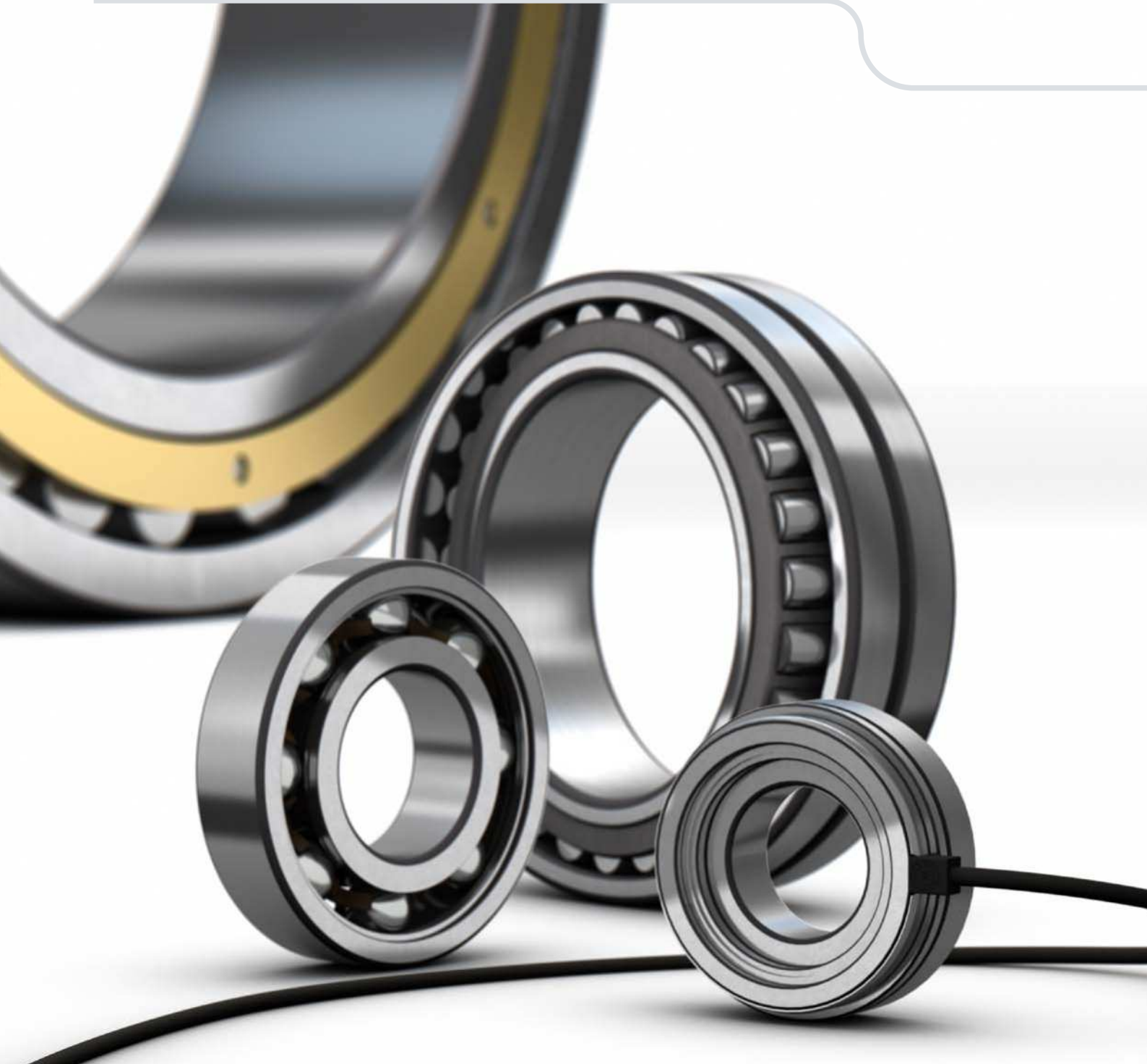
Valivá ložiska



Mobilní aplikace SKF

Mobilní aplikace SKF jsou k dispozici v Apple AppStore i v Google Play Tyto aplikace poskytují užitečné informace a umožňují provádět kritické výpočty, které vám poskytnou přístup ke znalostnímu inženýrství SKF.

Apple App Store

Soubor PDF s tímto katalogem ke stažení a informace o důležitých aktualizacích naleznete na adrese skf.com/go/17000. Údaje v tomto tištěném katalogu byly přesné v době jeho tisku. Nejnovější a nejpřesnější údaje o výrobcích jsou vždy k dispozici na adrese skf.com.

Google Play

skf.com

® SKF, Duoflex, CARB, ICOS, INSOCOAT, KMT, KMTA, Monoflex, Multiflex, NoWear, SensorMount, SKF Explorer, SYSTEM 24 a Wave jsou registrované obchodní značky SKF Group.

AMP Superseal 1.6 Series je registrovaná obchodní značka skupiny firem TE connectivity.

Apple je obchodní značka firmy Apple Inc. registrované v USA a dalších zemích.

Google play je obchodní značka firmy Google Inc.

© SKF Group 2019
Obsah této publikace je chráněn autorským právem vydavatele a nesmí být reprodukován (ani výňatky) bez jeho předchozího písemného souhlasu. Přestože kontrole správnosti údajů uvedených v této tiskovině byla věnována nejvyšší péče, nelze přijmout odpovědnost za ztráty či škody, ať už přímé, nepřímé nebo následné, které byly způsobeny použitím informací uvedených v této publikaci.

PUB BU/P1 17000/1 CS · Březen 2019

Tato publikace nahrazuje publikaci 6000 CS.

Valivá ložiska

Obsah

Převody jednotek 6
Předmluva 7
Novinky v tomto vydání 8
Informace v katalogu a jejich použití 10
Jednotky měření 11
Výkonnost rotačních strojů 12
Péče SKF 13

Zásady pro volbu valivých ložisek 15

Všeobecné znalosti o ložiscích 17

A.1 Základy ložisek 19
Proč valivá ložiska? 20
Terminologie 22
Díly a materiály 24
Vnitřní vůle 26
Tepelné zpracování a povrchová úprava 27
Standardizované hlavní rozměry 28
Systém základního označení ložiska 29

A.2 Tolerance 35
Hodnoty tolerancí 36
Symboly tolerancí 36
Identifikace průměrových řad 37
Hodnoty sražení hran 37
Zaokrouhlování hodnot 55

A.3 Skladování 57

Proces volby ložiska 59

Proces volby ložiska. úvod 60

B.1 Výkonnost a provozní podmínky 65

B.2 Typ a uspořádání ložisek 69
Uspořádání a typy ložisek 70
Výběrová kritéria 77

B.3 Velikost ložiska 85
Volba velikosti na základě trvanlivosti 88
Volba velikosti na základě statického zatížení 104
Požadované minimální zatížení 106
Kontrolní seznam po stanovení velikosti ložiska 106
Testování trvanlivosti SKF 107

B.4 Mazání 109
Volba mezi plastickým mazivem a olejem 110
Volba vhodného plastického maziva 116
Volba vhodného oleje 120
Tabulka pro volbu ložiskového plastického maziva SKF 124
Technické údaje plastických maziv SKF 126

B.5 Provozní teplota a otáčky 129
Tepelná rovnováha 131
Tření ložiska, ztrátový výkon a rozběhový moment . . 132
Odhad provozní teploty ložiska 133
Omezení otáček 135

B.6 Kontaktní plochy ložiska 139
Systém tolerancí ISO 140
Volba uložení 140
Tolerance úložných a opěrných ploch ložisek 144
Povrchová úprava úložných ploch ložisek 147
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky . 148
Tolerance a výsledná uložení 153
Opatření pro montáž a demontáž 176
Axiální zajištění kroužků ložisek 178
Ložiska s radiální volností pro axiální zatížení 179
Oběžné dráhy na hřídelích a v tělesech 179

B.7 Provedení ložiska 181
Volba vnitřní vůle nebo předpětí 182
Třída přesnosti ložiska 187
Klece 187
Integrované těsnění 189
Další možnosti 189

B.8 Těsnění, montáž a demontáž 193
Vnější těsnění 194
Montáž a demontáž 199
Kontrola a monitorování 211

Příklady volby ložiska ... 215

C.1 Vibrační síto ... **216**

C.2 Lanová kladka ... **222**

C.3 Odstředivé čerpadlo ... **228**

Údaje o výrobku 237

Kuličková ložiska

1 Kuličková ložiska ... **239**
Konstrukce a varianty ... 241
Údaje o ložisku ... 250
Zatížení ... 254
Teplotní meze ... 256
Přípustné otáčky ... 256
Systém označení ... 258
Tabulková část ... 260

2 Vkládací ložiska (ložiska Y) ... **339**
Konstrukce a varianty ... 341
Mazání ... 348
Údaje o ložisku ... 350
Zatížení ... 353
Teplotní meze ... 355
Přípustné otáčky ... 355
Konstrukční kritéria ... 356
Montáž a demontáž ... 359
Systém označení ... 364
Tabulková část ... 366

3 Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem ... **383**
Konstrukce a varianty ... 385
Údaje o ložisku ... 392
Zatížení ... 398
Teplotní meze ... 402
Přípustné otáčky ... 402
Konstrukční kritéria ... 403
Systém označení ... 404
Tabulková část ... 406

4 Naklápěcí kuličková ložiska ... **437**
Konstrukce a varianty ... 439
Údaje o ložisku ... 443
Zatížení ... 445
Teplotní meze ... 445
Přípustné otáčky ... 446
Konstrukční kritéria ... 446
Montáž ... 447
Systém označení ... 449
Tabulková část ... 450

5 Axiální kuličková ložiska ... **465**
Konstrukce a varianty ... 467
Údaje o ložisku ... 469
Zatížení ... 469
Teplotní meze ... 470
Přípustné otáčky ... 470
Montáž ... 470
Systém označení ... 471
Tabulková část ... 472

Ložiska s čárovým stykem

6 Válečková ložiska ... **493**
Konstrukce a varianty ... 496
Údaje o ložisku ... 504
Zatížení ... 509
Teplotní meze ... 511
Přípustné otáčky ... 511
Konstrukční kritéria ... 512
Montáž ... 512
Systém označení ... 514
Tabulková část ... 516

7 Jehlová ložiska ... **581**
Konstrukce a varianty ... 583
Údaje o ložisku ... 598
Zatížení ... 606
Teplotní meze ... 608
Přípustné otáčky ... 608
Konstrukční kritéria ... 609
Montáž ... 611
Systém označení ... 612
Tabulková část ... 614

8 Kuželíková ložiska ... **665**
Konstrukce a varianty ... 669
Údaje o ložisku ... 676
Zatížení ... 680
Teplotní meze ... 685
Přípustné otáčky ... 686
Konstrukční kritéria ... 687
Montáž ... 690
Označení ložisek ... 691
Systém označení ... 692
Tabulková část ... 694

9 Soudečková ložiska ... **773**
Konstrukce a varianty ... 775
Údaje o ložisku ... 781
Zatížení ... 784
Teplotní meze ... 785
Přípustné otáčky ... 785
Konstrukční kritéria ... 786
Montáž ... 788
Systém označení ... 790
Tabulková část ... 792

10 Toroidní ložiska CARB **841**
Konstrukce a varianty 844
Údaje o ložisku 846
Zatížení 849
Teplotní meze 850
Přípustné otáčky 850
Konstrukční kritéria 850
Montáž 853
Systém označení 855
Tabulková část 856

11 Axiální válečková ložiska **877**
Konstrukce a varianty 879
Údaje o ložisku 881
Zatížení 884
Teplotní meze 884
Přípustné otáčky 884
Konstrukční kritéria 885
Systém označení 886
Tabulková část 888

12 Axiální jehlová ložiska **895**
Konstrukce a varianty 896
Údaje o ložisku 899
Zatížení 902
Teplotní meze 902
Přípustné otáčky 902
Konstrukční kritéria 903
Systém označení 904
Tabulková část 906

13 Axiální soudečková ložiska **913**
Konstrukce a varianty 915
Údaje o ložisku 916
Zatížení 917
Teplotní meze 918
Přípustné otáčky 918
Konstrukční kritéria 918
Mazání 919
Montáž 920
Systém označení 921
Tabulková část 922

Pojezdové kladky

14 Vačkové kladky **931**
Konstrukce a varianty 933
Údaje o ložisku 934
Zatížení 935
Teplotní meze 936
Mezní otáčky 936
Konstrukční kritéria 936
Systém označení 937
Tabulková část 938

15 Opěrné kladky **943**
Konstrukce a varianty 945
Mazání 947
Údaje o ložisku 948
Zatížení 949
Teplotní meze 950
Mezní otáčky 950
Konstrukční kritéria 950
Montáž 951
Systém označení 952
Tabulková část 954

16 Snímací kladky **963**
Konstrukce a varianty 965
Příslušenství 968
Mazání 971
Údaje o ložisku 972
Zatížení 973
Teplotní meze 974
Mezní otáčky 974
Konstrukční kritéria 974
Montáž 975
Systém označení 976
Tabulková část 978

Speciální výrobky

17 Ložiskové jednotky se snímači **987**
Snímací jednotky motoru 988
Snímací jednotky kladek 996
Ložiskové jednotky se snímači polohy rotoru 998
Ložiska polohování rotoru 1000
Tabulková část 1002

18 Ložiska pro vysoké teploty **1005**
Kuličková ložiska pro vysoké teploty 1008
Vkládací ložiska pro vysoké teploty 1010
Údaje o ložisku 1011
Zatížení a volba velikosti ložiska 1012
Konstrukční kritéria 1013
Domazávání a záběh 1014
Montáž 1014
Systém označení 1014
Tabulková část 1016

19 Ložiska s tuhým olejem Solid Oil **1023**
Konstrukce a varianty 1025
Údaje o ložisku 1025
Zatížení 1026
Teplotní meze 1026
Mezní otáčky 1026
Charakteristiky tření 1027
Montáž 1027
Systém označení 1027

20 Ložiska INSOCOAT **1029**
Konstrukce a varianty 1031
Údaje o ložisku 1033
Zatížení 1034
Teplotní meze 1034
Přípustné otáčky 1034
Konstrukční kritéria 1035
Montáž 1035
Systém označení 1035
Tabulková část 1036

21 Hybridní ložiska **1043**
Konstrukce a varianty 1045
Údaje o ložisku 1047
Zatížení 1048
Teplotní meze 1048
Přípustné otáčky 1048
Systém označení 1049
Tabulková část 1050

22 Ložiska s povlakem NoWear **1059**
Konstrukce a varianty 1061
Údaje o ložisku 1062
Provozní trvanlivost ložiska 1062
Zatížení 1062
Teplotní meze 1062
Přípustné otáčky 1062
Mazání 1062
Systém označení 1062

Příslušenství ložisek

23 Upínací pouzdra **1065**
Konstrukce a varianty 1067
Údaje o výrobku 1070
Systém označení 1071
Tabulková část 1072

24 Stahovací pouzdra **1087**

25 Pojistné matice **1089**
Konstrukce a varianty 1090
Údaje o výrobku 1098
Montáž a demontáž 1100
Systém označení 1103
Tabulková část 1104

Rejstříky

Textový rejstřík **1120**

Produktový rejstřík **1136**

Převody jednotek

Množství	Jednotka	Převod			
Délka	inch	1 mm	0.03937 in	1 in	25,4 mm
	stopa	1 m	3.281 ft	1 ft	0,3048 m
	yard	1 m	1.094 yd	1 yd	0,9144 m
	míle	1 km	0.6214 mi	1 mi	1,609 km
Pístu	čtverečný palec	1 mm^2	0.00155 in^2	1 in^2	645,16 mm^2
	čtverečná stopa	1 m^2	10.76 ft^2	1 ft^2	0,0929 m^2
Objem	kubický palec	1 cm^3	0.061 in^3	1 in^3	16,387 cm^3
	kubická stopa	1 m^3	35 ft^3	1 ft^3	0,02832 m^3
	imperiální galon	1 l	0.22 galon	1 galon	4,5461 l
	US galon	1 l	0.2642 US galon	1 US galon	3,7854 l
Rychlost	stopa za sekundu	1 m/s	3.28 ft/s	1 ft/s	0,3048 m/s
	míle za hodinu	1 km/h	0.6214 mph	1 mph	1,609 km/h
Hmotnost	unce	1 g	0.03527 oz	1 oz	28,35 g
	libra	1 kg	2.205 lb	1 lb	0,45359 kg
	krátká tuna	1 tuny	1.1023 krátká tuna	1 krátká tuna	0,90719 tuny
	dlouhá tuna	1 tuny	0.9842 dlouhá tuna	1 dlouhá tuna	1,0161 tuny
Hustota	libra na kubický palec	1 g/cm^3	0.0361 lb/in^3	1 lb/in^3	27,68 g/cm^3
Síla	silová libra	1 N	0.225 lbf	1 lbf	4,4482 N
Tlak, mechanické napětí	libry na čtverečný palec	1 MPa	145 psi	1 psi	6,8948 × 10^3 Pa
		1 N/mm^2	145 psi		
		1 bar	14.5 psi	1 psi	0,068948 bar
moment	silová libra na palec	1 Nm	8.85 lbf-in	1 lbf-in	0,113 Nm
Napájení	stopa-libra za sekundu	1 W	0.7376 ft-lb/s	1 ft-lb/s	1,3558 W
	koňská síla	1 kW	1.36 hp	1 hp	0,736 kW
Teplota	stupně	Celsia	$t_C = 0.555\ (t_F - 32)$	Fahrenheita	$t_F = 1{,}8\ t_C + 32$

Předmluva

Tento katalog obsahuje podrobné informace o valivých ložiscích SKF, která se obvykle používají v průmyslových aplikacích. Obsahuje také informace o speciálních výrobcích, jako jsou například:

- snímací jednotky motorů používané k měření rotační rychlosti a směru otáčení
- valivá ložiska pro extrémní teploty
- ložiska s elektrickou izolací
- ložiska s valivými tělesy z keramických materiálů

Ložiska popisovaná v tomto katalogu jsou k dispozici po celém světě prostřednictvím prodejní sítě SKF. Ohledně informací o době realizace a dodávek se obraťte na místního zástupce SKF nebo autorizovaného distributora SKF.

Úplný sortiment valivých ložisek SKF je podstatně širší, než je uvedeno v tomto katalogu. Chcete-li se o valivých ložiscích dozvědět více, navštivte stránky skf.com nebo se obraťte na SKF. K dispozici jsou například následující výrobky:

- vysoce přesná ložiska
- jednotky ložisek s bodovým nebo čárovým stykem
- kuličková ložiska s konstantním průřezem
- velká kuličková ložiska s plnicími drážkami
- velká axiální kuličková ložiska s kosoúhlým stykem
- axiální kuželíková ložiska
- víceřadá ložiska s bodovým nebo čárovým stykem
- dělená ložiska s čárovým stykem
- ložiska se zkříženými kuželíky
- ložiska pro otoče
- lineární kuličková ložiska
- ložiska pro inline brusle a skateboardy
- ložiska opěrných válců víceválcové stolice
- polohovací jednotky pro průběžné pece spékacích zařízení
- specializovaná ložiska pro železniční kolejová vozidla
- specializovaná ložisek pro nákladní vozy a tahače
- ložiska s trojitými kroužky pro odvětví papíru a celulózy
- ložiska pro válce tiskařských lisů
- ložiska pro náročné aplikace v letectví

Informace v tomto katalogu odrážejí špičkové technologie a výrobní možnosti SKF k roku 2018. Informace, které jsou zde uvedeny, se mohou lišit od údajů v předchozích katalozích, ať již z důvodu konstrukčních změn, technologického vývoje nebo revidovaných metod výpočtů. SKF si vyhrazuje právo neustále zlepšovat své produkty ohledně materiálů, konstrukčních a výrobních metod, z nichž některé jsou diktovány technologickým vývojem.

Ložiska SKF Explorer

Valivá ložiska SKF Explorer mohou přenášet vyšší zatížení a mají delší provozní trvanlivost. Optimalizovaná vnitřní geometrie snižuje tření, opotřebení a vytváření tepla, což umožňuje přenášet vyšší zatížení. Pokročilá povrchová úprava snižuje tření a zlepšuje podmínky mazání.

Mezi výhody ložisek SKF Explorer patří:

- výrazně delší provozní trvanlivost
- zvýšená provozuschopnost a produktivita
- prodloužená životnost maziva
- snížená citlivost na nesouosost
- snížená hlučnost a vibrace
- možnost zmenšení rozměrů aplikací

Ložiska SKF Explorer jsou v tabulkové části zobrazena modře.

Novinky v tomto vydání

Následující část popisuje čtyři hlavní rozdíly v tomto vydání katalogu SKF *Valivá ložiska* oproti předchozím verzím.

1. Proces volby ložiska

Při volbě ložisek pro jakýkoli účel je hlavním cílem získání jistoty ohledně požadované úrovně výkonnosti stroje – a to při nejnižších možných nákladech. Kromě trvanlivosti ložiska existují další klíčové faktory, které je třeba zvážit při vytváření specifikací použitých ložisek. Proces volby ložiska pomáhá při posuzování těchto klíčových faktorů.



Další informace o volbě ložisek naleznete v části B, **strana 60**.



Výkonnost a provozní podmínky

Typ a uspořádání ložisek

Velikost ložiska

Mazání

Provozní teplota a otáčky

Kontaktní plochy ložiska

Provedení ložiska

Těsnění, montáž a demontáž

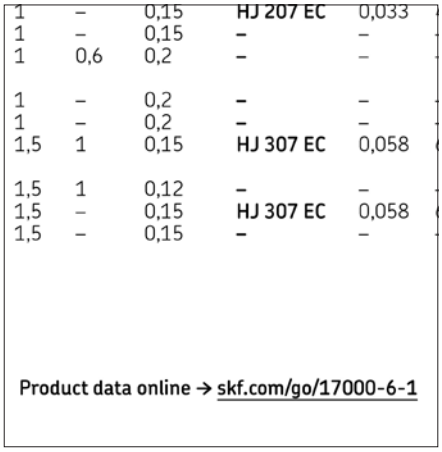
2. Oblíbené položky

Oblíbené položky jsou v tabulkové části označeny symbolem ►. Ložiska označená jako oblíbené položky mají rozměry, které zákazníci SKF často požadují. Tato ložiska obvykle bývají skladem. Jsou vysoce dostupná a obecně představují nákladově výhodné řešení.

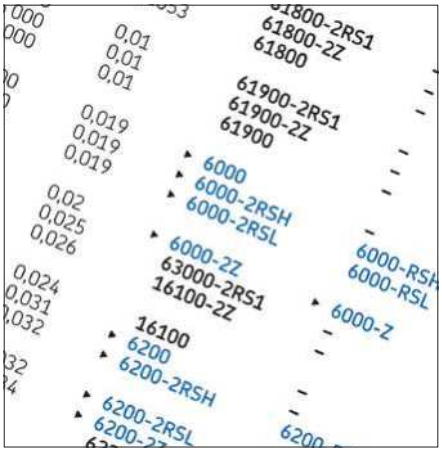
3. Zjednodušený obsah a snadný přístup online

Tento katalog obsahuje informace o valivých ložiscích, která se obvykle používají v průmyslových aplikacích. V rámci snahy o stručnost a přehlednost jsme vypustili méně používané typy a rozměry ložisek, které lze snadno vyhledat v našich informacích o výrobcích online.

Krátké adresy URL v částech věnovaných výrobkům umožňují přímý přístup k souvisejícím informacím online.



Krátké adresy URL v částech věnovaných výrobkům umožňují přímý přístup k souvisejícím informacím online.



Oblíbené položky jsou označeny trojúhelníkem. Jsou vysoce dostupné a obecně představují nákladově výhodné řešení.

4. Důležité aktualizace výrobků

Kuželíková ložiska

Kuželíková ložiska s vnějším průměrem do 600 mm byla přepracována. Nová ložiska mají zvýšenou dynamickou únosnost a většina z jejich rozsahu je k dispozici v provedení SKF Explorer. Konsolidovaný katalogový sortiment a zjednodušený systém označení podávají jasný přehled o dostupných výrobcích.



Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem se stykovým úhlem 25°

Tato nová ložiska mají optimalizovanou geometrii oběžných drah pro vysoké otáčky a sníženou citlivost na axiální zatížení a nesouosost. Mohou zvýšit robustnost při použití ve funkci záložního ložiska v sadách s převládajícím zatížením v jednom směru.



Inovovaná ložiska INSOCOAT

Ložiska INSOCOAT mají elektricky izolované vnitřní nebo vnější kroužky. Inovovaný povlak vytváří vyšší ohmický odpor, a to i ve vlhkém prostředí, a vyznačuje se vyšším napětím průrazu.



Soudečková ložiska pro větrnou energetiku

Soudečková ložiska pro větrnou energetiku jsou speciálně navržená pro hlavní hřídele větrných turbín. Mají optimalizovanou vnitřní geometrii s valivými tělesy o velkém průměru a větší stykový úhel zajišťující vyšší axiální únosnost.

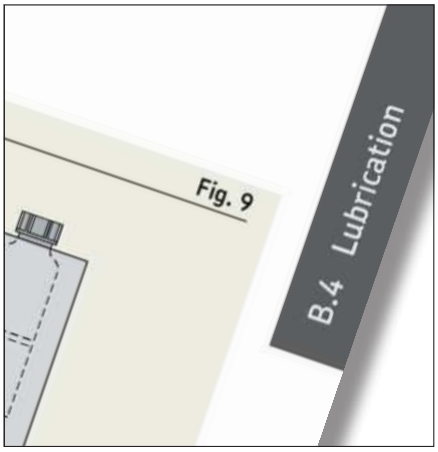


Informace v katalogu a jejich použití

Katalog je rozdělen do tří částí:

Zásady pro volbu valivých ložisek

Tato část je označena šedými pruhy na okraji stránek. Obsahuje obecné informace o valivých ložiscích (část **A**), popisuje proces volby ložiska (část **B**) a uvádí tři příklady použití procesu volby ložiska v různých aplikacích (část **C**).



Šedé pruhy označují tři sekce v části Zásady pro volbu valivých ložisek.

Údaje o výrobku

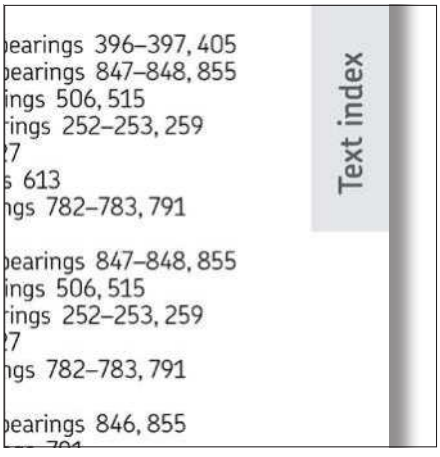
Tato část je rozdělena do sekcí věnovaných jednotlivým typům ložisek. Každá sekce věnovaná výrobku je označena modrými záložkami s uvedením čísla a popisné ikony.



Sekce věnované typům ložisek jsou označeny modrými záložkami s uvedením čísla sekce a ikony.

Rejstříky

Produktový rejstřík a textový rejstřík jsou označeny šedými pruhy. Produktový rejstřík obsahuje označení řad, uvádí je do vztahu k typu ložiska a navádí čtenáře k části týkající se příslušného výrobku a tabulkové části. Textový rejstřík obsahuje abecedně seřazené položky včetně přídavných označení a pomáhá při rychlém vyhledávání konkrétních informací.



Rejstříky jsou označeny šedými pruhy.

Příklad použití: Volba ložiska pro aplikaci

Pokud si nejste jisti, zda máte dostatečné znalosti či zkušenosti s volbou ložiska podle požadavků aplikace, může vám pomoci *Proces volby ložiska*, **strana 60**.

Pokud jste zkušenými odborníky na ložiska, přejděte přímo na část věnovanou příslušnému typu ložisek, vyhledejte v tabulkové části požadovanou velikost a poté si přečtete další podrobnosti a informace o specializovaných variantách v textu, který předchází tabulkové části.

Příklad použití: Hledání podrobností o známém ložisku

Chcete-li vyhledat podrobné informace o ložisku, jehož označení znáte, nejjednodušším způsobem je použití produktového rejstříku, **strana 1136**. Porovnejte počáteční znaky označení ložiska s položkami v produktovém rejstříku. Každá položka obsahuje informace o příslušném typu ložiska, odkaz na část týkající se příslušného výrobku a tabulkovou část.

Informace o přídavných označeních používaných v označeních ložisek naleznete pomocí textového rejstříku, **strana 1120**. Vyhledejte položku odpovídající přídavnému označení a použijte odkaz na část týkající se příslušného výrobku, kde naleznete podrobné informace.

Jednotky měření

Tento katalog je určen pro globální použití. Upřednostňované měrné jednotky jsou proto v souladu s normou ISO 80000-1. Tam, kde je to nezbytné, se používají anglosaské jednotky. Převody jednotek lze provádět pomocí převodní tabulky, **strana 6**.

Pro snadnější použití jsou hodnoty teplot uvedeny ve °C i ve °F. Konkrétní hodnoty teplot jsou obvykle zaokrouhleny. Hodnoty získané pomocí převodních vzorců proto nemusí přesně odpovídat uvedeným hodnotám.

Výkonnost rotačních strojů

Zákazníci mají různé cíle a požadavky. Proto jsme sestavili širokou řadu výrobků a služeb, abychom mohli lépe vycházet vstříc všem jejich potřebám. Pokud tedy potřebujete vyřešit určitý problém, digitalizovat svůj provoz nebo získat poradenství, SKF má k dispozici to pravé řešení, které vám pomůže maximálně využít vaše rotační stroje.

Co to pro vás znamená?

Různé firmy vnímají výkonnost různým způsobem. Jsme proto připraveni, abychom zákazníkům pomohli přijímat rozhodnutí, která pozitivně ovlivní výkonnost podle jejich představ.

- **Zkvalitňování výstupů**
  Díky spolupráci s SKF můžete optimalizovat výkonnost rotačních strojů s ohledem na vyšší dostupnost, rychlost a kvalitu zpracování. To vše zvyšuje efektivitu výrobních prostředků a zvyšuje kvalitu výstupů vaší firmy.

- **Snižování celkových nákladů na vlastnictví**
  Špatná výkonnost neovlivňuje pouze kvalitu výstupů, ale může také zvyšovat náklady na energii, údržbu, náhradní díly a další položky – a tedy i celkové náklady na vlastnictví. SKF vám může pomoci zvýšit spolehlivost rotačních strojů, která se promítá do nižších celkových nákladů.

- **Podpora plánů digitalizace**
  Zajistěte si okamžitý a hmatatelný pokrok v plánech digitalizace. SKF nabízí digitální výrobky, software, služby a analytické funkce, které vám pomohou získat přehled o stavu vašeho vybavení a využít data ke zvýšení výkonnosti. Můžete tak zvýšit dynamiku svého podnikání, získat kvalitnější výstupy, optimalizovat bezpečnost a udržitelnost.

- **Snížení závislosti na nedostatkových odbornících**
  Ve spolupráci s námi můžete integrovat odbornost v oblasti rotačních strojů do svého podnikání a ušetřit tak čas a prostředky nutné k náboru a udržení kvalifikovaných odborníků se zaměřením na údržbu a diagnostiku.

- **Bezpečnější provoz**
  SKF vám může pomoci při zvyšování provozní bezpečnosti, prevenci hygienických incidentů a plnění náročných požadavků v oblasti ochrany životního prostředí, zdraví a bezpečnosti. Nižší počet incidentů se obratem projeví ve vyšší produktivitě.

- **Podpora udržitelnosti**
  Spolupráce s SKF vám může pomoci snížit spotřebu energie, objem odpadu, spotřebu náhradních dílů a dalších prostředků. Můžete tak plnit cíle v oblasti udržitelnosti a současně snižovat náklady.

Způsob, který funguje

Samotné technologie, služby a řešení k plnění potřeb zákazníků nestačí. Každý zákazník má jiné komerční požadavky. Proto jsme vytvořili inovativní obchodní modely pro dodávky řešení zlepšujících výkonnost rotačních strojů, které zohledňují vaši definici výkonnosti.

Dodávky prostřednictvím distribučních partnerů

Mnoho našich distribučních partnerů v současné době poskytuje zákazníkům služby v oblasti údržby, spolehlivosti a provozu, které využívají digitalizační technologie SKF.

Přečtěte si, jak vás autorizovaní distributoři a certifikovaní servisní partneři SKF mohou podpořit ve vašem podnikání díky naší síti podpory a službám zaměřeným na distribuční segment.

Péče SKF

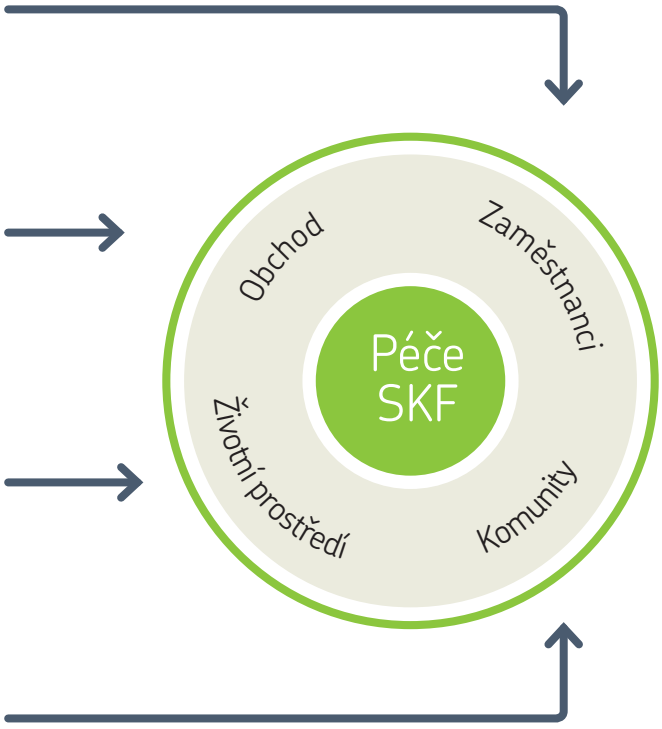
Péče SKF definuje naše pojetí udržitelnosti. Její rámec tvoří čtyři hlavní oblasti, které nám pomáhají přinášet užitek obchodním partnerům, životnímu prostředí, zaměstnancům a komunitám kolem nás.

Základem péče o zaměstnance je zajišťování bezpečného pracovního prostředí a podpora zdraví, vzdělávání a kvality života zaměstnanců SKF i dodavatelských firem.

V obchodní oblasti usilujeme o zaměření na zákazníky, finanční výkonnost a výnosy pro akcionáře – to vše v rámci nejvyšších standardů etického chování.

V oblasti ekologie neustále snižujeme dopad podnikání celé skupiny na životní prostředí a prostřednictvím dodávaných výrobků, řešení a služeb významně podporujeme ekologické cíle zákazníků.

Součástí péče o komunity je snaha o pozitivní přínos pro společenství, ve kterých působíme, a o takové způsoby podnikání, které mají příznivý vliv na jejich rozvoj.



SKF BeyondZero

SKF BeyondZero je filozofie integrace ekologických hledisek do našeho podnikání. Její součástí jsou opatření snižující ekologický dopad činností SKF i našich dodavatelů a současně poskytování řešení, které snižují ekologický dopad výrobků a činností našich zákazníků.

Zásady pro volbu valivých ložisek

A. Všeobecné znalosti o ložiscích 17

B. Proces volby ložiska 59

C. Příklady volby ložiska 215



Všeobecné znalosti o ložiscích

Všeobecné znalosti o ložiscích

A.1 Základy ložisek **19**

A.2 Tolerance **35**

A.3 Skladování **57**

Tato část obsahuje všeobecné informace týkající se valivých ložisek.

Část *Základy ložisek* obsahuje informace, které by měli znát všichni čtenáři. Po přečtení této části budete:

- vědět, co jsou valivá ložiska
- znát jejich díly
- rozumět základům materiálů používaných ve valivých ložiscích
- znát terminologii
- rozumět systému standardizovaných hlavních rozměrů
- schopni zjistit informace o ložisku z jeho označení

Část *Tolerance* obsahuje informace, které vám umožní zjistit a stanovit tolerance prakticky všech ložisek, která jsou zde uvedena. To je možné díky mezinárodní standardizaci tolerancí ložisek, zejména normami ISO. Části věnované jednotlivým výrobkům se v případě potřeby odkazují na informace v této části.

Část *Skladování* obsahuje rady pro manipulaci s ložisky SKF a nakládání s nimi ve skladu.



Základní informace o ložiscích

A.1 Základní informace o ložiscích

Proč valivá ložiska? **20**
Kuličková ložiska a ložiska s čárovým stykem. 20
Radiální a axiální ložiska 21

Terminologie **22**
Systém hřídele, ložiska a tělesa 22
Radiální ložiska 23
Axiální ložiska 23

Díly a materiály **24**
Ložiskové kroužky 24
Valivá tělesa 24
Klece 25
Integrované těsnění 26

Vnitřní vůle **26**

Tepelné zpracování a povrchová úprava. **27**
Kalení 27
Rozměrová stabilita 27
Povrchová úprava a povlaky 27

Standardizované hlavní rozměry **28**
Ložiska palcových rozměrů. 28

Systém základního označení ložisek **29**
Základní označení 31
Ložiskové řady 31
Přídavné označení před a za základním označením. 32
Označení ložisek nezahrnutých do základního systému . . 32
Vkládací ložiska 32
Jehlová ložiska 32
Kuželíková ložiska 32
Zakázková ložiska 32
Další valivá ložiska 32
Systém označení 33

A.1 Základní informace o ložiscích

Proč valivá ložiska?

Valivá ložiska s minimálním třením podpírají a vedou (**obr. 1**) rotující nebo oscilující části strojů – jako jsou hřídele, osy nebo kola –, a přenášejí zatížení mezi součástmi stroje. Valivá ložiska se vyznačují vysokou přesností a nízkým třením, a proto umožňují vysoké otáčky při nízké hlučnosti, vytvářeném teplu, spotřebě energie a opotřebení. Představují nákladově výhodné a vyměnitelné díly strojů, které obvykle dodržují národní nebo mezinárodních rozměrové normy.

Kuličková ložiska a ložiska s čárovým stykem

Podle použitých valivých těles rozlišujeme dva základní typy valivých ložisek:

- kuličky → kuličková ložiska (ložiska s bodovým stykem)
- podlouhlá valivá tělesa → ložiska s čárovým stykem

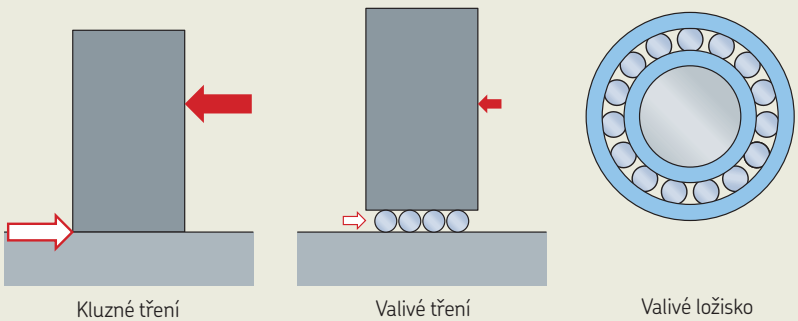
Kuličky a podlouhlá valivá tělesa se liší způsobem styku s oběžnou dráhou.

Kuličky vytvářejí bodový styk s oběžnými drahami kroužků (**obr. 2**). Při zvýšení zatížení působícího na ložisko se ze stykového bodu stává eliptická oblast. Malá styková oblast vytváří nízké valivé tření, což umožňuje kuličkovým ložiskům pracovat při vysokých otáčkách. Současně však omezuje jejich základní únosnost.

Podlouhlá valivá tělesa vytvářejí čárový styk s oběžnými drahami kroužků (**obr. 3**). Při zvýšení zatížení působícího na ložisko se ze stykové čáry stává obdélníková oblast. Z důvodu větší stykové oblasti, a tedy i vyššího tření, může ložisko s čárovým stykem přenášet větší zatížení, ale při nižších otáčkách než kuličkové ložisko stejné velikosti.

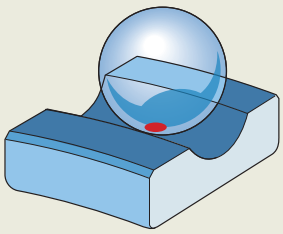
Obr. 1

Proč valivá ložiska?



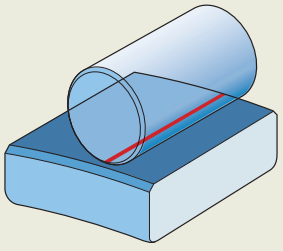
Obr. 2

Bodový styk



Obr. 3

Čárový styk



Radiální a axiální ložiska

Podle směru převládajícího zatížení se valivá ložiska dělí do dvou skupin:

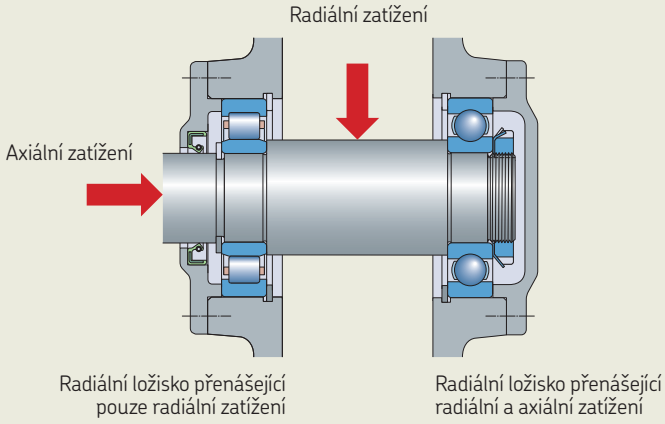
- **Radiální ložiska**
  Radiální ložiska přenášejí zatížení, která působí převážně kolmo ke hřídeli. Některá radiální ložiska mohou přenášet čistě radiální zatížení, avšak většina z nich může kromě toho přenášet určitá axiální zatížení v jednom nebo i v obou směrech (**obr. 4**).

- **Axiální ložiska**
  Axiální ložiska přenášejí zatížení, která působí převážně ve směru osy hřídele. V závislosti na konstrukci mohou axiální ložiska přenášet čistě axiální zatížení v jednom nebo obou směrech (**obr. 5**), případně i radiální zatížení (kombinovaná zatížení, **obr. 6**). Přípustné otáčky axiálních ložisek jsou nižší než u radiálních otáček stejné velikosti.

Stykový úhel (**obr. 7**) určuje, do které skupiny ložisko patří. Ložiska se stykovým úhlem do 45° jsou radiální ložiska, ostatní jsou axiální ložiska.

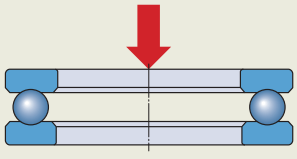
Obr. 4

Radiální ložiska



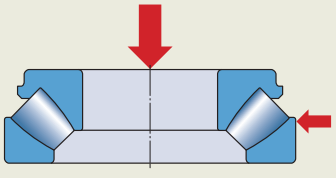
Obr. 5

Axiální ložisko pro čistě axiální zatížení



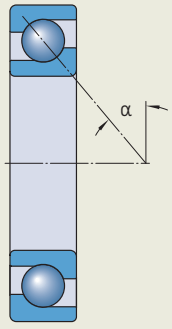
Obr. 6

Axiální ložisko pro kombinované zatížení



Obr. 7

Stykový úhel



Terminologie

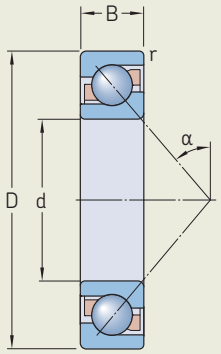
Níže jsou vysvětleny některé často používané termíny z oblasti ložisek. Podrobný přehled termínů a definic z oblasti ložiskové techniky je uveden v normě ISO 5593 *Valivá ložiska – slovník*.

Symboly používané v tomto katalogu jsou převážně v souladu s normami ISO. Nejpoužívanější jsou následující symboly (**obr. 8** a **obr. 9**):

d Průměr díry
D Vnější průměr
B Šířka ložiska
H Výška ložiska
r Rozměr sražení hran
α Stykový úhel

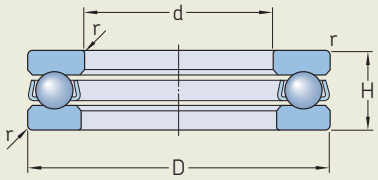
Obr. 8

Symboly hlavních rozměrů – radiální ložiska



Obr. 9

Symboly hlavních rozměrů – axiální ložiska



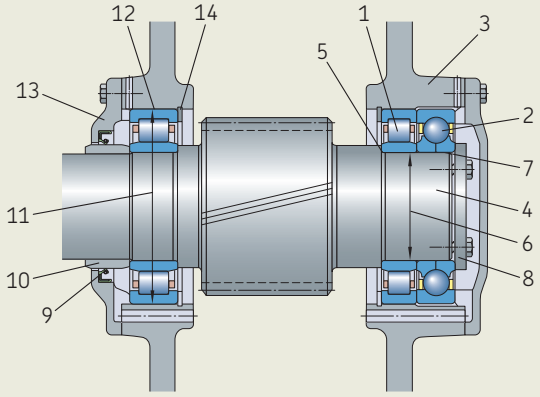
Systém hřídele, ložiska a tělesa

(**obr. 10**)

1 Válečkové ložisko
2 Čtyřbodové kuličkové ložisko
3 Těleso
4 Hřídel
5 Opěrné osazení hřídele
6 Průměr hřídele
7 Úložná plocha hřídele
8 Koncová deska
9 Hřídelový těsnicí kroužek
10 Pouzdra pro opravu hřídele
11 Průměr díry tělesa
12 Úložná plocha tělesa
13 Koncové víko
14 Pojistný kroužek

Obr. 10

Terminologie – Systém hřídele, ložiska a tělesa



Radiální ložiska

(**obr. 11** a **obr. 12**)

1 Vnitřní kroužek
2 Vnější kroužek
3 Valivé těleso: kulička, váleček, jehla, kuželík, soudeček, toroidní soudeček
4 Klec
5 Krytovací zařízení
Těsnění – vyrobené z elastomeru
Kryt – vyrobený z ocelového plechu
6 Vnější povrch vnějšího kroužku
7 Díra vnitřního kroužku
8 Povrch osazení vnitřního kroužku
9 Povrch osazení vnějšího kroužku
10 Drážka pro pojistný kroužek
11 Pojistný kroužek
12 Čelo vnějšího kroužku
13 Zápich pro krytovací zařízení
14 Oběžná dráha vnějšího kroužku
15 Oběžná dráha vnitřního kroužku
16 Zápich pro krytovací zařízení
17 Čelo vnitřního kroužku
18 Sražení hrany
19 Průměr roztečné kružnice ložiska
20 Celková šířka ložiska
21 Vodicí příruba
22 Opěrná příruba
23 Stykový úhel

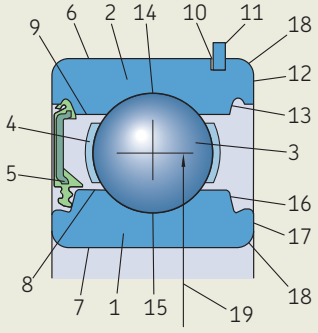
Axiální ložiska

(**obr. 13**)

24 Hřídelový kroužek
25 Klec s valivými tělesy
26 Tělesový kroužek
27 Tělesový kroužek s kulovou úložnou plochou
28 Opěrný kroužek

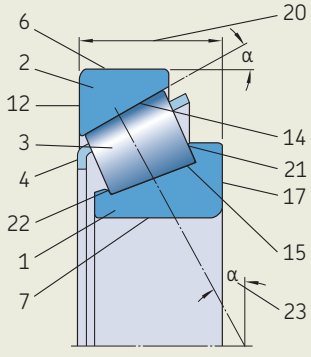
Obr. 11

Terminologie – radiální ložisko



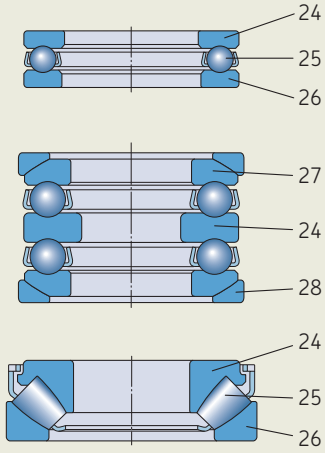
Obr. 12

Terminologie – radiální ložisko



Obr. 13

Terminologie – axiální ložisko



Díly a materiály

Typické valivé ložisko se skládá z následujících dílů (**obr. 14**):

- vnitřní kroužek
- vnější kroužek
- kuličky nebo podlouhlá valivá tělesa
- klec

SKF dodává několik typů ložisek, která jsou opatřena těsněním nebo krytem na jedné nebo obou stranách. Ložiska s kryty na obou stranách jsou ve výrobě naplněna plastickým mazivem. Představují ekonomické a prostorově úsporné řešení ve srovnání s použitím vnějšího těsnění.

Ložiskové kroužky

Tlak v oblasti valivého styku a cyklické převalování za provozu způsobuje únavu ložiskových kroužků. Aby ocelové kroužky mohly odolávat této únavě, musí být tvrzené.

Pro ložiskové kroužky se standardně používá ocel 100Cr6, která obsahuje přibližně 1 % uhlíku a 1,5 % chromu.

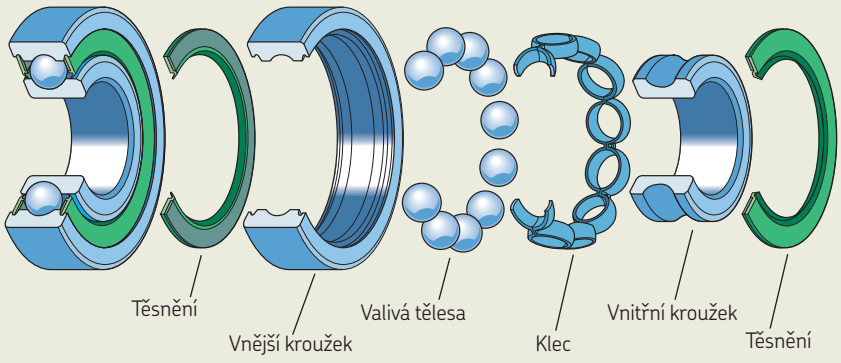
Kroužky ložisek SKF se vyrábějí z ocele podle specifikací SKF. Tyto specifikace pokrývají vše, co je důležité pro zajištění dlouhé provozní trvanlivosti ložiska. V závislosti na konkrétních požadavcích SKF používá nerezové ocele nebo ocele pro vysoké teploty.

Valivá tělesa

Valivá tělesa (kuličky nebo podlouhlá valivá tělesa) přenášejí zatížení mezi vnitřním a vnějším kroužkem. Valivá tělesa jsou obvykle vyrobena ze stejné ocele jako kroužky ložiska. V případě potřeby mohou být valivá tělesa vyrobena z keramického materiálu. Ložiska obsahující keramická valivá tělesa jsou označována jako hybridní ložiska a používají se stále častěji.

Obr. 14

Díly ložiska



Klece

Hlavním účelem klece ložiska je:

- oddělovat valivá tělesa pro snížení třecího tepla vznikajícího v ložisku
- udržovat valivá tělesa rovnoměrně rozmístěná a optimalizovat tak rozložení zatížení
- vést valivá tělesa v nezatížené oblasti ložiska
- přidržovat valivá tělesa u rozebíratelných ložisek, když je jeden kroužek ložiska oddělen při montáži nebo demontáži

Klece mohou být radiálně vedeny (**obr. 15**):

- na valivých tělesech
- na vnitřním kroužku
- na vnějším kroužku

Klece vedené na valivých tělesech umožňují snadný přívod maziva do ložiska. Klece vedené na kroužcích, které zajišťují přesnější vedení, se obvykle používají tehdy, když ložiska musí pracovat při vysokých otáčkách, vysokých úrovních vibrací nebo setrvačných silách způsobených pohyby celého ložiska.

Hlavními typy klecí jsou:

- **Lisované kovové klece (obr. 16)**
  Lisované kovové klece (z ocelového nebo někdy též mosazného plechu) jsou lehké a odolné proti vysokým teplotám.

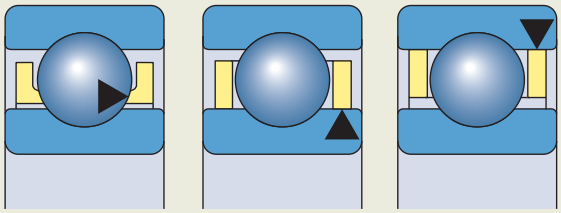
- **Masivní kovové klece (obr. 17)**
  Masivní kovové klece se vyrábějí z mosazi, někdy též z ocele nebo lehké slitiny. Jsou vhodné pro vysoké otáčky, teploty, zrychlení a vibrace.

- **Polymerové klece (obr. 18)**
  Polymerové klece se vyrábějí z polyamidu 66 (PA66), polyamidu 46 (PA46), někdy též z polyetereterketonu (PEEK) nebo jiných polymerových materiálů. Polymerové klece se díky dobrým kluzným vlastnostem vyznačují nízkým třením, a proto jsou vhodné pro vysoké otáčky. Při nedostatečném mazání snižují riziko zadření a následného poškození, protože mohou být po určitou dobu provozovány s omezeným mazáním.

- **Čepová klec (obr. 19)**
  Ocelové čepové klece vyžadují provrtaná valivá tělesa a používají se pouze ve velkorozměrových ložiscích. Tyto klece mají relativně nízkou hmotnost a umožňují použít velký počet valivých těles.

Obr. 15

Možnosti vedení klece:



Obr. 16

Lisovaná kovová klec



Obr. 17

Masivní kovová klec



Obr. 18

Polymerová klec



Obr. 19

Čepová klec



Integrované těsnění

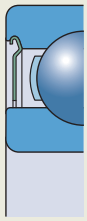
Integrované těsnění může výrazně prodloužit provozní trvanlivost ložiska, protože zadržuje mazivo v ložisku a brání průniku nečistot. Ložiska SKF jsou k dispozici s různými krytovacími zařízeními:

- **Kryty**
  Mezi krytem a vnitřním kroužkem je malá mezera. Ložiska vybavená kryty (**obr. 20**) se používají v relativně čistých provozních podmínkách a tam, kde je důležité nízké tření z důvodu požadavků na otáčky nebo teplotu.

- **Těsnění**
  Ložiska s těsněním jsou preferovanou volbou v uloženích se střední úrovní znečištění. Pokud nelze vyloučit přítomnost vody nebo vlhkosti, obvykle se používají kontaktní těsnění (**obr. 21**). Tato těsnění vytvářejí pozitivní kontakt s kluzným povrchem jednoho z ložiskových kroužků. Těsnění s nízkým třením (**obr. 22**) a bezkontaktní těsnění (**obr. 23**) lze používat při stejných otáčkách jako ložiska s kryty, ale vyznačují se lepší účinností těsnění.

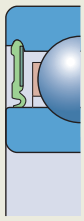
Obr. 20

Kryt



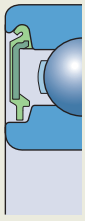
Obr. 21

Kontaktní těsnění



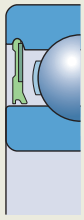
Obr. 22

Těsnění s nízkým třením



Obr. 23

Bezkontaktní těsnění



Vnitřní vůle

Vnitřní vůle ložiska (**obr. 24**) je definována jako celková vzdálenost, o kterou lze posunout jeden kroužek ložiska vůči druhému v radiálním (radiální vůle) nebo v axiálním směru (axiální vůle).

Téměř ve všech aplikacích je počáteční vůle v ložisku větší než jeho provozní vůle. Rozdíl je způsoben zejména dvěma vlivy:

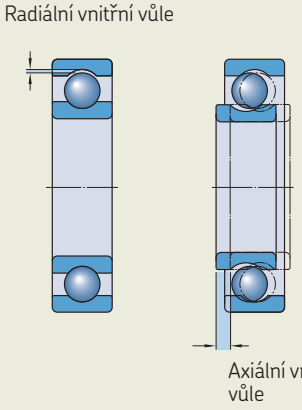
- Při montáži ložisek na hřídel nebo do tělesa se obvykle používá uložení s přesahem. Roztažení vnitřního nebo stlačení vnějšího kroužku zmenšuje vnitřní vůli.
- Ložiska za provozu vytvářejí teplo. Rozdíly v tepelném rozpínání ložiska a souvisejících dílů ovlivňují vnitřní vůli.

Dostatečná vnitřní vůle v ložisku za provozu je důležitá. U některých typů ložisek se používá předpětí (záporná vůle).

Ložiska jsou k dispozici v různých třídách vůle, které umožňují volbu vhodné počáteční vnitřní vůle pro dosažení požadované provozní vnitřní vůle. Norma ISO stanoví pět tříd vůle pro řadu typů ložisek. Ložiska SKF s jinou vnitřní vůlí než Normální nesou příslušná přídavná označení (**tabulka 1**).

Obr. 24

Vnitřní vůle ložiska



Tepelné zpracování a povrchová úprava

Ložiskové kroužky a valivá tělesa musí být:

- dostatečně tvrdá, aby odolávala únavě a pružným deformacím
- dostatečně pevná s ohledem na působící zatížení
- dostatečně stabilní, aby vykazovala jen omezené změny rozměrů v průběhu času

Požadované vlastnosti se dosahují tepelným zpracování a povrchovou úpravou.

Kalení

Existují tři typické metody kalení, které lze použít pro díly ložiska:

- **Prokalení**
  Tato metoda se standardně používá u většiny ložisek. Zajišťuje dobrou odolnost proti únavě a opotřebení, protože kalení se provádí napříč celým průřezem.

- **Indukční kalení**
  Povrchové indukční kalení umožňuje selektivně kalit oběžnou dráhu a zvýšit tak její odolnost proti únavě z valivého styku. Zbytek součásti zůstává nezakalený a zachovává si svou strukturální pevnost.

- **Cementování**
  Cementování zvyšuje tvrdost povrchu. Používá se například tehdy, když jsou kroužky ložiska vystaveny velkým rázovým zatížením způsobujícím strukturální deformace.

Rozměrová stabilita

Tepelné zpracování umožňuje zmenšit změny rozměrů v důsledku metalurgických jevů při extrémních teplotách. Používá se standardizovaný systém klasifikace rozměrové stability (**tabulka 2**). Různé typy ložisek SKF jsou standardně stabilizovány podle různých tříd.

Povrchová úprava a povlaky

Povlaky představují osvědčený způsob, jak propůjčit ložiskům další výhodné vlastnosti vhodné pro určité podmínky aplikací. Mezi široce používané povlaky patří zinkchromát a oxidační černění.

Společnost SKF vyvinula dvě další metody, které se úspěšně osvědčily v mnoha aplikacích:

- Ložiska INSOCOAT jsou standardní ložiska, která mají vnější povrchy vnitřního nebo vnějšího kroužku potaženy vrstvou oxidu hlinitého. Tento povlak zvyšuje elektrický odpor ložiska.
- Povlak NoWear zvyšuje odolnost povrchů oběžných drah a valivých těles proti opotřebení. Může ložiskům pomoci snášet dlouhodobý provoz s nedostatečným mazáním a snižuje riziko poškození vlivem nízkého zatížení.

Tabulka 1

Třídy vnitřní vůle

třída vůle ISO	Zadní přídavné označení SKF	Vnitřní vůle
–	C1	Menší než C2
Skupina 2	C2	Menší než Normální
Skupina N	–	Normální
Skupina 3	C3	Větší než Normální
Skupina 4	C4	Větší než C3
Skupina 5	C5	Větší než C4

Tabulka 2

Rozměrová stabilita

Třída stabilizace	Stabilizováno až do	
–	°C	*°F*
SN	120	*250*
S0	150	*300*
S1	200	*390*
S2	250	*480*
S3	300	*570*
S4	350	*660*

Standardizované hlavní rozměry

Vnější rozměry jsou hlavními rozměry ložiska (**obr. 25** a **obr. 26**). Zahrnují:

- průměr díry (d)
- vnější průměr (D)
- šířku nebo výšku (B, C, T nebo H)
- rozměry sražení hran (r)

Hlavní rozměry metrických ložisek jsou normalizovány v rozměrových plánech ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci):

- ISO 15 pro radiální valivá ložiska, s výjimkou vkládacích ložisek, některých typů jehlových ložisek a kuželíkových ložisek
- ISO 104 pro axiální ložiska
- ISO 355 pro kuželíková ložiska

Většina valivých ložisek dodržuje standardní rozměry ISO, což je předpokladem pro jejich zaměnitelnost.

Rozměrový plán ISO pro radiální ložiska obsahuje několik řad standardizovaných vnějších průměrů pro každý standardní průměr díry. Tyto průměrové řady jsou číslovány 7, 8, 9, 0, 1, 2, 3 a 4 (v pořadí rostoucího vnějšího průměru). V každé průměrové řadě existují různé šířkové řady (8, 0, 1, 2, 3, 4, 5 a 6 v pořadí rostoucí šířky). Průměrové řady 0, 2 a 3 kombinované s šířkovými řadami 0, 1, 2 a 3 jsou uvedeny na **obr. 27**.

U axiálních ložisek se místo šířkových řad používají výškové řady. Výškové řady jsou číslovány 7, 9, 1 a 2.

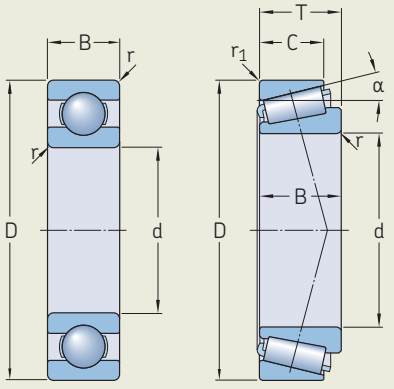
Ložiska podle rozměrových plánů ISO mají stejné hlavní rozměry, pokud se shodují jejich průměry děr a rozměrové řady (**tabulka 3**). Pokud nikoli, jejich hlavní rozměry se liší.

Ložiska palcových rozměrů

SKF kromě ložisek s rozměry ISO nabízí rozsáhlý sortiment ložisek palcových rozměrů podle amerických a britských norem.

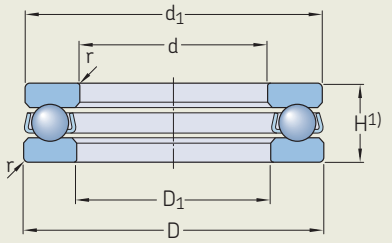
Obr. 25

Hlavní rozměry, radiální ložisko



Obr. 26

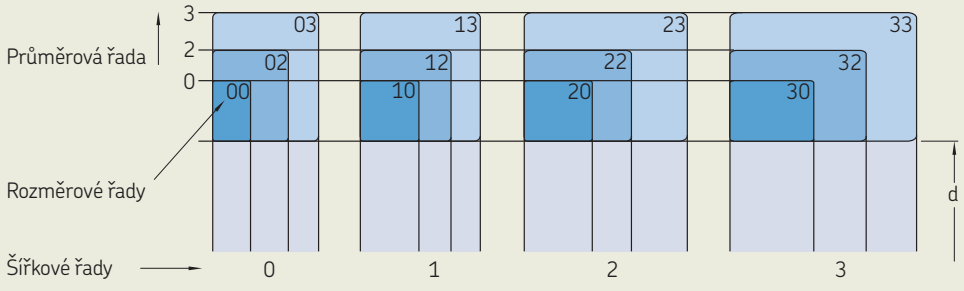
Hlavní rozměry, axiální ložisko



1) ISO používá T.

Obr. 27

Systém rozměrových řad ISO



Systém základního označení ložisek

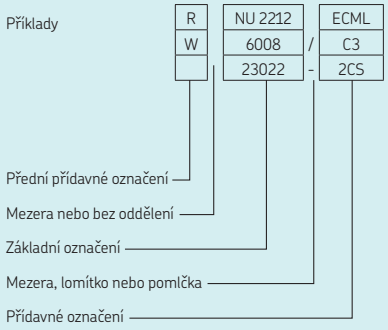
Označení většiny valivých ložisek SKF odpovídají systému označení. Úplné označení ložiska se může skládat ze základního označení a případných dalších přídavných označením před ním či za ním (**diagram 1**). Základní označení udává:

- typ ložiska
- základní provedení
- hlavní rozměry

Přídavná označení označují vlastnosti nebo díly ložiska.

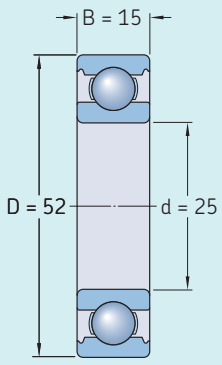
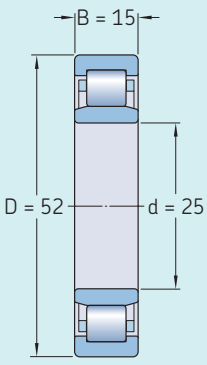
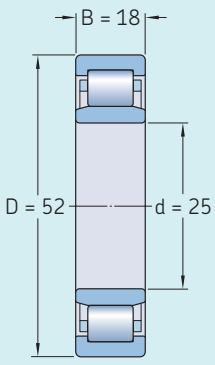
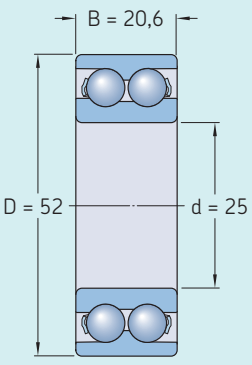
Diagram 1

Označení valivých ložisek SKF



Tabulka 3

Příklady hlavních rozměrů

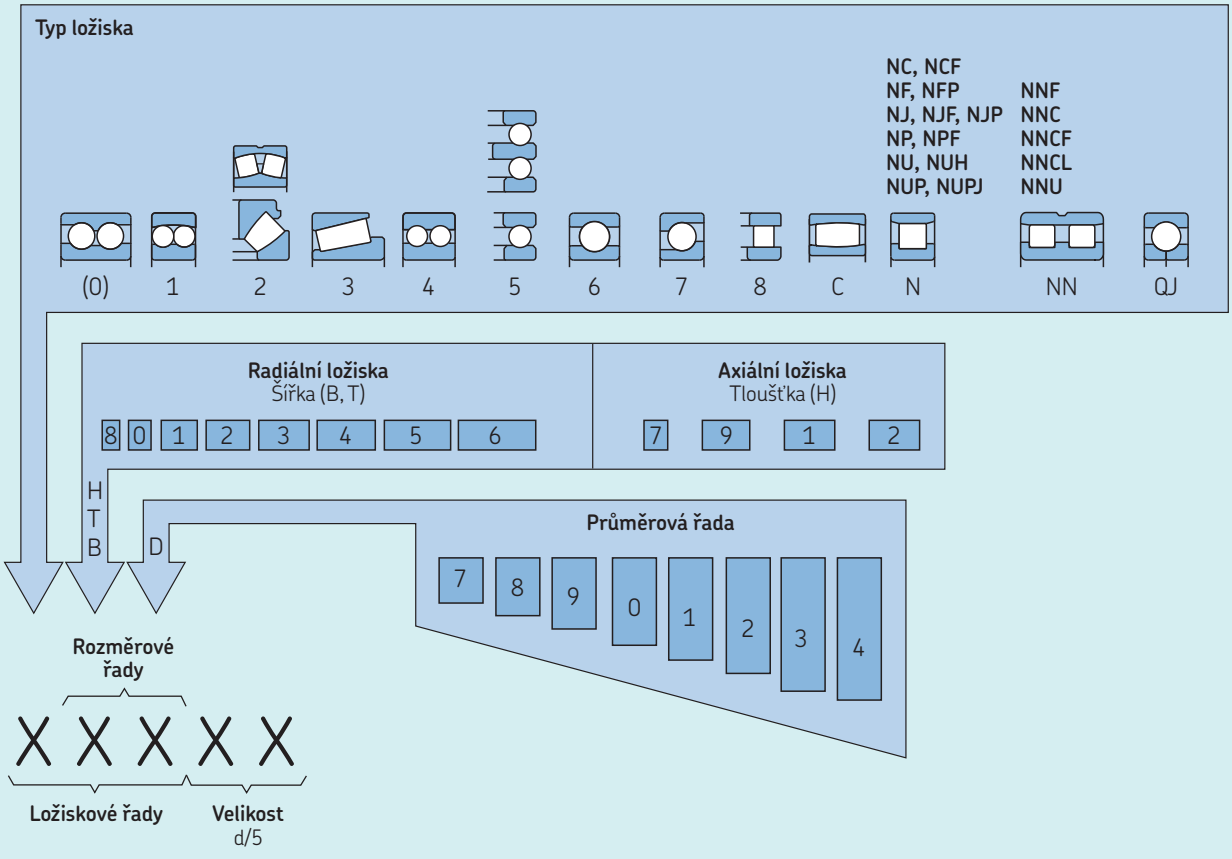
Stejný průměr díry a rozměrová řada		**Stejný průměr díry, ale jiná rozměrová řada**	
Kuličkové ložisko 6205	Válečkové ložisko NU 205	Válečkové ložisko NU 2205 ECP	Kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem 3205 A
Rozměrová řada 02	**Rozměrová řada 02**	**Rozměrová řada 22**	**Rozměrová řada 32**
			

Tabulka 4

Systém základního označení standardních ložisek SKF metrických rozměrů s bodovým nebo čárovým stykem

Ložiskové řady

						6(0)4								
					544	623					(0)4			
		223			524	6(0)3					33			
		213			543	622					23			
		232			523	6(0)2					(0)3			
		222			542	630				23	22			
		241			522	6(1)0				32	12			
		231				16(0)0				22	(0)2			
		240	323		534	639				41	31		41	
		230	313		514	619				31	30		31	
		249	303		533	609				60	20		60	
	139	239	332		513	638	7(0)4	814		50	10		50	
	130	248	322		532	628	7(0)3	894		40	39		40	23
	(1)23	238	302		512	618	7(0)2	874		30	29		30	(0)3
	1(0)3		331		511	608	7(1)0	813		69	19		69	12
	(1)22	294	330		510	637	719	893		59	38		49	(0)2
(0)33	1(0)2	293	320	4(2)3	591	627	718	812		49	28		39	10
(0)32	1(1)0	292	329	4(2)2	590	617	708	811		39	18		48	19



Kód	Typ ložiska
0	Dvouřadé kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem
1	Naklápěcí kuličkové ložisko
2	Soudečkové ložisko, axiální soudečkové ložisko
3	Kuželíkové ložisko
4	Dvouřadé kuličkové ložisko
5	Axiální kuličkové ložisko
6	Jednořadé kuličkové ložisko

Kód	Typ ložiska
7	Jednořadé kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem
8	Axiální válečkové ložisko
C	Toroidní ložisko CARB
N	Válečkové ložisko. Pro označení počtu řad nebo konfigurace přírub se používají dvě nebo více písmen, například NJ, NU, NUP, NN, NNU, NNCF

Kód	Typ ložiska
QJ	Čtyřbodové kuličkové ložisko
T	Kuželíkové ložisko podle normy ISO 355

Základní označení

Základní označení obvykle obsahuje tři až pět číslic. Systém základního označení je uveden v **tabulce 4**. Kombinace číslic a písmen mají následující význam:

- První číslice nebo písmeno nebo kombinace písmen určuje typ ložiska a případně základní variantu.
- Následující dvě číslice udávají rozměrovou řadu ISO. První číslice určuje šířkovou nebo výškovou řadu (rozměr B, T nebo H). Druhá číslice určuje průměrovou řadu (rozměr D).
- Poslední dvě číslice základního označení udávají kód velikosti díry ložiska. Kód velikosti vynásobený 5 dává průměr díry (d) v mm.

Nejdůležitější výjimky ze systému základního označení ložisek jsou následující:

1 V několika málo případech je vynechána číslice označující typ ložiska nebo první číslice označení rozměrové řady. Tyto číslice jsou uvedeny v **tabulce 4** v závorkách.

2 Ložiska s průměrem díry 10, 12, 15 nebo 17 mm jsou označena následujícími dvojčíslími:
00 = 10 mm
01 = 12 mm
02 = 15 mm
03 = 17 mm

3 U ložisek s průměrem díry < 10 mm nebo ≥ 500 mm je průměr díry všeobecně uveden v milimetrech (nekódovaně). Označení velikosti je odděleno od zbývající části označení ložiska lomítkem, např. 618/8 (d = 8 mm) nebo 511/530 (d = 530 mm). To rovněž platí pro standardní ložiska podle ISO 15, která mají průměr díry 22, 28 nebo 32 mm, například 62/22 (d = 22 mm).

4 U některých menších ložisek s průměrem díry < 10 mm, jako například kuličkových ložisek, naklápěcích kuličkových ložisek a kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem, je průměr díry také přímo uveden v milimetrech (nekódovaně), avšak není oddělen od označení řady lomítkem, například 629 nebo 129 (d = 9 mm).

5 Průměry díry, které se liší od standardních průměrů díry ložiska, jsou udávány nekódovaně přímo v milimetrech až na tři desetinná místa. Toto označení průměru díry je součástí základního označení a je odděleno lomítkem, například 6202/15.875 (d = 15,875 mm = 5/8 in).

Ložiskové řady

Označení řad ložisek se skládají z označení typu ložiska a rozměrové řady. Nejběžnější označení řad jsou uvedena v **tabulce 4**. Číslice v závorkách patří do systému, ale v praxi se v označení řady vynechány.

Přídavné označení před a za základním označením

Označení většiny valivých ložisek SKF dodržují systém, který se skládá ze základního označení a případných dalších přídavných označením před ním či za ním, jak ukazuje **diagram 2**.

Přídavná označení poskytují další informace o ložisku.

Přední přídavná označení se používají zejména pro označení dílů ložiska. Mohou také určovat varianty ložiska.

Zadní přídavná označení označují provedení nebo varianty, které se určitým způsobem liší od původního provedení nebo od současného základního provedení ložiska. Přídavná označení jsou rozdělena do skupin. Jestliže je třeba identifikovat více než jednu speciální vlastnost, jsou přídavná označení za základním označením uváděna v pořadí uvedeném ve **schématu 2**.

Podrobné informace o významu jednotlivých přídavných označení jsou uvedeny v částech týkajících se příslušného výrobku.

Označení ložisek nezahrnutých do základního systému

Vkládací ložiska

Označení vkládacích ložisek se poněkud liší od označení popsaných v systému základního označení a jsou popsána v části *Vkládací ložiska*, **strana 339**.

Jehlová ložiska

Označení jehlových ložisek neodpovídají plně systému základního označení a jsou popsána v části *Jehlová ložiska*, **strana 581**.

Kuželíková ložiska

Označení metrických kuželíkových ložisek odpovídají buď systému základního označení, nebo systému označení zavedenému organizací ISO v roce1977, který je popsán v normě ISO 355. Kuželíková ložiska palcových rozměrů jsou označena podle příslušné normy ANSI/ABMA. Systém označení je popsán v části *Kuželíková ložiska*, **strana 665**.

Zakázková ložiska

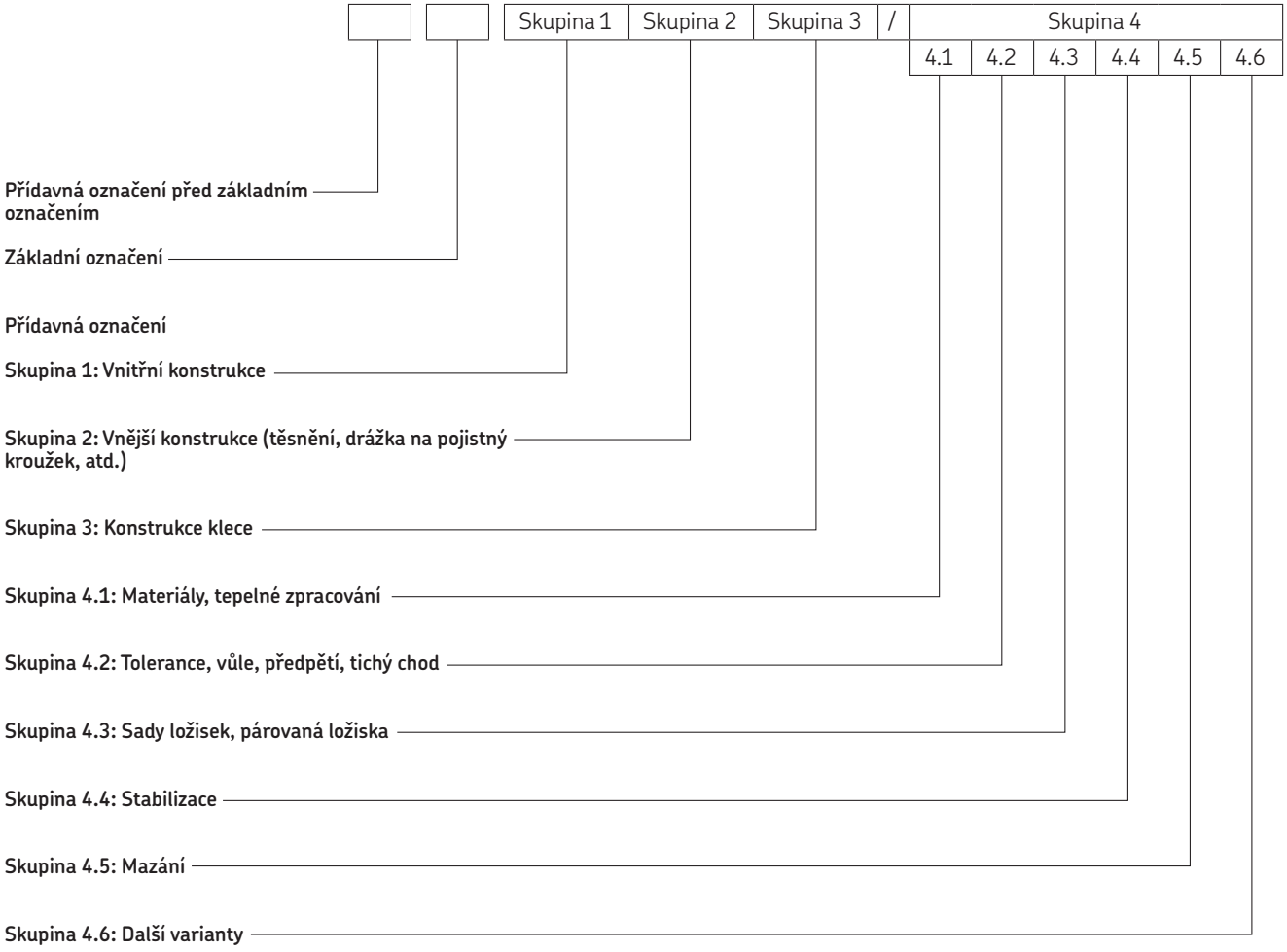
Ložiska zkonstruovaná tak, aby splňovala konkrétní požadavky zákazníků, se obvykle označují číslem výkresu. Číslo výkresu neposkytuje žádné informace o ložisku.

Další valivá ložiska

Valivá ložiska nepopsaná v částech věnovaných kuličkovým ložiskům a ložiskům s čárovým stykem, jako například vysoce přesná ložiska, ložiska s nízkým průřezem, otočová ložiska nebo lineární ložiska, používají systémy označení, které se mohou značně lišit od základního systému.

Diagram 2

Systém označení





Tolerance

A.2 Tolerance

Hodnoty tolerancí **36**

Symboly tolerancí **36**

Identifikace průměrových řad **37**

Hodnoty sražení hran **37**
Minimální hodnoty sražení 37
Maximální hodnota sražení 37

Zaokrouhlování hodnot **55**
Průměry nákružků 55
Přípustná zatížení a otáčky a mezní únavová zatížení . . 55
Hmotnosti 55
Teploty 55

A.2 Tolerance

Třídy přesnosti a odpovídající hodnoty pro určité charakteristiky tolerancí jsou uvedeny v normě ISO 492 (pro radiální ložiska) a ISO 199 (pro axiální ložiska). V roce 2014 byly tyto normy uvedeny v soulad s obecnými normami geometrické specifikace výrobků ISO GPS, jako je ISO 1101 a ISO 5459. Další informace o normách ISO 492 a ISO 199 a změnách oproti předchozím vydáním můžete získat prostřednictvím e-learningové platformy SKF (skf.com/go/17000-learnGPS).

Kuličková ložiska a ložiska s čárovým stykem SKF využívají tři běžné třídy přesnosti (**tabulka 1**).

Informace o třídách přesnosti různých typů ložisek jsou uvedeny v částech věnovaných příslušným výrobkům. Třídu přesnosti ložiska nelze vždy určit podle přídavného označení. Pokud jde o standardní třídu přesnosti ložiska, není v přídavném označení uvedena.

Informace o ložiscích SKF s třídou přesnosti vyšší než 5 jsou uvedeny v katalogu SKF *Vysoce přesná ložiska* a na stránkách skf.com/super-precision.

Tabulka 1

Běžné třídy přesnosti kuličkových ložisek a ložisek s čárovým stykem SKF

Třída přesnosti ISO	Zadní přídavné označení SKF	Popis
Normální	–	Minimální standard pro kuličková ložiska a ložiska s čárovým stykem SKF.
Třída 6	P6	Menší tolerance než Normální.
Třída 5	P5	Menší tolerance než třída 6.

Hodnoty tolerancí

Skutečné hodnoty tolerancí jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Metrická radiální ložiska, kromě kuželíkových ložisek:

- Normální tolerance (**tabulka 2**, **strana 38**)
- Třída přesnosti P6 (**tabulka 3**, **strana 39**)
- Třída přesnosti P5 (**tabulka 4**, **strana 40**)

Metrická kuželíková ložiska:

- Třídy přesnosti Normální a CL7C (**tabulka 5**, **strana 41**)
- Třída přesnosti CLN (**tabulka 6**, **strana 42**)
- Třída přesnosti P5 (**tabulka 7**, **strana 43**)

Palcová radiální ložiska, kromě kuželíkových ložisek:

- Normální tolerance (**tabulka 8**, **strana 44**)

Palcová kuželíková ložiska:

- Třídy přesnosti Normální, CL2, CL3 a CL0 (**tabulka 9**, **strana 45**)

Axiální ložiska:

- Třídy přesnosti Normální, P6 a P5 (**tabulka 10**, **strana 46**)

Kuželová díra, kuželovitost 1:12:

- Třídy přesnosti Normální, P6 a P5 (**tabulka 11**, **strana 47**)

Kuželová díra, kuželovitost 1:30:

Normální tolerance (**tabulka 12**, **strana 48**)

Hodnoty, které jsou standardizovány, odpovídají normám ISO 492, ISO 199 a ANSI/ABMA Std. 19.2.

Symboly tolerancí

Používané symboly tolerancí jsou v souladu s normami ISO 492 a ISO 199 a jsou vysvětleny v **tabulce 13**, **strana 49**. Většina symbolů představuje rozměrové tolerance, pouze symboly Kia, Kea, Sd, SD, Sia a Sea představují tolerance geometrické.

Identifikace průměrových řad

Kolísání průměru díry a vnějšího průměru t_{Vdsp} a t_{VDsp} u metrických radiálních ložisek (**tabulka 2**, **strana 38** až **tabulka 4**, **strana 40**) se liší v závislosti na průměrové řadě ložiska. Průměrovou řadu určíte pomocí **tabulky 14**, **strana 52**.

Hodnoty sražení hran

Minimální hodnoty sražení

Minimální hodnoty sražení hran (**obr. 1**) jsou uvedeny v tabulkové části pro radiální (r_1, r_3) a axiální (r_2, r_4) směry. U metrických ložisek SKF tyto hodnoty odpovídají rozměrovým plánům uvedeným v následujících normách:

- ISO 15, ISO 12043 a ISO 12044 pro radiální ložiska
- ISO 355 pro radiální kuželíková ložiska
- ISO 104 pro axiální ložiska

Maximální hodnota sražení

Maximální hodnoty sražení hran (**obr. 1**) pro radiální (r_1, r_3) a axiální (r_2, r_4) směry, odpovídající příslušným minimálním hodnotám a průměru díry nebo vnějšímu průměru, jsou uvedeny v následujících tabulkách:

- Metrická radiální a axiální ložiska, kromě kuželíkových ložisek (**tabulka 15**, **strana 53**)
- Metrická radiální kuželíková ložiska (**tabulka 16**, **strana 53**)
- Palcová kuželíková ložiska (**tabulka 17**, **strana 54**)

Maximální hodnoty sražení hran metrických ložisek SKF jsou v souladu s normou ISO 582.

Příklad

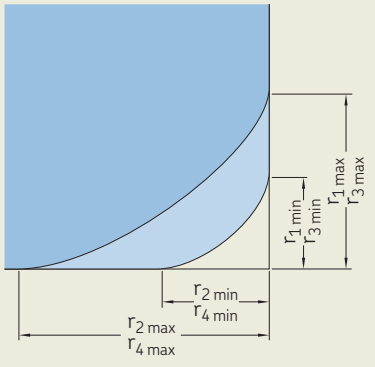
Jaká je největší radiální a axiální hodnota ($r_{1\,max}$ a $r_{2\,max}$) sražení hran kuličkového ložiska 6211?

Podle příslušné tabulkové části je $r_{1,2\,min}$ = 1,5 mm a d = 55 mm.

Podle **tabulky 15** pro $r_{s\,min}$ = 1,5 mm a d < 120 mm je největší radiální hodnota $r_{1\,max}$ = 2,3 mm a největší axiální hodnota sražení $r_{2\,max}$ = 4 mm.

Obr. 1

Minimální a maximální hodnoty sražení hran



Tabulka 2

Tolerance radiálních ložisek s Normální přesností, kromě kuželíkových ložisek

Vnitřní kroužek

d		$t_{\Delta dmp}$[1]		t_{Vdsp}[1] Průměrová řada			t_{Vdmp}	$t_{\Delta Bs}$ Vše	t_{VBs} Normální	t_{VBs} Modifikované[3]	t_{Kia}
>	≤	U	L	7, 8, 9[2]	0, 1	2, 3, 4		U	L	L	
mm		µm		µm			µm	µm			µm	µm
–	2,5	0	–8	10	8	6	6	0	–40	–	12	10
2,5	10	0	–8	10	8	6	6	0	–120	–250	15	10
10	18	0	–8	10	8	6	6	0	–120	–250	20	10
18	30	0	–10	13	10	8	8	0	–120	–250	20	13
30	50	0	–12	15	12	9	9	0	–120	–250	20	15
50	80	0	–15	19	19	11	11	0	–150	–380	25	20
80	120	0	–20	25	25	15	15	0	–200	–380	25	25
120	180	0	–25	31	31	19	19	0	–250	–500	30	30
180	250	0	–30	38	38	23	23	0	–300	–500	30	40
250	315	0	–35	44	44	26	26	0	–350	–500	35	50
315	400	0	–40	50	50	30	30	0	–400	–630	40	60
400	500	0	–45	56	56	34	34	0	–450	–	50	65
500	630	0	–50	63	63	38	38	0	–500	–	60	70
630	800	0	–75	–	–	–	–	0	–750	–	70	80
800	1 000	0	–100	–	–	–	–	0	–1 000	–	80	90
1 000	1 250	0	–125	–	–	–	–	0	–1 250	–	100	100
1 250	1 600	0	–160	–	–	–	–	0	–1 600	–	120	120
1 600	2 000	0	–200	–	–	–	–	0	–2 000	–	140	140

Vnější kroužek

D		$t_{\Delta Dmp}$		t_{VDsp}[4] Nezakrytá ložiska Průměrová řada			Zakrytá ložiska[5]	t_{VDmp}[4]	$t_{\Delta Cs}$, t_{VCs}	t_{Kea}
>	≤	U	L	7, 8, 9[2]	0, 1	2, 3, 4	2, 3, 4			
mm		µm		µm				µm	µm	µm
2,5	18	0	–8	10	8	6	10	6	Shodné s $t_{\Delta Bs}$ a t_{VBs} vnitřního kroužku stejného ložiska jako vnější kroužek	15
18	30	0	–9	12	9	7	12	7		15
30	50	0	–11	14	11	8	16	8		20
50	80	0	–13	16	13	10	20	10		25
80	120	0	–15	19	19	11	26	11		35
120	150	0	–18	23	23	14	30	14		40
150	180	0	–25	31	31	19	38	19		45
180	250	0	–30	38	38	23	–	23		50
250	315	0	–35	44	44	26	–	26		60
315	400	0	–40	50	50	30	–	30		70
400	500	0	–45	56	56	34	–	34		80
500	630	0	–50	63	63	38	–	38		100
630	800	0	–75	94	94	55	–	55		120
800	1 000	0	–100	125	125	75	–	75		140
1 000	1 250	0	–125	–	–	–	–	–		160
1 250	1 600	0	–160	–	–	–	–	–		190
1 600	2 000	0	–200	–	–	–	–	–		220
2 000	2 500	0	–250	–	–	–	–	–		250

[1] Tolerance kuželových děr (**tabulka 11**, **strana 47** a **tabulka 12**, **strana 48**).
[2] Průměrové řady 7 a 8 nejsou pokryté normou ISO 492.
[3] Platí pro vnitřní kroužky a vnější kroužky párovaných ložiskových sad sestávajících ze dvou nebo více ložisek. Neplatí pro univerzálně párovatelná kuličková ložiska s kosoúhlým stykem.
[4] Platí pro ložiska před montáží a po odstranění vnitřního nebo vnějšího pojistného kroužku.
[5] Zakrytá ložiska jsou ložiska s těsněními nebo s kryty.

Tabulka 3

Tolerance radiálních ložisek s přesností P6, kromě kuželíkových ložisek

Vnitřní kroužek

d		$t_{\Delta dmp}$[1]		t_{Vdsp}[1] Průměrová řada			t_{Vdmp}	$t_{\Delta Bs}$			t_{VBs}	t_{Kia}
>	≤	U	L	7, 8, 9[2]	0, 1	2, 3, 4		Vše	Normální	Modifikované[3]		
mm		µm		µm			µm	µm			µm	µm
–	2,5	0	–7	9	7	5	5	0	–40	–	12	5
2,5	10	0	–7	9	7	5	5	0	–120	–250	15	6
10	18	0	–7	9	7	5	5	0	–120	–250	20	7
18	30	0	–8	10	8	6	6	0	–120	–250	20	8
30	50	0	–10	13	10	8	8	0	–120	–250	20	10
50	80	0	–12	15	15	9	9	0	–150	–380	25	10
80	120	0	–15	19	19	11	11	0	–200	–380	25	13
120	180	0	–18	23	23	14	14	0	–250	–500	30	18
180	250	0	–22	28	28	17	17	0	–300	–500	30	20
250	315	0	–25	31	31	19	19	0	–350	–500	35	25
315	400	0	–30	38	38	23	23	0	–400	–630	40	30
400	500	0	–35	44	44	26	26	0	–450	–	45	35
500	630	0	–40	50	50	30	30	0	–500	–	50	40
630	800	0	–50	–	–	–	–	0	–750	–	60	45
800	1 000	0	–60	–	–	–	–	0	–1 000	–	60	50
1 000	1 250	0	–75	–	–	–	–	0	–1 250	–	70	60
1 250	1 600	0	–90	–	–	–	–	0	–1 600	–	70	70
1 600	2 000	0	–115	–	–	–	–	0	–2 000	–	80	80

Vnější kroužek

D		$t_{\Delta Dmp}$		t_{VDsp}[4] Nezakrytá ložiska Průměrová řada			Zakrytá ložiska[5]	t_{VDmp}[4]	$t_{\Delta Cs}$, t_{VCs}	t_{Kea}
>	≤	U	L	7, 8, 9[2]	0, 1	2, 3, 4	0, 1, 2, 3, 4			
mm		µm		µm				µm		µm
2,5	18	0	–7	9	7	5	9	5	Shodné s $t_{\Delta Bs}$ a t_{VBs} vnitřního kroužku stejného ložiska jako vnější kroužek	8
18	30	0	–8	10	8	6	10	6		9
30	50	0	–9	11	9	7	13	7		10
50	80	0	–11	14	11	8	16	8		13
80	120	0	–13	16	16	10	20	10		18
120	150	0	–15	19	19	11	25	11		20
150	180	0	–18	23	23	14	30	14		23
180	250	0	–20	25	25	15	–	15		25
250	315	0	–25	31	31	19	–	19		30
315	400	0	–28	35	35	21	–	21		35
400	500	0	–33	41	41	25	–	25		40
500	630	0	–38	48	48	29	–	29		50
630	800	0	–45	56	56	34	–	34		60
800	1 000	0	–60	75	75	45	–	45		75
1 000	1 250	0	–75	–	–	–	–	–		85
1 250	1 600	0	–90	–	–	–	–	–		100
1 600	2 000	0	–115	–	–	–	–	–		100
2 000	2 500	0	–135	–	–	–	–	–		120

[1] Tolerance kuželových děr (**tabulka 11**, **strana 47**).
[2] Průměrové řady 7 a 8 nejsou pokryté normou ISO 492.
[3] Platí pro vnitřní kroužky a vnější kroužky párovaných ložiskových sad sestávajících ze dvou nebo více ložisek. Neplatí pro univerzálně párovatelná kuličková ložiska s kosoúhlým stykem.
[4] Platí pro ložiska před montáží a po odstranění vnitřního nebo vnějšího pojistného kroužku.
[5] Zakrytá ložiska jsou ložiska s těsněními nebo s kryty.

Tabulka 4

Tolerance radiálních ložisek s přesností P5, kromě kuželíkových ložisek

Vnitřní kroužek

d		$t_{\Delta dmp}$[1]		t_{Vdsp}[1] Průměrová řada		t_{Vdmp}	$t_{\Delta Bs}$ Vše	t_{VBs} Normální	Modifikované[4]	t_{Kia}	t_{Sd}	t_{Sia}[3]
>	≤	U	L	7, 8, 9[2]	0, 1, 2, 3, 4		U	L	L			
mm		µm		µm		µm	µm			µm	µm	µm
–	2,5	0	–5	5	4	3	0	–40	–250	5	4	7	7
2,5	10	0	–5	5	4	3	0	–40	–250	5	4	7	7
10	18	0	–5	5	4	3	0	–80	–250	5	4	7	7
18	30	0	–6	6	5	3	0	–120	–250	5	4	8	8
30	50	0	–8	8	6	4	0	–120	–250	5	5	8	8
50	80	0	–9	9	7	5	0	–150	–250	6	5	8	8
80	120	0	–10	10	8	5	0	–200	–380	7	6	9	9
120	180	0	–13	13	10	7	0	–250	–380	8	8	10	10
180	250	0	–15	15	12	8	0	–300	–500	10	10	11	13
250	315	0	–18	18	14	9	0	–350	–500	13	13	13	15
315	400	0	–23	23	18	12	0	–400	–630	15	15	15	20
400	500	0	–28	28	21	14	0	–450	–	18	17	18	23
500	630	0	–35	35	26	18	0	–500	–	20	19	20	25
630	800	0	–45	–	–	–	0	–750	–	26	22	26	30
800	1 000	0	–60	–	–	–	0	–1 000	–	32	26	32	30
1 000	1 250	0	–75	–	–	–	0	–1 250	–	38	30	38	30
1 250	1 600	0	–90	–	–	–	0	–1 600	–	45	35	45	30
1 600	2 000	0	–115	–	–	–	0	–2 000	–	55	40	55	30

Vnější kroužek

D		$t_{\Delta Dmp}$		t_{VDsp}[5] Průměrová řada		t_{VDmp}	$t_{\Delta Cs}$	t_{VCs}	t_{Kea}	t_{SD}[6]	t_{Sea}[3]
>	≤	U	L	7, 8, 9[2]	0, 1, 2, 3, 4						
mm		µm		µm		µm		µm	µm	µm	µm
2,5	18	0	–5	5	4	3	Shodné s $t_{\Delta Bs}$ vnitřního kroužku ze stejného ložiska jako vnější kroužek	5	5	4	8
18	30	0	–6	6	5	3		5	6	4	8
30	50	0	–7	7	5	4		5	7	4	8
50	80	0	–9	9	7	5		6	8	4	10
80	120	0	–10	10	8	5		8	10	4,5	11
120	150	0	–11	11	8	6		8	11	5	13
150	180	0	–13	13	10	7		8	13	5	14
180	250	0	–15	15	11	8		10	15	5,5	15
250	315	0	–18	18	14	9		11	18	6,5	18
315	400	0	–20	20	15	10		13	20	6,5	20
400	500	0	–23	23	17	12		15	23	7,5	23
500	630	0	–28	28	21	14		18	25	9	25
630	800	0	–35	35	26	18		20	30	10	30
800	1 000	0	–50	50	29	25		25	35	12,5	–
1 000	1 250	0	–63	–	–	–		30	40	15	–
1 250	1 600	0	–80	–	–	–		35	45	17,5	–
1 600	2 000	0	–100	–	–	–		38	55	20	–
2 000	2 500	0	–125	–	–	–		45	65	25	–

[1] Tolerance kuželových děr (**tabulka 11**, **strana 47**).
[2] Průměrové řady 7 a 8 nejsou pokryté normou ISO 492.
[3] Platí pouze pro kuličková ložiska s drážkou, s výjimkou naklápěcích kuličkových ložisek.
[4] Platí pro vnitřní kroužky a vnější kroužky párovaných ložiskových sad sestávajících ze dvou nebo více ložisek. Neplatí pro univerzálně párovatelná kuličková ložiska s kosoúhlým stykem.
[5] Pro zakrytá ložiska (s těsněním nebo s kryty) nebyly zavedeny žádné hodnoty.
[6] Hodnoty tolerancí se zmenšily na polovinu v souladu s revidovanou normou ISO, protože SD je definováno jako kolmost osy vnějšího povrchu vnějšího kroužku vzhledem k rovině stanovené na čele vnějšího kroužku.

Tabulka 5

Tolerance metrických kuželíkových ložisek s Normální přesností a s přesností CL7C

Vnitřní kroužek, šířka ložiska a šířky kroužků

d		$t_{\Delta dmp}$		t_{Vdsp}	t_{Vdmp}	$t_{\Delta Bs}$		t_{Kia} Třídy přesnosti		$t_{\Delta Ts}$		$t_{\Delta T1s}$		$t_{\Delta T2s}$	
								Normální	CL7C[1]						
>	≤	U	L			U	L			U	L	U	L	U	L
mm		µm		µm	µm	µm		µm		µm		µm		µm	
10	**18**	0	–12	12	9	0	–120	15	7	200	0	100	0	100	0
18	**30**	0	–12	12	9	0	–120	18	8	200	0	100	0	100	0
30	**50**	0	–12	12	9	0	–120	20	10	200	0	100	0	100	0
50	**80**	0	–15	15	11	0	–150	25	10	200	0	100	0	100	0
80	**120**	0	–20	20	15	0	–200	30	13	200	–200	100	–100	100	–100
120	**180**	0	–25	25	19	0	–250	35	–	350	–250	150	–150	200	–100
180	**250**	0	–30	30	23	0	–300	50	–	350	–250	150	–150	200	–100
250	**315**	0	–35	35	26	0	–350	60	–	350	–250	150	–150	200	–100
315	**400**	0	–40	40	30	0	–400	70	–	400	–400	200	–200	200	–200

Vnější kroužek

D		$t_{\Delta Dmp}$		t_{VDsp}	t_{VDmp}	$t_{\Delta Cs}$		t_{Kea} Třídy přesnosti	
								Normální	CL7C[1]
>	≤	U	L			U	L		
mm		µm		µm	µm	µm		µm	
18	**30**	0	–12	12	9	0	–120	18	9
30	**50**	0	–14	14	11	0	–120	20	10
50	**80**	0	–16	16	12	0	–150	25	13
80	**120**	0	–18	18	14	0	–200	35	18
120	**150**	0	–20	20	15	0	–250	40	20
150	**180**	0	–25	25	19	0	–250	45	23
180	**250**	0	–30	30	23	0	–300	50	–
250	**315**	0	–35	35	26	0	–350	60	–
315	**400**	0	–40	40	30	0	–400	70	–
400	**500**	0	–45	45	34	0	–450	80	–
500	**630**	0	–50	60	38	0	–500	100	–
630	**800**	0	–75	80	55	0	–750	120	–

[1] Tolerance nejsou v souladu s žádnými třídami přesnosti ISO a platí pro kuželíková ložiska s vysoce výkonnou konstrukcí.

Tabulka 6

Tolerance třídy přesnosti CLN[1] pro metrická kuželíková ložiska

Vnitřní kroužek, šířka ložiska a šířky kroužků

d		$t_{\Delta dmp}$		t_{Vdsp}	t_{Vdmp}	$t_{\Delta Bs}$		t_{Kia}	$t_{\Delta Ts}$		$t_{\Delta T1s}$		$t_{\Delta T2s}$	
>	≤	U	L			U	L		U	L	U	L	U	L
mm		µm		µm	µm	µm		µm	µm		µm		µm	
10	**18**	0	–12	12	9	0	–50	15	100	0	50	0	50	0
18	**30**	0	–12	12	9	0	–50	18	100	0	50	0	50	0
30	**50**	0	–12	12	9	0	–50	20	100	0	50	0	50	0
50	**80**	0	–15	15	11	0	–50	25	100	0	50	0	50	0
80	**120**	0	–20	20	15	0	–50	30	100	0	50	0	50	0
120	**180**	0	–25	25	19	0	–50	35	150	0	50	0	100	0
180	**250**	0	–30	30	23	0	–50	50	150	0	50	0	100	0
250	**315**	0	–35	35	26	0	–50	60	200	0	100	0	100	0
315	**400**	0	–40	40	30	0	–50	70	200	0	100	0	100	0

Vnější kroužek

D		$t_{\Delta Dmp}$		t_{VDsp}	t_{VDmp}	$t_{\Delta Cs}$		t_{Kea}
>	≤	U	L			U	L	
mm		µm		µm	µm	µm		µm
18	**30**	0	–12	12	9	0	–100	18
30	**50**	0	–14	14	11	0	–100	20
50	**80**	0	–16	16	12	0	–100	25
80	**120**	0	–18	18	14	0	–100	35
120	**150**	0	–20	20	15	0	–100	40
150	**180**	0	–25	25	19	0	–100	45
180	**250**	0	–30	30	23	0	–100	50
250	**315**	0	–35	35	26	0	–100	60
315	**400**	0	–40	40	30	0	–100	70
400	**500**	0	–45	45	34	0	–100	80
500	**630**	0	–50	60	38	0	–100	100

[1] Třída přesnosti CLN je v souladu s třídou přesnosti ISO 6X.

Tabulka 7

Tolerance kuželíkových ložisek metrických rozměrů s přesností P5

Vnitřní kroužek a šířka ložiska

d		$t_{\Delta dmp}$		t_{Vdsp}	t_{Vdmp}	$t_{\Delta Bs}$		t_{Kia}	t_{Sd}	$t_{\Delta Ts}$		$t_{\Delta T1s}$		$t_{\Delta T2s}$	
>	≤	U	L			U	L			U	L	U	L	U	L
mm		µm		µm	µm	µm		µm	µm	µm		µm		µm	
10	**18**	0	–7	5	5	0	–200	5	7	+200	–200	+100	–100	+100	–100
18	**30**	0	–8	6	5	0	–200	5	8	+200	–200	+100	–100	+100	–100
30	**50**	0	–10	8	5	0	–240	6	8	+200	–200	+100	–100	+100	–100
50	**80**	0	–12	9	6	0	–300	7	8	+200	–200	+100	–100	+100	–100
80	**120**	0	–15	11	8	0	–400	8	9	+200	–200	+100	–100	+100	–100
120	**180**	0	–18	14	9	0	–500	11	10	+350	–250	+150	–150	+200	–100
180	**250**	0	–22	17	11	0	–600	13	11	+350	–250	+150	–150	+200	–100
250	**315**	0	–25	19	13	0	–700	13	13	+350	–250	+150	–150	+200	–100
315	**400**	0	–30	23	15	0	–800	15	15	+400	–400	+200	–200	+200	–200
400	**500**	0	–35	28	17	0	–900	20	17	+450	–450	+225	–225	+225	–225
500	**630**	0	–40	35	20	0	–1 100	25	20	+500	–500	–	–	–	–
630	**800**	0	–50	45	25	0	–1 600	30	25	+600	–600	–	–	–	–
800	**1 000**	0	–60	60	30	0	–2 000	37	30	+750	–750	–	–	–	–
1 000	**1 250**	0	–75	75	37	0	–2 000	45	40	+750	–750	–	–	–	–
1 250	**1 600**	0	–90	90	45	0	–2 000	55	50	+900	–900	–	–	–	–

Vnější kroužek

D		$t_{\Delta Dmp}$		t_{VDsp}	t_{VDmp}	$t_{\Delta Cs}$	t_{Kea}	t_{SD}[1)]
>	≤	U	L					
mm		µm		µm	µm		µm	µm
18	**30**	0	–8	6	5	Shodné s $t_{\Delta Bs}$ vnitřního kroužku ze stejného ložiska jako vnější kroužek	6	4
30	**50**	0	–9	7	5		7	4
50	**80**	0	–11	8	6		8	4
80	**120**	0	–13	10	7		10	4,5
120	**150**	0	–15	11	8		11	5
150	**180**	0	–18	14	9		13	5
180	**250**	0	–20	15	10		15	5,5
250	**315**	0	–25	19	13		18	6,5
315	**400**	0	–28	22	14		20	6,5
400	**500**	0	–33	26	17		24	8,5
500	**630**	0	–38	30	20		30	10
630	**800**	0	–45	38	25		36	12,5
800	**1 000**	0	–60	50	30		43	15
1 000	**1 250**	0	–80	65	38		52	19
1250	**1 600**	0	–100	90	50		62	25
1 600	**2 000**	0	–125	120	65		73	32,5

[1)] Hodnoty tolerancí se zmenšily na polovinu v souladu s revidovanou normou ISO (2014), protože SD je definováno jako kolmost osy vnějšího povrchu vnějšího kroužku vzhledem k rovině stanovené na čele vnějšího kroužku.

Tabulka 8

Tolerance radiálních ložisek palcových rozměrů s Normální přesností, kromě kuželíkových ložisek

Vnitřní kroužek

d		$t_{\Delta dmp}$		t_{Vdsp}	$t_{\Delta Bs}$		t_{VBs}	t_{Kia}	t_{Sia}
>	≤	U	L		U	L			
mm		µm		µm	µm		µm	µm	µm
–	**25,4**	+5	–5	10	0	–127	13	10	15
25,4	**50,8**	+5	–8	10	0	–127	13	10	20
50,8	**76,2**	+5	–8	13	0	–127	13	15	30
76,2	**152,4**	+5	–8	18	0	–127	15	20	38
152,4	**203,2**	+5	–13	33	0	–127	15	25	51
203,2	**304,8**	+5	–13	33	0	–254	20	30	51
304,8	**381**	+5	–20	51	0	–406	25	38	64

Vnější kroužek

D		$t_{\Delta Dmp}$		t_{VDsp}	$t_{\Delta Cs}$	t_{VCs}	t_{Kea}	t_{Sea}
>	≤	U	L					
mm		µm		µm		µm	µm	µm
–	**25,4**	–8	–18	10	Shodné s $t_{\Delta Bs}$ vnitřního kroužku ze stejného ložiska jako vnější kroužek	13	10	15
25,4	**50,8**	–8	–20	10		13	13	15
50,8	**76,2**	–13	–25	13		13	15	20
76,2	**127**	–20	–33	18		15	18	30
127	**203,2**	–33	–46	33		15	20	38
203,2	**304,8**	–33	–46	33		20	25	51
304,8	**381**	–33	–58	51		25	30	51
381	**508**	–33	–58	51		30	38	64

Tabulka 9

Tolerance kuželíkových ložisek palcových rozměrů

Vnitřní kroužek

d		$t_{\Delta dmp}$ Třídy přesnosti				t_{Kia}, t_{Sia}
		Normální, CL2		CL3, CL0		
>	≤	U	L	U	L	
mm		µm		µm		
–	**76,2**	+13	0	+13	0	Hodnoty jsou uvedeny v tabulce pro vnější kroužek
76,2	**101,6**	+25	0	+13	0	
101,6	**266,7**	+25	0	+13	0	
266,7	**304,8**	+25	0	+13	0	
304,8	**609,6**	+51	0	+25	0	
609,6	**914,4**	+76	0	+38	0	

Vnější kroužek

D		$t_{\Delta Dmp}$ Třídy přesnosti				t_{Kia}, t_{Kea}, t_{Sia}, t_{Sea} Třídy přesnosti				t_{Kea} Třída přesnosti
		Normální, CL2		CL3, CL0		Normální	CL2	CL3	CL0	CL7C
>	≤	H	L	H	L					
mm		µm				µm				µm
–	**304,8**	+25	0	+13	0	51	38	8	4	→ **tabulka 5**, **strana 41**
304,8	**609,6**	+51	0	+25	0	51	38	18	9	
609,6	**914,4**	+76	0	+38	0	76	51	51	26	

Připojovací šířka jednořadých ložisek

d		D		$t_{\Delta Ts}$ Třídy přesnosti					
				Normální		CL2		CL3, CL0	
>	≤	>	≤	U	L	U	L	U	L
mm		mm		µm					
–	**101,6**	**–**	**–**	+203	0	+203	0	+203	–203
101,6	**266,7**	**–**	**–**	+356	–254	+203	0	+203	–203
266,7	**304,8**	**–**	**–**	+356	–254	+203	0	+203	–203
304,8	**609,6**	**–**	**508**	+381	–381	+381	–381	+203	–203
304,8	**609,6**	**508**	**–**	+381	–381	+381	–381	+381	–381
609,6	**–**	**–**	**–**	+381	–381	–	–	+381	–381

Tabulka 10

Tolerance axiálních ložisek

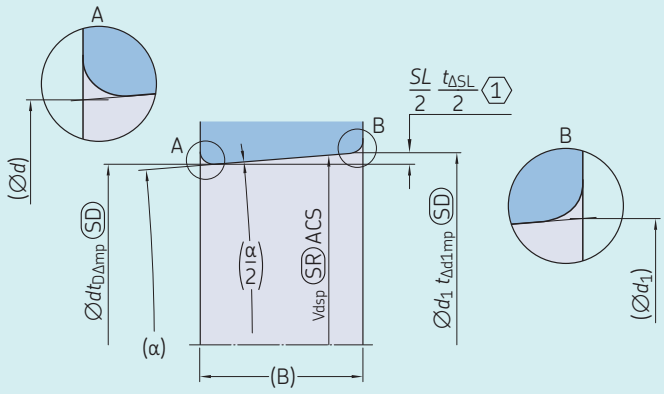
Jmenovitý průměr		Hřídelový kroužek						Tělesový kroužek			
d, d_2, D[1]		$t_{\Delta dmp}$, $t_{\Delta d2mp}$ Třídy přesnosti Normální, P6, P5		t_{Vdsp}, t_{Vd2sp}	t_{Si}[2][3] Třídy přesnosti Normální	t_{Si}[2][3] P6	t_{Si}[2][3] P5	$t_{\Delta Dmp}$ Třídy přesnosti Normální, P6, P5		t_{VDsp}	t_{Se}[2]
>	≤	U	L					U	L		
mm		µm						µm			
–	18	0	–8	6	10	5	3	0	–11	8	Shodné s t_{Si} hřídelového kroužku stejného ložiska
18	30	0	–10	8	10	5	3	0	–13	10	
30	50	0	–12	9	10	6	3	0	–16	12	
50	80	0	–15	11	10	7	4	0	–19	14	
80	120	0	–20	15	15	8	4	0	–22	17	
120	180	0	–25	19	15	9	5	0	–25	19	
180	250	0	–30	23	20	10	5	0	–30	23	
250	315	0	–35	26	25	13	7	0	–35	26	
315	400	0	–40	30	30	15	7	0	–40	30	
400	500	0	–45	34	30	18	9	0	–45	34	
500	630	0	–50	38	35	21	11	0	–50	38	
630	800	0	–75	55	40	25	13	0	–75	55	
800	1 000	0	–100	75	45	30	15	0	–100	75	
1 000	1 250	0	–125	95	50	35	18	0	–125	95	
1 250	1 600	0	–160	120	60	40	25	0	–160	120	
1 600	2 000	0	–200	150	75	45	30	0	–200	150	
2 000	2 500	0	–250	190	90	50	40	0	–250	190	

Výška ložiska d, d_2[1]		$t_{\Delta Ts}$ Jednosměrná ložiska bez kulové podložky		$t_{\Delta T1s}$[4] Jednosměrná ložiska s kulovou podložkou		$t_{\Delta T1s}$ Obousměrná ložiska bez kulových podložek		$t_{\Delta T3s}$[4] Obousměrná ložiska s kulovými podložkami		$t_{\Delta T4s}$[4][5] Axiální soudečková ložiska			
										SKF		SKF Explorer	
>	≤	U	L	U	L	U	L	U	L	U	L	U	L
mm		µm		µm		µm		µm		µm			
–	30	20	–250	100	–250	150	–400	300	–400	–	–	–	–
30	50	20	–250	100	–250	150	–400	300	–400	–	–	–	–
50	80	20	–300	100	–300	150	–500	300	–500	0	–125	0	–100
80	120	25	–300	150	–300	200	–500	400	–500	0	–150	0	–100
120	180	25	–400	150	–400	200	–600	400	–600	0	–175	0	–125
180	250	30	–400	150	–400	250	–600	500	–600	0	–200	0	–125
250	315	40	–400	–	–	–	–	–	–	0	–225	0	–150
315	400	40	–500	–	–	–	–	–	–	0	–300	0	–200
400	500	50	–500	–	–	–	–	–	–	0	–400	–	–
500	630	60	–600	–	–	–	–	–	–	0	–500	–	–
630	800	70	–750	–	–	–	–	–	–	0	–630	–	–
800	1 000	80	–1 000	–	–	–	–	–	–	0	–800	–	–
1 000	1 250	100	–1 400	–	–	–	–	–	–	0	–1 000	–	–
1 250	1 600	120	–1 600	–	–	–	–	–	–	0	–1 200	–	–
1 600	2 000	140	–1 900	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2 000	2 500	160	–2 300	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

[1] Pro obousměrná ložiska tyto hodnoty platí pouze pro $d_2 \leq 190$ mm a $D \leq 360$ mm.
[2] Platí pouze pro axiální kuličková ložiska se stykovým úhlem 90° a axiální válečková ložiska se stykovým úhlem 90°.
[3] Neplatí pro střední hřídelové kroužky.
[4] Není zahrnuto v normě ISO 199.
[5] Norma ISO 199 používá symbol T.

Tabulka 11

Tolerance kuželových děr s přesností Normální, P6 a P5, kuželovitost 1:12



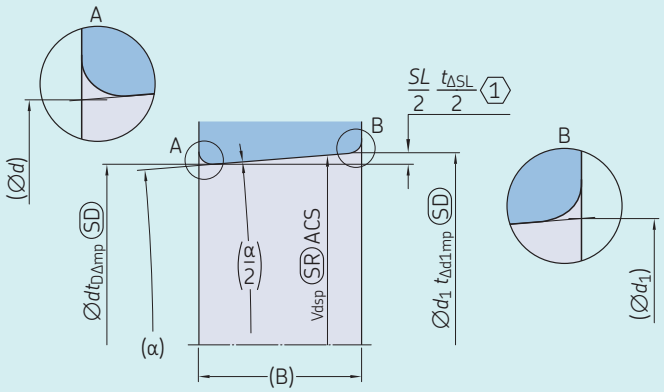
⟨1⟩ = *SL* je vypočtený jmenovitý rozměr z *d* a d_1, tj. $SL = (d_1 - d) = 2B \tan(\alpha/2)$;
ΔSL je vypočtená charakteristika, tj. ΔSL = Δd1mp – Δdmp

Průměr díry		**Třídy přesnosti**									
		Normální[1], P6					P5				
d		$t_{\Delta dmp}$		t_{Vdsp}[2]	$t_{\Delta SL}$		$t_{\Delta dmp}$		t_{Vdsp}[2]	$t_{\Delta SL}$	
>	≤	U	L		U	L	U	L		U	L
mm		µm		µm	µm		µm		µm	µm	
18	**30**	+21	0	13	+21	0	+13	0	13	+13	0
30	**50**	+25	0	15	+25	0	+16	0	15	+16	0
50	**80**	+30	0	19	+30	0	+19	0	19	+19	0
80	**120**	+35	0	22	+35	0	+22	0	22	+22	0
120	**180**	+40	0	31	+40	0	+25	0	25	+25	0
180	**250**	+46	0	38	+46	0	+29	0	29	+29	0
250	**315**	+52	0	44	+52	0	+32	0	32	+32	0
315	**400**	+57	0	50	+57	0	+36	0	36	+36	0
400	**500**	+63	0	56	+63	0	+40	0	–	+40	0
500	**630**	+70	0	70	+70	0	+44	0	–	+44	0
630	**800**	+80	0	–	+80	0	+50	0	–	+50	0
800	**1 000**	+90	0	–	+90	0	+56	0	–	+56	0
1 000	**1 250**	+105	0	–	+105	0	+66	0	–	+66	0
1 250	**1 600**	+125	0	–	+125	0	+78	0	–	+78	0
1 600	**2 000**	+150	0	–	+150	0	+92	0	–	+92	0

[1] Menší toleranční pole než norma ISO 492.
[2] Platí v libovolném průřezu díry.

Tabulka 12

Tolerance kuželových děr s přesností Normální, kuželovitost 1:30



(1) = *SL* je vypočtený jmenovitý rozměr z *d* a d_1, tj. $SL = (d_1 - d) = 2B \tan(\alpha/2)$;
ΔSL je vypočtená charakteristika, tj. ΔSL = Δd1mp – Δdmp

Průměr díry		**Třída přesnosti** Normální				
d		$t_{\Delta dmp}$		t_{Vdsp} [1]	$t_{\Delta SL}$	
>	≤	U	L		U	L
mm		µm		µm	µm	
–	**80**	+15	0	19	+30	0
80	**120**	+20	0	22	+35	0
120	**180**	+25	0	40	+40	0
180	**250**	+30	0	46	+46	0
250	**315**	+35	0	52	+52	0
315	**400**	+40	0	57	+57	0
400	**500**	+45	0	63	+63	0
500	**630**	+50	0	70	+70	0
630	**800**	+75	0	–	+100	0
800	**1 000**	+100	0	–	+100	0
1 000	**1 250**	+125	0	–	+115	0
1 250	**1 600**	+160	0	–	+125	0
1 600	**2 000**	+200	0	–	+150	0

[1] Platí v libovolném průřezu díry.

Tabulka 13

Symboly tolerancí

Symbol tolerance	Definice
	Vnitřní kroužek radiálních ložisek – válcová a kuželová díra
d	**1** Válcová díra: Jmenovitý průměr díry **2** Kuželová díra: Jmenovitý průměr díry na teoretickém konci s menším průměrem
Δdmp	**1** Válcová díra: Úchylka středního rozsahu rozměru (z dvoubodových rozměrů) průměru díry v libovolném průřezu od jmenovitého rozměru **2** Kuželová díra: Úchylka středního rozsahu rozměru (z dvoubodových rozměrů) průměru díry na teoretickém konci s menším průměrem od jmenovitého rozměru
Δds	Úchylka dvoubodového rozměru průměru válcové díry od jmenovitého rozměru
Vdsp	Rozsah dvoubodových rozměrů průměru díry v libovolném průřezu válcové nebo kuželové díry
Vdmp	Rozsah středního rozsahu rozměrů (z dvoubodových rozměrů) průměru díry získaných v libovolném průřezu válcové díry
B	Jmenovitá šířka vnitřního kroužku
ΔBs Normální, Modifikovaná[1)]	**1** Symetrické kroužky: Úchylka dvoubodového rozměru šířky vnitřního kroužku od jmenovitého rozměru **2** Asymetrické kroužky, horní mezní úchylka: Úchylka minimálního opsaného rozměru šířky vnitřního kroužku, mezi dvěma protějšími přímkami, v libovolném podélném řezu obsahujícím osu díry vnitřního kroužku, od jmenovitého rozměru **3** Asymetrické kroužky, dolní mezní úchylka: Úchylka dvoubodového rozměru šířky vnitřního kroužku od jmenovitého rozměru
VBs	**1** Symetrické kroužky: Rozsah dvoubodových rozměrů šířky vnitřního kroužku **2** Asymetrické kroužky: Rozsah minimálních opsaných rozměrů šířky vnitřního kroužku, mezi dvěma protějšími přímkami, získaných v libovolném podélném řezu obsahujícím osu díry vnitřního kroužku
Kia[2)]	Obvodové radiální házení povrchu díry vnitřního kroužku sestaveného ložiska vzhledem k počátku, tj. ose, vedené z vnějšího povrchu vnějšího kroužku
Sd[2)]	Obvodové axiální házení čela vnitřního kroužku vzhledem k počátku, tj. ose, vedené z povrchu díry vnitřního kroužku
Sia[2)]	Obvodové axiální házení čela vnitřního kroužku sestaveného ložiska vzhledem k počátku, tj. ose, vedené z vnějšího povrchu vnějšího kroužku
	Vnitřní kroužek radiálních ložisek – pouze kuželová díra
d_1	Jmenovitý průměr teoretického většího průměru kuželové díry
Δd1mp	Úchylka středního rozsahu rozměru (z dvoubodových rozměrů) průměru díry na teoretickém konci s větším průměrem od jmenovitého rozměru
SL	Sklon kuželovitosti, rozdíl mezi jmenovitými průměry na teoretickém konci s větším a menším průměrem kuželové díry ($d_1 - d$)
ΔSL	Úchylka sklonu kuželovitosti kuželové díry vnitřního kroužku od jmenovité hodnoty

[1)] Modifikované platí pro vnitřní kroužky a vnější kroužky spárovaných ložiskových sad sestávajících ze dvou nebo více ložisek. Neplatí pro univerzálně párovatelná kuličková ložiska s kosoúhlým stykem.
[2)] Geometrické tolerance

pokr. tabulka 13

Symboly tolerancí

Symbol tolerance	Definice
	Vnější kroužek radiálních ložisek
D	Jmenovitý vnější průměr
ΔDmp	Úchylka středního rozsahu rozměru (z dvoubodových rozměrů) vnějšího průměru v libovolném průřezu od jmenovitého rozměru
ΔDs	Úchylka dvoubodového rozměru vnějšího průměru od jmenovitého rozměru
VDsp	Rozsah dvoubodových rozměrů vnějšího průměru v libovolném průřezu
VDmp	Rozsah středního rozsahu rozměrů (z dvoubodových rozměrů) vnějšího průměru získaných v libovolném průřezu
C	Jmenovitá šířka vnějšího kroužku
ΔCs Normální, Modifikovaná[1)]	**1** Symetrické kroužky: Odchylka dvoubodové rozměru šířky vnějšího kroužku od jmenovitého rozměru **2** Asymetrické kroužky, horní mezní úchylka: Úchylka minimálního opsaného rozměru šířky vnějšího kroužku, mezi dvěma protějšími přímkami, v libovolném podélném řezu obsahujícím osu vnějšího povrchu vnějšího kroužku, od jmenovitého rozměru **3** Asymetrické kroužky, dolní mezní úchylka: Odchylka dvoubodové rozměru šířky vnějšího kroužku od jmenovitého rozměru
VCs	**1** Symetrické kroužky: Rozsah dvoubodových rozměrů šířky vnějšího kroužku **2** Asymetrické kroužky: Rozsah minimálních opsaných rozměrů šířky vnějšího kroužku, mezi dvěma protějšími přímkami, získanými v libovolném podélném řezu obsahujícím osu vnějšího povrchu vnějšího kroužku
Kea[2)]	Obvodové radiální házení vnějšího povrchu vnějšího kroužku sestaveného ložiska vzhledem k počátku, tj. ose, vedené z povrchu díry vnitřního kroužku
SD[2)]	Kolmost osy vnějšího povrchu vnějšího kroužku vzhledem k rovině stanovené na čele vnějšího kroužku
Sea[2)]	Obvodové axiální házení čela vnějšího kroužku sestaveného ložiska vzhledem k počátku, tj. ose, vedené z povrchu díry vnitřního kroužku
	Mezní hodnoty sražení hran
r_s	Rozměr jednotlivých sražení
$r_{s\,min}$	Minimální rozměr jednotlivých sražení r_s, r_1, r_2, r_3, r_4...
r_1, r_3	Radiální rozměry sražení
r_2, r_4	Axiální rozměry sražení
	Kuželíková ložiska
T	Jmenovitá šířka sestaveného ložiska
ΔTs	Úchylka minimálního opsaného rozměru šířky sestaveného ložiska od jmenovitého rozměru
T_1	Jmenovitá skutečná šířka vnitřního polocelku (vnitřní kroužek, s klecí s kuželíky) sestaveného se vzorovým vnějším kroužkem
T_2	Jmenovitá skutečná šířka vnějšího kroužku sestaveného se vzorovým vnitřním polocelkem
ΔT1s	Úchylka minimálního opsaného rozměru skutečné šířky (vnitřní polocelek sestavený se vzorovým vnějším kroužkem) od jmenovitého rozměru
ΔT2s	Úchylka minimálního opsaného rozměru skutečné šířky (vnější kroužek sestavený se vzorovým vnitřním polocelkem) od jmenovitého rozměru

[1)] Modifikované platí pro vnitřní kroužky a vnější kroužky spárovaných ložiskových sad sestávajících ze dvou nebo více ložisek. Neplatí pro univerzálně párovatelná kuličková ložiska s kosoúhlým stykem.
[2)] Geometrické tolerance

pokr. tabulka 13

Symboly tolerancí

Symbol tolerance	Definice
	Hřídelový kroužek axiálních ložisek
d	Jmenovitý průměr díry hřídelového kroužku, jednosměrné ložisko
Δds	Úchylka dvoubodového rozměru průměru díry hřídelového kroužku od jmenovitého rozměru
Δdmp	Úchylka středního rozsahu rozměru (z dvoubodových rozměrů) průměru díry hřídelového kroužku v libovolném průřezu od jmenovitého rozměru
Vdsp	Rozsah dvoubodových rozměrů průměru díry hřídelového kroužku v libovolném průřezu
d_2	Jmenovitý průměr díry středního hřídelového kroužku, obousměrné ložisko
Δd2mp	Úchylka středního rozsahu rozměru (z dvoubodových rozměrů) průměru díry středního hřídelového kroužku v libovolném průřezu od jmenovitého rozměru
Vd2sp	Rozsah dvoubodových rozměrů průměru díry středního hřídelového kroužku v libovolném průřezu
Si	**1** Rozsah dvoubodových rozměrů tloušťky mezi oběžnou drahou hřídelového kroužku a zadním čelem, axiální válečkové ložisko **2** Rozsah minimálních kulových rozměrů mezi oběžnou dráhou a opačným zadním čelem hřídelového kroužku, získaných v libovolném podélném řezu obsahujícím osu díry hřídelového kroužku, axiální kuličkové ložisko
	Tělesový kroužek axiálních ložisek
D	Jmenovitý vnější průměr tělesového kroužku
ΔDs	Úchylka dvoubodového rozměru vnějšího průměru tělesového kroužku od jmenovitého rozměru
ΔDmp	Odchylka střední hodnoty (z dvoubodových rozměrů) vnějšího průměru tělesového kroužku v libovolném průřezu od jmenovitého rozměru
VDsp	Rozsah dvoubodových rozměrů vnějšího průměru tělesového kroužku v libovolném průřezu
Se	**1** Rozsah dvoubodových rozměrů tloušťky mezi oběžnou dráhou tělesového kroužku a zadním čelem, axiální válečkové ložisko **2** Rozsah minimálních kulových rozměrů mezi oběžnou dráhu a opačným zadním čelem tělesového kroužku, získaných v libovolném podélném řezu obsahujícím osu vnějšího povrchu tělesového kroužku, axiální kuličkové ložisko
	Šířka sestavených axiálních ložisek
T	Jmenovitá šířka sestaveného ložiska, jednosměrné axiální ložisko (s výjimkou axiálního soudečkového ložiska → T_4)
ΔTs	Úchylka minimálního opsaného rozměru šířky sestaveného ložiska od jmenovitého rozměru, jednosměrné axiální ložisko (s výjimkou axiálního soudečkového ložiska → ΔT4s)
T_1	**1** Jmenovitá šířka sestaveného ložiska, obousměrné axiální ložisko **2** Jmenovitá šířka sestaveného ložiska, jednosměrné axiální ložisko s kulovou podložkou
ΔT1s	**1** Úchylka minimálního opsaného rozměru šířky sestaveného ložiska od jmenovitého rozměru, obousměrné axiální ložisko **2** Úchylka minimálního opsaného rozměru šířky sestaveného ložiska od jmenovitého rozměru, jednosměrné axiální ložisko s kulovou podložkou
T_3[3)]	Jmenovitá šířka sestaveného ložiska, obousměrné axiální ložiska s kulovými podložkami
ΔT3s[3)]	Úchylka minimálního opsaného rozměru šířky sestaveného ložiska od jmenovitého rozměru, obousměrné axiální ložisko s kulovými podložkami
T_4[4)]	Jmenovitá šířka sestaveného ložiska, axiální soudečkové ložisko
ΔT4s[4)]	Úchylka minimálního opsaného rozměru šířky sestaveného ložiska od jmenovitého rozměru, axiální soudečkové ložisko

[3)] Není zahrnuto v normě ISO 199.
[4)] V normě ISO 199 se používá symbol T.

Tabulka 14

Průměrové řady (radiální ložiska)

Typ ložiska	Průměrová řada 7, 8, 9	0, 1	2, 3, 4
Kuličková ložiska[1]	617, 618, 619 627, 628 637, 638, 639	60 160, 161 630	2, 3 42, 43 62, 63, 64, 622, 623
Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem		70	32, 33 72, 73 QJ 2, QJ 3
Naklápěcí kuličková ložiska[2]	139	10, 130	12, 13, 112 22, 23
Válečková ložiska		NU 10, 20 NJ 10	NU 2, 3, 4, 12, 22, 23 NJ 2, 3, 4, 22, 23 NUP 2, 3, 22, 23 N 2, 3
Válečková ložiska s plným počtem valivých těles	NCF 18, 19, 28, 29 NNC 48, 49 NNCF 48, 49 NNCL 48, 49	NCF 30 NNF 50 NNCF 50	NCF 22 NJG 23
Jehlová ložiska	NA 48, 49, 69		
Soudečková ložiska	238, 239 248, 249	230, 231 240, 241	222, 232 213, 223
Toroidní ložiska CARB	C 39, 49, 59, 69	C 30, 31 C 40, 41	C 22, 23 C 32

[1] Ložiska 604, 607, 608, 609 patří do průměrové řady 0,
ložiska 623, 624, 625, 626, 627, 628 a 629 do průměrové řady 2,
ložiska 634, 635 a 638 do průměrové řady 3, ložisko 607/8 do průměrové řady 9.

[2] Ložisko 108 patří do průměrové řady 0,
ložiska 126, 127 a 129 do průměrové řady 2,
ložisko 135 do průměrové řady 3.

Tabulka 15

Mezní hodnoty sražení hran pro metrická radiální a axiální ložiska, kromě kuželíkových ložisek

Minimální jednotlivá hodnota sražení	Jmenovitý průměr díry ložiska		Maximální hodnota sražení		
			Radiální ložiska		Axiální ložiska
$r_{s\,min}$	d >	≤	$r_{1,3}$	$r_{2,4}$	$r_{1,2,3,4}$
mm	mm		mm		
0,05	–	–	0,1	0,2	0,1
0,08	–	–	0,16	0,3	0,16
0,1	–	–	0,2	0,4	0,2
0,15	–	–	0,3	0,6	0,3
0,2	–	–	0,5	0,8	0,5
0,3	–	40	0,6	1	0,8
	40	–	0,8	1	0,8
0,6	–	40	1	2	1,5
	40	–	1,3	2	1,5
1	–	50	1,5	3	2,2
	50	–	1,9	3	2,2
1,1	–	120	2	3,5	2,7
	120	–	2,5	4	2,7
1,5	–	120	2,3	4	3,5
	120	–	3	5	3,5
2	–	80	3	4,5	4
	80	220	3,5	5	4
	220	–	3,8	6	4
2,1	–	280	4	6,5	4,5
	280	–	4,5	7	4,5
2,5	–	100	3,8	6	–
	100	280	4,5	6	–
	280	–	5	7	–
3	–	280	5	8	5,5
	280	–	5,5	8	5,5
4	–	–	6,5	9	6,5
5	–	–	8	10	8
6	–	–	10	13	10
7,5	–	–	12,5	17	12,5
9,5	–	–	15	19	15
12	–	–	18	24	18

Tabulka 16

Mezní hodnoty sražení hran pro metrická radiální kuželíková ložiska

Minimální jednotlivá hodnota sražení	Jmenovitý průměr díry/ vnější průměr		Maximální hodnota sražení	
$r_{s\,min}$	d, D >	≤	$r_{1,3}$	$r_{2,4}$
mm	mm		mm	
0,3	–	40	0,7	1,4
	40	–	0,9	1,6
0,5	–	40	1,1	1,7
	40	–	1,2	1,9
0,6	–	40	1,1	1,7
	40	–	1,3	2
1	–	50	1,6	2,5
	50	–	1,9	3
1,5	–	120	2,3	3
	120	250	2,8	3,5
	250	–	3,5	4
2	–	120	2,8	4
	120	250	3,5	4,5
	250	–	4	5
2,5	–	120	3,5	5
	120	250	4	5,5
	250	–	4,5	6
3	–	120	4	5,5
	120	250	4,5	6,5
	250	400	5	7
	400	–	5,5	7,5
4	–	120	5	7
	120	250	5,5	7,5
	250	400	6	8
	400	–	6,5	8,5
5	–	180	6,5	8
	180	–	7,5	9
6	–	180	7,5	10
	180	–	9	11

Tabulka 17

Mezní hodnoty sražení hran pro kuželíková ložiska palcových rozměrů

Vnitřní kroužek						Vnější kroužek			
Minimální jednotlivá hodnota sražení		Jmenovitý průměr díry ložiska		Maximální hodnota sražení		Jmenovitý vnější průměr ložiska		Maximální hodnota sražení	
$r_{s\,min}$		d		r_1	r_2	D		r_3	r_4
>	≤	>	≤			>	≤		
mm		mm		mm		mm		mm	
0,6	**1,4**	–	101,6	$r_{1\,min}$ + 0,5	$r_{2\,min}$ + 1,3	–	168,3	$r_{3\,min}$ + 0,6	$r_{4\,min}$ + 1,2
		101,6	254	$r_{1\,min}$ + 0,6	$r_{2\,min}$ + 1,8	168,3	266,7	$r_{3\,min}$ + 0,8	$r_{4\,min}$ + 1,4
		254	–	$r_{1\,min}$ + 0,9	$r_{2\,min}$ + 2	266,7	355,6	$r_{3\,min}$ + 1,7	$r_{4\,min}$ + 1,7
						355,6	–	$r_{3\,min}$ + 0,9	$r_{4\,min}$ + 2
1,4	**2,5**	–	101,6	$r_{1\,min}$ + 0,5	$r_{2\,min}$ + 1,3	–	168,3	$r_{3\,min}$ + 0,6	$r_{4\,min}$ + 1,2
		101,6	254	$r_{1\,min}$ + 0,6	$r_{2\,min}$ + 1,8	168,3	266,7	$r_{3\,min}$ + 0,8	$r_{4\,min}$ + 1,4
		254	–	$r_{1\,min}$ + 2	$r_{2\,min}$ + 3	266,7	355,6	$r_{3\,min}$ + 1,7	$r_{4\,min}$ + 1,7
						355,6	–	$r_{3\,min}$ + 2	$r_{4\,min}$ + 3
2,5	**4,0**	–	101,6	$r_{1\,min}$ + 0,5	$r_{2\,min}$ + 1,3	–	168,3	$r_{3\,min}$ + 0,6	$r_{4\,min}$ + 1,2
		101,6	254	$r_{1\,min}$ + 0,6	$r_{2\,min}$ + 1,8	168,3	266,7	$r_{3\,min}$ + 0,8	$r_{4\,min}$ + 1,4
		254	400	$r_{1\,min}$ + 2	$r_{2\,min}$ + 4	266,7	355,6	$r_{3\,min}$ + 1,7	$r_{4\,min}$ + 1,7
		400	–	$r_{1\,min}$ + 2,5	$r_{2\,min}$ + 4,5	355,6	400	$r_{3\,min}$ + 2	$r_{4\,min}$ + 4
						400	–	$r_{3\,min}$ + 2,5	$r_{4\,min}$ + 4,5
4,0	**5,0**	–	101,6	$r_{1\,min}$ + 0,5	$r_{2\,min}$ + 1,3	–	168,3	$r_{3\,min}$ + 0,6	$r_{4\,min}$ + 1,2
		101,6	254	$r_{1\,min}$ + 0,6	$r_{2\,min}$ + 1,8	168,3	266,7	$r_{3\,min}$ + 0,8	$r_{4\,min}$ + 1,4
		254	–	$r_{1\,min}$ + 2,5	$r_{2\,min}$ + 4	266,7	355,6	$r_{3\,min}$ + 1,7	$r_{4\,min}$ + 1,7
						355,6	–	$r_{3\,min}$ + 2,5	$r_{4\,min}$ + 4
5,0	**6,0**	–	101,6	$r_{1\,min}$ + 0,5	$r_{2\,min}$ + 1,3	–	168,3	$r_{3\,min}$ + 0,6	$r_{4\,min}$ + 1,2
		101,6	254	$r_{1\,min}$ + 0,6	$r_{2\,min}$ + 1,8	168,3	266,7	$r_{3\,min}$ + 0,8	$r_{4\,min}$ + 1,4
		254	–	$r_{1\,min}$ + 3	$r_{2\,min}$ + 5	266,7	355,6	$r_{3\,min}$ + 1,7	$r_{4\,min}$ + 1,7
						355,6	–	$r_{3\,min}$ + 3	$r_{4\,min}$ + 5
6,0	**7,5**	–	101,6	$r_{1\,min}$ + 0,5	$r_{2\,min}$ + 1,3	–	168,3	$r_{3\,min}$ + 0,6	$r_{4\,min}$ + 1,2
		101,6	254	$r_{1\,min}$ + 0,6	$r_{2\,min}$ + 1,8	168,3	266,7	$r_{3\,min}$ + 0,8	$r_{4\,min}$ + 1,4
		254	–	$r_{1\,min}$ + 4,5	$r_{2\,min}$ + 6,5	266,7	355,6	$r_{3\,min}$ + 1,7	$r_{4\,min}$ + 1,7
						355,6	–	$r_{3\,min}$ + 4,5	$r_{4\,min}$ + 6,5
7,5	**9,5**	–	101,6	$r_{1\,min}$ + 0,5	$r_{2\,min}$ + 1,3	–	168,3	$r_{3\,min}$ + 0,6	$r_{4\,min}$ + 1,2
		101,6	254	$r_{1\,min}$ + 0,6	$r_{2\,min}$ + 1,8	168,3	266,7	$r_{3\,min}$ + 0,8	$r_{4\,min}$ + 1,4
		254	–	$r_{1\,min}$ + 6,5	$r_{2\,min}$ + 9,5	266,7	355,6	$r_{3\,min}$ + 1,7	$r_{4\,min}$ + 1,7
						355,6	–	$r_{3\,min}$ + 6,5	$r_{4\,min}$ + 9,5
9,5	**12**	–	101,6	$r_{1\,min}$ + 0,5	$r_{2\,min}$ + 1,3	–	168,3	$r_{3\,min}$ + 0,6	$r_{4\,min}$ + 1,2
		101,6	254	$r_{1\,min}$ + 0,6	$r_{2\,min}$ + 1,8	168,3	266,7	$r_{3\,min}$ + 0,8	$r_{4\,min}$ + 1,4
		254	–	$r_{1\,min}$ + 8	$r_{2\,min}$ + 11	266,7	355,6	$r_{3\,min}$ + 1,7	$r_{4\,min}$ + 1,7
						355,6	–	$r_{3\,min}$ + 8	$r_{4\,min}$ + 11

Zaokrouhlování hodnot

Průměry nákružků

Hodnoty průměrů nákružků radiálních ložisek se zaokrouhlují nahoru nebo dolů na hodnotu vhodnou pro obecné strojní aplikace. Hodnoty průměrů vnitřních kroužků se zaokrouhlují dolů a hodnoty průměrů vnějších kroužků se zaokrouhlují nahoru.

Přípustná zatížení a otáčky a mezní únavová zatížení

Hodnoty těchto parametrů se zaokrouhlují na hodnotu odpovídající přesnosti výpočtů, pro které jsou určeny.

Hmotnosti

Hmotnosti se zaokrouhlují tak, aby odpovídaly skutečné hodnotě s přesností přibližně ±5 %. Nezahrnují hmotnost obalového materiálu.

Teploty

Teploty se obvykle zaokrouhlují na 5 °C a uvádějí se v obou jednotkách (°C a °F). Z důvodu zaokrouhlení se hodnoty teplot při použití převodních vzorců nemusí přesně shodovat.

A.3 Skladování

A.3 Skladování

Doba skladování je období, po které může ložisko zůstat ve skladu bez nepříznivého vlivu na provozní výkonnost. Ložiska SKF jsou potažena vysoce kvalitním konzervačním olejem na ochranu proti korozi. Dlouhé doby skladování lze dosáhnout uchováváním ložisek v původních, neotevřených a nepoškozených obalech. Doba skladování ložisek rovněž závisí na prostředí, ve kterém jsou skladována. Pro zachování potenciální provozní výkonnosti SKF doporučuje vyskladňovat ložiska v pořadí jejich pořízení tak, aby nejdříve pořízená ložiska byla vyskladněna jako první.

Doba skladování nezakrytých ložisek

Typické doby skladování nezakrytých ložisek (bez těsnění) jsou uvedeny v **tabulce 1**.

Doba skladování zakrytých ložisek

Zakrytá ložiska (s těsněními nebo kryty) mohou být skladována maximálně tři roky, aby se zabránilo degradaci náplně plastického maziva.

Další faktory související se skladováním

Aby se zabránilo degradaci skladovaných ložisek, zvažte následující faktory:

- Ložiska skladujte v uzavřených prostorech bez výskytu mrazu a kondenzace při teplotách do 40 °C *(105 °F)* a nevystavuje je proudění vzduchu.
- Ložiska skladujte v prostředí, kde se nevyskytují vibrace. Vibrace mohou způsobit poškození oběžných drah.
- Je-li to možné, skladujte je ve vodorovné poloze, aby nemohlo dojít k poškození ložiska pádem.
- Neotevírejte ani nepoškozujte původní obaly.

Tabulka 1

Doba skladování nezakrytých ložisek (bez těsnění)

Požadavky na skladovací prostředí			**Doba skladování**
Relativní vlhkost vzduchu	Okolní teplota		
%	°C	°F	roky
65	20 až 25	*70 až 75*	10
75	20 až 25	*70 až 75*	5
75	35 až 40	*95 až 105*	3
Nekontrolované tropické podmínky[1)]			1

[1)] V případě extrémních podmínek nebo potřeby dosažení delší doby skladování se obraťte na SKF.

B

Proces volby ložiska



Proces volby ložiska

B.1 Výkonnost a provozní podmínky 65

B.2 Typ a uspořádání ložisek 69

B.3 Velikost ložiska 85

B.4 Mazání 109

B.5 Provozní teplota a otáčky 129

B.6 Kontaktní plochy ložiska 139

B.7 Provedení ložiska 181

B.8 Těsnění, montáž a demontáž 193

Proces volby ložiska

Při volbě ložisek pro jakýkoli účel je hlavním cílem získání jistoty ohledně požadované úrovně výkonnosti stroje – a to při nejnižších možných nákladech. Velmi důležitá je rovněž robustnost, protože podmínky při montáži, provozu a údržbě zařízení nemusí být vždy přesně známy a mohou se v průběhu času měnit.

Kromě trvanlivosti ložiska existují další klíčové faktory, které je třeba při vytváření specifikací použitých ložisek zvážit. Patří mezi ně následující:

- mazivo a způsob mazání
- uložení na hřídeli a v tělese
- třída vůle ložiska
- materiál a vedení klece
- rozměrová stabilita
- požadavky na přesnost
- těsnění ložiska
- způsob montáže a údržba

Doporučujeme použít proces volby uvedený vpravo, který vám pomůže tyto klíčové faktory posoudit.

Proces se skládá z jednoduchých kroků, přičemž obecné vztahy mezi nimi jsou v něm přehledně popsány. Toto jasné definování a pojmenování kroků usnadňuje vyhledávání informací k příslušným tématům. V reálném světě se však vyskytují závislosti, v jejichž důsledku je třeba se k některým krokům opakovaně vracet.

Proces volby ložiska




Výkonnost a provozní podmínky


Typ a uspořádání ložisek


Velikost ložiska


Mazání


Provozní teplota a otáčky


Kontaktní plochy ložiska


Provedení ložiska


Těsnění, montáž a demontáž

Podpora SKF

Technicko-konzultační služby SKF

Technicko-konzultační služby SKF disponují odborností, díky které vám mohou pomoci a nabídnout podporu pro vaše technické potřeby.

Místní týmy aplikačních inženýrů SKF čerpají z bohatých zkušeností a jsou podporovány globální sítí odborníků z široké řady odvětví. Spolupracují s výrobci původních zařízení i koncovými uživateli a pomáhají jim při problémech, s nimiž se setkávají.

Aplikační inženýři SKF jsou schopni zhodnotit správný typ a velikost ložiska i další požadavky, jako je mazání, uložení a těsnění, a nabídnout tak správné řešení pro danou aplikaci, které zajistí spolehlivou výkonnost rotačních strojů. Používají k tomu podrobný proces analýzy aplikace a vlastní i online nástroje SKF.

Pokud máte jakékoli dotazy, případně pokud potřebujete pomoc s procesem volby ložiska nebo informacemi v částech věnovaných jednotlivým výrobkům, obraťte se na technicko-konzultační služby SKF prostřednictvím místního zástupce SKF.

Podpůrné výpočtové nástroje

V raných fázích analýzy aplikace a procesu návrhu se při volbě ložiska používají různé předpoklady. S postupem procesu se přidávají další vstupy, které umožňují jemné doladění výsledků.

SKF vám v tomto procesu může pomoci svými technickými softwarovými nástroji (*Technické softwarové nástroje*, **strana 63**), které sahají od jednoduchých nástrojů online využívajících vzorce popsané v tomto katalogu až po nejvyspělejší simulační systémy založené na nejnovějších teoriích.

SKF své technické softwarové nástroje neustále vyvíjí a podporuje tak své inženýry i zákazníky při návrhu řešení, která jsou technicky, komerčně i ekologicky optimální.

Nástroje online

Technické nástroje SKF online (*Technické softwarové nástroje*, **strana 63**) nabízejí funkce k následujícím účelům:

- hledání údajů o ložiscích podle označení nebo rozměrů
- výpočet řady užitečných parametrů souvisejících s ložiskem a aplikací, jako je základní trvanlivost ložiska, trvanlivost podle SKF, minimální zatížení, tolerance hřídelů a těles, uložení a domazávací intervaly
- posouzení jednoduchých uspořádání ložisek
- vytváření výkresů ložisek a ložiskových těles, které lze používat ve většině běžně dostupných CAD programů

SKF SimPro Quick

SKF SimPro Quick (*Technické softwarové nástroje*) je simulační software, který je určen k rychlému posouzení návrhu uložení ložisek a jejich provozní výkonnosti na základě požadavků a podmínek aplikace. Kromě analýzy ložiska prováděné nástroji online umožňuje stanovit rozložení zatížení ložiska, vliv jeho tuhosti a vůle.

Software SKF SimPro Quick je intuitivní, rychle osvojitelný, využívá proces analýzy aplikace a volby ložiska SKF a umožňuje vám s větší výhodou využít technické znalosti společnosti SKF. Je plně kompatibilní s platformou SKF SimPro, jeho výsledky proto můžete snadno sdílet a konzultovat se zástupcem SKF.

SKF SimPro Expert

SKF SimPro Expert (*Technické softwarové nástroje*) je základní program pro návrh ložiskových uložení používaný v komunitě aplikačních inženýrů SKF. Jde o vyspělý systém pro simulaci ložisek, který umožňuje analýzy systémů s více hřídeli na detailnější úrovni než SKF SimPro Quick. Do široké nabídky jeho funkcí patří například:

- většina modelovacích funkcí potřebných k rotačním analýzám v běžných průmyslových aplikacích
- rozsáhlé možnosti analýzy chování systému, jako například účinky vůle, podrobné rozložení napětí ve valivém styku
- experimentální konstrukce (DOE)

SKF SimPro Expert rovněž umožňuje přidání pokročilých modelů pro další analýzy, jako například vliv výkonnosti ložiska s pružnou podpěrou.

Další informace o softwaru SimPro Expert a možnostech jeho použití získáte od místního zástupce SKF.

SKF BEAST

SKF BEAST (Bearing Simulation Tool) (*Technické softwarové nástroje*) je softwarový simulační nástroj, který inženýrům SKF umožňuje studovat podrobné dynamické chování mechanického subsystému, například ložiska, prakticky za jakýchkoli podmínek zatížení.

Jde o vícetělesový systém se speciálním zaměřením na přechodové podmínky, podrobnou geometrii a kontakty, který umožňuje podrobně analyzovat například chování klece ložiska a mechanismus jejího opotřebení.

Umožňuje „testovat“ nové koncepce a návrhy ve velmi krátké době a získat více údajů ve srovnání s tradičním testováním skutečných ložisek.

Technické softwarové nástroje

Potřeby uživatelů	Nástroj SKF	Funkce softwaru
• Ověření návrhu ložiska • Podrobné, dynamické posouzení ložiska a systému • Posouzení povrchu a stykových vlastností	SKF BEAST	**Pokročilé analýzy, dynamika ložiska** Příklady: • pokročilé stykové modely • dynamické chování dílů ložiska • strukturální únava
• Ověření výkonnosti ložiska • Podrobné posouzení ložiska a systému v komplexních modelech nebo uspořádáních s více hřídeli	SKF SimPro Expert	**Pokročilé analýzy, komplexní systémy** Příklady: • optimalizace vůle • pružné systémy • podrobné rozložení stykového tlaku • vliv na záběr ozubení
• Ověření výkonnosti ložiska • Podrobné posouzení ložiska a systému v uspořádáních s jedním hřídelem	SKF SimPro Quick	**Pokročilé analýzy, jeden hřídel** Příklady: • modifikovaná trvanlivost podle normy ISO/TS16281 • rozložení zatížení ložiska • vliv tuhosti ložiska • vliv vůle
• Počáteční volba • Základní posouzení výkonnosti ložiska	Nástroje online • SKF Bearing Calculator (Kalkulačka ložisek) • SKF Bearing Select (Výběr ložiska) • SKF LubeSelect (Volba maziva)	**Standardní analýzy, jedno ložisko, jeden hřídel** Příklady: • Trvanlivost podle SKF • základní trvanlivost • životnost plastického maziva • mezní minimální zatížení

Úroveň složitosti

Interní použití v SKF

Přístupné zákazníkům

B.1

Výkonnost a provozní podmínky



B.1 Výkonnost a provozní podmínky

Prvním krokem procesu volby ložiska je porozumění a zdokumentování následujících skutečností:

- požadovaná výkonnost
- provozní podmínky a předpoklady
- všechny ostatní požadavky aplikace

Požadavky aplikace na ložiskové řešení mohou být různé. Mezi běžné faktory patří:

- trvanlivost ložiska
- přípustné otáčky a schopnost odolávat různým zrychlením
- přesnost radiální a axiální polohy hřídele
- schopnost odolávat nízkým či vysokým teplotám nebo teplotním spádům
- úrovně produkovaného hluku a vibrací

Relativní význam těchto faktorů výkonnosti může mít vliv na pořadí kroků v procesu volby ložiska a analýzy aplikace.

Provozní podmínky je třeba posoudit co možná nejpodrobněji. Nejdůležitějšími provozními parametry jsou následující:

- zatížení
- otáčky
- teplota
- mazivo a jeho čistota

Obvykle je lze určit na základě fyzikální a mechanické analýzy aplikace nebo zkušeností s podobnými aplikacemi. Zajistěte, aby všechny předpoklady byly jasně zdokumentovány.

Provozní podmínky se obvykle v průběhu času mění, jako například v aplikacích s proměnnými otáčkami, v důsledku změn teploty v průběhu roku nebo zvýšeného výstupního výkonu. Rozsah těchto změn je důležitý. V některých případech mohou být důležité obě krajní meze rozsahu, zatímco v jiných pouze spodní nebo horní mez.

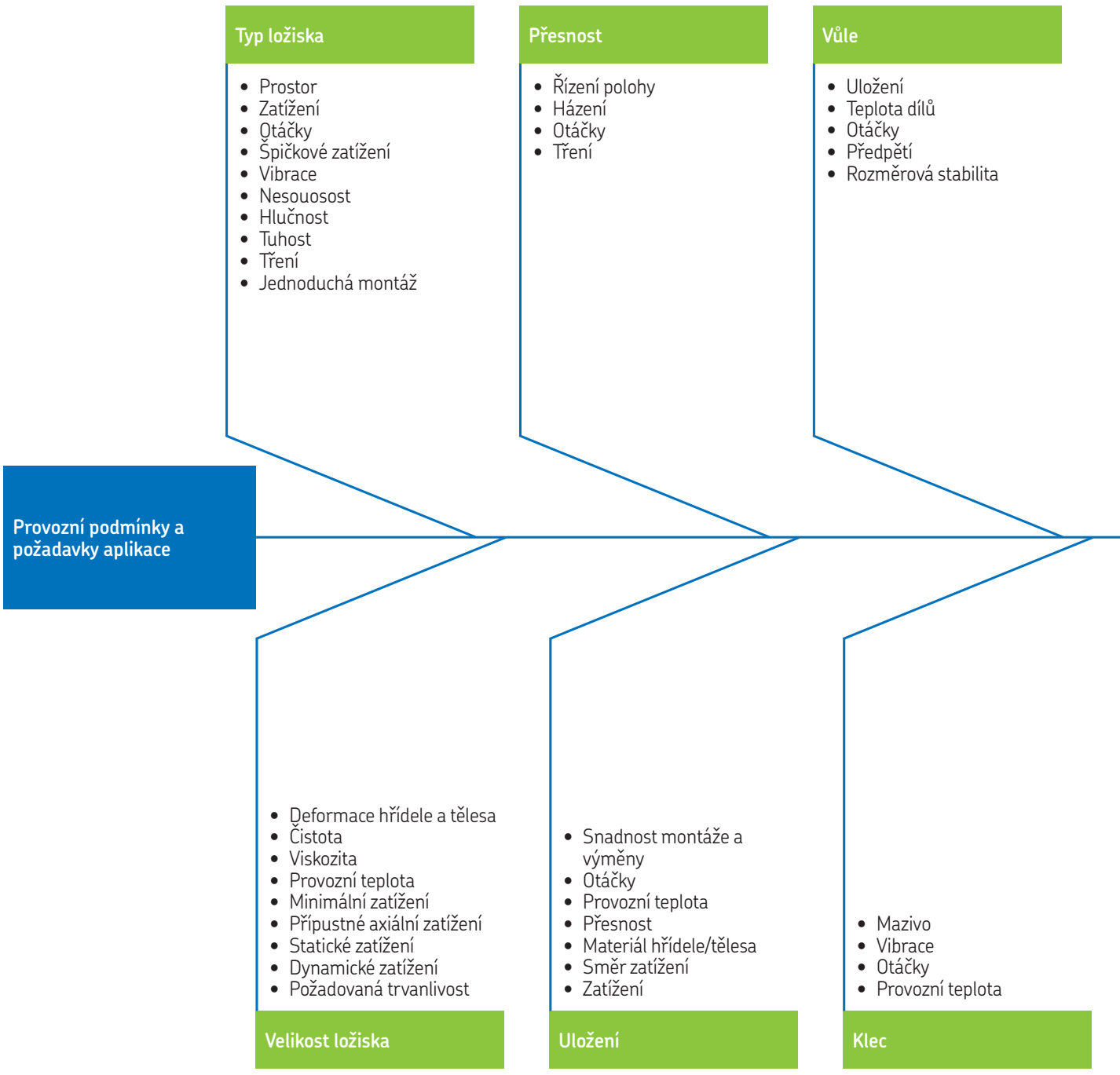
Optimalizace si může vyžádat cyklické opakování některých kroků procesu volby ložiska. Pro minimalizaci těchto opakování je vhodné posoudit a stanovit priority veškerých požadavků aplikace, jako je například:

- dostupný prostor v radiálním i axiálním směru
- průměry hřídelů na základě požadavků na jejich pevnost
- volba maziva s ohledem na ostatní součásti aplikace

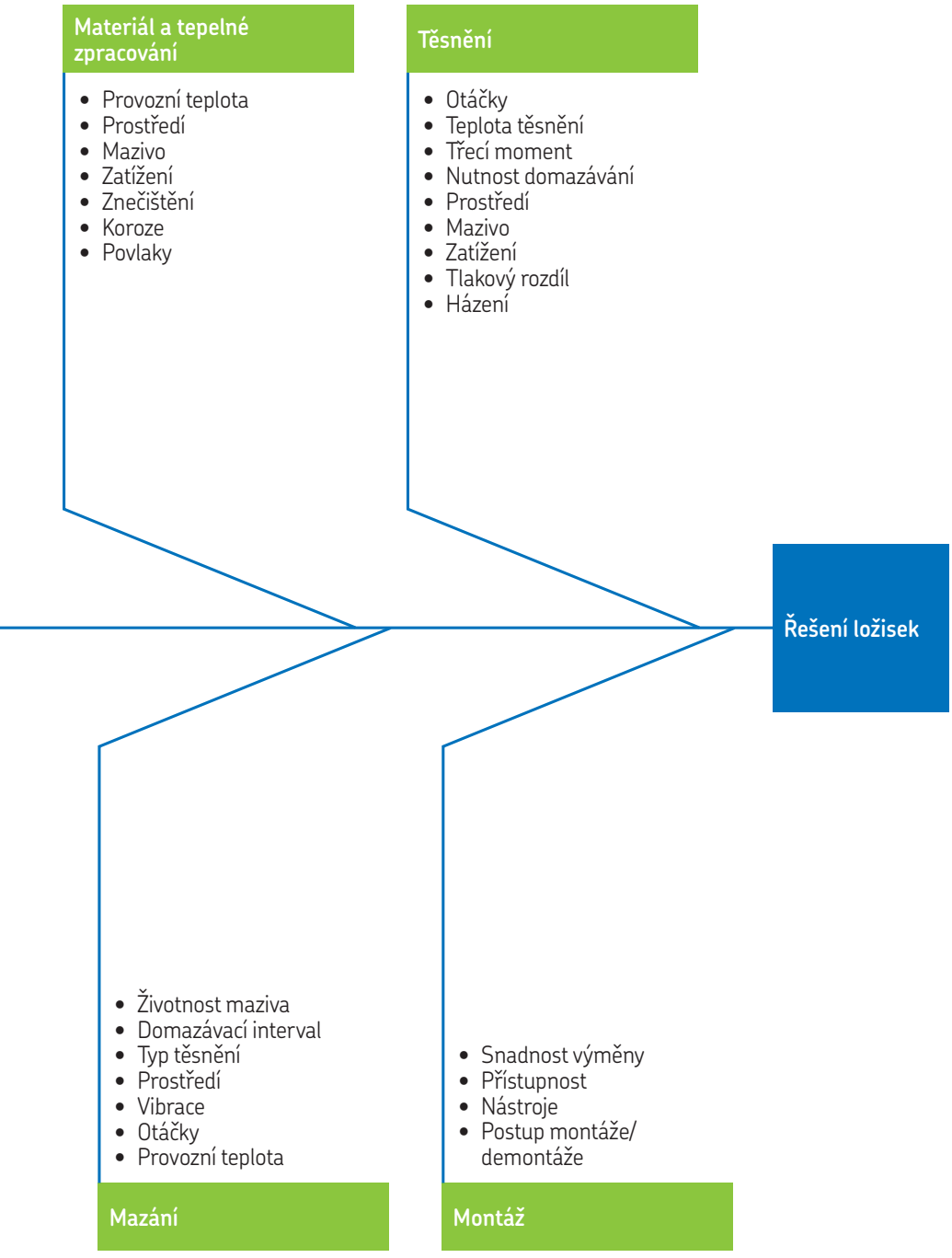
Vztahy mezi hlavními provozními podmínkami, požadavky aplikace a různými hledisky konstrukce ložiskových uložení jsou popsány v části *Faktory, které je třeba zvážit při návrhu ložiskového řešení na základě provozních podmínek a požadavků aplikace*, **strana 66**. Tyto seznamy nejsou úplné; ve snaze o získání robustního a cenově výhodného řešení je obvykle třeba zvážit další faktory a vzájemné vztahy, jako jsou náklady a dostupnost.

Při kontaktování technicko-konzultačních služeb SKF vám může pomoci formulář *Technické údaje aplikace* na konci tohoto katalogu.

Faktory, které je třeba zvážit při návrhu ložiskového řešení na základě



provozních podmínek a požadavků aplikace



B.2 Typ a uspořádání ložisek



B.2 Typ a uspořádání ložisek

Uspořádání a typy ložisek **70**
Uspořádání s axiálně vodicím a axiálně volným ložiskem . 70
Ložiska pro axiálně vodicí uložení 70
Kombinace ložisek pro axiálně vodicí uložení 71
Ložiska pro axiálně volné uložení 71
Vhodnost valivých ložisek pro průmyslové aplikace 72
Typické kombinace ložiskových uložení 74
Souměrná uspořádání ložisek 76
„Plovoucí" uspořádání ložisek 76

Kritéria volby **77**
Dostupný prostor 77
Zatížení 78
Kombinovaná radiální a axiální zatížení 78
Otáčky a tření 79
Nesouosost 80
Teplota 80
Přesnost 81
Tuhost 81
Montáž a demontáž 82
Rozebíratelná ložiska 82
Kuželová díra 82
Integrované těsnění 82
Cena a dostupnost 82
Oblíbené položky 82
Velkorozměrová ložiska 82
Zakrytá ložiska 82
Dostupnost standardních ložiskových těles a upínacích pouzder 82

B.2 Typ a uspořádání ložisek

Každý typ ložiska má své charakteristické vlastnosti, které jsou více či méně vhodné pro určité aplikace. Část *Vhodnost valivých ložisek pro průmyslové aplikace*, **strana 72**, podává přehled hlavních typů ložisek (včetně jejich hlavních vlastností a variant provedení) a jejich vhodnosti pro různé způsoby použití.

Tato část obsahuje informace o tom, co je třeba zvážit při volbě uložení a jaké typy ložisek v něm použít, Obsahuje rovněž pokyny k volbě typů ložisek s ohledem na konkrétní požadavky aplikace, jako je volný prostor, zatížení, nesouosost a další.

Uspořádání a typy ložisek

Uspořádání ložisek podepírá a udržuje hřídel v radiálním a axiálním směru vzhledem k okolním souvisejícím dílům, jako jsou například ložisková tělesa. Vedení hřídele obvykle vyžaduje uložení ložisek na dvou různých místech. V závislosti na požadavcích dané aplikace, jako je tuhost nebo směr zatížení, může být použito v každém uložení jedno nebo více ložisek.

Při uložení hřídele na dvou místech se používá následující uspořádání ložisek:

- uspořádání s axiálně vodícím a axiálně volným ložiskem
- souměrné uspořádání ložisek
- "plovoucí" uspořádání ložisek

Část *Vhodnost valivých ložisek pro průmyslové aplikace*, **strana 72**, podává přehled o vhodnosti různých typů ložisek pro různá uspořádání.

Jednoduché uložení je tvořeno pouze jedním ložiskem, které přenáší radiální, axiální a momentová zatížení.

Uspořádání s axiálně vodicím a axiálně volným ložiskem

V uspořádání s axiálně vodicím a axiálně volným ložiskem (**obr. 1**):

- Axiálně vodicí ložisko zajišťuje hřídel v axiálním posunu vzhledem k tělesu.
- Axiálně volné ložisko vyrovnává axiální posunutí, ke kterým dochází v důsledku změny vzdálenosti mezi dvěma ložisky vlivem tepelné roztažnosti hřídele vzhledem k tělesu. Vyrovnává také součty rozměrových tolerancí dílů, které ovlivňují vzdálenost mezi dvěmi ložisky.

Ložiska pro axiálně vodicí uložení

V axiálně vodicí pozici se používají radiální ložiska, která mohou přenášet kombinovaná (radiální a axiální) zatížení. Patří mezi ně:

- kuličková ložiska (**strana 239**)
- dvě univerzálně párovatelná jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem uspořádaná zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“) (**strana 386**)
- dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem (**strana 386**)
- naklápěcí kuličková ložiska (**strana 438**)
- soudečková válečková ložiska (**strana 774**)
- párovaná kuželíková ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“) (**strana 670**)
- válečková ložiska s přírubami na obou kroužcích nebo válečková ložiska montovaná s úhlovým (axiálním) kroužkem (**strana 494**)

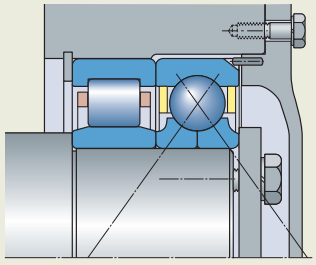
Obr. 1

Uspořádání s axiálně vodicím a axiálně volným ložiskem



Obr. 2

Kombinace válečkového ložiska a čtyřbodového kuličkového ložiska



Kombinace ložisek pro axiálně vodicí uložení

Axiálně vodicí uložení může být tvořeno kombinací ložisek. Příklad (**obr. 2**):

- Pro přenos radiálního zatížení lze použít i válečkové ložisko s jedním kroužkem bez přírub.
- Pro axiálně vodící uložení může být použito kuličkové ložisko, čtyřbodové kuličkové ložisko nebo dvojice kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem.

Vnější kroužek axiálně vodicího ložiska musí být namontován s radiální volností a nesmí být sevřen okolními souvisejícími díly. Jinak může být ložisko vystaveno neočekávaným radiálním zatížením.

Ložiska pro axiálně volné uložení

Existují dva způsoby vyrovnávání axiálního posunutí při použití axiálně volného ložiska:

1 Použitím ložisek umožňujících axiální posunutí vnitřní uspořádáním ložiska (**obr. 3**):
- válečková ložiska s přírubami pouze na jednom kroužku (**strana 494**)
- jehlová ložiska (**strana 582**)
- Toroidní ložiska CARB (**strana 842**)

Během rotace těchto ložisek se vyrovnávají axiální posunutí a uložení ložiska není vystaveno téměř žádnému axiálnímu zatížení. Toto řešení by mělo být použito vždy, pokud je požadováno uložení obou kroužků s přesahem.

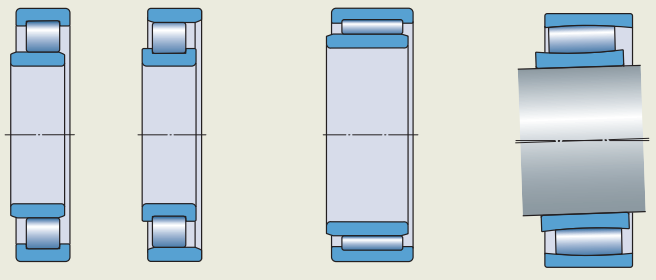
2 Použití uložení s vůlí mezi jedním ložiskovým kroužkem a opěrnou plochou Mezi vhodné typy ložisek patří:
- kuličková ložiska (**strana 240**)
- naklápěcí kuličková ložiska (**strana 438**)
- soudečková válečková ložiska (**strana 774**)
- dvojice kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem (**strana 385**) nebo kuželíkových ložisek (**strana 670**)

Axiální pohyby ložiska na opěrné ploše vyvolávají axiální zatížení, která mohou mít vliv na provozní trvanlivost ložiska.

Při návrhu jiných typů ložisek může být nutné zvážit další konstrukční kritéria.

Obr. 3

Použitím ložisek, která vyrovnají axiální posunutí



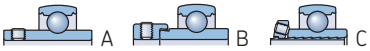
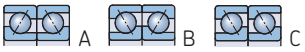
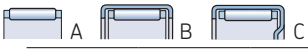
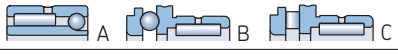
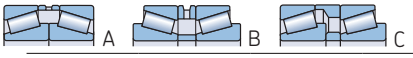
Válečková ložiska (provedení NU a N) | Jehlové ložisko | Toroidní ložisko CARB

Vhodnost valivých ložisek pro průmyslové aplikace

Symboly

+++ vynikající
++ dobré
+ uspokojivé
- slabé
– – nevhodné

⇔ obousměrné
← jednosměrné
□ axiální posuv na úložné ploše
■ axiální posuv uvnitř ložiska
✓ ano
✗ ne

Typ ložiska		Únosnost			Nesouosost	
		Radiální zatížení	Axiální zatížení	Momentové zatížení	Statická nesouosost	Dynamická nesouosost (několik desetin stupně)
Kuličková ložiska		+	+ ⇔	A –, B +	–	– –
Vkládací ložiska		+	+ ⇔	– –	++	– –
Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem,		+[1]	++ ←	– –	–	– –
spárovaná jednořadá		A, B ++ C ++[1]	A, B ++ ⇔ C ++ ←	A ++, B + C – –	A, C – –, B –	– –
dvouřadá		++	++ ⇔	++	– –	– –
čtyřbodová		+[1]	++ ⇔	– –	– –	– –
Naklápěcí kuličková ložiska		+	–	– –	+++	+[2]
Válečková ložiska, s klecí		++	– –	– –	–	– –
		++	A, B + ← C, D + ⇔	– –	–	– –
s plným počtem valivých těles,		+++	+ ←	– –	–	– –
s plným počtem valivých těles, dvouřadá		+++	A – –, B + ← C + ⇔	– –	–	– –
Jehlová ložiska, s ocelovými kroužky		++	– –	– –	A, B – C ++	– –
klece s jehlami / lisované vnější kroužky		++	A, B – – C –	– –	–	– –
kombinovaná ložiska		++	A –, B + C ++	– –	– –	– –
Kuželíková ložiska, jednořadá		+++[1]	++ ←	– –	–	– –
spárovaná jednořadá		A, B +++ C +++[1]	A, B ++ ⇔ C ++ ←	A +, B ++ C – –	A – B, C – –	– –
dvouřadá		+++	++ ⇔	A + B ++	A –, B – –	– –
Soudečková ložiska		+++	+ ⇔	– –	+++	+[2]
Toroidní ložiska CARB, s klecí		+++	– –	–	++	–
s plným počtem valivých těles		+++	– –	–	++	–
Axiální kuličková ložiska		– –	A + ← B + ⇔	– –	– –	– –
s kulovým tělesovým kroužkem		– –	A + ← B + ⇔	– –	++	– –
Axiální válečková ložiska		– –	++ ←	– –	– –	– –
Axiální jehlová ložiska		– –	++ ←	– –	– –	– –
Axiální soudečková ložiska		+[1]	+++ ←	– –	+++	+[2]

[1] Při splnění požadavku na poměr F_a/F_r [2] Snížený úhel nesouososti – obraťte se na SKF [3] V závislosti na kleci a úrovni axiálního zatížení

Uspořádání				Vhodné pro					Konstrukční prvky			
Vodicí	Volné	Nastavené	Plovoucí	Dlouhá životnost plastického maziva	Vysoké otáčky	Nízké házení	Vysoká tuhost	Nízké tření	Integrované těsnění	Oddělená montáž kroužků	Kuželová díra	Standardní tělesa a příslušenství k dispozici
⇔	□	✗	✓	A +++ B ++	A +++ B +	A +++ B ++	+	+++	A ✓	✗	✗	✗
⇔	⇔	✗	✗	+++	++	A, B + C ++	+	++	✓	✗	✗	✓
✗	✗	✓	✗	++	++	+++	++	++	✓	✗	✗	✗
A, B ⇔ C ←	A, B □ C ✗	✗	✗	++	++	+++	++	++	✗	✗	✗	✗
↔	□	✗	✗	++	++	++	++	++	A ✓	B ✓	✗	✗
⇔[1]	– –	– –	– –	+	+++	++	++	++	✗	✓	✗	✗
⇔	□	✗	✓	+++	++	++	+	+++	✓	✗	✓	✓
✗	■	✗	✗	++	+++	+++	++	+++	✗	✓	✗	✗
A, B ← C, D ⇔	A, B ■ ← C, D ✗	✗	A ✓ B, C, D ✗	++[3]	+++	++	++	+++	✗	✓	✗	✗
←	A, B ←	✗	✓	–	+	+	+++	–	✗	A ✗ B ✓	✗	✗
B ← C, D ⇔	A ■ ⇔ B ■ ←	✗	✗	–	+	+	+++	–	D ✓	✗	✗	✗
✗	■ ⇔	✗	✗	++	++	+	++	+	A ✓	✓	✗	✗
A, B ✗ C ←	A, B ■ C ■ ←	✗	✗	++	++	+	++	+	B, C ✓	✓	✗	✗
←	✗	✓	✗	+	+	+	++	+	✗	✓	✗	✗
←	✗	✓	✗	+	++	+++	++	+	✗	✓	✗	✗
A, B ⇔ C ←	A, B □ C ✗	A, B ✗ C ✓	✗	+	+	++	+++	+	✗	✓	✗	✗
⇔	□	✗	✗	+	+	++	+++	+	✓	✓	B ✓	✗
⇔	□	✗	✓	+	++	+++	++	+	✓	✗	✓	✓
✗	■	✗	✗	+	++	+++	++	+	✗	✗	✓	✓
✗	■	✗	✗	–	+	+++	++	–	✓	✗	✓	✓
A ← B ⇔	✗	✗	✗	+	–	++	+	+	✗	✓	✗	✗
A ← B ⇔	✗	✗	✗	+	–	+	+	+	✗	✓	✗	✗
←	✗	✗	✗	–	–	+	+++	+	✗	✓	✗	✗
←	✗	✗	✗	–	–	+	+++	+	✗	✓	✗	✗
←	✗	✓	✗	–	+	+	+++	+	✗	✓	✗	✗

Typické kombinace ložiskových uložení

Z velkého počtu možných kombinací axiálně vodicích a axiálně volných ložisek se nejvíce používají následující.

Pro uspořádání ložisek s vyrovnáváním axiálního posunutí uvnitř ložiska

Mezi tradiční uspořádání ložisek, u nichž se může vyskytovat omezená úhlová nesouosost, patří následující:

- kuličkové ložisko / válečkové ložisko (**obr. 4**)
- dvouřadé kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem / válečkové ložisko provedení NU nebo N (**obr. 5**)
- Párovaná jednořadá kuželíková ložiska / válečkové ložisko provedení NU nebo N (**obr. 6**)
- Válečkové ložisko provedení NUP / válečkové ložisko provedení NU (**obr. 7**)
- Válečkové ložisko provedení NU a čtyřbodové kuličkové ložisko / válečkové ložisko provedení NU (**obr. 8**).

Naklápěcí ložiskové systémy SKF, které mohou vyrovnávat větší nesouosost, jsou následující:

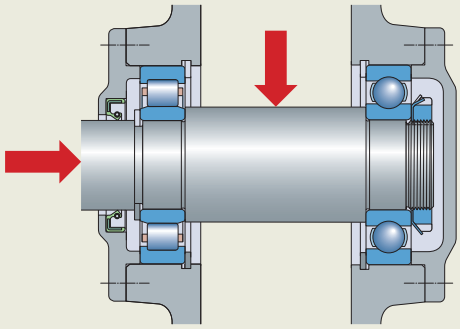
- Soudečkové ložisko / toroidní ložisko CARB (**obr. 9**).
- naklápěcí kuličkové ložisko / toroidní ložisko CARB

Pro uspořádání ložisek s vyrovnáváním axiálního posunutí mezi ložiskovým kroužkem a jeho opěrnou plochou

- kuličkové ložisko / kuličkové ložisko (**obr. 10**)
- naklápěcí kuličková ložiska nebo soudečková ložiska (**obr. 11**) v obou pozicích
- párovaná jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem / kuličkové ložisko (**obr. 12**)

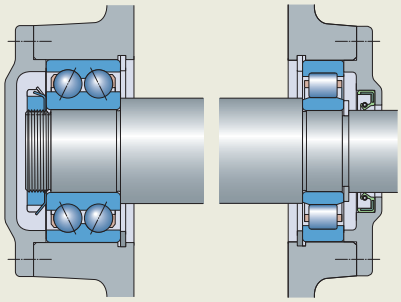
Obr. 4

Kuličkové ložisko / válečkové ložisko



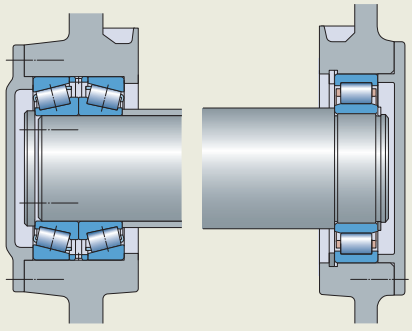
Obr. 5

Dvouřadé kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem / válečkové ložisko provedení NU



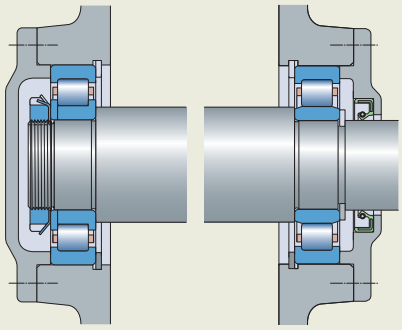
Obr. 6

Párovaná jednořadá kuželíková ložiska / válečkové ložisko provedení NU



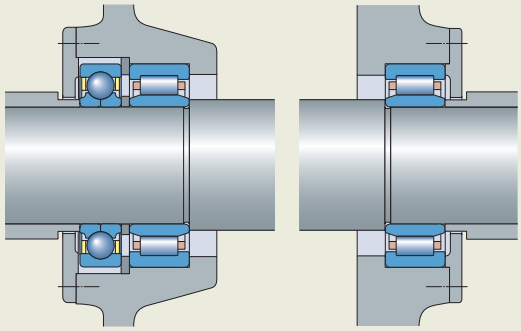
Obr. 7

Válečkové ložisko provedení NUP / válečkové ložisko provedení NU



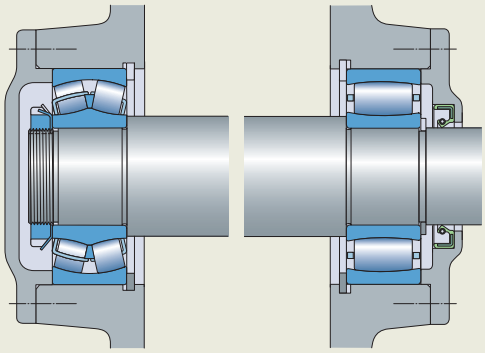
Obr. 8

Válečkové ložisko provedení NU a čtyřbodové kuličkové ložisko / válečkové ložisko provedení NU



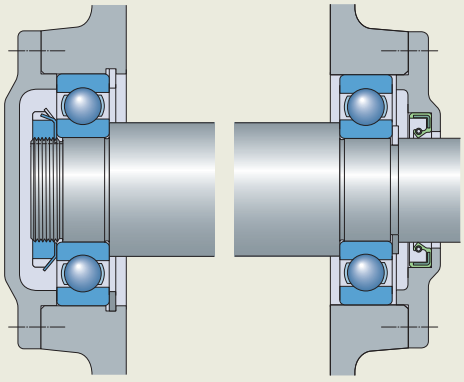
Obr. 9

Soudečkové ložisko / toroidní ložisko CARB



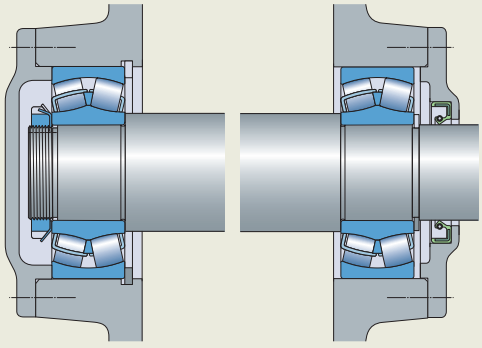
Obr. 10

Kuličkové ložisko / kuličkové ložisko



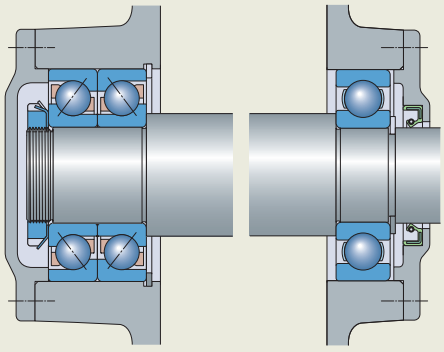
Obr. 11

Soudečkové ložisko / soudečkové ložisko



Obr. 12

Párovaná jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem / kuličkové ložisko



Souměrná uspořádání ložisek

V souměrném uspořádání ložisek je hřídel axiálně vedena v jednom směru jedním ložiskem a v opačném směru druhým ložiskem (křížové vedení). Souměrná uspořádání ložisek vyžadují během montáže přesné nastavení vůle nebo předpětí.

Toto uspořádání ložisek se obecně používá pro krátké hřídele, kde má tepelná roztažnost jen malý vliv. Nejvhodnějšími ložisky jsou:

- kuličková ložiska s kosoúhlým stykem (**obr. 13**)
- kuželíková ložiska (**obr. 14**)

„Plovoucí“ uspořádání ložisek

V plovoucím uspořádání ložisek je hřídel křížově vedená, ale může se axiálně pohybovat v rámci určité vymezené vzdálenosti mezi dvěma krajními polohami, tj. „plavat“.

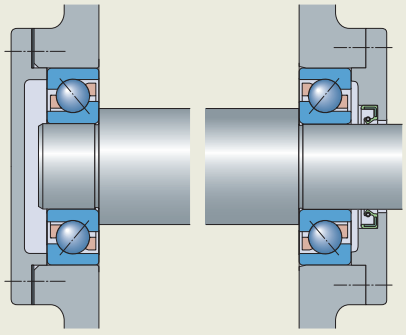
Při určování požadované „plovoucí“ vzdálenosti je třeba zvážit tepelnou roztažnost hřídele vzhledem k tělesu a tolerance dílů, které ovlivňují vzdálenost mezi dvěma ložisky.

Rovněž v tomto uspořádání může být hřídel axiálně zajištěna dalšími součástmi na hřídeli, např. ozubeným kolem se šípovitými zuby. Nejběžnějšími ložisky jsou:

- kuličková ložiska (**obr 15**)
- naklápěcí kuličková ložiska
- soudečková ložiska (**obr. 16**)
- Válečková ložiska provedení NJ, zrcadlově uspořádaná, s přesazenými kroužky (**obr. 17**)

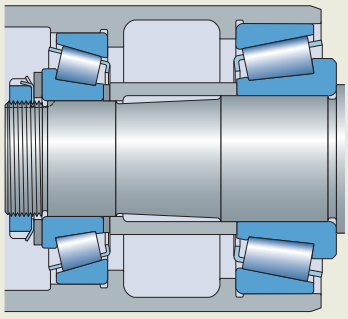
Obr. 13

Souměrné uspořádání ložisek, kuličková ložiska s kosoúhlým stykem uspořádaná čely k sobě (do „X“)



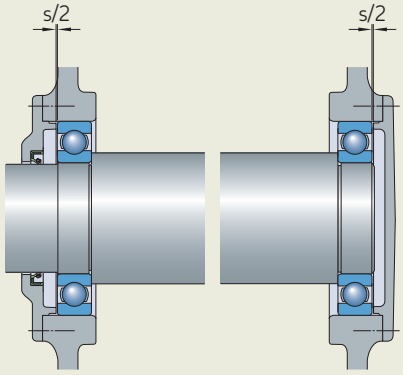
Obr. 14

Souměrné uspořádání ložisek, kuželíková ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“)



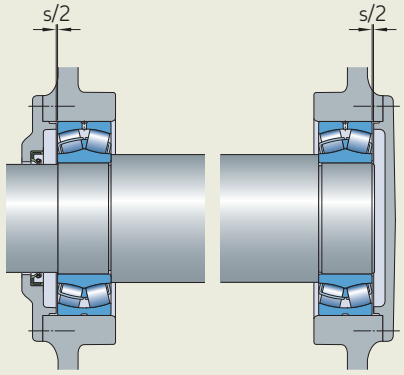
Obr. 15

Plovoucí uspořádání ložisek, kuličková ložiska



Obr. 16

Plovoucí uspořádání ložisek, soudečková ložiska



Kritéria volby

Dostupný prostor

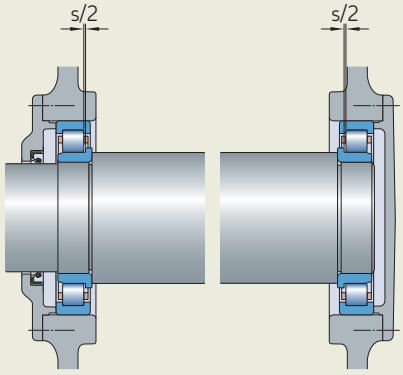
Hlavní rozměry ložiska jsou často předem dány konstrukcí stroje. Průměr hřídele obvykle určuje průměr díry ložiska. Pro stejný průměr díry mohou být k dispozici různé vnější průměry a šířky (**obr. 18**). Dostupnost ložisek v jednotlivých rozměrových řadách ISO závisí na typu ložiska a průměru díry.

Mezi další kritéria související s prostorem, která ovlivňují volbu typu ložisek, patří:

- hřídele s malým průměrem (cca d < 10 mm)
  - kuličková ložiska
  - jehlová ložiska
  - naklápěcí kuličková ložiska
  - axiální kuličková ložiska
- hřídele s normálním průměrem
  - všechny typy ložisek
- velmi omezený radiální prostor
  - jehlová ložiska
  - kuličková ložiska řady 618 nebo 619
  - toroidní ložiska CARB řady C49, C59 nebo C69
  - ložiska bez vnitřního nebo vnějšího kroužku s oběžnými drahami obrobenými přímo na hřídeli nebo v tělese

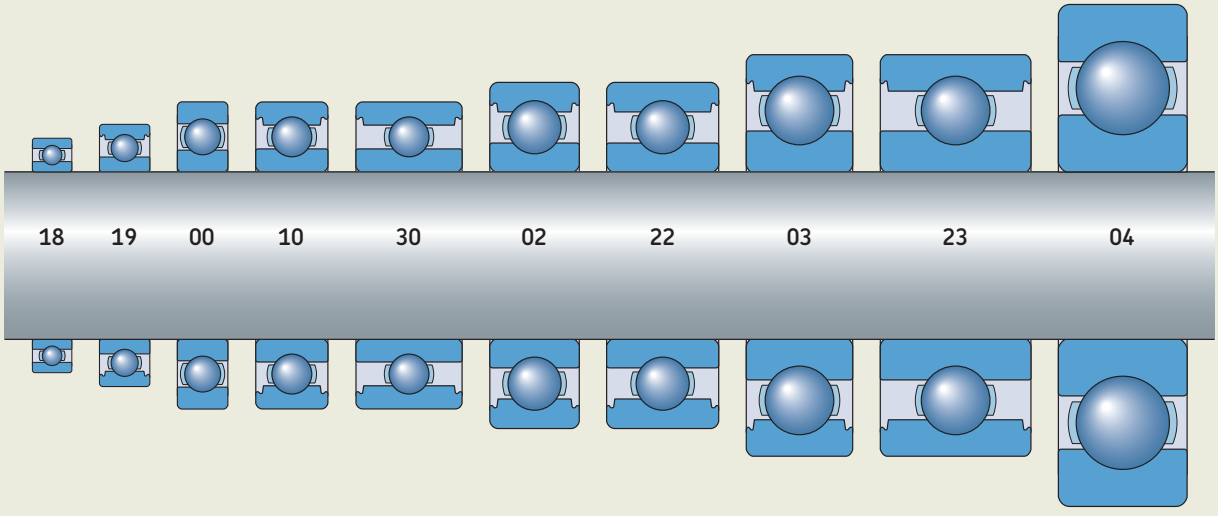
Obr. 17

Plovoucí uspořádání ložisek, válečková ložiska provedení NJ, zrcadlově uspořádaná, s přesazenými kroužky



Obr. 18

Rozměrové řady ISO se stejným průměrem díry



Zatížení

Při volbě velikosti ložiska na základě zatížení je třeba mít na paměti následující skutečnosti:

- Ložiska s čárovým stykem mohou přenášet větší zatížení než kuličková ložiska stejné velikosti.
- Ložiska s plným počtem valivých těles mohou přenášet větší zatížení než odpovídající ložiska s klecí.

Část *Vhodnost valivých ložisek pro průmyslové aplikace*, **strana 72**, podává přehled o radiální, axiální a momentové únosnosti různých typů ložisek.

Kombinovaná radiální a axiální zatížení

Směr zatížení je hlavním faktorem při volbě typu ložiska. Pokud je ložisko vystaveno kombinovanému radiálnímu a axiálnímu zatížení, směr kombinovaného zatížení je určen poměrem jednotlivých složek (**obr. 19**).

Vhodnost ložiska pro určitý směr zatížení odpovídá jeho stykovému úhlu α (**diagram 1**) – čím větší je stykový úhel, tím vyšší je axiální únosnost ložiska. Tomu odpovídá hodnota výpočtového součinitele Y (viz části věnované jednotlivým výrobkům), který se s rostoucím stykovým úhlem snižuje. Norma ISO definuje ložiska se stykovým úhlem ≤ 45° jako radiální ložiska a ostatní jako axiální ložiska, bez ohledu na jejich skutečné použití.

Pro přenášení kombinovaných zatížení s malou axiální složkou lze použít ložiska s malým stykovým úhlem. Pro lehká až středně velká axiální zatížení se obvykle používají kuličková ložiska. Při větším axiálním zatížení lze použít větší kuličková ložiska (s vyšší axiální únosností). Ještě vyšší axiální zatížení mohou vyžadovat ložiska s větším stykovým úhlem, jako jsou kuličková ložiska s kosoúhlým stykem nebo kuželíková ložiska. Tato ložiska lze v případě vysokých axiálních zatížení uspořádat do tandemu.

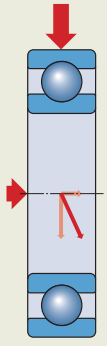
V případě kombinovaných zatížení s velkou střídavou axiální složkou patří mezi vhodná řešení následující:

- dvojice univerzálně párovatelných kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem
- spárovaná kuželíková ložiska
- dvouřadá kuželíková ložiska

Pokud se k přenášení axiální složky celkového zatížení používá čtyřbodové kuličkové ložisko (**obr. 2**, **strana 70**), vnější kroužek ložiska musí být namontován s radiální volností a nesmí být axiálně sevřen. Jinak může být ložisko vystaveno neočekávanému radiálnímu zatížení.

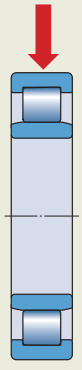
Obr. 19

Směr zatížení



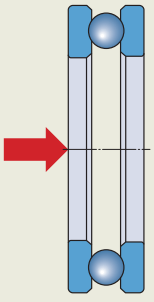
Kombinované zatížení
Výsledný směr zatížení je dán poměrem radiálního zatížení k axiálnímu.

Příklad: Kuličkové ložisko



Čisté radiální zatížení
Směr zatížení 0°

Příklad: Válečkové ložisko provedení NU (přenáší pouze radiální zatížení)



Čisté axiální zatížení
Směr zatížení 90°

Příklad: Axiální kuličkové ložisko (přenáší pouze axiální zatížení)

Otáčky a tření

Přípustná provozní teplota valivých ložisek omezuje otáčky, při kterých mohou být provozována. Provozní teplota ložiska je z velké části dána třecím teplem vznikajícím v ložisku, s výjimkou strojů, kde převládá teplo vytvářené procesem.

Část *Vhodnost valivých ložisek pro průmyslové aplikace*, **strana 72**, podává přehled o přípustných otáčkách různých typů ložisek.

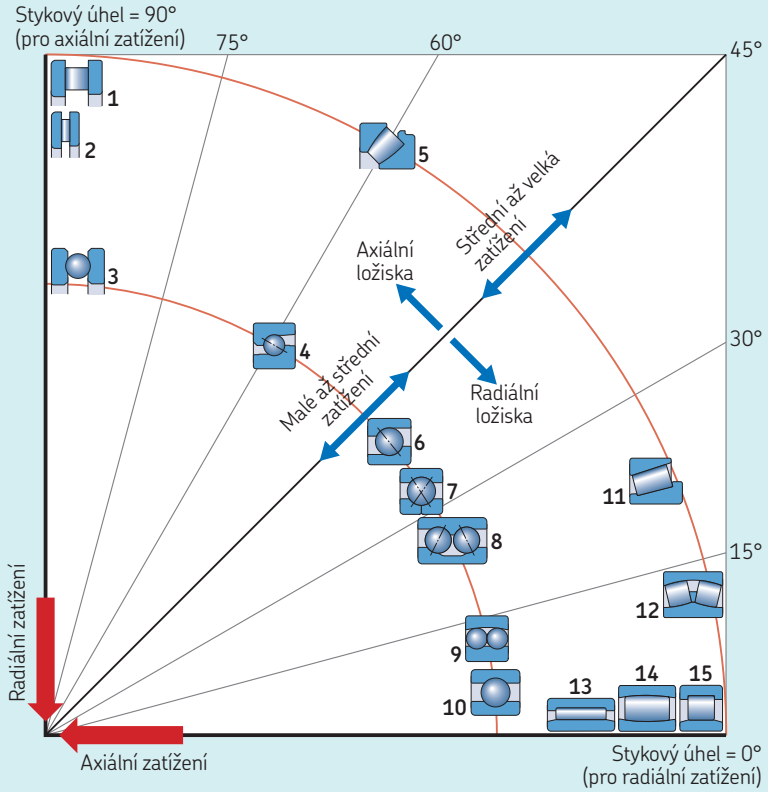
Při volbě typu ložiska na základě provozních otáček je třeba zvážit následující skutečnosti:

- Kuličková ložiska mají nižší třecí moment než ložiska s čárovým stykem stejné velikosti.
- Přípustné otáčky axiálních ložisek jsou nižší než u radiálních otáček stejné velikosti.
- Jednořadá ložiska obvykle vytvářejí méně třecího tepla, a jsou proto vhodnější pro vysoké otáčky než dvouřadá nebo víceřadá ložiska.
- Ložiska s keramickými valivými tělesy (hybridní ložiska) umožňují vyšší otáčky než jejich celoocelové ekvivalenty.

Diagram 1

Stykové úhly různých typů ložisek

1 Axiální válečkové ložisko
2 Axiální jehlové ložisko
3 Axiální kuličkové ložisko
4 Axiální kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem
5 Axiální soudečkové ložisko
6 Jednořadé kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem
7 Čtyřbodové kuličkové ložisko
8 Dvouřadé kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem
9 Naklápěcí kuličkové ložisko
10 Kuličkové ložisko
Stykový úhel závisí na zatížení a vůli.
11 Kuželíkové ložisko
12 Soudečkové ložisko
13 Jehlové ložisko
14 Toroidní ložisko CARB
15 Válečková ložiska



Nesouosost

Část *Vhodnost valivých ložisek pro průmyslové aplikace*, **strana 72**, podává přehled o vhodnosti různých typů ložisek z hlediska vyrovnávání nesouososti. Různé typy nesouososti jsou popsány v **tabulce 1**.

Schopnost vyrovnávat nesouosost mezi hřídelem a tělesem se u různých typů ložisek liší.

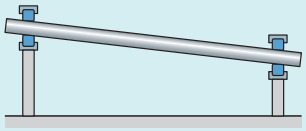
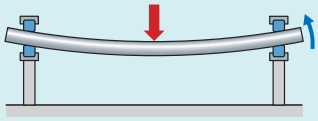
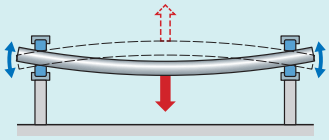
- **Naklápěcí ložiska (obr. 20)**
  Naklápěcí ložiska umožňují vyrovnávat nesouosost v ložisku. Hodnoty přípustné nesouososti jsou uvedeny v části týkající se příslušného výrobku.

- **Ložiska s možností naklápění (obr. 21)**
  Ložiska s možností naklápění mohou vyrovnávat počáteční statickou nesouosost díky kulovému povrchu vnějšího kroužku. Hodnoty přípustné nesouososti jsou uvedeny v části týkající se příslušného výrobku.

- **Tuhá ložiska**
  Tuhá ložiska (kuličková ložiska, kuličková ložiska s kosoúhlým stykem, válečková, jehlová a kuželíková ložiska) vyrovnávají nesouosost v rámci mezí své vnitřní vůle. Hodnoty přípustné nesouososti jsou uvedeny v části týkající se příslušného výrobku. U tuhých ložisek může jakákoli nesouosost zkracovat provozní trvanlivost.

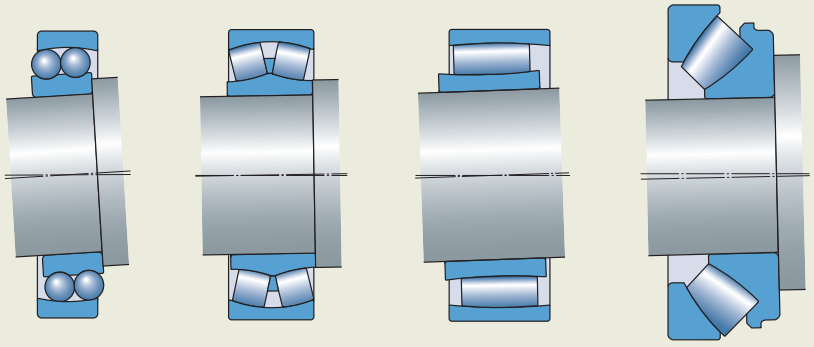
Tabulka 1

Typy nesouososti

Statická nesouosost	Mezi dvěma podpěrami hřídele existuje počáteční nesouosost.	
	Průhyb hřídele vytváří nesouosost mezi vnitřním a vnějším kroužkem ložiska, která má stálou velikost a směr.	
Dynamická nesouosost	Měnící se průhyb hřídele vytváří nesouosost mezi vnitřním a vnějším kroužkem ložiska, jejíž velikost a směr se neustále mění.	

Obr. 20

Naklápěcí ložiska



Naklápěcí kuličkové ložisko | Soudečkové ložisko | Toroidní ložisko CARB | Axiální soudečkové ložisko

Teplota

Přípustná provozní teplota valivých ložisek může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a valivých těles (**tabulka 2**, podrobnosti jsou uvedeny v části týkající se příslušného výrobku)
- klecí (*Klece*, **strana 187**)
- těsněními (část týkající se příslušného výrobku)
- mazivem (*Mazání*, **strana 110**)

Přesnost

Požadavky na přesnost obvykle nemají vliv na volbu typu ložiska. Většina valivých ložisek SKF je k dispozici v různých třídách přesnosti. Podrobnosti jsou uvedeny v částech věnovaných výrobkům.

V případě požadavků na velmi vysokou přesnost (např. v obráběcích strojích) použijte vysoce přesná ložiska SKF (katalog SKF *Vysoce přesná ložiska* nebo stránky skf.com/super-precision).

Tuhost

Tuhost valivého ložiska je charakterizována velikostí pružné deformace ložiska pod zatížením. Závisí nejen na typu ložiska, ale také na jeho velikosti a provozní vůli.

Při volbě typu ložiska podle požadavků na tuhost je třeba u ložisek stejné velikosti zvážit následující skutečnosti:

- ložiska s čárovým stykem se vyznačují vyšší tuhostí než kuličková ložiska
- ložiska s plným počtem valivých těles se vyznačují vyšší tuhostí než ložiska s klecí
- hybridní ložiska se vyznačují vyšší tuhostí než odpovídající celoocelová ložiska
- tuhost lze zvýšit předpětím (*Volba předpětí*, **strana 186**)

Tabulka 2

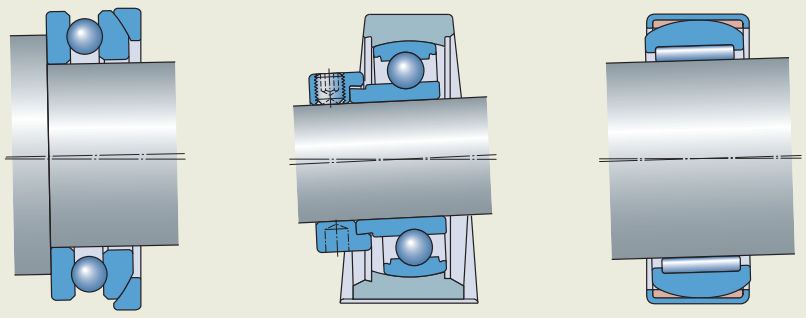
Stabilizace valivých ložisek SKF

			Stabilizováno pro teploty ≤ 120 °C (250 °F)	≤ 150 °C (300 °F)	≤ 200 °C (390 °F)
Kuličková ložiska	**Radiální**	Kuličková ložiska	•	–	–
		Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	•	•	–
		Čtyřbodová kuličková ložiska	•	•	–
		Naklápěcí kuličková ložiska	•	○	–
	Axiální	Axiální kuličková ložiska	•	• [1]	–
Ložiska s čárovým stykem	**Radiální**	Válečková ložiska	•	•	–
		Jehlová ložiska	•	–	–
		Kuželíková ložiska	•	•	–
		Soudečková ložiska	•	•	•
		Toroidní ložiska CARB	•	•	•
	Axiální	Axiální válečková ložiska	•	–	–
		Axiální jehlová ložiska	•	–	–
		Axiální soudečková ložiska	•	•	•

• Standardně k dispozici
○ Zkontrolujte dostupnost u SKF, zkontrolujte materiál klece
– Zkontrolujte u SKF
[1] Neplatí pro všechny velikosti

Obr. 21

Ložiska s možností naklápění



Axiální kuličkové ložisko s kulovým tělesovým kroužkem

Ložisková jednotka s bodovým stykem

Naklápěcí jehlové ložisko

Montáž a demontáž

Při volbě typu ložiska je třeba zvážit požadavky pro montáž a demontáž:

- Je nutné nebo výhodné montovat vnitřní a vnější kroužek zvlášť?
  - Zvolte rozebíratelné ložisko.
- Je nutné nebo výhodné montovat ložisko na kuželovou úložnou plochu nebo kuželové pouzdro?
  - Zvolte ložisko s kuželovou dírou.
  - Zvažte použití jednotek kuličkových ložisek nebo ložisek s čárovým stykem SKF ConCentra (skf.com/ball-bearing-units a skf.com/roller-bearing-units).

Rozebíratelná ložiska

Rozebíratelná ložiska umožňují snadnější montáž a demontáž, zvláště v případech, kdy jsou oba kroužky uloženy s přesahem.

Typy rozebíratelných ložisek jsou popsány v části *Vhodnost valivých ložisek pro průmyslové aplikace*, **strana 72**.

Kuželová díra

Ložiska s kuželovou dírou lze montovat na kuželovou úložnou plochu hřídele nebo na válcovou úložnou plochu hřídele s použitím upínacího či stahovacího pouzdra (**obr. 22**). Dostupné typy ložisek s kuželovou dírou jsou uvedeny v části *Vhodnost valivých ložisek pro průmyslové aplikace*, **strana 72**.

Integrované těsnění

Těsnění se u ložisek a ložiskových uzlů používají ze dvou důvodů:

- zadržují mazivo v ložisku a zabraňují znečištění přilehlých součástí
- chrání ložisko před znečištěním a prodlužují jeho provozní trvanlivost

Zakrytá ložiska (ložiska s těsněním nebo kryty) mohou být cenově dostupným a prostorově úsporným řešením pro mnoho aplikací. Typy ložisek s dostupným integrovaným těsněním jsou uvedeny v části *Vhodnost valivých ložisek pro průmyslové aplikace*, **strana 72**.

Cena a dostupnost

Oblíbené položky

Po stanovení požadovaného typu ložiska může být výhodné zvolit odpovídající ložisko z našeho sortimentu oblíbených položek, které jsou snadno dostupné a obvykle představují levné řešení. Oblíbené položky jsou v tabulkové části označeny symbolem ►.

Velkorozměrová ložiska

Pokud má požadované ložisko vnější průměr $D \geq 420$ mm a není označeno jako oblíbené, ověřte si jeho dostupnost u SKF.

Zakrytá ložiska

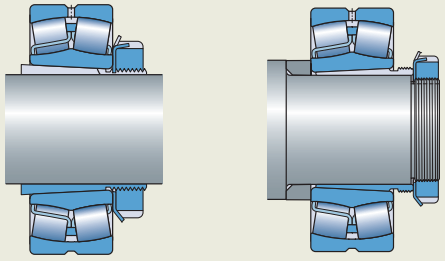
Zakrytá ložiska (ložiska s těsněním nebo kryty) obvykle představují cenově výhodnější řešení než použití vnějších těsnění. Vyznačují se nejen dobrým utěsněním, ale jsou rovněž dodávána namazaná a nevyžadují počáteční náplň plastického maziva.

Dostupnost standardních ložiskových těles a upínacích pouzder

Použití standardních ložiskových těles a upínacích pouzder obecně vede k úsporám nákladů při konstrukci ložiskových uložení. Typy ložisek, pro které jsou tyto standardní díly k dispozici, jsou uvedeny v části *Vhodnost valivých ložisek pro průmyslové aplikace*, **strana 72**.

Obr. 22

Ložiska s kuželovou dírou na upínacích pouzdrech



B.3 Velikost ležaja



B.3 Velikost ložiska

Volba velikosti na základě trvanlivosti: **88**
Trvanlivost ložiska 88
Definice trvanlivosti ložiska. 88
Základní trvanlivost. 89
Trvanlivost podle SKF 89
Výpočet trvanlivosti ložiska za proměnných provozních podmínek – kolísavé zatížení 90
Základní dynamická únosnost, C 91
Dynamická únosnost ložisek SKF Explorer 91
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska, P 91
Výpočet ekvivalentního dynamického zatížení ložiska . . 92
Ekvivalentní střední zatížení 92
Předpoklady při výpočtu ekvivalentního dynamického zatížení ložiska 93
Součinitel trvanlivosti podle SKF, a_{SKF} 94
Podmínky mazání – viskózní poměr, κ 102
Hodnota κ menší než 1 102
Přísady EP (pro velmi vysoké tlaky) a AW (proti opotřebení) 102
Mezní únavové zatížení, P_u 104
Součinitel znečištění, η_c 104

Volba velikosti na základě statického zatížení: **104**
Základní statická únosnost 104
Ekvivalentní statické zatížení ložiska 105
Směrné hodnoty součinitele statické bezpečnosti s_0 106

Požadované minimální zatížení **106**

Kontrolní seznam po stanovení velikosti ložiska **106**

Testování trvanlivosti SKF **107**

B.3 Velikost ložiska

Velikost ložiska musí zajistit požadovanou a očekávanou trvanlivost v definovaných provozních podmínkách.

Na ložisko lze pohlížet jako na systém dílů, který tvoří oběžné dráhy, valivá tělesa, klec, těsnění (jsou-li použita) a mazivo (**obr. 1**). Výkonnost jednotlivých dílů určuje nebo přispívá k výkonnosti a trvanlivosti celého ložiska (**diagram 1**). Je třeba zvážit následující hlediska:

- únava v místě valivého styku (RCF) ovlivňující valivá tělesa a oběžné dráhy – primární hledisko, které určuje trvanlivost ložiska ve většině aplikací
- trvalá deformace valivých těles a oběžných drah v důsledku velkých zatížení působících na ložisko, které je v klidu nebo při pomalých oscilacích, případně vysoká špičková zatížení působící na ložisko při jeho otáčení
- typ a materiál klece – může omezovat provozní otáčky, přípustné zrychlení nebo teplotu[1)]
- maximální obvodová rychlost břitů kontaktních těsnění – může určovat maximální přípustné otáčky, které ovlivňují provozní teplotu, a tedy i trvanlivost
- životnost maziva – degradace maziva vede k nedostatečnému mazání, které rychle zkracuje trvanlivost ložiska

Provozní podmínky aplikace určují, které z těchto faktorů nejvíce ovlivňují výkonnost a trvanlivost ložiska.

Tato část obsahuje pokyny pro stanovení požadované velikosti ložiska.

Účinky únavy v místě valivého styku a trvalých deformací valivých těles a oběžných drah jsou přímo závislé na velikosti ložiska. Vliv typu a materiálu klece s velikostí ložiska nesouvisí. U ložisek s kryty nebo těsněním jsou účinky maziva a integrovaného těsnění na velikosti ložiska závislé pouze nepřímo.

Existují proto dvě hlavní kritéria, která lze použít pro stanovení vhodné velikosti ložiska:

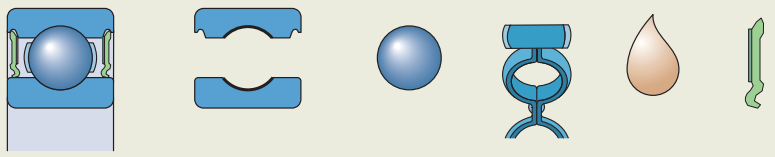
- **Volba velikosti na základě trvanlivosti, strana 88**
  Vychází z požadované trvanlivosti ložiska, bere v úvahu možné účinky únavy v místě valivého styku a vyžaduje výpočet základní trvanlivosti ložiska L_{10} nebo trvanlivosti podle SKF L_{10m}.

- **Volba velikosti na základě statického zatížení, strana 104**
  Vychází ze statického zatížení, které ložisko může přenášet, bere v úvahu možné účinky trvalé deformace a vyžaduje výpočet součinitele statické bezpečnosti ložiska s_0.

Obr. 1

Systémová trvanlivost ložiska

$L_{ložisko} = f(L_{oběžné\ dráhy}, L_{valivá\ tělesa}, L_{klec}, L_{mazivo}, L_{těsnění})$



[1)] Pro typy ložisek, která jsou běžně používaná v aplikacích s náročnými podmínkami, jsou často k dispozici speciální provedení klecí.

Tato kritéria volby a související parametry ložiska včetně součinitele statické bezpečnosti jsou uvedeny v **diagramu 2** a podrobně popsány v příslušných oddílech.

Výběr použitých kritérií závisí na provozních podmínkách ložiska:

- V aplikacích, kde jsou ložiska provozována za obvyklých provozních podmínek – tj. normální otáčky, dobré mazání a absence vysokých či špičkových zatížení – použijte *volbu velikosti na základě trvanlivosti*, **strana 88**.
- V aplikacích, kde jsou ložiska provozována při velmi nízkých otáčkách nebo vystavena statickému zatížení, velmi špatnému mazání či občasným špičkovým zatížením, použijte *volbu velikosti na základě statického zatížení*, **strana 104**.

Mějte na paměti, že existují aplikace, v nichž je třeba zvážit obě kritéria volby – například pokud provozní cyklus vykazuje občasná špičková zatížení. Pamatujte rovněž, že v aplikacích s malým zatížením ložisek je třeba vzít v úvahu požadavek minimálního zatížení (*Požadované minimální zatížení*, **strana 106**).

Po stanovení velikosti ložiska a před přechodem na další krok zkontrolujte položky uvedené v *kontrolním seznamu po stanovení velikosti ložiska*, **strana 106**.

Ostatní vlastnosti dílů ložiska, jako je pevnost a vhodnost, jsou zohledněny v jiných částech *procesu volby ložiska*, jako je *Mazání*, **strana 110**, a *Provedení ložiska*, **strana 182**, a v části věnované jednotlivým výrobkům. Zvážení těchto vlastností společně s volbou velikosti ložiska vám zajistí dosažení optimální výkonnosti.

Diagram 1

Výkonnost a související díly ložiskového systému

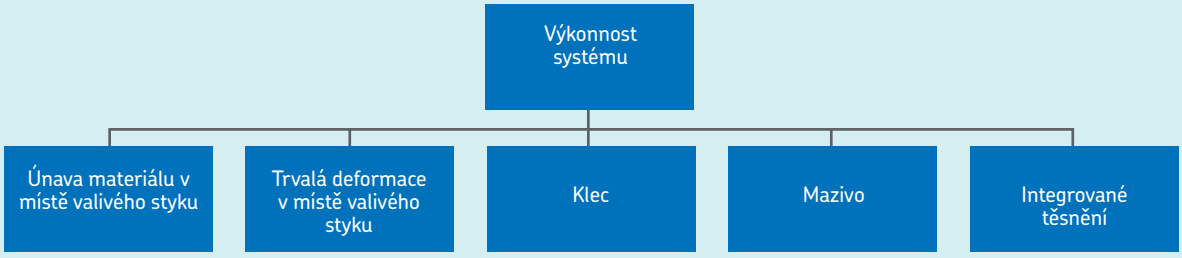
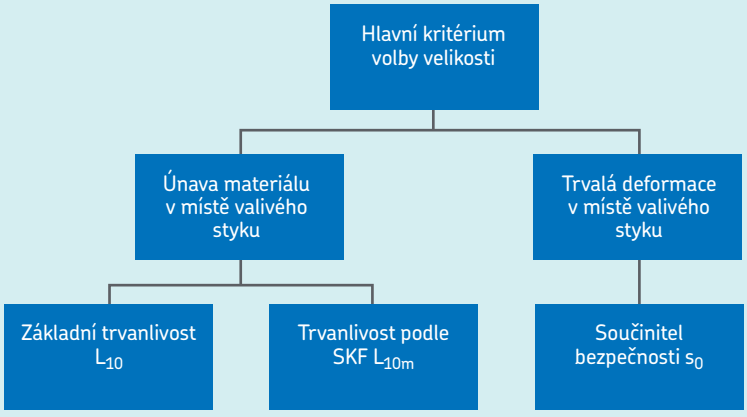


Diagram 2

Hlavní kritéria volby velikosti ložiska, souvisejících parametrů a součinitele bezpečnosti



Volba velikosti na základě trvanlivosti:

V aplikacích, kde jsou ložiska provozována za obvyklých provozních podmínek – tj. normální otáčky, dobré mazání a absence vysokých či špičkových zatížení – lze vhodnou velikost ložiska stanovit na základě jeho požadované trvanlivosti, a to při zohlednění možných vlivů únavy v místě valivého styku (RCF).

Tento oddíl popisuje rovnice trvanlivosti ložiska a součinitele, které je třeba při výpočtech použít:

- *Trvanlivost ložiska* – hlavní rovnice trvanlivosti umožňující výpočet základní trvanlivosti LL_{10} a trvanlivost podle SKF L_{10m}
- *Základní dynamická únosnost*, *C*, **strana 91**
- *Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska*, *P*, **strana 91**
- *Součinitel trvanlivosti podle SKF*, a_{SKF}, **strana 94**
- *Podmínky mazání – viskózní poměr*, *κ*, **strana 102**
- *Mezní únavové zatížení*, P_u, **strana 104**
- *Součinitel znečištění*, η_c, **strana 104**

Trvanlivost ložiska

Pro odhad očekávané trvanlivosti ložiska můžete použít základní trvanlivost L_{10} nebo trvanlivost podle SKF L_{10m}.

Pokud máte zkušenosti s provozní podmínkami souvisejícími s mazáním a znečištěním a pokud víte, že vaše konkrétní podmínky nemají zásadní vliv na trvanlivost ložisek, použijte výpočet základní trvanlivosti. Jinak SKF doporučuje použít trvanlivost ložiska podle SKF.

Definice trvanlivosti ložiska

Trvanlivost ložiska se vyjadřuje jako počet otáček (nebo počet provozních hodin) za dané rychlosti otáčení, které ložisko může vykonat před tím, než se na valivém tělese nebo na oběžné dráze vnitřního či vnějšího kroužku objeví první známka únavy materiálu (odlupování).

Testy zdánlivě stejných ložisek za stejných provozních podmínek vykazují velký rozptyl v počtu cyklů nebo hodin do doby, než se projeví únava kovu. Odhady trvanlivosti ložisek na základě únavy v místě valivého styku (RCF) nejsou proto dostatečně přesné a ke stanovení velikosti ložiska je třeba použít statistický přístup.

Základní trvanlivost L_{10} je únavová trvanlivost, jejíž dosažení nebo překročení lze očekávat u 90 % z dostatečně velké skupiny zdánlivě stejných ložisek provozovaných za stejných provozních podmínek.

Při stanovování vhodné velikosti ložiska s použitím uvedené definice porovnejte vypočtenou trvanlivost s požadavky aplikace a zohledněte zkušenosti z předchozího dimenzování, pokud jsou k dispozici. Jinak použijte směrné hodnoty doporučené trvanlivosti pro různé ložiskové aplikace uvedené v **tabulce 1** a **tabulce 2**.

Vzhledem ke statistickému rozptylu únavové trvanlivosti ložisek je třeba zdůraznit, že pozorovanou dobu do selhání jednotlivého ložiska lze vztáhnout k jeho jmenovité trvanlivosti pouze tehdy, když je pravděpodobnost selhání tohoto ložiska určena vzhledem k celkové skupině ložisek provozovaných za podobných podmínek.

Četné výzkumy selhání ložisek v řadě aplikací potvrdily, že konstrukční zásady založené na 90% spolehlivosti a použití součinitelů dynamické bezpečnosti vede k robustním ložiskovým řešením, u nichž lze typická selhání z důvodu únavy prakticky vyloučit.

Tabulka 1

Směrné hodnoty specifických trvanlivostí pro různé typy strojů

Typ stroje	Doporučená trvanlivost Provozní hodiny
Zařízení pro domácnost, zemědělské stroje, přístroje, technické vybavení pro zdravotní použití	300 ... 3 000
Stroje pro krátkodobý nebo přerušovaný provoz: elektrické ruční nářadí, dílenské kladkostroje, stavební stroje a zařízení	3000 ... 8 000
Stroje s požadovanou vysokou provozní spolehlivostí pro krátkodobý nebo přerušovaný provoz: zdviže (výtahy), jeřáby pro balené zboží, bubnové navijáky atd.	8 000 ... 12 000
Stroje pro osmihodinový denní provoz, které ale nejsou vždy plně využívány: ozubené pohony pro všeobecné použití, elektromotory pro průmyslové použití, rotační drtiče	10 000 ... 25 000
Nepřetržitě využívané stroje pro osmihodinový denní provoz: obráběcí stroje, dřevoobráběcí stroje, stroje pro všeobecné strojírenství, jeřáby pro sypké materiály, ventilátory, pásové dopravníky, tiskařské stroje, separátory a odstředivky	20 000 ... 30 000
Stroje pro nepřetržitý 24hodinový provoz: Převodovky válcovacích stolic, středně velké elektrické stroje, kompresory, důlní výtahy, čerpadla, textilní stroje	40 000 ... 50 000
Vybavení větrných elektráren včetně hlavních hřídelů, natáčecích mechanismů, převodovek naklápění listů a ložisek generátorů	30 000 ... 100 000
Vodárenské stroje, rotační pece, stroje na splétání kabelů, pohonná ústrojí zaoceánských lodí	60 000 ... 100 000
Velké elektrické stroje, elektrárenská zařízení, důlní čerpadla, důlní ventilátory, ložiska hlavních hřídelů zaoceánských lodí	100 000 ... 200 000

Základní trvanlivost

Pokud uvažujete pouze zatížení a otáčky, můžete použít základní trvanlivost L_{10}.

Základní trvanlivost ložiska podle ISO 281 je

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

Pokud jsou otáčky konstantní, je vhodnější vypočítat trvanlivost v provozních hodinách podle vztahu

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60\ n} L_{10}$$

kde

L_{10} = základní trvanlivost (při spolehlivosti 90 %) [miliony otáček]
L_{10h} = základní trvanlivost (při spolehlivosti 90 %) [provozní hodiny]
C = základní dynamická únosnost [kN]
P = ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
n = otáčky (rychlost otáčení) [1/min]
p = exponent rovnice trvanlivosti
= 3 pro ložiska s bodovým stykem
= 10/3 pro ložiska s čárovým stykem

Trvanlivost podle SKF

Vypočtená základní trvanlivost moderních vysoce kvalitních ložisek se může výrazně lišit od skutečné provozní trvanlivosti v dané aplikaci. Provozní trvanlivost v určité aplikaci závisí nejen na zatížení a velikosti ložiska, ale také na mnoha ovlivňujících faktorech včetně mazání, stupně znečištění, správné montáže a dalších podmínek prostředí.

Norma ISO 281 používá součinitel upravené trvanlivosti, který doplňuje základní trvanlivost. Součinitel trvanlivosti podle SKF a_{SKF} používá stejnou koncepci mezního únavového zatížení P_u (*Mezní únavové zatížení, P_u*, **strana 104**), jaká se používá v normě ISO 281. Hodnoty P_u jsou uvedeny v tabulkové části. Stejně jako norma ISO 281, která bere v úvahu tři důležité provozní podmínky, zohledňuje i součinitel trvanlivosti podle SKF a_{SKF} podmínky mazání (*Podmínky mazání – viskózní poměr, κ*, **strana 102**), úroveň zatížení vzhledem k meznímu únavovému zatížení a součinitel znečištění η_c (*Součinitel znečištění, η_c*, **strana 104**) s použitím

$$L_{nm} = a_1\ a_{SKF}\ L_{10} = a_1\ a_{SKF} \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

Jestliže jsou otáčky konstantní, trvanlivost lze vyjádřit v provozních hodinách ze vztahu

$$L_{nmh} = \left(\frac{10^6}{60\ n}\right) L_{nm}$$

kde

L_{nm} = trvanlivost podle SKF (při 100 – n[1])% spolehlivosti) [miliony otáček]
L_{nmh} = trvanlivost podle SKF (při 100 – n[1]) % spolehlivosti) [provozní hodiny]
L_{10} = základní trvanlivost (při spolehlivosti 90 %) [miliony otáček]
a_1 = součinitel spolehlivosti (**tabulka 3**, **strana 90**, hodnoty podle ISO 281)
a_{SKF} = součinitel trvanlivosti
C = základní dynamická únosnost [kN]
P = ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
n = otáčky (rychlost otáčení) [1/min]
p = exponent rovnice trvanlivosti
= 3 pro ložiska s bodovým stykem
= 10/3 pro ložiska s čárovým stykem

Pro 90% spolehlivost:
L_{nm} = trvanlivost podle SKF (při 100 – n[1]) % spolehlivosti) [milion otáček]

se stává:
L_{10m} = trvanlivost podle SKF [miliony otáček]

Protože součinitel spolehlivosti a_1 souvisí s únavou, je méně významný při úrovních zatížení P pod hodnotou mezního únavového zatížení P_u. Dimenzování s použitím součinitelů zohledňujících vysokou spolehlivost (např. 99 %) má za následek velké rozměry ložisek pro daná zatížení. V těchto případech je třeba zkontrolovat splnění požadavku minimálního zatížení ložiska. Výpočet minimálního zatížení je popsán v části *Požadované minimální zatížení*, **strana 106**.

Nejčastěji používané přepočítací součinitele pro převod trvanlivosti ložiska na jiné jednotky než miliony otáček jsou uvedeny v **tabulce 4**, **strana 91**.

Tabulka 2

Směrné hodnoty doporučené trvanlivosti pro nápravová ložiska a ložiskové jednotky kolejových vozidel

Typ vozidla	Doporučená trvanlivost Milion km
Nákladní vagóny podle specifikace UIC, trvale provozované do maximálního nápravového zatížení	0,8
Vozidla pro hromadnou dopravu: příměstské vlaky, vozy metra, lehká kolejová vozidla a tramvaje	1,5
Osobní vagóny na hlavních tratích	3
Dieselové a elektrické vlakové soupravy na hlavních tratích	3 ... 4
Dieselové a elektrické lokomotivy na hlavních tratích	3 ... 5

[1] Faktor n představuje pravděpodobnost poruchy, což znamená rozdíl mezi požadovanou spolehlivostí a 100% spolehlivostí.

Výpočet trvanlivosti ložiska za proměnných provozních podmínek – kolísavé zatížení

V některých aplikacích – například u průmyslových a automobilových převodovek nebo větrných turbín – se provozní podmínky (velikost a směr zatížení, otáčky, teploty a podmínky mazání) neustále mění. V těchto typech aplikací je nejprve potřeba zredukovat proměnné provozní podmínky na omezený počet jednodušších zatěžovacích případů, aby bylo možné vypočítat trvanlivost ložiska (**diagram 3**).

U neustále se měnících zatížení lze jednotlivé úrovně zatížení shrnout a zatěžovací spektrum nahradit histogramem konstantních bloků zatížení. Každý blok by měl charakterizovat dané procento nebo časový úsek provozu zařízení. Velká a střední zatížení zkracují trvanlivost ložiska rychleji než nízká zatížení. Proto je důležité do zatěžovacího diagramu řádně zaznamenat špičková zatížení, i když se vyskytují poměrně zřídka a trvají krátce.

V každém pracovním intervalu lze zatížení ložiska a provozní podmínky zprůměrovat a nahradit konstantní zástupnou hodnotou. Je třeba také uvést počet provozních hodin nebo otáček v každém pracovním intervalu, které představují část trvanlivosti odpovídající příslušnému zatížení. Proto pokud N_1 označíme počet otáček, v jejichž průběhu působí zatížení P_1 a N je počet otáček pro dokončení všech proměnlivých cyklů zatížení, potom se úsek cyklu $U_1 = N_1/N$ použijte při stavu zatížení P_1, který má vypočtenou trvanlivost L_{10m1}. Za proměnných provozních podmínek lze trvanlivost ložiska vypočítat ze vztahu:

$$L_{10m} = \frac{1}{\frac{U_1}{L_{10m1}} + \frac{U_2}{L_{10m2}} + \frac{U_3}{L_{10m3}} + \ldots}$$

kde

L_{10m} = trvanlivost podle SKF (při 90% spolehlivosti) [milióny otáček]

L_{10m1}, L_{10m2}, ... = trvanlivosti podle SKF (při spolehlivosti 90 %) za konstantních podmínek 1, 2, ... [miliony otáček]

U_1, U_2, ... = dílčí úseky trvanlivosti za podmínek zatížení 1, 2,... $U_1 + U_2 + \ldots U_n = 1$

Tento způsob výpočtu je vhodný pro aplikace, kde se vyskytují proměnné úrovně zatížení a proměnné otáčky ve známých časových úsecích.

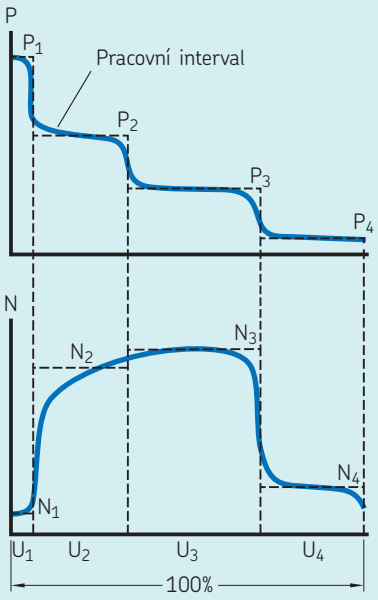
Tabulka 3

Hodnoty součinitele spolehlivosti a_1

Spolehlivost	Pravděpodobnost poruchy	Trvanlivost podle SKF	Součinitel
	n	L_{nm}	a_1
%	%	miliony otáček	–
90	10	L_{10m}	1
95	5	L_{5m}	0,64
96	4	L_{4m}	0,55
97	3	L_{3m}	0,47
98	2	L_{2m}	0,37
99	1	L_{1m}	0,25

Diagram 3

Pracovní intervaly s konstantním zatížením ložiska P a počtem otáček N



Základní dynamická únosnost, C

Základní dynamická únosnost C se používá pro výpočet základní trvanlivosti a trvanlivosti podle SKF u ložisek, která se otáčejí pod zatížením. Hodnota C je definována jako zatížení, při němž ložisko dosáhne základní trvanlivosti 1 000 000 otáček podle normy ISO 281. Předpokládá se, že zatížení má konstantní směr a velikost a je čistě radiální pro radiální ložiska nebo čistě axiální v ose ložiska pro axiální ložiska.

Základní dynamické únosnosti ložisek SKF jsou stanoveny postupy podle normy ISO 281 a platí pro ložiska z chromové ocele tepelně zpracované na minimální tvrdost 58 HRC a běžné provozní podmínky.

Dynamická únosnost ložisek SKF Explorer

Ložiska SKF Explorer jsou konstrukčně, materiálově a výrobě inovována. Tyto změny vyžadují pro výpočet hodnot dynamických únosností podle normy ISO 281 opravné součinitele. Upravené dynamické únosnosti ložisek SKF Explorer, které jsou oproti ložiskům SKF základního provedení vyšší, byly prověřeny v rozsáhlých testech odolnosti.

Pro plné využití zdokonalené výkonnosti ložisek SKF Explorer doporučujeme při výpočtu trvanlivosti podle SKF použít součinitel trvanlivosti a_{SKF}. Modifikovaná trvanlivost ložiska L_{10m} poskytuje cennější informace o odolnosti ložiska než dynamická únosnost C. Podrobné informace jsou uvedeny v části *Součinitel trvanlivosti podle SKF*, a_{SKF}, **strana 94**.

Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska, P

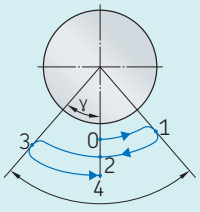
Při výpočtu trvanlivosti ložiska je třeba v rovnicích základní trvanlivosti i trvanlivosti podle SKF použít hodnotu ekvivalentního dynamického zatížení.

Zatížení, která působí na ložisko, se počítá podle zákonů mechaniky na základě vnějších sil – jako jsou síly vyvolané přenosem výkonu, pracovní, gravitační nebo setrvačné síly –, které jsou známé nebo je lze vypočítat.

V podmínkách reálného světa nemusí být síly působící na ložisko konstantní, mohou působit radiálně i axiálně a podléhat dalším okolnostem, které vyžadují úpravy výpočtů zatížení (nebo v některých případech jejich zjednodušení).

Tabulka 4

Přepočítací součinitele jednotek trvanlivosti ložiska



Úplný kmit = 4 γ
(= z bodu 0 do bodu 4)

Základní jednotky	Přepočítací součinitel Milióny otáček	Provozní hodiny	Milion km	Milióny oscilačních cyklů[1]
1 milion otáček	1	$\frac{10^6}{60\ n}$	$\frac{\pi\ D}{10^3}$	$\frac{180}{2\ \gamma}$
1 provozní hodina	$\frac{60\ n}{10^6}$	1	$\frac{60\ n\ \pi\ D}{10^9}$	$\frac{180 \times 60\ n}{2\ \gamma\ 10^6}$
1 milion kilometrů	$\frac{10^3}{\pi\ D}$	$\frac{10^9}{60\ n\ \pi\ D}$	1	$\frac{180 \times 10^3}{2\ \gamma\ \pi\ D}$
1 milion oscilačních cyklů[1]	$\frac{2\ \gamma}{180}$	$\frac{2\ \gamma\ 10^6}{180 \times 60\ n}$	$\frac{2\ \gamma\ \pi\ D}{180 \times 10^3}$	1

D = průměr kola vozidla [m]
n = otáčky (rychlost otáčení) [1/min]
γ = amplituda oscilace (úhel max. výchylky ze středové polohy) [°]

[1] Neplatí pro malé amplitudy (γ < 10°).

Výpočet ekvivalentního dynamického zatížení ložiska

Hodnota zatížení P používaná v rovnicích trvanlivosti ložiska představuje ekvivalentní dynamické zatížení. Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska je definováno jako hypotetické zatížení konstantní velikosti a směru, které působí u radiálních ložisek v radiálním směru a u axiálních ložisek v axiálním směru v ose ložiska.

Toto hypotetické zatížení by mělo při jeho působení mít stejný vliv na trvanlivost ložiska jako má skutečné zatížení, kterému je ložisko vystaveno (**obr. 2**).

Když na ložisko současně působí radiální zatížení F_r a axiální zatížení F_a konstantní velikosti a směru, ekvivalentní dynamické zatížení ložiska P lze získat ze základní rovnice.

$$P = X F_r + Y F_a$$

kde
P = ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
F_r = skutečné radiální zatížení ložiska [kN]
F_a = skutečné axiální zatížení ložiska [kN]
X = součinitel radiálního zatížení ložiska
Y = součinitel axiálního zatížení ložiska

U jednořadých radiálních ložisek ovlivňuje axiální síla ekvivalentní zatížení ložiska P tehdy, jestliže poměr F_a/F_r přesahuje určitou mezní hodnotu e. U dvouřadých ložisek mají na ekvivalentní zatížení vliv i malé axiální síly, které proto musí být zohledněny.

Stejná obecná rovnice platí i pro soudečková axiální ložiska, která mohou přenášet axiální i radiální zatížení.

Některá axiální ložiska, jako jsou axiální kuličková ložiska a axiální válečková a jehlová ložiska, mohou přenášet pouze čistě axiální zatížení. U těchto ložisek lze rovnici za předpokladu, že zatížení působí v ose ložiska, zjednodušit na

$$P = F_a$$

Informace a údaje potřebné pro výpočet ekvivalentního dynamického zatížení u různých typů ložisek jsou uvedeny v částech týkajících se příslušných výrobků.

Ekvivalentní střední zatížení

Jiná zatížení se mohou v průběhu času měnit. V těchto situacích je třeba vypočítat ekvivalentní střední zatížení.

Střední zatížení v pracovním intervalu

Provozní podmínky se v každém intervalu zatížení mohou mírně lišit od jmenovité hodnoty. Za předpokladu, že provozní podmínky jako otáčky a směr zatížení jsou poměrně stálé a velikost zatížení se neustále mění v rozsahu od minimální hodnoty F_{min} do maximální hodnoty F_{max} (**diagram 4**), lze střední zatížení vypočítat podle vztahu

$$F_m = \frac{F_{min} + 2F_{max}}{3}$$

Obvodové zatížení

Jestliže se zatížení skládá, tak jako v **diagramu 5**, ze zatížení F_1, jehož velikost a směr zůstává konstantní (např. hmotnost rotoru) a konstantního rotujícího zatížení F_2 (např. zatížení od nevyváhy), lze střední zatížení vypočítat podle vztahu

$$F_m = f_m (F_1 + F_2)$$

Hodnoty součinitele f_m jsou uvedeny v **diagramu 6**.

Špičkové zatížení

Vysoká zatížení působící po krátkou dobu (**diagram 7**) nemusí ovlivňovat střední zatížení používané ve výpočtu únavové trvanlivosti. Taková špičková zatížení posuzujte s ohledem na základní statickou únosnost ložiska C_0, s použitím vhodného součinitele statické bezpečnosti s_0 (*Volba velikosti na základě statického zatížení*, **strana 104**).

Obr. 2

Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska

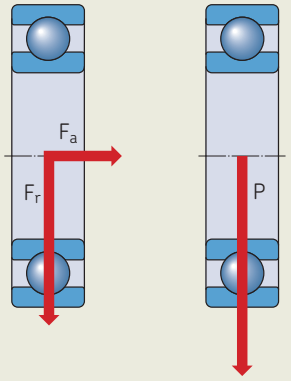


Diagram 4

Průměrování zatížení

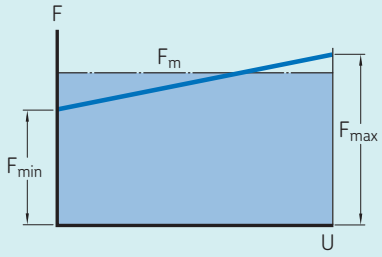
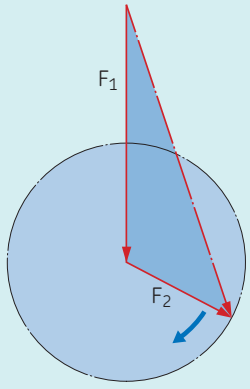


Diagram 5

Obvodové zatížení



Předpoklady při výpočtu ekvivalentního dynamického zatížení ložiska

Při výpočtu složek zatížení působících na ložiska nesoucí hřídel se pro jednoduchost předpokládá, že hřídel je staticky určitý nosník spočívající na tuhých podpěrách, na které nepůsobí momenty. Rovněž se neuvažují pružné deformace ložiska, ložiskového tělesa a rámu stroje ani momenty vyvolané v ložisku průhybem hřídele. Tato zjednodušení jsou nezbytná, pokud chcete výpočty uložení ložisek provádět bez použití vhodného počítačového programu. Standardizované metody výpočtu základních únosností a ekvivalentních zatížení ložisek jsou založeny na podobných zjednodušeních.

Zatížení ložisek lze vypočítat na základě teorie pružnosti bez předchozích zjednodušení, avšak takový postup vyžaduje použití složitých počítačových programů (SKF SimPro Quick a SKF SimPro Expert). V těchto programech jsou ložiska, hřídel a těleso považovány za pružné součásti systému.

Pokud externí síly a zatížení – jako jsou setrvačné síly nebo zatížení v důsledku hmotnosti hřídele a jeho částí – nejsou známé, lze je vypočítat. Při určování pracovních sil a zatížení – jako jsou síly při válcování, momentová zatížení, zatížení od nevyváhy a rázová zatížení – je však často nutné spolehnout se na odhady založené na zkušenostech s podobnými stroji nebo uloženími ložisek.

Ozubené převody

U ozubených převodů lze vypočítat teoretické síly působící v ozubení z přenášeného výkonu a konstrukčních vlastností ozubení. Přesto však zde působí i přídavné dynamické síly vznikající buď přímo v ozubení, nebo vytvářené vstupním či výstupním hřídelem. Přídavné dynamické síly z ozubených kol mohou být způsobeny chybami rozteče nebo tvaru ozubení a nevyvahou rotujících součástí. U ozubených kol vyrobených s vysokou přesností jsou přídavné síly zanedbatelné. U ozubených kol s nižší přesností použijte následující součinitele zatížení ozubení:

- chyby rozteče a tvaru < 0,02 mm: 1,05 až 1,1
- chyby rozteče a tvaru od 0,02 do 0,1 mm: 1,1 až 1,3

Přídavné dynamické síly přenášené ze strojů připojených k převodu mohou být určeny pouze tehdy, jsou-li známé provozní podmínky, setrvačnost pohonného ústrojí a chování spojek či jiných spojovacích prvků. Jejich vliv na trvanlivost ložisek je zahrnut v „provozním“ součiniteli, který zohledňuje dynamické účinky systému.

Řemenové pohony

Při výpočtu zatížení ložisek v aplikacích s řemenovými převody je třeba vzít v úvahu „tažnou sílu řemenu“. Tažná síla řemenu, což je obvodové zatížení, závisí na velikosti přenášeného krouticího momentu. Tažnou sílu řemenu je třeba vynásobit součinitelem, jehož hodnota závisí na typu řemenu, jeho napnutí a přídavných dynamických silách. Hodnoty obvykle uvádějí výrobci řemenů. Pokud však tyto informace nejsou k dispozici, lze použít následující hodnoty:

- ozubené řemeny = 1,1 až 1,3
- klínové řemeny = 1,2 až 2,5
- ploché řemeny= 1,5 až 4,5

Větší hodnoty platí:

- je-li vzdálenost mezi hřídeli malá
- tam, kde se vyskytují velká nebo špičková zatížení
- pro velká napnutí řemene

Diagram 6

Obvodové zatížení

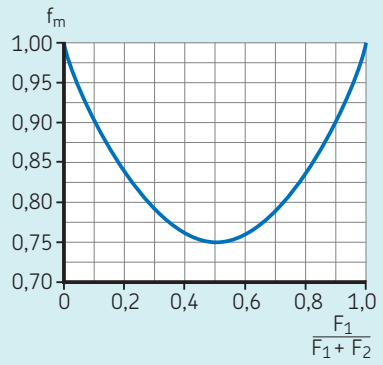
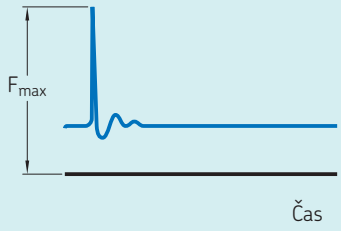


Diagram 7

Krátkodobé špičkové zatížení



Součinitel trvanlivosti podle SKF, a_{SKF}

Součinitel trvanlivosti podle SKF a_{SKF} rozšiřuje rozsah modelu základní trvanlivosti L_{10}, který závisí čistě na zatížení a velikosti, zohledněním následujících důležitých provozních faktorů:

- mezního únavového zatížení v souvislosti s působícím ekvivalentním zatížením ložiska (P_u/P)
- vlivu úrovně znečištění v ložisku (η_c)
- podmínek mazání (viskózní poměr κ)

Výsledná trvanlivost podle SKF L_{10m} je tak relevantnější než hodnota L_{10} při ověřování velikosti ložiska:

$$L_{nm} = a_1\, a_{SKF}\, L_{10} = a_1\, a_{SKF} \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

Graf pro odhad hodnoty a_{SKF} je uveden v **diagramu 8**. Vodorovná osa představuje kombinovaný vliv zatížení a znečištění na únavu. Viskózní poměr κ zastupuje podmínky mazání a jejich vliv na únavu.

Diagram 8 lze použít k získání představy o tom, jak provozní podmínky ovlivňují základní trvanlivost ložiska:

- **Oblast A** je charakterizována velmi vysokým zatížením nebo výraznými vtisky.

  Podmínky mazání v této oblasti mohou jen nepatrně prodloužit očekávanou únavovou trvanlivost. Potenciální zlepšení proto závisí na tom, co převládá ve vztahu mezi úrovní znečištění a úrovní zatížení P_u/P. Pro získání delší trvanlivosti podle SKF je třeba snížit zatížení nebo zvýšit čistotu (případně obojí).
- **Oblast B** se vyznačuje vysokými součiniteli trvanlivosti podle SKF, což je výhodné proto, že velká hodnota součinitele trvanlivosti podle SKF stačí k převedení nízké základní trvanlivosti na vysokou hodnotu trvanlivosti podle SKF.

  V této části grafu mají malé změny očekávané úrovně zatížení, součinitele čistoty a podmínek mazání velký vliv na součinitele trvanlivosti podle SKF. Malé změny v podmínkách mazání, mírně vyšší zatížení a výraznější vtisky (například v důsledku poškození při montáži nebo přepravě) mohou způsobit změnu hodnoty a_{SKF} z 50 na 5. To by mělo za následek zkrácení trvanlivosti podle SKF o 90 %. V případech, kdy je trvanlivost podle SKF tvořena vysokým součinitelem trvanlivosti a_{SKF} a nízkou základní trvanlivostí L_{10}, je třeba vliv změn provozních podmínek posoudit v analýze citlivosti.
- **Oblast C** se vyznačuje tím, že součinitel trvanlivosti podle SKF je méně citlivý na změny.

  Odchylky od odhadované úrovně zatížení, součinitele čistoty a podmínek mazání (například vlivem nejistot ohledně teploty) nemají významný vliv na hodnotu a_{SKF}, což znamená, že výsledná trvanlivost podle SKF je robustnější.

  V doméně zatížení má oblast C následující rozsahy:
  - $P_u \le P \le 0{,}5\ C$ pro ložiska s bodovým stykem
  - $P_u \le P \le 0{,}33\ C$ pro ložiska s bodovým stykem

Schematický graf a_{SKF} můžete použít k posouzení vlivu změn provozních podmínek na hodnotu součinitele trvanlivosti. To vám může pomoci zjistit, zda potenciální přínos stojí za vynaložené úsilí. Můžete například zjistit, jak:

- vyšší čistota (lepší těsnění, filtrace a podmínky při montáži) zvyšuje součinitel znečištění η_c
- chlazení nebo použití maziva s vyšší viskozitou zvyšuje viskózní poměr κ
- volba větší velikosti ložiska zvyšuje poměr P_u/P (a základní trvanlivost L_{10})
- použití ložisek SKF Explorer umožňuje získat výhodnější měřítko na vodorovné ose pro kombinovaný účinek hodnoty η_c krát P_u/P

Následující grafy ukazují závislost součinitele trvanlivosti podle SKF a_{SKF} pro čtyři typy ložisek jako funkci hodnoty $\eta_c(P_u/P)$ pro ložiska SKF Explorer a ložiska SKF základního provedení a pro různé hodnoty viskózního poměru κ:

- **diagram 9**, **strana 96**: radiální kuličková ložiska
- **diagram 10**, **strana 97**: radiální ložiska s čárovým stykem
- **diagram 11**, **strana 98**: axiální kuličková ložiska
- **diagram 12**, **strana 99**: axiální ložiska s čárovým stykem

POZNÁMKA

Grafy v **diagramu 9**, **10**, **11** a **12** jsou zpracovány pro hodnoty a součinitele bezpečnosti typicky používané v souvislosti s mezním únavovým zatížením jiných strojních součástí. Vzhledem ke skutečnosti, že rovnice SKF pro výpočet trvanlivosti obsahuje určitá zjednodušení, není vhodné používat hodnoty a_{SKF} větší než 50, a to ani v případě, že jsou přesně známé provozní podmínky.

Diagram 8

Faktory ovlivňující součinitel trvanlivosti podle SKF a_{SKF}

$$L_{nm} = a_1\, a_{SKF}\, L_{10} = a_1\, a_{SKF} \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

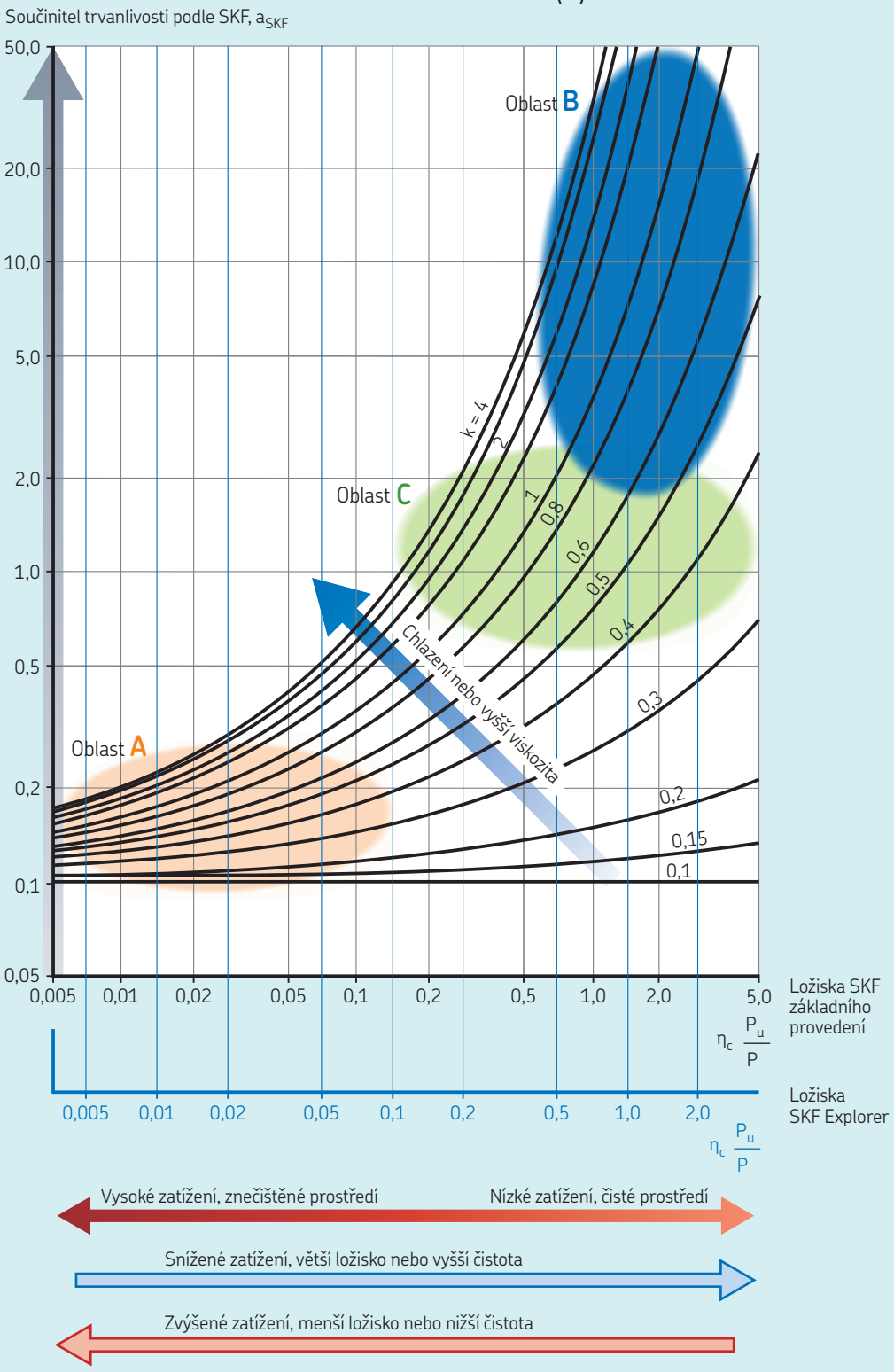


Diagram 9

Součinitel a_{SKF} pro radiální kuličková ložiska

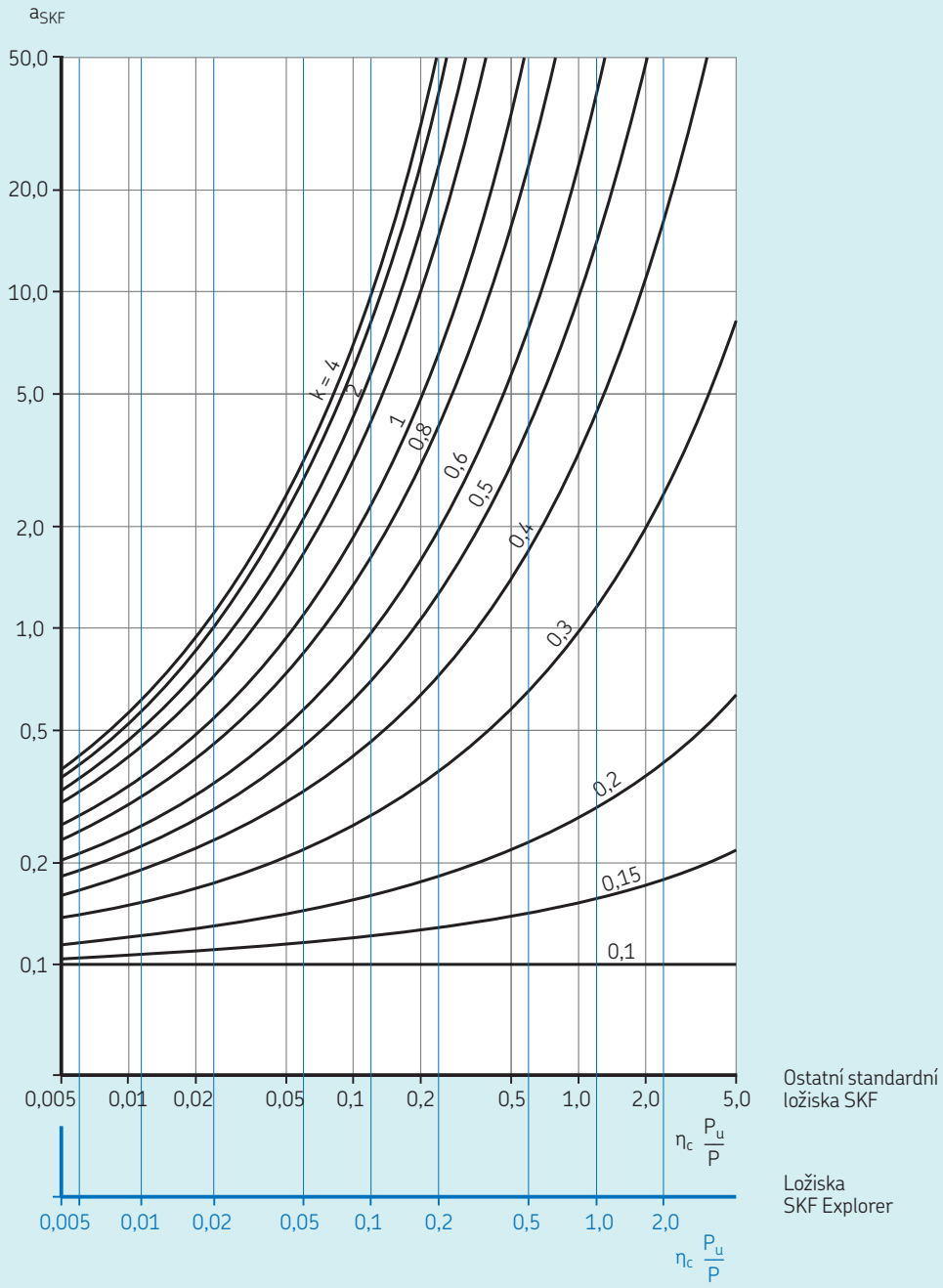


Diagram 10

Součinitel a_{SKF} pro radiální ložiska s čárovým stykem

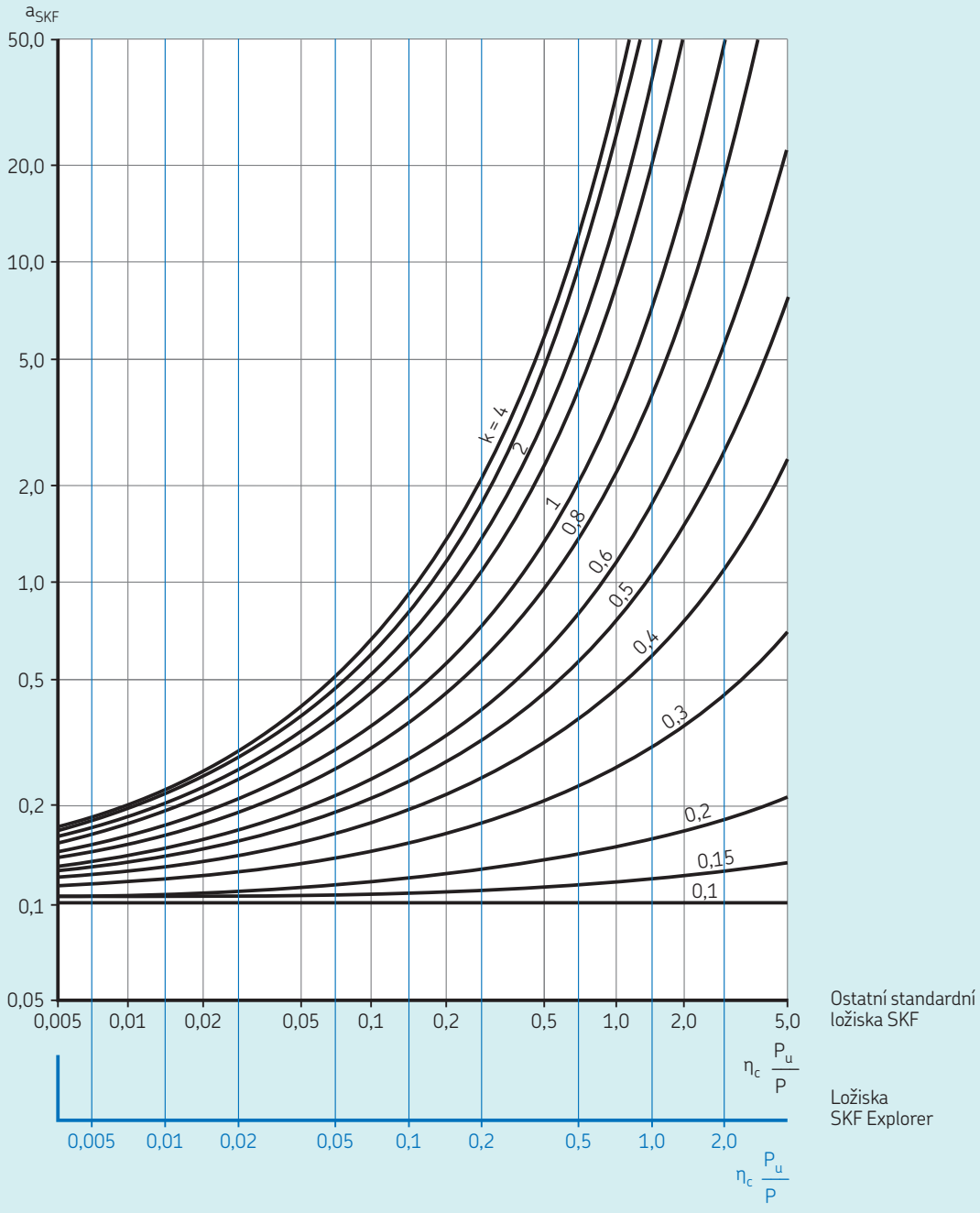


Diagram 11

Součinitel a_{SKF} pro axiální kuličková ložiska

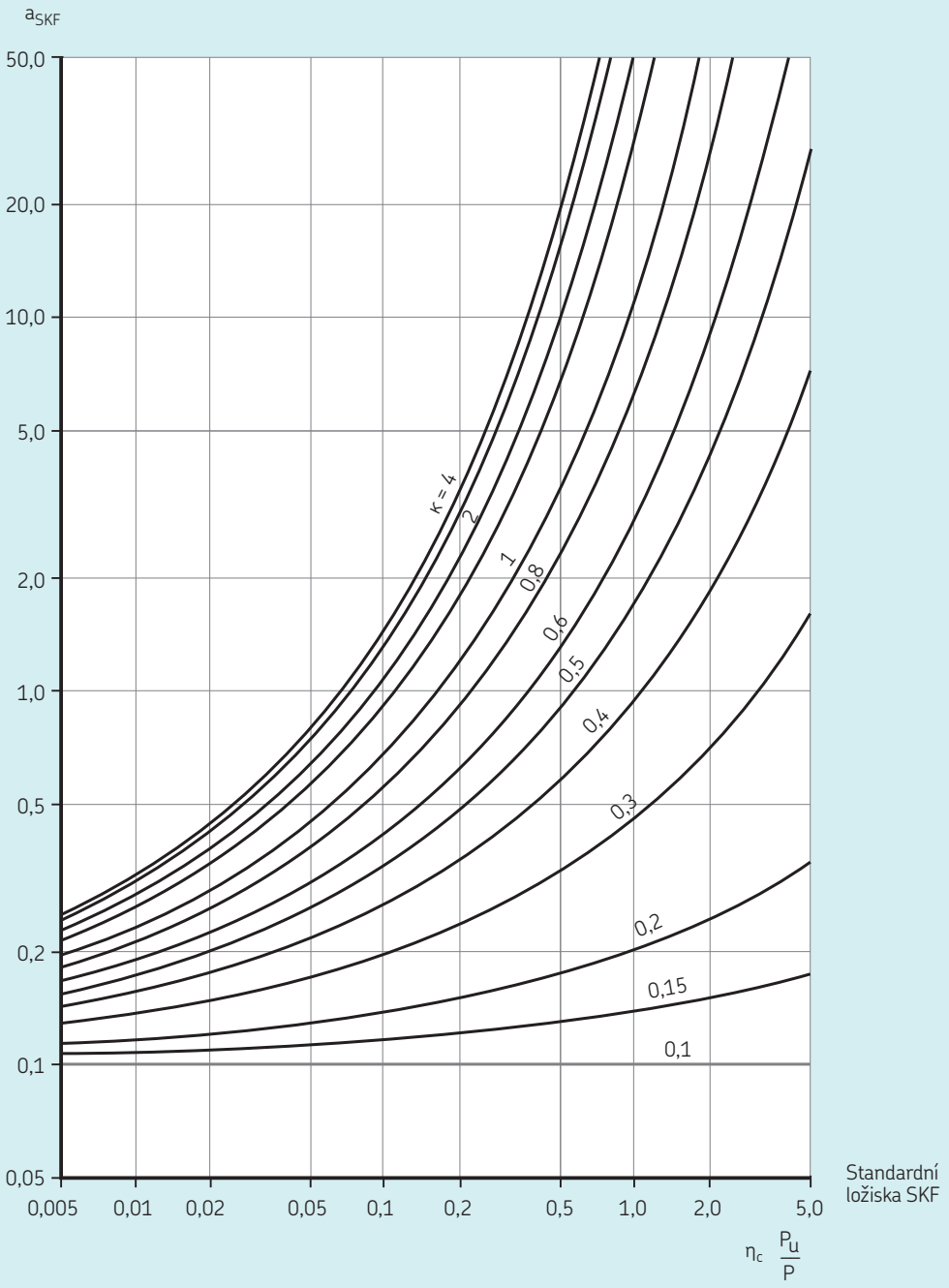


Diagram 12

Součinitel a_{SKF} pro axiální ložiska s čárovým stykem

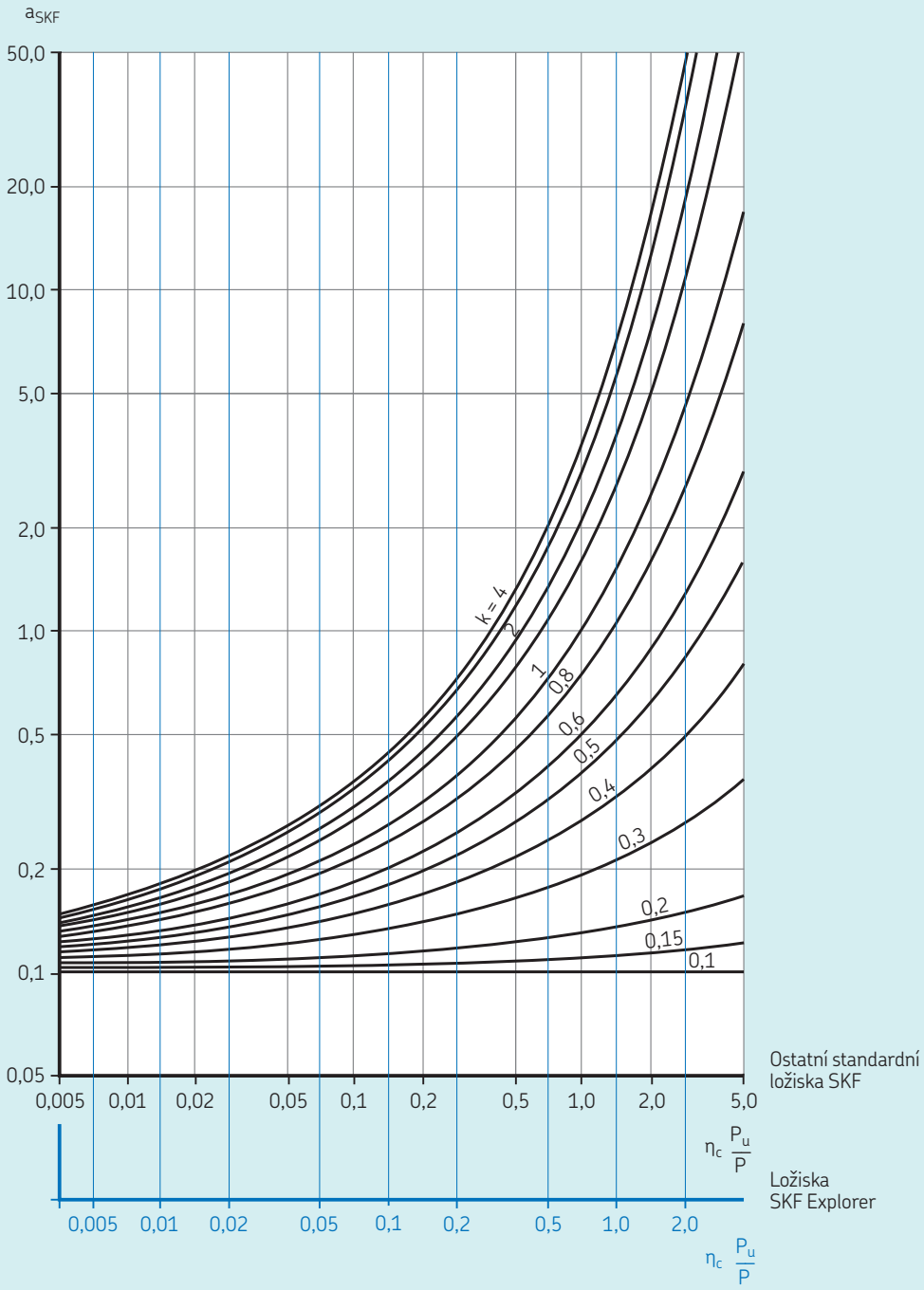


Diagram 13

Diagram závislosti viskozity na teplotě pro třídy viskozity ISO
(Minerální oleje, index viskozity 95)

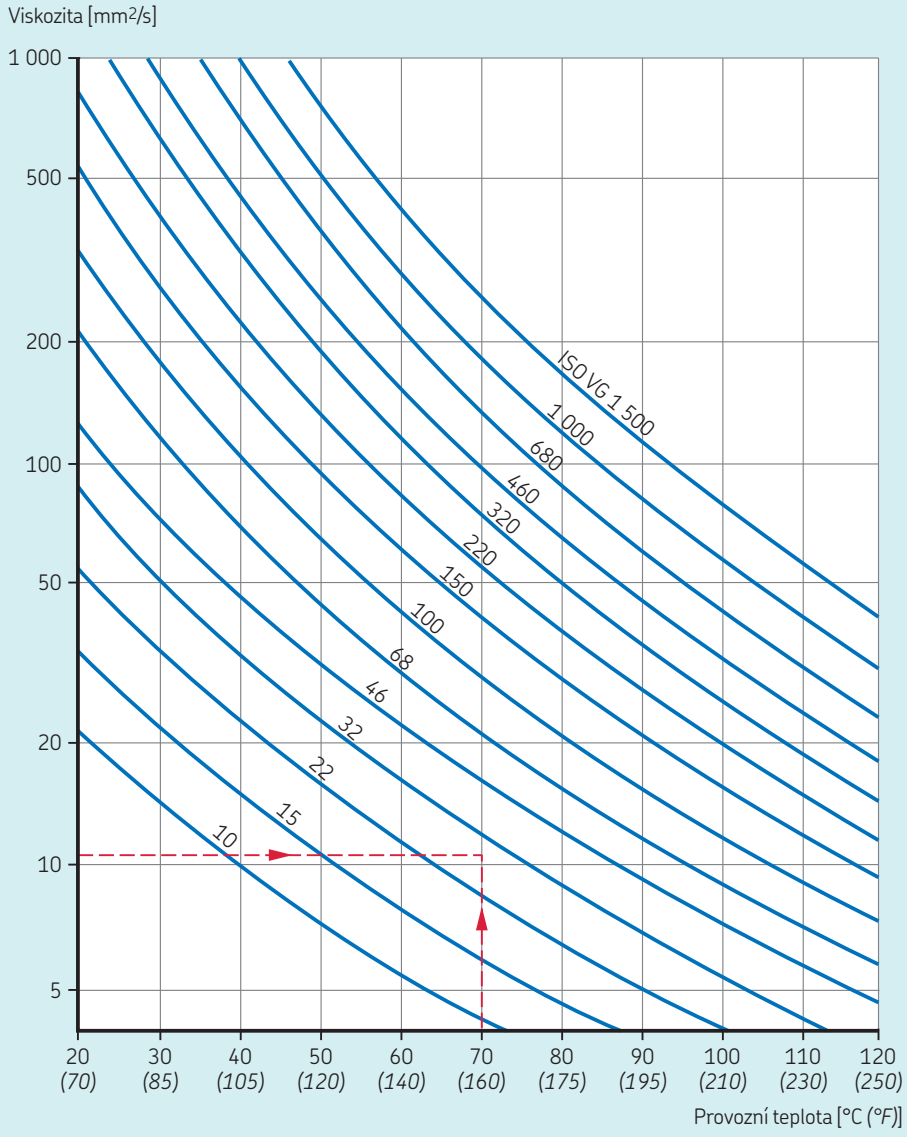
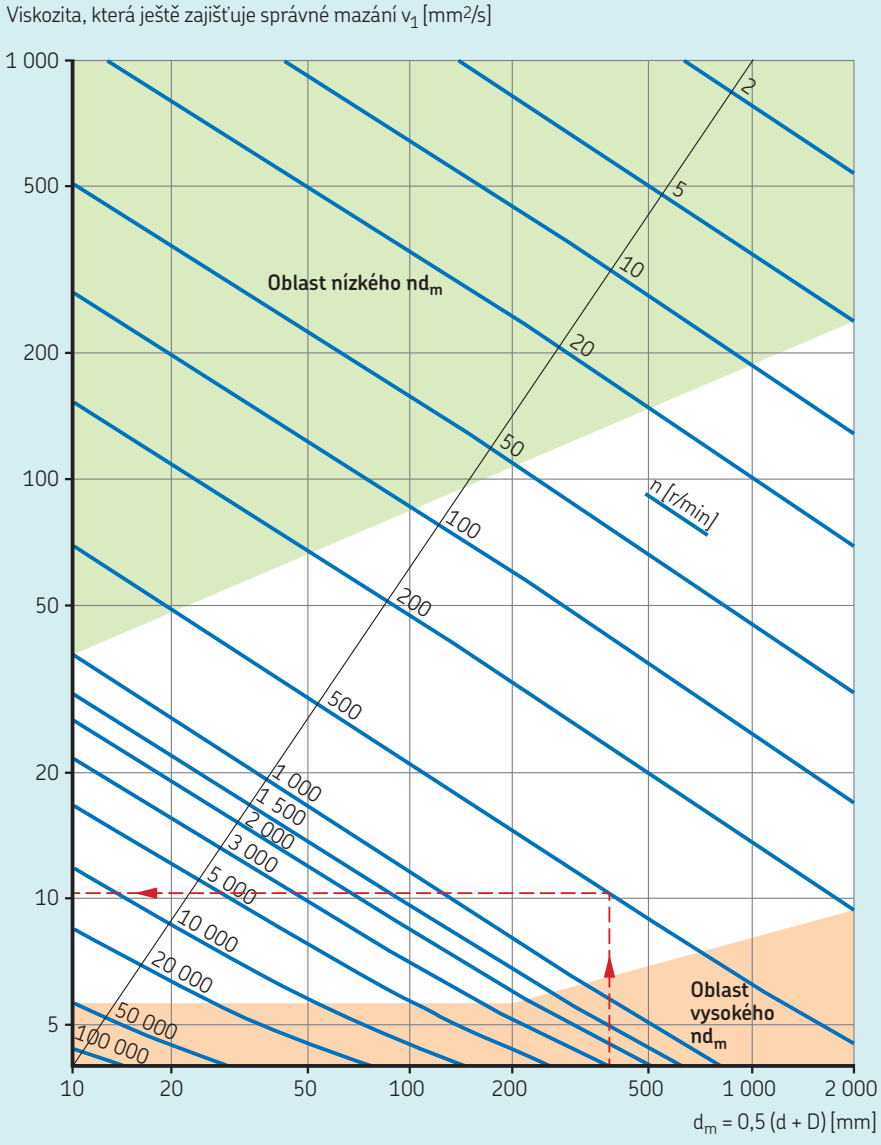


Diagram 14

Odhad viskozity, která ještě zajišťuje správné mazání ν_1



Oblast nízkých hodnot nd_m, kde $nd_m \leq 10\,000$ mm/min. Při těchto nižších hodnotách nd_m je třeba použít přísady AW nebo EP pro snížení opotřebení.

Oblast vysokých hodnot nd_m, kde $nd_m \geq 500\,000$ mm/min pro $d_m \leq 200$ mm a $nd_m \geq 400\,000$ mm/min pro $d_m > 200$ mm. Při těchto vyšších hodnotách nd_m je třeba více dbát na provozní teplotu. Některé typy ložisek, např. soudečková, kuželíková a axiální soudečková, dosahují obvykle za srovnatelných provozních podmínek vyšších provozních teplot než jiné typy ložisek, jako jsou kuličková a válečková ložiska.

Podmínky mazání – viskózní poměr, κ

Jakmile ložisko dosáhne svých normálních otáček a provozní teploty, podmínky mazání ložiska jsou:

$$\kappa = \frac{\nu}{\nu_1}$$

kde

κ = podmínky mazání ložiska, tj. viskózní poměr

ν = skutečná provozní viskozita oleje nebo základní olejové složky plastického maziva [mm²/s]

ν_1 = viskozita, která ještě zajišťuje správné mazání, funkce středního průměru ložiska a otáček [mm²/s]

Skutečnou provozní viskozitu ν maziva lze zjistit z viskozitní třídy ISO oleje nebo základní olejové složky plastického maziva a provozní teploty ložiska (**diagram 13**, **strana 100**).

Viskozitu, která ještě zajišťuje správné mazání, ν_1, můžete zjistit z **diagramu 14**, **strana 101**, s použitím středního průměru ložiska $d_m = 0,5 (d + D)$ [mm] a otáček ložiska n [1/min]. Můžete také použít kalkulačku ložisek (*SKF Bearing Calculator*) (skf.com/bearingcalculator).

Viskozitní třídy podle normy ISO 3448 jsou uvedeny v **tabulce 5** spolu s rozsahem viskozity pro každou třídu při 40 °C *(105 °F)*.

Čím vyšší je hodnota κ, tím lepší jsou podmínky mazání ložiska a jeho očekávaná jmenovitá trvanlivost. Při posuzování je třeba vzít v úvahu možné zvýšení tření způsobené vyšší viskozitou základní olejové složky. Většina ložiskových aplikací je proto navržena pro podmínky mazání odpovídající hodnotě κ od 1 do 4 (**diagram 15**). K výpočtu podmínek mazání můžete také použít kalkulačku ložisek (*SKF Bearing Calculator*) (skf.com/bearingcalculator).

- Hodnota κ = 4 představuje režim, ve kterém je zatížení při valivém styku přenášeno mazacím filmem – tj. mazání úplným mazacím filmem.
- Hodnoty κ > 4 (tj. lepší mazání než úplným mazacím filmem) dále neprodlužují trvanlivost ložiska. Hodnoty κ > 4 však mohou být užitečné v aplikacích, kde nárůst teploty v ložisku je malý a zvýšená spolehlivost mazacích podmínek je žádoucí. Příkladem mohou být ložiskové aplikace s častým rozběhem a zastavováním nebo s příležitostným kolísáním teploty.
- Hodnota κ < 0,1 představuje režim, ve kterém je zatížení valivých těles přenášeno stykem nerovností povrchů valivého tělesa a oběžné dráhy – tj. mezní mazání. Používání únavové trvanlivosti ložiska pro podmínky mazání s hodnotou nižší než 0,1 není vhodné, protože překračuje meze použitelnosti modelu trvanlivosti. Je-li κ < 0,1, zvolte velikost ložiska na základě kritérií statického zatížení s použitím součinitele statické bezpečnosti s_0 (*Volba velikosti na základě statického zatížení*, **strana 104**).

Hodnota κ menší než 1

Při podmínkách mazání s hodnotou $0,1 < \kappa < 1$ je třeba vzít v úvahu následující:

- Je-li hodnota κ nízká z důvodu velmi nízkých otáček, zvolte velikost ložiska na základě součinitele statické bezpečnosti s_0 (*Volba velikosti na základě statického zatížení*, **strana 104**).
- Je-li hodnota κ nízká z důvodu nízké viskozity, řešením je volba oleje s vyšší viskozitou nebo dokonalejší chlazení. Za těchto podmínek mazání není vhodné počítat pouze základní trvanlivost L_{10}, protože nebere v úvahu nežádoucí účinky nedostatečného mazání ložiska. Místo toho použijte k odhadu únavové trvanlivosti v místě valivého styku metodu trvanlivosti podle SKF.

Při hodnotách κ < 1 je doporučeno použití přísad EP/AW.

Otáčkové číslo nd_m se používá k vyjádření podmínek rychlosti ložiska.

- Je-li hodnota nd_m ložiska menší než 10 000, aplikace pracuje za podmínek nízké rychlosti (**diagram 14**, **strana 101**). Tento režim vyžaduje vysokou viskozitu základní olejové složky, aby byl zajištěn přenos zatížení valivých těles mazacím filmem.
- Pro vysoké rychlosti jsou charakteristické hodnoty $nd_m > 500\,000$ pro hodnoty d_m do 200 mm, a > 400 000 pro větší hodnoty d_m (**diagram 14**). Při velmi vysokých rychlostech klesá viskozita, která ještě zajišťuje správné mazání, na velmi nízké hodnoty. Podmínky mazání a hodnoty κ jsou obecně vysoké.

Přísady EP (pro velmi vysoké tlaky) a AW (proti opotřebení)

Přísady EP/AW do maziva se používají ke zlepšení mazacích podmínek ložisek v situacích, kde se vyskytují nízké hodnoty κ. Přísady EP/AW se rovněž používají na ochranu proti oděru při styku málo zatížených valivých těles a oběžné dráhy, například když zvláště těžká valivá tělesa vstupují do zatížené oblasti sníženou rychlostí.

Při provozních teplotách nižších než 80 °C *(175 °F)* mohou přísady EP/AW v mazivu prodloužit provozní trvanlivost ložiska, pokud je hodnota κ menší než 1, součinitel znečištění η_c je vyšší než 0,2 a výsledný součinitel a_{SKF} je nižší než 3.Za těchto podmínek lze použít hodnotu $\kappa_{EP} = 1$ místo skutečné hodnoty κ ve výpočtu součinitele a_{SKF} pro získání maximální výhody až do hodnoty $a_{SKF} = 3$.

Přísady EP/AW s obsahem síry a fosforu mohou zkrátit trvanlivost ložiska. SKF obecně doporučuje testovat chemickou reaktivitu přísad EP/AW pro provozní teploty vyšší než 80 °C *(175 °F)*.

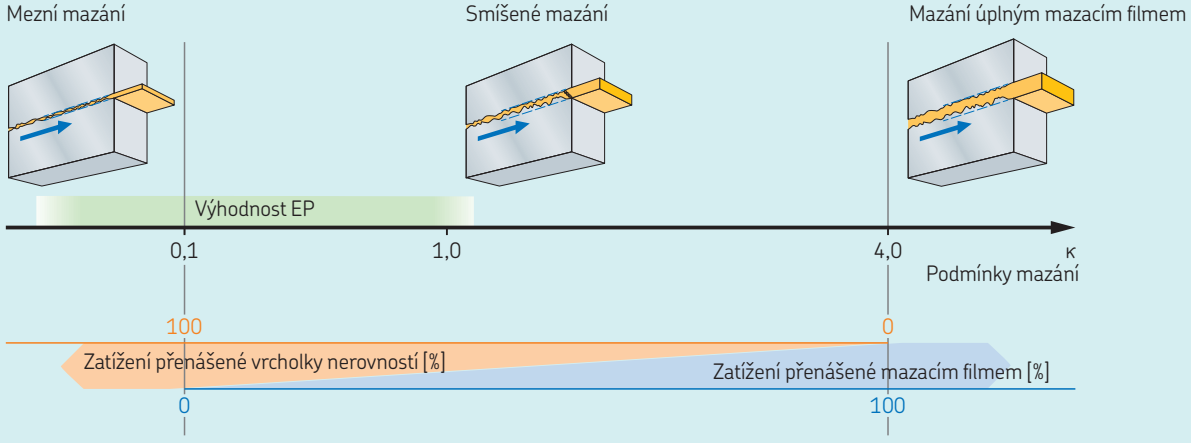
Tabulka 5

Klasifikace viskozity podle ISO 3448

Viskozitní třída	Kinematická viskozita při 40 °C *(105°F)*		
	střední	min.	max.
–	mm^2/s		
ISO VG 2	2,2	1,98	2,42
ISO VG 3	3,2	2,88	3,52
ISO VG 5	4,6	4,14	5,06
ISO VG 7	6,8	6,12	7,48
ISO VG 10	10	9,00	11,0
ISO VG 15	15	13,5	16,5
ISO VG 22	22	19,8	24,2
ISO VG 32	32	28,8	35,2
ISO VG 46	46	41,4	50,6
ISO VG 68	68	61,2	74,8
ISO VG 100	100	90,0	110
ISO VG 150	150	135	165
ISO VG 220	220	198	242
ISO VG 320	320	288	352
ISO VG 460	460	414	506
ISO VG 680	680	612	748
ISO VG 1 000	1 000	900	1 100
ISO VG 1 500	1 500	1 350	1 650

Diagram 15

Podmínky mazání



Podmínky mazání	κ	Volba velikosti
Mezní mazání Úplný styk vrcholků nerovností, opotřebení bez přísad EP, vysoké tření	$\kappa \leq 0,1$	součinitel statické bezpečnosti
Smíšené mazání Omezený styk vrcholků nerovností, opotřebení a únava povrchu bez přísad EP, snížené tření	$0,1 < \kappa \leq 4$	Trvanlivost podle SKF a součinitel statické bezpečnosti[1)]
Mazání úplným mazacím filmem Žádný styk vrcholků nerovností, zvýšený moment viskózního tření	$\kappa > 4$	Trvanlivost podle SKF (bez dalšího zlepšení, možné vyšší teploty) a součinitel statické bezpečnosti[1)]

[1)] Platí pro špičkové zatížení.

Mezní únavové zatížení, P_u

Mezní únavové zatížení P_u ložiska je definováno jako úroveň zatížení, pod kterou nedochází k únavě kovu. Aby to platilo, mazací film musí zcela oddělovat valivá tělesa od oběžných drah a stykové valivé povrchy nesmí obsahovat žádné vtisky způsobené nečistotami nebo poškozením při manipulaci.

Součinitel znečištění, η_c

Součinitel znečištění η_c zohledňuje vliv znečištění maziva pevnými částicemi na vypočtenou únavovou trvanlivost ložiska. Částice způsobují vtisky na stykovém povrchu ložiska a tyto vtisky zvyšují místní stykové napětí, což zkracuje očekávanou únavovou trvanlivost (**obr. 3**).

- $\eta_c = 1$ znamená dokonale čisté podmínky bez jakýchkoli vtisků.
- $\eta_c \rightarrow 0$ znamená podmínky vážného znečištění způsobující výrazné vtisky.

V modelu trvanlivosti podle SKF součinitel znečištění zesiluje vliv napětí tím, že snižuje mezní únavové zatížení ložiska P_u (jeho hodnota je vynásobena součinitelem znečištění η_c).

Při porovnávání sníženého mezního únavového zatížení se skutečným zatížením ložiska hodnota únavové odolnosti ($\eta_c P_u/P$) zohledňuje jak relativní zatížení ložiska, tak místní napětí (**diagram 8**, **strana 95**).

- Čisté podmínky (velký součinitel znečištění η_c) a zatížení ložiska pod mezním únavovým zatížením mají za následek vysokou odolnost proti únavě.
- V podmínkách znečištění a při zatížení ložiska, které je vyšší než mezní únavové zatížení, je odolnost proti únavě nižší.

Vliv zvyšování napětí v důsledku znečištění na únavu ložiska závisí na několika parametrech, jako např. velikosti ložiska, relativním stavu maziva, velikosti a rozmístění pevných částic nečistot a typu nečistot (měkké, tvrdé atd.). Proto nemá smysl udávat přesné hodnoty součinitele znečištění η_c, které by měly obecnou platnost. Směrné hodnoty podle normy ISO 281 jsou však uvedeny v **tabulce 6**.

Pro zjednodušení výpočtu součinitele znečištění η_c použijte kalkulačku ložisek (*SKF Bearing Calculator*) (skf.com/bearingcalculator).

Podrobnější postup odhadu součinitele znečištění η_c je popsán v samostatném dokumentu (*Postup odhadu součinitele znečištění η_c na základě čistoty maziva*, skf.com/go/17000-B3).

Volba velikosti na základě statického zatížení:

Pokud se vyskytují některé z následujících podmínek, velikost ložiska je třeba stanovit nebo ověřit na základě statického zatížení, které ložisko může přenášet, se zohledněním možných účinků trvalé deformace:

- Ložisko se neotáčí a působí na ně trvalé velké zatížení nebo přerušovaná špičková zatížení.
- Ložisko vykonává pomalé oscilační pohyby pod zatížením.
- Ložisko se otáčí a kromě běžných provozních zatížení dimenzovaných s ohledem na únavovou trvanlivost musí vydržet velká špičková zatížení.
- Ložisko se otáčí pod zatížením při velmi nízkých otáčkách ($n < 10$ ot/min) a je požadována pouze omezená trvanlivost. V takovém případě by z rovnic trvanlivosti pro dané ekvivalentní zatížení P vycházela natolik nízká požadovaná základní dynamická únosnost C, že ložisko zvolené na základě únavové trvanlivosti by při provozu bylo značně přetíženo.

Za takových podmínek by v důsledku deformace mohly vznikat zploštělá místa na valivých tělesech nebo vtisky na oběžných drahách. Vtisky mohou být na oběžné dráze rozloženy nepravidelně nebo i pravidelně v místech odpovídajících rozteči valivých těles. Stacionární nebo pomalu oscilující ložisko, které přenáší dostatečně velké zatížení pro vznik trvalé deformace, vytváří vysoké úrovně vibrací a tření, když je vystaveno souvislému otáčení. Může rovněž dojít ke zvětšení vnitřní vůle nebo ovlivnění vlastností uložení v tělese a na hřídeli.

Základní statická únosnost

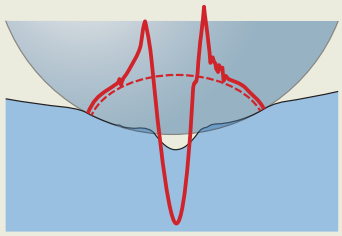
Základní statická únosnost C_0 je definována v normě ISO 76 jako zatížení způsobující určitou hodnotu stykového napětí ve středu nejvíce zatíženého místa styku valivého tělesa a oběžné dráhy. Hodnoty stykového napětí jsou následující:

- 4 600 MPa pro naklápěcí kuličková ložiska
- 4 200 MPa pro všechna ostatní kuličková ložiska
- 4 000 MPa pro všechna ložiska s čárovým stykem

Tyto hodnoty napětí vytvářejí trvalou deformaci valivého tělesa a oběžné dráhy, která činí přibližně 0,0001 průměru valivého tělesa. Zatížení jsou čistě radiální pro radiální ložiska a čistě axiální a osově působící pro axiální ložiska.

Obr. 3

Příklad napěťových polí



Ekvivalentní statické zatížení ložiska

Zatížení složená z radiálních a axiálních složek, která je třeba posoudit v souvislosti se statickým zatížením C_0, musí být převedena na ekvivalentní statické zatížení ložiska. To je definováno jako hypotetické zatížení (radiální u radiálních ložisek a axiální u axiálních ložisek), které by způsobilo stejné maximální zatížení valivého tělesa v ložisku jako skutečné zatížení působící na ložisko. Vypočítá se z rovnice

$$P = X_0 F_r + Y_0 F_a$$

kde

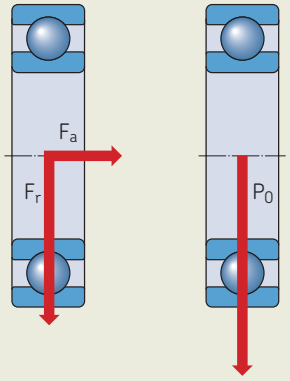
P_0 = ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]
F_r = skutečné radiální zatížení ložiska [kN]
F_a = skutečné axiální zatížení ložiska [kN]
X_0 = součinitel radiálního zatížení ložiska
Y_0 = součinitel axiálního zatížení ložiska

Informace a údaje potřebné pro výpočet ekvivalentního statického zatížení ložiska P_0 jsou uvedeny v částech týkajících se příslušných výrobků.

V rovnici použijte hodnoty radiálních a axiálních složek (**obr. 4**) odpovídajících maximálnímu zatížení, jaké může nastat. Pokud se zatížení mění, uvažujte kombinaci, která dává největší hodnotu P_0.

Obr. 4

Ekvivalentní statické zatížení ložiska



Tabulka 6

Směrné hodnoty součinitele η_c pro různé úrovně znečištění

Provozní podmínky	Součinitel η_c[1] pro ložiska o průměru $d_m < 100$	$d_m \geq 100$ mm
Velmi vysoká čistota • Velikost částic odpovídající tloušťce mazivového filmu • Laboratorní podmínky	1	1
Vysoká čistota • Olej filtrovaný velmi jemným filtrem • Typické podmínky: ložiska s těsněním, která jsou namazána na celou dobu trvanlivosti	0,8 ... 0,6	0,9 ... 0,8
Normální čistota • Olej filtrovaný jemným filtrem • Typické podmínky: zakrytá ložiska, která jsou namazána na celou dobu trvanlivosti	0,6 ... 0,5	0,8 ... 0,6
Mírné znečištění • Typické podmínky: ložiska bez integrovaných těsnění, hrubé filtrování, částice vzniklé opotřebením a mírný přístup nečistot	0,5 ... 0,3	0,6 ... 0,4
Typické znečištění • Typické podmínky: ložiska bez integrovaných těsnění, hrubé filtrování, částice vzniklé opotřebením a průnik nečistot z okolí	0,3 ... 0,1	0,4 ... 0,2
Vysoké znečištění • Typické podmínky: vysoká úroveň znečištění způsobená nadměrným opotřebením a/nebo neúčinnými těsněními • Uložení ložisek s neúčinnými nebo poškozenými těsněními	0,1 ... 0	0,1 ... 0
Velmi vysoké znečištění • Typické podmínky: úrovně znečištění jsou tak závažné, že hodnoty ηc jsou mimo uvedené rozsahy, což značně zkracuje trvanlivost ložiska	0	0

[1] Rozsah pro η_c platí pouze pro typické pevné částice nečistot. Voda ani jiné kapaliny s negativním vlivem na trvanlivost ložiska nejsou zahrnuty. Vzhledem k silnému abrazivnímu opotřebení ve vysoce znečištěných prostředích ($\eta_c = 0$) může být skutečná trvanlivost ložiska značně kratší než jmenovitá trvanlivost.

Směrné hodnoty součinitele statické bezpečnosti s_0

Součinitel statické bezpečnosti s_0 je dán vztahem

$$s_0 = C_0/P_0$$

kde
s_0 = součinitel statické bezpečnosti
C_0 = požadovaná základní statická únosnost [kN]
P_0 = ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]

Alternativně můžete vypočítat požadovanou základní statickou únosnost C_0.

Směrné hodnoty součinitele statické bezpečnosti s_0 vycházející ze zkušeností jsou uvedeny v **tabulce 7** pro kuličková ložiska a v **tabulce 8** pro ložiska s čárovým stykem. Hodnoty s_0 uvedené pro trvalý pohyb zohledňují vliv trvalé deformace na výkonnost ložiska – od zjevného špičkového tření, vibrací a snížené odolnosti proti únavě (nejnižší hodnoty s_0) po nulový vliv na tření, vibrace a únavovou trvanlivost (nejvyšší hodnoty s_0). Jistota úrovně zatížení vychází z toho, jak je skutečné zatížení ložiska známé a jak je lze předvídat.

Požadované minimální zatížení

V aplikacích, kde je velikost ložiska určena jinými faktory než zatížením – například omezením průměru hřídele z důvodu kritických otáček –, může být ložisko zatíženo méně, než odpovídá jeho velikosti a únosnosti. U velmi nízkých zatížení často převládají selhání v důsledku jiných příčin než únavou, například v důsledku prokluzování a oděru oběžných drah nebo poškození klece. Má-li ložisko uspokojivě pracovat, musí na ně vždy působit určité minimální zatížení. Základní pravidlo říká, že kuličková ložiska by měla být zatížena minimálně silou 0,01 C a ložiska s čárovým stykem minimálně silou 0,02 C. Přesnější požadavky na minimální zatížení jsou uvedeny v částech věnovaných příslušným výrobkům.

Důležitost kontroly minimálního zatížení je větší u těch aplikací, kde dochází k výrazným zrychlením nebo rychlým spuštěním a zastavením, a kde otáčky přesahují 50 % mezních otáček uvedených v tabulkové části (*Omezení otáček*, **strana 135**). Pokud nelze splnit požadavky minimálního zatížení, nabízejí se následující možnosti:

- Použití ložiska menší rozměrové řady.
- Zvážení speciálního mazání nebo postupů záběhu.
- Zvážení použití *ložisek s povlakem NoWear*, **strana 1060**.
- Zvážení použití předpětí (*Volba předpětí*, **strana 186**).

Kontrolní seznam po stanovení velikosti ložiska

Po dokončení této části a stanovení velikosti ložiska a před pokračováním částí *Mazání*, **strana 110**, zkontrolujte v částech věnovaných příslušným výrobkům následující:

- životnost plastického maziva zakrytých ložisek
- povolená axiální/radiální zatížení a poměry F_a/F_r
- minimální zatížení
- upravené referenční otáčky a mezní otáčky
- nesouosost
- třída stabilizace

Tabulka 7

Směrné hodnoty součinitele statické bezpečnosti s_0 – pro trvalá nebo občasná zatížení – ložiska s bodovým stykem

Jistota úrovně zatížení	Nepřetržitý pohyb Přípustnost trvalé deformace			Občasný pohyb Přípustnost trvalé deformace
	Ano	Částečně	Ne	Ano
Vysoká jistota Např. tíhové zatížení a žádné vibrace	0,5	1	2	0,4
Nízká jistota Např. špičkové zatížení	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 2	≥ 1

Testování trvanlivosti SKF

SKF provádí testování trvanlivosti ve svém výzkumném a vývojovém středisku v Nizozemí, které je držitelem akreditace podle normy ISO 17025, ve spolupráci s dalšími výzkumnými a testovacími středisky skupiny SKF.

Smyslem tohoto testování trvanlivosti je zdokonalování konstrukce, materiálů a procesů výroby ložiskových výrobků i dalších technických analytických nástrojů používaných při návrhu ložiskových aplikací.

Obvyklé zkoušky trvanlivosti zahrnují testy vzorků ložisek za různých provozních podmínek, jako jsou například:

- podmínky mazání úplným mazacím filmem
- mezní a smíšené podmínky mazání
- předem stanovený stav znečištění maziva

Kromě testování v různých podmínkách má testování trvanlivosti SKF následující cíle:

- ověření údajů publikovaných v katalozích výrobků
- kontrola kvality výroby ložisek SKF
- výzkum způsobů, jakým maziva a podmínky mazání ovlivňují trvanlivost ložisek
- podpora vývoje modelů únavy v místě valivého styku a tření
- porovnávání výrobků SKF s konkurencí

Testy trvanlivosti jsou propracované, rozsáhlé a prováděné za přísně kontrolovaných podmínek. Následné analýzy ložisek po testech, pomocí nejmodernějšího vybavení umožňují systematickým způsobem vyšetřovat faktory ovlivňující trvanlivost ložisek.

Například konstrukce ložisek SKF Explorer je výsledkem optimalizace ovlivňujících faktorů, které byly zjištěny analytickými simulacemi a experimentálním ověřováním.

Tabulka 8

Směrné hodnoty součinitele statické bezpečnosti s_0 – pro trvalá nebo občasná zatížení – ložiska s čárovým stykem[1)]

Jistota úrovně zatížení	**Nepřetržitý pohyb** Přípustnost trvalé deformace			**Občasný pohyb** Přípustnost trvalé deformace
	Ano	Částečně	Ne	Ano
Vysoká jistota Např. tíhové zatížení a žádné vibrace	1	1,5	3	0,8
Nízká jistota Např. špičkové zatížení	≥ 2,5	≥ 3	≥ 4	≥ 2

[1)] Pro axiální soudečková ložiska použijte $s_0 \geq 4$.

B.4 Mazání



B.4 Mazání

Volba mezi plastickým mazivem a olejem **110**
Vývojový diagram a kritéria volby mazání 110
Odhad domazávacího intervalu pro plastické mazivo 111
Domazávací intervaly 112
Úpravy domazávacích intervalů 112
Stanovení množství plastického maziva pro počáteční náplň a domazávání 112
Postupy domazávání. 114

Volba vhodného plastického maziva **116**
Volba vhodného plastického maziva SKF 116
Použití nástroje LubeSelect a pravidla pro volbu 116
Koncepce dopravního semaforu SKF pro teplotní charakteristiku plastických maziv. 117
Další faktory a kritéria při volbě plastického maziva . . . 118
Posuzování vhodnosti plastických maziv jiných výrobců . . 118
Mazací systémy. 120

Volba vhodného oleje **120**
Kritéria volby oleje. 120
Viskozita a viskozitní index 120
Typ oleje 120
Přísady 121
Interval výměny oleje 121
Přehled hlavních způsobů mazání olejem 122

Tabulka pro volbu ložiskového plastického maziva SKF **124**

Technické údaje plastických maziv SKF **126**

B.4 Mazání

Valivá ložiska vyžadují ke spolehlivému provozu náležité mazání. Mazivo snižuje tření, zabraňuje opotřebení, chrání povrchy ložiska před korozí a může rovněž zajišťovat potřebné chlazení. Tato část popisuje:

- jak zvolit mezi plastickým mazivem a olejem
- jak zvolit vhodné plastické mazivo
- jak zvolit vhodný olej

Informace o mazání ložisek s těsněním jsou uvedeny v částech týkajících se příslušných výrobků.

Souvislost mazání s ostatními kritérii volby

Volba mazání a vlastnosti maziva mají velký vliv na provozní teplotu, která následně ovlivňuje:

- vhodnost použití plastického maziva nebo oleje
- požadovaný domazávací interval u plastického maziva
- nutnost použití mazání olejem, protože oběh oleje lze použít k odvádění tepla
- mazací podmínky – viskózní poměr κ, který ovlivňuje volbu velikosti ložiska na základě modelu trvanlivosti podle SKF

Volba mezi plastickým mazivem a olejem

Prvním krokem procesu rozhodování o mazání je rozhodnutí mezi plastickým mazivem a olejem. U nezakrytých ložisek je ve většině případů vhodnou volbou plastické mazivo.

Vývojový diagram a kritéria volby mazání

Diagram 1 představuje vývojový diagram, který lze použít jako pomůcku při volbě správného způsobu mazání.

Hlavní důvody pro volbu plastického maziva jsou následující:

- nákladová efektivita
- jednoduchost – plastické mazivo se snadněji udržuje v ložisku a tělese, systém těsnění je proto oproti mazání olejem jednodušší

Volba plastického maziva není vhodná v aplikacích, kde:

- provozní podmínky vyžadují domazávání plastickým mazivem nepřijatelně krátkém intervalu
- použití mazacího oleje je nutné z jiných důvodů (například v převodovkách)
- je požadován odvod tepla oběhem oleje
- vytlačování nebo odstraňování použitého plastického maziva je obtížné nebo nákladné

Odhad domazávacího intervalu pro plastické mazivo

Plastické mazivo pozvolna degraduje a má tedy omezenou životnost. Životnost plastického maziva závisí na provozních podmínkách ložiska a na typu maziva. Valivá ložiska je tedy třeba domazávat, pokud:

- životnost plastického maziva je kratší než stanovená trvanlivost ložiska
- dochází ke znečištění plastického maziva

Výpočet intervalu domazávání plastickým mazivem je důležitý. Pokud vychází nepřijatelně krátký a nelze použít automatické (centralizované) mazání plastickým mazivem (*Mazací systémy*, **strana 120**), je třeba použít mazání olejem.

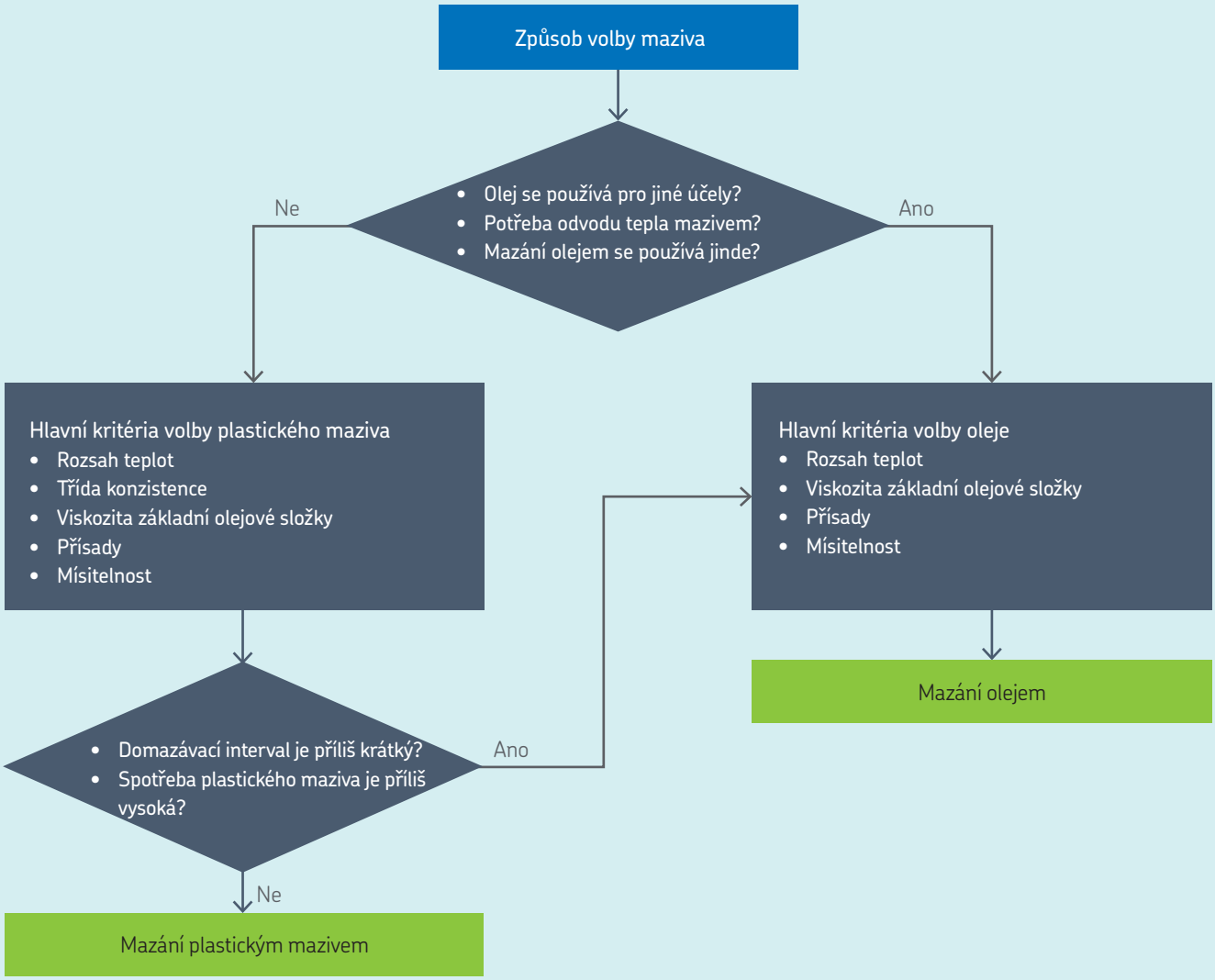
Domazávání by mělo být natolik časté, aby degradace plastického maziva neměla negativní vliv na trvanlivost ložiska. Proto je domazávací interval SKF t_f is definován jako časové období, na jehož konci je pouze 1% pravděpodobnost, že ložisko selže v důsledku degradace plastického maziva. To představuje životnost plastického maziva L_1. Životnost plastického maziva L_{10} odpovídá 10% pravděpodobnosti, že ložisko selže v důsledku degradace plastického maziva. Životnost plastického maziva závisí především na následujících faktorech:

- typ a velikost ložiska
- otáčky
- poměr zatížení C/P
- provozní teplota
- typ plastického maziva

Podle obecného pravidla mají standardní plastická maziva praktickou horní mezní teplotu nejvíce zahřívaného kroužku 100 °C *(210 °F)*. Nad touto teplotou je třeba použít speciální plastická maziva nebo automatické (centralizované) mazací systémy – jinak by životnost plastického maziva byla příliš krátká.

Diagram 1

Proces volby vhodného způsobu mazání pro nezakrytá ložiska



Domazávací intervaly

Diagram 2 umožňuje odhad domazávacích intervalů t_f. Diagram platí pro ložiska s rotujícím vnitřním kroužkem na vodorovných hřídelích za normálních a čistých provozních podmínek s použitím následujících údajů:

- součinitel nd_m vynásobený příslušným součinitelem ložiska b_f, kde
  - n = otáčky [1/min]
  - d_m = střední průměr ložiska [mm] = 0,5 (d + D)
  - b_f = součinitel ložiska, který závisí na typu ložiska a podmínkách zatížení (**tabulka 1**)
- poměr zatížení C/P

Domazávací interval t_f představuje odhadovaný počet provozních hodin, po které kvalitní plastické mazivo s lithným mýdlem a minerální základní olejovou složkou zajišťuje dostatečné mazání při provozní teplotě 70 °C *(160 °F)*. Vysoce výkonná plastická maziva mohou domazávací intervaly a životnost plastického maziva prodloužit.

Domazávací intervaly uvedené v **diagramu 2** musí být upraveny podle **tabulky 2**, **strana 115**.

Pokud otáčkové číslo nd_m přesahuje 70 % doporučených mezních hodnot (**tabulka 1**), zkontrolujte vliv zvoleného maziva na provozní teplotu a otáčky.

V praxi platí, že domazávací intervaly delší než 30 000 hodin nejsou spolehlivé, protože překračují předvídatelnou funkční životnost většiny plastických maziv (z důvodu stárnutí maziva).

Úpravy domazávacích intervalů

Tabulka 2 popisuje různé úpravy domazávacích intervalů za různých provozních podmínek. Pro výpočet domazávacích intervalů můžete také použít kalkulačku ložisek *SKF Bearing Calculator* (skf.com/bearingcalculator).

Stanovení množství plastického maziva pro počáteční náplň a domazávání

Volný prostor v ložiscích je obvykle zcela vyplněn plastickým mazivem při montáži a volný prostor ve stojatých ložiskových tělesech SKF je částečně vyplněn. SKF doporučuje, aby volný prostor na obou stranách ložiska v tělese navrženém zákazníkem odpovídal volnému prostoru ložiska. U ložisek s kovovou klecí je volný prostor v ložisku přibližně

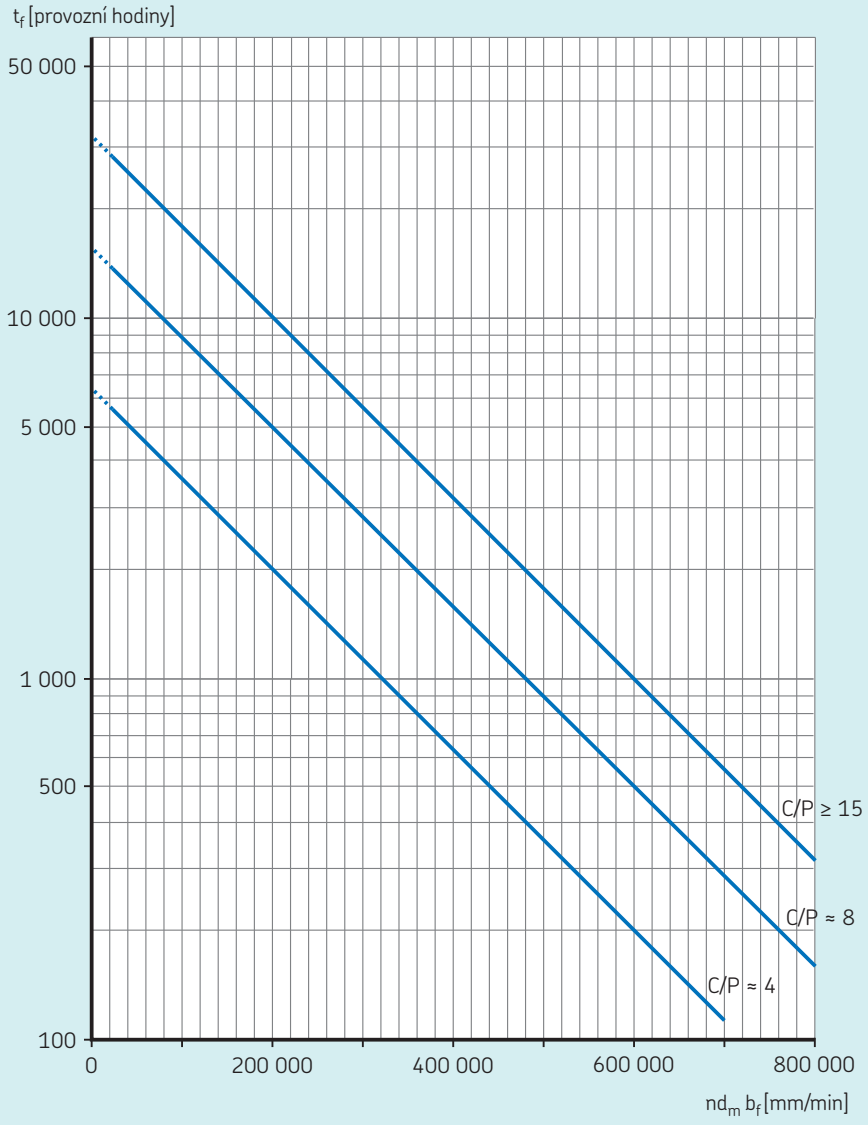
$$V = \frac{\pi}{4} B (D^2 - d^2) \times 10^{-3} - \frac{M}{7{,}8 \times 10^{-3}}$$

kde

V = volný prostor v ložisku [cm^3] (u standardního plastického maziva je roven hmotnosti v gramech vynásobené 0,9; u fluorizovaného plastického maziva je roven hmotnosti v gramech vynásobené přibližně 2)
B = šířka ložiska [mm]
D = vnější průměr [mm]
d = průměr díry [mm]
M = hmotnost ložiska [kg]

Diagram 2

Domazávací intervaly při provozní teplotě 70 °C *(160 °F)*



U ložisek s nekovovými klecemi je odhad podle tohoto vzorce mírně nadhodnocený.

V závislosti na předpokládaném způsobu domazávání SKF doporučuje:

- domazávání z boku ložiska (**obr. 1, strana 114**)
  - počáteční náplň: 40 % volného prostoru v tělese
  - množství pro doplnění: $G_p = 0{,}005\ D\ B$
- domazávání otvory ve středu vnitřního nebo vnějšího kroužku (**obr. 2**, **strana 114**)
  - počáteční náplň: 20% volného prostoru v tělese
  - množství pro doplnění: $G_p = 0{,}002\ D\ B$

kde

G_p = množství plastického maziva, které je třeba doplnit [g]
D = vnější průměr ložiska [mm]
B = celková šířka ložiska [mm] (pro kuželíková ložiska použijte T, pro axiální ložiska použijte šířku H)

V době záběhu dojde k rozdělení nebo úniku nadbytečného maziva. Na konci záběhu poklesne provozní teplota, což ukazuje, že došlo k rovnoměrnému rozdělení plastického maziva.

V aplikacích s ložisky provozovanými při velmi nízkých otáčkách a požadavky na dobrou ochranu proti nečistotám a korozi SKF doporučuje SKF vyplnit těleso plastickým mazivem na 70 až 100 %.

Tabulka 1

Součinitele ložiska a doporučené mezní hodnoty nd_m

Typ ložiska[1]	Součinitel ložiska b_f	Doporučené mezní hodnoty nd_m pro poměr zatížení C/P ≥ 15	C/P ≈ 8	C/P ≈ 4
–	–	mm/min		
Kuličková ložiska	1	500 000	400 000	300 000
Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	1	500 000	400 000	300 000
Naklápěcí kuličková ložiska	1	500 000	400 000	300 000
Válečková ložiska				
– axiálně volné ložisko	1,5	450 000	300 000	150 000
– axiálně vodicí ložisko, bez vnějších axiálních zatížení nebo s malými, ale střídavými axiálními zatíženími	2	300 000	200 000	100 000
– axiálně vodicí ložisko, s trvalým malým axiálním zatížením	4	200 000	120 000	60 000
– bez klece, plný počet valivých těles[2]	4	NA[3]	NA[3]	20 000
Jehlová ložiska				
– s klecí	3	350 000	200 000	100 000
Kuželíková ložiska	2	350 000	300 000	200 000
Soudečková ložiska				
– pro poměr zatížení $F_a/F_r \le e$ a $d_m \le 800$ mm				
řady 213, 222, 238, 239	2	350 000	200 000	100 000
řady 223, 230, 231, 232, 240, 248, 249	2	250 000	150 000	80 000
řada 241	2	150 000	80 000	50 000
– pro poměr zatížení $F_a/F_r \le e$ a $d_m > 800$ mm				
řady 238, 239	2	230 000	130 000	65 000
řady 230, 231, 232, 240, 248, 249	2	170 000	100 000	50 000
řada 241	2	100 000	50 000	30 000
– pro poměr zatížení $F_a/F_r > e$ všechny řady	6	150 000	50 000	30 000
Toroidní ložiska CARB				
– s klecí	2	350 000	200 000	100 000
– bez klece, plný počet valivých těles[2]	4	NA[3]	NA[3]	20 000
Axiální kuličková ložiska	2	200 000	150 000	100 000
Axiální válečková ložiska	10	100 000	60 000	30 000
Axiální jehlová ložiska	10	100 000	60 000	30 000
Axiální soudečková ložiska				
– rotující hřídelový kroužek	4	200 000	120 000	60 000

[1] Součinitele ložiska a doporučené mezní hodnoty nd_m platí pro ložiska se standardní vnitřní geometrií a standardním provedením klece. V případě jiného vnitřního provedení ložiska a speciálního provedení klece se obraťte na technicko-konzultační služby SKF.
[2] Hodnota t_f získaná z **diagramu 2** musí být vydělena 10.
[3] Nepoužitelné, protože pro tyto hodnoty C/P se doporučuje ložisko s klecí.

Postupy domazávání

Zvolte postup domazávání, který je vhodný pro aplikaci a domazávací interval t_f. SKF doporučuje použít jeden z následujících postupů:

- **Ruční domazávání**
  je pohodlný postup. Umožňuje nepřerušovaný provoz a v porovnání s nepřetržitým domazáváním zaručuje nižší ustálenou teplotu.

- **Automatické (centralizované) domazávání**
  zabraňuje výkonnostním problémům způsobeným nadbytečným nebo nedostatečným mazáním. Často se rovněž používá při velkém počtu mazacích bodů, obtížném přístupu k jednotlivým místům nebo u strojů obsluhovaných na dálku bez místních pracovníků údržby (**diagram 3**).

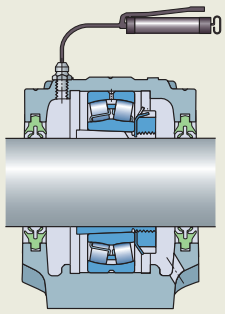
- **Nepřetržité domazávání**
  se používá, pokud jsou předpokládané domazávací intervaly krátké kvůli nepříznivému vlivu velmi vysokého znečištění. Nepřetržité domazávání se doporučuje u aplikací s typickými hodnotami nd_m < 150 000 u kuličkových ložisek a < 75 000 u ložisek s čárovým stykem. V těchto případech může být počáteční náplň plastického maziva v ložiskovém tělese od 70 do 100 % (v závislosti na provozních podmínkách a těsnění tělesa) a množství pro domazávání za jednotku času je odvozeno z rovnic pro G_p (*Stanovení množství plastického maziva pro počáteční náplň a domazávání*, **strana 112**) rozdělením požadovaného množství na dobu domazávacího intervalu.

Musí být zajištěna možnost vytlačování použitého plastického maziva z tělesa. Je-li třeba vytlačovat použité plastické mazivo z tělesa, kontaktní těsnění to musí umožňovat (zvažte typ a orientaci těsnění). Jinak musí být těleso vybaveno odpadním otvorem – potrubí není povoleno, protože by mohlo bránit úniku maziva. Při vysokotlakém čištění je třeba odpadní otvor uzavřít.

Pokud se v uložení používají ložiska různých typů, běžně se používá nejkratší předpokládaný domazávací interval pro všechna ložiska v uložení.

Obr. 1

Domazávání ze strany



Obr. 2

Domazávání ve středu

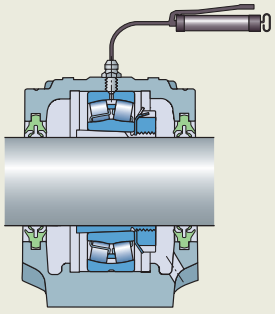
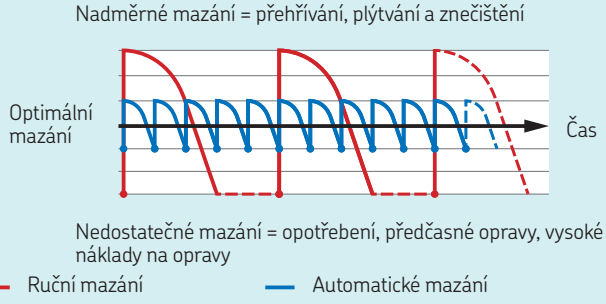


Diagram 3

Způsoby domazávání a vliv na výkonnost



Tabulka 2

Úpravy domazávacích intervalů

Provozní podmínky / typ ložiska	Popis	Doporučená úprava t_f	Důvod úpravy
Provozní teplota	Pro každých 15 °C *(27 °F)* nad 70 °C *(160 °F)* až do horní mezní teploty (HTL)	Zkraťte interval na polovinu	Pro zohlednění zrychleného stárnutí plastického maziva při vyšších teplotách
	Pro 15 °C *(27 °F)* pod 70 °C *(160 °F)*	Prodloužení intervalu na dvojnásobek (nejvýše jednou)[1)]	Pro zohlednění sníženého rizika stárnutí plastického maziva při nižších teplotách
Orientace hřídele	Ložiska montovaná na svislém hřídeli	Zkraťte interval na polovinu	Plastické mazivo má sklon k úniku vlivem gravitace
Vibrace	Vysoké úrovně vibrací nebo zrychlení	Zkraťte interval	Zkrácený interval podle pokynů pro konkrétní stroj (např. vibrační síto)
Otáčí se vnější kroužek	Otáčí se vnější kroužek nebo výstředná hmotnost hřídele	Výpočet otáček jako nD místo nd_m	Plastické mazivo má za těchto podmínek kratší životnost
Znečištění	Znečištění nebo přítomnost kapalných nečistot	Úprava v závislosti na úrovni znečištění: **Nízké** Domazávací intervaly jsou dány životností plastického maziva. Předpokládá se nulový nebo jen nepatrný průnik nečistot do ložiska. **Střední** Do ložiska mohou pronikat určité nečistoty. Je požadováno určité dodatečné domazávání za účelem odstraňování nečistot. **Vysoké** Existuje reálné riziko průniku nečistot do ložiska. Je požadováno domazávání za účelem odstraňování starého plastického maziva a nečistot. **Vážné** Domazávání je nutné především za účelem proplachování ložiska a odstraňování nečistot.	Pro snížení škodlivých účinků nečistot
Velikost ložiska	Ložiska s průměrem díry d > 300 mm	Počáteční zkrácení intervalu s použitím součinitele 0,5. Pokud jsou vzorky plastického maziva odebírané při domazávání uspokojivé, domazávací interval může být postupně prodlužován.	Typicky jde o kritická uložení vyžadující přísné programy častého domazávání
Válečková ložiska	Ložiska s klecemi J, JA, JB, MA, MB, ML, MP a PHA[2)]	Zkraťte interval na polovinu	Tato provedení klecí vyžadují vyšší separaci oleje z plastického maziva

1) U ložisek s plným počtem valivých těles a u axiálních ložisek se interval neprodlužujte.
2) U klecí P, PH, M a MR není třeba interval upravovat.

Volba vhodného plastického maziva

Volba vhodného plastického maziva SKF

Sortiment plastických maziv SKF pro valivá ložiska umožňuje vhodnou volbu pro požadavky většiny aplikací. Tato plastická maziva byla vyvinuta podle nejnovějších znalostí mazání valivých ložisek a jejich kvalita je trvale sledována.

Použití nástroje LubeSelect a pravidla pro volbu

SKF LubeSelect je online nástroj, který uvádí plastická maziva SKF splňující požadavky zadaných provozních podmínek. Analýza nástroje vychází z obecných pravidel volby pečlivě vyvinutých odborníky SKF na mazání.

Stejná pravidla volby využívá *tabulka volby plastických maziv SKF*, **strana 124**, ve které se jako primární provozní parametry při volbě vhodného plastického maziva používají rozsahy otáček, teplot a zatížení.

Nejdůležitější technické údaje plastických maziv jsou uvedeny v části *Technické údaje plastických maziv SKF*, **strana 126**.

Rozsahy teplot, otáček a zatížení pro volbu plastického maziva

Termíny používané ke stanovení rozsahů teplot, otáček a zatížení u ložisek mazaných plastickým mazivem jsou definovány v **tabulce 3** až **tabulce 5**.

Konzistence, NLGI

Konzistence je mírou tuhosti plastického maziva. Klasifikace plastických maziv podle konzistence využívá stupnici NLGI (National Lubricating Grease Institute) podle normy ISO 2137. Pro valivá ložiska se obvykle používají plastická maziva zahušťovaná kovovým mýdlem s třídou konzistence NLGI 1, 2 nebo 3 (v pořadí vzrůstající tuhosti). Nejpoužívanější plastická maziva mají třídu konzistence 2.

Tabulka 3

Teplotní rozsahy plastických maziv

Rozsah		Teplota	
–		°C	°F
L	Nízké	< 50	*< 120*
M	Střední	50 až 100	*120 až 210*
H	Vysoké	> 100	*> 210*
EH	Extrémně vysoké	> 150	*> 300*

Tabulka 5

Rozsahy zatížení pro plastická maziva

Rozsah zatížení		Poměr zatížení C/P
L	Nízké	≥ 15
M	Střední	≈ 8
H	Vysoké	≈ 4
VH	Velmi vysoké	< 2

Tabulka 4

Rozsahy otáček radiálních ložisek mazaných plastickým mazivem

Rozsah otáček		Otáčkové číslo Kuličková ložiska nd_m	Soudečková, kuželíková, toroidní ložiska CARB	Válečková ložiska
–		mm/min		
VL	Velmi nízké	–	< 30 000	< 30 000
L	Nízké	< 100 000	< 75 000	< 75 000
M	Střední	< 300 000	≤ 210 000	≤ 270 000
H	Vysoké	< 500 000	> 210 000	> 270 000
VH	Velmi vysoké	≤ 700 000	–	–
EH	Extrémně vysoké	> 700 000	–	–

n = otáčky (rychlost otáčení) [1/min]
d_m = střední průměr ložiska [mm] = 0,5 (d + D)

Mechanická stabilita

Při otáčení ložiska je plastické mazivo mechanicky zatěžováno, což může vést ke změně jeho konzistence. Tato vlastnost je známa jako mechanická stabilita plastického maziva a měří se standardizovanými testy – ASTM D217 a ASTM D1831. Plastická maziva se sklonem k měknutí mohou unikat z dutiny ložiska. Tuhnoucí maziva mohou brzdit otáčení ložiska nebo vykazovat nedostatečnou separaci oleje. Mechanická stabilita plastického maziva by se při provozu ve stanoveném rozsahu teplot neměla výrazně měnit.

Ochrana proti korozi

V aplikacích, kde se vyskytuje voda nebo kondenzovaná vlhkost, jsou velmi důležité protikorozní vlastnosti plastického maziva. Schopnost bránit proti korozi je dána vlastnostmi obsaženého inhibitoru koroze a typem zahušťovadla. Účinnost se měří pomocí testu EMCOR, ISO 11007. Pro aplikace s přítomností vody nebo kondenzované vlhkosti by klasifikace měla být 0-0.

Koncepce dopravního semaforu SKF pro teplotní charakteristiku plastických maziv

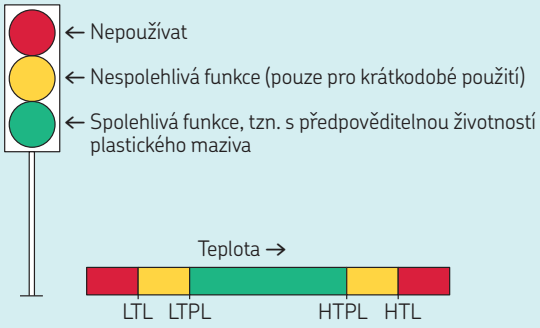
Teplotní rozsah možného použití plastického maziva závisí především na typu základní olejové složky, zahušťovadle a přísadách. Příslušné mezní teploty jsou schematicky uvedeny v **diagramu 4** v podobě „dvojitého semaforu“. Další podrobnosti obsahuje **diagram 5**.

- Dolní mezní teplota (LTL) je určena testem třecího momentu při nízkých teplotách podle ASTM D1478 nebo IP 186. Hodnota LTL odpovídá teplotě, při které rozběhový moment činí 1 000 Nmm a provozní moment 100 Nmm.
- Horní mezní teplota (HTL) je teplota, při které plastické mazivo ztrácí svou konzistenci a stává se kapalinou. Určuje se pomocí bodu skápnutí (ISO 2176).

Dolní a horní mezní teploty pro spolehlivý provoz, odpovídající zelené oblasti v

Diagram 4

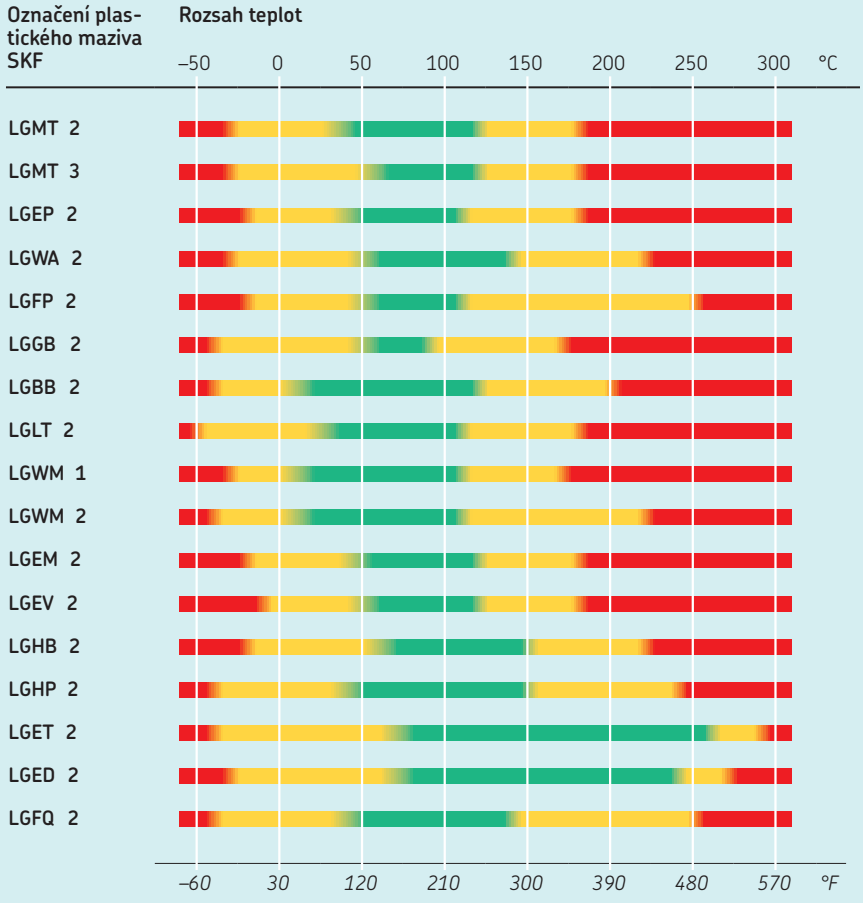
Koncepce dopravního semaforu SKF



LTL Dolní mezní teplota
LTPL Dolní mezní provozní teplota
HTPL Horní mezní provozní teplota
HTL Horní mezní teplota

Diagram 5

Koncepce dopravního semaforu SKF – plastická maziva SKF[1)]



[1)] Dolní mezní provozní teploty (LTPL) platí pro ložiska s čárovým stykem. Hodnoty LTPL pro kuličková ložiska jsou přibližně o 20 °C *(35 °F)* nižší.

diagramu 4, **strana 117**, jsou určeny následovně:

- dolní mezní provozní teplota (LTPL), definovaná jako teplota, při které plastické mazivo přestává vykazovat dostatečnou separaci oleje podle DIN 51817. Hodnoty LTPL pro ložiska s čárovým stykem jsou uvedeny v **diagramu 5**, **strana 117**. Hodnoty LTPL pro kuličková ložiska jsou přibližně o 20 °C *(35 °F)* nižší.
- horní mezní provozní teplota (HTPL), stanovená testem životnosti plastického maziva SKF R0F

Mezi těmito dvěma mezními hodnotami plastické mazivo spolehlivě plní svou funkci a délky domazávacích intervalů a životnosti plastického maziva jsou předvídatelné. Definice mezních teplot nejsou mezinárodně standardizovány – při interpretaci údajů od jiných dodavatelů plastických maziv než SKF je proto třeba postupovat obezřetně.

Při teplotách nad horní mezní provozní teplotou (HTPL) plastické mazivo degraduje se vzrůstající rychlostí. Z toho důvodu jsou teploty ve žlutém pásmu mezi horní mezní provozní teplotou (HTPL) a horní mezní teplotou (HTL) přípustné jen po velmi krátká období.

Žluté pásmo existuje také pro nízké teploty mezi dolní mezní teplotou (LTL) a dolní mezní provozní teplotou (LTPL). V tomto pásmu jsou teploty příliš nízké pro dostatečnou separaci oleje. Šířka žlutého pásma závisí na typu plastického maziva a na typu ložiska. Při trvalém provozu ložisek pod teplotou LTPL může dojít k jejich vážnému poškození. Krátkodobý chod v tomto pásmu, například při studenému startu, obecně není škodlivý, protože teplo vyvolané třením posune teplotu ložiska do zeleného pásma.

Další faktory a kritéria při volbě plastického maziva

Ověření podmínek mazání, zvážení přísad EP/AW

Podmínky mazání κ se vyhodnocují s použitím viskozity základní olejové složky, jak je uvedeno v části *Podmínky mazání – viskózní poměr, κ*, **strana 102**. V oblasti mazacích podmínek definovaných hodnotou κ menší než 1 se doporučuje použití přísad EP/AW.

Přísady EP/AW s obsahem síry a fosforu, které se v současné době nejběžněji používají, mohou mít rovněž nepříznivý vliv na únavovou trvanlivost ložisek. Je tomu tak proto, že za přítomnosti vlhkosti, kterou nelze nikdy zcela vyloučit, dochází ke vzniku kyselin síry a fosforu, které agresivně chemicky působí v místě valivého styku. Toto působení roste s teplotou a při teplotách nad 80 °C *(175 °F)* je možno mazivo s přísadami EP/AW používat pouze po pečlivém testování. Plastická maziva SKF byla testována a lze je používat při teplotách nad 80 °C *(175 °F)* až do dosažení hodnoty HTPL.

Nízké otáčky

Ložiska pracující při velmi nízkých a nízkých otáčkách (**tabulka 4, strana 116**) a s vysokým zatížením musí být mazána plastickými mazivy, která obsahují základní olejovou složku s vysokou viskozitou a přísady EP. Zahušťovadlo musí přispívat k oddělení povrchů. Pro zajištění následného zalití stopy za provozu je nutná dostatečná separace oleje.

Pevné přísady, jako je grafit nebo sirník molybdenu (MoS_2), je možno používat pro otáčková čísla nd_m < 20 000 mm/min. Plastické mazivo SKF LGEV2 lze úspěšně používat až do hodnoty nd_m = 80 000.

Vysoké a velmi vysoké zatížení ložiska

U ložisek s poměrem zatížení C/P < 4 může být vypočtený domazávací interval natolik krátký, že je nutné používat nepřetržité domazávání nebo mazání olejem.

Mísitelnost s jinými plastickými mazivy

Pokud je nezbytné přejít z jednoho typu plastického maziva na jiný, zvažte mísitelnost plastických maziv a možnost jejich kombinace bez nepříznivých účinků (**tabulka 6** a **tabulka 7**). Pokud jsou smíchána nekompatibilní plastická maziva, může se konzistence výsledné směsi natolik změnit, že hrozí poškození ložiska v důsledku nadměrného úniku maziva. Mějte na paměti, že plastická maziva zahuštěná polytetrafluoroethylenem (PTFE) nejsou kompatibilní s jinými typy maziv.

Mísitelnost s konzervačními oleji

Konzervační oleje, které se používají k ošetření ložisek SKF, jsou kompatibilní s většinou plastických maziv kromě maziv na bázi syntetického fluorizovaného oleje se zahušťovadlem PTFE, jako je například plastické mazivo SKF LGET 2. U plastických maziv se zahušťovadlem PTFE je třeba ložisko před nanesením maziva vyčistit od konzervačních prostředků. Doporučeným rozpouštědlem je lakový benzín. Vyčkejte, až se všechny zbytky rozpouštědla odpaří, a poté ihned naneste plastické mazivo.

Posuzování vhodnosti plastických maziv jiných výrobců

Plastická maziva od jiných dodavatelů než SKF musí být schválena dodavatelem. Při posuzování přípustných teplot a odhadování životnosti plastického maziva použijte **diagram 6**, **strana 120**. Pokud je to možné, zohledněte kritéria uvedená pro plastická maziva SKF.

Tabulka 6

Kompatibilita typů základních olejových složek

	Minerální olej	Esterový olej	Polyglykol	Silikon-methyl	Silikon-fenyl	Polyfenyl-ether	PFPE
Minerální olej	+	+	–	–	+	o	–
Esterový olej	+	+	+	–	+	o	–
Polyglykol	–	+	+	–	–	–	–
Silikon-methyl	–	–	–	+	+	–	–
Silikon-fenyl	+	+	–	+	+	+	–
Polyfenylether	o	o	–	–	+	+	–
PFPE	–	–	–	–	–	–	+

+ kompatibilní
- neslučitelné
o nutno individuálně vyzkoušet

Tabulka 7

Kompatibilita typů zahušťovadel

	Lithné mýdlo	Vápenaté mýdlo	Sodné mýdlo	Lithné komplexní mýdlo	Vápenaté komplexní mýdlo	Sodné komplexní mýdlo	Baryové komplexní mýdlo	Hliníkové komplexní mýdlo	Hlinité	Polymo-čovina
Lithné mýdlo	+	o	–	+	–	o	o	–	o	o
Vápenaté mýdlo	o	+	o	+	–	o	o	–	o	o
Sodné mýdlo	–	o	+	o	o	+	+	–	o	o
Lithné komplexní mýdlo	+	+	o	+	+	o	o	+	–	–
Vápenaté komplexní mýdlo	–	–	o	+	+	o	–	o	o	+
Sodné komplexní mýdlo	o	o	+	o	o	+	+	–	–	o
Baryové komplexní mýdlo	o	o	+	o	–	+	+	+	o	o
Hliníkové komplexní mýdlo	–	–	–	+	o	–	+	+	–	o
Hlinité	o	o	o	–	o	–	o	–	+	o
Polymočovina	o	o	o	–	+	o	o	o	o	+

+ kompatibilní
- neslučitelné
o nutno individuálně vyzkoušet

Mazací systémy

Pro nepřetržité mazání jsou vhodné jednobodové nebo vícebodové automatické maznice, např. SKF SYSTEM 24 nebo MultiPoint Lubricator.

Centrální mazací systémy, jako jsou SKF Monoflex, SKF ProFlex, SKF Duoflex, SKF Multiflex (**tabulka 8**) a Lincoln Centro Matic Quicklub a Dual Line, spolehlivě zajišťují přívod plastického maziva v širokém rozsahu množství.

Další informace o mazacích systémech SKF naleznete na stránkách skf.com/lubrication.

Volba vhodného oleje

Kritéria volby oleje

Při volbě mazacího oleje jsou nejdůležitějšími parametry viskozita a viskozitní index, teplotní stabilita (která má vliv na volbu typu oleje) a použité přísady (EP/AW a na ochranu proti korozi) s ohledem na provozní podmínky aplikace.

Viskozita a viskozitní index

Požadovaná viskozita je primárně dána mazacími podmínkami κ při očekávané provozní teplotě, které se hodnotí podle popisu v části *Podmínky mazání – viskózní poměr, κ*, **strana 102**. Viskozitní index VI je mírou změny viskozity oleje v závislosti na teplotě. Hodnota VI je součástí procesu volby, a to zejména u aplikací provozovaných v širokém rozsahu teplot. Doporučujeme používat oleje s hodnotou VI alespoň 95.

Typ oleje

Existují dvě hlavní kategorie typů oleje – minerální a syntetické. U syntetických olejů jsou k dispozici následující typy:

- polyalfaolefiny (PAO)
- estery
- polyglykoly (PAG)

Volba typu oleje je z velké části dána rozsahem teplot, za kterých má být aplikace provozována.

- Minerální oleje jsou obecně preferovanými mazivy pro valivá ložiska.
- Syntetické oleje je třeba uvažovat při provozních teplotách nad 90 °C *(195 °F)*, protože mají lepší tepelnou a oxidační odolnost, případně pod –40 °C *(–40 °F)* z důvodu lepších mazacích vlastností při nízkých teplotách.

Bod tuhnutí oleje je definován jako nejnižší teplota, při které je mazivo tekuté. Při výběru typu oleje však nesmí být používán jako funkční hranice. Pokud je teplota oleje jen mírně vyšší než bod tuhnutí, jeho viskozita je stále velmi vysoká, což může narušit čerpání, filtrování a další charakteristiky.

Tloušťku hydrodynamického filmu určuje zejména viskozitní index (VI) a součinitel tlak-viskozita. Většina maziv na bázi minerálních olejů má podobný součinitel tlak-viskozita, což umožňuje použít obecné hodnoty uváděné v literatuře. V případě syntetických olejů však vliv vzrůstajícího tlaku na viskozitu závisí na chemické struktuře základní složky maziva. V důsledku toho se součinitele tlak-viskozita u různých typů syntetických základních složek výrazně liší.

Vzhledem k rozdílným viskozitním indexům a součinitelům tlak-viskozita se tvorba hydrodynamického mazivového filmu při použití syntetického oleje může lišit od minerálních olejů se stejnou viskozitou.

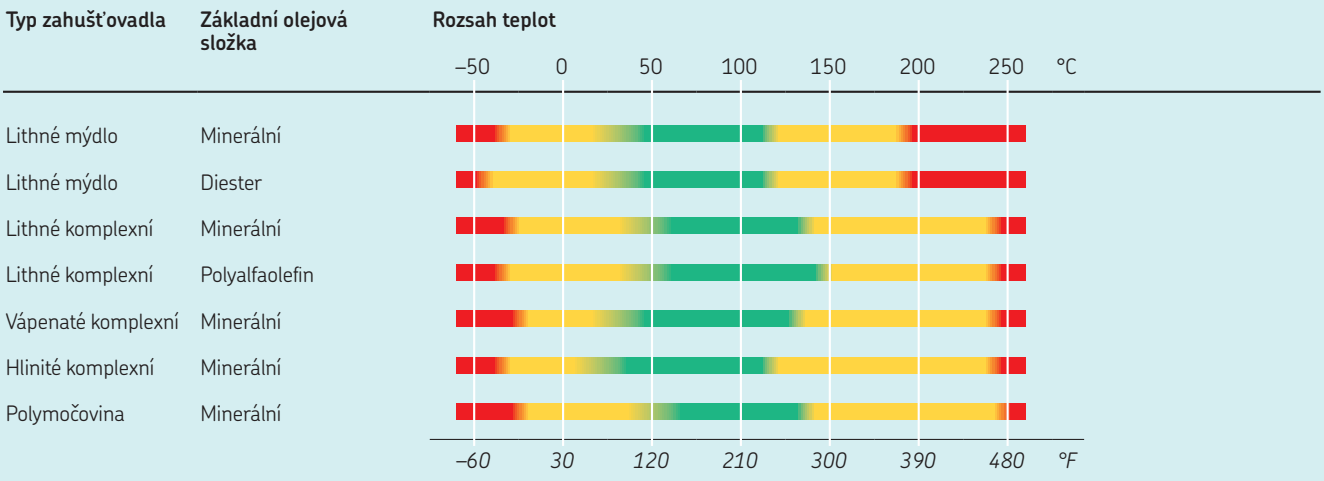
Pro mazací podmínky minerálních a syntetických olejů platí, že vliv viskozitního indexu a součinitele tlak-viskozita se běžně vzájemně vyruší.

Vlastnosti různých typů oleje shrnuje **tabulka 9**. Další informace o syntetických olejích získáte od svého dodavatele maziv.

Syntetické oleje mohou reagovat s těsněními, nátěrem nebo vodou jinak než oleje minerální. Tyto vlivy je třeba vyšetřit, stejně jako vzájemnou mísitelnost.

Diagram 6

Koncepce dopravního semaforu SKF – standardní plastická maziva



Přísady

Mazací oleje obvykle obsahují přísady různých druhů. Mezi nejdůležitější patří antioxidanty, přípravky na ochranu proti korozi, přísady proti pěnění a přísady EP/AW. Při mazacích podmínkách s hodnotou $\kappa < 1$ jsou doporučeny přísady EP/AW. Při teplotách nad 80 °C *(175 °F)* je však možno mazivo s přísadami EP/AW používat pouze po pečlivém testování.

Interval výměny oleje

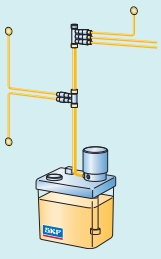
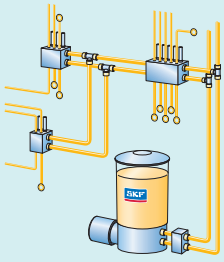
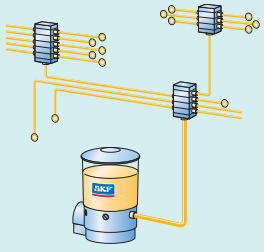
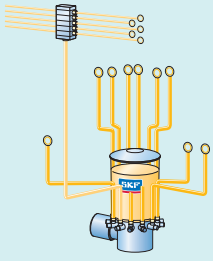
Interval výměny oleje závisí na provozních podmínkách a typu oleje. V případě mazání olejovou lázní v zásadě postačuje měnit olej jednou ročně, pokud provozní teplota nepřesahuje 50 °C *(120 °F)*. Při vyšších teplotách nebo silném znečištění je třeba olej vyměňovat častěji.

V případě mazání oběhem oleje se interval výměny oleje určuje na základě kontroly jeho kvality, přičemž se bere v úvahu oxidace a přítomnost vody a abrazivních částic. Životnost oleje v oběhových systémech lze prodloužit odlučováním částic a vody.

Intervaly výměny oleje u minerálních olejů jsou uvedeny v **tabulce 10**, **strana 122**.

Tabulka 8

Centrální mazací systémy SKF

	SKF MonoFlex	SKF DuoFlex	SKF ProFlex	SKF MultiFlex
				
Typ	Jednopotrubní	Dvoupotrubní	Progresivní	Vícepotrubní
Vhodná maziva	Olej Plastické mazivo třídy NLGI od 000 do 2	Olej Plastické mazivo třídy NLGI od 000 do 3	Olej Plastické mazivo třídy NLGI od 000 do 2	Olej Plastické mazivo třídy NLGI od 000 do 3
Příklady využití	Obráběcí, tiskařské a textilní stroje, aplikace na pracovních vozidlech	Kovozpracující stroje, výroba papíru a buničiny, doly a cementárny, palubní jeřáby, elektrárny	Tiskařské a průmyslové lisy, aplikace na pracovních vozidlech, větrné turbíny	Zpracování ropy a plynu, aplikace v těžkém průmyslu

Tabulka 9

Vlastnosti typů mazacích olejů

Vlastnosti		Typ základní olejové složky Minerální	PAO	Ester	PAG
Bod tuhnutí	[°C] *[°F]*	–30 .. 0 *–20 .. 30*	–50 .. –40 *–60 .. –40*	–60 .. –40 *–75 .. –40*	cca –30 *cca –20*
Viskozitní index		dolní	střední	horní	horní
Součinitel tlak-viskozita		horní	střední	nízký až střední	střední

Přehled hlavních způsobů mazání olejem

Při mazání olejem se používají následující způsoby:

- olejová lázeň bez oběhu oleje
- olejová lázeň s vlastním oběhem oleje prostřednictvím čerpacího efektu ložiska
- oběh oleje s použitím vnějšího čerpadla
- mazání vstřikováním oleje
- mazání systémem olej-vzduch

Volba způsobu mazání olejem závisí zejména na následujících okolnostech:

- otáčky ložiska
- potřeba odvodu tepla
- potřeba odstraňování nečistot (pevných nebo kapalných)

SKF nabízí široký sortiment výrobků pro mazání olejem, které zde nejsou uvedeny. Další informace o mazacích systémech SKF a souvisejících výrobcích naleznete na stránkách skf.com/lubrication.

Olejová lázeň bez oběhu oleje

Nejjednodušší způsob mazání olejem představuje olejová lázeň. Olej nabíraný otáčejícími se díly ložiska je rozváděn v ložisku a následně stéká zpět do jímky v tělese. Hladina oleje by v klidovém stavu ložiska měla ideálně sahat ke středu nejnižšího valivého tělesa (**obr. 3**). Vyšší než doporučená hladina oleje zvyšuje teplotu ložiska v důsledku brodění (*Tření ložiska*, *ztrátový výkon a rozběhový moment*, **strana 132**).

Olejová lázeň s vlastním oběhem oleje

Oběh oleje z lázně lze zajistit různými způsoby. Zde je několik příkladů:

- Olej je zachycován a přiváděn do ložisek pomocí výpusti a kanálků (**obr. 4**).
- Vyhrazený díl (kroužek, kotouč atd.) nabírá olej z olejové lázně a přenáší jej (**obr. 5**).
- U některých typů ložisek lze k oběhu oleje využít čerpací efekt. Axiální soudečkové ložisko na **obr. 6** čerpá olej, který se do axiálního ložiska vrací propojovacími kanálky umístěnými pod ním.

Všechny tyto způsoby mazání je třeba individuálně prověřit v testech.

Oběh oleje bez lázně

Mazání oběhem oleje s použitím vnějšího čerpadla se používá místo olejové lázně zejména v aplikacích, kde je třeba odvádět teplo vytvářené ložiskem nebo jinými zdroji. Mazání oběhem oleje rovněž umožňuje výhodně odvádět pevné či kapalné nečistoty z ložiska do filtrů nebo odlučovačů. Konstrukce a uspořádání odtoku oleje musí zajistit, aby se hladina oleje nezvyšovala (*Teplo přiváděné z přilehlých částí nebo procesů*, **strana 131**).

Základní systém mazání oběhem oleje (**obr. 7**) obsahuje následující části:

- čerpadlo oleje
- filtr
- zásobník oleje
- systém chlazení a/nebo ohřevu oleje

Vstřikování oleje

Mazání vstřikováním oleje (**obr. 8**) je rozšířením systémů mazání oběhem oleje. Používá se pro ložiska provozovaná při velmi vysokých otáčkách. Hodnota průtoku oleje a velikost trysky se volí tak, aby vstřikovaný olej dosahoval rychlosti alespoň 15 m/s.

Vstřikovače oleje musí být umístěny tak, aby vstřikovaný olej vstupoval do ložiska mezi jedním z kroužků a klecí. Aby nedocházelo ke hnětení, které může způsobit nárůst tření a teploty, musí konstrukce a uspořádání odtoku oleje zajistit, aby se hladina oleje nezvyšovala.

Mazání systémem olej-vzduch

Mazání systémem olej-vzduch (**obr. 9**) využívá stlačený vzduch k přepravě malých, přesně odměřených množství oleje ve formě malých kapek přívodním vedením do vstřikovací trysky, odkud je olej přiváděn do ložiska. Tato metoda mazání minimálním množstvím oleje umožňuje provoz ložisek při velmi vysokých otáčkách s poměrně nízkou provozní teplotou. Stlačený vzduch také ochlazuje ložisko a zabraňuje vniknutí prachu nebo agresivních plynů. Další informace naleznete na stránkách skf.com/super-precision.

Tabulka 10

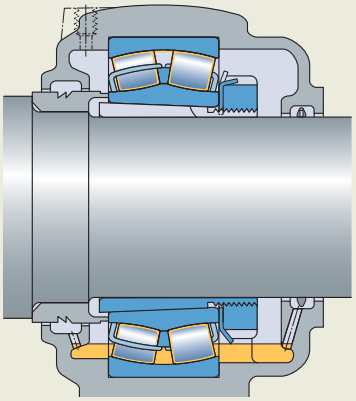
Intervaly výměny oleje u minerálních olejů

Systém mazání olejem	Typické provozní podmínky	Přibližný interval výměny oleje[1)]
Mazání olejovou lázní nebo nabíracím kroužkem	Provozní teplota < 50 °C *(120 °F)* Malé riziko znečištění	12 měsíců
	Provozní teplota 50 až 100 °C *(120 až 210 °F)* Mírné znečištění	3 až 12 měsíců
	Provozní teplota > 100 °C *(210 °F)* Znečištěné prostředí	3 měsíců
Mazání oběhem oleje nebo vstřikováním oleje	Vše	Podle výsledků testů a pravidelných kontrol stavu oleje. V závislosti na frekvenci oběhu celkového množství oleje a na tom, zda je olej chlazen či nikoli.

[1)] Při náročnějších provozních podmínkách jsou nutné častější výměny oleje.

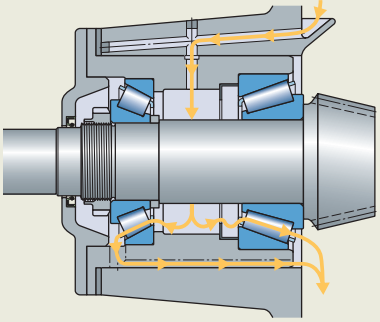
Obr. 3

Olejová lázeň



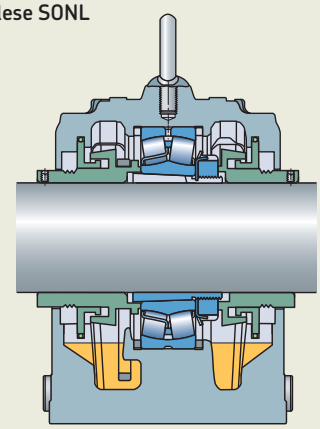
Obr. 4

Vlastní oběh oleje s výpustí a kanálky



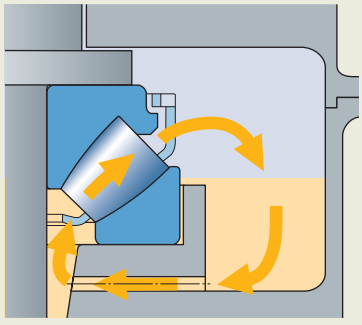
Obr. 5

Nabírací mazací kroužky v ložiskovém tělese SONL



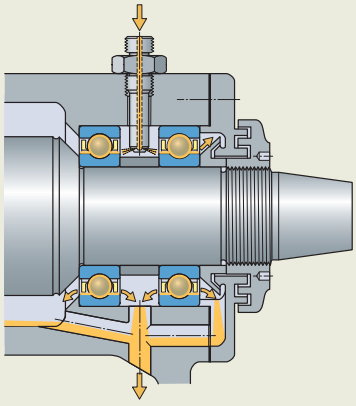
Obr. 6

Čerpací efekt v aplikacích se svislým hřídelem



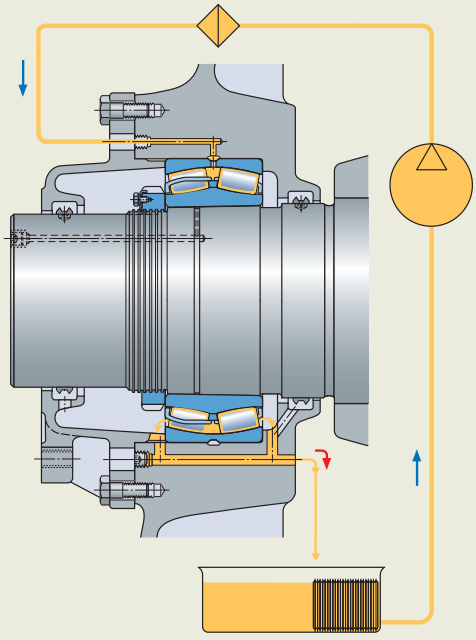
Obr. 8

Vstřikování oleje



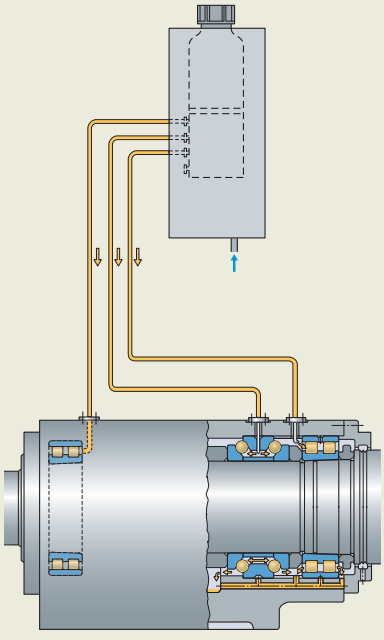
Obr. 7

Mazání oběhem oleje



Obr. 9

Mazání systémem olej-vzduch



Tabulka pro volbu ložiskového plastického maziva SKF

Plastické mazivo	Popis	Příklad použití	Rozsah teplot[1]		Teplota	Rychlost otáčení
			LTL	HTPL		
LGMT 2	Všeobecné použití, průmysl a automobily	Ložiska kol automobilů Dopravníky a ventilátory Malé elektromotory	–30 °C *(–20 °F)*	120 °C *(250 °F)*	M	M
LGMT 3	Všeobecné použití, průmysl a automobily	Ložiska s průměrem d > 100 mm Svislý hřídel nebo otáčení vnějšího kroužku ložiska Ložiska kol osobních automobilů, nákladních automobilů a přívěsů	–30 °C *(–20 °F)*	120 °C *(250 °F)*	M	M
LGEP 2	Velmi vysoký tlak	Tvarovací a lisovací části papírenských strojů Ložiska pracovních válců v ocelářském průmyslu Těžké stroje, vibrační síta	–20 °C *(–5 °F)*	110 °C *(230 °F)*	M	L až M
LGWA 2	Široký rozsah teplot[3], velmi vysoký tlak	Ložiska kol osobních automobilů, nákladních automobilů a přívěsů Pračky Elektromotory	–30 °C *(–20 °F)*	140 °C *(285 °F)*	M až H	L až M
LGGB 2	Biologicky odbouratelné, nízká toxicita[4]	Zemědělské a lesnické stroje Stavební a zemní stroje Úprava vody a zavlažování	–40 °C *(–40 °F)*	90 °C *(195 °F)*	L až M	L až M
LGFP 2	Pro potravinářský průmysl	Potravinářská zařízení Balicí stroje Stáčecí linky	–20 °C *(–5 °F)*	110 °C *(230 °F)*	M	M
LGFQ 2	Pro potravinářský průmysl Vysoké zatížení	Peletovací lisy Válcovací stolice Míchačky	–40 °C *(–40 °F)*	140 °C *(285 °F)*	L až H	VL až M
LGBB 2	Plastické mazivo listů a gondoly větrné turbíny	Ložiska listů a ložiska natáčení větrných turbín	–40 °C *(–40 °F)*	120 °C *(250 °F)*	L až M	VL
LGLT 2	Nízká teplota, extrémně vysoké otáčky	Vřetena textilních a obráběcích strojů Malé elektromotory a roboty Tiskařské válce	–50 °C *(–60 °F)*	110 °C *(230 °F)*	L až M	M až EH
LGWM 1	Velmi vysoký tlak, nízká teplota	Hlavní hřídele větrných turbín Centrální mazací systémy Aplikace s axiálními soudečkovými ložisky	–30 °C *(–20 °F)*	110 °C *(230 °F)*	L až M	L až M
LGWM 2	Vysoké zatížení, široký rozsah teplot	Hlavní hřídele větrných turbín Těžké pracovní stroje, námořní aplikace Aplikace vystavené působení sněhu	–40 °C *(–40 °F)*	110 °C *(230 °F)*	L až M	L až M
LGEM 2	Vysoká viskozita a tuhá maziva	Čelisťové drtiče Stavební stroje Vibrační stroje	–20 °C *(–5 °F)*	120 °C *(250 °F)*	M	VL
LGEV 2	Velmi vysoká viskozita s tuhými přísadami	Čepová ložiska Opěrné a hnací válce rotačních pecí a sušiček Ložiska s otočnými prstenci	–10 °C *(–15 °F)*	120 °C *(250 °F)*	M	VL
LGHB 2	Vysoká viskozita EP, vysoká teplota[5]	Kluzná ložiska ocel/ocel Vysoušecí části papírenských strojů Ložiska pracovních válců ocelářském průmyslu, kontinuální lití Soudečková ložiska s těsněním do teplot 150 °C *(300 °F)*	–20 °C *(–5 °F)*	150 °C *(300 °F)*	M až H	VL až M
LGHP 2	Vysoce funkční polymočovinové plastické mazivo	Elektromotory Ventilátory včetně vysokootáčkových Vysokootáčková kuličková ložiska při středních a vysokých teplotách	–40 °C *(–40 °F)*	150 °C *(300 °F)*	M až H	M až H
LGED 2	Vysoká teplota Náročná prostředí	Vybavení pekárenských a cihlářských pecí Sklářský průmysl Vakuová čerpadla	–30 °C *(–20 °F)*	240 °C *(465 °F)*	VH	L až M
LGET 2	Extrémní teplota	Vybavení pekáren (pece) Stroje na pečení oplatek Sušičky textilu	–40 °C *(–40 °F)*	260 °C *(500 °F)*	VH	L až M

1) LTL = Dolní mezní teplota. Definováno pomocí testu třecího momentu při nízkých teplotách IP 186. HTPL = Horní mezní provozní teplota
2) mm^2/s při 40 °C *(105 °F)* = cSt.
3) LGWA 2 snáší špičkové teploty až 220 °C *(430 °F)*
4) LGGB 2 snáší špičkové teploty až 120 °C *(250 °F)*
5) LGHB 2 snáší špičkové teploty až 200 °C *(390 °F)*

Zatížení	Zahušťovadlo / základní olejová složka	NLGI	Viskozita základní olejové složky[2]	Svislý hřídel	Otáčení vnějšího kroužku	Oscilační pohyby	Silné vibrace	Špičková zatížení nebo časté rozběhy	Protikorozní vlastnosti	
L až M	Lithné mýdlo / minerální olej	2	110	●			+		+	Plastická maziva s širokým rozsahem použití
L až M	Lithné mýdlo / minerální olej	3	125	+	●		+		●	
H	Lithné mýdlo / minerální olej	2	200	●		●	+	+	+	
L až H	Lithné komplexní mýdlo / minerální olej	2	185	●	●	●	●	+	+	
M až H	Lithno-vápenaté mýdlo / syntetický esterový olej	2	110	●		+	+	+	●	Speciální požadavky
L až M	Hlinité komplexní / medicinální bílý olej	2	150	●					+	
L až VH	Vápenaté komplexní sulfonátové/PAO	1–2	320	●	●	+	+	+	+	
M až H	Lithné komplexní mýdlo / syntetický olej PAO	2	68			+	+	+	+	
L	Lithné mýdlo / syntetický olej PAO	2	18	●				●	●	Nízká teplota
H	Lithné mýdlo / minerální olej	1	200			+		+	+	
L až h	Vápenaté komplexní sulfonátové syntetický olej PAO / minerální olej	1–2	80	●	●	+	+	+	+	Vysoká zatížení
H až VH	Lithné mýdlo / minerální olej	2	500	●		+	+	+	+	
H až VH	Lithno-vápenaté mýdlo / minerální olej	2	1 020	●		+	+	+	+	
L až VH	Vápenaté komplexní sulfonátové minerální olej	2	425	●	+	+	+	+	+	
L až M	Di-urea / minerální olej	2 – 3	96	+			●	●	+	Vysoká teplota
H až VH	PTFE / syntetický fluorizovaný polyéterový olej	2	460	●	●	+	●	●	●	
H až VH	PTFE / syntetický fluorizovaný polyéterový olej	2	400	●	+	+	●	●	●	

● = Vhodné + = Doporučené

Technické údaje plastických maziv SKF

		LGMT 2	LGMT 3	LGEP 2	LGWA 2	LGGB 2	LGFP 2	LGFQ 2
Kód DIN 51825		K2K-30	K3K-30	KP2G-20	KP2N-30	KPE 2K-40	K2G-20	KP1/2N-40
Třída konzistence NLGI		2	3	2	2	2	2	1–2
Barva		Červeno-hnědá	Jantarová	Světle hnědá	Jantarová	Špinavě bílá	Průsvitná	Hnědá
Zahušťovadlo		Lithné	Lithné	Lithné	Lithné komplexní	Lithno-vápenaté	Hlinité komplexní	Vápenatosulfonátový komplex
Typ základní olejové složky		Minerální	Minerální	Minerální	Minerální	Syntetický (ester)	Medicinální bílý olej	Syntetický (PAO)
Rozsah provozních teplot	°C *°F*	–30 až +120 *(–20 až +250)*	–30 až +120 *(–20 až +250)*	–20 až +110 *(–5 až +230)*	–30 až +140 *(–20 až +285)*	–40 až +90 *(–40 až +195)*	–20 až +110 *(–5 až +230)*	–40 až +140 *(–40 až +285)*
Bod skápnutí DIN ISO 2176	°C *°F*	>180 *(>355)*	>180 *(>355)*	>180 *(>355)*	>250 *(>480)*	>170 *(>340)*	>250 *(>480)*	>300 *(>570)*
Viskozita základní olejové složky 40 °C *(105 °F)* 100 °C *(210 °F)*	 mm^2/s mm^2/s	 110 11	 125 12	 200 16	 185 15	 110 13	 150 15,3	 320 30
Penetrace DIN ISO 2137 60 zdvihů 100 000 zdvihů	 10^{-1} mm 10^{-1} mm	 265–295 +50 max. (325 max.)	 220–250 280 max.	 265–295 +50 max. (325 max.)	 265–295 +50 max. (325 max.)	 265–295 +50 max. (325 max.)	 265–295 +30 max.	 280–310 +30 max.
Mechanická stabilita Stabilita odvalování, 50 h při 80 °C *(175 °F)* Test V2F	10^{-1} mm 	+50 max. "M"	295 max. "M"	+50 max. "M"	+50 max. změna "M"	+70 max. (350 max.)		–20 až +30 max.
Ochrana proti korozi Emcor: – norma ISO 11007 – zkouška vymývání vodou – zkouška slanou vodou (100% mořská voda)		 0–0 0–0 0–1 [1]	 0–0 0–0	 0–0 0–0 1–1 [1]	 0–0 0–0 [1]	 0–0	 0–0 [1]	 0–0 0–0
Odolnost proti vodě DIN 51 807/1, 3 h při 90 °C *(195 °F)*		1 max.	2 max.	1 max.	1 max.	0 max.	1 max.	1 max.
Separace oleje DIN 51 817, 7 dní 40 °C *(105 °F)*, statická	%	1–6	1–3	2–5	1–5	0,8–3	1–5	3 max.
Mazací schopnost R2F, test B při 120 °C *(250 °F)* R2F, studená komora, –30 °C *(–20 °F)*, +20 °C *(+70 °F)*		Splňuje	Splňuje	Splňuje	Splňuje 100 °C *(210 °F)*	Splňuje 100 °C *(210 °F)* [1]		Splňuje
Koroze mědi DIN 51 811		2 max. 110 °C *(230 °F)*	2 max. 130 °C *(265 °F)*	2 max. 110 °C *(230 °F)*	2 max. 100 °C *(210 °F)*		1 max. 120 °C *(250 °F)*	1b max. 100 °C *(210 °F)*
Životnost plastického maziva valivého ložiska ROF test Životnost L_{50} při 10 000 1/min	h		1 000 min., 130 °C *(265 °F)*			>300, 120 °C *(250 °F)*	1 000, 110 °C *(230 °F)* [1]	
Výkonnost EP Stopy opotřebení DIN 51350/5, 1 400 N 4kuličkový test, zatížení vyvolávající svar DIN 51350/4	mm N			1,4 max. 2 800 min.	1,6 max. 2 600 min.	1,8 max. 2 600 min.	1 100 min	1 max. >4 000
Styková koroze ASTM D4170 FAFNIR zkouška při +25 °C *(75 °F)*	mg			5,7 [1]				0,8 [1]
Třecí moment při nízkých teplotách IP186, rozběhový moment IP186, provozní moment	Nmm [1] Nmm [1]	98, –30 °C *(–20 °F)* 58, –30 °C *(–20 °F)*	145, –30 °C *(–20 °F)* 95, –30 °C *(–20 °F)*	70, –20 °C *(–5 °F)* 45, –20 °C *(–5 °F)*	40, –30 °C *(–20 °F)* 30, –30 °C *(–20 °F)*		137, –30 °C *(–20 °F)* 51, –30 °C *(–20 °F)*	369, –40 °C *(–40 °F)* 223, –40 °C *(–40 °F)*

Speciální požadavky

Plastická maziva s širokým rozsahem použití

[1] Typická hodnota

LGBB 2	LGLT 2	LGWM 1	LGWM 2	LGEM 2	LGEV 2	LGHB 2	LGHP 2	LGED 2	LGET 2
KP2G-40	K2G-50	KP1G-30	KP2G-40	KPF2K-20	KPF2K-10	KP2N-20	K2N-40	KFK2U-30	KFK2U-40
2	2	1	1–2	2	2	2	2–3	2	2
Žlutá	Béžová	Hnědá	Žlutá	Černá	Černá	Hnědá	Modrá	Špinavě bílá	Špinavě bílá
Lithné komplexní	Lithné	Lithné	Vápenatosulfonátový komplex	Lithné	Lithno-vápenaté	Vápenatosulfonátový komplex	Di–urea	PTFE	PTFE
Syntetický (PAO)	Syntetický (PAO)	Minerální	Syntetický (PAO) / minerální	Minerální	Minerální	Minerální	Minerální	Syntetický (fluorizovaný polyether)	Syntetický (fluorizovaný polyether)
–40 až +120 *(–40 až +250)*	–50 až +110 *(–60 až +230)*	–30 až +110 *(–20 až +230)*	–40 až +110 *(–40 až +230)*	–20 až +120 *(–5 až +250)*	–10 až +120 *(15 až 250)*	–20 až +150 *(–5 až +300)*	–40 až +150 *(–40 až +300)*	–30 až +240 *(–20 až +464)*	–40 až +260 *(–40 až +500)*
>200 *(390)*	>180 *(>355)*	>170 *(>340)*	>300 *(>570)*	>180 *(>355)*	>180 *(>355)*	>220 *(>430)*	>240 *(>465)*	>300 *(>570)*	>300 *(>570)*
68	18 4,5	200 16	80 8,6	500 32	1 020 58	425 26,5	96 10,5	460 42	400 38
265–295 +50 max.	265–295 +50 max.	310–340 +50 max.	280–310 +30 max	265–295 325 max.	265–295 325 max.	265–295 –20 až +50 (325 max.)	245–275 365 max.	265–295 271 [1]	265–295 –
+50 max.			+50 max.	345 max. "M"	+50 max. "M"	–20 až +50 "M"	365 max.		±30 max. 130 °C *(265 °F)*
0–0 0–1 [1]	0–1	0–0 0–0	0–0 0–0 0–0 [1]	0–0 0–0	0–0 0–0 [1] 0–0 [1]	0–0 0–0 0–0 [1]	0–0 0–0 0–0	0–0 [1]	1–1 max.
1 max.	1 max.	1 max.	1 max.	1 max.	1 max.	1 max.	1 max.	1 max.	0 max.
4 max, 2,5 [1]	<4	8–13	3 max.	1–5	1–5	1–3, 60 °C *(140 °F)*	1–5 [1]		13 max. 30 h 200 °C *(390 °F)*
			Splňuje, 140 °C *(285 °F)* Úspěšný výsledek, úspěšný výsledek	Splňuje, 100 °C *(210 °F)*		Splňuje, 140 °C *(285 °F)*	Splňuje		
1 max. 120 °C *(250 °F)*	1 max. 100 °C *(210 °F)*	2 max. 90 °C *(>195 °F)*	2 max. 100 °C *(210 °F)*	2 max. 100 °C *(210 °F)*	1 max. 100 °C *(210 °F)*	2 max. 150 °C *(300 °F)*	1 max. 150 °C *(300 °F)*	1 max. 100 °C *(210 °F)* [1]	1 max. 150 °C *(300 °F)*
	>1 000, 20 000 ot./min 100 °C *(210 °F)*		1 824 [1], 110 °C *(230 °F)*			>1 000, 130 °C *(265 °F)*	1 000 min. 150 °C *(300 °F)*	>700 při 220 °C *(430 °F)*	>1 000 [1] při 220 °C *(428 °F)*
0,4 [1] 5 500 [1]	2 000 min.	1,8 max. 3 200 min. [1]	1,5 max. [1] 4 000 min. [1]	1,4 max. 3 000 min.	1,2 max. 3 000 min.	0,86 [1] 4 000 min.		8 000 min	8 000 min
0–1 [1]		5,5 [1]	5,2 / 1,1 při –20 °C *(–5 °F)* [1]			0 [1]	7 [1]		
313, –40 °C *(–40 °F)* 75, –40 °C *(–40 °F)*	32, –50 °C *(–60 °F)* 21, –50 °C *(–60 °F)*	178, 0 °C *(32 °F)* 103, 0 °C *(32 °F)*	249, –40 °C *(–40 °F)* 184, –40 °C *(–40 °F)*	160, –20 °C *(–5 °F)* 98, –20 °C *(–5 °F)*	96, –10 °C *(14 °F)* 66, –10 °C *(14 °F)*	250, –20 °C *(–5 °F)* 133, –20 °C *(–5 °F)*	1 000, –40 °C *(–40 °F)* 280, –40 °C *(–40 °F)*		

Vysoká zatížení

Nízké teploty

Vysoké teploty

B.5 Provozní teplota a otáčky



B.5 Provozní teplota a otáčky

Provozní teplota ložiska a vedení tepla 130
Velikost ložiska, provozní teplota a mazací podmínky 131

Tepelná rovnováha **131**
Vytvářené teplo 131
Odváděné teplo 132

Tření ložiska, ztrátový výkon a rozběhový moment . . . **132**
Model tření ložiska SKF 132
Rozběhový moment 133

Odhad provozní teploty ložiska **133**
Odhad odvodu tepla ze stojatých ložiskových těles SKF . . . 133
Chlazení oběhem oleje 134
Další kontroly související s teplotou 135

Omezení otáček **135**
Přibližné mezní otáčky podle teploty za standardních podmínek ISO 135
Upravené referenční otáčky 135
Mechanické mezní otáčky 135
Otáčky nad referenčními nebo mezními hodnotami 136

B.5 Provozní teplota a otáčky

Vztahy mezi teplotou dílů stroje a ztrátovými výkony jsou složité. Tyto faktory jsou navíc provázány s řadou dalších parametrů, jako jsou velikosti ložiska, zatížení a podmínky mazání.

Mají vliv na řadu výkonnostních charakteristik stroje a jeho dílů a projevují se mnoha způsoby v závislosti na provozním stavu (například při uvádění do chodu a v běžném provozu po dosažení ustálených podmínek).

Odhad provozní teploty a ověření mezních otáček je rozhodujícím hlediskem analýzy aplikace.

Tato část obsahuje podrobnosti o těchto primárních vztazích a pokyny k tomu, co je třeba vzít v úvahu.

Provozní teplota ložiska a vedení tepla

Teplota má zásadní vliv na řadu výkonnostních charakteristik aplikace. Vedení tepla do stroje, ze stroje a mezi jeho částmi určuje teplotu jednotlivých dílů.

Provozní teplota ložiska je ustálená teplota dosažená za jeho chodu při tepelné rovnováze s přilehlými prvky. Provozní teplota je výsledkem následujících vlivů (**diagram 1**):

- tepla vytvářeného ložiskem v důsledku celkových třecích ztrát ložiska a těsnění
- tepla ze stroje přiváděného do ložiska hřídelem, tělesem, základnou a dalšími prvky v okolí
- tepla odváděného z ložiska hřídelem, tělesem, základnou, systémem chlazení maziva (je-li použit) a dalšími chladicími zařízeními

Provozní teplota ložiska závisí nejen na tření v ložisku, ale také na celkové konstrukci stroje. Tepelné analýze je proto třeba podrobit ložisko, přilehlé díly i celý stroj.

Velikost ložiska, provozní teplota a mazací podmínky

Pro daný typ ložiska existuje vzájemná závislost mezi jeho velikostí, provozní teplotou a mazacími podmínkami, jak ukazuje (**diagram 2**):

- Velikost ložiska je zvolena na základě jeho zatížení, otáček a mazacích podmínek.
- Provozní teplota je funkcí zatížení ložiska, jeho velikosti, otáček a mazacích podmínek.
- Mazací podmínky závisí na provozní teplotě, viskozitě maziva a otáčkách.

Tyto vzájemné závislosti se řeší iterativním postupem analýzy, aby bylo možno dosáhnout optimálního návrhu uspořádání ložisek a volby nejvhodnějších dílů.

Tepelná rovnováha

Provozní teplota ložiska dosáhne ustáleného vztahu po dosažení tepelné rovnováhy – tj. rovnováhy mezi vytvářeným a odváděným teplem.

Pokud platí, že poměr zatížení C/P > 10, otáčky jsou nižší než 50 % mezních otáček n_{lim} a neexistuje žádný významný vnější zdroj tepla, pro dosažení provozní teploty výrazně nižší než 100 °C (*210 °F*) obvykle stačí chlazení okolním vzduchem a základnou. Pokud tyto podmínky nejsou splněny, je třeba provést podrobnější analýzu, protože může být nutný dodatečný odvod tepla.

Diagram 1

Provozní teplota ložiska jako rovnovážný stav mezi vytvářeným a odváděným teplem

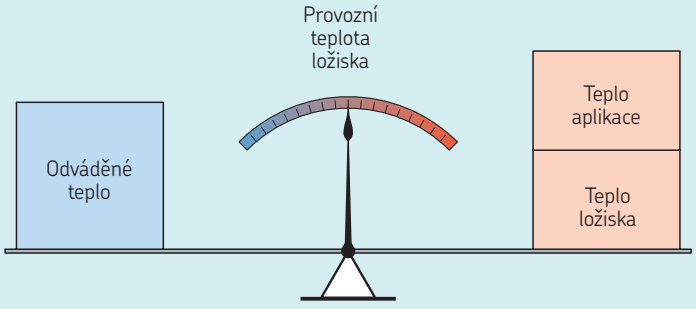
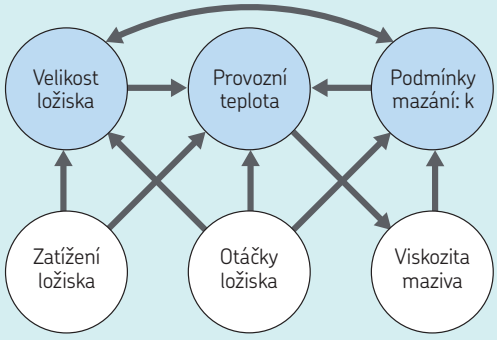


Diagram 2

Závislosti mezi velikostí ložiska, provozní teplotou a mazacími podmínkami



Vytvářené teplo

Vytvářené teplo se skládá z následujících složek:

- teplo vytvářené ložiskem v důsledku celkových třecích ztrát ložiska a těsnění
- teplo přiváděné z přilehlých částí nebo procesů

Třecí teplo ložiska (ztrátový výkon)

Tření ložiska je tvořeno zejména valivým třením, kluzným třením, třením těsnění a odporem brodění v oleji (*Tření ložiska, ztrátový výkon a rozběhový moment*, **strana 132**).

Teplo přiváděné z přilehlých částí nebo procesů

V mnoha aplikacích se ložiska nacházejí v místech, kde jsou zahřívána:

- teplem od pohybujících se částí stroje, například v důsledku tření v převodech nebo hřídelových těsnění
- vnějším teplem, například od páry procházející dutým hřídelem

Toto teplo spolu s teplem vytvářeným samotnými ložisky ovlivňuje jejich provozní teplotu. Jedná se například o následující aplikace:

- sušicí válce papírenských strojů
- kalandrovací válce strojů na výrobu plastových fólií
- kompresory
- dmychadla horkých plynů

Tepelný příspěvek přilehlých částí stroje nebo procesu může být velmi výrazný a obvykle je velmi obtížně odhadnutelný. Obecným pravidlem je co možná nejlepší izolace ložiska od přiváděného tepla.

Odváděné teplo

Odváděné teplo se skládá z následujících složek:

- teplo odváděné hřídelem, tělesem a prouděním okolního vzduchu, například chladicí účinky v mrazivém počasí
- teplo odváděné mazivem nebo mazacím systémem

Tření ložiska, ztrátový výkon a rozběhový moment

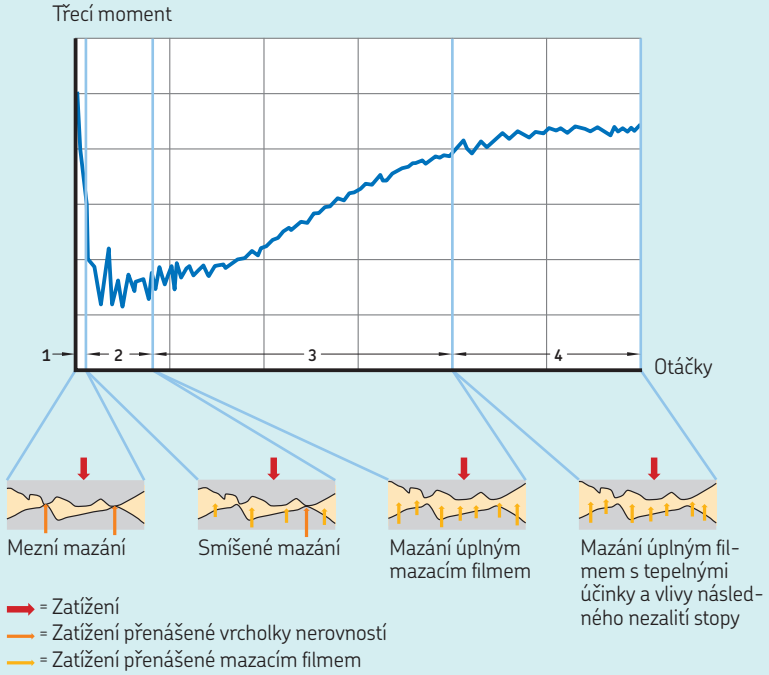
Tření ložiska není konstantní a závisí na určitém tribologickém jevu, který vzniká v mazacím filmu mezi valivými tělesy, oběžnými drahami a klecemi.

Diagram 3 ukazuje změny tření jako funkci otáček v ložisku s daným mazivem. Rozlišujeme čtyři oblasti:

- **Oblast 1 – mezní podmínky mazání**, ve které je zatížení přenášeno pouze vrcholky nerovností a tření mezi pohybujícími se povrchy je proto vysoké.
- **Oblast 2 – smíšené podmínky mazání**, ve které část zatížení přenáší oddělující olejový film, dochází ke styku menšího počtu vrcholku nerovností a tření proto klesá.
- **Oblast 3 – podmínky mazání úplným filmem**, ve které je zatížení přenášeno mazacím filmem, ale se zvýšenými viskozitními ztrátami, a tření proto roste.
- **Oblast 4 – mazání úplným filmem s tepelnými účinky a vlivy následného nezalití stopy**, ve které součinitele redukce od vířivého ohřevu a kinematického zalití stopy částečně kompenzují viskozitní ztráty a tření se tak vyrovnává.

Diagram 3

Třecí moment ložiska jako funkce otáček



Model tření ložiska SKF

V modelu SKF pro výpočet tření ložiska je celkový třecí moment M odvozen ze čtyř zdrojů:

$$M = M_{rr} + M_{sl} + M_{seal} + M_{drag}$$

kde

M_{rr} = moment valivého tření, zahrnuje účinky následného nezalití stopy a redukce od vířivého ohřevu [Nmm]

M_{sl} = moment smykového tření, zahrnuje vliv kvality podmínek mazání [Nmm]

M_{seal} = třecí moment od integrovaných těsnění [Nmm]
U ložisek vybavených kontaktními těsněními mohou být třecí ztráty způsobené těsněními větší než ztráty vzniklé v samotném ložisku.

M_{drag} = třecí moment způsobený odporem brodění, hnětením, rozstřikováním atd. v olejové lázni [Nmm]

Výpočet hodnot pro tyto čtyři zdroje tření je složitý. Doporučujeme proto použít kalkulačku ložisek – *SKF Bearing Calculator* (skf.com/bearingcalculator).

Podrobné informace o výpočtech jsou uvedeny v části *Model SKF pro výpočet třecího momentu* (skf.com/go/17000-B5).

Je-li znám celkový třecí moment ložiska M, můžete vypočítat ztrátový třecí výkon ložiska pomocí vztahu

$$P_{loss} = 1{,}05 \times 10^{-4} M\, n$$

kde

P_{loss} = ztrátový třecí výkon ložiska [W]

M = celkový třecí moment [Nmm]

n = otáčky (rychlost otáčení) [1/min]

Rozběhový moment

Rozběhový moment valivého ložiska je definován jako třecí moment, který musí být překonán, aby se ložisko začalo otáčet, a to při teplotě okolí 20 až 30 °C *(70 až 85 °F)*. Proto se bere v úvahu pouze moment smykového tření a třecí moment těsnění, pokud je použito.

$$M_{start} = M_{sl} + M_{seal}$$

kde
M_{start} = rozběhový třecí moment [Nmm]
M_{sl} = moment smykového tření [Nmm]
M_{seal} = třecí moment těsnění [Nmm]

Pro výpočet hodnot rozběhového momentu doporučujeme použít kalkulačku ložisek – *SKF Bearing Calculator* (skf.com/bearingcalculator).

Odhad odvodu tepla ze stojatých ložiskových těles SKF

U stojatých ložiskových těles SKF můžete k odhadu hodnot odvodu tepla použít model založený na velikosti ložiska.

Pomocí **diagramu 4** můžete odhadnout odvod tepla na jeden stupeň nad teplotou okolí W_s pro ložisko se středním průměrem d_m ve stojatém ložiskovém tělese s hřídelem vystaveným okolnímu vzduchu.

Odhad je platný pro stojatá ložisková tělesa SKF při mazání plastickým mazivem nebo olejovou lázní, a to pouze tehdy, pokud neexistuje žádný významný tepelný příspěvek z vnějších zdrojů, například od hřídelů vyhřívaných párou nebo sálajících horkých povrchů.

Odhad provozní teploty ložiska

Pokud lze odhadnout množství tepla odváděného z ložiska W_s, můžete provozní teplotu ložiska $_{bear}$ v tepelné rovnováze za ustálených podmínek odhadnout pomocí vztahu

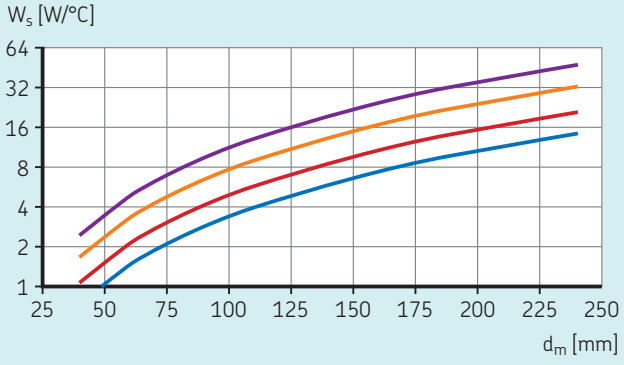
$$T_{bear} = (P_{loss} / W_s) + T_{amb}$$

kde
T_{bear} = odhadovaná průměrná provozní teplota ložiska [°C]
P_{loss} = ztrátový třecí výkon ložiska [W]
W_s = celkový odvod tepla na jeden stupeň nad teplotou okolí [W/°C]
T_{amb} = teplota okolí [°C]

V situacích, kdy odhadovaná provozní teplota ložiska vychází s ohledem na požadavky aplikace příliš vysoká – pokud by například měla za následek příliš nízkou hodnotu κ nebo příliš krátký domazávací interval –, možným řešením může být snížení provozní teploty pomocí mazacího systému s oběhem oleje.

Diagram 4

Odvod tepla u stojatých ložiskových těles SKF



Klíč	Materiál základny	Rychlost okolního vzduchu	Způsob odvodu tepla
		m/s	
	beton	0,5	přirozeným prouděním vzduchu
	ocel	0,5	
	ocel	2,5	nuceným prouděním vzduchu
	ocel	5	

Chlazení oběhem oleje

Obíhající olej je možné chladit, a tím odebírat teplo z uložení.

Zakřivená čára v **diagramu 5** udává ztrátový třecí výkon v ložisku P_{loss} a šikmá čára odvod tepla W_s.

Se zohledněním tepla odvedeného oběhem oleje platí ve stavu tepelné rovnováhy ložiska za ustálených podmínek:

$$P_{loss} = W_s (T_{bear} - T_{amb}) + P_{oil}$$

kde
P_{loss} = ztrátový třecí výkon ložiska [W]
W_s = celkový odvod tepla na jeden stupeň nad teplotou okolí [W/°C]
T_{bear} = odhadovaná požadovaná provozní teplota ložiska [°C]
T_{amb} = teplota okolí [°C]
P_{oil} = odhadovaný výkon odváděný chladičem oleje [W]

Se zohledněním tepla odvedeného oběhem oleje můžete provozní teplotu ložiska odhadnout pomocí vztahu

$$T_{bear} = ((P_{loss} - P_{oil}) / W_s) + T_{amb}$$

Výkon, který je třeba odvést chlazením oleje, lze pro danou teplotu ložiska odhadnout pomocí vztahu

$$P_{oil} = P_{loss} - W_s (T_{bear} - T_{amb})$$

Požadovaný průtok oleje pro daný výkon, který je třeba odvést chlazením oleje (P_{oil}), můžete odhadnout pomocí vztahu

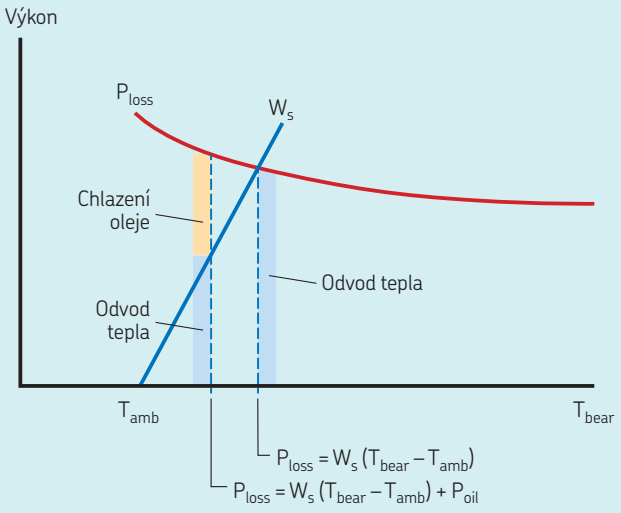
$$Q = P_{oil} / (27 (T_{out} - T_{in}))$$

kde
Q = požadovaný průtok oleje [l/min]
P_{oil} = výkon odváděný chladičem oleje [W]
T_{out} = teplota oleje na výstupu z ložiskového tělesa [°C]
T_{in} = teplota oleje na vstupu do ložiskového tělesa [°C]

Pokud neznáte hodnoty T_{out} nebo T_{in}, můžete předpokládat rozdíl teplot 5 až 10 °C *(10 až 20 °F)*.

Diagram 5

Vztah mezi ztrátovým výkonem, odvodem tepla a teplotou



Maximální možné chlazení oběhem oleje je dáno úrovní přenosu tepla, které lze u příslušného ložiska dosáhnout. Obecně platí, že maximální průtok oleje, nad kterým již nelze dosáhnout významného snížení teploty, je určen vztahem

$$Q_{max} = (D\ B) / 12\ 500$$

kde
Q_{max} = maximální průtok oleje [l/min]
D = vnější průměr ložiska [mm]
B = šířka ložiska [mm]

Další kontroly související s teplotou

Po odhadnutí provozní teploty zkontrolujte:

- správnost předpokládané teploty pro výpočet trvanlivosti ložiska (provozní viskozity)
- volbu maziva a jeho mezní teploty
- interval výměny plastického maziva nebo oleje
- mezní teploty klece a materiálu těsnění

Omezení otáček

Otáčky, při nichž může být ložisko provozováno, jsou za běžných podmínek dány jeho provozní teplotou. U některých typů ložisek a uložení však mohou mít významný vliv mechanická omezení dílů ložiska.

V tabulkové části jsou obvykle uvedeny dvě hodnoty přípustných otáček:

- referenční otáčky, které vycházejí z tepelných podmínek
- mezní otáčky, které vycházejí z mechanických omezení

Obě tyto hodnoty přípustných otáček představují spíše informativní než ryze restriktivní meze. Pokud se k nim však aplikace přibližuje, signalizuje to nutnost podrobnější analýzy provozních podmínek.

U ložisek s kontaktními těsněními nejsou v tabulkové části referenční otáčky uvedeny. Mezní otáčky jsou u těchto ložisek obvykle i maximálními otáčkami.

Přibližné mezní otáčky podle teploty za standardních podmínek ISO

Referenční otáčky uvedené v tabulkové části vycházejí z modelu tření SKF a jsou odvozeny z tepelné rovnováhy za standardních provozních podmínek a chlazení podle normy ISO 15312. Jejich hlavním účelem je rychlé posouzení možných otáček ložiska. Můžete je rovněž použít k odhadu mezních otáček podle teploty.

Referenční otáčky podle ISO platí pouze pro nezakrytá ložiska za následujících provozních podmínek:

- předem definovaný referenční odvod tepla
- malá zatížení
  - radiální zatížení $P = 0{,}05\ C_0$ pro radiální ložiska
  - osové zatížení $P = 0{,}02\ C_0$ pro axiální ložiska
- jmenovitý nárůst teploty o 50 °C *(90 °F)* nad okolní referenční teplotu 20 °C *(70 °F)*
- mazání minerálním olejem bez přísad EP
  - ISO VG32 pro radiální ložiska
  - ISO VG68 pro axiální ložiska
- čisté podmínky
- dostatečná provozní vůle (*Volba počáteční vnitřní vůle*, **strana 183**)
- vodorovný hřídel, rotující vnitřní kroužek a nepohyblivý vnější kroužek

Norma ISO neuvádí referenční podmínky pro ložiska s těsněním.

Norma ISO zavedená pro mazání olejem platí rovněž pro mazání plastickým mazivem, a to v případě použití plastického maziva s lithným mýdlem a minerální olejovou základní složkou s viskozitou od 100 do 200 mm^2/s. U ložisek mazaných plastickým mazivem se však při počátečním uvedení do chodu může vyskytnout teplotní špička. Tato ložiska proto před dosažením ustálené provozní teploty vyžadují určitou dobu záběhu.

Upravené referenční otáčky

Referenční otáčky ISO platí pro standardizované provozní podmínky včetně standardizovaného odvodu tepla. SKF proto doporučuje výpočet upravených referenčních otáček s ohledem na skutečné zatížení a viskozitu maziva v aplikaci. K tomu můžete použít kalkulačku ložisek – *SKF Bearing Calculator* (skf.com/bearingcalculator). Tyto upravené referenční otáčky však nezohledňují údaje o skutečném odvodu tepla v aplikaci. Výsledek je proto vhodné používat konzervativně. Pro zahrnutí vlivů odvodu tepla je nutná podrobná tepelná analýza.

Mechanické mezní otáčky

Mezní otáčky uvedené v tabulkové části představují maximální otáčky platné pro standardní provedení ložiska, které nesmí být překročeny, pokud konstrukce ložiska a aplikace nejsou přizpůsobeny vyšším otáčkám.

Mezní otáčky jsou dány následujícími faktory:

- tvarová stabilita a pevnost klece
- mazání vodicích povrchů klece
- odstředivé a oběžné síly působící na valivá tělesa
- jiné faktory omezující otáčky, jako jsou těsnění a mazivo v případě ložisek s těsněním

POZNÁMKA

Některá nezakrytá kuličková ložiska mají velmi nízké tření a uváděné referenční otáčky mohou být vyšší než jejich mezní otáčky. Nepoužívejte pouze mechanické mezní otáčky, ale vypočtěte rovněž upravené referenční otáčky. Skutečné mezní otáčky jsou dány menší z těchto dvou hodnot.

Otáčky nad referenčními nebo mezními hodnotami

Ložisko lze provozovat při otáčkách, které jsou vyšší než referenční, upravené referenční nebo i mezní otáčky. Nejprve je však třeba provést podrobnou tepelnou analýzu a přijmout případná další požadovaná opatření, například použít speciální provedení klece nebo zvážit použití vysoce přesných ložisek. Při zohledňování vlivů zvýšených otáček zvažte následující možnosti:

- Zajistěte dodatečné chlazení, které vyrovná výsledný nárůst teploty ložiska.
- Kompenzujte případné snížení vůle ložiska v důsledku jeho zvýšené provozní teploty.
- Přehodnoťte volbu tolerance uložení v tělese, aby zvýšená teplota nenarušila možnost axiálního posouvání vnějších kroužků axiálně volných ložisek.
- Přehodnoťte třídu přesnosti ložiska spolu s geometrickou přesností úložných ploch na hřídeli a v tělese, aby bylo zajištěno, že nebudou vznikat nadměrné vibrace.
- Zvažte použití alternativního provedení klece vhodnějšího pro vysoké otáčky, a to zejména při otáčkách blížících se mezním otáčkám nebo překračujících tyto otáčky.
- Zkontrolujte, zda použité mazivo a způsob mazání jsou vhodné pro vyšší provozní teplotu a provedení klece.
- Zkontrolujte přijatelnost domazávacího intervalu, zejména u ložisek mazaných plastickým mazivem. Někdy může být nutné mazání olejem.

B.6 Kontaktní plochy ložiska

B.6 Kontaktní plochy ložiska

Systém tolerancí ISO **140**

Volba uložení **140**
Způsob otáčení 142
Velikost zatížení 143
Teplotní rozdíly 143
Požadavky na přesnost 143
Konstrukce a materiály hřídele a tělesa 143
Snadnost montáže a demontáže 143
Axiální posunutí ložiska v axiálně volné poloze 143

Tolerance úložných a opěrných ploch ložisek **144**
Tolerance úložných ploch na dutých hřídelích 146
Tolerance kuželových úložných ploch 147
Poloha kužele 147
Kontrola tolerancí 147

Kvalita povrchu úložných ploch ložisek **147**

Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky . . . **148**
Ložiska s kuželovou dírou 149

Tolerance a výsledná uložení **153**

Opatření pro montáž a demontáž **176**

Axiální zajištění kroužků ložisek **178**
Ložiska s kuželovou dírou 178
Opěrné plochy a zaoblení 178

Ložiska s radiální volností pro axiální zatížení **179**

Oběžné dráhy na hřídelích a v tělesech **179**

B.6 Kontaktní plochy ložiska

Úložné plochy na hřídelích a v tělesech, stejně jako součásti axiálně zajišťující ložisko, mají významný vliv na výkonnost ložiska. Má-li být únosnost ložiska plně využita, jeho kroužky musí být úplně podepřeny po celém svém obvodu a v celé šířce oběžné dráhy. Úložné plochy pro ložiska musí být vyrobeny s příslušnými geometrickými a rozměrovými tolerancemi a nemají být přerušovány drážkami, otvory či jinými prvky.

Tato část obsahuje doporučení a požadavky pro návrh rozhraní ložisek včetně následujících:

- kritéria volby uložení ložisek
- doporučená uložení pro standardní podmínky
- tabulky pomáhající při stanovení minimálních, maximálních a pravděpodobných hodnot vůle nebo přesahu mezi ložiskem a jeho úložnou plochou
- doporučení pro stanovení geometrických tolerancí úložných ploch pro ložiska
- doporučení pro axiální podepření kroužků ložiska
- další konstrukční kritéria pro kontaktní plochy ložisek

Systém tolerancí ISO

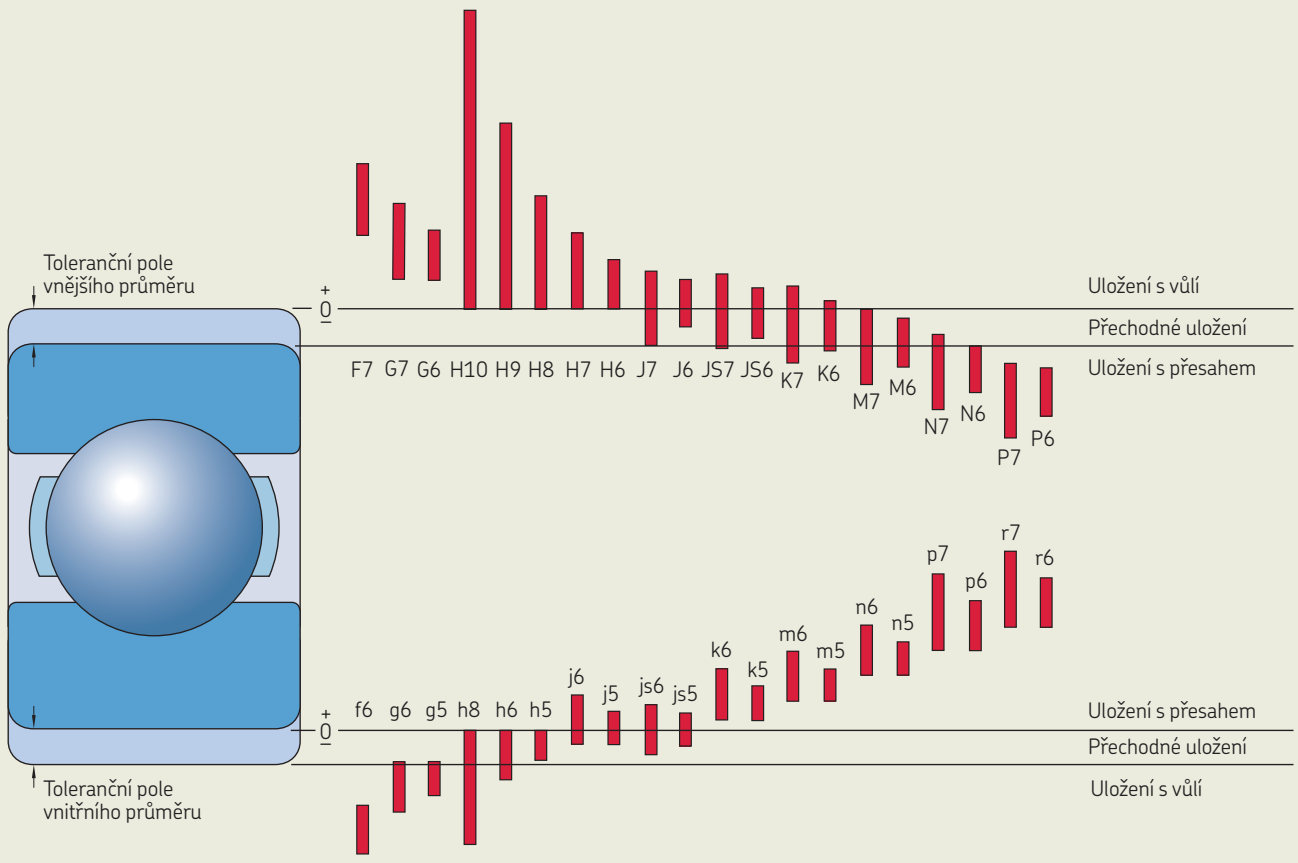
Uložení valivých ložisek jsou obvykle stanovena s použitím standardních stupňů přesnosti děr a hřídelů podle normy ISO 286-2. Protože ložiska jsou obvykle vyrobena s tolerancemi ISO (*Tolerance*, **strana 36**), uložení je dáno volbou stupně přesnosti úložné plochy pro ložisko. Polohu a šířku tolerančních polí běžně používaných stupňů přesnosti vzhledem k tolerancím díry ložiska a vnějšího průměru ukazuje **obr. 1**, který platí pro středně velká ložiska s Normální přesností. Je důležité mít na paměti, že stupně přesnosti ISO pro valivá ložiska a pro díry a hřídele se liší. Tolerance pro každou velikost se liší v celém rozsahu skutečných velikostí. Proto je třeba zvolit příslušné stupně přesnosti pro úložné plochy ložisek na základě skutečné velikosti ložiska v aplikaci.

Volba uložení

Při volbě uložení lze použít doporučení pro tolerance průměrů úložných ploch ložisek (*Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky*, **strana 148**). Tato doporučení zajistí vhodná řešení pro většinu aplikací. Nezohledňují však všechny podrobnosti konkrétních aplikací, a proto může být někdy nutné provést úpravy. Při volbě uložení je třeba zvážit následující faktory.

Obr. 1

Polohy a šířky tolerancí pro stupně přesnosti hřídele a tělesa



Způsob otáčení

Pojem způsob otáčení označuje pohyb kroužku ložiska vzhledem k zatížení, které na něj působí (**tabulka 1**). Existují tři různé základní možnosti:

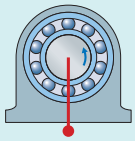
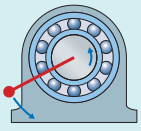
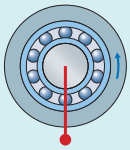
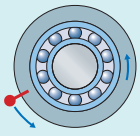
- **Obvodová zatížení**
  Tato zatížení vznikají, pokud je kroužek ložiska v klidu a působící zatížení se otáčí, případně naopak. Kroužek ložiska uložený s vůlí pod vlivem obvodového zatížení prokluzuje na úložné ploše, což může vést ke stykové korozi a případnému opotřebení. Aby k tomu nedocházelo, musí být použito odpovídající uložení s přesahem mezi kroužkem vystaveným obvodovému zatížení a jeho úložnou plochou. Oscilující zatížení (například zatížení působící na ložiska ojnic) jsou při volbě uložení rovněž považována za obvodová.

- **Bodová zatížení**
  Tato zatížení vznikají, pokud je kroužek ložiska i působící zatížení v klidu, případně pokud kroužek i zatížení rotují stejnou rychlostí. Za těchto podmínek kroužek ložiska obvykle neprokluzuje a riziko stykové koroze či opotřebení nehrozí. Kroužek proto nemusí být uložen s přesahem.

- **Neurčitý směr zatížení**
  Tato situace se vyskytuje v případě proměnlivých nebo střídavých vnějších zatížení, náhlých špičkových zatížení, vibrujících nebo nevyvážených zatížení ve vysokootáčkových aplikacích. V těchto situacích vznikají změny směru zatížení, které nelze přesně popsat. Při neurčitém směru zatížení a zvláště při působení velkých zatížení hrozí riziko stykové koroze a opotřebení. Oba kroužky by měly být uloženy s přesahem. Obvykle je vhodné použít stejné uložení jako u obvodového zatížení. Pokud je nutné zajistit axiální pohyblivost vnějšího kroužku v tělese, je třeba použít uložení s vůlí. Uložení s vůlí však může způsobit opotřebení tělesa. Pokud toto nelze tolerovat, je třeba zajistit ochranu povrchu úložné plochy pro ložisko nebo zvolit ložisko, které vyrovnává axiální posunutí uvnitř konstrukce (válečkové či jehlové ložisko nebo toroidní ložisko CARB). U těchto ložisek lze použít uložení s přesahem pro oba kroužky.

Tabulka 1

Způsob otáčení

Provozní podmínky	Schematický obrázek	Způsob zatížení	Doporučená uložení
Vnitřní kroužek se otáčí Vnější kroužek stojí Směr zatížení je konstantní		Obvodové zatížení vnitřního kroužku Bodové zatížení vnějšího kroužku	Uložení s přesahem pro vnitřní kroužek Vnější kroužek lze uložit s vůlí
Vnitřní kroužek se otáčí Vnější kroužek stojí Zatížení obíhá s vnitřním kroužkem		Bodové zatížení vnitřního kroužku Obvodové zatížení vnějšího kroužku	Vnitřní kroužek lze uložit s vůlí Uložení s přesahem pro vnější kroužek
Vnitřní kroužek stojí Vnější kroužek se otáčí Směr zatížení je konstantní		Bodové zatížení vnitřního kroužku Obvodové zatížení vnějšího kroužku	Vnitřní kroužek lze uložit s vůlí Uložení s přesahem pro vnější kroužek
Vnitřní kroužek stojí Vnější kroužek se otáčí Zatížení obíhá s vnějším kroužkem		Obvodové zatížení vnitřního kroužku Bodové zatížení vnějšího kroužku	Uložení s přesahem pro vnitřní kroužek Vnější kroužek lze uložit s vůlí

Velikost zatížení

Kroužek ložiska se deformuje úměrně se zatížením. U obvodových zatížení vnitřního kroužku může v důsledku této deformace dojít k uvolnění přesahu mezi vnitřním kroužkem a hřídelem a následnému prokluzování kroužku na úložné ploše hřídele. Čím větší je zatížení, tím těsnější uložení s přesahem je třeba použít. Požadovaný přesah lze odhadnout pomocí vztahu:

$$\Delta = 2{,}5\sqrt{F_r \frac{d}{B}}$$

kde
Δ = požadovaný přesah [µm]
d = průměr díry ložiska [mm]
B = šířka ložiska [mm]
F_r = radiální zatížení [kN]

Při výskytu náhlých špičkových zatížení nebo vibrací může být nutné těsnější uložení.

Teplotní rozdíly

Za provozu se kroužky ložiska obvykle zahřejí na teplotu, která je vyšší než teplota souvisejících dílů. Uložení na hřídeli se tak může uvolnit a roztažení vnějšího kroužku v tělese může zabránit axiální posuvnosti v tělese.

Při rychlém rozběhu může rovněž dojít k uvolnění uložení vnitřního kroužku v důsledku nedostatečného odvodu třecího tepla vytvářeného ložiskem. V některých případech může tření těsnění vytvářet teplo, které stačí k uvolnění uložení vnitřního kroužku.

Účinnost uložení může rovněž ovlivňovat vnější teplo a směr vedení tepla. Je třeba zvážit jak ustálený stav, tak přechodné podmínky. Další informace o teplotních rozdílech jsou uvedeny v části *Volba vnitřní vůle nebo předpětí*, **strana 182**.

Požadavky na přesnost

Pro minimalizaci průhybů a vibrací v přesných a vysokootáčkových aplikacích se doporučují uložení s přesahem nebo přechodná uložení.

Konstrukce a materiály hřídele a tělesa

Je třeba se vyhnout deformacím ložiskových kroužků způsobeným konstrukcí hřídele nebo tělesa, například nerovnostmi úložné plochy nebo nerovnoměrnou tloušťkou stěny.

U dělených těles SKF obecně doporučuje uložení s vůlí. Čím těsnější je uložení v děleném tělese (méně volné), tím vyšší jsou požadavky na geometrické tolerance úložné plochy. Dělená tělesa obrobená s úzkými tolerancemi, jako například stojatá ložisková tělesa SKF, lze použít pro přechodná uložení až do stupně K7.

Ložiska montovaná v tenkostěnných tělesech nebo na dutých hřídelích vyžadují těsnější uložení s přesahem, než jaká jsou doporučena pro robustní litinová tělesa nebo plné hřídele (*Tolerance úložných ploch na dutých hřídelích*, **strana 146**).

Hřídele nebo tělesa z jiných materiálů než z oceli nebo litiny mohou vyžadovat jiná uložení v závislosti na pevnosti a tepelných vlastnostech materiálu.

Snadnost montáže a demontáže

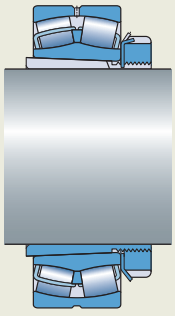
Uložení s vůlí jsou výhodná díky snadné montáži a demontáži. U aplikací vyžadujících uložení s přesahem na hřídeli i v tělese je třeba zvážit použití rozebíratelných ložisek nebo ložisek s kuželovou dírou. Ložiska s kuželovou dírou lze montovat na kuželová upínací pouzdra (**obr. 2**) nebo na kuželovou úložnou plochu hřídele (**obr. 3**).

Axiální posunutí ložiska v axiálně volné poloze

Pokud je třeba, aby se axiálně volné ložisko axiálně posouvalo po úložné ploše, kroužek vystavený bodovému zatížení by měl být uložen s vůlí. Další informace o ložiscích v axiálně volné poloze jsou uvedeny v části *Uspořádání a typy ložisek*, **strana 70**.

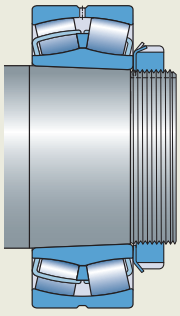
Obr. 2

Ložisko s kuželovou dírou namontované na hladkém hřídeli s upínacím pouzdrem



Obr. 3

Ložisko s kuželovou dírou namontované na kuželové úložné ploše



Tolerance úložných a opěrných ploch ložisek

Rozměrové tolerance úložných ploch ložisek jsou dány požadovaným uložením. Požadavky aplikace na přesnost určují třídu přesnosti ložiska (*Provedení ložiska*, **strana 182**) a následně i požadovanou toleranci házení úložné plochy. Házení úložné plochy je dáno celkovým radiálním házením povrchu úložné plochy a celkovým axiálním házením opěrné plochy (ISO 1101, 18.16).

Úložné plochy pro ložiska s Normální přesností v běžných průmyslových aplikacích jsou obvykle obrobeny s následujícími tolerancemi:

- úložné plochy na hřídeli s rozměrovými tolerancemi stupně IT6 a tolerancemi celkového házení stupně IT5
- úložné plochy v tělese s rozměrovými tolerancemi stupně IT7 a tolerancemi celkového házení stupně IT6

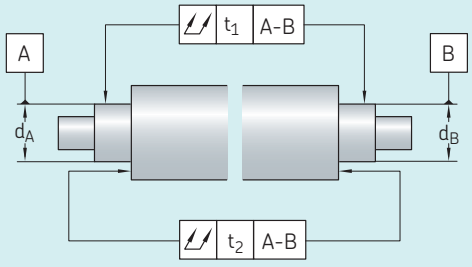
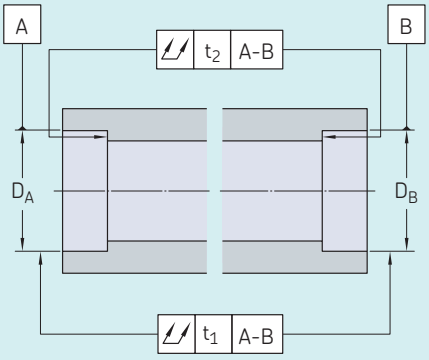
Vhodné kombinace stupňů přesnosti jsou uvedeny v **tabulce 2**. Toleranční pole celkového radiálního házení je omezeno na polovinu stupně přesnosti ISO, protože tolerance házení je určena jako rozdíl poloměrů dvou souosých válců a stupeň přesnosti ISO se vztahuje k průměru.

Pro úložné plochy ložisek montovaných na stahovacích nebo upínacích pouzdrech jsou přípustné širší tolerance průměru. Tolerance celkového házení by měly být stejné jako u ložisek na válcových úložných plochách.

Hodnoty tolerancí stupňů přesnosti ISO jsou uvedeny v **tabulce 3**.

Tabulka 2

Stupně přesnosti pro úložné plochy[1)]

Požadavky aplikace	Úložná plocha hřídele			Úložná plocha tělesa		
						
	Stupeň rozměrové přesnosti	**Stupně geometrické přesnosti**		**Stupeň rozměrové přesnosti**	**Stupně geometrické přesnosti**	
		Radiální házení t_1	Axiální házení t_2		Radiální házení t_1	Axiální házení t_2
Ložisko s Normální přesností (střední otáčky a přesnost chodu)	IT6	IT5/2	IT5	IT7	IT6/2	IT6
Ložisko s přesností P6 (vyšší otáčky nebo přesnost chodu)	IT5	IT4/2	IT4	IT6	IT5/2	IT5
Ložisko s přesností P5 (vysoké otáčky a přesnost chodu)	IT4	IT3/2	IT3	IT5	IT4/2	IT4

[1)] Pro aplikace s velmi vysokými otáčkami a velkými požadavky na přesnost použijte vysoce přesná ložiska SKF a zúžené tolerance IT (skf.com/super-precision).

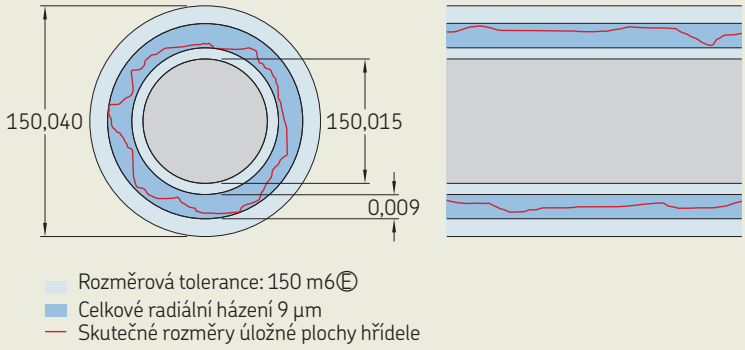
Příklad

V elektromotoru má být použito kuličkové ložisko 6030. Ložisko přenáší normální až velká zatížení (0,05 C < P ≤ 0,1 C) a požadavky na otáčky a přesnost jsou střední. Je vyžadováno uložení s přesahem na hřídeli. Průměr hřídele pro toto uložení by měl být 150 m6Ⓔ. Celkové radiální házení by mělo být v rozmezí IT5/2 (z **tabulky 3**: 18/2 = 9 µm) a celkové axiální házení opěrné plochy by mělo být v rozmezí IT5 (z **tabulky 3**: 18 µm).

Obr. 4 ukazuje toleranční pole rozměrů šedě a toleranční pole celkového radiálního házení modře. Modré pole se může nacházet kdekoli v šedém poli, ale nesmí být širší než 9 µm.

Obr. 4

Toleranční pole rozměrů a celkového radiálního házení



Rozměrová tolerance: 150 m6Ⓔ
Celkové radiální házení 9 µm
Skutečné rozměry úložné plochy hřídele

Tabulka 3

Hodnoty stupňů přesnosti ISO

Jmenovitý rozměr		Stupně přesnosti						
		IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9
>	≤	max.						
mm		µm						
1	**3**	2	3	4	6	10	14	25
3	**6**	3	4	5	8	12	18	30
6	**10**	3	4	6	9	15	22	36
10	**18**	3	5	8	11	18	27	43
18	**30**	4	6	9	13	21	33	52
30	**50**	4	7	11	16	25	39	62
50	**80**	5	8	13	19	30	46	74
80	**120**	6	10	15	22	35	54	87
120	**180**	8	12	18	25	40	63	100
180	**250**	10	14	20	29	46	72	115
250	**315**	12	16	23	32	52	81	130
315	**400**	13	18	25	36	57	89	140
400	**500**	15	20	27	40	63	97	155
500	**630**	–	–	32	44	70	110	175
630	**800**	–	–	36	50	80	125	200
800	**1 000**	–	–	40	56	90	140	230
1 000	**1 250**	–	–	47	66	105	165	260
1 250	**1 600**	–	–	55	78	125	195	310
1 600	**2 000**	–	–	65	92	150	230	370
2 000	**2 500**	–	–	78	110	175	280	440

Tolerance úložných ploch na dutých hřídelích

Při uložení ložiska s přesahem na dutém hřídeli vykazuje hřídel více pružné deformace než plný hřídel. V důsledku toho je účinnost uložení nižší než u plného hřídele stejného velikosti. Účinnost uložení s přesahem na dutém hřídeli závisí na určitých poměrech průměrů (**obr. 5**):

- poměr průměrů dutého hřídele $c_i = d_i / d$
  Pro poměry průměrů $c_i \leq 0,5$ je snížení účinnosti zanedbatelné.
- poměr průměrů vnitřního kroužku ložiska $c_e = d / d_e$
  Pokud není známý průměrný vnější průměr vnitřního kroužku ložiska de, poměr průměrů lze odhadnout pomocí vztahu

$$c_e = \frac{d}{k\,(D - d) + d}$$

kde
c_e = poměr průměrů vnitřního kroužku ložiska
d = průměr díry ložiska [mm]
D = vnější průměr ložiska [mm]
k = součinitel spolehlivosti
= 0,25 pro naklápěcí kuličková ložiska řady 22 a 23
= 0,25 pro válečková ložiska
= 0,3 pro ostatní ložiska

Pro poměry průměrů hřídele $c_i > 0,5$ je třeba toleranci průměru stanovenou pro úložnou plochu na plném hřídeli upravit, aby bylo dosaženo stejné účinnosti uložení na dutém hřídeli. To lze provést pomocí následujícího postupu.

1 Stanovte střední pravděpodobný přesah pro toleranci zvolenou pro úložnou plochu na plném hřídeli Δ_S (*Tolerance a výsledná uložení*, **strana 153**).
2 Stanovte požadované zvýšení přesahu pro úložnou plochu na dutém hřídeli z **diagramu 1** na základě poměru průměrů c_i a c_e.
3 Vypočtěte požadovaný střední pravděpodobný přesah pro úložnou plochu na dutém hřídeli a zvolte příslušný stupeň přesnosti.

Příklad

Kuličkové ložisko 6208 s průměry d = 40 mm a D = 80 mm má být namontováno na dutý hřídel s poměrem průměrů $c_i = 0,8$. Jaký je vhodný stupeň přesnosti úložné plochy na hřídeli?

Ložisko je vystavenou normálním zatížením a pro úložnou plochu na plném hřídeli je vhodný stupeň přesnosti k5.

- Poměr průměrů vnitřního kroužku ložiska je

$$c_e = \frac{40}{0,3\,(80 - 40) + 40} = 0,77$$

- Střední pravděpodobný přesah na plném hřídeli je
  $\Delta_S = (22 + 5) / 2 = 13,5$ µm (**tabulka 14**, **strana 160**, k5 pro průměr hřídele 40 mm)
- Zvýšení přesahu pro úložnou plochu na dutém hřídeli je
  $\Delta_H / \Delta_S = 1,7$ (**diagram 1**, $c_i = 0,8$ a $c_e = 0,77$)
- Požadovaný přesah pro úložnou plochu na dutém hřídeli je
  $\Delta_H = 1,7 \times 13,5 = 23$ µm
- Vhodný stupeň přesnosti pro úložnou plochu na dutém hřídeli je m6 (**tabulka 14**, střední pravděpodobný přesah $(33 + 13) / 2 = 23$ µm)

Obr. 5

Úložná plocha na dutém hřídeli

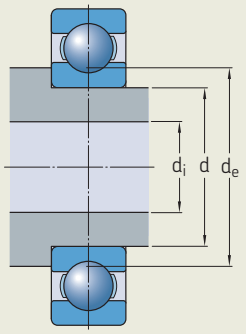
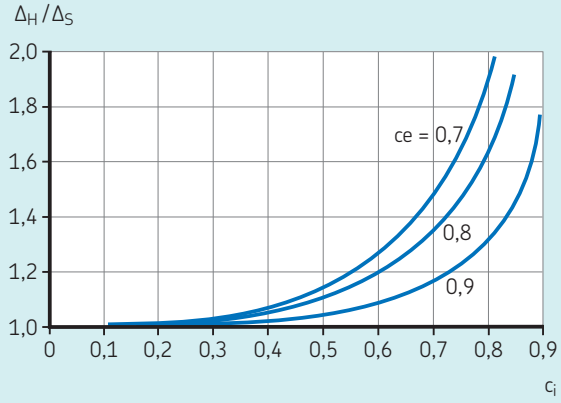


Diagram 1

Vztah mezi přesahem Δ_H potřebným pro dutý ocelový hřídel a známým přesahem Δ_S pro plný ocelový hřídel



Tolerance kuželových úložných ploch

Pro kuželové úložné plochy hřídelů SKF doporučuje následující tolerance (**obr. 6**):

- Přípustná odchylka sklonu kužele je ± tolerance podle IT7/2. Šířka ložiska B je jmenovitá velikost, která určuje hodnoty standardních tolerancí. Přípustnou odchylku sklonu kužele lze určit pomocí

$$\Delta_k = \frac{IT7/2}{B}$$

Přípustný rozsah rozptylu sklonu kužele lze určit pomocí

$$V_k = 1/k \pm \frac{IT7/2}{B}$$

kde
Δ_k = přípustná odchylka sklonu kužele
V_k = přípustný rozsah rozptylu sklonu kužele
B = šířka ložiska [mm]
IT7 = hodnota stupně přesnosti závislá na šířce ložiska [mm]
k = součinitel kuželovitosti
= 12 pro kuželovitost 1:12
= 30 pro kuželovitost 1:30

- Přípustný rozsah rozptylu kuželového úhlu α lze určit pomocí

$\alpha = 2\text{atan}\,(V_k/2)$

- Tolerance kruhovitosti je definována jako „vzdálenost t mezi dvěma soustřednými kružnicemi v každé radiální rovině kolmé na osu kužele kolem kuželové plochy hřídele". t je hodnota stupně přesnosti IT5/2 na základě průměru d. Je-li vyžadována vyšší přesnost, je třeba použít stupeň přesnosti IT4/2.
- Přímost je definována následovně: „V každé axiální rovině, která prochází kuželovým hřídelem, je toleranční pole vymezeno dvěma rovnoběžkami, jejichž vzdálenost je t." t je hodnota stupně přesnosti IT5/2 na základě průměru d.

Poloha kužele

Na **obr. 6** jsou uvedeny pouze rozměrové a geometrické tolerance kužele. Axiální poloha kužele vyžaduje další specifikace. Při určování axiální polohy je třeba vzít v úvahu vzdálenost axiálního posunutí ložiska, které je požadováno k dosažení vhodného uložení s přesahem.

Kontrola tolerancí

Kontrolu tolerancí kuželové úložné plochy hřídele lze provést měřením. SKF doporučuje použít speciální měřicí přístroj kužele, který se skládá ze sedel a měřicích čepů. Praktičtější, avšak méně přesné metody měření využívají kroužkové kalibry, speciální kuželové kalibry a sinusová pravítka. Informace o měřicích zařízeních SKF naleznete na stránkách skf.com (*Kroužkové kalibry GRA 30* a *Měřicí přístroje kužele DMB*).

Kvalita povrchu úložných ploch ložisek

Kvalita povrchu úložných ploch ložiska má na výkonnost ložiska menší vliv než jejich rozměrové a geometrické tolerance. Kvalita povrchu stykových ploch však ovlivňuje vyhlazení povrchů, které může snížit přesah uložení. Kvalita povrchu by měla být dostatečná k dosažení požadovaného uložení.

Směrné hodnoty parametru profilu drsnosti Ra jsou uvedeny v **tabulce 4**. Tato doporučení se týkají broušených úložných ploch, které se obvykle používají u hřídelů. Pro úložné plochy v tělesech, které jsou obvykle jemně soustružené, mohou být hodnoty Ra o jeden stupeň vyšší. Pro aplikace, kde je přípustná určitá ztráta přesahu, lze použít drsnější povrchy, než doporučuje **tabulka 4**.

Tabulka 4

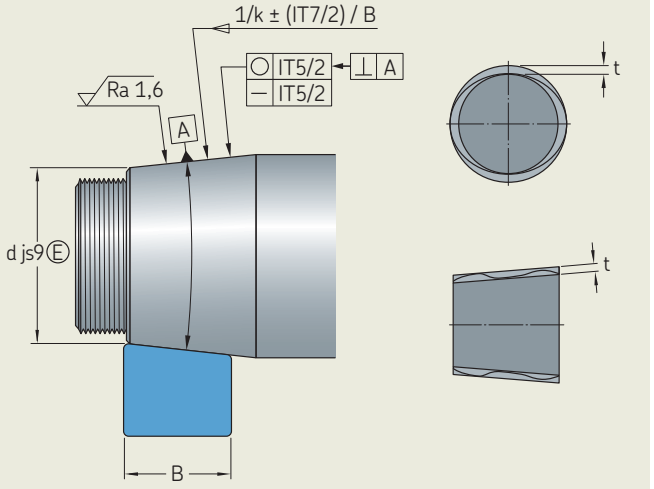
Drsnost povrchu úložných ploch ložisek

Průměr úložné plochy		**Ra** (směrné hodnoty pro broušené úložné plochy) Toleranční stupeň průměru		
d, D				
>	≤	IT7	IT6	IT5
mm		µm		
–	**80**	1,6	0,8	0,4
80	**500**	1,6	1,6	0,8
500	**1 250**	3,2[1)]	1,6	1,6

[1)] Pokud se při montáži používá metoda tlakového oleje, tak hodnota Ra by neměla překročit 1,6 µm.

Obr. 6

Tolerance kuželových úložných ploch hřídelů



Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky

Následující tabulky obsahují doporučení pro tolerance úložných ploch hřídele a v tělesa. Platí pro standardní aplikace, nezohledňují však všechny speciální požadavky. Je třeba rovněž zvážit informace uvedené v částech *Volba uložení*, **strana 140**, a *Tolerance úložných a opěrných ploch ložisek*, **strana 144**.

Tato doporučení platí pro ložiska s Normální tolerancí rozměrů. Lze je rovněž použít pro ložiska s tolerancemi rozměrů P6. Užší toleranční pole P6 má na výsledné uložení jen malý vliv.

Doporučené tolerance úložných ploch pro metrická ložiska:

- Pro plné ocelové hřídele:
  - Radiální kuličková ložiska (**tabulka 5**, kromě vkládacích ložisek)
  - Radiální ložiska s čárovým stykem (**tabulka 6**, kromě jehlových ložisek)
  - Axiální kuličková ložiska a soudečková ložiska (**tabulka 7**, **strana 150**)
- Pro litinová a ocelová ložisková tělesa:
  - Radiální ložiska (**tabulka 8**, **strana 151**)
  - Axiální ložiska (**tabulka 9**, **strana 152**)

Pro následující typy jsou doporučení uvedena v částech věnovaných jednotlivým výrobkům:

- Vkládací ložiska, *Použití ložisek*, **strana 356**
- Jehlová ložiska, příslušné části v kapitole *Jehlová ložiska*, **strana 903**
- Axiální válečková ložiska, *Použití ložisek*, **strana 885**
- Axiální jehlová ložiska, *Použití ložisek*, **strana 903**
- Palcová kuželíková ložiska, *Použití ložisek*, **strana 687**

Všechny stupně přesnosti ISO použité v tabulkách jsou platné s požadavkem na obálku (např. H7Ⓔ) v souladu s normou ISO 14405-1. Z praktických důvodů není symbol Ⓔ v tabulkách uveden.

Tabulka 5

Tolerance pro plné ocelové hřídele – úložné plochy pro radiální kuličková ložiska[1)]

Provozní podmínky	Průměr hřídele	Rozměrová tolerance[2)]	Tolerance celkového radiálního házení[3)]	Tolerance celkového axiálního házení[3)]	Ra
	mm	–	–	–	µm
Obvodové zatížení vnitřního kroužku nebo neurčitý směr zatížení					
Lehká zatížení (P ≤ 0,05 C)	≤ 17	js5	IT4/2	IT4	0,4
	> 17 až 100	j6	IT5/2	IT5	0,8
	> 100 až 140	k6	IT5/2	IT5	1,6
Normální až velká zatížení (0,05 C < P ≤ 0,1 C)	≤ 10	js5	IT4/2	IT4	0,4
	> 10 až 17	j5	IT4/2	IT4	0,4
	> 17 až 100	k5	IT4/2	IT4	0,8
	> 100 až 140	m5	IT4/2	IT4	0,8
	> 140 až 200	m6	IT5/2	IT5	1,6
	> 200 až 500	n6	IT5/2	IT5	1,6
	> 500	p7	IT6/2	IT6	3,2
Bodové zatížení vnitřního kroužku					
Je požadován snadný axiální posuv vnitřního kroužku na hřídeli		g6[4)]	IT5/2	IT5	1,6
Není nutný snadný axiální posuv vnitřního kroužku na hřídeli		h6	IT5/2	IT5	1,6
Pouze axiální zatížení		j6	IT5/2	IT5	1,6

[1)] Údaje pro vkládací ložiska jsou uvedeny v části *Použití ložisek*, **strana 356**.
[2)] Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny stupně přesnosti.
[3)] Uvedené hodnoty platí pro ložiska s Normální přesností. Pro ložiska s užšími stupni přesnosti použijte doporučení v **tabulce 2**, **strana 144**.
[4)] V závislosti na velikosti ložiska může být pro získání uložení s vůlí nutná posunutá tolerance g6Ⓔ.

Ložiska s kuželovou dírou

Vnitřní kroužky ložisek s kuželovou dírou jsou vždy uloženy s přesahem. Uložení je určeno vzdáleností posunutí vnitřního kroužku na kuželové úložné ploše nebo pouzdru. Podrobné informace jsou uvedeny v částech týkajících se příslušných výrobků:

- *Naklápěcí kuličková ložiska*, **strana 438**
- *Soudečková válečková ložiska*, **strana 774**
- *Toroidní ložiska CARB*, **strana 842**

Pro úložné plochy ložisek montovaných na kuželových pouzdrech jsou přípustné širší tolerance průměru. Tolerance celkového házení by měly být stejné jako u ložisek na válcových úložných plochách (*Tolerance úložných a opěrných ploch ložisek*, **strana 144**).

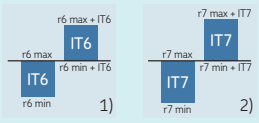
Vhodné tolerance jsou uvedeny v **tabulce 10**, **strana 152**. Platí pro střední otáčky a střední požadavky na přesnost.

Tabulka 6

Tolerance pro plné ocelové hřídele – úložné plochy pro radiální ložiska s čárovým stykem[1]

Provozní podmínky	Průměr hřídele	Rozměrová tolerance[2]	Tolerance celkového radiálního házení[3]	Tolerance celkového axiálního házení[3]	Ra
	mm	–	–	–	µm
Obvodové zatížení vnitřního kroužku nebo neurčitý směr zatížení					
Lehká zatížení	≤ 25	j6	IT5/2	IT5	0,8
(P ≤ 0,05 C)	> 25 až 60	k6	IT5/2	IT5	0,8
	> 60 až 140	m6	IT5/2	IT5	0,8
Normální až velká zatížení	≤ 30	k6	IT5/2	IT5	0,8
	> 30 až 50	m5	IT5/2	IT5	0,8
(0,05 C < P ≤ 0,1 C)	> 50 až 65	n5	IT5/2	IT5	0,8
	> 65 až 100	n6	IT5/2	IT5	0,8
	> 100 až 280	p6	IT5/2	IT5	1,6
	> 280 až 500	r6	IT5/2	IT5	1,6
	> 500	r7	IT6/2	IT6	3,2
Těžká až velmi těžká zatížení a rázová zatížení v náročných provozních podmínkách	> 50 až 65	n5	IT5/2	IT5	0,8
	> 65 až 85	n6	IT5/2	IT5	0,8
	> 85 až 140	p6	IT5/2	IT5	0,8
(P > 0,1 C)	> 140 až 300	r6	IT5/2	IT5	1,6
	> 300 až 500	r6 + IT6[4]	IT5/2	IT5	1,6
	> 500	r7 + IT7[4]	IT6/2	IT6	3,2
Bodové zatížení vnitřního kroužku					
Je požadován snadný axiální posuv vnitřního kroužku na hřídeli		g6[5]	IT5/2	IT5	1,6
Není nutný snadný axiální posuv vnitřního kroužku na hřídeli		h6	IT5/2	IT5	1,6
Pouze axiální zatížení		j6	IT5/2	IT5	1,6

[1] Údaje pro jehlová ložiska jsou uvedeny v příslušných oddílech části *Jehlová ložiska*, **strana 581**.
[2] Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny stupně přesnosti.
[3] Uvedené hodnoty platí pro ložiska s Normální přesností. Pro ložiska s užšími stupni přesnosti použijte doporučení v **tabulce 2**, **strana 144**.
[4] Posunuté toleranční pole.



[5] V závislosti na velikosti ložiska může být pro získání uložení s vůlí nutná posunutá tolerance g6Ⓔ.

Tabulka 7

Tolerance pro plné ocelové hřídele – úložné plochy pro axiální ložiska[1)]

Provozní podmínky	Průměr hřídele	Rozměrová tolerance[2)]	Tolerance celkového radiálního házení	Tolerance celkového axiálního házení	Ra
	mm	–	–	–	µm
Axiální zatížení pouze u axiálních kuličkových ložisek					
		h6	IT5/2	IT5	1,6[3)]
Kombinované radiální a axiální zatížení axiálních soudečkových ložisek					
Bodové zatížení hřídelového kroužku	vše	j6	IT5/2	IT5	1,6[3)]
Obvodové zatížení hřídelového kroužku nebo neurčitý směr zatížení	≤ 200	k6	IT5/2	IT5	1,6[3)]
	> 200 až 400	m6	IT5/2	IT5	1,6
	> 400	n6	IT5/2	IT5	1,6

[1)] Údaje pro axiální válečková ložiska jsou uvedeny v části *Použití ložisek*, **strana 885**. Údaje pro axiální jehlová ložiska jsou uvedeny v části *Použití ložisek*, **strana 903**.
[2)] Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny stupně přesnosti.
[3)] Pro d ≤ 80 mm použijte Ra = 0,8 µm.

Tabulka 8

Tolerance pro litinová a ocelová tělesa – úložné plochy pro radiální ložiska[1)]

	Provozní podmínky	Rozměrová tolerance[2)3)]	Tolerance celkového radiálního házení	Tolerance celkového axiálního házení	Ra[6)]	Posunutí vnějšího kroužku
		–	–	–	µm	–
Pouze pro nedělená tělesa	**Obvodové zatížení vnějšího kroužku**					
	Ložiska s velkým zatížením v tenkostěnných tělesech, velká špičková zatížení (P > 0,1 C)	P7	IT6/2	IT6	3,2	Není posuvný
	Normální a velká zatížení (P > 0,05 C)	N7	IT6/2	IT6	3,2	Není posuvný
	Lehká a proměnlivá zatížení (P ≤ 0,05 C)	M7	IT6/2	IT6	3,2	Není posuvný
	Neurčitý směr zatížení					
	Velká špičková zatížení	M7	IT6/2	IT6	3,2	Není posuvný
	Normální až velká zatížení (P > 0,05 C), není nutný axiální posuv vnějšího kroužku	K7[5)]	IT6/2	IT6	3,2	Ve většině případů nemůže být posuvný
Pro nedělená a dělená tělesa	**Neurčitý směr zatížení**					
	Lehká až normální zatížení (P ≤ 0,1 C), je vhodný axiální posuv vnějšího kroužku	J7	IT6/2	IT6	3,2	Ve většině případů může být posuvný
	Bodové zatížení vnějšího kroužku					
	Všechny druhy zatížení	H7[3)]	IT6/2	IT6	3,2	Je posuvný
	Lehká až normální zatížení (P ≤ 0,1 C) v nenáročných provozních podmínkách	H8[3)]	IT6/2	IT6	3,2	Je posuvný
	Tepelná roztažnost hřídele	G7[4)]	IT6/2	IT6	3,2	Je posuvný

1) Údaje pro jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem, naklápěcí a kombinovaná jehlová ložiska jsou uvedeny v části *Tolerance a uložení hřídele a tělesa*, **strana 610**.
2) Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny stupně přesnosti.
3) Pro velká ložiska (D > 250 mm) nebo teplotní rozdíly mezi vnějším kroužkem a tělesem > 10 °C *(18 °F)* je třeba použít toleranční stupeň G7Ⓔ místo tolerančního stupně H7Ⓔ.
4) Pro velká ložiska (D > 500 mm) nebo teplotní rozdíly mezi vnějším kroužkem a tělesem > 10 °C *(18 °F)* je třeba použít toleranční stupeň F7Ⓔ místo tolerančního stupně G7Ⓔ.
5) Je možné použít dělené těleso, pokud jsou obě poloviny při obrábění pečlivě vyrovnány a opatřeny sražením hran v místě rozdělení.
6) Pro D > 500 mm použijte Ra = 6,3 µm.

Tabulka 9

Tolerance pro litinová a ocelová ložisková tělesa – úložné plochy pro axiální ložiska[1]

Provozní podmínky	Rozměrová tolerance[2]	Tolerance celkového axiálního házení	Ra	Poznámky
	–	–	µm	–
Pouze axiální zatížení				
Axiální kuličková ložiska	H8	IT7	6,3	Pro méně přesná uložení může radiální vůle činit až 0,001 D.
Axiální soudečková ložiska, když je hřídel radiálně vedená jinými ložisky	–	IT6		Tělesový kroužek musí být uložen s odpovídající radiální štěrbinou, aby na axiální ložiska nemohlo působit žádné radiální zatížení
Kombinované radiální a axiální zatížení axiálních soudečkových ložisek				
Bodové zatížení u uložení s tělesovým kroužkem	H7	IT6	3,2[3]	Další informace jsou uvedeny v části *Použití ložisek*, **strana 918**
Obvodové zatížení tělesového kroužku	M7	IT6	3,2[3]	

[1] Údaje pro axiální válečková ložiska jsou uvedeny v části *Použití ložisek*, **strana 885**. Údaje pro axiální jehlová ložiska jsou uvedeny v části *Použití ložisek*, **strana 903**.
[2] Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny stupně přesnosti.
[3] Pro D < 80 mm použijte Ra = 1,6 µm.

Tabulka 10

Tolerance úložných ploch ložisek montovaných na kuželových pouzdrech

Průměr hřídele		Průměru těsnění		Celkové radiální házení
d Jmenovitý >	≤	h9Ⓔ U	L	IT5/2 max.
mm		µm		mm
10	**18**	0	–43	4
18	**30**	0	–52	5
30	**50**	0	–62	6
50	**80**	0	–74	7
80	**120**	0	–87	8
120	**180**	0	–100	9
180	**250**	0	–115	10
250	**315**	0	–130	12
315	**400**	0	–140	13
400	**500**	0	–155	14
500	**630**	0	–175	16
630	**800**	0	–200	18
800	**1 000**	0	–230	20
1 000	**1 250**	0	–260	24

Tolerance a výsledná uložení

Tabulky v této části obsahují informace o tolerancích ložisek, tolerancích úložných ploch a výsledných uloženích (**obr. 7**). Umožňují snadno stanovit maximální a minimální hodnoty uložení při použití úložných ploch se stupni přesnosti ISO a ložisky s Normálními tolerancemi průměrů děr a vnějších průměrů. Kalkulačka ložisek (*SKF Bearing Calculator*) (skf.com/bearingcalculator) nabízí podobnou funkci pro všechna jednotlivá ložiska.

Tabulky nelze použít pro kuželíková ložiska s průměry d ≤ 30 mm nebo D ≤ 150 mm a pro axiální ložiska s průměry D ≤ 150 mm. Tolerance průměrů těchto ložisek se liší od Normálních tolerancí ostatních valivých ložisek.

Tabulky obsahují:

- horní a dolní meze úchylek průměru díry a vnějšího průměru pro ložiska s Normální přesností
- horní a dolní meze úchylek průměru hřídele a průměru díry tělesa pro příslušné stupně přesnosti podle normy ISO 2862
- nejmenší a největší hodnoty teoretického přesahu (–) či vůle (+)
- nejmenší a největší hodnoty ±3σ pravděpodobného přesahu (–) či vůle (+)

Odpovídající hodnoty pro úložné plochy hřídele jsou uvedeny pro následující stupně přesnosti:

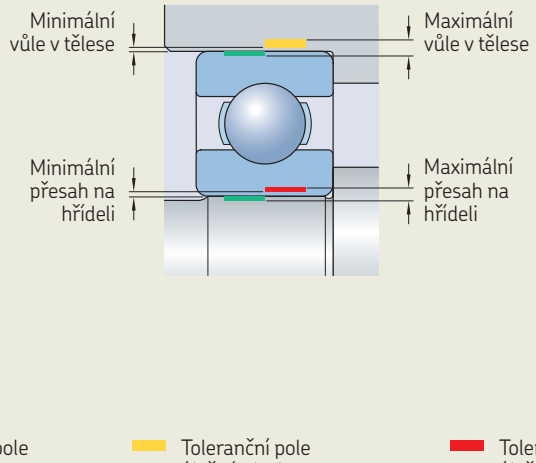
- f5, f6, g5, g6, h5 (**tabulka 11**, **strana 154**)
- h6, h8, h9, j5, j6 (**tabulka 12**, **strana 156**)
- js4, js5, js6, js7, k4 (**tabulka 13**, **strana 158**)
- k5, k6, m5, m6, n5 (**tabulka 14**, **strana 160**)
- n6, p6, p7, r6, r7 (**tabulka 15**, **strana 162**)
- r6+IT6, r7+IT7 (**tabulka 16**, **strana 164**)

Odpovídající hodnoty pro úložné plochy těles jsou uvedeny pro následující stupně přesnosti:

- F7, G6, G7, H5, H6 (**tabulka 17**, **strana 166**)
- H7, H8, H9, H10, J6 (**tabulka 18**, **strana 168**)
- J7, JS5, JS6, JS7, K5 (**tabulka 19**, **strana 170**)
- K6, K7, M5, M6, M7 (**tabulka 20**, **strana 172**)
- N6, N7, P6, P7 (**tabulka 21**, **strana 174**)

Obr. 7

Tolerance hřídele a tělesa a výsledná uložení



Tabulka 11

Tolerance průměru hřídele a výsledná uložení



Hřídel Jmenovitý průměr d		**Ložisko** Tolerance průměru díry $t_{\Delta dmp}$		**Úchylky průměru hřídele, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				f5Ⓔ		f6Ⓔ		g5Ⓔ		g6Ⓔ		h5Ⓔ	
				Úchylky (průměr hřídele)									
				Teoretický přesah (–)									
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)									
mm		µm		µm									
–	3	–8	0	–6	–10	–6	–12	–2	–6	–2	–8	0	–4
				–2	+10	–2	+12	–6	+6	–6	+8	–8	+4
				–1	+9	0	+10	–5	+5	–4	+6	–7	+3
3	6	–8	0	–10	–15	–10	–18	–4	–9	–4	–12	0	–5
				+2	+15	+2	+18	–4	+9	–4	+12	–8	+5
				+3	+14	+4	+16	–3	+8	–2	+10	–7	+4
6	10	–8	0	–13	–19	–13	–22	–5	–11	–5	–14	0	–6
				+5	+19	+5	+22	–3	+11	–3	+14	–8	+6
				+7	+17	+7	+20	–1	+9	–1	+12	–6	+4
10	18	–8	0	–16	–24	–16	–27	–6	–14	–6	–17	0	–8
				+8	+24	+8	+27	–2	+14	–2	+17	–8	+8
				+10	+22	+10	+25	0	+12	0	+15	–6	+6
18	30	–10	0	–20	–29	–20	–33	–7	–16	–7	–20	0	–9
				+10	+29	+10	+33	–3	+16	–3	+20	–10	+9
				+12	+27	+13	+30	–1	+14	0	+17	–8	+7
30	50	–12	0	–25	–36	–25	–41	–9	–20	–9	–25	0	–11
				+13	+36	+13	+41	–3	+20	–3	+25	–12	+11
				+16	+33	+17	+37	0	+17	+1	+21	–9	+8
50	80	–15	0	–30	–43	–30	–49	–10	–23	–10	–29	0	–13
				+15	+43	+15	+49	–5	+23	–5	+29	–15	+13
				+19	+39	+19	+45	–1	+19	–1	+25	–11	+9
80	120	–20	0	–36	–51	–36	–58	–12	–27	–12	–34	0	–15
				+16	+51	+16	+58	–8	+27	–8	+34	–20	+15
				+21	+46	+22	+52	–3	+22	–2	+28	–15	+10
120	180	–25	0	–43	–61	–43	–68	–14	–32	–14	–39	0	–18
				+18	+61	+18	+68	–11	+32	–11	+39	–25	+18
				+24	+55	+25	+61	–5	+26	–4	+32	–19	+12
180	250	–30	0	–50	–70	–50	–79	–15	–35	–15	–44	0	–20
				+20	+70	+20	+79	–15	+35	–15	+44	–30	+20
				+26	+64	+28	+71	–9	+29	–7	+36	–24	+14
250	315	–35	0	–56	–79	–56	–88	–17	–40	–17	–49	0	–23
				+21	+79	+21	+88	–18	+40	–18	+49	–35	+23
				+29	+71	+30	+79	–10	+32	–9	+40	–27	+15
315	400	–45	0	–62	–87	–62	–98	–18	–43	–18	–54	0	–25
				+22	+87	+22	+98	–22	+43	–22	+54	–40	+25
				+30	+79	+33	+87	–14	+35	–11	+43	–32	+17
400	500	–45	0	–68	–95	–68	–108	–20	–47	–20	–60	0	–27
				+23	+95	+23	+108	–25	+47	–25	+60	–45	+27
				+32	+86	+35	+96	–16	+38	–13	+48	–36	+18
500	630	–50	0	–76	–104	–76	–120	–22	–50	–22	–66	0	–28
				+26	+104	+26	+120	–28	+50	–28	+66	–50	+28
				+36	+94	+39	+107	–18	+40	–15	+53	–40	+18

Tabulka 11

Tolerance průměru hřídele a výsledná uložení



Hřídel Jmenovitý průměr d		**Ložisko** Tolerance průměru díry $t_{\Delta dmp}$		**Úchylky průměru hřídele, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				f5Ⓔ		f6Ⓔ		g5Ⓔ		g6Ⓔ		h5Ⓔ	
				Úchylky (průměr hřídele)									
				Teoretický přesah (–)									
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)									
mm		µm		µm									
630	**800**	–75	0	–80	–112	–80	–130	–24	–56	–24	–74	0	–32
				+5	+112	+5	+130	–51	+56	–51	+74	–75	+32
				+17	+100	+22	+113	–39	+44	–34	+57	–63	+20
800	**1 000**	–100	0	–86	–122	–86	–142	–26	–62	–26	–82	0	–36
				–14	+122	–14	+142	–74	+62	–74	+82	–100	+36
				0	+108	+6	+122	–60	+48	–54	+62	–86	+22
1 000	**1 250**	–125	0	–98	–140	–98	–164	–28	–70	–28	–94	0	–42
				–27	+140	–27	+164	–97	+70	–97	+94	–125	+42
				–10	+123	–3	+140	–80	+53	–73	+70	–108	+25
1 250	**1 600**	–160	0	–110	–160	–110	–188	–30	–80	–30	–108	0	–50
				–50	+160	–50	+188	–130	+80	–130	+108	–160	+50
				–29	+139	–20	+158	–109	+59	–100	+78	–139	+29
1 600	**2 000**	–200	0	–120	–180	–120	–212	–32	–92	–32	–124	0	–60
				–80	+180	–80	+212	–168	+92	–168	+124	–200	+60
				–55	+155	–45	+177	–143	+67	–133	+89	–175	+35

[1] Hodnoty platí pro většinu ložisek s Normální přesností. Informace o výjimkách jsou uvedeny v části *Tolerance a výsledná uložení*, **strana 153**.

Tabulka 12

Tolerance průměru hřídele a výsledná uložení



Hřídel Jmenovitý průměr d		**Ložisko** Tolerance průměru díry $t_{\Delta dmp}$		**Úchylky průměru hřídele, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				h6Ⓔ		h8Ⓔ		h9Ⓔ		j5Ⓔ		j6Ⓔ	
				Úchylky (průměr hřídele) Teoretický přesah (–)/vůle (+) Pravděpodobný přesah (–)/vůle (+)									
>	≤	L	U										
mm		µm		µm									
–	**3**	–8	0	0	–6	0	–14	0	–25	+2	–2	+4	–2
				–8	+6	–8	+14	–8	+25	–10	+2	–12	+2
				–6	+4	–6	+12	–5	+22	–9	+1	–10	0
3	**6**	–8	0	0	–8	0	–18	0	–30	+3	–2	+6	–2
				–8	+8	–8	+18	–8	+30	–11	+2	–14	+2
				–6	+6	–5	+15	–5	+27	–10	+1	–12	0
6	**10**	–8	0	0	–9	0	–22	0	–36	+4	–2	+7	–2
				–8	+9	–8	+22	–8	+36	–12	+2	–15	+2
				–6	+7	–5	+19	–5	+33	–10	0	–13	0
10	**18**	–8	0	0	–11	0	–27	0	–43	+5	–3	+8	–3
				–8	+11	–8	+27	–8	+43	–13	+3	–16	+3
				–6	+9	–5	+24	–5	+40	–11	+1	–14	+1
18	**30**	–10	0	0	–13	0	–33	0	–52	+5	–4	+9	–4
				–10	+13	–10	+33	–10	+52	–15	+4	–19	+4
				–7	+10	–6	+29	–6	+48	–13	+2	–16	+1
30	**50**	–12	0	0	–16	0	–39	0	–62	+6	–5	+11	–5
				–12	+16	–12	+39	–12	+62	–18	+5	–23	+5
				–8	+12	–7	+34	–7	+57	–15	+2	–19	+1
50	**80**	–15	0	0	–19	0	–46	0	–74	+6	–7	+12	–7
				–15	+19	–15	+46	–15	+74	–21	+7	–27	+7
				–11	+15	–9	+40	–9	+68	–17	+3	–23	+3
80	**120**	–20	0	0	–22	0	–54	0	–87	+6	–9	+13	–9
				–20	+22	–20	+54	–20	+87	–26	+9	–33	+9
				–14	+16	–12	+46	–12	+79	–21	+4	–27	+3
120	**180**	–25	0	0	–25	0	–63	0	–100	+7	–11	+14	–11
				–25	+25	–25	+63	–25	+100	–32	+11	–39	+11
				–18	+18	–15	+53	–15	+90	–26	+5	–32	+4
180	**250**	–30	0	0	–29	0	–72	0	–115	+7	–13	+16	–13
				–30	+29	–30	+72	–30	+115	–37	+13	–46	+13
				–22	+21	–18	+60	–17	+102	–31	+7	–38	+5
250	**315**	–35	0	0	–32	0	–81	0	–130	+7	–16	+16	–16
				–35	+32	–35	+81	–35	+130	–42	+16	–51	+16
				–26	+23	–22	+68	–20	+115	–34	+8	–42	+7
315	**400**	–40	0	0	–36	0	–89	0	–140	+7	–18	+18	–18
				–40	+36	–40	+89	–40	+140	–47	+18	–58	+18
				–29	+25	–25	+74	–23	+123	–39	+10	–47	+7
400	**500**	–45	0	0	–40	0	–97	0	–155	+7	–20	+20	–20
				–45	+40	–45	+97	–45	+155	–52	+20	–65	+20
				–33	+28	–28	+80	–26	+136	–43	+11	–53	+8

Tabulka 12

Tolerance průměru hřídele a výsledná uložení

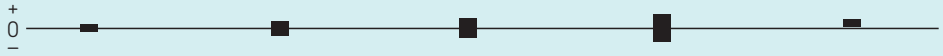


Hřídel Jmenovitý průměr d		**Ložisko** Tolerance průměru díry $t_{\Delta dmp}$		**Úchylky průměru hřídele, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				h6Ⓔ		h8Ⓔ		h9Ⓔ		j5Ⓔ		j6Ⓔ	
				Úchylky (průměr hřídele)									
				Teoretický přesah (–)/vůle (+)									
>	≤	L	U	Pravděpodobný přesah (–)/vůle (+)									
mm		µm		µm									
500	**630**	–50	0	0	–44	0	–110	0	–175	–	–	–22	–22
				–50	+44	–50	+110	–50	+175	–	–	–72	+22
				–37	+31	–31	+91	–29	+154	–	–	–59	+9
630	**800**	–75	0	0	–50	0	–125	0	–200	–	–	+25	–25
				–75	+50	–75	+125	–75	+200	–	–	–100	+25
				–58	+33	–48	+98	–45	+170	–	–	–83	+8
800	**1 000**	–100	0	0	–56	0	–140	0	–230	–	–	+28	–28
				–100	+56	–100	+140	–100	+230	–	–	–128	+28
				–80	+36	–67	+107	–61	+191	–	–	–108	+8
1 000	**1 250**	–125	0	0	–66	0	–165	0	–260	–	–	+33	–33
				–125	+66	–125	+165	–125	+260	–	–	–158	+33
				–101	+42	–84	+124	–77	+212	–	–	–134	+9
1 250	**1 600**	–160	0	0	–78	0	–195	0	–310	–	–	+39	–39
				–160	+78	–160	+195	–160	+310	–	–	–199	+39
				–130	+48	–109	+144	–100	+250	–	–	–169	+9
1 600	**2 000**	–200	0	0	–92	0	–230	0	–370	–	–	+46	–46
				–200	+92	–200	+230	–200	+370	–	–	–246	+46
				–165	+57	–138	+168	–126	+296	–	–	–211	+11

[1] Hodnoty platí pro většinu ložisek s Normální přesností. Informace o výjimkách jsou uvedeny v části *Tolerance a výsledná uložení*, **strana 153**.

Tabulka 13

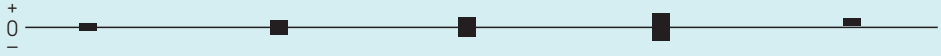
Tolerance průměru hřídele a výsledná uložení



Hřídel Jmenovitý průměr d		**Ložisko** Tolerance průměru díry $t_{\Delta dmp}$		**Úchylky průměru hřídele, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				js4Ⓔ		js5Ⓔ		js6Ⓔ		js7Ⓔ		k4Ⓔ	
				Úchylky (průměr hřídele)									
				Teoretický přesah (–)/vůle (+)									
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)/vůle (+)									
mm		µm		µm									
–	3	–8	0	+1,5	–1,5	+2	–2	+3	–3	+5	–5	+3	0
				–9,5	+1,5	–10	+2	–11	+3	–13	+5	–11	0
				–8,5	+0,5	–9	+1	–9	+1	–11	+3	–10	–1
3	6	–8	0	+2	–2	+2,5	–2,5	+4	–4	+6	–6	+5	+1
				–10	+2	–10,5	+2,5	–12	+4	–14	+6	–13	–1
				–9	+1	–9	+1	–10	+2	–12	+4	–12	–2
6	10	–8	0	+2	–2	+3	–3	+4,5	–4,5	+7,5	–7,5	+5	+1
				–10	+2	–11	+3	–12,5	+4,5	–15,5	+7,5	–13	–1
				–9	+1	–9	+1	–11	+3	–13	+5	–12	–2
10	18	–8	0	+2,5	–2,5	+4	–4	+5,5	–5,5	+9	–9	+6	+1
				–10,5	+2,5	–12	+4	–13,5	+5,5	–17	+9	–14	–1
				–9,5	+1,5	–10	+2	–11	+3	–14	+6	–13	–2
18	30	–10	0	+3	–3	+4,5	–4,5	+6,5	–6,5	+10,5	–10,5	+8	+2
				–13	+3	–14,5	+4,5	–16,5	+6,5	–20,5	+10,5	–18	–2
				–10,5	+1,5	–12	+2	–14	+4	–17	+7	–16	–4
30	50	–12	0	+3,5	–3,5	+5,5	–5,5	+8	–8	+12,5	–12,5	+9	+2
				–15,5	+3,5	–17,5	+5,5	–20	+8	–24,5	+12,5	–21	–2
				–13,5	+1,5	–15	+3	–16	+4	–20	+8	–19	–4
50	80	–15	0	+4	–4	+6,5	–6,5	+9,5	–9,5	+15	–15	+10	+2
				–19	+4	–21,5	+6,5	–24,5	+9,5	–30	+15	–25	–2
				–15,5	+1,5	–18	+3	–20	+5	–25	+10	–22	–5
80	120	–20	0	+5	–5	+7,5	–7,5	+11	–11	+17,5	–17,5	+13	+3
				–25	+5	–27,5	+7,5	–31	+11	–37,5	+17,5	–33	–3
				–22	+2	–23	+3	–25	+5	–31	+11	–30	–6
120	180	–25	0	+6	–6	+9	–9	+12,5	–12,5	+20	–20	+15	+3
				–31	+6	–34	+9	–37,5	+12,5	–45	+20	–40	–3
				–27	+2	–28	+3	–31	+6	–37	+12	–36	–7
180	250	–30	0	+7	–7	+10	–10	+14,5	–14,5	+23	–23	+18	+4
				–37	+7	–40	+10	–44,5	+14,5	–53	+23	–48	–4
				–32	+2	–34	+4	–36	+6	–43	+13	–43	–9
250	315	–35	0	+8	–8	+11,5	–11,5	+16	–16	+26	–26	+20	+4
				–4	+8	–46,5	+11,5	–51	+16	–61	+26	–55	–4
				–37	+2	–39	+4	–42	+7	–49	+14	–49	–10
315	400	–40	0	+9	–9	+12,5	–12,5	+18	–18	+28,5	–28,5	+22	+4
				–49	+9	–52,5	+12,5	–58	+18	–68,5	+28,5	–62	–4
				–42	+2	–44	+4	–47	+7	–55	+15	–55	–11
400	500	–45	0	+10	–10	+13,5	–13,5	+20	–20	+31,5	–31,5	+25	+5
				–55	+10	–58,5	+13,5	–65	+20	–76,5	+31,5	–70	–5
				–48	+3	–49	+4	–53	+8	–62	+17	–63	–12
500	630	–50	0	–	–	+14	–14	+22	–22	+35	–35	–	–
				–	–	–64	+14	–72	+22	–85	+35	–	–
				–	–	–54	+4	–59	+9	–69	+19	–	–

Tabulka 13

Tolerance průměru hřídele a výsledná uložení



Hřídel Jmenovitý průměr d		**Ložisko** Tolerance průměru díry $t_{\Delta dmp}$		**Úchylky průměru hřídele, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				js4Ⓔ		js5Ⓔ		js6Ⓔ		js7Ⓔ		k4Ⓔ	
				Úchylky (průměr hřídele)									
				Teoretický přesah (–)/vůle (+)									
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)/vůle (+)									
mm		µm		µm									
630	**800**	–75	0	–	–	+16	–16	+25	–25	+40	–40	–	–
				–	–	–91	+16	–100	+25	–115	+40	–	–
				–	–	–79	+4	–83	+8	–93	+18	–	–
800	**1 000**	–100	0	–	–	+18	–18	+28	–28	+45	–45	–	–
				–	–	–118	+18	–128	+28	–145	+45	–	–
				–	–	–104	+4	–108	+8	–118	+18	–	–
1 000	**1 250**	–125	0	–	–	+21	–21	+33	–33	+52	–52	–	–
				–	–	–146	+21	–158	+33	–177	+52	–	–
				–	–	–129	+4	–134	+9	–145	+20	–	–
1 250	**1 600**	–160	0	–	–	+25	–25	+39	–39	+62	–62	–	–
				–	–	–185	+25	–199	+39	–222	+62	–	–
				–	–	–164	+4	–169	+9	–182	+22	–	–
1 600	**2 000**	–200	0	–	–	+30	–30	+46	–46	+75	–75	–	–
				–	–	–230	+30	–246	+46	–275	+75	–	–
				–	–	–205	+5	–211	+11	–225	+25	–	–

[1] Hodnoty platí pro většinu ložisek s Normální přesností. Informace o výjimkách jsou uvedeny v části *Tolerance a výsledná uložení*, **strana 153**.

Tabulka 14

Tolerance průměru hřídele a výsledná uložení



Hřídel Jmenovitý průměr d		**Ložisko** Tolerance průměru díry $t_{\Delta dmp}$		**Úchylky průměru hřídele, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				k5Ⓔ		k6Ⓔ		m5Ⓔ		m6Ⓔ		n5Ⓔ	
				Úchylky (průměr hřídele)									
				Teoretický přesah (–)									
>	≤	L	U	Pravděpodobný přesah (–)									
mm		µm		µm									
–	3	–8	0	+4	0	+6	0	+6	+2	+8	+2	+8	+4
				–12	0	–14	0	–14	–2	–16	–2	–16	–4
				–11	–1	–12	–2	–13	–3	–14	–4	–15	–5
3	6	–8	0	+6	+1	+9	+1	+9	+4	+12	+4	+13	+8
				–14	–1	–17	–1	–17	–4	–20	–4	–21	–8
				–13	–2	–15	–3	–16	–5	–18	–6	–20	–9
6	10	–8	0	+7	+1	+10	+1	+12	+6	+15	+6	+16	+10
				–15	–1	–18	–1	–20	–6	–23	–6	–24	–10
				–13	–3	–16	–3	–18	–8	–21	–8	–22	–12
10	18	–8	0	+9	+1	+12	+1	15	+7	+18	+7	+20	+12
				–17	–1	–20	–1	–23	–7	–26	–7	–28	–12
				–15	–3	–18	–3	–21	–9	–24	–9	–26	–14
18	30	–10	0	+11	+2	+15	+2	+17	+8	+21	+8	+24	+15
				–21	–2	–25	–2	–27	–8	–31	–8	–34	–15
				–19	–4	–22	–5	–25	–10	–28	–11	–32	–17
30	50	–12	0	+13	+2	+18	+2	+20	+9	+25	+9	+28	+17
				–25	–2	–30	–2	–32	–9	–37	–9	–40	–17
				–22	–5	–26	–6	–29	–12	–33	–13	–37	–20
50	80	–15	0	+15	+2	+21	+2	+24	+11	+30	+11	+33	+20
				–30	–2	–36	–2	–39	–11	–45	–11	–48	–20
				–26	–6	–32	–6	–35	–15	–41	–15	–44	–24
80	120	–20	0	+18	+3	+25	+3	+28	+13	+35	+13	+38	+23
				–38	–3	–45	–3	–48	–13	–55	–13	–58	–23
				–33	–8	–39	–9	–43	–18	–49	–19	–53	–28
120	180	–25	0	+21	+3	+28	+3	+33	+15	+40	+15	+45	+27
				–46	–3	–53	–3	–58	–15	–65	–15	–70	–27
				–40	–9	–46	–10	–52	–21	–58	–22	–64	–33
180	250	–30	0	+24	+4	+33	+4	+37	+17	+46	+17	+51	+31
				–54	–4	–63	–4	–67	–17	–76	–17	–81	–31
				–48	–10	–55	–12	–61	–23	–68	–25	–75	–37
250	315	–35	0	+27	+4	+36	+4	+43	+20	+52	+20	+57	+34
				–62	–4	–71	–4	–78	–20	–87	–20	–92	–34
				–54	–12	–62	–13	–70	–28	–78	–29	–84	–42
315	400	–40	0	+29	+4	+40	+4	+46	+21	+57	+21	+62	+37
				–69	–4	–80	–4	–86	–21	–97	–21	–102	–37
				–61	–12	–69	–15	–78	–29	–86	–32	–94	–45
400	500	–45	0	+32	+5	+45	+5	+50	+23	+63	+23	+67	+40
				–77	–5	–90	–5	–95	–23	–108	–23	–112	–40
				–68	–14	–78	–17	–86	–32	–96	–35	–103	–49

Tabulka 14

Tolerance průměru hřídele a výsledná uložení

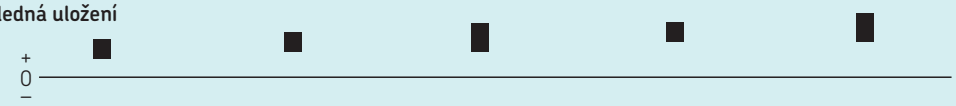


Hřídel Jmenovitý průměr d		**Ložisko** Tolerance průměru díry $t_{\Delta dmp}$		**Úchylky průměru hřídele, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				k5Ⓔ		k6Ⓔ		m5Ⓔ		m6Ⓔ		n5Ⓔ	
				Úchylky (průměr hřídele)									
				Teoretický přesah (–)									
>	≤	L	U	Pravděpodobný přesah (–)									
mm		µm		µm									
500	**630**	–50	0	+29	0	+44	0	+55	+26	+70	+26	+73	+44
				–78	0	–94	0	–105	–26	–120	–26	–122	–44
				–68	–10	–81	–13	–94	–36	–107	–39	–112	–54
630	**800**	–75	0	+32	0	+50	0	+62	+30	+80	+30	+82	+50
				–107	0	–125	0	–137	–30	–155	–30	–157	–50
				–95	–12	–108	–17	–125	–42	–138	–47	–145	–62
800	**1 000**	–100	0	+36	0	+56	0	+70	+34	+90	+34	+92	+56
				–136	0	–156	0	–170	–34	–190	–34	–192	–56
				–122	–14	–136	–20	–156	–48	–170	–54	–178	–70
1 000	**1 250**	–125	0	+42	0	+66	0	+82	+40	+106	+40	+108	+66
				–167	0	–191	0	–207	–40	–231	–40	–233	–66
				–150	–17	–167	–24	–190	–57	–207	–64	–216	–83
1 250	**1 600**	–160	0	+50	0	+78	0	+98	+48	+126	+48	+128	+78
				–210	0	–238	0	–258	–48	–286	–48	–288	–78
				–189	–21	–208	–30	–237	–69	–256	–78	–267	–99
1 600	**2 000**	–200	0	+60	0	+92	0	+118	+58	+150	+58	+152	+92
				–260	0	–292	0	–318	–58	–350	–58	–352	–92
				–235	–25	–257	–35	–293	–83	–315	–93	–327	–117

[1] Hodnoty platí pro většinu ložisek s Normální přesností. Informace o výjimkách jsou uvedeny v části *Tolerance a výsledná uložení*, **strana 153**.

Tabulka 15

Tolerance průměru hřídele a výsledná uložení



Hřídel Jmenovitý průměr d		**Ložisko** Tolerance průměru díry $t_{\Delta dmp}$		**Úchylky průměru hřídele, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				n6Ⓔ		p6Ⓔ		p7Ⓔ		r6Ⓔ		r7Ⓔ	
				Úchylky (průměr hřídele)									
				Teoretický přesah (–)									
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)									
mm		µm		µm									
50	**80**	–15	0	+39	+20	+51	+32	+62	+32	–	–	–	–
				–54	–20	–66	–32	–77	–32	–	–	–	–
				–50	–24	–62	–36	–72	–38	–	–	–	–
80	**100**	–20	0	+45	+23	+59	+37	+72	+37	+73	+51	+86	+51
				–65	–23	–79	–37	–92	–37	–93	–51	–106	–51
				–59	–29	–73	–43	–85	–44	–87	–57	–99	–58
100	**120**	–20	0	+45	+23	+59	+37	+72	+37	+76	+54	+89	+54
				–65	–23	–79	–37	–92	–37	–96	–54	–109	–54
				–59	–29	–73	–43	–85	–44	–90	–60	–102	–61
120	**140**	–25	0	+52	+27	+68	+43	+83	+43	+88	+63	+103	+63
				–77	–27	–93	–43	–108	–43	–113	–63	–128	–63
				–70	–34	–86	–50	–100	–51	–106	–70	–120	–71
140	**160**	–25	0	+52	+27	+68	+43	+83	+43	+90	+65	+105	+65
				–77	–27	–93	–43	–108	–43	–115	–65	–130	–65
				–70	–34	–86	–50	–100	–51	–108	–72	–122	–73
160	**180**	–25	0	+52	+27	+68	+43	+83	+43	+93	+68	+108	+68
				–77	–27	–93	–43	–108	–43	–118	–68	–133	–68
				–70	–34	–86	–50	–100	–51	–111	–75	–125	–76
180	**200**	–30	0	+60	+31	+79	+50	+96	+50	+106	+77	+123	+77
				–90	–31	–109	–50	–126	–50	–136	–77	–153	–77
				–82	–39	–101	–58	–116	–60	–128	–85	–143	–87
200	**225**	–30	0	+60	+31	+79	+50	+96	+50	+109	+80	+126	+80
				–90	–31	–109	–50	–126	–50	–139	–80	–156	–80
				–82	–39	–101	–58	–116	–60	–131	–88	–146	–90
225	**250**	–30	0	+60	+31	+79	+50	+96	+50	+113	+84	+130	+84
				–90	–31	–109	–50	–126	–50	–143	–84	–160	–84
				–82	–39	–101	–58	–116	–60	–135	–92	–150	–94
250	**280**	–35	0	+66	+34	+88	+56	+108	+56	+126	+94	+146	+94
				–101	–34	–123	–56	–143	–56	–161	–94	–181	–94
				–92	–43	–114	–65	–131	–68	–152	–103	–169	–106
280	**315**	–35	0	+66	+34	+88	+56	+108	+56	+130	+98	+150	+98
				–101	–34	–123	–56	–143	–56	–165	–98	–185	–98
				–92	–43	–114	–65	–131	–68	–156	–107	–173	–110
315	**355**	–40	0	+73	+37	+98	+62	+119	+62	+144	+108	+165	+108
				–113	–37	–138	–62	–159	–62	–184	–108	–205	–108
				–102	–48	–127	–73	–146	–75	–173	–119	–192	–121
355	**400**	–40	0	+73	+37	+98	+62	+119	+62	+150	+114	+171	+114
				–113	–37	–138	–62	–159	–62	–190	–114	–211	–114
				–102	–48	–127	–73	–146	–75	–179	–125	–198	–127
400	**450**	–45	0	+80	+40	+108	+68	+131	+68	+166	+126	+189	+126
				–125	–40	–153	–68	–176	–68	–211	–126	–234	–126
				–113	–52	–141	–80	–161	–83	–199	–138	–219	–141

Tabulka 15

Tolerance průměru hřídele a výsledná uložení



Hřídel Jmenovitý průměr d		**Ložisko** Tolerance průměru díry $t_{\Delta dmp}$		**Úchylky průměru hřídele, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				n6Ⓔ		p6Ⓔ		p7Ⓔ		r6Ⓔ		r7Ⓔ	
				Úchylky (průměr hřídele)									
				Teoretický přesah (–)									
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)									
mm		µm		µm									
450	**500**	–45	0	+80	+40	+108	+68	+131	+68	+172	+132	+195	+132
				–125	–40	–153	–68	–176	–68	–217	–132	–240	–132
				–113	–52	–141	–80	–161	–83	–205	–144	–225	–147
500	**560**	–50	0	+88	+44	+122	+78	+148	+78	+194	+150	+220	+150
				–138	–44	–172	–78	–198	–78	–244	–150	–270	–150
				–125	–57	–159	–91	–182	–94	–231	–163	–254	–166
560	**630**	–50	0	+88	+44	+122	+78	+148	+78	+199	+155	+225	+155
				–138	–44	–172	–78	–198	–78	–249	–155	–275	–155
				–125	–57	–159	–91	–182	–94	–236	–168	–259	–171
630	**710**	–75	0	+100	+50	+138	+88	+168	+88	+225	+175	+255	+175
				–175	–50	–213	–88	–243	–88	–300	–175	–330	–175
				–158	–67	–196	–105	–221	–110	–283	–192	–308	–197
710	**800**	–75	0	+100	+50	+138	+88	+168	+88	+235	+185	+265	+185
				–175	–50	–213	–88	–243	–88	–310	–185	–340	–185
				–158	–67	–196	–105	–221	–110	–293	–202	–318	–207
800	**900**	–100	0	+112	+56	+156	+100	+190	+100	+266	+210	+300	+210
				–212	–56	–256	–100	–290	–100	–366	–210	–400	–210
				–192	–76	–236	–120	–263	–127	–346	–230	–373	–237
900	**1 000**	–100	0	+112	+56	+156	+100	+190	+100	+276	+220	+310	+220
				–212	–56	–256	–100	–290	–100	–376	–220	–410	–220
				–192	–76	–236	–120	–263	–127	–356	–240	–383	–247
1 000	**1 120**	–125	0	+132	+66	+186	+120	+225	+120	+316	+250	+355	+250
				–257	–66	–311	–120	–350	–120	–441	–250	–480	–250
				–233	–90	–287	–144	–317	–153	–417	–274	–447	–283
1 120	**1 250**	–125	0	+132	+66	+186	+120	+225	+120	+326	+260	+365	+260
				–257	–66	–311	–120	–350	–120	–451	–260	–490	–260
				–233	–90	–287	–144	–317	–153	–427	–284	–457	–293
1 250	**1 400**	–160	0	+156	+78	+218	+140	+265	+140	+378	+300	+425	+300
				–316	–78	–378	–140	–425	–140	–538	–300	–585	–300
				–286	–108	–348	–170	–385	–180	–508	–330	–545	–340
1 400	**1 600**	–160	0	+156	+78	+218	+140	+265	+140	+408	+330	+455	+330
				–316	–78	–378	–140	–425	–140	–568	–330	–615	–330
				–286	–108	–348	–170	–385	–180	–538	–360	–575	–370
1 600	**1 800**	–200	0	+184	+92	+262	+170	+320	+170	+462	+370	+520	+370
				–384	–92	–462	–170	–520	–170	–662	–370	–720	–370
				–349	–127	–427	–205	–470	–220	–627	–405	–670	–420
1 800	**2 000**	–200	0	+184	+92	+262	+170	+320	+170	+492	+400	+550	+400
				–384	–92	–462	–170	–520	–170	–692	–400	–750	–400
				–349	–127	–427	–205	–470	–220	–657	–435	–700	–450

[1] Hodnoty platí pro většinu ložisek s Normální přesností. Informace o výjimkách jsou uvedeny v části *Tolerance a výsledná uložení*, **strana 153**.

Tabulka 16

Tolerance průměru hřídele a výsledná uložení

Hřídel Jmenovitý průměr d		**Ložisko** Tolerance průměru díry $t_{\Delta dmp}$		**Úchylky průměru hřídele, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti			
				r6+IT6		r7+IT7	
				Úchylky (průměr hřídele)			
				Teoretický přesah (–)			
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)			
mm		µm		µm			
315	**355**	–40	0	+180	+144	+222	+165
				–220	–144	–262	–165
				–209	–155	–248	–179
355	**400**	–40	0	+186	+150	+228	+171
				–226	–150	–268	–171
				–215	–161	–254	–185
400	**450**	–45	0	+206	+166	+252	+189
				–251	–166	–297	–189
				–239	–178	–282	–204
450	**500**	–45	0	+212	+172	+258	+195
				–257	–172	–303	–195
				–245	–184	–288	–210
500	**560**	–50	0	+238	+194	+290	+220
				–288	–194	–340	–220
				–274	–208	–323	–237
560	**630**	–50	0	+243	+199	+295	+225
				–293	–199	–345	–225
				–279	–213	–328	–242
630	**710**	–75	0	+275	+225	+335	+255
				–350	–225	–410	–255
				–333	–242	–387	–278
710	**800**	–75	0	+285	+235	+345	+265
				–360	–235	–420	–265
				–343	–252	–397	–288
800	**900**	–100	0	+322	+266	+390	+300
				–422	–266	–490	–300
				–401	–287	–462	–328
900	**1 000**	–100	0	+332	+276	+400	+310
				–432	–276	–500	–310
				–411	–297	–472	–338
1 000	**1 120**	–125	0	+382	+316	+460	+355
				–507	–316	–585	–355
				–482	–341	–552	–388
1 120	**1 250**	–125	0	+392	+326	+470	+365
				–517	–326	–595	–365
				–492	–351	–562	–398

Tabulka 16

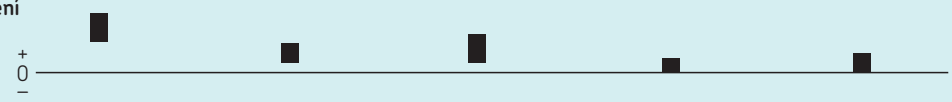
Tolerance průměru hřídele a výsledná uložení

Hřídel Jmenovitý průměr d		**Ložisko** Tolerance průměru díry $t_{\Delta dmp}$		**Úchylky průměru hřídele, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti			
				r6+IT6		r7+IT7	
				Úchylky (průměr hřídele)			
				Teoretický přesah (–)			
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)			
mm		µm		µm			
1 250	**1 400**	–160	0	+456	+378	+550	+425
				–616	–378	–710	–425
				–586	–408	–669	–466
1 400	**1 600**	–160	0	+486	+408	+580	+455
				–646	–408	–740	–455
				–616	–438	–699	–496
1 600	**1 800**	–200	0	+554	+462	+670	+520
				–754	–462	–870	–520
				–718	–498	–820	–570
1 800	**2 000**	–200	0	+584	+492	+700	+550
				–784	–492	–900	–550
				–748	–528	–850	–600

[1] Hodnoty platí pro většinu ložisek s Normální přesností. Informace o výjimkách jsou uvedeny v části *Tolerance a výsledná uložení*, **strana 153**.

Tabulka 17

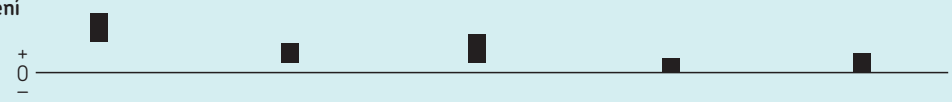
Tolerance tělesa a výsledná uložení



Těleso Jmenovitý průměr díry D		**Ložisko** Tolerance vnějšího průměru $t_{\Delta Dmp}$		**Úchylky průměru díry tělesa, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				F7Ⓔ		G6Ⓔ		G7Ⓔ		H5Ⓔ		H6Ⓔ	
				Odchylky (průměr díry tělesa)									
				Teoretická vůle (+)									
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobná vůle (+)									
mm		µm		µm									
6	**10**	0	–8	+13	+28	+5	+14	+5	+20	0	+6	0	+9
				+13	+36	+5	+22	+5	+28	0	+14	0	+17
				+16	+33	+7	+20	+8	+25	+2	+12	+2	+15
10	**18**	0	–8	+16	+34	+6	+17	+6	+24	0	+8	0	+11
				+16	+42	+6	+25	+6	+32	0	+16	0	+19
				+19	+39	+8	+23	+9	+29	+2	+14	+2	+17
18	**30**	0	–9	+20	+41	+7	+20	+7	+28	0	+9	+0	+13
				+20	+50	+7	+29	+7	+37	0	+18	0	+22
				+23	+47	+10	+26	+10	+34	+2	+16	+3	+19
30	**50**	0	–11	+25	+50	+9	+25	+9	+34	0	+11	0	+16
				+25	+61	+9	+36	+9	+45	0	+22	0	+27
				+29	+57	+12	+33	+13	+41	+3	+19	+3	+24
50	**80**	0	–13	+30	+60	+10	+29	+10	+40	0	+13	0	+19
				+30	+73	+10	+42	+10	+53	0	+26	0	+32
				+35	+68	+14	+38	+15	+48	+3	+23	+4	+28
80	**120**	0	–15	+36	+71	+12	+34	+12	+47	0	+15	0	+22
				+36	+86	+12	+49	+12	+62	0	+30	0	+37
				+41	+81	+17	+44	+17	+57	+4	+26	+5	+32
120	**150**	0	–18	+43	+83	+14	+39	+14	+54	0	+18	0	+25
				+43	+101	+14	+57	+14	+72	0	+36	0	+43
				+50	+94	+20	+51	+21	+65	+5	+31	+6	+37
150	**180**	0	–25	+43	+83	+14	+39	+14	+54	0	+18	0	+25
				+43	+108	+14	+64	+14	+79	0	+43	0	+50
				+51	+100	+21	+57	+22	+71	+6	+37	+7	+43
180	**250**	0	–30	+50	+96	+15	+44	+15	+61	0	+20	0	+29
				+50	+126	+15	+74	+15	+91	0	+50	0	+59
				+60	+116	+23	+66	+25	+81	+6	+44	+8	+51
250	**315**	0	–35	+56	+108	+17	+49	+17	+69	0	+23	0	+32
				+56	+143	+17	+84	+17	+104	0	+58	0	+67
				+68	+131	+26	+75	+29	+92	+8	+50	+9	+58
315	**400**	0	–40	+62	+119	+18	+54	+18	+75	0	+25	0	+36
				+62	+159	+18	+94	+18	+115	0	+65	0	+76
				+75	+146	+29	+83	+31	+102	+8	+57	+11	+65
400	**500**	0	–45	+68	+131	+20	+60	+20	+83	0	+27	0	+40
				+68	+176	+20	+105	+20	+128	0	+72	0	+85
				+83	+161	+32	+93	+35	+113	+9	+63	+12	+73
500	**630**	0	–50	+76	+146	+22	+66	+22	+92	0	+28	0	+44
				+76	+196	+22	+116	+22	+142	0	+78	0	+94
				+92	+180	+35	+103	+38	+126	+10	+68	+13	+81
630	**800**	0	–75	+80	+160	+24	+74	+24	+104	0	+32	0	+50
				+80	+235	+24	+149	+24	+179	0	+107	0	+125
				+102	+213	+41	+132	+46	+157	+12	+95	+17	+108

Tabulka 17

Tolerance tělesa a výsledná uložení

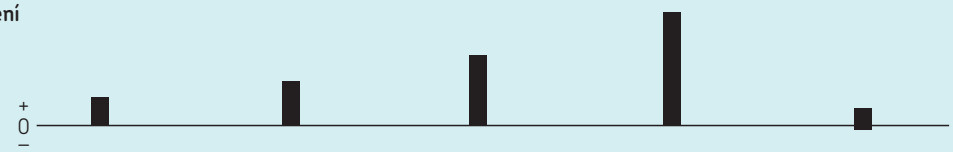


Těleso Jmenovitý průměr díry D		**Ložisko** Tolerance vnějšího průměru $t_{\Delta Dmp}$		**Úchylky průměru díry tělesa, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				F7Ⓔ		G6Ⓔ		G7Ⓔ		H5Ⓔ		H6Ⓔ	
				Odchylky (průměr díry tělesa)									
				Teoretická vůle (+)									
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobná vůle (+)									
mm		µm		µm									
800	**1 000**	0	–100	+86	+176	+26	+82	+26	+116	0	+36	0	+56
				+86	+276	+26	+182	+26	+216	0	+136	0	+156
				+113	+249	+46	+162	+53	+189	+14	+122	+20	+136
1 000	**1 250**	0	–125	+98	+203	+28	+94	+28	+133	0	+42	0	+66
				+98	+328	+28	+219	+28	+258	0	+167	0	+191
				+131	+295	+52	+195	+61	+225	+17	+150	+24	+167
1 250	**1 600**	0	–160	+110	+235	+30	+108	+30	+155	0	+50	0	+78
				+110	+395	+30	+268	+30	+315	0	+210	0	+238
				+150	+355	+60	+238	+70	+275	+21	+189	+30	+208
1 600	**2 000**	0	–200	+120	+270	+32	+124	+32	+182	0	+60	0	+92
				+120	+470	+32	+324	+32	+382	0	+260	0	+292
				+170	+420	+67	+289	+82	+332	+25	+235	+35	+257
2 000	**2 500**	0	–250	+130	+305	+34	+144	+34	+209	0	+70	0	+110
				+130	+555	+34	+394	+34	+459	0	+320	0	+360
				+189	+496	+77	+351	+93	+400	+30	+290	+43	+317

[1] Hodnoty platí pro většinu ložisek s Normální přesností. Informace o výjimkách jsou uvedeny v části *Tolerance a výsledná uložení*, **strana 153**.

Tabulka 18

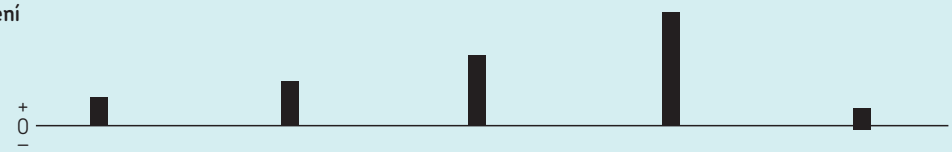
Tolerance tělesa a výsledná uložení



Těleso Jmenovitý průměr díry D		**Ložisko** Tolerance vnějšího průměru $t_{\Delta Dmp}$		**Úchylky průměru díry tělesa, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				H7Ⓔ		H8Ⓔ		H9Ⓔ		H10Ⓔ		J6Ⓔ	
				Odchylky (průměr díry tělesa)									
				Teoretický přesah (–)/vůle (+)									
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)/vůle (+)									
mm		µm		µm									
6	**10**	0	–8	0	+15	0	+22	0	+36	0	+58	–4	+5
				0	+23	0	+30	0	+44	0	+66	–4	+13
				+3	+20	+3	+27	+3	+41	+3	+63	–2	+11
10	**18**	0	–8	0	+18	0	+27	0	+43	0	+70	–5	+6
				0	+26	0	+35	0	+51	0	+78	–5	+14
				+3	+23	+3	+32	+3	+48	+3	+75	–3	+12
18	**30**	0	–9	0	+21	0	+33	0	+52	0	+84	–5	+8
				0	+30	0	+42	0	+61	0	+93	–5	+17
				+3	+27	+3	+39	+4	+57	+4	+89	–2	+14
30	**50**	0	–11	0	+25	0	+39	0	+62	0	+100	–6	+10
				0	+36	0	+50	0	+73	0	+111	–6	+21
				+4	+32	+4	+46	+5	+68	+5	+106	–3	+18
50	**80**	0	–13	0	+30	0	+46	0	+74	0	+120	–6	+13
				0	+43	0	+59	0	+87	0	+133	–6	+26
				+5	+38	+5	+54	+5	+82	+6	+127	–2	+22
80	**120**	0	–15	0	+35	0	+54	0	+87	0	+140	–6	+16
				0	+50	0	+69	0	+102	0	+155	–6	+31
				+5	+45	+6	+63	+6	+96	+7	+148	–1	+26
120	**150**	0	–18	0	+40	0	+63	0	+100	0	+160	–7	+18
				0	+58	0	+81	0	+118	0	+178	–7	+36
				+7	+51	+7	+74	+8	+110	+8	+170	–1	+30
150	**180**	0	–25	0	+40	0	+63	0	+100	0	+160	–7	+18
				0	+65	0	+88	0	+125	0	+185	–7	+43
				+8	+57	+10	+78	+10	+115	+11	+174	0	+36
180	**250**	0	–30	0	+46	0	+72	0	+115	0	+185	–7	+22
				0	+76	0	+102	0	+145	0	+215	–7	+52
				+10	+66	+12	+90	+13	+132	+13	+202	+1	+44
250	**315**	0	–35	0	+52	0	+81	0	+130	0	+210	–7	+25
				0	+87	0	+116	0	+165	0	+245	–7	+60
				+12	+75	+13	+103	+15	+150	+16	+229	+2	+51
315	**400**	0	–40	0	+57	0	+89	0	+140	0	+230	–7	+29
				0	+97	0	+129	0	+180	0	+270	–7	+69
				+13	+84	+15	+114	+17	+163	+18	+252	+4	+58
400	**500**	0	–45	0	+63	0	+97	0	+155	0	+250	–7	+33
				0	+108	0	+142	0	+200	0	+295	–7	+78
				+15	+93	+17	+125	+19	+181	+20	+275	+5	+66
500	**630**	0	–50	0	+70	0	+110	0	+175	0	+280	–	–
				0	+120	0	+160	0	+225	0	+330	–	–
				+16	+104	+19	+141	+21	+204	+22	+308	–	–

Tabulka 18

Tolerance tělesa a výsledná uložení



Těleso Jmenovitý průměr díry D		**Ložisko** Tolerance vnějšího průměru $t_{\Delta Dmp}$		**Úchylky průměru díry tělesa, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				H7Ⓔ		H8Ⓔ		H9Ⓔ		H10Ⓔ		J6Ⓔ	
				Odchylky (průměr díry tělesa)									
				Teoretický přesah (–)/vůle (+)									
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)/vůle (+)									
mm		µm		µm									
630	**800**	0	–75	0	+80	0	+125	0	+200	0	+320	–	–
				0	+155	0	+200	0	+275	0	+395	–	–
				+22	+133	+27	+173	+30	+245	+33	+362	–	–
800	**1 000**	0	–100	0	+90	0	+140	0	+230	0	+360	–	–
				0	+190	0	+240	0	+330	0	+460	–	–
				+27	+163	+33	+207	+39	+291	+43	+417	–	–
1 000	**1 250**	0	–125	0	+105	0	+165	0	+260	0	+420	–	–
				0	+230	0	+290	0	+385	0	+545	–	–
				+33	+197	+41	+249	+48	+337	+53	+492	–	–
1 250	**1 600**	0	–160	0	+125	0	+195	0	+310	0	+500	–	–
				0	+285	0	+355	0	+470	0	+660	–	–
				+40	+245	+51	+304	+60	+410	+67	+593	–	–
1 600	**2 000**	0	–200	0	+150	0	+230	0	+370	0	+600	–	–
				0	+350	0	+430	0	+570	0	+800	–	–
				+50	+300	+62	+368	+74	+496	+83	+717	–	–
2 000	**2 500**	0	–250	0	+175	0	+280	0	+440	0	+700	–	–
				0	+425	0	+530	0	+690	0	+950	–	–
				+59	+366	+77	+453	+91	+599	+103	+847	–	–

[1] Hodnoty platí pro většinu ložisek s Normální přesností. Informace o výjimkách jsou uvedeny v části *Tolerance a výsledná uložení*, **strana 153**.

Tabulka 19

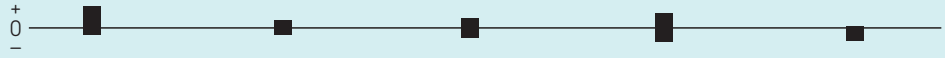
Tolerance tělesa a výsledná uložení



Těleso Jmenovitý průměr díry D		**Ložisko** Tolerance vnějšího průměru $t_{\Delta Dmp}$		**Úchylky průměru díry tělesa, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				J7Ⓔ		JS5Ⓔ		JS6Ⓔ		JS7Ⓔ		K5Ⓔ	
				Odchylky (průměr díry tělesa)									
				Teoretický přesah (–)/vůle (+)									
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)/vůle (+)									
mm		µm		µm									
6	**10**	0	–8	–7	+8	–3	+3	–4,5	+4,5	–7,5	+7,5	–5	+1
				–7	+16	–3	+11	–4,5	+12,5	–7,5	+15,5	–5	+9
				–4	+13	–1	+9	–3	+11	–5	+13	–3	+7
10	**18**	0	–8	–8	+10	–4	+4	–5,5	+5,5	–9	+9	–6	+2
				–8	+18	–4	+12	–5,5	+13,5	–9	+17	–6	+10
				–5	+15	–2	+10	–3	+11	–6	+14	–4	+8
18	**30**	0	–9	–9	+12	–4,5	+4,5	–6,5	+6,5	–10,5	+10,5	–8	+1
				–9	+21	–4,5	+13,5	–6,5	+15,5	–10,5	+19,5	–8	+10
				–6	+18	–2	+11	–4	+13	–7	+16	–6	+8
30	**50**	0	–11	–11	+14	–5,5	+5,5	–8	+8	–12,5	+12,5	–9	+2
				–11	+25	–5,5	+16,5	–8	+19	–12,5	+23,5	–9	+13
				–7	+21	–3	+14	–5	+16	–9	+20	–6	+10
50	**80**	0	–13	–12	+18	–6,5	+6,5	–9,5	+9,5	–15	+15	–10	+3
				–12	+31	–6,5	+19,5	–9,5	+22,5	–15	+28	–10	+16
				–7	+26	–3	+16	–6	+19	–10	+23	–7	+13
80	**120**	0	–15	–13	+22	–7,5	+7,5	–11	+11	–17,5	+17,5	–13	+2
				–13	+37	–7,5	+22,5	–11	+26	–17,5	+32,5	–13	+17
				–8	+32	–4	+19	–6	+21	–12	+27	–9	+13
120	**150**	0	–18	–14	+26	–9	+9	–12,5	+12,5	–20	+20	–15	+3
				–14	+44	–9	+27	–12,5	+30,5	–20	+38	–15	+21
				–7	+37	–4	+22	–7	+25	–13	+31	–10	+16
150	**180**	0	–25	–14	+26	–9	+9	–12,5	+12,5	–20	+20	–15	+3
				–14	+51	–9	+34	–12,5	+37,5	–20	+45	–15	+28
				–6	+43	–3	+28	–6	+31	–12	+37	–9	+22
180	**250**	0	–30	–16	+30	–10	+10	–14,5	+14,5	–23	+23	–18	+2
				–16	+60	–10	+40	–14,5	+44,5	–23	+53	–18	+32
				–6	+50	–4	+34	–6	+36	–13	+43	–12	+26
250	**315**	0	–35	–16	+36	–11,5	+11,5	–16	+16	–26	+26	–20	+3
				–16	+71	–11,5	+46,5	–16	–51	–26	+61	–20	+38
				–4	+59	–4	+39	–7	+42	–14	+49	–12	+30
315	**400**	0	–40	–18	+39	–12,5	+12,5	–18	+18	–28,5	+28,5	–22	+3
				–18	+79	–12,5	+52,5	–18	+58	–28,5	+68,5	–22	+43
				–5	+66	–4	+44	–7	+47	–15	+55	–14	+35
400	**500**	0	–45	–20	+43	–13,5	+13,5	–20	+20	–31,5	+31,5	–25	+2
				–20	+88	–13,5	+58,5	–20	+65	–31,5	+76,5	–25	+47
				–5	+73	–4	+49	–8	+53	–17	+62	–16	+38
500	**630**	0	–50	–	–	–14	+14	–22	+22	–35	+35	–	–
				–	–	–14	+64	–22	+72	–35	+85	–	–
				–	–	–4	+54	–9	+59	–19	+69	–	–

Tabulka 19

Tolerance tělesa a výsledná uložení



Těleso Jmenovitý průměr díry D		**Ložisko** Tolerance vnějšího průměru $t_{\Delta Dmp}$		**Úchylky průměru díry tělesa, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				J7Ⓔ		JS5Ⓔ		JS6Ⓔ		JS7Ⓔ		K5Ⓔ	
				Odchylky (průměr díry tělesa)									
				Teoretický přesah (–)/vůle (+)									
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)/vůle (+)									
mm		µm		µm									
630	**800**	0	–75	–	–	–16	+16	–25	+25	–40	+40	–	–
				–	–	–16	+91	–25	+100	–40	+115	–	–
				–	–	–4	+79	–8	+83	–18	+93	–	–
800	**1 000**	0	–100	–	–	–18	+18	–28	+28	–45	+45	–	–
				–	–	–18	+118	–28	+128	–45	+145	–	–
				–	–	–4	+104	–8	+108	–18	+118	–	–
1 000	**1 250**	0	–125	–	–	–21	+21	–33	+33	–52	+52	–	–
				–	–	–21	+146	–33	+158	–52	+177	–	–
				–	–	–4	+129	–9	+134	–20	+145	–	–
1 250	**1 600**	0	–160	–	–	–25	+25	–39	+39	–62	+62	–	–
				–	–	–25	+185	–39	+199	–62	+222	–	–
				–	–	–4	+164	–9	+169	–22	+182	–	–
1 600	**2 000**	0	–200	–	–	–30	+30	–46	+46	–75	+75	–	–
				–	–	–30	+230	–46	+246	–75	+275	–	–
				–	–	–5	+205	–11	+211	–25	+225	–	–
2 000	**2 500**	0	–250	–	–	–35	+35	–55	+55	–87	+87	–	–
				–	–	–35	+285	–55	+305	–87	+337	–	–
				–	–	–5	+255	–12	+262	–28	+278	–	–

[1] Hodnoty platí pro většinu ložisek s Normální přesností. Informace o výjimkách jsou uvedeny v části *Tolerance a výsledná uložení*, **strana 153**.

Tabulka 20

Tolerance tělesa a výsledná uložení



Těleso Jmenovitý průměr díry D		**Ložisko** Tolerance vnějšího průměru $t_{\Delta Dmp}$		**Úchylky průměru díry tělesa, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				K6Ⓔ		K7Ⓔ		M5Ⓔ		M6Ⓔ		M7Ⓔ	
				Odchylky (průměr díry tělesa)									
				Teoretický přesah (–)/vůle (+)									
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)/vůle (+)									
mm		µm		µm									
6	**10**	0	–8	–7	+2	–10	+5	–10	–4	–12	–3	–15	0
				–7	+10	–10	+13	–10	+4	–12	+5	–15	+8
				–5	+8	–7	+10	–8	+2	–10	+3	–12	+5
10	**18**	0	–8	–9	+2	–12	+6	–12	–4	–15	–4	–18	0
				–9	+10	–12	+14	–12	+4	–15	+4	–18	+8
				–7	+8	–9	+11	–10	+2	–13	+2	–15	+5
18	**30**	0	–9	–11	+2	–15	+6	–14	–4	–17	–4	–21	0
				–11	+11	–15	+15	–14	+4	–17	+5	–21	+9
				–8	+8	–12	+12	–12	+2	–14	+2	–18	+6
30	**50**	0	–11	–13	+3	–18	+7	–16	–5	–20	–4	–25	0
				–13	+14	–18	+18	–16	+6	–20	+7	–25	+11
				–10	+11	–14	+14	–13	+3	–17	+4	–21	+7
50	**80**	0	–13	–15	+4	–21	+9	–19	–6	–24	–5	–30	0
				–15	+17	–21	+22	–19	+7	–24	+8	–30	+13
				–11	+13	–16	+17	–16	+4	–20	+4	–25	+8
80	**120**	0	–15	–18	+4	–25	+10	–23	–8	–28	–6	–35	0
				–18	+19	–25	+25	–23	+7	–28	+9	–35	+15
				–13	+14	–20	+20	–19	+3	–23	+4	–30	+10
120	**150**	0	–18	–21	+4	–28	+12	–27	–9	–33	–8	–40	0
				–21	+22	–28	+30	–27	+9	–33	+10	–40	+18
				–15	+16	–21	+23	–22	+4	–27	+4	–33	+11
150	**180**	0	–25	–21	+4	–28	+12	–27	–9	–33	–8	–40	0
				–21	+29	–28	+37	–27	+16	–33	+17	–40	+25
				–14	+22	–20	+29	–21	+10	–26	+10	–32	+17
180	**250**	0	–30	–24	+5	–33	+13	–31	–11	–37	–8	–46	0
				–24	+35	–33	+43	–31	+19	–37	+22	–46	+30
				–16	+27	–23	+33	–25	+13	–29	+14	–36	+20
250	**315**	0	–35	–27	+5	–36	+16	–36	–13	–41	–9	–52	0
				–27	+40	–36	+51	–36	+22	–41	+26	–52	+35
				–18	+31	–24	+39	–28	+14	–32	+17	–40	+23
315	**400**	0	–40	–29	+7	–40	+17	–39	–14	–46	–10	–57	0
				–29	+47	–40	+57	–39	+26	–46	+30	–57	+40
				–18	+36	–27	+44	–31	+18	–35	+19	–44	+27
400	**500**	0	–45	–32	+8	–45	+18	–43	–16	–50	–10	–63	0
				–32	+53	–45	+63	–43	+29	–50	+35	–63	+45
				–20	+41	–30	+48	–34	+20	–38	+23	–48	+30
500	**630**	0	–50	–44	0	–70	0	–	–	–70	–26	–96	–26
				–44	+50	–70	+50	–	–	–70	+24	–96	+24
				–31	+37	–54	+34	–	–	–57	+11	–80	+8

Tabulka 20

Tolerance tělesa a výsledná uložení



Těleso Jmenovitý průměr díry D		**Ložisko** Tolerance vnějšího průměru $t_{\Delta Dmp}$		**Úchylky průměru díry tělesa, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti									
				K6Ⓔ		K7Ⓔ		M5Ⓔ		M6Ⓔ		M7Ⓔ	
				Odchylky (průměr díry tělesa)									
				Teoretický přesah (–)/vůle (+)									
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)/vůle (+)									
mm		µm		µm									
630	**800**	0	–75	–50	0	–80	0	–	–	–80	–30	–110	–30
				–50	+75	–80	+75	–	–	–80	+45	–110	+45
				–33	+58	–58	+53	–	–	–63	+28	–88	+23
800	**1 000**	0	–100	–56	0	–90	0	–	–	–90	–34	–124	–34
				–56	+100	–90	+100	–	–	–90	+66	–124	+66
				–36	+80	–63	+73	–	–	–70	+46	–97	+39
1 000	**1 250**	0	–125	–66	0	–105	0	–	–	–106	–40	–145	–40
				–66	+125	–105	+125	–	–	–106	+85	–145	+85
				–42	+101	–72	+92	–	–	–82	+61	–112	+52
1 250	**1 600**	0	–160	–78	0	–125	0	–	–	–126	–48	–173	–48
				–78	+160	–125	+160	–	–	–126	+112	–173	+112
				–48	+130	–85	+120	–	–	–96	+82	–133	+72
1 600	**2 000**	0	–200	–92	0	–150	0	–	–	–158	–58	–208	–58
				–92	+200	–150	+200	–	–	–150	+142	–208	+142
				–57	+165	–100	+150	–	–	–115	+107	–158	+92
2 000	**2 500**	0	–250	–110	0	–175	0	–	–	–178	–68	–243	–68
				–110	+250	–175	+250	–	–	–178	+182	–243	+182
				–67	+207	–116	+191	–	–	–135	+139	–184	+123

[1] Hodnoty platí pro většinu ložisek s Normální přesností. Informace o výjimkách jsou uvedeny v části *Tolerance a výsledná uložení*, **strana 153**.

Tabulka 21

Tolerance tělesa a výsledná uložení



Těleso Jmenovitý průměr díry D		**Ložisko** Tolerance vnějšího průměru $t_{\Delta Dmp}$		**Úchylky průměru díry tělesa, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti							
				N6Ⓔ		N7Ⓔ		P6Ⓔ		P7Ⓔ	
				Odchylky (průměr díry tělesa)							
				Teoretický přesah (–)/vůle (+)							
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)/vůle (+)							
mm		µm		µm							
6	**10**	0	–8	–16	–7	–19	–4	–21	–12	–24	–9
				–16	+1	–19	+4	–21	–4	–24	–1
				–14	–1	–16	+1	–19	–6	–21	–4
10	**18**	0	–8	–20	–9	–23	–5	–26	–15	–29	–11
				–20	–1	–23	+3	–26	–7	–29	–3
				–18	–3	–20	0	–24	–9	–26	–6
18	**30**	0	–9	–24	–11	–28	–7	–31	–18	–35	–14
				–24	–2	–28	+2	–31	–9	–35	–5
				–21	–5	–25	–1	–28	–12	–32	–8
30	**50**	0	–11	–28	–12	–33	–8	–37	–21	–42	–17
				–28	–1	–33	+3	–37	–10	–42	–6
				–25	–4	–29	–1	–34	–13	–38	–10
50	**80**	0	–13	–33	–14	–39	–9	–45	–26	–51	–21
				–33	–1	–39	+4	–45	–13	–51	–8
				–29	–5	–34	–1	–41	–17	–46	–13
80	**120**	0	–15	–38	–16	–45	–10	–52	–30	–59	–24
				–38	–1	–45	+5	–52	–15	–59	–9
				–33	–6	–40	0	–47	–20	–54	–14
120	**150**	0	–18	–45	–20	–52	–12	–61	–36	–68	–28
				–45	–2	–52	+6	–61	–18	–68	–10
				–39	–8	–45	–1	–55	–24	–61	–17
150	**180**	0	–25	–45	–20	–52	–12	–61	–36	–68	–28
				–45	+5	–52	+13	–61	–11	–68	–3
				–38	–2	–44	+5	–54	–18	–60	–11
180	**250**	0	–30	–51	–22	–60	–14	–70	–41	–79	–33
				–51	+8	–60	+16	–70	–11	–79	–3
				–43	0	–50	+6	–62	–19	–69	–13
250	**315**	0	–35	–57	–25	–66	–14	–79	–47	–88	–36
				–57	+10	–66	+21	–79	–12	–88	–1
				–48	+1	–54	+9	–70	–21	–76	–13
315	**400**	0	–40	–62	–26	–73	–16	–87	–51	–98	–41
				–62	+14	–73	+24	–87	–11	–98	–1
				–51	+3	–60	+11	–76	–22	–85	–14
400	**500**	0	–45	–67	–27	–80	–17	–95	–55	–108	–45
				–67	+18	–80	+28	–95	–10	–108	0
				–55	+6	–65	+13	–83	–22	–93	–15
500	**630**	0	–50	–88	–44	–114	–44	–122	–78	–148	–78
				–88	+6	–114	+6	–122	–28	–148	–28
				–75	–7	–98	–10	–109	–41	–132	–44

Tabulka 21

Tolerance tělesa a výsledná uložení



Těleso Jmenovitý průměr díry D		**Ložisko** Tolerance vnějšího průměru $t_{\Delta Dmp}$		**Úchylky průměru díry tělesa, výsledná uložení**[1] Stupně přesnosti							
				N6Ⓔ		N7Ⓔ		P6Ⓔ		P7Ⓔ	
				Odchylky (průměr díry tělesa)							
				Teoretický přesah (–)/vůle (+)							
přes	včetně	dolní	horní	Pravděpodobný přesah (–)/vůle (+)							
mm		µm		µm							
630	**800**	0	–75	–100	–50	–130	–50	–138	–88	–168	–88
				–100	+25	–130	+25	–138	–13	–168	–13
				–83	+8	–108	+3	–121	–30	–146	–35
800	**1 000**	0	–100	–112	–56	–146	–56	–156	–100	–190	–100
				–112	+44	–146	+44	–156	0	–190	0
				–92	+24	–119	+17	–136	–20	–163	–27
1 000	**1 250**	0	–125	–132	–66	–171	–66	–186	–120	–225	–120
				–132	+59	–171	+59	–186	+5	–225	+5
				–108	+35	–138	+26	–162	–19	–192	–28
1 250	**1 600**	0	–160	–156	–78	–203	–78	–218	–140	–265	–140
				–156	+82	–203	+82	–218	+20	–265	+20
				–126	+52	–163	+42	–188	–10	–225	–20
1 600	**2 000**	0	–200	–184	–92	–242	–92	–262	–170	–320	–170
				–184	+108	–242	+108	–262	+30	–320	+30
				–149	+73	–192	+58	–227	–5	–270	–20
2 000	**2 500**	0	–250	–220	–110	–285	–110	–305	–195	–370	–195
				–220	+140	–285	+140	–305	+55	–370	+55
				–177	+97	–226	+81	–262	+12	–311	–4

[1] Hodnoty platí pro většinu ložisek s Normální přesností. Informace o výjimkách jsou uvedeny v části *Tolerance a výsledná uložení*, **strana 153**.

Opatření pro montáž a demontáž

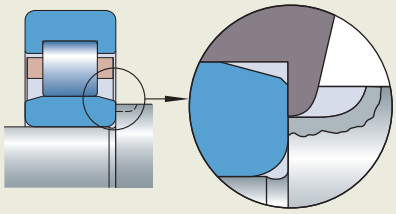
SKF doporučuje již ve fázi návrhu přijmout opatření usnadňující montáž a demontáž, a to zejména u velkých ložisek. Patří mezi ně následující:

- drážky nebo vybrání vyfrézované v osazeních hřídele nebo tělesa, aby bylo možno použít demontážní nástroje (**obr. 8**)
- závitové otvory v osazeních tělesa umožňující použití šroubů při demontáži (**obr. 9**)
- kanálky při přívod oleje a rozváděcí drážky v hřídeli umožňující použití metody tlakového oleje (**obr. 10**)

Doporučené rozměry kanálků pro přívod oleje a rozváděcích drážek jsou uvedeny v **tabulce 22**, doporučené rozměry závitových otvorů jsou uvedeny v **tabulce 23**. Při použití metody tlakového oleje by hodnota Ra neměla překročit 1,6 µm.

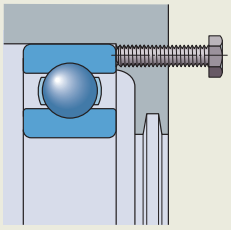
Obr. 8

Drážky nebo vybrání v hřídeli pro upevnění demontážních nástrojů



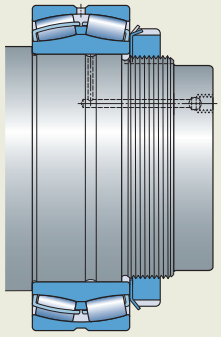
Obr. 9

Závitové otvory v tělese pro vytlačení ložiska z úložné plochy pomocí šroubů



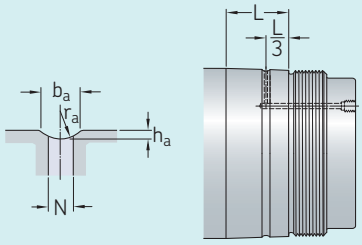
Obr. 10

Kanálek a drážka pro metodu tlakového oleje



Tabulka 22

Doporučené rozměry olejových kanálků a rozváděcích drážek

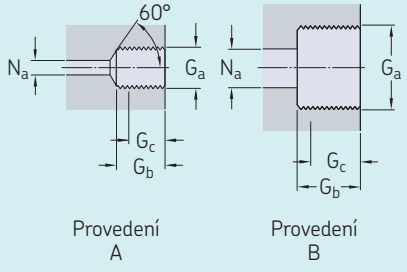


Průměr úložné plochy >	≤	Rozměry b_a	h_a	r_a	N
mm		mm			
–	**100**	3	0,5	2,5	2,5
100	**150**	4	0,8	3	3
150	**200**	4	0,8	3	3
200	**250**	5	1	4	4
250	**300**	5	1	4	4
300	**400**	6	1,25	4,5	5
400	**500**	7	1,5	5	5
500	**650**	8	1,5	6	6
650	**800**	10	2	7	7
800	**1 000**	12	2,5	8	8

L = šířka úložné plochy ložiska

Tabulka 23

Provedení a doporučené rozměry závitových otvorů pro přívod oleje



Provedení A | Provedení B

Závit G_a	Provedení	Rozměry G_b	G_c[1)]	N_a max.
–	–	mm		
M6	**A**	10	8	3
G 1/8	**A**	12	10	3
G 1/4	**A**	15	12	5
G 3/8	**B**	15	12	8
G 1/2	**B**	18	14	8
G 3/4	**B**	20	16	8

[1)] Účinná délka závitu

Axiální zajištění kroužků ložisek

Samotné uložení s přesahem obvykle nedostačuje k axiálnímu zajištění ložiskového kroužku na válcové úložné ploše. Mezi běžné způsoby axiálního zajištění kroužků ložisek patří:

- osazení hřídele nebo tělesa
- pojistné matice nebo závitové kroužky (**obr. 11** a **obr. 12**)
- koncové desky nebo víka tělesa (**obr. 13** a **obr. 14**)
- rozpěrné kroužky opřené o přilehlé díly (**obr. 15**)
- pojistné kroužky (**obr. 16**)

Každé axiální zajištění musí být schopno přenášet axiální zatížení, kterému může být ložisko vystaveno.

Ložiska s kuželovou dírou

V závislosti na podmínkách a požadavcích se k axiálnímu zajištění vnitřního kroužku ložiska s kuželovou dírou obvykle používají následující způsoby:

- pojistná matice pro ložiska montovaná na kuželovou úložnou plochu (**obr. 17**)
- samotné upínací pouzdro (**obr. 18**), pokud není požadováno přesné vymezení axiální polohy a pokud axiální zatížení nepřesahují tření mezi pouzdrem a hřídelem
- upínací pouzdro a rozpěrný kroužek (**obr. 19**), pokud je požadováno přesné vymezení axiální polohy nebo pokud se vyskytují zvýšená axiální zatížení
- stahovací pouzdro s rozpěrným kroužkem (nebo osazením hřídele) a pojistná matice (**obr. 20**)

Opěrné plochy a zaoblení

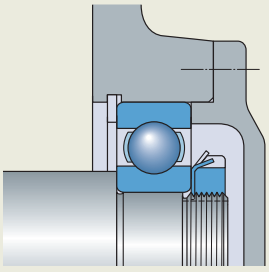
Při návrhu opěrných ploch je třeba zajistit dostatek místa, aby se zabránilo kontaktu rotujících a nehybných dílů.

Rozměry zaoblení hřídele a tělesa by vždy měly být menší než poloměry sražení hran ložiska. Velmi zatížené hřídele mohou vyžadovat větší zaoblení a použití rozpěrného kroužku (**obr. 21**).

V tabulkové části jsou uvedeny vhodné připojovací rozměry.

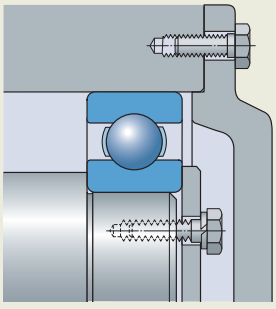
Obr. 11

Vnitřní kroužek zajištěný pojistnou maticí a osazením hřídele



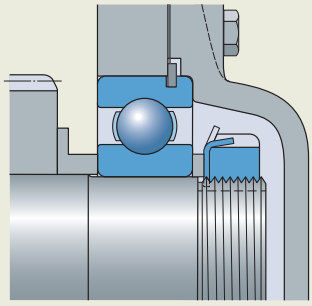
Obr. 13

Vnitřní kroužek zajištěný koncovou deskou a osazením hřídele



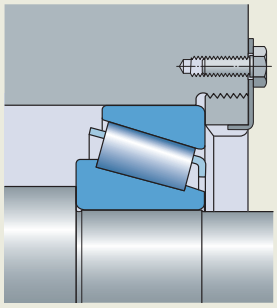
Obr. 15

Vnitřní kroužek zajištěný rozpěrným kroužkem a pojistnou maticí



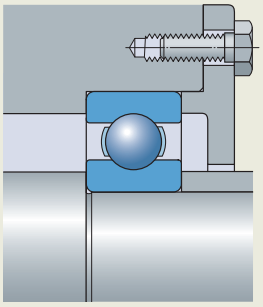
Obr. 12

Vnější kroužek zajištěný závitovým kroužkem



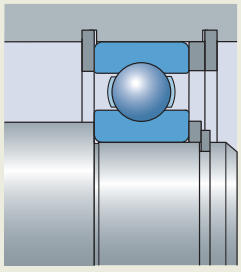
Obr. 14

Vnější kroužek zajištěný víkem a osazením tělesa



Obr. 16

Ložisko axiálně zajištěné pojistnými kroužky a osazením hřídele



Ložiska s radiální volností pro axiální zatížení

Uspořádání ložisek může obsahovat samostatná ložiska pro přenášení radiální a axiální složky zatížení. Typickým příkladem je použití válečkového a čtyřbodového kuličkového ložiska (**obr. 22**).

Při použití samostatného ložiska pro přenášení axiálního zatížení je třeba zajistit, aby toto ložisko nebylo vystaveno neočekávaným radiálním zatížením:

- průměr díry tělesa by měl být přibližně o 1 mm větší než vnější průměr ložiska
- vnější kroužek ložiska by neměl být upnut v axiálním směru, aby byla zajištěna jeho radiální volnost

Zvažte rovněž použití kolíku zabraňujícího otáčení. Přídavné označení N2 znamená, že ložisko je vybaveno dvěma pojistnými drážkami ve vnějším kroužku.

Oběžné dráhy na hřídelích a v tělesech

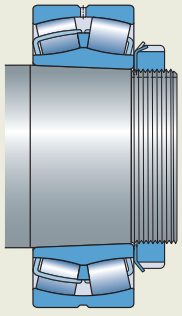
Valivá tělesa válečkových, jehlových nebo kuželíkových ložisek mohou pro úsporu místa obíhat přímo po oběžných drahách na hřídeli nebo v tělese. Aby bylo možno plně využít základní únosnost, oběžné dráhy musí splňovat určité požadavky:

- vhodné vlastnosti materiálu, jako je čistota, tvrdost a tepelné zpracování
- vhodná drsnost a kvalita povrchu
- vhodné tolerance profilu, kruhovitosti a celkového házení

Další informace poskytnou na vyžádání technicko-konzultační služby SKF.

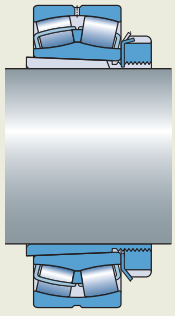
Obr. 17

Ložisko na kuželové úložné ploše zajištěné pojistnou maticí



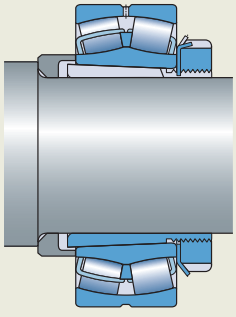
Obr. 18

Ložisko na upínacím pouzdru



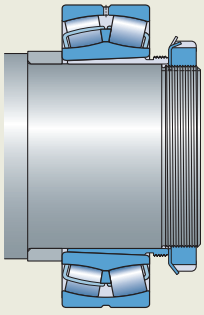
Obr. 19

Ložisko na upínacím pouzdro s rozpěrným kroužkem pro vymezení polohy



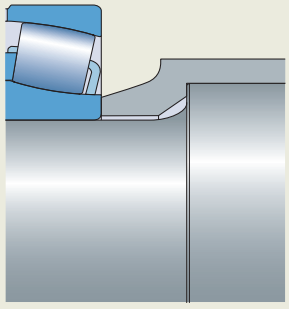
Obr. 20

Ložisko na stahovacím pouzdru



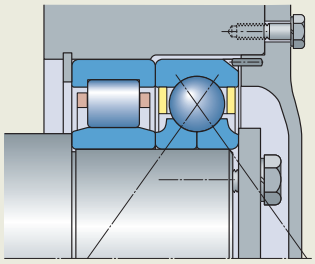
Obr. 21

Rozpěrný kroužek navržený tak, aby se nedotýkal zaoblení hřídele



Obr. 22

Válečkové ložisko pro radiální zatížení a čtyřbodové kuličkové ložisko pro axiální zatížení



B.7 Provedení ložiska



B.7 Provedení ložiska

Nastavení vnitřní vůle nebo předpětí **182**
Význam volby správné vůle nebo předpětí. 183
Volba počáteční vnitřní vůle 183
Rozsah počáteční vnitřní vůle. 184
Snížení vůle v důsledku uložení s přesahem 184
Snížení vůle způsobené rozdílem teplot hřídele, ložiskových kroužků a tělesa. 184
Další vlivy na vůli a předpětí 185
Požadovaná minimální počáteční vnitřní vůle 185
Volba předpětí. 186
Kritéria předpětí 186
Předpětí pomocí pružin 186

Třída přesnosti ložiska **187**

Klece **187**

Integrované těsnění **189**

Další možnosti. **189**
Povlaky 189
Vlastnosti pro speciální požadavky. 190

B.7 Provedení ložiska

Po stanovení typu, velikosti a uložení ložiska je třeba v rámci procesu volby ložiska zvážit další faktory, které umožňují dále definovat výslednou variantu ložiska.

Tato část obsahuje doporučení a požadavky pro volbu následujících parametrů a součástí:

- vnitřní vůle nebo předpětí ložiska
- tolerance ložiska
- vhodná klec (je-li použita)
- integrovaná těsnění (jsou-li použita)
- další možnosti, jako jsou povlaky a jiné prvky zohledňující speciální požadavky

Nastavení vnitřní vůle nebo předpětí

Vnitřní vůle ložiska (**obr. 1**) je definována jako celková vzdálenost, o kterou lze posunout jeden kroužek ložiska vůči druhému v radiálním (radiální vůle) nebo v axiálním směru (axiální vůle).

Počáteční vnitřní vůle je vnitřní vůle v ložisku před jeho montáží.

Montážní vůle je vnitřní vůle v ložisku po jeho montáži, ale před uvedením do provozu.

Provozní vůle je vnitřní vůle v ložisku během provozu po dosažení stabilní teploty.

Ve většině aplikací je počáteční vnitřní vůle v ložisku větší než jeho provozní vůle. To je způsobeno následujícími vlivy (**obr. 2**):

- uložení s přesahem na hřídeli nebo v tělese
- tepelná roztažnost kroužků ložiska a souvisejících dílů

Pro zajištění uspokojivého provozu musí mít ložiska vhodnou provozní vůli (*Význam volby správné vůle nebo předpětí*).

Ve většině případů ložiska vyžadují určitou úroveň vůle (*Volba počáteční vnitřní vůle*). V některých případech však mohou vyžadovat předpětí (tj. zápornou vůli, viz část *Volba předpětí*, **strana 186**).

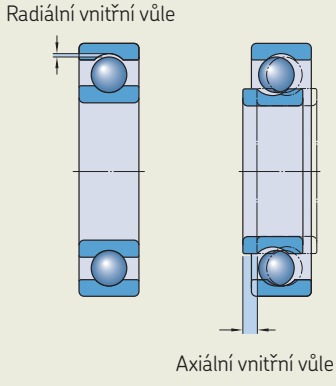
Platí následující obecná pravidla:

- Kuličková ložiska by měla mít provozní vůli, která je prakticky nulová.
- Válečková, jehlová a soudečková ložiska a toroidní ložiska CARB obvykle vyžadují alespoň malou provozní vůli.
- Kuželíková ložiska a kuličková ložiska s kosoúhlým stykem by měla mít malou provozní vůli, s výjimkou aplikací, kde je vyžadována vysoká tuhost nebo přesné nastavení polohy – v takových případech lze použít montáž s určitým předpětím.

Části *Volba počáteční vnitřní vůle* a *Volba předpětí* popisují ovlivňující faktory, které je třeba zvážit, a metody výpočtu počáteční vnitřní vůle potřebné k dosažení provozní vůle či předpětí podle požadavků aplikace.

Obr. 1

Vnitřní vůle ložiska



Význam volby správné vůle nebo předpětí

Provozní vůle nebo předpětí v ložisku ovlivňuje mimo jiné tření, velikost zatížené oblasti a únavovou trvanlivost ložiska. Vztah mezi těmito parametry ukazuje **diagram 1**. Diagram je zobecněný a platí pro valivá ložiska s radiálním zatížením.

U všeobecných aplikací by rozsah provozní vůle měl ležet v doporučené oblasti uvedené v **diagramu 1**.

Volba počáteční vnitřní vůle

Provozní vůle požadovaná k uspokojivé funkci ložiska závisí na aplikaci (*Význam volby správné vůle nebo předpětí*).

Je třeba zajistit, aby ložisko mělo takovou minimální počáteční vůli, která po snížení v důsledku montáže a dalších vlivů odpovídá požadované minimální provozní vůli nebo ji převyšuje.

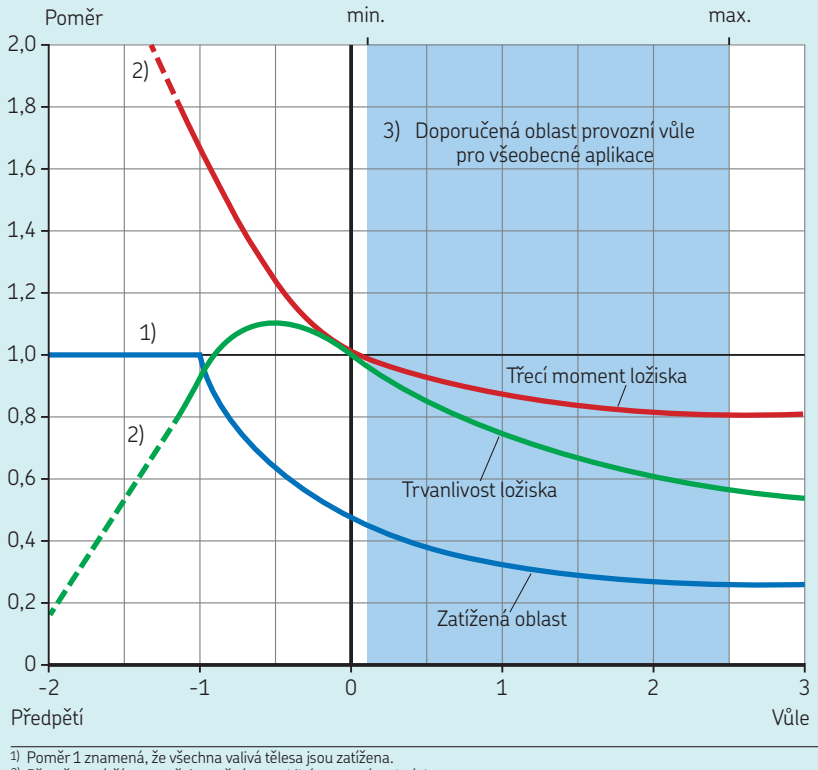
Použijte k tomu následující postup:

- zvažte snížení vůle způsobené uložením s přesahem (**strana 184**)
- zvažte snížení vůle způsobené rozdílem tepot hřídele, ložiskových kroužků a tělesa (**strana 184**)
- zvažte snížení vůle způsobené jinými vlivy (**strana 185**)
- zvažte požadovanou minimální počáteční vnitřní vůli (**strana 185**)
- zvolte požadovanou minimální počáteční vnitřní vůli (**strana 185**)

V případě pochybností se obraťte na technicko-konzultační služby SKF.

Diagram 1

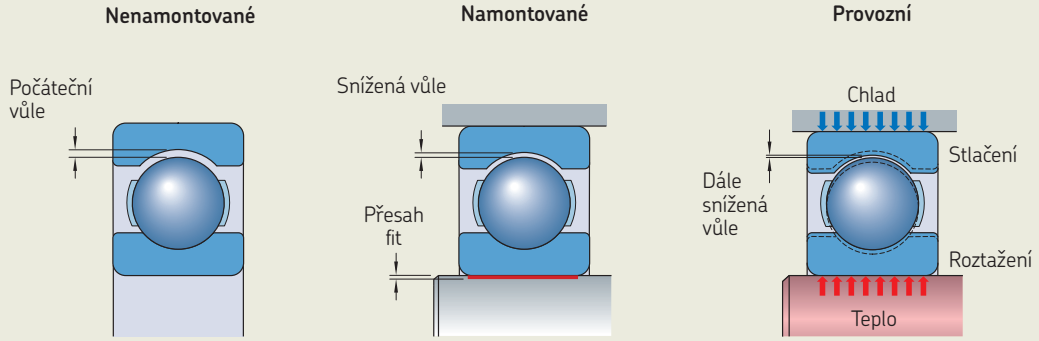
Provozní vůle nebo předpětí a hlavní provozní kritéria



1) Poměr 1 znamená, že všechna valivá tělesa jsou zatížena.
2) Přerušovaná čára označuje možné nestabilní pracovní podmínky.
3) Meze rozsahu jsou dány počáteční vůlí, uložením a vlivy teploty.

Obr. 2

Počáteční vnitřní vůle a provozní vůle



Rozsah počáteční vnitřní vůle

U typů ložisek používaných pro seřizovaná uspořádání – jako jsou kuličková ložiska s kosoúhlým stykem, kuželíková ložiska a axiální soudečková ložiska – se počáteční vnitřní vůle nastavuje při montáži. Přestože vnitřní vůle takového uložení se nastavuje při montáži, bude mít určitý rozsah.

U ostatních typů ložisek je počáteční vnitřní vůle stanovena při výrobě. Norma ISO definuje pět tříd stanovujících stupeň počáteční vnitřní vůle v ložisku (*Vnitřní vůle*, **strana 26**). Každá třída vůle představuje rozsah hodnot. Velikost rozsahů se liší v závislosti na typu a velikosti ložiska. Podrobnosti o třídách vůlí jsou uvedeny v částech týkajících se příslušných výrobků.

V současné době se velmi často používají větší počáteční vůle než Normální, například třída vůle C3 nebo i C4. Je tomu tak proto, že moderní ložiska přenášejí vyšší zatížení a vyžadují těsnější uložení s přesahem. Typické provozní podmínky jsou rovněž jiné než v době, kdy byly třídy vůle definovány.

Pro univerzálně párovatelná jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem a párovaná kuželíková ložiska, dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem a čtyřbodová kuličková ložiska jsou místo radiální vnitřní vůle uvedeny hodnoty axiální vnitřní vůle, která je pro tyto typy ložisek důležitější. Radiální vnitřní vůle souvisí s axiální vnitřní vůlí. Jejich vztah je dán typem ložiska a jeho vnitřní geometrií. Podrobné informace jsou uvedeny v částech týkajících se příslušných výrobků.

Snížení vůle v důsledku uložení s přesahem

Uložení s přesahem způsobuje snížení vůle, protože při něm dochází k roztažení vnitřních kroužků a stlačení vnějších kroužků. Zmenšení odpovídá hodnotě účinného uložení s přesahem vynásobené faktorem snížení podle vzorce

$$\Delta r_{fit} = \Delta_1 f_1 + \Delta_2 f_2$$

kde

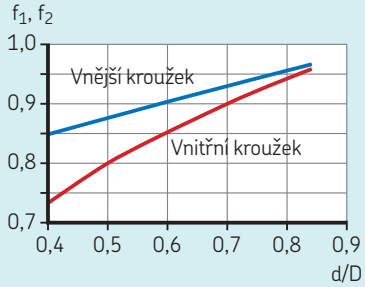
Δr_{fit} = snížení vůle v důsledku uložení [µm]
f_1 = faktor snížení pro vnitřní kroužek
f_2 = redukční součinitel pro vnější kroužek
Δ_1 = účinný přesah mezi vnitřním kroužkem a hřídelem [µm]
Δ_2 = účinný přesah mezi vnějším kroužkem a tělesem [µm]

Redukční součinitelé platné pro plný ocelový hřídel a silnostěnné ocelové těleso lze získat z **diagramu 2** jako funkci poměru průměru díry ložiska d k vnějšímu poměru D. Pro účinnou hodnotu přesahu použijte maximální pravděpodobnou hodnotu přesahu uvedenou v příslušných tabulkách v části *Tolerance a výsledná uložení*, **strana 153**.

Pro podrobnější analýzu použijte výpočetní nástroje SKF, jako je kalkulačka ložisek – *SKF Bearing Calculator* (skf.com/bearingcalculator), SKF SimPro Quick nebo SKF SimPro Expert, případně se obraťte na technicko-konzultační služby SKF.

Diagram 2

Součinitele snížení vůle vlivem uložením s přesahem



Snížení vůle způsobené rozdílem teplot hřídele, ložiskových kroužků a tělesa

Teplotní poměry v aplikaci mohou vytvořit rozdíl v teplotách vnitřního a vnějšího kroužku, který mění vůli nebo předpětí namontovaného ložiska. U ocelového hřídele a ocelového nebo litinového tělesa lze změnu odhadnout pomocí vztahu

$$\Delta r_{temp} = 0{,}012\ \Delta T\ d_m$$

kde

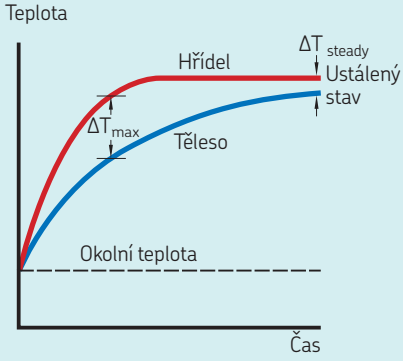
Δr_{temp} = snížení vůle v důsledku rozdílu teplot [µm]
ΔT = rozdíl teplot mezi vnitřním a vnějším kroužkem [°C]
d_m = střední průměr ložiska [mm] = (d + D)/2

Ustálený stav

Provozní teplota ložiska dosáhne ustáleného vztahu po dosažení tepelné rovnováhy (**strana 131**) – tj. rovnováhy mezi vytvářeným a odváděným teplem. V obvyklém případě, kdy je teplota okolního prostředí tělesa s uloženým ložiskem nižší než teplota hřídele, vznikne ustálený rozdíl teplot, přičemž vnitřní kroužek ložiska je teplejší než vnější kroužek (ΔT_{steady} v **diagramu 3**).

Diagram 3

Rozdíly teplot během rozběhu s přechodem do ustáleného stavu



Uvedení do chodu

Při uvedení do chodu je rozdíl teplot v ložisku z velké části ovlivněn přechodným vedením tepla. Díl dotýkající se ložiska, který má nejmenší tepelnou kapacitou, se zahřeje rychleji než díl, jehož tepelná kapacita je největší. Při uvádění do chodu se proto může vyskytnout větší rozdíl teplot mezi vnitřním a vnějším kroužkem ložiska než v ustáleném stavu. Výsledkem je teplotní špička během rozběhu (ΔT_{max} v **diagramu 3**). Tento jev je zvláště výrazný u strojů, které pracují venku v chladném počasí nebo které mají vyhřívaný hřídel.

Vysoké otáčky

Vyšší otáčky mají za následek větší ztráty třením, a to při rozběhu i v ustáleném stavu. To obvykle způsobuje větší rozdíl teplot mezi vnitřním a vnějším kroužkem ložiska, který vyžaduje větší počáteční vůli.

Další vlivy na vůli a předpětí

Axiální sevření kroužku má za následek malé zvětšení jeho průměru. Tento vliv lze obvykle zanedbat. U strojů s velkým axiálním zatížením některého z kroužků nebo v případě axiálního sevření dvou ložisek (např. kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem nebo kuželíkových ložisek, s rozpěrnými kroužky či bez nich) je třeba vliv axiálního stlačení a radiálního roztažení zohlednit.

Nesouosost přesahující meze uvedené v částech věnovaných výrobkům má za následek snížení vůle, které vlivem nepříznivého rozložení zatížení zvyšuje tření a zkracuje provozní trvanlivost.

Při použití lehkých slitin mohou mít rozdíly mezi teplotami kroužků a hřídele nebo tělesa výraznější vliv na vůli ložiska.

Požadovaná minimální počáteční vnitřní vůle

Požadovanou minimální počáteční vnitřní vůli lze odhadnout podle vztahu

$$r = r_{op} + \Delta r_{fit} + \Delta r_{temp} + \Delta r_{other}$$

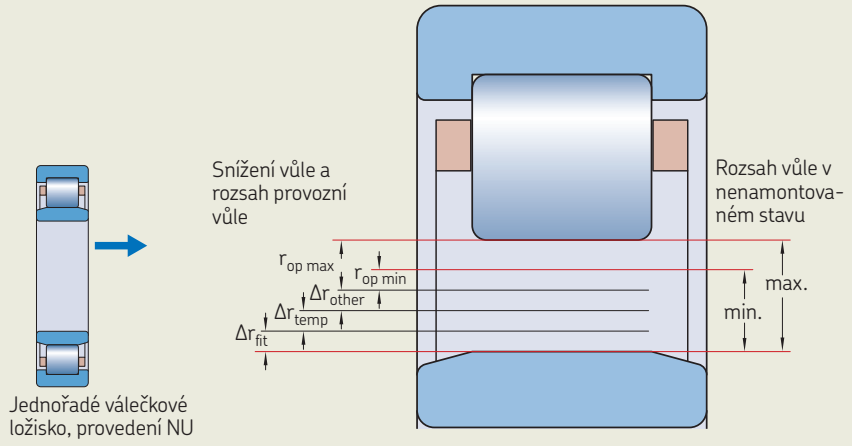
kde

r = požadovaná minimální počáteční vnitřní vůle [µm]
r_{op} = požadovaná provozní vůle [µm]
Δr_{fit} = změna vůle způsobená maximálním očekávaným přesahem [µm]
Δr_{temp} = maximální očekávaná změna vůle v důsledku rozdílu teplot při rozběhu nebo v ustáleném stavu [µm]
Δr_{other} = maximální očekávaná změna vůle v důsledku jiných vlivů, například axiálního sevření [µm]

- U typů ložisek používaných pro seřizovaná uspořádání – jako jsou kuličková ložiska s kosoúhlým stykem, kuželíková ložiska a axiální soudečková ložiska – se počáteční vnitřní vůle nastavuje při montáži (*Montáž seřizovaných uspořádání ložisek*, **strana 203**).
- U ostatních typů ložisek zvolte třídu vůle ložiska (*Vnitřní vůle*, **strana 26**: (Normální, C3, C4 atd.), jejíž minimální vůle je větší nebo rovna odhadované minimální počáteční vnitřní vůli (**obr. 3**). Poté ověřte, zda je výsledná maximální vůle zvolené třídy vůle přijatelná pro aplikaci. Pokud je maximální vůle z jakéhokoli důvodu příliš velká, zvažte volbu třídy snížené vůle – např. C3L, která zahrnuje pouze spodní polovinu rozsahu třídy vůle C3.

Obr. 3

Vztah mezi minimální počáteční vnitřní vůlí a třídou vůle ložiska



Minimální hodnota třídy vůle ložiska musí být větší nebo rovna odhadované minimální počáteční vnitřní vůli.

Volba předpětí

Některé aplikace mohou vyžadovat uložení ložiska s předpětím. Předpětí může být vhodné například tehdy, když je požadována vysoká tuhost nebo přesnost polohy. Obdobně situace, kdy na ložisko v provozu působí velmi malé nebo žádné zatížení, mohou vyžadovat předpětí pro zajištění minimálního zatížení.

Nastavení předpětí se obvykle provádí měřením síly či posunutí o určitou vzdálenost, případně měřením třecího momentu při montáži.

Empirické hodnoty předpětí lze určit na základě osvědčených konstrukcí a poté použít u podobných konstrukčních řešení. U nových konstrukcí společnost SKF doporučuje vypočítat vhodný rozsah předpětí pomocí programu SKF SimPro Quick nebo SKF SimPro Expert a následně jej zkontrolovat testováním aplikace. Soulad výpočtu se skutečností závisí na tom, jak přesně budou odhadnuté provozní teploty a pružné deformace souvisejících dílů – zejména tělesa – odpovídat skutečným provozním podmínkám. V tomto kontextu je třeba do testování zahrnout rozběh při nízké teplotě okolí.

Kritéria předpětí

Předpětí může být v závislosti na typu aplikace radiální nebo axiální. Vysoce přesná válečková ložiska mohou být z důvodů své konstrukce předepjata pouze radiálně, zatímco kuličková ložiska s kosoúhlým stykem nebo kuželíková ložiska lze předepnout pouze axiálně.

Jednotlivá kuželíková ložiska nebo kuličková ložiska s kosoúhlým stykem se obvykle montují společně s druhým ložiskem stejného typu a velikosti v uspořádání zády k sobě (do „O“) (spojnice stykových bodů se rozbíhají, **obr. 4**) nebo čely k sobě (do „X“) (spojnice stykových bodů se sbíhají, **obr. 5**). Totéž platí pro jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem.

Vzdálenost L mezi silovými středy je větší, pokud jsou ložiska uspořádána zády k sobě, oproti ložiskům uspořádaným čely k sobě. Uspořádání zády k sobě umožňuje přenášet větší klopné momenty.

Pokud má hřídel za provozu vyšší teplotu než těleso, předpětí, nastavené během montáže při teplotě okolí, se změní. Protože teplotní roztažnost hřídele působí v axiálním i radiálním směru, uspořádání zády k sobě (do „O“) jsou méně citlivá na vlivy teploty než uspořádání čely k sobě (do „X“).

Při nastavování předpětí v ložiskovém systému je důležité, aby stanovená hodnota předpětí byla dosažena s minimální odchylkou. Ke snížení odchylky při montáži kuželíkových ložisek je třeba několikrát protočit hřídel tak, aby byl zajištěn správný styk valivých těles s vodicí přírubou vnitřního kroužku.

Předpětí pomocí pružin

Předpětím ložisek lze snížit hlučnost, například u malých elektromotorů nebo podobných aplikací. V tomto příkladě jsou použita předepnutá jednořadá kuličková ložiska na obou koncích hřídele (**obr. 6**). Předpětí lze nejsnadněji dosáhnout pomocí pružinové podložky. Pružina působí na vnější kroužek jednoho ze dvou ložisek. Tento vnější kroužek musí umožňovat axiální posunutí.

Předpětí zůstává prakticky konstantní, i když dochází k axiálnímu posouvání ložiska vlivem tepelné roztažnosti.

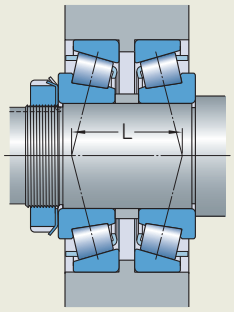
Požadovanou předepínací sílu lze vypočítat podle následujícího vztahu

$$F = k\,d$$

kde
F = předpětí [kN]
k = součinitel popsaný v následujícím textu
d = průměr díry ložiska [mm]

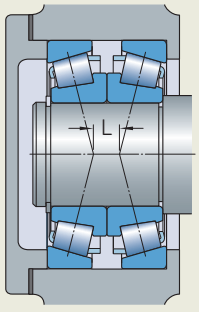
Obr. 4

Uspořádání zády k sobě, kuželíková ložiska



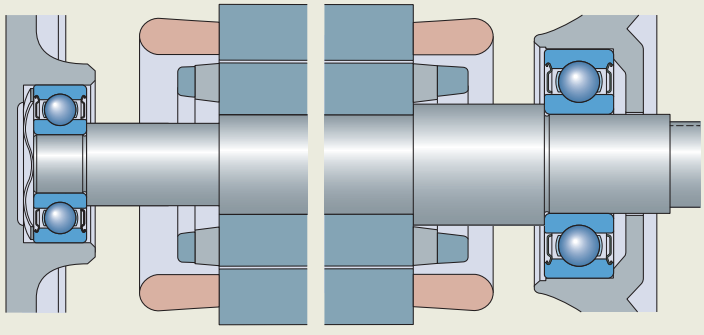
Obr. 5

Uspořádání čely k sobě, kuželíková ložiska



Obr. 6

Předpětí pomocí pružin



U malých elektromotorů může součinitel k nabývat hodnot 0,005 až 0,01. Pokud má předpětí především zabránit poškození ložisek vnějšími vibracemi v klidovém stavu, je třeba nastavit vyšší předpětí, a proto se volí k = 0,02.

Předepínání pomocí pružin je také obvyklý způsob používaný u kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem v uloženích vysokootáčkových brusných vřeten. Tato metoda není vhodná pro aplikace s požadovanou vysokou tuhostí, měnícím se směrem axiálního zatížení nebo výskytem nedefinovaných špičkových zatížení.

Další informace jsou uvedeny v části *Předpětí ložisek*, (skf.com/go/17000-B7).

Třída přesnosti ložiska

Rozměrové a geometrické tolerance ložisek jsou popsány jejich třídami přesnosti (*Tolerance*, **strana 36**). SKF kromě Normální třídy přesnosti a tříd přesnosti P6 a P5 také vyrábí ložiska s ještě užšími tolerancemi. Patří mezi ně třídy přesnosti P4, UP a další. Informace o ložiscích SKF s třídou přesnosti vyšší než P5 jsou uvedeny na stránkách skf.com/super-precision.

Volba třídy přesnosti ložiska vychází z požadavků aplikace na přesnost otáčení a provozní otáčky (**diagram 4**).

Při běžných požadavcích na přesnost otáčení (*Volba uložení*, **strana 140**) a středních provozních otáčkách (*Omezení otáček*, **strana 135**) zvolte Normální třídu přesnosti. V případě vyšších požadavků na přesnost otáčení nebo provozní otáčky zvolte příslušnou vyšší třídu přesnosti (**diagram 4**).

Podrobné informace o standardních tolerancích najdete v částech věnovaných výrobkům.

Klece

Hlavní typy klecí jsou popsány v části *Díly a materiály*, **strana 24**. Další informace o standardních klecích a možných alternativách u jednotlivých typů ložisek jsou uvedeny v částech týkajících se příslušných výrobků. Pokud je požadováno ložisko s nestandardní klecí, zkontrolujte před objednáním jeho dostupnost.

Mezi ložisky existují zásadní rozdíly v konstrukci, které spolu s vlivem velikosti ložiska vyžadují použití určitých provedení klecí. Příklad:

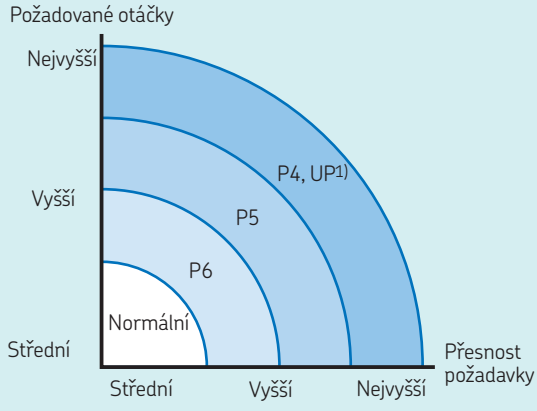
- některé typy ložisek vyžadují dělené nebo otevřené klece, protože jsou sestavována až po dílčím sestavení kroužků a valivých těles
- jiné typy ložisek vyžadují klece vedené valivými tělesy, aby tvořily integrovaný celek
- ložiska s určitými kombinacemi řady a velikosti vyžadují klece vedené kroužky, které omezují styková napětí mezi valivými tělesy a klecí

Materiál a výrobní metody klecí vycházejí z konkrétních funkčních požadavků a množství vyráběných ložisek, s ohledem na maximální spolehlivost a nákladovou efektivitu.

Klece jsou během provozu mechanicky namáhány třením, rázy, odstředivými a setrvačnými silami. Mohou na ně mít vliv také některá organická rozpouštědla či chladiva, maziva a přísady do maziv. Materiál klece má proto značný vliv na vhodnost valivého ložiska pro konkrétní aplikaci.

Diagram 4

Třída přesnosti ložiska ve vztahu k přesnosti otáčení a provozním otáčkám



1) Informace o ložiscích SKF s třídou přesnosti vyšší než P5 jsou uvedeny na stránkách skf.com/super-precision.

Ocelové klece

Ocelové klece mohou být používány při provozních teplotách až do 300 °C *(570 °F)*.

Plechové ocelové klece

Lisované ocelové klece se vyrábějí z nízkouhlíkaté ocele. Tyto lehké klece se vyznačují poměrně vysokou pevností. U některých typů ložisek mohou být opatřeny povrchovou úpravou, která dále snižuje tření a opotřebení v kritických podmínkách.

Masivní ocelové klece

Masivní ocelové klece jsou běžně vyráběny z nelegované konstrukční ocele. Některé masivní ocelové klece jsou opatřeny povrchovou úpravou, která snižuje tření a opotřebení.

Na masivní ocelové klece nemají vliv maziva na bázi minerálních či syntetických olejů, která se běžně používají pro valivá ložiska, ani organická rozpouštědla používaná k čištění ložisek.

Mosazné klece

Mosazné klece lze používat při teplotách až do 250 °C *(480 °F)*.

Plechové mosazné klece

Klece lisované z mosazného plechu se používají pro některá malá a středně velká ložiska. V aplikacích používajících čpavek, například v kompresorech chladicích zařízení, je třeba používat masivní mosazné nebo ocelové klece.

Masivní mosazné klece

Většina mosazných klecí se vyrábí z lité nebo kované mosazi. Tento materiál je odolný proti většině běžně používaných ložiskových maziv, včetně syntetických olejů a plastických maziv, a k jeho čištění lze použít organická rozpouštědla.

Polymerové klece

Polyamid 66

Polyamid 66 (PA66) je nejčastěji používaný materiál pro výrobu vstřikovaných klecí. Tento materiál zesílený skelnými vlákny nebo bez zesílení se vyznačuje příznivým spojením pevnosti a pružnosti. Mechanické vlastnosti polymerových materiálů, jako je jejich pevnost a pružnost, jsou závislé na teplotě a podléhají stárnutí. Nejdůležitějšími faktory ovlivňujícími stárnutí jsou teplota, čas a médium (mazivo), které působí na polymer. Vztah mezi těmito faktory ovlivňujícími PA66 zesílený skelnými vlákny je uveden v **diagramu 5**. Životnost klece klesá se vzrůstající teplotou a agresivními vlastnostmi maziva.

Vhodnost polyamidových klecí pro konkrétní aplikaci proto závisí na provozních podmínkách a požadované trvanlivosti. Rozdělení maziv na "agresivní" a "mírné" se odráží v "přípustné provozní teplotě" klecí z PA66 zesíleného skelnými vlákny s různými mazivy (**tabulka 1**). Přípustná provozní teplota v **tabulce 1** je definována jako teplota, při níž klec dosáhne životnosti nejméně 10 000 provozních hodin bez příznaků stárnutí.

Některá média jsou ještě více „agresivní" než ta, která jsou uvedená v **tabulce 1**. Typickým příkladem je čpavek, který se používá jako chladicí médium v kompresorech. V takových případech by neměly být používány klece z PA66 zesíleného skelnými vlákny, je-li teplota vyšší než 70 °C *(160 °F)*.

Polyamid ztrácí pružnost při nízkých teplotách. Klece vyrobené z polyamidu PA66 zesíleného skelnými vlákny by proto neměly být používány v aplikacích s trvalými provozními teplotami nižšími než –40 °C *(–40 °F)*.

Polyamid 46

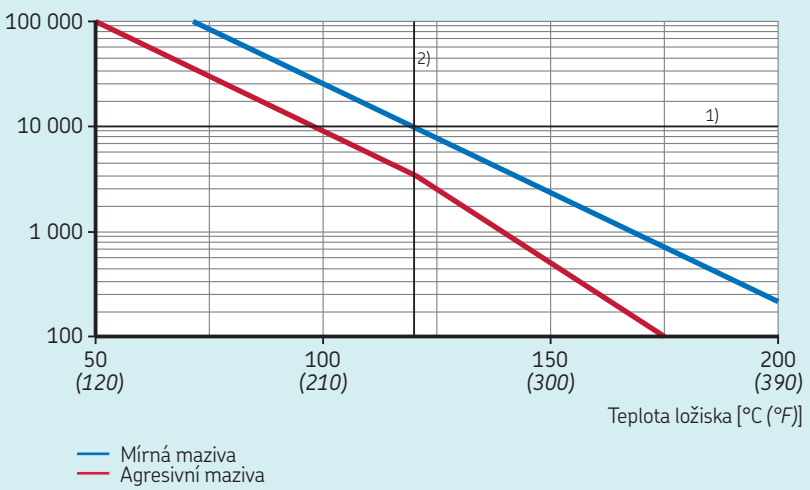
Polyamid 46 (PA46) zesílený skelnými vlákny je standardní materiál pro klece některých malých a středně velkých toroidních ložisek CARB. Přípustná provozní teplota je o 15 °C *(25 °F)* vyšší než u PA66 zesíleného skelnými vlákny.

Polyetereterketon (PEEK)

Polyetereterketon (PEEK) zesílený skelnými vlákny je pro náročné aplikace s vysokými otáčkami, vysokými teplotami nebo požadavky na chemickou odolnost vhodnější než polyamidy PA66 a PA46. Výjimečnou vlastností materiálu PEEK je vynikající spojení pevnosti a pružnosti, vysoký rozsah provozních teplot a vysoká odolnost proti chemickým látkám a opotřebení. Vzhledem k těmto vynikajícím vlastnostem jsou klece z materiálu PEEK běžně používány pro hybridní a vysoce přesná kuličková a válečková ložiska. Materiál nevykazuje známky stárnutí vyvolaného teplotou a přísadami v oleji při teplotách až do 200 °C *(390 °F)*. Maximální teplota pro použití při vysokých otáčkách je však omezena na +150 °C *(300 °F)*, protože při této teplotě začíná polymer měknout.

Diagram 5

Životnost klece z PA66 zesíleného skelnými vlákny



1) Přípustná provozní teplota je definována jako teplota, při níž klec dosáhne životnosti nejméně 10 000 provozních hodin bez příznaků stárnutí.
2) Obecně platí, že „agresivní" maziva mají přípustnou teplotu menší než 120 °C *(250 °F)*.

Klece z jiných materiálů

Kromě dříve popisovaných materiálů mohou být ložiska SKF pro speciální aplikace vybavena klecemi vyrobenými z jiných technických polymerů, lehkých slitin či speciální litiny. Ohledně dalších informací o alternativních materiálech klecí se obraťte na SKF.

Integrované těsnění

Integrované těsnění může výrazně prodloužit provozní trvanlivost ložiska, protože zadržuje mazivo v ložisku a brání průniku nečistot.

Různé typy krytů dostupných pro ložiska SKF jsou popsány v části *Díly a materiály*, **strana 24**.

Informace o dostupných integrovaných těsněních pro jednotlivé typy ložisek jsou uvedeny v částech týkajících se příslušných výrobků.

Další možnosti

Povlaky

Povlaky představují osvědčený způsob, jak zlepšit vlastnosti materiálů a propůjčit ložiskům další výhodné vlastnosti vhodné pro určité provozní podmínky. Společnost SKF vyvinula různé postupy nanášení povlaků, které se úspěšně osvědčily v mnoha aplikacích.

Oxidační černění

Oxidační černění kroužků a valivých těles zvyšuje spolehlivost a výkonnost ve vysoce náročných aplikacích, zejména při nízkých zatíženích a silných vibracích. Zvyšuje také odolnost proti korozi a přilnavost maziva k povrchům ložiska.

SKF rovněž dodává přizpůsobené oxidačně černěné vrstvy s optimalizovanými tribologickými vlastnostmi, které zajišťují nejvyšší možnou výkonnost ložisek. Při jejich nanášení se používají přesně definované postupy vyladěné pro jednotlivé třídy ocele, typy a velikosti ložisek. Technologie hodnocení a kontroly kvality, které společnost SKF při oxidačním černění používá, zahrnují použití rastrovacího elektronového mikroskopu a patentované metody testování.

NoWear

NoWear je povrchová úprava odolná proti opotřebení využívající karbonový povlak se sníženým třením na oběžné dráze (dráhách) vnitřního kroužku a/nebo valivých tělesech. Umožňuje dlouhodobý provoz při mezních podmínkách mazání. Další informace jsou uvedeny v kapitole *Ložiska s povrchovou úpravou NoWear*, **strana 1060**.

INSOCOAT

Ložiska INSOCOAT jsou standardní ložiska, která mají vnější povrchy vnitřního nebo vnějšího kroužku plazmově pokryté povlakem oxidu hlinitého, který je impregnován pryskyřičnou těsnicí hmotou. To zajišťuje odolnost proti poškození, ke kterému může dojít průchodem bludného elektrického proudu ložiskem. Další informace jsou uvedeny v kapitole *Ložiska INSOCOAT*, **strana 1030**.

K dispozici jsou i další povlaky, které poskytují alternativu k nerezovým ložiskům používaným v korozivním prostředí (zejména u ložiskových jednotek připravených k okamžité montáži).

Tabulka 1

Přípustné provozní teploty klece z PA66 s různými mazivy

Mazivo	Přípustná provozní teplota[1]	
–	°C	°F
Minerální oleje		
Oleje bez EP aditiv, např. strojní nebo hydraulické oleje	120	*250*
Oleje s EP aditivy, např. oleje pro průmyslové a automobilové převodovky	110	*230*
Oleje s EP přísadami, např. oleje pro zadní nápravy a diferenciály (automobilů), oleje pro hypoidní převody	100	*210*
Syntetické oleje		
Polyglykoly, polyalfaolefiny	120	*250*
Diestery, silikony	110	*230*
Estery fosforečnanu	80	*175*
Plastická maziva		
Lithná plastická maziva	120	*250*
Polymočovinová, bentonitová, vápenatá komplexní maziva	120	*250*
Při použití sodných a vápenatých plastických maziv nebo jiných maziv s maximální provozní teplotou ≤ 120 °C *(250 °F)*, je maximální teplota pro polyamidové klece stejná jako maximální provozní teplota pro plastické mazivo.		

[1] Měřeno na vnějším povrchu vnějšího kroužku; teplota je definována jako teplota, při níž klec dosáhne životnosti alespoň 10 000 provozních hodin, než se začnou projevovat příznaky stárnutí.

Vlastnosti pro speciální požadavky

SKF dodává vedle výrobků uvedených v katalogu také mnohem více dalších variant ložisek pro specializované účely a požadavky aplikací. Mezi nejčastěji používané speciální varianty vyráběné společností SKF patří:

- speciální sražení hran – např. s větším poloměrem nebo upraveným tvarem (**obr. 7**)
- přídavné drážky proti otáčení ve vnějším kroužku (standardní u některých typů ložisek, jako jsou čtyřbodová kuličková ložiska s kosoúhlým stykem) (**tabulka 2**, **obr. 8**)
- závitové otvory v kroužcích pro upevnění závěsných ok při zvedání (**obr. 9**)
- speciální plastická maziva
- snímače – např. pro usnadnění montáže (**obr. 10**) nebo pro monitorování otáček a směru otáčení (**obr. 11**)
- zprávy z měření, certifikáty materiálu, dodatečné kontroly
- zakázková ložiska a jednotky (**obr. 12** a **obr. 13**)

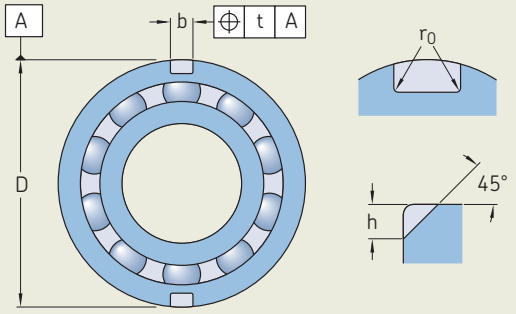
Obr. 7

Ložisko se speciálním tvarem sražení hran



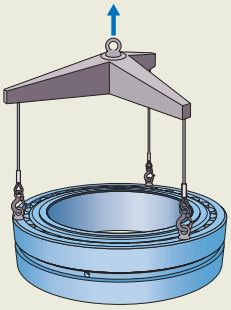
Obr. 8

Ložiska s drážkami proti otáčení ve vnějším kroužku



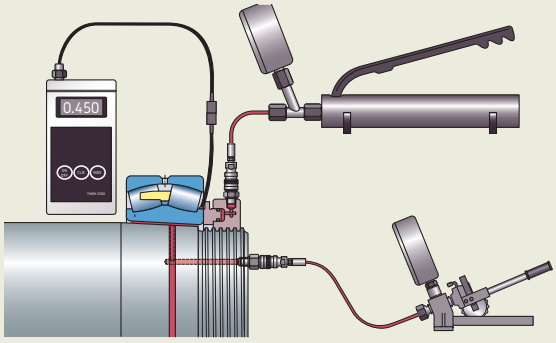
Obr. 9

Závěsné šrouby v kroužku ložiska pro snadnější zvedání



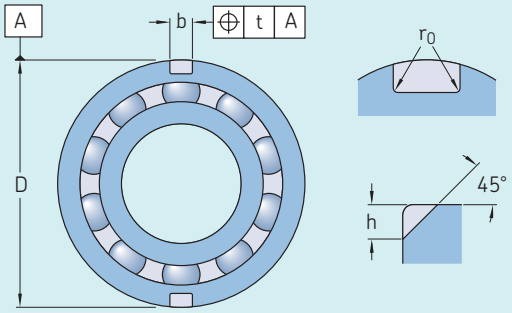
Obr. 10

Montáž metodou SKF SensorMount



Tabulka 2

Pojistné drážky na vnějším kroužku čtyřbodových kuličkových ložisek



Vnější průměr		Rozměry						Tolerance[1]
		Průměrová řada 2			Průměrová řada 3			
D		h	b	r_0	h	b	r_0	t
>	≤							U
mm		mm						mm
35	**45**	2,5	3,5	0,5	–	–	–	0,2
45	**60**	3	4,5	0,5	3,5	4,5	0,5	0,2
60	**72**	3,5	4,5	0,5	3,5	4,5	0,5	0,2
72	**95**	4	5,5	0,5	4	5,5	0,5	0,2
95	**115**	5	6,5	0,5	5	6,5	0,5	0,2
115	**130**	6,5	6,5	0,5	8,1	6,5	1	0,2
130	**145**	8,1	6,5	1	8,1	6,5	1	0,2
145	**170**	8,1	6,5	1	10,1	8,5	2	0,2
170	**190**	10,1	8,5	2	11,7	10,5	2	0,2
190	**210**	10,1	8,5	2	11,7	10,5	2	0,2
210	**240**	11,7	10,5	2	11,7	10,5	2	0,2
240	**270**	11,7	10,5	2	11,7	10,5	2	0,2
270	**400**	12,7	10,5	2	12,7	10,5	2	0,4

[1] Ostatní tolerance odpovídají normě ISO 20515.

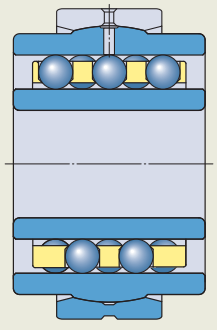
Obr. 11

Snímací jednotka pro motory



Obr.12

Speciální ložisko používané při výrobě celulózy a papíru



Obr.13

Jednotka SKF Agri Hub pro secí disky



B.8

Těsnění, montáž a demontáž



B.8 Těsnění, montáž a demontáž

Vnější těsnění **194**
Kritéria volby těsnění 195
Typy těsnění 195
Bezkontaktní těsnění 196
Kontaktní těsnění 197

Montáž a demontáž **199**
Montáž 200
Montáž ložisek s válcovou dírou 201
Metody a nástroje SKF 202
Montáž souměrně uspořádaných ložisek. 203
Montáž ložisek s kuželovou dírou 203
Zkušební chod 206
Záložní stroje 207
Demontáž 207
Demontáž ložisek uložených na válcové úložné ploše hřídele 207
Demontáž ložisek uložených na kuželové úložné ploše hřídele 208
Demontáž ložiska uloženého na upínacím pouzdru . . . 209
Demontáž ložiska na stahovacím pouzdru. 210

Kontrola a monitorování **211**
Kontrola během provozu 211
Kontrola při odstavení stroje. 212
Řešení problémů. 213

B.8 Těsnění, montáž a demontáž

Tato část představuje poslední krok *procesu volby ložiska*. Obsahuje následující informace:

- **Vnější těsnění**
  Postup volby vhodných těsnění pro aplikace s valivými ložisky a popis různých dostupných typů těsnění.
- **Montáž a demontáž**
  Příprava a pokyny pro montáž a demontáž ložisek.
- **Kontrola a monitorování**
  Různá hlediska kontroly a monitorování ložisek v provozu za účelem předcházení problémům a úvod do řešení problémů.

Vnější těsnění

Ložisková uložení obecně tvoří hřídel, ložiska, těleso (tělesa), mazivo, související díly a těsnění. Těsnění mají zásadní vliv na čistotu maziva a provozní trvanlivost ložisek.

Část *Integrovaná těsnění*, **strana 189**, obsahuje obecný popis integrovaných těsnění používaných u zakrytých ložisek. Podrobné informace jsou uvedeny v části týkající se příslušného výrobku.

Tato část popisuje vnější těsnění ložisek a jejich vliv na výkonnost ložiska. Vzhledem k významu pro ložiskové aplikace se následující část zabývá výhradně kontaktními a bezkontaktními hřídelovými těsněními, jejich různými konstrukcemi a provedeními.

Kritéria volby těsnění

Těsnění pro ložiskové aplikace by měla zajišťovat maximální ochranu při minimálním tření a opotřebení za převládajících provozních podmínek. Protože výkonnost a provozní trvanlivost ložiska úzce souvisí s účinností a čistotou maziva, je těsnění klíčovou součástí. Další informace o vlivu pevných nečistot na výkonnost ložiska jsou uvedeny v části *Součinitel znečištění*, η_c, **strana 104**

Při volbě nejvhodnějšího těsnění pro konkrétní systém ložiska, hřídele a tělesa je třeba zvážit řadu faktorů. Patří mezi ně:

- typ maziva: olej nebo plastické mazivo
- typ nečistot: částice, kapaliny nebo obojí
- obvodová rychlost v místě těsnicího břitu
- uložení hřídele: vodorovné nebo svislé
- možná nesouosost nebo průhyb hřídele
- házení a soustřednost
- dostupný prostor
- tření těsnění a související zvýšení teploty
- vliv na životní prostředí
- cena
- požadovaná provozní doba
- požadavky na údržbu

Další informace jsou uvedeny v části *Těsnění pro přenos výkonu* (skf.com/seals).

Typy těsnění

Účelem těsnění je zadržovat mazivo a bránit průniku nečistot do kontrolovaného prostředí.

Existuje několik základních typů těsnění:

- bezkontaktní těsnění
- kontaktní těsnění
- statická těsnění

Bezkontaktní hřídelové těsnicí kroužky vytvářejí úzkou štěrbinu mezi nepohyblivým a otáčejícím se dílem. Štěrbina může být radiální, axiální nebo kombinovaná. Bezkontaktní těsnění, která zahrnují jak jednoduchá těsnění s jednou štěrbinou, tak vícestupňová labyrintová těsnění (**obr. 1**), nepodléhají opotřebení.

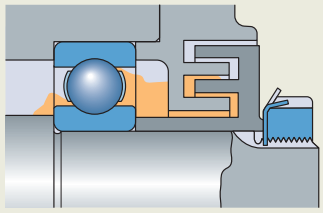
Těsnění, která se dotýkají kluzných povrchů, se nazývají kontaktní těsnění. Používají se pro utěsnění mezer mezi díly stroje, které se vůči sobě vzájemně pohybují, ať již lineárně či obvodově.

Nejrozšířenější těsnění představuje hřídelový těsnící kroužek (**obr. 2**) umístěný mezi nepohyblivý a rotující díl.

Těsnění mezi nepohyblivými povrchy se nazývají statická těsnění. Jejich účinnost závisí na radiální nebo axiální deformaci jejich profilu při montáži. Plochá těsnění (**obr. 3**) a O-kroužky (**obr. 4**) představují typické příklady statických těsnění.

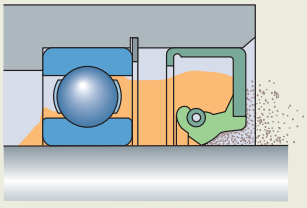
Obr. 1

Vícestupňové labyrintové těsnění



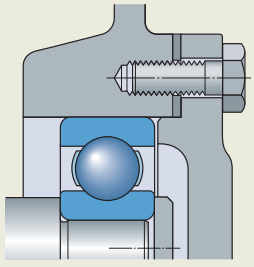
Obr. 2

Hřídelový těsnicí kroužek



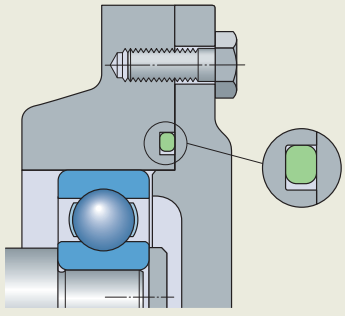
Obr. 3

Ploché těsnění



Obr. 4

O-kroužek



Bezkontaktní těsnění

Nejjednodušším těsněním používaným vně ložiska je štěrbinové těsnění, které vytváří úzkou spáru mezi hřídelem a tělesem (**obr. 5**). Tento typ těsnění se používá zejména v aplikacích mazaných plastickým mazivem, které jsou provozovány v suchém a bezprašném prostředí. Účinnost těsnění lze zvýšit jednou nebo několika soustřednými drážkami, které jsou obrobeny v díře víka tělesa na konci hřídele (**obr. 6**). Plastické mazivo, které uniká spárou, vyplňuje drážky a pomáhá bránit průniku nečistot.

V případě mazání olejem a vodorovných hřídelů je vhodné v závislosti na směru otáčení hřídele obrobit pravotočivé nebo levotočivé spirálové drážky v hřídeli nebo díře tělesa (**obr. 7**). Tyto drážky slouží ke vracení unikajícího oleje zpět do ložiska. Proto je důležité, aby se hřídel otáčel pouze v jednom směru.

V hřídeli lze obrobit i jiné tvary. Hřídel a těleso lze opatřit drážkami jiných než spirálových tvarů, které plní ochrannou a odstřikovací funkci. Přídavné hřídelové kroužky mohou bránit úniku oleje nezávisle na směru otáčení.

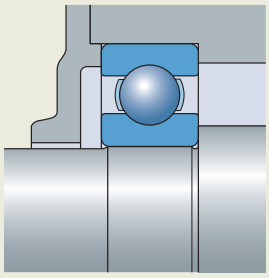
Jednostupňová nebo vícestupňová labyrintová těsnění, obvykle používaná při mazání plastickým mazivem, jsou mnohem účinnější než jednoduchá štěrbinová těsnění, ale jsou také dražší. Jejich účinnost lze dále zvýšit pravidelným přiváděním plastického maziva do drážek labyrintu prostřednictvím kanálku. Drážky labyrintového těsnění mohou být uspořádány axiálně (**obr. 8**) nebo radiálně (**obr. 9**), a to v závislosti na typu ložiskového tělesa (dělené nebo nedělené), postupu montáže, dostupném prostoru atd. Radiální drážky labyrintu (**obr. 8**) zůstávají při axiálním posouvání hřídele za provozu beze změny, a proto mohou být velmi úzké. Pokud může vzniknout úhlová nesouosost hřídele vůči tělesu, lze použít labyrinty se šikmými drážkami (**obr. 10**).

Účinná a levná labyrintová těsnění lze sestavit z těsnicích podložek SKF (**obr. 11**). Těsnicí účinek se zvyšuje s rostoucím počtem sad těsnicích podložek a lze jej dále zvýšit zařazením kartáčových kroužků. Další informace o těchto těsnicích podložkách naleznete v části *Těsnění pro přenos výkonu* (skf.com/seals).

Odstřikovací kroužky (**obr. 12**) se často montují na konec hřídele jako kryty. V případě mazání olejem se rovněž používají odstřikovací kroužky, drážky nebo kotouče. Olej z odstřikovacího kroužku se shromažďuje v drážce tělesa a vrací se vhodnými kanálky zpět do jímky tělesa (**obr. 13**).

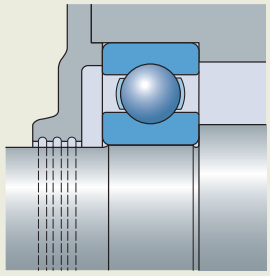
Obr. 5

Vnější štěrbinové těsnění



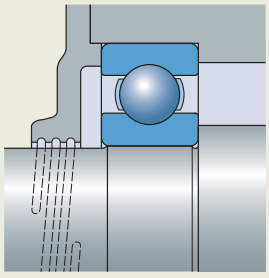
Obr. 6

Vnější štěrbinové těsnění se soustřednými drážkami



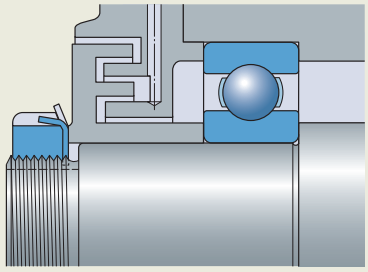
Obr. 7

Vnější štěrbinové těsnění se spirálovými drážkami



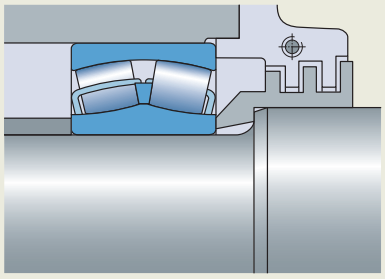
Obr. 8

Vnější labyrintové těsnění, axiální uspořádání spár



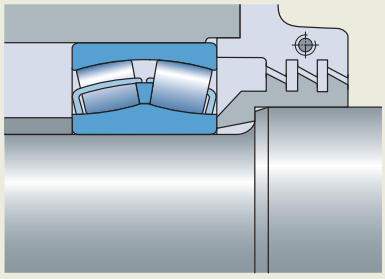
Obr. 9

Vnější labyrintové těsnění, radiální uspořádání spár



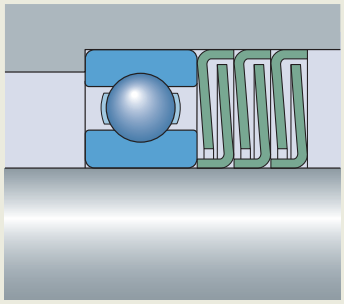
Obr. 10

Vnější labyrintové těsnění, se šikmými spárami



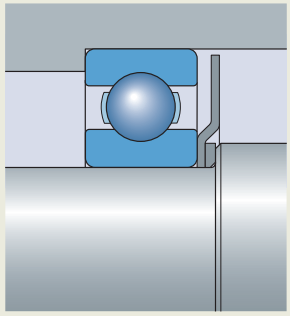
Obr. 11

Labyrintové těsnění, které tvoří několik těsnicích lamel SKF



Obr. 12

Odstřikovací kroužek ve funkci krytu



Kontaktní těsnění

Existují čtyři běžné typy kontaktních těsnění:

- hřídelové těsnicí kroužky
- Těsnicí V-kroužky
- axiální upínací těsnění
- mechanická těsnění

Typ těsnění zvoleného pro konkrétní aplikaci obvykle závisí na následujících faktorech:

- hlavní účel těsnění (zadržování maziva nebo zabraňování průniku nečistot)
- typ maziva (olej, plastické mazivo nebo jiný)
- provozní podmínky (otáčky, teplota, tlak a prostředí)

Hřídelové těsnicí kroužky

Hřídelové těsnicí kroužky (**obr. 14** a **obr. 15**) jsou kontaktní těsnění používaná v aplikacích mazaných olejem a plastickým mazivem. Podrobné informace jsou uvedeny v katalogu SKF *Průmyslová hřídelová těsnění*. Tyto součásti připravené k okamžité montáži obvykle tvoří kovová výztuž, těleso ze syntetické pryže, těsnicí břit a kovová pružina. Těsnicí břit je přitlačován k hřídeli kovovou pružinou. V závislosti na materiálu těsnění a těsněném médiu mohou být hřídelové těsnicí kroužky z běžných materiálů používány při teplotách od –55 °C *(–65 °F)* do +200 °C *(390 °F)*.

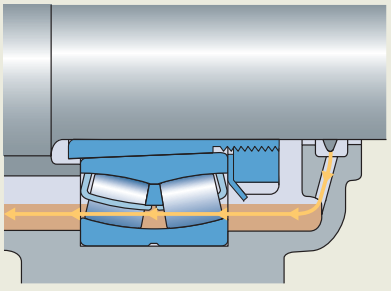
Těsnicí plocha, což je část hřídele, která je v kontaktu s těsnicím břitem, má zásadní vliv na účinnost těsnění. Těsnicí plocha by měla mít tvrdost alespoň 45 HRC do hloubky minimálně 0,3 mm. Drsnost povrchu by měla být v souladu s normou ISO 4288 a v rozmezí směrných hodnot Ra = 0,2 až 0,5 µm. V aplikacích s nízkými otáčkami, dobrým mazáním a minimálním znečištěním může být tvrdost i nižší. Pro mazání olejem SKF doporučuje brousit těsnicí plochy zápichovým broušením, které zabraňuje vzniku čerpacího efektu vyvolaného šroubovitými stopami po broušení.

Jestliže je prvořadým účelem hřídelového těsnicího kroužku zadržování maziva, těsnění by mělo být namontováno tak, aby těsnicí břit byl obrácen dovnitř (**obr. 14**). Jestliže je prvořadým účelem těsnění zabránit pronikání nečistot do ložiska, břit by měl být obrácen ven, tj. směrem od ložiska (**obr. 15**).

SKF rovněž dodává obráběné hřídelové těsnicí kroužky z polyuretanu.

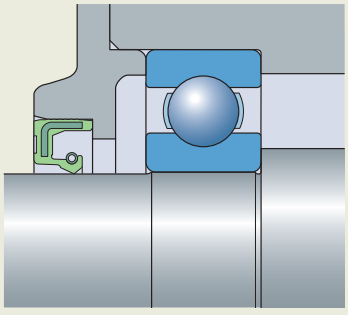
Obr. 13

Olej zachycený rotujícím odstřikovacím kroužkem na těsnění



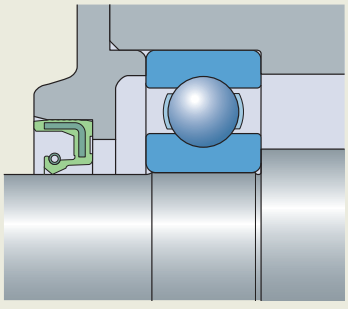
Obr. 14

Hřídelový těsnicí kroužek, montovaný za účelem zadržování maziva



Obr. 15

Hřídelový těsnicí kroužek, montovaný za účelem zabraňování průniku nečistot



⚠ UPOZORNĚNÍ

Bezpečnostní opatření při manipulaci s fluorkaučukovou pryží a polytetrafluoretylenem

Fluorkaučuková pryž (FKM) a polytetrafluoretylen (PTFE) jsou velmi stabilní a neškodné za normálních provozních teplot až do 200 °C *(390 °F)*. Pokud jsou ale vystaveny teplotám nad 300 °C *(570 °F)*, například požáru nebo otevřenému plamenu řezacího hořáku, těsnění FKM a PTFE vydávají nebezpečné výpary. Tyto výpary mohou být při vdechnutí nebo vniknutí do očí škodlivé pro zdraví. Těsnění zahřáta na tyto teploty navíc zůstávají nebezpečná i po vychladnutí. Proto by nikdy neměla přijít do styku s pokožkou.

Při manipulaci s těsněními, která byla vystavena vysokým teplotám, např. při demontáži ložiska, je třeba dodržovat následující bezpečnostní zásady:

- Vždy používejte ochranné brýle, rukavice a vhodný dýchací přístroj.
- Uložte všechny zbytky těsnění do vzduchotěsné plastové nádoby označené symbolem leptavého materiálu.
- Dodržujte bezpečnostní opatření podle odpovídajícího bezpečnostního listu (SDS).

Pokud dojde ke kontaktu s těsněním, umyjte si ruce mýdlem a dostatečným množstvím vody a v případě kontaktu s očima si oči vypláchněte dostatečným množstvím vody a neprodleně vyhledejte lékařskou pomoc. Pokud došlo k vdechnutí výparů, neprodleně vyhledejte lékařskou pomoc.

Uživatel odpovídá za správné použití výrobku během jeho provozní trvanlivosti a za jeho správnou likvidaci. SKF nepřejímá žádnou odpovědnost za nevhodné zacházení s těsněními FKM a PTFE ani za případná zranění z toho vyplývající.

Těsnicí V-kroužky

Těsnicí V-kroužky (**obr. 16**) lze používat při mazání olejem i plastickým mazivem. Pružné pryžové tělo těsnění sevře hřídel a otáčí se s ním, přičemž těsnicí břit doléhá v axiálním směru určitou silou na těsnicí plochu nepohyblivé součásti, jako je např. těleso. V závislosti na materiálu se V-kroužky používají pro teplotní rozsahy –40 °C *(–40 °F)* až +200 °C *(390 °F)*. Jejich montáž je snadná a při nízkých otáčkách snášejí relativně velkou úhlovou nesouosost hřídele.

Doporučená povrchová úprava stykové plochy (drsnost povrchu) závisí na obvodové rychlosti (**tabulka 1**). Při obvodových rychlostech vyšších než 8 m/s musí být tělo těsnění axiálně zajištěno na hřídeli. Při obvodových rychlostech vyšších než 12 m/s musí být tělo zajištěno proti nadzvedávání z hřídele. K tomu lze použít plechový opěrný kroužek. Při obvodových rychlostech vyšších než 15 m/s se těsnicí břit přestane dotýkat těsnicí plochy a z V-kroužku se stane štěrbinové těsnění.

Dobrý těsnicí účinek V-kroužků je dán tělem těsnění, které působí jako odstřikovací kroužek odpuzující nečistoty a kapaliny. Z tohoto důvodu jsou tato těsnění obecně umisťována mimo těleso u aplikací mazaných plastickým mazivem a uvnitř tělesa s břitem směřujícím od ložiska u aplikací mazaných olejem. V-kroužky ve funkci přídavného těsnění chrání hlavní těsnění před nadměrnými nečistotami a vlhkostí.

Pro zvýšení ochrany aplikací v extrémně znečištěných prostředích SKF rovněž dodává těsnění MVR (**obr. 17** a katalog SKF *Průmyslová hřídelová těsnění*).

Axiální upínací těsnění

Axiální upínací těsnění (**obr. 18**) jsou používána jako přídavná těsnění pro hřídele velkých průměrů v aplikacích, kde je nutno chránit hlavní těsnění. Jsou upnuta k nepohyblivému dílu a těsní axiálně proti rotující stykové ploše. Pro tento typ těsnění stačí jemně soustružená těsnicí plocha s drsností povrchu Ra = 2,5 µm.

Mechanická těsnění

Mechanická těsnění (**obr. 19**) jsou určena pro aplikace mazané plastickým mazivem nebo olejem, které pracují při relativně nízkých otáčkách a v náročných provozních podmínkách. Mechanická těsnění jsou tvořena dvěma kluznými ocelovými kroužky s jemně obrobenými těsnicími plochami a dvěma talířovými pružinami z pryžové směsi, které přidržují kluzné kroužky v díře tělesa a vytvářejí potřebné předpětí na těsnicích plochách. Stykové povrchy v díře tělesa nevyžadují žádnou speciální úpravu.

Jiná těsnění

Plstěné těsnicí kroužky (**obr. 20**) jsou v zásadě určeny pro mazání plastickým mazivem. Je to těsnění, které je levné a jednoduché a vyhovuje pro obvodové rychlosti až do 4 m/s a provozní teploty až do +100 °C *(210 °F)*. Styková plocha by měla být broušená na drsnost povrchu Ra ≤ 3,2 µm. Účinnost plstěného těsnění lze značně zlepšit jednoduchým labyrintovým těsněním, které slouží jako pomocné těsnění. Plstěná těsnění je třeba před vložením do drážek napustit olejem ohřátým na teplotu cca. 80 °C *(175 °F)*.

Kovová těsnění (**obr. 21**) jsou jednoduché, levné a prostorově nenáročné těsnicí prvky používané pro ložiska mazaná plastickým mazivem. Tato těsnění se opírají buď o vnější, nebo o vnitřní kroužek ložiska a působí určitým axiálním tlakem na druhý kroužek. Po určité době záběhu dojde k vytvoření úzké spáry a stanou se z nich bezkontaktní těsnění.

Tabulka 1

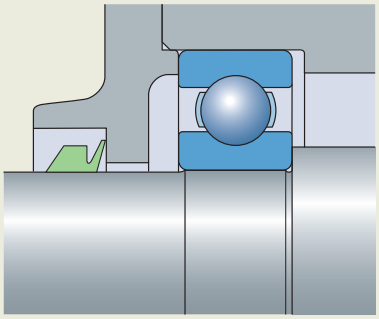
Doporučená drsnost povrchu stykové plochy

Obvodová rychlost		Kvalita povrchu Ra	
m/s	ft/min	µm	µin
>10	>1 969	0,4–0,8	16–32
5–10	984–1 969	0,8–1,6	32–64
1–5	199–984	1,6–2,0	64–80
<1	<199	2,0–2,5	80–100

Kvalita povrchu nesmí být nižší než Ra = 0,05 µm (2 µin).

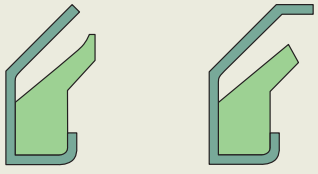
Obr. 16

Těsnicí V-kroužek



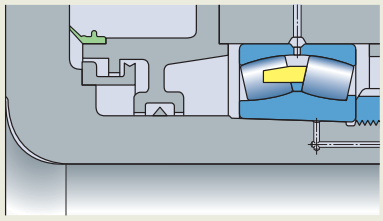
Obr. 17

Těsnění provedení MVR



Obr. 18

Axiální upínací těsnění



Montáž a demontáž

Valivá ložiska jsou spolehlivými prvky strojů, které se při správné montáži vyznačují dlouhou provozní trvanlivostí. Správná montáž vyžaduje zkušenosti, přesnost, čisté pracovní prostředí, správné pracovní postupy a vhodné nástroje. SKF nabízí k tomuto účelu široký sortiment vysoce kvalitních nástrojů. Podrobné informace jsou uvedeny v části *Výrobky pro údržbu* (skf.com/mapro).

Správná montáž ložisek je často obtížnější, než se na první pohled zdá, a to zejména v případě velkých ložisek. SKF v rámci programu Služby a řešení SKF nabízí semináře a praktické kurzy. Při montáži a údržbě vám může poskytnout pomoc i místní zastoupení SKF nebo autorizovaný distributor SKF.

Informace uvedené v této části jsou pouze všeobecné a mají především upozornit konstruktéry strojů a zařízení na zásady, které usnadňují montáž a demontáž ložisek. Patří mezi ně:

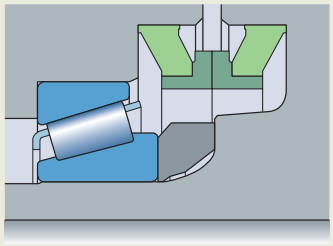
- Montáž
- Zkušební chod
- Záložní stroje
- Demontáž

Další informace o montáži a demontáži ložisek

- *Příručka SKF pro údržbu ložisek*
- Montážní pokyny pro jednotlivá ložiska (skf.com/mount)

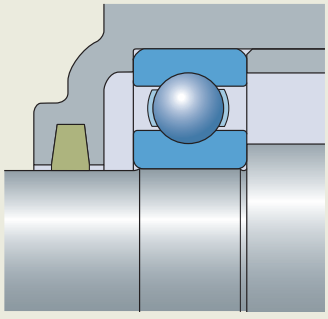
Obr. 19

Mechanické těsnění



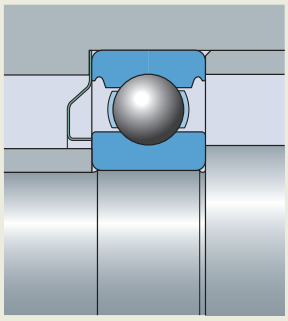
Obr. 20

Plstěné těsnění



Obr. 21

Kovové těsnění



Montáž

Před montáží se ujistěte, že máte k dispozici všechny nezbytné díly, nástroje, zařízení a údaje. Projděte všechny výkresy a pokyny a stanovte správné pořadí a orientaci pro sestavení dílů. Ložiska ponechte v původních obalech až do doby těsně před montáží, aby nebyla vystavena žádným nečistotám. Pokud existuje riziko znečištění ložisek vlivem nevhodné manipulace nebo poškození obalů, před montáží je vyčistěte, vysušte a zkontrolujte.

Oblast montáže

Ložiska by měla být montována v suchém a bezprašném prostředí, kde nejsou umístěny stroje, při jejichž provozu vznikají kovové částice/piliny a prach. Když je třeba ložiska montovat na nechráněném místě (což se často stává u velkých ložisek), podnikněte patřičné kroky k ochraně ložiska a místa montáže před nečistotami, jako je prach, špína a vlhkost. Ložiska a součásti stroje můžete například zakrýt nebo zabalit do plastu či fólie.

Kontrola souvisejících dílů

Zkontrolujte tělesa, hřídele, těsnění a ostatní díly hřídelového systému, zda jsou čisté. To je zvláště důležité u mazacích a závitových otvorů, průchodek nebo drážek, kde se mohou hromadit zbytky z předchozích obráběcích operací. Zkontrolujte rovněž, zda se na nenatřených plochách litých těles nevyskytuje písek z formy a zda byly odstraněny všechny otřepy.

Po vyčištění a vysušení všech dílů zkontrolujte rozměrové a tvarové tolerance každého kusu. Uspokojivý provoz ložisek je zajištěn pouze v případě, že související díly vyhovují předepsaným tolerancím. Průměry válcových úložných ploch na hřídeli a v tělese se zpravidla kontrolují mikrometrem nebo kalibrem na měření děr ve dvou příčných řezech a čtyřech rovinách (**obr. 22**). Kuželové úložné plochy na hřídeli je možné kontrolovat s použitím *řady GRA 30 kroužkových kalibrů* nebo *DMB* či *řady 9205 měřicích přístrojů kužele* (viz skf.com), případně sinusového pravítka.

Odstranění konzervačního prostředku

Konzervační prostředek obvykle není třeba z nových ložisek odstraňovat. Stačí pouze otřít vnější povrch a díru ložiska. Pokud však používané mazivo není kompatibilní s konzervačním prostředkem, je třeba ložisko vymýt a pečlivě vysušit. Ložiska s těsněním nebo kryty jsou naplněna plastickým mazivem a nesmí být před montáží vymývána.

Manipulace s ložisky a bezpečnost

SKF doporučuje používat osobní ochranný oděv a ochranné pomůcky, jako jsou rukavice, bezpečnostní obuv a brýle, stejně jako nástroje pro přenášení a zvedání (**obr. 23**), které byly speciálně navrženy pro manipulaci s ložisky. Použití správných nástrojů zvyšuje bezpečnost, šetří čas a námahu.

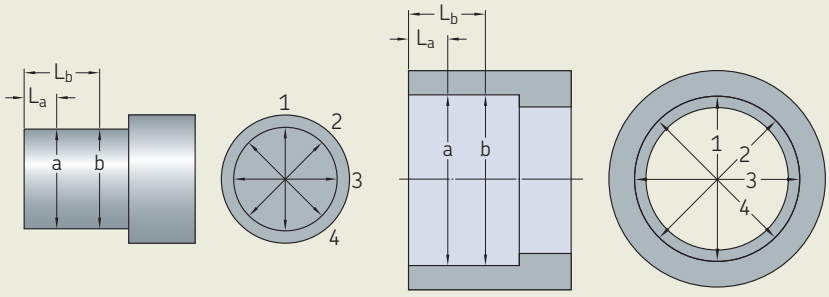
Při manipulaci s horkými nebo mastnými ložisky SKF doporučuje používat vhodné rukavice odolné proti teplu nebo oleji (**obr. 24**).

Pro velká a těžká ložiska použijte zvedací zařízení, které podepírá ložisko zespodu (**obr. 25**). Pružina mezi hákem a zvedacím zařízením usnadňuje polohování ložiska na hřídeli.

Velká ložiska mohou být na zvláštní objednávku opatřena na čelní straně závitovými otvory pro upevnění závěsných šroubů, které rovněž usnadní zdvihání. Tyto otvory jsou dimenzovány pouze na hmotnost ložiska, protože velikost a hloubka otvoru je omezena tloušťkou kroužku. Závěsné šrouby musí být zatěžovány výhradně ve směru osy dříku (**obr. 26**).

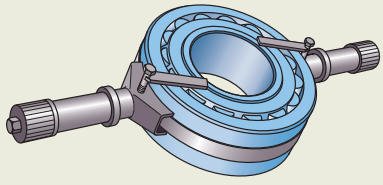
Obr. 22

Měření válcových úložných ploch na hřídeli a v tělese



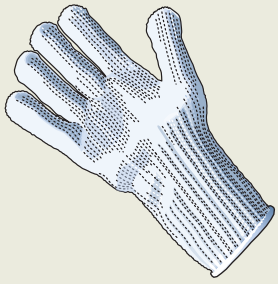
Obr. 23

Nástroj pro přenášení



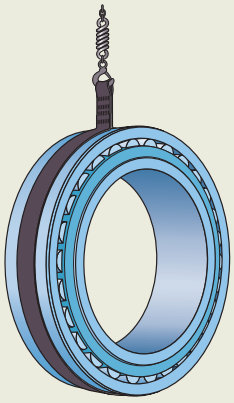
Obr. 24

Tepelně izolační rukavice



Obr. 25

Zvedání těžkých ložisek



Metody a nástroje

V závislosti na typu a velikosti ložisek se při montáži používají mechanické, tepelné nebo hydraulické metody (**tabulka 2**, **strana 202**). Ložiska se podle velikosti dělí do následujících kategorií:

- malá → d ≤ 80 mm
- středně velká → 80 mm < d < 200 mm
- velká → d ≥ 200 mm

Ve všech případech je důležité, aby na kroužky ložisek, klece, valivá tělesa a těsnění nepůsobily přímo údery kladiva a jiných tvrdých nástrojů a aby montážní síla nikdy nebyla přenášena přes valivá tělesa.

Při uložení s přesahem by stykové povrchy měly být potřeny tenkou vrstvou lehkého oleje. Při uložení s vůlí by stykové povrchy měly být potřeny přípravkem SKF proti stykové korozi.

Montáž ložisek s válcovou dírou

Nerozebíratelná ložiska

U nerozebíratelných ložisek se zpravidla nejdříve montuje kroužek vyžadující větší přesah.

Rozebíratelná ložiska

U rozebíratelných ložisek mohou být oba kroužky montovány zvlášť, což podstatně usnadňuje montáž, a to především v případě, že oba kroužky jsou uloženy s přesahem. Při montáži hřídele s nalisovaným vnitřním kroužkem do tělesa s namontovaným vnějším kroužkem je třeba zajistit souosost obou montovaných částí, aby nedošlo k poškození oběžných drah a valivých těles. Při montáži válečkových a jehlových ložisek s vnitřním kroužkem bez přírub nebo s přírubou na jedné straně je třeba použít montážní pouzdro (**obr. 27**). Vnější průměr pouzdra musí být stejný jako průměr oběžné dráhy vnitřního kroužku a měl by být vyroben s tolerancí d10Ⓔ pro válečková ložiska a s tolerancí 0/–0 025 mm pro jehlová ložiska.

Montáž za studena

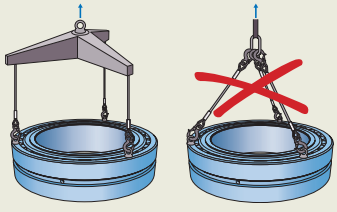
Malá ložiska, která nejsou uložena příliš pevně, lze nasunout na místo lehkými údery kladiva na montážní narážecí nástroj (**obr. 28**). Nástroj zajišťuje soustředné působení montážní síly.

Jestliže je ložisko lisováno současně na hřídel i do tělesa, montážní síla musí působit rovnoměrně na oba kroužky, přičemž dotykové plochy montážního nástroje musí ležet v jedné rovině. Kdykoliv je to možné, tak montáž by měla být provedena s montážním narážecím nástrojem firmy SKF (**obr. 28**).

U naklápěcích ložisek montážní kroužek brání naklopení vnějšího kroužku při zavádění ložiska na hřídeli do díry tělesa (**obr. 29**). Kuličky u velkých naklápěcích kuličkových ložisek řady 12 a 13 vyčnívají po stranách ložiska. Montážní kroužek proto musí být opatřen zápichem.

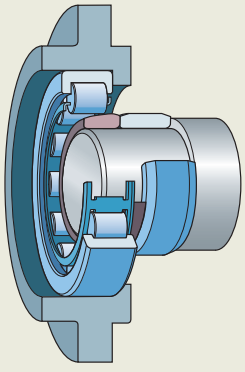
Obr. 26

Zatěžování závěsných šroubů pouze ve směru osy dříku



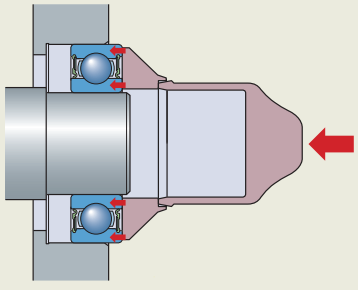
Obr. 27

Použití naváděcího pouzdra při montáži válečkového ložiska



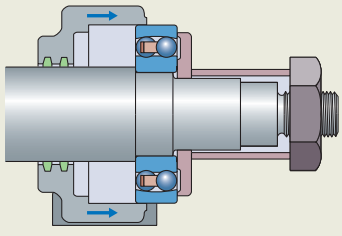
Obr. 28

Montážní narážecí nástroj



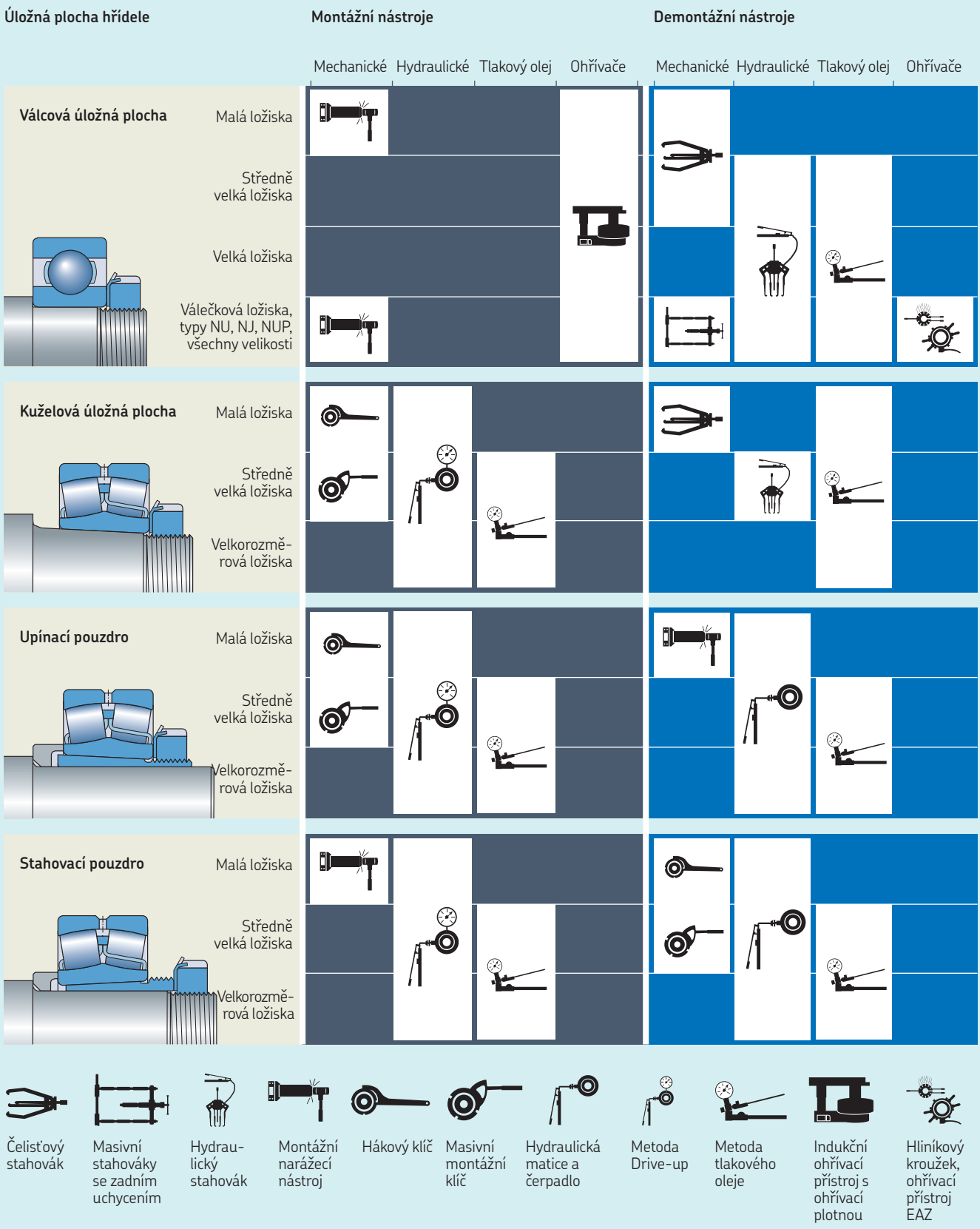
Obr. 29

Montáž naklápěcího kuličkového ložiska pomocí středového montážního kroužku



Tabulka 2

Metody a nástroje SKF



Montáž za tepla

Větší ložiska není v zásadě možné montovat zastudena bez ohřevu ložiska nebo tělesa, protože montážní síla podstatně vzrůstá v závislosti na velikosti ložiska.

Potřebný rozdíl mezi teplotou ložiskového kroužku a hřídele nebo tělesa závisí na velikosti přesahu a na průměru hřídele nebo díry tělesa. Obecně platí, že nezakrytá ložiska se nesmí ohřívat na teplotu vyšší než 120 °C *(250 °F)*. SKF nedoporučuje ohřívání zakrytých ložisek s těsněními nebo kryty na teploty vyšší než 80 °C *(175 °F)*. Pokud je však použití vyšší teploty nezbytné, ujistěte se, že teplota nepřesáhne hodnotu povolené teploty pro těsnění nebo plastické mazivo. Volí se vždy ta hodnota, která je nižší.

Při ohřívání ložisek je nutno zabránit místnímu přehřátí. SKF doporučuje používat elektrické indukční ohřívací přístroje SKF (**obr. 30**), které zajistí rovnoměrné a spolehlivé ohřátí ložisek. Při použití ohřívacích ploten je třeba ložisko několikrát obrátit. Těsnění ložisek s těsněním nesmí nikdy přijít do přímého kontaktu s topnou deskou. Mezi desku a ložisko umístěte kroužek. Přečtěte si a dodržujte bezpečnostní opatření uvedená na **straně 197**.

Další informace o těchto montážních postupech obsahuje *Příručka SKF pro údržbu ložisek*.

Montáž souměrně uspořádaných ložisek

Následující doporučení platí pouze pro nastavování montážní vůle uložení s jednořadými kuličkovými ložisky s kosoúhlým stykem nebo kuželíkovými ložisky.

U jednořadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem a jednořadých kuželíkových ložisek se montážní vůle nastavuje až při montáži, a to seřízením jednoho ložiska vůči druhému. Tato ložiska jsou zpravidla montována ve dvojicích čely k sobě (do „X“) nebo zády k sobě (do „O“). Axiálním posunutím jednoho kroužku ložiska se dosáhne požadovaného předpětí nebo vůle. Informace o předpětí ložisek jsou uvedeny v části *Volba předpětí*, **strana 186**.

Správná velikost vůle získaná při montáži závisí na velikosti ložiska, na uspořádání a provozních podmínkách, jako je zatížení a teplota. Vzhledem k jednoznačnému vztahu mezi radiální a axiální vůlí kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem a kuželíkových ložisek stačí pro uložení stanovit jednu hodnotu, obvykle axiální vůli. Stanovené hodnoty se následně dosáhne měřením vůle při seřizování a povolováním nebo utahováním matice na hřídeli nebo závitovém kroužku v díře tělesa, případně vkládáním kalibrovaných podložek mezi jeden z kroužků ložiska a osazení. Skutečná metoda použitá pro seřízení a měření vůle závisí na tom, zda jde o příležitostnou nebo opakovanou operaci.

Jednou z možností kontroly axiální vůle v sestavě ložisek je použití číselníkového úchylkoměru připevněného k náboji **obr. 31**). Při nastavování vůle a před její kontrolou je důležité u kuželíkových ložisek několikrát otočit hřídelem nebo tělesem v obou směrech, aby čela kuželíků dokonale dosedla na vodicí přírubu vnitřního kroužku. Bez řádného kontaktu budou naměřené výsledky nepřesné.

Montáž ložisek s kuželovou dírou

Vnitřní kroužky ložisek s kuželovou dírou jsou vždy uloženy s přesahem. Velikost přesahu je určena tím, jak daleko je ložisko axiálně nataženo/posunuto na kuželové úložné ploše hřídele nebo stahovacího, případně upínacího pouzdra. Při montáži ložiska na kuželovou úložnou plochu se při axiálním posunutí/natahování radiální vnitřní vůle ložiska zmenšuje. Toto zmenšení vůle nebo velikost axiálního posunutí je možné měřit a určit tak velikost přesahu a správné uložení. Doporučené hodnoty zmenšení vůle a axiálního posunuti jsou uvedeny v části týkající se příslušného výrobku.

Metoda SKF Drive-up je spolehlivá a osvědčená metoda montáže ložisek SKF na kuželové úložné plochy. Další informace jsou uvedeny v části *Program metody SKF Drive-up* (skf.com/drive-up).

Malá a střední ložiska

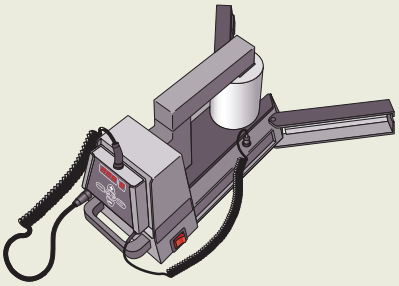
Ložiska s průměry díry do 80 mm (d ≤ 80 mm) je možné na kuželovou úložnou plochu natáhnout/nasunout s použitím montážního narážecího nástroje nebo nejlépe pojistné matice. U upínacích pouzder použijte pojistnou matici, kterou lze utáhnout hákovým nebo masivním montážním klíčem. Stahovací pouzdra je možné do díry ložiska natáhnout/nasunout s použitím montážního narážecího nástroje nebo matice. Od závitu 50 mm je možno také použít hydraulické matice SKF.

Středně velká a velká ložiska

Větší ložiska s průměry díry nad 80 mm (d > 80 mm) vyžadují mnohem větší montážní sílu. Proto je vhodné používat hydraulické matice SKF. Kde je to možné, SKF rovněž doporučuje používat hřídele a upínací pouzdra s drážkami a kanálky pro metodu tlakového oleje. Při kombinaci těchto dvou metod je montáž a demontáž ložisek rychlejší, snazší a bezpečnější. Další informace o vybavení potřebném pro použití hydraulických matic a metody tlakového oleje jsou uvedeny na stránkách skf.com/mapro a skf.com/mount.

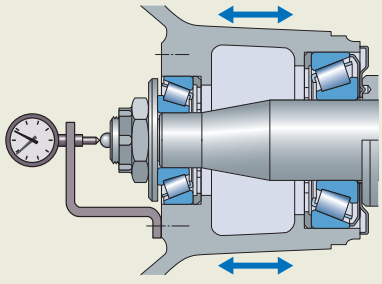
Obr. 30

Elektrický indukční ohřívací přístroj SKF



Obr. 31

Kontrola nastavení axiální vůle číselníkovým úchylkoměrem



Montáž s hydraulickými maticemi SKF

Ložiska s kuželovou dírou lze montovat pomocí hydraulické matice SKF:

- na kuželovou úložnou plochu na hřídeli (**obr. 32**)
- na upínací pouzdro (**obr. 33**)
- na stahovací pouzdro (**obr. 34**)

Hydraulickou matici je možné umístit na závitovou část hřídele (**obr. 32**) nebo na závit pouzdra (**obr. 33** a **obr. 34**). Prstencovitý píst matice se opírá o vnitřní kroužek ložiska (**obr. 32** a **obr. 33**) nebo o zarážku na hřídeli. Tou může být buď matice na závitu hřídele (**obr. 34**), nebo deska připevněná ke konci hřídele. Při čerpání oleje do hydraulické matice dochází k axiálnímu pohybu pístu, který vyvine sílu potřebnou pro nasunutí vnitřního kroužku na kužel a zajistí tak přesnou a bezpečnou montáž.

Metoda tlakového oleje

Při použití této metody je olej pod vysokým tlakem vtlačován pomocí kanálků a rozváděcích drážek mezi povrch díry ložiska a úložnou plochu, kde vytváří olejový film. Tento film oddělí stykové povrchy a podstatně sníží tření mezi nimi. Tato metoda je typicky používána při montáži ložisek přímo na kuželové úložné plochy hřídele (**obr. 35**). Nezbytné kanálky a drážky musí být nedílnou součástí konstrukce hřídele. Tuto metodu je možné také použít pro montáž ložisek na upínací nebo stahovací pouzdra, pokud jsou vybavena příslušnými kanálky a drážkami.

Montáž soudečkového ložiska na stahovací pouzdro opatřené kanálky a drážkami je znázorněna na **obr. 36**. Olej je vstřikován mezi všechny stykové povrchy, takže stahovací pouzdro lze vtlačovat do díry ložiska postupným utahováním šroubů.

Ověření uložení s přesahem

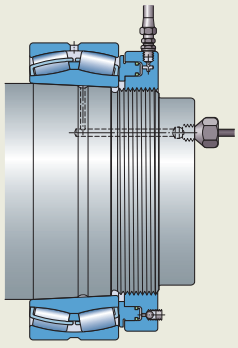
Během montáže je stupeň přesahu obvykle určován jednou z následujících metod:

- měření zmenšení vůle
- měření utahovacího úhlu pojistné matice
- měření axiálního posunutí
- měření roztažení vnitřního kroužku

U naklápěcích kuličkových ložisek je doplňkovou metodou zjišťování zmenšení vůle při naklápění vnějšího kroužku (*Montáž*, **strana 447**).

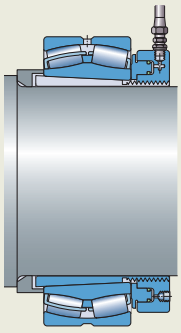
Obr. 32

Montáž na kuželovou úložnou plochu pomocí hydraulické matice



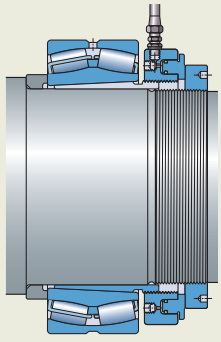
Obr. 33

Montáž na upínací pouzdro pomocí hydraulické matice



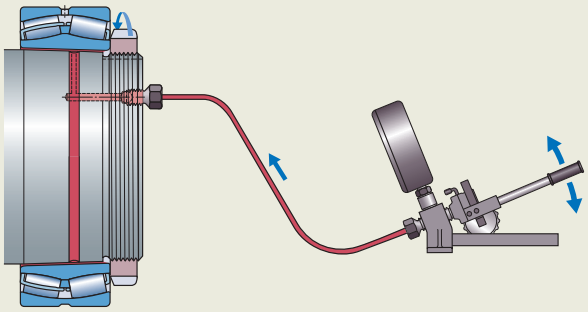
Obr. 34

Montáž na stahovací pouzdro pomocí hydraulické matice



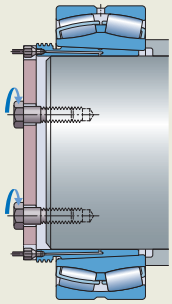
Obr. 35

Montáž na kuželovou úložnou pomocí metody tlakového oleje



Obr. 36

Montáž na stahovací pouzdro metodou tlakového oleje



Měření zmenšení vůle

U středně velkých a velkých soudečkových ložisek a toroidních ložisek CARB se pro měření radiální vnitřní vůle nejčastěji používá spárová měrka. Doporučené hodnoty zmenšení radiální vnitřní vůle pro dosažení správného přesahu jsou uvedeny v částech týkajících se příslušných výrobků.

Před montáží je nutné změřit vůli mezi vnějším kroužkem a valivým tělesem v nejvyšší poloze (**obr. 37**). Během montáže je třeba měřit vůli mezi vnitřním nebo vnějším kroužkem a valivým tělesem v nejnižší poloze v závislosti na vnitřní konstrukci ložiska (**obr. 38**).

Před měřením vnitřní nebo vnější kroužek několikrát protočte. Oba kroužky ložiska a sada valivých těles musí být vzájemně vystředěny.

U větších ložisek, především u ložisek, která mají poměrně tenký vnější kroužek, může být měření negativně ovlivněno pružnou deformací kroužků způsobenou vlastní hmotností ložiska nebo silou při protahování spárové měrky štěrbinou mezi oběžnou dráhou a nezatíženým valivým tělesem. Pro získání „skutečné“ vůle před montáží a po ní použijte následující postup (**obr. 39**):

1. Změřte vůli „c” v poloze odpovídající 12 hodinám u stojícího ložiska nebo v poloze odpovídající 6 hodinám u ložiska na hřídeli.
2. Změřte vůli „a“ v poloze odpovídající 9 hodinám a „b“ v poloze odpovídající 3 hodinám, přičemž se ložisko nesmí pohnout.
3. „Skutečnou“ radiální vnitřní vůli v ložisku vypočtete s poměrně dobrou přesností ze vztahu 0,5 (a + b + c).

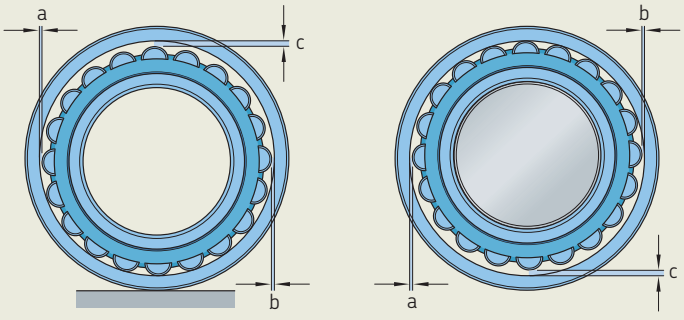
Měření utahovacího úhlu pojistné matice

Tuto metodu lze použít při montáži ložisek s průměrem díry d ≤ 120 mm. Doporučené hodnoty utahovacího úhlu α jsou uvedeny v příslušné části k jednotlivým výrobkům.

Před zahájením konečného utahování musí být ložisko nasunuto na kuželovou úložnou plochu tak, aby bylo pevně usazeno. Dotahováním matice o doporučený úhel α (**obr. 40**) se ložisko posune o správnou vzdálenost na kuželové úložné ploše. Vnitřní kroužek ložiska má poté požadované uložení s přesahem. Podle možností je třeba zkontrolovat zbytkovou provozní vůli.

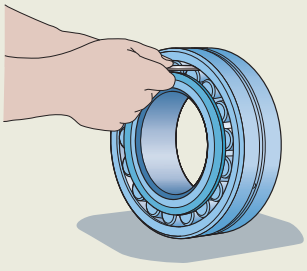
Obr. 39

Postup pro stanovení „skutečné“ vůle před a po montáži



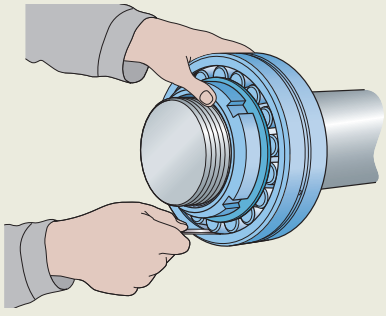
Obr. 37

Měření vnitřní vůle před montáží



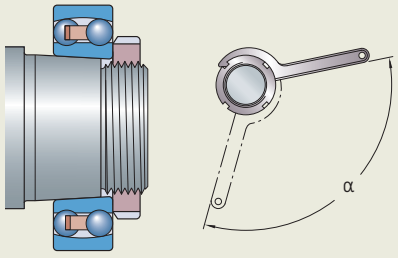
Obr. 38

Měření vnitřní vůle během montáže



Obr. 40

Utahovací úhel α



Měření axiálního posunutí

Při montáži ložisek s kuželovou dírou lze použít měření axiálního posunutí vnitřního kroužku na úložné ploše. Doporučené hodnoty požadovaného axiálního posunutí jsou uvedeny v částech týkajících se příslušných výrobků.

Metoda SKF Drive-up je doporučována pro středně velká a velká ložiska. Tato montážní metoda umožňuje snadno a spolehlivě určit stupeň přesahu. Správného přesahu se dosáhne kontrolovaným axiálním posunutím ložiska z předem stanovené výchozí polohy. Vybavení pro metodu SKF Drive-up je uvedeno na **obr. 41**. Zahrnuje hydraulickou matici SKF (**1**) vybavenou číselníkovým úchylkoměrem (**2**) a hydraulické čerpadlo (**3**) vybavené tlakoměrem (**4**).

Metoda SKF Drive-up využívá dvoukrokový montážní postup (**obr. 42**):

- Krok 1
  Přivedením stanoveného tlaku do hydraulické matice nasuňte ložisko do výchozí polohy.
- Krok 2
  Zvýšením tlaku v hydraulické matici posuňte vnitřní kroužek ložiska na kuželové úložné ploše do konečné polohy. Stanovené posunutí se měří pomocí číselníkového úchylkoměru.

Doporučené hodnoty potřebného tlaku oleje nutného pro výchozí polohu a axiální posunutí pro dosažení konečné polohy jednotlivých ložisek jsou uvedeny v části *Program metody SKF Drive-up* (skf.com/drive-up).

Měření roztažení vnitřního kroužku

Měření roztažení vnitřního kroužku představuje jednoduchý a přesný způsob stanovení správné polohy velkorozměrových soudečkových ložisek a toroidních ložisek CARB na úložné ploše ($d \geq 340$ mm v závislosti na řadě). Při použití této metody použijte běžné hydraulické montážní nářadí a nástroj SensorMount, který se skládá z ložiska se snímačem integrovaným ve vnitřním kroužku a ručního indikátoru (**obr. 43**). Velikost ložiska, materiál a provedení hřídele (plný nebo dutý) a kvalita povrchu nevyžadují žádnou zvláštní pozornost.

Zkušební chod

Po dokončení montáže je třeba aplikaci podrobit zkušebnímu chodu a zkontrolovat správnou funkci všech součástí. Zkušební chod byl měl proběhnout při částečném zatížení. V případě širokého rozsahu provozních otáček použijte nízké nebo středně vysoké otáčky.

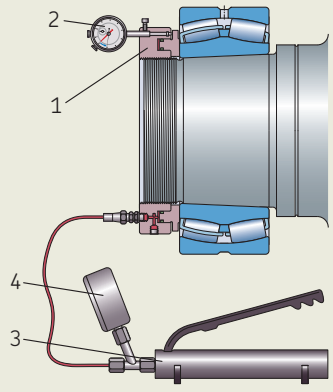
DŮLEŽITÉ: Valivé ložisko by nikdy nemělo být uváděno do chodu v nezatíženém stavu s náhlým zrychlením do vysokých otáček, protože hrozí značné riziko prokluzování valivých těles na oběžných drahách a jejich poškození. Na ložisko musí působit minimální zatížení (viz *Minimální zatížení* v části týkající se příslušného výrobku).

Případný hluk či vibrace lze zkontrolovat pomocí vybavení SKF pro bezdemontážní diagnostiku. Za normálních okolností vydává ložisko rovnoměrný „bzučivý“ zvuk. Hvízdání nebo skřípání je známkou nedostatečného mazání. Nepravidelné rachocení nebo klepání je většinou způsobeno částicemi nečistot v ložisku nebo poškozením ložiska při montáži.

Zvýšení teploty ložiska bezprostředně po uvedení do chodu je normální. V případě mazání plastickým mazivem teplota neklesne, dokud plastické mazivo není rovnoměrně rozděleno v uložení ložiska. Teprve potom je dosaženo rovnovážné teploty. Neobvykle vysoké teploty nebo neustálá maxima teplot mohou být zpravidla příznakem příliš vysokého předpětí, nadměrného množství maziva v uložení nebo deformace ložiska v radiálním nebo axiálním směru. Mohou být také způsobeny nesprávnou

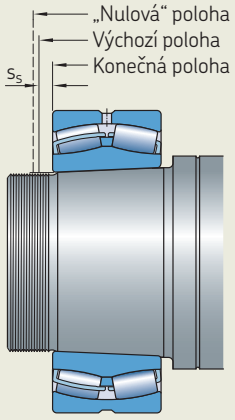
Obr. 41

Vybavení pro metodu SKF Drive-up



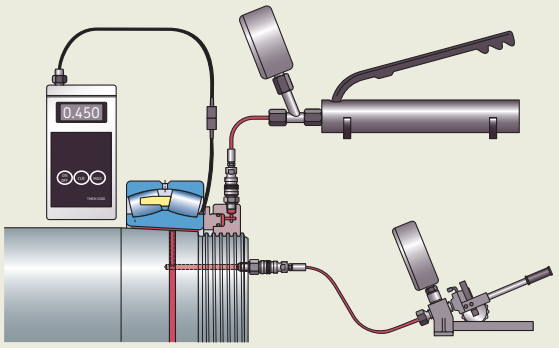
Obr. 42

Dvoukrokový montážní postup pro metodu SKF Drive-up



Obr. 43

Montáž metodou SKF SensorMount



výrobou nebo montáží souvisejících dílů, případně tím, že těsnění vytvářejí příliš tepla.

Během zkušebního chodu nebo neprodleně po něm zkontrolujte těsnění, mazací systémy a hladiny všech kapalin. Pokud jsou hladiny hlučnosti a vibrací vysoké, doporučuje se zkontrolovat mazivo, zda nejeví známky znečištění.

Záložní stroje

Záložní stroje by měly být co nejčastěji spouštěny nebo protáčeny, aby byl zajištěn přívod a rozdělení maziva v ložiscích a aby se měnila poloha valivých těles vzhledem k oběžným drahám. Snižuje se tím riziko nepravého brinelování a koroze v důsledku nečinnosti.

Demontáž

Demontáž ložisek se provádí z různých důvodů. Ložiska například mohou vyžadovat výměnu nebo jejich odstranění může být nutné pro zajištění přístupu k jiným součástem. Mají-li být demontovaná ložiska znovu používána, demontážní síla nesmí v žádném případě působit na valivá tělesa.

U rozebíratelných ložisek lze kroužek s klecí a valivými tělesy odstranit odděleně od druhého kroužku. U nerozebíratelných ložisek by se měl z úložné plochy demontovat nejprve kroužek ložiska uložený s vůlí. Pro demontáž ložiska uloženého s přesahem je možné použít nástroje popsané v následující části. Volba nástrojů závisí na typu ložiska, jeho velikosti a uložení (**tabulka 2**, **strana 202**). Ložiska se podle velikosti dělí do následujících kategorií:

- malá → d ≤ 80 mm
- středně velká → 80 mm < d < 200 mm
- velká → d ≥ 200 mm

Demontáž ložisek uložených na válcové úložné ploše hřídele

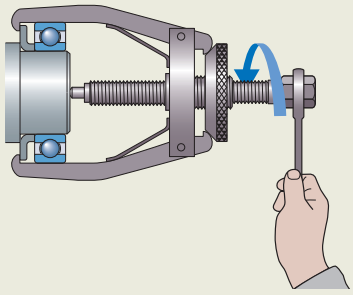
Demontáž za studena

Malá ložiska lze demontovat z hřídele lehkými údery kladiva na měkký trn přikládaný postupně po obvodu kroužku, nebo ještě lépe mechanickým stahovákem. Čelisti musí působit na vnitřní kroužek nebo na související díl (**obr. 44**). Demontáž se provádí snadněji, pokud jsou v osazení hřídele nebo tělesa drážky pro čelisti stahováku. Lze také použít vytlačovací šrouby v kombinaci se závitovými otvory v osazení tělesa (**obr. 45**).

Středně velká a velká ložiska obecně vyžadují větší sílu, než jakou může zajistit mechanické nářadí. Proto SKF doporučuje použít hydraulické nářadí, metodu tlakového oleje nebo obě tyto možnosti. Použití metody tlakového oleje vyžaduje, aby hřídel byl opatřen potřebnými přiváděcími kanálky a rozváděcími drážkami oleje (**obr. 46**).

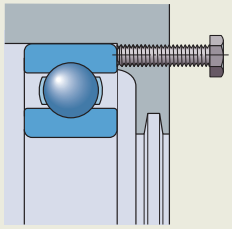
Obr. 44

Demontáž pomocí mechanického stahováku



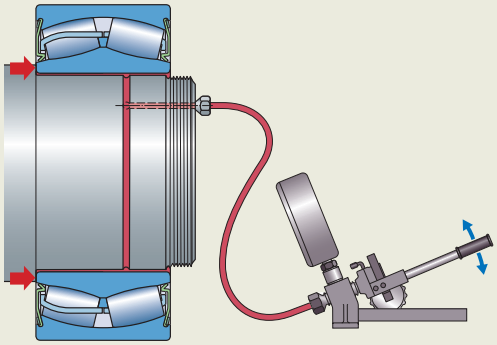
Obr. 45

Demontáž pomocí vytlačovacích šroubů



Obr. 46

Demontáž metodou tlakového oleje



Demontáž za tepla

Demontáž s ohřevem je vhodná metoda při demontáži vnitřních kroužků jehlových nebo válečkových ložisek provedení NU, NJ a NUP. Běžně se pro tento účel používají dva různé nástroje: ohřívací kroužky a přestavitelné indukční ohřívací přístroje.

Ohřívací kroužky se zpravidla používají k montáži a demontáži vnitřního kroužku malých až středně velkých ložisek, která mají stejnou velikost. Ohřívací kroužky jsou vyrobeny z lehké slitiny. Mají radiální štěrbiny a jsou vybaveny izolovanými držadly (**obr. 47**).

Při časté demontáži vnitřních kroužků s různými průměry SKF doporučuje použití přestavitelného indukčního ohřívacího přístroje. Tyto ohřívače (**obr. 48**) zajistí rychlý ohřev vnitřního kroužku bez toho, že by došlo k ohřevu hřídele.

Speciální nepřestavitelné indukční ohřívací přístroje byly vyvinuty pro demontáž vnitřních kroužků velkých válečkových ložisek (**obr. 49**).

Indukční ohřívací přístroje a ohřívací kroužky jsou v nabídce společnosti SKF. Další informace jsou uvedeny v *Příručce SKF pro údržbu ložisek* nebo na stránkách skf.com/mapro.

⚠ UPOZORNĚNÍ

Nebezpečí požáru. Při demontáži za tepla nikdy nepoužívejte otevřený oheň.

Demontáž ložisek uložených na kuželové úložné ploše hřídele

Malá ložiska je možné demontovat pomocí mechanického nebo hydraulického stahováku zachyceného za vnitřní kroužek. Měly by se používat samostředící stahováky s rameny ovládanými pružinou, které zjednodušují postup a zabraňují poškození úložných ploch ložiska. Pokud není možné zachytit čelisti stahováku za vnitřní kroužek, stáhněte ložisko pomocí vnějšího kroužku nebo použijte stahovák společně se zadních uchycením (**obr. 50**).

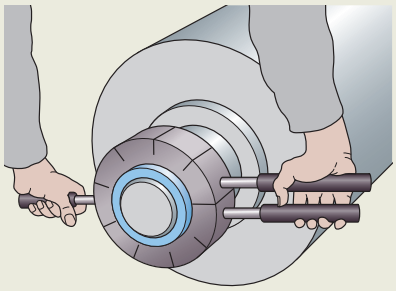
Demontáž středně velkých a velkých ložisek je podstatně snazší a bezpečnější, pokud se použije metoda tlakového oleje. Při této metodě se pod velkým tlakem vstřikuje olej mezi dva kuželové stykové povrchy pomocí přívodního kanálku a rozvodné drážky. Tlakový olej výrazně snižuje tření mezi oběma povrchy a odděluje ložisko od jeho úložné plochy (**obr. 51**).

⚠ UPOZORNĚNÍ

Abyste předešli vážnému zranění, upevněte na konec hřídele určitou součást, například pojistnou matici nebo koncové víko, které zadrží ložisko při jeho náhlém uvolnění.

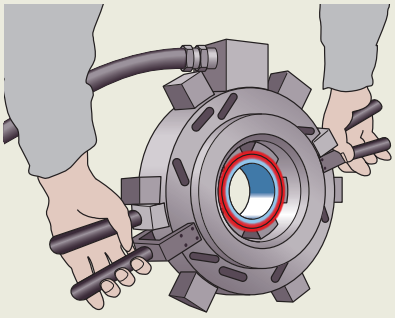
Obr. 47

Ohřívací kroužek



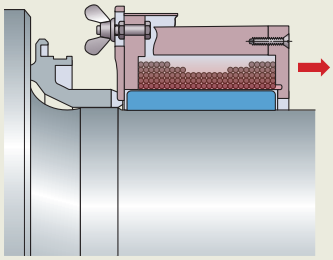
Obr. 48

Přestavitelný indukční ohřívací přístroj



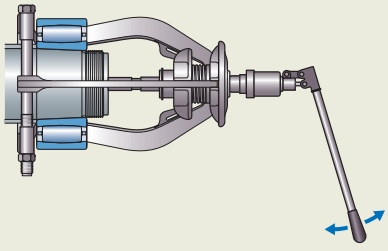
Obr. 49

Speciální nepřestavitelný indukční ohřívací přístroj



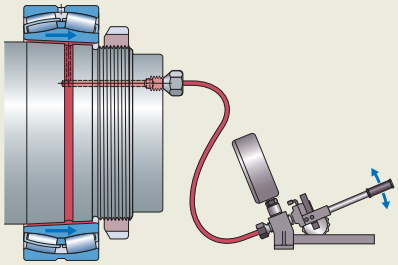
Obr. 50

Demontáž pomocí stahováku



Obr. 51

Demontáž pomocí metody tlakového oleje – použití zarážky



Demontáž ložiska uloženého na upínacím pouzdru

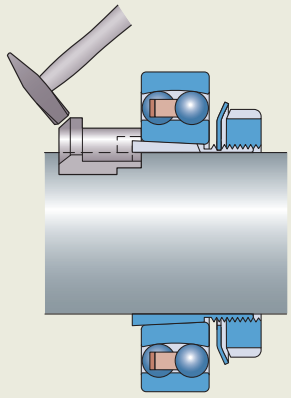
Malá ložiska uložená na upínacím pouzdru a hladkém hřídeli lze demontovat povolením pojistné matice upínacího pouzdra o několik otáček a následným rovnoměrným poklepem vhodným kladivem na malý ocelový segment po obvodu čela vnitřního kroužku (**obr. 52**).

Malá ložiska uložená na upínacím pouzdru a hřídeli s osazením s rozpěrným kroužkem mezi osazením a čelem ložiskového kroužku lze demontovat povolením pojistné matice upínacího pouzdra o několik otáček a následnými několika ostrými údery kladiva na montážní narážecí nástroj opřený o pojistnou matici upínacího pouzdra (**obr. 53**).

Použití hydraulické matice pro demontáž ložisek uložených na upínacím pouzdru a hřídeli s osazením a rozpěrným kroužkem velmi usnadňuje celou demontáž. Pro použití této metody je však třeba namontovat vhodnou zarážku, o kterou se opře píst hydraulické matice (**obr. 54**). Pokud jsou pouzdra opatřena přiváděcími kanálky a rozváděcími drážkami, demontáž je snadnější, protože může být použita metoda tlakového oleje.

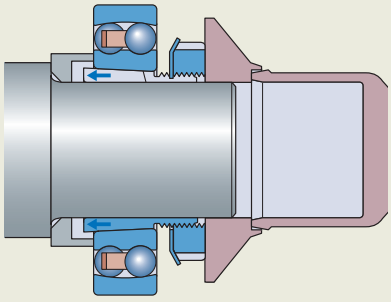
Obr. 52

Demontáž pomocí poklepu na malý ocelový segment vhodným kladivem



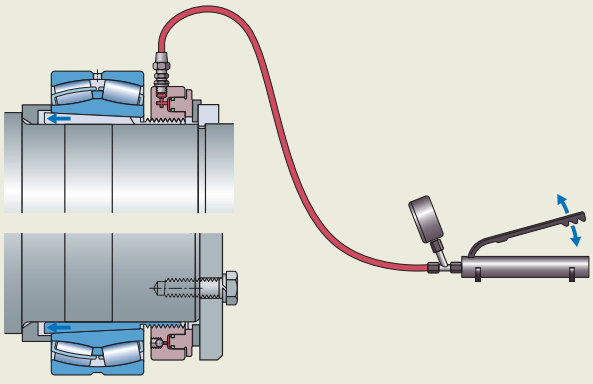
Obr. 53

Demontáž pomocí několika ostrých úderů kladivem na montážní narážecí nástroj opřený o pojistnou matici upínacího pouzdra



Obr. 54

Demontáž z upínacího pouzdra pomocí hydraulické matice



Demontáž ložiska na stahovacím pouzdru

Při demontáži ložiska uloženého na stahovacím pouzdru musí být odstraněno zajišťovací zařízení (např. pojistná matice nebo koncová deska).

Malá a středně velká ložiska lze demontovat pomocí pojistné matice a hákového nebo masivního montážního klíče (**obr. 55**).

Středně velká a velká ložiska uložená na stahovacím pouzdru lze snadno demontovat pomocí hydraulické matice.

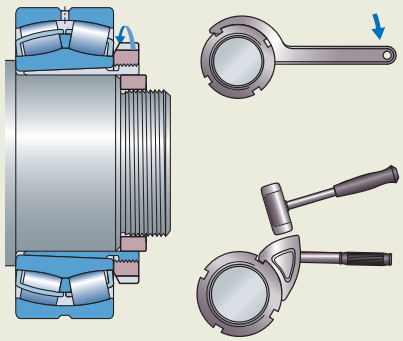
Stahovací pouzdra s průměrem díry ≥ 200 mm jsou standardně vybavena dvěma kanálky pro přívod oleje a rozdělovacími drážkami v díře i na vnějším povrchu. Při použití metody tlakového oleje je nutné použít dvě hydraulická čerpadla nebo injektory oleje a příslušné prodlužovací trubky (**obr. 56**).

⚠ UPOZORNĚNÍ

Aby nemohlo dojít k vážném zranění, SKF doporučuje zajistit hydraulickou matici dorazem uchyceným na konci hřídele (**obr. 57**). Doraz zabraňuje vymrštění stahovacího pouzdra a hydraulické matice z hřídele v okamžiku, kdy se pouzdro náhle uvolní z uložení.

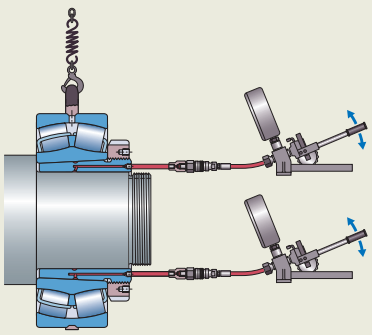
Obr. 55

Demontáž s pojistnou maticí a hákovým nebo masivním montážním klíčem



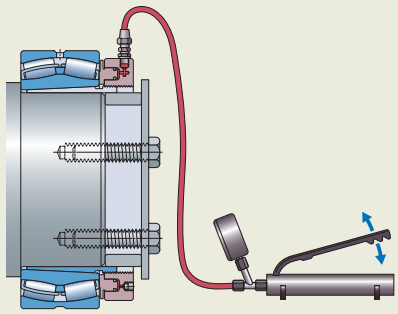
Obr. 56

Demontáž ze stahovacího pouzdra metodou tlakového oleje



Obr. 57

Demontáž ze stahovacího pouzdra pomocí hydraulické matice



Kontrola a monitorování

Tato část popisuje různá hlediska kontroly a monitorování ložisek v provozu za účelem předcházení problémům. Obsahuje též úvod do řešení problémů a odkazy na podrobnější postupy, které se při něm používají.

Kontrola během provozu

Včasné zjištění známek poškození ložisek umožňuje jejich výměnu v rámci pravidelné plánované údržby. To zabraňuje nákladným neplánovaným prostojům v případě selhání ložiska. Mezi důležité parametry při monitorování stavu strojů patří hluk, teplota a vibrace.

Opotřebená nebo poškozená ložiska obvykle vykazují zjistitelné příznaky (*Řešení problémů*, **strana 213**). Možných příčin může být více. Tato část vám pomůže zjistit některé z nich.

Z praktických důvodů nelze všechny stroje či jejich funkce monitorovat pomocí pokročilých systémů. V takových případech lze problém se strojem zjistit pohledem nebo posle-chem. Pokud však jsou příznaky zjistitelné lidskými smysly, poškození již může být rozsáhlé. Pomocí objektivních technologií, jako je například pokročilá analýza vibrací, lze poškození zjistit dříve, než způsobí větší problémy (**diagram 1**). Použitím nástrojů bezdemontážní diagnostiky a technologie obálkování zrychlení SKF lze maximalizovat předstih varování před vznikem problému.

Příklad možného vývoje poškození je zobrazen na **obr. 58** a koncepčně znázorněn v **diagramu 1**. Scénář poškození může mít následující posloupnost:

1 Ložisko začne vykazovat abrazivní opotřebení.
2 První odlupování zjištěné technologií obálkování akcelerace SKF.
3 Odlupování dospělo do fáze, kdy lze poškození zjistit standardním monitorováním vibrací.
4 Rozsáhlé odlupování způsobuje vysoké úrovně vibrací a hlučnosti a nárůst provozní teploty.
5 Vzniká vážné poškození: únavový lom vnitřního kroužku ložiska.
6 Dochází k rozsáhlému selhání spojenému s druhotným poškozením dalších dílů.

Monitorování hluku a vibrací

Při snaze o zjištění degradace či poškození ložiska se často používá jeho poslech. Ložiska v dobrém stavu vydávají jemný bzučivý zvuk. Drhnutí, skřípání a jiné nepravidelné zvuky obvykle nasvědčují tomu, že ložiska jsou ve špatném stavu nebo že něco není v pořádku. Monitorování zvuku však má jen omezené použití. SKF doporučuje používat monitorování vibrací. Tento postup je důkladnější a umožňuje lepší sledování stavu ložisek a rotačních strojů.

Monitorování vibrací vychází ze tří základních skutečností:

- Všechny stroje vibrují.
- Vznik mechanického problému je obvykle doprovázen zvýšením úrovně vibrací.
- Analýzou charakteristiky vibrací lze zjistit povahu problému.

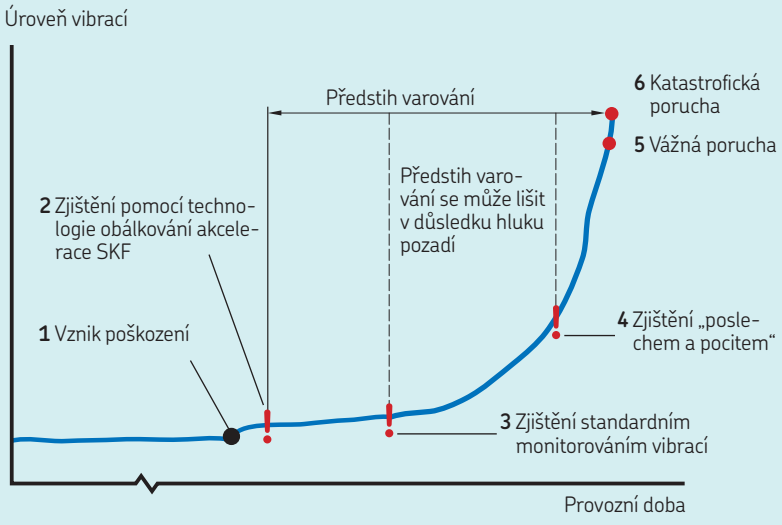
Obr. 58

Vývoj poškození



Diagram 1

Výhody pokročilé bezdemontážní diagnostiky



Monitorování teplot

Monitorování provozní teploty uložení ložisek je důležité. Pokud nedošlo ke změně provozních podmínek, náhlý nárust teploty je často příznakem poškození ložiska a možnou předzvěstí jeho selhání. Mějte však na paměti, že po prvním uvedení stroje do chodu a po každém domazávání plastickým mazivem dochází k přirozenému zvýšení teploty, které může trvat až jeden či dva dny.

Monitorování podmínek mazání

Ložiska mohou dosahovat maximální výkonnosti pouze při správném mazání. Podmínky mazání ložiska je proto třeba pozorně sledovat. Rovněž je třeba pravidelně vyhodnocovat stav použitého maziva, a to nejlépe odběrem vzorků a jejich analýzou.

SKF doporučuje dodržovat při kontrolách mazání následující obecné pokyny:

- Kontrolujte únik maziva v okolí ložiskových uzlů.
- Ochranné kroužky a labyrintová těsnění udržujte naplněná plastickým mazivem. Zajistíte tím maximální ochranu ložisek.
- Kontrolujte správnou funkci automatických mazacích systémů a přívod správného množství maziva do ložisek.
- Kontrolujte hladinu maziva v jímkách a zásobnících a podle potřeby je doplňujte.
- V případě ručního mazání plastickým mazivem domazávejte v souladu s plánem.
- V případě mazání olejem vyměňujte olej podle plánu.
- Vždy zkontrolujte, zda se používá stanovené mazivo.

Kontrola při odstavení stroje

Odstavení stroje z provozu je příležitostí ke kontrole stavu ložisek, těsnění, těsnicích ploch, ložiskových těles a maziva. Všeobecnou kontrolu lze často provést po demontáži víka nebo horní části ložiskového tělesa. Pokud ložisko jeví známky poškození, demontujte je a podrobně zkontrolujte.

Při odstavení stroje lze rovněž pečlivě zkontrolovat ustavení hřídelů a řemenů, stejně jako základnu a vnější části stroje.

Jakýkoli nedostatek, například chybějící ustavovací podložka nebo zhoršený stav základny, může mít nepříznivý vliv na výkonnost stroje. Čím dříve se problém zjistí, tím dříve lze zahájit nápravné opatření. Je mnohem levnější vyměnit ložiska a související díly při pravidelné plánované odstávce než při neplánovaném prostoji, který má za následek neočekávané vyřazení stroje z provozu.

Kontrola ložisek

Ložiska nejsou vždy snadno přístupná. Pokud jsou však částečně nebo zcela viditelná, je možná jejich vizuální kontrola. Nejvhodnější příležitostí ke kontrole ložisek je plánovaná údržba.

Při kontrole namontovaného ložiska SKF doporučuje dodržovat následující obecné pokyny:

- **Příprava**
  - Očistěte vnější povrch stroje.
  - Odstraněním víka nebo horní části ložiskového tělesa zpřístupněte ložisko.
  - Odeberte vzorky maziva na analýzu. V případě mazání olejem odeberte vzorky z jímky nebo zásobníku. V případě nezakrytých ložisek odeberte vzorky z různých míst v ložisku a jeho okolí. Zkontrolujte stav maziva. Nečistoty lze často zjistit rozetřením tenké vrstvy maziva na list papíru a prohlédnutím proti světlu.
  - Očistěte odkryté vnější povrchy ložiska látkou bez volných vláken.
- **Kontrola**
  - Zkontrolujte odkryté vnější povrchy ložiska, zda nejsou postiženy korozí. Zkontrolujte kroužky ložiska, zda nevykazují žádné abnormality.
  - V případě ložisek s těsněním zkontrolujte těsnění, zda nejsou opotřebovaná nebo poškozená.
  - Je-li to možné, otáčejte velmi pomalu hřídelem a sledujte, zda ložisko neklade nerovnoměrný odpor. Nepoškozená ložiska se otáčejí plynule.
- **Podrobná kontrola ložisek mazaných plastickým mazivem**
  Nezakrytá ložiska mazaná plastickým mazivem v dělených stojatých ložiskových tělesech lze v místě montáže zkontrolovat podrobněji:
  - Odstraňte veškeré plastické mazivo kolem ložiska.
  - Pomocí nekovové škrabky odstraňte co možná nejvíce plastického maziva z ložiska.
  - Nastříkejte do ložiska rozpouštědlo na bázi ropných produktů a vyčistěte jej. Při čištění velmi pomalu otáčejte hřídelem a pokračujte ve stříkání rozpouštědla, dokud nepřestane vyplavovat nečistoty a plastické mazivo. Velká ložiska s nánosem silně oxidovaného maziva vyčistěte silným zásaditým roztokem obsahujícím až 10 % hydroxidu sodného a 1 % saponátu.
  - Vysušte ložisko a okolní díly látkou bez volných vláken nebo čistým stlačeným vzduchem bez obsahu vlhkosti (ložiskem přitom neotáčejte).
  - Zkontrolujte oběžné dráhy, klec (klece) a valivá tělesa ložiska, zda neobsahují trhliny, stopy, vrypy, rýhy, barevné skvrny či zrcadlové plochy. Je-li to možné, změřte radiální vnitřní vůli ložiska (ke zjištění opotřebení) a zkontrolujte, zda leží v předpokládaném rozsahu.
  - Je-li stav ložiska uspokojivý, naneste do ložiska a tělesa odpovídající plastické mazivo a těleso neprodleně uzavřete. Je-li ložisko zjevně poškozené, demontujte je a zajistěte jeho ochranu proti korozi. Poté proveďte úplnou analýzu.

- **Obecná doporučení**
  - V průběhu kontroly pořiďte fotografie, které vám pomohou zdokumentovat stav ložiska, maziva a stroje jako celku.
  - Zkontrolujte stav plastického maziva v různých místech a porovnejte je s čerstvým mazivem (**obr. 59**). Reprezentativní vzorek plastického maziva uchovejte pro další analýzu.
  - U některých velkých a středně velkých ložisek je možná renovace. Další informace obsahuje *Příručka SKF pro údržbu ložisek* a publikace *Renovační služby SKF*.

Kontrola stykových ploch těsnění

Aby byl těsnicí břit účinný, musí přiléhat ke hladké stykové ploše. Opotřebovaná nebo poškozená styková plocha brání správné funkci těsnicího břitu.

Při kontrole stykových ploch těsnění rovněž zkontrolujte možné známky koroze, opotřebení hřídele, vrypy, zuby, opotřebení a trhliny břitu atd. Při výskytu mírné koroze ji očistěte jemným vlhkým či suchým brusným papírem a následně odstraňte všechny zbytky. Opotřebené stykové plochy hřídele lze opravit pomocí pouzdra SKF Speedi-Sleeve.

⚠ UPOZORNĚNÍ

Při manipulaci s rozpouštědly a zásaditými roztoky zabraňte jejich vdechnutí, požití či potřísnění. Tyto přípravky mohou způsobit poleptání pokožky a očí a poškození dýchacích cest a zažívacího traktu. V případě potřeby vyhledejte lékařskou pomoc.

Obr. 59

Stav plastického maziva



Čerstvé plastické mazivo: hnědá barva

Použité plastické mazivo: našedlá barva

Řešení problémů

Nesprávně fungující ložiska obvykle vykazují zjistitelné příznaky. Nejlepší cestou k jejich včasnému zjištění a přijetí nápravných opatření je zavedení programu bezdemontážní diagnostiky na úrovni celého závodu.

Pokud vybavení pro bezdemontážní diagnostiku není k dispozici nebo jeho použití není praktické, část *Řešení problémů* v *Příručce SKF pro údržbu ložisek* obsahuje některé užitečné tipy, jak zjistit nejběžnější příznaky a jejich příčiny, spolu s možnými praktickými řešeními. V závislosti na stupni poškození ložiska mohou být některé příznaky zavádějící a v mnoha případech může jít o důsledek druhotného poškození. Účinné řešení problémů s ložisky vyžaduje analýzu příznaků s ohledem na to, které z nich byly v aplikaci pozorovány jako první. Podrobnější informace jsou uvedeny v publikaci *Analýza poškození a selhání ložisek*.

C

Příklady volby ložiska

Příklady volby ložiska

C.1 Vibrační síto **216**

C.2 Lanová kladka **222**

C.3 Odstředivé čerpadlo **228**

Tato část obsahuje několik zpracovaných příkladů ukazujících *Proces volby ložiska*, **strana 60**, pro různé stroje a aplikace.

Každý příklad je prezentován jako řada kroků, které obecně odpovídají postupu používanému v procesu volby ložiska. Vzájemné závislosti v některých případech však mohou vyžadovat návrat k předchozím krokům a jejich opakování. Pokud k tomu dochází, příklad obsahuje úplný popis.

C.1 Vibrační síto

Tento příklad ukazuje proces volby ložiska v situaci, kdy výrobce vibračních sít vybírá ložiska pro nový stroj.

Pořadí kroků v příkladu odpovídá procesu volby ložiska. Úplný popis každého kroku procesu je uveden v částech **B.1 – B.8**.

Výkonnost a provozní podmínky



Nový stroj je vibrační síto s volným kruhovým pohybem. Vibrační jednotka se skládá z hřídele se dvěma ložisky a protizávaží. Hlavní radiální zatížení se tedy otáčí s hřídelem a vnější kroužek je stacionární. Výkres aplikace je uveden na **obr. 1**.

Příslušné výkonnostní požadavky, provozní podmínky a vstupní parametry pro volbu ložiska jsou následující:

- hmotnost skříně síta bez náplně: G = 6 100 kg
- průměr hřídele: 140 mm
- otáčky: n = 756 ot./min
- úhlová rychlost (n × 2π/60): ω = 79,2 rad/s
- poloměr vibrace: r = 8,1 mm
- vzdálenost mezi těžišti protizávaží a osou hřídele: R = 80 mm
- vzdálenost mezi ložisky: 3 m
- způsob mazání: plastické mazivo
- provozní teplota ložisek: T = 75 °C *(165 °F)*
- prostředí: síto může být umístěno venku, v náročném, prašném a vlhkém prostředí
- požadovaná trvanlivost podle SKF: 20 000 h

Typ a uspořádání ložisek



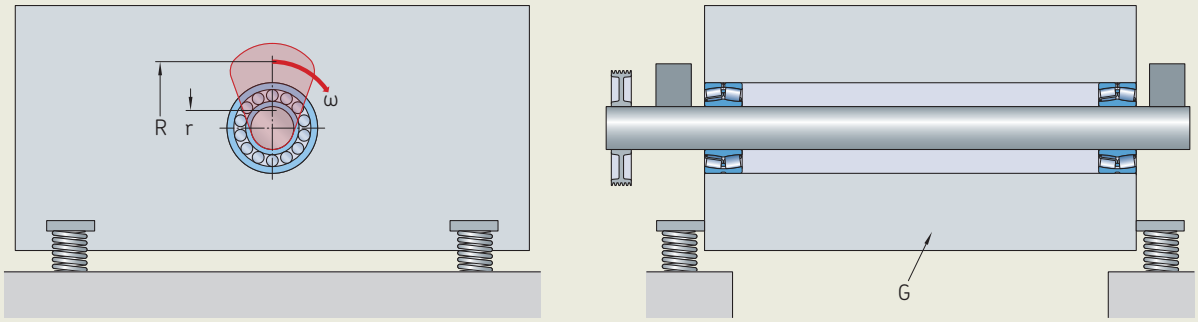
Je použito uspořádání s axiálně vodicím a axiálně volným ložiskem. Ložisko na straně pohonu je axiálně vodicím ložiskem. To omezuje axiální posuvnost hnací řemenice, což šetří energii a prodlužuje životnost řemene. Protilehlé ložisko je axiálně volné, aby mohlo vyrovnávat axiální posunutí způsobené tepelnou roztažností hřídele.

Vzdálenost mezi ložisky je 3 metry a konstrukce síta je tvořena svařenými a sešroubovanými ocelovými díly. Průhyb hřídele a nesouosost podpěr při zatížení vyžaduje, aby ložiska byla schopna vyrovnávat nesouosost.

Typickým řešením jsou soudečková ložiska, která byla zvolena i pro toto nové vibrační síto (**obr. 2**). Mohou přenášet vysoká zatížení a vyrovnávat nesouosost mezi vnitřním a vnějším kroužkem, aniž by docházelo ke zkrácení jejich provozní trvanlivosti.

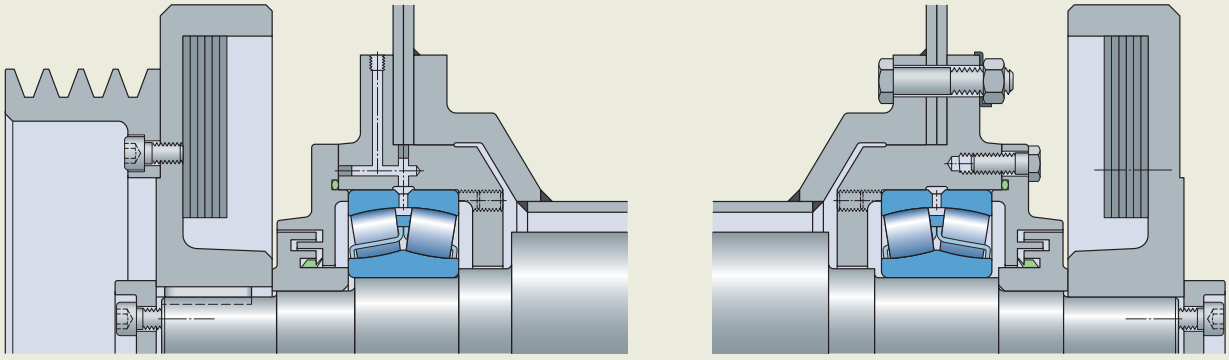
Obr. 1

Vibrační síto s volným kruhovým pohybem



Obr. 2

Uspořádání ložisek



Velikost ložiska

Přenos požadovaného hnacího momentu a nutnost omezení průhybu vyžaduje použití hřídele o průměru 140 mm.

SKF dodává pro vibrační stroje ložiska řady 223. S ohledem na požadovaný průměr hřídele bylo zvoleno ložisko 22328 CCJA/W33VA405. Jeho velikost zkontrolujeme s použitím výpočtu trvanlivosti podle SKF.

Technické údaje ložiska 22328 CCJA/W33VA405 jsou uvedeny na **straně 800**.

U vibračních sít lze ekvivalentní dynamické zatížení ložiska P odhadnout pomocí vztahu:

$$P = \left(\frac{1{,}2 \times G \times r \times \omega^2}{2}\right) = \left(\frac{1{,}2 \times 6\,100 \times 0{,}0081 \times 79{,}2^2}{2}\right)$$

$= 186$ kN

Poměr zatížení $C/P = 1\,357/186 = 7{,}3$

Trvanlivost podle SKF

$L_{10mh} = a_{SKF} L_{10h}$

1. Podmínky mazání – viskózní poměr, κ

$\kappa = \nu/\nu_1$

Viskozita, která ještě zajišťuje správné mazání $\nu_1 = 10$ mm²/s (**diagram 14**, **strana 101**).

Cílem je dosažení viskózního poměru κ o hodnotě přibližně 4, který zajišťuje mazání úplným mazacím filmem. Hodnota ν by proto měla být přibližně 40 mm²/s.

Po výběru maziva je třeba viskózní poměr ověřit.

2. Součinitel znečištění, η_c

Dáno:

- podmínky znečištění jsou typické (tj. nezakrytá ložiska, žádné filtrování, výskyt částic vznikajících opotřebením, průnik nečistot z okolí a náročné prostředí)
- $d_m = 220$ mm

potom podle **tabulky 6**, **strana 105**, $\eta_c = 0{,}2$

3. Součinitel trvanlivosti podle SKF, a_{SKF}

Dáno:

- $\kappa = 4$
- $\eta_c P_u/P = 0{,}2 \times 132/186 = 0{,}14$
- 22328 CCJA/W33VA405 je ložisko SKF Explorer

potom podle **diagramu 10**, **strana 97** pro radiální ložiska s čárovým stykem $a_{SKF} = 1{,}3$

$$L_{10mh} = a_{SKF} \left(\frac{10^6}{60\ n}\right) \left(\frac{C}{P}\right)^{10/3}$$

$= 1{,}3 \times (10^6/(60 \times 756))\ (7{,}3)^{10/3} = 21\ 500\ h > 20\ 000\ h$

Závěr

Ložisko SKF 22328 CCJA/W33VA405 má vhodnou velikost s ohledem na požadovanou trvanlivost.

Mazání



Volba mezi plastickým mazivem a olejem

Na **straně 113**, **tabulka 1** obsahuje mezní hodnoty součinitele nd_m, do kterých je mazání plastickým mazivem obvykle vhodným řešením s ohledem na domazávací intervaly za normálních teplot.

Vstupní hodnoty:

- soudečkové ložisko řady 223
- $C/P = 7{,}3$
- $n\ d_m = 756 \times (140 + 300)/2 = 166\ 320$

Z **tabulky 1**, **strana 113**, je doporučená mezní hodnota součinitele nd_m pro $C/P \approx 8$ rovna 150 000, což je o něco méně než skutečná hodnota součinitele nd_m. Provozní podmínky jsou na hranici vhodnosti mazání plastickým mazivem a je třeba počítat s krátkými domazávacími intervaly. To však u vibračních sít nepředstavuje problém, a proto můžete zvolit mazání plastickým mazivem.

Volba plastického maziva

Vhodné plastické mazivo SKF můžete najít pomocí *tabulky pro volbu ložiskového plastického maziva SKF*, **strana 124**. Kritéria volby plastického maziva jsou následující:

- teplota: 75 °C *(165 °F)* → M
- otáčky: $n\ d_m \approx 166\ 000$ → M až H
- zatížení: $C/P \approx 8$ → M
- silné vibrace
- vlhké vnější podmínky → dobré antikorozní vlastnosti

SKF LGEP2 je vhodnou volbou za předpokladu, že viskózní poměr κ má prokazatelně hodnotu 4.

Plastické mazivo LGEP2 má následující vlastnosti:

- $\nu = 200\ mm^2/s$ při 40 °C *(105 °F)*
- $\nu = 16\ mm^2/s$ při 100 °C *(210 °F)*
- provozní viskozita při 75 °C *(165 °F)* je přibližně $40\ mm^2/s$ podle **diagramu 13**, **strana 100**.
- $\kappa = \nu/\nu_1 = 40/10 = 4$ což splňuje požadavky

Domazávací interval a množství

Ze zkušeností vyplývá, že ložiska vibračního síta je vhodné domazávat každých 75 h s použitím 30 g plastického maziva. Krátké intervaly jsou nutné s ohledem na vytlačování nečistot a snížené množství omezuje třecí teplo vznikající v důsledku velkého objemu plastického maziva.

Při použití standardního domazávacího intervalu z **diagramu 2**, **strana 112**, a vstupních hodnot vychází:

- $n\ d_m\ b_f = 166\ 320 \times 2 \approx 330\ 000$
- $C/P \approx 8$

Domazávací interval je 1 700 h. Tuto hodnotu je třeba snížit s ohledem na znečištění a vibrace (**tabulka 2**, **strana 115**), což přibližně potvrzuje hodnoty, které se v praxi pro ložiska vibračních sít používají.

Množství maziva pro domazávání činí:

$$G_p = 0{,}002\ D\ B = 0{,}002 \times 300 \times 102 = 61\ g$$

Standardní domazávání ložisek každých 75 h s použitím 30 g maziva tedy zajistí náležité podmínky mazání.

Počáteční náplň plastického maziva

Volný prostor v ložisku, který by měl být vyplněn plastickým mazivem, má přibližný objem:

$$V = \frac{\pi}{4} B\ (D^2 - d^2) \times 10^{-3} - \frac{M}{7{,}8 \times 10^{-3}}$$

$V = 3{,}14/4 \times 102 \times (300^2 - 140^2) \times 10^{-3} - 36{,}5/0{,}0078 = 957\ cm^3$

Pro 50% naplnění tedy potřebujete přibližně 430 g plastického maziva na jedno ložisko.

Provozní teplota a otáčky

Na základě rozsáhlých zkušeností z podobných aplikací lze předpokládat provozní teplotu ložiska 70–80 °C (*160–175 °F*).

Náplň síta má teplotu okolí a neexistují žádné jiné vnější zdroje tepla. Rychlost otáčení je nižší než 50 % mezních otáček. I když je poměr zatížení C/P < 10, není nutná podrobná tepelná analýza.

Skutečnou provozní teplotu je třeba zkontrolovat na skutečném stroji.

Třecí ztráty v ložisku vypočtené pomocí kalkulačky ložisek *(SKF Bearing Calculator)* (skf.com/bearingcalculator) činí 1900 W na jedno ložisko.

Kontaktní plochy ložiska

Radiální zatížení se otáčí ve fázi s rotujícím vnitřním kroužkem, zatímco vnější kroužek zůstává v klidu. Vnitřní kroužek je tedy vystaven bodovému zatížení a vnější kroužek obvodovému zatížení. Vnější kroužek musí být v tělese uložen s přesahem. Vnitřní kroužek může být na hřídeli uložen s vůlí.

Doporučení pro standardní uložení jsou uvedena v **tabulce 1**.

Existují důvody pro volbu jiných rozměrových tolerancí než u standardního uložení:

- Zvolte stupeň f6Ⓔ pro zajištění snadné axiální posuvnosti vnitřního kroužku. Chcete-li snížit riziko stykové koroze, zvažte použití kalené úložné plochy na hřídeli.
- Zvolte stupeň P6Ⓔ (menší tolerance) pro zajištění lepší opory vnějšího kroužku a prodloužení provozní trvanlivosti ložiska.

Další doporučení

Doporučujeme zvážit následující opatření:

- Osa ložiska by měla být vyrovnána s osou rámu vibračního síta (**obr. 3**).
- Tloušťka stěny ložiskového tělesa by měla být větší než 40 % šířky ložiska.
- Provedení tělesa musí zajišťovat maximální možnou symetrii, aby tloušťka na obou stranách rámu vibračního síta byla stejná a nedocházelo k deformaci tělesa (**obr. 4**).
- Do tělesa vyřežte závity pro usnadnění demontáže tělesa z konstrukce síta a ložiska z tělesa pomocí šroubů (**obr. 5** a **obr. 6**, **strana 220**).

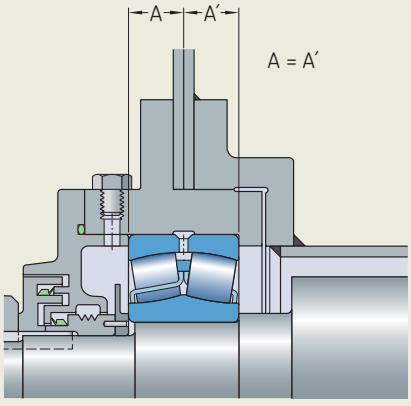
Tabulka 1

Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky

	Rozměrová tolerance	Tolerance celkového radiálního házení	Tolerance celkového axiálního házení	Ra
Hřídel	g6Ⓔ	IT5/2	IT5	1,6 µm
Těleso	P7Ⓔ	IT6/2	IT6	3,2 µm

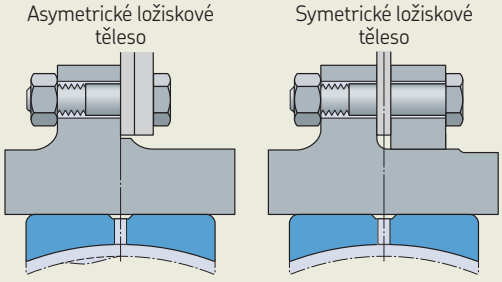
Obr. 3

Vyrovnání ložiska s osou vibračního síta



Obr. 4

Symetrické těleso brání deformaci oběžné dráhy



Profil oběžné dráhy před a po montáži

Provedení ložiska

Ložisko vybrané pro tuto aplikaci je soudečkové ložisko pro vibrační stroje a zařízení (*Provedení a varianty* **strana 775**).

Tato ložiska nesou přídavná označení VA405 a VA406. Mají vnitřní vůli C4, která je nutná s ohledem na uložení vnějšího kroužku s přesahem v kombinaci s rozdílem teplot mezi vnitřním a vnějším kroužkem, a to zejména při uvádění do chodu. Tvrzené okénkové klece snižují tření a opotřebení v ložisku při provozu s obvodovým zatížením vnějšího kroužku a výskytu velkých zrychlení. Výsledkem je nižší provozní teplota a delší životnost maziva.

Provedení VA406 je určeno pro axiálně volné uložení a má díru opatřenou povlakem z PTFE. To pomáhá bránit stykové korozi, ke které může docházet v důsledku uložení s vůlí a vibrací.

Těsnění, montáž a demontáž

Konstrukce vibračních sít obvykle využívají k ochraně valivých ložisek labyrintová těsnění. U těchto typů těsnění je důležité udržovat dostatečné množství plastického maziva ve štěrbinách labyrintu, aby vlhkost a nečistoty nemohly pronikat do ložisek. Množství maziva a domazávací intervaly je třeba upravit na základě pozorování obsluhy.

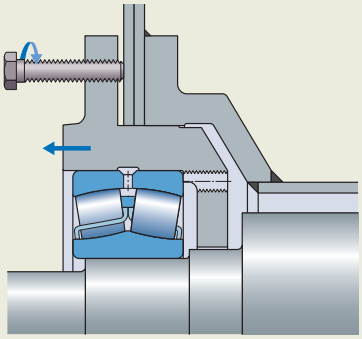
Po montáži tělesa do rámu síta zkontrolujte celkové radiální házení díry tělesa. Může se vyskytnout nepřípustná deformace, která vyžaduje nápravné opatření.

Souhrnné závěry

- Ložisko 22328 CCJA/W33VA405 splňuje požadavek provozní trvanlivosti.
- Plastické mazivo SKF LGEP2 je vhodné pro dané provozní podmínky.
- Hlediska údržby a bezdemontážní diagnostiky nebyla do tohoto příkladu zahrnuta. Další informace o nabídkách SKF pro vibrační síta jsou uvedeny na webových stránkách SKF v části *Průmyslová řešení*.

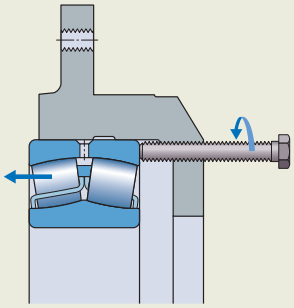
Obr. 5

Šrouby použité k demontáži tělesa z konstrukce síta



Obr. 6

Šrouby použité k demontáži ložiska z tělesa



C.2 Lanová kladka

Tento příklad ukazuje proces volby ložiska v situaci, kdy je třeba vybrat ložiska pro lanové kladky nového papírenského stroje.

Výrobce papírenských strojů chce vytvořit nový stroj využívající lanové kladky standardní konstrukce. Koncový zákazník požaduje, aby kladky nevyžadovaly údržbu po dobu pěti let.

Pořadí kroků v příkladu odpovídá procesu volby ložiska. Některé kroky, například *Velikost ložiska*, vyžadují více iterací, pokud je výpočet závislý na pozdější fázi procesu. To je uvedeno v nadpisu (příklad: *Velikost ložiska (krok 2)*, **strana 224**). Úplný popis každého kroku procesu je uveden v částech **B.1 – B.8**.

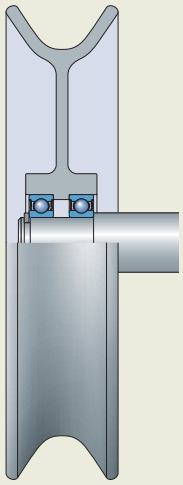
Výkonnost a provozní podmínky

Lanové kladky (**obr. 1**) se nacházejí mezi válci papírenského stroje a otáčejí se po celou dobu jeho provozu. Vnější kroužek každé lanové kladky se v této aplikaci neustále otáčí. Provozní podmínky jsou následující:

- rychlost otáčení: 2 450 1/min
- radiální zatížení: 1,1 kN; vytvářené hmotností kladky a napětím lana, sdílené mezi ložisky
- axiální zatížení: nulové – kladky jsou orientovány tak, že lano nevytváří žádné axiální zatížení
- prostředí: horké a vlhké, s teplotou okolí 80 °C *(175 °F)*

Obr. 1

Tradiční lanová kladka používaná v papírenských strojích



Typ a uspořádání ložisek

Protože zatížení jsou nízká a otáčky střední, lanové kladky využívají dvě kuličková ložiska. Dlouhodobý provoz bez údržby vyžaduje použití ložisek s těsněním. Kuličková ložiska SKF jsou k dispozici s různým provedením těsnění.

Používá se plovoucí uspořádání ložisek, ve kterém každé ložisko axiálně zajišťuje kladku v jednom směru a celé uspořádání umožňuje malé axiální posunutí mezi dvěma koncovými polohami.

Velikost ložiska



Stávající konstrukce lanové kladky výrobce využívá dvě ložiska 6207-2RS1. Společnost SKF nahradila těsnění RS1 těsněním RSH. V tomto příkladě kontrolujeme vhodnost ložisek 6207-2RSH (**strana 274**).

Dalším krokem procesu volby je stanovení metody pro volbu velikosti. Ložiska jsou používána v typických provozních podmínkách, pravděpodobnou příčinou selhání je tedy únava z valivého styku. Volbu velikosti provedeme na základě trvanlivosti.

Základní trvanlivost

$$L_{10h} = \left(\frac{10^6}{60\,n}\right)\left(\frac{C}{P}\right)^p$$

Protože je axiální zatížení nulové, ekvivalentní dynamické zatížení ložiska P působící na každé ložisko je rovno radiálnímu zatížení děleném dvěma.

- P = 0,55 kN
- poměr zatížení C/P = 49

Základní trvanlivost L_{10h} = 804 800 h. To je mnohem více, než vyplývá z požadavku na dobu 5 let provozu bez údržby (43 800 h).

Závěr

- Vzhledem k velmi dlouhé základní trvanlivosti při otáčkách 2 450 1/min doporučujeme zkontrolovat, zda je ložisko dostatečně zatíženo, aby bylo zajištěno odvalování kuliček a nedocházelo k jejich prokluzování. To provedeme po kontrole mazání, protože viskozita maziva ovlivňuje požadované minimální zatížení.
- Rovněž je třeba zkontrolovat životnost plastického maziva v ložisku, zda odpovídá požadavku koncového zákazníka.

Trvanlivost podle SKF L_{10mh} bude vypočtena po kontrole mazání, provozní teploty a otáček, protože viskozita maziva má vliv na výsledek. To bude provedeno v části *Velikost ložiska (krok 2)*, **strana 224**.

Mazání



Ložisko 6207-2RSH je naplněno plastickým mazivem MT33 (**tabulka 2**, **strana 245**). Před pokračováním je třeba určit provozní teplotu.

Provozní teplota a otáčky



Pokud platí, že poměr zatížení C/P > 10, provozní teplota je nižší než 100 °C *(210 °F)*, provozní otáčky jsou nižší než 50 % mezních otáček a není přítomen žádný významný vnější zdroj tepla, podrobná tepelná analýza není požadována. V tomto příkladě:

- poměr zatížení: C/P = 49 > 10
- provozní otáčky: 2 450 1/min < 0,5 × 6 300 (mezní otáčky)
- Ze zkušeností s lanovými kladkami provozovanými v podobných podmínkách vyplývá, že provozní teplota ložisek činí přibližně 90 °C *(195 °F)*.

Podrobná tepelná analýza proto není požadována.

Mazání (krok 2)



1. Životnost plastického maziva MT33

Životnost plastického maziva lze odhadnout pomocí **diagramu 1, strana 246**. Protože se otáčí vnější kroužek ložiska, používá se při odhadech životnosti plastického maziva hodnota nD místo hodnoty nd_m (**tabulka 2**, **strana 115**).

Tedy s použitím vstupních hodnot:

- nD = 2 450 × 72 = 176 400
- plastické mazivo MT33 se součinitelem výkonnosti GPF = 1
- provozní teplota přibližně 90 °C *(195 °F)*

Životnost plastického maziva L_{10h} činí přibližně 12 500 hodin, což je méně než požadovaná doba 5 let provozu bez údržby.

2. Životnost plastického maziva WT

Ložisko SKF 6207-2RSH je k dispozici s plastickým mazivem WT, které má součinitel GPF = 4. Jde o plastické mazivo polymočovinového typu s esterovou základní olejovou složkou, **tabulka 3**, **strana 245**.

Podle **diagramu 1**, **strana 246** činí životnost plastického maziva L_{10h}, 50 000 hodin, což je více než 5 let.

Závěr

Ložisko SKF 6207-2RSH s plastickým mazivem WT splňuje požadavek z hlediska životnosti plastického maziva.

Velikost ložiska (krok 2)

Na základě závěrů z výše uvedené části *Velikost ložiska*, **strana 223**, je třeba zkontrolovat minimální zatížení. Vzhledem k provedené volbě mazání lze rovněž zkontrolovat trvanlivost podle SKF.

Minimální zatížení

S použitím rovnice minimálního zatížení z části *Zatížení*, **strana 254**, je minimální zatížení F_{rm} dáno vztahem:

$$F_{rm} = k_r \left(\frac{\nu\, n}{1\,000}\right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100}\right)^2$$

kde:
k_r = 0,025
ν = 210 mm²/s
Aby při určování minimálního zatížení byly zohledněny všechny mezní provozní podmínky, použijte nejvyšší viskozitu oleje, jaká se může vyskytnout. K tomu dochází při nejnižší teplotě, která činí 20 °C *(70 °F)*. Viskozita základní olejové složky plastického maziva WT při 40 °C *(105 °F)* činí 70 mm²/s ≈ ISO VG 68. Podle odhadu z **diagramu 13**, **strana 100** nebo výpočtu pomocí Kalkulačky ložisek - SKF Bearing Calculator (skf.com/bearingcalculator) pro plastické mazivo WT ν = 210 mm²/s při 20 °C *(70 °F)*.
d_m = (d+D)/2 = (35+72)/2 = 53,5 mm

Tedy:
F_{rm} = 0,44 kN < 0,55 kN, a proto lze ložisko 6207-2RSH/WT použít.

Trvanlivost podle SKF

$L_{10mh} = a_{SKF}\, L_{10h}$

Protože P < P_u, únava nehraje roli (*Mezní únavové zatížení, P_u*, **strana 104**). Je však vhodné zkontrolovat podmínky mazání (viskózní poměr) a součinitel trvanlivosti podle SKF.

1. Podmínky mazání – viskózní poměr, κ

$\kappa = \nu/\nu_1$

Použijeme následující údaje:

- ν_1 se stanoví z **diagramu 14**, **strana 101**
- s použitím d_m = 53,5 a n = 2 450 r/min, ν_1 se blíží hodnotě 12 mm²/s

Viskozitu základní olejové složky plastického maziva WT při 90 °C *(195 °F)* lze odhadnout z **diagramu 13**, **strana 100** nebo vypočítat pomocí Kalkulačky ložisek - SKF Bearing Calculator (skf.com/bearingcalculator). Hodnota činí 12 mm²/s.

Viskózní poměr κ = 12/12 = 1

2. Součinitel trvanlivosti podle SKF, a_{SKF}

K určení součinitele trvanlivosti podle SKF použijeme **diagram 9**, **strana 96**, s hodnotami:

- P = 0,55 kN
- κ = 1
- P_u = 0,655 kN
- η_c = 0,6
  Součinitel znečištění je zvolen podle **tabulky 6**, **strana 105**.
- SKF 6207-2RSH/WT je ložisko SKF Explorer.

Při $\eta_c P_u/P$ = 0,7 a s použitím **diagramu 9**, **strana 96**, je a_{SKF} přibližně 50, tedy mnohem větší než 1. Trvanlivost podle SKF proto výrazně překračuje požadovanou trvanlivost.

Závěr

Ložisko SKF 6207-2RSH/WT splňuje požadavky z hlediska únavové trvanlivosti.

Kontaktní plochy ložiska

Vnitřní kroužky ložisek jsou vystaveny bodovému zatížení a v souměrném uspořádání nejsou odděleny rozpěrným kroužkem. Jsou uloženy s vůlí, což usnadňuje montáž. Doporučené uložení pro standardní podmínky je g6Ⓔ (**tabulka 5**, **strana 148**).

Vnější kroužky ložisek jsou vystaveny obvodovému zatížení, jsou proto uloženy s přesahem. Doporučené uložení pro standardní podmínky je M7Ⓔ (**tabulka 8**, **strana 151**), které má rozsah pravděpodobného přesahu -25 až +8 (**tabulka 20**, **strana 172**).

Vnější kroužky ložisek lanových kladek papírenských strojů by měly být vždy uloženy s přesahem (příručka *Valivá ložiska v papírenských strojích*). Aby toho bylo dosaženo, zvolte třídu N6Ⓔ, která má rozsah pravděpodobného přesahu –29 až –5 (**tabulka 21**, **strana 174**). Pro geometrické tolerance a drsnost povrchu lze použít standardní doporučení.

Tolerance úložných ploch pro ložiska jsou následující:

	Rozměrová tolerance	Tolerance celkového radiálního házení	Tolerance celkového axiálního házení	Ra
Vnitřní kroužek	g6Ⓔ	IT5/2	IT5	1,6 µm
Vnější kroužek	N6Ⓔ	IT6/2	IT6	3,2 µm

Provedení ložiska

Počáteční vnitřní vůle

Stávající konstrukce využívá ložiska s Normální počáteční vůlí. Uložení vnějšího kroužku s přesahem snižuje vnitřní vůli. Za účelem volby nejvhodnějšího provedení ložiska určíme provozní vůli pro obě možnosti počáteční vůle (Normální a C3).

1. Počáteční vnitřní vůle

Viz *Údaje o ložisku*, **strana 250**. Hodnoty získány z **tabulky 6**, **strana 252**.

	Normální	C3
min./prům./max.	6 / 13 / 20 µm	15 / 24 / 33 µm

2. Snížení vůle v důsledku uložení s přesahem

Vnitřní kroužek není uložen s přesahem, proto použijte:
$\Delta r_{fit} = \Delta_2 f_2$ (*Snížení vůle v důsledku uložení s přesahem*, **strana 184**)

Získejte hodnoty pro:

- součinitel f_2 (**diagram 2**, **strana 184**)
- pravděpodobná uložení pro tělesa, Δ_2 (**tabulka 21**, **strana 174**)

Výsledky:

d/D		0,49
f_2		0,87
Δ_2	min./prům./max.	–29 / –17 / –5 µm
Δr_{fit}	min./prům./max.	**–25** / **–15** / **–4** µm

3. Vnitřní vůle po montáži

	Normální	C3
min./prům./max.	**–19** / **–2** / **6** µm	**–10** / **9** / **29** µm

Je požadována vůle alespoň C3. Analýza pomocí vlastního softwaru SKF zvažující vlivy uhlazení stykových povrchů a pravděpodobnosti, že maximální snížení vlivem uložení odpovídá minimální vůli ložiska, dává pro ložisko s vnitřní vůlí C3 následující hodnoty:

min./prům./max.	**–2** / **16** / **32** µm

Malou zápornou vůli (předpětí) lze u kuličkových ložisek tolerovat. Vůle C3 je pro tuto aplikaci dostatečná.

Těsnění

V této aplikaci nelze doporučit použití krytů (zadní přídavné označení 2Z) místo kontaktních těsnění (zadní přídavné označení 2RSH), protože hrozí nebezpečí úniku plastického maziva vlivem otáčení vnějšího kroužku. Provedení těsnění 2RSH je výhodné z hlediska vyšší odolnosti proti vymývání (při vysokotlakém čištění), ke kterému u papírenských strojů dochází, a proto prodlužuje provozní trvanlivost.

Zvážení hybridních ložisek

V závislosti na typu papírenského stroje a poloze lanové kladky může být kladka vystavena vyšším teplotám, které zkracují životnost plastického maziva. Použití hybridních ložisek stejné velikosti (s keramickými kuličkami místo ocelových) může prodloužit životnost plastického maziva minimálně na dvojnásobek.

Zvážení změny konstrukce

Přechod na konstrukci náboje lanové kladky, ve které se otáčí vnitřní kroužek ložiska místo vnějšího, vede k prodloužení životnosti plastického maziva. Otáčkové číslo bude mít hodnotu n d_m = 131 000 místo hodnoty nD = 176 400.

Životnost plastického maziva L_{10h} ložiska 6207-2RSH/C3WT se zvýší z 50 000 h na 61 000 h.

Společnost SKF vyvinula náboj lanové kladky, který výše uvedené skutečnosti zohledňuje. Ložiska mají keramické kuličky, jsou naplněna plastickým mazivem WT a využívají otáčení vnitřních kroužků (**obr. 2**). Byla vytvořena zdokonalená konstrukce využívající speciální ložiska. Další informace jsou uvedeny v příručce *Valivá ložiska v papírenských strojích*.

Těsnění, montáž a demontáž

V některých případech jsou pro zvýšení ochrany integrovaných těsnění ložisek přidána jednoduchá labyrintová těsnění.

Lze použít běžné metody montáže a demontáže.

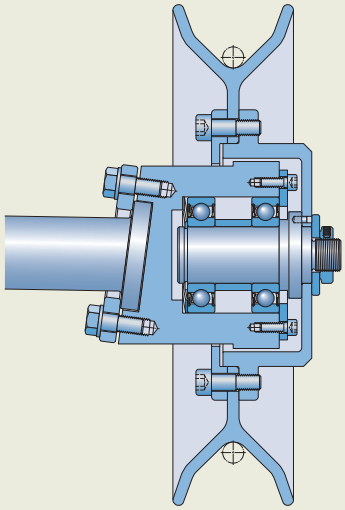
Souhrnné závěry

Požadavkům vyhovuje ložisko SKF Explorer 6207-2RSH/C3WT s těsněním a náplní plastického maziva.

V případě náročnějších provozních podmínek nebo požadavků na ještě delší dobu provozu bez údržby může SKF zajistit jiná řešení.

Obr. 2

Náboj lanové kladky SKF



C.3 Odstředivé čerpadlo

Tento příklad ukazuje proces volby ložiska v situaci, kdy je třeba provést změnu konstrukce odstředivého čerpadla.

Výrobce čerpadla hodlá zvýšit účinnost stávajícího odstředivého procesního čerpadla změnou konstrukce oběžného kola. V důsledku toho vzroste zatížení ložisek, a proto je nutná kontrola, zda stávající ložiska budou i nadále vyhovovat. Výkres aplikace je uveden na **obr. 1**.

Pořadí kroků v příkladu odpovídá procesu volby ložiska. Úplný popis každého kroku procesu je uveden v částech **B.1 – B.8**.

Výkonnost a provozní podmínky

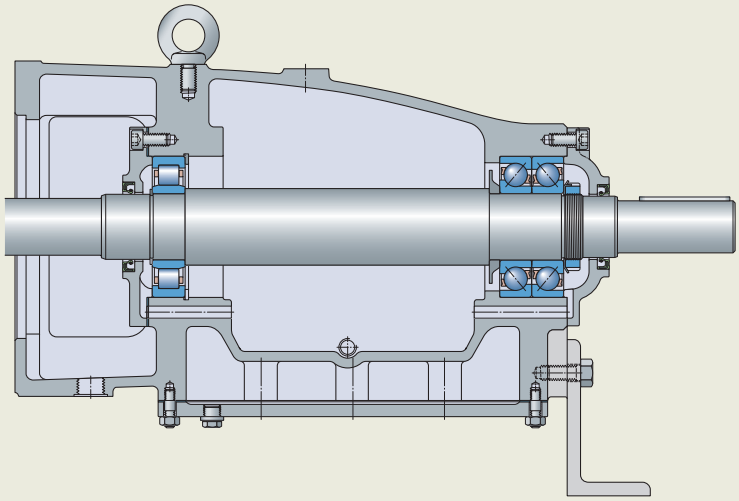


Provozní podmínky jsou následující:

- rychlost otáčení: n = 3 000 ot./min
- mazání:
  - způsob: olejová lázeň
  - viskozitní třída: ISO VG 68
- axiálně volná strana – válečkové ložisko NU 311 ECP:
  - max. radiální zatížení: F_r = 3,29 kN
  - odhadovaná provozní teplota: T = 70 °C *(160 °F)*

Obr. 1

Uspořádání ložisek odstředivého čerpadla



- axiálně vodicí strana – dvojice univerzálně párovatelných jednořadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem 7312 BECBP v uspořádání zády k sobě (do „O“):
  - max. radiální zatížení: F_r = 1,45kN
  - max. axiální zatížení: F_a = 11,5 kN
  - odhadovaná provozní teplota: T = 85 °C *(185 °F)*

V souladu se standardy v odvětví čerpadel je požadováno, aby základní trvanlivost L_{10h} činila alespoň 16 000 h při maximálním zatížení.

Typ a uspořádání ložisek

Na axiálně volné straně se používá válečkové ložisko a na axiálně vodicí straně dvojice univerzálně párovatelných jednořadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem.

Válečkové ložisko NU se používá z následujících důvodů:

- Umožňuje vyrovnávat teplotní roztažnost hřídele uvnitř ložiska.
- Vnitřní kroužek lze oddělit od vnějšího kroužku s valivými tělesy a klecí, což usnadňuje sestavení čerpadla a umožňuje uložení vnitřního i vnějšího kroužku s přesahem.

Pro dvojici univerzálně párovatelných jednořadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem platí:

- Kuličková ložiska se stykovým úhlem 40° jsou vhodná pro vysoká axiální zatížení a střední až vysoké otáčky.
- Ložiska jsou uspořádána zády k sobě (do „O“), vnitřní kroužky jsou sevřeny a uloženy s přesahem na hřídeli. Vůle dvojice je nastavena sevřením vnitřních kroužků. Vnější kroužky proto mohou být umístěny v tělese mezi osazením a krytem bez nutnosti přesného sevření.

Obě úložné plochy pro ložiska v tělese jsou obrobeny na jedno upnutí, což zaručuje dobrou souosost. Nesouosost je menší než 2 úhlové minuty, což je v rámci přípustných mezí nesouososti pro dvojici kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem a válečkové ložisko.

Závěr

Současná volba typu a uspořádání ložisek splňuje požadavky této aplikace.

Velikost ložiska, axiálně volná strana

Z daných provozních podmínek a účinků únavy z valivého styku vyplývá, že velikost ložiska je třeba stanovit s použitím modelu základní trvanlivosti a trvanlivosti podle SKF.

Technické údaje ložiska NU 311 ECP jsou uvedeny na **straně 522**.

Základní trvanlivost

$$L_{10h} = \left(\frac{10^6}{60\,n}\right)\left(\frac{C}{P}\right)^p$$

Podle části *Zatížení*, **strana 509**, P = F_r. Z toho plyne, že poměr zatížení C/P = 156/3,29 = 47

$$L_{10h} = \left(\frac{10^6}{60 \times 3\,000}\right)\left(\frac{156}{3{,}29}\right)^{3{,}33} > 1\,000\,000 \text{ h}$$

Ložisko je větší, než situace vyžaduje.

Trvanlivost podle SKF

$L_{10mh} = a_{SKF}\, L_{10h}$

1. Podmínky mazání – viskózní poměr, κ

$\kappa = \nu/\nu_1$

Dáno:
viskozitní třída oleje = ISO VG 68
provozní teplota = 70 °C *(160 °F)*

potom podle **diagramu 13**, **strana 100**, ν = 20 mm²/s

Dáno:
n = 3 000 ot./min
d_m = 0,5 (55 + 120) = 87,5 mm

potom podle **diagramu 14**, **strana 101**, ν_1 = 7 mm²/s

Z toho plyne, že κ = 20/7 = 2,8

2. Součinitel znečištění, η_c

Dáno:

- podmínky znečištění jsou typické (tj. nezakrytá ložiska, žádné filtrování, výskyt částic vznikajících opotřebením a průnik nečistot z okolí)
- d_m = 87,5 mm

potom podle **tabulky 6**, **strana 105**, η_c = 0,2

Dáno:
P_u = 18,6 kN
P = F_r = 3,29 kN (*Zatížení*, **strana 509**)

potom $\eta_c P_u/P = 0,2 \times 18,6/3,29 = 1,13$

3. Součinitel trvanlivosti a_{SKF}

Dáno:
κ = 2,8
$\eta_c P_u/P$ = 1,13
NU 311 ECP je ložisko SKF Explorer

potom podle **diagramu 10**, **strana 97**, a_{SKF} = 50

Dáno:
L_{10h} > 1 000 000 h

potom L_{10mh} > 50 × 1 000 000 h
potom L_{10mh} >> 1 000 000 h, z čehož vyplývá, že ložisko je větší, než provozní podmínky vyžadují.

Minimální zatížení

Skutečnost, že základní trvanlivost i trvanlivost podle SKF jsou velmi vysoké a překračují požadovanou trvanlivost ložiska, nasvědčuje tomu, že ložisko může být příliš málo zatíženo.

S použitím rovnice minimálního zatížení z části *Zatížení*, **strana 509**, je minimální radiální zatížení F_{rm} nutné k zabránění prokluzu valivých těles válečkových ložisek určeno následovně:

$$F_{rm} = k_r \left(6 + \frac{4\,n}{n_r}\right)\left(\frac{d_m}{100}\right)^2$$

Dáno:
d_m = 87,5 mm
k_r = 0,15
n = 3 000 ot./min
n_r = 6 000 ot./min

potom F_{rm} = 0,94 kN < F_r = 3,29 kN

Závěr

Ložisko má nadměrnou velikost (je málo zatíženo). Možnosti jsou následující:

- Používat i nadále stávající ložisko. Nehrozí nebezpečí poškození ložiska v důsledku příliš malého zatížení.
- Použít menší ložisko, a tím snížit náklady. Zvažte jednu z následujících možností:
  - Zachování průměru hřídele, ale s použitím menšího ložiska řady NU 2 – NU 211 ECP (viz část věnovaná výrobku).
  - Zmenšení průměru hřídele o jednu velikost, pokud to konstrukce hřídele (pevnost a tuhost) umožňuje, a použití menšího ložiska řady NU 2 – NU 210 ECP (viz část věnovaná výrobku).

Oba případy zmenšování rozměrů však vyžadují konstrukční změny sousedních dílů.

Velikost ložiska, axiálně vodicí strana

Z daných provozních podmínek a účinků únavy z valivého styku vyplývá, že velikost ložiska je třeba stanovit s použitím modelu základní trvanlivosti a trvanlivosti podle SKF.

Technické údaje ložiska 7312 BECBP jsou uvedeny na **straně 414**

Základní trvanlivost

$$L_{10h} = \left(\frac{10^6}{60\,n}\right)\left(\frac{C}{P}\right)^p$$

Podle části *Zatížení*, **strana 398**:

$C = 1,62\ C_{single\ bearing} = 1,62 \times 104 = 168,5$ kN

Z části *Zatížení*, **strana 398**, pro dvojice ložisek uspořádané zády k sobě (do „O“):

$F_a/F_r = 11,5/1,45 > 1,14$

Použijeme tedy:

$P = 0,57\ F_r + 0,93\ F_a = (0,57 \times 1,45) + (0,93 \times 11,5) = 11,52$ kN

Z toho plyne, že poměr zatížení C/P = 168,5/11,52 = 14,6

$$L_{10h} = \left(\frac{10^6}{60 \times 3\,000}\right)\left(\frac{168,5}{11,52}\right)^3 = 17\,400 \text{ h}$$

Trvanlivost podle SKF

$L_{10mh} = a_{SKF}\ L_{10h}$

1. Podmínky mazání – viskózní poměr, κ

$\kappa = \nu/\nu_1$

Dáno:
viskozitní třída oleje = ISO VG 68
provozní teplota = 85 °C *(185 °F)*

potom podle **diagramu 13**, **strana 100**, ν = 13 mm²/s

Dáno:
n = 3 000 ot./min
d_m = 0,5 (60 + 130) = 95 mm

potom podle **diagramu 14**, **strana 101**, ν_1 = 7 mm²/s

Z toho plyne, že κ = 13/7 = 1,8

Pro nejbližší vyšší viskozitní třídu ISO VG 100 vychází κ = 2,5. To by však u ložiska NU 311 ECP mělo za následek κ > 4, což by (zejména při studených startech) vedlo k nepřiměřeně vysokým hodnotám κ.

2. Součinitel znečištění, η_c

Dáno:

- podmínky znečištění jsou typické (tj. nezakrytá ložiska, žádné filtrování, výskyt částic vznikajících opotřebením a průnik nečistot z okolí)
- d_m = 95 mm

potom podle **tabulky 6**, **strana 105**, η_c = 0,2

Dáno:
P_u = 2 × 3,2 = 6,4 kN
P = 11,52 kN (*Základní trvanlivost*)

potom $\eta_c P_u/P$ = 0,2 × 6,4/11,52 = 0,11

3. Součinitel trvanlivosti podle SKF, a_{SKF}

Dáno:
κ = 1,8
$\eta_c P_u/P$ = 0,11
7312 BECBP jsou ložiska SKF Explorer

potom podle **diagramu 9**, **strana 96**, a_{SKF} = 5

Dáno:
L_{10h} = 17 400 h

potom L_{10mh} = 5 × 17 400 = 87 000 h

Závěr

Dvojice ložisek SKF Explorer 7312 BECBP má vhodnou velikost.

Mazání

Čerpadlo využívá olejovou lázeň To je u procesních čerpadel typické s ohledem na požadavek dlouhých servisních intervalů. U tohoto čerpadlo jsou ložiska na axiálně vodicí i axiálně volné straně pro jednoduchost mazána jednou olejovou lázní.

Jak bylo zjištěno v předchozích krocích, hodnota κ činí 1,8 pro dvojici kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem a 2,8 pro válečkové ložisko. Viskozitní třída zvoleného oleje je proto dostatečná.

Provozní teplota a otáčky

Pro zjištění, zda je nutná podrobná teplotní analýza (*Tepelná rovnováha*, **strana 131**), provedeme následující kontroly:

- rychlost otáčení je menší než 50 % mezních otáček ložiska:
  - Na axiálně volné straně je tento požadavek splněn.
  - Na axiálně vodicí straně činí tato hodnota 56%, což je mírně nad požadovanou mezí. Je tomu tak proto, že u dvojice jednořadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem jsou mezní otáčky o 20 % nižší (*Přípustné otáčky*, **strana 402**), a tedy 3 000/(0,8 × 6 700) = 0,56.
- poměr zatížení C/P > 10:
  - Tento požadavek je splněn na axiálně vodicí i axiálně volné straně.
- není přítomen žádný významný vnější zdroj tepla:
  - Čerpadlo se nachází v prostředí s teplotou okolí 20 až 30 °C (*70 až 85 °F*).
  - Čerpané médium má teplotu okolí, do ložisek tedy není přiváděno žádné další teplo.

Proto není nutná žádná další teplotní analýza.

Kontaktní plochy ložiska

Protože zatížení ložisek bude v důsledku úpravy čerpadla vyšší, je třeba zkontrolovat tolerance úložných ploch ložisek, aby bylo zajištěno vhodné uložení při montáži.

V případě standardního ocelového hřídele, litinového tělesa a zatížení, otáček a teplot ložisek odpovídajících standardním podmínkám lze použít *Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky*, **strana 148**.

Tolerance hřídele

Tolerance úložných ploch na hřídeli pro radiální kuličková ložiska jsou uvedeny v **tabulce 5**, **strana 148** a pro radiální ložiska s čárovým stykem v **tabulce 6**, **strana 149**.

Dáno:

	NU 311 ECP	7312 BECBP
Způsob otáčení	obvodové zatížení vnitřního kroužku	obvodové zatížení vnitřního kroužku
poměr P/C	0,02	0,07
Průměr díry	55 mm	60 mm

Výsledky:

	Úložná plocha pro ložisko			
Ložisko	**Rozměrová tolerance**	**Tolerance celkového radiálního házení**	**Tolerance celkového axiálního házení**	**Ra**
NU 311 ECP	k6Ⓔ	IT5/2	IT5	0,8 µm
7312 BECBP	k5Ⓔ	IT4/2	IT4	0,8 µm

Tolerance těles

Jakékoli opotřebení vzniklé během provozu může vést k nevyváženosti oběžného kola a následné neurčitosti směru zatížení vnějších kroužků obou ložisek.

Tolerance úložných ploch v litinových a ocelových tělesech pro radiální kuličková ložiska jsou uvedeny v **tabulka 8**, **strana 151**.

Dáno:

	NU 311 ECP	7312 BECBP
Způsob otáčení	neurčitý směr zatížení	neurčitý směr zatížení
poměr P/C	0,02	0,07
Vnější průměr	120 mm	130 mm

Výsledky:

Ložisko	**Rozměrová tolerance**	**Tolerance celkového radiálního házení**	**Tolerance celkového axiálního házení**	**Ra**
NU 311 ECP	K7Ⓔ	IT6/2	IT6	3,2 µm
7312 BECBP	K7Ⓔ	IT6/2	IT6	3,2 µm

Axiální zajištění

Stávající konstrukce má dostatečné axiální zajištění. Zkontrolujte, zda je pojistná matice zajišťující vnitřní kroužky kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem dostatečně utažena. Dbejte, aby upínací síla působila rovnoměrně po celém obvodu, a zohledněte připojovací rozměry (technické údaje ložiska 7312 BECBP jsou uvedeny na **straně 414**). Omezte upínací sílu, aby se zabránilo deformaci vnitřních kroužků a aby bylo dosaženo požadované axiální vůle ve dvojici ložisek. U odstředivých čerpadel je doporučena upínací síla $C_0/4$ (19 kN).

Provedení ložiska

Kontrola počáteční vnitřní vůle

Stávající konstrukce využívá ložiska s Normální počáteční vůlí. Uložení vnitřních a vnějších kroužků a rozdíl teplot 10 °C *(20 °F)* mezi vnitřními a vnějšími kroužky snižuje vnitřní vůli. Jiné vlivy na vnitřní vůli jsou zanedbatelné.

1. Počáteční vnitřní vůle

	NU 311 ECP	Dvojice ložisek 7312 BECBP
min./prům./max.	**40 / 55 / 70 µm** Viz *Údaje o ložisku*, **strana 504**. Hodnoty získány z **tabulky 3**, **strana 506**.	**22 / 32 / 27 µm** Viz *Údaje o ložisku*, **strana 392**. Axiální hodnoty z **tabulky 4**, **strana 394**, převedené na radiální (axial × tan 40°).

2. Snížení vůle v důsledku uložení s přesahem

Použijte:
$\Delta r_{fit} = \Delta_1 f_1 + \Delta_2 f_2$ (*Snížení vůle v důsledku uložení s přesahem*, **strana 184**)

Získejte hodnoty pro:

- součinitele f_1 a f_2 (**diagram 2**, **strana 184**)
- pravděpodobná uložení pro tělesa Δ_1 (**tabulka 14**, **strana 160**)
- pravděpodobná uložení pro tělesa Δ_2 (**tabulka 20**, **strana 172**)

Výsledky:

		NU 311 ECP	Dvojice ložisek 7312 BECBP
d/D		0,46	0,46
f_1		0,78	0,78
f_2		0,86	0,86
Δ_1	min./prům./max.	–32 / –19 / –6 µm	–26 / –16 / –6 µm
Δ_2	min./prům./max.	–20 / 0 / 20 µm	–21 / 1 / 23 µm
Δr_{fit}	min./prům./max.	**–42 / –15 / –5 µm**	**–38 / –12 / –5 µm**

3. Snížení vůle v důsledku rozdílu teplot

Použijte:
$\Delta r_{temp} = 0{,}012\ \Delta T\ d_m$ (*Snížení vůle způsobené rozdílem teplot hřídele, ložiskových kroužků a tělesa*, **strana 184**)

Výsledky:

	NU 311 ECP	Dvojice ložisek 7312 BECBP
d_m	87,5 mm	95 mm
Δr_{temp}	**–11 µm**	**–11 µm**

4. Provozní vůle

	NU 311 ECP	Dvojice ložisek 7312 BECBP
min./prům./max.	**–13 / 30 / 55 µm**	**–27 / 17 / 4 µm**

Pro válečkové ložisko se obecně nedoporučuje záporná vůle (tj. předpětí).

Dvojice kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem by měly mít provozní vůli blízkou nule (v rozsahu mezi malou vůlí a mírným předpětím), zejména pokud jsou dvojice zatíženy převážně axiálně. Malý rozsah je požadován z následujících důvodů:

- omezení předpětí – pro omezení tření (zvýšené tření má za následek vyšší teploty, a tedy i nižší viskozitu a kratší trvanlivost ložiska)
- omezení vůle – pro zabránění prokluzu kuliček

Tento ruční výpočet nezohledňuje vyhlazení stykových povrchů, pružnou deformaci vlivem zatížení ani pravděpodobnost současného výskytu extrémních hodnot.

Z analýzy pomocí pokročilejšího softwaru SKF vycházejí následující hodnoty provozní vůle:

	NU 311 ECP	Dvojice ložisek 7312 BECBP
min./prům./max.	**3 / 34 / 59 µm**	**–10 / 11 / 24 µm**

Z těchto výsledků vyplývá, že Normální vnitřní vůle je dostatečná.

Volba klece

Z odhadované provozní teploty 85 °C *(185 °F)* (tj. vyšší hodnoty ze dvou ložiskových uložení), rychlosti otáčení výrazně pod mezními otáčkami a při zvážení dostupnosti a ceny vyplývá, že vhodnou volbou jsou standardní polyamidové klece vedené valivými tělesy.

Z historických důvodů jsou v některých zemích u kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem preferovány mosazné klece. Tyto klece jsou součástí standardní nabídky SKF. Totéž platí pro válečková ložiska.

Závěr

Axiálně volná strana

Ložisko NU 311 ECP, které je v odstředivém čerpadle aktuálně používáno, splňuje požadavky. Jako alternativu lze použít ložisko NU 311 ECM. Použití menšího ložiska je možné.

Provedení ložiska je popsáno v přídavných označeních za označením ložiska (*Systém označení*, **strana 514**).

Přídavná označení:

	Přídavné označení	Popis
Vnitřní konstrukce	**EC**	optimalizovaná vnitřní konstrukce s větším počtem valivých těles nebo většími valivými tělesy a s upraveným stykem čela valivého tělesa a příruby s ohledem na minimalizaci tření
Konstrukce klece	**P**	klec PA66 zesílená skelnými vlákny, vedená valivými tělesy
	M	masivní mosazná klec, nýtovaná, vedená valivými tělesy
Třída vůle	**–**	Normální

Axiálně vodicí strana

Dvojice univerzálně párovatelných ložisek 7312 BECBP která jsou v odstředivém čerpadle aktuálně používána, splňuje požadavky. Jako alternativu lze použít ložisko 7312 BECBM.

Provedení ložiska je popsáno v přídavných označeních za označením ložiska (*Systém označení*, **strana 404**).

Přídavná označení:

	Přídavné označení	Popis
Vnitřní konstrukce	**B**	stykový úhel 40°
	E	optimalizovaná vnitřní konstrukce – zesílená sada valivých těles
Vnější konstrukce / třída vůle	**CB**	univerzálně párovatelné ložisko; dvě ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“) mají Normální axiální vnitřní vůli
Konstrukce klece	**P**	klec z PA66 zesíleného skelnými vlákny, vedená kuličkami
	M	masivní mosazná klec, vedená kuličkami

Obr. 2

Hřídelový těsnicí kroužek, provedení HMS5



Obr. 3

Hřídelový těsnicí kroužek, provedení HMSA10



Těsnění, montáž a demontáž



Těsnění

Stávající konstrukce čerpadla využívá hřídelové těsnicí kroužky, které udržují olej v čerpadle a chrání ložiska před znečištěním (**obr. 1**, **strana 228**). Můžete použít těsnění SKF HMS5 (**obr. 2**) nebo HMSA10 (**obr. 3**) Jsou vhodná pro aplikace mazané olejem i plastickým mazivem. Rozsah teplot a přípustné otáčky těchto těsnění z nitrilové pryže odpovídají provozním podmínkám čerpadla.

Dojde-li k opotřebení stykové plochy pod těsněním, můžete hřídel opravit s použitím opravného pouzdra, jako je například SKF Speedi-Sleeve.

Montáž ložisek za tepla

Ložiska jsou uložena na hřídeli s přesahem a v tělesech s použitím přechodného uložení. Montáž ložisek lze snadno provést ohřátím vnitřních kroužků na teplotu 100 °C *(210 °F)* a úložných ploch v tělesech na teplotu 50 °C *(160 °F)*. K ohřívání vnitřních kroužků použijte indukční ohřívací přístroj SKF nebo elektrickou ohřívací plotnu.

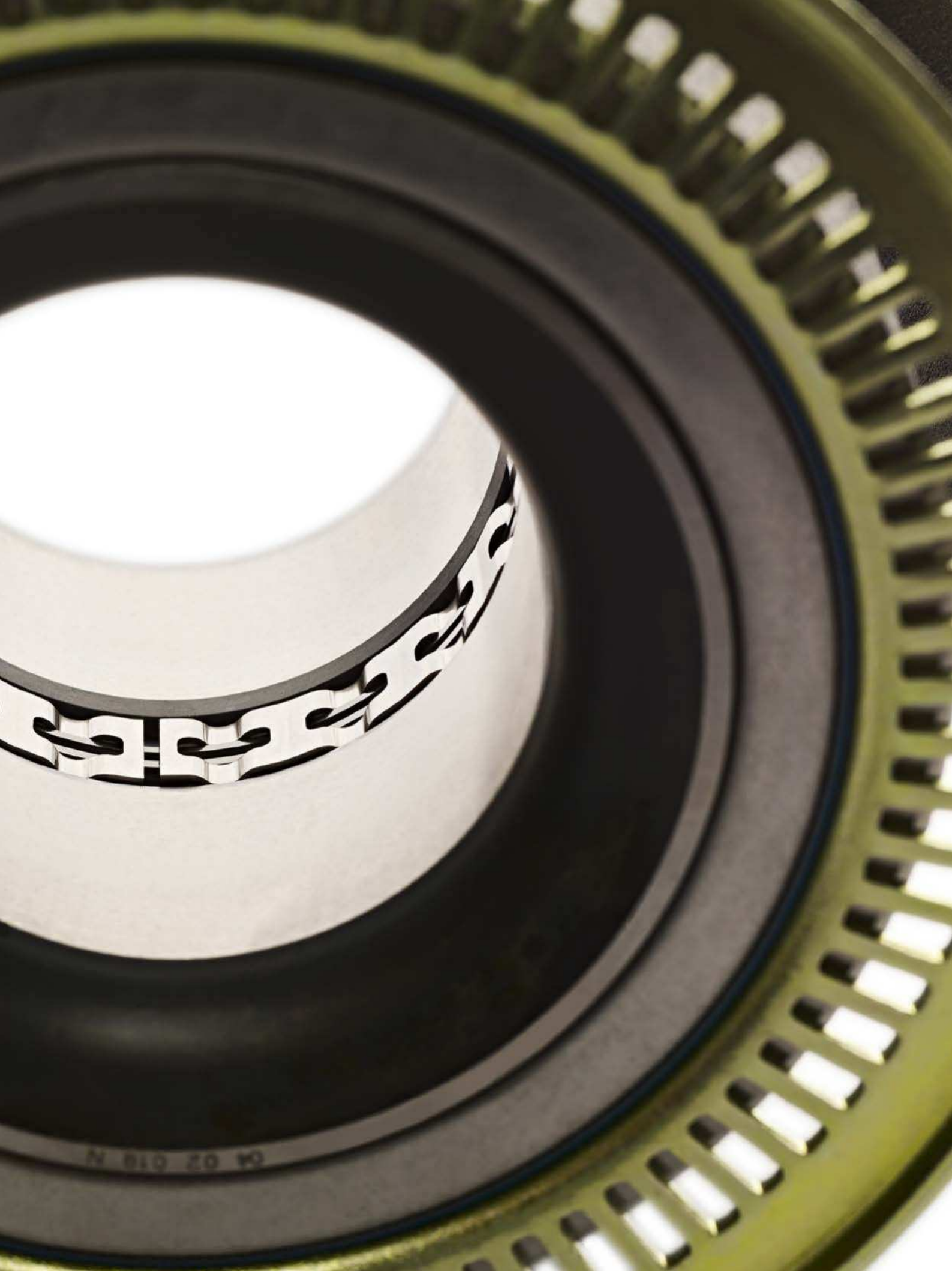
Ustavování souososti strojů

V zájmu dosažení maximální životnosti čerpadla je třeba správné ustavení souososti čerpadla a jeho elektromotoru. K tomu mohou pomoci ustavovací nástroje SKF.

Souhrnné závěry

Stávající ložiska lze použít v kombinaci s novou konstrukcí oběžného kola.

Doporučuje se použití menšího válečkového ložiska.



Údaje o výrobku

Kuličková ložiska
1. Kuličková ložiska 239
2. Vkládací ložiska (ložiska Y) 339
3. Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 383
4. Naklápěcí kuličková ložiska 437
5. Axiální kuličková ložiska 465

Ložiska s čárovým stykem
6. Válečková ložiska 493
7. Jehlová ložiska 581
8. Kuželíková ložiska 665
9. Soudečková ložiska 773
10. Toroidní ložiska CARB 841
11. Axiální válečková ložiska 877
12. Axiální jehlová ložiska 895
13. Axiální soudečková ložiska 913

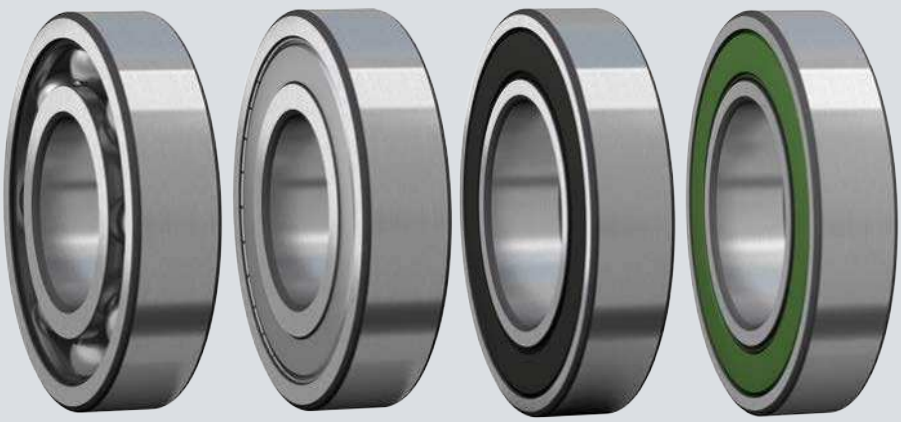
Pojezdové kladky
14. Vačkové kladky 931
15. Opěrné kladky 943
16. Snímací kladky 963

Speciální výrobky
17. Ložiskové jednotky se snímači 987
18. Ložiska pro vysoké teploty 1005
19. Ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1023
20. Ložiska INSOCOAT 1029
21. Hybridní ložiska 1043
22. Ložiska s povlakem NoWear 1059

Příslušenství ložisek
23. Upínací pouzdra 1065
24. Stahovací pouzdra 1087
25. Pojistné matice 1089



1 Kuličková ložiska





1 Kuličková ložiska

Provedení a varianty **241**
Jednořadá kuličková ložiska 241
Nerezová kuličková ložiska 241
Jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami 241
Dvouřadá kuličková ložiska 242
Zakrytá ložiska 242
Plastická maziva pro zakrytá ložiska 244
Ložiska s drážkou pro pojistný kroužek 247
Ložiska s přírubou na vnějším kroužku 247
Ložiska SKF Explorer 248
Ložiska s tichým chodem pro velké elektrické generátory . 248
Klece 249
Párovaná ložiska 249

Údaje o ložisku **250**
(Rozměrové normy, tolerance, vnitřní vůle, přípustná nesouosost)

Zatížení **254**
(Minimální zatížení, axiální únosnost, únosnost sad spárovaných ložisek, ekvivalentní dynamické zatížení, ekvivalentní statické zatížení)

Mezní teploty **256**

Přípustné otáčky **256**

Systém označení **258**

Tabulková část
1.1 Jednořadá kuličková ložiska 260
1.2 Ložiskové jednotky ICOS s integrovaným těsněním pro mazání olejem 308
1.3 Jednořadá kuličková ložiska s drážkou pro pojistný kroužek 310
1.4 Nerezová kuličková ložiska 316
1.5 Jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami . . . 328
1.6 Dvouřadá kuličková ložiska 334

Další kuličková ložiska
Vačkové kladky 931
Ložiskové jednotky se snímači 987
Ložiska pro vysoké teploty 1005
Ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1023
Ložiska INSOCOAT 1029
Hybridní ložiska 1043
Ložiska s povlakem NoWear 1059
Polymerová kuličková ložiska → skf.com/bearings

1 Kuličková ložiska

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Volba vnitřní vůle 182
Těsnění, montáž a demontáž 193

Montážní pokyny pro jednotlivá ložiska → skf.com/mount

Příručka SKF pro údržbu ložisek

Kuličková ložiska jsou velmi univerzální. Jsou vhodná pro vysoké a velmi vysoké otáčky, mohou přenášet radiální i axiální zatížení v obou směrech a vyžadují jen minimální údržbu. Protože jsou kuličková ložiska nejpoužívanějším typem ložisek, jsou v sortimentu SKF k dispozici v mnoha provedeních, variantách a velikostech.

Kromě ložisek uvedených v této části jsou kuličková ložiska pro speciální aplikace uvedena v části:

- *Ložiskové jednotky se snímači*, **strana 987**
- *Ložiska a ložisková tělesa pro vysoké teploty*, **strana 1005**
- *Ložiska s tuhým olejem Solid Oil*, **strana 1023**
- *Ložiska INSOCOAT*, **strana 1029**
- *Hybridní ložiska*, **strana 1043**
- *Ložiska s povlakem NoWear*, **strana 1059**

Informace o jednořadých vačkových kladkách naleznete v části *Vačkové kladky*, **strana 931**.

Provedení a varianty

Jednořadá kuličková ložiska

Jednořadá kuličková ložiska (**obr. 1**) jsou k dispozici jako zakrytá (s těsněním nebo kryty) nebo nezakrytá. Nezakrytá ložiska, která jsou rovněž dostupná jako zakrytá, mohou mít čela kroužků opatřena zápichy (**obr. 2**).

Palcová ložiska SKF řady EE(B), RLS a RMS jsou určena především pro trh s náhradními díly, a proto je SKF nedoporučuje používat pro nové konstrukce uložení ložisek (skf.com/go/17000-1-1).

SKF dodává rovněž ložiska s kuželovou dírou. Pro podrobnější informace se obraťte na SKF.

Nerezová kuličková ložiska

Nerezová kuličková ložiska (**obr. 1**) jsou k dispozici jako zakrytá (s těsněním nebo kryty) nebo nezakrytá. Nezakrytá ložiska, která jsou rovněž dostupná jako zakrytá, mohou mít čela kroužků opatřena zápichy (**obr. 2**).

Tato ložiska mají nižší únosnost než ložiska z chromové oceli stejné velikosti.

Nerezová kuličková ložiska s palcovými rozměry nejsou v tomto katalogu uvedena, naleznete je však online na adrese skf.com/go/17000-1-4.

Jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami

Jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami mají plnicí drážku ve vnitřním i vnějším kroužku (**obr. 3**), aby bylo možné využít větší počet kuliček než u standardních kuličkových ložisek.

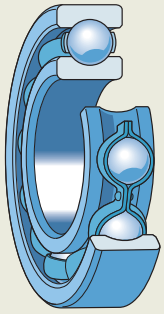
Ložiska s plnicími drážkami mají vyšší radiální únosnost než ložiska bez plnicích drážek, ale jejich axiální únosnost je omezená. Rovněž nejsou schopna pracovat při stejně vysokých otáčkách jako ložiska bez plnicích drážek.

Kuličková ložiska s plnicími drážkami jsou k dispozici jako nezakrytá nebo s kryty na jedné či obou stranách. Jsou rovněž nabízena s drážkou pro pojistný kroužek nebo bez ní. Nezakrytá ložiska, která jsou rovněž k dispozici s kryty, mohou mít vnější kroužek opatřen zápichy (**obr. 4**).

Velká kuličková ložiska s plnicími drážkami, bez klece, jsou k dispozici na vyžádání.

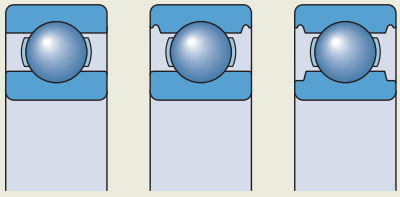
Obr. 1

Jednořadé ložisko



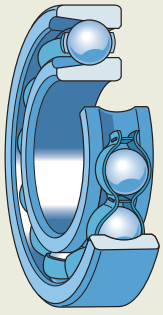
Obr. 2

Nezakrytá provedení



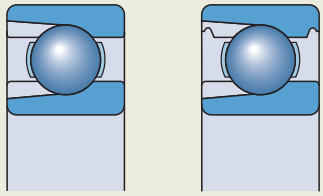
Obr. 3

Ložisko s plnicími drážkami



Obr. 4

Nezakrytá provedení ložisek s plnicími drážkami



1

Dvouřadá kuličková ložiska

Dvouřadá kuličková ložiska (**obr. 5**) jsou vhodná pro uložení, kde únosnost jednořadých ložisek nedostačuje. Dvouřadá kuličková ložiska, která mají stejný vnější průměr a průměr díry jako jednořadá ložiska, jsou o něco širší než jednořadá kuličková ložiska řady 62 a 63, ale mají podstatně vyšší únosnost.

Dvouřadá kuličková ložiska jsou k dispozici pouze jako nezakrytá ložiska (bez těsnění nebo krytů).

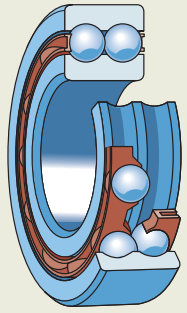
Zakrytá ložiska

Pokyny pro volbu různých krytů a těsnění pro různé provozní podmínky jsou uvedeny v **tabulce 1**. Tyto pokyny však nemohou nahradit testování krytu nebo těsnění v příslušné aplikaci. Další informace jsou uvedeny v části *Integrované těsnění*, **strana 26**.

Těsnění, která jsou osazena do zápichu ve vnějším kroužku, vytvářejí dostatečný kontakt s vybráním bez deformace vnějšího kroužku. Kryty jsou k dispozici v následujících provedeních:

Obr. 5

Dvouřadé ložisko



Tabulka 1

Pokyny pro volbu krytů SKF

Požadavek	Kryty	Bezkontaktní těsnění	Těsnění s nízkým třením		Kontaktní těsnění	
	Z, ZS	RZ	RSL	RST	RSH	RS1
Nízké tření	+++	+++	++	++	○	○
Vysoké otáčky	+++	+++	+++	+	○	○
Zadržování plastického maziva	○	+	+++	+++	+++	++
Vyloučení prachu	○	+	++	++	+++	+++
Zamezení průniku vody						
statické	–	–	○	+++	+++	++
dynamické	–	–	○	+	++	+
vysoký tlak	–	–	○	○	+++	○
Symboly:	+++ = vynikající	++ = velmi dobré	+ = dobré	○ = přiměřené	– = nevhodné	

Kryty (přídavná označení Z nebo ZS)

- jsou určeny především pro aplikace s rotujícím vnitřním kroužkem
- jsou osazeny ve vnějším kroužku a s vnitřním kroužkem vytvářejí úzkou spáru
- jsou vyrobeny z ocelového plechu nebo z nerezové oceli v případě nerezových ložisek
- chrání před průnikem nečistot beze ztrát třením
- jsou dodávány v různých provedeních (**obr. 6**):
  - s přídavným označením Z: s rozšířením (**a**) nebo bez rozšíření (**b**) v díře krytu, případně u některých nerezových ložisek s rozšířením díry krytu do zápichu ve vnitřním kroužku (**c**)
  - s přídavným označením ZS (pouze u nerezových ložisek): upevněné ve vnějším kroužku pojistným kroužkem a s možností rozšíření do zápichu **d**)
  - k dispozici na vyžádání pouze pro nerezová ložiska: kryty vyrobené z PTFE

Bezkontaktní těsnění (přídavné označení RZ)

- zajišťují lepší účinnost těsnění než kryty
- mohou být provozována při stejných otáčkách jako kryty
- jsou dodávány v různých provedeních (**obr. 7**)
- jsou vyrobena z nitrilkaučuku vyztuženého ocelovým plechem (s odolností proti oleji a opotřebení)

Těsnění s nízkým třením (přídavná označení RSL nebo RST)

- zajišťují lepší účinnost těsnění než bezkontaktní těsnění
- jsou vyrobena z nitrilkaučuku vyztuženého ocelovým plechem (s odolností proti oleji a opotřebení)

Provedení RSL (**obr. 8**):

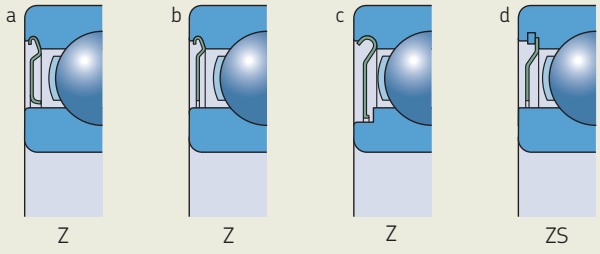
- mohou být provozována při stejných otáčkách jako kryty
- jsou téměř bez kontaktu se zápichem v osazení vnitřního kroužku
- jsou k dispozici pro ložiska řady 60, 62, 63 ve dvou provedeních v závislosti na velikosti

Provedení RST (**obr. 9**):

- jsou v kontaktu se zápichem v osazení vnitřního kroužku, což zajišťuje dobrou účinnost těsnění
- jsou k dispozici na vyžádání pro ložiska řady 60, 62 a 63 ve třech provedeních v závislosti na velikosti

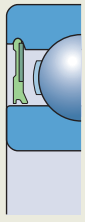
Obr. 6

Kryty



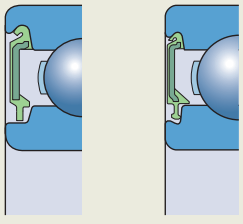
Obr. 7

Bezkontaktní těsnění



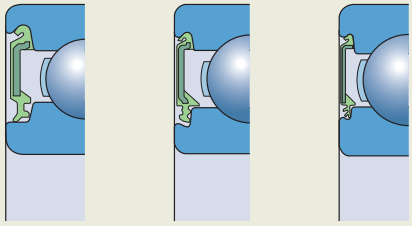
Obr. 8

Těsnění s nízkým třením, RSL



Obr. 9

Těsnění s nízkým třením, RST



1

Kontaktní těsnění (přídavná označení RSH, RSH2, RS1, RS1/VP311 nebo RS2)

- jsou vyrobena z ocelovým plechem vyztuženého
  - materiálu NBR (nitrilkaučuku)
  - materiálu FKM (fluorkaučuková pryž, přídavné označení RS2 nebo RSH2, k dispozici na vyžádání)
  - modře zbarveného materiálu NBR pro potravinářský průmysl* (přídavné označení VP311, pouze pro nerezová ložiska)
- jsou k dispozici v různých provedeních v závislosti na ložiscích, pro která jsou určena (**obr. 10**):
  - pro ložiska řady 60, 62 a 63 ve dvou provedeních RSH (**a**, **b**) v závislosti na velikosti
  - pro provedení RS1, s těsněním proti osazení vnitřního kroužku (**c**) nebo proti zápichu v čele vnitřního kroužku pro ložiska z chromové oceli (**d**) nebo pro nerezová ložiska (**e**), příslušné provedení je určeno rozměrem d_1 nebo d_2 v tabulkové části.

Ložiskové jednotky ICOS s integrovaným těsněním pro mazání olejem

- se typicky používají v aplikacích, jejichž požadavky na těsnění překračují možnosti standardních řešení, tj. zadržování oleje
- mají oproti ložiskům s vnějšími těsněními následující vlastnosti:
  - vyžadují menší axiální prostor
  - jednoduchá montáž
  - nevyžadují nákladné obrábění hřídele, protože osazení vnitřního kroužku slouží jako styková plocha těsnění
- se skládá z kuličkového ložiska řady 62 a jednoho integrovaného těsnění SKF WAVE (**obr. 11**):
  - hřídelový těsnící kroužek s jedním břitem, předepjatý pružinou
  - vyrobený z materiálu NBR (nitrilkaučuku)
- mezní otáčky uvedené v tabulkové části jsou založeny na přípustné obvodové rychlosti pro těsnění (14 m/s)

* Materiál disponuje schválením FDA a ES. Osvědčení FDA vychází ze shody s CFR 21, část 177.2600 „Pryžové výrobky určené k opakovanému používání" pro použití při styku s potravinami s obsahem vody a tuku). Osvědčení ES vychází ze shody s požadavky na celkové migrační limity dle doporučení XXI Německého institutu pro hodnocení rizik (BfR) pro materiály kategorie 3.

Plastická maziva pro zakrytá ložiska

Ložiska zakrytá na obou stranách jsou namazána na celou dobu trvanlivosti a jsou prakticky bezúdržbová.

Jsou naplněna jedním z následujících plastických maziv:

Jednořadá ložiska

- standardní ložiska (**tabulka 2**)

Na vyžádání mohou být ložiska dodávána s následujícími speciálními plastickými mazivy:

- vysokoteplotní plastické mazivo GJN
- plastické mazivo HT nebo WT s širokým rozsahem teplot
- plastické mazivo LHT23 pro široký rozsah teplot a tichý chod
- plastické mazivo pro nízké teploty LT

Nerezová ložiska

- plastické mazivo LHT23 pro tichý chod s širokým teplotním rozsahem (standardní náplň)
- plastické mazivo pro potravinářský průmysl GFJ s registrací NSF v kategorii H1 (přídavné označení VP311)

  Registrace NSF potvrzuje, že plastické mazivo splňuje požadavky uvedené v pokynech Amerického úřadu pro kontrolu potravin a léčiv (FDA) dle 21 CFR, část 178.3570 (mazivo s přípustným příležitostným stykem s potravinami pro použití v oblastech s probíhajícím zpracováním potravin a v jejich blízkosti).
- k dispozici na vyžádání: speciální netoxické plastické mazivo s registrací NSF v kategorii H1 (přídavné označení VT378)

Ložiska s plnicími drážkami

- vysokoteplotní plastické mazivo GJN

Na vyžádání mohou být ložiska dodávána s následujícími speciálními plastickými mazivy:

- plastické mazivo HT nebo WT s širokým rozsahem teplot
- plastické mazivo LHT23 pro široký rozsah teplot a tichý chod
- plastické mazivo pro nízké teploty LT

Technické specifikace různých plastických maziv jsou uvedeny v **tabulce 3**.

Standardní plastické mazivo není uvedeno v označení ložiska (bez přídavného označení). Speciální plastická maziva jsou indikována odpovídajícím přídavným označením. Před objednáním si ověřte dostupnost ložisek se speciálním plastickým mazivem.

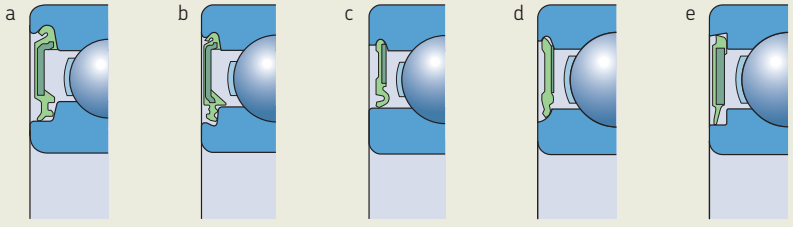
⚠ UPOZORNĚNÍ

Těsnění z FKM (fluorkaučuková pryž) vystavená otevřenému ohni nebo teplotám nad 300 °C *(570 °F)* představují ohrožení zdraví a životního prostředí! Zůstávají nebezpečná i po vychladnutí.

Přečtěte si a dodržujte bezpečnostní opatření uvedená na **straně 197**.

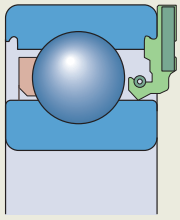
Obr. 10

Kontaktní těsnění



Obr. 11

Ložisková jednotka ICOS s integrovaným těsněním pro mazání olejem



Tabulka 2

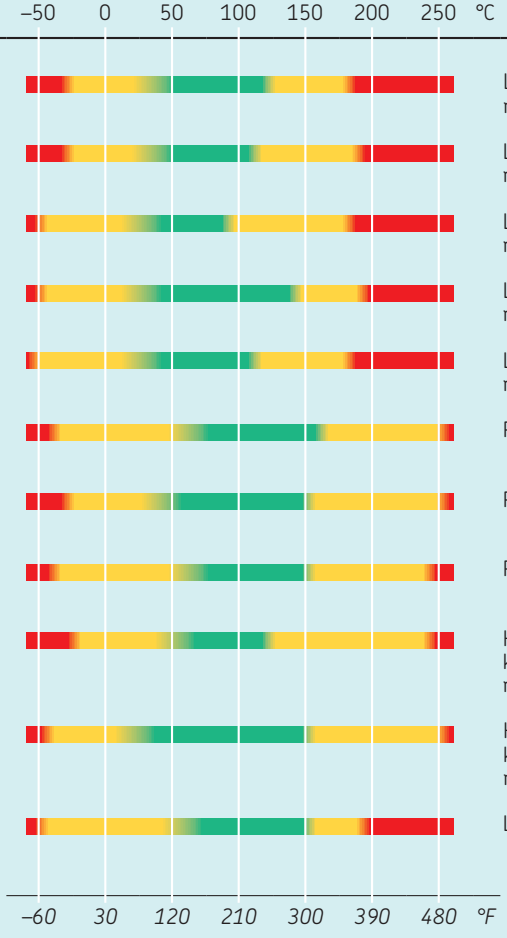
Standardní plastická maziva SKF pro zakrytá jednořadá kuličková ložiska z uhlíko-chromové oceli

Ložiska průměrových řad	Standardní plastická maziva SKF pro ložiska s vnějším průměrem			
	D ≤ 30 mm d < 10 mm	d ≥ 10 mm	**30 < D ≤ 62 mm**	**D > 62 mm**
8, 9	LHT23	LT10	MT47	MT33
0, 1, 2, 3	MT47	MT47	MT47	MT33

Tabulka 3

Technické specifikace standardních a speciálních plastických maziv SKF pro zakrytá kuličková ložiska

Plastické mazivo	Rozsah teplot[1]	Zahušťovadlo	Typ základní olejové složky	Třída NLGI	Viskozita základní olejové složky [mm²/s] při 40 °C (105 °F)	při 100 °C (210 °F)	Součinitel výkonnosti plastického maziva (GPF)
MT33		Lithné mýdlo	Minerální	3	100	10	1
MT47		Lithné mýdlo	Minerální	2	70	7,3	1
LT10		Lithné mýdlo	Diester	2	12	3,3	2
LHT23		Lithné mýdlo	Ester	2–3	27	5,1	2
LT		Lithné mýdlo	Diester	2	15	3,7	1
WT		Polymočovina	Ester	2–3	70	9,4	4
GJN		Polymočovina	Minerální	2	115	12,2	2
HT		Polymočovina	Minerální	2–3	96	10,5	2
VT378		Hliníkové komplexní mýdlo	PAO	2	150	15,5	–[2]
GFJ		Hliníkové komplexní mýdlo	Syntetický uhlovodík	2	100	14	1
GE2		Lithné mýdlo	Syntetická	2	25	4,9	2



[1] Viz koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**)
[2] Pro ložiska naplněná plastickým mazivem VT378 použijte stupnici odpovídající GPF = 1 a vynásobte hodnotu získanou **diagramu 1**, **strana 246**, číslem 0,2.

Životnost plastického maziva zakrytých ložisek

- je uváděna hodnotou L_{10}, tzn. jako doba, po jejímž uplynutí je 90 % ložisek stále ještě spolehlivě mazáno (**diagram 1**)
- závisí na následujících okolnostech:
  - provozní teplota
  - otáčkové číslo nd_m
  - součinitel výkonnosti plastického maziva (GPF) (**tabulka 3**, **strana 245**)

Životnost plastického maziva platí pro následující provozní podmínky:

- vodorovný hřídel
- otáčení vnitřního kroužku
- lehké zatížení (P ≤ 0,05 C)
- provozní teplota uvnitř zelené teplotní zóny plastického maziva (**tabulka 3**)
- stacionární stroje
- nízké úrovně vibrací

Pokud se provozní podmínky liší, jak je uvedeno níže, je třeba životnost plastického maziva získanou z diagramu upravit:

- pro svislé hřídele použijte 50 % získané hodnoty
- pro vyšší zatížení (P > 0,05 C) použijte redukční součinitel (**tabulka 4**)

Když musí zakrytá ložiska pracovat za určitých extrémních podmínek, např. velmi vysokých otáčkách nebo vysokých teplotách, může kolem vnitřního kroužku docházet k úniku plastického maziva. V uloženích ložisek, kde je takový únik maziva nežádoucí, je nutno provést vhodná opatření. Další informace poskytnou na vyžádání technicko-konzultační služby SKF.

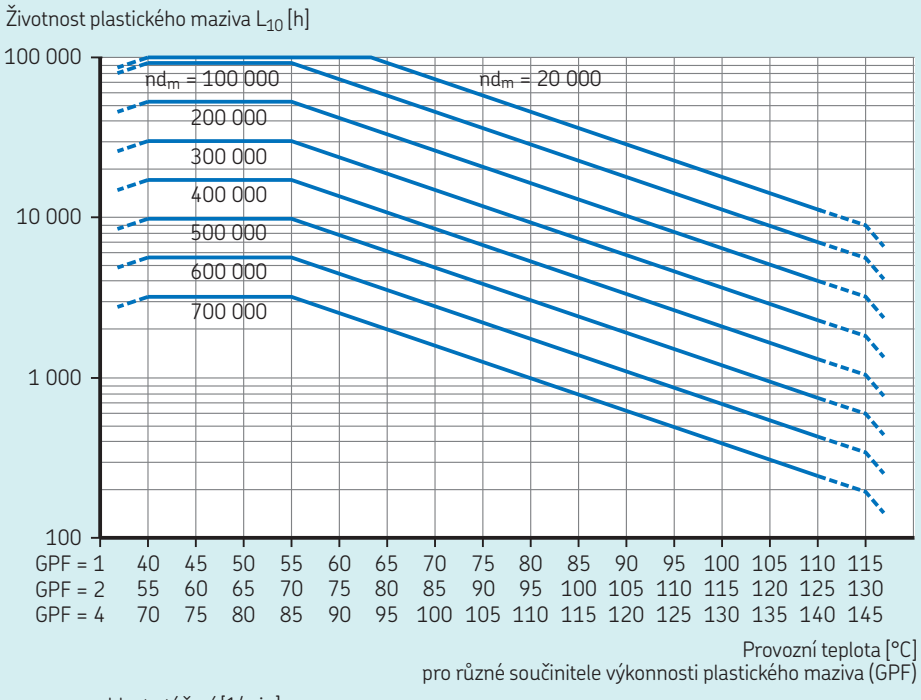
Tabulka 4

Redukční součinitel životnosti plastického maziva v závislosti na zatížení

Zatížení P	Redukční součinitel
≤ 0,05 C	1
0,1 C	0,7
0,125 C	0,5
0,25 C	0,2

Diagram 1

Životnost plastického maziva zakrytých kuličkových ložisek při zatížení P = 0,05 C



n = rychlost otáčení [1/min]
d_m = střední průměr ložiska [mm]
= 0,5 (d + D)

Ložiska s drážkou pro pojistný kroužek

- mohou zjednodušit konstrukci uložení
  - axiálním zajištěním ložiska v tělese pomocí pojistného kroužku (**obr. 12**)
  - úsporou místa
  - výrazným zkrácením doby montáže.

Vhodné pojistné kroužky jsou uvedeny v tabulkové části spolu s označením a rozměry.

K dispozici jsou následující varianty (**obr. 13**):

- nezakrytá ložiska pouze s drážkou pro pojistný kroužek (zadní přídavné označení N)
- nezakrytá ložiska s pojistným kroužkem (přídavné označení NR)
- ložiska s pojistným kroužkem a s krytem na opačné straně (přídavné označení ZNR)
- ložiska s pojistným kroužkem a s krytem na stejné straně (přídavné označení ZNBR)
- ložiska s pojistným kroužkem a s krytem na obou stranách (přídavné označení 2ZNR)

Ložiska s přírubou na vnějším kroužku

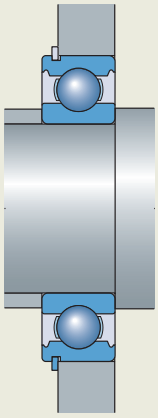
Některé velikosti nerezových kuličkových ložisek SKF jsou k dispozici také s přírubou na vnějším kroužku (přídavné označení R, **obr. 14**). Tato ložiska:

- mohou být dodána nezakrytá nebo zakrytá
- lze je poměrně snadno axiálně zajistit v tělese
- umožňují snadnější a levnější výrobu díry v tělese ložiska, nevyžadují osazení

Tato ložiska s přírubovým vnějším kroužkem nejsou v tomto katalogu uvedena, naleznete je však online na adrese skf.com/go/17000-1-4.

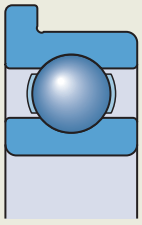
Obr. 12

Ložisko s pojistným kroužkem



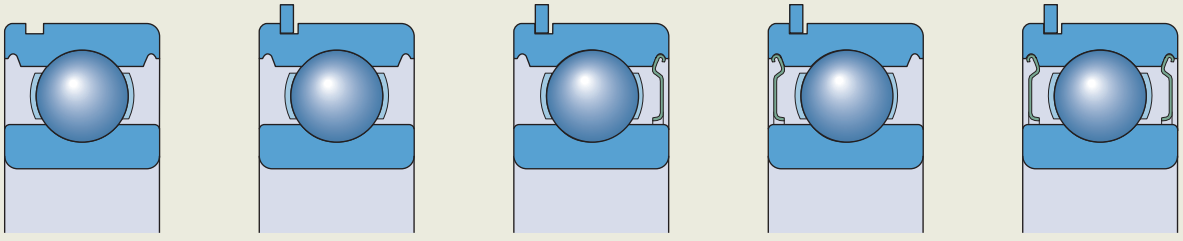
Obr. 14

Ložisko s přírubou na vnějším kroužku



Obr. 13

Varianty ložisek s drážkou pro pojistný kroužek



1

Ložiska SKF Explorer

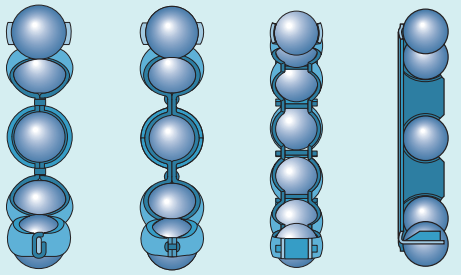
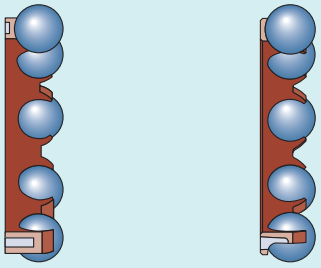
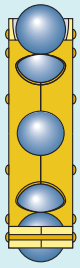
Jednořadá kuličková ložiska jsou rovněž k dispozici v třídě SKF Explorer (**strana 7**).

Ložiska s tichým chodem pro velké elektrické generátory

- jsou navržena s ohledem na přísné požadavky ochrany proti hluku
- jsou typicky používána v generátorech větrných turbín
- zajišťují konzistentní výkonnost v různých provozních podmínkách
- nesou přídavné označení VQ658

Tabulka 5

Klece

	Ocelové klece				Polymerové klece			Mosazné klece
	 a b							
Typ klece	Vlnovitý typ, vedená kuličkami	Nýtovaná, vedená kuličkami		Otevřený typ, vedená kuličkami	Otevřený typ, vedená kuličkami			Nýtovaná, vedená kuličkami, vnějším nebo vnitřním kroužkem
Materiál	Lisovaná ocel / nerezová ocel				PA66, zesílený skelnými vlákny	PA46, zesílený skelnými vlákny	PEEK, zesílený skelnými vlákny	Masivní mosaz
Přídavné označení	–	–		–	TN9	TN9/VG1561	TNH	M, MA nebo MB
Jednořadá ložiska	Standardní (pouze metrické rozměry)	Standardní (a)		–	Standardní pro palcová ložiska a ložiskové jednotky ICOS mazané olejem, zkontrolujte dostupnost pro ostatní ložiska	Zkontrolujte dostupnost (nejsou k dispozici pro palcová ložiska)	Zkontrolujte dostupnost (nejsou k dispozici pro palcová ložiska)	Standardní (pouze metrické rozměry)
Nerezová ložiska	Standard	Standardní (a)		Standard	Zkontrolujte dostupnost	–	–	–
Ložiska s plnicími drážkami	–	Standardní (b)		–	–	–	–	–
Dvouřadá ložiska	–	–	–	–	Standard	–	–	–

Klece

V závislosti na provedení, řadě a velikosti jsou kuličková ložiska SKF vybavena jednou z klecí uvedených v **tabulce 5**. Dvouřadá ložiska jsou opatřena dvěma klecemi. Standardní klec z lisované oceli není identifikována v označení ložiska. Požadujete-li nestandardní klece, před objednáním si nejprve ověřte jejich dostupnost.

Některá maziva mohou mít při vysokých teplotách nepříznivý vliv na polyamidové klece. Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

Párovaná ložiska

- se používají tehdy, když je únosnost jediného ložiska nedostatečná
- se používají tehdy, když je třeba axiálně zajistit hřídel v obou směrech s určitou axiální vůlí
- při montáži bezprostředně vedle sebe zajišťují rovnoměrné rozložení zatížení mezi ložiska bez nutnosti použití ustavovacích podložek nebo podobných prvků

Značka „V“ na vnějším povrchu vnějších kroužků spárovaných ložisek (**obr. 15**) ukazuje, jak má být dvojice montována. Dvojice ložisek je dodávána a zabalená jako sada.

Spárovaná ložiska mohou být dodána ve třech různých uspořádáních (**obr. 16**):

Uspořádání do tandemu (přídavné označení DT)

- se používá tehdy, když je únosnost jediného ložiska nedostatečná
- má rovnoběžné spojnice stykových bodů, což zajišťuje rovnoměrné rozdělení radiálních a axiálních zatížení
- mohou přenášet axiální zatížení v obou směrech

Uspořádání zády k sobě (do „O“) (přídavné označení DB)

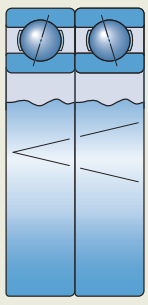
- má spojnice stykových bodů, které se rozbíhají vzhledem k ose ložiska
- zajišťuje relativně tuhé uložení ložisek
- mohou přenášet klopné momenty
- může přenášet axiální zatížení v obou směrech, avšak pouze jedním ložiskem v každém směru

Uspořádání čely k sobě (do „X“) (přídavné označení DF)

- má spojnice stykových bodů, které se sbíhají vzhledem k ose ložiska
- je méně citlivé na nesouosost, ale současně méně tuhé než uspořádání zády k sobě (do „O“)
- může přenášet axiální zatížení v obou směrech, avšak pouze jedním ložiskem v každém směru

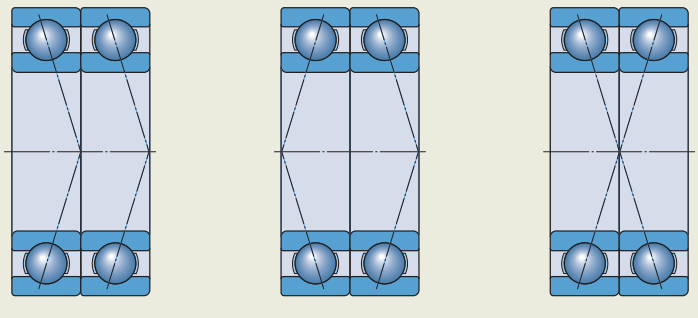
Obr. 15

Značka „V“ na spárovaných ložiscích



Obr. 16

Spárovaná ložiska v různých uspořádáních



1

Údaje o ložisku

	Jednořadá kuličková ložiska
Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 15 Pojistné kroužky a drážky: ISO 464
Tolerance	Normální P6 nebo P5 na vyžádání Kromě: **Ložiska SKF Explorer** Rozměrové tolerance P6 a zúžená tolerance šířky: D ≤ 110 mm → 0/ –60 µm D > 110 mm → 0/ –100 µm Geometrické tolerance: D ≤ 52 mm → P5 52 mm < D ≤ 110 mm → P6 D > 110 mm → Normální
Další informace → **strana 35**	Hodnoty: ISO 492 (**tabulky 2**, **strana 38**, a **tabulky 4**, **strana 40**)
Vnitřní vůle	**Jednotlivá ložiska** Normální Zkontrolujte dostupnost vůlí C2, C3, C4, C5, zmenšených rozsahů standardních tříd vůlí nebo rozdělení sousedních tříd. **Sady párovaných ložisek** Dodávané buď s vůlí nebo s předpětím: • CA – malá axiální vnitřní vůle • GA – lehké předpětí
Další informace → **strana 182**	Hodnoty: ISO 5753-1 (**tabulka 6**, **strana 252**), s výjimkou nerezových ložisek s d < 10 mm (**tabulka 7**, **strana 253**) …
Přípustná nesouosost	≈ 2 až 10 úhlových minut (samostatná ložiska) Nesouosost zvyšuje hlučnost ložiska a zkracuje jeho provozní trvanlivost; při překročení směrných hodnot se tyto efekty stávají zvláště patrnými. U sad spárovaných ložisek jakákoli nesouosost zvyšuje …

	Nerezová kuličková ložiska	Jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami	Dvouřadá kuličková ložiska
	Hlavní rozměry: ISO 15 Kromě: • ložiska s přídavným označením X za základním označením • ložiska s přídavným označením WBB1 před základním označením • příruba vnějšího kroužku přírubových ložisek ISO 8443	Hlavní rozměry: ISO 15 Pojistné kroužky a drážky: ISO 464	Hlavní rozměry: ISO 15
	Normální P6 nebo P5 na vyžádání	Normální	Normální
	Normální Zkontrolujte dostupnost dalších velikostí vůlí	Normální	Normální Zkontrolujte dostupnost vůlí třídy C3

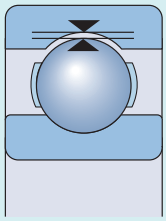
... a pro sady spárovaných ložisek (**tabulka 8**, **strana 253**). Hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.

	≈ 2 až 10 úhlových minut	≈ 2 až 5 úhlových minut	≤ 2 úhlové minuty

... hlučnost ložiska a zkracuje jeho provozní trvanlivost. Další informace poskytnou na vyžádání technicko-konzultační služby SKF.

Tabulka 6

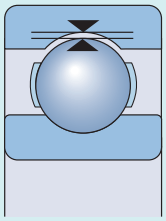
Radiální vnitřní vůle kuličkových ložisek



Průměr díry d		Radiální vnitřní vůle C2		Normální		C3		C4		C5	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm									
2,5	**6**	0	7	2	13	8	23	–	–	–	–
6	**10**	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	**18**	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	**24**	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	**30**	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
30	**40**	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
40	**50**	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
50	**65**	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90
65	**80**	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105
80	**100**	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120
100	**120**	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140
120	**140**	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160
140	**160**	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180
160	**180**	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200
180	**200**	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230
200	**225**	2	35	25	85	75	140	125	195	175	265
225	**250**	2	40	30	95	85	160	145	225	205	300
250	**280**	2	45	35	105	90	170	155	245	225	340
280	**315**	2	55	40	115	100	190	175	270	245	370
315	**355**	3	60	45	125	110	210	195	300	275	410
355	**400**	3	70	55	145	130	240	225	340	315	460
400	**450**	3	80	60	170	150	270	250	380	350	520
450	**500**	3	90	70	190	170	300	280	420	390	570
500	**560**	10	100	80	210	190	330	310	470	440	630
560	**630**	10	110	90	230	210	360	340	520	490	700
630	**710**	20	130	110	260	240	400	380	570	540	780
710	**800**	20	140	120	290	270	450	430	630	600	860
800	**900**	20	160	140	320	300	500	480	700	670	960
900	**1 000**	20	170	150	350	330	550	530	770	740	1 040
1 000	**1 120**	20	180	160	380	360	600	580	850	820	1 150
1 120	**1 250**	20	190	170	410	390	650	630	920	890	1 260
1 250	**1 400**	30	200	190	440	420	700	680	1 000	–	–
1 400	**1 600**	30	210	210	470	450	750	730	1 060	–	–

Tabulka 7

Radiální vnitřní vůle nerezových kuličkových ložisek s průměrem díry < 10 mm



Průměr díry		Radiální vnitřní vůle											
d		C1		C2		Normální		C3		C4		C5	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm											
–	**9,525**	0	5	3	8	5	10	8	13	13	20	20	28

Tabulka 8

Axiální vnitřní vůle a předpětí spárovaných ložisek řady 60, 62 a 63

Průměr díry		Axiální vnitřní vůle CA		Předpětí GA		
d				Ložiska řady		
>	≤	min.	max.	60	62	63
mm		µm		N		
–	**10**	15	35	30	30	–
10	**18**	20	40	50	50	100
18	**30**	25	45	100	100	100
30	**50**	35	55	100	100	200
50	**80**	40	70	200	200	350
80	**120**	50	80	300	400	600
120	**180**	60	100	500	700	900
180	**250**	70	110	800	1 000	1 200
250	**315**	80	120	–	–	–
315	**400**	90	130	–	–	–
400	**500**	100	140	–	–	–

Zatížení

	Jednořadá kuličková ložiska	Nerezová kuličková ložiska
Minimální zatížení Další informace → **strana 106**	$F_{rm} = k_r \left(\frac{\nu\, n}{1\,000}\right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100}\right)^2$ Není-li možné dosáhnout minimálního zatížení, je třeba zvážit použití předpětí.	
Axiální únosnost	Čisté axiální zatížení → $F_a \leq 0{,}5\ C_0$ Malá ložiska[1] a ložiska lehké řady[2] → $F_a \leq 0{,}25\ C_0$ Nadměrné axiální zatížení může vést ke značnému zkrácení provozní trvanlivosti ložiska.	Čisté axiální zatížení → $F_a \leq 0{,}25\ C_0$
Únosnost párovaných ložisek	Hodnoty únosnosti a mezního únavového zatížení uvedené v tabulkové části platí pro samostatná ložiska. Pro párovaná ložiska montovaná bezprostředně vedle sebe platí následující hodnoty: • základní dynamická únosnost $C = 1{,}62\ C_{\text{jednotlivého ložiska}}$ • základní statická únosnost $C_0 = 2\ C_{0\ \text{jednotlivého ložiska}}$ • mezní únavové zatížení $P_u = 2\ P_{u\ \text{jednotlivého ložiska}}$	
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska Další informace → **strana 91**	**Jednotlivá ložiska a dvojice ložisek uspořádané do tandemu:** $F_a/F_r \leq e \rightarrow P = F_r$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = X\,F_r + Y\,F_a$ **Dvojice ložisek uspořádané zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“):** $F_a/F_r \leq e \rightarrow P = F_r + Y_1\,F_a$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = 0{,}75\,F_r + Y_2\,F_a$	$F_a/F_r \leq e \rightarrow P = F_r$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = X\,F_r + Y\,F_a$
Ekvivalentní statické zatížení ložiska Další informace → **strana 105**	**Jednotlivá ložiska a dvojice ložisek uspořádané do tandemu:** $P_0 = 0{,}6\,F_r + 0{,}5\,F_a$ $P_0 < F_r \rightarrow P_0 = F_r$ **Dvojice ložisek uspořádané zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“):** $P_0 = F_r + 1{,}7\,F_a$	$P_0 = 0{,}6\,F_r + 0{,}5\,F_a$ $P_0 < F_r \rightarrow P_0 = F_r$

[1] $d \leq 12$ mm
[2] Průměrová řada 8, 9, 0, a 1

	Jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami	Dvouřadá kuličková ložiska
	$F_a \le 0{,}6\ F_r$	Čisté axiální zatížení → $F_a \le 0{,}5\ C_0$
	$F_a/F_r \le 0{,}6$ a $P \le 0{,}5\ C_0$ → $P = F_r + F_a$	$F_a/F_r \le e \rightarrow P = F_r$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = X\ F_r + Y\ F_a$
	$F_a/F_r \le 0{,}6 \rightarrow P_0 = F_r + 0{,}5\ F_a$	$P_0 = 0{,}6\ F_r + 0{,}5\ F_a$ $P_0 < F_r \rightarrow P_0 = F_r$

Symboly

C_0	základní statická únosnost [kN] • samostatná ložiska (**tabulková část**, **strana 260**) • sady spárovaných ložisek (*Únosnost párovaných ložisek*)
d_m	střední průměr ložiska [mm] = 0,5 (d + D)
e	limit pro poměr zatížení závisející na vztahu f_0F_a/C_0 (**tabulka 9**, **strana 257**, a **tabulka 10**, **strana 257**)
f_0	výpočtový součinitel (**tabulková část**)
F_a	axiální zatížení [kN]
F_r	radiální zatížení [kN]
F_{rm}	minimální radiální zatížení [kN]
k_r	součinitel minimálního zatížení (**tabulková část**)
n	otáčky (rychlost otáčení) [1/min]
P	ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
P_0	ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]
X	výpočtový součinitel radiálního zatížení (**tabulka 9**)
Y, Y_1, Y_2	výpočtové součinitele axiálního zatížení závisející na vztahu f_0F_a/C_0 (**tabulka 9** a **tabulka 10**)
ν	skutečná provozní viskozita maziva [mm^2/s]

1

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota kuličkových ložisek může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a kuliček
- klecí
- těsněními
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky a kuličky

Kuličková ložiska SKF jsou tepelně stabilizována minimálně do teploty 120 °C *(250 °F)*.

Klece

Ocelové, nerezové, mosazné nebo PEEK klece lze použít při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky a kuličky. Informace o mezních teplotách klecí vyrobených z jiných polymerových materiálů jsou uvedeny v části *Polymerové klece*, **strana 188**.

Těsnění

Přípustná provozní teplota těsnění závisí na jejich materiálu:

- NBR: –40 až +100 °C *(–40 až +210 °F)*
  Krátkodobě mohou teploty dosáhnout až 120 °C *(250 °F)*.
- FKM: –30 až +200 °C *(–20 až +390 °F)*
  Krátkodobě mohou teploty dosáhnout až 230 °C *(445 °F)*.

Nejvyšší teploty se obvykle vyskytují v místě těsnicího břitu.

Maziva

Mezní teploty plastických maziv používaných v kuličkových ložiscích SKF zakrytých na obou stranách jsou uvedeny v **tabulce 3**, **strana 245**. Mezní teploty jiných plastických maziv SKF jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být teplotní limity vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Přípustné otáčky

Přípustné otáčky v tabulkové části určují:

- **referenční otáčky**, které umožňují rychle posoudit možné otáčky z hlediska teplotních podmínek
- **mezní otáčky**, které představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 130**.

SKF doporučuje pro ložiska s klecí vedenou na kroužku (zadní přídavné označení MA nebo MB) mazání olejem. Jsou-li tato ložiska mazána plastickým mazivem, hodnota nd_m je omezena na 250 000 mm/min.

kde

d_m = střední průměr ložiska [mm]
= 0,5 (d + D)
n = rychlost otáčení [1/min]

Tabulka 9

Výpočtové součinitele pro kuličková ložiska

	Jednořadá ložiska a dvouřadá ložiska Normální vůle			Jednořadá ložiska Vůle C3			Vůle C4		
f_0F_a/C_0	e	X	Y	e	X	Y	e	X	Y
0,172	0,19	0,56	2,3	0,29	0,46	1,88	0,38	0,44	1,47
0,345	0,22	0,56	1,99	0,32	0,46	1,71	0,4	0,44	1,4
0,689	0,26	0,56	1,71	0,36	0,46	1,52	0,43	0,44	1,3
1,03	0,28	0,56	1,55	0,38	0,46	1,41	0,46	0,44	1,23
1,38	0,3	0,56	1,45	0,4	0,46	1,34	0,47	0,44	1,19
2,07	0,34	0,56	1,31	0,44	0,46	1,23	0,5	0,44	1,12
3,45	0,38	0,56	1,15	0,49	0,46	1,1	0,55	0,44	1,02
5,17	0,42	0,56	1,04	0,54	0,46	1,01	0,56	0,44	1
6,89	0,44	0,56	1	0,54	0,46	1	0,56	0,44	1

Výpočtové součinitele musí být vybrány v závislosti na provozní vůli v ložisku, která se může lišit od vnitřní vůle před montáží. Ohledně dalších informací nebo výpočtových součinitelů pro ostatní třídy vůle se obraťte na technicko-konzultační služby SKF. Mezilehlé hodnoty lze určit lineární interpolací.

Tabulka 10

Výpočtové součinitele pro spárovaná jednořadá kuličková ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“) a čely k sobě (do „X“)

f_0F_a/C_0	e	Y_1	Y_2
0,17	0,23	2,8	3,7
0,69	0,30	2,1	2,8
2,08	0,40	1,6	2,15
3,46	0,45	1,4	1,85
5,19	0,50	1,26	1,7

1

Systém označení

		Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3	/	

Přídavná označení před základním označením

ICOS-	Ložisková jednotka s těsněním pro mazání olejem
D/W	Nerezová ocel, palcové rozměry
W	Nerezová ocel, metrické rozměry
WBB1	Nerezová ocel, metrické rozměry, není v souladu s rozměrovou řadou ISO

Základní označení

Uvedeno v **tabulce 4**, **strana 30**

2..	Jednořadé ložisko s plnicími drážkami rozměrové řady 02
3..	Jednořadé ložisko s plnicími drážkami rozměrové řady 03
EE, EEB, R, RLS, RMS	Palcové ložisko
Velikost ložisek palcových rozměrů	
2	(/8) 1/4 in *(6,35 mm)* průměr díry
až	
40	(/8) 5 in *(127 mm)* průměr díry

Přídavná označení

Skupina 1: Vnitřní konstrukce

A, AA, C, D	Odlišná nebo upravená vnitřní konstrukce
E	Zesílená sada kuliček

Skupina 2: Vnější konstrukce (těsnění, drážka na pojistný kroužek, atd.)

N	Drážka pro pojistný kroužek ve vnějším kroužku ložiska
NR	Drážka pro pojistný kroužek ve vnějším kroužku, s pojistným kroužkem
N1	Jedna pojistná drážka (vybrání) na čele vnějšího kroužku
R	Přírubový vnější kroužek
-RS1, -2RS1	Kontaktní těsnění, NBR, na jedné nebo obou stranách
-RS2, -2RS2	Kontaktní těsnění, FKM, na jedné nebo obou stranách
-RSH, -2RSH	Kontaktní těsnění, NBR, na jedné nebo obou stranách
-RSH2, -2RSH2	Kontaktní těsnění, FKM, na jedné nebo obou stranách
-RSL, -2RSL	Těsnění s nízkým třením, NBR, na jedné nebo obou stranách
-RST, -2RST	Těsnění s nízkým třením, NBR, na jedné nebo obou stranách
-RZ, -2RZ	Bezkontaktní těsnění, NBR, na jedné nebo obou stranách
-Z, -2Z	Kryt na jedné nebo obou stranách
-ZNBR	Kryt na jedné straně, drážka pro pojistný kroužek na vnějším kroužku, s pojistným kroužkem na stejné straně jako kryt
-ZNR	Kryt na jedné straně, drážka pro pojistný kroužek na vnějším kroužku, s pojistným kroužkem na opačné straně než kryt
-2ZNR	Kryt na obou stranách, drážka pro pojistný kroužek na vnějším kroužku, s pojistným kroužkem
-2ZS	Kryt na obou stranách, přidržovaný na místě pojistným kroužkem
X	Hlavní rozměry nejsou v souladu s rozměrovou řadou ISO

Skupina 3: Konstrukce klece

–	**1** Pro nerezová ložiska: lisovaná klec z nerezové oceli, vedená kuličkami
	2 Pro ostatní ložiska: lisovaná ocelová klec, vedená kuličkami
M	Masivní mosazná klec, vedená kuličkami; různá provedení nebo materiály jsou identifikovány číslem za M, např. M2
MA(S)	Masivní mosazná klec, vedená na vnějším kroužku. „S“ označuje mazací drážku na vodicí ploše.
MB(S)	Masivní mosazná klec, vedená na vnitřním kroužku. „S“ označuje mazací drážku na vodicí ploše.
TN	Klec z PA66, vedená kuličkami
TN9	Klec z PA66 zesíleného skelnými vlákny, vedená kuličkami
TN9/VG1561	Klec z PA46 zesíleného skelnými vlákny, vedená kuličkami
TNH	Klec z materiálu PEEK zesíleného skelnými vlákny, vedená kuličkami

Skupina 4					
4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6

Skupina 4.6: Další varianty

VP311 Ložisko potravinářské řady SKF Food Line: Kontaktní těsnění modré barvy z NBR se schválením FDA a ES a mazivo (GFJ) s registrací NSF v kategorii H1
VQ658 Vlastnosti tichého chodu

Skupina 4.5: Mazání

GE2
GFJ
GJN
HT
LHT23
LT
LT10
MT33
MT47
VT378
WT

Přídavná označení plastického maziva (**tabulka 3**, **strana 245**)

Skupina 4.4: Stabilizace

S0 Ložiskové kroužky jsou teplotně stabilizovány pro provozní teploty ≤ 150 °C *(300 °F)*
S1 Ložiskové kroužky jsou teplotně stabilizovány pro provozní teploty ≤ 200 °C *(390 °F)*

Skupina 4.3: Sady ložisek, párovaná ložiska

DB Dvě ložiska spárovaná pro montáž zády k sobě (do „O")
DF Dvě ložiska spárovaná pro montáž čely k sobě (do „X")
DT Dvě ložiska spárovaná pro montáž do tandemu

Skupina 4.2: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod

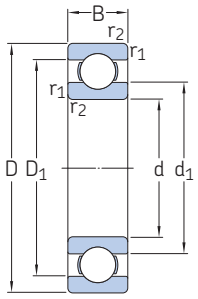
P5 Přesnost chodu a rozměrů podle třídy P5
P6 Přesnost chodu a rozměrů podle třídy P6
P52 P5 + C2
P62 P6 + C2
P63 P6 + C3
CN Normální radiální vnitřní vůle; používá se pouze ve spojení s dodatečným písmenem, které udává zúžený nebo posunutý rozsah vůle
H = Zúžený rozsah vůle odpovídající horní polovině skutečného rozsahu vůle
L = Zúžený rozsah vůle odpovídající spodní polovině skutečného rozsahu vůle
P = Posunutý rozsah vůle, který je tvořen horní polovinou skutečného rozsahu a spodní polovinou sousedního většího rozsahu.
Výše uvedená písmena jsou také používána ve spojení s třídami vůle C2, C3, C4 a C5, např. C2H.
C1 Radiální vnitřní vůle menší než C2
C2 Radiální vnitřní vůle menší než Normální
C3 Radiální vnitřní vůle větší než Normální
C4 Radiální vnitřní vůle větší než C3
C5 Radiální vnitřní vůle větší než C4
CA Sada spárovaných ložisek s malou axiální vnitřní vůlí
GA Sada spárovaných ložisek s lehkým předpětím

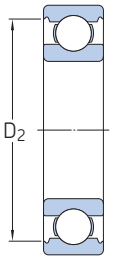
Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování

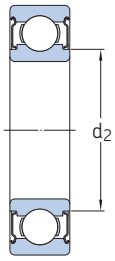
HA1 Cementovaný vnitřní a vnější kroužek

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

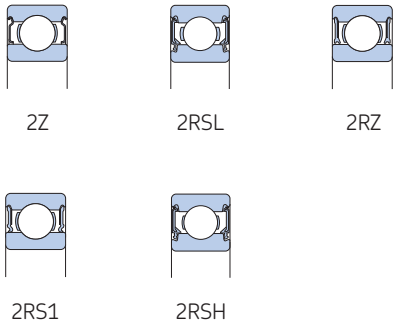
d **3 – 6** mm







2Z

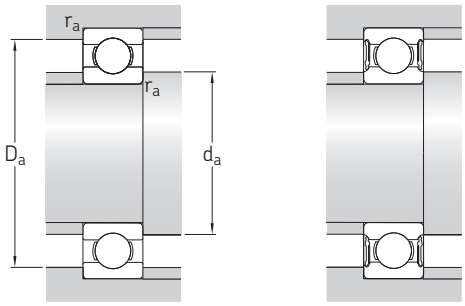


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
3	10	4	0,54	0,18	0,007	130 000	80 000	0,0015	▸ **623**	–
	10	4	0,54	0,18	0,007	–	40 000	0,0015	▸ **623-2RS1**	**623-RS1**
	10	4	0,54	0,18	0,007	130 000	60 000	0,0015	▸ **623-2Z**	**623-Z**
4	9	2,5	0,423	0,116	0,005	140 000	85 000	0,0007	**618/4**	–
	9	3,5	0,54	0,18	0,07	140 000	70 000	0,001	**628/4-2Z**	–
	9	4	0,54	0,18	0,07	140 000	70 000	0,0013	**638/4-2Z**	–
	11	4	0,624	0,18	0,008	130 000	63 000	0,0017	**619/4-2Z**	–
	11	4	0,624	0,18	0,008	130 000	80 000	0,0017	**619/4**	–
	12	4	0,806	0,28	0,012	120 000	75 000	0,0021	**604**	–
	12	4	0,806	0,28	0,012	120 000	60 000	0,0021	▸ **604-2Z**	**604-Z**
	13	5	0,936	0,29	0,012	110 000	67 000	0,0031	▸ **624**	–
	13	5	0,936	0,29	0,012	110 000	53 000	0,0031	▸ **624-2Z**	**624-Z**
	16	5	1,11	0,38	0,016	95 000	60 000	0,0054	**634**	–
	16	5	1,11	0,38	0,016	–	28 000	0,0054	**634-2RS1**	**634-RS1**
	16	5	1,11	0,38	0,016	95 000	48 000	0,0054	**634-2RZ**	**634-RZ**
	16	5	1,11	0,38	0,016	95 000	48 000	0,0054	▸ **634-2Z**	**634-Z**
5	11	3	0,468	0,143	0,006	120 000	75 000	0,0012	**618/5**	–
	11	4	0,64	0,26	0,011	120 000	60 000	0,0014	**628/5-2Z**	–
	11	5	0,64	0,26	0,011	120 000	60 000	0,0016	**638/5-2Z**	–
	13	4	0,884	0,335	0,014	110 000	50 000	0,0025	**619/5-2Z**	–
	13	4	0,884	0,335	0,014	110 000	70 000	0,0025	**619/5**	–
	16	5	1,14	0,38	0,016	95 000	60 000	0,005	▸ **625**	–
	16	5	1,14	0,38	0,016	95 000	48 000	0,005	▸ **625-2Z**	**625-Z**
	19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	50 000	0,0085	**635**	–
	19	6	2,34	0,95	0,04	–	24 000	0,009	**635-2RS1**	**635-RS1**
	19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	40 000	0,009	**635-2RZ**	**635-RZ**
	19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	40 000	0,0093	▸ **635-2Z**	**635-Z**
6	13	3,5	0,715	0,224	0,01	110 000	67 000	0,002	**618/6**	–
	13	5	0,88	0,35	0,015	110 000	53 000	0,0026	**628/6-2Z**	–
	15	5	0,884	0,27	0,011	100 000	50 000	0,0039	**619/6-2Z**	–
	15	5	0,884	0,27	0,011	100 000	63 000	0,0039	**619/6**	–
	19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	50 000	0,0081	▸ **626**	–
	19	6	2,34	0,95	0,04	–	24 000	0,0083	▸ **626-2RSH**	**626-RSH**
	19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	40 000	0,0083	▸ **626-2RSL**	**626-RSL**
	19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	40 000	0,0088	▸ **626-2Z**	**626-Z**

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

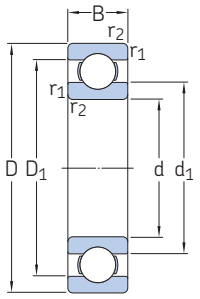
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

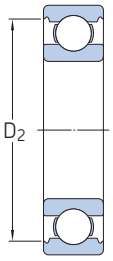


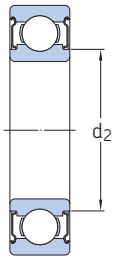
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
3	5,2	–	–	8,2	0,15	4,2	–	8,8	0,1	0,025	7,5
	5,2	–	–	8,2	0,15	4,2	5,1	8,8	0,1	0,025	7,5
	5,2	–	–	8,2	0,15	4,2	5,1	8,8	0,1	0,025	7,5
4	5,2	–	7,5	–	0,1	4,6	–	8,4	0,1	0,015	6,5
	5,2	–	–	8,1	0,1	4,6	5,1	8,4	0,1	0,015	10
	5,2	–	–	8,1	0,1	4,6	5,1	8,4	0,1	0,015	10
	6,1	–	–	9,9	0,15	4,8	5,8	10,2	0,1	0,02	6,4
	6,1	–	–	9,9	0,15	4,8	–	10,2	0,1	0,02	6,4
	6,1	–	–	9,8	0,2	5,4	–	10,6	0,2	0,025	10
	6,1	–	–	9,8	0,2	5,4	6	10,6	0,2	0,025	10
	6,7	–	–	11,2	0,2	5,8	–	11,2	0,2	0,025	10
	6,7	–	–	11,2	0,2	5,8	6,6	11,2	0,2	0,025	7,3
	8,4	–	–	13,3	0,3	6,4	–	13,6	0,3	0,03	8,4
	8,4	–	–	13,3	0,3	6,4	8,3	13,6	0,3	0,03	8,4
	8,4	–	–	13,3	0,3	6,4	8,3	13,6	0,3	0,03	8,4
	8,4	–	–	13,3	0,3	6,4	8,3	13,6	0,3	0,03	8,4
5	6,8	–	9,2	–	0,15	5,8	–	10,2	0,1	0,015	7,1
	6,8	–	–	9,9	0,15	5,8	6,7	10,2	0,1	0,015	11
	–	6,2	–	9,9	0,15	5,8	6	10,2	0,1	0,015	11
	7,5	–	–	11,2	0,2	6,4	7,5	11,6	0,2	0,02	11
	7,5	–	–	11,2	0,2	6,4	–	11,6	0,2	0,02	11
	8,4	–	–	13,3	0,3	7,4	–	13,6	0,3	0,025	8,4
	8,4	–	–	13,3	0,3	7,4	8,3	13,6	0,3	0,025	8,4
	11,1	–	–	16,5	0,3	7,4	–	16,6	0,3	0,03	13
	11,1	–	–	16,5	0,3	7,4	10,6	16,6	0,3	0,03	13
	11,1	–	–	16,5	0,3	7,4	10,6	16,6	0,3	0,03	13
	11,1	–	–	16,5	0,3	7,4	10,6	16,6	0,3	0,03	13
6	8	–	11	–	0,15	6,8	–	12,2	0,1	0,015	7
	–	7,4	–	11,7	0,15	6,8	7,2	12,2	0,1	0,015	11
	8,2	–	–	13	0,2	7,4	8	13,6	0,2	0,02	6,8
	8,2	–	–	13	0,2	7,4	–	13,6	0,2	0,02	6,8
	11,1	–	–	16,5	0,3	8,4	–	16,6	0,3	0,025	13
	–	9,5	–	16,5	0,3	8,4	9,4	16,6	0,3	0,025	13
	–	9,5	–	16,5	0,3	8,4	9,4	16,6	0,3	0,025	13
	11,1	–	–	16,5	0,3	8,4	11	16,6	0,3	0,025	13

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

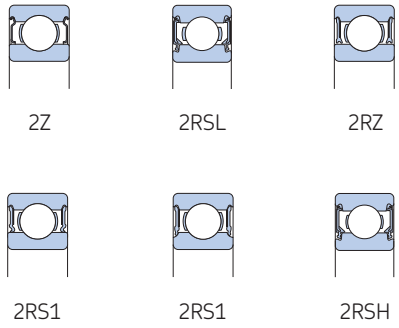
d **7 – 9** mm







2Z

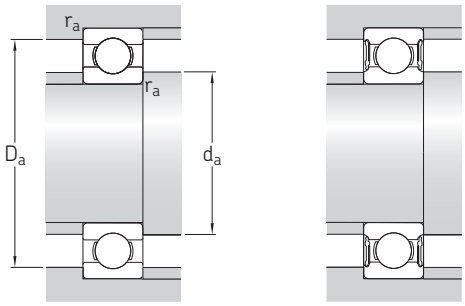


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
7	14	3,5	0,78	0,26	0,011	100 000	63 000	0,0022	**618/7**	–
	14	5	0,956	0,4	0,017	100 000	50 000	0,0031	**628/7-2Z**	–
	17	5	1,06	0,375	0,016	90 000	45 000	0,0049	**619/7-2Z**	–
	17	5	1,06	0,375	0,016	90 000	56 000	0,0049	**619/7**	–
	19	6	2,34	0,95	0,04	85 000	53 000	0,0076	▸ **607**	–
	19	6	2,34	0,95	0,04	–	24 000	0,0078	▸ **607-2RSH**	**607-RSH**
	19	6	2,34	0,95	0,04	85 000	43 000	0,0078	▸ **607-2RSL**	**607-RSL**
	19	6	2,34	0,95	0,04	85 000	43 000	0,0084	▸ **607-2Z**	**607-Z**
	22	7	3,45	1,37	0,057	70 000	45 000	0,012	▸ **627**	–
	22	7	3,45	1,37	0,057	–	22 000	0,013	▸ **627-2RSH**	**627-RSH**
	22	7	3,45	1,37	0,057	70 000	36 000	0,013	▸ **627-2RSL**	**627-RSL**
	22	7	3,45	1,37	0,057	70 000	36 000	0,013	▸ **627-2Z**	**627-Z**
8	16	4	0,819	0,3	0,012	90 000	56 000	0,003	**618/8**	–
	16	5	1,33	0,57	0,024	–	26 000	0,0036	▸ **628/8-2RS1**	–
	16	5	1,33	0,57	0,024	90 000	45 000	0,0036	▸ **628/8-2Z**	–
	16	6	1,33	0,57	0,024	90 000	45 000	0,0043	**638/8-2Z**	–
	19	6	1,46	0,465	0,02	–	24 000	0,0071	**619/8-2RS1**	–
	19	6	1,46	0,465	0,02	85 000	43 000	0,0071	**619/8-2Z**	–
	19	6	1,46	0,465	0,02	85 000	53 000	0,0071	**619/8**	–
	19	6	2,34	0,95	0,04	85 000	43 000	0,0072	**607/8-2Z**	**607/8-Z**
	22	7	3,45	1,37	0,057	75 000	48 000	0,012	▸ **608**	–
	22	7	3,45	1,37	0,057	–	22 000	0,012	▸ **608-2RSH**	▸ **608-RSH**
	22	7	3,45	1,37	0,057	75 000	38 000	0,012	▸ **608-2RSL**	**608-RSL**
	22	7	3,45	1,37	0,057	75 000	38 000	0,013	▸ **608-2Z**	**608-Z**
	22	11	3,45	1,37	0,057	–	22 000	0,016	▸ **630/8-2RS1**	–
	24	8	3,9	1,66	0,071	63 000	40 000	0,018	**628**	–
	24	8	3,9	1,66	0,071	–	19 000	0,017	**628-2RS1**	**628-RS1**
	24	8	3,9	1,66	0,071	63 000	32 000	0,017	**628-2RZ**	**628-RZ**
	24	8	3,9	1,66	0,071	63 000	32 000	0,018	▸ **628-2Z**	**628-Z**
	28	9	1,33	0,57	0,024	60 000	30 000	0,03	**638-2RZ**	**638-RZ**
9	17	4	0,871	0,34	0,014	85 000	53 000	0,0034	**618/9**	–
	17	5	1,43	0,64	0,027	–	24 000	0,0043	**628/9-2RS1**	–
	17	5	1,43	0,64	0,027	85 000	43 000	0,0043	**628/9-2Z**	**628/9-Z**
	20	6	2,34	0,98	0,043	80 000	40 000	0,0076	**619/9-2Z**	–
	20	6	2,34	0,98	0,043	80 000	50 000	0,0076	**619/9**	–
	24	7	3,9	1,66	0,071	70 000	43 000	0,014	▸ **609**	–

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

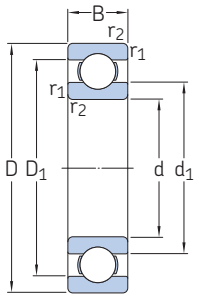
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

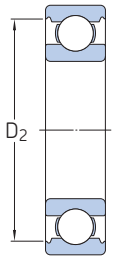


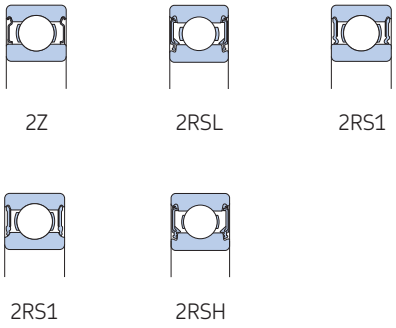
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
7	9	–	12	–	0,15	7,8	–	13,2	0,1	0,015	7,2
	–	8,5	–	12,7	0,15	7,8	8	13,2	0,1	0,015	11
	10,4	–	–	14,3	0,3	9	9,7	15	0,3	0,02	7,3
	10,4	–	–	14,3	0,3	9	–	15	0,3	0,02	7,3
	11,1	–	–	16,5	0,3	9	–	17	0,3	0,025	13
	–	9,5	–	16,5	0,3	9	9,4	17	0,3	0,025	13
	–	9,5	–	16,5	0,3	9	9,4	17	0,3	0,025	13
	11,1	–	–	16,5	0,3	9	11	17	0,3	0,025	13
	12,1	–	–	19,2	0,3	9,4	–	19,6	0,3	0,025	12
	–	10,5	–	19,2	0,3	9,4	10,5	19,6	0,3	0,025	12
	–	10,5	–	19,2	0,3	9,4	10,5	19,6	0,3	0,025	12
	12,1	–	–	19,2	0,3	9,4	12,1	19,6	0,3	0,025	12
8	10,5	–	13,5	–	0,2	9,4	–	14,6	0,2	0,015	7,5
	10,1	–	–	14,2	0,2	9,4	9,4	14,6	0,2	0,015	11
	10,1	–	–	14,2	0,2	9,4	10	14,6	0,2	0,015	11
	–	9,6	–	14,2	0,2	9,4	9,5	14,6	0,2	0,015	11
	–	9,8	–	16,7	0,3	9,5	9,8	17	0,3	0,02	6,6
	–	9,8	–	16,7	0,3	9,5	9,8	17	0,3	0,02	6,6
	10,5	–	–	16,7	0,3	10	–	17	0,3	0,02	6,6
	11,1	–	–	16,5	0,3	10	11	17	0,3	0,025	13
	12,1	–	–	19,2	0,3	10	–	20	0,3	0,025	12
	–	10,5	–	19,2	0,3	10	10,5	20	0,3	0,025	12
	–	10,5	–	19,2	0,3	10	10,5	20	0,3	0,025	12
	12,1	–	–	19,2	0,3	10	12	20	0,3	0,025	12
	11,8	–	–	19	0,3	10	11,7	20	0,3	0,025	12
	14,4	–	–	21,2	0,3	10,4	–	21,6	0,3	0,025	13
	14,4	–	–	21,2	0,3	10,4	14,4	21,6	0,3	0,025	13
	14,4	–	–	21,2	0,3	10,4	14,4	21,6	0,3	0,025	13
	14,4	–	–	21,2	0,3	10,4	14,4	21,6	0,3	0,025	13
	14,8	–	–	22,6	0,3	10,4	14,7	25,6	0,3	0,03	12
9	11,5	–	14,5	–	0,2	10,4	–	15,6	0,2	0,015	7,7
	–	10,7	–	15,2	0,2	10,4	10,5	15,6	0,2	0,015	11
	–	10,7	–	15,2	0,2	10,4	10,5	15,6	0,2	0,015	11
	11,6	–	–	17,5	0,3	11	11,5	18	0,3	0,02	12
	11,6	–	–	17,5	0,3	11	–	18	0,3	0,02	12
	14,4	–	–	21,2	0,3	11	–	22	0,3	0,025	13

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **9 – 10** mm





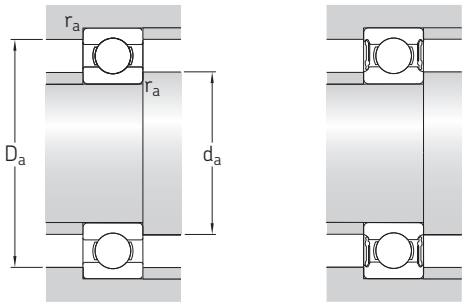


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky				
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
9	24	7	3,9	1,66	0,071	–	19 000	0,015	▸ 609-2RSH	609-RSH
pokr.	24	7	3,9	1,66	0,071	70 000	34 000	0,014	▸ 609-2RSL	609-RSL
	24	7	3,9	1,66	0,071	70 000	34 000	0,015	▸ 609-2Z	609-Z
	26	8	4,75	1,96	0,083	60 000	38 000	0,02	▸ 629	–
	26	8	4,75	1,96	0,083	–	19 000	0,02	▸ 629-2RSH	629-RSH
	26	8	4,75	1,96	0,083	60 000	30 000	0,02	▸ 629-2RSL	629-RSL
	26	8	4,75	1,96	0,083	60 000	30 000	0,021	▸ 629-2Z	629-Z
10	19	5	1,72	0,83	0,036	–	22 000	0,0055	**61800-2RS1**	–
	19	5	1,72	0,83	0,036	80 000	38 000	0,0055	**61800-2Z**	–
	19	5	1,72	0,83	0,036	80 000	48 000	0,0053	**61800**	–
	22	6	2,7	1,27	0,054	–	20 000	0,01	**61900-2RS1**	–
	22	6	2,7	1,27	0,054	70 000	36 000	0,01	**61900-2Z**	–
	22	6	2,7	1,27	0,054	70 000	45 000	0,01	**61900**	–
	26	8	4,75	1,96	0,083	67 000	40 000	0,019	▸ 6000	–
	26	8	4,75	1,96	0,083	–	19 000	0,019	▸ 6000-2RSH	6000-RSH
	26	8	4,75	1,96	0,083	67 000	34 000	0,019	▸ 6000-2RSL	6000-RSL
	26	8	4,75	1,96	0,083	67 000	34 000	0,02	▸ 6000-2Z	▸ 6000-Z
	26	12	4,62	1,96	0,083	–	19 000	0,025	**63000-2RS1**	–
	28	8	5,07	2,36	0,1	60 000	30 000	0,026	**16100-2Z**	–
	28	8	5,07	2,36	0,1	60 000	38 000	0,024	**16100**	–
	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	36 000	0,031	▸ 6200	–
	30	9	5,4	2,36	0,1	–	17 000	0,032	▸ 6200-2RSH	6200-RSH
	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	28 000	0,032	▸ 6200-2RSL	6200-RSL
	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	28 000	0,034	▸ 6200-2Z	6200-Z
	30	14	5,07	2,36	0,1	–	17 000	0,04	**62200-2RS1**	–
	35	11	8,52	3,4	0,143	50 000	32 000	0,053	▸ 6300	–
	35	11	8,52	3,4	0,143	–	15 000	0,054	▸ 6300-2RSH	6300-RSH
	35	11	8,52	3,4	0,143	50 000	26 000	0,053	6300-2RSL	6300-RSL
	35	11	8,52	3,4	0,143	50 000	26 000	0,055	▸ 6300-2Z	6300-Z
	35	17	8,06	3,4	0,143	–	15 000	0,06	**62300-2RS1**	–

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

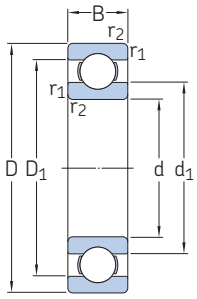
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

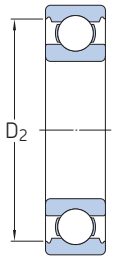


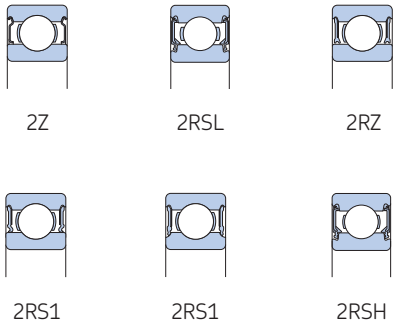
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
9	–	12,8	–	21,2	0,3	11	12,5	22	0,3	0,025	13
pokr.	–	12,8	–	21,2	0,3	11	12,5	22	0,3	0,025	13
	14,4	–	–	21,2	0,3	11	14,3	22	0,3	0,025	13
	14,8	–	–	22,6	0,3	11,4	–	23,6	0,3	0,025	12
	–	12,5	–	22,6	0,3	11,4	12,5	23,6	0,3	0,025	12
	–	12,5	–	22,6	0,3	11,4	12,5	23,6	0,3	0,025	12
	14,8	–	–	22,6	0,3	11,4	14,7	23,6	0,3	0,025	12
10	–	11,8	–	17,2	0,3	11,8	11,8	17	0,3	0,015	15
	12,7	–	–	17,2	0,3	12	12,5	17	0,3	0,015	15
	12,7	–	16,3	–	0,3	12	–	17	0,3	0,015	15
	–	13,2	–	19,4	0,3	12	12	20	0,3	0,02	14
	13,9	–	–	19,4	0,3	12	12,9	20	0,3	0,02	14
	13,9	–	18,2	–	0,3	12	–	20	0,3	0,02	14
	14,8	–	–	22,6	0,3	12	–	24	0,3	0,025	12
	–	12,5	–	22,6	0,3	12	12,5	24	0,3	0,025	12
	–	12,5	–	22,6	0,3	12	12,5	24	0,3	0,025	12
	14,8	–	–	22,6	0,3	12	14,7	24	0,3	0,025	12
	14,8	–	–	22,6	0,3	12	14,7	24	0,3	0,025	12
	17	–	–	24,8	0,3	14,2	16,6	23,8	0,3	0,025	13
	17	–	–	24,8	0,3	14,2	–	23,8	0,3	0,025	13
	17	–	–	24,8	0,6	14,2	–	25,8	0,6	0,025	13
	–	15	–	24,8	0,6	14,2	15	25,8	0,6	0,025	13
	–	15	–	24,8	0,6	14,2	15	25,8	0,6	0,025	13
	17	–	–	24,8	0,6	14,2	16,9	25,8	0,6	0,025	13
	17	–	–	24,8	0,6	14,2	16,9	25,8	0,6	0,025	13
	17,5	–	–	28,7	0,6	14,2	–	30,8	0,6	0,03	11
	–	15,5	–	28,7	0,6	14,2	15,5	30,8	0,6	0,03	11
	–	15,5	–	28,7	0,6	14,2	15,5	30,8	0,6	0,03	11
	17,5	–	–	28,7	0,6	14,2	17,4	30,8	0,6	0,03	11
	17,5	–	–	28,7	0,6	14,2	17,4	30,8	0,6	0,03	11

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **12 – 15** mm





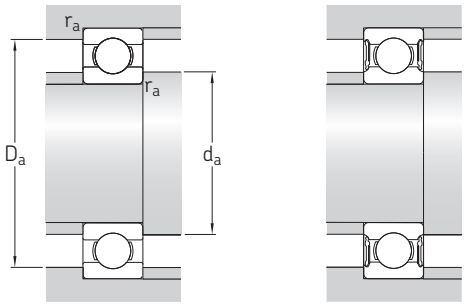


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky				
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
12	21	5	1,74	0,915	0,039	–	20 000	0,0063	▸ **61801-2RS1**	–
	21	5	1,74	0,915	0,039	70 000	36 000	0,0063	▸ **61801-2Z**	–
	21	5	1,74	0,915	0,039	70 000	43 000	0,0063	▸ **61801**	–
	24	6	2,91	1,46	0,062	–	19 000	0,011	▸ **61901-2RS1**	–
	24	6	2,91	1,46	0,062	67 000	32 000	0,011	▸ **61901-2Z**	–
	24	6	2,91	1,46	0,062	67 000	40 000	0,011	▸ **61901**	–
	28	8	5,4	2,36	0,1	60 000	38 000	0,021	▸ 6001	–
	28	8	5,4	2,36	0,1	–	17 000	0,022	▸ 6001-2RSH	6001-RSH
	28	8	5,4	2,36	0,1	60 000	30 000	0,021	▸ 6001-2RSL	6001-RSL
	28	8	5,4	2,36	0,1	60 000	30 000	0,022	▸ 6001-2Z	6001-Z
	28	12	5,07	2,36	0,1	–	17 000	0,029	**63001-2RS1**	–
	30	8	5,07	2,36	0,1	–	17 000	0,028	**16101-2RS1**	–
	30	8	5,07	2,36	0,1	56 000	28 000	0,028	**16101-2Z**	–
	30	8	5,07	2,36	0,1	60 000	38 000	0,026	**16101**	–
	32	10	7,28	3,1	0,132	50 000	32 000	0,037	▸ 6201	–
	32	10	7,28	3,1	0,132	–	15 000	0,038	▸ 6201-2RSH	6201-RSH
	32	10	7,28	3,1	0,132	50 000	26 000	0,038	▸ 6201-2RSL	6201-RSL
	32	10	7,28	3,1	0,132	50 000	26 000	0,039	▸ 6201-2Z	6201-Z
	32	14	6,89	3,1	0,132	–	15 000	0,045	**62201-2RS1**	–
	37	12	10,1	4,15	0,176	45 000	28 000	0,06	▸ 6301	–
	37	12	10,1	4,15	0,176	–	14 000	0,062	▸ 6301-2RSH	6301-RSH
	37	12	10,1	4,15	0,176	45 000	22 000	0,06	6301-2RSL	6301-RSL
	37	12	10,1	4,15	0,176	45 000	22 000	0,063	▸ 6301-2Z	6301-Z
	37	17	9,75	4,15	0,176	–	14 000	0,07	**62301-2RS1**	–
15	24	5	1,9	1,1	0,048	–	17 000	0,0074	▸ **61802-2RS1**	–
	24	5	1,9	1,1	0,048	60 000	30 000	0,0074	▸ **61802-2Z**	–
	24	5	1,9	1,1	0,048	60 000	38 000	0,0065	▸ **61802**	–
	28	7	4,36	2,24	0,095	–	16 000	0,016	▸ **61902-2RS1**	–
	28	7	4,36	2,24	0,095	56 000	28 000	0,016	▸ **61902-2RZ**	–
	28	7	4,36	2,24	0,095	56 000	28 000	0,016	▸ **61902-2Z**	–
	28	7	4,36	2,24	0,095	56 000	34 000	0,016	▸ **61902**	–
	32	8	5,85	2,85	0,12	50 000	32 000	0,027	▸ 16002	–
	32	8	5,85	2,85	0,12	50 000	26 000	0,025	▸ 16002-2Z	16002-Z
	32	9	5,85	2,85	0,12	50 000	32 000	0,03	▸ 6002	–
	32	9	5,85	2,85	0,12	–	14 000	0,03	▸ 6002-2RSH	6002-RSH
	32	9	5,85	2,85	0,12	50 000	26 000	0,03	▸ 6002-2RSL	6002-RSL

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

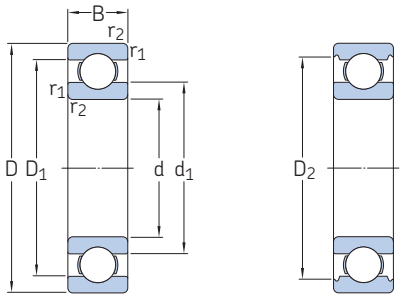
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

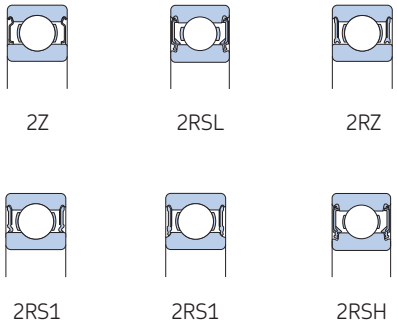


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
12	–	14,1	–	19	0,3	13,6	13,8	19	0,3	0,015	13
	14,8	–	–	19	0,3	14	14,7	19	0,3	0,015	13
	14,8	–	18,3	–	0,3	14	–	19	0,3	0,015	13
	–	15,3	–	21,4	0,3	14	15,2	22	0,3	0,02	15
	16	–	–	21,4	0,3	14	15,8	22	0,3	0,02	15
	16	–	20,3	–	0,3	14	–	22	0,3	0,02	15
	17	–	–	24,8	0,3	14	–	26	0,3	0,025	13
	–	14,7	–	24,8	0,3	14	15	26	0,3	0,025	13
	–	14,7	–	24,8	0,3	14	15	26	0,3	0,025	13
	17	–	–	24,8	0,3	14	16,9	26	0,3	0,025	13
	17	–	–	24,8	0,3	14	16,9	26	0,3	0,025	13
	17	–	–	24,8	0,3	14,4	16,6	27,6	0,3	0,025	13
	17	–	–	24,8	0,3	14,4	16,6	27,6	0,3	0,025	13
	17	–	–	24,8	0,3	14,4	–	27,6	0,3	0,025	13
	18,4	–	–	27,4	0,6	16,2	–	27,8	0,6	0,025	12
	–	16,2	–	27,4	0,6	16,2	16,5	27,8	0,6	0,025	12
	–	16,2	–	27,4	0,6	16,2	16,5	27,8	0,6	0,025	12
	18,4	–	–	27,4	0,6	16,2	18,4	27,8	0,6	0,025	12
	18,5	–	–	27,4	0,6	16,2	18,4	27,8	0,6	0,025	12
	19,5	–	–	31,5	1	17,6	–	31,4	1	0,03	11
	–	17,5	–	31,5	1	17,6	17,8	31,4	1	0,03	11
	–	17,5	–	31,5	1	17,6	17,6	31,4	1	0,03	11
	19,5	–	–	31,5	1	17,6	19,4	31,4	1	0,03	11
	19,5	–	–	31,5	1	17,6	19,4	31,4	1	0,03	11
15	17,8	–	–	22,2	0,3	17	17,8	22	0,3	0,015	14
	17,8	–	–	22,2	0,3	17	17,8	22	0,3	0,015	14
	17,8	–	21,3	–	0,3	17	–	22	0,3	0,015	14
	18,8	–	–	25,3	0,3	17	18,3	26	0,3	0,02	14
	18,8	–	–	25,3	0,3	17	18,3	26	0,3	0,02	14
	18,8	–	–	25,3	0,3	17	18,3	26	0,3	0,02	14
	18,8	–	–	25,3	0,3	17	–	26	0,3	0,02	14
	20,5	–	–	28,2	0,3	17	–	30	0,3	0,02	14
	20,5	–	–	28,2	0,3	17	20,1	30	0,3	0,02	14
	20,5	–	–	28,2	0,3	17	–	30	0,3	0,025	14
	–	18,3	–	28,2	0,3	17	18,5	30	0,3	0,025	14
	–	18,3	–	28,2	0,3	17	18,5	30	0,3	0,025	14

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

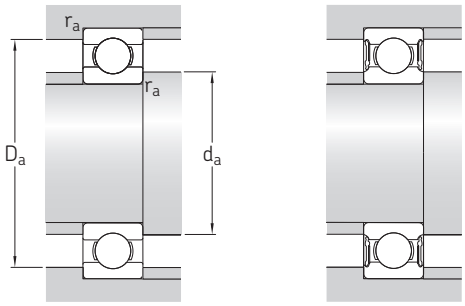
d **15 – 17** mm





Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky				
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
15	32	9	5,85	2,85	0,12	50 000	26 000	0,032	▸ 6002-2Z	6002-Z
pokr.	32	13	5,59	2,85	0,12	–	14 000	0,039	**63002-2RS1**	–
	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	28 000	0,045	▸ 6202	–
	35	11	8,06	3,75	0,16	–	13 000	0,046	▸ 6202-2RSH	6202-RSH
	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	22 000	0,046	▸ 6202-2RSL	6202-RSL
	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	22 000	0,048	▸ 6202-2Z	6202-Z
	35	14	7,8	3,75	0,16	–	13 000	0,054	**62202-2RS1**	–
	42	13	11,9	5,4	0,228	38 000	24 000	0,082	▸ 6302	–
	42	13	11,9	5,4	0,228	–	12 000	0,085	▸ 6302-2RSH	6302-RSH
	42	13	11,9	5,4	0,228	38 000	19 000	0,085	▸ 6302-2RSL	6302-RSL
	42	13	11,9	5,4	0,228	38 000	19 000	0,086	▸ 6302-2Z	6302-Z
	42	17	11,4	5,4	0,228	–	12 000	0,11	**62302-2RS1**	–
	52	7	4,49	3,75	0,16	–	7 500	0,034	▸ **61808-2RS1**	–
17	26	5	2,03	1,27	0,054	–	16 000	0,0082	▸ **61803-2RS1**	–
	26	5	2,03	1,27	0,054	56 000	28 000	0,0082	**61803-2RZ**	–
	26	5	2,03	1,27	0,054	56 000	28 000	0,0082	▸ **61803-2Z**	–
	26	5	2,03	1,27	0,054	56 000	34 000	0,0075	▸ **61803**	–
	30	7	4,62	2,55	0,108	–	14 000	0,017	▸ **61903-2RS1**	–
	30	7	4,62	2,55	0,108	50 000	26 000	0,017	▸ **61903-2Z**	–
	30	7	4,62	2,55	0,108	50 000	26 000	0,018	**61903-2RZ**	–
	30	7	4,62	2,55	0,108	50 000	32 000	0,016	▸ **61903**	–
	35	8	6,37	3,25	0,137	45 000	22 000	0,032	▸ 16003-2Z	–
	35	8	6,37	3,25	0,137	45 000	28 000	0,031	▸ 16003	–
	35	10	6,37	3,25	0,137	45 000	28 000	0,038	▸ 6003	–
	35	10	6,37	3,25	0,137	–	13 000	0,039	▸ 6003-2RSH	6003-RSH
	35	10	6,37	3,25	0,137	45 000	22 000	0,039	▸ 6003-2RSL	6003-RSL
	35	10	6,37	3,25	0,137	45 000	22 000	0,041	▸ 6003-2Z	6003-Z
	35	14	6,05	3,25	0,137	–	13 000	0,052	**63003-2RS1**	–
	40	12	9,95	4,75	0,2	38 000	24 000	0,065	▸ 6203	–
	40	12	9,95	4,75	0,2	–	12 000	0,067	▸ 6203-2RSH	6203-RSH
	40	12	9,95	4,75	0,2	38 000	19 000	0,067	▸ 6203-2RSL	6203-RSL
	40	12	9,95	4,75	0,2	38 000	19 000	0,068	▸ 6203-2Z	6203-Z
	40	12	11,4	5,4	0,228	38 000	24 000	0,064	**6203 ETN9**	–
	40	16	9,56	4,75	0,2	–	12 000	0,089	**62203-2RS1**	–

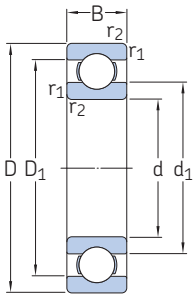
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

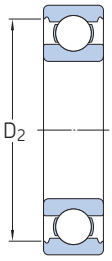


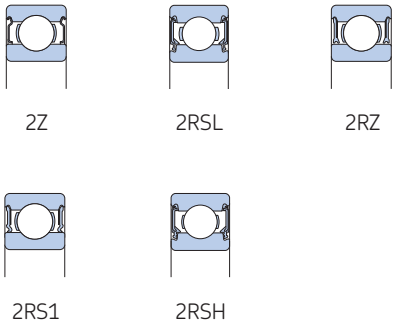
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
15	20,5	–	–	28,2	0,3	17	20,4	30	0,3	0,025	14
pokr.	20,5	–	–	28,2	0,3	17	20,4	30	0,3	0,025	14
	21,7	–	–	30,5	0,6	19,2	–	30,8	0,6	0,025	13
	–	18,6	–	30,5	0,6	19,2	19,4	31,3	0,6	0,025	13
	–	18,6	–	30,5	0,6	19,2	19,4	30,8	0,6	0,025	13
	21,7	–	–	30,5	0,6	19,2	21,6	30,8	0,6	0,025	13
	21,7	–	–	30,4	0,6	19,2	21,6	30,8	0,6	0,025	13
	23,7	–	–	36,3	1	20,6	–	36,4	1	0,03	12
	–	20,6	–	36,3	1	20,6	21	36,4	1	0,03	12
	–	20,6	–	36,3	1	20,6	21	36,4	1	0,03	12
	23,7	–	–	36,3	1	20,6	23,6	36,4	1	0,03	12
	23,7	–	–	36,3	1	20,6	23,6	36,4	1	0,03	12
	–	42,1	–	49,3	0,3	42	42	50	0,3	0,015	15
17	19,8	–	–	24,2	0,3	18	18,6	24	0,3	0,015	14
	19,8	–	–	24,2	0,3	19	19,6	24	0,3	0,015	14
	19,8	–	–	24,2	0,3	19	19,6	24	0,3	0,015	14
	19,8	–	23,3	–	0,3	19	–	24	0,3	0,015	14
	–	19,4	–	27,7	0,3	19	19,3	28	0,3	0,02	15
	20,4	–	–	27,7	0,3	19	20,3	28	0,3	0,02	15
	20,4	–	–	27,7	0,3	19	20,3	28	0,3	0,02	15
	20,4	–	–	27,7	0,3	19	–	28	0,3	0,02	15
	23	–	–	31,2	0,3	19	22,6	33	0,3	0,02	14
	23	–	–	31,2	0,3	19	–	33	0,3	0,02	14
	23	–	–	31,2	0,3	19	–	33	0,3	0,025	14
	–	20,4	–	31,2	0,3	19	20,5	33	0,3	0,025	14
	–	20,4	–	31,2	0,3	19	20,5	33	0,3	0,025	14
	23	–	–	31,2	0,3	19	22,9	33	0,3	0,025	14
	23	–	–	31,2	0,3	19	22,9	33	0,3	0,025	14
	24,5	–	–	35	0,6	21,2	–	35,8	0,6	0,025	13
	–	21,7	–	35	0,6	21,2	22	35,8	0,6	0,025	13
	–	21,7	–	35	0,6	21,2	22	35,8	0,6	0,025	13
	24,5	–	–	35	0,6	21,2	24,4	35,8	0,6	0,025	13
	24,5	–	32,7	–	0,6	21,2	–	35,8	0,6	0,03	12
	–	21,5	–	35	0,6	21,2	24,4	35,8	0,6	0,025	13

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **17 – 22** mm





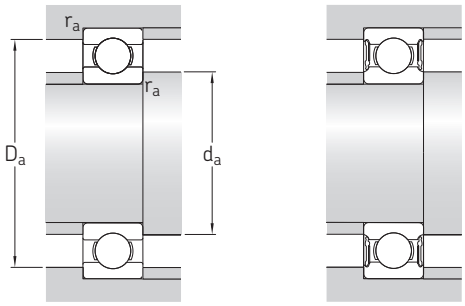


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
17	47	14	14,3	6,55	0,275	34 000	22 000	0,11	▸ 6303	–
pokr.	47	14	14,3	6,55	0,275	–	11 000	0,12	▸ 6303-2RSH	6303-RSH
	47	14	14,3	6,55	0,275	34 000	17 000	0,12	6303-2RSL	6303-RSL
	47	14	14,3	6,55	0,275	34 000	17 000	0,12	▸ 6303-2Z	6303-Z
	47	19	13,5	6,55	0,275	–	11 000	0,16	62303-2RS1	–
	62	17	22,9	10,8	0,455	28 000	18 000	0,27	6403	–
20	32	7	4,03	2,32	0,104	–	13 000	0,018	▸ 61804-2RS1	–
	32	7	4,03	2,32	0,104	45 000	22 000	0,018	▸ 61804-2RZ	–
	32	7	4,03	2,32	0,104	45 000	28 000	0,018	▸ 61804	–
	37	9	6,37	3,65	0,156	–	12 000	0,038	▸ 61904-2RS1	–
	37	9	6,37	3,65	0,156	43 000	20 000	0,038	▸ 61904-2RZ	–
	37	9	6,37	3,65	0,156	43 000	26 000	0,037	▸ 61904	–
	42	8	7,28	4,05	0,173	38 000	24 000	0,051	▸ 16004	–
	42	12	9,95	5	0,212	38 000	24 000	0,067	▸ 6004	–
	42	12	9,95	5	0,212	–	11 000	0,067	▸ 6004-2RSH	6004-RSH
	42	12	9,95	5	0,212	38 000	19 000	0,069	▸ 6004-2RSL	6004-RSL
	42	12	9,95	5	0,212	38 000	19 000	0,071	▸ 6004-2Z	6004-Z
	42	16	9,36	5	0,212	–	11 000	0,086	63004-2RS1	–
	47	14	13,5	6,55	0,28	32 000	20 000	0,11	▸ 6204	–
	47	14	13,5	6,55	0,28	–	10 000	0,11	▸ 6204-2RSH	6204-RSH
	47	14	13,5	6,55	0,28	32 000	17 000	0,11	▸ 6204-2RSL	6204-RSL
	47	14	13,5	6,55	0,28	32 000	17 000	0,11	▸ 6204-2Z	6204-Z
	47	14	15,6	7,65	0,325	32 000	20 000	0,098	6204 ETN9	–
	47	18	12,7	6,55	0,28	–	10 000	0,13	62204-2RS1	–
	52	15	15,9	7,8	0,335	30 000	15 000	0,15	▸ 6304-2RSL	6304-RSL
	52	15	16,8	7,8	0,335	30 000	19 000	0,14	▸ 6304	–
	52	15	16,8	7,8	0,335	–	9 500	0,15	▸ 6304-2RSH	6304-RSH
	52	15	16,8	7,8	0,335	30 000	15 000	0,15	▸ 6304-2Z	6304-Z
	52	15	18,2	9	0,38	30 000	19 000	0,14	6304 ETN9	–
	52	21	15,9	7,8	0,335	–	9 500	0,21	62304-2RS1	–
	72	19	30,7	15	0,64	24 000	15 000	0,41	6404	–
22	50	14	14	7,65	0,325	–	9 000	0,12	62/22-2RS1	–
	50	14	14	7,65	0,325	30 000	19 000	0,12	62/22	–
	56	16	18,6	9,3	0,39	28 000	18 000	0,18	63/22	–

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

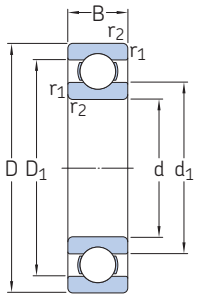
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

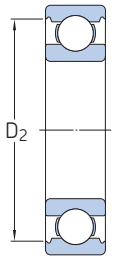


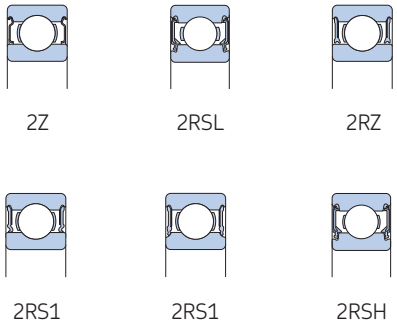
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
17	26,5	–	–	39,6	1	22,6	–	41,4	1	0,03	12
pokr.	–	23,4	–	39,6	1	22,6	23,5	41,4	1	0,03	12
	–	23,4	–	39,6	1	22,6	23,5	41,4	1	0,03	12
	26,5	–	–	39,6	1	22,6	26,4	41,4	1	0,03	12
	26,5	–	–	39,6	1	22,6	26,4	41,4	1	0,03	12
	32,4	–	–	48,7	1,1	23,5	–	55	1	0,035	11
20	23,8	–	–	29,4	0,6	22	23,6	30	0,3	0,015	15
	23,8	–	–	29,4	0,6	22	23,6	30	0,3	0,015	15
	23,8	–	28,3	–	0,3	22	–	30	0,3	0,015	15
	25,5	–	–	32,7	0,3	22	23	35	0,3	0,02	15
	25,5	–	–	32,7	0,3	22	25,5	35	0,3	0,02	15
	25,5	–	–	32,7	0,3	22	–	35	0,3	0,02	15
	27,2	–	–	37,2	0,3	22	–	40	0,3	0,02	15
	27,2	–	–	37,2	0,6	23,2	–	38,8	0,6	0,025	14
	–	24,6	–	37,2	0,6	23,2	24,5	38,8	0,6	0,025	14
	–	24,6	–	37,2	0,6	23,2	24,5	38,8	0,6	0,025	14
	27,2	–	–	37,2	0,6	23,2	27,1	38,8	0,6	0,025	14
	27,2	–	–	37,2	0,6	23,2	27,1	38,8	0,6	0,025	14
	28,8	–	–	40,6	1	25,6	–	41,4	1	0,025	13
	–	26	–	40,6	1	25,6	26	41,4	1	0,025	13
	–	26	–	40,6	1	25,6	26	41,4	1	0,025	13
	28,8	–	–	40,6	1	25,6	28,7	41,4	1	0,025	13
	28,2	–	39,6	–	1	25,6	–	41,4	1	0,025	12
	28,8	–	–	40,6	1	25,6	28,7	41,4	1	0,025	13
	–	26,9	–	44,8	1,1	27	27	45	1	0,03	12
	30,3	–	–	44,8	1,1	27	–	45	1	0,03	12
	–	26,9	–	44,8	1,1	27	27,3	45	1	0,03	12
	30,3	–	–	44,8	1,1	27	30,3	45	1	0,03	12
	30,3	–	42,6	–	1,1	27	–	45	1	0,03	12
	30,3	–	–	44,8	1,1	27	30,3	45	1	0,03	12
	37,1	–	54,8	–	1,1	29	–	63	1	0,035	11
22	32,2	–	–	44	1	27,6	32	44,4	1	0,025	14
	32,2	–	–	44	1	27,6	–	44,4	1	0,025	14
	32,9	–	45,3	–	1,1	29	–	47	1	0,03	12

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **25 – 30** mm





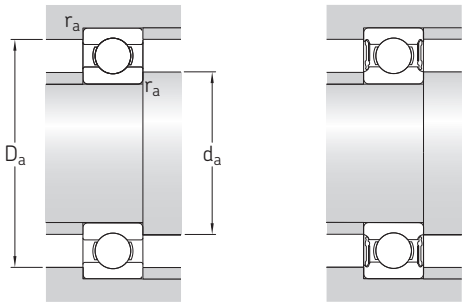


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky				
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
25	37	7	4,36	2,6	0,125	–	11 000	0,022	▸ **61805-2RS1**	–
	37	7	4,36	2,6	0,125	38 000	19 000	0,022	▸ **61805-2RZ**	–
	37	7	4,36	2,6	0,125	38 000	24 000	0,022	▸ **61805**	–
	42	9	7,02	4,3	0,193	–	10 000	0,045	▸ **61905-2RS1**	–
	42	9	7,02	4,3	0,193	36 000	18 000	0,045	▸ **61905-2RZ**	–
	42	9	7,02	4,3	0,193	36 000	22 000	0,045	▸ **61905**	–
	47	8	8,06	4,75	0,212	32 000	20 000	0,055	▸ **16005**	–
	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	20 000	0,078	▸ **6005**	–
	47	12	11,9	6,55	0,275	–	9 500	0,081	▸ **6005-2RSH**	**6005-RSH**
	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	16 000	0,08	▸ **6005-2RSL**	**6005-RSL**
	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	16 000	0,083	▸ **6005-2Z**	**6005-Z**
	47	16	11,2	6,55	0,275	–	9 500	0,11	**63005-2RS1**	–
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	18 000	0,13	▸ **6205**	–
	52	15	14,8	7,8	0,335	–	8 500	0,13	▸ **6205-2RSH**	**6205-RSH**
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	14 000	0,13	▸ **6205-2RSL**	**6205-RSL**
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	14 000	0,13	▸ **6205-2Z**	**6205-Z**
	52	15	17,8	9,3	0,4	28 000	18 000	0,12	**6205 ETN9**	–
	52	18	14	7,8	0,335	–	8 500	0,13	**62205-2RS1**	–
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	16 000	0,23	▸ **6305**	–
	62	17	23,4	11,6	0,49	–	7 500	0,24	▸ **6305-2RSH**	**6305-RSH**
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	13 000	0,23	**6305-2RZ**	**6305-RZ**
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	13 000	0,23	▸ **6305-2Z**	**6305-Z**
	62	17	26	13,4	0,57	24 000	16 000	0,22	**6305 ETN9**	–
	62	24	22,5	11,6	0,49	–	7 500	0,32	**62305-2RS1**	–
	80	21	35,8	19,3	0,815	20 000	13 000	0,54	**6405**	–
28	58	16	16,8	9,5	0,405	26 000	16 000	0,17	**62/28**	–
	68	18	25,1	13,7	0,585	22 000	14 000	0,3	**63/28**	–
30	42	7	4,49	2,9	0,146	–	9 500	0,025	▸ **61806-2RS1**	–
	42	7	4,49	2,9	0,146	32 000	16 000	0,025	▸ **61806-2RZ**	–
	42	7	4,49	2,9	0,146	32 000	20 000	0,025	▸ **61806**	–
	47	9	7,28	4,55	0,212	–	8 500	0,051	▸ **61906-2RS1**	–
	47	9	7,28	4,55	0,212	30 000	15 000	0,051	▸ **61906-2RZ**	–
	47	9	7,28	4,55	0,212	30 000	19 000	0,049	▸ **61906**	–

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

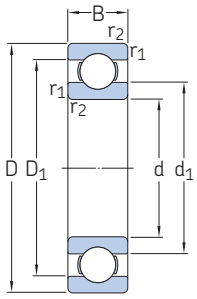
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

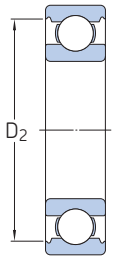


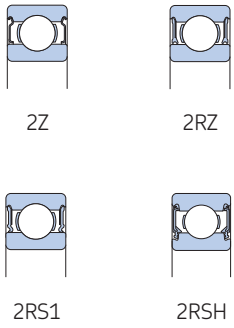
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
25	–	27,4	–	34,2	0,6	27	27,3	35	0,3	0,015	14
	28,5	–	–	34,2	0,3	27	28,4	35	0,3	0,015	14
	28,5	–	33,2	–	0,6	27	–	35	0,3	0,015	14
	30,2	–	–	37,7	0,6	27	29	40	0,3	0,02	15
	30,2	–	–	37,7	0,6	27	29	40	0,3	0,02	15
	30,2	–	–	37,7	0,6	27	–	40	0,3	0,02	15
	33,3	–	–	42,4	0,3	27	–	45	0,3	0,02	15
	32	–	–	42,2	0,6	28,2	–	43,8	0,6	0,025	14
	–	29,4	–	42,2	0,6	28,2	29,5	43,8	0,6	0,025	14
	–	29,4	–	42,2	0,6	28,2	29,5	43,8	0,6	0,025	14
	32	–	–	42,2	0,6	28,2	31,9	43,8	0,6	0,025	14
	32	–	–	42,2	0,6	29,2	31,9	43,8	0,6	0,025	14
	34,3	–	–	46,3	1	30,6	–	46,4	1	0,025	14
	–	31,3	–	46,3	1	30,6	31,5	46,4	1	0,025	14
	–	31,3	–	46,3	1	30,6	31,5	46,4	1	0,025	14
	34,3	–	–	46,3	1	30,6	34,3	46,4	1	0,025	14
	33,1	–	–	46,3	1	30,6	–	46,4	1	0,025	13
	34,3	–	–	46,3	1	30,6	34,3	46,4	1	0,025	14
	36,6	–	–	52,7	1,1	32	–	55	1	0,03	12
	–	33	–	52,7	1,1	32	33	55	1	0,03	12
	36,6	–	–	52,7	1,1	32	36,5	55	1	0,03	12
	36,6	–	–	52,7	1,1	32	36,5	55	1	0,03	12
	36,3	–	51,7	–	1,1	32	–	55	1	0,03	12
	36,6	–	–	52,7	1,1	32	36,5	55	1	0,03	12
	45,4	–	62,9	–	1,5	34	–	71	1,5	0,035	12
28	37	–	–	51,5	1	33,6	–	52	1	0,025	14
	41,7	–	–	57,8	1,1	35	–	61	1	0,03	13
30	–	32,6	–	39,4	0,6	32	32,5	40	0,3	0,015	14
	33,7	–	–	39,4	0,6	32	33,6	40	0,3	0,015	14
	33,7	–	38,4	–	0,3	32	–	40	0,3	0,015	14
	–	34,2	–	42,7	0,3	32	34	45	0,3	0,02	14
	35,2	–	–	42,7	0,3	32	35,1	45	0,3	0,02	14
	35,2	–	–	42,7	0,3	32	–	45	0,3	0,02	14

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **30 – 35** mm

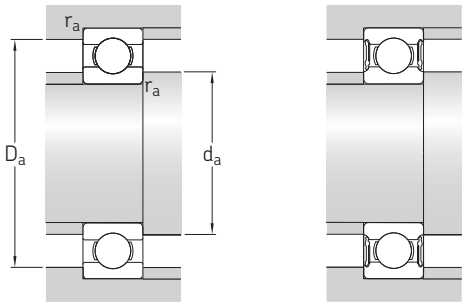






Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky				
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
30	55	9	11,9	7,35	0,31	28 000	17 000	0,089	▸ 16006	–
pokr.	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	17 000	0,12	▸ 6006	–
	55	13	13,8	8,3	0,355	–	8 000	0,12	▸ 6006-2RS1	6006-RS1
	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	14 000	0,12	▸ 6006-2RZ	6006-RZ
	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	14 000	0,12	▸ 6006-2Z	6006-Z
	55	19	13,3	8,3	0,355	–	8 000	0,17	**63006-2RS1**	–
	62	16	20,3	11,2	0,475	24 000	15 000	0,2	▸ 6206	–
	62	16	20,3	11,2	0,475	–	7 500	0,21	▸ 6206-2RSH	6206-RSH
	62	16	20,3	11,2	0,475	24 000	12 000	0,2	▸ 6206-2RZ	6206-RZ
	62	16	20,3	11,2	0,475	24 000	12 000	0,21	▸ 6206-2Z	6206-Z
	62	16	23,4	12,9	0,54	24 000	15 000	0,18	**6206 ETN9**	–
	62	20	19,5	11,2	0,475	–	7 500	0,25	**62206-2RS1**	–
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	13 000	0,35	▸ 6306	–
	72	19	29,6	16	0,67	–	6 300	0,35	▸ 6306-2RSH	▸ 6306-RSH
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	11 000	0,36	6306-2RZ	6306-RZ
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	11 000	0,36	▸ 6306-2Z	6306-Z
	72	19	32,5	17,3	0,735	22 000	14 000	0,33	**6306 ETN9**	–
	72	27	28,1	16	0,67	–	6 300	0,5	**62306-2RS1**	–
	90	23	43,6	23,6	1	18 000	11 000	0,75	**6406**	–
35	47	7	4,36	3,35	0,14	–	8 500	0,022	▸ **61807-2RS1**	–
	47	7	4,36	3,35	0,14	30 000	15 000	0,03	▸ **61807-2RZ**	–
	47	7	4,36	3,35	0,14	30 000	18 000	0,029	▸ **61807**	–
	55	10	10,8	7,8	0,325	–	7 500	0,08	▸ **61907-2RS1**	–
	55	10	10,8	7,8	0,325	26 000	13 000	0,08	▸ **61907-2RZ**	–
	55	10	10,8	7,8	0,325	26 000	16 000	0,08	▸ **61907**	–
	62	9	13	8,15	0,375	24 000	15 000	0,11	▸ 16007	–
	62	14	16,8	10,2	0,44	24 000	15 000	0,15	▸ 6007	–
	62	14	16,8	10,2	0,44	–	7 000	0,16	▸ 6007-2RS1	6007-RS1
	62	14	16,8	10,2	0,44	24 000	12 000	0,16	6007-2RZ	6007-RZ
	62	14	16,8	10,2	0,44	24 000	12 000	0,16	▸ 6007-2Z	6007-Z
	62	20	15,9	10,2	0,44	–	7 000	0,22	**63007-2RS1**	–
	72	17	27	15,3	0,655	20 000	13 000	0,29	▸ 6207	–
	72	17	27	15,3	0,655	–	6 300	0,3	▸ 6207-2RSH	▸ 6207-RSH
	72	17	27	15,3	0,655	20 000	10 000	0,3	▸ 6207-2Z	6207-Z

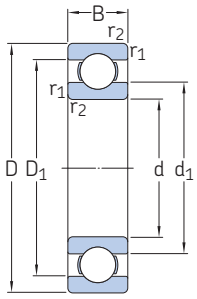
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

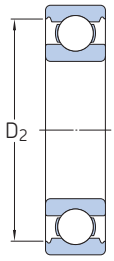


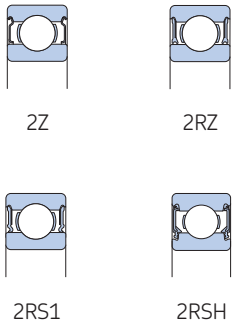
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
30	37,7	–	47,3	–	0,3	32	–	53	0,3	0,02	15
pokr.	38,2	–	–	49	1	34,6	–	50	1	0,025	15
	38,2	–	–	49	1	34,6	38,1	50	1	0,025	15
	38,2	–	–	49	1	34,6	38,1	50	1	0,025	15
	38,2	–	–	49	1	34,6	38,1	50	1	0,025	15
	40,3	–	–	54,1	1	35,6	–	56	1	0,025	14
	–	37,3	–	54,1	1	35,6	37,3	56	1	0,025	14
	40,3	–	–	54,1	1	35,6	40,3	56	1	0,025	14
	40,3	–	–	54,1	1	35,6	40,3	56	1	0,025	14
	39,5	–	52,9	–	1	35,6	–	56	1	0,025	13
	40,3	–	–	54,1	1	35,6	40,3	56	1	0,025	14
	44,6	–	–	61,9	1,1	37	–	65	1	0,03	13
	–	41,1	–	63,2	1,1	37	40,8	65	1	0,03	13
	44,6	–	–	61,9	1,1	37	44,5	65	1	0,03	13
	44,6	–	–	61,9	1,1	37	44,5	65	1	0,03	13
	42,3	–	59,6	–	1,1	37	–	65	1	0,03	12
	44,6	–	–	61,9	1,1	37	44,5	65	1	0,03	13
	50,3	–	69,7	–	1,5	41	–	79	1,5	0,035	12
35	38,2	–	–	44,4	0,3	37	38	45	0,3	0,015	14
	38,2	–	–	44,4	0,3	37	38	45	0,3	0,015	14
	38,2	–	42,8	–	0,3	37	–	45	0,3	0,015	14
	42,2	–	–	52,2	0,6	38,2	41,5	51	0,6	0,02	16
	42,2	–	–	52,2	0,6	38,2	41,5	51	0,6	0,02	16
	42,2	–	–	52,2	0,6	38,2	–	51	0,6	0,02	16
	44	–	53	–	0,3	37	–	60	0,3	0,02	14
	43,7	–	–	55,7	1	39,6	–	57	1	0,025	15
	43,7	–	–	55,7	1	39,6	43,7	57	1	0,025	15
	43,7	–	–	55,7	1	39,6	43,7	57	1	0,025	15
	43,7	–	–	55,7	1	39,6	43,7	57	1	0,025	15
	43,7	–	–	55,7	1	39,6	43,7	57	1	0,025	15
	46,9	–	–	62,7	1,1	42	–	65	1	0,025	14
	–	43,5	–	64,1	1,1	42	43,2	65	1	0,025	14
	46,9	–	–	62,7	1,1	42	46,8	65	1	0,025	14

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **35 – 40** mm





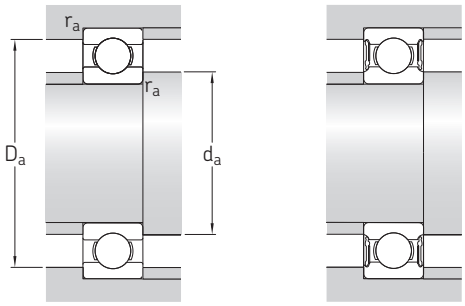


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky				
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
35	72	17	31,2	17,6	0,75	20 000	13 000	0,26	**6207 ETN9**	–
pokr.	72	23	25,5	15,3	0,655	–	6 300	0,4	**62207-2RS1**	–
	80	21	35,1	19	0,815	19 000	12 000	0,46	▸ **6307**	–
	80	21	35,1	19	0,815	19 000	17 000	0,54	**6307 M**	–
	80	21	35,1	19	0,815	–	6 000	0,46	▸ **6307-2RSH**	▸ **6307-RSH**
	80	21	35,1	19	0,815	19 000	9 500	0,48	▸ **6307-2Z**	**6307-Z**
	80	31	33,2	19	0,815	–	6 000	0,68	**62307-2RS1**	–
	100	25	55,3	31	1,29	16 000	10 000	0,97	**6407**	–
40	52	7	4,49	3,75	0,16	26 000	13 000	0,034	▸ **61808-2RZ**	–
	52	7	4,49	3,75	0,16	26 000	16 000	0,032	▸ **61808**	–
	62	12	13,8	10	0,425	–	6 700	0,12	▸ **61908-2RS1**	–
	62	12	13,8	10	0,425	24 000	12 000	0,12	▸ **61908-2RZ**	–
	62	12	13,8	10	0,425	24 000	14 000	0,12	▸ **61908**	–
	68	9	13,8	10,2	0,44	22 000	14 000	0,13	▸ **16008**	–
	68	15	17,8	11	0,49	22 000	14 000	0,19	▸ **6008**	–
	68	15	17,8	11	0,49	–	6 300	0,2	▸ **6008-2RS1**	**6008-RS1**
	68	15	17,8	11	0,49	22 000	11 000	0,2	**6008-2RZ**	**6008-RZ**
	68	15	17,8	11	0,49	22 000	11 000	0,2	▸ **6008-2Z**	**6008-Z**
	68	21	16,8	11	0,49	–	6 300	0,27	**63008-2RS1**	–
	80	18	32,5	19	0,8	18 000	11 000	0,37	▸ **6208**	–
	80	18	32,5	19	0,8	–	5 600	0,37	▸ **6208-2RSH**	▸ **6208-RSH**
	80	18	32,5	19	0,8	18 000	9 000	0,38	**6208-2RZ**	**6208-RZ**
	80	18	32,5	19	0,8	18 000	9 000	0,38	▸ **6208-2Z**	**6208-Z**
	80	18	35,8	20,8	0,88	18 000	11 000	0,34	**6208 ETN9**	–
	80	23	30,7	19	0,8	–	5 600	0,47	**62208-2RS1**	–
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	11 000	0,63	▸ **6308**	–
	90	23	42,3	24	1,02	–	5 000	0,64	▸ **6308-2RSH**	▸ **6308-RSH**
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	8 500	0,65	▸ **6308-2RZ**	**6308-RZ**
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	8 500	0,65	▸ **6308-2Z**	**6308-Z**
	90	33	41	24	1,02	–	5 000	0,92	**62308-2RS1**	–
	110	27	63,7	36,5	1,53	14 000	9 000	1,25	**6408**	–

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

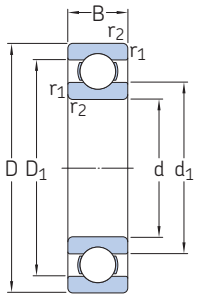
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

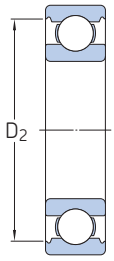


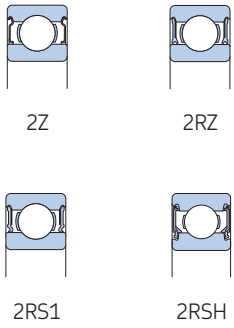
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
35	46,1	–	61,7	–	1,1	42	–	65	1	0,025	13
pokr.	46,9	–	–	62,7	1,1	42	46,8	65	1	0,025	14
	49,5	–	–	69,2	1,5	44	–	71	1,5	0,03	13
	49,5	–	–	69,2	1,5	44	–	71	1,5	0,03	13
	–	45,9	–	70,2	1,5	44	45,6	71	1,5	0,03	13
	49,5	–	–	69,2	1,5	44	49,5	71	1,5	0,03	13
	49,5	–	–	69,2	1,5	44	49,5	71	1,5	0,03	13
	57,4	–	79,6	–	1,5	46	–	89	1,5	0,035	12
40	43,2	–	–	49,3	0,3	42	43	50	0,3	0,015	15
	43,2	–	48,1	–	0,3	42	–	50	0,3	0,015	15
	46,9	–	–	57,3	0,6	43,2	46,8	58	0,6	0,02	16
	46,9	–	–	57,3	0,6	43,2	46,8	58	0,6	0,02	16
	46,9	–	55,6	–	0,6	43,2	–	58	0,6	0,02	16
	49,4	–	58,6	–	0,3	42	–	66	0,3	0,02	16
	49,2	–	–	61,1	1	44,6	–	63	1	0,025	15
	49,2	–	–	61,1	1	44,6	49,2	63	1	0,025	15
	49,2	–	–	61,1	1	44,6	49,2	63	1	0,025	15
	49,2	–	–	61,1	1	44,6	49,2	63	1	0,025	15
	49,2	–	–	61,1	1	44,6	49,2	63	1	0,025	15
	52,6	–	–	69,8	1,1	47	–	73	1	0,025	14
	–	49,1	–	71,5	1,1	47	48,8	73	1	0,025	14
	52,6	–	–	69,8	1,1	47	52	73	1	0,025	14
	52,6	–	–	69,8	1,1	47	52	73	1	0,025	14
	52	–	68,8	–	1,1	47	–	73	1	0,025	13
	52,6	–	–	69,8	1,1	47	52	73	1	0,025	14
	56,1	–	–	77,7	1,5	49	–	81	1,5	0,03	13
	–	52,3	–	78,6	1,5	49	52	81	1,5	0,03	13
	56,1	–	–	77,7	1,5	49	56	81	1,5	0,03	13
	56,1	–	–	77,7	1,5	49	56	81	1,5	0,03	13
	56,1	–	–	77,7	1,5	49	56	81	1,5	0,03	13
	62,8	–	87	–	2	53	–	97	2	0,035	12

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **45 – 50** mm

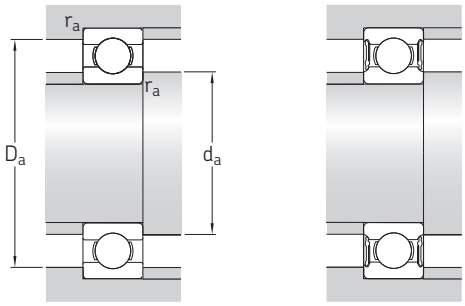






Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
45	58	7	6,63	6,1	0,26	–	6 700	0,04	▸ **61809-2RS1**	–
	58	7	6,63	6,1	0,26	22 000	11 000	0,04	▸ **61809-2RZ**	–
	58	7	6,63	6,1	0,26	22 000	14 000	0,04	▸ **61809**	–
	68	12	14	10,8	0,465	–	6 000	0,14	▸ **61909-2RS1**	–
	68	12	14	10,8	0,465	20 000	10 000	0,14	▸ **61909-2RZ**	–
	68	12	14	10,8	0,465	20 000	13 000	0,14	▸ **61909**	–
	75	10	16,5	10,8	0,52	20 000	12 000	0,17	▸ 16009	–
	75	16	22,1	14,6	0,64	20 000	12 000	0,24	▸ 6009	–
	75	16	22,1	14,6	0,64	–	5 600	0,25	▸ 6009-2RS1	6009-RS1
	75	16	22,1	14,6	0,64	20 000	10 000	0,25	▸ 6009-2Z	6009-Z
	75	23	20,8	14,6	0,64	–	5 600	0,36	**63009-2RS1**	–
	85	19	35,1	21,6	0,915	17 000	11 000	0,42	▸ 6209	–
	85	19	35,1	21,6	0,915	–	5 000	0,42	▸ 6209-2RSH	▸ 6209-RSH
	85	19	35,1	21,6	0,92	17 000	8 500	0,43	▸ 6209-2Z	6209-Z
	85	23	33,2	21,6	0,915	–	5 000	0,51	**62209-2RS1**	–
	100	25	55,3	31,5	1,34	15 000	9 500	0,84	▸ 6309	–
	100	25	55,3	31,5	1,34	15 000	14 000	0,85	6309 M	–
	100	25	55,3	31,5	1,34	–	4 500	0,85	▸ 6309-2RSH	▸ 6309-RSH
	100	25	55,3	31,5	1,34	15 000	7 500	0,87	▸ 6309-2Z	6309-Z
	100	36	52,7	31,5	1,34	–	4 500	1,2	**62309-2RS1**	–
	120	29	76,1	45	1,9	13 000	8 500	1,55	**6409**	–
50	65	7	6,76	6,8	0,285	–	6 000	0,052	▸ **61810-2RS1**	–
	65	7	6,76	6,8	0,285	20 000	10 000	0,052	▸ **61810-2RZ**	–
	65	7	6,76	6,8	0,285	20 000	13 000	0,052	▸ **61810**	–
	72	12	14,6	11,8	0,5	–	5 600	0,14	▸ **61910-2RS1**	–
	72	12	14,6	11,8	0,5	19 000	9 500	0,14	▸ **61910-2RZ**	–
	72	12	14,6	11,8	0,5	19 000	12 000	0,14	▸ **61910**	–
	80	10	16,8	11,4	0,56	18 000	11 000	0,18	▸ 16010	–
	80	16	22,9	16	0,71	18 000	11 000	0,26	▸ 6010	–
	80	16	22,9	15,6	0,71	–	5 000	0,27	▸ 6010-2RS1	6010-RS1
	80	16	22,9	15,6	0,71	18 000	9 000	0,27	6010-2RZ	6010-RZ
	80	16	22,9	15,6	0,71	18 000	9 000	0,27	▸ 6010-2Z	6010-Z
	80	23	21,6	15,6	0,71	–	5 000	0,38	**63010-2RS1**	–
	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	10 000	0,46	▸ 6210	–
	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	14 000	0,52	6210 M	–
	90	20	37,1	23,2	0,98	–	4 800	0,46	▸ 6210-2RSH	▸ 6210-RSH

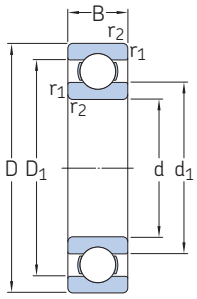
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

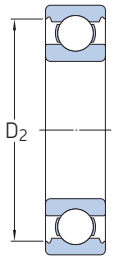


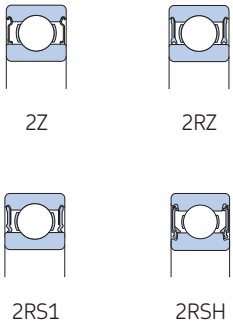
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
45	48,2	–	–	55,4	0,3	47	49	56	0,3	0,015	17
	48,2	–	–	55,4	0,3	47	49	56	0,3	0,015	17
	48,2	–	54	–	0,3	47	–	56	0,3	0,015	17
	52,4	–	–	62,8	0,6	48,2	52	64	0,6	0,02	16
	52,4	–	–	62,8	0,6	48,2	52	64	0,6	0,02	16
	52,4	–	61,2	–	0,6	48,2	–	64	0,6	0,02	16
	55	–	65	–	0,6	48,2	–	71	0,6	0,02	14
	54,7	–	–	67,8	1	51	–	69	1	0,025	15
	54,7	–	–	67,8	1	51	54	69	1	0,025	15
	54,7	–	–	67,8	1	51	54	69	1	0,025	15
	54,7	–	–	67,8	1	51	54	69	1	0,025	15
	57,6	–	–	75,2	1,1	52	–	78	1	0,025	14
	–	54,1	–	76,5	1,1	52	53	78	1	0,025	14
	57,6	–	–	75,2	1,1	52	57	78	1	0,025	14
	57,6	–	–	75,2	1,1	52	57	78	1	0,025	14
	62,1	–	–	86,7	1,5	54	–	91	1,5	0,03	13
	62,1	–	–	86,7	1,5	54	–	91	1,5	0,03	13
	–	58,2	–	87,5	1,5	54	57	91	1,5	0,03	13
	62,1	–	–	86,7	1,5	54	62	91	1,5	0,03	13
	62,1	–	–	86,7	1,5	54	62	91	1,5	0,03	13
	68,9	–	95,9	–	2	58	–	107	2	0,035	12
50	54,6	–	–	61,8	0,3	52	55	63	0,3	0,015	17
	54,6	–	–	61,8	0,3	52	55	63	0,3	0,015	17
	54,6	–	60,3	–	0,3	52	–	63	0,3	0,015	17
	56,8	–	–	67,3	0,6	54	56	68	0,6	0,02	16
	56,8	–	–	67,3	0,6	54	56	68	0,6	0,02	16
	56,8	–	65,6	–	0,6	54	–	68	0,6	0,02	16
	60	–	70	–	0,6	54	–	76	0,6	0,02	14
	59,7	–	–	72,8	1	55	–	75	1	0,025	15
	59,7	–	–	72,8	1	55	59	75	1	0,025	15
	59,7	–	–	72,8	1	55	59	75	1	0,025	15
	59,7	–	–	72,8	1	55	59	75	1	0,025	15
	59,7	–	–	72,8	1	55	59	75	1	0,025	15
	62,5	–	–	81,7	1,1	57	–	83	1	0,025	14
	62,5	–	–	81,7	1,1	57	–	83	1	0,025	14
	–	58,8	–	82,2	1,1	57	58	83	1	0,025	14

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **50 – 55** mm

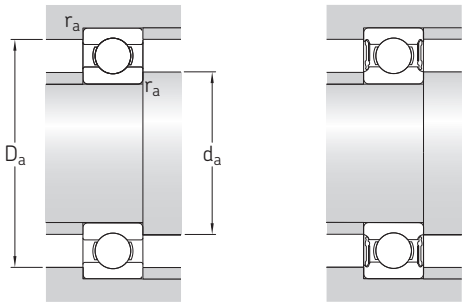






Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky				
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
50	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	8 000	0,47	▸ 6210-2Z	6210-Z
pokr.	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	8 000	0,48	6210-2RZ	6210-RZ
	90	23	35,1	23,2	0,98	–	4 800	0,54	**62210-2RS1**	–
	110	27	65	38	1,6	13 000	8 500	1,3	6310 M	–
	110	27	65	38	1,6	–	4 300	1,1	▸ 6310-2RSH	▸ 6310-RSH
	110	27	65	38	1,6	13 000	8 500	1,1	▸ 6310	–
	110	27	65	38	1,6	13 000	6 700	1,1	▸ 6310-2Z	6310-Z
	110	40	61,8	38	1,6	–	4 300	1,6	**62310-2RS1**	–
	130	31	87,1	52	2,2	12 000	7 500	1,95	**6410**	–
55	72	9	9,04	8,8	0,375	–	5 300	0,083	▸ **61811-2RS1**	–
	72	9	9,04	8,8	0,375	19 000	9 500	0,083	▸ **61811-2RZ**	–
	72	9	9,04	8,8	0,375	19 000	12 000	0,083	▸ **61811**	–
	80	13	16,5	14	0,6	–	5 000	0,19	▸ **61911-2RS1**	–
	80	13	16,5	14	0,6	17 000	8 500	0,19	**61911-2RZ**	–
	80	13	16,5	14	0,6	17 000	11 000	0,19	▸ **61911**	–
	90	11	20,3	14	0,695	16 000	10 000	0,26	▸ 16011	–
	90	18	29,6	21,2	0,9	16 000	14 000	0,44	6011 M	–
	90	18	29,6	21,2	0,9	16 000	10 000	0,38	▸ 6011	–
	90	18	29,6	21,2	0,9	–	4 500	0,4	▸ 6011-2RS1	6011-RS1
	90	18	29,6	21,2	0,9	16 000	8 000	0,4	▸ 6011-2Z	6011-Z
	100	21	46,2	29	1,25	14 000	9 000	0,61	▸ 6211	–
	100	21	46,2	29	1,25	14 000	13 000	0,72	6211 M	–
	100	21	46,2	29	1,25	–	4 300	0,62	▸ 6211-2RSH	▸ 6211-RSH
	100	21	46,2	29	1,25	14 000	7 000	0,64	▸ 6211-2Z	6211-Z
	100	25	43,6	29	1,25	–	4 300	0,75	**62211-2RS1**	–
	120	29	74,1	45	1,9	12 000	8 000	1,35	▸ 6311	–
	120	29	74,1	45	1,9	12 000	11 000	1,65	6311 M	–
	120	29	74,1	45	1,9	–	3 800	1,4	▸ 6311-2RSH	▸ 6311-RSH
	120	29	74,1	45	1,9	12 000	6 300	1,4	▸ 6311-2Z	6311-Z
	120	43	71,5	45	1,9	–	3 800	2,05	**62311-2RS1**	–
	140	33	99,5	62	2,6	11 000	7 000	2,35	**6411**	–

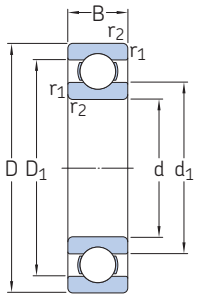
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

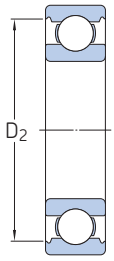


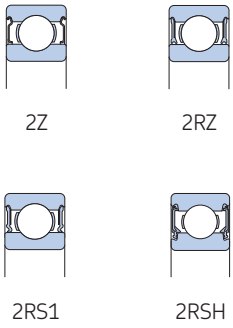
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
50	62,5	–	–	81,7	1,1	57	62	83	1	0,025	14
pokr.	62,5	–	–	81,7	1,1	57	62	83	1	0,025	14
	62,5	–	–	81,7	1,1	57	62	83	1	0,025	14
	68,7	–	–	95,2	2	61	–	99	2	0,03	13
	–	64,7	–	95,9	2	61	64	99	2	0,03	13
	68,7	–	–	95,2	2	61	–	99	2	0,03	13
	68,7	–	–	95,2	2	61	68	99	2	0,03	13
	68,7	–	–	95,2	2	61	68	99	2	0,03	13
	75,4	–	105	–	2,1	64	–	116	2	0,035	12
55	60,3	–	–	68,6	0,3	57	60	70	0,3	0,015	17
	60,3	–	–	68,6	0,3	57	60	70	0,3	0,015	17
	60,3	–	67	–	0,3	57	–	70	0,3	0,015	17
	63	–	–	74,2	1	60	63	75	1	0,02	16
	63	–	–	74,2	1	60	63	75	1	0,02	16
	63	–	72,3	–	1	60	–	75	1	0,02	16
	67	–	78,1	–	0,6	59	–	86	0,6	0,02	14
	66,3	–	–	81,5	1,1	61	–	84	1	0,025	15
	66,3	–	–	81,5	1,1	61	–	84	1	0,025	15
	66,3	–	–	81,5	1,1	61	66	84	1	0,025	15
	66,3	–	–	81,5	1,1	61	66	84	1	0,025	15
	69	–	–	89,4	1,5	64	–	91	1,5	0,025	14
	69	–	–	89,4	1,5	64	–	91	1,5	0,025	14
	–	65,2	–	90,5	1,5	64	64	91	1,5	0,025	14
	69	–	–	89,4	1,5	64	69	91	1,5	0,025	14
	69	–	–	89,4	1,5	64	69	91	1,5	0,025	14
	75,3	–	–	104	2	66	–	109	2	0,03	13
	75,3	–	–	104	2	66	–	109	2	0,03	13
	–	71,1	–	105	2	66	70	109	2	0,03	13
	75,3	–	–	104	2	66	75	109	2	0,03	13
	75,3	–	–	104	2	66	75	109	2	0,03	13
	81,5	–	114	–	2,1	69	–	126	2	0,035	12

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **60 – 65** mm





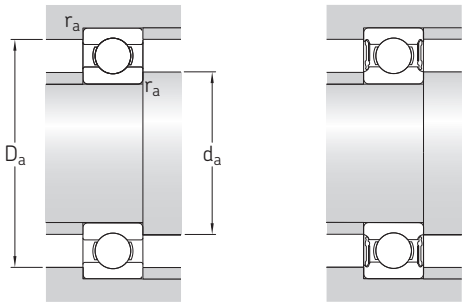


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
60	78	10	11,9	11,4	0,49	–	4 800	0,11	▸ **61812-2RS1**	–
	78	10	11,9	11,4	0,49	17 000	8 500	0,11	▸ **61812-2RZ**	–
	78	10	11,9	11,4	0,49	17 000	11 000	0,11	▸ **61812**	–
	85	13	16,5	12	0,6	–	4 500	0,21	▸ **61912-2RS1**	–
	85	13	16,5	12	0,6	16 000	10 000	0,2	▸ **61912**	–
	85	13	16,5	14,3	0,6	16 000	8 000	0,2	**61912-2RZ**	–
	95	11	20,8	15	0,735	15 000	9 500	0,29	▸ 16012	–
	95	18	30,7	23,2	0,98	15 000	9 500	0,41	▸ 6012	–
	95	18	30,7	23,2	0,98	–	4 300	0,43	▸ 6012-2RS1	6012-RS1
	95	18	30,7	23,2	0,98	15 000	7 500	0,43	6012-2RZ	6012-RZ
	95	18	30,7	23,2	0,98	15 000	7 500	0,43	▸ 6012-2Z	6012-Z
	110	22	55,3	36	1,53	13 000	8 000	0,78	▸ 6212	–
	110	22	55,3	36	1,53	13 000	8 000	0,93	6212 M	–
	110	22	55,3	36	1,53	–	4 000	0,79	▸ 6212-2RSH	▸ 6212-RSH
	110	22	55,3	36	1,53	13 000	6 300	0,81	▸ 6212-2Z	6212-Z
	110	28	52,7	36	1,53	–	4 000	1	**62212-2RS1**	–
	130	31	85,2	52	2,2	11 000	7 000	2,1	6312 M	–
	130	31	85,2	52	2,2	–	3 400	1,75	▸ 6312-2RSH	▸ 6312-RSH
	130	31	85,2	52	2,2	11 000	5 600	1,8	▸ 6312-2Z	6312-Z
	130	31	85,2	52	2,2	11 000	7 000	1,7	▸ 6312	–
	130	46	81,9	52	2,2	–	3 400	2,55	**62312-2RS1**	–
	150	35	108	69,5	2,9	10 000	6 300	2,85	**6412**	–
65	85	10	12,4	12,7	0,54	–	4 500	0,13	▸ **61813-2RS1**	–
	85	10	12,4	12,7	0,54	16 000	8 000	0,13	▸ **61813-2RZ**	–
	85	10	12,4	12,7	0,54	16 000	10 000	0,13	▸ **61813**	–
	90	13	17,4	16	0,68	–	4 300	0,22	▸ **61913-2RS1**	–
	90	13	17,4	16	0,68	15 000	7 500	0,22	**61913-2RZ**	–
	90	13	17,4	16	0,68	15 000	9 500	0,22	▸ **61913**	–
	100	11	22,5	19,6	0,83	14 000	9 000	0,3	▸ 16013	–
	100	18	31,9	25	1,06	14 000	9 000	0,44	▸ 6013	–
	100	18	31,9	25	1,06	14 000	12 000	0,44	6013 M	–
	100	18	31,9	25	1,06	–	4 000	0,45	▸ 6013-2RS1	6013-RS1
	100	18	31,9	25	1,06	14 000	7 000	0,46	▸ 6013-2Z	6013-Z
	120	23	58,5	40,5	1,73	12 000	10 000	1,2	6213 M	–

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

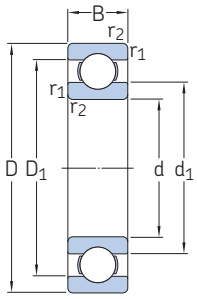
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

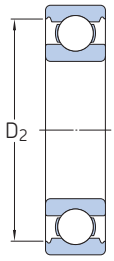


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
60	65,4	–	–	74,5	0,3	62	65	76	0,3	0,015	17
	65,4	–	–	74,5	0,3	62	65	76	0,3	0,015	17
	65,4	–	72,9	–	0,3	62	–	76	0,3	0,015	17
	68,3	–	–	78,7	1	65	68	80	1	0,02	14
	68,3	–	–	78,7	1	65	–	80	1	0,02	14
	68,3	–	–	78,7	1	65	68	80	1	0,02	16
	72	–	83	–	0,6	64	–	91	0,6	0,02	14
	71,3	–	–	86,5	1,1	66	–	89	1	0,025	16
	71,3	–	–	86,5	1,1	66	71	89	1	0,025	16
	71,3	–	–	86,5	1,1	66	71	89	1	0,025	16
	71,3	–	–	86,5	1,1	66	71	89	1	0,025	16
	75,5	–	–	98	1,5	69	–	101	1,5	0,025	14
	75,5	–	–	98	1,5	69	–	101	1,5	0,025	14
	–	71,5	–	99,5	1,5	69	71	101	1,5	0,025	14
	75,5	–	–	98	1,5	69	75	101	1,5	0,025	14
	75,5	–	–	98	1,5	69	75	101	1,5	0,025	14
	81,8	–	–	113	2,1	72	–	118	2	0,03	13
	–	77,5	–	113	2,1	72	77	118	2	0,03	13
	81,8	–	–	113	2,1	72	81	118	2	0,03	13
	81,8	–	–	113	2,1	72	–	118	2	0,03	13
	81,8	–	–	113	2,1	72	81	118	2	0,03	13
	88,1	–	122	–	2,1	74	–	136	2	0,035	12
65	71,4	–	–	80,5	0,6	69	71	81	0,6	0,015	17
	71,4	–	–	80,5	0,6	69	71	81	0,6	0,015	17
	71,4	–	78,9	–	0,6	69	–	81	0,6	0,015	17
	73	–	–	84,2	1	70	73	85	1	0,02	17
	73	–	–	84,2	1	70	73	85	1	0,02	17
	73	–	82,3	–	1	70	–	85	1	0,02	17
	76,5	–	88,4	–	0,6	69	–	96	0,6	0,02	16
	76,3	–	–	91,5	1,1	71	–	94	1	0,025	16
	76,3	–	–	91,5	1,1	71	–	94	1	0,025	16
	76,3	–	–	91,5	1,1	71	76	94	1	0,025	16
	76,3	–	–	91,5	1,1	71	76	94	1	0,025	16
	83,3	–	–	106	1,5	74	–	111	1,5	0,025	15

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **65 – 70** mm







2Z



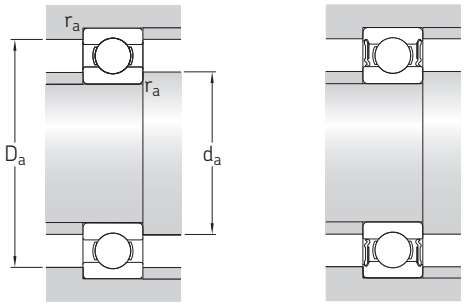
2RZ



2RS1

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
65	120	23	58,5	40,5	1,73	12 000	7 500	1	▸ 6213	–
pokr.	120	23	58,5	40,5	1,73	–	3 600	1,05	▸ 6213-2RS1	6213-RS1
	120	23	58,5	40,5	1,73	12 000	6 000	1,05	▸ 6213-2Z	6213-Z
	120	31	55,9	40,5	1,73	–	3 600	1,4	62213-2RS1	–
	140	33	97,5	60	2,5	10 000	6 700	2,55	6313 M	–
	140	33	97,5	60	2,5	10 000	6 700	2,1	▸ 6313	–
	140	33	97,5	60	2,5	–	3 200	2,15	▸ 6313-2RS1	6313-RS1
	140	33	97,5	60	2,5	10 000	5 300	2,15	▸ 6313-2Z	6313-Z
	140	48	92,3	60	2,5	–	3 200	3	62313-2RS1	–
	160	37	119	78	3,15	9 500	6 000	3,35	6413	–
70	90	10	12,4	13,2	0,56	–	4 300	0,14	▸ 61814-2RS1	–
	90	10	12,4	13,2	0,56	15 000	7 500	0,14	▸ 61814-2RZ	–
	90	10	12,4	13,2	0,56	15 000	9 000	0,14	▸ 61814	–
	100	16	23,8	18,3	0,9	14 000	8 500	0,34	▸ 61914	–
	100	16	23,8	21,2	0,9	–	4 000	0,35	61914-2RS1	–
	100	16	23,8	21,2	0,9	14 000	7 000	0,35	61914-2RZ	–
	110	13	29,1	25	1,06	13 000	8 000	0,44	▸ 16014	–
	110	20	39,7	31	1,32	13 000	11 000	0,7	6014 M	–
	110	20	39,7	31	1,32	13 000	8 000	0,61	▸ 6014	–
	110	20	39,7	31	1,32	–	3 600	0,63	▸ 6014-2RS1	6014-RS1
	110	20	39,7	31	1,32	13 000	6 300	0,64	▸ 6014-2Z	6014-Z
	125	24	60,5	45	1,9	11 000	10 000	1,3	6214 M	–
	125	24	63,7	45	1,9	11 000	7 000	1,1	▸ 6214	–
	125	24	63,7	45	1,9	–	3 400	1,1	▸ 6214-2RS1	6214-RS1
	125	24	63,7	45	1,9	11 000	5 600	1,15	▸ 6214-2Z	6214-Z
	125	31	60,5	45	1,9	–	3 400	1,4	62214-2RS1	–
	150	35	111	68	2,75	9 500	6 300	2,55	▸ 6314	–
	150	35	111	68	2,75	9 500	6 300	3,1	6314 M	–
	150	35	111	68	2,75	–	3 000	2,6	▸ 6314-2RS1	6314-RS1
	150	35	111	68	2,75	9 500	5 000	2,65	▸ 6314-2Z	6314-Z
	150	51	104	68	2,75	–	3 000	3,75	62314-2RS1	–
	180	42	143	104	3,9	8 500	5 300	4,95	6414	–

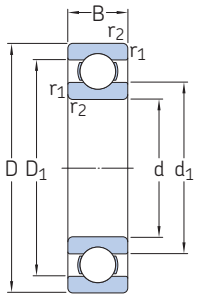
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

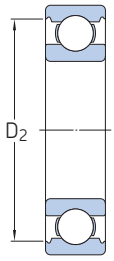


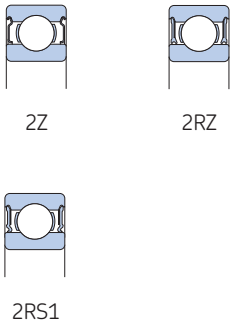
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
65	83,3	–	–	106	1,5	74	–	111	1,5	0,025	15
pokr.	83,3	–	–	106	1,5	74	83	111	1,5	0,025	15
	83,3	–	–	106	1,5	74	83	111	1,5	0,025	15
	83,3	–	–	106	1,5	74	83	111	1,5	0,025	15
	88,3	–	–	122	2,1	77	–	128	2	0,03	13
	88,3	–	–	122	2,1	77	–	128	2	0,03	13
	88,3	–	–	122	2,1	77	88	128	2	0,03	13
	88,3	–	–	122	2,1	77	88	128	2	0,03	13
	88,3	–	–	122	2,1	77	88	128	2	0,03	13
	94	–	131	–	2,1	79	–	146	2	0,035	12
70	76,4	–	–	85,5	0,6	74	76	86	0,6	0,015	17
	76,4	–	–	85,5	0,6	74	76	86	0,6	0,015	17
	76,4	–	83,9	–	0,6	74	–	86	0,6	0,015	17
	79,8	–	–	92,9	1	75	–	95	1	0,02	14
	79,8	–	–	92,9	1	75	79	95	1	0,02	16
	79,8	–	–	92,9	1	75	79	95	1	0,02	16
	83,3	–	96,8	–	0,6	74	–	106	0,6	0,02	16
	82,8	–	–	99,9	1,1	76	–	104	1	0,025	16
	82,8	–	–	99,9	1,1	76	–	104	1	0,025	16
	82,8	–	–	99,9	1,1	76	82	104	1	0,025	16
	82,8	–	–	99,9	1,1	76	82	104	1	0,025	16
	87	–	–	111	1,5	79	–	116	1,5	0,025	15
	87	–	–	111	1,5	79	–	116	1,5	0,025	15
	87	–	–	111	1,5	79	87	116	1,5	0,025	15
	87	–	–	111	1,5	79	87	116	1,5	0,025	15
	87	–	–	111	1,5	79	87	116	1,5	0,025	15
	94,9	–	–	130	2,1	82	–	138	2	0,03	13
	94,9	–	–	130	2,1	82	–	138	2	0,03	13
	94,9	–	–	130	2,1	82	94	138	2	0,03	13
	94,9	–	–	130	2,1	82	94	138	2	0,03	13
	94,9	–	–	130	2,1	82	94	138	2	0,03	13
	103	–	146	–	3	86	–	164	2,5	0,035	12

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **75 – 80** mm

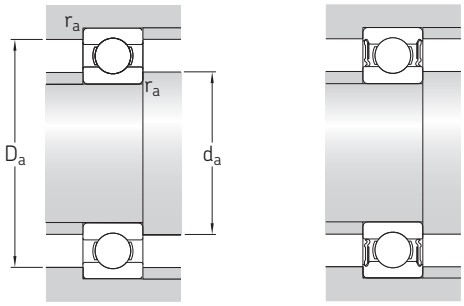






Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
75	95	10	12,5	10,8	0,585	–	4 000	0,15	▸ **61815-2RS1**	–
	95	10	12,5	10,8	0,585	14 000	7 000	0,15	▸ **61815-2RZ**	–
	95	10	12,5	10,8	0,585	14 000	8 500	0,15	▸ **61815**	–
	105	16	24,2	19,3	0,965	13 000	8 000	0,36	▸ **61915**	–
	105	16	24,2	22,4	0,965	–	3 600	0,37	**61915-2RS1**	–
	105	16	24,2	22,4	0,965	13 000	6 300	0,37	**61915-2RZ**	–
	115	13	30,2	27	1,14	12 000	7 500	0,46	▸ 16015	–
	115	20	41,6	33,5	1,43	12 000	10 000	0,74	6015 M	–
	115	20	41,6	33,5	1,43	12 000	7 500	0,65	▸ 6015	–
	115	20	41,6	33,5	1,43	–	3 400	0,67	▸ 6015-2RS1	6015-RS1
	115	20	41,6	33,5	1,43	12 000	6 000	0,67	6015-2RZ	6015-RZ
	115	20	41,6	33,5	1,43	12 000	6 000	0,68	▸ 6015-2Z	6015-Z
	130	25	68,9	49	2,04	10 000	9 500	1,4	6215 M	–
	130	25	68,9	49	2,04	10 000	6 700	1,2	▸ 6215	–
	130	25	68,9	49	2,04	–	3 200	1,2	▸ 6215-2RS1	6215-RS1
	130	25	68,9	49	2,04	10 000	5 300	1,25	▸ 6215-2Z	6215-Z
	160	37	119	76,5	3	9 000	5 600	3,05	▸ 6315	–
	160	37	119	76,5	3	9 000	5 600	3,7	6315 M	–
	160	37	119	76,5	3	–	2 800	3,15	▸ 6315-2RS1	6315-RS1
	160	37	119	76,5	3	9 000	4 500	3,15	▸ 6315-2Z	6315-Z
	190	45	153	114	4,15	8 000	5 000	5,8	**6415**	–
80	100	10	12,7	11,2	0,61	–	3 600	0,16	▸ **61816-2RS1**	–
	100	10	12,7	11,2	0,61	13 000	8 000	0,15	▸ **61816**	–
	110	16	25,1	20,4	1,02	–	3 400	0,4	▸ **61916-2RS1**	–
	110	16	25,1	20,4	1,02	12 000	6 000	0,4	▸ **61916-2RZ**	–
	110	16	25,1	20,4	1,02	12 000	7 500	0,38	▸ **61916**	–
	125	14	35,1	31,5	1,32	11 000	7 000	0,61	▸ 16016	–
	125	22	49,4	40	1,66	11 000	7 000	0,86	▸ 6016	–
	125	22	49,4	40	1,66	–	3 200	0,88	▸ 6016-2RS1	6016-RS1
	125	22	49,4	40	1,66	11 000	5 600	0,89	▸ 6016-2Z	6016-Z
	140	26	72,8	55	2,2	9 500	6 000	1,45	▸ 6216	–
	140	26	72,8	55	2,2	9 500	8 500	1,7	6216 M	–
	140	26	72,8	55	2,2	–	3 000	1,5	▸ 6216-2RS1	6216-RS1

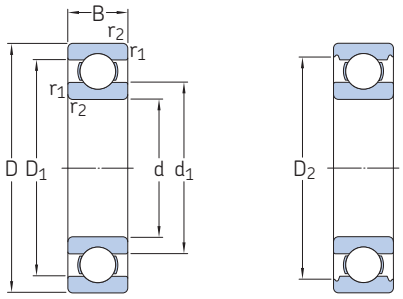
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

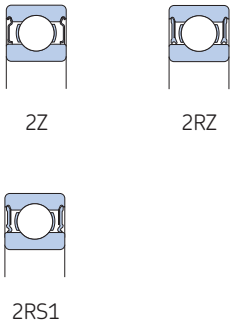


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
75	81,7	–	–	90,7	1,3	79	81	91	0,6	0,015	13
	81,7	–	–	90,7	1,3	79	81	91	0,6	0,015	13
	81,7	–	–	90,7	1,3	79	–	91	0,6	0,015	13
	84,8	–	–	97,9	1,9	80	–	100	1	0,02	14
	84,7	–	–	98,3	1	80	84	100	1	0,02	17
	84,7	–	–	98,3	1	80	84	100	1	0,02	17
	88,3	–	102	–	0,6	79	–	111	0,6	0,02	16
	87,8	–	–	105	1,1	81	–	109	1	0,025	16
	87,8	–	–	105	1,1	81	–	109	1	0,025	16
	87,8	–	–	105	1,1	81	87	109	1	0,025	16
	87,8	–	–	105	1,1	81	87	109	1	0,025	16
	87,8	–	–	105	1,1	81	87	109	1	0,025	16
	92	–	–	117	1,5	84	–	121	1,5	0,025	15
	92	–	–	117	1,5	84	–	121	1,5	0,025	15
	92	–	–	117	1,5	84	92	121	1,5	0,025	15
	92	–	–	117	1,5	84	92	121	1,5	0,025	15
	101	–	–	139	2,1	87	–	148	2	0,03	13
	101	–	–	139	2,1	87	–	148	2	0,03	13
	101	–	–	139	2,1	87	100	148	2	0,03	13
	101	–	–	139	2,1	87	100	148	2	0,03	13
	110	–	155	–	3	91	–	174	2,5	0,035	12
80	86,7	–	–	95,7	1,3	84	86	96	0,6	0,015	13
	86,7	–	–	95,7	1,3	84	–	96	0,6	0,015	13
	89,8	–	–	103	1	85	89	105	1	0,02	14
	89,8	–	–	103	1	85	89	105	1	0,02	14
	89,8	–	–	103	1	85	–	105	1	0,02	14
	95,3	–	110	–	0,6	84	–	121	0,6	0,02	16
	94,4	–	–	115	1,1	86	–	119	1	0,025	16
	94,4	–	–	115	1,1	86	94	119	1	0,025	16
	94,4	–	–	115	1,1	86	94	119	1	0,025	16
	101	–	–	127	2	91	–	129	2	0,025	15
	101	–	–	127	2	91	–	129	2	0,025	15
	101	–	–	127	2	91	100	129	2	0,025	15

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

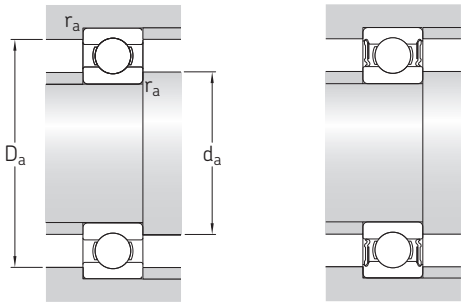
d **80 – 90** mm





Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky				
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
80	140	26	72,8	55	2,2	9 500	4 800	1,55	▸ 6216-2Z	6216-Z
cont.	170	39	130	86,5	3,25	8 500	7 500	4,4	6316 M	–
	170	39	130	86,5	3,25	8 500	5 300	3,65	▸ 6316	–
	170	39	130	86,5	3,25	–	2 600	3,7	▸ 6316-2RS1	6316-RS1
	170	39	130	86,5	3,25	8 500	4 300	3,75	▸ 6316-2Z	6316-Z
	200	48	163	125	4,5	7 500	4 800	6,85	**6416**	–
85	110	13	19,5	16,6	0,88	–	3 400	0,28	▸ **61817-2RS1**	–
	110	13	19,5	16,6	0,88	12 000	6 000	0,28	▸ **61817-2RZ**	–
	110	13	19,5	16,6	0,88	12 000	7 500	0,26	▸ **61817**	–
	120	18	31,9	30	1,25	11 000	7 000	0,55	▸ **61917**	–
	130	14	35,8	33,5	1,37	11 000	6 700	0,64	▸ 16017	–
	130	22	52	43	1,76	11 000	6 700	0,9	▸ 6017	–
	130	22	52	43	1,76	–	3 000	0,93	▸ 6017-2RS1	6017-RS1
	130	22	52	43	1,76	11 000	5 300	0,94	▸ 6017-2Z	6017-Z
	150	28	87,1	64	2,5	9 000	8 000	2	6217 M	–
	150	28	87,1	64	2,5	9 000	5 600	1,8	▸ 6217	–
	150	28	87,1	64	2,5	–	2 800	1,9	▸ 6217-2RS1	6217-RS1
	150	28	87,1	64	2,5	9 000	4 500	1,9	▸ 6217-2Z	6217-Z
	180	41	140	96,5	3,55	8 000	5 000	4,25	▸ 6317	–
	180	41	140	96,5	3,55	8 000	7 500	5,2	6317 M	–
	180	41	140	96,5	3,55	–	2 400	4,35	▸ 6317-2RS1	6317-RS1
	180	41	140	96,5	3,55	8 000	4 000	4,4	▸ 6317-2Z	6317-Z
	210	52	174	137	4,75	7 000	4 500	8,05	**6417**	–
90	115	13	19,5	17	0,915	–	3 200	0,29	▸ **61818-2RS1**	–
	115	13	19,5	17	0,915	11 000	5 600	0,29	▸ **61818-2RZ**	–
	115	13	19,5	17	0,915	11 000	7 000	0,28	▸ **61818**	–
	125	18	33,2	31,5	1,29	11 000	6 700	0,59	▸ **61918**	–
	140	16	43,6	39	1,56	10 000	6 300	0,85	▸ 16018	–
	140	24	60,5	50	1,96	10 000	8 500	1,35	6018 M	–
	140	24	60,5	50	1,96	10 000	6 300	1,15	▸ 6018	–
	140	24	60,5	50	1,96	–	2 800	1,2	▸ 6018-2RS1	6018-RS1
	140	24	60,5	50	1,96	10 000	5 000	1,2	▸ 6018-2Z	6018-Z
	160	30	101	73,5	2,8	8 500	5 300	2,2	▸ 6218	–
	160	30	101	73,5	2,8	8 500	5 300	2,65	6218 M	–
	160	30	101	73,5	2,8	–	2 600	2,3	▸ 6218-2RS1	6218-RS1

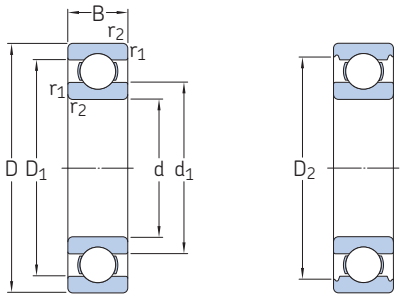
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

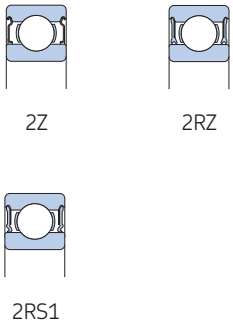


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
80 cont.	101	–	–	127	2	91	100	129	2	0,025	15
	108	–	–	147	2,1	92	–	158	2	0,03	13
	108	–	–	147	2,1	92	–	158	2	0,03	13
	108	–	–	147	2,1	92	107	158	2	0,03	13
	108	–	–	147	2,1	92	107	158	2	0,03	13
	116	–	163	–	3	96	–	184	2,5	0,035	12
85	93,3	–	–	105	1,9	90	93	105	1	0,015	14
	93,3	–	–	105	1,9	90	93	105	1	0,015	14
	93,3	–	–	105	1,9	90	–	105	1	0,015	14
	96,4	–	109	–	1,1	91	–	114	1	0,02	16
	100	–	115	–	0,6	89	–	126	0,6	0,02	17
	99,4	–	–	120	1,1	92	–	123	1	0,025	16
	99,4	–	–	120	1,1	92	99	123	1	0,025	16
	99,4	–	–	120	1,1	92	99	123	1	0,025	16
	106	–	–	135	2	96	–	139	2	0,025	15
	106	–	–	135	2	96	–	139	2	0,025	15
	106	–	–	135	2	96	105	139	2	0,025	15
	106	–	–	135	2	96	105	139	2	0,025	15
	114	–	–	156	3	99	–	166	2,5	0,03	13
	114	–	–	156	3	99	–	166	2,5	0,03	13
	114	–	–	156	3	99	114	166	2,5	0,03	13
	114	–	–	156	3	99	114	166	2,5	0,03	13
	123	–	172	–	4	105	–	190	3	0,035	12
90	98,3	–	–	110	1	95	98	110	1	0,015	13
	98,3	–	–	110	1	95	98	110	1	0,015	13
	98,3	–	–	110	1	95	–	110	1	0,015	13
	101	–	114	–	1,1	96	–	119	1	0,02	17
	106	–	124	–	1	95	–	135	1	0,02	16
	105	–	–	129	1,5	97	–	133	1,5	0,025	16
	105	–	–	129	1,5	97	–	133	1,5	0,025	16
	105	–	–	129	1,5	97	105	133	1,5	0,025	16
	105	–	–	129	1,5	97	105	133	1,5	0,025	16
	112	–	–	143	2	101	–	149	2	0,025	15
	112	–	–	143	2	101	–	149	2	0,025	15
	112	–	–	143	2	101	112	149	2	0,025	15

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

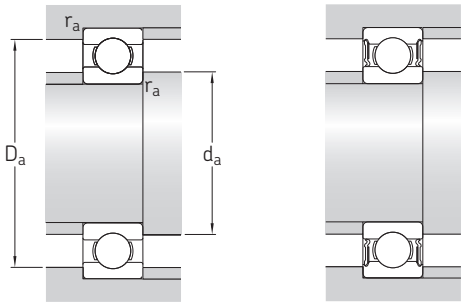
d **90 – 100** mm





Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky				
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
90	160	30	101	73,5	2,8	8 500	4 300	2,3	▸ 6218-2Z	6218-Z
cont.	190	43	151	108	3,8	7 500	7 000	6,1	6318 M	–
	190	43	151	108	3,8	7 500	4 800	4,95	▸ 6318	–
	190	43	151	108	3,8	–	2 400	5,1	▸ 6318-2RS1	6318-RS1
	190	43	151	108	3,8	7 500	3 800	5,15	▸ 6318-2Z	6318-Z
	225	54	186	150	5	6 700	4 300	9,8	**6418**	–
95	120	13	19,9	17,6	0,93	–	3 000	0,31	▸ **61819-2RS1**	–
	120	13	19,9	17,6	0,93	11 000	6 700	0,29	▸ **61819**	–
	130	18	33,8	33,5	1,34	–	3 000	0,65	**61919-2RS1**	–
	130	18	33,8	33,5	1,34	10 000	6 300	0,61	**61919**	–
	145	16	44,9	41,5	1,63	9 500	6 000	0,89	▸ 16019	–
	145	24	63,7	54	2,08	9 500	6 000	1,2	▸ 6019	–
	145	24	63,7	54	2,08	–	2 800	1,25	▸ 6019-2RS1	–
	145	24	63,7	54	2,08	9 500	4 800	1,25	▸ 6019-2Z	6019-Z
	170	32	114	81,5	3	8 000	5 000	2,65	▸ 6219	–
	170	32	114	81,5	3	8 000	5 000	3,2	6219 M	–
	170	32	114	81,5	3	–	2 400	2,7	▸ 6219-2RS1	6219-RS1
	170	32	114	81,5	3	8 000	4 000	2,7	▸ 6219-2Z	6219-Z
	200	45	159	118	4,15	7 000	4 500	5,75	▸ 6319	–
	200	45	159	118	4,15	7 000	6 300	7,05	6319 M	–
	200	45	159	118	4,15	–	2 200	5,85	▸ 6319-2RS1	6319-RS1
	200	45	159	118	4,15	7 000	3 600	5,85	▸ 6319-2Z	6319-Z
100	125	13	17,8	18,3	0,95	–	3 000	0,32	▸ **61820-2RS1**	–
	125	13	17,8	18,3	0,95	10 000	5 300	0,32	▸ **61820-2RZ**	–
	125	13	17,8	18,3	0,95	10 000	6 300	0,3	▸ **61820**	–
	140	20	42,3	41,5	1,63	9 500	6 000	0,83	**61920**	–
	150	16	46,2	44	1,7	9 500	5 600	0,94	▸ 16020	–
	150	24	63,7	54	2,04	9 500	7 500	1,45	6020 M	–
	150	24	63,7	54	2,04	9 500	5 600	1,25	▸ 6020	–
	150	24	63,7	54	2,04	–	2 600	1,3	▸ 6020-2RS1	6020-RS1
	150	24	63,7	54	2,04	9 500	4 500	1,3	▸ 6020-2Z	6020-Z
	180	34	127	93	3,35	7 500	4 800	3,2	▸ 6220	–
	180	34	127	93	3,35	7 500	7 000	3,8	6220 M	–
	180	34	127	93	3,35	–	2 400	3,3	▸ 6220-2RS1	6220-RS1

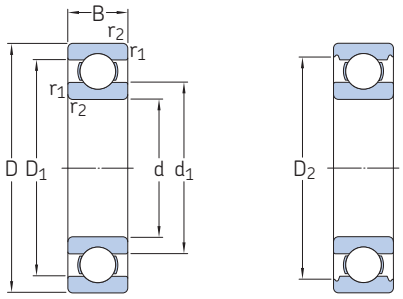
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

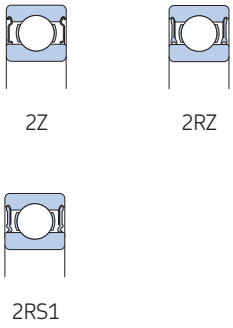


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
90	112	–	–	143	2	101	112	149	2	0,025	15
cont.	121	–	–	164	3	104	–	176	2,5	0,03	13
	121	–	–	164	3	104	–	176	2,5	0,03	13
	121	–	–	164	3	104	120	176	2,5	0,03	13
	121	–	–	164	3	104	120	176	2,5	0,03	13
	132	–	181	–	4	110	–	205	3	0,035	13
95	103	–	–	115	1	100	102	115	1	0,015	13
	103	–	–	115	1	100	–	115	1	0,015	13
	106	–	–	122	1,1	101	105	124	1	0,02	17
	106	–	119	–	1,1	101	–	124	1	0,02	17
	111	–	129	–	1	100	–	140	1	0,02	16
	111	–	–	134	1,5	102	–	138	1,5	0,025	16
	111	–	–	134	1,5	102	111	138	1,5	0,025	16
	111	–	–	134	1,5	102	111	138	1,5	0,025	16
	118	–	–	152	2,1	107	–	158	2	0,025	14
	118	–	–	152	2,1	107	–	158	2	0,025	14
	118	–	–	152	2,1	107	118	158	2	0,025	14
	118	–	–	152	2,1	107	118	158	2	0,025	14
	127	–	–	172	3	109	–	186	2,5	0,03	13
	127	–	–	172	3	109	–	186	2,5	0,03	13
	127	–	–	172	3	109	127	186	2,5	0,03	13
	127	–	–	172	3	109	127	186	2,5	0,03	13
100	108	–	–	120	1	105	107	120	1	0,015	13
	108	–	–	120	1	105	107	120	1	0,015	13
	108	–	–	120	1	105	–	120	1	0,015	13
	112	–	128	–	1,1	106	–	134	1	0,02	16
	116	–	134	–	1	105	–	145	1	0,02	17
	115	–	–	139	1,5	107	–	143	1,5	0,025	16
	115	–	–	139	1,5	107	–	143	1,5	0,025	16
	115	–	–	139	1,5	107	115	143	1,5	0,025	16
	115	–	–	139	1,5	107	115	143	1,5	0,025	16
	124	–	–	160	2,1	112	–	168	2	0,025	14
	124	–	–	160	2,1	112	–	168	2	0,025	14
	124	–	–	160	2,1	112	124	168	2	0,025	14

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **100 – 110** mm



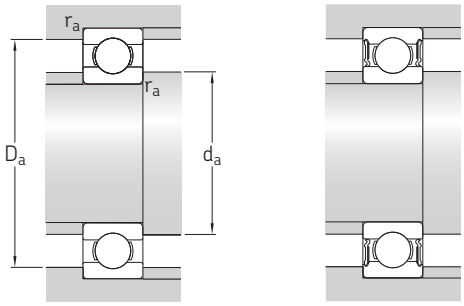


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
100	180	34	127	93	3,35	7 500	3 800	3,3	▸ 6220-2Z	6220-Z
cont.	215	47	174	140	4,75	6 700	4 300	7,1	▸ **6320**	–
	215	47	174	140	4,75	6 700	6 000	8,7	**6320 M**	–
	215	47	174	140	4,75	–	2 000	7,2	▸ **6320-2RS1**	**6320-RS1**
	215	47	174	140	4,75	6 700	3 400	7,3	▸ **6320-2Z**	**6320-Z**
105	130	13	20,8	19,6	1	–	2 800	0,33	▸ **61821-2RS1**	–
	130	13	20,8	19,6	1	10 000	5 000	0,33	▸ **61821-2RZ**	–
	130	13	20,8	19,6	1	10 000	6 300	0,31	▸ **61821**	–
	145	20	44,2	44	1,7	9 500	5 600	0,87	**61921**	–
	160	18	54	51	1,86	8 500	5 300	1,2	▸ 16021	–
	160	26	76,1	65,5	2,4	8 500	5 300	1,6	▸ 6021	–
	160	26	76,1	65,5	2,4	8 500	7 500	1,85	6021 M	–
	160	26	76,1	65,5	2,4	–	2 400	1,65	▸ 6021-2RS1	6021-RS1
	160	26	76,1	65,5	2,4	8 500	4 300	1,65	▸ 6021-2Z	6021-Z
	190	36	140	104	3,65	7 000	4 500	3,8	▸ 6221	–
	190	36	140	104	3,65	7 000	3 600	3,9	▸ 6221-2Z	6221-Z
	225	49	182	153	5,1	6 300	3 200	8,25	**6321-2Z**	**6321-Z**
	225	49	182	153	5,1	6 300	4 000	8,2	▸ **6321**	–
110	140	16	28,1	26	1,25	–	2 600	0,6	▸ **61822-2RS1**	–
	140	16	28,1	26	1,25	9 500	4 500	0,6	▸ **61822-2RZ**	–
	140	16	28,1	26	1,25	9 500	5 600	0,47	▸ **61822**	–
	150	20	43,6	45	1,66	9 000	5 600	0,9	▸ **61922**	–
	150	20	43,6	45	1,66	9 000	7 500	1,05	▸ **61922 MA**	–
	170	19	60,5	57	2,04	8 000	5 000	1,45	▸ 16022	–
	170	28	85,2	73,5	2,6	8 000	5 000	1,95	▸ 6022	–
	170	28	85,2	73,5	2,6	8 000	7 000	2,3	6022 M	–
	170	28	85,2	73,5	2,6	–	2 400	2	▸ 6022-2RS1	6022-RS1
	170	28	85,2	73,5	2,6	8 000	4 000	2,05	▸ 6022-2Z	6022-Z
	200	38	151	118	4	6 700	4 300	4,45	▸ 6222	–
	200	38	151	118	4	–	2 000	4,6	▸ 6222-2RS1	6222-RS1
	200	38	151	118	4	6 700	3 400	4,6	▸ 6222-2Z	6222-Z
	240	50	203	180	5,7	6 000	3 800	9,65	▸ **6322**	–
	240	50	203	180	5,7	6 000	5 300	11,5	▸ **6322 M**	–

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

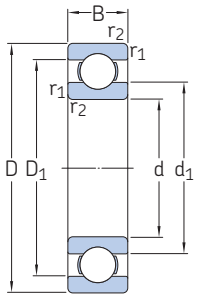
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

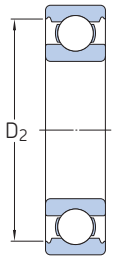


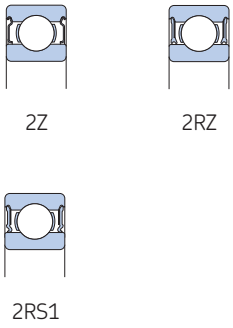
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
100	124	–	–	160	2,1	112	124	168	2	0,025	14
cont.	135	–	–	184	3	114	–	201	2,5	0,03	13
	135	–	–	184	3	114	–	201	2,5	0,03	13
	135	–	–	184	3	114	135	201	2,5	0,03	13
	135	–	–	184	3	114	135	201	2,5	0,03	13
105	112	–	–	125	1	110	112	125	1	0,015	13
	112	–	–	125	1	110	112	125	1	0,015	13
	112	–	–	125	1	110	–	125	1	0,015	13
	117	–	133	–	1,1	111	–	139	1	0,02	17
	123	–	142	–	1	110	–	155	1	0,02	16
	122	–	–	147	2	116	–	149	2	0,025	16
	122	–	–	147	2	116	–	149	2	0,025	16
	122	–	–	147	2	116	122	149	2	0,025	16
	122	–	–	147	2	116	122	149	2	0,025	16
	131	–	–	167	2,1	117	–	178	2	0,025	14
	131	–	–	167	2,1	117	131	178	2	0,025	14
	141	–	–	194	3	119	140	211	2,5	0,03	13
	141	–	188	–	3	119	–	211	2,5	0,03	13
110	118	–	–	135	1	115	118	135	1	0,015	14
	118	–	–	135	1	115	118	135	1	0,015	14
	118	–	–	135	1	115	–	135	1	0,015	14
	122	–	138	–	1,1	116	–	144	1	0,02	17
	122	–	–	81,5	1,1	116	–	144	1	0,02	17
	130	–	150	–	1	115	–	165	1	0,02	16
	129	–	–	156	2	119	–	161	2	0,025	16
	129	–	–	156	2	119	–	161	2	0,025	16
	129	–	–	156	2	119	128	161	2	0,025	16
	129	–	–	156	2	119	128	161	2	0,025	16
	138	–	–	177	2,1	122	–	188	2	0,025	14
	138	–	–	177	2,1	122	137	188	2	0,025	14
	138	–	–	177	2,1	122	137	188	2	0,025	14
	149	–	200	–	3	124	–	226	2,5	0,03	13
	149	–	200	–	3	124	–	226	2,5	0,03	13

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **120 – 130** mm





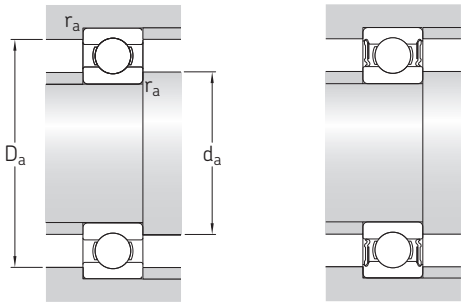


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
120	150	16	29,1	28	1,29	–	2 400	0,65	▸ **61824-2RS1**	–
	150	16	29,1	28	1,29	8 500	4 300	0,65	▸ **61824-2RZ**	–
	150	16	29,1	28	1,29	8 500	5 300	0,51	▸ **61824**	–
	165	22	55,3	57	2,04	8 000	5 000	1,2	**61924**	–
	165	22	55,3	57	2,04	8 000	6 700	1,4	**61924 MA**	–
	180	19	63,7	64	2,2	7 500	4 800	1,55	▸ 16024	–
	180	28	88,4	80	2,75	7 500	6 300	2,45	6024 MA	–
	180	28	88,4	80	2,75	7 500	4 800	2,1	▸ 6024	–
	180	28	88,4	80	2,75	–	2 200	2,15	▸ 6024-2RS1	6024-RS1
	180	28	88,4	80	2,75	7 500	3 800	2,2	▸ 6024-2Z	6024-Z
	215	40	146	118	3,9	6 300	4 000	5,25	▸ **6224**	–
	215	40	146	118	3,9	6 300	5 600	6,1	▸ **6224 M**	–
	215	40	146	118	3,9	–	1 900	5,35	▸ **6224-2RS1**	**6224-RS1**
	215	40	146	118	3,9	6 300	3 200	5,35	**6224-2Z**	**6224-Z**
	260	55	208	186	5,7	5 600	3 400	12,5	▸ **6324**	–
	260	55	208	186	5,7	5 600	5 000	14	▸ **6324 M**	–
	260	55	208	186	5,7	–	1 700	12,5	▸ **6324-2RS1**	**6324-RS1**
	260	55	208	186	5,7	5 600	2 800	12,5	**6324-2Z**	**6324-Z**
130	165	18	37,7	43	1,6	–	2 200	0,93	▸ **61826-2RS1**	–
	165	18	37,7	43	1,6	8 000	3 800	0,93	▸ **61826-2RZ**	–
	165	18	37,7	43	1,6	8 000	4 800	0,75	▸ **61826**	–
	180	24	65	67	2,28	7 500	4 500	1,6	▸ **61926**	–
	200	22	83,2	81,5	2,7	7 000	4 300	2,35	▸ 16026	–
	200	33	112	100	3,35	7 000	5 600	3,75	6026 M	–
	200	33	112	100	3,35	7 000	4 300	3,3	▸ 6026	–
	200	33	112	100	3,35	–	2 000	3,3	▸ 6026-2RS1	6026-RS1
	200	33	112	100	3,35	7 000	3 400	3,35	▸ 6026-2Z	6026-Z
	230	40	156	132	4,15	5 600	5 300	6,95	**6226 M**	–
	230	40	156	132	4,15	5 600	3 600	5,85	▸ **6226**	–
	230	40	156	132	4,15	–	1 800	6	▸ **6226-2RS1**	**6226-RS1**
	230	40	156	132	4,15	5 600	3 000	6	▸ **6226-2Z**	**6226-Z**
	280	58	229	216	6,3	5 000	3 200	15	▸ **6326**	–
	280	58	229	216	6,3	5 000	4 500	17,5	▸ **6326 M**	–

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

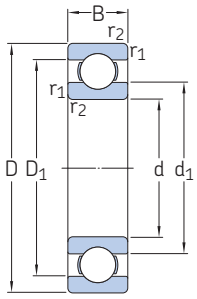
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

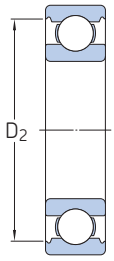


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
120	128	–	–	145	1	125	128	145	1	0,015	14
	128	–	–	145	1	125	128	145	1	0,015	14
	128	–	–	145	1	125	–	145	1	0,015	14
	134	–	151	–	1,1	126	–	159	1	0,02	17
	134	–	152	–	1,1	126	–	159	1	0,02	17
	139	–	161	–	1	125	–	175	1	0,02	17
	139	–	–	166	2	129	–	171	2	0,025	16
	139	–	–	166	2	129	–	171	2	0,025	16
	139	–	–	166	2	129	139	171	2	0,025	16
	139	–	–	166	2	129	139	171	2	0,025	16
	150	–	185	–	2,1	132	–	203	2	0,025	14
	150	–	185	–	2,1	132	–	203	2	0,025	14
	150	–	–	190	2,1	132	150	203	2	0,025	14
	150	–	–	190	2,1	132	150	203	2	0,025	14
	164	–	215	–	3	134	–	246	2,5	0,03	14
	164	–	215	–	3	134	–	246	2,5	0,03	14
	164	–	–	221	3	134	164	246	2,5	0,03	14
	164	–	–	221	3	134	164	246	2,5	0,03	14
130	140	–	–	158	1,1	136	139	159	1	0,015	16
	140	–	–	158	1,1	136	139	159	1	0,015	16
	140	–	–	158	1,1	136	–	159	1	0,015	16
	145	–	164	–	1,5	137	–	173	1,5	0,02	16
	153	–	176	–	1,1	136	–	192	1	0,02	16
	152	–	–	182	2	139	–	191	2	0,025	16
	152	–	–	182	2	139	–	191	2	0,025	16
	152	–	–	182	2	139	152	191	2	0,025	16
	152	–	–	182	2	139	152	191	2	0,025	16
	160	–	198	–	3	144	–	216	2,5	0,025	15
	160	–	198	–	3	144	–	216	2,5	0,025	15
	160	–	–	203	3	144	160	216	2,5	0,025	15
	160	–	–	203	3	144	160	216	2,5	0,025	15
	177	–	232	–	4	147	–	263	3	0,03	14
	177	–	232	–	4	147	–	263	3	0,03	14

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **140 – 160** mm







2Z



2RZ

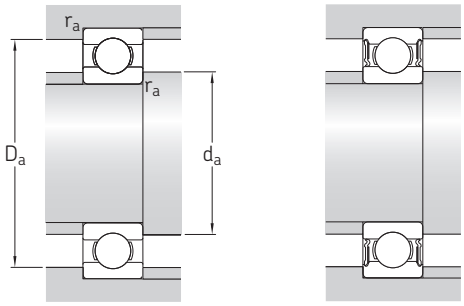


2RS1

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
140	175	18	39	46,5	1,66	–	2 000	0,99	**61828-2RS1**	–
	175	18	39	46,5	1,66	7 500	3 600	0,99	▸ **61828-2RZ**	–
	175	18	39	46,5	1,66	7 500	4 500	0,82	▸ **61828**	–
	190	24	66,3	72	2,36	7 000	4 300	1,7	**61928**	–
	190	24	66,3	72	2,36	7 000	5 600	2	▸ **61928 MA**	–
	210	22	80,6	86,5	2,8	6 700	4 000	2,55	▸ **16028**	–
	210	33	111	108	3,45	6 700	5 300	4	▸ **6028 M**	–
	210	33	111	108	3,45	6 700	4 000	3,45	▸ **6028**	–
	210	33	111	108	3,45	–	1 800	3,55	▸ **6028-2RS1**	**6028-RS1**
	210	33	111	108	3,45	6 700	3 200	3,55	▸ **6028-2Z**	**6028-Z**
	250	42	165	150	4,55	5 300	3 400	7,75	▸ **6228**	–
	250	42	165	150	4,55	5 300	4 800	9,4	**6228 MA**	–
	300	62	251	245	7,1	4 800	3 000	18,5	▸ **6328**	–
	300	62	251	245	7,1	4 800	4 300	21	▸ **6328 M**	–
150	190	20	48,8	61	1,96	6 700	4 300	1,2	▸ **61830**	–
	190	20	48,8	61	1,96	6 700	4 300	1,35	▸ **61830 MA**	–
	210	28	88,4	93	2,9	6 300	5 300	3,05	**61930 MA**	–
	225	24	92,2	98	3,05	6 000	3 800	3,15	▸ **16030**	–
	225	35	125	125	3,9	6 000	5 000	4,9	▸ **6030 M**	–
	225	35	125	125	3,9	6 000	3 800	4,3	▸ **6030**	–
	225	35	125	125	3,9	–	1 700	4,35	▸ **6030-2RS1**	**6030-RS1**
	225	35	125	125	3,9	6 000	3 000	4,4	▸ **6030-2Z**	**6030-Z**
	270	45	174	166	4,9	5 000	3 200	10	▸ **6230**	–
	270	45	174	166	4,9	5 000	4 500	11,5	▸ **6230 M**	–
	320	65	276	285	7,8	4 300	2 800	23	▸ **6330**	–
	320	65	276	285	7,8	4 300	4 000	25,5	▸ **6330 M**	–
160	200	20	49,4	64	2	6 300	4 000	1,25	▸ **61832**	–
	220	28	92,3	98	3,05	6 000	3 800	2,7	**61932**	–
	220	28	92,3	98	3,05	6 000	5 000	3,2	▸ **61932 MA**	–
	240	25	99,5	108	3,25	5 600	3 600	3,65	▸ **16032**	–
	240	38	143	143	4,3	5 600	4 800	6	▸ **6032 M**	–
	240	38	143	143	4,3	5 600	3 600	5,2	▸ **6032**	–
	240	38	143	143	4,3	–	1 600	5,3	▸ **6032-2RS1**	**6032-RS1**
	240	38	143	143	4,3	5 600	2 800	5,4	▸ **6032-2Z**	**6032-Z**
	290	48	186	186	5,3	4 500	3 000	13	▸ **6232**	–

▸ Oblíbená položka

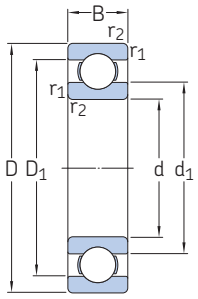
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.



Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
140	150	–	–	167	1,1	146	150	169	1	0,015	16
	150	–	–	167	1,1	146	150	169	1	0,015	16
	150	–	–	167	2,5	146	–	169	1	0,015	16
	156	–	174	–	1,5	147	–	183	1,5	0,02	15
	156	–	175	–	1,5	147	–	183	1,5	0,02	17
	163	–	186	–	1,1	146	–	204	1	0,02	17
	162	–	–	192	2	149	–	201	2	0,025	16
	162	–	–	192	2	149	–	201	2	0,025	16
	162	–	–	192	2	149	162	201	2	0,025	16
	162	–	–	192	2	149	162	201	2	0,025	16
	175	–	213	–	3	154	–	236	2,5	0,025	15
	175	–	214	–	3	154	–	236	2,5	0,025	15
	190	–	249	–	4	157	–	283	3	0,03	14
	190	–	249	–	4	157	–	283	3	0,03	14
150	162	–	178	–	2,5	156	–	184	1	0,015	17
	162	–	178	–	1,1	156	–	184	1	0,015	17
	169	–	192	–	2	159	–	201	2	0,02	16
	174	–	200	–	1,1	156	–	219	1	0,02	17
	174	–	–	206	2,1	160	–	215	2	0,025	16
	174	–	–	206	2,1	160	–	215	2	0,025	16
	174	–	–	206	2,1	160	173	215	2	0,025	16
	174	–	–	206	2,1	160	173	215	2	0,025	16
	190	–	228	–	3	164	–	256	2,5	0,025	15
	190	–	228	–	3	164	–	256	2,5	0,025	15
	205	–	264	–	4	167	–	303	3	0,03	14
	205	–	264	–	4	167	–	303	3	0,03	14
160	172	–	188	–	1,1	166	–	194	1	0,015	17
	179	–	201	–	2	169	–	211	2	0,02	17
	179	–	202	–	2	169	–	211	2	0,02	17
	185	–	214	–	1,5	167	–	233	1,5	0,02	17
	185	–	–	219	2,1	169	–	231	2	0,025	16
	185	–	–	219	2,1	169	–	231	2	0,025	16
	185	–	–	219	2,1	169	185	231	2	0,025	16
	185	–	–	219	2,1	169	185	231	2	0,025	16
	205	–	243	–	3	174	–	276	2,5	0,025	15

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

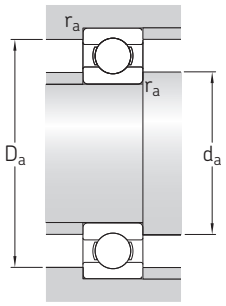
d **160 – 200** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky				
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
160	290	48	186	186	5,3	4 500	4 300	14	▸ **6232 M**	–
pokr.	340	68	276	285	7,65	4 000	2 600	26	▸ **6332**	–
	340	68	276	285	7,65	4 000	3 800	30	▸ **6332 M**	–
170	215	22	61,8	78	2,4	6 000	3 600	1,65	▸ **61834**	–
	230	28	93,6	106	3,15	5 600	4 800	3,35	**61934 MA**	–
	260	28	119	129	3,75	5 300	3 200	5	▸ **16034**	–
	260	42	168	173	5	5 300	3 200	7	**6034**	–
	260	42	168	173	5	5 300	4 300	8,15	▸ **6034 M**	–
	310	52	212	224	6,1	4 300	2 800	16	▸ **6234**	–
	310	52	212	224	6,1	4 300	3 800	17,5	▸ **6234 M**	–
	360	72	312	340	8,8	3 800	2 400	31	▸ **6334**	–
	360	72	312	340	8,8	3 800	3 400	35	▸ **6334 M**	–
180	225	22	62,4	81,5	2,45	5 600	3 400	1,75	▸ **61836**	–
	250	33	119	134	3,9	5 300	3 200	5	**61936**	–
	250	33	119	134	3,9	5 300	4 300	5	▸ **61936 MA**	–
	280	31	138	146	4,15	4 800	3 000	6,5	▸ **16036**	–
	280	46	190	200	5,6	4 800	3 000	9,1	**6036**	–
	280	46	190	200	5,6	4 800	4 000	10,5	▸ **6036 M**	–
	320	52	229	240	6,4	4 000	2 600	16	**6236**	–
	320	52	229	240	6,4	4 000	3 800	18	▸ **6236 M**	–
	380	75	351	405	10,4	3 600	2 200	36,5	▸ **6336**	–
	380	75	351	405	10,4	3 600	3 200	41	▸ **6336 M**	–
190	240	24	76,1	98	2,8	5 300	3 200	2,25	▸ **61838**	–
	260	33	117	134	3,8	5 000	3 200	4,5	**61938**	–
	260	33	117	134	3,8	5 000	4 300	5,2	▸ **61938 MA**	–
	290	31	148	166	4,55	4 800	3 000	6,9	▸ **16038**	–
	290	46	195	216	5,85	4 800	3 000	9,55	**6038**	–
	290	46	195	216	5,85	4 800	3 800	11	▸ **6038 M**	–
	340	55	255	280	7,35	3 800	2 400	19,5	▸ **6238**	–
	340	55	255	280	7,35	3 800	3 400	21,5	▸ **6238 M**	–
	400	78	371	430	10,8	3 400	2 200	42	**6338**	–
	400	78	371	430	10,8	3 400	3 000	47,5	▸ **6338 M**	–
200	250	24	76,1	102	2,9	5 000	3 200	2,35	▸ **61840**	–
	280	38	148	166	4,55	4 800	3 000	6,3	**61940**	–
	280	38	148	166	4,55	4 800	3 800	7,3	▸ **61940 MA**	–

▸ Oblíbená položka

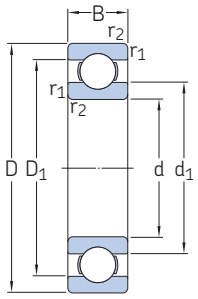
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.



Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
160	205	–	243	–	3	174	–	276	2,5	0,025	15
pokr.	218	–	281	–	4	177	–	323	3	0,03	14
	218	–	281	–	4	177	–	323	3	0,03	14
170	184	–	202	–	1,1	176	–	209	1	0,015	17
	189	–	212	–	2	179	–	221	2	0,02	17
	200	–	229	–	1,5	177	–	253	1,5	0,02	16
	198	–	232	–	2,1	180	–	250	2	0,025	16
	198	–	232	–	2,1	180	–	250	2	0,025	16
	218	–	259	–	4	187	–	293	3	0,025	15
	218	–	259	–	4	187	–	293	3	0,025	15
	230	–	299	–	4	187	–	343	3	0,03	14
	230	–	299	–	4	187	–	343	3	0,03	14
180	194	–	211	–	1,1	186	–	219	1	0,015	17
	202	–	228	–	2	189	–	241	2	0,02	17
	202	–	229	–	2	189	–	241	2	0,02	17
	213	–	246	–	2	189	–	271	2	0,02	16
	212	–	248	–	2,1	190	–	270	2	0,025	16
	212	–	248	–	2,1	190	–	270	2	0,025	16
	226	–	274	–	4	197	–	303	3	0,025	15
	226	–	274	–	4	197	–	303	3	0,025	15
	244	–	315	–	4	197	–	363	3	0,03	14
	244	–	315	–	4	197	–	363	3	0,03	14
190	206	–	224	–	1,5	197	–	233	1,5	0,015	17
	212	–	238	–	2	199	–	251	2	0,02	17
	212	–	239	–	2	199	–	251	2	0,02	17
	223	–	256	–	2	199	–	281	2	0,02	16
	222	–	258	–	2,1	200	–	280	2	0,025	16
	222	–	258	–	2,1	200	–	280	2	0,025	16
	239	–	290	–	4	207	–	323	3	0,025	15
	239	–	290	–	4	207	–	323	3	0,025	15
	259	–	331	–	5	210	–	380	4	0,03	14
	259	–	331	–	5	210	–	380	4	0,03	14
200	216	–	234	–	1,5	207	–	243	1,5	0,015	17
	225	–	255	–	2,1	210	–	270	2	0,02	16
	225	–	256	–	2,1	210	–	270	2	0,02	16

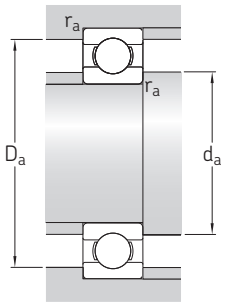
1.1 Jednořadá kuličková ložiska

d **200 – 260** mm

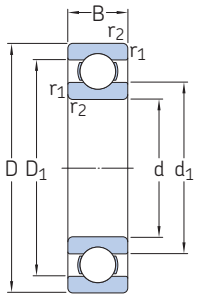


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky				
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
200	310	34	168	190	5,1	4 300	2 800	8,8	▸ **16040**	–
pokr.	310	51	216	245	6,4	4 300	2 800	12,5	**6040**	–
	310	51	216	245	6,4	4 300	3 600	14	▸ **6040 M**	–
	360	58	270	310	7,8	3 600	2 200	23,5	**6240**	–
	360	58	270	310	7,8	3 600	3 200	26	▸ **6240 M**	–
220	270	24	78	110	3	4 500	2 800	2,55	▸ **61844**	–
	300	38	151	180	4,75	4 300	2 600	6,8	**61944**	–
	300	38	151	180	4,75	4 300	3 600	7,95	▸ **61944 MA**	–
	340	37	174	204	5,2	4 000	2 400	11,5	▸ **16044**	–
	340	56	247	290	7,35	4 000	2 400	16	**6044**	–
	340	56	247	290	7,35	4 000	3 200	18,5	▸ **6044 M**	–
	400	65	296	365	8,8	3 200	2 000	33,5	**6244**	–
	400	65	296	365	8,8	3 200	3 000	36,5	▸ **6244 M**	–
	460	88	410	520	12	3 000	2 600	73	▸ **6344 M**	–
240	300	28	108	150	3,8	4 000	2 600	3,9	▸ **61848**	–
	320	38	159	200	5,1	4 000	2 400	7,3	**61948**	–
	320	38	159	200	5,1	4 000	3 200	8,55	▸ **61948 MA**	–
	360	37	203	255	6,3	3 600	2 200	12,5	▸ **16048**	–
	360	37	203	255	6,3	3 600	3 000	14	▸ **16048 MA**	–
	360	56	255	315	7,8	3 600	2 200	17	**6048**	–
	360	56	255	315	7,8	3 600	3 000	19,5	▸ **6048 M**	–
	440	72	358	465	10,8	3 000	2 600	51	▸ **6248 M**	–
	500	95	442	585	12,9	2 600	2 400	97	**6348 M**	–
260	320	28	111	163	4	3 800	2 400	4,15	▸ **61852**	–
	360	46	212	270	6,55	3 600	2 200	12	**61952**	–
	360	46	212	270	6,55	3 600	3 000	14,5	▸ **61952 MA**	–
	400	44	238	310	7,2	3 200	2 000	18	**16052**	–
	400	44	238	310	7,2	3 200	2 800	22,5	▸ **16052 MA**	–
	400	65	291	375	8,8	3 200	2 000	25	**6052**	–
	400	65	291	375	8,8	3 200	2 800	29	▸ **6052 M**	–
	480	80	390	530	11,8	2 600	2 400	65,5	▸ **6252 M**	–

▸ Oblíbená položka
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

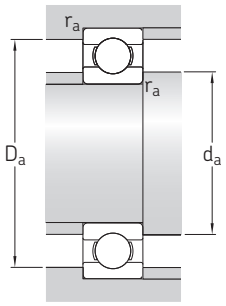


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
200	237	–	273	–	2	209	–	301	2	0,02	16
pokr.	235	–	275	–	2,1	210	–	300	2	0,025	16
	235	–	275	–	2,1	210	–	300	2	0,025	16
	254	–	303	–	4	217	–	343	3	0,025	15
	254	–	303	–	4	217	–	343	3	0,025	15
220	236	–	254	–	1,5	227	–	263	1,5	0,015	17
	245	–	275	–	2,1	230	–	290	2	0,02	17
	245	–	276	–	2,1	230	–	290	2	0,02	17
	261	–	298	–	2,1	230	–	330	2	0,02	17
	258	–	302	–	3	233	–	327	2,5	0,025	16
	258	–	302	–	3	233	–	327	2,5	0,025	16
	282	–	335	–	4	237	–	383	3	0,025	15
	282	–	335	–	4	237	–	383	3	0,025	15
	301	–	379	–	5	240	–	440	4	0,03	14
240	259	–	281	–	2	249	–	291	2	0,015	17
	265	–	295	–	2,1	250	–	310	2	0,02	17
	265	–	296	–	2,1	250	–	310	2	0,02	17
	279	–	318	–	2,1	250	–	350	2	0,02	17
	279	–	321	–	2,1	250	–	350	2	0,02	17
	277	–	322	–	3	253	–	347	2,5	0,025	16
	277	–	322	–	3	253	–	347	2,5	0,025	16
	309	–	371	–	4	257	–	423	3	0,025	15
	331	–	409	–	5	260	–	480	4	0,03	15
260	279	–	301	–	2	269	–	311	2	0,015	17
	291	–	329	–	2,1	270	–	350	2	0,02	17
	291	–	330	–	2,1	270	–	350	2	0,02	17
	307	–	351	–	3	273	–	387	2,5	0,02	16
	307	–	353	–	3	273	–	387	2,5	0,02	16
	304	–	356	–	4	277	–	383	3	0,025	16
	304	–	356	–	4	277	–	383	3	0,025	16
	337	–	403	–	5	280	–	460	4	0,025	15



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
280	350	33	138	200	4,75	3 400	2 200	6,25	▸ **61856**	–
	350	33	138	200	4,75	3 400	2 800	7,25	▸ **61856 MA**	–
	380	46	216	285	6,7	3 200	2 000	12	**61956**	–
	380	46	216	285	6,7	3 200	2 800	15,5	▸ **61956 MA**	–
	420	44	242	335	7,5	3 000	1 900	19	**16056**	–
	420	44	242	335	7,5	3 000	2 600	23,5	▸ **16056 MA**	–
	420	65	302	405	9,3	3 000	1 900	26	**6056**	–
	420	65	302	405	9,3	3 000	2 600	31	▸ **6056 M**	–
	500	80	423	600	12,9	2 600	2 200	72	**6256 M**	–
300	380	38	172	245	5,6	3 200	2 000	8,9	▸ **61860**	–
	380	38	172	245	5,6	3 200	2 600	10,5	▸ **61860 MA**	–
	420	56	270	375	8,3	3 000	1 900	19	**61960**	–
	420	56	270	375	8,3	3 000	2 400	24,5	▸ **61960 MA**	–
	460	50	286	405	8,8	2 800	1 800	32	▸ **16060 MA**	–
	460	74	358	500	10,8	2 800	2 400	44	▸ **6060 M**	–
	540	85	462	670	13,7	2 400	2 000	88,5	**6260 M**	–
320	400	38	172	255	5,7	3 000	1 900	9,5	**61864**	–
	400	38	172	255	5,7	3 000	2 400	11	▸ **61864 MA**	–
	440	56	276	400	8,65	2 800	2 400	25,5	▸ **61964 MA**	–
	480	50	281	405	8,65	2 600	2 200	34	▸ **16064 MA**	–
	480	74	371	540	11,4	2 600	2 200	46	▸ **6064 M**	–
340	420	38	178	275	6	2 800	1 800	10	**61868**	–
	420	38	178	275	6	2 800	2 400	11,5	▸ **61868 MA**	–
	460	56	281	425	9	2 600	2 200	26,5	▸ **61968 MA**	–
	520	57	345	520	10,6	2 400	2 000	45	**16068 MA**	–
	520	82	423	640	13,2	2 400	2 200	62	▸ **6068 M**	–
360	440	38	182	285	6,1	2 600	2 200	12	▸ **61872 MA**	–
	480	56	291	450	9,15	2 600	2 200	28	▸ **61972 MA**	–
	540	57	351	550	11	1 800	1 400	49	**16072 MA**	–
	540	82	442	695	14	2 400	1 900	64,5	▸ **6072 M**	–
380	480	46	242	390	8	2 400	2 000	20	▸ **61876 MA**	–
	520	65	338	540	10,8	2 400	1 900	40	▸ **61976 MA**	–
	560	57	377	620	12,2	2 200	1 400	51	**16076 MA**	–
	560	82	436	695	13,7	2 200	1 800	70,5	▸ **6076 M**	–

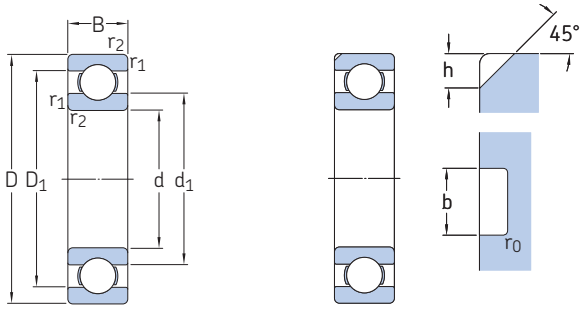
▸ Oblíbená položka
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.



Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
280	302	–	327	–	2	289	–	341	2	0,015	17
	302	–	328	–	3,8	289	–	341	2	0,015	17
	311	–	349	–	2,1	291	–	369	2	0,02	17
	311	–	350	–	2,1	291	–	369	2	0,02	17
	327	–	371	–	3	293	–	407	2,5	0,02	17
	327	–	374	–	3	293	–	407	2,5	0,02	17
	324	–	376	–	4	296	–	404	3	0,025	16
	324	–	376	–	4	296	–	404	3	0,025	16
	355	–	425	–	5	300	–	480	4	0,025	15
300	325	–	355	–	2,1	309	–	371	2	0,015	17
	325	–	356	–	2,1	309	–	371	2	0,015	17
	338	–	382	–	3	313	–	407	2,5	0,02	16
	338	–	384	–	3	313	–	407	2,5	0,02	16
	352	–	407	–	4	315	–	445	3	0,02	16
	351	–	409	–	4	315	–	445	3	0,025	16
	383	–	457	–	5	320	–	520	4	0,025	15
320	345	–	375	–	2,1	332	–	388	2	0,015	17
	345	–	376	–	2,1	332	–	388	2	0,015	17
	357	–	403	–	3	333	–	427	2,5	0,02	16
	372	–	428	–	4	335	–	465	3	0,02	17
	370	–	431	–	4	335	–	465	3	0,025	16
340	365	–	395	–	2,1	352	–	408	2	0,015	17
	365	–	396	–	2,1	352	–	408	2	0,015	17
	378	–	422	–	3	353	–	447	2,5	0,02	17
	398	–	462	–	4	355	–	505	3	0,02	16
	397	–	463	–	5	360	–	500	4	0,025	16
360	385	–	415	–	2,1	372	–	428	2	0,015	17
	398	–	443	–	3	373	–	467	2,5	0,02	17
	418	–	482	–	4	375	–	525	3	0,02	16
	416	–	485	–	5	378	–	522	4	0,025	16
380	412	–	449	–	2,1	392	–	468	2	0,015	17
	425	–	476	–	4	395	–	505	3	0,02	17
	443	–	497	–	4	395	–	545	3	0,02	17
	437	–	503	–	5	400	–	542	4	0,025	16

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

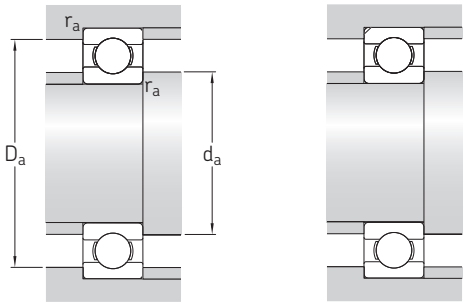
d **400 – 710** mm



Označení	Rozměry		
	h	b	r_0
–	mm		
60/500 N1MAS	20	15,5	3
60/530 N1MAS	20	15,5	3
60/560 N1MAS	25	20,5	3
619/630 N1MAS	25	20,5	3
60/630 N1MBS	32	20,5	3
60/670 N1MAS	32	20,5	3

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky				
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
400	500	46	247	405	8,15	2 400	1 900	20,5	▸ **61880 MA**	–
	540	65	345	570	11,2	2 200	1 800	41,5	▸ **61980 MA**	–
	600	90	520	865	16,3	2 000	1 700	87,5	▸ **6080 M**	–
420	520	46	251	425	8,3	2 200	1 800	21,5	▸ **61884 MA**	–
	560	65	351	600	11,4	2 200	1 800	43	▸ **61984 MA**	–
	620	90	507	880	16,3	2 000	1 600	91,5	**6084 M**	–
440	540	46	255	440	8,5	2 200	1 800	22,5	▸ **61888 MA**	–
	600	74	410	720	13,2	2 000	1 600	60,5	**61988 MA**	–
	650	94	553	965	17,6	1 900	1 500	105	**6088 M**	–
460	580	56	319	570	10,6	2 000	1 600	35	▸ **61892 MA**	–
	620	74	423	750	13,7	1 900	1 600	62,5	**61992 MA**	–
	680	100	582	1 060	19	1 800	1 500	120	**6092 MB**	–
480	600	56	325	600	10,8	1 900	1 600	36,5	▸ **61896 MA**	–
	650	78	449	815	14,6	1 800	1 500	74	**61996 MA**	–
	700	100	618	1 140	20	1 700	1 400	125	**6096 MB**	–
500	620	56	332	620	11,2	1 800	1 500	40,5	▸ **618/500 MA**	–
	670	78	462	865	15	1 700	1 400	81,5	**619/500 MA**	–
	720	100	605	1 140	19,6	1 600	1 300	135	**60/500 N1MAS**	–
530	650	56	332	655	11,2	1 700	1 400	39,5	▸ **618/530 MA**	–
	710	82	488	930	15,6	1 600	1 300	90,5	**619/530 MA**	–
	780	112	650	1 270	20,8	1 500	1 200	185	**60/530 N1MAS**	–
560	680	56	345	695	11,8	1 600	1 300	42	▸ **618/560 MA**	–
	750	85	494	980	16,3	1 500	1 200	105	**619/560 MA**	–
	820	115	663	1 370	22	1 400	1 200	210	**60/560 N1MAS**	–
600	730	60	364	765	12,5	1 500	1 200	52	▸ **618/600 MA**	–
	800	90	585	1 220	19,6	1 400	1 100	125	**619/600 MA**	–
	870	118	728	1 500	23,6	1 300	1 100	230	**60/600 MA**	–
630	780	69	442	965	15,3	1 400	1 100	73	▸ **618/630 MA**	–
	850	100	624	1 340	21,2	1 300	1 100	160	**619/630 N1MA**	–
	920	128	819	1 760	27	1 200	1 000	285	**60/630 N1MBS**	–
670	820	69	442	1 000	15,6	1 300	1 100	83,5	▸ **618/670 MA**	–
	900	103	676	1 500	22,4	1 200	1 000	192	**619/670 MA**	–
	980	136	904	2 040	30	1 100	900	345	**60/670 N1MAS**	–
710	870	74	475	1 100	16,6	1 200	1 000	93,5	▸ **618/710 MA**	–
	950	106	663	1 500	22	1 100	900	220	**619/710 MA**	–
	1 030	140	956	2 200	31,5	1 000	850	382	**60/710 MA**	–

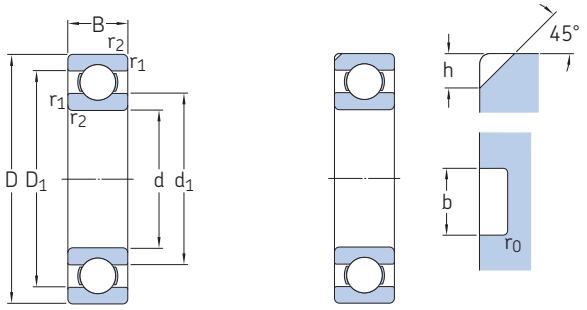
▸ Oblíbená položka
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.



Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
400	432	–	471	–	2,1	412	–	488	2	0,015	17
	445	–	496	–	4	415	–	525	3	0,02	17
	463	–	537	–	5	418	–	582	4	0,025	16
420	452	–	491	–	2,1	432	–	508	2	0,015	17
	465	–	516	–	4	435	–	545	3	0,02	17
	482	–	557	–	5	438	–	602	4	0,025	16
440	472	–	510	–	2,1	452	–	528	2	0,015	17
	492	–	549	–	4	455	–	585	3	0,02	17
	506	–	584	–	6	463	–	627	5	0,025	16
460	498	–	542	–	3	473	–	567	2,5	0,015	17
	511	–	569	–	4	476	–	604	3	0,02	17
	528	–	614	–	6	483	–	657	5	0,025	16
480	518	–	564	–	3	493	–	587	2,5	0,015	17
	535	–	595	–	5	498	–	632	4	0,02	17
	550	–	630	–	6	503	–	677	5	0,025	16
500	538	–	582	–	3	513	–	607	2,5	0,015	17
	555	–	617	–	5	518	–	652	4	0,02	17
	568	–	650	–	6	523	–	697	5	0,025	16
530	568	–	613	–	3	543	–	637	2,5	0,015	17
	587	–	653	–	5	548	–	692	4	0,02	17
	612	–	700	–	6	553	–	757	5	0,025	16
560	598	–	644	–	3	573	–	667	2,5	0,015	17
	622	–	689	–	5	578	–	732	4	0,02	17
	648	–	732	–	6	583	–	797	5	0,025	16
600	642	–	688	–	3	613	–	717	2,5	0,015	17
	663	–	736	–	5	618	–	782	4	0,02	17
	689	–	781	–	6	623	–	847	5	0,025	16
630	678	–	732	–	4	645	–	765	3	0,015	17
	702	–	778	–	6	653	–	827	5	0,02	17
	725	–	825	–	7,5	658	–	892	6	0,025	16
670	718	–	772	–	4	685	–	805	3	0,015	17
	745	–	825	–	6	693	–	877	5	0,02	17
	771	–	878	–	7,5	698	–	952	6	0,025	16
710	761	–	818	–	4	725	–	855	3	0,015	17
	790	–	870	–	6	733	–	927	5	0,02	17
	811	–	928	–	7,5	738	–	1 002	6	0,025	16

1.1 Jednořadá kuličková ložiska

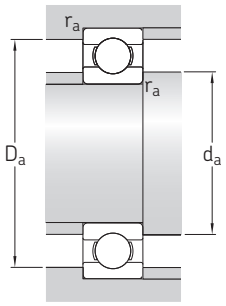
d **750 – 1 500** mm



Označení	Rozměry		
	h	b	r_0
–	mm		
60/800 N1MAS	32	20,5	3

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložisko nezakryté nebo zakryté na obou stranách	zakryté na jedné straně[1]
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky				
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
750	920	78	527	1 250	18,3	1 100	900	110	▸ **618/750 MA**	–
	1 000	112	761	1 800	25,5	1 000	850	255	**619/750 MA**	–
	1 090	150	995	2 360	33,5	950	800	485	**60/750 MA**	–
800	980	82	559	1 370	19,3	1 000	850	130	▸ **618/800 MA**	–
	1 060	115	832	2 040	28,5	950	800	275	**619/800 MA**	–
	1 150	155	1 010	2 550	34,5	900	750	523	**60/800 N1MAS**	–
850	1 030	82	559	1 430	19,6	950	750	140	▸ **618/850 MA**	–
	1 120	118	852	2 120	28,5	850	750	320	**619/850 MA**	–
900	1 090	85	618	1 600	21,6	850	700	167	▸ **618/900 MA**	–
950	1 150	90	637	1 730	22,4	800	670	197	▸ **618/950 MA**	–
1 000	1 220	100	637	1 800	22,8	750	600	245	▸ **618/1000 MA**	–
1 060	1 280	100	728	2 120	26,5	670	560	260	**618/1060 MA**	–
1 120	1 360	106	741	2 200	26,5	630	530	315	▸ **618/1120 MA**	–
1 180	1 420	106	761	2 360	27,5	560	480	337	**618/1180 MB**	–
1 320	1 600	122	956	3 150	35,5	480	400	500	**618/1320 MA**	–
1 500	1 820	140	1 170	4 150	43	380	240	638	**618/1500 TN**	–

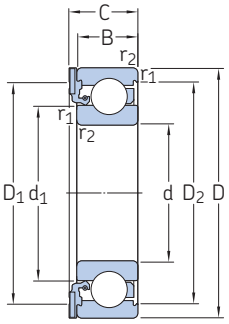
▸ Oblíbená položka
[1] Pro ložiska s pouze jedním krytem nebo jedním bezkontaktním těsněním (Z, RZ) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.



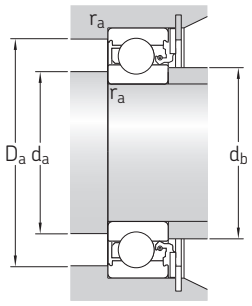
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
750	804	–	866	–	5	768	–	902	4	0,015	17
	835	–	919	–	6	773	–	977	5	0,02	17
	862	–	978	–	7,5	778	–	1 062	6	0,025	16
800	857	–	922	–	5	818	–	962	4	0,015	17
	884	–	975	–	6	823	–	1 037	5	0,02	17
	914	–	1 032	–	7,5	828	–	1 122	6	0,025	16
850	907	–	972	–	5	868	–	1 012	4	0,015	17
	937	–	1 033	–	6	873	–	1 097	5	0,02	17
900	960	–	1 029	–	5	918	–	1 072	4	0,015	18
950	1 015	–	1 084	–	5	968	–	1 132	4	0,015	18
1 000	1 076	–	1 145	–	6	1 023	–	1 197	5	0,015	17
1 060	1 132	–	1 208	–	6	1 083	–	1 257	5	0,015	18
1 120	1 201	–	1 278	–	6	1 143	–	1 337	5	0,015	18
1 180	1 262	–	1 338	–	6	1 203	–	1 397	5	0,015	18
1 320	1 414	–	1 506	–	6	1 343	–	1 577	5	0,015	18
1 500	1 606	–	1 712	–	7,5	1 528	–	1 792	6	0,015	18

1.2 Ložiskové jednotky ICOS s integrovaným těsněním pro mazání olejem

d **12 – 30** mm



Základní rozměry				Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C	C_0	P_u			
mm				kN		kN	1/min	kg	–
12	32	10	12,6	7,28	3,1	0,132	14 000	0,041	**ICOS-D1B01 TN9**
15	35	11	13,2	8,06	3,75	0,16	12 000	0,048	**ICOS-D1B02 TN9**
17	40	12	14,2	9,95	4,75	0,2	11 000	0,071	**ICOS-D1B03 TN9**
20	47	14	16,2	13,5	6,55	0,28	9 300	0,11	**ICOS-D1B04 TN9**
25	52	15	17,2	14,8	7,8	0,335	7 700	0,14	**ICOS-D1B05 TN9**
30	62	16	19,4	20,3	11,2	0,475	6 500	0,22	**ICOS-D1B06 TN9**

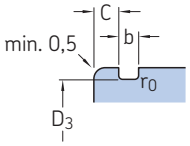


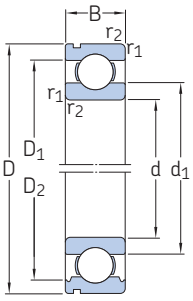
Rozměry					Připojovací rozměry					Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a, d_b min.	d_a max.	d_b max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm					mm					–	
12	18,4	–[1]	27,4	0,6	16,2	18,4	18	27,8	0,6	0,025	12
15	21,7	30,8	30,5	0,6	19,2	21,7	21,5	30,8	0,6	0,025	13
17	24,5	35,6	35	0,6	21,2	24,5	24	35,8	0,6	0,025	13
20	28,8	42	40,6	1	25,6	28,8	28,5	41,4	1	0,025	13
25	34,3	47	46,3	1	30,6	34,3	34	46,4	1	0,025	14
30	40,3	55,6	54,1	1	35,6	40,3	40	56	1	0,025	14

[1] Průřez z plné pryže

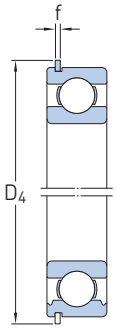
1.3 Jednořadá kuličková ložiska s drážkou pro pojistný kroužek

d **10 – 35** mm

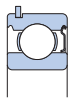




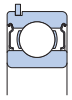
N



NR



ZNR

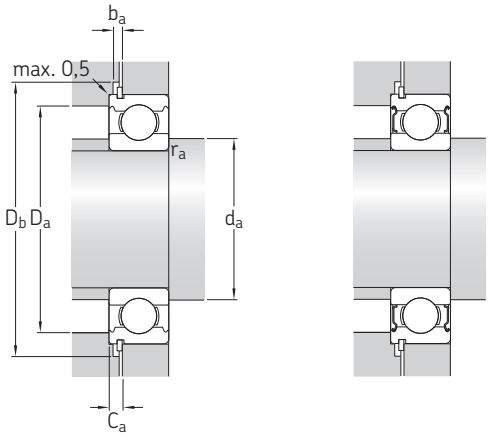


2ZNR

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložiska[1]		Pojistný kroužek
d	D	B	C	C_0	P_u						
mm			kN		kN	1/min		kg	–		
10	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	28 000	0,035	**6200-ZNR**	**6200-2ZNR**	SP 30
	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	36 000	0,032	**6200 N**	**6200 NR**	SP 30
12	32	10	7,28	3,1	0,132	50 000	26 000	0,037	**6201-ZNR**	**6201-2ZNR**	SP 32
	32	10	7,28	3,1	0,132	50 000	32 000	0,037	**6201 N**	**6201 NR**	SP 32
15	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	22 000	0,045	**6202-ZNR**	**6202-2ZNR**	SP 35
	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	28 000	0,045	**6202 N**	**6202 NR**	SP 35
17	40	12	9,95	4,75	0,2	38 000	19 000	0,065	**6203-ZNR**	**6203-2ZNR**	SP 40
	40	12	9,95	4,75	0,2	38 000	24 000	0,065	**6203 N**	**6203 NR**	SP 40
	47	14	14,3	6,55	0,275	34 000	17 000	0,12	**6303-ZNR**	**6303-2ZNR**	SP 47
	47	14	14,3	6,55	0,275	34 000	22 000	0,12	**6303 N**	**6303 NR**	SP 47
20	42	12	9,95	5	0,212	38 000	19 000	0,069	**6004-ZNR**	**6004-2ZNR**	SP 42
	42	12	9,95	5	0,212	38 000	24 000	0,069	**6004 N**	**6004 NR**	SP 42
	47	14	13,5	6,55	0,28	32 000	17 000	0,11	**6204-ZNR**	**6204-2ZNR**	SP 47
	47	14	13,5	6,55	0,28	32 000	20 000	0,11	**6204 N**	**6204 NR**	SP 47
	52	15	16,8	7,8	0,335	30 000	15 000	0,16	**6304-ZNR**	**6304-2ZNR**	SP 52
	52	15	16,8	7,8	0,335	30 000	19 000	0,15	**6304 N**	**6304 NR**	SP 52
25	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	16 000	0,08	**6005-ZNR**	**6005-2ZNR**	SP 47
	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	20 000	0,08	**6005 N**	**6005 NR**	SP 47
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	14 000	0,13	**6205-ZNR**	**6205-2ZNR**	SP 52
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	18 000	0,13	**6205 N**	**6205 NR**	SP 52
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	13 000	0,24	**6305-ZNR**	**6305-2ZNR**	SP 62
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	16 000	0,23	**6305 N**	**6305 NR**	SP 62
30	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	17 000	0,12	**6006 N**	**6006 NR**	SP 55
	62	16	20,3	11,2	0,475	24 000	12 000	0,21	**6206-ZNR**	**6206-2ZNR**	SP 62
	62	16	20,3	11,2	0,475	24 000	15 000	0,21	**6206 N**	**6206 NR**	SP 62
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	11 000	0,37	**6306-ZNR**	**6306-2ZNR**	SP 72
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	13 000	0,36	**6306 N**	**6306 NR**	SP 72
35	62	14	16,8	10,2	0,44	24 000	15 000	0,16	**6007 N**	**6007 NR**	SP 62
	72	17	27	15,3	0,655	20 000	10 000	0,31	**6207-ZNR**	**6207-2ZNR**	SP 72
	72	17	27	15,3	0,655	20 000	13 000	0,3	**6207 N**	**6207 NR**	SP 72
	80	21	35,1	19	0,82	19 000	9 500	0,48	**6307-ZNR**	**6307-2ZNR**	SP 80
	80	21	35,1	19	0,82	19 000	12 000	0,47	**6307 N**	**6307 NR**	SP 80
	100	25	55,3	31	1,29	16 000	10 000	0,99	**6407 N**	**6407 NR**	SP 100

Ložisko SKF Explorer

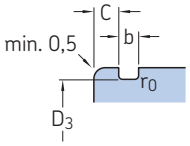
[1] Pro ložiska s jedním krytem (ZNR) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

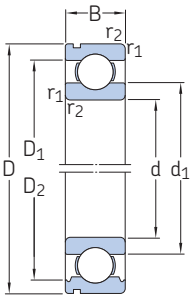


Rozměry											Připojovací rozměry							Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	D_3	D_4	b	f	C	$r_{1,2}$ min.	r_0 max.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b min.	b_a min.	C_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm											mm							–	
10	17	–	24,8	28,17	34,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	14,2	16,9	25,8	36	1,5	3,18	0,6	0,025	13
	17	–	24,8	28,17	34,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	14,2	–	25,8	36	1,5	3,18	0,6	0,025	13
12	18,4	–	27,4	30,15	36,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	16,2	18,4	27,8	38	1,5	3,18	0,6	0,025	12
	18,4	–	27,4	30,15	36,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	16,2	–	27,8	38	1,5	3,18	0,6	0,025	12
15	21,7	–	30,5	33,17	39,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	19,2	21,6	30,8	41	1,5	3,18	0,6	0,025	13
	21,7	–	30,5	33,17	39,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	19,2	–	30,8	41	1,5	3,18	0,6	0,025	13
17	24,5	–	35	38,1	44,6	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	21,2	24,4	35,8	46	1,5	3,18	0,6	0,025	13
	24,5	–	35	38,1	44,6	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	21,2	–	35,8	46	1,5	3,18	0,6	0,025	13
	26,5	–	39,6	44,6	52,7	1,35	1,12	2,46	1	0,4	22,6	26,4	41,4	54	1,5	3,58	1	0,03	12
	26,5	–	39,6	44,6	52,7	1,35	1,12	2,46	1	0,4	22,6	–	41,4	54	1,5	3,58	1	0,03	12
20	27,2	–	37,2	39,75	46,3	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	23,2	27,1	38,8	48	1,5	3,18	0,6	0,025	14
	27,2	–	37,2	39,75	46,3	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	23,2	–	38,8	48	1,5	3,18	0,6	0,025	14
	28,8	–	40,6	44,6	52,7	1,35	1,12	2,46	1	0,4	25,6	28,7	41,4	54	1,5	3,58	1	0,025	13
	28,8	–	40,6	44,6	52,7	1,35	1,12	2,46	1	0,4	25,6	–	41,4	54	1,5	3,58	1	0,025	13
	30,3	–	44,8	49,73	57,9	1,35	1,12	2,46	1,1	0,4	27	30,3	45	59	1,5	3,58	1	0,03	12
	30,3	–	44,8	49,73	57,9	1,35	1,12	2,46	1,1	0,4	27	–	45	59	1,5	3,58	1	0,03	12
25	32	–	42,2	44,6	52,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	28,2	31,9	43,8	54	1,5	3,18	0,6	0,025	14
	32	–	42,2	44,6	52,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	28,2	–	43,8	54	1,5	3,18	0,6	0,025	14
	34,3	–	46,3	49,73	57,9	1,35	1,12	2,46	1	0,4	30,6	34,3	46,4	59	1,5	3,58	1	0,025	14
	34,3	–	46,3	49,73	57,9	1,35	1,12	2,46	1	0,4	30,6	–	46,4	59	1,5	3,58	1	0,025	14
	36,6	–	52,7	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	32	36,5	55	69	2,2	4,98	1	0,03	12
	36,6	–	52,7	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	32	–	55	69	2,2	4,98	1	0,03	12
30	38,2	–	49	52,6	60,7	1,35	1,12	2,06	1	0,4	34,6	–	50	62	1,5	3,18	1	0,025	15
	40,3	–	54,1	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1	0,6	35,6	40,3	56	69	2,2	4,98	1	0,025	14
	40,3	–	54,1	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1	0,6	35,6	–	56	69	2,2	4,98	1	0,025	14
	44,6	–	61,9	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	37	44,5	65	80	2,2	4,98	1	0,03	13
	44,6	–	61,9	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	37	–	65	80	2,2	4,98	1	0,03	13
35	43,7	–	55,7	59,61	67,7	1,9	1,7	2,06	1	0,6	39,6	–	57	69	2,2	3,76	1	0,025	15
	46,9	–	62,7	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	42	46,8	65	80	2,2	4,98	1	0,025	14
	46,9	–	62,7	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	42	–	65	80	2,2	4,98	1	0,025	14
	49,5	–	69,2	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,5	0,6	44	49,5	71	88	2,2	4,98	1,5	0,03	13
	49,5	–	69,2	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,5	0,6	44	–	71	88	2,2	4,98	1,5	0,03	13
	57,4	79,6	–	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	46	–	89	108	3	5,74	1,5	0,035	12

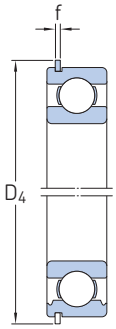
1.3 Jednořadá kuličková ložiska s drážkou pro pojistný kroužek

d **40 – 65** mm

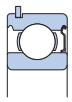




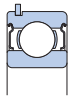
N



NR



ZNR

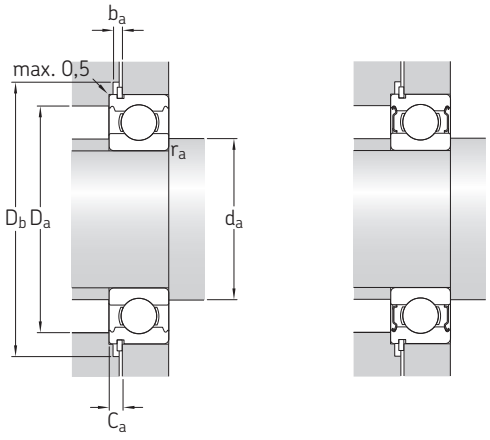


2ZNR

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložiska[1]		Pojistný kroužek
d	D	B	C	C_0	P_u						
mm			kN		kN	1/min		kg	–		
40	68	15	17,8	11	0,49	22 000	14 000	0,19	6008 N	6008 NR	SP 68
	80	18	32,5	19	0,8	18 000	9 000	0,39	6208-ZNR	6208-2ZNR	SP 80
	80	18	32,5	19	0,8	18 000	11 000	0,38	6208 N	6208 NR	SP 80
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	8 500	0,64	6308-ZNR	6308-2ZNR	SP 90
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	11 000	0,64	6308 N	6308 NR	SP 90
	110	27	63,7	36,5	1,53	14 000	9 000	1,3	**6408 N**	**6408 NR**	SP 110
45	75	16	22,1	14,6	0,64	20 000	12 000	0,24	6009 N	6009 NR	SP 75
	85	19	35,1	21,6	0,915	17 000	8 500	0,44	6209-ZNR	6209-2ZNR	SP 85
	85	19	35,1	21,6	0,915	17 000	11 000	0,43	6209 N	6209 NR	SP 85
	100	25	55,3	31,5	1,34	15 000	7 500	0,89	6309-ZNR	6309-2ZNR	SP 100
	100	25	55,3	31,5	1,34	15 000	9 500	0,85	6309 N	6309 NR	SP 100
	120	29	76,1	45	1,9	13 000	8 500	1,6	**6409 N**	**6409 NR**	SP 120
50	80	16	22,9	15,6	0,71	18 000	11 000	0,27	6010 N	6010 NR	SP 80
	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	8 000	0,49	6210-ZNR	6210-2ZNR	SP 90
	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	10 000	0,47	6210 N	6210 NR	SP 90
	110	27	65	38	1,6	13 000	6 700	1,15	6310-ZNR	6310-2ZNR	SP 110
	110	27	65	38	1,6	13 000	8 500	1,1	6310 N	6310 NR	SP 110
	130	31	87,1	52	2,2	12 000	7 500	2	**6410 N**	**6410 NR**	SP 130
55	90	18	29,6	21,2	0,9	16 000	10 000	0,4	6011 N	6011 NR	SP 90
	100	21	46,2	29	1,25	14 000	7 000	0,66	6211-ZNR	6211-2ZNR	SP 100
	100	21	46,2	29	1,25	14 000	9 000	0,63	6211 N	6211 NR	SP 100
	120	29	74,1	45	1,9	12 000	6 300	1,45	6311-ZNR	6311-2ZNR	SP 120
	120	29	74,1	45	1,9	12 000	8 000	1,4	6311 N	6311 NR	SP 120
	140	33	99,5	62	2,6	11 000	7 000	2,4	**6411 N**	**6411 NR**	SP 140
60	95	18	30,7	23,2	0,98	15 000	9 500	0,43	6012 N	6012 NR	SP 95
	110	22	55,3	36	1,53	13 000	6 300	0,83	6212-ZNR	6212-2ZNR	SP 110
	110	22	55,3	36	1,53	13 000	8 000	0,8	6212 N	6212 NR	SP 110
	130	31	85,2	52	2,2	11 000	5 600	1,8	6312-ZNR	6312-2ZNR	SP 130
	130	31	85,2	52	2,2	11 000	7 000	1,75	6312 N	6312 NR	SP 130
	150	35	108	69,5	2,9	10 000	6 300	2,9	**6412 N**	**6412 NR**	SP 150
65	100	18	31,9	25	1,06	14 000	9 000	0,45	6013 N	6013 NR	SP 100
	120	23	58,5	40,5	1,73	12 000	6 000	1,1	6213-ZNR	6213-2ZNR	SP 120
	120	23	58,5	40,5	1,73	12 000	7 500	1,05	6213 N	6213 NR	SP 120
	140	33	97,5	60	2,5	10 000	5 300	2,25	6313-ZNR	6313-2ZNR	SP 140
	140	33	97,5	60	2,5	10 000	6 700	2,15	6313 N	6313 NR	SP 140
	160	37	119	78	3,15	9 500	6 000	3,4	**6413 N**	**6413 NR**	SP 160

Ložisko SKF Explorer

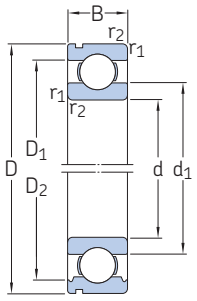
[1] Pro ložiska s jedním krytem (ZNR) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.



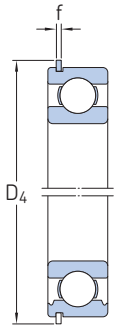
Rozměry											Připojovací rozměry							Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	D_3	D_4	b	f	C	$r_{1,2}$ min.	r_0 max.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b min.	b_a min.	C_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm											mm							–	
40	49,2	–	61,1	64,82	74,6	1,9	1,7	2,49	1	0,6	44,6	–	63	76	2,2	4,19	1	0,025	15
	52,6	–	69,8	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	47	52	73	88	2,2	4,98	1	0,025	14
	52,6	–	69,8	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	47	–	73	88	2,2	4,98	1	0,025	14
	56,1	–	77,7	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	49	56	81	98	3	5,74	1,5	0,03	13
	56,1	–	77,7	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	49	–	81	98	3	5,74	1,5	0,03	13
	62,8	87	–	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	2	0,6	53	–	97	118	3	5,74	2	0,035	12
45	54,7	–	67,8	71,83	81,6	1,9	1,7	2,49	1	0,6	51	–	69	83	2,2	4,19	1	0,025	15
	57,6	–	75,2	81,81	91,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	52	57	78	93	2,2	4,98	1	0,025	14
	57,6	–	75,2	81,81	91,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	52	–	78	93	2,2	4,98	1	0,025	14
	62,1	–	86,7	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	54	62	91	108	3	5,74	1,5	0,03	13
	62,1	–	86,7	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	54	–	91	108	3	5,74	1,5	0,03	13
	68,9	95,9	–	115	129,7	3,1	2,82	4,06	2	0,6	58	–	107	131	3,5	6,88	2	0,035	12
50	59,7	–	72,8	76,81	86,6	1,9	1,7	2,49	1	0,6	55	–	75	88	2,2	4,19	1	0,025	15
	62,5	–	81,7	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,1	0,6	57	62	83	98	3	5,74	1	0,025	14
	62,5	–	81,7	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,1	0,6	57	–	83	98	3	5,74	1	0,025	14
	68,7	–	95,2	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	2	0,6	61	68	99	118	3	5,74	2	0,03	13
	68,7	–	95,2	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	2	0,6	61	–	99	118	3	5,74	2	0,03	13
	75,4	105	–	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	2,1	0,6	64	–	116	141	3,5	6,88	2	0,035	12
55	66,3	–	81,5	86,79	96,5	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	61	–	84	98	3	5,33	1	0,025	15
	69	–	89,4	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	64	69	91	108	3	5,74	1,5	0,025	14
	69	–	89,4	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	64	–	91	108	3	5,74	1,5	0,025	14
	75,3	–	104	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	2	0,6	66	75	109	131	3,5	6,88	2	0,03	13
	75,3	–	104	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	2	0,6	66	–	109	131	3,5	6,88	2	0,03	13
	81,5	114	–	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	69	–	126	151	3,5	7,72	2	0,035	12
60	71,3	–	86,5	91,82	101,6	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	66	–	89	103	3	5,33	1	0,025	16
	75,5	–	98	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	69	75	101	118	3	5,74	1,5	0,025	14
	75,5	–	98	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	69	–	101	118	3	5,74	1,5	0,025	14
	81,8	–	113	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	2,1	0,6	72	81	118	141	3,5	6,88	2	0,03	13
	81,8	–	113	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	2,1	0,6	72	–	118	141	3,5	6,88	2	0,03	13
	88,1	122	–	145,24	159,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	74	–	136	162	3,5	7,72	2	0,035	12
65	76,3	–	91,5	96,8	106,5	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	71	–	94	108	3	5,33	1	0,025	16
	83,3	–	106	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	74	83	111	131	3,5	6,88	1,5	0,025	15
	83,3	–	106	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	74	–	111	131	3,5	6,88	1,5	0,025	15
	88,3	–	122	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	77	88	128	151	3,5	7,72	2	0,03	13
	88,3	–	122	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	77	–	128	151	3,5	7,72	2	0,03	13
	94	131	–	155,22	169,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	79	–	146	172	3,5	7,72	2	0,035	12

1.3 Jednořadá kuličková ložiska s drážkou pro pojistný kroužek

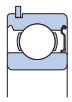
d **70 – 120** mm



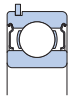
N



NR



ZNR

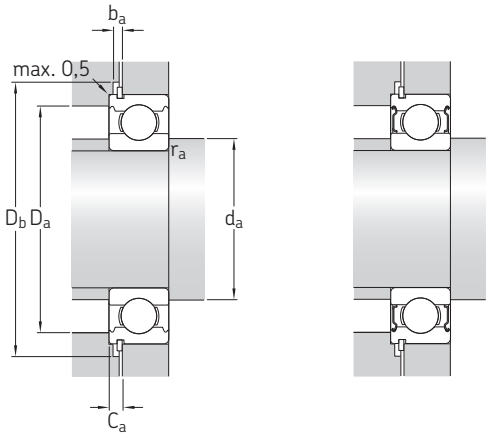


2ZNR

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní rychlost[1]	Hmotnost	Označení Ložiska[1]		Pojistný kroužek
d	D	B	C	C_0	P_u						
mm			kN		kN	1/min		kg	–		
70	110	20	39,7	31	1,32	13 000	8 000	0,63	**6014 N**	**6014 NR**	SP 110
	125	24	63,7	45	1,9	11 000	5 600	1,15	**6214-ZNR**	**6214-2ZNR**	SP 125
	125	24	63,7	45	1,9	11 000	7 000	1,15	**6214 N**	**6214 NR**	SP 125
	150	35	111	68	2,75	9 500	5 000	2,65	**6314-ZNR**	**6314-2ZNR**	SP 150
	150	35	111	68	2,75	9 500	6 300	2,6	**6314 N**	**6314 NR**	SP 150
75	115	20	41,6	33,5	1,43	12 000	7 500	0,67	**6015 N**	**6015 NR**	SP 115
	130	25	68,9	49	2,04	10 000	6 700	1,25	**6215 N**	**6215 NR**	SP 130
	160	37	119	76,5	3	9 000	5 600	3,05	**6315 N**	**6315 NR**	SP 160
80	125	22	49,4	40	1,66	11 000	7 000	0,92	**6016 N**	**6016 NR**	SP 125
	140	26	72,8	55	2,2	9 500	6 000	1,5	**6216 N**	**6216 NR**	SP 140
85	130	22	52	43	1,76	11 000	6 700	0,94	**6017 N**	**6017 NR**	SP 130
	150	28	87,1	64	2,5	9 000	5 600	1,85	**6217 N**	**6217 NR**	SP 150
90	140	24	60,5	50	1,96	10 000	6 300	1,2	**6018 N**	**6018 NR**	SP 140
	160	30	101	73,5	2,8	8 500	5 300	2,25	**6218 N**	**6218 NR**	SP 160
95	170	32	114	81,5	3	8 000	5 000	2,7	**6219 N**	**6219 NR**	SP 170
100	150	24	63,7	54	2,04	9 500	5 600	1,3	**6020 N**	**6020 NR**	SP 150
	180	34	127	93	3,35	7 500	4 800	3,25	**6220 N**	**6220 NR**	SP 180
105	160	26	76,1	65,5	2,4	8 500	5 300	1,65	**6021 N**	**6021 NR**	SP 160
110	170	28	85,2	73,5	2,6	8 000	5 000	2,05	**6022 N**	**6022 NR**	SP 170
120	180	28	88,4	80	2,75	7 500	4 800	2,2	**6024 N**	**6024 NR**	SP 180

Ložisko SKF Explorer

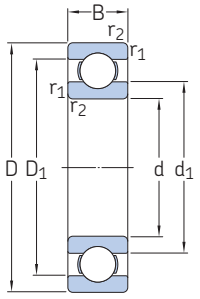
[1] Pro ložiska s jedním krytem (ZNR) platí mezní otáčky pro nezakrytá ložiska.

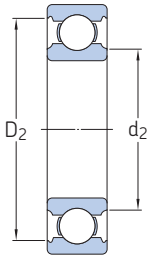


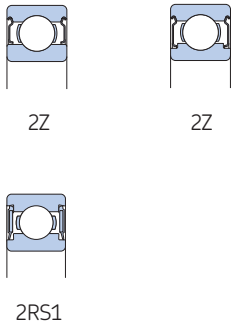
Rozměry											Připojovací rozměry							Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	D_3	D_4	b	f	C	$r_{1,2}$ min.	r_0 max.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b min.	b_a min.	C_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm											mm							–	
70	82,8	–	99,9	106,81	116,6	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	76	–	104	118	3	5,33	1	0,025	16
	87	–	111	120,22	134,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	79	87	116	136	3,5	6,88	1,5	0,025	15
	87	–	111	120,22	134,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	79	–	116	136	3,5	6,88	1,5	0,025	15
	94,9	–	130	145,25	159,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	82	94	138	162	3,5	7,72	2	0,03	13
	94,9	–	130	145,25	159,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	82	–	138	162	3,5	7,72	2	0,03	13
75	87,8	–	105	111,81	121,6	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	81	–	109	123	3	5,33	1	0,025	16
	92	–	117	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	84	–	121	141	3,5	6,88	1,5	0,025	15
	101	–	139	155,22	169,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	87	–	148	172	3,5	7,72	2	0,03	13
80	94,4	–	115	120,22	134,7	3,1	2,82	2,87	1,1	0,6	86	–	119	136	3,5	5,69	1	0,025	16
	101	–	127	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2	0,6	91	–	129	151	3,5	7,72	2	0,025	15
85	99,4	–	120	125,22	139,7	3,1	2,82	2,87	1,1	0,6	92	–	123	141	3,5	5,69	1	0,025	16
	106	–	135	145,24	159,7	3,1	2,82	4,9	2	0,6	96	–	139	162	3,5	7,72	2	0,025	15
90	105	–	129	135,23	149,7	3,1	2,82	3,71	1,5	0,6	97	–	133	151	3,5	6,53	1,5	0,025	16
	112	–	143	155,22	169,7	3,1	2,82	4,9	2	0,6	101	–	149	172	3,5	7,72	2	0,025	15
95	118	–	152	163,65	182,9	3,5	3,1	5,69	2,1	0,6	107	–	158	185	4	8,79	2	0,025	14
100	115	–	139	145,24	159,7	3,1	2,82	3,71	1,5	0,6	107	–	143	162	3,5	6,53	1,5	0,025	16
	124	–	160	173,66	192,9	3,5	3,1	5,69	2,1	0,6	112	–	168	195	4	8,79	2	0,025	14
105	122	–	147	155,22	169,7	3,1	2,82	3,71	2	0,6	116	–	149	172	3,5	6,53	2	0,025	16
110	129	–	156	163,65	182,9	3,5	3,1	3,71	2	0,6	119	–	161	185	4	6,81	2	0,025	16
120	139	–	166	173,66	192,9	3,5	3,1	3,71	2	0,6	129	–	171	195	4	6,81	2	0,025	16

1.4 Nerezová kuličková ložiska

d **1 – 5** mm

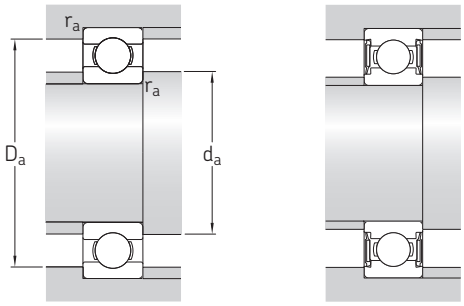






Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		g	–
1	3	1	0,052	0,012	0,001	240 000	150 000	0,03	**W 618/1**
1,5	4	1,2	0,062	0,016	0,001	220 000	140 000	0,1	**W 618/1.5**
	4	2	0,062	0,016	0,001	220 000	110 000	0,1	**W 638/1.5-2Z**
2	5	1,5	0,094	0,025	0,001	200 000	120 000	0,1	**W 618/2**
	5	2,3	0,094	0,025	0,001	200 000	100 000	0,2	▸ **W 638/2-2Z**
	6	3	0,19	0,051	0,002	180 000	90 000	0,31	**W 639/2-2Z**
2,5	6	2,6	0,117	0,036	0,002	170 000	85 000	0,31	▸ **W 638/2.5-2Z**
3	6	3	0,117	0,036	0,002	170 000	85 000	0,31	▸ **W 637/3-2Z**
	7	2	0,178	0,057	0,002	160 000	100 000	0,3	**W 618/3**
	7	3	0,178	0,057	0,002	160 000	80 000	0,41	▸ **W 638/3-2Z**
	8	3	0,225	0,072	0,003	150 000	75 000	0,61	▸ **W 619/3-2Z**
	8	4	0,319	0,09	0,004	150 000	75 000	0,82	▸ **W 639/3-2Z**
	10	4	0,358	0,11	0,005	–	40 000	1,5	**W 623-2RS1**
	10	4	0,358	0,11	0,005	140 000	70 000	1,6	▸ **W 623-2Z**
4	7	2,5	0,143	0,053	0,002	150 000	75 000	0,31	**W 627/4-2Z**
	9	2,5	0,364	0,114	0,005	140 000	85 000	0,6	▸ **W 618/4**
	9	4	0,364	0,114	0,005	140 000	70 000	0,93	▸ **W 638/4-2Z**
	11	4	0,54	0,176	0,008	130 000	63 000	1,65	▸ **W 619/4-2Z**
	12	4	0,54	0,176	0,008	–	36 000	2,15	**W 604-2RS1**
	12	4	0,54	0,176	0,008	130 000	63 000	2,15	▸ **W 604-2Z**
	12	4	0,54	0,176	0,008	130 000	80 000	2	**W 604**
	13	5	0,741	0,25	0,011	–	32 000	3,05	▸ **W 624-2RS1**
	13	5	0,741	0,25	0,011	110 000	56 000	2,95	▸ **W 624-2Z**
	16	5	0,761	0,265	0,011	–	30 000	5,15	**W 634-2RS1**
	16	5	0,761	0,265	0,011	100 000	50 000	5,15	**W 634-2Z**
5	8	2,5	0,121	0,045	0,002	140 000	70 000	0,41	**W 627/5-2Z**
	11	3	0,403	0,143	0,006	120 000	75 000	1,2	**W 618/5**
	11	4	0,403	0,143	0,006	120 000	60 000	1,55	**W 628/5-2Z**
	11	5	0,403	0,143	0,006	120 000	60 000	1,85	▸ **W 638/5-2Z**
	13	4	0,761	0,335	0,014	–	32 000	2,35	**W 619/5-2RS1**
	13	4	0,761	0,335	0,014	110 000	56 000	2,35	▸ **W 619/5-2Z**
	13	4	0,761	0,335	0,014	110 000	70 000	2,1	**W 619/5**
	14	5	0,761	0,26	0,011	–	30 000	3,45	**W 605-2RS1**
	14	5	0,761	0,26	0,011	110 000	53 000	3,35	**W 605-2Z**

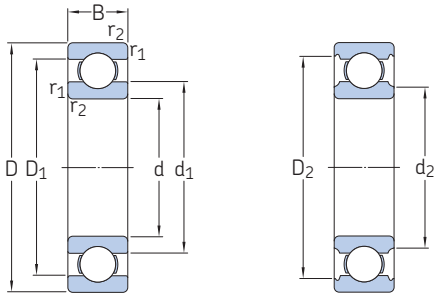
▸ Oblíbená položka

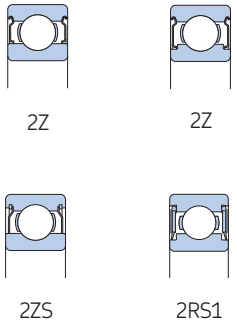


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
1	1,5	–	2,5	–	0,05	1,4	–	2,6	0,05	0,02	5,6
1,5	2,1	–	3,1	–	0,05	2	–	3,6	0,05	0,02	6,4
	2,1	–	–	3,5	0,05	1,9	2,1	3,6	0,05	0,02	6,4
2	2,7	–	3,9	–	0,08	2,5	–	4,4	0,08	0,02	6,5
	2,7	–	–	4,4	0,08	2,5	2,6	4,5	0,08	0,02	6,5
	3	–	–	5,4	0,15	2,9	2,9	5,4	0,15	0,025	6
2,5	3,7	–	–	5,4	0,08	3,1	3,6	5,5	0,08	0,02	7,1
3	–	3,7	–	5,4	0,1	3,6	3,6	5,5	0,1	0,02	7,1
	4,2	–	5,8	–	0,1	3,8	–	6,2	0,1	0,02	7,1
	–	3,8	–	6,4	0,1	3,7	3,8	6,5	0,1	0,02	7,1
	5	–	–	7,4	0,1	3,8	4,9	7,5	0,1	0,025	7,2
	4,3	–	–	7,3	0,15	3,9	4,3	7,3	0,15	0,025	6,1
	–	4,3	–	8	0,15	3,9	4,3	8,8	0,15	0,03	6,3
	–	4,3	–	8	0,15	3,9	4,3	8,8	0,15	0,03	6,3
4	4,8	–	–	6,5	0,1	4,6	4,7	6,5	0,1	0,015	7,6
	5,2	–	7,5	–	0,1	4,8	–	8,2	0,1	0,02	6,5
	5,2	–	–	8,1	0,1	4,8	5,1	8,2	0,1	0,02	6,5
	–	5,6	–	9,9	0,15	5,2	5,5	10	0,15	0,025	6,4
	–	5,6	–	9,9	0,2	5,3	5,5	10,4	0,2	0,03	6,4
	–	5,6	–	9,9	0,2	5,3	5,5	10,4	0,2	0,03	6,4
	–	5,6	–	9,9	0,2	5,3	–	10,4	0,2	0,03	6,4
	–	6	–	11,4	0,2	5,6	5,9	11,5	0,2	0,03	6,4
	–	6	–	11,4	0,2	5,6	5,9	11,5	0,2	0,03	6,4
	–	6,7	–	13	0,3	6	6,6	14	0,3	0,035	6,8
	–	6,7	–	13	0,3	6	6,6	14	0,3	0,035	6,8
5	5,8	–	–	7,5	0,1	5,6	5,7	7,5	0,1	0,015	7,8
	6,8	–	9,2	–	0,15	6,2	–	9,8	0,15	0,02	7,1
	6,8	–	–	9,9	0,15	6,2	6,7	10	0,15	0,02	7,1
	–	6,2	–	9,9	0,15	5,9	6,1	10	0,15	0,02	7,1
	–	6,6	–	11,2	0,2	6,3	6,5	11,4	0,2	0,025	11
	–	6,6	–	11,2	0,2	6,3	6,5	11,4	0,2	0,025	11
	–	6,6	–	11,2	0,2	6,3	–	11,4	0,2	0,025	11
	–	6,9	–	12,2	0,2	6,6	6,8	12,4	0,2	0,03	6,6
	–	6,9	–	12,2	0,2	6,6	6,8	12,4	0,2	0,03	6,6

1.4 Nerezová kuličková ložiska

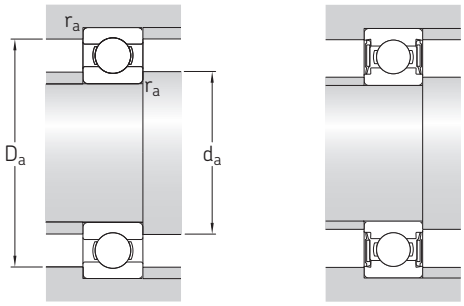
d **5 – 8** mm





Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		g	–
5	16	5	1,43	0,63	0,027	–	28 000	4,85	▸ **W 625-2RS1**
pokr.	16	5	1,43	0,63	0,027	100 000	50 000	4,85	▸ **W 625-2Z**
	16	5	1,43	0,63	0,027	100 000	63 000	4,4	**W 625**
6	10	3	0,286	0,112	0,005	120 000	60 000	0,72	**W 627/6-2Z**
	13	3,5	0,618	0,224	0,01	110 000	67 000	1,8	▸ **W 618/6**
	13	5	0,618	0,224	0,01	–	30 000	2,55	**W 628/6-2RS1**
	13	5	0,618	0,224	0,01	110 000	53 000	2,55	▸ **W 628/6-2Z**
	15	5	0,761	0,265	0,011	100 000	50 000	3,85	▸ **W 619/6-2Z**
	15	5	0,761	0,265	0,011	100 000	63 000	3,5	**W 619/6**
	17	6	1,95	0,83	0,036	–	26 000	5,8	**W 606-2RS1**
	17	6	1,95	0,83	0,036	95 000	48 000	6	▸ **W 606-2Z**
	19	6	1,53	0,585	0,025	–	24 000	7,65	▸ **W 626-2RS1**
	19	6	1,53	0,585	0,025	85 000	43 000	7,75	▸ **W 626-2Z**
	19	6	1,53	0,585	0,025	85 000	56 000	7,1	▸ **W 626**
7	11	3	0,26	0,104	0,004	110 000	56 000	0,72	**W 627/7-2ZS**
	14	3,5	0,663	0,26	0,011	100 000	63 000	2	**W 618/7**
	14	5	0,663	0,26	0,011	100 000	50 000	2,75	**W 628/7-2Z**
	17	5	0,923	0,365	0,016	90 000	45 000	5,1	**W 619/7-2Z**
	17	5	0,923	0,365	0,016	90 000	56 000	4,8	**W 619/7**
	19	6	1,53	0,585	0,025	–	24 000	7,25	▸ **W 607-2RS1**
	19	6	1,53	0,585	0,025	85 000	43 000	7,35	**W 607-2Z**
	19	6	1,53	0,585	0,025	85 000	56 000	6,7	**W 607**
	22	7	1,99	0,78	0,034	–	22 000	12,5	**W 627-2RS1**
	22	7	1,99	0,78	0,034	75 000	38 000	12,5	**W 627-2Z**
	22	7	1,99	0,78	0,034	75 000	48 000	11,5	**W 627**
8	12	3,5	0,312	0,14	0,006	100 000	53 000	1,05	**W 637/8-2Z**
	16	4	0,715	0,3	0,012	90 000	56 000	3,1	▸ **W 618/8**
	16	5	0,715	0,3	0,012	–	26 000	3,85	▸ **W 628/8-2RS1**
	16	5	0,715	0,3	0,012	90 000	45 000	3,75	▸ **W 628/8-2Z**
	16	6	0,715	0,3	0,012	90 000	45 000	4,6	▸ **W 638/8-2Z**
	19	6	1,25	0,455	0,02	–	24 000	6,65	▸ **W 619/8-2RS1**
	19	6	1,25	0,455	0,02	85 000	43 000	6,75	▸ **W 619/8-2Z**
	19	6	1,25	0,455	0,02	85 000	53 000	6,1	**W 619/8**
	22	7	1,99	0,78	0,034	–	22 000	11,5	▸ **W 608-2RS1**

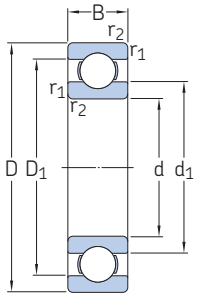
▸ Oblíbená položka

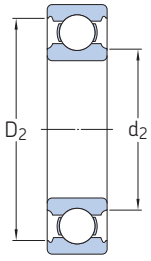


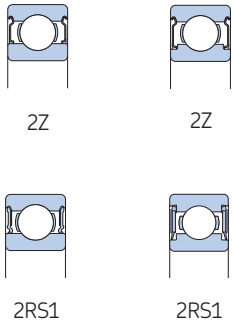
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
5	–	7,5	–	13,4	0,3	7	7,4	14	0,3	0,03	12
pokr.	–	7,5	–	13,4	0,3	7	7,4	14	0,3	0,03	12
	–	7,5	–	13,4	0,3	7	–	14	0,3	0,03	12
6	7	–	–	9,4	0,1	6,8	6,9	9,5	0,1	0,015	7,8
	8	–	11	–	0,15	7,2	–	11,8	0,15	0,02	7
	–	7,4	–	11,7	0,15	7,2	7,3	11,8	0,15	0,02	7
	–	7,4	–	11,7	0,15	7,2	7,3	11,8	0,15	0,02	7
	–	7,5	–	13	0,2	7,3	7,4	13,4	0,2	0,025	6,8
	–	7,5	–	13	0,2	7,3	–	13,4	0,2	0,025	6,8
	–	8,2	–	14,8	0,3	7,7	8,1	15	0,3	0,03	11
	–	8,2	–	14,8	0,3	7,7	8,1	15	0,3	0,03	11
	–	8,5	–	16,5	0,3	8	8,4	17	0,3	0,03	7,9
	–	8,5	–	16,5	0,3	8	8,4	17	0,3	0,03	7,9
	–	8,5	–	16,5	0,3	8	–	17	0,3	0,03	7,9
7	8	–	–	10,3	0,15	7,9	7,9	10,3	0,15	0,015	8,1
	9	–	12	–	0,15	8,2	–	12,8	0,15	0,02	7,2
	–	8,5	–	12,7	0,15	8,2	8,4	12,8	0,15	0,02	7,2
	–	9,2	–	14,3	0,3	8,7	9,1	15	0,3	0,025	7,3
	–	9,2	–	14,3	0,3	8,7	–	15	0,3	0,025	7,3
	–	9	–	16,5	0,3	8,7	8,9	17	0,3	0,03	7,9
	–	9	–	16,5	0,3	8,7	8,9	17	0,3	0,03	7,9
	–	9	–	16,5	0,3	8,7	–	17	0,3	0,03	7,9
	–	10,5	–	19,1	0,3	9	10,4	20	0,3	0,03	7,2
	–	10,5	–	19,1	0,3	9	10,4	20	0,3	0,03	7,2
	–	10,5	–	19,1	0,3	9	–	20	0,3	0,03	7,2
8	9	–	–	11,4	0,1	8,6	8,9	11,5	0,1	0,02	8,2
	10,5	–	13,5	–	0,2	9,6	–	14,4	0,2	0,02	7,5
	–	9,6	–	14,2	0,2	9,5	9,6	14,4	0,2	0,02	7,5
	–	9,6	–	14,2	0,2	9,5	9,6	14,4	0,2	0,02	7,5
	–	9,6	–	14,2	0,2	9,5	9,6	14,4	0,2	0,02	7,5
	–	9,8	–	16,7	0,3	9,7	9,7	17	0,3	0,025	6,6
	–	9,8	–	16,7	0,3	9,7	9,7	17	0,3	0,025	6,6
	–	9,8	–	16,7	0,3	9,7	–	17	0,3	0,025	6,6
	–	10,5	–	19,1	0,3	10	10,4	20	0,3	0,03	7,2

1.4 Nerezová kuličková ložiska

d **8 – 12** mm

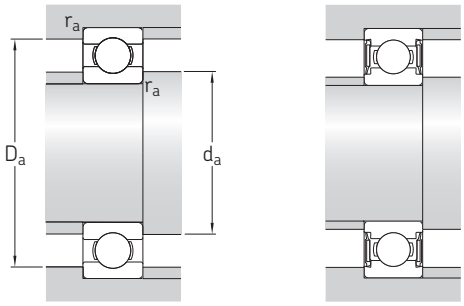






Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		g	–
8	22	7	1,99	0,78	0,034	75 000	38 000	11,5	▸ **W 608-2Z**
pokr.	22	7	1,99	0,78	0,034	75 000	48 000	11	▸ **W 608**
	24	8	2,47	1,12	0,048	70 000	36 000	17,5	**W 628-2Z**
9	17	4	0,761	0,335	0,014	85 000	53 000	3,4	**W 618/9**
	17	5	0,761	0,335	0,014	–	24 000	4,2	**W 628/9-2RS1**
	17	5	0,761	0,335	0,014	85 000	43 000	4,2	**W 628/9-2Z**
	20	6	1,95	0,93	0,045	80 000	40 000	7,65	▸ **W 619/9-2Z**
	20	6	1,95	0,93	0,045	80 000	50 000	7	**W 619/9**
	24	7	2,03	0,815	0,036	–	20 000	14	▸ **W 609-2RS1**
	24	7	2,03	0,815	0,036	70 000	36 000	14	**W 609-2Z**
	24	7	2,03	0,815	0,036	70 000	43 000	13	**W 609**
	26	8	3,97	1,96	0,083	–	19 000	19	**W 629-2RS1**
	26	8	3,97	1,96	0,083	67 000	32 000	19	**W 629-2Z**
10	19	5	1,48	0,83	0,036	–	22 000	5,2	▸ **W 61800-2RS1**
	19	5	1,48	0,83	0,036	80 000	38 000	5,1	▸ **W 61800-2Z**
	19	5	1,48	0,83	0,036	80 000	48 000	4,8	**W 61800**
	19	7	1,48	0,83	0,036	80 000	38 000	7,1	▸ **W 63800-2Z**
	22	6	2,34	1,25	0,054	–	20 000	9,3	▸ **W 61900-2RS1**
	22	6	2,34	1,25	0,054	70 000	36 000	9,4	▸ **W 61900-2Z**
	22	6	2,34	1,25	0,054	70 000	45 000	8,7	**W 61900**
	26	8	3,97	1,96	0,083	–	19 000	18,5	▸ **W 6000-2RS1**
	26	8	3,97	1,96	0,083	67 000	32 000	18,5	▸ **W 6000-2Z**
	26	8	3,97	1,96	0,083	67 000	40 000	17	▸ **W 6000**
	30	9	4,36	2,32	0,1	–	16 000	30	▸ **W 6200-2RS1**
	30	9	4,36	2,32	0,1	60 000	30 000	30,5	▸ **W 6200-2Z**
	30	9	4,36	2,32	0,1	60 000	36 000	28,5	**W 6200**
	35	11	7,02	3,4	0,146	–	15 000	52,5	▸ **W 6300-2RS1**
	35	11	7,02	3,4	0,146	53 000	26 000	53	**W 6300-2Z**
	35	11	7,02	3,4	0,146	53 000	34 000	49,5	**W 6300**
12	21	5	1,51	0,9	0,039	–	20 000	6	▸ **W 61801-2RS1**
	21	5	1,51	0,9	0,039	70 000	36 000	5,7	**W 61801-2Z**
	24	6	2,51	1,46	0,062	–	19 000	10,5	▸ **W 61901-2RS1**
	24	6	2,51	1,46	0,062	67 000	32 000	11	▸ **W 61901-2Z**
	24	6	2,51	1,46	0,062	67 000	40 000	9,8	**W 61901**
	28	8	4,42	2,36	0,102	–	16 000	20	▸ **W 6001-2RS1**

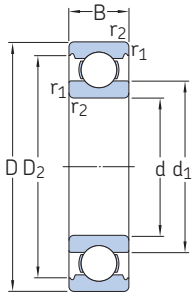
▸ Oblíbená položka

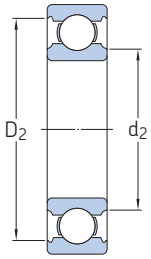


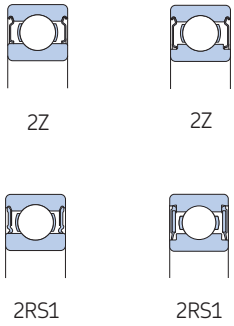
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
8	–	10,5	–	19,1	0,3	10	10,4	20	0,3	0,03	7,2
pokr.	–	10,5	–	19,1	0,3	10	–	20	0,3	0,03	7,2
	–	11,9	–	19,9	0,3	10	11,8	22	0,3	0,03	10
9	11,5	–	14,5	–	0,2	10,6	–	15,4	0,2	0,02	7,7
	–	10,7	–	15,2	0,2	10,3	10,6	15,4	0,2	0,02	7,7
	–	10,7	–	15,2	0,2	10,3	10,6	15,4	0,2	0,02	7,7
	11,6	–	–	17,5	0,3	11	11,1	18	0,3	0,025	12
	11,6	–	–	17,5	0,3	11	–	18	0,3	0,025	12
	–	12,1	–	20,5	0,3	11	12	22	0,3	0,03	7,5
	–	12,1	–	20,5	0,3	11	12	22	0,3	0,03	7,5
	–	12,1	–	20,5	0,3	11	–	22	0,3	0,03	7,5
	–	13,9	–	22,4	0,6	13	13,8	22,6	0,6	0,03	12
	–	13,9	–	22,4	0,6	13	13,8	22,6	0,6	0,03	12
10	–	11,8	–	17,2	0,3	11,5	11,5	17,5	0,3	0,02	15
	–	11,8	–	17,2	0,3	11,5	11,5	17,5	0,3	0,02	15
	–	11,8	–	17,2	0,3	11,5	–	17,5	0,3	0,02	15
	–	11,8	–	17,2	0,3	11,5	11,5	17,5	0,3	0,02	15
	–	13,2	–	19,4	0,3	12	13	20	0,3	0,025	14
	–	13,2	–	19,4	0,3	12	13	20	0,3	0,025	14
	–	13,2	–	19,4	0,3	12	–	20	0,3	0,025	14
	–	13,9	–	22,4	0,3	12	13,5	24	0,3	0,03	12
	–	13,9	–	22,4	0,3	12	13,5	24	0,3	0,03	12
	–	13,9	–	22,4	0,3	12	–	24	0,3	0,03	12
	–	15,3	–	25,3	0,6	14	15	26	0,6	0,03	13
	–	15,3	–	25,3	0,6	14	15	26	0,6	0,03	13
	–	15,3	–	25,3	0,6	14	–	26	0,6	0,03	13
	17,7	–	–	29,3	0,6	14	17,5	31	0,6	0,035	11
	17,7	–	–	29,3	0,6	14	17,5	31	0,6	0,035	11
	17,7	–	–	29,3	0,6	14	–	31	0,6	0,035	11
12	–	13,8	–	19,2	0,3	13,5	13,5	19,5	0,3	0,02	13
	–	13,8	–	19,2	0,3	13,5	13,5	19,5	0,3	0,02	13
	–	15,3	–	21,4	0,3	14	15	22	0,3	0,025	15
	–	15,3	–	21,4	0,3	14	15	22	0,3	0,025	15
	–	15,3	–	21,4	0,3	14	–	22	0,3	0,025	15
	–	16	–	25,2	0,3	14	15,5	26	0,3	0,03	13

1.4 Nerezová kuličková ložiska

d **12 – 17** mm

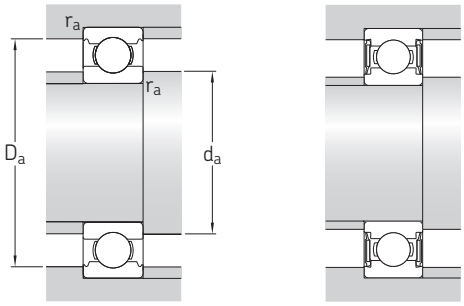




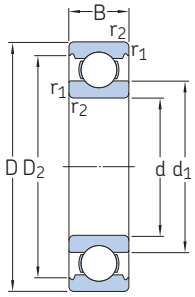


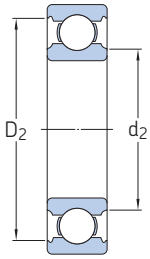
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		g	–
12	28	8	4,42	2,36	0,102	60 000	30 000	20	▸ **W 6001-2Z**
pokr.	28	8	4,42	2,36	0,102	60 000	36 000	18	▸ **W 6001**
	32	10	5,72	3	0,127	–	15 000	36	▸ **W 6201-2RS1**
	32	10	5,72	3	0,127	53 000	28 000	36	▸ **W 6201-2Z**
	32	10	5,72	3	0,127	53 000	34 000	33,5	**W 6201**
	37	12	8,32	4,15	0,176	–	14 000	58,5	▸ **W 6301-2RS1**
	37	12	8,32	4,15	0,176	48 000	24 000	59,5	**W 6301-2Z**
	37	12	8,32	4,15	0,176	48 000	30 000	55,5	**W 6301**
15	24	5	1,65	1,08	0,048	–	17 000	7,1	**W 61802-2RS1**
	24	5	1,65	1,08	0,048	60 000	30 000	6,7	**W 61802-2Z**
	28	7	3,71	2,24	0,095	–	16 000	15,5	▸ **W 61902-2RS1**
	28	7	3,71	2,24	0,095	56 000	28 000	16	▸ **W 61902-2Z**
	28	7	3,71	2,24	0,095	56 000	34 000	14,5	**W 61902**
	32	9	4,88	2,8	0,12	–	14 000	28,5	▸ **W 6002-2RS1**
	32	9	4,88	2,8	0,12	50 000	26 000	29	▸ **W 6002-2Z**
	32	9	4,88	2,8	0,12	50 000	32 000	26,5	**W 6002**
	35	11	6,37	3,6	0,156	–	13 000	44	▸ **W 6202-2RS1**
	35	11	6,37	3,6	0,156	48 000	24 000	44	▸ **W 6202-2Z**
	35	11	6,37	3,6	0,156	48 000	30 000	41,5	**W 6202**
	42	13	9,95	5,4	0,232	–	11 000	81	▸ **W 6302-2RS1**
	42	13	9,95	5,4	0,232	40 000	20 000	82	**W 6302-2Z**
	42	13	9,95	5,4	0,232	40 000	26 000	77	**W 6302**
17	26	5	1,78	1,27	0,054	–	16 000	8	**W 61803-2RS1**
	26	5	1,78	1,27	0,054	56 000	28 000	7,6	▸ **W 61803-2Z**
	30	7	3,97	2,55	0,108	–	14 000	16,5	▸ **W 61903-2RS1**
	30	7	3,97	2,55	0,108	50 000	24 000	17	▸ **W 61903-2Z**
	30	7	3,97	2,55	0,108	50 000	32 000	15,5	**W 61903**
	35	10	4,94	3,15	0,137	–	13 000	38	▸ **W 6003-2RS1**
	35	10	4,94	3,15	0,137	45 000	22 000	38,5	▸ **W 6003-2Z**
	35	10	4,94	3,15	0,137	45 000	28 000	36	**W 6003**
	40	12	8,06	4,75	0,2	–	12 000	64,5	▸ **W 6203-2RS1**
	40	12	8,06	4,75	0,2	40 000	20 000	65,5	▸ **W 6203-2Z**
	40	12	8,06	4,75	0,2	40 000	26 000	61,5	**W 6203**
	47	14	11,7	6,55	0,28	–	10 000	112	▸ **W 6303-2RS1**
	47	14	11,7	6,55	0,28	36 000	18 000	113	**W 6303-2Z**
	47	14	11,7	6,55	0,28	36 000	22 000	107	**W 6303**

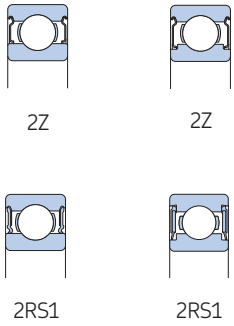
▸ Oblíbená položka



Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
12	–	16	–	25,2	0,3	14	15,5	26	0,3	0,03	13
pokr.	–	16	–	25,2	0,3	14	–	26	0,3	0,03	13
	18,5	–	–	28	0,6	16	18	28,5	0,6	0,03	12
	18,5	–	–	28	0,6	16	18	28,5	0,6	0,03	12
	18,5	–	–	28	0,6	16	–	28,5	0,6	0,03	12
	19,3	–	–	32	1	17	19	32,5	1	0,035	11
	19,3	–	–	32	1	17	19	32,5	1	0,035	11
	19,3	–	–	32	1	17	–	32,5	1	0,035	11
15	–	16,8	–	22,2	0,3	16,5	16,5	22,5	0,3	0,02	14
	–	16,8	–	22,2	0,3	16,5	16,5	22,5	0,3	0,02	14
	18,8	–	–	25,3	0,3	17	18,5	26	0,3	0,025	14
	18,8	–	–	25,3	0,3	17	18,5	26	0,3	0,025	14
	18,8	–	–	25,3	0,3	17	–	26	0,3	0,025	14
	–	18,6	–	29,1	0,3	17	18,5	30	0,3	0,03	14
	–	18,6	–	29,1	0,3	17	18,5	30	0,3	0,03	14
	–	18,6	–	29,1	0,3	17	–	30	0,3	0,03	14
	21,7	–	–	31,4	0,6	19	21,5	32	0,6	0,03	13
	21,7	–	–	31,4	0,6	19	21,5	32	0,6	0,03	13
	21,7	–	–	31,4	0,6	19	–	32	0,6	0,03	13
	24,5	–	–	36,8	1	20	24	37,5	1	0,035	12
	24,5	–	–	36,8	1	20	24	37,5	1	0,035	12
	24,5	–	–	36,8	1	20	–	37,5	1	0,035	12
17	–	18,8	–	24,2	0,3	18,5	18,5	24,5	0,3	0,02	14
	–	18,8	–	24,2	0,3	18,5	18,5	24,5	0,3	0,02	14
	21	–	–	27,8	0,3	19	20,5	28,5	0,3	0,025	15
	21	–	–	27,8	0,3	19	20,5	28,5	0,3	0,025	15
	21	–	–	27,8	0,3	19	–	28,5	0,3	0,025	15
	23,5	–	–	31,9	0,3	19	23	33	0,3	0,03	14
	23,5	–	–	31,9	0,3	19	23	33	0,3	0,03	14
	23,5	–	–	31,9	0,3	19	–	33	0,3	0,03	14
	24,9	–	–	35,8	0,6	21	24,5	37,5	0,6	0,03	13
	24,9	–	–	35,8	0,6	21	24,5	37,5	0,6	0,03	13
	24,9	–	–	35,8	0,6	21	–	37,5	0,6	0,03	13
	27,5	–	–	41,1	1	22	27	42	1	0,035	12
	27,5	–	–	41,1	1	22	27	42	1	0,035	12
	27,5	–	–	41,1	1	22	–	42	1	0,035	12

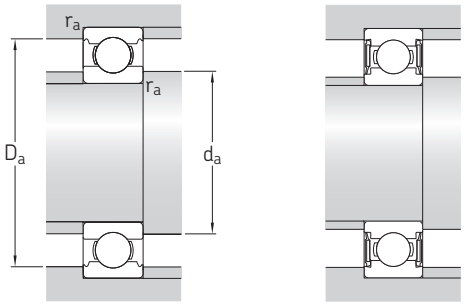




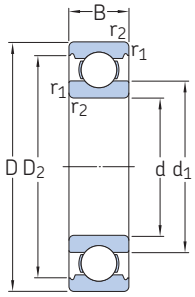


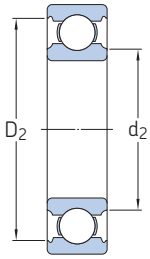
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		g	–
20	32	7	3,12	2,08	0,09	–	13 000	17	▸ **W 61804-2RS1**
	32	7	3,12	2,08	0,09	48 000	24 000	17	▸ **W 61804-2Z**
	37	9	5,53	3,65	0,156	–	12 000	35,5	▸ **W 61904-2RS1**
	37	9	5,53	3,65	0,156	43 000	26 000	32,5	**W 61904**
	42	12	8,06	5	0,212	–	11 000	64,5	▸ **W 6004-2RS1**
	42	12	8,06	5	0,212	38 000	19 000	64,5	▸ **W 6004-2Z**
	42	12	8,06	5	0,212	38 000	24 000	60,5	**W 6004**
	47	14	10,8	6,55	0,28	–	10 000	105	▸ **W 6204-2RS1**
	47	14	10,8	6,55	0,28	34 000	17 000	106	▸ **W 6204-2Z**
	47	14	10,8	6,55	0,28	34 000	22 000	100	**W 6204**
	52	15	13,8	7,8	0,335	–	9 500	143	▸ **W 6304-2RS1**
	52	15	13,8	7,8	0,335	34 000	17 000	144	**W 6304-2Z**
	52	15	13,8	7,8	0,335	34 000	20 000	136	**W 6304**
25	37	7	3,38	2,5	0,108	–	11 000	21	▸ **W 61805-2RS1**
	37	7	3,38	2,5	0,108	38 000	19 000	21	**W 61805-2Z**
	42	9	6,05	4,5	0,193	–	10 000	39,5	▸ **W 61905-2RS1**
	47	12	8,71	5,85	0,25	–	9 500	76,5	▸ **W 6005-2RS1**
	47	12	8,71	5,85	0,25	32 000	16 000	77,5	▸ **W 6005-2Z**
	47	12	8,71	5,85	0,25	32 000	20 000	71,5	**W 6005**
	52	15	11,7	7,65	0,335	–	8 500	128	▸ **W 6205-2RS1**
	52	15	11,7	7,65	0,335	30 000	15 000	130	▸ **W 6205-2Z**
	52	15	11,7	7,65	0,335	30 000	19 000	122	▸ **W 6205**
	62	17	17,8	11,2	0,48	–	7 500	234	▸ **W 6305-2RS1**
	62	17	17,8	11,2	0,48	26 000	13 000	235	**W 6305-2Z**
	62	17	17,8	11,2	0,48	26 000	17 000	224	**W 6305**
30	42	7	3,58	2,9	0,125	–	9 500	24	**W 61806-2RS1**
	47	9	6,24	5	0,212	–	8 500	47	▸ **W 61906-2RS1**
	47	9	6,24	5	0,212	30 000	19 000	43,5	**W 61906**
	55	13	11,4	8,15	0,355	–	8 000	112	▸ **W 6006-2RS1**
	55	13	11,4	8,15	0,355	28 000	14 000	113	▸ **W 6006-2Z**
	55	13	11,4	8,15	0,355	28 000	17 000	105	**W 6006**
	62	16	16,5	11,2	0,48	–	7 000	196	▸ **W 6206-2RS1**
	62	16	16,5	11,2	0,48	26 000	13 000	196	▸ **W 6206-2Z**
	62	16	16,5	11,2	0,48	26 000	16 000	186	**W 6206**

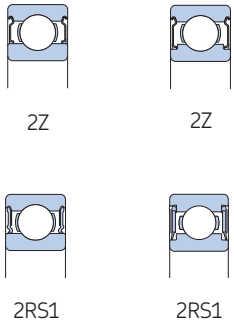
▸ Oblíbená položka



Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
20	–	22,6	–	29,6	0,3	22	22,5	30,5	0,3	0,02	13
	–	22,6	–	29,6	0,3	22	22,5	30,5	0,3	0,02	13
	–	23,6	–	33,5	0,3	22	23,5	35	0,3	0,025	15
	–	23,6	–	33,5	0,3	22	–	35	0,3	0,025	15
	27,6	–	–	38,8	0,6	24	27,5	39,5	0,6	0,03	14
	27,6	–	–	38,8	0,6	24	27,5	39,5	0,6	0,03	14
	27,6	–	–	38,8	0,6	24	–	39,5	0,6	0,03	14
	29,5	–	–	41	1	25	29	42	1	0,03	13
	29,5	–	–	41	1	25	29	42	1	0,03	13
	29,5	–	–	41	1	25	–	42	1	0,03	13
	30	–	–	45,4	1,1	26,5	29,5	46	1	0,035	12
	30	–	–	45,4	1,1	26,5	29,5	46	1	0,035	12
	30	–	–	45,4	1,1	26,5	–	46	1	0,035	12
25	28,2	–	–	34,2	0,3	27	28	35	0,3	0,02	14
	28,2	–	–	34,2	0,3	27	28	35	0,3	0,02	14
	30,9	–	–	39,5	0,3	27	30,5	40,5	0,3	0,025	15
	31,7	–	–	42,8	0,6	29	31,5	44,5	0,6	0,03	15
	31,7	–	–	42,8	0,6	29	31,5	44,5	0,6	0,03	15
	31,7	–	–	42,8	0,6	29	–	44,5	0,6	0,03	15
	34	–	–	45,8	1	30	33,5	47	1	0,03	14
	34	–	–	45,8	1	30	33,5	47	1	0,03	14
	34	–	–	45,8	1	30	–	47	1	0,03	14
	38,1	–	–	53,3	1,1	31,5	38	55	1	0,035	13
	38,1	–	–	53,3	1,1	31,5	38	55	1	0,035	13
	38,1	–	–	53,3	1,1	31,5	–	55	1	0,035	13
30	33,1	–	–	39,2	0,3	32	33	40	0,3	0,02	14
	35,1	–	–	44,1	0,3	32	35	45	0,3	0,025	16
	35,1	–	–	44,1	0,3	32	–	45	0,3	0,025	16
	38	–	–	50	1	35	37,5	50	1	0,03	15
	38	–	–	50	1	35	37,5	50	1	0,03	15
	38	–	–	50	1	35	–	50	1	0,03	15
	40,7	–	–	55,2	1	35	40,5	57	1	0,03	14
	40,7	–	–	55,2	1	35	40,5	57	1	0,03	14
	40,7	–	–	55,2	1	35	–	57	1	0,03	14

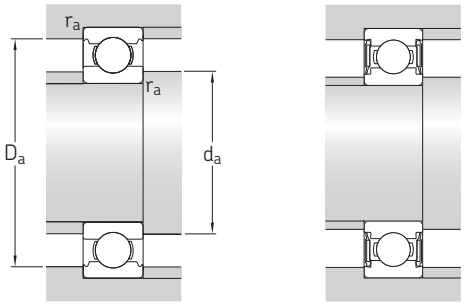






Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		g	–
30	72	19	22,9	15	0,64	–	6 300	346	▸ **W 6306-2RS1**
pokr.	72	19	22,9	15	0,64	22 000	11 000	345	**W 6306-2Z**
	72	19	22,9	15	0,64	22 000	14 000	331	**W 6306**
35	47	7	3,71	3,35	0,14	–	8 500	29,5	**W 61807-2RS1**
	55	10	9,36	7,65	0,325	–	7 500	73,5	**W 61907-2RS1**
	62	14	13,8	10,2	0,44	–	6 700	147	▸ **W 6007-2RS1**
	62	14	13,8	10,2	0,44	24 000	12 000	148	**W 6007-2Z**
	62	14	13,8	10,2	0,44	24 000	15 000	138	**W 6007**
	72	17	22,1	15,3	0,655	–	6 000	276	▸ **W 6207-2RS1**
	72	17	22,1	15,3	0,655	22 000	11 000	277	**W 6207-2Z**
	72	17	22,1	15,3	0,655	22 000	14 000	262	**W 6207**
	80	21	28,6	19	0,815	–	5 600	441	**W 6307-2RS1**
40	62	12	11,9	9,8	0,425	–	6 700	107	**W 61908-2RS1**
	68	15	14,6	11,4	0,49	–	6 300	182	▸ **W 6008-2RS1**
	68	15	14,6	11,4	0,49	22 000	11 000	183	▸ **W 6008-2Z**
	68	15	14,6	11,4	0,49	22 000	14 000	172	**W 6008**
	80	18	25,1	17,6	0,75	–	5 600	359	▸ **W 6208-2RS1**
	80	18	25,1	17,6	0,75	20 000	10 000	359	▸ **W 6208-2Z**
	80	18	25,1	17,6	0,75	20 000	12 000	342	**W 6208**
45	68	12	12,1	10,8	0,465	–	6 000	125	▸ **W 61909-2RS1**
	75	16	18,2	15	0,64	–	5 600	236	▸ **W 6009-2RS1**
	75	16	18,2	15	0,64	20 000	10 000	237	**W 6009-2Z**
	85	19	28,1	20,4	0,865	–	5 000	395	▸ **W 6209-2RS1**
	85	19	28,1	20,4	0,865	18 000	9 000	394	**W 6209-2Z**
50	65	7	5,07	5,5	0,236	–	6 000	51	**W 61810-2RS1**
	80	16	19	16,6	0,71	–	5 000	256	▸ **W 6010-2RS1**
	80	16	19	16,6	0,71	18 000	9 000	256	**W 6010-2Z**
	90	20	30,2	23,2	0,98	–	4 800	449	▸ **W 6210-2RS1**
	90	20	30,2	23,2	0,98	17 000	8 500	453	**W 6210-2Z**

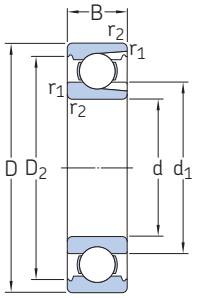
▸ Oblíbená položka

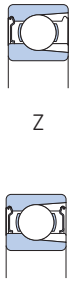


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
30	44,9	–	–	62,4	1,1	36,5	44,5	65	1	0,035	13
pokr.	44,9	–	–	62,4	1,1	36,5	44,5	65	1	0,035	13
	44,9	–	–	62,4	1,1	36,5	–	65	1	0,035	13
35	38,2	–	–	43,7	0,3	37	38	45	0,3	0,02	14
	42,2	–	–	52,2	0,6	39	42	52	0,6	0,025	16
	44	–	–	57,1	1	40	43,5	57	1	0,03	15
	44	–	–	57,1	1	40	43,5	57	1	0,03	15
	44	–	–	57,1	1	40	–	57	1	0,03	15
	47,6	–	–	64,9	1,1	41,5	46,5	65	1	0,03	14
	47,6	–	–	64,9	1,1	41,5	46,5	65	1	0,03	14
	47,6	–	–	64,9	1,1	41,5	–	65	1	0,03	14
	–	46,7	–	71,6	1,5	43	46,5	73	1,5	0,035	13
40	46,9	–	–	57,6	0,6	44	46,5	59	0,6	0,025	16
	49,2	–	–	62,5	1	45	49	63	1	0,03	15
	49,2	–	–	62,5	1	45	49	63	1	0,03	15
	49,2	–	–	62,5	1	45	–	63	1	0,03	15
	–	50,1	–	70,8	1,1	46,5	50	73	1	0,03	14
	–	50,1	–	70,8	1,1	46,5	50	73	1	0,03	14
	–	50,1	–	70,8	1,1	46,5	–	73	1	0,03	14
45	–	50,3	–	63,2	0,6	49	52	64	0,6	0,025	16
	54,5	–	–	69	1	50	54	70	1	0,03	15
	54,5	–	–	69	1	50	54	70	1	0,03	15
	–	53,5	–	76,4	1,1	52	53	78	1	0,03	14
	–	53,5	–	76,4	1,1	52	53	78	1	0,03	14
50	54,6	–	–	61,6	0,3	52	54	63	0,3	0,02	15
	60	–	–	74,6	1	55	59	75	1	0,03	16
	60	–	–	74,6	1	55	59	75	1	0,03	16
	–	60	–	82,2	1,1	55	59	83	1	0,03	14
	–	60	–	82,2	1,1	55	59	83	1	0,03	14

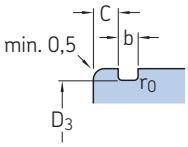
1.5 Jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami

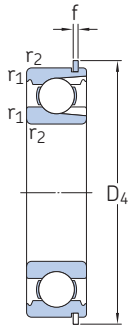
d **25 – 50** mm



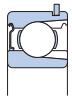

Z

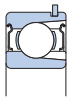
2Z



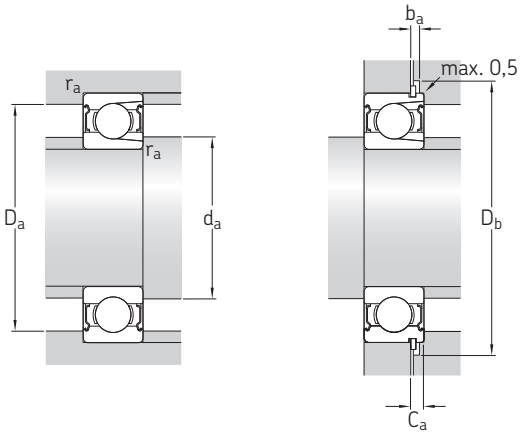


NR


ZNR


2ZNR

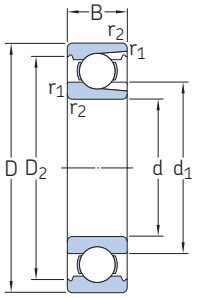
Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení		
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		Ložisko bez pojistného kroužku	s pojistným kroužkem	Pojistný kroužek
d	D	B	C	C_0	P_u						
mm			kN		kN	1/min		kg	–		
25	62	17	22,9	15,6	0,67	20 000	13 000	0,24	**305**	**305 NR**	SP 62
	62	17	22,9	15,6	0,67	20 000	13 000	0,24	**305-Z**	**305-ZNR**	SP 62
	62	17	22,9	15,6	0,67	20 000	10 400	0,24	**305-2Z**	**305-2ZNR**	SP 62
30	62	16	20,9	16,3	0,695	20 000	12 000	0,21	**206**	**206 NR**	SP 62
	62	16	20,9	16,3	0,695	20 000	12 000	0,21	**206-Z**	**206-ZNR**	SP 62
	62	16	20,9	16,3	0,695	20 000	9 600	0,21	**206-2Z**	**206-2ZNR**	SP 62
	72	19	29,7	21,6	0,93	18 000	11 000	0,37	**306**	**306 NR**	SP 72
	72	19	29,7	21,6	0,93	18 000	11 000	0,37	**306-Z**	**306-ZNR**	SP 72
	72	19	29,7	21,6	0,93	18 000	8 800	0,37	**306-2Z**	**306-2ZNR**	SP 72
35	72	17	27,5	22	0,93	17 000	10 000	0,31	**207**	**207 NR**	SP 72
	72	17	27,5	22	0,93	17 000	10 000	0,31	**207-Z**	**207-ZNR**	SP 72
	72	17	27,5	22	0,93	17 000	8 000	0,31	**207-2Z**	**207-2ZNR**	SP 72
	80	21	34,7	26,5	1,12	16 000	9 500	0,48	**307**	**307 NR**	SP 80
	80	21	34,7	26,5	1,12	16 000	9 500	0,48	**307-Z**	**307-ZNR**	SP 80
	80	21	34,7	26,5	1,12	16 000	7 600	0,48	**307-2Z**	**307-2ZNR**	SP 80
40	80	18	33,6	27	1,16	15 000	9 500	0,39	**208**	**208 NR**	SP 80
	80	18	33,6	27	1,16	15 000	9 500	0,39	**208-Z**	**208-ZNR**	SP 80
	80	18	33,6	27	1,16	15 000	7 600	0,39	**208-2Z**	**208-2ZNR**	SP 80
	90	23	45,7	36	1,53	14 000	8 500	0,64	**308**	**308 NR**	SP 90
	90	23	45,7	36	1,53	14 000	8 500	0,64	**308-Z**	**308-ZNR**	SP 90
	90	23	45,7	36	1,53	14 000	6 800	0,64	**308-2Z**	**308-2ZNR**	SP 90
45	85	19	35,2	30	1,27	14 000	8 500	0,44	**209**	**209 NR**	SP 85
	85	19	35,2	30	1,27	14 000	8 500	0,44	**209-Z**	**209-ZNR**	SP 85
	85	19	35,2	30	1,27	14 000	6 800	0,44	**209-2Z**	**209-2ZNR**	SP 85
	100	25	55	44	1,86	13 000	7 500	0,88	**309**	**309 NR**	SP 100
	100	25	55	44	1,86	13 000	7 500	0,88	**309-Z**	**309-ZNR**	SP 100
	100	25	55	44	1,86	13 000	6 000	0,88	**309-2Z**	**309-2ZNR**	SP 100
50	90	20	39,1	34,5	1,46	13 000	8 000	0,5	**210**	**210 NR**	SP 90
	90	20	39,1	34,5	1,46	13 000	8 000	0,5	**210-Z**	**210-ZNR**	SP 90
	90	20	39,1	34,5	1,46	13 000	6 400	0,5	**210-2Z**	**210-2ZNR**	SP 90
	110	27	64,4	52	2,2	11 000	7 000	1,15	**310**	**310 NR**	SP 110
	110	27	64,4	52	2,2	11 000	7 000	1,15	**310-Z**	**310-ZNR**	SP 110
	110	27	64,4	52	2,2	11 000	5 600	1,15	**310-2Z**	**310-2ZNR**	SP 110

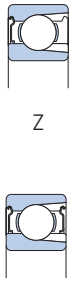


Rozměry										Připojovací rozměry							Součinitel minimálního zatížení
d	d_1 ≈	D_2 ≈	D_3	D_4	b	f	C	$r_{1,2}$ min.	r_0 max.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b min.	b_a min.	C_a max.	r_a max.	k_r
mm										mm							–
25	36,6	52,7	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	32	–	55	69	2,2	4,98	1	0,05
	36,6	52,7	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	32	32,7	55	69	2,2	4,98	1	0,05
	36,6	52,7	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	32	32,7	55	69	2,2	4,98	1	0,05
30	40,3	54,06	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1	0,6	35,6	–	56	69	2,2	4,98	1	0,04
	40,3	54,06	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1	0,6	35,6	40,2	56	69	2,2	4,98	1	0,04
	40,3	54,06	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1	0,6	35,6	40,2	56	69	2,2	4,98	1	0,04
	44,6	61,88	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	37	–	65	80	2,2	4,98	1	0,05
	44,6	61,88	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	37	44,5	65	80	2,2	4,98	1	0,05
	44,6	61,88	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	37	44,5	65	80	2,2	4,98	1	0,05
35	46,9	62,69	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	42	–	65	80	2,2	4,98	1	0,04
	46,9	62,69	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	42	46,8	65	80	2,2	4,98	1	0,04
	46,9	62,69	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	42	46,8	65	80	2,2	4,98	1	0,04
	49,5	69,2	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,5	0,6	44	–	71	88	2,2	4,98	1,5	0,05
	49,5	69,2	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,5	0,6	44	49,4	71	88	2,2	4,98	1,5	0,05
	49,5	69,2	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,5	0,6	44	49,4	71	88	2,2	4,98	1,5	0,05
40	52,6	69,8	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	47	–	73	88	2,2	4,98	1	0,04
	52,6	69,8	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	47	52	73	88	2,2	4,98	1	0,04
	52,6	69,8	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	47	52	73	88	2,2	4,98	1	0,04
	56,1	77,7	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	49	–	81	98	3	5,74	1,5	0,05
	56,1	77,7	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	49	56	81	98	3	5,74	1,5	0,05
	56,1	77,7	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	49	56	81	98	3	5,74	1,5	0,05
45	57,6	75,19	81,81	91,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	52	–	78	93	2,2	4,98	1	0,04
	57,6	75,19	81,81	91,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	52	57	78	93	2,2	4,98	1	0,04
	57,6	75,19	81,81	91,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	52	57	78	93	2,2	4,98	1	0,04
	62,1	86,7	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	54	–	91	108	3	5,74	1,5	0,05
	62,1	86,7	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	54	62	91	108	3	5,74	1,5	0,05
	62,1	86,7	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	54	62	91	108	3	5,74	1,5	0,05
50	62,5	81,61	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,1	0,6	57	–	83	98	3	5,74	1	0,04
	62,5	81,61	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,1	0,6	57	62	83	98	3	5,74	1	0,04
	62,5	81,61	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,1	0,6	57	62	83	98	3	5,74	1	0,04
	68,7	95,2	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	2	0,6	61	–	99	118	3	5,74	2	0,05
	68,7	95,2	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	2	0,6	61	68	99	118	3	5,74	2	0,05
	68,7	95,2	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	2	0,6	61	68	99	118	3	5,74	2	0,05

1.5 Jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami

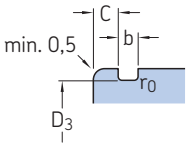
d **55 – 80** mm

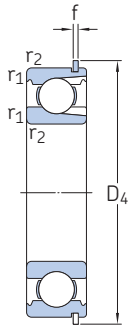




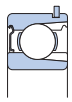
Z

2Z

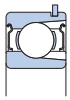




NR

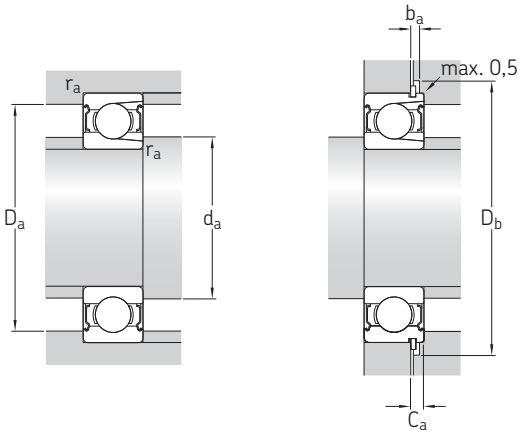


ZNR



2ZNR

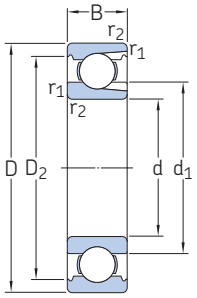
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení Ložisko bez pojistného kroužku	s pojistným kroužkem	Pojistný kroužek
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky					
mm			kN		kN	1/min		kg	–		
55	100	21	48,4	44	1,86	12 000	7 000	0,66	**211**	**211 NR**	SP 100
	100	21	48,4	44	1,86	12 000	7 000	0,66	**211-Z**	**211-ZNR**	SP 100
	100	21	48,4	44	1,86	12 000	5 600	0,66	**211-2Z**	**211-2ZNR**	SP 100
	120	29	79,2	67	2,85	10 000	6 300	1,5	**311**	**311 NR**	SP 120
	120	29	79,2	67	2,85	10 000	6 300	1,5	**311-Z**	**311-ZNR**	SP 120
	120	29	79,2	67	2,85	10 000	5 000	1,5	**311-2Z**	**311-2ZNR**	SP 120
60	110	22	56,1	50	2,12	11 000	6 700	0,85	**212**	**212 NR**	SP 110
	110	22	56,1	50	2,12	11 000	6 700	0,85	**212-Z**	**212-ZNR**	SP 110
	110	22	56,1	50	2,12	11 000	5 400	0,85	**212-2Z**	**212-2ZNR**	SP 110
	130	31	91,3	78	3,35	9 500	6 000	1,85	**312**	**312 NR**	SP 130
	130	31	91,3	78	3,35	9 500	6 000	1,85	**312-Z**	**312-ZNR**	SP 130
	130	31	91,3	78	3,35	9 500	4 800	1,85	**312-2Z**	**312-2ZNR**	SP 130
65	120	23	60,5	58,5	2,5	10 000	6 000	1,05	**213**	**213 NR**	SP 120
	120	23	60,5	58,5	2,5	10 000	6 000	1,05	**213-Z**	**213-ZNR**	SP 120
	120	23	60,5	58,5	2,5	10 000	4 800	1,05	**213-2Z**	**213-2ZNR**	SP 120
	140	33	102	90	3,75	9 000	5 300	2,3	**313**	**313 NR**	SP 140
	140	33	102	90	3,75	9 000	5 300	2,3	**313-Z**	**313-ZNR**	SP 140
	140	33	102	90	3,75	9 000	4 300	2,3	**313-2Z**	**313-2ZNR**	SP 140
70	125	24	66	65,5	2,75	9 500	5 600	1,15	**214**	**214 NR**	SP 125
	125	24	66	65,5	2,75	9 500	5 600	1,15	**214-Z**	**214-ZNR**	SP 125
	125	24	66	65,5	2,75	9 500	4 500	1,15	**214-2Z**	**214-2ZNR**	SP 125
	150	35	114	102	4,15	8 000	5 000	2,75	**314**	**314 NR**	SP 150
	150	35	114	102	4,15	8 000	5 000	2,75	**314-Z**	**314-ZNR**	SP 150
	150	35	114	102	4,15	8 000	4 000	2,75	**314-2Z**	**314-2ZNR**	SP 150
75	130	25	72,1	72	3	9 000	5 300	1,25	**215**	**215 NR**	SP 130
	130	25	72,1	72	3	9 000	5 300	1,25	**215-Z**	**215-ZNR**	SP 130
	130	25	72,1	72	3	9 000	4 300	1,25	**215-2Z**	**215-2ZNR**	SP 130
	160	37	125	116	4,55	7 500	4 800	3,25	**315**	–	–
	160	37	125	116	4,55	7 500	4 800	3,25	**315-Z**	–	–
	160	37	125	116	4,55	7 500	3 840	3,25	**315-2Z**	–	–
80	140	26	88	85	3,45	8 500	5 000	1,55	**216**	**216 NR**	SP 140
	140	26	88	85	3,45	8 500	5 000	1,55	**216-Z**	**216-ZNR**	SP 140
	140	26	88	85	3,45	8 500	4 000	1,55	**216-2Z**	**216-2ZNR**	SP 140
	170	39	138	129	4,9	7 000	4 300	3,95	**316**	–	–
	170	39	138	129	4,9	7 000	4 300	3,95	**316-Z**	–	–
	170	39	138	129	4,9	7 000	3 440	3,95	**316-2Z**	–	–



Rozměry										Připojovací rozměry							Součinitel minimálního zatížení
d	d_1 ≈	D_2 ≈	D_3	D_4	b	f	C	$r_{1,2}$ min.	r_0 max.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b min.	b_a min.	C_a max.	r_a max.	k_r
mm										mm							–
55	69	89,4	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	64	–	91	108	3	5,74	1,5	0,04
	69	89,4	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	64	68	91	108	3	5,74	1,5	0,04
	69	89,4	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	64	68	91	108	3	5,74	1,5	0,04
	75,3	103,7	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	2	0,6	66	–	109	131	3,5	6,88	2	0,05
	75,3	103,7	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	2	0,6	66	75	109	131	3,5	6,88	2	0,05
	75,3	103,7	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	2	0,6	66	75	109	131	3,5	6,88	2	0,05
60	75,5	98	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	69	–	101	118	3	5,74	1,5	0,04
	75,5	98	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	69	75	101	118	3	5,74	1,5	0,04
	75,5	98	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	69	75	101	118	3	5,74	1,5	0,04
	81,8	112,2	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	2,1	0,6	72	–	118	141	3,5	6,88	2	0,05
	81,8	112,2	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	2,1	0,6	72	81	118	141	3,5	6,88	2	0,05
	81,8	112,2	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	2,1	0,6	72	81	118	141	3,5	6,88	2	0,05
65	83,3	105,8	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	74	–	111	131	3,5	6,88	1,5	0,04
	83,3	105,8	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	74	83	111	131	3,5	6,88	1,5	0,04
	83,3	105,8	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	74	83	111	131	3,5	6,88	1,5	0,04
	88,3	121,3	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	77	–	128	151	3,5	7,72	2	0,05
	88,3	121,3	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	77	88	128	151	3,5	7,72	2	0,05
	88,3	121,3	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	77	88	128	151	3,5	7,72	2	0,05
70	87	111	120,22	134,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	79	–	116	136	3,5	6,88	1,5	0,04
	87	111	120,22	134,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	79	87	116	136	3,5	6,88	1,5	0,04
	87	111	120,22	134,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	79	87	116	136	3,5	6,88	1,5	0,04
	93,7	129,9	145,24	159,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	82	–	138	162	3,5	7,72	2	0,05
	93,7	129,9	145,24	159,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	82	93	138	162	3,5	7,72	2	0,05
	93,7	129,9	145,24	159,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	82	93	138	162	3,5	7,72	2	0,05
75	92	116,5	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	84	–	121	141	3,5	6,88	1,5	0,04
	92	116,5	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	84	92	121	141	3,5	6,88	1,5	0,04
	92	116,5	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	84	92	121	141	3,5	6,88	1,5	0,04
	99,7	138,4	–	–	–	–	–	2,1	–	87	–	148	–	–	–	2	0,05
	99,7	138,4	–	–	–	–	–	2,1	–	87	99	148	–	–	–	2	0,05
	99,7	138,4	–	–	–	–	–	2,1	–	87	99	148	–	–	–	2	0,05
80	95,8	126,5	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2	0,6	89	–	129	151	3,5	7,72	2	0,04
	95,8	126,5	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2	0,6	89	88	129	151	3,5	7,72	2	0,04
	95,8	126,5	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2	0,6	89	88	129	151	3,5	7,72	2	0,04
	106	146,9	–	–	–	–	–	2,1	–	92	–	158	–	–	–	2	0,05
	106	146,9	–	–	–	–	–	2,1	–	92	105	158	–	–	–	2	0,05
	106	146,9	–	–	–	–	–	2,1	–	92	105	158	–	–	–	2	0,05

1.5 Jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami

d **85 – 100** mm

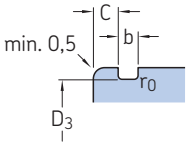


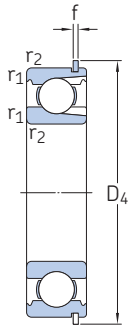


Z



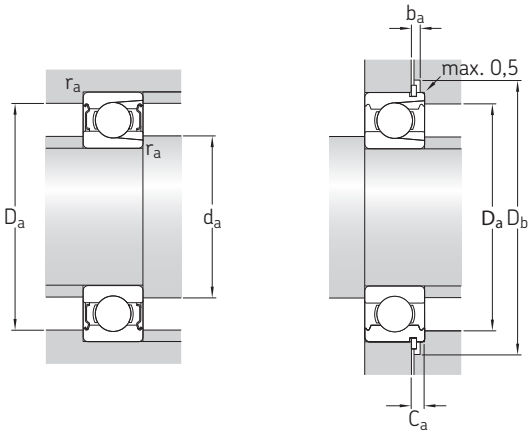
2Z





NR

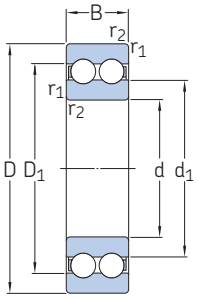
Základní rozměry			**Únosnosti**		**Mezní únavové zatížení**	**Přípustné otáčky**		**Hmotnost**	**Označení**		
			dyna-mické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		Ložisko bez pojistného kroužku	s pojistným kroužkem	Pojistný kroužek
d	D	B	C	C_0	P_u						
mm			kN		kN	1/min		kg	–		
85	150	28	96,8	100	3,9	7 500	4 800	1,95	**217**	**217 NR**	SP 150
	150	28	96,8	100	3,9	7 500	4 800	1,95	**217-Z**	**–**	–
	150	28	96,8	100	3,9	7 500	3 900	1,95	**217-2Z**	**–**	–
	180	41	147	146	5,3	6 700	4 000	4,6	**317**	**–**	–
	180	41	147	146	5,3	6 700	4 000	4,6	**317-Z**	**–**	–
	180	41	147	146	5,3	6 700	3 200	4,6	**317-2Z**	**–**	–
90	160	30	112	114	4,3	7 000	4 300	2,35	**218**	**218 NR**	SP 160
	160	30	112	114	4,3	7 000	4 300	2,35	**218-Z**	**–**	–
	160	30	112	114	4,3	7 000	4 300	2,35	**218-2Z**	**–**	–
	190	43	157	160	5,7	6 300	4 000	5,4	**318**	**–**	–
	190	43	157	160	5,7	6 300	4 000	5,4	**318-Z**	**–**	–
	190	43	157	160	5,7	6 300	3 200	5,4	**318-2Z**	**–**	–
95	170	32	121	122	4,5	6 700	4 000	2,7	**219**	**219 NR**	SP 170
	170	32	121	122	4,5	6 700	4 000	2,7	**219-Z**	**–**	–
	170	32	121	122	4,5	6 700	4 000	2,7	**219-2Z**	**–**	–
100	180	34	134	140	5	6 300	4 000	3,45	**220**	**–**	–
	180	34	134	140	5	6 300	4 000	3,45	**220-Z**	**–**	–
	180	34	134	140	5	6 300	4 000	3,45	**220-2Z**	**–**	–



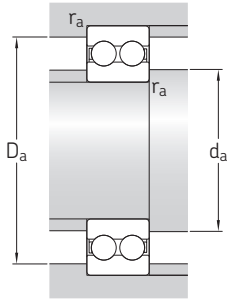
Rozměry										Připojovací rozměry							Součinitel minimálního zatížení
d	d_1 ≈	D_2 ≈	D_3	D_4	b	f	C	$r_{1,2}$ min.	r_0 max.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b min.	b_a min.	C_a max.	r_a max.	k_r
mm										mm							–
85	104	134,3	145,24	159,7	3,1	2,82	4,9	2	0,6	96	–	139	162	3,5	7,72	2	0,04
	104	134,3	–	–	–	–	–	2	–	96	96	139	–	–	–	2	0,04
	104	134,3	–	–	–	–	–	2	–	96	96	139	–	–	–	2	0,04
	112	155,4	–	–	–	–	–	3	–	98	–	167	–	–	–	2,5	0,05
	112	155,4	–	–	–	–	–	3	–	98	112	167	–	–	–	2,5	0,05
	112	155,4	–	–	–	–	–	3	–	98	112	167	–	–	–	2,5	0,05
90	110	142,6	155,22	169,7	3,1	2,82	4,9	2	0,6	100	–	150	172	3,5	7,72	2	0,04
	110	142,6	–	–	–	–	–	2	–	100	110	150	–	–	–	2	0,04
	110	142,6	–	–	–	–	–	2	–	100	110	150	–	–	–	2	0,04
	119	163,9	–	–	–	–	–	3	–	103	–	177	–	–	–	2,5	0,05
	119	163,9	–	–	–	–	–	3	–	103	118	177	–	–	–	2,5	0,05
	119	163,9	–	–	–	–	–	3	–	103	118	177	–	–	–	2,5	0,05
95	116	151,3	163,65	182,9	3,5	3,1	5,69	2,1	0,6	107	–	158	185	4	8,79	2	0,04
	116	151,3	–	–	–	–	–	2,1	–	107	116	158	–	–	–	2	0,04
	116	151,3	–	–	–	–	–	2,1	–	107	116	158	–	–	–	2	0,04
100	123	159,9	–	–	–	–	–	2,1	–	112	–	168	–	–	–	2	0,04
	123	159,9	–	–	–	–	–	2,1	–	112	122	168	–	–	–	2	0,04
	123	159,9	–	–	–	–	–	2,1	–	112	122	168	–	–	–	2	0,04

1.6 Dvouřadá kuličková ložiska

d **10 – 75** mm



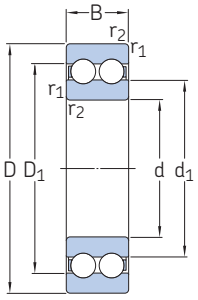
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
10	30	14	9,23	5,2	0,224	40 000	22 000	0,049	**4200 ATN9**
12	32	14	10,6	6,2	0,26	36 000	20 000	0,052	**4201 ATN9**
	37	17	13	7,8	0,325	34 000	18 000	0,092	**4301 ATN9**
15	35	14	11,9	7,5	0,32	32 000	17 000	0,059	**4202 ATN9**
	42	17	14,8	9,5	0,405	28 000	15 000	0,12	**4302 ATN9**
17	40	16	14,8	9,5	0,405	28 000	15 000	0,09	**4203 ATN9**
	47	19	19,5	13,2	0,56	24 000	13 000	0,16	**4303 ATN9**
20	47	18	17,8	12,5	0,53	24 000	13 000	0,14	**4204 ATN9**
	52	21	23,4	16	0,68	22 000	12 000	0,21	**4304 ATN9**
25	52	18	19	14,6	0,62	20 000	11 000	0,17	**4205 ATN9**
	62	24	31,9	22,4	0,95	18 000	10 000	0,34	**4305 ATN9**
30	62	20	26	20,8	0,88	17 000	9 500	0,29	**4206 ATN9**
	72	27	41	30	1,27	16 000	8 500	0,5	**4306 ATN9**
35	72	23	35,1	28,5	1,2	15 000	8 000	0,4	**4207 ATN9**
	80	31	50,7	38	1,63	14 000	7 500	0,68	**4307 ATN9**
40	80	23	37,1	32,5	1,37	13 000	7 000	0,5	**4208 ATN9**
	90	33	55,9	45	1,9	12 000	6 700	0,95	**4308 ATN9**
45	85	23	39	36	1,53	12 000	6 700	0,54	**4209 ATN9**
	100	36	68,9	56	2,4	11 000	6 000	1,25	**4309 ATN9**
50	90	23	41	40	1,7	11 000	6 000	0,58	**4210 ATN9**
	110	40	81,9	69,5	2,9	10 000	5 300	1,7	**4310 ATN9**
55	100	25	44,9	44	1,9	10 000	5 600	0,8	**4211 ATN9**
	120	43	97,5	83	3,45	9 000	5 000	2,15	**4311 ATN9**
60	110	28	57,2	55	2,36	9 500	5 300	1,1	**4212 ATN9**
	130	46	112	98	4,15	8 500	4 500	2,65	**4312 ATN9**
65	120	31	67,6	67	2,8	8 500	4 800	1,45	**4213 ATN9**
	140	48	121	106	4,5	8 000	4 300	3,25	**4313 ATN9**
70	125	31	70,2	73,5	3,1	8 000	4 300	1,5	**4214 ATN9**
75	130	31	72,8	80	3,35	7 500	4 000	1,6	**4215 ATN9**
	160	55	156	143	5,5	6 700	3 600	4,8	**4315 ATN9**



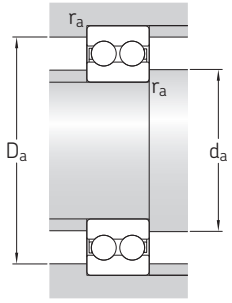
Rozměry				Připojovací rozměry			Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm				mm			–	
10	16,7	23,3	0,6	14,2	25,8	0,6	0,05	12
12	18,3 20,5	25,7 28,5	0,6 1	16,2 17,6	27,8 31,4	0,6 1	0,05 0,06	12 12
15	21,5 24,5	29 32,5	0,6 1	19,2 20,6	30,8 36,4	0,6 1	0,05 0,06	13 13
17	24,3 28,7	32,7 38,3	0,6 1	21,2 22,6	35,8 41,4	0,6 1	0,05 0,06	13 13
20	29,7 31,8	38,3 42,2	1 1,1	25,6 27	41,4 45	1 1	0,05 0,06	14 13
25	34,2 37,3	42,8 49,7	1 1,1	30,6 32	46,4 55	1 1	0,05 0,06	14 13
30	40,9 43,9	51,1 58,1	1 1,1	35,6 37	56 65	1 1	0,05 0,06	14 13
35	47,5 49,5	59,5 65,4	1,1 1,5	42 44	65 71	1 1,5	0,05 0,06	14 13
40	54 56,9	66 73,1	1,1 1,5	47 49	73 81	1 1,5	0,05 0,06	15 14
45	59,5 63,5	71,5 81,5	1,1 1,5	52 54	78 91	1 1,5	0,05 0,06	15 14
50	65,5 70	77,5 90	1,1 2	57 61	83 99	1 2	0,05 0,06	15 14
55	71,2 76,5	83,8 98,5	1,5 2	64 66	91 109	1,5 2	0,05 0,06	16 14
60	75,6 83,1	90,4 107	1,5 2,1	69 72	101 118	1,5 2	0,05 0,06	15 14
65	82,9 89,6	99,1 115	1,5 2,1	74 77	111 128	1,5 2	0,05 0,06	15 14
70	89,4	106	1,5	79	116	1,5	0,05	15
75	96,9 103	114 132	1,5 2,1	84 87	121 148	1,5 2	0,05 0,06	16 14

1.6 Dvouřadá kuličková ložiska

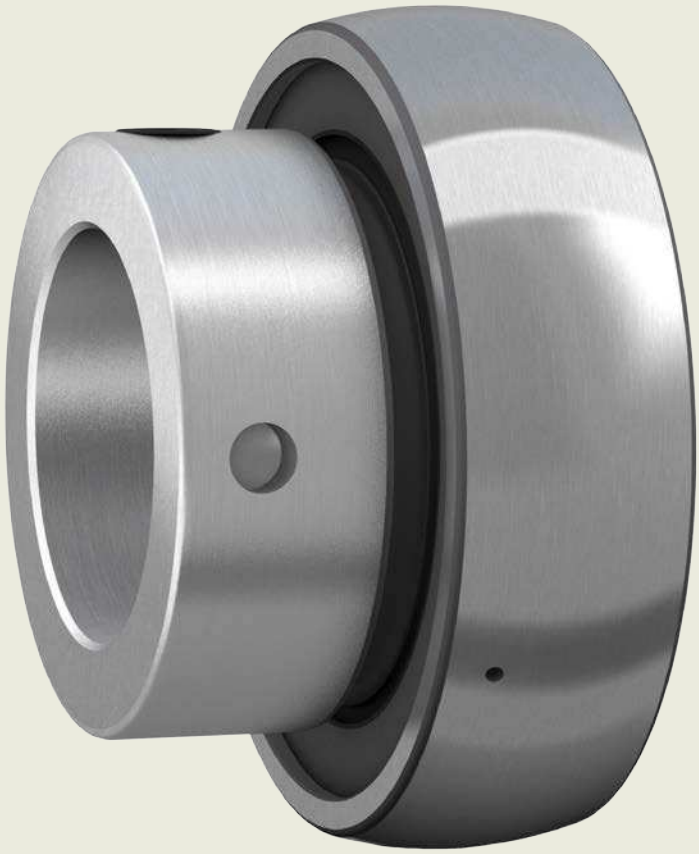
d **80 – 90** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
80	140	33	80,6	90	3,6	7 000	3 800	2	**4216 ATN9**
85	150	36	93,6	102	4	7 000	3 600	2,55	**4217 ATN9**
90	160	40	112	122	4,65	6 300	3 400	3,2	**4218 ATN9**



Rozměry				Připojovací rozměry			Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm				mm			–	
80	102	120	2	91	129	2	0,05	16
85	105	125	2	96	139	2	0,05	15
90	114	136	2	101	149	2	0,05	15



2 Vkládací ložiska (ložiska Y)





2 Vkládací ložiska (ložiska Y)

Provedení a varianty **341**
Vkládací ložiska se stavěcími šrouby 342
Základní provedení ložisek 342
Ložiska s pozinkovanými kroužky 342
Nerezová ložiska 342
Vkládací ložiska s výstředným pojistným kroužkem 343
Vkládací ložiska SKF ConCentra 344
Vkládací ložiska s kuželovou dírou 344
Vkládací ložiska se standardním vnitřním kroužkem 345
Řešení těsnění 345
Standardní těsnění 345
Standardní těsnění s přídavnými odstřikovacími kroužky 345
Vícenásobná těsnění 346
Těsnění s pěti břity 346
Těsnění RS1 346
Kryty 346
Klece 347
Pryžové úložné kroužky 347

Mazání **348**
Plastická maziva pro zakrytá ložiska 348
Životnost plastického maziva vkládacích ložisek 348
Domazávání 348

Údaje o ložisku **350**
(Rozměrové normy, tolerance, radiální vnitřní vůle, přípustná nesouosost)

Zatížení **353**
(Minimální zatížení, axiální únosnost, ekvivalentní dynamické zatížení, ekvivalentní statické zatížení)

Mezní teploty **355**

Přípustné otáčky **355**

Použití ložisek **356**
Axiální posunutí 356
Tolerance hřídele 358

Montáž a demontáž **359**
Montáž vkládacích ložisek do těles s montážními drážkami 362
Vkládací ložiska SKF ConCentra 363

Systém označení **364**

Tabulková část
2.1 Vkládací ložiska se stavěcími šrouby, metrické hřídele 366
2.2 Vkládací ložiska se stavěcími šrouby, palcové hřídele 368
2.3 Vkládací ložiska s výstředným pojistným kroužkem, metrické hřídele 372
2.4 Vkládací ložiska s výstředným pojistným kroužkem, palcové hřídele 374
2.5 Vkládací ložiska SKF ConCentra, metrické hřídele . 376
2.6 Vkládací ložiska SKF ConCentra, palcové hřídele . . 377
2.7 Vkládací ložiska s kuželovou dírou na upínacím pouzdru, metrické hřídele 378
2.8 Vkládací ložiska s kuželovou dírou na upínacím pouzdru, palcové hřídele 379
2.9 Vkládací ložiska se standardním vnitřním kroužkem, metrické hřídele 380

Další vkládací ložiska (ložiska Y)
Ložiska pro vysoké teploty 1005
Ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1023
Ložiska se zakázkovou konstrukcí nebo upravenými rozměry → kontaktujte SKF
Jednotky kuličkových ložisem (ložiskové jednotky Y) → skf.com/bearings

2 Vkládací ložiska (ložiska Y)

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . 17

Proces volby ložiska 59

Příručka SKF pro údržbu ložisek

Vkládací ložiska SKF (ložiska Y) jsou v zásadě kuličková ložiska s těsněním řady 62 a 63, ale mají kulový povrch vnějšího kroužku a ve většině případů rozšířený vnitřní kroužek s určitým zajišťovacím zařízením (**obr. 1**) umožňujícím rychlou a snadnou montáž na hřídel.

Obr. 1

Vkládací ložisko

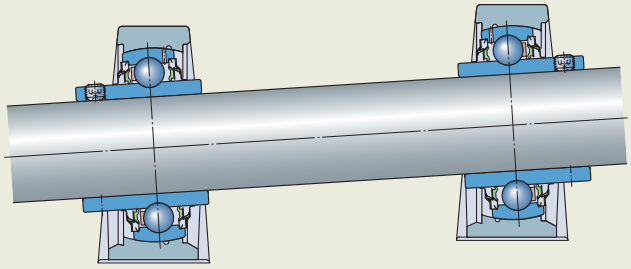


Vlastnosti ložisek

- **Rychlá a snadná montáž**
  Různé způsoby zajištění umožňují rychlou a snadnou montáž vkládacích ložisek na hřídeli.
- **Vyrovnávání počáteční nesouosti**
  Kulový vnější povrch umožňuje vyrovnání počáteční nesouosti naklopením v tělese (**obr. 2**)
- **Dlouhá životnost**
  Různá řešení těsnění zajišťují dlouhou provozní trvanlivost v široké škále aplikací s vysokými úrovněmi znečištění.
- **Snížené hladiny hlučnosti a vibrací**
  V případě přísných požadavků na hladiny hlučnosti a vibrací může SKF zajistit vhodné způsoby zajištění na hřídeli.

Obr. 2

Vkládací ložiska vyrovnávají statickou počáteční nesouosost



Typické aplikace

Vzhledem ke své univerzálnosti a výhodné ceně nacházejí vkládací ložiska uplatnění v následujících aplikacích:

- Zemědělské stroje
- Zpracování a balení potravin a nápojů
- Dopravníkové systémy
- Systémy manipulace s materiálem
- Textilní stroje
- Průmyslové ventilátory
- Speciální stroje, myčky automobilů, vybavení fitcenter, minikáry

Jednotky kuličkových ložisek (ložiskové jednotky Y)

SKF rovněž dodává širokou škálu jednotek kuličkových ložisek, které v tomto katalogu valivých ložisek nejsou uvedeny. Informace o jednotkách kuličkových ložisek naleznete v údajích o výrobcích online na stránkách skf.com/bearings.

Provedení a varianty

Vkládací ložiska mají obvykle kulový (konvexní) vnější povrch a rozšířený vnitřní kroužek (**obr. 3**) s různými typy zajišťovacích zařízení. Jednotlivé řady vkládacích ložisek se liší způsobem zajištění ložiska na hřídeli:

- stavěcími šrouby (**obr. 4**)
- výstředným pojistným kroužkem (**obr. 5**)
- zajišťovacím zařízením SKF ConCentra (**obr. 6**)
- upínacím pouzdrem (**obr. 7**)
- uložením s přesahem (**obr. 8**)

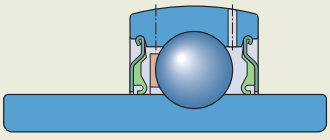
Vkládací ložiska s vnitřním kroužkem rozšířeným na obou stranách se vyznačují plynulejším chodem, protože rozsah naklopení vnitřního kroužku na hřídeli je omezený.

Standardní sortiment vkládacích ložisek SKF uvedený v této části rovněž zahrnuje varianty pro konkrétní použití:

- ložiska z nerezové oceli nebo s pozinkovanými kroužky pro potravinářský průmysl (*Vkládací ložiska se stavěcími šrouby*, **strana 342**)
- ložiska pro zemědělské stroje

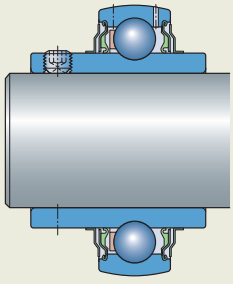
Obr. 3

Kulový vnější povrch a rozšířený vnitřní kroužek



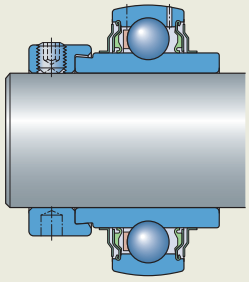
Obr. 4

Ložisko zajištěné stavěcími šrouby



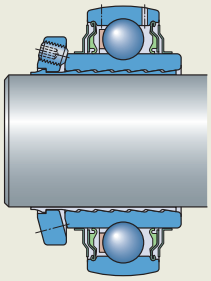
Obr. 5

Ložisko zajištěné výstředným pojistným kroužkem



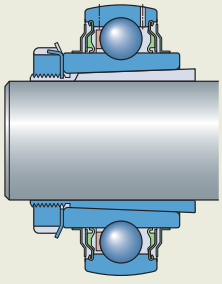
Obr. 6

Ložisko zajištěné technologií SKF ConCentra



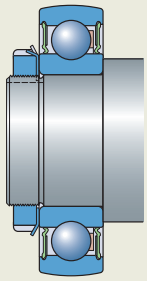
Obr. 7

Ložisko zajištěné upínacím pouzdrem



Obr. 8

Ložisko zajištěné uložením s přesahem a pojistnou maticí



Vkládací ložiska se stavěcími šrouby

- jsou vhodná pro aplikace s konstantním i měnícím se směrem otáčení
- jsou zajištěna na hřídeli utažením dvou imbusových stavěcích šroubů umístěných na vnitřním kroužku 120° od sebe

Základní provedení ložisek

- jsou k dispozici s vnitřním kroužkem rozšířeným na jedné straně (**obr. 9**, ložiska řady YAT 2)
- jsou k dispozici s vnitřním kroužkem rozšířeným na obou stranách (**obr. 10**, ložiska řady YAR 2)
- jsou zakrytá na obou stranách:
  - robustním standardním těsněním (*Řešení těsnění*, **strana 345**) pro ložiska řady YAT 2
  - robustním standardním těsněním a přídavným hladkým ocelovým odstřikovacím kroužkem (*Standardní těsnění s přídavnými odstřikovacími kroužky*, **strana 345**, přídavné označení 2F) nebo pogumovaným odstřikovacím kroužkem z ocelového plechu (*Vícenásobná těsnění*, **strana 346**, přídavné označení 2RF) pro ložiska řady YAR 2
- mají standardně dva mazací otvory ve vnějším kroužku, jeden na každé straně, umístěné 120° od sebe
- mohou být na vyžádání dodána bez mazacích otvorů (přídavné označení W)

Pro náročné provozní podmínky zemědělských strojů, jako jsou kombajny, balíkovače, sklízecí stroje a diskové brány, vytvořila společnost SKF ložiska řady YARAG 2 (**obr. 11**). Tato ložiska:

- jsou vybavena patentovaným těsněním s pěti břity (*Těsnění s pěti břity*, **strana 346**)
- jsou dodávána bez mazacích otvorů ve vnějším kroužku

Ložiska s pozinkovanými kroužky

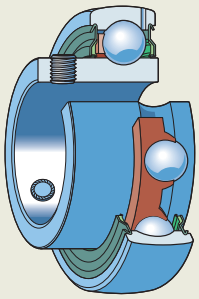
- jsou určena pro použití v korozivních prostředích
- jsou k dispozici s vnitřním kroužkem rozšířeným na obou stranách (ložiska řady YAR 2..-2RF/VE495)
- mají stavěcí šrouby z nerezové oceli
- jsou zakryta na obou stranách vysoce účinným vícenásobným těsněním (*Vícenásobná těsnění*, **strana 346**) vyrobeným z pryže pro potravinářský průmysl s vložkou z nerezové oceli a nerezovým odstřikovacím kroužkem
- jsou naplněna plastickým mazivem pro potravinářský průmysl
- mají dva mazací otvory ve vnějším kroužku, jeden na každé straně, umístěné 120° od sebe

Nerezová ložiska

- jsou určena pro použití v korozivních prostředích
- jsou k dispozici s vnitřním kroužkem rozšířeným na obou stranách (ložiska řady YAR 2..-2RF/HV)
- mají všechny ocelové díly vyrobeny z nerezové oceli, včetně kroužků, kuliček, plechových částí těsnění a odstřikovacích kroužků a stavěcích šroubů
- jsou zakryta na obou stranách vysoce účinným vícenásobným těsněním (*Vícenásobná těsnění*, **strana 346**) vyrobeným z pryže pro potravinářský průmysl s vložkou z nerezové oceli a nerezovým odstřikovacím kroužkem
- jsou naplněna plastickým mazivem pro potravinářský průmysl
- mají mazací drážku na vnějším povrchu, která je umístěna na opačné straně než zajišťovací zařízení
- mají nižší dynamickou únosnost než ložiska z vysoce kvalitní uhlíko-chromové oceli stejné velikosti

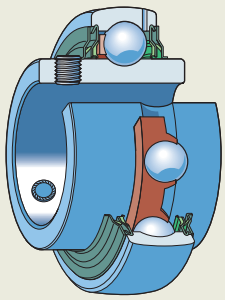
Obr. 9

Ložisko řady YAT 2



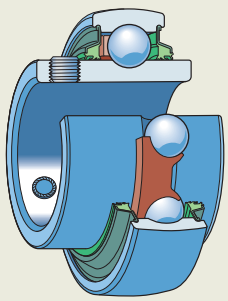
Obr. 10

Ložisko řady YAR 2



Obr. 11

Ložisko řady YARAG 2



Vkládací ložiska s výstředným pojistným kroužkem

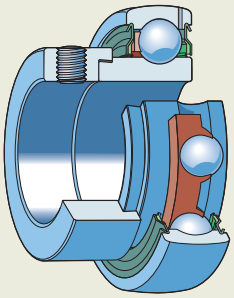
- jsou určena pro aplikace s konstantním směrem otáčení
- mají na jedné straně rozšířený vnitřní kroužek s vyoseným osazením pro pojistný kroužek, které je:
  - pozinkované u ložisek s metrickou dírou
  - oxidačně černěné u ložisek s palcovou dírou
- jsou zajištěna na hřídeli otočením pojistného kroužku ve směru otáčení; pojistný kroužek je na hřídeli dále zajištěn jedním stavěcím šroubem
- jsou k dispozici s vnitřním kroužkem rozšířeným na jedné straně (**obr. 12**, ložiska řady YET 2)
- jsou k dispozici s vnitřním kroužkem rozšířeným na obou stranách (**obr. 13**, ložiska řady YEL 2)
- jsou zakrytá na obou stranách:
  - robustním standardním těsněním (*Řešení těsnění*, **strana 345**) pro ložiska řady YET 2
  - robustním standardním těsněním a přídavným hladkým ocelovým odstřikovacím kroužkem (*Standardní těsnění s přídavným odstřikovacím kroužkem*, **strana 345**, přídavné označení 2F) nebo pogumovaným odstřikovacím kroužkem z ocelového plechu (*Vícenásobná těsnění*, **strana 346**, přídavné označení 2RF/VL065) pro ložiska řady YEL 2
- mají standardně dva mazací otvory ve vnějším kroužku, jeden na každé straně, umístěné 120° od sebe
- mohou být na vyžádání dodána bez mazacích otvorů (přídavné označení W)

Pro náročné provozní podmínky zemědělských strojů, jako jsou kombajny, balíkovače, sklízecí stroje a diskové brány, vytvořila společnost SKF ložiska řady YELAG 2 (**obr. 14**). Tato ložiska:

- jsou vybavena patentovaným těsněním s pěti břity (*Těsnění s pěti břity*, **strana 346**)
- jsou dodávána bez mazacích otvorů ve vnějším kroužku

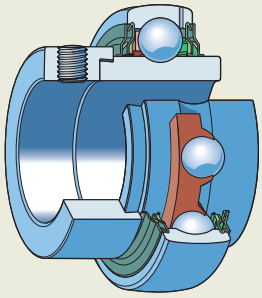
Obr. 12

Ložisko řady YET 2



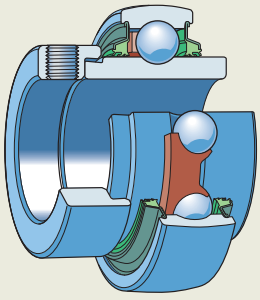
Obr. 13

Ložisko řady YEL 2



Obr. 14

Ložisko řady YELAG 2



Vkládací ložiska SKF ConCentra

- jsou vhodná pro aplikace s konstantním i měnícím se směrem otáčení
- umožňují snadné, rychlé a spolehlivé zajištění na hřídeli, a to i v aplikacích s vysokým zatížením nebo vysokými otáčkami
- umožňují plně využívat mezní otáčky, a to i při použití běžných komerčních hřídelů
- mají vnitřní kroužek symetricky rozšířený na obou stranách (**obr. 15**, ložiska řady YSP 2)
- využívají patentované zajišťovací zařízení SKF ConCentra, které využívá roztahování a stlačování následujících dvou stykových povrchů s přesně navrženým zoubkováním:
  – díry ložiska
  – vnějšího povrchu stupňovitého pouzdra
- umožňují skutečně souosé uložení na hřídeli, protože utahováním stavěcích šroubů v montážním kroužku dochází k axiálnímu posouvání vnitřního kroužku vzhledem ke stupňovitému pouzdru (**obr. 16**), které má za následek rovnoměrné roztahování vnitřního kroužku a stlačování stupňovitého pouzdra
- vyznačují se nízkou hlučností a nízkou úrovní vibrací a prakticky odstraňují stykovou korozi
- jsou zakryta na obou stranách robustním standardním těsněním a přídavným hladkým ocelovým odstřikovacím kroužkem (*Standardní těsnění s přídavným odstřikovacím kroužkem*)
- mají standardně dva mazací otvory ve vnějším kroužku, jeden na každé straně, umístěné 120° od sebe
- mohou být na vyžádání dodána bez mazacích otvorů (přídavné označení W)

Pro náročné provozní podmínky zemědělských strojů, jako jsou kombajny, balíkovače, sklízecí stroje a diskové brány, vytvořila společnost SKF ložiska řady YSPAG 2 (**obr. 17**). Tato ložiska:

- jsou vybavena patentovaným těsněním s pěti břity (*Těsnění s pěti břity*, **strana 346**)
- jsou dodávána bez mazacích otvorů ve vnějším kroužku

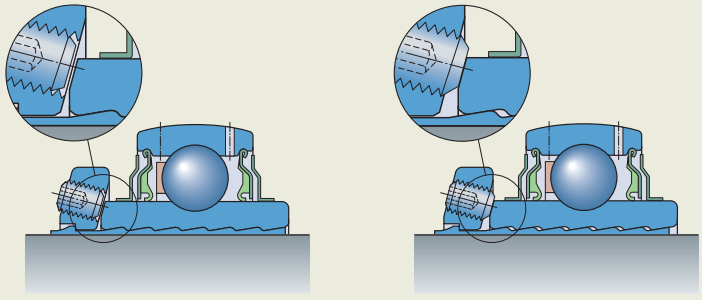
Vkládací ložiska s kuželovou dírou

- jsou vhodná pro aplikace s konstantním i měnícím se směrem otáčení
- lze použít s následujícími upínacími pouzdry:
  – řada H 23 pro metrické hřídele
  – řada HA 23 a HE 23 pro palcové hřídele
- při montáži na upínací pouzdro umožňují plně využívat mezní otáčky, a to i při použití běžných komerčních hřídelů
- mají vnitřní kroužek symetricky rozšířený na obou stranách a kuželovou díru (kuželovitost 1:12) (**obr. 18**, ložiska řady YSA 2)
- jsou zakryta na obou stranách robustním standardním těsněním a přídavným hladkým ocelovým odstřikovacím kroužkem (*Standardní těsnění s přídavným odstřikovacím kroužkem*)
- mají standardně dva mazací otvory ve vnějším kroužku, jeden na každé straně, umístěné 120° od sebe
- mohou být na vyžádání dodána bez mazacích otvorů (přídavné označení W)

Příslušná upínací pouzdra nejsou dodávána s ložisky a musí být objednána samostatně.

Obr. 16

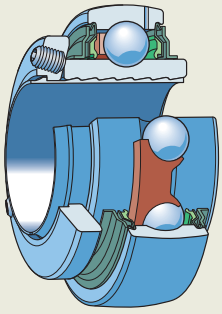
Zajišťovací technika SKF ConCentra



Před montáží | Po montáži

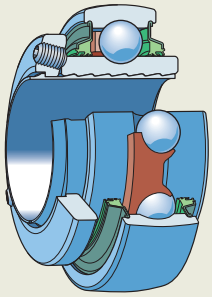
Obr. 15

Ložisko řady YSP 2



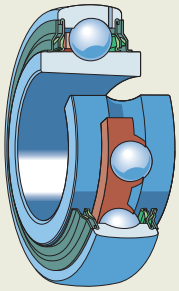
Obr. 17

Ložisko řady YSPAG 2



Obr. 18

Ložisko s kuželovou dírou



Vkládací ložiska se standardním vnitřním kroužkem

- jsou vhodná pro aplikace, ve kterých je klíčovým provozním parametrem plynulý chod
- mají normální tolerance průměru díry a jsou zajištěna na hřídeli pomocí vhodného uložení s přesahem
- mají stejné rozměry a vlastnosti jako kuličková ložiska řady 62 a 63, ale mají kulový (konvexní) vnější povrch (**obr. 19**, ložiska řady 17262 a 17263)
- mohou přenášet větší axiální zatížení než jakákoli jiná vkládací ložiska
- mohou být provozována při stejných otáčkách jako odpovídající kuličková ložiska s těsněním
- jsou zakrytá na obou stranách:
  - kontaktním těsněním NBR (*Těsnění RS1*, **strana 346**, přídavné označení 2FRS1) jako standard
  - robustním standardním těsněním (*Standardní těsnění*, přídavné označení 2FRS1/VP274)
- standardně nemají žádné mazací otvory ve vnějším kroužku
- mohou být dodána se dvěma mazacími otvory ve vnějším kroužku, po jednom na každé straně, umístěnými ve vzdálenosti 120° od sebe (přídavné označení B)

Řešení těsnění

SKF dodává všechna vkládací ložiska zakrytá těsněním nebo krytem na obou stranách. V typických aplikacích vkládacích ložisek není nutná žádná další vnější ochrana ložiska. Proto jsou vkládací ložiska k dispozici s několika provedeními uspořádání těsnění tak, aby splňovala požadavky široké škály provozních podmínek.

Při provozu zakrytých ložisek za určitých podmínek, jako jsou velmi vysoké otáčky nebo vysoké teploty, se může mezi vnitřním kroužkem a krytem objevovat plastické mazivo. V uloženích, kde je takový únik maziva nežádoucí, je třeba přijmout vhodná opatření.

Standardní těsnění

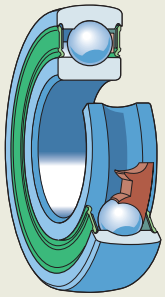
- se skládají z lisovaného ocelového kroužku s těsnicím břitem z nitrilkaučuku, který je navulkanizován na jeho vnitřním povrchu (**obr. 20**, přídavné označení VP274 pro ložiska se standardním vnitřním kroužkem a bez přídavného označení pro ostatní ložiska)
- jejich bezkontaktní plechový kroužek vytváří úzkou spáru s osazením na vnitřním kroužku a chrání těsnění proti hrubým nečistotám

Standardní těsnění s přídavnými odstřikovacími kroužky

- jsou doporučovaná pro prostředí s větším výskytem nečistot
- jsou tvořena standardním těsněním a přídavným hladkým plechovým odstřikovacím kroužkem z běžné nebo nerezové oceli (**obr. 21**, přídavné označení 2F)
- Jejich odstřikovací kroužek je uložen na osazení vnitřního kroužku s přesahem a významným způsobem zlepšuje účinnost těsnění bez zvýšení tření
- jsou k dispozici pouze pro ložiska s vnitřním kroužkem rozšířeným na obou stranách

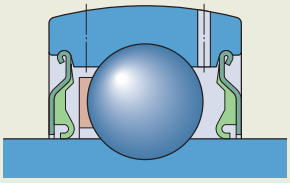
Obr. 19

Ložisko se standardním vnitřním kroužkem



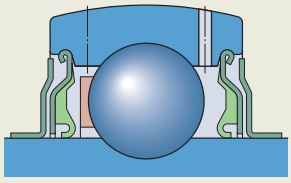
Obr. 20

Standardní těsnění



Obr. 21

Standardní těsnění s přídavným odstřikovacím kroužkem



Vícenásobná těsnění

- jsou doporučovaná pro prostředí s velmi velkým výskytem nečistot
- jsou tvořena standardním těsněním a odstřikovacím kroužkem s navulkanizovaným břitem z NBR, který axiálně těsní proti standardnímu těsnění (**obr. 22**, přídavné označení 2RF)
- mají prostor mezi břitem odstřikovacího kroužku a osazením vnitřního kroužku vyplněn plastickým mazivem, které zajišťuje další ochranu
- jsou k dispozici pouze pro ložiska s vnitřním kroužkem rozšířeným na obou stranách

Těsnění s pěti břity

- jsou doporučována pro extrémně znečištěná prostředí, například v zemědělství
- jsou patentovaným řešením společnosti SKF
- skládají se z ocelové plechové výztuhy s navulkanizovaným kontaktním těsněním s 5ti břity vyrobeným ze směsi NBR s nízkým třením (**obr. 23**):
  - Ocelová výztuha je uložena v drážce ve vnějším kroužku ložiska a chrání těsnění před pevnými nečistotami.
  - Každý těsnicí břit má jiné provedení, aby zajišťoval vynikající těsnicí výkonnost při různých provozních podmínkách včetně dynamické nesouosti.
  - Vnější a vnitřní břity fungují jako labyrint, což zabraňuje průniku nečistot a úniku plastického maziva.
  - Tři vnitřní břity mají stálý kontakt s osazením vnitřního kroužku.
- jsou k dispozici pouze pro ložiska s vnitřním kroužkem rozšířeným na obou stranách

Těsnění RS1

- byla původně vyvinuta pro standardní kuličková ložiska SKF
- jsou uložena v zápichu ve vnějším kroužku a těsní proti osazení vnitřního kroužku jako kontaktní těsnění (**obr. 24**, přídavné označení 2RS1)
- jsou vyrobena z materiálu NBR vyztuženého ocelovým plechem

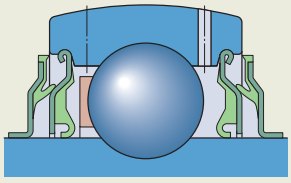
Kryty

- jsou určeny pro aplikace s nízkou úrovní znečištění, ve kterých je třeba se vyvarovat dodatečného tření
- jsou uloženy v zápichu ve vnějším kroužku (**obr. 25**, přídavné označení VP076)
- nedotýkají se vnitřního kroužku, ale vytvářejí úzkou spáru
- jsou vyrobeny z ocelového plechu
- jsou k dispozici pro vkládací ložiska pouze na vyžádání

Ložiska s kryty nesmí být používána v případech, kdy může dojít k průniku vody, páry nebo vlhkosti do ložiska.

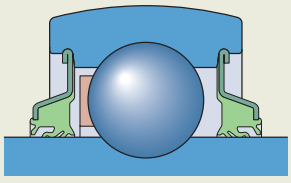
Obr. 22

Vícenásobná těsnění



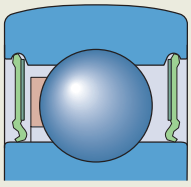
Obr. 23

Těsnění s pěti břity



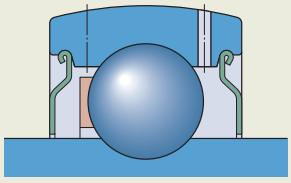
Obr. 24

Těsnění RS1



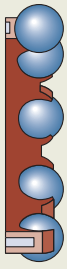
Obr. 25

Kryty



Obr. 26

Otevřená klec z PA66 zesíleného skelnými vlákny



Obr. 27

Pryžové úložné kroužky řady RIS 2



Klece

Vkládací ložiska SKF jsou standardně vybavena otevřenou klecí z PA66 zesíleného skelnými vlákny (**obr. 26**), bez přídavného označení.

Některá maziva mohou mít při vysokých teplotách nepříznivý vliv na polyamidové klece. Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

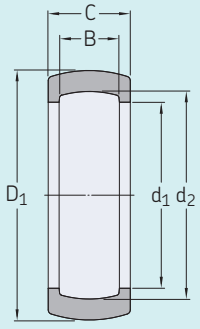
Pryžové úložné kroužky

- jsou k dispozici v řadě RIS 2 (**obr. 27**, **tabulka 1**)
- lze je použít pro všechna vkládací ložiska SKF s výjimkou ložisek se standardním vnitřním kroužkem (řady 17262 a 17263)
- jsou určeny především jako „pružný podklad“ vkládacích ložisek v lisovaných ocelových stojatých ložiskových tělesech
- tlumí vibrace a hlučnost
- umožňují ložiskům mírné posunutí v tělesech za účelem vyrovnání menší tepelné roztažnosti nebo nesouosti hřídele
- jsou umístěny na vnějším kroužku ložiska a v díře tělesa (**obr. 28**)
- jsou vyrobena z nitrilkaučuku (NBR)
- lze je používat při teplotách od –30 do +100 °C *(od –20 do +210 °F)*

Pryžové úložné kroužky jsou k dispozici jako příslušenství a musí se objednávat samostatně. Vkládací ložiska řady YET 2 však mohou být také dodána s již namontovaným úložným kroužkem (**obr. 29**). Označení těchto výrobků začíná označením CYS, po němž následuje průměr díry ložiska a přídavné označení ložiska FM. Příklad:
CYS 20 FM je ložisko YET 204 s průměrem díry 20 mm a namontovaným pryžovým úložným kroužkem RIS 204.

Tabulka 1

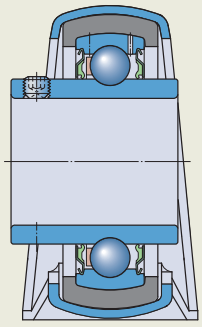
Pryžové úložné kroužky



Vkládací ložisko Vnější průměr D	Velikost	Pryžový úložný kroužek Označení	Rozměry D_1	d_1	d_2	B	C	Hmotnost
mm	–	–	mm					g
40	03	**RIS 203**	47,3	35,5	39,8	12	18	12
47	04	**RIS 204**	52,3	41,2	46,8	14	19	11,5
52	05	**RIS 205**	62,3	46,4	51,8	15	20,5	26,5
62	06	**RIS 206 A**	72,3	54,6	61,8	18	21,5	31
72	07	**RIS 207 A**	80,3	63,7	71,8	19	23	32
80	08	**RIS 208 A**	85,3	70,7	79,7	21	24	26

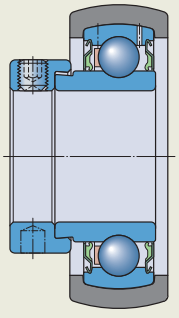
Obr. 28

Pryžový úložný kroužek umístěný mezi ložiskem a tělesem



Obr. 29

Ložisko řady YET 2 s pryžovým úložným kroužkem (CYS .. FM)



Mazání

Vkládací ložiska SKF jsou dodávána s kryty na obou stranách a naplněná plastickým mazivem.

Plastická maziva pro zakrytá ložiska

Vkládací ložiska jsou naplněna jedním z následujících plastických maziv (**tabulka 2**):

- pozinkovaná a nerezová vkládací ložiska → potravinářské plastické mazivo GFJ s registrací NSF v kategorii H1
  Registrace NSF potvrzuje, že plastické mazivo splňuje požadavky uvedené v pokynech Amerického úřadu pro kontrolu potravin a léčiv (FDA) dle 21 CFR, část 178.3570 (mazivo s přípustným příležitostným stykem s potravinami pro použití v oblastech s probíhajícím zpracováním potravin a v jejich blízkosti).
- všechna ostatní vkládací ložiska → standardní plastické mazivo VT307

Životnost plastického maziva vkládacích ložisek

- je uváděna jako L_{10}, tzn. jako doba, po jejímž uplynutí je 90 % ložisek stále ještě spolehlivě mazáno.
- závisí na zatížení, provozní teplotě a hodnotě nd_m (**diagram 1**)

Uvedená životnost plastického maziva platí pro následující provozní podmínky:

- vodorovný hřídel
- velmi lehká až střední zatížení ($P \leq 0{,}05\ C$)
- stacionární stroje
- nízké úrovně vibrací

Pokud se provozní podmínky liší, je třeba životnost plastického maziva získanou z diagramu upravit následovně:

- svislé hřídele → 50 % získané hodnoty
- vyšší zatížení ($P > 0{,}05\ C$) → použijte redukční součinitel (**tabulka 4**)

Hodnoty pro úpravu životnosti plastického maziva jsou odhady. Vibrace mohou mít na životnost plastického maziva negativní vliv. Rozsah nelze stanovit, ale jejich vliv se zvyšuje spolu s rostoucí provozní teplotou.

Domazávání

Vkládací ložiska nepotřebují domazávání, pokud životnost plastického maziva přesahuje *trvanlivost ložiska podle SKF*, **strana 89**.

Domazávání může prodloužit provozní trvanlivost ložiska za následujících podmínek:

- Ložiska jsou vystavena působení vysoké vlhkosti nebo silnému znečištění.
- Ložiska přenášejí normální nebo vysoká zatížení.
- Ložiska pracují delší dobu při vysokých otáčkách nebo při teplotách nad 55 °C *(130 °F)*.
- Ložiska jsou vystavena vysokým úrovním vibrací.

Pro domazávání vkládacích ložisek je možné použít následující plastická maziva:

- pozinkovaná a nerezová vkládací ložiska → potravinářské plastické mazivo SKF LGFP 2
- všechna ostatní vkládací ložiska → plastická maziva SKF LGWA 2, LGMT 2 nebo LGMT 3

Tabulka 2

Technické údaje plastických maziv SKF pro vkládací ložiska

Plastické mazivo	Rozsah teplot[1]	Zahušťovadlo	Typ základní olejové složky	Třída NLGI	Viskozita základní olejové složky [mm²/s] při 40 °C *(105 °F)*	při 100 °C *(210 °F)*
	–50 0 50 100 150 200 250 °C *–60 30 120 210 300 390 480 °F*					
VT307		Lithno-vápenaté mýdlo	Minerální	2	190	15
GFJ		Hliníkové komplexní mýdlo	Syntetický uhlovodík	2	100	14

[1] Viz koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**)

Pokud je nutné domazávání, domazávací intervaly lze odhadnout pomocí metody popsané v části *Odhad domazávacího intervalu pro plastické mazivo*, **strana 111**.

Při domazávání se musí hřídel otáčet a plastické mazivo se musí pomalu vtlačovat až do okamžiku, kdy začne čerstvé mazivo unikat z těsnění. Nadměrný tlak z příliš rychlého vtlačování maziva může poškodit těsnění. Jestliže jsou stroje a zařízení používány po omezenou dobu, doporučuje SKF domazávat každé ložisko na konci provozního cyklu, tzn. bezprostředně před odstavením.

Domazávací prvky

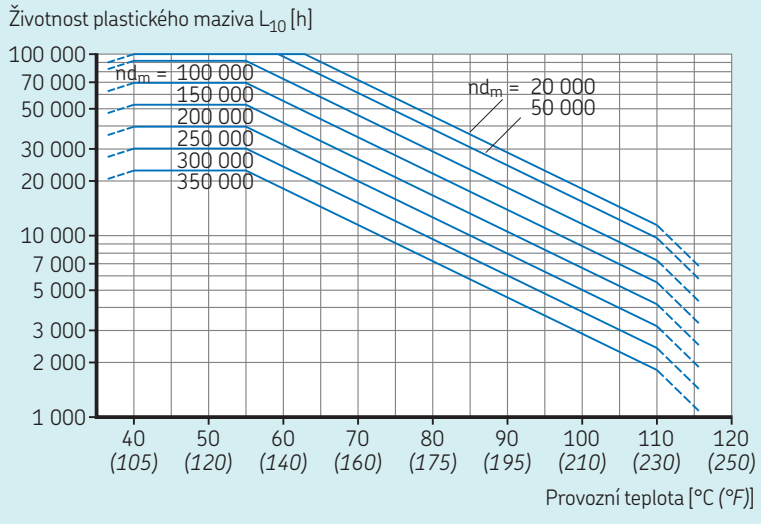
Vkládací ložiska SKF jsou navržena tak, aby umožňovala domazávání. Standardně mají dva mazací otvory ve vnějším kroužku, jeden na každé straně, umístěné 120° od sebe. Ložiska bez mazacích otvorů mohou být dodána na zvláštní objednávku (přídavné označení W).

Následující ložiska nemají standardní domazávací prvky:

- Nerezová vkládací ložiska se stavěcími šrouby mají mazací drážku ve vnějším kroužku umístěnou na opačné straně než je zajišťovací zařízení a jeden mazací otvor v této drážce.
- Vkládací ložiska se standardním vnitřním kroužkem bez přídavného označení B a vkládací ložiska s těsněními s pěti břity jsou namazána na celou dobu trvanlivosti a nemohou být domazávána. Nemají žádné mazací otvory.

Diagram 1

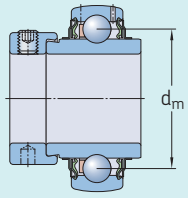
Životnost plastického maziva vkládacích ložisek s plastickým mazivem VT307 nebo GFJ, kde P = 0,05 C



n = rychlost otáčení [1/min]
d_m = střední průměr ložiska [mm] **(tabulka 3)**

Tabulka 3

Střední průměr ložiska d_m



Velikost ložiska[1)]	Střední průměr ložiska d_m
–	mm
03	28,5
04	33,5
05	39
06	46
07	53,5
08	60
09	65
10	70
11	77,5
12	85
13	92,5
14	97,5
15	102,5
16	110
17	117,5
18	126
20	141

[1)] Příklad: velikost ložisek 06 zahrnuje všechna ložiska vycházející z ložiska 206, jako jsou YAR 206-2F, YAR 206-101-2F, YAR 206-102-2F, YAR 206-103-2F, YAR 206-104-2F.

Tabulka 4

Redukční součinitel životnosti plastického maziva v závislosti na zatížení

Zatížení P	Redukční součinitel
≤ 0,05 C	1
0,1 C	0,7
0,125 C	0,5
0,25 C	0,2

Údaje o ložisku

Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 9628 Kromě: **Ložiska řady YAT 2** • nestandardizováno • díra, vnější průměr a šířka vnějšího kroužku: ISO 9628 **Ložiska řady YSP 2, YSPAG 2** • nestandardizováno • vnější průměr a šířka vnějšího kroužku: ISO 9628 **Ložiska řady YSA 2** • JIS B 1558 • ISO 2982-1 pro upínací pouzdra řady H 23 • ANSI/ABMA Std. 8.2 pro upínací pouzdra řady HA 23 a HE 23 **Ložiska řady 17262, 17263** • ISO 15 • vnější průměr: ISO 9628
Tolerance Další informace → **strana 35**	**Ložiska řady YAT 2, YAR 2, YARAG 2, YET 2, YEL 2, YELAG 2** • Díra a vnější průměr: **tabulka 5**, **strana 352** • Hodnoty tolerancí díry a vnějšího průměru jsou mírně užší než hodnoty uvedené v normě ISO 9628. **Ložiska řady YSP 2, YSPAG 2** • Vnější průměr: **tabulka 5** • Před montáží je díra pouzdra větší než jmenovitá hodnota pro usnadnění nasunutí na hřídel. **Ložiska řady YSA 2** • Vnější průměr: **tabulka 5** • Kuželová díra odpovídá upínacím pouzdrům řady H 23 pro metrické hřídele a upínacím pouzdrům řady HA 23 a HE 23 pro palcové hřídele. **Ložiska řady 17262, 17263** • Normální: Hodnoty (ISO 492, **tabulka 2**, **strana 38**) • Vnější průměr: **tabulka 5**
Radiální vnitřní vůle Další informace → **strana 182**	Hodnoty: ISO 9628 – třída N (**tabulka 6**, **strana 352**) Kromě: **Ložiska řady 17262, 17263** • Normální: Hodnoty (ISO 5753-1, **tabulka 6**, **strana 252**) Hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.

Údaje o ložisku, pokračování

Přípustná nesouosost	**Statická nesouosost** Vkládací ložiska mohou vyrovnávat statickou počáteční nesouosost naklopením v tělese (**obr. 2**, **strana 340**). Přípustné hodnoty jsou: • Ložisková tělesa SKF – domazávání není požadováno: 5° – domazávání je požadováno (je-li možné): 2° • Lisovaná ocelová ložisková tělesa SKF – Nesouosost není možné vyrovnat, jakmile jsou upevňovací šrouby zcela dotaženy, ledaže by se použil pryžový úložný kroužek (**strana 347**). **Dynamická nesouosost** Vkládací ložiska mohou vyrovnávat několik úhlových minut nesouososti mezi vnitřním a vnějším kroužkem.

Tabulka 5

Tolerance vkládacích ložisek SKF

Jmenovitý průměr		Vnitřní kroužek Ložiskové řady YAT 2, YAR 2, YARAG 2, YET 2, YEL 2, YELAG 2		Vnější kroužek Všechna ložiska	
d, D		Δ_{dmp}		Δ_{Dmp}	
>	≤	U	L	U	L
mm		µm		µm	
10	**18**	+15	+5	–	–
18	**31,75**	+18	+5	–	–
31,75	**50,8**	+19	+5	0	–10
50,8	**80,962**	+21	+5	0	–10
80,962	**120**	+25	+5	0	–15
120	**150**	–	–	0	–15
150	**180**	–	–	0	–20

d = jmenovitý průměr díry
D = jmenovitý vnější průměr

Tabulka 6

Radiální vnitřní vůle vkládacích ložisek

Velikost ložiska[1]	Axiální vnitřní vůle vkládacích ložisek řady			
	YAT 2, YAR 2, YARAG 2, YET 2, YEL 2, YELAG 2		YSP 2, YSPAG 2, YSA 2	
	min.	max.	min.	max.
–	µm			
03	10	25	–	–
04	12	28	–	–
05-06	12	28	23	41
07-08	13	33	28	46
09-10	14	36	30	51
11-13	18	43	38	61
14-16	20	51	–	–
17-20	24	58	–	–

[1] Příklad: velikost ložisek 06 zahrnuje všechna ložiska vycházející z ložiska 206, jako jsou YAR 206-2F, YAR 206-101-2F, YAR 206-102-2F, YAR 206-103-2F, YAR 206-104-2F.

Zatížení

Minimální zatížení Další informace → **strana 111**	$F_{rm} = 0,01\ C$ Důležitost minimálního zatížení vzrůstá při vysokých zrychleních v ložisku a v případě, že otáčky jsou vyšší než 75 % mezních otáček uvedených v **tabulkové části**.
Axiální únosnost	$F_a \leq 0,25\ C_0$ Maximální povolené axiální zatížení jakéhokoli zajišťovacího zařízení je vždy > $0,25\ C_0$.
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska Další informace → **strana 96**	$F_a/F_r \leq e \rightarrow P = F_r$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = X\ F_r + Y\ F_a$
Ekvivalentní statické zatížení ložiska Další informace → **strana 110**	$P_0 = 0,6\ F_r + 0,5\ F_a$

Symboly

C	dynamická únosnost [kN] (**tabulková část**, **strana 366**)
C_0	základní statická únosnost [kN] (**tabulková část**)
e	mezní hodnota (**tabulka 7**, **strana 354**)
f_0	výpočtový součinitel (**tabulka 8**, **strana 354**)
F_a	axiální zatížení [kN]
F_r	radiální zatížení [kN]
F_{rm}	minimální radiální zatížení [kN]
P	ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
P_0	ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]
X	součinitel radiálního zatížení (**tabulka 7**)
Y	součinitel axiálního zatížení (**tabulka 7**)

Tabulka 7

Výpočtové součinitele

$f_0 F_a/C_0$	**Ložiskové řady** YAT 2, YAR 2, YARAG 2, YET 2, YEL 2, YELAG, YSP 2, YSPAG 2, YSA 2			17262, 17263		
	e	X	Y	e	X	Y
0,172	0,29	0,46	1,88	0,19	0,56	2,3
0,345	0,32	0,46	1,71	0,22	0,56	1,99
0,689	0,36	0,46	1,52	0,26	0,56	1,71
1,03	0,38	0,46	1,41	0,28	0,56	1,55
1,38	0,4	0,46	1,34	0,3	0,56	1,45
2,07	0,44	0,46	1,23	0,34	0,56	1,31
3,45	0,49	0,46	1,1	0,38	0,56	1,15
5,17	0,54	0,46	1,01	0,42	0,56	1,04
6,89	0,54	0,46	1	0,44	0,56	1

Tabulka 8

Výpočetní součinitel f_0

Ložiskové řady velikosti	**Součinitel f_0**
YAT 2, YAR 2, YARAG 2, YET 2, YEL 2, YELAG 2, YSP 2, YSPAG 2, YSA 2	
03-04	13
05-12	14
13-18	15
20	14
17262	
03-04	13
05-12	14
17263	
05	12
06-10	13

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota vkládacích ložisek může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a kuliček
- klecí
- těsněními
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky a kuličky

Vkládací ložiska SKF jsou tepelně stabilizována až do min. 150 °C *(300 °F)*.

Klece

Mezní teploty klecí z PA66 jsou uvedeny v části *Polymerové klece*, **strana 188**.

Těsnění

Přípustné provozní teploty těsnění z nitrilkaučuku jsou –40 až +100 °C *(–40 až +210 °F)*. Krátkodobě mohou teploty dosáhnout až 120 °C *(250 °F)*.

Nejvyšší teploty se obvykle vyskytují v místě těsnicího břitu.

Maziva

Mezní teploty pro plastická maziva používaná ve vkládacích ložiscích SKF jsou uvedeny v **tabulce 2**, **strana 348**. Mezní teploty jiných plastických maziv SKF jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být teplotní limity vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Přípustné otáčky

Vkládací ložiska nesmí být provozována při vyšších než mezních otáčkách uvedených v **tabulkové části**, **strana 366**. Tyto mezní otáčky jsou dány konstrukcí těsnění.

V případě vkládacích ložisek se zajištěním stavěcími šrouby nebo výstředným pojistným kroužkem je velikost přípustných otáček ovlivněna také tolerancí průměru hřídele. Při použití těchto ložisek na hřídelích s většími tolerancemi než h6 porovnejte hodnoty otáček uvedené v tabulkové části s hodnotami v **tabulce 9**. Nižší hodnota představuje přípustné otáčky.

Přípustné otáčky vkládacích ložisek s těsněními s pěti břity platí pouze při splnění následujících podmínek:

- teplota vnějšího kroužku ≤ 60 °C *(140 °F)*
- teplota okolí ≤ 25 °C *(80 °F)*
- velmi lehká až střední zatížení (P ≤ 0,05 C)
- litinové těleso

V případě jiných podmínek se obraťte na SKF.

Pro aplikace pracující při zvýšených otáčkách nebo s požadavky na nízkou úroveň vibrací či tichý chod SKF doporučuje používat vkládací ložiska SKF ConCentra, vkládací ložiska s upínacím pouzdrem nebo vkládací ložiska se standardním vnitřním kroužkem.

Tabulka 9

Přípustné otáčky vkládacích ložisek se zajištěním stavěcími šrouby nebo výstředným pojistným kroužkem

Velikost ložiska[1]	Přípustné otáčky pro hřídele vyrobené ve stupni přesnosti			
	h7Ⓔ	h8Ⓔ	h9Ⓔ	h11Ⓔ
–	1/min			
03	6 000	4 300	1 500	950
04	5 300	3 800	1 300	850
05	4 500	3 200	1 000	700
06	4 000	2 800	900	630
07	3 400	2 200	750	530
08	3 000	1 900	670	480
09	2 600	1 700	600	430
10	2 400	1 600	560	400
11	2 000	1 400	500	360
12	1 900	1 300	480	340
13	1 700	1 100	430	300
14	1 600	1 000	400	280
15	1 500	950	380	260
16	1 400	900	360	240
17	1 300	850	340	220
18	1 200	800	320	200
20	1 100	750	300	190

[1] Příklad: velikost ložisek 06 zahrnuje všechna ložiska vycházející z ložiska 206, jako jsou YAR 206-2F, YAR 206-101-2F, YAR 206-102-2F, YAR 206-103-2F, YAR 206-104-2F.

Použití ložisek

2

Axiální posunutí

Vkládací ložiska nejsou určena pro vyrovnávání axiálního posunutí hřídele vzhledem k tělesu. Vzdálenost mezi ložisky musí být proto krátká, aby se zabránilo vzniku nadměrných axiálních zatížení vyvolaných tepelnou roztažností hřídele.

Konstrukce pro malé axiální posunutí

Pro vyrovnání malého axiálního posunutí musí být ložiska podepřena pomocí houževnatého plechu (**obr. 30**).

Konstrukce pro větší axiální posunutí

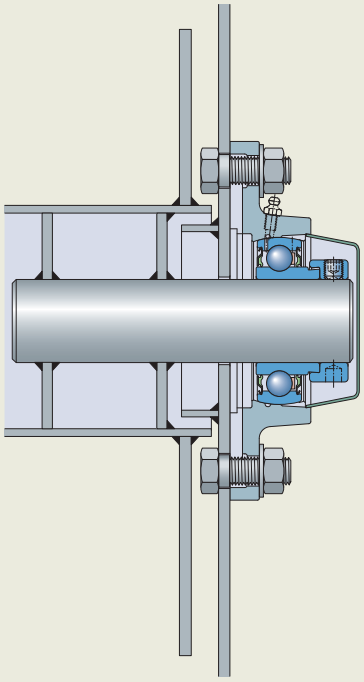
V aplikacích s malými otáčkami a nízkým zatížením je možné používat vkládací ložiska se stavěcími šrouby pro vyrovnání axiálního posunutí. Hřídel v poloze axiálně volného ložiska musí být opatřen jednou nebo dvěma drážkami posunutými o 120° pro zavedení upraveného stavěcího šroubu:

- Imbusové stavěcí šrouby s šestihranným otvorem s dorazem podle ISO 4028, ale s jemným závitem podle **tabulky 10**. Stavěcí šroub musí být zajištěn maticí a pérovou podložkou nebo pojistnou podložkou (**obr. 31**).

Šrouby a drážky umožňují přenášet změny v délce hřídele a zabraňují otáčení hřídele nezávisle na ložisku. Kluzné povrchy mezi hřídelem a vnitřním kroužkem a kluzné povrchy v drážkách hřídele by měly být pokryty mazací pastou.

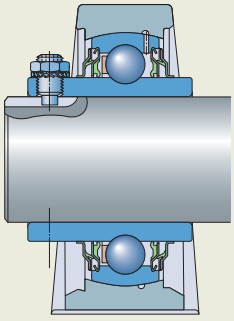
Obr. 30

Konstrukce pro malé axiální posunutí



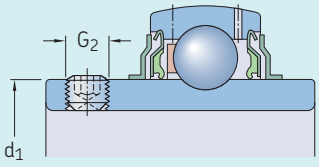
Obr. 31

Imbusový stavěcí šroub s dorazem zajištěný maticí a pojistnou podložkou



Tabulka 10

Závitové díry ve vnitřním kroužku ložisek řady YAT 2, YAR 2 a YARAG 2



Velikost ložiska[1]	Vnější průměr vnitřního kroužku	Závitové díry			
		Ložisko YAR s metrickou dírou	Ložisko YAR s palcovou dírou	Ložisko YAT s metrickou dírou	Ložisko YAT s palcovou dírou
	d_1	G_2	G_2	G_2	G_2
–	mm	–			
03	24,2	M 6x0,75	#10-32 UNF	M 6x0,75	#10-32 UNF
04	28,2	M 6x0,75	1/4-28 UNF	M 6x0,75	1/4-28 UNF
05	33,7	M 6x0,75	1/4-28 UNF	M 6x0,75	1/4-28 UNF
06	39,7	M 6x0,75	1/4-28 UNF	M 6x0,75	5/16-24 UNF
07	46,1	M 6x0,75	5/16-24 UNF	M 6x0,75	5/16-24 UNF
08	51,8	M 8x1	5/16-24 UNF	M 6x0,75	5/16-24 UNF
09	56,8	M 8x1	5/16-24 UNF	M 6x0,75	5/16-24 UNF
10	62,5	M 10x1	3/8-24 UNF	M 8x1	3/8-24 UNF
11	69,1	M 10x1	3/8-24 UNF	–	3/8-24 UNF
12	75,6	M 10x1	3/8-24 UNF	–	3/8-24 UNF
13	82,5	M 10x1	3/8-24 UNF	–	–
14	87	M 10x1	7/16-20 UNF	–	–
15	92	M 10x1	7/16-20 UNF	–	3/8-24 UNF
16	97,4	M 10x1	7/16-20 UNF	–	3/8-24 UNF
17	105	M 12x1,5	–	–	–
18	112,5	M 12x1,5	–	–	–
20	124,8	M 12x1,5	–	–	–

[1] Příklad: velikost ložisek 06 zahrnuje všechna ložiska vycházející z ložiska 206, jako jsou YAR 206-2F, YAR 206-101-2F, YAR 206-102-2F, YAR 206-103-2F, YAR 206-104-2F.

Tolerance hřídele

Doporučené tolerance úložných ploch jsou uvedeny v **tabulce 11**. Relativní poloha horních a dolních mezních hodnot nejčastěji používaných tolerancí ISO hřídelů pro vkládací ložiska, s výjimkou ložisek se standardním vnitřním kroužkem, je ilustrována na **obr. 32**. Hodnoty vůle pro jednotlivé stupně tolerancí jsou uvedeny v **tabulce 12**.

Vkládací ložiska na upínacím pouzdru nebo vkládací ložiska SKF ConCentra

Celkové radiální házení pro stupeň přesnosti h9Ⓔ by mělo být IT5/2 (**tabulka 12**).

Vkládací ložiska se standardním vnitřním kroužkem

Platí stejná doporučení jako pro standardní kuličková ložiska (**tabulka 11**). Hodnoty pro stupně tolerance ISO jsou uvedeny v **tabulce 12**, **strana 156**, a **tabulce 14**, **strana 160**.

Tabulka 11

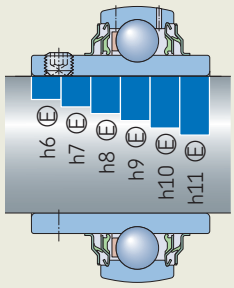
Doporučené tolerance úložné plochy hřídele

Provozní podmínky	Stupeň přesnosti[1)]
Vkládací ložiska se stavěcími šrouby nebo výstředným pojistným kroužkem	
P ≥ 0,05 C nebo vysoké otáčky	h6
0,035 C < P ≤ 0,05 C	h7
0,02 C < P ≤ 0,035 C nebo nízké otáčky	h8
Jednoduchá uložení nebo P ≤ 0,02 C	h9 – h11
Vkládací ložiska s kuželovou dírou na upínacím pouzdru nebo vkládací ložiska SKF ConCentra	
Všechna zatížení a otáčky	h9/IT5
Vkládací ložiska se standardním vnitřním kroužkem	
P > 0,035 C	
Průměr hřídele ≤ 17 mm	j5
Průměr hřídele ≥ 20 mm	k5
P ≤ 0,035 C	
Průměr hřídele ≥ 20 mm	j6

[1)] Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny stupně přesnosti.

Obr. 32

Doporučená uložení



Montáž a demontáž

Při montáži vkládacích ložisek na hřídel musí být používány vhodné nástroje. Zajišťovací prvky je nutné utahovat podle hodnot utahovacích momentů a utahovacích úhlů uvedených v následujících tabulkách:

- **tabulka 13**, **strana 360**, pro ložiska se stavěcími šrouby a ložiska s výstředným pojistným kroužkem
- **tabulka 14**, **strana 361**, pro ložiska na upínacím pouzdru
- **tabulka 15**, **strana 362**, pro ložiska SKF ConCentra

Další informace o postupech montáže a demontáže vkládacích ložisek a montáži jednotek kuličkových ložisek obsahuje *Příručka SKF pro údržbu ložisek*.

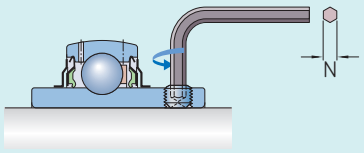
Tabulka 12

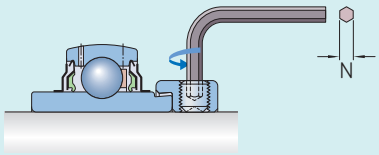
ISO úchylky hřídelů pro vkládací ložiska s výjimkou ložisek se standardním vnitřním kroužkem

Průměr hřídele		**Úchylky průměru hřídele**											
		Stupeň přesnosti											
d		h6Ⓔ		h7Ⓔ		h8Ⓔ		h9Ⓔ		h10Ⓔ		h11Ⓔ	
		Úchylka											
>	≤	U	L	U	L	U	L	U	L	U	L	U	L
mm		µm											
10	**18**	0	–11	0	–18	0	–27	0	–43	0	–70	0	–110
18	**30**	0	–13	0	–21	0	–33	0	–52	0	–84	0	–130
30	**50**	0	–16	0	–25	0	–39	0	–62	0	–100	0	–160
50	**80**	0	–19	0	–30	0	–46	0	–74	0	–120	0	–190
80	**120**	0	–22	0	–35	0	–54	0	–87	0	–140	0	–220

Tabulka 13

Stavěcí šrouby ve vnitřních kroužcích a výstředných pojistných kroužcích – velikosti klíčů a doporučené utahovací momenty





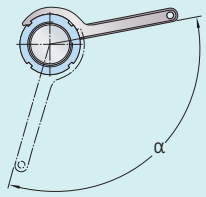
Velikost ložiska[1]	Ložisko s metrickou dírou		Ložisko s palcovou dírou	
	Velikost klíče na šestihranné matice N	Utahovací moment	Velikost klíče na šestihranné matice N	Utahovací moment
–	mm	Nm	in	Nm
Ložiska řady YAR 2 nebo YARAG 2				
03	3	4	3/32	4
04	3	4	1/8	4
05	3	4	1/8	4
06	3	4	1/8	4
07	3	4	5/32	6,5
08	4	6,5	5/32	6,5
09	4	6,5	5/32	6,5
10	5	16,5	3/16	16,5
11	5	16,5	3/16	16,5
12	5	16,5	3/16	16,5
13	5	16,5	3/16	16,5
14	5	16,5	7/32	28,5
15	5	16,5	7/32	28,5
16	5	16,5	7/32	28,5
17	6	28,5	–	–
18	6	28,5	–	–
20	6	28,5	–	–

Velikost ložiska[1]	Ložisko s metrickou dírou		Ložisko s palcovou dírou	
	Velikost klíče na šestihranné matice N	Utahovací moment	Velikost klíče na šestihranné matice N	Utahovací moment
–	mm	Nm	in	Nm
Ložiska řady YAT 2				
03	3	4	3/32	4
04	3	4	1/8	4
05	3	4	1/8	4
06	3	4	5/32	6,5
07	3	4	5/32	6,5
08	3	4	5/32	6,5
09	3	4	5/32	6,5
10	4	6,5	5/32	6,5
11	–	–	3/16	16,5
12	–	–	3/16	16,5
15	–	–	3/16	16,5
16	–	–	3/16	16,5
Ložiska řady YET 2, YEL 2 nebo YELAG 2				
03	3	4	1/8	4
04	3	4	1/8	4
05	3	4	1/8	4
06	4	6,5	5/32	6,5
07	5	16,5	3/16	16,5
08	5	16,5	3/16	16,5
09	5	16,5	3/16	16,5
10	5	16,5	3/16	16,5
11	5	16,5	7/32	28,5
12	5	16,5	7/32	28,5

[1] Příklad: velikost ložisek 06 zahrnuje všechna ložiska vycházející z ložiska 206, jako jsou YAR 206-2F, YAR 206-101-2F, YAR 206-102-2F, YAR 206-103-2F, YAR 206-104-2F.

Tabulka 14

Hákové klíče pro vkládací ložiska na upínacím pouzdru – velikosti a doporučené utahovací úhly

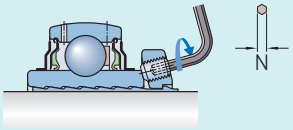


Označení Vkládací ložisko + upínací pouzdro	**Průměr hřídele** d		**Hákový klíč**	**Utahovací úhel pojistné matice**[1] α
–	mm	in	–	°
YSA 205-2FK + HE 2305	–	3/4	HN 5	90
YSA 205-2FK + H 2305	20	–	HN 5	90
YSA 206-2FK + HA 2306	–	15/16	HN 6	95
YSA 206-2FK + H 2306	25	–	HN 6	95
YSA 206-2FK + HE 2306	–	1	HN 6	95
YSA 207-2FK + H 2307	30	–	HN 7	100
YSA 207-2FK + HA 2307	–	1 3/16	HN 7	100
YSA 208-2FK + HE 2308	–	1 1/4	HN 8	105
YSA 208-2FK + H 2308	35	–	HN 8	105
YSA 209-2FK + HA 2309	–	1 7/16	HN 9	110
YSA 209-2FK + HE 2309	–	1 1/2	HN 9	110
YSA 209-2FK + H 2309	40	–	HN 9	110
YSA 210-2FK + HA 2310	–	1 11/16	HN 10	115
YSA 210-2FK + HE 2310	–	1 3/4	HN 10	115
YSA 210-2FK + H 2310	45	–	HN 10	115
YSA 211-2FK + HA 2311	–	1 15/16	HN 11	90
YSA 211-2FK + H 2311	50	–	HN 11	90
YSA 211-2FK + HE 2311 B	–	2	HN 11	90
YSA 212-2FK + H 2312	55	–	HN 12	95
YSA 213-2FK + HA 2313	–	2 3/16	HN 13	100
YSA 213-2FK + HE 2313	–	2 1/4	HN 13	100
YSA 213-2FK + H 2313	60	–	HN 13	100

[1] Protože je obtížné stanovit přesnou výchozí polohu, tak uvedené hodnoty jsou pouze směrné hodnoty.

Tabulka 15

Stavěcí šrouby ve vkládacích ložiscích Y SKF ConCentra – velikosti klíčů a doporučené utahovací momenty

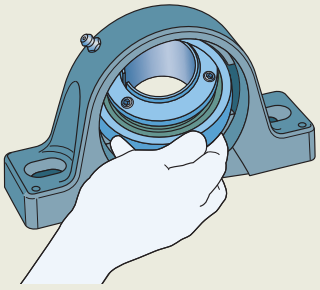


Velikost ložiska[1]		Velikost šroubu	Velikost klíče na šestihranné matice	Utahovací moment
≥	≤		N	
–		–	mm	Nm
05	06	M5	2,5	4,2
07	13	M6	3	7,4

[1] Příklad: velikost ložisek 07 zahrnuje všechna ložiska vycházející z ložiska 207, jako jsou YSP 207 SB-2F, YSP 207-104 SB-2F, YSP 207-106 SB-2F, YSP 207-107 SB-2F.

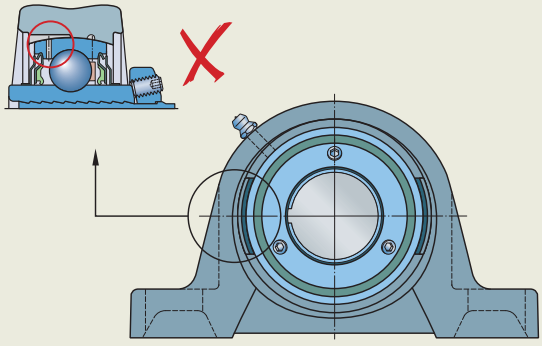
Obr. 33

Montáž ložiska do tělesa s montážními drážkami



Obr. 34

Domazávací otvor nebo drážka se nesmí překrývat s montážními drážkami



Montáž vkládacích ložisek do těles s montážními drážkami

Při montáži vkládacího ložiska do tělesa s montážními drážkami musí být ložisko vloženo do drážky v díře tělesa (**obr. 33**) a poté otočeno do příslušné polohy. Nesouosost ložiska vzhledem k tělesu by neměla překročit 5°. Před montáží musí být výstředné pojistné kroužky z ložiska odstraněny a znovu namontovány, až když je ložisko v požadované poloze v tělese.

Zajišťovací zařízení musí být orientováno stejným směrem jako montážní drážky, s výjimkou nerezových ocelových těles a kompozitních těles pro potravinářskou řadu SKF Food Line s přídavným označením L. Při montáži ložisek do těchto těles musí být zajišťovací zařízení orientováno v opačném směru než montážní drážky.

Ujistěte se, že žádný domazávací otvor nebo drážka na vnějším průměru ložiska se neshoduje s některou z montážních drážek v tělese, jinak by mohlo dojít k úniku plastického maziva nebo vniknutí nečistot do ložiska (**obr. 34**).

Pokud ložisko musí být domazáváno, ujistěte se, že domazávací prvky ve vnějším kroužku (otvor nebo drážka a otvor) se překrývají s domazávacím prvkem v díře tělesa. Nesouosost ložiska vzhledem k tělesu by neměla překročit 2°, jinak by domazávání nebylo možné (**obr. 35**).

SKF doporučuje montovat vkládací ložiska SKF pouze do těles SKF, aby se zabránilo nesouladu dílů a bylo umožněno správné domazávání ložiska.

Vkládací ložiska SKF ConCentra

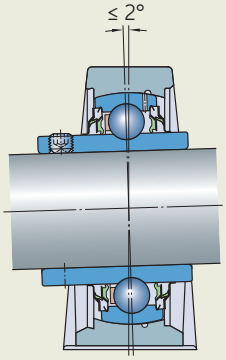
Při montáži vkládacích ložisek SKF ConCentra umístěte montážní kroužek tak, aby se jeden stavěcí šroub nacházel na protější straně od štěrbiny pouzdra.

UPOZORNĚNÍ: Neutahujte stavěcí šrouby, dokud se ložisko nenachází v požadované poloze na hřídeli. Při předčasném utažení šroubů může dojít k deformaci stupňovitého pouzdra. Nepokoušejte se před montáží odstraňovat pouzdro a montážní kroužek z ložiska.

Při demontáži vkládacích ložisek SKF ConCentra nejprve povolte stavěcí šrouby. Poté lehce poklepte na okraj pouzdra na straně montážního kroužku nebo na čelo vnitřního kroužku pro povolení závěru (**obr. 36**).

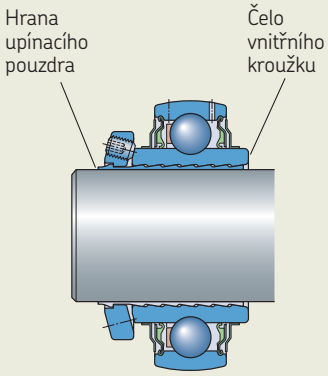
Obr. 35

Nesouosost ≤ 2° při požadovaném domazávání



Obr. 36

Demontáž vkládacích ložisek SKF ConCentra



Systém označení



Přídavná označení před základním označením

Základní označení

Provedení ložiska

YAR	Ložisko se stavěcími šrouby, vnitřní kroužek rozšířený na obou stranách
YARAG	Ložisko se stavěcími šrouby, vnitřní kroužek rozšířený na obou stranách, těsnění s pěti břity, bez mazacích otvorů
YAT	Ložisko se stavěcími šrouby, vnitřní kroužek rozšířený na jedné straně
YEL	Ložisko s výstředným pojistným kroužkem, vnitřní kroužek rozšířený na obou stranách
YELAG	Ložisko s výstředným pojistným kroužkem, vnitřní kroužek rozšířený na obou stranách, těsnění s pěti břity, bez mazacích otvorů
YET	Ložisko s výstředným pojistným kroužkem, vnitřní kroužek rozšířený na jedné straně
YSA	Ložisko s kuželovou dírou, vnitřní kroužek symetricky rozšířený na obou stranách
YSP	Ložisko se zajišťovací technologií SKF ConCentra, vnitřní kroužek symetricky rozšířený na obou stranách
YSPAG	Ložisko se zajišťovací technologií SKF ConCentra, vnitřní kroužek symetricky rozšířený na obou stranách, těsnění s pěti břity, bez mazacích otvorů
172	Ložisko se standardním vnitřním kroužkem
CYS	Ložisko řady YET 2 s pryžovým úložným kroužkem

Rozměrové řady

2	Vnější průměr podle ISO 15, průměrová řada 2
62	Ložisko podle ISO 15, rozměrová řada 02, kulový vnější povrch
63	Ložisko podle ISO 15, rozměrová řada 03, kulový vnější povrch

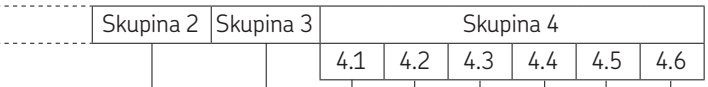
Průměr díry d

	Ložiska pro metrické hřídele
03/12	12 mm
03/15	15 mm
03	17 mm
04	20 mm
až	až
20	100 mm
	Ložiska pro palcové hřídele Kombinace tří číslic následující po označení základního metrického ložiska a je oddělena pomlčkou; první číslice je počet celých palců, druhá a třetí číslice představují počet šestnáctin palce, například 204-012
-008	1/2 in *(12,7 mm)*
až	až
-300	3 in *(76,2 mm)*

Přídavná označení

Skupina 1: Vnitřní konstrukce

B	Mazací otvory ve vnějším kroužku (pouze pro ložiska se standardním vnitřním kroužkem)
SB	Kuličkové ložisko SKF ConCentra se zkráceným vnitřním kroužkem



Skupina 4.6: Další varianty

AH	Ložisko pro vzduchotechnické aplikace
VP076	Kryty na obou stranách
VP274	Kontaktní těsnění, NBR, na obou stranách (pouze pro ložiska se standardním vnitřním kroužkem)

Skupina 4.5: Mazání

Skupina 4.4: Stabilizace

Skupina 4.3: Sady ložisek, spárovaná ložiska

Skupina 4.2: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod

Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování

HV	Díly ložiska z nerezové oceli; těsnění a odstřikovací kroužky s potravinářskou pryží; plastické mazivo pro potravinářský průmysl
VE495	Pozinkované vnitřní a vnější kroužky; těsnění a odstřikovací kroužky s vložkami z nerezové oceli a s potravinářskou pryží; plastické mazivo pro potravinářský průmysl
VL065	Pozinkovaná díra a čela vnitřního kroužku

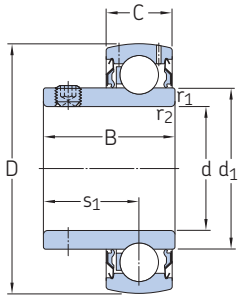
Skupina 3: Konstrukce klece

Skupina 2: Vnější konstrukce (těsnění, drážka na pojistný kroužek, atd.)

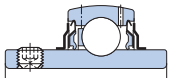
-2F	Kontaktní těsnění, NBR, přídavný odstřikovací kroužek, na obou stranách
-2RF	Kontaktní těsnění, NBR, přídavný pogumovaný odstřikovací kroužek, na obou stranách
-2RS1	Kontaktní těsnění, NBR, na obou stranách
C	Vnější válcový povrch
G	Mazací drážka na vnějším povrchu, umístěná na opačné straně než zajišťovací zařízení
GR	Mazací drážka na vnějším povrchu, umístěná na straně zajišťovacího zařízení
K	Kuželová díra, kuželovitost 1:12
U	Ložisko bez zajišťovacího zařízení
W	Ložisko bez mazacího otvoru(ů)

2.1 Vkládací ložiska se stavěcími šrouby, metrické hřídele

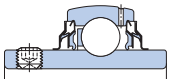
d **12 – 100** mm



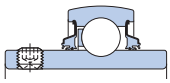
YAT



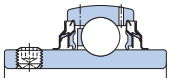
YAR ..-2F



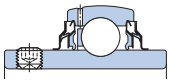
YAR ..-2RF/HV



YARAG



YAR ..-2RF



YAR ..-2RFGR/HV

Rozměry							Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky s tolerancí hřídele h6	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	d_1 ≈	s_1	$r_{1,2}$ min.	C	C_0	P_u			
mm							kN		kN	1/min	kg	–
12	40	27,4	12	24,2	15,9	0,3	9,56	4,75	0,2	9 500	0,12	▸ **YAR 203/12-2F**
15	40	27,4	12	24,2	15,9	0,3	9,56	4,75	0,2	9 500	0,11	▸ **YAR 203/15-2F**
17	40	22,1	12	24,2	15,9	0,3	9,56	4,75	0,2	9 500	0,08	▸ **YAT 203**
	40	27,4	12	24,2	15,9	0,3	9,56	4,75	0,2	9 500	0,1	▸ **YAR 203-2F**
20	47	25,5	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	0,28	8 500	0,13	▸ **YAT 204**
	47	31	14	28,2	18,3	0,6	10,8	6,55	0,28	5 000	0,15	▸ **YAR 204-2RF/HV**
	47	31	14	28,2	18,3	0,6	10,8	6,55	0,28	5 000	0,15	**YAR 204-2RFGR/HV**
	47	31	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	0,28	1 800	0,15	**YARAG 204**
	47	31	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	0,28	5 000	0,15	▸ **YAR 204-2RF**
	47	31	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	0,28	5 000	0,15	**YAR 204-2RF/VE495**
	47	31	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	0,28	8 500	0,15	▸ **YAR 204-2F**
25	52	27,2	15	33,7	19,5	0,6	14	7,8	0,335	7 000	0,16	▸ **YAT 205**
	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	11,9	7,8	0,335	4 300	0,19	▸ **YAR 205-2RF/HV**
	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	11,9	7,8	0,335	4 300	0,19	**YAR 205-2RFGR/HV**
	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	0,335	1 500	0,19	▸ **YARAG 205**
	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	0,335	4 300	0,19	▸ **YAR 205-2RF**
	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	0,335	4 300	0,19	**YAR 205-2RF/VE495**
	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	0,335	7 000	0,19	▸ **YAR 205-2F**
30	62	30,2	18	39,7	21	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,26	▸ **YAT 206**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	16,3	11,2	0,475	3 800	0,3	▸ **YAR 206-2RF/HV**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	16,3	11,2	0,475	3 800	0,3	**YAR 206-2RFGR/HV**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	0,475	1 200	0,3	**YARAG 206**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	0,475	3 800	0,31	▸ **YAR 206-2RF**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	0,475	3 800	0,31	**YAR 206-2RF/VE495**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,31	▸ **YAR 206-2F**
35	72	33	19	46,1	23,3	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,38	▸ **YAT 207**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	21,6	15,3	0,655	3 200	0,45	▸ **YAR 207-2RF/HV**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	21,6	15,3	0,655	3 200	0,45	▸ **YAR 207-2RFGR/HV**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	1 100	0,44	▸ **YARAG 207**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	3 200	0,45	▸ **YAR 207-2RF**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	3 200	0,45	**YAR 207-2RF/VE495**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,45	▸ **YAR 207-2F**

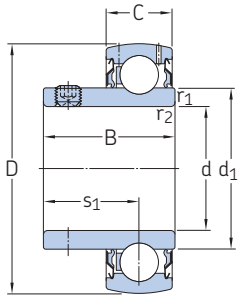
▸ Oblíbená položka

Rozměry							Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky s tolerancí hřídele	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	d_1 ≈	s_1	$r_{1,2}$ min.	C	C_0	P_u	h6		
mm							kN		kN	1/min	kg	–
40	80	36	21	51,8	25,3	1	30,7	19	0,8	4 800	0,5	▸ **YAT 208**
	80	49,2	21	51,8	30,2	1	24,7	19	0,8	2 800	0,6	▸ **YAR 208-2RF/HV**
	80	49,2	21	51,8	30,2	1	24,7	19	0,8	2 800	0,6	**YAR 208-2RFGR/HV**
	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	0,8	950	0,59	▸ **YARAG 208**
	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	0,8	2 800	0,6	▸ **YAR 208-2RF**
	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	0,8	2 800	0,61	**YAR 208-2RF/VE495**
	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	0,8	4 800	0,6	▸ **YAR 208-2F**
45	85	37	22	56,8	25,8	1	33,2	21,6	0,915	4 300	0,56	▸ **YAT 209**
	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	0,915	850	0,66	**YARAG 209**
	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	0,915	2 400	0,67	▸ **YAR 209-2RF**
	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	0,915	4 300	0,67	▸ **YAR 209-2F**
50	90	38,8	22	62,5	27,6	1	35,1	23,2	0,98	4 000	0,63	▸ **YAT 210**
	90	51,6	22	62,5	32,6	1	29,6	23,2	0,98	2 200	0,76	▸ **YAR 210-2RF/HV**
	90	51,6	22	62,5	32,6	1	29,6	23,2	0,98	2 200	0,76	▸ **YAR 210-2RFGR/HV**
	90	51,6	22	62,5	32,6	1	35,1	23,2	0,98	800	0,75	▸ **YARAG 210**
	90	51,6	22	62,5	32,6	1	35,1	23,2	0,98	2 200	0,77	▸ **YAR 210-2RF**
	90	51,6	22	62,5	32,6	1	35,1	23,2	0,98	2 200	0,77	▸ **YAR 210-2RF/VE495**
	90	51,6	22	62,5	32,6	1	35,1	23,2	0,98	4 000	0,76	▸ **YAR 210-2F**
55	100	55,6	25	69	33,4	1	43,6	29	1,25	1 900	1,05	**YAR 211-2RF**
	100	55,6	25	69	33,4	1	43,6	29	1,25	3 600	1,05	▸ **YAR 211-2F**
60	110	65,1	26	75,6	39,7	1,5	52,7	36	1,53	1 800	1,4	▸ **YAR 212-2RF**
	110	65,1	26	75,6	39,7	1,5	52,7	36	1,53	3 400	1,4	▸ **YAR 212-2F**
65	120	68,3	27	82,5	42,9	1,5	57,2	40	1,7	1 600	1,8	**YAR 213-2RF**
	120	68,3	27	82,5	42,9	1,5	57,2	40	1,7	3 000	1,8	▸ **YAR 213-2F**
70	125	69,9	28	87	39,7	1,5	62,4	45	1,86	2 800	1,95	▸ **YAR 214-2F**
75	130	73,3	29	92	46,3	1,5	66,3	49	2,04	2 600	2,15	▸ **YAR 215-2F**
80	140	77,8	30	97,4	47,6	2	72,8	53	2,16	2 400	2,5	▸ **YAR 216-2F**
90	160	89	36	112	54	2	95,6	72	2,7	2 000	4	**YAR 218-2F**
100	180	98,4	40	124	63,4	1,9	124	93	3,35	1 900	5,6	**YAR 220-2F**

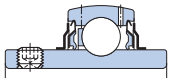
▸ Oblíbená položka

2.2 Vkládací ložiska se stavěcími šrouby, palcové hřídele

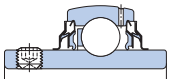
d **1/2 – 1 3/4** in.
12,7 – 44,45 mm



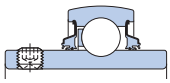
YAT



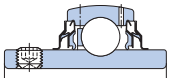
YAR ..-2F



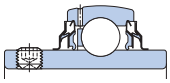
YAR ..-2RF/HV



YARAG



YAR ..-2RF



YAR ..-2RFGR/HV

Rozměry							Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky s tolerancí hřídele h6	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	d_1 ≈	s_1	$r_{1,2}$ min.	C	C_0	P_u			
palce/*mm*	mm						kN		kN	1/min	kg	–
1/2 *12,7*	40	27,4	12	24,2	15,9	0,3	9,56	4,75	0,2	9 500	0,12	**YAR 203-008-2F**
5/8	40	22,1	12	24,2	15,9	0,3	9,56	4,75	0,2	9 500	0,09	**YAT 203-010**
15,875	40	27,4	12	24,2	15,9	0,3	9,56	4,75	0,2	9 500	0,1	**YAR 203-010-2F**
3/4	47	25,5	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	0,28	8 500	0,14	**YAT 204-012**
19,05	47	31	14	28,2	18,3	0,6	10,8	6,55	0,28	5 000	0,16	**YAR 204-012-2RF/HV**
	47	31	14	28,2	18,3	0,6	10,8	6,55	0,28	5 000	0,16	**YAR 204-012-2RFGR/HV**
	47	31	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	0,28	5 000	0,16	**YAR 204-012-2RF**
	47	31	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	0,28	5 000	0,16	**YAR 204-012-2RF/VE495**
	47	31	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	0,28	8 500	0,16	▸ **YAR 204-012-2F**
7/8 *22,225*	52	27,2	15	33,7	19,5	0,6	14	7,8	0,335	7 000	0,19	**YAT 205-014**
15/16	52	27,2	15	33,7	19,5	0,6	14	7,8	0,335	7 000	0,17	**YAT 205-015**
23,813	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	0,335	4 300	0,21	**YAR 205-015-2RF/VE495**
	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	0,335	7 000	0,2	**YAR 205-015-2F**
1	52	27,2	15	33,7	19,5	0,6	14	7,8	0,335	7 000	0,16	**YAT 205-100**
25,4	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	11,9	7,8	0,335	4 300	0,19	**YAR 205-100-2RF/HV**
	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	11,9	7,8	0,335	4 300	0,19	**YAR 205-100-2RFGR/HV**
	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	0,335	1 500	0,18	**YARAG 205-100**
	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	0,335	4 300	0,19	▸ **YAR 205-100-2RF**
	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	0,335	4 300	0,19	**YAR 205-100-2RF/VE495**
	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	0,335	7 000	0,19	▸ **YAR 205-100-2F**
1 1/16 *26,988*	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,35	**YAR 206-101-2F**
1 1/8	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	0,475	1 200	0,32	**YARAG 206-102**
28,575	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,32	**YAR 206-102-2F**
1 3/16	62	30,2	18	39,7	21	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,26	**YAT 206-103**
30,163	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	16,3	11,2	0,475	3 800	0,3	**YAR 206-103-2RF/HV**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	16,3	11,2	0,475	3 800	0,3	**YAR 206-103-2RFGR/HV**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	0,475	1 200	0,3	**YARAG 206-103**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	0,475	3 800	0,3	**YAR 206-103-2RF/VE495**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,3	**YAR 206-103-2F**

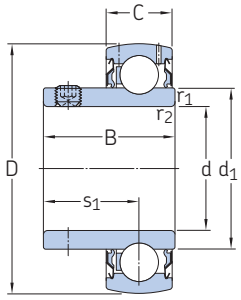
▸ Oblíbená položka

Rozměry							Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky s tolerancí hřídele h6	Hmot-nost	Označení
d	D	B	C	d_1 ≈	s_1	$r_{1,2}$ min.	C	C_0	P_u			
palce/*mm*	mm						kN		kN	1/min	kg	–
1 1/4	62	30,2	18	39,7	21	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,24	**YAT 206-104**
31,75	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	16,3	11,2	0,475	3 800	0,28	**YAR 206-104-2RF/HV**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	16,3	11,2	0,475	3 800	0,28	**YAR 206-104-2RFGR/HV**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	0,475	1 200	0,27	**YARAG 206-104**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	0,475	3 800	0,28	**YAR 206-104-2RF/VE495**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,28	**YAR 206-104-2F**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	21,6	15,3	0,655	3 200	0,5	▸ **YAR 207-104-2RF/HV**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	21,6	15,3	0,655	3 200	0,5	**YAR 207-104-2RFGR/HV**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	1 100	0,49	**YARAG 207-104**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	3 200	0,51	**YAR 207-104-2RF**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	3 200	0,51	**YAR 207-104-2RF/VE495**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,5	▸ **YAR 207-104-2F**
1 5/16	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,48	**YAR 207-105-2F**
33,338												
1 3/8	72	42,9	19	46,1	25,4	1	21,6	15,3	0,655	3 200	0,45	**YAR 207-106-2RF/HV**
34,925	72	42,9	19	46,1	25,4	1	21,6	15,3	0,655	3 200	0,45	**YAR 207-106-2RFGR/HV**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	1 100	0,44	**YARAG 207-106**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	3 200	0,45	**YAR 207-106-2RF/VE495**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,45	**YAR 207-106-2F**
1 7/16	72	33	19	46,1	23,3	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,36	**YAT 207-107**
36,513	72	42,9	19	46,1	25,4	1	21,6	15,3	0,655	3 200	0,42	▸ **YAR 207-107-2RF/HV**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	21,6	15,3	0,655	3 200	0,42	**YAR 207-107-2RFGR/HV**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	1 100	0,41	**YARAG 207-107**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	3 200	0,42	**YAR 207-107-2RF/VE495**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,42	**YAR 207-107-2F**
	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	0,8	4 800	0,68	**YAR 208-107-2F**
1 1/2	80	36	21	51,8	25,3	1	30,7	19	0,8	4 800	0,53	**YAT 208-108**
38,1	80	49,2	21	51,8	30,2	1	24,7	19	0,8	2 800	0,65	▸ **YAR 208-108-2RF/HV**
	80	49,2	21	51,8	30,2	1	24,7	19	0,8	2 800	0,65	**YAR 208-108-2RFGR/HV**
	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	0,8	950	0,63	**YARAG 208-108**
	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	0,8	2 800	0,65	▸ **YAR 208-108-2RF**
	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	0,8	2 800	0,65	**YAR 208-108-2RF/VE495**
	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	0,8	4 800	0,65	▸ **YAR 208-108-2F**
	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	0,915	4 300	0,84	**YAR 209-108-2F**
1 9/16	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	0,8	4 800	0,61	**YAR 208-109-2F**
39,688												
1 5/8	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	0,915	850	0,75	**YARAG 209-110**
41,275	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	0,915	4 300	0,77	**YAR 209-110-2F**
1 11/16	85	37	22	56,8	25,8	1	33,2	21,6	0,915	4 300	0,61	**YAT 209-111**
42,863	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	0,915	850	0,71	**YARAG 209-111**
	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	0,915	4 300	0,73	**YAR 209-111-2F**
1 3/4	85	37	22	56,8	25,8	1	33,2	21,6	0,915	4 300	0,58	**YAT 209-112**
44,45	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	0,915	2 400	0,69	**YAR 209-112-2RF**
	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	0,915	4 300	0,69	▸ **YAR 209-112-2F**

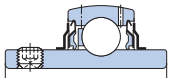
▸ Popular item

2.2 Vkládací ložiska se stavěcími šrouby, palcové hřídele

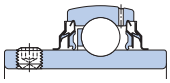
d **1 15/16 – 3** in.
49,213 – 76,2 mm



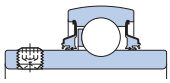
YAT



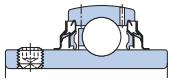
YAR ..-2F



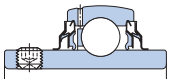
YAR ..-2RF/HV



YARAG



YAR ..-2RF



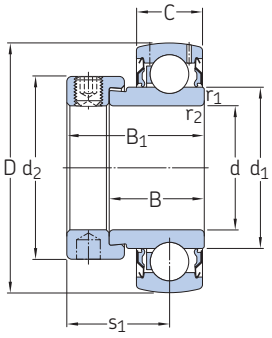
YAR ..-2RFGR/HV

Rozměry							Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky s tolerancí hřídele h6	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	d_1 ≈	s_1	$r_{1,2}$ min.	C	C_0	P_u			
palce/*mm*	mm						kN		kN	1/min	kg	–
1 15/16	90	38,8	22	62,5	27,6	1	35,1	23,2	0,98	4 000	0,65	**YAT 210-115**
49,213	90	51,6	22	62,5	32,6	1	29,6	23,2	0,98	2 200	0,79	**YAR 210-115-2RF/HV**
	90	51,6	22	62,5	32,6	1	29,6	23,2	0,98	2 200	0,79	**YAR 210-115-2RFGR/HV**
	90	51,6	22	62,5	32,6	1	35,1	23,2	0,98	800	0,77	**YARAG 210-115**
	90	51,6	22	62,5	32,6	1	35,1	23,2	0,98	2 200	0,79	**YAR 210-115-2RF**
	90	51,6	22	62,5	32,6	1	35,1	23,2	0,98	2 200	0,79	**YAR 210-115-2RF/VE495**
	90	51,6	22	62,5	32,6	1	35,1	23,2	0,98	4 000	0,79	**YAR 210-115-2F**
2	100	45	25	69	32,5	1	43,6	29	1,25	3 600	1	**YAT 211-200**
50,8	100	55,6	25	69	33,4	1	43,6	29	1,25	1 900	1,2	**YAR 211-200-2RF**
	100	55,6	25	69	33,4	1	43,6	29	1,25	3 600	1,2	▸ **YAR 211-200-2F**
2 3/16	100	55,6	25	69	33,4	1	43,6	29	1,25	3 600	1	**YAR 211-203-2F**
55,563	110	65,1	26	75,6	39,7	1,5	52,7	36	1,53	3 400	1,6	**YAR 212-203-2F**
2 1/4	110	48,5	26	75,6	35	1,5	52,7	36	1,53	3 400	1,25	**YAT 212-204**
57,15	110	65,1	26	75,6	39,7	1,5	52,7	36	1,53	3 400	1,55	**YAR 212-204-2F**
2 7/16	110	48,5	26	75,6	35	1,5	52,7	36	1,53	3 400	1,1	**YAT 212-207**
61,913	110	65,1	26	75,6	39,7	1,5	52,7	36	1,53	3 400	1,3	**YAR 212-207-2F**
	125	69,9	28	87	39,7	1,5	62,4	45	1,86	2 800	2,4	**YAR 214-207-2F**
2 1/2	120	68,3	27	82,5	42,9	1,5	57,2	40	1,7	1 600	1,9	**YAR 213-208-2RF**
63,5	120	68,3	27	82,5	42,9	1,5	57,2	40	1,7	3 000	1,85	▸ **YAR 213-208-2F**
	125	69,9	28	87	39,7	1,5	62,4	45	1,86	2 800	2,3	**YAR 214-208-2F**
2 11/16	120	68,3	27	82,5	42,9	1,5	57,2	40	1,7	3 000	1,6	**YAR 213-211-2F**
68,263												
2 15/16	130	53,5	29	92	39	1,5	66,3	49	2,04	2 600	1,75	**YAT 215-215**
74,613	130	73,3	29	92	46,3	1,5	66,3	49	2,04	2 600	2,15	**YAR 215-215-2F**
3	140	55,5	30	97,4	39	2	72,8	53	2,16	2 400	2,2	**YAT 216-300**
76,2	140	77,8	30	97,4	47,6	2	72,8	53	2,16	2 400	2,8	**YAR 216-300-2F**

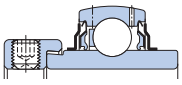
▸ Oblíbená položka

2.3 Vkládací ložiska s výstředným pojistným kroužkem, metrické hřídele

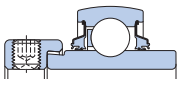
d **15 – 60** mm



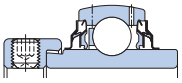
YET



YEL ..-2F



YEL AG



YEL ..-2RF

Rozměry									Únosnosti dynamické	Únosnosti statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky s tolerancí hřídele h6	Hmotnost	Označení
d	D	B	B_1	C	d_1 ≈	d_2	s_1	$r_{1,2}$ min.	C	C_0	P_u			
mm									kN		kN	1/min	kg	–
15	40	19,1	28,6	12	24,2	27,2	22,1	0,3	9,56	4,75	0,2	9 500	0,12	▸ **YET 203/15**
17	40	19,1	28,6	12	24,2	27,2	22,1	0,3	9,56	4,75	0,2	9 500	0,11	▸ **YET 203**
20	47	21	30,5	14	28,2	32,4	23,5	0,6	12,7	6,55	0,28	8 500	0,16	▸ **YET 204**
	47	21	30,5	14	28,2	32,4	23,5	0,6	12,7	6,55	0,28	8 500	0,16	**YET 204/VL065**
	47	34,2	43,7	14	28,2	32,4	26,6	0,6	12,7	6,55	0,28	1 800	0,2	▸ **YELAG 204**
	47	34,2	43,7	14	28,2	32,4	26,6	0,6	12,7	6,55	0,28	5 000	0,2	**YEL 204-2RF/VL065**
	47	34,2	43,7	14	28,2	32,4	26,6	0,6	12,7	6,55	0,28	8 500	0,2	▸ **YEL 204-2F**
25	52	21,5	31	15	33,7	37,4	23,5	0,6	14	7,8	0,335	7 000	0,2	▸ **YET 205**
	52	21,5	31	15	33,7	37,4	23,5	0,6	14	7,8	0,335	7 000	0,2	**YET 205/VL065**
	52	34,9	44,4	15	33,7	37,4	26,9	0,6	14	7,8	0,335	1 500	0,24	▸ **YELAG 205**
	52	34,9	44,4	15	33,7	37,4	26,9	0,6	14	7,8	0,335	4 300	0,25	▸ **YEL 205-2RF/VL065**
	52	34,9	44,4	15	33,7	37,4	26,9	0,6	14	7,8	0,335	7 000	0,24	▸ **YEL 205-2F**
30	62	23,8	35,7	18	39,7	44,1	26,7	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,32	▸ **YET 206**
	62	23,8	35,7	18	39,7	44,1	26,7	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,32	**YET 206/VL065**
	62	36,5	48,4	18	39,7	44,1	30,1	0,6	19,5	11,2	0,475	1 200	0,38	▸ **YELAG 206**
	62	36,5	48,4	18	39,7	44,1	30,1	0,6	19,5	11,2	0,475	3 800	0,38	▸ **YEL 206-2RF/VL065**
	62	36,5	48,4	18	39,7	44,1	30,1	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,38	▸ **YEL 206-2F**
35	72	25,4	38,9	19	46,1	51,1	29,4	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,46	▸ **YET 207**
	72	25,4	38,9	19	46,1	51,1	29,4	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,46	**YET 207/VL065**
	72	37,6	51,1	19	46,1	51,1	32,3	1	25,5	15,3	0,655	1 100	0,53	**YELAG 207**
	72	37,6	51,1	19	46,1	51,1	32,3	1	25,5	15,3	0,655	3 200	0,54	▸ **YEL 207-2RF/VL065**
	72	37,6	51,1	19	46,1	51,1	32,3	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,54	▸ **YEL 207-2F**
40	80	29,7	43,2	21	51,8	56,5	32,7	1	30,7	19	0,8	4 800	0,6	▸ **YET 208**
	80	29,7	43,2	21	51,8	56,5	32,7	1	30,7	19	0,8	4 800	0,6	**YET 208/VL065**
	80	42,8	56,3	21	51,8	56,5	34,9	1	30,7	19	0,8	950	0,69	**YELAG 208**
	80	42,8	56,3	21	51,8	56,5	34,9	1	30,7	19	0,8	2 800	0,71	▸ **YEL 208-2RF/VL065**
	80	42,8	56,3	21	51,8	56,5	34,9	1	30,7	19	0,8	4 800	0,7	▸ **YEL 208-2F**

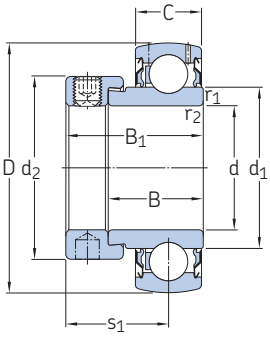
▸ Oblíbená položka

Rozměry									Únosnosti dynamické	Únosnosti statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky s tolerancí hřídele h6	Hmotnost	Označení
d	D	B	B_1	C	d_1 ≈	d_2	s_1	$r_{1,2}$ min.	C	C_0	P_u			
mm									kN		kN	1/min	kg	–
45	85	30,2	43,7	22	56,8	62	32,7	1	33,2	21,6	0,915	4 300	0,68	▸ **YET 209**
	85	42,8	56,3	22	56,8	62	34,9	1	33,2	21,6	0,915	850	0,78	▸ **YELAG 209**
	85	42,8	56,3	22	56,8	62	34,9	1	33,2	21,6	0,915	4 300	0,79	▸ **YEL 209-2F**
50	90	30,2	43,7	22	62,5	67,2	32,7	1	35,1	23,2	0,98	4 000	0,74	▸ **YET 210**
	90	49,2	62,7	22	62,5	67,2	38,1	1	35,1	23,2	0,98	800	0,9	▸ **YELAG 210**
	90	49,2	62,7	22	62,5	67,2	38,1	1	35,1	23,2	0,98	4 000	0,92	▸ **YEL 210-2F**
55	100	32,6	48,4	25	69	74,5	35,9	1	43,6	29	1,25	3 600	1,05	**YET 211**
	100	55,6	71,4	25	69	74,5	43,6	1	43,6	29	1,25	3 600	1,3	▸ **YEL 211-2F**
60	110	36,7	52,6	26	75,6	82	39,6	1,5	52,7	36	1,53	3 400	1,35	▸ **YET 212**
	110	61,9	77,8	26	75,6	82	46,8	1,5	52,7	36	1,53	3 400	1,7	▸ **YEL 212-2F**

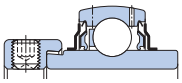
▸ Oblíbená položka

2.4 Vkládací ložiska s výstředným pojistným kroužkem, palcové hřídele

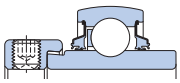
d **1/2 – 2 7/16** in.
12,7 – 61,913 mm



YET



YEL ..-2F



YEL AG

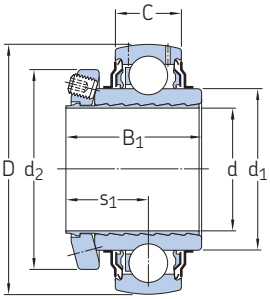
Rozměry									Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky s tolerancí hřídele h6	Hmotnost	Označení
d	D	B	B_1	C	d_1 ≈	d_2	s_1	$r_{1,2}$ min.	C	C_0	P_u			
palce/*mm*	mm								kN		kN	1/min	kg	–
1/2 *12,7*	40	19,1	28,6	12	24,2	27,2	22,1	0,3	9,56	4,75	0,2	9 500	0,13	**YET 203-008**
3/4	47	21	30,5	14	28,2	32,4	23,5	0,6	12,7	6,55	0,28	8 500	0,17	▸ **YET 204-012**
19,05	47	34,2	43,7	14	28,2	32,4	26,6	0,6	12,7	6,55	0,28	8 500	0,21	**YEL 204-012-2F**
1	52	21,5	31	15	33,7	37,4	23,5	0,6	14	7,8	0,335	7 000	0,19	▸ **YET 205-100**
25,4	52	34,9	44,4	15	33,7	37,4	26,9	0,6	14	7,8	0,335	1 500	0,23	**YELAG 205-100**
	52	34,9	44,4	15	33,7	37,4	26,9	0,6	14	7,8	0,335	7 000	0,24	**YEL 205-100-2F**
1 1/8	62	23,8	35,7	18	39,7	44,1	26,7	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,34	**YET 206-102**
28,575	62	36,5	48,4	18	39,7	44,1	30,1	0,6	19,5	11,2	0,475	1 200	0,4	**YELAG 206-102**
	62	36,5	48,4	18	39,7	44,1	30,1	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,41	**YEL 206-102-2F**
1 3/16	62	23,8	35,7	18	39,7	44,1	26,7	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,32	**YET 206-103**
30,163	62	36,5	48,4	18	39,7	44,1	30,1	0,6	19,5	11,2	0,475	1 200	0,37	**YELAG 206-103**
	62	36,5	48,4	18	39,7	44,1	30,1	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,38	**YEL 206-103-2F**
1 1/4	62	23,8	35,7	18	39,7	44,1	26,7	0,6	19,5	11,2	0,475	6 300	0,3	**YET 206-104**
31,75	72	25,4	38,9	19	46,1	51,1	29,4	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,51	**YET 207-104**
	72	37,6	51,1	19	46,1	51,1	32,3	1	25,5	15,3	0,655	1 100	0,6	**YELAG 207-104**
	72	37,6	51,1	19	46,1	51,1	32,3	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,61	**YEL 207-104-2F**
1 5/16 *33,338*	72	25,4	38,9	19	46,1	51,1	29,4	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,49	**YET 207-105**
1 3/8	72	25,4	38,9	19	46,1	51,1	29,4	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,46	**YET 207-106**
34,925	72	37,6	51,1	19	46,1	51,1	32,3	1	25,5	15,3	0,655	1 100	0,54	**YELAG 207-106**
	72	37,6	51,1	19	46,1	51,1	32,3	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,55	**YEL 207-106-2F**
1 7/16	72	25,4	38,9	19	46,1	51,1	29,4	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,44	**YET 207-107**
36,513	72	37,6	51,1	19	46,1	51,1	32,3	1	25,5	15,3	0,655	1 100	0,5	**YELAG 207-107**
	72	37,6	51,1	19	46,1	51,1	32,3	1	25,5	15,3	0,655	5 300	0,51	**YEL 207-107-2F**
1 1/2	80	29,7	43,2	21	51,8	56,5	32,7	1	30,7	19	0,8	4 800	0,64	▸ **YET 208-108**
38,1	80	42,8	56,3	21	51,8	56,5	34,9	1	30,7	19	0,8	950	0,74	**YELAG 208-108**
	80	42,8	56,3	21	51,8	56,5	34,9	1	30,7	19	0,8	4 800	0,76	**YEL 208-108-2F**
1 11/16	85	30,2	43,7	22	56,8	62	32,7	1	33,2	21,6	0,915	4 300	0,73	**YET 209-111**
42,863	85	42,8	56,3	22	56,8	62	34,9	1	33,2	21,6	0,915	850	0,84	**YELAG 209-111**
	85	42,8	56,3	22	56,8	62	34,9	1	33,2	21,6	0,915	4 300	0,86	**YEL 209-111-2F**

▸ Oblíbená položka

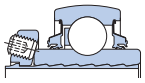
Rozměry									Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky s tolerancí hřídele h6	Hmotnost	Označení
d	D	B	B_1	C	d_1 ≈	d_2	s_1	$r_{1,2}$ min.	C	C_0	P_u			
palce/*mm*	mm								kN		kN	1/min	kg	–
1 3/4 *44,45*	85 85 85	30,2 42,8 42,8	43,7 56,3 56,3	22 22 22	56,8 56,8 56,8	62 62 62	32,7 34,9 34,9	1 1 1	33,2 33,2 33,2	21,6 21,6 21,6	0,915 0,915 0,915	4 300 850 4 300	0,69 0,8 0,81	**YET 209-112** **YELAG 209-112** **YEL 209-112-2F**
1 15/16 *49,213*	90 90	49,2 49,2	62,7 62,7	22 22	62,5 62,5	67,2 67,2	38,1 38,1	1 1	35,1 35,1	23,2 23,2	0,98 0,98	800 4 000	0,94 0,95	**YELAG 210-115** **YEL 210-115-2F**
2 *50,8*	100	55,6	71,4	25	69	74,5	43,6	1	43,6	29	1,25	3 600	1,5	**YEL 211-200-2F**
2 3/16 *55,563*	100	55,6	71,4	25	69	74,5	43,6	1	43,6	29	1,25	3 600	1,25	**YEL 211-203-2F**
2 7/16 *61,913*	110 110	36,7 61,9	52,6 77,8	26 26	75,6 75,6	82 82	39,6 46,8	1,5 1,5	52,7 52,7	36 36	1,53 1,53	3 400 3 400	1,25 1,6	**YET 212-207** **YEL 212-207-2F**

2.5 Vkládací ložiska SKF ConCentra, metrické hřídele

d **25 – 60** mm



YSP .. SB-2F



YSPAG

Rozměry							Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B_1 ≈ [1)]	C	d_1 ≈	d_2	s_1 ≈ [1)]	C	C_0	P_u			
mm							kN			1/min	kg	–
25	52	33,2	15	33,7	41,7	21,2	14	7,8	0,335	1 500	0,18	**YSPAG 205**
	52	33,2	15	33,7	41,7	21,2	14	7,8	0,335	7 000	0,19	**YSP 205 SB-2F**
30	62	37,2	18	39,7	48	23,2	19,5	11,2	0,475	1 200	0,3	**YSPAG 206**
	62	37,2	18	39,7	48	23,2	19,5	11,2	0,475	6 300	0,31	**YSP 206 SB-2F**
35	72	39,7	19	46,1	57	24,5	25,5	15,3	0,655	1 100	0,44	**YSPAG 207**
	72	39,7	19	46,1	57	24,5	25,5	15,3	0,655	5 300	0,45	▸ **YSP 207 SB-2F**
40	80	43,1	21	51,8	62	26,2	30,7	19	0,8	950	0,58	**YSPAG 208**
	80	43,1	21	51,8	62	26,2	30,7	19	0,8	4 800	0,59	▸ **YSP 208 SB-2F**
45	85	44,2	22	56,8	67	26,7	33,2	21,6	0,915	850	0,64	**YSPAG 209**
	85	44,2	22	56,8	67	26,7	33,2	21,6	0,915	4 300	0,66	**YSP 209 SB-2F**
50	90	46,2	22	62,5	72	27,7	35,1	23,2	0,98	800	0,72	**YSPAG 210**
	90	46,2	22	62,5	72	27,7	35,1	23,2	0,98	4 000	0,74	▸ **YSP 210 SB-2F**
55	100	49,2	25	69	77,6	29,2	43,6	29	1,25	3 600	0,98	**YSP 211 SB-2F**
60	110	51,7	26	75,6	83	30,5	52,7	36	1,53	3 400	1,25	**YSP 212 SB-2F**

▸ Oblíbená položka
1) Šířka/vzdálenost před utažením stavěcího šroubu (upínací pouzdro a díra ložiska v počáteční poloze).

2.6 Vkládací ložiska SKF ConCentra, palcové hřídele

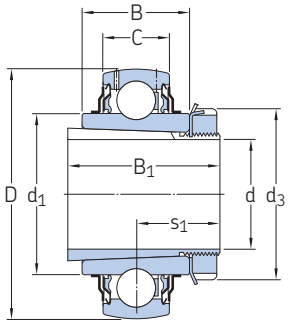
d **1 – 2 11/16** in.
25,4 – 68,263 mm

Rozměry							Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B_1[1] ≈	C	d_1 ≈	d_2	s_1[1] ≈	C	C_0	P_u			
palce/*mm*	mm						kN		kN	1/min	kg	–
1 *25,4*	52 52	33,2 33,2	15 15	33,74 33,74	41,7 41,7	21,2 21,2	14 14	7,8 7,8	0,335 0,335	1 500 7 000	0,18 0,18	**YSPAG 205-100** **YSP 205-100 SB-2F**
1 3/16 *30,163*	62 62	37,2 37,2	18 18	39,7 39,7	48 48	23,2 23,2	19,5 19,5	11,2 11,2	0,475 0,475	1 200 6 300	0,3 0,3	**YSPAG 206-103** **YSP 206-103 SB-2F**
1 1/4 *31,75*	72 72	39,7 39,7	19 19	46,1 46,1	57 57	24,5 24,5	25,5 25,5	15,3 15,3	0,655 0,655	1 100 5 300	0,49 0,5	**YSPAG 207-104** **YSP 207-104 SB-2F**
1 3/8 *34,925*	72 72	39,7 39,7	19 19	46,1 46,1	57 57	24,5 24,5	25,5 25,5	15,3 15,3	0,655 0,655	1 100 5 300	0,44 0,45	**YSPAG 207-106** **YSP 207-106 SB-2F**
1 7/16 *36,513*	72 72	39,7 39,7	19 19	46,1 46,1	57 57	24,5 24,5	25,5 25,5	15,3 15,3	0,655 0,655	1 100 5 300	0,42 0,42	**YSPAG 207-107** **YSP 207-107 SB-2F**
1 1/2 *38,1*	80 80	43,1 43,1	21 21	51,8 51,8	62 62	26,2 26,2	30,7 30,7	19 19	0,8 0,8	950 4 800	0,61 0,62	**YSPAG 208-108** **YSP 208-108 SB-2F**
1 11/16 *42,863*	85 85	44,2 44,2	22 22	56,8 56,8	67 67	26,7 26,7	33,2 33,2	21,6 21,6	0,915 0,915	850 4 300	0,69 0,7	**YSPAG 209-111** **YSP 209-111 SB-2F**
1 15/16 *49,213*	90 90	46,2 46,2	22 22	62,51 62,51	72 72	27,7 27,7	35,1 35,1	23,2 23,2	0,98 0,98	800 4 000	0,74 0,76	**YSPAG 210-115** **YSP 210-115 SB-2F**
2 *50,8*	100	49,2	25	69,06	77,6	29,2	43,6	29	1,25	3 600	1,1	**YSP 211-200 SB-2F**
2 3/16 *55,563*	100	49,2	25	69,06	77,6	29,2	43,6	29	1,25	3 600	0,97	**YSP 211-203 SB-2F**
2 1/4 *57,15*	110	51,7	26	75,64	83	30,5	52,7	36	1,53	3 400	1,35	**YSP 212-204 SB-2F**
2 7/16 *61,913*	110	51,7	26	75,64	87,6	30,5	52,7	36	1,53	3 400	1,2	**YSP 212-207 SB-2F**
2 11/16 *68,263*	120	52,7	27	82,5	89,4	31	57,2	40	1,7	3 000	1,4	**YSP 213-211 SB-2F**

▸ Oblíbená položka
[1] Šířka/vzdálenost před utažením stavěcího šroubu (upínací pouzdro a díra ložiska v počáteční poloze).

2.7 Vkládací ložiska s kuželovou dírou na upínacím pouzdru, metrické hřídele

d **20 – 60** mm



Rozměry								Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky	Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko	Upínací pouzdro
d	D	B	B_1	C	d_1 ≈	d_3	s_1[1] ≈	C	C_0	P_u				
mm								kN		kN	1/min	kg	–	
20	52	24	35	15	33,7	38	20,5	14	7,8	0,335	7 000	0,25	**YSA 205-2FK**	**H 2305**
25	62	28	38	18	39,7	45	22,5	19,5	11,2	0,475	6 300	0,38	**YSA 206-2FK**	**H 2306**
30	72	30,5	43	19	46,1	52	24,8	25,5	15,3	0,655	5 300	0,54	**YSA 207-2FK**	**H 2307**
35	80	33,9	46	21	51,8	58	27,5	30,7	19	0,8	4 800	0,71	**YSA 208-2FK**	**H 2308**
40	85	35	50	22	56,8	65	29	33,2	21,6	0,915	4 300	0,84	**YSA 209-2FK**	**H 2309**
45	90	37	55	22	62,5	70	31,1	35,1	23,2	0,98	4 000	0,97	**YSA 210-2FK**	**H 2310**
50	100	40	59	25	69	75	32,5	43,6	29	1,25	3 600	1,25	**YSA 211-2FK**	**H 2311**
55	110	42,5	62	26	75,6	80	33,8	52,7	36	1,53	3 400	1,55	**YSA 212-2FK**	**H 2312**
60	120	43,5	65	27	82,5	85	35,3	57,2	40	1,7	3 000	1,9	**YSA 213-2FK**	**H 2313**

[1] Vzdálenost před upínacím pouzdrem směrem do díry ložiska (upínací pouzdro a díra ložiska v počáteční poloze).

2.8 Vkládací ložiska s kuželovou dírou na upínacím pouzdru, palcové hřídele

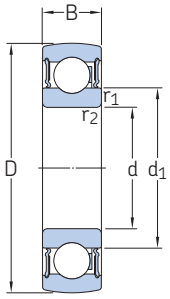
d **3/4 – 2 1/4** in.
19,05 – 57,15 mm

Rozměry								Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky	Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko	Upínací pouzdro
d	D	B	B_1	C	d_1 ≈	d_3	s_1[1] ≈	C	C_0	P_u				
palce/*mm*	mm							kN			1/min	kg		
3/4 *19,05*	52	24	35	15	33,74	38	20,5	14	7,8	0,335	7 000	0,25	**YSA 205-2FK**	**HE 2305**
15/16 *23,813*	62	28	38	18	39,7	45	22,5	19,5	11,2	0,475	6 300	0,39	**YSA 206-2FK**	**HA 2306**
1 *25,4*	62	28	38	18	39,7	45	22,5	19,5	11,2	0,475	6 300	0,37	**YSA 206-2FK**	**HE 2306**
1.187 *30,136*	72	30,5	43	19	46,1	52	24,8	25,5	15,3	0,655	5 300	0,54	**YSA 207-2FK**	**HA 2307**
1 1/4 *31,75*	80	33,9	46	21	51,8	58	27,5	30,7	19	0,8	4 800	0,77	**YSA 208-2FK**	**HE 2308**
1 7/16 *36,513*	85	35	50	22	56,8	65	29	33,2	21,6	0,915	4 300	0,92	**YSA 209-2FK**	**HA 2309**
1 1/2 *38,1*	85	35	50	22	56,8	65	29	33,2	21,6	0,915	4 300	0,88	**YSA 209-2FK**	**HE 2309**
1 11/16 *42,863*	90	37	55	22	62,51	70	31,1	35,1	23,2	0,98	4 000	1,05	**YSA 210-2FK**	**HA 2310**
1 3/4 *44,45*	90	37	55	22	62,51	70	31,1	35,1	23,2	0,98	4 000	0,98	**YSA 210-2FK**	**HE 2310**
1 15/16 *49,213*	100	40	59	25	69,06	75	32,5	43,6	29	1,25	3 600	1,3	**YSA 211-2FK**	**HA 2311**
2 *50,8*	100	40	59	25	69,06	75	32,5	43,6	29	1,25	3 600	1,2	**YSA 211-2FK**	**HE 2311 B**
2 3/16 *55,563*	120	43,5	65	27	82,5	85	35,3	57,2	40	1,7	3 000	2,1	**YSA 213-2FK**	**HA 2313**
2 1/4 *57,15*	120	43,5	65	27	82,5	85	35,3	57,2	40	1,7	3 000	2,05	**YSA 213-2FK**	**HE 2313**

[1] Vzdálenost před upínacím pouzdrem směrem do díry ložiska (upínací pouzdro a díra ložiska v počáteční poloze).

2.9 Vkládací ložiska se standardním vnitřním kroužkem, metrické hřídele

d **17 – 60** mm



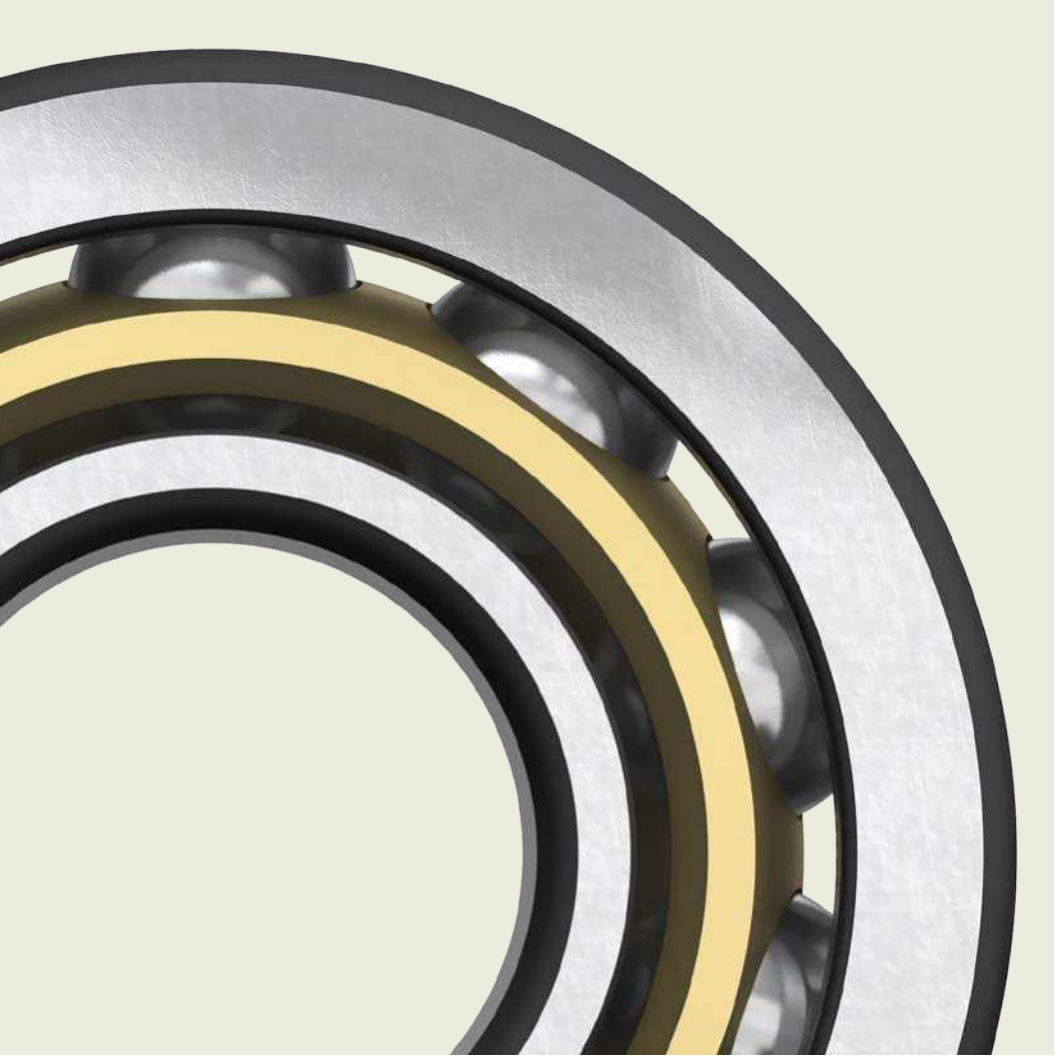
-2RS1



B-2RS1/VP274

Rozměry					Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	d_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	C	C_0	P_u			
mm					kN		kN	1/min	kg	–
17	40	12	24,5	0,6	9,56	4,75	0,2	12 000	0,06	▸ **1726203-2RS1**
20	47	14	28,8	1	12,7	6,55	0,28	10 000	0,1	▸ **1726204-2RS1**
25	52	15	34,3	1	14	7,8	0,335	8 500	0,12	▸ **1726205-2RS1**
	62	17	36,6	1,1	22,5	11,6	0,49	7 500	0,22	**1726305-2RS1**
30	62	16	40,3	1	19,5	11,2	0,475	7 500	0,19	▸ **1726206-2RS1**
	72	19	44,6	1,1	28,1	16	0,67	6 300	0,34	**1726306-2RS1**
35	72	17	46,9	1,1	25,5	15,3	0,655	6 300	0,28	▸ **1726207-2RS1**
	80	21	49,5	1,5	33,2	19	0,815	6 000	0,44	▸ **1726307-2RS1**
40	80	18	52,6	1,1	30,7	19	0,8	5 600	0,35	▸ **1726208-2RS1**
	90	23	56,1	1,5	41	24	1	5 000	0,61	▸ **1726308-2RS1**
45	85	19	56,6	1	33,2	21,6	0,915	4 300	0,39	**1726209 B-2RS1/VP274**
	85	19	56,6	1	33,2	21,6	0,915	5 000	0,4	▸ **1726209-2RS1**
	100	25	62,1	1,5	52,7	31,5	1,34	4 500	0,8	**1726309-2RS1**
	100	25	62,1	1,5	52,7	31,5	1,34	4 500	0,81	**1726309 B-2RS1/VP274**
50	90	20	62,5	1,1	35,1	23,2	0,98	4 800	0,44	▸ **1726210-2RS1**
	110	27	68,7	2	61,8	38	1,6	4 300	1	**1726310 B-2RS1/VP274**
	110	27	68,7	2	61,8	38	1,6	4 300	1,05	**1726310-2RS1**
55	100	21	69	1,5	43,6	29	1,25	4 300	0,6	▸ **1726211-2RS1**
60	110	22	75,5	1,5	52,7	36	1,53	4 000	0,77	▸ **1726212-2RS1**

▸ Oblíbené položky



3 Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem





3 Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

Provedení a varianty **385**
Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 385
Základní provedení ložisek 385
Univerzálně párovatelná ložiska 385
Ložiska se stykovým úhlem 25° (řada AC) 386
Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 386
Základní provedení ložisek 386
Ložiska s dvoudílným vnitřním kroužkem 386
Čtyřbodová kuličková ložiska 387
Ložiska s pojistnými drážkami 387
Ložiska SKF Explorer 387
Zakrytá ložiska 388
Plastická maziva pro zakrytá ložiska 389
Životnost plastického maziva zakrytých ložisek 389
Klece 390

Údaje o ložisku **392**
(Rozměrové normy, tolerance, stykový úhel, vnitřní vůle, předpětí, přípustná nesouosost)

Zatížení **398**
(Minimální zatížení, ekvivalentní dynamické zatížení, ekvivalentní statické zatížení)
Výpočet axiálního zatížení působícího na jednotlivá ložiska nebo ložiska montovaná ve dvojicích do tandemu 400
Únosnost dvojic ložisek 400

Mezní teploty **402**

Přípustné otáčky **402**

Použití ložisek **403**
Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 403
Správné nastavení 403
Jednosměrná axiální zatížení 403
Poměr zatížení 403
Čtyřbodová kuličková ložiska 403
Použití ve funkci axiálního ložiska 403
Poměr zatížení 403

Systém označení **404**

Tabulková část
3.1 Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem . . 406
3.2 Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem . . 424
3.3 Zakrytá dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 428
3.4 Čtyřbodová ložiska 430

Další kuličková ložiska s kosoúhlým stykem
Vačkové kladky 931
Ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1023
Ložiska s povlakem NoWear 1059
Vysoce přesná ložiska → skf.com/super-precision
Hybridní ložiska → skf.com/super-precision

3 Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Volba vnitřní vůle nebo předpětí. . 182
Těsnění, montáž a demontáž 193

Montážní pokyny pro jednotlivá ložiska → skf.com/mount

Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem mají oběžné dráhy vnitřních a vnějších kroužků vzájemně vůči sobě přesazené ve směru osy ložiska. Tato ložiska jsou tedy vhodná pro přenášení kombinovaných (současně působících) radiálních a axiálních zatížení.

Axiální únosnost kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem vzrůstá s rostoucím stykovým úhlem. Stykový úhel je definován jako úhel, který svírá spojnice stykového bodu kuličky a oběžných drah v radiální rovině, po níž je přenášeno kombinované zatížení z jedné oběžné dráhy na druhou, s kolmicí k ose ložiska. (**obr. 1**).

Nejběžnější provedení jsou:

- jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem (**obr. 2**)
- dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem (**obr. 3**)
- čtyřbodová kuličková ložiska (**obr. 4**)

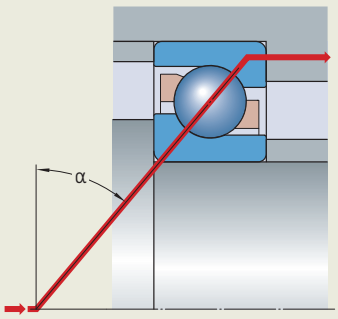
Kromě ložisek uvedených v tomto katalogu jsou k dispozici i další kuličková ložiska s kosoúhlým stykem:

- **Vysoce přesná kuličková ložiska s kosoúhlým stykem**
  → skf.com/super-precision

- **Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem s konstantním průřezem**
  Tato ložiska mají velmi tenké kroužky a konstantní výšku průřezu v rámci jednotlivých řad bez ohledu na velikost ložiska. Jsou dále charakteristická nízkou hmotností a vysokou tuhostí. Ložiska s konstantním průřezem SKF mají palcové rozměry a jsou k dispozici jako nezakrytá ložiska nebo ložiska s těsněním až s osmi různými výškami průřezu. Patří mezi ně následující provedení:
  – jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem
  – čtyřbodová kuličková ložiska

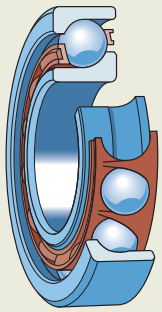
Obr. 1

Stykový úhel α – přenos zatížení



Obr. 2

Jednořadé ložisko



- **Ložiskové jednotky uložení kola automobilu**
  Ložiskové jednotky uložení kola (HBU) pro automobilový průmysl jsou založeny na dvouřadých kuličkových ložiscích s kosoúhlým stykem. Vyznačují se kompaktními rozměry, nízkou hmotností, zjednodušenou montáží a zvýšenou spolehlivostí.

  Podrobné informace o těchto výrobcích a variantách pro průmyslové aplikace získáte na vyžádání.

Vlastnosti ložisek

- **Přenášení kombinovaných zatížení**
  - Jednořadá ložiska mohou přenášet axiální zatížení pouze v jednom směru
  - Dvouřadá a čtyřbodová ložiska mohou přenášet axiální zatížení v obou směrech
- **Vysoká únosnost**
  - Nízký nákružek umožňuje použít v jednořadých ložiscích velký počet kuliček, a tedy dosáhnout dosáhnout poměrně vysoké únosnosti.
  - Druhá řada kuliček umožňuje použít ve dvouřadých ložiscích velký počet kuliček, a tedy dosáhnout vysoké únosnosti.
  - Čtyřbodová ložiska jsou vybavena velkým počtem kuliček, a proto dosahují vysoké únosnosti.
- **Dobré vlastnosti za chodu**
  Ložisko může být vystaveno vysokým otáčkám, prudkým zrychlením a zpomalením.

Provedení a varianty

Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem SKF (**obr. 2**) mohou přenášet axiální zatížení pouze v jednom směru. Tento typ ložiska se obvykle nastavuje proti druhému ložisku. Tato ložiska jsou nerozebíratelná a ložiskové kroužky jsou opatřeny vysokým nákružkem a nízkým nákružkem.

Standardní sortiment SKF

- ložiska řady 72 B(E) a 73 B(E) se stykovým úhlem 40°
- některé velikosti řady 70 B
- ložiska s těsněním:
  - řady 72 B(E) (15 ≤ d ≤ 55 mm)
  - řady 73 B(E) (12 ≤ d ≤ 50 mm)
- ložiska řady 72 AC se stykovým úhlem 25° (15 ≤ d ≤ 70 mm)
- ložiska řady 73 AC se stykovým úhlem 25° (17 ≤ d ≤ 70 mm)
- některá větší ložiska s přírubovým vnějším kroužkem (skf.com/go/17000-3-1)
- palcová ložiska SKF (řady ALS a AMS, skf.com/go/17000-3-1)

Základní provedení ložisek

- jsou určena pro seřizovaná uspořádání, kde se na každé straně používá pouze jedno ložisko – nejsou vhodná pro montáž bezprostředně vedle sebe
- mají Normální přesnost šířky ložiska a přesazení čel kroužků
- mají různé výkonnostní charakteristiky ve srovnání s ložisky SKF Explorer

Univerzálně párovatelná ložiska

- jsou k dispozici se stykovými úhly 25° a 40°
- jsou určena pro montáž v sadách
- mají úzké tolerance šířek a přesazení čel kroužků
- lze rovněž použít místo ložisek základního provedení v uspořádáních s jednotlivými ložisky, protože se obvykle vyznačují vyšší přesností, zvýšenou únosností a možností vyšších otáček

Při montáži dvou ložisek těsně vedle sebe lze dosáhnout stanovené vnitřní vůle či předpětí nebo rovnoměrného rozdělení zatížení na obě ložiska bez použití vymezovacích podložek nebo podobných zařízení.

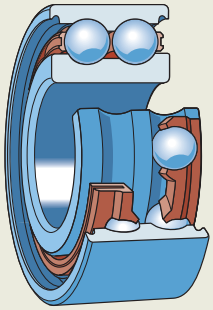
Univerzálně párovatelná ložiska nesou následující přídavná označení:

- CA, CB, CC nebo G pro vnitřní vůli
- GA, GB nebo GC pro předpětí

Při objednávání se uvádí počet jednotlivých požadovaných ložisek, nikoli počet sad.

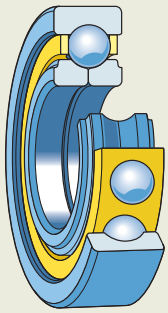
Obr. 3

Dvouřadé ložisko



Obr. 4

Čtyřbodové ložisko



Montáž ve dvojici

Montáž ve dvojici lze provést třemi způsoby (**obr. 5**):

- **Uspořádání do tandemu**
  - se používá tehdy, když je únosnost jediného ložiska nedostatečná
  - zajišťuje rovnoměrné rozdělení radiálního a axiálního zatížení
  - má rovnoběžné zatěžovací přímky
  - mohou přenášet axiální zatížení pouze v jednom směru

    Pokud axiální zatížení působí v obou směrech, je třeba přidat třetí ložisko nastavené proti tandemu.

- **Uspořádání zády k sobě (do „O“)**
  - zajišťuje relativně tuhé uložení ložisek
  - mohou přenášet klopné momenty
  - má zatěžovací přímky, které se rozbíhají od osy ložiska
  - může přenášet axiální zatížení v obou směrech, avšak pouze jedním ložiskem v každém směru

- **Uspořádání čely k sobě (do „X“)**
  - je méně citlivé na nesouosost, ale současně méně tuhé než uspořádání zády k sobě (do „O“)
  - má spojnice stykových bodů, které se sbíhají vzhledem k ose ložiska
  - může přenášet axiální zatížení v obou směrech, avšak pouze jedním ložiskem v každém směru

Ložiska se stykovým úhlem 25° (řada AC)

- mají geometrii oběžných drah optimalizovanou pro vysoké otáčky
- mají sníženou citlivost na axiální zatížení a nesouosost, včetně schopnosti přenášet dvakrát vyšší rázová zatížení před vznikem hranových napětí
- jsou standardně vybavena optimalizovanou masivní mosaznou klecí

Ve srovnání s ložisky s kontaktním úhlem 40° nabízejí výhody:

- o 20 % vyšší mezní otáčky
- vyšší radiální únosnost (výměnou za snížení axiální únosnosti)
- zvýšená robustnost při použití ve funkci zpětného ložiska v sadách s převládajícím zatížením v jednom směru

Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

Konstrukce dvouřadých kuličkových ložisek SKF s kosoúhlým stykem (**obr. 3**, **strana 385**) odpovídá dvěma jednořadým kuličkovým ložiskům s kosoúhlým stykem uspořádaným zády k sobě (do „O“), vyžaduje však menší axiální prostor. Mohou přenášet radiální zatížení, axiální zatížení v obou směrech a klopné momenty. Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem vytvářejí tuhá ložisková uložení.

Standardní sortiment SKF

- ložiska řady 32 A a 33 A
- ložiska s dvoudílným vnitřním kroužkem
- zakrytá ložiska
- nezakrytá ložiska (rovněž dostupná jako zakrytá), která mohou mít čela kroužků opatřena zápichy

Ložiska řady 52 a 53 již nejsou k dispozici a byla nahrazena ložisky řady 32 A a 33 A, která jsou rozměrově zaměnitelná. Rozdílná je pouze velikost 3200 A, která má šířku 14 mm místo 14,3 mm.

Základní provedení ložisek

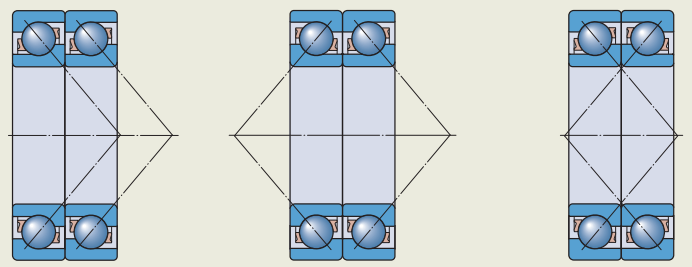
- mají jiné tolerance a provozní vlastnosti oproti ložiskům SKF Explorer

Ložiska s dvoudílným vnitřním kroužkem

- mají větší počet kuliček a větší stykový úhel, což jim dává vysokou únosnost, zejména v axiálním směru
- jsou rozebíratelná v řadě 33 D (**obr. 6**), tzn. vnější kroužek s klecí a valivými tělesy lze namontovat odděleně od obou částí vnitřního kroužku.
- řady 33 DNRCBM jsou nerozebíratelná (**obr. 6**)
  - mají ve vnějším kroužku drážku s pojistným kroužkem, který umožňuje jednoduché a prostorově nenáročné axiální zajištění ložiska v tělese
  - jsou speciálně navržena pro odstředivá čerpadla, ale lze je použít i v jiných aplikacích

Obr. 5

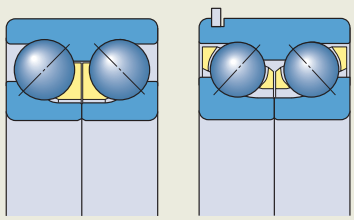
Pro montáž ve dvojicích



Uspořádání do tandemu | Uspořádání zády k sobě (do „O“) | Uspořádání čely k sobě (do „X“)

Obr. 6

Dvouřadá ložiska s dvoudílným vnitřním kroužkem



33 D | 33 DNRCBM

Čtyřbodová kuličková ložiska

Čtyřbodová kuličková ložiska (**obr. 4**, **strana 385**) jsou radiální jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem, jejichž oběžné dráhy jsou navrženy tak, aby mohly přenášet axiální zatížení v obou směrech. Pro dané axiální zatížení může být přenášeno i omezené radiální zatížení (*Poměr zatížení*, **strana 403**). Ložiska jsou rozebíratelná, vnější kroužek s klecí a kuličkami tedy lze namontovat odděleně od obou částí vnitřního kroužku.

Tato ložiska zabírají výrazně menší axiální prostor než dvouřadá ložiska.

Obě poloviny vnitřního kroužku čtyřbodových ložisek SKF Explorer mají snížené nákružky. Tato úprava zlepšuje průtok mazacího oleje, když je čtyřbodové ložisko montováno v kombinaci s válečkovým ložiskem SKF (**obr. 12**, **strana 403**). Nákružky navíc usnadňují demontáž.

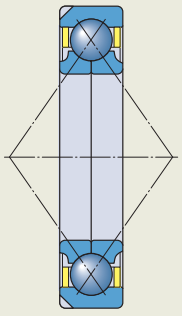
Když jsou čtyřbodová kuličková ložiska vystavena vysokým svěrným silám, deformace jejich vnitřního kroužku je omezená.

Standardní sortiment SKF

- ložiska řady QJ 2 a QJ 3
- některé velikosti řady QJ 10 a QJ 12 (skf.com/go/17000-3-4)

Obr. 7

Čtyřbodová ložiska s pojistnými drážkami



Ložiska s pojistnými drážkami

Čtyřbodová kuličková ložiska SKF mohou být dodána se dvěma pojistnými drážkami na vnějším kroužku (přídavné označení N2, **obr. 7**):

- zabraňují ložisku v otáčení
- jsou umístěny 180° od sebe

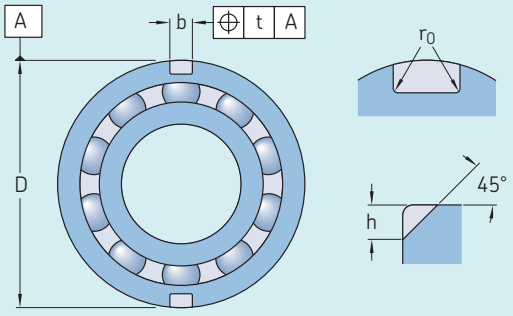
Rozměry a tolerance pojistných drážek jsou v souladu s ISO 20515 a jsou uvedeny **tabulce 1**.

Ložiska SKF Explorer

Další informace jsou uvedeny na **straně 7**

Tabulka 1

Pojistné drážky na vnějším kroužku čtyřbodových kuličkových ložisek



Vnější průměr		Rozměry Průměrová řada 2			Průměrová řada 3			Tolerance[1]
D >	≤	h	b	r_0	h	b	r_0	t U
mm		mm						mm
35	**45**	2,5	3,5	0,5	–	–	–	0,2
45	**60**	3	4,5	0,5	3,5	4,5	0,5	0,2
60	**72**	3,5	4,5	0,5	3,5	4,5	0,5	0,2
72	**95**	4	5,5	0,5	4	5,5	0,5	0,2
95	**115**	5	6,5	0,5	5	6,5	0,5	0,2
115	**130**	6,5	6,5	0,5	8,1	6,5	1	0,2
130	**145**	8,1	6,5	1	8,1	6,5	1	0,2
145	**170**	8,1	6,5	1	10,1	8,5	2	0,2
170	**190**	10,1	8,5	2	11,7	10,5	2	0,2
190	**210**	10,1	8,5	2	11,7	10,5	2	0,2
210	**240**	11,7	10,5	2	11,7	10,5	2	0,2
240	**270**	11,7	10,5	2	11,7	10,5	2	0,2
270	**400**	12,7	10,5	2	12,7	10,5	2	0,4

[1] Ostatní tolerance odpovídají normě ISO 20515.

Zakrytá ložiska

SKF dodává následující kuličková ložiska s kosoúhlým stykem zakrytá na obou stranách krytem nebo těsněním:

- jednořadá ložiska řady 72 B(E) a 73 B(E):
  - bezkontaktní těsnění (přídavné označení 2RZ, **obr. 8**)
- nejběžnější ložiska v základním provedení a v provedení SKF Explorer:
  - kryty (přídavné označení 2Z, **obr. 9**)
  - kontaktní těsnění (přídavné označení 2RS1, **obr. 10**)

Další informace jsou uvedeny v části *Integrované těsnění*, **strana 26**.

Při provozu zakrytých ložisek za určitých podmínek, jako jsou velmi vysoké otáčky nebo vysoké teploty, se může mezi vnitřním kroužkem a krytem objevovat plastické mazivo. V uloženích, kde je takový únik maziva nežádoucí, je třeba přijmout vhodná opatření.

Kryty

- jsou vyrobeny z ocelového plechu
- zasahují do zápichu ve vnitřním kroužku

Bezkontaktní těsnění

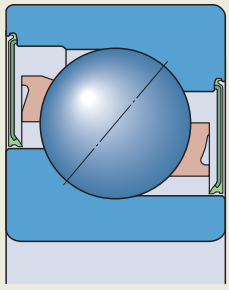
- nevytvářejí přídavný třecí moment
- mají stejné mezní otáčky jako nezakrytá ložiska
- vytvářejí extrémně úzkou spáru s osazením vnitřního kroužku
- jsou vyrobena z nitrilkaučuku vyztuženého ocelovým plechem (s odolností proti oleji a opotřebení)
- vytvářejí spolehlivý pozitivní kontakt se zápichem, ve kterém jsou uložena

Kontaktní těsnění

- jsou vyrobena z nitrilkaučuku (NBR)
- jsou zesílena vložkou z ocelového plechu
- jsou umístěna do zápichu ve vnějším kroužku a mají kvalitní pozitivní kontakt se zápichem
- mají břit, který působí mírným tlakem proti zápichu ve vnitřním kroužku a zajišťuje tak účinné utěsnění

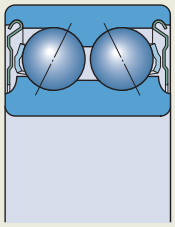
Obr. 8

Zakryté ložisko – bezkontaktní těsnění



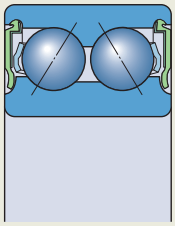
Obr. 9

Zakryté ložisko – kryty



Obr. 10

Zakryté ložisko – kontaktní těsnění



Plastická maziva pro zakrytá ložiska

Ložiska zakrytá na obou stranách jsou namazána na celou dobu trvanlivosti a jsou prakticky bezúdržbová. Jsou naplněna jedním z následujících plastických maziv (**tabulka 2**):

- jednořadá ložiska
  - standardně → GXN
- dvouřadá ložiska
  - standardně → GJN
  - v Evropě → MT33 (běžně používané a široce dostupné)
  - plastické mazivo s nízkým třením → GE2
- jiná plastická maziva (**tabulka 2**) mohu být dodána na vyžádání

Standardní plastické mazivo není uvedeno v označení ložiska (bez přídavného označení). Jiná plastická maziva jsou identifikována odpovídajícím přídavným označením plastického maziva.

Životnost plastického maziva zakrytých ložisek

Životnost plastického maziva v zakrytých kuličkových ložiscích s kosoúhlým stykem lze odhadnout podle popisu pro kuličková ložiska (**strana 246**). Požadované informace o plastickém mazivu jsou uvedeny v **tabulce 2**.

Tabulka 2

Technické specifikace standardních a speciálních plastických maziv SKF pro zakrytá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

Plastické mazivo	Rozsah teplot[1]	Zahušťovadlo	Typ základní olejové složky	Třída NLGI	Viskozita základní olejové složky [mm²/s] při 40 °C *(105 °F)*	při 100 °C *(210 °F)*	Součinitel výkonnosti plastického maziva (GPF)
	–50 0 50 100 150 200 250 °C *–60 30 120 210 300 390 480 °F*						
GXN		Polymočovina	Minerální	2–3	96	10,5	2
GJN		Polymočovina	Minerální	2	115	12,2	2
MT33		Lithné mýdlo	Minerální	3	100	10	1
VT113		Lithné komplexní	Minerální	3	113	12,1	1
WT		Polymočovina	Ester	2–3	70	9,4	4
GWF		Polymočovina	Syntetický uhlovodík	2–3	67,5	9,6	4
GE2		Lithné	Syntetická	2	25	4,9	2

[1] Viz koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**)

Klece

Kuličková ložiska SKF jsou vybavena jednou nebo (v případě dvouřadých ložisek) dvěma klecemi uvedenými v **tabulce 3**.

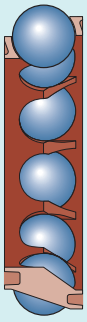
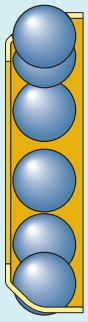
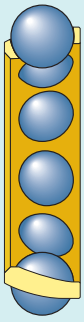
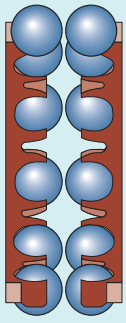
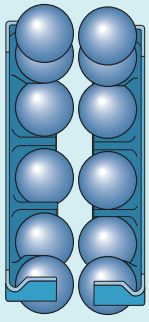
Standardní klece dvouřadých ložisek jsou vyrobeny z PA66 nebo z ocelového lisovaného plechu.

Modernizovaná masivní mosazná klec (přídavné označení M) jednořadých ložisek se vyznačuje následujícími vlastnostmi:

- optimalizovaná geometrie vybrání klece
- menší průřez a nižší hmotnost
- větší pevnost materiálu s nižším obsahem olova

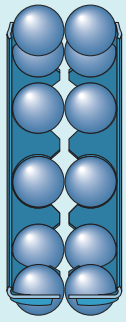
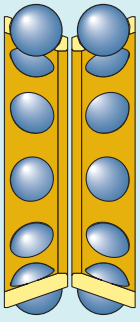
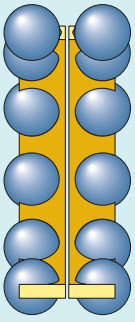
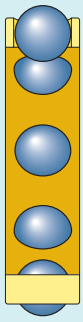
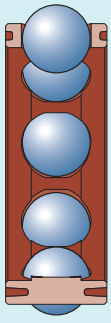
Některá maziva mohou mít při vysokých teplotách nepříznivý vliv na polyamidové klece. Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

Klece pro kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

	Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem				Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	
						
Typ klece	Okénková klec, vedená kuličkami		Okénková klec, vedená kuličkami	Okénková klec, vedená kuličkami	Otevřený typ, vedená kuličkami	Otevřený typ, vedená kuličkami
Materiál	PA66, zesílený skelnými vlákny	PEEK, zesílený skelnými vlákny	Lisovaná mosazná, lisovaná ocelová	Masivní mosazná, masivní ocelová[1)]	PA66, zesílený skelnými vlákny	Lisovaná ocelová
Přídavné označení	P	PH	Y, J	M, F[1)]	TN9	–, J1

[1)] Před objednáním se informujte na dostupnost.

Tabulka 3

			Čtyřbodová kuličková ložiska	
				
Otevřená korunová, klec, vedená valivými tělesy	Okénková klec, vedená kuličkami	Hřebenová klec, vedená na vnějším kroužku	Okénková klec, vedená na vnějším kroužku	Okénková klec, mazací drážky ve vodících plochách, vedená na vnějším kroužku
Lisovaná ocel	Masivní mosaz	Masivní mosaz	Masivní mosaz	PEEK, zesílený skelnými vlákny
–	M	MA	MA	PHAS

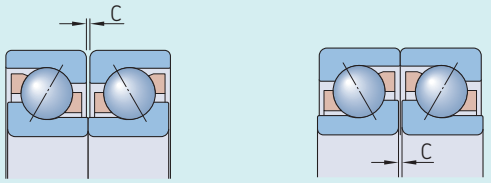
Údaje o ložisku

	Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem
Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 15 a ISO 12044
Tolerance	Normální Kromě: • Ložiska SKF Explorer: – rozměrová tolerance P6 – geometrická tolerance P5 • Ložiska s průměrem D ≥ 400 mm: – Geometrická tolerance P6
Další informace → **strana 35**	Hodnoty: ISO 492 (**tabulky 2**, **strana 38,** a **tabulky 4**, **strana 40**)
Stykový úhel	• přídavné označení B: 40° • přídavné označení AC: 25° Ohledně dostupnosti ložisek se stykovým úhlem 30° se obraťte na SKF.
Vnitřní vůle	**Jednotlivá ložiska** Je dosaženo po montáži a závisí na nastavení proti druhému ložisku. **Dvojice univerzálně párovatelných ložisek** • CA – menší než Normální axiální vůle (**tabulka 4**, **strana 394**) • CB – Normální axiální vůle (standardní) (**tabulka 4**) • CC – větší než Normální axiální vůle (**tabulka 4**) • G (standard pro větší ložiska) – Normální axiální vůle (**tabulka 5**, **strana 394**)
Další informace → **strana 182**	Hodnoty jsou platné pro nenamontované sady ložisek uspořádané zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“) při nulovém měřicím zatížení.
Předpětí	**Jednotlivá ložiska** Je dosaženo po montáži a závisí na nastavení proti druhému ložisku. **Dvojice univerzálně párovatelných ložisek** • GA – lehké předpětí (standardní) • GB – střední předpětí • GC – velké předpětí
Další informace → **strana 182**	Hodnoty (**tabulka 6**, **strana 395**) platí pro nenamontované sady ložisek uspořádané zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“).
Přípustná nesouosost	Zády k sobě (do „O“): ≈ 2 úhlové minuty Čely k sobě (do „X“): ≈ 4 úhlové minuty Nesouosost zvyšuje hlučnost ložiska a zkracuje jeho provozní trvanlivost; pokud překračuje …

	Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	Čtyřbodová kuličková ložiska
	Hlavní rozměry: ISO 15 Kromě: • ložisko 3200 A: šířka = 14 mm místo 14,3 mm • pojistné kroužky a drážky: ISO 464 (**tabulka 7**, **strana 395**)	Hlavní rozměry: ISO 15 Kromě: • Pojistné drážky: ISO 20515 (**tabulka 1**, **strana 387**)
	Normální Kromě: • Ložiska SKF Explorer a řada 33 DNRCBM: – P6	Normální geometrická tolerance P6 na vyžádání Kromě: • Ložiska SKF Explorer: – P6 – tolerance šířky snížena na 0/–40 µm
	• řady 32 A a 33 A: 30° • řada 33 D: 45° • řada 33 DNRCBM: 40°	• 35°
	Normální Zkontrolujte dostupnost tříd vůlí C2, C3 nebo C4 Hodnoty: (**tabulka 8**, **strana 396**) Hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.	Normální Zkontrolujte dostupnost tříd C2, C3, C4 nebo redukovaných rozsahů standardních tříd vůle Hodnoty: ISO 5753-2 (**tabulka 9**, **strana 397**)
	–	–
	≈ 2 úhlové minuty ... směrné hodnoty, stávají se tyto efekty zvláště patrnými.	≈ 2 úhlové minuty

Tabulka 4

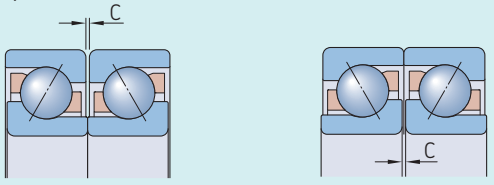
Axiální vnitřní vůle univerzálně párovatelných jednořadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem uspořádaných zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“)



Průměr díry		Axiální vnitřní vůle Třída					
d		CA		CB		CC	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm					
–	18	5	13	15	23	24	32
18	30	7	15	18	26	32	40
30	50	9	17	22	30	40	48
50	80	11	23	26	38	48	60
80	120	14	26	32	44	55	67
120	160	17	29	35	47	62	74
160	180	17	29	35	47	62	74
180	250	21	37	45	61	74	90
250	315	26	42	52	68	90	106

Tabulka 5

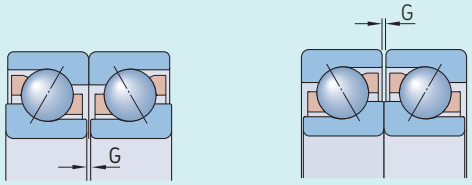
Axiální vnitřní vůle univerzálně párovatelných jednořadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem v provedení G uspořádaných zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do„X“)



Průměr díry		Axiální vnitřní vůle ložisek řady													
d		718 A		719 A		70 A		70 B		72 B		73 B		74 B	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm													
30	60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	24	64
60	70	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	24	74
100	160	–	–	–	–	24	76	26	76	–	–	–	–	–	–
160	240	–	–	–	–	15	68	20	72	–	–	–	–	–	–
240	280	15	68	15	68	15	68	20	72	30	80	–	–	–	–
280	300	15	68	15	68	30	80	30	80	30	80	–	–	–	–
300	340	15	68	30	80	30	80	30	80	30	80	40	100	–	–
340	400	15	68	40	100	40	100	40	100	30	80	60	120	–	–
400	420	40	100	40	100	40	100	40	100	40	100	60	120	–	–
420	460	40	100	40	100	40	100	40	100	60	120	60	120	–	–
460	500	60	120	60	120	60	120	60	120	60	120	60	120	–	–
500	750	–	–	–	–	160	260	–	–	–	–	–	–	–	–

Tabulka 6

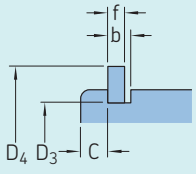
Předpětí univerzálně párovatelných jednořadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem uspořádaných zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“)



Průměr díry		Předpětí Třída					
d		GA		GB		GC	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm		µm		µm	
10	**18**	+4	–4	–2	–10	–8	–16
18	**30**	+4	–4	–2	–10	–8	–16
30	**50**	+4	–4	–2	–10	–8	–16
50	**80**	+6	–6	–3	–15	–12	–24
80	**120**	+6	–6	–3	–15	–12	–24
120	**180**	+6	–6	–3	–15	–12	–24
180	**250**	+8	–8	–4	–20	–16	–32
250	**315**	+8	–8	–4	–20	–16	–32

Tabulka 7

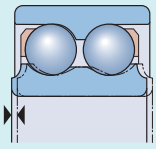
Rozměry drážek pro pojistný kroužek a rozměry pojistných kroužků



Ložisko Označení	Rozměry					Pojistný kroužek Označení
	C	b	f	D_3	D_4	
–	mm					–
3308 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	86,8	96,5	**SP 90**
3309 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	96,8	106,5	**SP 100**
3310 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	106,8	116,6	**SP 110**
3311 DNRCBM	4,06	3,1	2,82	115,2	129,7	**SP 120**
3313 DNRCBM	4,9	3,1	2,82	135,2	149,7	**SP 140**

Tabulka 8

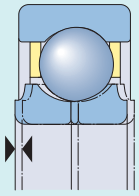
Axiální vnitřní vůle dvouřadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem



Průměr díry		Axiální vnitřní vůle ložisek řady 32 A a 33 A								33 D		33 DNRCBM	
d		C2		Normální		C3		C4					
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm								µm		µm	
–	10	1	11	5	21	12	28	25	45	25	45	–	–
10	18	1	12	6	23	13	31	27	47	27	47	–	–
18	24	2	14	7	25	16	34	28	48	27	47	6	26
24	30	2	15	8	27	18	37	30	50	30	50	6	26
30	40	2	16	9	29	21	40	33	54	33	54	10	30
40	50	2	18	11	33	23	44	36	58	36	58	10	30
50	65	3	22	13	36	26	48	40	63	40	63	18	38
65	80	3	24	15	40	30	54	46	71	46	71	18	38
80	100	3	26	18	46	35	63	55	83	55	83	–	–
100	110	4	30	22	53	42	73	65	96	65	96	–	–

Tabulka 9

Axiální vnitřní vůle čtyřbodových kuličkových ložisek



Průměr díry d		Axiální vnitřní vůle							
		C2		Normální		C3		C4	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm							
10	**18**	15	65	50	95	85	130	120	165
18	**40**	25	75	65	110	100	150	135	185
40	**60**	35	85	75	125	110	165	150	200
60	**80**	45	100	85	140	125	175	165	215
80	**100**	55	110	95	150	135	190	180	235
100	**140**	70	130	115	175	160	220	205	265
140	**180**	90	155	135	200	185	250	235	300
180	**220**	105	175	155	225	210	280	260	330
220	**260**	120	195	175	250	230	305	290	360
260	**300**	135	215	195	275	255	335	315	390
300	**350**	155	240	220	305	285	370	350	430
350	**400**	175	265	245	330	310	400	380	470
400	**450**	190	285	265	360	340	435	415	510
450	**500**	210	310	290	390	365	470	445	545

Zatížení

	Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem
Minimální zatížení	**Minimální axiální zatížení pro jednotlivá ložiska a dvojice ložisek uspořádané do tandemu:** $F_{am} = A \left(\frac{n}{1\,000} \right)^2$	–
	Minimální radiální zatížení pro dvojice ložisek uspořádané zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“): $F_{rm} = k_r \left(\frac{\nu\, n}{1\,000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$	**Minimální radiální zatížení:** $F_{rm} = k_r \left(\frac{\nu\, n}{1\,000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$
Další informace → **strana 106**		
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska	**Jednotlivá ložiska a dvojice ložisek uspořádané do tandemu:** $F_a/F_r \leq e \rightarrow P = F_r$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = X F_r + Y_2 F_a$ Při určování axiálního zatížení F_a, viz *Výpočet axiálního zatížení ložisek montovaných jednotlivě nebo spárovaných do tandemu*, **strana 400**. **Dvojice ložisek uspořádané zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“):** $F_a/F_r \leq e \rightarrow P = F_r + Y_1 F_a$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = X F_r + Y_2 F_a$	$F_a/F_r \leq e \rightarrow P = F_r + Y_1 F_a$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = X F_r + Y_2 F_a$
Další informace → **strana 91**		
Ekvivalentní statické zatížení ložiska	**Jednotlivá ložiska a dvojice ložisek uspořádané do tandemu:** $P_0 = 0{,}5 F_r + Y_0 F_a$ $P_0 < F_r \rightarrow P_0 = F_r$ Při určování axiálního zatížení F_a, viz *Výpočet axiálního zatížení ložisek montovaných jednotlivě nebo spárovaných do tandemu*, **strana 400**. **Dvojice ložisek uspořádané zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“):** $P_0 = F_r + Y_0 F_a$	$P_0 = F_r + Y_0 F_a$
Další informace → **strana 105**		

Čtyřbodová kuličková ložiska	
Minimální axiální zatížení: $F_{am} = A \left(\frac{n}{1\,000} \right)^2$	**Symboly** A součinitel minimálního axiálního zatížení (**tabulková část**) • Jednořadá ložiska, **strana 406** • Čtyřbodová ložiska, **strana 430** d_m střední průměr ložiska [mm] = 0,5 (d + D) e výpočtový součinitel pro jednořadá a dvouřadá ložiska (**tabulka 10**, **strana 400**) F_a axiální zatížení [kN] F_{am} minimální axiální zatížení [kN] F_r radiální zatížení [kN] F_{rm} minimální radiální zatížení [kN] k_r součinitel minimálního radiálního zatížení (**tabulková část**) • Jednořadá ložiska, **strana 406** • Dvouřadá ložiska, **strana 424** n otáčky [1/min] P ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN] P_0 ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN] X, Y_0, Y_1, Y_2 výpočtové součinitele pro jednořadá a dvouřadá ložiska (**tabulka 10**) ν skutečná provozní viskozita maziva [mm²/s]
–	
Axiálně vodicí ložiska pro přenos radiálního a axiálního zatížení: $F_a/F_r \leq 0,95 \rightarrow P = F_r + 0,66\,F_a$ $F_a/F_r > 0,95 \rightarrow P = 0,6\,F_r + 1,07\,F_a$ Pro správnou funkci SKF doporučuje $F_a \geq 1,27\,F_r$. Axiální ložiska s radiální vůlí v tělese v kombinaci s radiálním ložiskem (**obr. 12**, **strana 403**): $P = 1,07\,F_a$	
$P_0 = F_r + 0,58\,F_a$	

Výpočet axiálního zatížení působícího na jednotlivá ložiska nebo ložiska montovaná ve dvojicích do tandemu

Jestliže na kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem působí radiální zatížení, je přenášeno z jedné oběžné dráhy na druhou pod určitým úhlem vzhledem k ose ložiska a v ložisku vyvolává vnitřní axiální zatížení. To je třeba zvážit při výpočtu ekvivalentního zatížení ložisek v nastavovaných uspořádáních využívajících dvě jednotlivá ložiska a/nebo dvojice ložisek párovaných do tandemu.

Vztahy (**tabulka 11**) jsou platné pro ložiska se stejnými stykovými úhly, která jsou nastavena proti sobě s téměř nulovou vůlí, ale bez jakéhokoli předpětí. V tabulce působí na ložisko A radiální síla F_{rA} a na ložisko B radiální síla F_{rB}. Obě síly F_{rA} a F_{rB} jsou vždy považovány za kladné, i když působí v opačném směru, než je zakresleno na obrázcích. Radiální zatížení působí ve středech zatížení ložisek (vzdálenost a viz **tabulková část**, **strana 406**).

Tyto výpočty lze snadno provést pomocí online výpočetních nástrojů SKF. U ložisek s nastavovanou vůlí nebo předpětím nebo v případě použití ložisek s různými stykovými úhly jsou vztahy složitější. Příslušné výpočty lze provést pomocí platformy SKF SimPro (skf.com/simpro).

Únosnost dvojic ložisek

Hodnoty únosnosti a mezního únavového zatížení uváděné v **tabulkové části**, **strana 406**, platí pro jednotlivá ložiska. Pro ložiska montovaná bezprostředně vedle sebe platí následující hodnoty:

- základní dynamická únosnost pro standardní ložiska v libovolném uspořádání a ložiska SKF Explorer montovaná zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“)
  $C = 1{,}62\ C_{\text{jednotlivého ložiska}}$
- základní dynamická únosnost ložisek SKF Explorer montovaných do tandemu
  $C = 2\ C_{\text{jednotlivého ložiska}}$
- základní statická únosnost
  $C_0 = 2\ C_{0\ \text{jednotlivého ložiska}}$
- mezní únavové zatížení
  $P_u = 2\ P_{u\ \text{jednotlivého ložiska}}$

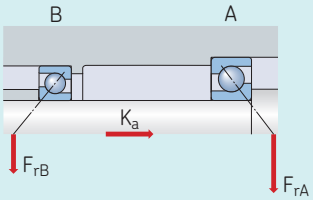
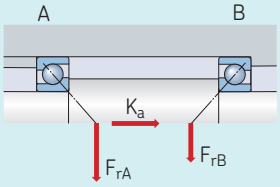
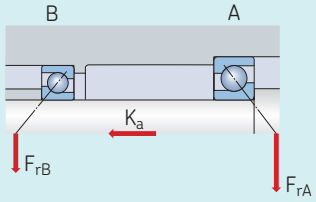
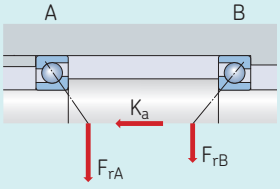
Tabulka 10

Výpočtové součinitele pro jednořadá a dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

Typy ložisek	Výpočtový součinitel e	X	Y_1	Y_2	Y_0
Jednořadá ložiska					
Jednotlivá ložiska nebo dvojice ložisek uspořádané do tandemu					
Přídavné označení B	1,4	0,35	–	0,57	0,26
Přídavné označení AC	0,68	0,41	–	0,87	0,38
Dvojice ložisek uspořádané zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“)					
Přídavné označení B	1,14	0,57	0,55	0,93	0,52
Přídavné označení AC	0,68	0,67	0,92	1,41	0,76
Dvouřadá ložiska					
Řada 32 A, 33 A	0,8	0,63	0,78	1,24	0,66
Řada 33 D	1,34	0,54	0,47	0,81	0,44
Řady 33 DNRCBM	1,14	0,57	0,55	0,93	0,52

Tabulka 11

Axiální zatížení uložení se dvěma jednořadými kuličkovými ložisky s kosoúhlým stykem nebo dvojicemi ložisek uspořádaných do tandemu

Uspořádání ložisek	Případ zatížení	Axiální zatížení	
Zády k sobě (do „O“) 	**Případ 1a** $F_{rA} \geq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = R\,F_{rA}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
Čely k sobě (do „X“) 	**Případ 1b** $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a \geq R\,(F_{rB} - F_{rA})$	$F_{aA} = R\,F_{rA}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
	Případ 1c $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a < R\,(F_{rB} - F_{rA})$	$F_{aA} = F_{aB} - K_a$	$F_{aB} = R\,F_{rB}$
Zády k sobě (do „O“) 	**Případ 2a** $F_{rA} \leq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = R\,F_{rB}$
Čely k sobě (do „X“) 	**Případ 2b** $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a \geq R\,(F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = R\,F_{rB}$
	Případ 2c $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a < R\,(F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aA} = R\,F_{rA}$	$F_{aB} = F_{aA} - K_a$

Pro ložiska s následujícími hodnotami:
- stykový úhel 20° → R = 0,50
- stykový úhel 25° → R = 0,57
- stykový úhel 30° → R = 0,66
- stykový úhel 40° → R = 0,88

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a kuliček
- klecí
- těsněními
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky a kuličky

Ložiska jsou tepelně stabilizována na 150 °C *(300 °F)*.

Klece

Ocelové, mosazné nebo PEEK klece lze použít při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky a kuličky. Informace o mezních teplotách klecí vyrobených z jiných polymerových materiálů jsou uvedeny v části *Polymerové klece*, **strana 188**.

Těsnění

Přípustné provozní teploty těsnění z nitrilkaučuku jsou –40 až +100 °C *(–40 až +210 °F)*. Krátkodobě mohou teploty dosáhnout až 120 °C *(250 °F)*.

Nejvyšší teploty se obvykle vyskytují v místě těsnicího břitu.

Maziva

Mezní teploty plastických maziv používaných v kuličkových ložiscích s kosoúhlým stykem s těsněním SKF jsou uvedeny v **tabulce 2**, **strana 389**. Mezní teploty jiných plastických maziv SKF jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Přípustné otáčky

Přípustné otáčky v **tabulkové části** určují:

- **referenční otáčky**, které umožňují rychle posoudit možné otáčky z hlediska teplotních podmínek
- **mezní otáčky**, které představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 130**.

SKF doporučuje pro ložiska s klecí vedenou na kroužku (přídavné označení MA nebo PHAS) mazání olejem. Jsou-li tato ložiska mazána plastickým mazivem, hodnota nd_m je omezena na 250 000 mm/min.

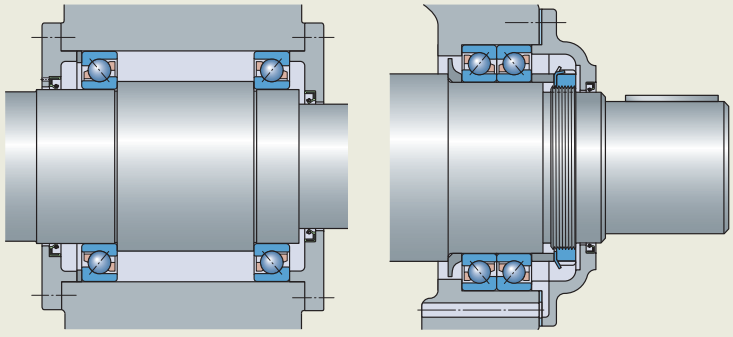
kde
d_m = střední průměr ložiska [mm]
= 0,5 (d + D)
n = otáčky [1/min]

Dvojice ložisek

Pro ložiska uspořádaná do dvojic je třeba mezní otáčky snížit přibližně na 80 % hodnoty uvedené pro jednotlivé ložisko.

Obr. 11

Správná nastavení



Jednotlivé ložisko, čely k sobě (do „X“)

Sada ložisek, zády k sobě (do "O")

Použití ložisek

Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

Správné nastavení

Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem je třeba používat (**obr. 11**):

- s druhým ložiskem
- v sadách

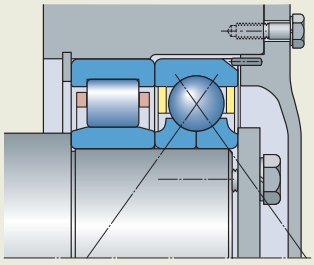
  Ložiska musí být proti sobě nastavena tak, aby se dosáhlo požadované vůle nebo předpětí (*Volba předpětí*, **strana 186**.

Univerzálně párovatelná ložiska montovaná bezprostředně vedle sebe:

- nevyžadují další nastavení (*Univerzálně párovatelná ložiska*, **strana 385**)
- dosahují požadované vůle nebo předpětí:
  - volbou ložiska z odpovídající třídy vůle nebo předpětí
  - použitím vhodných uložení ložisek na hřídeli a v tělese

Obr. 12

Ložisko montované s radiální vůlí v tělese



Výkonnost a provozní spolehlivost závisí na následujících okolnostech:

- správná volba jednotlivých ložisek
- správná volba vůle a předpětí univerzálně párovatelných ložisek

  Je-li za provozu v uspořádání ložisek příliš velká vůle, únosnost ložisek není plně využita. Nadměrné předpětí způsobuje více tření a vyšší provozní teploty, což vede ke snížení provozní trvanlivosti ložiska.

Jednosměrná axiální zatížení

Pokud na uspořádání zády k sobě (do „O“) a čely k sobě (do „X“) působí axiální zatížení převážně v jednom směru, mohou být kuličky axiálně nezatíženého ložiska vystaveny podmínkám, které jsou nepříznivé pro odvalování. To může vést k následujícím problémům:

- zvýšená hlučnost
- narušení mazacího filmu
- zvýšené namáhání klece

Za těchto podmínek SKF doporučuje zajistit nulovou provozní vůli, například pomocí pružin. Pokud pružiny nestačí, může pomoci použití zpětného ložiska se stykovým úhlem 25°.

Poměr zatížení

- $F_a/F_r \geq 1$ je vyžadován pro ložiska řady 70 B, 72 B(E) a 73 B(E)
- $F_a/F_r \geq 0,55$ je vyžadován pro ložiska řady 72 AC a 73 AC

Pokud požadavek na poměr zatížení není v jednotlivých případech splněn, provozní trvanlivost ložiska může být zkrácena.

Čtyřbodová kuličková ložiska

Použití ve funkci axiálního ložiska

Čtyřbodová kuličková ložiska jsou často používána jako čistě axiální ložiska spolu s radiálním ložiskem. Při takovém použití by čtyřbodové kuličkové ložisko mělo být namontováno s radiální vůlí v tělese (**obr. 12**).

- v kombinaci s válečkovým ložiskem:
  - radiální vnitřní vůle válečkového ložiska by po montáži obou ložisek měla být menší než teoretická radiální vnitřní vůle čtyřbodového kuličkového ložiska
  - teoretickou radiální vnitřní vůli lze vypočítat pomocí vztahu:

    $C_r = 0,7\ C_a$

    kde
    C_r = teoretická radiální vnitřní vůle
    C_a = axiální vnitřní vůle (**tabulka 9**, **strana 397**)

  - vnější kroužek čtyřbodového kuličkového ložiska musí být schopen vyrovnávat tepelné pohyby

    Proto by neměl být sevřen axiálně, ale měla by být udržována malá mezera mezi vnějším kroužkem a krycí přírubou.
  - je třeba použít ložiska s pojistnými drážkami (**obr. 12**) zabraňujícími otáčení vnějšího kroužku

    Pokud se nelze vyhnout sevření vnějšího kroužku, je třeba ho při montáži pečlivě vystředit.

Poměr zatížení

Pro správnou funkci je třeba, aby kuličky byly v kontaktu pouze s jednou oběžnou dráhou vnitřního kroužku a protější stranou oběžné dráhy vnějšího kroužku. To platí v případě, že poměr zatížení $F_a/F_r \geq 1,27$.

Menší než doporučený poměr zatížení může zkrátit provozní trvanlivost ložiska.

Systém označení



Přídavná označení před základním označením

Základní označení

Uvedeno v **tabulce 4**, **strana 30**

ALS Palcové ložisko
AMS Palcové ložisko

Přídavná označení

Skupina 1: Vnitřní konstrukce

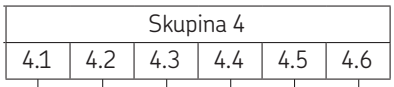
A Jednořadé ložisko, stykový úhel 30°
A Dvouřadé ložisko, bez plnicích drážek
AB Jednořadé palcové ložisko, stykový úhel 20°
AC Jednořadé ložisko, stykový úhel 25°
B Jednořadé ložisko, stykový úhel 40°
D Dvoudílný vnitřní kroužek
E Optimalizovaná vnitřní konstrukce

Skupina 2: Vnější konstrukce (těsnění, drážka pro pojistný kroužek, provedení atd.)

N Drážka pro pojistný kroužek ve vnějším kroužku ložiska
NR Drážka pro pojistný kroužek ve vnějším kroužku s příslušným pojistným kroužkem
N1 Jedna pojistná drážka (vybrání) na čele vnějšího kroužku
N2 Dvě vodicí drážky (vybrání) na jedné straně vnějšího kroužku, 180° od sebe
CB Dvouřadé ložisko, kontrolovaná axiální vnitřní vůle
CA Univerzálně párovatelné ložisko. Dvě ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“) mají axiální vnitřní vůli menší než Normální (CB).
CB Univerzálně párovatelné ložisko. Dvě ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“) mají Normální axiální vnitřní vůli.
CC Univerzálně párovatelné ložisko. Dvě ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“) mají axiální vnitřní vůli větší než Normální (CB).
G Univerzálně párovatelné ložisko. Dvě ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“) mají axiální vnitřní vůli.
GA Univerzálně párovatelné ložisko. Dvě ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“) mají lehké předpětí.
GB Univerzálně párovatelné ložisko. Dvě ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“) mají střední předpětí.
GC Univerzálně párovatelné ložisko. Dvě ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“) nebo čely k sobě (do „X“) mají velké předpětí.
-2RS1 Kontaktní těsnění, NBR, na obou stranách
-2RZ Bekontaktní těsnění NBR na obou stranách
-2Z Kryty na obou stranách

Skupina 3: Konstrukce klece

– Lisovaná ocelová klec, vedená kuličkami (dvouřadé ložisko)
F Masivní ocelová klec, vedená kuličkami
FA Masivní ocelová klec, vedená na vnějším kroužku
J Lisovaná ocelová klec, vedená kuličkami (jednořadé ložisko)
J1 Lisovaná ocelová klec, vedená kuličkami (dvouřadé ložisko s dvoudílným vnitřním kroužkem)
M Masivní mosazná klec, vedená kuličkami; různá provedení jsou identifikována číslem za M, např. M2
MA Masivní mosazná klec, vedená na vnějším kroužku.
MB Masivní mosazná klec, vedená na vnitřním kroužku
P Klec z PA66 zesíleného skelnými vlákny, vedená kuličkami
PH Klec z materiálu PEEK zesíleného skelnými vlákny, vedená kuličkami
PHAS Klec PEEK zesílená skelnými vlákny, s mazacími drážkami ve vodicích plochách, vedená na vnějším kroužku
TN9 Klec z PA66 zesíleného skelnými vlákny, vedená kuličkami
Y Lisovaná mosazná klec, vedená kuličkami



Skupina 4.6: Další varianty

309829 Větší kuličky

Skupina 4.5: Mazání

GE2, GWF, MT33, VT113, WT Přídavná označení plastického maziva (**tabulka 2**, **strana 389**)

Skupina 4.4: Stabilizace

S1 Ložiskové kroužky jsou teplotně stabilizovány pro provozní teploty ≤ 200 °C *(390 °F)*

Skupina 4.3: Sady ložisek, párovaná ložiska

DB Dvě ložiska spárovaná pro montáž zády k sobě (do „O")
DF Dvě ložiska spárovaná pro montáž čely k sobě (do „X")
DT Dvě ložiska spárovaná pro montáž do tandemu

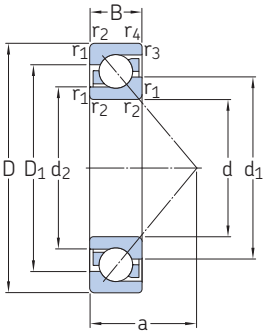
Skupina 4.2: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod

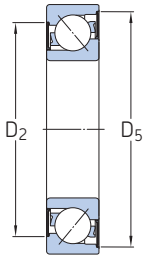
P5 Rozměrové a geometrické tolerance podle třídy P5
P6 Rozměrové a geometrické tolerance podle třídy P6
P62 P6 + C2
P63 P6 + C3
P64 P6 + C4
P6CNL P6 + CNL
CNL Axiální vnitřní vůle v dolní polovině Normálního rozsahu
C2 Axiální vnitřní vůle menší než Normální
C2H Axiální vnitřní vůle v horní polovině rozsahu C2
C2L Axiální vnitřní vůle v dolní polovině rozsahu C2
C3 Axiální vnitřní vůle větší než Normální
C4 Axiální vnitřní vůle větší než C3
344524 C2H + CNL

Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování

3.1 Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

d **10 – 20** mm

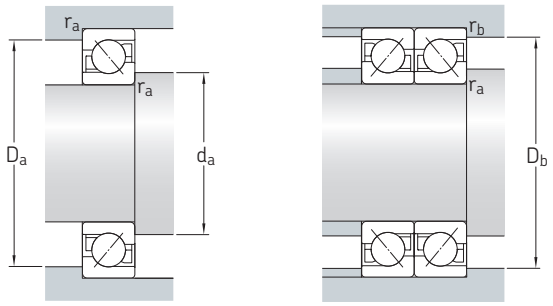




2RZ

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Univerzálně párovatelné ložisko	Základní provedení / ložisko s těsněním
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
10	30	9	7,02	3,35	0,14	30 000	30 000	0,03	▸ **7200 BECBP**	▸ **7200 BEP**
12	32	10	7,61	3,8	0,16	28 000	26 000	0,036	▸ **7201 BECBP**	▸ **7201 BEP**
	37	12	10,6	5	0,208	26 000	20 000	0,06	–	▸ **7301 BE-2RZP**
	37	12	10,6	5	0,208	26 000	24 000	0,06	–	▸ **7301 BEP**
15	35	11	8,32	4,4	0,183	24 000	20 000	0,045	–	▸ **7202 BE-2RZP**
	35	11	8,32	4,4	0,183	24 000	24 000	0,045	–	▸ **7202 BEP**
	35	11	8,8	4,65	0,196	24 000	26 000	0,045	▸ 7202 BECBP	–
	35	11	10,2	5,2	0,224	26 000	40 000	0,045	7202 ACCBM	–
	42	13	13	6,7	0,28	22 000	17 000	0,082	–	▸ **7302 BE-2RZP**
	42	13	13	6,7	0,28	22 000	20 000	0,08	▸ **7302 BECBP**	▸ **7302 BEP**
17	40	12	10,4	5,5	0,236	22 000	17 000	0,063	–	▸ **7203 BE-2RZP**
	40	12	10,4	5,5	0,236	22 000	20 000	0,065	–	▸ **7203 BEP**
	40	12	11	5,85	0,25	22 000	22 000	0,065	▸ 7203 BECBP	–
	40	12	11	5,85	0,25	22 000	28 000	0,065	▸ 7203 BECBM	–
	40	12	11,1	6,1	0,26	22 000	20 000	0,065	–	7203 BEY
	40	12	12,5	6,7	0,285	24 000	34 000	0,065	7203 ACCBM	–
	47	14	15,9	8,3	0,355	20 000	15 000	0,11	–	▸ **7303 BE-2RZP**
	47	14	15,9	8,3	0,355	20 000	19 000	0,11	▸ **7303 BECBP**	▸ **7303 BEP**
20	47	14	13,3	7,65	0,325	19 000	14 000	0,15	–	▸ **7204 BE-2RZP**
	47	14	13,3	7,65	0,325	19 000	18 000	0,11	–	▸ **7204 BEP**
	47	14	14,3	8,15	0,345	19 000	19 000	0,11	▸ 7204 BECBP	–
	47	14	14,3	8,15	0,345	19 000	19 000	0,11	7204 BECBPH	–
	47	14	14,3	8,15	0,345	19 000	19 000	0,11	▸ 7204 BECBY	–
	47	14	14,3	8,15	0,345	19 000	24 000	0,11	▸ 7204 BECBM	–
	47	14	16	9,3	0,39	20 000	30 000	0,11	7204 ACCBM	–
	52	15	17,4	9,5	0,4	17 000	13 000	0,14	–	▸ **7304 BE-2RZP**
	52	15	17,4	9,5	0,4	17 000	16 000	0,14	–	▸ **7304 BEP**
	52	15	19	10	0,425	17 000	18 000	0,14	▸ 7304 BECBP	–
	52	15	19	10	0,425	17 000	18 000	0,14	7304 BECBPH	–
	52	15	19	10	0,425	17 000	22 000	0,14	▸ 7304 BECBM	–
	52	15	20,4	11,2	0,475	17 000	18 000	0,14	▸ 7304 BECBY	–
	52	15	20,8	11,2	0,475	19 000	26 000	0,14	▸ 7304 ACCBM	–

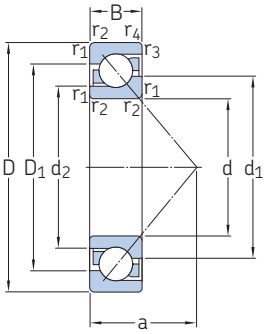
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka

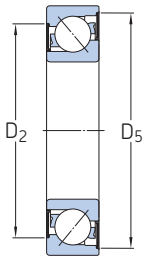


Rozměry								Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1, D_2 ≈	D_5 ≈	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b max.	r_a max.	r_b max.	A	k_r
mm								mm						–	
10	18,3	14,5	22,9	–	0,6	0,3	13	14,2	–	25,8	27,6	0,6	0,3	0,000 224	0,095
12	20,2	16,5	25	–	0,6	0,3	14	16,2	–	27,8	30	0,6	0,3	0,000 283	0,095
	21,9	16,9	29,5	33,5	1	0,6	16,3	17,6	21,5	31,4	32,8	1	0,6	0,000 537	0,1
	21,7	16,9	28,3	–	1	0,6	16,3	17,6	–	31,4	32,8	1	0,6	0,000 537	0,1
15	22,7	18,9	28,5	32,4	0,6	0,3	16	19,2	22,5	30,8	32,6	0,6	0,3	0,000 383	0,095
	22,7	18,9	27,8	–	0,6	0,3	16	19,2	–	30,8	32,6	0,6	0,3	0,000 383	0,095
	22,7	18,9	27,8	–	0,6	0,3	16	19,2	–	30,8	32,6	0,6	0,3	0,000 383	0,095
	22,8	18,8	27,6	–	0,6	0,3	16	19,2	–	30,8	32,6	0,6	0,3	0,000 156	0,095
	26	20,7	33,8	38,6	1	0,6	18,6	21	25,5	36	38	1	0,6	0,000 907	0,1
	26	20,7	32,6	–	1	0,6	18,6	21	–	36	38	1	0,6	0,000 907	0,1
17	26,2	21,6	34	36,5	0,6	0,6	18	21,2	26,2	35,8	35,8	0,6	0,6	0,000 625	0,095
	26,2	21,6	31,2	–	0,6	0,6	18	21,2	–	35,8	35,8	0,6	0,6	0,000 625	0,095
	26,2	21,6	31,2	–	0,6	0,6	18	21,2	–	35,8	35,8	0,6	0,6	0,000 625	0,095
	26,2	21,6	31,2	–	0,6	0,6	18	21,2	–	35,8	35,8	0,6	0,6	0,000 625	0,095
	26,2	21,6	31,2	–	0,6	0,6	18	21,2	–	35,8	35,8	0,6	0,6	0,000 687	0,095
	26	21,5	31,4	–	0,6	0,6	12	21,2	–	35,8	35,8	0,6	0,6	0,000 254	0,095
	28,6	22,8	37,4	42,6	1	0,6	20,4	22,6	28	41,4	42,8	1	0,6	0,00141	0,1
	28,6	22,8	36,2	–	1	0,6	20,4	22,6	–	41,4	42,8	1	0,6	0,00141	0,1
20	30,8	25,8	37,7	43,2	1	0,6	21	25,6	30	41,4	42,8	1	0,6	0,00113	0,095
	30,8	25,8	37	–	1	0,6	21	25,6	–	41,4	42,8	1	0,6	0,00113	0,095
	30,8	25,8	37	–	1	0,6	21	25,6	–	41,4	42,8	1	0,6	0,00113	0,095
	30,8	25,8	37	–	1	0,6	21	25,6	–	41,4	42,8	1	0,6	0,00113	0,095
	30,8	25,8	37	–	1	0,6	21	25,6	–	41,4	42,8	1	0,6	0,00113	0,095
	30,7	25,7	36,7	–	1	0,6	14	25,6	–	41,4	42,8	1	0,6	0,000 461	0,095
	33,1	26,7	41,6	48,1	1,1	0,6	22,8	27	30,5	45	47,8	1	0,6	0,00191	0,1
	33,1	26,7	40,5	–	1,1	0,6	22,8	27	–	45	47,8	1	0,6	0,00191	0,1
	33,1	26,7	40,5	–	1,1	0,6	22,8	27	–	45	47,8	1	0,6	0,00191	0,1
	33,1	26,7	40,5	–	1,1	0,6	22,8	27	–	45	47,8	1	0,6	0,00191	0,1
	33,1	26,7	40,5	–	1,1	0,6	22,8	27	–	45	47,8	1	0,6	0,00212	0,1
	32,9	26,6	40,4	–	1,1	0,6	15	27	–	45	47,8	1	0,6	0,000 771	0,1

3.1 Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

d **25 – 30** mm

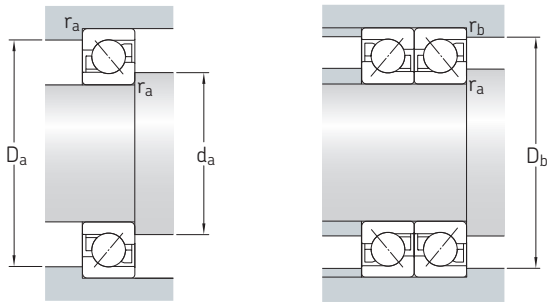




2RZ

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Univerzálně párovatelné ložisko	Základní provedení / ložisko s těsněním
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
25	52	15	14,8	9,3	0,4	16 000	12 000	0,13	–	▸ **7205 BE-2RZP**
	52	15	14,8	9,3	0,4	16 000	15 000	0,13	–	▸ **7205 BEP**
	52	15	14,8	9,3	0,4	16 000	15 000	0,13	–	▸ **7205 BEY**
	52	15	15,6	10	0,43	16 000	17 000	0,13	▸ 7205 BECBP	–
	52	15	15,6	10	0,43	16 000	17 000	0,13	▸ 7205 BECBY	–
	52	15	15,6	10	0,43	16 000	20 000	0,13	▸ 7205 BECBM	–
	52	15	15,6	10	0,43	16 000	17 000	0,13	7205 BECBPH	–
	52	15	18	11,4	0,49	17 000	26 000	0,13	7205 ACCBM	–
	62	17	24,2	14	0,6	14 000	11 000	0,23	–	▸ **7305 BE-2RZP**
	62	17	24,2	14	0,6	14 000	14 000	0,23	–	▸ **7305 BEP**
	62	17	24,2	14	0,6	14 000	14 000	0,23	–	**7305 BEY**
	62	17	26,5	15,3	0,655	14 000	15 000	0,23	▸ 7305 BECBP	–
	62	17	26,5	15,3	0,655	14 000	15 000	0,23	7305 BECBPH	–
	62	17	26,5	15,3	0,655	14 000	15 000	0,23	▸ 7305 BECBY	–
	62	17	26,5	15,3	0,655	14 000	19 000	0,23	▸ 7305 BECBM	–
	62	17	29	17	0,72	15 000	22 000	0,23	▸ 7305 ACCBM	–
30	62	16	22,5	14,3	0,61	13 000	10 000	0,26	–	▸ **7206 BE-2RZP**
	62	16	22,5	14,3	0,61	13 000	13 000	0,2	–	▸ **7206 BEP**
	62	16	24	15,6	0,655	13 000	14 000	0,2	▸ 7206 BECBP	–
	62	16	24	15,6	0,655	13 000	14 000	0,2	7206 BECBPH	–
	62	16	24	15,6	0,655	13 000	18 000	0,2	▸ 7206 BECBM	–
	62	16	25,5	17	0,71	13 000	14 000	0,2	▸ 7206 BECBY	–
	62	16	27,5	17,3	0,735	15 000	20 000	0,2	7206 ACCBM	–
	72	19	32,5	19,3	0,815	12 000	9 500	0,35	–	▸ **7306 BE-2RZP**
	72	19	32,5	19,3	0,815	12 000	12 000	0,34	–	▸ **7306 BEP**
	72	19	35,5	21,2	0,9	12 000	13 000	0,34	▸ 7306 BECBP	–
	72	19	35,5	21,2	0,9	12 000	13 000	0,34	7306 BEGAPH	–
	72	19	35,5	21,2	0,9	12 000	16 000	0,34	▸ 7306 BECBM	–
	72	19	37,5	23,2	0,98	12 000	13 000	0,34	▸ 7306 BECBY	–
	72	19	39	23,6	1	13 000	19 000	0,34	▸ 7306 ACCBM	–

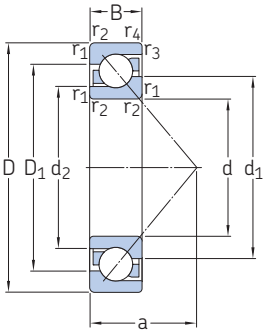
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka

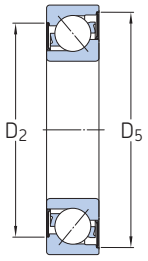


Rozměry								Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1, D_2 ≈	D_5 ≈	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b max.	r_a max.	r_b max.	A	k_r
mm								mm						–	
25	36,1	30,8	42,7	48	1	0,6	24	30,6	35,5	46,4	47,8	1	0,6	0,00159	0,095
	36,1	30,8	41,6	–	1	0,6	24	30,6	–	46,4	47,8	1	0,6	0,00159	0,095
	36,1	30,8	41,6	–	1	0,6	24	30,6	–	46,4	47,8	1	0,6	0,00159	0,095
	36,1	30,8	41,5	–	1	0,6	24	30,6	–	46,4	47,8	1	0,6	0,00159	0,095
	36,1	30,8	41,5	–	1	0,6	24	30,6	–	46,4	47,8	1	0,6	0,00159	0,095
	36,1	30,8	41,5	–	1	0,6	24	30,6	–	46,4	47,8	1	0,6	0,00159	0,095
	36,1	30,8	41,5	–	1	0,6	24	30,6	–	46,4	47,8	1	0,6	0,00159	0,095
	35,8	30,7	41,7	–	1	0,6	16	30,6	–	46,4	47,8	1	0,6	0,00656	0,095
	39,7	32,3	50,5	56,9	1,1	0,6	26,8	32	39	55	57	1	0,6	0,00391	0,1
	39,7	32,3	48,3	–	1,1	0,6	26,8	32	–	55	57	1	0,6	0,00391	0,1
	39,7	32,3	48,3	–	1,1	0,6	26,8	32	–	55	57	1	0,6	0,00391	0,1
	39,7	32,3	48,3	–	1,1	0,6	26,8	32	–	55	57	1	0,6	0,00391	0,1
	39,7	32,3	48,3	–	1,1	0,6	26,8	32	–	55	57	1	0,6	0,00391	0,1
	39,7	32,3	48,3	–	1,1	0,6	26,8	32	–	55	57	1	0,6	0,00391	0,1
	39,7	32,3	48,3	–	1,1	0,6	26,8	32	–	55	57	1	0,6	0,00391	0,1
	39,5	32,2	48,1	–	1,1	0,6	18	32	–	55	57	1	0,6	0,00158	0,1
30	42,6	36,1	51,8	57,6	1	0,6	27,3	35,6	42	56	57	1	0,6	0,00377	0,095
	42,6	36,1	50,1	–	1	0,6	27,3	35,6	–	56	57	1	0,6	0,00377	0,095
	42,6	36,1	50,1	–	1	0,6	27,3	35,6	–	56	57	1	0,6	0,00377	0,095
	42,6	36,1	50,1	–	1	0,6	27,3	35,6	–	56	57	1	0,6	0,00377	0,095
	42,6	36,1	50,1	–	1	0,6	27,3	35,6	–	56	57	1	0,6	0,00377	0,095
	42,6	36,1	50,1	–	1	0,6	27,3	35,6	–	56	57	1	0,6	0,00408	0,095
	42,4	35,9	50,1	–	1	0,6	18	35,6	–	56	57	1	0,6	0,00155	0,095
	46,5	37,9	58,8	66,45	1,1	0,6	31	37	46	65	67	1	0,6	0,0074	0,1
	46,5	37,9	56,6	–	1,1	0,6	31	37	–	65	67	1	0,6	0,0074	0,1
	46,5	37,9	56,6	–	1,1	0,6	31	37	–	65	67	1	0,6	0,0074	0,1
	46,5	37,9	56,6	–	1,1	0,6	31	37	–	65	67	1	0,6	0,0074	0,1
	46,5	37,9	56,6	–	1,1	0,6	31	37	–	65	67	1	0,6	0,0074	0,1
	46,5	37,9	56,6	–	1,1	0,6	31	37	–	65	67	1	0,6	0,00814	0,1
	46,3	37,8	56,4	–	1,1	0,6	21	37	–	65	67	1	0,6	0,003	0,1

3.1 Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

d **35 – 40** mm

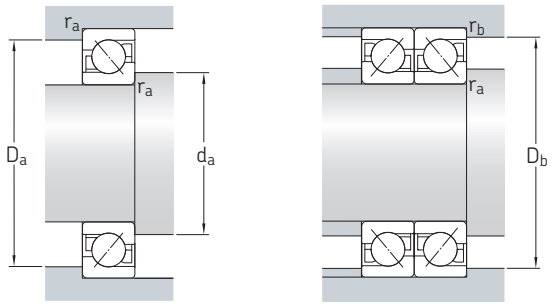




2RZ

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Univerzálně párovatelné ložisko	Základní provedení / ložisko s těsněním
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
35	72	17	29,1	19	0,815	11 000	9 000	0,35	–	▸ **7207 BE-2RZP**
	72	17	29,1	19	0,815	11 000	11 000	0,28	–	▸ **7207 BEP**
	72	17	31	20,8	0,88	11 000	12 000	0,28	▸ 7207 BECBP	–
	72	17	31	20,8	0,88	11 000	15 000	0,28	▸ 7207 BECBM	–
	72	17	32,5	22,4	0,95	11 000	12 000	0,28	▸ 7207 BECBY	–
	72	17	35,5	23,2	0,98	12 000	18 000	0,28	7207 ACCBM	–
	80	21	39	24,5	1,04	11 000	8 500	0,45	–	▸ **7307 BE-2RZP**
	80	21	39	24,5	1,04	11 000	10 000	0,45	–	▸ **7307 BEP**
	80	21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,45	▸ 7307 BECBP	–
	80	21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,45	▸ 7307 BECBY	–
	80	21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,45	7307 BEGAPH	–
	80	21	41,5	26,5	1,14	11 000	14 000	0,45	▸ 7307 BECBM	–
	80	21	46,5	30	1,27	11 000	17 000	0,45	▸ 7307 ACCBM	–
40	80	18	34,5	24	1,02	10 000	8 000	0,42	–	▸ **7208 BE-2RZP**
	80	18	34,5	24	1,02	10 000	10 000	0,37	–	▸ **7208 BEP**
	80	18	36,5	26	1,1	10 000	11 000	0,37	▸ 7208 BECBP	–
	80	18	36,5	26	1,1	10 000	11 000	0,37	7208 BECBPH	–
	80	18	36,5	26	1,1	10 000	13 000	0,37	▸ 7208 BECBM	–
	80	18	39	28	1,2	10 000	11 000	0,37	▸ 7208 BECBY	–
	80	18	41,5	29	1,25	11 000	16 000	0,37	7208 ACCBM	–
	90	23	46,2	30,5	1,29	9 500	7 500	0,62	–	▸ **7308 BE-2RZP**
	90	23	46,2	30,5	1,29	9 500	9 000	0,62	–	▸ **7308 BEP**
	90	23	50	32,5	1,37	9 500	10 000	0,62	▸ 7308 BECBP	–
	90	23	50	32,5	1,37	9 500	10 000	0,62	7308 BEGAPH	–
	90	23	50	32,5	1,37	9 500	12 000	0,68	▸ 7308 BECBM	–
	90	23	53	35,5	1,5	9 500	10 000	0,64	▸ 7308 BECBY	–
	90	23	56	36	1,53	10 000	15 000	0,68	▸ 7308 ACCBM	–

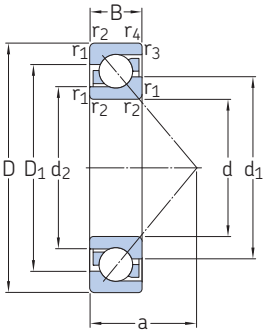
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka

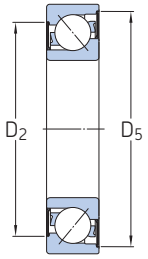


Rozměry								Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1, D_2 ≈	D_5 ≈	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b max.	r_a max.	r_b max.	A	k_r
mm								mm						–	
35	49,6	41,9	59,9	67,7	1,1	0,6	31	42	49	65	67	1	0,6	0,00674	0,095
	49,6	41,9	58,3	–	1,1	0,6	31	42	–	65	67	1	0,6	0,00674	0,095
	49,6	41,9	58,3	–	1,1	0,6	31	42	–	65	67	1	0,6	0,00674	0,095
	49,6	41,9	58,3	–	1,1	0,6	31	42	–	65	67	1	0,6	0,00674	0,095
	49,6	41,9	58,3	–	1,1	0,6	31	42	–	65	67	1	0,6	0,0073	0,095
	49,4	41,9	58,3	–	1,1	0,6	20	42	–	65	67	1	0,6	0,00277	0,095
	52,5	43,6	65,1	74,3	1,5	1	35	44	52	71	74	1,5	1	0,0111	0,1
	52,5	43,6	63,5	–	1,5	1	35	44	–	71	74	1,5	1	0,0111	0,1
	52,5	43,6	63,5	–	1,5	1	35	44	–	71	74	1,5	1	0,0111	0,1
	52,5	43,6	63,5	–	1,5	1	35	44	–	71	74	1,5	1	0,0111	0,1
	52,5	43,6	63,5	–	1,5	1	35	44	–	71	74	1,5	1	0,0111	0,1
	52,5	43,6	63,5	–	1,5	1	35	44	–	71	74	1,5	1	0,0111	0,1
	52,5	43,5	63,2	–	1,5	1	23	44	–	71	74	1,5	1	0,00453	0,1
40	56,2	48	67,2	75,3	1,1	0,6	34	47	55	73	75	1	0,6	0,0102	0,095
	56,2	48	65,6	–	1,1	0,6	34	47	–	73	75	1	0,6	0,0102	0,095
	56,2	48	65,6	–	1,1	0,6	34	47	–	73	75	1	0,6	0,0102	0,095
	56,2	48	65,6	–	1,1	0,6	34	47	–	73	75	1	0,6	0,0102	0,095
	56,2	48	65,6	–	1,1	0,6	34	47	–	73	75	1	0,6	0,0102	0,095
	56,2	48	65,6	–	1,1	0,6	34	47	–	73	75	1	0,6	0,0109	0,095
	56	48	65,5	–	1,1	0,6	23	47	–	73	75	1	0,6	0,00419	0,095
	59,7	49,5	73,9	83	1,5	1	39	49	59	81	84	1,5	1	0,0173	0,1
	59,7	49,5	71,6	–	1,5	1	39	49	–	81	84	1,5	1	0,0173	0,1
	59,7	49,5	71,6	–	1,5	1	39	49	–	81	84	1,5	1	0,0173	0,1
	59,7	49,5	71,6	–	1,5	1	39	49	–	81	84	1,5	1	0,0173	0,1
	59,5	49,5	71,6	–	1,5	1	39	49	–	81	84	1,5	1	0,0173	0,1
	59,5	49,5	71,6	–	1,5	1	39	49	–	81	84	1,5	1	0,0189	0,1
	59,7	49,5	71,4	–	1,5	1	26	49	–	81	84	1,5	1	0,00707	0,1

3.1 Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

d **45 – 50** mm

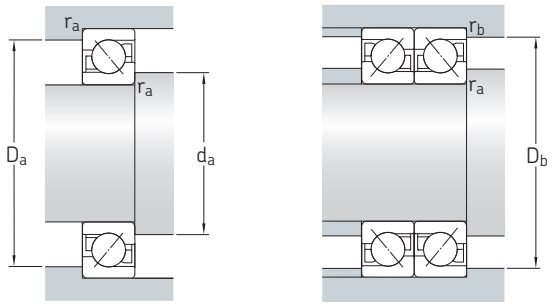




2RZ

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Univerzálně párovatelné ložisko	Základní provedení / ložisko s těsněním
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
45	85	19	35,8	26	1,12	9 500	7 500	0,52	–	▸ **7209 BE-2RZP**
	85	19	38	28,5	1,22	9 500	10 000	0,42	▸ 7209 BECBP	–
	85	19	38	28,5	1,22	9 500	10 000	0,42	7209 BEGAPH	–
	85	19	38	28,5	1,22	9 500	12 000	0,42	▸ 7209 BECBM	–
	85	19	40	30,5	1,29	9 500	10 000	0,42	7209 BECBY	–
	85	19	44	32	1,37	10 000	15 000	0,42	7209 ACCBM	–
	100	25	55,9	37,5	1,6	8 500	6 700	0,85	–	▸ **7309 BE-2RZP**
	100	25	55,9	37,5	1,6	8 500	8 000	0,82	–	▸ **7309 BEP**
	100	25	61	40,5	1,73	8 500	9 000	0,82	▸ 7309 BECBP	–
	100	25	61	40,5	1,73	8 500	9 000	0,82	7309 BEGAPH	–
	100	25	61	40,5	1,73	8 500	11 000	0,91	▸ 7309 BECBM	–
	100	25	64	45	1,9	8 500	9 000	0,87	▸ 7309 BECBY	–
	100	25	68	45,5	1,93	9 000	13 000	0,91	7309 ACCBM	–
50	90	20	37,7	28,5	1,22	9 000	7 000	0,55	–	▸ **7210 BE-2RZP**
	90	20	37,7	28,5	1,22	9 000	8 500	0,47	–	▸ **7210 BEP**
	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,47	▸ 7210 BECBP	–
	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,47	7210 BECBPH	–
	90	20	40	31	1,32	9 000	11 000	0,47	▸ 7210 BECBM	–
	90	20	41,5	33,5	1,4	9 000	9 000	0,47	▸ 7210 BECBY	–
	90	20	45,5	35,5	1,5	9 500	14 000	0,47	7210 ACCBM	–
	110	27	68,9	47,5	2	7 500	6 000	1,2	–	▸ **7310 BE-2RZP**
	110	27	75	51	2,16	7 500	8 000	1,1	▸ 7310 BECBP	–
	110	27	75	51	2,16	7 500	8 000	1,1	▸ 7310 BEGAPH	–
	110	27	75	51	2,16	7 500	10 000	1,1	▸ 7310 BECBM	–
	110	27	78	56	2,36	7 500	8 000	1,15	▸ 7310 BECBY	–
	110	27	83	57	2,4	8 000	12 000	1,1	7310 ACCBM	–

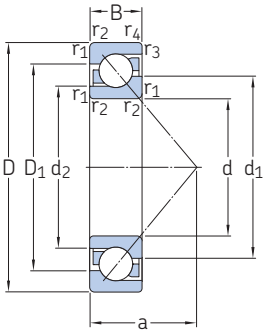
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka

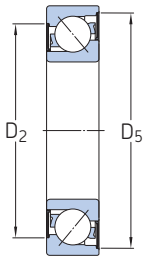


Rozměry								Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1, D_2 ≈	D_5 ≈	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b max.	r_a max.	r_b max.	A	k_r
mm								mm						–	
45	60,8	52,6	71,8	79,9	1,1	0,6	37	52	60	78	80	1	0,6	0,012	0,095
	60,8	52,6	70,2	–	1,1	0,6	37	52	–	78	80	1	0,6	0,012	0,095
	60,8	52,6	70,2	–	1,1	0,6	37	52	–	78	80	1	0,6	0,012	0,095
	60,8	52,6	70,2	–	1,1	0,6	37	52	–	78	80	1	0,6	0,012	0,095
	60,8	52,6	70,2	–	1,1	0,6	37	52	–	78	80	1	0,6	0,0128	0,095
	60,6	52,6	70,1	–	1,1	0,6	24	52	–	78	80	1	0,6	0,00496	0,095
	66,5	55,2	81,4	90,8	1,5	1	43	54	66	91	94	1,5	1	0,0268	0,1
	66,5	55,2	79,9	–	1,5	1	43	54	–	91	94	1,5	1	0,0268	0,1
	66,5	55,2	79,9	–	1,5	1	43	54	–	91	94	1,5	1	0,0268	0,1
	66,5	55,2	79,9	–	1,5	1	43	54	–	91	94	1,5	1	0,0268	0,1
	66,5	55,2	79,9	–	1,5	1	43	54	–	91	94	1,5	1	0,0268	0,1
	66,5	55,2	79,9	–	1,5	1	43	54	–	91	94	1,5	1	0,0292	0,1
	66,3	55,2	79,6	–	1,5	1	29	54	–	91	94	1,5	1	0,0109	0,1
50	65,7	57,6	76,8	84,9	1,1	0,6	39	57	65	83	85	1	0,6	0,014	0,095
	65,7	57,6	75,2	–	1,1	0,6	39	57	–	83	85	1	0,6	0,014	0,095
	65,7	57,6	75,2	–	1,1	0,6	39	57	–	83	85	1	0,6	0,014	0,095
	65,7	57,6	75,2	–	1,1	0,6	39	57	–	83	85	1	0,6	0,014	0,095
	65,7	57,6	75,2	–	1,1	0,6	39	57	–	83	85	1	0,6	0,014	0,095
	65,7	57,6	75,2	–	1,1	0,6	39	57	–	83	85	1	0,6	0,015	0,095
	65,6	57,6	75,1	–	1,1	0,6	26	57	–	83	85	1	0,6	0,00584	0,095
	73,8	61,1	91,6	101	2	1	47	61	73	99	104	2	1	0,0418	0,1
	73,8	61,1	88,8	–	2	1	47	61	–	99	104	2	1	0,0418	0,1
	73,8	61,1	88,8	–	2	1	47	61	–	99	104	2	1	0,0418	0,1
	73,8	61,1	88,8	–	2	1	47	61	–	99	104	2	1	0,0418	0,1
	73,8	61,1	88,8	–	2	1	47	61	–	99	104	2	1	0,0456	0,1
	73,6	61,1	88,4	–	2	1	32	61	–	99	104	2	1	0,017	0,1

3.1 Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

d **55 – 60** mm

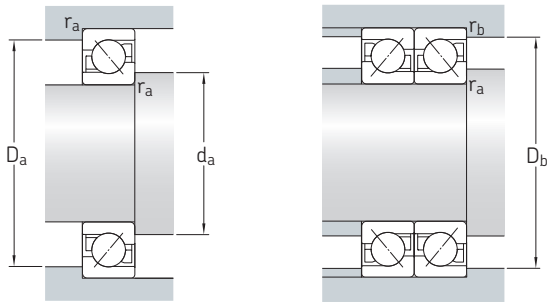




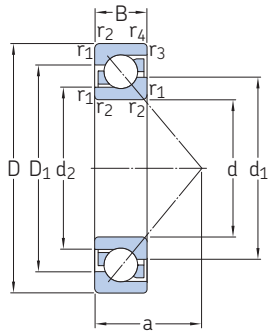
2RZ

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Univerzálně párovatelné ložisko	Základní provedení / ložisko s těsněním
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
55	100	21	46,2	36	1,53	8 000	6 300	0,62	–	▸ **7211 BE-2RZP**
	100	21	46,2	36	1,53	8 000	7 500	0,62	–	▸ **7211 BEP**
	100	21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,62	▸ 7211 BECBP	–
	100	21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,62	7211 BECBPH	–
	100	21	49	40	1,66	8 000	10 000	0,62	▸ 7211 BECBM	–
	100	21	51	42,5	1,8	8 000	8 000	0,62	▸ 7211 BECBY	–
	100	21	57	45	1,9	8 500	12 000	0,62	7211 ACCBM	–
	120	29	79,3	55	2,32	7 000	6 700	1,4	–	▸ **7311 BEP**
	120	29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,4	▸ 7311 BECBP	–
	120	29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,4	7311 BECBPH	–
	120	29	85	60	2,55	7 000	9 000	1,4	▸ 7311 BECBM	–
	120	29	90	65,5	2,75	7 000	7 000	1,4	▸ 7311 BECBY	–
	120	29	96,5	67	2,85	7 500	11 000	1,4	7311 ACCBM	–
60	110	22	57,2	45,5	1,93	7 000	7 000	0,8	–	▸ **7212 BEP**
	110	22	61	50	2,12	7 000	7 500	0,8	▸ 7212 BECBP	–
	110	22	61	50	2,12	7 000	7 500	0,8	7212 BECBPH	–
	110	22	61	50	2,12	7 000	7 500	0,8	▸ 7212 BECBY	–
	110	22	61	50	2,12	7 000	9 500	0,8	▸ 7212 BECBM	–
	110	22	69,5	56	2,36	8 000	11 000	0,8	7212 ACCBM	–
	130	31	95,6	69,5	3	6 300	6 000	1,75	–	▸ **7312 BEP**
	130	31	104	76,5	3,2	6 300	6 700	1,75	▸ 7312 BECBP	–
	130	31	104	76,5	3,2	6 300	6 700	1,75	7312 BECBPH	–
	130	31	104	76,5	3,2	6 300	6 700	1,75	▸ 7312 BECBY	–
	130	31	104	76,5	3,2	6 300	8 500	1,75	▸ 7312 BECBM	–
	130	31	116	85	3,6	7 000	10 000	1,75	7312 ACCBM	–

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka

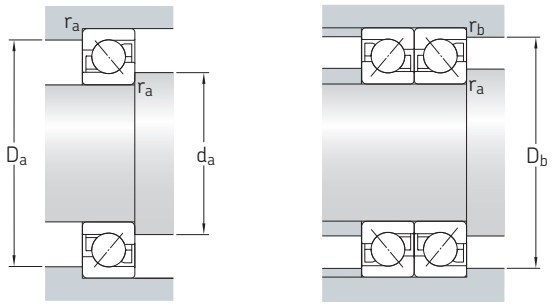


Rozměry								Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1, D_2 ≈	D_5 ≈	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b max.	r_a max.	r_b max.	A	k_r
mm								mm						–	
55	72,5	63,6	85,1	94,3	1,5	1	43	64	72	91	94	1,5	1	0,022	0,095
	72,5	63,6	83,7	–	1,5	1	43	64	–	91	94	1,5	1	0,022	0,095
	72,4	63,6	83,7	–	1,5	1	43	64	–	91	94	1,5	1	0,022	0,095
	72,4	63,6	83,7	–	1,5	1	43	64	–	91	94	1,5	1	0,022	0,095
	72,4	63,6	83,7	–	1,5	1	43	64	–	91	94	1,5	1	0,022	0,095
	72,4	63,6	83,7	–	1,5	1	43	64	–	91	94	1,5	1	0,0235	0,095
	72,6	63,6	83,2	–	1,5	1	28	64	–	91	94	1,5	1	0,00917	0,095
	80,3	66,6	96,6	–	2	1	51	66	–	109	114	2	1	0,0574	0,1
	80,3	66,6	96,6	–	2	1	51	66	–	109	114	2	1	0,0574	0,1
	80,3	66,6	96,6	–	2	1	51	66	–	109	114	2	1	0,0574	0,1
	80,3	66,6	96,6	–	2	1	51	66	–	109	114	2	1	0,0574	0,1
	80,3	66,6	96,6	–	2	1	51	66	–	109	114	2	1	0,0627	0,1
	80,1	66,6	96,2	–	2	1	34	66	–	109	114	2	1	0,0234	0,1
60	79,6	69,3	91,6	–	1,5	1	47	69	–	101	104	1,5	1	0,0344	0,095
	79,6	69,3	91,6	–	1,5	1	47	69	–	101	104	1,5	1	0,0344	0,095
	79,6	69,3	91,6	–	1,5	1	47	69	–	101	104	1,5	1	0,0344	0,095
	79,6	69,3	91,6	–	1,5	1	47	69	–	101	104	1,5	1	0,0344	0,095
	79,6	69,3	91,6	–	1,5	1	46	69	–	101	104	1,5	1	0,0344	0,095
	79,5	69,2	91,5	–	1,5	1	30	69	–	101	104	1,5	1	0,0143	0,095
	87,2	72,6	105	–	2,1	1,1	55	72	–	118	123	2	1	0,0846	0,1
	87,2	72,6	105	–	2,1	1,1	55	72	–	118	123	2	1	0,0846	0,1
	87,2	72,6	105	–	2,1	1,1	55	72	–	118	123	2	1	0,0846	0,1
	87,2	72,6	105	–	2,1	1,1	55	72	–	118	123	2	1	0,0846	0,1
	87,2	72,6	105	–	2,1	1,1	55	72	–	118	123	2	1	0,0846	0,1
	87,1	72,6	105	–	2,1	1,1	37	72	–	118	123	2	1	0,0345	0,1



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Univerzálně párovatelné ložisko	Základní provedení / ložisko s těsněním
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
65	120	23	66,3	54	2,28	6 700	6 300	1	–	▸ **7213 BEP**
	120	23	69,5	57	2,45	6 700	6 700	1	▸ 7213 BECBP	–
	120	23	69,5	57	2,45	6 700	6 700	1	▸ 7213 BECBY	–
	120	23	69,5	57	2,45	6 700	6 700	1	7213 BEGAPH	–
	120	23	69,5	57	2,45	6 700	8 500	1	▸ 7213 BECBM	–
	120	23	81,5	65,5	2,8	7 000	10 000	1	7213 ACCBM	–
	140	33	108	80	3,35	6 000	5 600	2,15	–	▸ **7313 BEP**
	140	33	116	86,5	3,65	6 000	6 300	2,15	▸ 7313 BECBP	–
	140	33	116	86,5	3,65	6 000	6 300	2,15	7313 BECBPH	–
	140	33	116	86,5	3,65	6 000	6 300	2,15	▸ 7313 BECBY	–
	140	33	116	86,5	3,65	6 000	8 000	2,15	▸ 7313 BECBM	–
	140	33	132	96,5	4,05	6 300	9 500	2,15	7313 ACCBM	–
70	125	24	67,6	56	2,36	6 300	6 000	1,1	–	▸ **7214 BEP**
	125	24	72	60	2,55	6 300	6 300	1,1	▸ 7214 BECBP	–
	125	24	72	60	2,55	6 300	6 300	1,1	7214 BECBPH	–
	125	24	72	60	2,55	6 300	8 000	1,1	▸ 7214 BECBM	–
	125	24	75	64	2,7	6 300	6 300	1,1	▸ 7214 BECBY	–
	125	24	83	68	2,9	6 700	10 000	1,1	7214 ACCBM	–
	150	35	119	90	3,65	5 600	5 300	2,65	–	▸ **7314 BEP**
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,65	▸ 7314 BECBP	–
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,65	▸ 7314 BECBPH	–
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,65	▸ 7314 BECBY	–
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,65	7314 BEGAPH	–
	150	35	127	98	3,9	5 600	7 000	2,65	▸ 7314 BECBM	–
	150	35	143	110	4,4	6 000	8 500	2,65	7314 ACCBM	–
75	130	25	70,2	60	2,5	6 000	5 600	1,2	–	▸ **7215 BEP**
	130	25	73,5	65,5	2,7	6 000	6 300	1,2	▸ 7215 BECBM	–
	130	25	73,5	65,5	2,7	6 000	6 300	1,2	▸ 7215 BECBP	–
	130	25	73,5	65,5	2,7	6 000	6 300	1,2	7215 BECBPH	–
	130	25	76,5	69,5	2,9	6 000	6 300	1,2	▸ 7215 BECBY	–
	160	37	125	98	3,8	5 300	5 000	3,2	–	▸ **7315 BEP**
	160	37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,2	▸ 7315 BECBP	–
	160	37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,2	▸ 7315 BECBY	–
	160	37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,2	7315 BEGAPH	–
	160	37	132	104	4,15	5 300	6 700	3,2	▸ 7315 BECBM	–

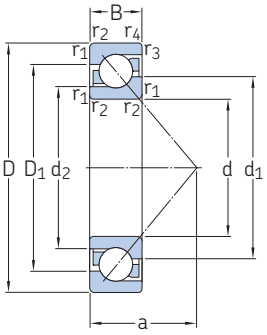
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry								Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1, D_2 ≈	D_5 ≈	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b max.	r_a max.	r_b max.	A	k_r
mm								mm						–	
65	86,3	75,4	100	–	1,5	1	50	74	–	111	114	1,5	1	0,0478	0,095
	86,3	75,4	99,5	–	1,5	1	50	74	–	111	114	1,5	1	0,0478	0,095
	86,3	75,4	99,5	–	1,5	1	50	74	–	111	114	1,5	1	0,0478	0,095
	86,3	75,4	100	–	1,5	1	50	74	–	111	114	1,5	1	0,0478	0,095
	86,3	75,4	99,5	–	1,5	1	50	74	–	111	114	1,5	1	0,0478	0,095
	86,5	75,5	99,5	–	1,5	1	33	74	–	111	114	1,5	1	0,0199	0,095
	94,1	78,4	113	–	2,1	1,1	60	77	–	128	133	2	1	0,112	0,1
	94,1	78,4	113	–	2,1	1,1	60	77	–	128	133	2	1	0,112	0,1
	94,1	78,4	113	–	2,1	1,1	60	77	–	128	133	2	1	0,112	0,1
	94,1	78,4	113	–	2,1	1,1	60	77	–	128	133	2	1	0,112	0,1
	94,1	78,4	113	–	2,1	1,1	60	77	–	128	133	2	1	0,112	0,1
	94	78,4	113	–	2,1	1,1	40	77	–	128	133	2	1	0,0456	0,1
70	91,5	80,2	105	–	1,5	1	53	79	–	116	119	1,5	1	0,0529	0,095
	91,5	80,2	105	–	1,5	1	53	79	–	116	119	1,5	1	0,0529	0,095
	91,5	80,2	105	–	1,5	1	53	79	–	116	119	1,5	1	0,0529	0,095
	91,5	80,2	105	–	1,5	1	53	79	–	116	119	1,5	1	0,0529	0,095
	91,5	80,2	105	–	1,5	1	53	79	–	116	119	1,5	1	0,0564	0,095
	91,4	80,2	105	–	1,5	1	34	79	–	116	119	1,5	1	0,022	0,095
	101	84,4	122	–	2,1	1,1	64	82	–	138	143	2	1	0,145	0,1
	101	84,4	122	–	2,1	1,1	64	82	–	138	143	2	1	0,145	0,1
	101	84,4	122	–	2,1	1,1	64	82	–	138	143	2	1	0,145	0,1
	101	84,4	122	–	2,1	1,1	64	82	–	138	143	2	1	0,145	0,1
	101	84,4	122	–	2,1	1,1	64	82	–	138	143	2	1	0,145	0,1
	101	84,4	122	–	2,1	1,1	64	82	–	138	143	2	1	0,145	0,1
	100	84,4	121	–	2,1	1,1	43	82	–	138	143	2	1	0,0592	0,1
75	96,3	85,2	111	–	1,5	1	56	84	–	121	124	1,5	1	0,0599	0,095
	96,3	85,2	111	–	1,5	1	56	84	–	121	124	1,5	1	0,0599	0,095
	96,3	85,2	111	–	1,5	1	56	84	–	121	124	1,5	1	0,0599	0,095
	96,3	85,2	111	–	1,5	1	56	84	–	121	124	1,5	1	0,0599	0,095
	96,3	85,2	111	–	1,5	1	56	84	–	121	124	1,5	1	0,0636	0,095
	108	91,1	129	–	2,1	1,1	68	87	–	148	153	2	1	0,171	0,1
	108	91,1	129	–	2,1	1,1	68	87	–	148	153	2	1	0,171	0,1
	108	91,1	129	–	2,1	1,1	68	87	–	148	153	2	1	0,171	0,1
	108	91,1	129	–	2,1	1,1	68	87	–	148	153	2	1	0,171	0,1
	108	91,1	129	–	2,1	1,1	68	87	–	148	153	2	1	0,171	0,1

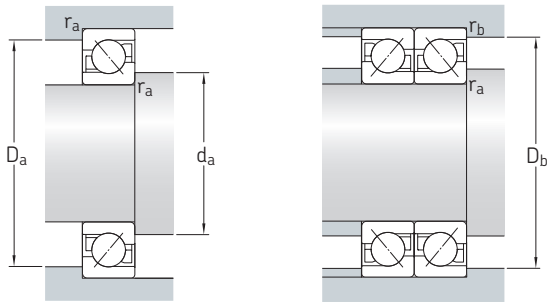
3.1 Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

d **80 – 90** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Univerzálně párovatelné ložisko	Základní provedení / ložisko s těsněním
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
80	140	26	80,6	69,5	2,8	5 600	5 300	1,45	–	▸ **7216 BEP**
	140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,45	▸ 7216 BECBP	–
	140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,45	7216 BECBPH	–
	140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,45	▸ 7216 BECBY	–
	140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,45	7216 BEGAPH	–
	140	26	85	75	3,05	5 600	7 000	1,45	▸ 7216 BECBM	–
	170	39	135	110	4,15	5 000	4 500	3,8	–	▸ **7316 BEP**
	170	39	135	110	4,15	5 000	4 800	3,8	–	▸ **7316 BEM**
	170	39	143	118	4,5	5 000	5 000	3,8	▸ 7316 BECBP	–
	170	39	143	118	4,5	5 000	5 000	3,8	7316 BECBPH	–
	170	39	143	118	4,5	5 000	5 000	3,8	▸ 7316 BECBY	–
	170	39	143	118	4,5	5 000	6 300	3,8	▸ 7316 BECBM	–
85	150	28	95,6	83	3,25	5 300	5 000	1,85	–	▸ **7217 BEP**
	150	28	102	90	3,55	5 300	5 300	1,85	▸ 7217 BECBP	–
	150	28	102	90	3,55	5 300	5 300	1,85	▸ 7217 BECBY	–
	150	28	102	90	3,55	5 300	6 700	1,85	▸ 7217 BECBM	–
	180	41	146	122	4,5	4 500	4 300	4,45	–	▸ **7317 BEP**
	180	41	146	122	4,5	4 500	4 500	4,45	–	**7317 BEM**
	180	41	156	132	4,9	4 500	4 800	4,45	▸ 7317 BECBP	–
	180	41	156	132	4,9	4 500	4 800	4,45	▸ 7317 BECBY	–
	180	41	156	132	4,9	4 500	4 800	4,45	7317 BEGAPH	–
	180	41	156	132	4,9	4 500	6 000	4,45	▸ 7317 BECBM	–
90	160	30	108	96,5	3,65	5 000	4 500	2,3	–	▸ **7218 BEP**
	160	30	116	104	4	5 000	5 000	2,3	▸ 7218 BECBP	–
	160	30	116	104	4	5 000	5 000	2,3	▸ 7218 BECBY	–
	160	30	116	104	4	5 000	6 300	2,3	▸ 7218 BECBM	–
	190	43	156	134	4,8	4 300	4 000	5,2	–	▸ **7318 BEP**
	190	43	156	134	4,8	4 300	4 300	5,2	–	▸ **7318 BEM**
	190	43	166	146	5,3	4 300	4 500	5,2	▸ 7318 BECBP	–
	190	43	166	146	5,3	4 300	4 500	5,2	▸ 7318 BECBY	–
	190	43	166	146	5,3	4 300	4 500	5,2	7318 BEGAPH	–
	190	43	166	146	5,3	4 300	5 600	5,2	▸ 7318 BECBM	–

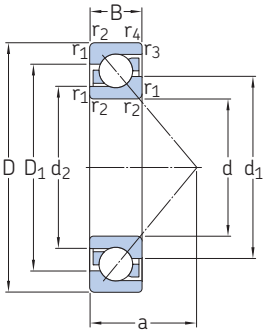
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry								Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1, D_2 ≈	D_5 ≈	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b max.	r_a max.	r_b max.	A	k_r
mm								mm						–	
80	103	91,4	118	–	2	1	59	91	–	130	134	2	1	0,0801	0,095
	103	91,4	118	–	2	1	59	91	–	130	134	2	1	0,0801	0,095
	103	91,4	118	–	2	1	59	91	–	130	134	2	1	0,0801	0,095
	103	91,4	118	–	2	1	59	91	–	130	134	2	1	0,0801	0,095
	103	91,4	118	–	2	1	59	91	–	130	134	2	1	0,0801	0,095
	103	91,4	118	–	2	1	59	91	–	130	134	2	1	0,0801	0,095
	115	97	137	–	2,1	1,1	72	92	–	158	163	2	1	0,216	0,1
	115	97	137	–	2,1	1,1	72	92	–	158	163	2	1	0,216	0,1
	115	97	137	–	2,1	1,1	72	92	–	158	163	2	1	0,216	0,1
	115	97	137	–	2,1	1,1	72	92	–	158	163	2	1	0,216	0,1
	115	97	137	–	2,1	1,1	72	92	–	158	163	2	1	0,216	0,1
	115	97	137	–	2,1	1,1	72	92	–	158	163	2	1	0,216	0,1
85	110	97	127	–	2	1	63	96	–	139	144	2	1	0,114	0,095
	110	97	127	–	2	1	63	96	–	139	144	2	1	0,114	0,095
	110	97	127	–	2	1	63	96	–	139	144	2	1	0,114	0,095
	110	97	127	–	2	1	63	96	–	139	144	2	1	0,114	0,095
	122	103	145	–	3	1,1	76	99	–	166	173	2,5	1	0,27	0,1
	122	103	145	–	3	1,1	76	99	–	166	173	2,5	1	0,27	0,1
	122	103	145	–	3	1,1	76	99	–	166	173	2,5	1	0,27	0,1
	122	103	145	–	3	1,1	76	99	–	166	173	2,5	1	0,27	0,1
	122	103	145	–	3	1,1	76	99	–	166	173	2,5	1	0,27	0,1
	122	103	145	–	3	1,1	76	99	–	166	173	2,5	1	0,27	0,1
90	117	103	135	–	2	1	67	101	–	149	154	2	1	0,149	0,095
	117	103	135	–	2	1	67	101	–	149	154	2	1	0,149	0,095
	117	103	135	–	2	1	67	101	–	149	154	2	1	0,149	0,095
	117	103	135	–	2	1	67	101	–	149	154	2	1	0,149	0,095
	129	108	154	–	3	1,1	80	104	–	176	183	2,5	1	0,333	0,1
	129	108	154	–	3	1,1	80	104	–	176	183	2,5	1	0,333	0,1
	129	108	154	–	3	1,1	80	104	–	176	183	2,5	1	0,333	0,1
	129	108	154	–	3	1,1	80	104	–	176	183	2,5	1	0,333	0,1
	129	108	154	–	3	1,1	80	104	–	176	183	2,5	1	0,333	0,1
	129	108	154	–	3	1,1	80	104	–	176	183	2,5	1	0,333	0,1

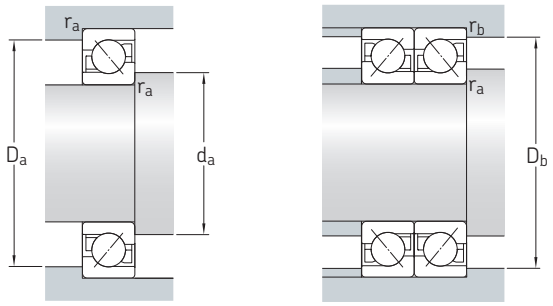
3.1 Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

d **95 – 110** mm



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		Univerzálně párovatelné ložisko	Základní provedení / ložisko s těsněním
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
95	170	32	124	108	4	4 500	4 300	2,7	–	▸ **7219 BEP**
	170	32	129	118	4,4	4 500	4 800	2,7	▸ 7219 BECBP	–
	170	32	129	118	4,4	4 500	4 800	2,7	▸ 7219 BECBY	–
	170	32	129	118	4,4	4 500	4 800	2,7	7219 BEGAPH	–
	170	32	129	118	4,4	4 500	6 000	2,7	▸ 7219 BECBM	–
	200	45	168	150	5,2	4 000	3 800	6,05	–	▸ **7319 BEP**
	200	45	168	150	5,2	4 000	4 000	6,05	–	▸ **7319 BEM**
	200	45	180	163	5,7	4 000	4 300	6,05	▸ 7319 BECBP	–
	200	45	180	163	5,7	4 000	4 300	6,05	▸ 7319 BECBY	–
	200	45	180	163	5,7	4 000	5 300	6,05	▸ 7319 BECBM	–
100	180	34	135	122	4,4	4 300	4 000	3,3	–	▸ **7220 BEP**
	180	34	143	134	4,75	4 300	4 500	3,3	▸ 7220 BECBP	–
	180	34	143	134	4,75	4 300	4 500	3,3	▸ 7220 BECBY	–
	180	34	143	134	4,75	4 300	5 600	3,3	▸ 7220 BECBM	–
	215	47	203	190	6,4	3 800	3 600	7,5	–	▸ **7320 BEM**
	215	47	203	190	6,4	3 800	3 600	7,5	–	▸ **7320 BEP**
	215	47	216	208	6,95	3 800	4 000	7,5	▸ 7320 BECBP	–
	215	47	216	208	6,95	3 800	4 000	7,5	▸ 7320 BECBY	–
	215	47	216	208	6,95	3 800	5 000	7,5	▸ 7320 BECBM	–
105	190	36	156	150	5,2	4 000	4 300	3,95	▸ 7221 BECBP	-
	190	36	156	150	5,2	4 000	5 300	3,95	▸ 7221 BECBM	-
	225	49	203	193	6,4	3 600	3 400	8,55	–	▸ **7321 BEP**
	225	49	216	208	6,95	3 600	3 800	8,55	▸ 7321 BECBP	-
	225	49	216	208	6,95	3 600	4 800	8,55	▸ 7321 DECBM	-
110	200	38	153	143	4,9	4 000	3 600	4,6	–	▸ **7222 BEP**
	200	38	163	156	5,3	4 000	4 000	4,6	▸ 7222 BECBP	–
	200	38	163	156	5,3	4 000	4 000	4,6	▸ 7222 BECBY	–
	200	38	163	156	5,3	4 000	5 000	4,6	▸ 7222 BECBM	–
	240	50	225	224	7,2	3 400	3 200	10	–	**7322 BEY**
	240	50	225	224	7,2	3 400	3 400	10	–	▸ **7322 BEM**
	240	50	240	245	7,8	3 400	3 600	10	▸ 7322 BECBP	–
	240	50	240	245	7,8	3 400	3 600	10	▸ 7322 BECBY	–
	240	50	240	245	7,8	3 400	4 500	10	▸ 7322 BECBM	–

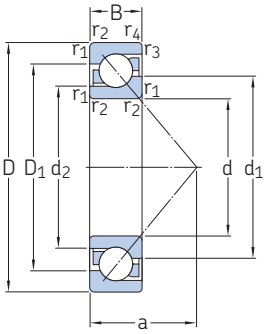
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry								Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1, D_2 ≈	D_5 ≈	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b max.	r_a max.	r_b max.	A	k_r
mm								mm						–	
95	124	109	143	–	2,1	1,1	72	107	–	158	163	2	1	0,191	0,095
	124	109	143	–	2,1	1,1	72	107	–	158	163	2	1	0,191	0,095
	124	109	143	–	2,1	1,1	72	107	–	158	163	2	1	0,191	0,095
	124	109	143	–	2,1	1,1	72	107	–	158	163	2	1	0,191	0,095
	124	109	143	–	2,1	1,1	72	107	–	158	163	2	1	0,191	0,095
	136	114	162	–	3	1,1	84	109	–	186	193	2,5	1	0,406	0,1
	136	114	162	–	3	1,1	84	109	–	186	193	2,5	1	0,406	0,1
	136	114	162	–	3	1,1	84	109	–	186	193	2,5	1	0,406	0,1
	136	114	162	–	3	1,1	84	109	–	186	193	2,5	1	0,406	0,1
100	130	115	151	–	2,1	1,1	76	112	–	168	173	2	1	0,239	0,095
	130	115	151	–	2,1	1,1	76	112	–	168	173	2	1	0,239	0,095
	130	115	151	–	2,1	1,1	76	112	–	168	173	2	1	0,239	0,095
	130	115	151	–	2,1	1,1	76	112	–	168	173	2	1	0,239	0,095
	144	120	174	–	3	1,1	90	114	–	201	208	2,5	1	0,63	0,1
	144	120	174	–	3	1,1	90	114	–	201	208	2,5	1	0,63	0,1
	144	120	174	–	3	1,1	90	114	–	201	208	2,5	1	0,63	0,1
	144	120	174	–	3	1,1	90	114	–	201	208	2,5	1	0,63	0,1
	144	120	174	–	3	1,1	90	114	–	201	208	2,5	1	0,63	0,1
105	137	121	160	–	2,1	1,1	80	117	–	178	183	2	1	0,302	0,095
	137	121	160	–	2,1	1,1	80	117	–	178	183	2	1	0,302	0,095
	151	127	182	–	3	1,1	94	119	–	211	218	2,5	1	0,669	0,1
	151	127	182	–	3	1,1	94	119	–	211	218	2,5	1	0,669	0,1
	151	127	182	–	3	1,1	94	119	–	211	218	2,5	1	0,669	0,1
110	144	127	168	–	2,1	1,1	84	122	–	188	193	2	1	0,353	0,095
	144	127	168	–	2,1	1,1	84	122	–	188	193	2	1	0,353	0,095
	144	127	168	–	2,1	1,1	84	122	–	188	193	2	1	0,353	0,095
	144	127	168	–	2,1	1,1	84	122	–	188	193	2	1	0,353	0,095
	160	134	194	–	3	1,1	99	124	–	226	233	2,5	1	0,906	0,1
	160	134	194	–	3	1,1	99	124	–	226	233	2,5	1	0,906	0,1
	160	134	194	–	3	1,1	99	124	–	226	233	2,5	1	0,906	0,1
	160	134	194	–	3	1,1	99	124	–	226	233	2,5	1	0,906	0,1
	160	134	194	–	3	1,1	99	124	–	226	233	2,5	1	0,906	0,1

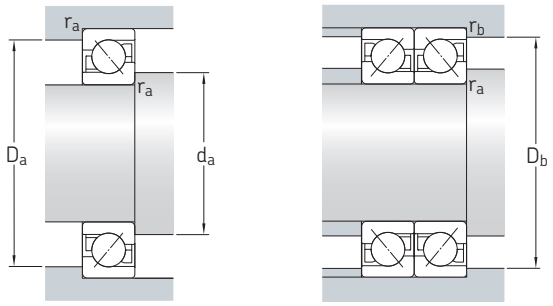
3.1 Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

d **120 – 300** mm



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		Univerzálně párovatelné ložisko	Základní provedení / ložisko s těsněním
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
120	180	28	87,1	93	3,2	4 000	4 000	2,4	▸ **7024 BGM**	–
	215	40	165	163	5,3	3 600	4 000	5,9	▸ **7224 BCBM**	▸ **7224 BM**
	260	55	238	250	7,65	3 000	3 600	14,5	▸ **7324 BCBM**	–
130	230	40	186	193	6,1	3 400	3 800	6,95	▸ **7226 BCBM**	▸ **7226 BM**
	280	58	276	305	9	2 800	3 400	17	▸ **7326 BCBM**	▸ **7326 BM**
140	210	33	114	129	4,15	3 400	3 400	3,85	▸ **7028 BGM**	–
	250	42	199	212	6,4	3 000	3 600	8,85	▸ **7228 BCBM**	▸ **7228 BM**
	300	62	302	345	9,8	2 600	3 000	21,5	▸ **7328 BCBM**	–
150	225	35	133	146	4,55	3 200	3 200	4,7	**7030 BGM**	–
	270	45	216	240	6,95	2 800	3 200	11,5	▸ **7230 BCBM**	–
	320	65	332	390	10,8	2 400	2 800	26	▸ **7330 BCBM**	–
160	290	48	255	300	8,5	2 600	3 000	14	▸ **7232 BCBM**	–
170	260	42	172	204	5,85	2 800	2 800	7,65	**7034 BGM**	–
	310	52	281	345	9,5	2 400	2 800	17,5	▸ **7234 BCBM**	–
	360	72	390	490	12,7	2 200	2 600	36	▸ **7334 BCBM**	–
180	280	46	195	240	6,7	2 600	2 600	10	**7036 BGM**	–
	320	52	291	375	10	2 400	2 600	18	▸ **7236 BCBM**	–
	380	75	410	540	13,7	2 000	2 400	42	▸ **7336 BCBM**	–
190	290	46	199	255	6,95	2 400	2 400	10,5	**7038 BGM**	–
	340	55	307	405	10,4	2 000	2 600	22	▸ **7238 BCBM**	–
	400	78	442	600	14,6	2 000	2 200	48,5	▸ **7338 BCBM**	–
200	310	51	225	290	7,8	2 200	2 200	18	▸ **7040 BGM**	–
	360	58	325	430	11	2 000	2 400	25	▸ **7240 BCBM**	–
	420	80	462	655	15,6	1 900	2 200	53	**7340 BCBM**	–
220	340	56	255	355	9	2 000	2 000	18	**7044 BGM**	–
	400	65	390	560	13,4	1 900	2 200	37	**7244 BCBM**	–
240	360	56	260	375	9,15	1 900	1 900	19	▸ **7048 BGM**	–
	440	72	449	670	15,3	1 600	2 600	49	▸ **7248 BCBM**	–
260	400	65	332	510	11,8	1 700	1 700	30	**7052 BGM**	–
280	420	65	338	540	12,2	1 600	1 600	30	**7056 BGM**	–
	500	80	507	830	17,6	1 400	1 400	67,5	–	**7256 BM**
300	540	85	553	930	19,3	1 300	1 300	85	**7260 BCBM**	–

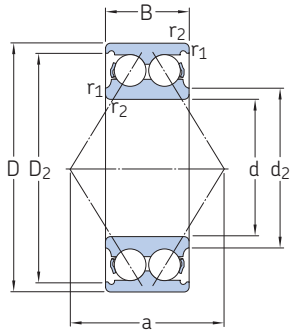
▸ Oblíbená položka



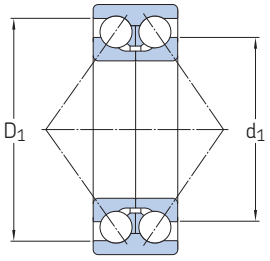
Rozměry								Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1, D_2 ≈	D_5 ≈	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a min.	d_a max.	D_a max.	D_b max.	r_a max.	r_b max.	A	k_r
mm								mm						–	
120	143	132	158	–	2	1	77	130	–	170	174	2	1	0,139	0,083
	157	138	180	–	2,1	1,1	90	132	–	203	208	2	1	0,45	0,08
	178	153	211	–	3	1,5	107	134	–	246	253	2,5	1	1,11	0,09
130	168	149	193	–	3	1,1	96	144	–	216	222	2,5	1	0,605	0,08
	189	161	228	–	4	1,5	115	147	–	263	271	3	1,5	1,65	0,09
140	167	154	185	–	2	1	90	150	–	200	204	2	1	0,263	0,083
	183	163	210	–	3	1,1	103	154	–	236	243	2,5	1	0,763	0,08
	202	172	243	–	4	1,5	123	158	–	283	291	3	1,5	2,14	0,09
150	179	166	198	–	2,1	1,1	96	162	–	213	218	2	1	0,349	0,083
	197	175	226	–	3	1,1	111	164	–	256	263	2,5	1	1,01	0,08
	216	183	259	–	4	1,5	131	167	–	303	311	3	1,5	2,74	0,09
160	211	187	243	–	3	1,1	118	174	–	276	283	2,5	1	1,48	0,08
170	205	189	227	–	2,1	1,1	111	182	–	248	253	2	1	0,643	0,083
	227	202	262	–	4	1,5	127	187	–	293	301	3	1,5	2	0,08
	243	207	292	–	4	2	147	187	–	343	351	3	2	4,32	0,09
180	219	201	244	–	2,1	1,1	119	192	–	268	273	2	1	0,912	0,083
	234	209	269	–	4	1,5	131	197	–	303	311	3	1,5	2,21	0,08
	257	219	308	–	4	2	156	197	–	363	370	3	2	5,33	0,09
190	229	211	254	–	2,1	1,1	124	202	–	278	283	2	1	1	0,083
	250	224	286	–	4	1,5	139	207	–	323	331	3	1,5	2,63	0,08
	271	231	325	–	5	2	164	210	–	380	390	4	2	6,5	0,09
200	243	224	270	–	2,1	1,1	145	234	–	285	333	2,5	1,1	1,37	0,083
	263	235	301	–	4	1,5	146	217	–	343	351	3	1,5	3,2	0,08
	286	247	340	–	5	2	170	220	–	400	410	4	2	7,5	0,09
220	267	245	296	–	3	1,1	145	234	–	326	333	2,5	1,1	1,97	0,083
	291	259	334	–	4	1,5	164	237	–	383	391	3	1,5	5,13	0,08
240	287	265	316	–	3	1,1	154	254	–	346	353	2,5	1,1	2,23	0,082
	322	292	361	–	4	1,5	180	257	–	423	431	4	1,5	5,12	0,08
260	314	289	349	–	4	1,5	171	276	–	373	380	3	1,5	3,94	0,083
280	334	309	369	–	4	1,5	179	298	–	402	411	3	1,5	4,4	0,083
	367	328	418	–	5	2	204	300	–	480	489	4	2	11,3	0,08
300	395	351	450	–	5	2	219	322	–	518	528	4	2	15,2	0,08

3.2 Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

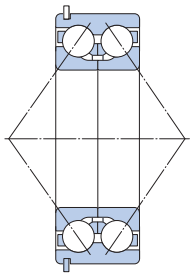
d **10 – 50** mm



32 A, 33 A



33 D



33 DNRCBM[1)]

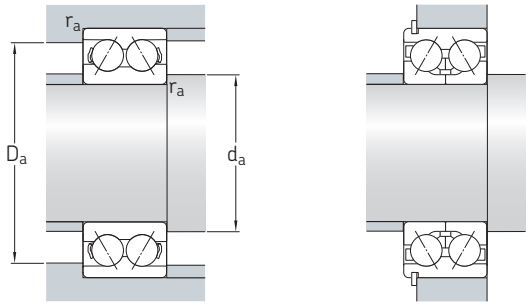
Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		Ložisko s kovovou klecí	klecí z polyamidu
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
10	30	14	7,61	4,3	0,183	26 000	24 000	0,051	–	▸ **3200 ATN9**
12	32	15,9	10,1	5,6	0,24	24 000	22 000	0,058	–	▸ **3201 ATN9**
15	35	15,9	11,2	6,8	0,285	22 000	18 000	0,066	–	▸ **3202 ATN9**
	42	19	15,1	9,3	0,4	18 000	16 000	0,13	–	▸ **3302 ATN9**
17	40	17,5	14,3	8,8	0,365	19 000	16 000	0,096	–	▸ **3203 ATN9**
	47	22,2	21,6	12,7	0,54	17 000	14 000	0,18	–	**3303 ATN9**
20	47	20,6	20,4	12,9	0,55	16 000	14 000	0,16	▸ **3204 A**	▸ **3204 ATN9**
	52	22,2	23,6	14,6	0,62	15 000	13 000	0,22	▸ **3304 A**	▸ **3304 ATN9**
25	52	20,6	21,6	14,3	0,6	14 000	12 000	0,18	▸ **3205 A**	▸ **3205 ATN9**
	62	25,4	32	20,4	0,865	12 000	11 000	0,35	▸ **3305 A**	▸ **3305 ATN9**
30	62	23,8	30	20,4	0,865	11 000	10 000	0,29	▸ **3206 A**	▸ **3206 ATN9**
	72	30,2	42,5	30	1,27	10 000	9 000	0,52	▸ **3306 A**	▸ **3306 ATN9**
35	72	27	40	28	1,18	10 000	9 000	0,44	▸ **3207 A**	▸ **3207 ATN9**
	80	34,9	52	35,5	1,5	9 500	8 500	0,74	▸ **3307 A**	▸ **3307 ATN9**
	80	34,9	52,7	41,5	1,76	9 000	8 000	0,79	**3307 DJ1**	–
40	80	30,2	48	36,5	1,56	9 000	8 000	0,57	▸ **3208 A**	▸ **3208 ATN9**
	90	36,5	49,4	41,5	1,76	8 000	7 000	1,2	**3308 DNRCBM**	–
	90	36,5	64	44	1,86	8 000	7 500	0,93	▸ **3308 A**	▸ **3308 ATN9**
	90	36,5	68,9	57	2,45	8 000	7 000	1,05	▸ **3308 DMA**	–
	90	36,5	68,9	57	2,45	8 000	7 000	1,05	**3308 DTN9**	–
45	85	30,2	51	39	1,63	8 500	7 500	0,63	▸ **3209 A**	▸ **3209 ATN9**
	100	39,7	61,8	52	2,2	7 500	6 300	1,5	**3309 DNRCBM**	–
	100	39,7	75	53	2,24	7 500	6 700	1,25	▸ **3309 A**	▸ **3309 ATN9**
	100	39,7	79,3	69,5	3	7 500	6 300	1,65	**3309 DMA**	–
50	90	30,2	51	42,5	1,8	8 000	7 000	0,65	▸ **3210 A**	▸ **3210 ATN9**
	110	44,4	81,9	69,5	3	6 700	5 600	1,95	**3310 DNRCBM**	–
	110	44,4	90	64	2,75	6 700	6 000	1,7	▸ **3310 A**	▸ **3310 ATN9**
	110	44,4	93,6	85	3,6	6 700	5 600	2,2	▸ **3310 DMA**	–

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

[1)] Rozměry drážky pro pojistný kroužek a pojistného kroužku viz → **tabulka 7**, **strana 395**

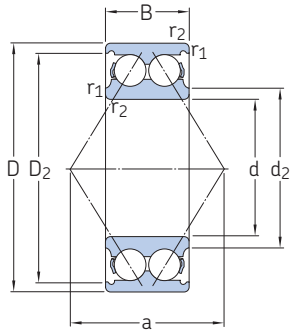
SKF



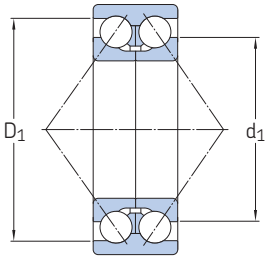
Rozměry							Připojovací rozměry			Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	a	d_a min.	D_a max.	r_a max.	k_r
mm							mm			–
10	–	15,8	–	25	0,6	16	14,4	25,6	0,6	0,06
12	–	17,2	–	27,7	0,6	19	16,4	27,6	0,6	0,06
15	–	20,2	–	30,7	0,6	21	19,4	30,6	0,6	0,06
	–	23,7	–	35,7	1	24	20,6	36,4	1	0,07
17	–	23,3	–	35	0,6	23	21,4	35,6	0,6	0,06
	–	25,7	–	40,2	1	28	22,6	41,4	1	0,07
20	–	27,7	–	40,9	1	28	25,6	41,4	1	0,06
	–	29,9	–	44	1,1	30	27	45	1	0,07
25	–	32,7	–	45,9	1	30	31	46	1	0,06
	–	35,7	–	53,4	1,1	36	32	55	1	0,07
30	–	38,7	–	55,2	1	36	36	56	1	0,06
	–	39,8	–	64,1	1,1	42	37	65	1	0,07
35	–	45,4	–	63,9	1,1	42	42	65	1	0,06
	–	44,6	–	70,5	1,5	47	44	71	1,5	0,07
	52,8	–	69	–	1,5	76	44	71	1,5	0,095
40	–	47,8	–	72,1	1,1	46	47	73	1	0,06
	61,1	–	77,5	–	1,5	71	49	–	1,5	0,095
	–	50,8	–	80,5	1,5	53	49	81	1,5	0,07
	59,4	–	77,8	–	1,5	84	49	81	1,5	0,095
	59,4	–	77,8	–	1,5	84	49	81	1,5	0,095
45	–	52,8	–	77,1	1,1	46	52	78	1	0,06
	67,9	–	86,6	–	1,5	79	54	–	1,5	0,095
	–	55,6	–	90	1,5	58	54	91	1,5	0,07
	70	–	86,4	–	1,5	93	54	91	1,5	0,095
50	–	57,8	–	82,1	1,1	52	57	83	1	0,06
	74,6	–	96,4	–	2	102	61	–	2	0,095
	–	62	–	99,5	2	65	61	99	2	0,07
	76,5	–	94,2	–	2	102	61	99	2	0,095

3.2 Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

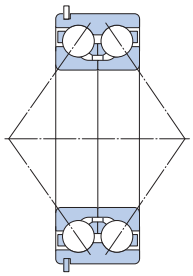
d **55 – 110** mm



32 A, 33 A



33 D



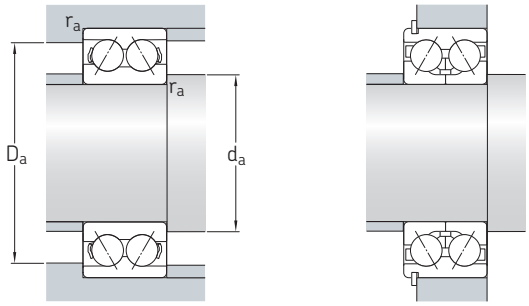
33 DNRCBM[1)]

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		Ložisko s kovovou klecí	klecí z polyamidu
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
55	100	33,3	60	47,5	2	6 300	6 300	0,91	▸ **3211 A**	▸ **3211 ATN9**
	120	49,2	95,6	83	3,55	5 000	5 300	2,55	**3311 DNRCBM**	–
	120	49,2	111	100	4,3	4 800	5 000	2,8	**3311 DMA**	–
	120	49,2	112	81,5	3,45	5 300	5 300	2,65	**3311 A**	**3311 ATN9**
60	110	36,5	73,5	58,5	2,5	6 300	5 600	1,2	▸ **3212 A**	▸ **3212 ATN9**
	130	54	127	95	4,05	5 600	5 000	2,8	▸ **3312 A**	–
65	120	38,1	80,6	73,5	3,1	5 600	4 800	1,75	▸ **3213 A**	–
	140	58,7	138	122	5,1	5 300	4 500	4	**3313 DNRCBM**	–
	140	58,7	146	110	4,55	5 300	4 500	4,1	▸ **3313 A**	–
70	125	39,7	88,4	80	3,4	5 600	4 500	1,9	▸ **3214 A**	–
	150	63,5	163	125	5	5 000	4 300	5,05	▸ **3314 A**	–
75	130	41,3	95,6	88	3,75	5 300	4 500	2,1	▸ **3215 A**	–
	160	68,3	176	140	5,5	4 500	4 000	5,55	▸ **3315 A**	–
80	140	44,4	106	95	3,9	5 000	4 300	2,65	▸ **3216 A**	–
	170	68,3	193	156	6	4 300	3 800	6,8	▸ **3316 A**	–
85	150	49,2	124	110	4,4	4 500	3 800	3,4	▸ **3217 A**	–
	180	73	208	176	6,55	4 000	3 600	8,3	▸ **3317 A**	–
90	160	52,4	130	120	4,55	4 300	3 600	4,15	▸ **3218 A**	–
	190	73	208	180	6,4	3 800	3 400	9,25	▸ **3318 A**	–
95	170	55,6	159	146	5,4	4 000	3 400	5	▸ **3219 A**	–
	200	77,8	240	216	7,5	3 600	3 200	11	▸ **3319 A**	–
100	180	60,3	178	166	6	3 800	3 200	6,1	▸ **3220 A**	–
	215	82,6	255	255	8,65	3 400	2 800	13,5	▸ **3320 A**	–
110	200	69,8	212	212	7,2	3 400	2 800	8,8	▸ **3222 A**	–
	240	92,1	291	305	9,8	3 000	2 600	19	**3322 A**	–

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

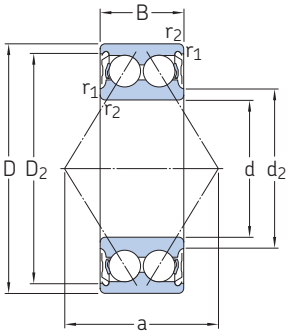
1) Rozměry drážky pro pojistný kroužek a pojistného kroužku viz → **tabulka 7**, **strana 395**



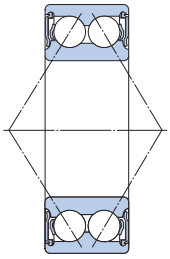
Rozměry							Připojovací rozměry			Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	a	d_a min.	D_a max.	r_a max.	k_r
mm							mm			–
55	–	63,2	–	92,3	1,5	57	63	91	1,5	0,06
	81,5	–	106	–	2	97	66	–	2	0,095
	81,4	–	105	–	2	114	66	109	2	0,095
	–	68,4	–	110	2	72	66	109	2	0,07
60	74,4	–	96,2	–	1,5	63	69	101	1,5	0,06
	84,2	–	110	–	2,1	78	72	118	2	0,07
65	84,9	–	103	–	1,5	71	74	111	1,5	0,06
	95	–	125	–	2,1	114	77	–	2	0,095
	89,8	–	116	–	2,1	84	77	128	2	0,07
70	88,5	–	108	–	1,5	74	79	116	1,5	0,06
	96,5	–	125	–	2,1	89	82	138	2	0,07
75	92	–	112	–	1,5	77	84	121	1,5	0,06
	103	–	135	–	2,1	97	87	148	2	0,07
80	97,6	–	120	–	2	82	91	129	2	0,06
	109	–	144	–	2,1	101	92	158	2	0,07
85	103	–	136	–	2	88	96	139	2	0,06
	116	–	153	–	3	107	99	166	2,5	0,07
90	111	–	137	–	2	94	101	149	2	0,06
	123	–	160	–	3	112	104	176	2,5	0,07
95	119	–	146	–	2,1	101	107	158	2	0,06
	127	–	176	–	3	127	109	186	2,5	0,07
100	126	–	162	–	2,1	107	112	168	2	0,06
	135	–	180	–	3	127	114	201	2,5	0,07
110	139	–	174	–	2,1	119	122	188	2	0,06
	152	–	201	–	3	142	124	226	2,5	0,07

3.3 Zakrytá dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

d **10 – 75** mm



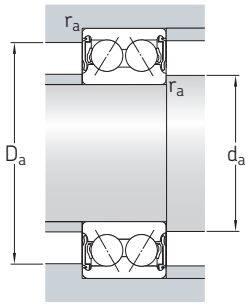
2Z



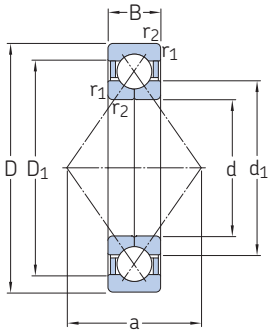
2RS1

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Ložisko kryty	těsnění		Ložisko kryty	těsnění
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
10	30	14	7,61	4,3	0,183	24 000	17 000	0,051	**3200 A-2Z**	**3200 A-2RS1**
12	32	15,9	10,1	5,6	0,24	22 000	15 000	0,058	**3201 A-2Z**	**3201 A-2RS1**
15	35	15,9	11,2	6,8	0,285	18 000	14 000	0,066	**3202 A-2Z**	**3202 A-2RS1**
	42	19	15,1	9,3	0,4	16 000	12 000	0,13	**3302 A-2Z**	**3302 A-2RS1**
17	40	17,5	14,3	8,8	0,365	16 000	12 000	0,1	**3203 A-2Z**	**3203 A-2RS1**
	47	22,2	21,6	12,7	0,54	14 000	11 000	0,18	**3303 A-2Z**	**3303 A-2RS1**
20	47	20,6	20,4	12,9	0,55	14 000	10 000	0,16	▸ **3204 A-2Z**	▸ **3204 A-2RS1**
	52	22,2	23,6	14,6	0,62	13 000	9 000	0,22	**3304 A-2Z**	▸ **3304 A-2RS1**
25	52	20,6	21,6	14,3	0,6	12 000	8 500	0,18	▸ **3205 A-2Z**	▸ **3205 A-2RS1**
	62	25,4	32	20,4	0,865	11 000	7 500	0,35	▸ **3305 A-2Z**	**3305 A-2RS1**
30	62	23,8	30	20,4	0,865	10 000	7 500	0,29	▸ **3206 A-2Z**	▸ **3206 A-2RS1**
	72	30,2	42,5	30	1,27	9 000	6 300	0,52	▸ **3306 A-2Z**	▸ **3306 A-2RS1**
35	72	27	40	28	1,18	9 000	6 300	0,44	▸ **3207 A-2Z**	▸ **3207 A-2RS1**
	80	34,9	52	35,5	1,5	8 500	6 000	0,74	**3307 A-2Z**	▸ **3307 A-2RS1**
40	80	30,2	48	36,5	1,56	8 000	5 600	0,57	▸ **3208 A-2Z**	▸ **3208 A-2RS1**
	90	36,5	64	44	1,86	7 500	5 000	0,93	▸ **3308 A-2Z**	**3308 A-2RS1**
45	85	30,2	51	39	1,63	7 500	5 300	0,63	▸ **3209 A-2Z**	▸ **3209 A-2RS1**
	100	39,7	75	53	2,24	6 700	4 800	1,25	**3309 A-2Z**	▸ **3309 A-2RS1**
50	90	30,2	51	42,5	1,8	7 000	4 800	0,65	▸ **3210 A-2Z**	▸ **3210 A-2RS1**
	110	44,4	90	64	2,75	6 000	4 300	1,7	▸ **3310 A-2Z**	**3310 A-2RS1**
55	100	33,3	60	47,5	2	6 300	4 500	0,91	**3211 A-2Z**	▸ **3211 A-2RS1**
	120	49,2	112	81,5	3,45	5 300	3 800	2,65	**3311 A-2Z**	**3311 A-2RS1**
60	110	36,5	73,5	58,5	2,5	5 600	4 000	1,2	**3212 A-2Z**	▸ **3212 A-2RS1**
	130	54	127	95	4,05	5 000	–	2,8	**3312 A-2Z**	–
65	120	38,1	80,6	73,5	3,1	4 800	3 600	1,75	**3213 A-2Z**	**3213 A-2RS1**
	140	58,7	146	110	4,55	4 500	–	4,1	**3313 A-2Z**	–
70	125	39,7	88,4	80	3,4	4 500	–	1,9	**3214 A-2Z**	–
	150	63,5	163	125	5	4 300	–	5,05	**3314 A-2Z**	–
75	130	41,3	95,6	88	3,75	4 500	–	2,1	▸ **3215 A-2Z**	–
	160	68,3	176	140	5,5	4 000	–	5,6	**3315 A-2Z**	–

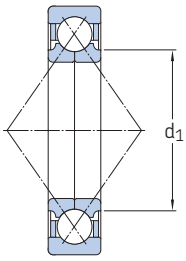
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



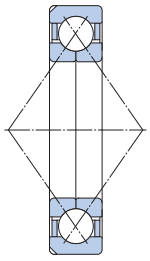
Rozměry					Připojovací rozměry				Výpočtový součinitel
d	d_2 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	a	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r
mm					mm				–
10	15,8	25	0,6	16	14,4	15,5	25,6	0,6	0,06
12	17,2	27,7	0,6	19	16,4	17	27,6	0,6	0,06
15	20,2 23,7	30,7 35,7	0,6 1	21 24	19,4 20,6	20 23,5	30,6 36,4	0,6 1	0,06 0,07
17	23,3 25,7	35 40,2	0,6 1	23 28	21,4 22,6	23 25,5	35,6 41,4	0,6 1	0,06 0,07
20	27,7 29,9	40,9 44	1 1,1	28 30	25,6 27	27,5 29,5	41,4 45	1 1	0,06 0,07
25	32,7 35,7	45,9 53,4	1 1,1	30 36	30,6 32	32,5 35,5	46,4 55	1 1	0,06 0,07
30	38,7 39,8	55,2 64,1	1 1,1	36 42	35,6 37	38,5 39,5	56 65	1 1	0,06 0,07
35	45,4 44,6	63,9 70,5	1,1 1,5	42 47	42 44	45 44,5	65 71	1 1,5	0,06 0,07
40	47,8 50,8	72,1 80,5	1,1 1,5	46 53	47 49	48 50	73 81	1 1,5	0,06 0,07
45	52,8 55,6	77,1 90	1,1 1,5	46 58	52 54	52 91	78 91	1 1,5	0,06 0,07
50	57,8 62	82,1 99,5	1,1 2	52 65	57 61	57 61	83 99	1 2	0,06 0,07
55	63,2 68,4	92,3 110	1,5 2	57 72	63 66	63 68	91 109	1,5 2	0,06 0,07
60	68,8 73,4	101 118	1,5 2,1	63 78	69 72	68 73	101 118	1,5 2	0,06 0,07
65	77,5 79,2	111 128	1,5 2,1	71 84	74 77	76 78	111 128	1,5 2	0,06 0,07
70	82,5 86,5	116 137	1,5 2,1	74 89	79 82	82 84	116 138	1,5 2	0,06 0,07
75	87,5 95,4	121 147	1,5 2,1	77 97	84 87	84 88	121 148	1,5 2	0,06 0,07



Základní provedení



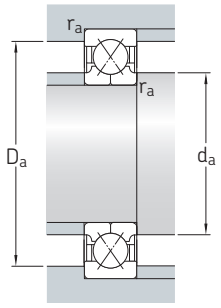
Ložisko SKF Explorer



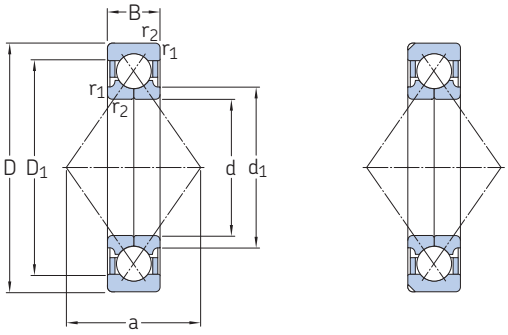
Ložisko s pojistnými drážkami

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické				Ložisko s pojistnými drážkami[1]	bez pojistných drážek
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min	kg	–	
15	35	11	12,7	8,3	0,355	36 000	0,062	**QJ 202 N2MA**	–
17	40	12	17	11,4	0,48	30 000	0,082	QJ 203 N2MA	–
	47	14	23,4	15	0,64	28 000	0,14	**QJ 303 N2MA**	–
20	52	15	32	21,6	0,93	24 000	0,18	QJ 304 N2MA	▸ QJ 304 MA
	52	15	32	21,6	0,93	24 000	0,18	QJ 304 N2PHAS	–
25	52	15	27	21,2	0,9	22 000	0,16	QJ 205 N2MA	–
	62	17	42,5	30	1,27	20 000	0,29	QJ 305 N2MA	QJ 305 MA
30	62	16	37,5	30,5	1,29	19 000	0,24	QJ 206 N2MA	▸ QJ 206 MA
	72	19	53	41,5	1,76	17 000	0,42	QJ 306 N2MA	▸ QJ 306 MA
	72	19	53	41,5	1,76	17 000	0,42	QJ 306 N2PHAS	–
35	72	17	49	41,5	1,76	17 000	0,35	QJ 207 N2MA	–
	80	21	64	51	2,16	15 000	0,57	QJ 307 N2MA	▸ QJ 307 MA
	80	21	64	51	2,16	15 000	0,57	QJ 307 N2PHAS	–
40	80	18	56	49	2,08	15 000	0,45	–	▸ QJ 208 MA
	90	23	78	64	2,7	14 000	0,78	QJ 308 N2MA	▸ QJ 308 MA
	90	23	78	64	2,7	14 000	0,78	QJ 308 N2PHAS	–
45	85	19	63	56	2,36	14 000	0,52	–	▸ QJ 209 MA
	100	25	100	83	3,55	12 000	1,05	QJ 309 N2MA	▸ QJ 309 MA
	100	25	100	83	3,55	12 000	1,05	QJ 309 N2PHAS	QJ 309 PHAS
50	90	20	65,5	61	2,6	13 000	0,59	–	▸ QJ 210 MA
	110	27	118	100	4,25	11 000	1,35	–	▸ QJ 310 MA
	110	27	118	100	4,25	11 000	1,35	–	QJ 310 PHAS
55	100	21	85	83	3,55	11 000	0,77	QJ 211 N2MA	▸ QJ 211 MA
	120	29	137	118	5	10 000	1,75	QJ 311 N2MA	▸ QJ 311 MA
60	110	22	96,5	93	4	10 000	0,99	QJ 212 N2PHAS	–
	110	22	96,5	93	4	10 000	0,99	QJ 212 N2MA	▸ QJ 212 MA
	130	31	156	137	5,85	9 000	2,15	QJ 312 N2MA	▸ QJ 312 MA
	130	31	156	137	5,85	9 000	2,15	–	▸ QJ 312 PHAS
65	120	23	110	112	4,75	9 500	1,2	QJ 213 N2PHAS	–
	120	23	110	112	4,75	9 500	1,2	QJ 213 N2MA	▸ QJ 213 MA
	140	33	176	156	6,55	8 500	2,7	QJ 313 N2PHAS	–
	140	33	176	156	6,55	8 500	2,7	–	▸ QJ 313 MA

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Rozměry pojistných drážek viz → **tabulka 1**, **strana 387**



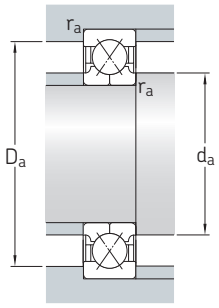
Rozměry					Připojovací rozměry			Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	a	d_a min.	D_a max.	r_a max.	A
mm					mm			–
15	22	28,1	0,6	18	19,2	30,8	0,6	0,000 257
17	23,5	32,5	0,6	20	21,2	35,8	0,6	0,000 427
	27,7	36,3	1	22	22,6	41,4	1	0,00087
20	27,5	40,8	1,1	25	27	45	1	0,00143
	27,5	40,8	1,1	25	27	45	1	0,00143
25	31,5	43	1	27	30,6	46,4	1	0,00126
	34	49	1,1	30	32	55	1	0,00278
30	37,5	50,8	1	32	35,6	56	1	0,00256
	40,5	58,2	1,1	36	37	65	1	0,00508
	40,5	58,2	1,1	36	37	65	1	0,00508
35	44	59	1,1	37	42	65	1	0,00473
	46,2	64,3	1,5	40	44	71	1,5	0,00744
	46,2	64,3	1,5	40	44	71	1,5	0,00744
40	49,5	66	1,1	42	47	73	1	0,0066
	52	72,5	1,5	46	49	81	1,5	0,0118
	52	72,5	1,5	46	49	81	1,5	0,0118
45	54,5	72	1,1	46	52	78	1	0,00871
	58	81,2	1,5	51	54	91	1,5	0,0202
	58	81,2	1,5	51	54	91	1,5	0,0202
50	59,5	76,5	1,1	49	57	83	1	0,0103
	65	90	2	56	61	99	2	0,029
	65	90	2	56	61	99	2	0,029
55	66	84,7	1,5	54	64	91	1,5	0,0173
	70,5	97,8	2	61	66	109	2	0,0404
60	72	93	1,5	60	69	101	1,5	0,0242
	72	93	1,5	60	69	101	1,5	0,0242
	77	106	2,1	67	72	118	2	0,0549
	77	106	2,1	67	72	118	2	0,0549
65	78,5	101	1,5	65	74	111	1,5	0,033
	78,5	101	1,5	65	74	111	1,5	0,033
	82,5	115	2,1	72	77	128	2	0,0731
	82,5	115	2,1	72	77	128	2	0,0731



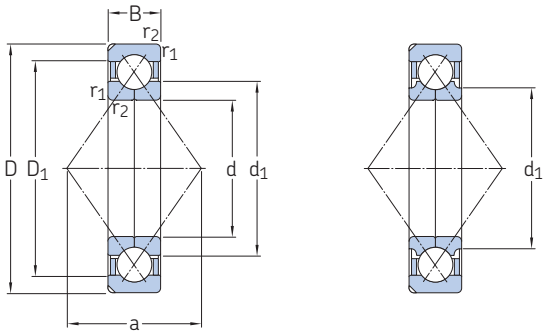
Ložisko s pojistnými drážkami

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické				Ložisko s pojistnými drážkami[1]	bez pojistných drážek
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min	kg	–	
70	125	24	120	122	5,2	9 000	1,3	▸ QJ 214 N2MA	QJ 214 MA
	125	24	120	122	5,2	9 000	1,3	QJ 214 N2PHAS	–
	150	35	200	180	7,35	8 000	3,15	QJ 314 N2MA	▸ QJ 314 MA
	150	35	200	180	7,35	8 000	3,15	QJ 314 N2PHAS	–
75	130	25	125	132	5,6	8 500	1,45	QJ 215 N2MA	▸ QJ 215 MA
	130	25	125	132	5,6	8 500	1,45	QJ 215 N2PHAS	–
	160	37	216	200	7,8	7 500	3,9	▸ QJ 315 N2MA	–
	160	37	216	200	7,8	7 500	3,9	QJ 315 N2PHAS	–
80	140	26	146	156	6,4	8 000	1,85	▸ QJ 216 N2MA	▸ QJ 216 MA
	170	39	232	228	8,65	7 000	4,6	▸ QJ 316 N2MA	–
	170	39	232	228	8,65	7 000	4,6	QJ 316 N2PHAS	–
85	150	28	156	173	6,7	7 500	2,25	▸ QJ 217 N2MA	▸ QJ 217 MA
	180	41	250	255	8,65	6 700	5,45	▸ QJ 317 N2MA	–
90	160	30	186	200	7,65	7 000	2,75	▸ QJ 218 N2MA	–
	190	43	285	305	11	6 300	6,45	▸ QJ 318 N2MA	–
	190	43	285	305	11	6 300	6,45	QJ 318 N2PHAS	–
95	170	32	212	232	8,5	6 700	3,35	▸ QJ 219 N2MA	–
	200	45	305	340	11,8	6 000	7,45	▸ QJ 319 N2MA	–
	200	45	305	340	11,8	6 000	7,45	QJ 319 N2PHAS	–
100	180	34	236	265	9,5	6 300	4,05	▸ QJ 220 N2MA	–
	215	47	345	400	13,7	5 600	9,3	▸ QJ 320 N2MA	–
110	200	38	280	325	11,2	5 600	5,6	▸ QJ 222 N2MA	–
	240	50	390	480	15,3	4 800	12,5	▸ QJ 322 N2MA	–
120	215	40	300	365	12	5 000	6,95	▸ QJ 224 N2MA	–
	260	55	415	530	16,3	4 500	16	▸ QJ 324 N2MA	–
130	230	40	310	400	12,7	4 800	7,75	▸ QJ 226 N2MA	–
	280	58	455	610	18	4 000	19,5	▸ QJ 326 N2MA	–
140	250	42	345	475	14,3	4 300	9,85	▸ QJ 228 N2MA	–
	300	62	500	695	20	3 800	24	▸ QJ 328 N2MA	–
150	270	45	400	570	16,6	4 000	12,5	▸ QJ 230 N2MA	–
	320	65	530	765	21,2	3 600	29	QJ 330 N2MA	–

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Rozměry pojistných drážek viz → **tabulka 1**, **strana 387**



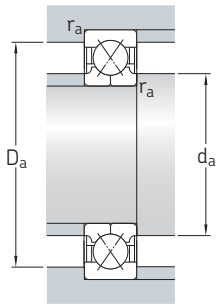
Rozměry					Připojovací rozměry			Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	a	d_a min.	D_a max.	r_a max.	A
mm					mm			–
70	83,5	106	1,5	68	79	116	1,5	0,04
	83,5	106	1,5	68	79	116	1,5	0,04
	89	123	2,1	77	82	138	2	0,0954
	89	123	2,1	77	82	138	2	0,0954
75	88,5	112	1,5	72	84	121	1,5	0,0453
	88,5	112	1,5	72	84	121	1,5	0,0453
	104	131	2,1	82	87	148	2	0,122
	104	131	2,1	82	87	148	2	0,122
80	95,3	120	2	77	91	130	2	0,0629
	111	139	2,1	88	92	158	2	0,155
	111	139	2,1	88	92	158	2	0,155
85	100	128	2	83	96	139	2	0,0768
	117	148	3	93	99	166	2,5	0,193
90	114	136	2	88	101	149	2	0,106
	124	156	3	98	104	176	2,5	0,26
	124	156	3	98	104	176	2,5	0,26
95	120	145	2,1	93	107	158	2	0,138
	131	165	3	103	109	186	2,5	0,317
	131	165	3	103	109	186	2,5	0,317
100	127	153	2,1	98	112	168	2	0,176
	139	176	3	110	114	201	2	0,442
110	141	169	2,1	109	122	188	2	0,277
	154	196	3	123	124	226	2,5	0,635
120	152	183	2,1	117	132	203	2	0,354
	169	211	3	133	134	246	2,5	0,785
130	165	195	3	126	144	216	2,5	0,411
	182	227	4	144	147	263	3	1,06
140	179	211	3	137	154	236	2,5	0,556
	196	244	4	154	158	282	3	1,4
150	194	226	3	147	164	256	2,5	0,793
	211	259	4	165	167	303	3	1,65



Ložisko SKF Explorer

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické				Ložisko s pojistnými drážkami[1]	bez pojistných drážek
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min	kg	–	
160	290	48	450	670	19	3 800	15,5	▸ QJ 232 N2MA	–
	340	68	570	880	23,6	3 400	34,5	▸ QJ 332 N2MA	–
170	310	52	455	720	20	3 400	19,5	▸ QJ 234 N2MA	–
	360	72	655	1 040	27	3 200	41,5	▸ QJ 334 N2MA	–
180	320	52	475	765	20,8	3 400	20,5	▸ QJ 236 N2MA	–
	380	75	680	1 100	28	3 000	47,5	QJ 336 N2MA	–
190	340	55	510	850	22,4	3 200	23,5	QJ 238 N2MA	–
	400	78	702	1 160	28,5	2 800	49	**QJ 338 N2MA**	–
200	360	58	540	915	23,2	3 000	28,5	**QJ 240 N2MA**	–

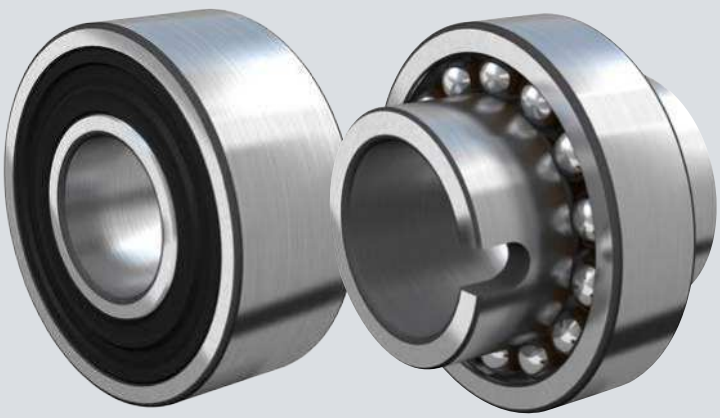
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Rozměry pojistných drážek viz → **tabulka 1**, **strana 387**



Rozměry					Připojovací rozměry			Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	a	d_a min.	D_a max.	r_a max.	A
mm					mm			–
160	204	243	3	158	174	276	2,5	1,1
	224	276	4	175	177	323	3	2,12
170	204	243	4	168	187	293	3	1,26
	237	293	4	186	187	343	3	2,92
180	231	269	4	175	197	303	3	1,39
	252	309	4	196	197	363	3	3,38
190	244	285	4	185	207	323	3	1,77
	263	326	5	207	210	380	4	4,45
200	258	302	4	196	217	363	3	2,33



4 Naklápěcí kuličková ložiska





4 Naklápěcí kuličková ložiska

Provedení a varianty **439**
Ložiska s těsněním 439
Plastická maziva pro zakrytá ložiska 440
Životnost plastického maziva zakrytých ložisek 440
Velká naklápěcí kuličková ložiska 440
Ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem 440
Klece 442

Údaje o ložisku **443**
(Rozměrové normy, tolerance, vnitřní vůle, přípustná nesouosost)

Zatížení **445**
(Minimální zatížení, axiální únosnost, ekvivalentní dynamické zatížení, ekvivalentní statické zatížení)

Mezní teploty **445**

Přípustné otáčky **446**

Použití ložisek **446**
Přesah kuliček 446
Ložiska na pouzdrech 446
Ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem 446
Odpovídající ložisková tělesa 447

Montáž **447**
Montáž ložisek s válcovou dírou 447
Montáž ložisek s kuželovou dírou 447

Systém označení **449**

Tabulková část
4.1 Naklápěcí kuličková ložiska 450
4.2 Naklápěcí kuličková ložiska, na upínacím pouzdru . 458
4.3 Naklápěcí kuličková ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem 462

Další naklápěcí kuličková ložiska
Ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1023

4 Naklápěcí kuličková ložiska

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Volba vnitřní vůle 182
Těsnění, montáž a demontáž 193

Montážní pokyny pro jednotlivá ložiska → skf.com/mount

Metoda SKF Drive-up → skf.com/drive-up

Příručka SKF pro údržbu ložisek

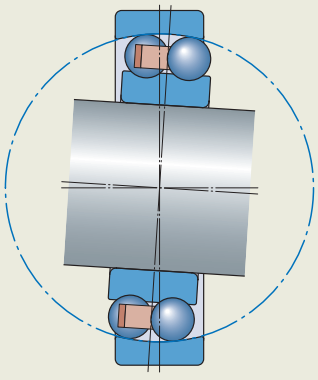
Naklápěcí kuličková ložiska mají dvě řady kuliček, společnou kulovou oběžnou dráhu ve vnějším kroužku a dvě hluboké nepřerušované oběžné dráhy ve vnitřním kroužku. Jsou k dispozici nezakrytá nebo s těsněním. Ložiska nejsou citlivá na nesouosost hřídele vzhledem k tělesu (**obr. 1**), která může být způsobena například průhybem hřídele.

Vlastnosti ložisek

- **Vyrovnávání statické a dynamické nesouososti**
  Ložiska jsou naklápěcí podobně jako soudečková ložiska nebo ložiska CARB.
- **Vynikající výkonnost při vysokých otáčkách**
  Naklápěcí kuličková ložiska mají menší tření než všechny ostatní typy valivých ložisek, což jim umožňuje chladnější chod i při vysokých otáčkách.
- **Minimální údržba**
  Teplota ložiska je díky menšímu vývinu tepla nižší, což má za následek delší provozní trvanlivost a intervaly údržby.
- **Nízké tření**
  Velmi volná oskulace mezi kuličkami a vnějším kroužkem udržuje tření a z něj vznikající teplo na nízké úrovni.
- **Vynikající výkonnost při nízkém zatížení**
  Naklápěcí kuličková ložiska mají malé požadavky na minimální zatížení.
- **Nízká hlučnost**
  Naklápěcí kuličková ložiska mohou snížit hlučnost a vibrace, například u ventilátorů.

Obr. 1

Naklápěcí kuličkové ložisko vyrovnává nesouosost



Provedení a varianty

Standardní sortiment SKF

Varianty naklápěcích kuličkových ložisek SKF jsou následující:

- nezakrytá (**obr. 2**)
  - s válcovou dírou
  - s kuželovou dírou, např. pro použití s upínacími pouzdry (**obr. 3**)
  - s rozšířeným vnitřním kroužkem (**obr. 4**)
- s těsněním (**obr. 5**)
  - s válcovou dírou
  - s kuželovou dírou, např. pro použití s upínacími pouzdry

Ložiska s těsněním

Ložiska vybavená kontaktními těsněními na obou stranách (**obr. 6**) jsou k dispozici:

- v řadě 22 a 23
- s průměrem díry $10 \leq d \leq 70$ mm
- s těsněním z materiálu NBR vyztuženého ocelovým plechem (odolnými proti oleji a opotřebení, přídavné označení -2RS1)

Přípustná úhlová nesouosost ložisek s těsněním je oproti nezakrytým provedením mírně nižší.

Obr. 2

Nezakrytá ložiska



Obr. 4

Ložisko s rozšířeným vnitřním kroužkem



Obr. 3

Ložisko na upínacím pouzdru s pojistnou maticí



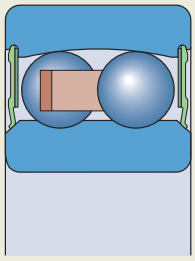
Obr. 5

Ložisko s těsněním



Obr. 6

Kontaktní těsnění na obou stranách



Plastická maziva pro zakrytá ložiska

Ložiska s těsněním na obou stranách jsou namazána na celou dobu trvanlivosti a jsou prakticky bezúdržbová. Jsou naplněna jedním z následujících standardních plastických maziv, která mají dobré antikorozní vlastnosti (**tabulka 1**):

- D ≤ 62 → plastické mazivo MT47
- D > 62 → plastické mazivo MT33

Životnost plastického maziva zakrytých ložisek

- je uváděna jako L_{10}, tzn. jako doba, po jejímž uplynutí je 90 % ložisek stále ještě spolehlivě mazáno.
- závisí na provozní teplotě a hodnotě nd_m (**diagram 1**)

Životnost plastického maziva uvedená v **diagramu 1** platí pro následující kombinaci provozních podmínek:

- vodorovný hřídel
- otáčení vnitřního kroužku
- lehké zatížení (P ≤ 0,05 C)
- provozní teplota uvnitř zelené teplotní zóny plastického maziva (**tabulka 1**)
- stacionární stroje
- nízké úrovně vibrací

Pokud se provozní podmínky liší, je třeba životnost plastického maziva získanou z diagramu upravit:

- svislé hřídele → 50 % získané hodnoty
- vyšší zatížení (P > 0,05 C) → použijte redukční součinitel (**tabulka 2**)

Když musí ložiska s těsněním pracovat za určitých extrémních podmínek, jako jsou velmi vysoké otáčky nebo vysoké teploty, může kolem vnitřního kroužku docházet k úniku plastického maziva. V uloženích, kde je takový únik maziva nežádoucí, je třeba přijmout vhodná opatření. Další informace poskytnou na vyžádání technicko-konzultační služby SKF.

Velká naklápěcí kuličková ložiska

- jsou k dispozici v řadě 130 a 139
- Jsou vybavena drážkou pro pojistný kroužek ve vnějším kroužku a obsahují (**obr. 7**):
  - tři rovnoměrně rozmístěné mazací otvory ve vnějším kroužku
  - šest rovnoměrně rozmístěných mazacích otvorů ve vnitřním kroužku
- lze je použít ve všech aplikacích, kde je důležitější nízké tření než vysoká únosnost (např. v papírenském průmyslu)

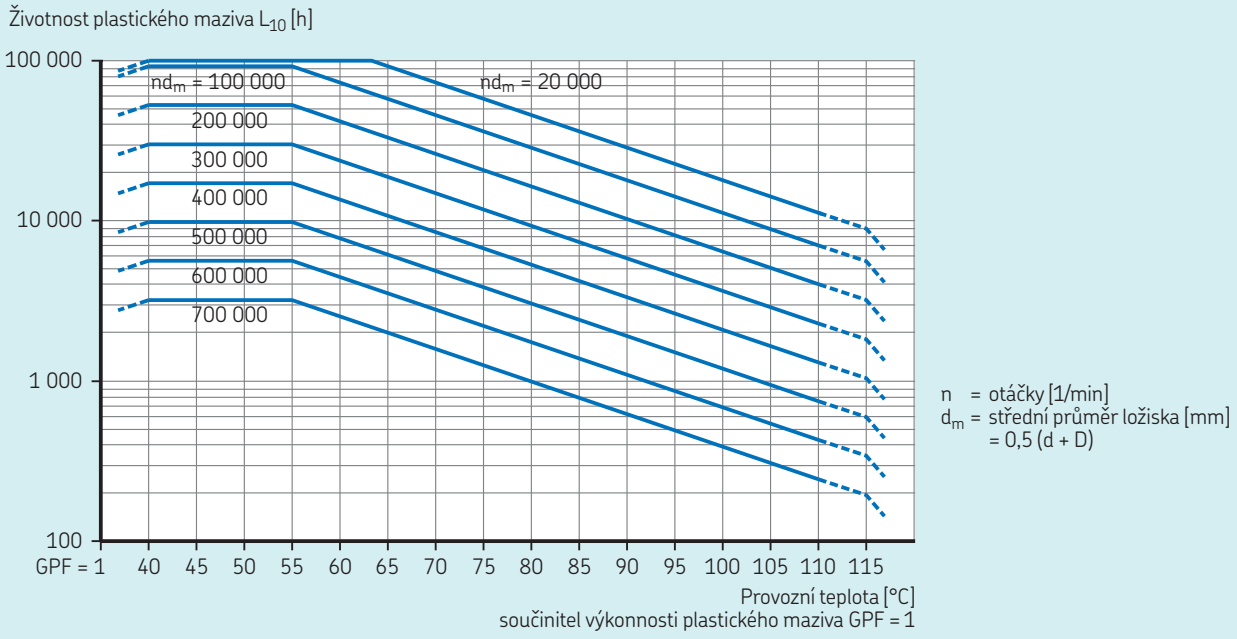
Ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem

- jsou určena (**obr. 8**) pro méně náročná použití v komerčních hřídelových aplikacích
- mají zvláštní toleranci díry stupně JS7 (**tabulka 3**) umožňující snadnou montáž a demontáž
- jsou axiálně zajištěna na hřídeli pomocí drážky na jednom konci vnitřního kroužku, do které zasahuje kolík nebo šroub s osazením (**obr. 9**) upevněný na hřídeli

  Toto zajištění také zabraňuje otáčení vnitřního kroužku na hřídeli.

Diagram 1

Životnost plastického maziva standardních zakrytých naklápěcích kuličkových ložisek při zatížení P = 0,05 C



Tabulka 1

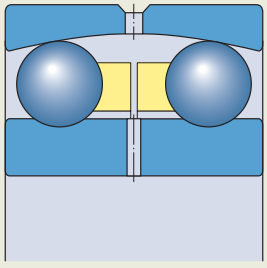
Technické specifikace standardních plastických maziv SKF pro naklápěcí kuličková ložiska s těsněním

Vnější průměr ložiska [mm]	Plastické mazivo	Rozsah teplot[1)]	Zahušťovadlo	Typ základní olejové složky	Třída NLGI	Viskozita základní olejové složky [mm²/s] při 40 °C (105 °F)	při 100 °C (210 °F)
		–50 0 50 100 150 200 250 °C –60 30 120 210 300 390 480 °F					
D ≤ 62	MT47		Lithné mýdlo	Minerální	2	70	7,3
D > 62	MT33		Lithné mýdlo	Minerální	3	100	10

[1)] Viz koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**)

Obr. 7

Obvodová drážka a mazací otvory



Tabulka 2

Redukční součinitel životnosti plastického maziva v závislosti na zatížení

Zatížení P	Redukční součinitel
≤ 0,05 C	1
0,1 C	0,7
0,125 C	0,5
0,25 C	0,2

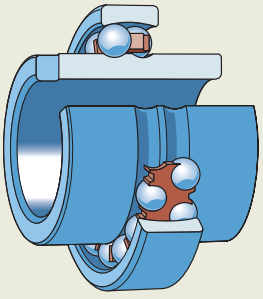
Tabulka 3

Tolerance díry naklápěcího kuličkového ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem

Průměr díry d >	≤	Tolerance JS7 Úchylka U	L
mm		µm	
18	**30**	+10,5	–10,5
30	**50**	+12,5	–12,5
50	**80**	+15	–15

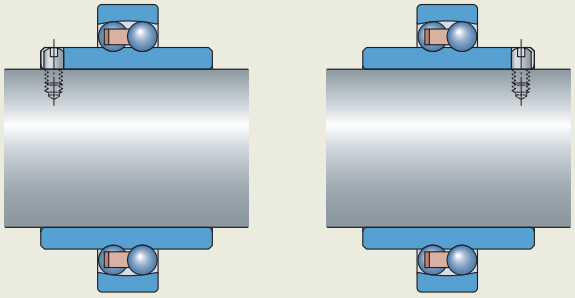
Obr. 8

Ložisko s rozšířeným vnitřním kroužkem



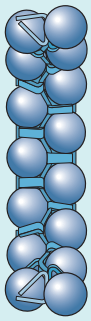
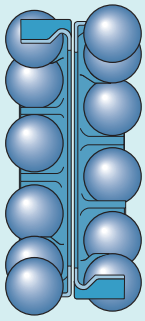
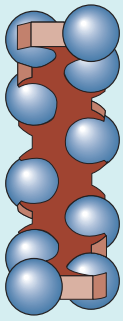
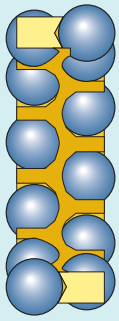
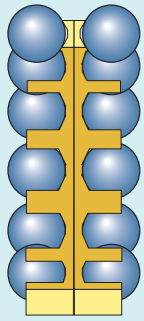
Obr. 9

Axiální zajištění ložisek s rozšířeným vnitřním kroužkem



Tabulka 4

Klece pro naklápěcí kuličková ložiska

					
Typ klece	Jednodílná, vedená valivými elementy	Dvoudílná, vedená valivými elementy	Dvoudílná otevřená, vedená kuličkami	Jednodílná, vedená valivými elementy	Dvoudílná, vedená valivými elementy
Materiál	Lisovaná ocel	Lisovaná ocel	PA66, zesílený skelnými vlákny	Masivní mosaz	Masivní mosaz
Přídavné označení	–	–	TN9	M (bez zadního přídavného označení, když d ≥ 150 mm)	M (bez zadního přídavného označení, když d ≥ 150 mm)

V případě ložisek s nestandardními klecemi se obraťte na SKF.

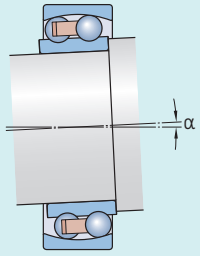
Klece

Naklápěcí kuličková ložiska SKF jsou v závislosti na řadě a velikosti vybavena jednou z klecí uvedených v **tabulce 4**.

Některá maziva mohou mít při vysokých teplotách nepříznivý vliv na polyamidové klece. Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

Tabulka 5

Přípustné úhlové naklopení



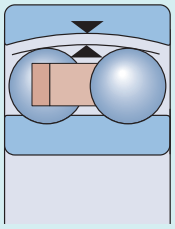
Ložiska/řady	Nesouosost α
–	°
108, 126, 127, 129, 135	3
12 (E)	2,5
13 (E)	3
22 (E)	2,5
22 E-2RS1	1,5
23 (E)	3
23 E-2RS1	1,5
112 (E)	2,5
130, 139	3

Údaje o ložisku

Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 15 Kromě: • Ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem
Tolerance Další informace → **strana 35**	Normální Kromě: • Ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem: díra s tolerancí JS7 (**tabulka 3**, **strana 441**) podle ISO 286-2 Hodnoty: ISO 492 (**tabulka 2**, **strana 38**)
Vnitřní vůle Další informace → **strana 182**	Normální, C3 Zkontrolujte dostupnost C2 (pouze válcová díra) Kromě: • Ložiska řady 130 a 139: C3 • Ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem: v rozsahu od minimální hodnoty vůle C2 do maximální hodnoty Normální vůle Hodnoty: ISO 5753-1 (**tabulka 6**, **strana 444**) Hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.
Přípustná nesouosost	Směrné hodnoty pro normální provozní podmínky (**tabulka 5**). Možnost plného využití těchto hodnot závisí na konstrukci souvisejících dílů, jako jsou vnější těsnění.

Tabulka 6

Radiální vnitřní vůle naklápěcích kuličkových ložisek



Ložiska s válcovou dírou

Průměr díry d		Radiální vnitřní vůle C2		Normální		C3	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm					
2,5	**6**	1	8	5	15	10	20
6	**10**	2	9	6	17	12	25
10	**14**	2	10	6	19	13	26
14	**18**	3	12	8	21	15	28
18	**24**	4	14	10	23	17	30
24	**30**	5	16	11	24	19	35
30	**40**	6	18	13	29	23	40
40	**50**	6	19	14	31	25	44
50	**65**	7	21	16	36	30	50
65	**80**	8	24	18	40	35	60
80	**100**	9	27	22	48	42	70
100	**120**	10	31	25	56	50	83
120	**140**	10	38	30	68	60	100
140	**160**	–	–	–	–	70	120
160	**180**	–	–	–	–	82	138
180	**200**	–	–	–	–	93	157
200	**225**	–	–	–	–	100	170
225	**250**	–	–	–	–	115	195

Ložiska s kuželovou dírou

Průměr díry d		Radiální vnitřní vůle C2		Normální		C3	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm					
18	**24**	–	–	13	26	30	33
24	**30**	–	–	15	28	23	39
30	**40**	–	–	19	35	29	46
40	**50**	–	–	22	39	33	52
50	**65**	–	–	27	47	41	61
65	**80**	–	–	35	57	50	75
80	**100**	–	–	42	68	62	90
100	**120**	–	–	50	81	75	108

Zatížení

Minimální zatížení Další informace → **strana 106**	$F_{rm} = k_r \left(\frac{\nu n}{1\,000}\right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100}\right)^2$
Axiální únosnost	Ložiska namontovaná na upínacím pouzdru na hladkých hřídelích bez osazení: $F_{ap} = 0{,}003\ B\ d$ za předpokladu, že ložiska jsou správně namontována.
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska Další informace → **strana 91**	$F_a/F_r \leq e \rightarrow P = F_r + Y_1 F_a$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = 0{,}65\ F_r + Y_2 F_a$
Ekvivalentní statické zatížení ložiska Další informace → **strana 105**	$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

Symboly

B	šířka ložiska [mm]
d	průměr díry ložiska [mm]
d_m	střední průměr ložiska [mm] = 0,5 (d + D)
e	výpočtový součinitel (**tabulková část**, **strana 450**)
F_a	axiální zatížení [kN]
F_{ap}	maximální přípustné axiální zatížení [kN]
F_r	radiální zatížení [kN]
F_{rm}	minimální radiální zatížení [kN]
k_r	součinitel minimálního zatížení (**tabulková část**)
n	otáčky (rychlost otáčení) [1/min]
P	ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
P_0	ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]
Y_0, Y_1, Y_2	výpočtové součinitele (**tabulková část**)
ν	viskozita oleje při provozní teplotě [mm²/s]

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota naklápěcích kuličkových ložisek může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a kuliček
- klecí
- těsněními
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky a kuličky

Naklápěcí kuličková ložiska SKF jsou tepelně stabilizována až do teploty 120 °C *(250 °F)*.

Klece

Ocelové nebo mosazné klece lze použít při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky a kuličky. Mezní teploty polymerových klecí jsou uvedeny v části *Polymerové klece*, **strana 188**.

Těsnění

Přípustné provozní teploty těsnění z nitrilkaučuku jsou –40 až +100 °C *(–40 až +210 °F)*. Krátkodobě mohou teploty dosáhnout až 120 °C *(250 °F)*.

Nejvyšší teploty se obvykle vyskytují v místě těsnicího břitu.

Maziva

Mezní teploty pro plastická maziva používaná v naklápěcích kuličkových ložiscích s těsněním SKF jsou uvedeny v **tabulce 1**, **strana 441**. Mezní teploty jiných plastických maziv SKF jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Přípustné otáčky

Přípustné otáčky v **tabulkové části** určují:

- **referenční otáčky**, které umožňují rychle posoudit možné otáčky z hlediska teplotních podmínek
- **mezní otáčky**, které představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 130**.

Použití ložisek

Přesah kuliček

Kuličky u některých ložisek řady 12 a 13 přesahují přes čelní plochy kroužků ložiska (**obr. 10**). Hodnoty přesahu jsou uvedeny v **tabulkové části**, **strana 547**, a je třeba s nimi počítat při navrhování součástí umístěných v těsné blízkosti ložiska.

Ložiska na pouzdrech

Naklápěcí kuličková ložiska s kuželovou dírou lze montovat s použitím následujících pouzder:

- upínací pouzdro na hladkém hřídeli nebo hřídeli s osazením (**obr. 11**)
- stahovací pouzdro na hřídeli s osazením (**obr. 12**)

Upínací pouzdra SKF jsou dodávána kompletní včetně pojistného zařízení.

Vhodná upínací pouzdra SKF viz **tabulková část**, **strana 458**.

Při použití ložisek s těsněním je třeba použít příslušné sestavy upínacích pouzder SKF (např. pouzdro v provedení E, viz **tabulková část**), aby se zabránilo kolizi pojistného zařízení s těsněním (**obr. 13**). Alternativně lze použít rozpěrný kroužek vložený mezi ložisko a pojistnou podložku.

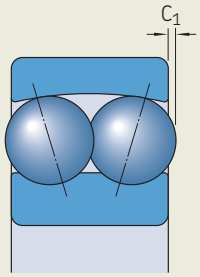
Další informace
- *Upínací pouzdra*, **strana 1065**
- *Stahovací pouzdra*, **strana 1087**

Ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem

V případě použití dvojice těchto ložisek pro uložení hřídele musí drážky vnitřních kroužků směřovat k sobě nebo od sebe, aby bylo zajištěno axiální vedení hřídele (**obr. 9**, **strana 441**).

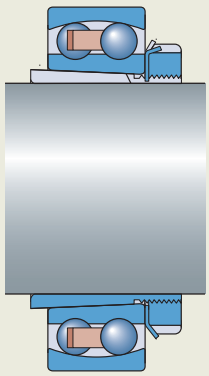
Obr. 10

Přesah kuliček přes čelní plochy kroužků

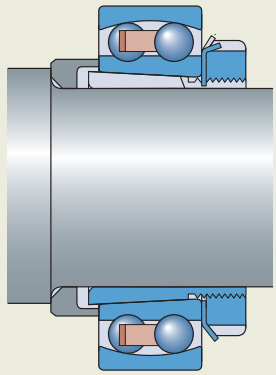


Obr. 11

Ložiska s kuželovou dírou namontovaná na upínacím pouzdru



Na hladké hřídeli



Na odstupňované hřídeli

Odpovídající ložisková tělesa

Odpovídající tělesa ložisek SKF jsou dostupná v mnoha provedeních a velikostech pro širokou škálu aplikací. Patří mezi ně následující provedení:

- Stojatá ložisková tělesa SNL, SE řady 2, 3, 5 a 6
- Přírubová ložisková tělesa FNL
- Stojatá ložisková tělesa SAF pro hřídele palcových rozměrů

Další informace o ložiskových tělesech SKF jsou k dispozici online na skf.com/housings.

Montáž

Montáž ložisek s válcovou dírou

Viz *Montáž ložisek s válcovou dírou*, **strana 201**.

Montáž ložisek s kuželovou dírou

Při montáži ložisek s kuželovou dírou se používá uložení s přesahem pomocí jedné z následujících metod:

1 **Rozpoznání zmenšení vnitřní radiální vůle ložiska protočením a kýváním vnějšího kroužku (obr. 14)**
   - Tato metoda je vhodná pro ložiska s Normální radiální vůlí (bez těsnění).
   - Zmenšení vůle v ložisku je postačující, pokud vnějším kroužkem můžete snadno otáčet, avšak musíte cítit slabý odpor při naklápění vnějšího kroužku ložiska.

2 **Měření utahovacího úhlu pojistné matice (tabulka 7, strana 448)**

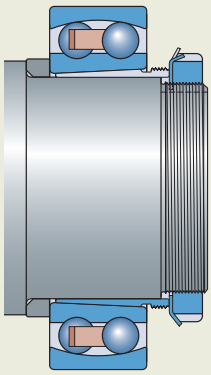
3 **Měření axiálního posunutí (tabulka 7)**

4 **Použití metody SKF Drive-up**
Pro ložiska s průměrem d ≥ 50 mm doporučuje SKF použití metody Drive-up. Jedná se o rychlou, spolehlivou a bezpečnou metodu pro získání vhodného přesahu. Další informace jsou k dispozici online na skf.com/drive-up.

Další informace o těchto montážních postupech jsou uvedeny v části *Montáž ložisek s kuželovou dírou*, **strana 203**, nebo *Příručka SKF pro údržbu ložisek*.

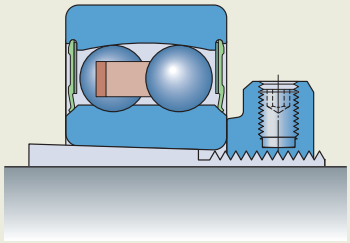
Obr. 12

Ložisko s kuželovou dírou namontované na hřídeli s osazením na stahovacím pouzdru



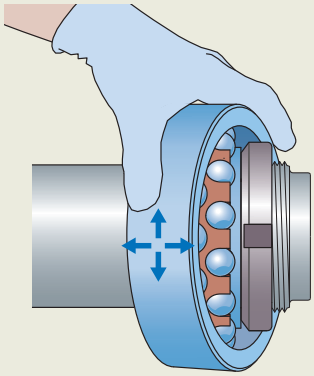
Obr. 13

Ložisko s těsněním s kuželovou dírou namontované na upínacím pouzdru v provedení E



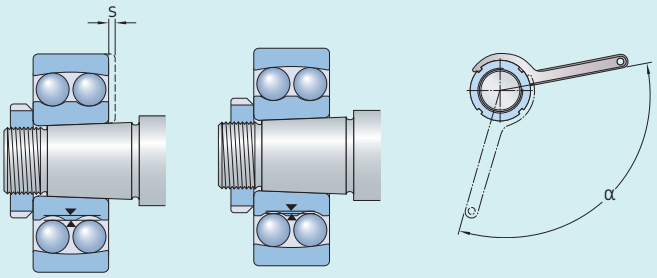
Obr. 14

Kontrola zmenšení vůle



Tabulka 7

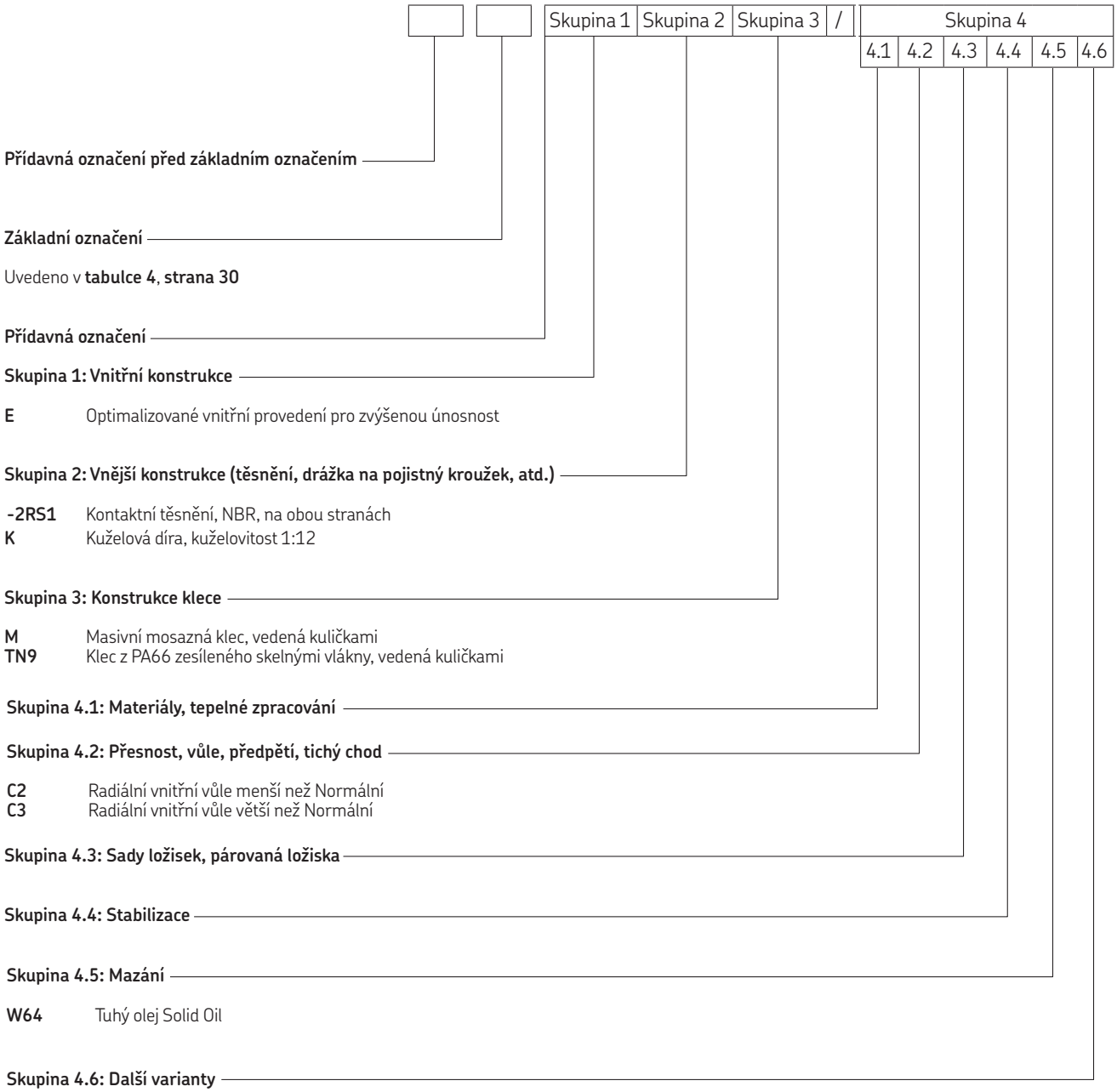
Montáž naklápěcích kuličkových ložisek s kuželovou dírou



Průměr díry d	Axiální nasunutí s[1)2)]	Utahovací úhel pojistné matice α[2)]
mm	mm	°
20	0,22	80
25	0,22	55
30	0,22	55
35	0,30	70
40	0,30	70
45	0,35	80
50	0,35	80
55	0,40	75
60	0,40	75
65	0,40	80
70	0,40	80
75	0,45	85
80	0,45	85
85	0,60	110
90	0,60	110
95	0,60	110
100	0,60	110
110	0,70	125
120	0,70	125

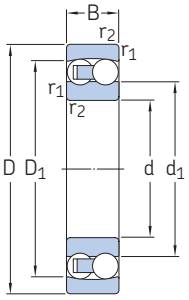
[1)] Neplatí pro metodu SKF Drive-up.
[2)] Uvedené hodnoty platí pouze pro plné ocelové hřídele a všeobecné použití. Slouží pouze jako směrné hodnoty, protože je obtížné stanovit přesnou výchozí polohu. Mezi různými ložiskovými řadami rovněž existují mírné rozdíly v axiálním posunutí s.

Systém označení

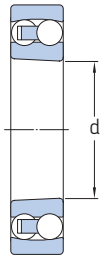


4.1 Naklápěcí kuličková ložiska

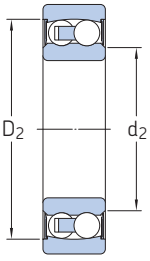
d **5 – 20** mm



Válcová díra



Kuželová díra

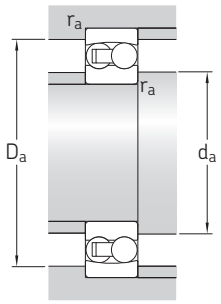


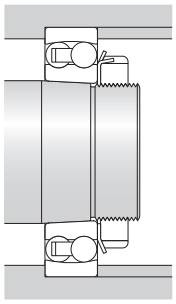
S těsněním

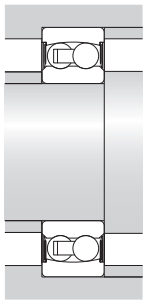
4.1

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko s válcovou dírou	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
5	19	6	2,51	0,48	0,025	63 000	45 000	0,009	▸ **135 TN9**	–
6	19	6	2,51	0,48	0,025	70 000	45 000	0,009	▸ **126 TN9**	–
7	22	7	2,65	0,56	0,029	63 000	40 000	0,014	▸ **127 TN9**	–
8	22	7	2,65	0,56	0,029	60 000	40 000	0,014	▸ **108 TN9**	–
9	26	8	3,9	0,82	0,043	60 000	38 000	0,022	▸ **129 TN9**	–
10	30	9	5,53	1,18	0,061	56 000	36 000	0,034	▸ **1200 ETN9**	–
	30	14	5,53	1,18	0,06	–	17 000	0,048	▸ **2200 E-2RS1TN9**	–
	30	14	8,06	1,73	0,09	50 000	34 000	0,047	▸ **2200 ETN9**	–
12	32	10	6,24	1,43	0,072	50 000	32 000	0,04	▸ **1201 ETN9**	–
	32	14	6,24	1,43	0,08	–	16 000	0,053	▸ **2201 E-2RS1TN9**	–
	32	14	8,52	1,9	0,098	45 000	30 000	0,053	▸ **2201 ETN9**	–
	37	12	9,36	2,16	0,12	40 000	28 000	0,067	▸ **1301 ETN9**	–
	37	17	11,7	2,7	0,14	38 000	28 000	0,095	**2301**	–
15	35	11	7,41	1,76	0,09	45 000	28 000	0,049	▸ **1202 ETN9**	–
	35	14	7,41	1,76	0,09	–	14 000	0,058	▸ **2202 E-2RS1TN9**	–
	35	14	8,71	2,04	0,11	38 000	26 000	0,06	▸ **2202 ETN9**	–
	42	13	10,8	2,6	0,14	34 000	24 000	0,094	▸ **1302 ETN9**	–
	42	17	10,8	2,6	0,14	–	12 000	0,11	▸ **2302 E-2RS1TN9**	–
	42	17	11,9	2,9	0,15	32 000	24 000	0,12	▸ **2302**	–
17	40	12	8,84	2,2	0,12	38 000	24 000	0,073	▸ **1203 ETN9**	–
	40	16	8,84	2,2	0,12	–	12 000	0,089	▸ **2203 E-2RS1TN9**	–
	40	16	10,6	2,55	0,14	34 000	24 000	0,088	▸ **2203 ETN9**	–
	47	14	12,7	3,4	0,18	28 000	20 000	0,12	▸ **1303 ETN9**	–
	47	19	12,7	3,4	0,18	–	11 000	0,16	▸ **2303 E-2RS1TN9**	–
	47	19	14,3	3,55	0,19	30 000	22 000	0,18	**2303 M**	–
20	47	14	12,7	3,4	0,18	32 000	20 000	0,12	▸ **1204 ETN9**	**1204 EKTN9**
	47	18	12,7	3,4	0,18	–	10 000	0,14	▸ **2204 E-2RS1TN9**	–
	47	18	16,8	4,15	0,22	28 000	20 000	0,14	▸ **2204 ETN9**	–
	52	15	14,3	4	0,21	26 000	18 000	0,16	▸ **1304 ETN9**	–
	52	21	14,3	4	0,21	–	9 000	0,21	▸ **2304 E-2RS1TN9**	–
	52	21	18,2	4,75	0,24	26 000	19 000	0,22	**2304 TN9**	–

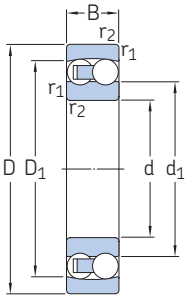
▸ Oblíbená položka



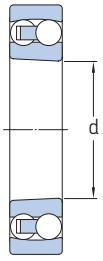




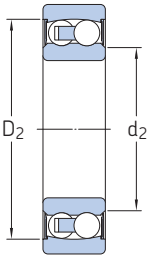
Rozměry							Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				
d	d_1, d_2 ≈	D_1, D_2 ≈	C_1	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm							mm				–				
5	10,3	15,4	–	–	–	0,3	7,4	–	16,6	0,3	0,045	0,33	1,9	3	2
6	10,3	15,4	–	–	–	0,3	8,4	–	16,6	0,3	0,04	0,33	1,9	3	2
7	12,7	17,6	–	–	–	0,3	9,4	–	19,6	0,3	0,04	0,33	1,9	3	2
8	12,7	17,6	–	–	–	0,3	10,4	–	19,6	0,3	0,03	0,33	1,9	3	2
9	14,8	20,4	–	–	–	0,3	11,4	–	23,6	0,3	0,04	0,33	1,9	3	2
10	16,5	23,5	–	–	–	0,6	14,2	–	25,8	0,6	0,04	0,33	1,9	3	2
	14,6	24,8	–	–	–	0,6	14	14	25,8	0,6	0,045	0,33	1,9	3	2
	15,3	24,3	–	–	–	0,6	14,2	–	25,8	0,6	0,045	0,54	1,15	1,8	1,3
12	18,2	25,7	–	–	–	0,6	16,2	–	27,8	0,6	0,04	0,33	1,9	3	2
	15,5	27,4	–	–	–	0,6	15,5	15,5	27,8	0,6	0,045	0,33	1,9	3	2
	17,4	26,4	–	–	–	0,6	16,2	–	27,8	0,6	0,045	0,5	1,25	2	1,3
	20,2	29,5	–	–	–	1	17,6	–	31,4	1	0,04	0,35	1,8	2,8	1,8
	18,9	29,1	–	–	–	1	17,6	–	31,4	1	0,05	0,6	1,05	1,6	1,1
15	21,1	28,9	–	–	–	0,6	19,2	–	30,8	0,6	0,04	0,33	1,9	3	2
	19	30,4	–	–	–	0,6	19	19	30,8	0,6	0,045	0,33	1,9	3	2
	20,8	29,5	–	–	–	0,6	19,2	–	30,8	0,6	0,045	0,43	1,5	2,3	1,6
	23,9	34,3	–	–	–	1	20,6	–	36,4	1	0,04	0,31	2	3,1	2,2
	20,3	36,3	–	–	–	1	20	20	36,4	1	0,05	0,31	2	3,1	2,2
	23,1	33,3	–	–	–	1	20,6	–	36,4	1	0,05	0,52	1,2	1,9	1,3
17	24	32,9	–	–	–	0,6	21,2	–	35,8	0,6	0,04	0,31	2	3,1	2,2
	21,1	35	–	–	–	0,6	21	21	35,8	0,6	0,045	0,31	2	3,1	2,2
	23,8	33,4	–	–	–	0,6	21,2	–	35,8	0,6	0,045	0,43	1,5	2,3	1,6
	28,8	40	–	–	–	1	22,6	–	41,4	1	0,04	0,3	2,1	3,3	2,2
	25,5	41,3	–	–	–	1	22	25,5	41,4	1	0,05	0,3	2,1	3,3	2,2
	26,1	37,2	–	–	–	1	22,6	–	41,4	1	0,05	0,52	1,2	1,9	1,3
20	28,8	40	–	–	–	1	25,6	–	41,4	1	0,04	0,3	2,1	3,3	2,2
	25,9	41,3	–	–	–	1	25	25,5	41,4	1	0,045	0,3	2,1	3,3	2,2
	27,3	40	–	–	–	1	25,6	–	41,4	1	0,045	0,4	1,6	2,4	1,6
	33,3	44,6	–	–	–	1	27	–	45	1	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
	28,6	46,3	–	–	–	1,1	26,5	28,5	45	1,1	0,05	0,28	2,2	3,5	2,5
	29,1	41,9	–	–	–	1,1	27	–	45	1,1	0,05	0,52	1,2	1,9	1,3



Válcová díra



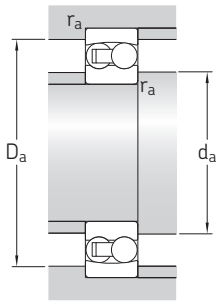
Kuželová díra

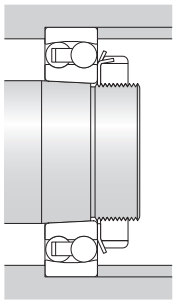


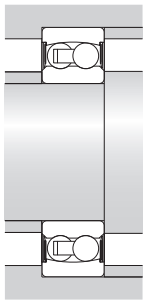
S těsněním

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		Ložisko s válcovou dírou	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
25	52	15	14,3	4	0,21	28 000	18 000	0,14	▸ **1205 ETN9**	▸ **1205 EKTN9**
	52	18	14,3	4	0,21	–	9 000	0,16	▸ **2205 E-2RS1TN9**	▸ **2205 E-2RS1KTN9**
	52	18	16,8	4,4	0,23	26 000	18 000	0,16	▸ **2205 ETN9**	**2205 EKTN9**
	62	17	19	5,4	0,28	22 000	15 000	0,26	▸ **1305 ETN9**	**1305 EKTN9**
	62	24	19	5,4	0,28	–	7 500	0,34	▸ **2305 E-2RS1TN9**	**2305 E-2RS1KTN9**
	62	24	27	7,1	0,37	22 000	16 000	0,34	▸ **2305 ETN9**	**2305 EKTN9**
30	62	16	15,6	4,65	0,24	24 000	15 000	0,22	▸ **1206 ETN9**	▸ **1206 EKTN9**
	62	20	15,6	4,65	0,24	–	7 500	0,26	▸ **2206 E-2RS1TN9**	▸ **2206 E-2RS1KTN9**
	62	20	23,8	6,7	0,35	22 000	15 000	0,26	▸ **2206 ETN9**	**2206 EKTN9**
	72	19	22,5	6,8	0,36	19 000	13 000	0,39	▸ **1306 ETN9**	**1306 EKTN9**
	72	27	22,5	6,8	0,36	–	6 700	0,51	▸ **2306 E-2RS1TN9**	**2306 E-2RS1KTN9**
	72	27	31,2	8,8	0,45	18 000	13 000	0,5	▸ **2306**	**2306 K**
35	72	17	19	6	0,31	20 000	13 000	0,32	▸ **1207 ETN9**	▸ **1207 EKTN9**
	72	23	19	6	0,31	–	6 300	0,41	▸ **2207 E-2RS1TN9**	▸ **2207 E-2RS1KTN9**
	72	23	30,2	8,8	0,455	18 000	12 000	0,4	▸ **2207 ETN9**	▸ **2207 EKTN9**
	80	21	26,5	8,5	0,43	16 000	11 000	0,51	▸ **1307 ETN9**	**1307 EKTN9**
	80	31	26,5	8,5	0,43	–	5 600	0,7	▸ **2307 E-2RS1TN9**	**2307 E-2RS1KTN9**
	80	31	39,7	11,2	0,59	16 000	12 000	0,68	▸ **2307 ETN9**	▸ **2307 EKTN9**
40	80	18	19,9	6,95	0,36	18 000	11 000	0,42	▸ **1208 ETN9**	▸ **1208 EKTN9**
	80	23	19,9	6,95	0,36	–	5 600	0,5	▸ **2208 E-2RS1TN9**	▸ **2208 E-2RS1KTN9**
	80	23	31,9	10	0,51	16 000	11 000	0,51	▸ **2208 ETN9**	▸ **2208 EKTN9**
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,68	▸ **1308 ETN9**	▸ **1308 EKTN9**
	90	33	33,8	11,2	0,57	–	5 000	0,96	▸ **2308 E-2RS1TN9**	**2308 E-2RS1KTN9**
	90	33	54	16	0,82	14 000	10 000	0,93	▸ **2308 ETN9**	▸ **2308 EKTN9**
45	85	19	22,9	7,8	0,4	17 000	11 000	0,47	▸ **1209 ETN9**	▸ **1209 EKTN9**
	85	23	22,9	7,8	0,4	–	5 300	0,53	▸ **2209 E-2RS1TN9**	▸ **2209 E-2RS1KTN9**
	85	23	32,5	10,6	0,54	15 000	10 000	0,55	▸ **2209 ETN9**	▸ **2209 EKTN9**
	100	25	39	13,4	0,7	12 000	8 500	0,96	▸ **1309 ETN9**	▸ **1309 EKTN9**
	100	36	39	13,4	0,7	–	4 500	1,3	▸ **2309 E-2RS1TN9**	**2309 E-2RS1KTN9**
	100	36	63,7	19,3	1	13 000	9 000	1,25	▸ **2309 ETN9**	▸ **2309 EKTN9**

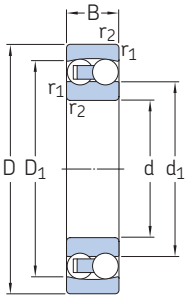
▸ Oblíbená položka



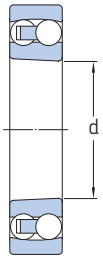




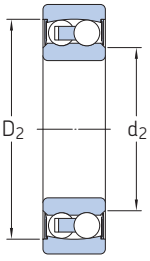
Rozměry							Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				
d	d_1, d_2 ≈	D_1, D_2 ≈	C_1	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm							mm				–				
25	33,3	44,6	–	–	–	1	30,6	–	46,4	1	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
	31	46,3	–	–	–	1	30,6	31	46,4	1	0,045	0,28	2,2	3,5	2,5
	32,2	45,1	–	–	–	1	30,6	–	46,4	1	0,045	0,35	1,8	2,8	1,8
	38	50,7	–	–	–	1,1	32	–	55	1,1	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
	32,8	52,7	–	–	–	1,1	32	32,5	55	1,1	0,05	0,28	2,2	3,5	2,5
	35,5	52,3	–	–	–	1,1	32	–	55	1,1	0,05	0,44	1,4	2,2	1,4
30	40,3	51,9	–	–	–	1	35,6	–	56,4	1	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
	36,7	54,1	–	–	–	1	35,6	36,5	56,4	1	0,045	0,25	2,5	3,9	2,5
	38,7	54	–	–	–	1	35,6	–	56,4	1	0,045	0,33	1,9	3	2
	45,1	59,1	–	–	–	1,1	37	–	65	1,1	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
	40,4	61,9	–	–	–	1,1	37	40	65	1,1	0,05	0,25	2,5	3,9	2,5
	41,9	59,8	–	–	–	1,1	37	–	65	1,1	0,05	0,44	1,4	2,2	1,4
35	47	60,9	–	–	–	1,1	42	–	65	1,1	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
	42,7	62,7	–	–	–	1,1	42	42,5	65	1,1	0,045	0,23	2,7	4,2	2,8
	45,3	62,9	–	–	–	1,1	42	–	65	1,1	0,045	0,31	2	3,1	2,2
	51,5	67,5	–	–	–	1,5	44	–	71	1,5	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
	43,7	69,2	–	–	–	1,5	43,5	43,5	71	1,5	0,05	0,25	2,5	3,9	2,5
	46,7	67	–	–	–	1,5	44	–	71	1,5	0,05	0,46	1,35	2,1	1,4
40	53,8	67,5	–	–	–	1,1	47	–	73	1,1	0,04	0,22	2,9	4,5	2,8
	49	69,8	–	–	–	1,1	47	49	73	1,1	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	52,3	70,2	–	–	–	1,1	47	–	73	1,1	0,045	0,28	2,2	3,5	2,5
	61,4	80,2	–	–	–	1,1	49	–	81	1,1	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
	55,4	81,8	–	–	–	1,5	49	55	81	1,5	0,05	0,23	2,7	4,2	2,8
	53,7	77,8	–	–	–	1,5	49	–	81	1,5	0,05	0,4	1,6	2,4	1,6
45	57,5	72,5	–	–	–	1,1	52	–	78	1,1	0,04	0,21	3	4,6	3,2
	52,9	75,3	–	–	–	1,1	52	53	78	1,1	0,045	0,21	3	4,6	3,2
	55,3	73,2	–	–	–	1,1	52	–	78	1,1	0,045	0,26	2,4	3,7	2,5
	67,7	87,8	–	–	–	1,5	54	–	91	1,5	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
	60,9	90	–	–	–	1,5	54	60,5	91	1,5	0,05	0,23	2,7	4,2	2,8
	60,1	86	–	–	–	1,5	54	–	91	1,5	0,05	0,33	1,9	3	2



Válcová díra



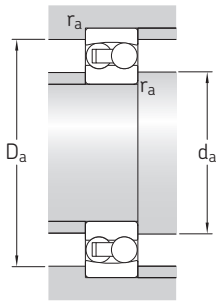
Kuželová díra

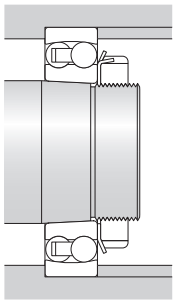


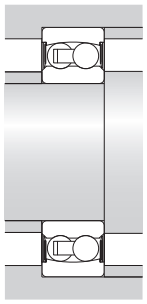
S těsněním

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení Ložisko s válcovou dírou	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
50	90	20	26,5	9,15	0,48	16 000	10 000	0,53	▸ **1210 ETN9**	▸ **1210 EKTN9**
	90	23	22,9	8,15	0,42	–	4 800	0,57	▸ **2210 E-2RS1TN9**	▸ **2210 E-2RS1KTN9**
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,6	▸ **2210 ETN9**	▸ **2210 EKTN9**
	110	27	43,6	14	0,72	12 000	8 000	1,2	▸ **1310 ETN9**	▸ **1310 EKTN9**
	110	40	43,6	14	0,72	–	4 000	1,65	▸ **2310 E-2RS1TN9**	**2310 E-2RS1KTN9**
	110	40	63,7	20	1,04	14 000	9 500	1,65	▸ **2310**	▸ **2310 K**
55	100	21	27,6	10,6	0,54	14 000	9 000	0,71	▸ **1211 ETN9**	▸ **1211 EKTN9**
	100	25	27,6	10,6	0,54	–	4 300	0,79	▸ **2211 E-2RS1TN9**	▸ **2211 E-2RS1KTN9**
	100	25	39	13,4	0,7	12 000	8 500	0,81	▸ **2211 ETN9**	▸ **2211 EKTN9**
	120	29	50,7	18	0,92	11 000	7 500	1,6	▸ **1311 ETN9**	▸ **1311 EKTN9**
	120	43	76,1	24	1,25	11 000	7 500	2,1	▸ **2311**	▸ **2311 K**
60	110	22	31,2	12,2	0,62	12 000	8 500	0,9	▸ **1212 ETN9**	▸ **1212 EKTN9**
	110	28	31,2	12,2	0,62	–	3 800	1,05	▸ **2212 E-2RS1TN9**	**2212 E-2RS1KTN9**
	110	28	48,8	17	0,88	11 000	8 000	1,1	▸ **2212 ETN9**	▸ **2212 EKTN9**
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	1,95	▸ **1312 ETN9**	**1312 EKTN9**
	130	46	87,1	28,5	1,46	9 500	7 000	2,6	▸ **2312**	▸ **2312 K**
65	120	23	35,1	14	0,72	11 000	7 000	1,15	**1213 ETN9**	▸ **1213 EKTN9**
	120	31	35,1	14	0,72	–	3 600	1,4	▸ **2213 E-2RS1TN9**	▸ **2213 E-2RS1KTN9**
	120	31	57,2	20	1,02	10 000	7 000	1,45	▸ **2213 ETN9**	▸ **2213 EKTN9**
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,45	▸ **1313 ETN9**	**1313 EKTN9**
	140	48	95,6	32,5	1,66	9 000	6 300	3,25	▸ **2313**	▸ **2313 K**
70	125	24	35,8	14,6	0,75	11 000	7 000	1,25	▸ **1214 ETN9**	–
	125	31	35,8	14,6	0,75	–	3 400	1,45	▸ **2214 E-2RS1TN9**	–
	125	31	44,2	17	0,88	10 000	6 700	1,5	▸ **2214**	–
	150	35	74,1	27,5	1,34	8 500	6 000	3	▸ **1314**	–
	150	51	111	37,5	1,86	8 000	6 000	3,9	▸ **2314**	–
75	130	25	39	15,6	0,8	10 000	6 700	1,35	▸ **1215**	▸ **1215 K**
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	1,6	▸ **2215 ETN9**	▸ **2215 EKTN9**
	160	37	79,3	30	1,43	8 000	5 600	3,55	▸ **1315**	▸ **1315 K**
	160	55	124	43	2,04	7 500	5 600	4,7	**2315**	▸ **2315 K**
80	140	26	39,7	17	0,83	9 500	6 000	1,65	**1216**	▸ **1216 K**
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2	▸ **2216 ETN9**	▸ **2216 EKTN9**
	170	39	88,4	33,5	1,5	7 500	5 300	4,2	▸ **1316**	▸ **1316 K**
	170	58	135	49	2,24	7 000	5 300	6,1	▸ **2316**	▸ **2316 K**

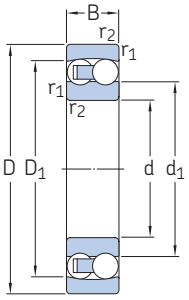
▸ Oblíbená položka



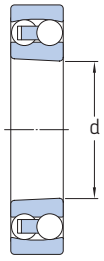




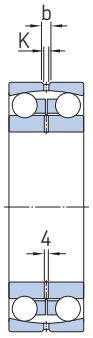
Rozměry							Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				
d	d_1, d_2 ≈	D_1, D_2 ≈	C_1	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm							mm				–				
50	61,7	78,1	–	–	–	1,1	57	–	83	1,1	0,04	0,21	3	4,6	3,2
	57,7	79,4	–	–	–	1,1	57	58	83	1,1	0,045	0,2	3,2	4,9	3,2
	61,4	80,2	–	–	–	1,1	57	–	83	1,1	0,045	0,23	2,7	4,2	2,8
	70,3	92,6	–	–	–	2	61	–	99	2	0,04	0,24	2,6	4,1	2,8
	62,9	95,2	–	–	–	2	61	62,5	99	2	0,05	0,24	2,6	4,1	2,8
	66	92,5	–	–	–	2	61	–	99	2	0,05	0,43	1,5	2,3	1,6
55	70,3	86,5	–	–	–	1,5	64	–	91	1,5	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6
	65,9	88,5	–	–	–	1,5	64	65,5	91	1,5	0,045	0,19	3,3	5,1	3,6
	67,7	87,8	–	–	–	1,5	64	–	91	1,5	0,045	0,23	2,7	4,2	2,8
	77,9	102	–	–	–	2	66	–	109	2	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
	72	101	–	–	–	2	66	–	109	2	0,05	0,4	1,6	2,4	1,6
60	78	95,6	–	–	–	1,5	69	–	101	1,5	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6
	73,2	97	–	–	–	1,5	69	73	101	1,5	0,045	0,19	3,3	5,1	3,6
	74,4	96,9	–	–	–	1,5	69	–	101	1,5	0,045	0,24	2,6	4,1	2,8
	91,6	117	–	–	–	2,1	72	–	118	2	0,04	0,22	2,9	4,5	2,8
	77,1	110	–	–	–	2,1	72	–	118	2	0,05	0,33	1,9	3	2
65	85,1	104	–	–	–	1,5	74	–	111	1,5	0,04	0,18	3,5	5,4	3,6
	79,3	106	–	–	–	1,5	74	79	111	1,5	0,045	0,18	3,5	5,4	3,6
	80,6	106	–	–	–	1,5	74	–	111	1,5	0,045	0,24	2,6	4,1	2,8
	99	126	–	–	–	2	77	–	128	2	0,04	0,22	2,9	4,5	2,8
	86	120	–	–	–	2,1	77	–	128	2	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
70	87,4	107	–	–	–	1,5	79	–	116	1,5	0,04	0,18	3,5	5,4	3,6
	81,4	109	–	–	–	1,5	79	81	116	1,5	0,045	0,18	3,5	5,4	3,6
	88	109	–	–	–	1,5	79	–	116	1,5	0,04	0,27	2,3	3,6	2,5
	97,5	127	–	–	–	2,1	82	–	138	2	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	92	129	–	–	–	2,1	82	–	138	2	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
75	93	115	–	–	–	1,5	84	–	121	1,5	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	91,6	117	–	–	–	1,5	84	–	121	1,5	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	104	136	–	–	–	2,1	87	–	148	2	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	97,8	137	–	–	–	2,1	87	–	148	2	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
80	102	123	–	–	–	2	91	–	129	2	0,04	0,16	3,9	6,1	4
	99	126	–	–	–	2	91	–	129	2	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	110	145	–	–	–	2,1	92	–	158	2	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	104	146	–	–	–	2,1	92	–	158	2	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8



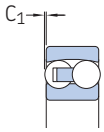
Válcová díra



Kuželová díra

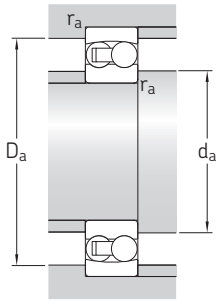


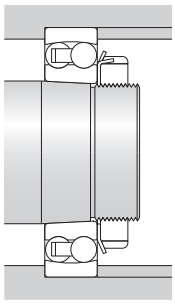
130.., 139..

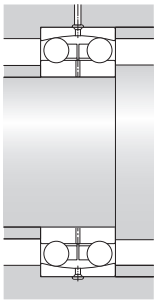


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko s válcovou dírou	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
85	150	28	48,8	20,8	0,98	9 000	5 600	2,05	▸ **1217**	▸ **1217 K**
	150	36	58,5	23,6	1,12	8 000	5 600	2,5	▸ **2217**	▸ **2217 K**
	180	41	97,5	38	1,7	7 000	4 800	5	**1317**	▸ **1317 K**
	180	60	140	51	2,28	6 700	4 800	7,05	**2317**	**–**
	180	60	140	51	2,28	6 700	4 800	7,05	**2317 M**	**2317 KM**
90	160	30	57,2	23,6	1,08	8 500	5 300	2,5	▸ **1218**	▸ **1218 K**
	160	40	70,2	28,5	1,32	7 500	5 300	3,4	▸ **2218**	▸ **2218 K**
	190	43	117	44	1,93	6 700	4 500	5,8	**1318**	**1318 K**
	190	64	151	57	2,5	6 300	4 500	8,45	**2318**	**2318 K**
95	170	32	63,7	27	1,2	8 000	5 000	3,1	**1219**	▸ **1219 K**
	170	43	83,2	34,5	1,53	7 000	5 000	4,1	**2219**	**2219 K**
	200	45	133	51	2,16	6 300	4 300	6,7	**1319**	**1319 K**
	200	67	165	64	2,75	6 000	4 500	9,8	**2319 M**	**2319 KM**
100	180	34	68,9	30	1,29	7 500	4 800	3,7	▸ **1220**	▸ **1220 K**
	180	46	97,5	40,5	1,76	6 700	4 800	5	**2220**	**2220 K**
	215	47	143	57	2,36	6 000	4 000	8,3	**1320**	▸ **1320 K**
	215	73	190	80	3,25	5 600	4 000	12,5	**2320**	**2320 K**
110	200	38	88,4	39	1,6	6 700	4 300	5,15	▸ **1222**	▸ **1222 K**
	200	53	124	52	2,12	6 000	4 300	7,1	**2222**	**2222 K**
	240	50	163	72	2,75	5 300	3 600	12	**1322 M**	**1322 KM**
120	215	42	119	53	2,12	6 300	4 000	6,75	**1224 M**	**1224 KM**
130	230	46	127	58,5	2,24	5 600	3 600	8,3	▸ **1226 M**	**1226 KM**
150	225	56	57,2	23,6	0,88	5 600	3 400	7,5	**13030**	**–**
180	280	74	95,6	40	1,34	4 500	2 800	16	**13036**	**–**
200	280	60	60,5	29	0,97	4 300	2 600	10,5	**13940**	**–**
220	300	60	60,5	30,5	0,97	3 800	2 400	11	**13944**	**–**
240	320	60	60,5	32	0,98	3 800	2 200	11,5	**13948**	**–**

▸ Oblíbená položka



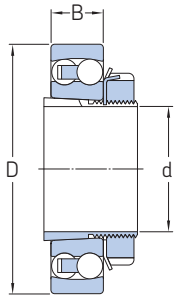




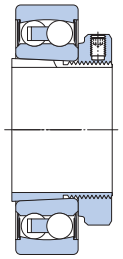
Rozměry							Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				
d	d_1, d_2 ≈	D_1, D_2 ≈	C_1	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm							mm				–				
85	107	131	–	–	–	2	96	–	139	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	106	131	–	–	–	2	96	–	139	2	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
	117	153	–	–	–	3	99	–	166	3	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	115	154	–	–	–	3	99	–	166	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
	115	154	–	–	–	3	99	–	166	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
90	112	139	–	–	–	2	101	–	149	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	112	140	–	–	–	2	101	–	149	2	0,04	0,27	2,3	3,6	2,5
	122	163	1	–	–	3	104	–	176	3	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	121	163	–	–	–	3	104	–	176	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
95	120	149	–	–	–	2,1	107	–	158	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	119	149	–	–	–	2,1	107	–	158	2	0,04	0,27	2,3	3,6	2,5
	127	171	1,5	–	–	3	109	–	186	3	0,045	0,23	2,7	4,2	2,8
	128	171	–	–	–	3	109	–	186	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
100	127	156	–	–	–	2,1	112	–	168	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	124	157	–	–	–	2,1	112	–	168	2	0,04	0,27	2,3	3,6	2,5
	136	182	2,5	–	–	3	114	–	201	3	0,045	0,23	2,7	4,2	2,8
	135	184	–	–	–	3	114	–	201	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
110	140	174	–	–	–	2,1	122	–	188	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	138	175	–	–	–	2,1	122	–	188	2	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
	154	203	2,5	–	–	3	124	–	226	3	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
120	149	188	1,3	–	–	2,1	132	–	203	2	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6
130	163	202	1,3	–	–	3	144	–	216	3	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6
150	175	204	–	8,3	4,5	2,1	161	–	214	2	0,02	0,24	2,6	4,1	2,8
180	212	250	–	13,9	7,5	2,1	191	–	269	2	0,02	0,25	2,5	3,9	2,5
200	229	258	–	8,3	4,5	2,1	211	–	269	2	0,015	0,19	3,3	5,1	3,6
220	248	278	–	8,3	4,5	2,1	231	–	289	2	0,015	0,18	3,5	5,4	3,6
240	268	298	–	8,3	4,5	2,1	251	–	309	2	0,015	0,16	3,9	6,1	4

4.2 Naklápěcí kuličková ložiska, na upínacím pouzdru

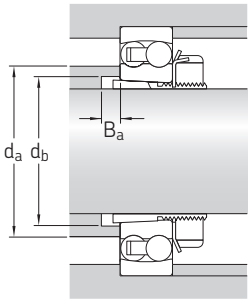
d **17 – 90** mm



Nezakryté ložisko na standardním upínacím pouzdře



Ložisko s těsněním na upínacím pouzdře v provedení E



4.2

Základní rozměry			Připojovací rozměry			Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d	D	B	d_a max.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm			kg	–	
17	47	14	28,5	23	5	0,16	**1204 EKTN9**	**H 204**
20	52	15	33	28	5	0,21	▸ **1205 EKTN9**	**H 205**
	52	18	31	28	5	0,23	**2205 E-2RS1KTN9**	**H 305 E**
	52	18	32	28	5	0,23	**2205 EKTN9**	**H 305**
	62	17	37	28	6	0,33	**1305 EKTN9**	**H 305**
	62	24	32,5	29	5	0,42	**2305 E-2RS1KTN9**	**H 2305**
	62	24	35,5	29	5	0,42	**2305 EKTN9**	**H 2305**
25	62	16	40	33	5	0,32	▸ **1206 EKTN9**	**H 206**
	62	20	36,5	33	5	0,36	**2206 E-2RS1KTN9**	**H 306 E**
	62	20	38	33	5	0,36	**2206 EKTN9**	**H 306**
	72	19	44	33	6	0,49	**1306 EKTN9**	**H 306**
	72	27	40	35	5	0,62	**2306 E-2RS1KTN9**	**H 2306**
	72	27	41	35	5	0,61	**2306 K**	**H 2306**
30	72	17	47	38	5	0,44	▸ **1207 EKTN9**	**H 207**
	72	23	42,5	39	5	0,55	**2207 E-2RS1KTN9**	**H 307 E**
	72	23	45	39	5	0,54	**2207 EKTN9**	**H 307**
	80	21	51	39	7	0,65	**1307 EKTN9**	**H 307**
	80	31	43,5	40	5	0,86	**2307 E-2RS1KTN9**	**H 2307 E**
	80	31	46	40	5	0,84	▸ **2307 EKTN9**	**H 2307**
35	80	18	53	43	6	0,58	▸ **1208 EKTN9**	**H 208**
	80	23	49	44	6	0,67	**2208 E-2RS1KTN9**	**H 308 E**
	80	23	52	44	6	0,58	**2208 EKTN9**	**H 308**
	90	23	61	44	6	0,85	**1308 EKTN9**	**H 308**
	90	33	53	45	6	1,1	▸ **2308 EKTN9**	**H 2308**
	90	33	55	45	6	1,2	**2308 E-2RS1KTN9**	**H 2308**
40	85	19	57	48	6	0,68	▸ **1209 EKTN9**	**H 209**
	85	23	53	50	8	0,76	**2209 E-2RS1KTN9**	**H 309 E**
	85	23	55	50	8	0,78	**2209 EKTN9**	**H 309**
	100	25	67	50	6	1,2	**1309 EKTN9**	**H 309**
	100	36	60	50	6	1,4	▸ **2309 EKTN9**	**H 2309**
	100	36	60,5	50	6	1,55	**2309 E-2RS1KTN9**	**H 2309**

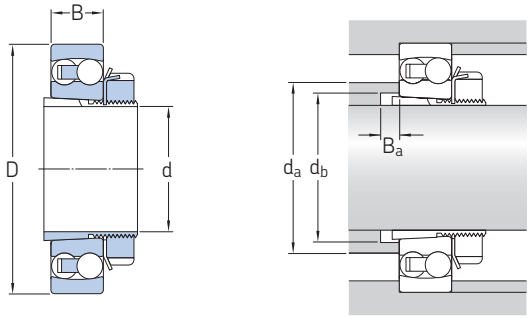
▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích → **tabulková část, strana 450**
[2] Další údaje o upínacích pouzdrech → **tabulková část, strana 1072**

Základní rozměry			Připojovací rozměry			Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d	D	B	d_a max.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm			kg	–	
45	90	20	62	53	6	0,77	▸ **1210 EKTN9**	**H 210**
	90	23	58	55	10	0,84	**2210 E-2RS1KTN9**	**H 310 E**
	90	23	61	55	10	0,87	**2210 EKTN9**	**H 310**
	110	27	70	55	6	1,45	**1310 EKTN9**	**H 310**
	110	40	62,5	56	6	2	**2310 E-2RS1KTN9**	**H 2310**
	110	40	65	56	6	1,9	▸ **2310 K**	**H 2310**
50	100	21	70	60	7	0,99	▸ **1211 EKTN9**	**H 211**
	100	25	65,5	60	11	1,1	**2211 E-2RS1KTN9**	**H 311 E**
	100	25	67	60	11	1,15	**2211 EKTN9**	**H 311**
	120	29	77	60	7	1,9	**1311 EKTN9**	**H 311**
	120	43	72	61	7	2,4	▸ **2311 K**	**H 2311**
55	110	22	78	64	7	1,2	▸ **1212 EKTN9**	**H 212**
	110	28	73	65	9	1,4	**2212 E-2RS1KTN9**	**H 312 E**
	110	28	74	65	9	1,45	**2212 EKTN9**	**H 312**
	130	31	87	65	7	2,15	**1312 EKTN9**	**H 312**
	130	46	76	66	7	2,95	▸ **2312 K**	**H 2312**
60	120	23	85	70	7	1,45	▸ **1213 EKTN9**	**H 213**
	120	31	79	70	7	1,75	▸ **2213 E-2RS1KTN9**	**H 313 E**
	120	31	80	70	9	1,8	**2213 EKTN9**	**H 313**
	140	33	98	70	7	2,85	**1313 EKTN9**	**H 313**
	140	48	85	72	7	3,6	▸ **2313 K**	**H 2313**
65	130	25	93	80	7	2	▸ **1215 K**	**H 215**
	130	31	93	80	13	2,3	**2215 EKTN9**	**H 315**
	160	37	104	80	7	4,2	**1315 K**	**H 315**
	160	55	97	82	7	5,55	▸ **2315 K**	**H 2315**
70	140	26	101	85	7	2,4	▸ **1216 K**	**H 216**
	140	33	99	85	13	2,85	**2216 EKTN9**	**H 316**
	170	39	109	85	7	5	**1316 K**	**H 316**
	170	58	104	88	7	7,1	▸ **2316 K**	**H 2316**
75	150	28	107	90	8	2,95	▸ **1217 K**	**H 217**
	150	36	105	91	13	3,3	**2217 K**	**H 317**
	180	41	117	91	8	6	**1317 K**	**H 317**
80	160	30	112	95	8	3,5	▸ **1218 K**	**H 218**
	160	40	112	96	11	5,5	**2218 K**	**H 318**
	190	43	122	96	8	6,9	**1318 K**	**H 318**
	190	64	115	100	8	9,8	**2318 K**	**H 2318**
85	170	32	120	100	8	4,25	▸ **1219 K**	**H 219**
	170	43	118	102	10	5,3	**2219 K**	**H 319**
	200	45	127	102	8	7,9	**1319 K**	**H 319**
	200	67	128	105	8	11,5	**2319 KM**	**H 2319**
90	180	34	127	106	8	5	▸ **1220 K**	**H 220**
	180	46	124	108	9	6,4	**2220 K**	**H 320**
	215	47	136	108	8	9,65	**1320 K**	**H 320**
	215	73	130	110	8	14	**2320 K**	**H 2320**

▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích → **tabulková část, strana 450**
[2] Další údaje o upínacích pouzdrech → **tabulková část, strana 1072**

4.2 Naklápěcí kuličková ložiska, na upínacím pouzdru

d **100 – 115** mm



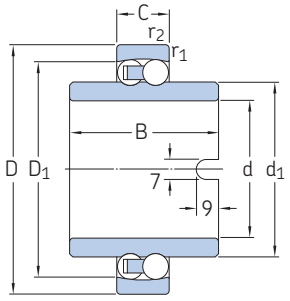
4.2

Základní rozměry			Připojovací rozměry			Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d	D	B	d_a max.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm			kg	–	
100	200	38	140	116	8	6,8	▸ **1222 K**	**H 222**
	200	53	137	118	8	8,85	**2222 K**	**H 322**
	240	50	154	118	10	13,5	**1322 KM**	**H 322**
110	215	42	150	127	12	8,3	**1224 KM**	**H 3024**
115	230	46	163	137	15	11	**1226 KM**	**H 3026**

▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích → **tabulková část, strana 450**
[2] Další údaje o upínacích pouzdrech → **tabulková část, strana 1072**

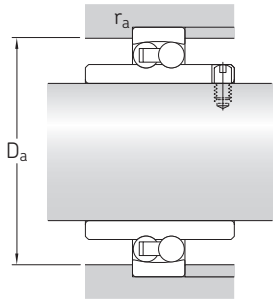
4.3 Naklápěcí kuličková ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem

d **20 – 60** mm

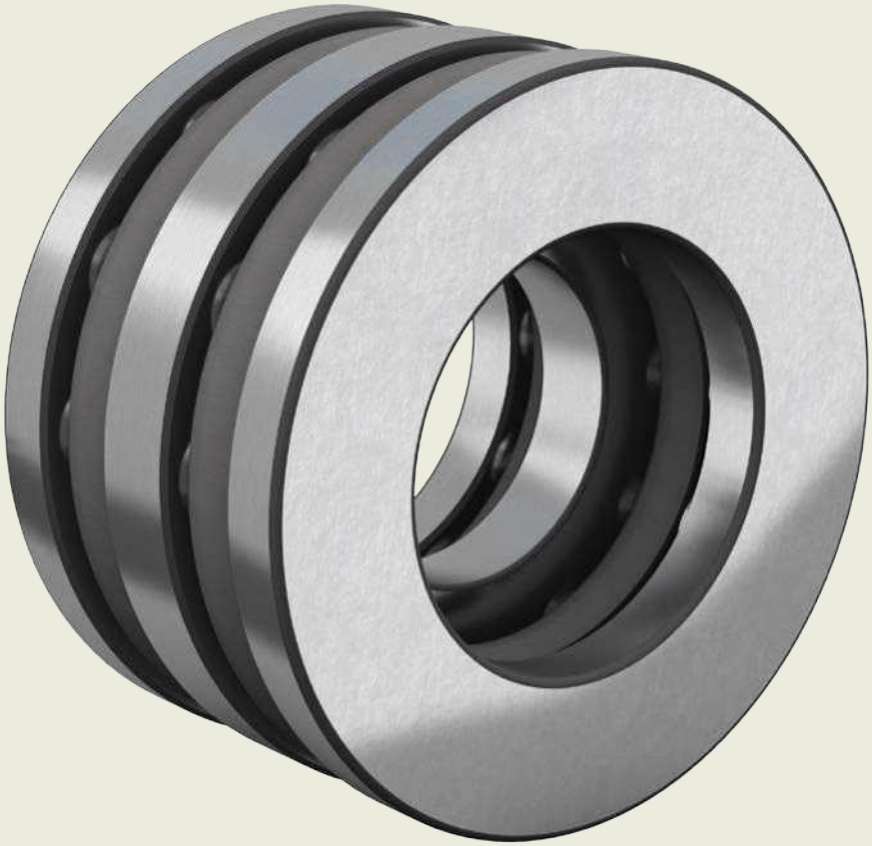


4.3

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	C	C	C_0	P_u			
mm			kN		kN	1/min	kg	–
20	47	14	12,7	3,4	0,18	9 000	0,18	**11204 ETN9**
25	52	15	14,3	4	0,21	8 000	0,22	**11205 ETN9**
30	62	16	15,6	4,65	0,24	6 700	0,35	**11206 TN9**
35	72	17	19	6	0,305	5 600	0,54	**11207 TN9**
40	80	18	19	6,55	0,335	5 000	0,72	**11208 TN9**
45	85	19	22,9	7,8	0,4	4 500	0,77	**11209 TN9**
50	90	20	26,5	9,15	0,475	4 300	0,85	**11210 TN9**
60	110	22	31,2	12,2	0,62	3 400	1,15	**11212 TN9**



Rozměry					Připojovací rozměry		Výpočtové součinitele				
d	d_1 ≈	D_1 ≈	B	$r_{1,2}$ min.	D_a max.	r_a max.	k_r	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm					mm		–				
20	28,8	40	40	1	41,4	1	0,04	0,3	2,1	3,3	2,2
25	33,3	44,6	44	1	46,4	1	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
30	40,1	51,9	48	1	56,4	1	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
35	47	60,9	52	1,1	65	1,1	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
40	54	67,5	56	1,1	73	1,1	0,04	0,22	2,9	4,5	2,8
45	57,7	72,5	58	1,1	78	1,1	0,04	0,21	3	4,6	3,2
50	61,7	78,1	58	1,1	83	1,1	0,04	0,21	3	4,6	3,2
60	78	95,6	62	1,5	101	1,5	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6



5 Axiální kuličková ložiska





5 Axiální kuličková ložiska

Provedení a varianty **467**
Jednosměrná axiální kuličková ložiska 467
Obousměrná axiální kuličková ložiska 467
Ložiska s kulovými tělesovými kroužky 468
Klece 468

Údaje o ložisku **469**
(Rozměrové normy, tolerance, přípustná nesouosost)

Zatížení **469**
(Minimální zatížení, ekvivalentní dynamické zatížení, ekvivalentní statické zatížení)

Mezní teploty **470**

Přípustné otáčky **470**

Montáž **470**

Systém označení **471**

Tabulková část
5.1 Jednosměrná axiální kuličková ložiska 472
5.2 Jednosměrná axiální kuličková ložiska s kulovými tělesovými kroužky 482
5.3 Obousměrná axiální kuličková ložiska 486
5.4 Obousměrná axiální kuličková ložiska s kulovými tělesovými kroužky 490

Další axiální kuličková ložiska
Ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1023
Ložiska s povlakem NoWear 1059
Polymerová kuličková ložiska → skf.com/bearings

5 Axiální kuličková ložiska

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Těsnění, montáž a demontáž 193

Axiální kuličková ložiska SKF (**obr. 1**) jsou vyráběna jako jednosměrná nebo obousměrná axiální kuličková ložiska. Jsou navržena pouze pro přenášení axiálních zatížení a nesmí na ně působit radiální zatížení.

Vlastnosti ložisek

- **Rozebiratelnost a zaměnitelnost**
  Rozebiratelné díly axiálních kuličkových ložisek SKF jsou zaměnitelné (**obr. 2**). To usnadňuje montáž, demontáž a kontrolu při údržbě.

- **Počáteční nesouosost**
  Ložiska s kulovým tělesovým kroužkem (kroužky) (**obr. 3**) mohou vyrovnat počáteční nesouosost.

- **Uložení s přesahem**
  Hřídelové kroužky mají broušenou díru pro umožnění uložení s přesahem. Díra tělesového je vždy větší než díra hřídelového kroužku.

Obr. 1

Axiální kuličková ložiska



Jednosměrné | Obousměrná

Provedení a varianty

Jednosměrná axiální kuličková ložiska

- se skládají z hřídelového kroužku, tělesového kroužku a klece s kuličkami (**obr. 4**)
- mohou přenášet axiální zatížení a zajistit hřídel axiálně, ale pouze v jednom směru

Obousměrná axiální kuličková ložiska

- se skládají z jednoho hřídelového kroužku, dvou tělesových kroužků a dvou klecí s kuličkami (**obr. 5**)

  Tělesové kroužky a klece s kuličkami obousměrných ložisek jsou shodné s díly jednosměrných ložisek.
- mohou přenášet axiální zatížení a zajistit hřídel axiálně v obou směrech

Obr. 2

Zaměnitelné součásti



Jednosměrné axiální ložisko | Obousměrné axiální ložisko

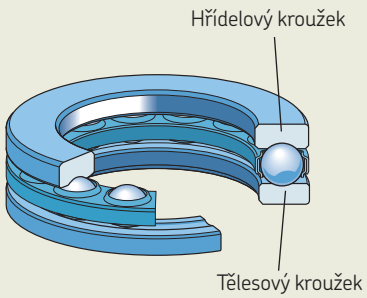
Obr. 3

Ložisko s kulovým tělesovým kroužkem a vhodnou kulovou podložkou



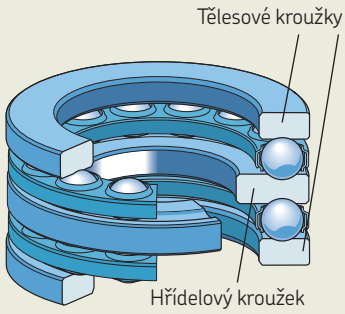
Obr. 4

Jednosměrné axiální ložisko



Obr. 5

Obousměrné axiální ložisko



Ložiska s kulovými tělesovými kroužky

- vyrovnávají montážní nesouosost
- jsou k dispozici v jednosměrném (**obr. 6**) i obousměrném provedení
- mohou být používány spolu s kulovou podložkou odpovídající tělesovému kroužku (**obr. 7**) nebo souvisejícím dílem stroje s obrobenou kulovou plochou

Odpovídající kulové podložky musí být objednány samostatně (**tabulková část**, **strana 482** a **strana 490**). V závislosti na ložiskové řadě mají kulové podložky základní označení U 2, U 3 nebo U 4 následované dvoumístným číslem, které určuje velikost (např. kulová podložka U 320 pro ložisko 53320).

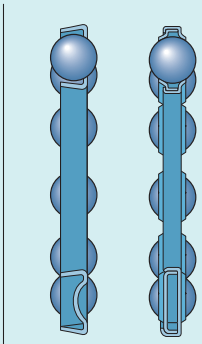
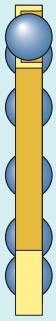
Klece

Axiální kuličková ložiska SKF jsou vybavena jednou z klecí uvedených v **tabulce 1**.

Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

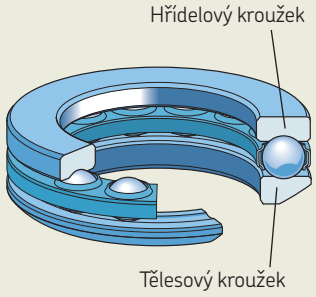
Tabulka 1

Klece pro axiální kuličková ložiska

			
Popis klece	Lisovaná ocelová klec, vedená valivými tělesy	Masivní mosazná klec, vedená valivými tělesy	Masivní ocelová klec, vedená valivými tělesy
Přídavné označení	–	M	F

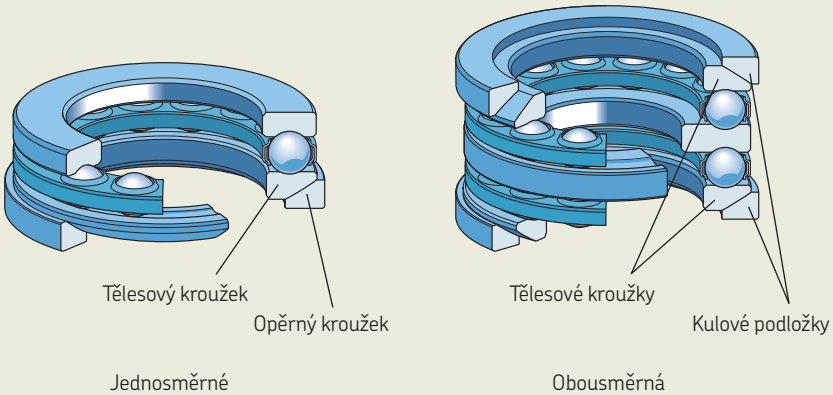
Obr. 6

Jednosměrné ložisko s kulovým tělesovým kroužkem



Obr. 7

Ložiska s kulovým tělesovým kroužkem (kroužky) a kulovou podložkou (podložkami)



Údaje o ložisku

	Axiální kuličková ložiska s plochými tělesovými kroužky	Axiální kuličková ložiska s kulovými tělesovými kroužky
Rozměrové normy	ISO 104 Ložiska řady BA nejsou standardizována.	ISO 20516
Tolerance Další informace → **strana 35**	Normální P5 nebo P6 na vyžádání (pouze jednosměrná ložiska) Hodnoty: ISO 199 (**tabulka 10**, **strana 46**) Ložiska řady BA nejsou standardizována.	Normální
Přípustná nesouosost	Není přípustná žádná nesouosost.	Vyrovnávání pouze počáteční nesouososti.

5

Zatížení

Minimální zatížení Další informace → **strana 106**	$F_{am} = A\left(\frac{n}{1\,000}\right)^2$
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska Další informace → **strana 91**	$P = F_a$
Ekvivalentní statické zatížení ložiska Další informace → **strana 105**	$P_0 = F_a$

Symboly

A	součinitel minimálního zatížení (**tabulková část**, **strana 472**)
F_a	axiální zatížení [kN]
F_{am}	minimální axiální zatížení [kN]
n	otáčky (rychlost otáčení) [1/min]
P	ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
P_0	ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota axiálních kuličkových ložisek může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a kuliček
- klecí
- kulovými podložkami
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky a kuličky

V závislosti na své velikosti jsou kroužky ložiska a kuličky axiálních kuličkových ložisek SKF tepelně stabilizované do:

- 125 °C *(260 °F)* když d ≤ 300 mm
- 150 °C *(300 °F)* když d > 300 mm

Klece

Ocelové a mosazné klece lze použít při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky a kuličky.

Kulové kroužky

Kulové podložky jsou vyrobeny z oceli a lze použít při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky a kuličky.

Maziva

Teplotní limity plastických maziv SKF jsou uvedeny v kapitole *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Přípustné otáčky

Přípustné otáčky v **tabulkové části** určují:

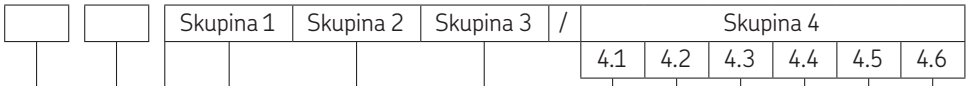
- **referenční otáčky**, které umožňují rychle posoudit možné otáčky z hlediska teplotních podmínek
- **mezní otáčky**, které představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 130**.

Montáž

Při montáži jednosměrného axiálního kuličkového ložiska je důležité rozlišovat mezi hřídelovým kroužkem a tělesovým kroužkem. Díra hřídelového kroužku je broušená a je vždy menší než díra tělesového kroužku. Hřídelový kroužek musí být vždy umístěn proti osazení hřídele nebo proti pevnému dílu hřídele.

Systém označení



Přídavná označení před základním označením

Základní označení

Uvedeno v **tabulce 4**, **strana 30**
BA . Axiální kuličkové ložisko, průměr díry d < 10 mm
Jednomístné číslo za BA udává průměr díry.

Přídavná označení

Skupina 1: Vnitřní konstrukce

Skupina 2: Vnější konstrukce (těsnění, drážka na pojistný kroužek, atd.)

Skupina 3: Konstrukce klece

F Masivní ocelová klec, vedená kuličkami
M Masivní mosazná klec, vedená kuličkami

Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování

Skupina 4.2: Sady ložisek, párovaná ložiska

Skupina 4.3: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod

P5 Rozměrové a geometrické tolerance podle třídy P5
P6 Rozměrové a geometrické tolerance podle třídy P6

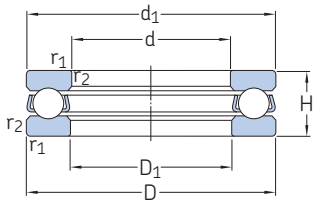
Skupina 4.4: Stabilizace

Skupina 4.5: Mazání

Skupina 4.6: Další varianty

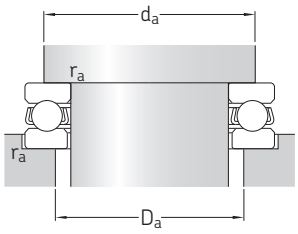
5.1 Jednosměrná axiální kuličková ložiska

d **3 – 35** mm

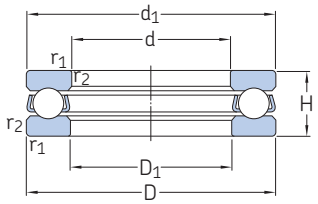


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	H	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	–	1/min		kg	–
3	8	3,5	0,806	0,72	0,027	0,000 003	26 000	36 000	0,0009	▸ **BA 3**
4	10	4	0,761	0,72	0,027	0,000 003	22 000	30 000	0,0015	▸ **BA 4**
5	12	4	0,852	0,965	0,036	0,000 005	20 000	28 000	0,0021	▸ **BA 5**
6	14	5	1,78	1,92	0,071	0,000 019	17 000	24 000	0,0035	▸ **BA 6**
7	17	6	2,51	2,9	0,108	0,000 044	14 000	19 000	0,0065	▸ **BA 7**
8	19	7	3,19	3,8	0,143	0,000 075	12 000	17 000	0,0091	▸ **BA 8**
9	20	7	3,12	3,8	0,143	0,000 075	12 000	16 000	0,01	▸ **BA 9**
10	24	9	9,95	15,3	0,56	0,0012	9 500	13 000	0,02	▸ **51100**
	26	11	12,7	18,6	0,695	0,0018	8 000	11 000	0,03	▸ **51200**
12	26	9	10,4	16,6	0,62	0,0014	9 000	13 000	0,022	▸ **51101**
	28	11	13,3	20,8	0,765	0,0022	8 000	11 000	0,034	▸ **51201**
15	28	9	10,6	18,3	0,67	0,0017	8 500	12 000	0,023	▸ **51102**
	32	12	15,9	25	0,915	0,0038	7 000	10 000	0,046	▸ **51202**
17	30	9	11,4	21,2	0,78	0,0023	8 500	12 000	0,025	▸ **51103**
	35	12	16,3	27	1	0,0047	6 700	9 500	0,053	▸ **51203**
20	35	10	15,1	29	1,08	0,0044	7 500	10 000	0,037	▸ **51104**
	40	14	21,2	37,5	1,4	0,0085	6 000	8 000	0,083	▸ **51204**
25	42	11	18,2	39	1,43	0,0079	6 300	9 000	0,056	▸ **51105**
	47	15	26,5	50	1,86	0,015	5 300	7 500	0,11	▸ **51205**
	52	18	34,5	60	2,24	0,018	4 500	6 300	0,17	▸ **51305**
	60	24	42,3	67	2,45	0,048	3 600	5 000	0,34	▸ **51405**
30	47	11	19	43	1,6	0,0096	6 000	8 500	0,063	▸ **51106**
	52	16	25,1	51	1,86	0,013	4 800	6 700	0,13	▸ **51206**
	60	21	35,8	65,5	2,4	0,026	3 800	5 300	0,26	▸ **51306**
	70	28	70,2	122	4,5	0,097	3 000	4 300	0,52	▸ **51406**
35	52	12	19,9	51	1,86	0,013	5 600	7 500	0,08	▸ **51107**
	62	18	35,1	73,5	2,7	0,028	4 000	5 600	0,22	▸ **51207**
	68	24	49,4	96,5	3,55	0,048	3 400	4 800	0,39	▸ **51307**
	80	32	76,1	137	5,1	0,15	2 600	3 600	0,79	▸ **51407**

▸ Oblíbená položka

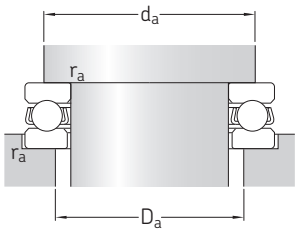


Rozměry				Připojovací rozměry		
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	D_a max.	r_a max.
mm				mm		
3	7,8	3,2	0,15	5,8	5	0,15
4	9,8	4,2	0,15	7,5	6,5	0,15
5	11,8	5,2	0,15	8	9	0,15
6	13,8	6,2	0,2	11	9,5	0,2
7	16,8	7,2	0,2	12,5	11	0,2
8	18,8	8,2	0,3	14,5	12,5	0,3
9	19,8	9,2	0,3	15,5	13,5	0,3
10	24	11	0,3	19	15	0,3
	26	12	0,6	20	16	0,6
12	26	13	0,3	21	17	0,3
	28	14	0,6	22	18	0,6
15	28	16	0,3	23	20	0,3
	32	17	0,6	25	22	0,6
17	30	18	0,3	25	22	0,3
	35	19	0,6	28	24	0,6
20	35	21	0,3	29	26	0,3
	40	22	0,6	32	28	0,6
25	42	26	0,6	35	32	0,6
	47	27	0,6	38	34	0,6
	52	27	1	41	36	1
	60	27	1	46	39	1
30	47	32	0,6	40	37	0,6
	52	32	0,6	43	39	0,6
	60	32	1	48	42	1
	70	32	1	54	46	1
35	52	37	0,6	45	42	0,6
	62	37	1	51	46	1
	68	37	1	55	48	1
	80	37	1,1	62	53	1

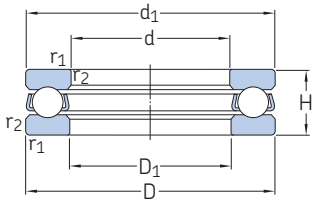


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	H	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	–	1/min		kg	–
40	60	13	25,5	63	2,32	0,02	5 000	7 000	0,12	▸ **51108**
	68	19	44,2	96,5	3,6	0,058	3 800	5 300	0,28	▸ **51208**
	78	26	61,8	122	4,5	0,077	3 000	4 300	0,53	▸ **51308**
	90	36	95,6	183	6,8	0,26	2 400	3 400	1,1	▸ **51408**
45	65	14	26,5	69,5	2,55	0,025	4 500	6 300	0,14	▸ **51109**
	73	20	39	86,5	3,2	0,038	3 600	5 000	0,3	▸ **51209**
	85	28	76,1	153	5,6	0,12	2 800	4 000	0,66	▸ **51309**
	100	39	124	240	9	0,37	2 200	3 000	1,4	▸ **51409**
50	70	14	27	75	2,8	0,029	4 300	6 300	0,16	▸ **51110**
	78	22	49,4	116	4,3	0,069	3 400	4 500	0,37	▸ **51210**
	95	31	81,9	170	6,3	0,19	2 600	3 600	0,94	▸ **51310**
	110	43	159	340	12,5	0,6	2 000	2 800	2	▸ **51410**
55	78	16	30,2	81,5	3	0,039	3 800	5 300	0,23	▸ **51111**
	90	25	58,5	134	4,9	0,11	2 800	4 000	0,59	▸ **51211**
	105	35	101	224	8,3	0,26	2 200	3 200	1,3	▸ **51311**
	120	48	195	400	14,6	0,79	1 800	2 400	2,55	▸ **51411**
60	85	17	41,6	122	4,55	0,077	3 600	5 000	0,27	▸ **51112**
	95	26	59,2	140	5,1	0,12	2 800	3 800	0,65	▸ **51212**
	110	35	101	224	8,3	0,26	2 200	3 000	1,35	▸ **51312**
	130	51	199	430	16	0,96	1 600	2 200	3,1	▸ **51412 M**
65	90	18	37,7	108	4	0,06	3 400	4 800	0,33	▸ **51113**
	100	27	60,5	150	5,5	0,14	2 600	3 600	0,72	▸ **51213**
	115	36	106	240	8,8	0,3	2 000	3 000	1,5	▸ **51313**
	140	56	216	490	18	1,2	1 500	2 200	4	▸ **51413 M**
70	95	18	40,3	120	4,4	0,074	3 400	4 500	0,35	▸ **51114**
	105	27	62,4	160	5,85	0,16	2 600	3 600	0,79	▸ **51214**
	125	40	135	320	11,8	0,53	1 900	2 600	2	▸ **51314**
	150	60	234	550	19,3	1,6	1 400	2 000	5	▸ **51414 M**
75	100	19	44,2	134	4,9	0,11	3 200	4 300	0,4	▸ **51115**
	110	27	63,7	170	6,2	0,17	2 400	3 400	0,83	▸ **51215**
	135	44	163	390	14	0,79	1 700	2 400	2,6	▸ **51315**
	160	65	251	610	20,8	1,9	1 300	1 800	6,75	▸ **51415 M**

▸ Oblíbená položka

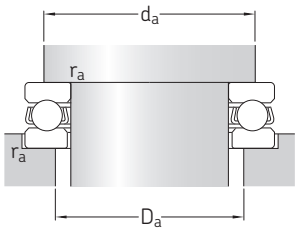


Rozměry				Připojovací rozměry		
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	D_a max.	r_a max.
mm				mm		
40	60	42	0,6	52	48	0,6
	68	42	1	57	51	1
	78	42	1	63	55	1
	90	42	1,1	70	60	1
45	65	47	0,6	57	53	0,6
	73	47	1	62	56	1
	85	47	1	69	61	1
	100	47	1,1	78	67	1
50	70	52	0,6	62	58	0,6
	78	52	1	67	61	1
	95	52	1,1	77	68	1
	110	52	1,5	86	74	1,5
55	78	57	0,6	69	64	0,6
	90	57	1	76	69	1
	105	57	1,1	85	75	1
	120	57	1,5	94	81	1,5
60	85	62	1	75	70	1
	95	62	1	81	74	1
	110	62	1,1	90	80	1
	130	62	1,5	102	88	1,5
65	90	67	1	80	75	1
	100	67	1	86	79	1
	115	67	1,1	95	85	1
	140	68	2	110	95	2
70	95	72	1	85	80	1
	105	72	1	91	84	1
	125	72	1,1	103	92	1
	150	73	2	118	102	2
75	100	77	1	90	85	1
	110	77	1	96	89	1
	135	77	1,5	111	99	1,5
	160	78	2	126	109	2

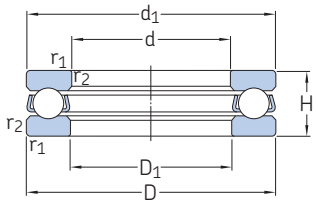


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	H	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	–	1/min		kg	–
80	105	19	44,9	140	5,1	0,12	3 000	4 300	0,42	▸ **51116**
	115	28	76,1	208	7,65	0,22	2 400	3 400	0,91	▸ **51216**
	140	44	159	390	13,7	0,79	1 700	2 400	2,7	▸ **51316**
	170	68	302	750	25	2,3	1 200	1 700	7,95	▸ **51416 M**
85	110	19	44,9	146	5,4	0,14	3 000	4 300	0,44	▸ **51117**
	125	31	97,5	275	9,8	0,39	2 200	3 000	1,2	▸ **51217**
	150	49	174	405	14	1,1	1 600	2 200	3,55	▸ **51317**
	180	72	286	750	24	2,9	1 200	1 600	9,45	▸ **51417 M**
90	120	22	59,2	208	7,5	0,22	2 600	3 800	0,67	▸ **51118**
	135	35	112	290	10,4	0,55	2 000	2 800	1,7	▸ **51218**
	155	50	182	440	14,6	1,3	1 500	2 200	3,8	▸ **51318**
	190	77	307	815	25,5	3,5	1 100	1 500	11	▸ **51418 M**
100	135	25	80,6	265	9,15	0,44	2 400	3 200	0,97	▸ **51120**
	150	38	119	325	10,8	0,62	1 800	2 400	2,2	▸ **51220**
	170	55	225	570	18,3	1,9	1 400	1 900	4,95	▸ **51320**
	210	85	371	1 060	31,5	5,8	950	1 400	15	▸ **51420 M**
110	145	25	83,2	285	9,5	0,52	2 200	3 200	1,05	▸ **51122**
	160	38	125	365	11,6	0,79	1 700	2 400	2,4	▸ **51222**
	190	63	281	815	24,5	3,2	1 200	1 700	7,85	▸ **51322 M**
	230	95	410	1 220	34,5	7,7	900	1 300	20	**51422 M**
120	155	25	85,2	305	9,65	0,58	2 200	3 000	1,15	▸ **51124**
	170	39	127	390	11,8	1	1 600	2 200	2,65	▸ **51224**
	210	70	325	980	28,5	5	1 100	1 500	11	▸ **51324 M**
	250	102	432	1 320	36	16	800	1 100	25,5	**51424 M**
130	170	30	119	440	13,4	0,94	1 900	2 600	1,85	▸ **51126**
	190	45	186	585	17	1,8	1 400	2 000	4	▸ **51226**
	225	75	358	1 140	32	6,8	1 000	1 400	13	▸ **51326 M**
	270	110	520	1 730	45	16	750	1 000	32	**51426 M**
140	180	31	111	440	12,9	1	1 800	2 600	2,05	▸ **51128**
	200	46	190	620	17,6	2	1 400	1 900	4,35	▸ **51228**
	240	80	377	1 220	32,5	9,1	950	1 300	15,5	▸ **51328 M**
	280	112	520	1 730	44	16	700	1 000	34,5	**51428 M**

▸ Oblíbená položka

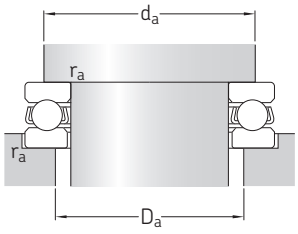


Rozměry				Připojovací rozměry		
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	D_a max.	r_a max.
mm				mm		
80	105	82	1	95	90	1
	115	82	1	101	94	1
	140	82	1,5	116	104	1,5
	170	83	2,1	133	117	2
85	110	87	1	100	95	1
	125	88	1	109	101	1
	150	88	1,5	124	111	1,5
	177	88	2,1	141	124	2
90	120	92	1	108	102	1
	135	93	1,1	117	108	1
	155	93	1,5	129	116	1,5
	187	93	2,1	149	131	2
100	135	102	1	121	114	1
	150	103	1,1	130	120	1
	170	103	1,5	142	128	1,5
	205	103	3	165	145	2,5
110	145	112	1	131	124	1
	160	113	1,1	140	130	1
	187	113	2	158	142	2
	225	113	3	181	159	2,5
120	155	122	1	141	134	1
	170	123	1,1	150	140	1
	205	123	2,1	173	157	2
	245	123	4	197	173	3
130	170	132	1	154	146	1
	187	133	1,5	166	154	1,5
	220	134	2,1	186	169	2
	265	134	4	213	187	3
140	178	142	1	164	156	1
	197	143	1,5	176	164	1,5
	235	144	2,1	199	181	2
	275	144	4	223	197	3



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	H	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	–	1/min		kg	–
150	190	31	111	440	12,5	1	1 700	2 400	2,2	▸ **51130 M**
	215	50	238	800	22	3,3	1 300	1 800	6,1	▸ **51230 M**
	250	80	390	1 290	34	10	900	1 300	16,5	▸ **51330 M**
	300	120	559	1 960	48	20	670	950	42,5	**51430 M**
160	200	31	112	465	12,9	1,1	1 700	2 400	2,35	▸ **51132 M**
	225	51	238	830	22,4	3,8	1 200	1 700	6,55	▸ **51232 M**
	270	87	449	1 660	41,5	14	850	1 200	21	▸ **51332 M**
170	215	34	133	540	14,3	1,5	1 600	2 200	3,3	▸ **51134 M**
	240	55	270	930	24	5,4	1 200	1 700	8,15	▸ **51234 M**
	280	87	468	1 760	43	16	800	1 100	22	▸ **51334 M**
180	225	34	135	570	15	1,7	1 500	2 200	3,5	▸ **51136 M**
	250	56	302	1 120	28,5	6,1	1 200	1 600	8,6	▸ **51236 M**
	300	95	520	2 000	47,5	21	750	1 100	28,5	▸ **51336 M**
190	240	37	172	710	18	2,6	1 400	2 000	4,05	▸ **51138 M**
	270	62	332	1 270	31	8,4	1 100	1 600	12	▸ **51238 M**
	320	105	559	2 200	51	30	700	950	36,5	**51338 M**
200	250	37	168	710	17,6	2,6	1 400	1 900	4,25	▸ **51140 M**
	280	62	338	1 320	31,5	9,1	1 100	1 500	12	▸ **51240 M**
	340	110	624	2 600	58,5	35	630	900	44,5	**51340 M**
220	270	37	178	800	19	3,3	1 300	1 900	4,6	▸ **51144 M**
	300	63	358	1 460	33,5	11	950	1 300	13	▸ **51244 M**
240	300	45	234	1 040	23,6	5,6	1 100	1 600	7,55	▸ **51148 M**
	340	78	449	1 960	42,5	21	800	1 100	23	▸ **51248 M**
260	320	45	238	1 100	24	6,3	1 100	1 500	8,1	▸ **51152 M**
	360	79	488	2 240	46,5	24	750	1 100	25	▸ **51252 M**
280	350	53	319	1 460	30,5	11	950	1 300	12	▸ **51156 M**
	380	80	488	2 320	47,5	28	750	1 000	26,5	▸ **51256 M**
300	380	62	364	1 760	35,5	16	850	1 200	17,5	▸ **51160 M**
	420	95	585	3 000	57	47	630	850	42	▸ **51260 M**
320	400	63	371	1 860	36,5	18	800	1 100	19	▸ **51164 M**
	440	95	572	3 000	56	47	600	800	45,5	**51264 F**
	440	95	572	3 000	56	47	600	800	45	**51264 M**
340	420	64	377	1 960	37,5	20	800	1 100	20,5	▸ **51168 M**
	460	96	605	3 200	25,5	53	600	800	48,5	**51268 F**

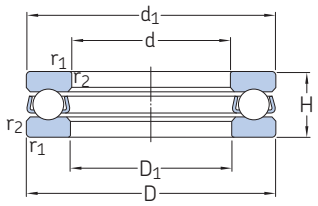
▸ Oblíbená položka



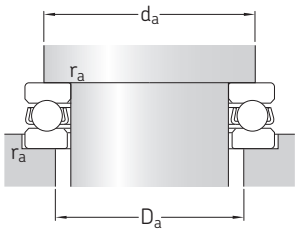
Rozměry				Připojovací rozměry		
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	D_a max.	r_a max.
mm				mm		
150	188	152	1	174	166	1
	212	153	1,5	189	176	1,5
	245	154	2,1	209	191	2
	295	154	4	239	211	3
160	198	162	1	184	176	1
	222	163	1,5	199	186	1,5
	265	164	3	225	205	2,5
170	213	172	1,1	197	188	1
	237	173	1,5	212	198	1,5
	275	174	3	235	215	2,5
180	222	183	1,1	207	198	1
	245	183	1,5	222	208	1,5
	295	184	3	251	229	2,5
190	237	193	1,1	220	210	1
	265	194	2	238	222	2
	315	195	4	267	243	3
200	247	203	1,1	230	220	1
	275	204	2	248	232	2
	335	205	4	283	257	3
220	267	223	1,1	250	240	1
	295	224	2	268	252	2
240	297	243	1,5	276	264	1,5
	335	244	2,1	299	281	2
260	317	263	1,5	296	284	1,5
	355	264	2,1	319	301	2
280	347	283	1,5	322	308	1,5
	375	284	2,1	339	321	2
300	376	304	2	348	332	2
	415	304	3	371	349	2,5
320	396	324	2	368	352	2
	435	325	3	391	369	2,5
	435	325	3	391	369	2,5
340	416	344	2	388	372	2
	455	345	3	411	389	2,5

5.1 Jednosměrná axiální kuličková ložiska

d **360 – 670** mm



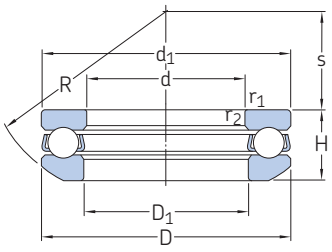
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	H	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	–	1/min		kg	–
360	440	65	390	2 080	38	22	750	1 100	22	**51172 F**
	500	110	741	4 150	73,5	90	500	700	70	**51272 F**
380	460	65	397	2 200	40	25	750	1 000	23	**51176 F**
	520	112	728	4 150	72	90	500	700	73	**51276 F**
400	480	65	403	2 280	40,5	27	700	1 000	24	**51180 F**
420	500	65	410	2 400	41,5	30	700	1 000	25,5	**51184 F**
440	540	80	527	3 250	55	55	600	850	42	**51188 F**
460	560	80	527	3 250	54	55	600	800	43,5	**51192 F**
480	580	80	540	3 550	56	66	560	800	45,5	**51196 F**
500	600	80	553	3 600	57	67	560	800	47	**511/500 F**
530	640	85	650	4 400	68	100	530	750	58,5	**511/530 F**
560	670	85	650	4 650	68	110	500	700	61	**511/560 F**
600	710	85	663	4 800	69,5	120	500	700	65	**511/600 F**
630	750	95	728	5 400	76,5	150	450	630	84	**511/630 F**
670	800	105	852	6 700	91,5	230	400	560	105	**511/670 F**
	800	105	852	6 700	91,5	230	400	560	105	**511/670 M**

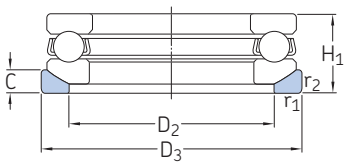


Rozměry				Připojovací rozměry		
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	D_a max.	r_a max.
mm				mm		
360	436	364	2	408	392	2
	495	365	4	443	417	3
380	456	384	2	428	412	2
	515	385	4	463	437	3
400	476	404	2	448	432	2
420	496	424	2	468	452	2
440	536	444	2,1	499	481	2
460	556	464	2,1	519	501	2
480	576	484	2,1	539	521	2
500	596	504	2,1	559	541	2
530	636	534	3	595	575	2,5
560	666	564	3	625	606	2,5
600	706	604	3	665	645	2,5
630	746	634	3	701	679	2,5
670	795	675	4	747	723	3
	795	675	4	747	723	3

5.2 Jednosměrná axiální kuličková ložiska s kulovými tělesovými kroužky

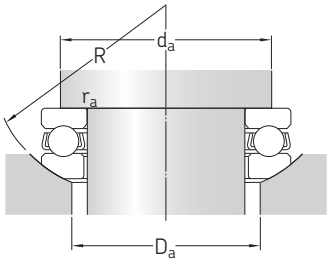
d **12 – 75** mm





Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost Ložisko + kroužek	Označení Ložisko	Opěrný kroužek
d	D	H_1	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky	kroužek		
mm			kN		kN	–	1/min		kg	–	
12	28	13	13,3	20,8	0,765	0,0022	8 000	11 000	0,045	▸ **53201**	**U 201**
15	32	15	15,9	25	0,915	0,0038	7 000	10 000	0,063	▸ **53202**	**U 202**
17	35	15	16,3	27	1	0,0047	6 700	9 500	0,071	▸ **53203**	**U 203**
20	40	17	21,2	37,5	1,4	0,0085	5 600	8 000	0,1	▸ **53204**	**U 204**
25	47	19	26,5	50	1,86	0,015	5 000	7 000	0,15	▸ **53205**	**U 205**
30	52	20	25,1	51	1,86	0,013	4 500	6 300	0,18	▸ **53206**	**U 206**
	60	25	35,8	65,5	2,4	0,026	3 800	5 300	0,33	▸ **53306**	**U 306**
35	62	22	35,1	73,5	2,7	0,028	4 000	5 600	0,28	▸ **53207**	**U 207**
	68	28	49,4	96,5	3,55	0,048	3 200	4 500	0,46	▸ **53307**	**U 307**
40	68	23	44,2	96,5	3,6	0,058	3 600	5 300	0,35	▸ **53208**	**U 208**
	78	31	61,8	122	4,5	0,077	2 800	4 000	0,67	▸ **53308**	**U 308**
	90	42	95,6	183	6,8	0,26	2 400	3 200	1,35	**53408**	**U 408**
45	73	24	39	86,5	3,2	0,038	3 400	4 800	0,39	▸ **53209**	**U 209**
	85	33	76,1	153	5,6	0,12	2 600	3 800	0,83	▸ **53309**	**U 309**
50	78	26	49,4	116	4,3	0,069	3 200	4 500	0,47	▸ **53210**	**U 210**
	95	37	81,9	170	6,3	0,19	2 400	3 400	1,2	▸ **53310**	**U 310**
	110	50	159	340	12,5	0,6	1 900	2 600	2,3	**53410**	**U 410**
55	90	30	58,5	134	4,9	0,11	2 800	3 800	0,75	▸ **53211**	**U 211**
	105	42	101	224	8,3	0,26	2 200	3 000	1,7	▸ **53311**	**U 311**
	120	55	195	400	14,6	0,79	1 700	2 400	3,1	**53411**	**U 411**
60	95	31	59,2	140	5,1	0,12	2 600	3 600	0,82	▸ **53212**	**U 212**
	110	42	101	224	8,3	0,26	2 000	3 000	1,7	▸ **53312**	**U 312**
	130	58	199	430	16	0,96	1 600	2 200	3,8	**53412 M**	**U 412**
65	100	32	60,5	150	5,5	0,14	2 600	3 600	0,91	▸ **53213**	**U 213**
	115	43	106	240	8,8	0,3	2 000	2 800	1,9	▸ **53313**	**U 313**
70	105	32	62,4	160	5,85	0,16	2 600	3 600	0,97	▸ **53214**	**U 214**
	125	48	135	320	11,8	0,53	1 800	2 600	2,5	▸ **53314**	**U 314**
	150	69	234	550	19,3	1,6	1 400	2 000	6,5	**53414 M**	**U 414**
75	110	32	63,7	170	6,2	0,17	2 400	3 400	1	▸ **53215**	**U 215**
	135	52	163	390	14	0,79	1 700	2 400	3,2	▸ **53315**	**U 315**
	160	75	251	610	20,8	1,9	1 300	1 800	8,1	**53415 M**	**U 415**

▸ Oblíbená položka

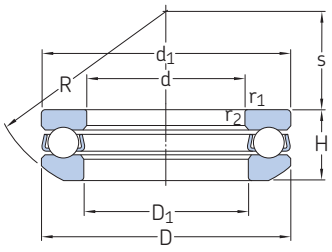


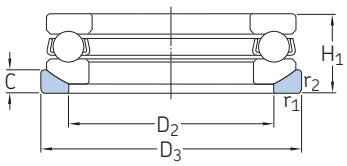


Rozměry										Připojovací rozměry		
d	d_1 ≈	D_1 ≈	D_2	D_3	H	C	R	s	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	D_a max.	r_a max.
mm										mm		
12	28	14	20	30	11,4	3,5	25	11,5	0,6	22	20	0,6
15	32	17	24	35	13,3	4	28	12	0,6	25	24	0,6
17	35	19	26	38	13,2	4	32	16	0,6	28	26	0,6
20	40	22	30	42	14,7	5	36	18	0,6	32	30	0,6
25	47	27	36	50	16,7	5,5	40	19	0,6	38	36	0,6
30	52	32	42	55	17,8	5,5	45	22	0,6	43	42	0,6
	60	32	45	62	22,6	7	50	22	1	48	45	1
35	62	37	48	65	19,9	7	50	24	1	51	48	1
	68	37	52	72	25,6	7,5	56	24	1	55	52	1
40	68	42	55	72	20,3	7	56	28,5	1	57	55	1
	78	42	60	82	28,5	8,5	64	28	1	63	60	1
	90	42	65	95	38,2	12	72	26	1,1	70	65	1
45	73	47	60	78	21,3	7,5	56	26	1	62	60	1
	85	47	65	90	30,1	10	64	25	1	69	65	1
50	78	52	62	82	23,5	7,5	64	32,5	1	67	62	1
	95	52	72	100	34,3	11	72	28	1,1	77	72	1
	110	52	80	115	45,6	14	90	35	1,5	86	80	1,5
55	90	57	72	95	27,3	9	72	35	1	76	72	1
	105	57	80	110	39,3	11,5	80	30	1,1	85	80	1
	120	57	88	125	50,5	15,5	90	28	1,5	94	88	1,5
60	95	62	78	100	28	9	72	32,5	1	81	78	1
	110	62	85	115	38,3	11,5	90	41	1,1	90	85	1
	130	62	95	135	54	16	100	34	1,5	102	95	1
65	100	67	82	105	28,7	9	80	40	1	86	82	1
	115	67	90	120	39,4	12,5	90	38,5	1,1	95	90	1
70	105	72	88	110	27	9	80	38	1	91	88	1
	125	72	98	130	44,2	13	100	43	1,1	103	98	1
	150	73	110	155	63,6	19,5	112	34	2	118	110	2
75	110	77	92	115	28,3	9,5	90	49	1	96	92	1
	135	77	105	140	48,1	15	100	37	1,5	111	105	1
	160	78	115	165	69	21	125	42	2	126	115	2

5.2 Jednosměrná axiální kuličková ložiska s kulovými tělesovými kroužky

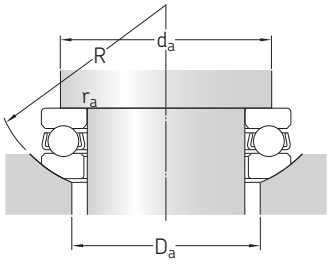
d **80 – 140** mm





Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost Ložisko + kroužek	Označení Ložisko	Opěrný kroužek
d	D	H_1	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	–	1/min		kg	–	
80	115	33	76,1	208	7,65	0,22	2 400	3 200	1,1	▸ **53216**	**U 216**
	140	52	159	390	13,7	0,79	1 600	2 200	3,2	▸ **53316**	**U 316**
85	125	37	97,5	275	9	0,39	2 000	3 000	1,5	▸ **53217**	**U 217**
	150	58	174	405	14	1,1	1 500	2 000	4,35	▸ **53317**	**U 317**
90	135	42	112	290	10,4	0,55	1 900	2 600	2,1	▸ **53218**	**U 218**
	155	59	182	440	14,6	1,3	1 400	2 000	4,7	▸ **53318**	**U 318**
	190	88	307	815	25,5	3,5	1 100	1 500	13	**53418 M**	**U 418**
100	150	45	119	325	10,8	0,62	1 700	2 400	2,7	▸ **53220**	**U 220**
	170	64	225	570	18,3	1,9	1 300	1 800	5,95	▸ **53320**	**U 320**
	210	98	371	1 060	31,5	5,8	950	1 300	18	▸ **53420 M**	**U 420**
110	160	45	125	365	11,6	0,79	1 700	2 400	2,9	▸ **53222**	**U 222**
	190	72	281	815	24,5	3,2	1 100	1 600	9,1	▸ **53322 M**	**U 322**
120	170	46	127	390	11,8	1	1 500	2 200	3,2	▸ **53224**	**U 224**
	210	80	325	980	28,5	5	1 000	1 400	12,5	▸ **53324 M**	**U 324**
130	190	53	186	585	17	1,8	1 300	1 800	4,85	▸ **53226**	**U 226**
140	200	55	190	620	17,6	2	1 300	1 800	5,45	▸ **53228**	**U 228**

▸ Oblíbená položka

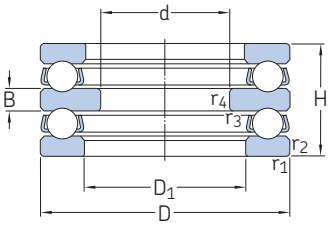




Rozměry										Připojovací rozměry		
d	d_1 ≈	D_1 ≈	D_2	D_3	H	C	R	s	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	D_a max.	r_a max.
mm										mm		
80	115	82	98	120	29,5	10	90	46	1	101	98	1
	140	82	110	145	47,6	15	112	50	1,5	116	110	1
85	125	88	105	130	33,1	11	100	52	1	109	105	1
	150	88	115	155	53,1	17,5	112	43	1,5	124	115	1
90	135	93	110	140	38,5	13,5	100	45	1,1	117	110	1
	155	93	120	160	54,6	18	112	40	1,5	129	120	1
	187	93	140	195	81,2	25,5	140	40	2,1	133	140	2
100	150	103	125	155	40,9	14	112	52	1,1	130	125	1
	170	103	135	175	59,2	18	125	46	1,5	142	135	1
	205	103	155	220	90	27	160	50	3	165	155	2
110	160	113	135	165	40,2	14	125	65	1,1	140	135	1
	187	113	150	195	67,2	20	140	51	2	140	150	1
120	170	123	145	175	40,8	15	125	61	1,1	150	145	1
	205	123	165	220	74,1	22	160	63	2,1	173	165	1
130	187	133	160	195	47,9	17	140	67	1,5	166	160	1
140	197	143	170	210	48,6	17	160	87	1,5	176	170	1

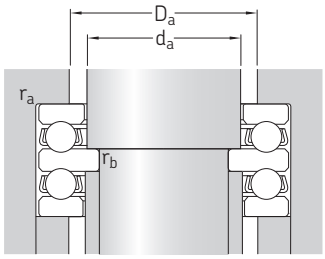
5.3 Obousměrná axiální kuličková ložiska

d **10 – 65** mm

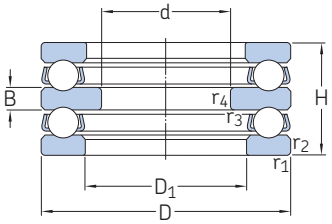


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	H	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	–	1/min		kg	–
10	32	22	15,9	25	0,915	0,0038	5 300	7 500	0,081	▸ **52202**
15	40	26	21,2	37,5	1,4	0,0085	4 300	6 000	0,15	▸ **52204**
20	47	28	26,5	50	1,86	0,015	3 800	5 300	0,22	▸ **52205**
	52	34	34,5	60	2,24	0,018	3 200	4 500	0,33	▸ **52305**
	70	52	70,2	122	4,5	0,097	2 200	3 200	1	**52406**
25	52	29	25,1	51	1,86	0,013	3 600	5 000	0,25	▸ **52206**
	60	38	35,8	65,5	2,4	0,026	2 800	4 000	0,47	▸ **52306**
	80	59	76,1	137	5,1	0,15	2 000	2 800	1,45	**52407**
30	62	34	35,1	73,5	2,7	0,028	3 000	4 300	0,41	▸ **52207**
	68	36	44,2	96,5	3,6	0,058	2 800	3 800	0,55	▸ **52208**
	68	44	49,4	96,5	3,55	0,048	2 400	3 400	0,68	▸ **52307**
	78	49	61,8	122	4,5	0,077	2 200	3 000	1,05	▸ **52308**
	90	65	95,6	183	6,8	0,26	1 800	2 400	2,05	**52408**
35	73	37	39	86,5	3,2	0,038	2 600	3 600	0,6	▸ **52209**
	85	52	76,1	153	5,6	0,12	2 000	2 800	1,25	▸ **52309**
	100	72	124	240	9	0,37	1 600	2 200	2,7	**52409**
40	78	39	49,4	116	4,3	0,069	2 400	3 400	0,71	▸ **52210**
	95	58	81,9	170	6,3	0,19	1 800	2 600	1,75	▸ **52310**
45	90	45	58,5	134	4,9	0,11	2 200	3 000	1,1	▸ **52211**
	105	64	101	224	8,3	0,26	1 600	2 200	2,4	▸ **52311**
	120	87	195	400	14,6	0,79	1 300	1 800	4,7	**52411**
50	95	46	59,2	140	5,1	0,12	2 000	2 800	1,2	▸ **52212**
	110	64	101	224	8,3	0,26	1 600	2 200	2,55	▸ **52312**
	130	93	199	430	16	0,96	1 200	1 700	6,35	**52412 M**
55	100	47	60,5	150	5,5	0,14	2 000	2 800	1,35	▸ **52213**
	105	47	62,4	160	5,85	0,16	1 900	2 600	1,5	▸ **52214**
	115	64	106	240	8,8	0,3	1 600	2 200	2,75	**52313**
	125	72	135	320	11,8	0,53	1 400	2 000	3,65	**52314**
	250	107	234	550	19,3	1,6	800	1 100	9,7	**52414 M**
60	110	47	63,7	170	6,2	0,17	1 900	2 600	1,55	▸ **52215**
	135	79	163	390	14	0,79	1 300	1 800	4,8	**52315**
65	115	48	76,1	208	7,65	0,22	2 400	3 400	1,7	▸ **52216**
	140	79	159	390	13,7	0,79	1 300	1 800	4,95	**52316**

▸ Oblíbená položka

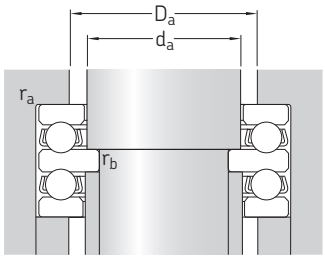


Rozměry					Připojovací rozměry			
d	D_1 ≈	B	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	d_a	D_a max.	r_a max.	r_b max.
mm					mm			
10	17	5	0,6	0,3	15	22	0,6	0,3
15	22	6	0,6	0,3	20	28	0,6	0,3
20	27	7	0,6	0,3	25	34	0,6	0,3
	27	8	1	0,3	25	36	1	0,3
	32	12	1	0,6	30	46	1	0,6
25	30	7	0,6	0,3	30	39	0,6	0,3
	32	9	1	0,3	30	42	1	0,3
	42	14	1,1	0,6	35	53	1	0,6
30	37	8	1	0,3	35	46	1	0,3
	42	9	1	0,6	40	51	1	0,6
	35	10	1	0,3	35	48	1	0,3
	40	12	1	0,6	40	55	1	0,6
	42	15	1,1	0,6	40	60	1	0,6
35	47	9	1	0,6	45	56	1	0,6
	47	12	1	0,6	46	61	1	0,6
	47	17	1,1	0,6	45	67	1	0,6
40	52	9	1	0,6	50	61	1	0,6
	52	14	1,1	0,6	50	68	1	0,6
45	57	10	1	0,6	55	69	1	0,6
	57	15	1,1	0,6	55	75	1	0,6
	57	20	1,5	0,6	55	81	1,5	0,6
50	62	10	1	0,6	60	74	1	0,6
	62	15	1,1	0,6	60	80	1	0,6
	62	21	1,5	0,6	60	88	1,5	0,6
55	67	10	1	0,6	65	79	1	0,6
	72	10	1	1	70	84	1	1
	67	15	1,1	0,6	65	85	1	0,6
	72	16	1,1	1	70	92	1	1
	123	24	2	1	70	120	1,5	1
60	77	10	1	1	75	89	1	1
	77	18	1,5	1	75	99	1,5	1
65	82	10	1	0,6	80	94	1	1
	82	18	1,5	1	80	104	1	1



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	H	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	–	1/min		kg	–
70	125	55	97,5	275	9,8	0,39	1 600	2 200	2,4	▸ **52217**
75	135	62	112	290	116	0,55	1 500	2 000	3,2	▸ **52218**
85	150	67	119	325	10,8	0,62	1 300	1 800	4,2	▸ **52220**
	170	97	225	570	18,3	1,9	1 000	1 400	8,95	▸ **52320**
95	160	67	125	365	11,6	0,79	1 300	1 800	4,65	**52222**
100	170	68	127	390	11,8	1	1 200	1 700	5,25	**52224**
110	190	80	182	585	16,6	1,8	1 100	1 500	8	▸ **52226**
120	200	81	190	620	17,6	2	1 000	1 400	8,65	**52228**
130	215	89	238	800	22	3,3	950	1 300	11,5	**52230 M**
140	225	90	238	830	22,4	3,8	900	1 300	12	▸ **52232 M**
150	240	97	270	930	24	5,4	850	1 200	15	▸ **52234 M**
	250	98	302	1 120	28,5	6,1	800	1 100	16	**52236 M**

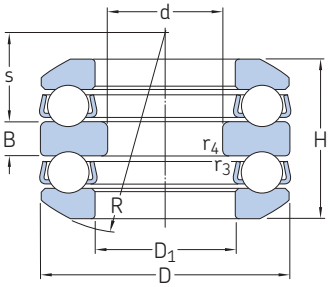
▸ Oblíbená položka

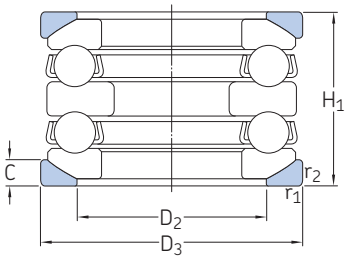


Rozměry					Připojovací rozměry			
d	D_1 ≈	B	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	d_a	D_a max.	r_a max.	r_b max.
mm					mm			
70	88	12	1	1	85	101	1	1
75	93	14	1,1	1	90	108	1	1
85	103	15	1,1	1	100	120	1	1
	103	21	1,5	1	100	128	1	1
95	113	15	1,1	1	110	130	1	1
100	123	15	1,1	1,1	120	140	1	1
110	133	18	1,5	1,1	130	154	1,5	1
120	143	18	1,5	1,1	140	164	1,5	1
130	153	20	1,5	1,1	150	176	1,5	1
140	163	20	1,5	1,1	160	186	1,5	1
150	173	21	1,5	1,1	170	198	1,5	1
	183	21	1,5	2	180	208	1,5	2

5.4 Obousměrná axiální kuličková ložiska s kulovými tělesovými kroužky

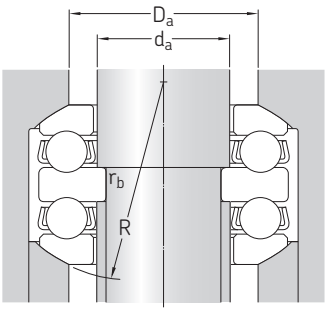
d **25 – 80** mm

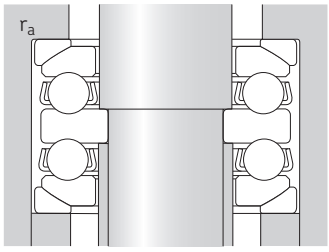




Základní rozměry			**Únosnosti** dynamické	statické	**Mezní únavové zatížení**	**Součinitel minimálního zatížení**	**Přípustné otáčky** Referenční	Mezní	**Hmotnost** Ložisko + kroužek		**Označení** Ložisko	Opěrný kroužek
d	D	H_1	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky				
mm			kN		kN	–	1/min		kg	–		
25	60	46	35,8	65,5	2,4	0,026	2 800	3 800	0,58	▸	**54306**	**U 306**
30	62	42	35,1	73,5	2,7	0,028	2 800	4 000	0,53	▸	**54207**	**U 207**
	68	44	44,2	96,5	3,6	0,058	2 800	3 800	0,63		**54208**	**U 208**
	68	52	49,4	96,5	3,55	0,048	2 400	3 400	0,85	▸	**54307**	**U 307**
	78	59	61,8	122	4,5	0,077	2 200	3 000	1,15		**54308**	**U 308**
35	73	45	39	86,5	3,2	0,038	2 600	3 600	0,78		**54209**	**U 209**
	85	62	76,1	153	5,6	0,12	1 900	2 800	1,6	▸	**54309**	**U 309**
	100	86	124	240	9	0,37	1 500	2 000	3		**54409**	**U 409**
40	95	70	81,9	170	6,3	0,19	1 700	2 400	2,3		**54310**	**U 310**
	110	92	148	305	11,4	0,6	1 400	1 900	4,45		**54410**	**U 410**
45	90	55	58,5	134	4,9	0,11	2 200	3 000	1,3		**54211**	**U 211**
50	110	78	101	224	8,3	0,26	1 500	2 200	2,9		**54312**	**U 312**
65	140	95	159	390	13,7	0,79	1 300	1 800	5,55		**54316**	**U 316**
	170	140	307	750	25	2,3	850	1 200	17,5		**54416 M**	**U 416**
70	150	105	174	405	14	1,1	1 100	1 500	7,95	▸	**54317**	**U 317**
80	210	176	371	1 060	31,5	5,8	700	950	29		**54420 M**	**U 420**

▸ Oblíbená položka

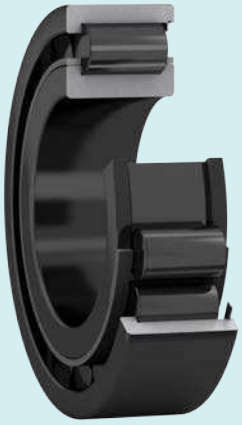




Rozměry											Připojovací rozměry			
d	D_1 ≈	D_2	D_3	H	B	C	R	s	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	d_a	D_a max.	r_a max.	r_b max.
mm											mm			
25	32	45	62	41,3	9	7	50	19,5	1	0,3	30	45	1	0,3
30	37	48	65	37,8	8	7	50	21	1	0,3	35	48	1	0,3
	42	55	72	38,6	9	7	56	25	1	0,6	40	55	1	0,6
	37	52	72	47,2	10	7,5	56	21	1	0,3	35	52	1	0,3
	42	60	82	54,1	12	8,5	64	23,5	1	0,6	40	60	1	0,6
35	47	60	78	39,6	9	7,5	56	23	1	0,6	45	60	1	0,6
	47	65	90	56,2	12	10	64	21	1	0,6	45	65	1	0,6
	47	72	105	78,9	17	12,5	80	23,5	1,1	0,6	45	72	1	0,6
40	52	72	100	64,7	14	11	72	23	1,1	0,6	50	72	1	0,6
	52	80	115	83,2	18	14	90	30	1,5	0,6	50	80	1,5	0,6
45	57	72	95	49,6	10	9	72	32,5	1	0,6	55	72	1	0,6
50	62	85	115	70,7	15	11,5	90	36,5	1,1	0,6	60	85	1	0,6
65	82	110	145	86,1	18	15	112	45,5	1,5	1	80	110	1,5	1
	83	125	175	128,5	27	22	125	30,5	2,1	1	80	125	2	1
70	88	115	155	95,2	19	17,5	112	39	1,5	1	85	115	1,5	1
80	103	155	220	159,9	33	27	160	43,5	3	1,1	100	155	2,5	1







6 Válečková ložiska



6 Válečková ložiska

Provedení a varianty **496**
Jednořadá válečková ložiska 496
Běžná provedení 496
Další provedení 497
Další varianty 497
Vysoce únosná válečková ložiska 498
Ložiska s klecí vedenou na vnitřním kroužku 499
Ložiska s klecí vedenou na vnějším kroužku 499
Rozebíratelná ložiska s klecí vedenou na oběžné dráze vnitřního kroužku 499
Dvouřadá ložiska 499
Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles 500
Ložiska v provedení NCF 500
Ložiska v provedení NJG 500
Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles 500
Ložiska provedení NNCL 501
Ložiska provedení NNCF 501
Ložiska provedení NNC 501
Ložiska provedení NNF s těsněním 501
Ložiska SKF Explorer 502
Párovaná ložiska 502
Klece 502

Údaje o ložisku **504**
(Rozměrové normy, tolerance, radiální vnitřní vůle, axiální vůle, přípustná nesouosost, přípustné axiální posunutí)

Zatížení **509**
(Minimální zatížení, ekvivalentní dynamické zatížení, ekvivalentní statické zatížení)
Dynamická axiální únosnost 510
Přípustná axiální zatížení 510

Mezní teploty **511**

Přípustné otáčky **511**

Použití ložisek **512**
Opěra příruby 512

Montáž **512**

Systém označení **514**

Tabulková část
6.1 Jednořadá válečková ložiska 516
6.2 Vysoce únosná válečková ložiska 550
6.3 Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles 554
6.4 Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles 564
6.5 Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles s těsněním 576

Další válečková ložiska
Ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1023
Ložiska INSOCOAT 1029
Hybridní ložiska 1043
Ložiska s povlakem NoWear 1059
Vysoce přesná ložiska → skf.com/super-precision
Dvouřadá a čtyřřadá válečková ložiska → skf.com/bearings
Dělená válečková ložiska → skf.com/bearings
Ložiska opěrných válců → skf.com/bearings
Polohovací jednotky → skf.com/bearings
Válečková ložiska a ložiskové jednotky pro železniční aplikace → kontaktujte SKF

6 Válečková ložiska

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Volba vnitřní vůle 182
Těsnění, montáž a demontáž 193

Montážní pokyny pro jednotlivá ložiska → skf.com/mount

Příručka SKF pro údržbu ložisek

SKF vyrábí válečková ložiska v mnoha provedeních, řadách a velikostech. Hlavní konstrukční rozdíly mezi válečkovými ložisky popisovanými v tomto katalogu spočívají v následujících vlastnostech:

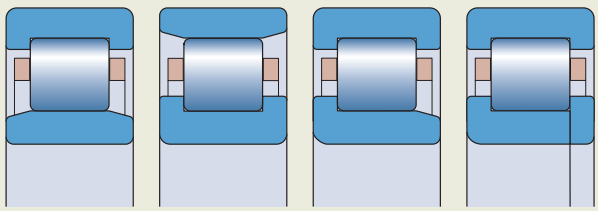
- počet řad valivých těles (jedna nebo dvě)
- typ klece (s klecí, bez klece nebo speciální provedení)
  - Ložiska s klecí mohou přenášet vysoká radiální zatížení a špičková zatížení a mohou pracovat při vysokých otáčkách a zrychleních.
  - Ložiska s plným počtem valivých těles (bez klece) mají největší možný počet válečků, a jsou proto vhodná pro velmi vysoká radiální zatížení při středních otáčkách.
  - Vysoce únosná válečková ložiska SKF kombinují vysokou únosnost ložiska s plným počtem valivých těles se schopností vysokých otáček ložiska s klecí.
- uspořádání přírub na vnitřním a vnějším kroužku (poloha a počet vodicích přírub, **obr. 1**)

Vlastnosti ložisek

- **Vysoká únosnost**
- **Vysoká tuhost**
- **Vyrovnávání axiálního posunutí** (**obr. 2**)
  S výjimkou ložisek s přírubami na vnitřním i vnějším kroužku.
- **Nízké tření**
  Provedení s otevřenou přírubou (**obr. 3**) spolu s konstrukcí čela válečku a povrchovou úpravou podporují vytvoření mazivového filmu. Výsledkem je nižší tření a vyšší axiální únosnost.
- **Dlouhá životnost**
  Logaritmický stykový profil valivých těles omezuje hranová napětí v místě styku s oběžnou dráhou (**obr. 4**) a snižuje citlivost na nesouosost a průhyb hřídele.

Obr. 1

Příklady uspořádání vodicích přírub



- **Zvýšená provozní spolehlivost**
  Povrchová úprava stykových ploch oběžných drah a válečků podporuje vytvoření hydrodynamického mazivového filmu.

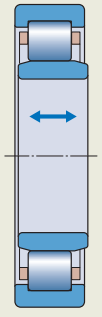
- **Rozebiratelnost a zaměnitelnost**
  Oddělitelné díly válečkových ložisek SKF jsou zaměnitelné (**obr. 5**). To usnadňuje montáž, demontáž a kontrolu při údržbě.

Kromě válečkových ložisek uvedených v tomto katalogu dodává SKF válečková ložiska pro speciální aplikace. Tento sortiment obsahuje:

- *Dvouřadá válečková ložiska* → skf.com/bearings
- *Čtyřřadá válečková ložiska* → skf.com/bearings
- *Dělená válečková ložiska* → skf.com/bearings
- *Vysoce přesná ložiska* → skf.com/super-precision
- *Ložiska opěrných válců* → skf.com/bearings
- *Polohovací jednotky* → skf.com/bearings
- Válečková ložiska a ložiskové jednotky pro železniční aplikace → kontaktujte SKF

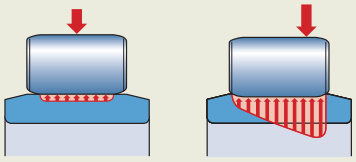
Obr. 2

Axiální posunutí



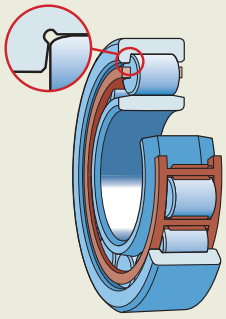
Obr. 4

Rozložení zatížení u logaritmického profilu valivého tělesa



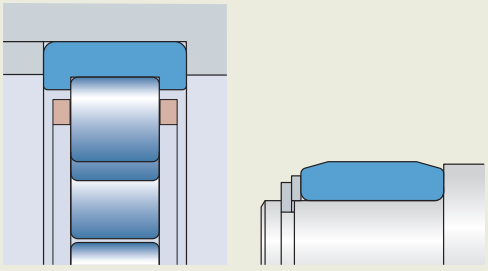
Obr. 3

Provedení s otevřenou přírubou



Obr. 5

Zaměnitelné součásti



Provedení a varianty

Jednořadá válečková ložiska

Hlavní konstrukční rozdíly mezi jednořadými válečkovými ložisky popisovanými v tomto katalogu spočívají v následujících vlastnostech:

- provedení a materiál klece
- uspořádání přírub na vnitřním a vnějším kroužku

Palcová ložiska SKF (řady CRL a CRM, skf.com/go/17000-6-1), která v tomto katalogu nejsou uvedena, odpovídají metrickému provedení N (**obr. 6**). Používají se především na trhu s náhradními díly, a proto SKF nedoporučuje používat tato ložiska pro nové konstrukce uložení.

Běžná provedení

Nejběžnější provedení jednořadých válečkových ložisek ukazuje **obr. 6**.

Ložiska v provedení NU

- mají dvě vodicí příruby na vnějším kroužku a žádnou přírubu na vnitřním kroužku
- mohou vyrovnávat axiální posunutí hřídele vzhledem k tělesu v obou směrech
- mohou být použita s vhodným příložným kroužkem pro stabilizaci ložiska v axiálním směru (**obr. 7**, *Vhodné úhlové kroužky*)

Ložiska provedení N

- mají dvě vodicí příruby na vnitřním kroužku a žádné příruby na vnějším kroužku
- mohou vyrovnávat axiální posunutí hřídele vzhledem k tělesu v obou směrech

Ložiska v provedení NJ

- mají dvě vodicí příruby na vnějším kroužku a jednu přírubu na vnitřním kroužku
- mohou vyrovnávat axiální posunutí hřídele vzhledem k tělesu pouze v jednom směru
- používají se k axiálnímu vedení hřídele v jednom směru
- lze použít s vhodným příložným kroužkem pro stabilizaci ložiska v opačném axiálním směru (**obr. 8**, *Vhodné úhlové kroužky*)

Ložiska v provedení NUP

- mají dvě vodicí příruby na vnějším kroužku a jednu vodicí a jednu volnou přírubu (volný přírubový kroužek) na vnitřním kroužku
- používají se k axiálnímu vedení hřídele v obou směrech

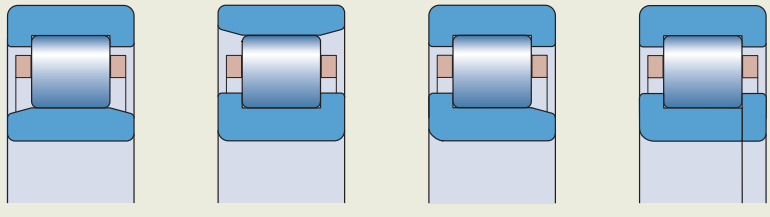
Vhodné příložné kroužky (axiální kroužky)

- používají se s ložisky provedení NU k axiálnímu vedení hřídele v jednom směru (**obr. 7**)

  Příložné kroužky není vhodné používat na obou stranách ložisek provedení NU, protože by mohly způsobit axiální sevření válečků.
- používají se s ložisky provedení NJ k axiálnímu vedení hřídele v obou směrech (**obr. 8**)
- jsou vyrobeny z uhlíko-chromové oceli
- jsou kalené a broušené
- mají maximální axiální házení v souladu s tolerancemi Normální třídy přesnosti příslušného ložiska
- nesou označení řady HJ následované příslušnou rozměrovou řadou a velikostí ložiska
- jsou k dispozici podle popisu v **tabulkové části, strana 517**
- je nutno objednat samostatně

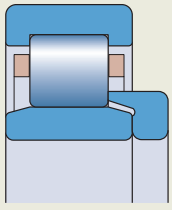
Obr. 6

Běžná provedení



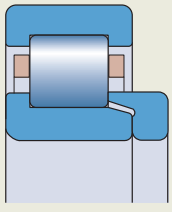
Obr. 7

Ložisko provedení NU + příložný kroužek HJ



Obr. 8

Ložisko provedení NJ + příložný kroužek HJ



Zařazení příložných kroužků do uložení ložisek může mít následující důvody:

- výrobní řada neobsahuje axiálně vodicí ložiska provedení NJ nebo NUP
- zajištění širší úložné plochy vnitřního kroužku u velmi zatížených ložisek v axiálně vodicí poloze:
  - úplná šířka úložné plochy vnitřního kroužku ložisek provedení NJ s příložným kroužkem HJ oproti ložiskům provedení NUP s kratším vnitřním kroužkem a volnou přírubou
- zjednodušení konstrukce nebo montážních postupů

Další provedení

Sortiment ložisek jiných provedení (**obr. 9**) naleznete na adrese skf.com/go/17000-6-1.

Ložiska v provedení NUB

- mají dvě vodicí příruby na vnějším kroužku a žádné příruby na vnitřním kroužku, který je rozšířený na obě strany
- mohou vyrovnávat axiální posunutí hřídele vzhledem k tělesu v obou směrech

Ložiska v provedení NJP

- mají dvě vodicí příruby na vnějším kroužku a jednu volnou přírubu (volný přírubový kroužek) na vnitřním kroužku
- používají se k axiálnímu vedení hřídele v jednom směru

Ložiska v provedení NF

- mají dvě vodicí příruby na vnitřním kroužku a jednu pevnou přírubu na vnějším kroužku
- používají se k axiálnímu vedení hřídele v jednom směru

Ložiska v provedení NP

- mají dvě vodicí příruby na vnitřním kroužku a jednu pevnou a jednu volnou přírubu (volný přírubový kroužek) na vnějším kroužku
- používají se k axiálnímu vedení hřídele v obou směrech

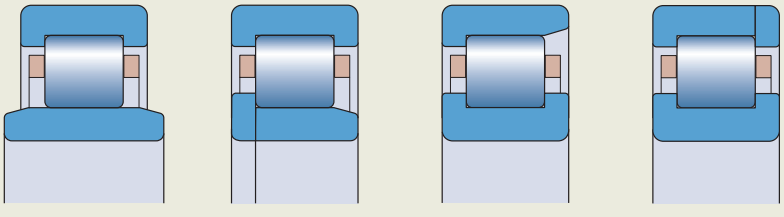
Další varianty

Ložiska bez vnitřního nebo vnějšího kroužku

- využívají následující konstrukci:
  - Ložiska provedení NU bez vnitřního kroužku (řada RNU, **obr. 10**)
    - umožňují zvětšit průměr hřídele, který tak může být tužší a silnější
    - mají mezní tolerance vnitřního průměru F_w ve stupni F6Ⓔ jestliže jsou válečky ve styku s oběžnou drahou vnějšího kroužku
    - jsou v určitých velikostech uvedena online (skf.com/go/17000-6-6)
  - Ložiska provedení N bez vnějšího kroužku (řada RN, **obr. 11**)
- mohou vyrovnávat axiální posunutí hřídele vzhledem k tělesu, které je omezeno šířkou oběžné dráhy:
  - na hřídeli u ložisek RNU
  - v tělese u ložisek RN
- obvykle se používají v aplikacích umožňujících obrobit kalené a broušené oběžné dráhy na hřídeli nebo v tělese (*Oběžné dráhy na hřídelích a v tělesech*, **strana 179**)

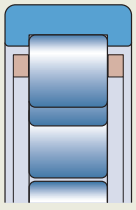
Obr. 9

Jiná provedení



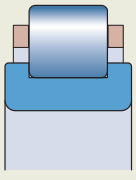
Obr. 10

Ložisko bez vnitřního kroužku, RNU



Obr. 11

Ložisko bez vnějšího kroužku, RN



Ložiska s kuželovou dírou

- jsou k dispozici s kuželovou dírou 1:12 (přídavné označení K, **obr. 12**)
- mají větší radiální vnitřní vůli než odpovídající ložiska s válcovou dírou

Ložiska s drážkou pro pojistný kroužek ve vnějším kroužku

- nesou přídavné označení N (**obr. 13**)
- mohou být axiálně zajištěny v tělese pojistným kroužkem:
  - pro úsporu místa
  - pro zkrácení montáže

Ložiska s pojistnými drážkami ve vnějším kroužku

- jsou k dispozici s jednou nebo dvěma pojistnými drážkami (přídavné označení N1 nebo N2, **obr. 14**)

  Dvě pojistné drážky jsou umístěny 180° od sebe.
- lze použít k zabránění otáčení vnějšího kroužku tam, kde je nutné uložení s vůlí

Vysoce únosná válečková ložiska

Válečková ložiska SKF s vysokou únosností **obr. 15**) jsou určena pro aplikace, jako jsou průmyslové převodovky, převodovky větrných turbín a těžební stroje.

Mřížky klece jsou posunuty vzhledem k roztečnému průměru válečků. To umožňuje umístit válečky blíže k sobě, což vytváří prostor pro další válečky (**obr. 16**) a následně zvyšuje únosnost a radiální tuhost.

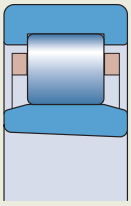
Černěné kroužky a válečky (přídavné označení L4B) prodlužují provozní trvanlivost, protože zlepšují:

- odolnost proti poškození otěrem
- vlastnosti při zabíhání a snížení tření
- výkonnost při nedostatečném mazání
- chemickou odolnost (proti agresivním přísadám do oleje)
- odolnost proti korozi

Válečková ložiska SKF s vysokou únosností jsou k dispozici ve třech různých hlavních provedeních a několika variantách.

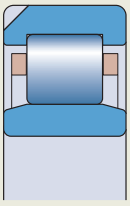
Obr. 12

Ložisko s kuželovou dírou



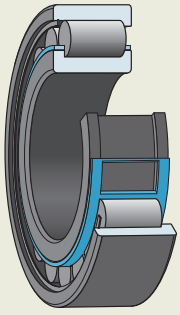
Obr. 14

Ložisko s pojistnou drážkou (drážkami)



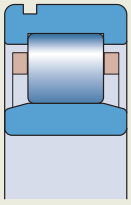
Obr. 15

Ložisko s vysokou únosností



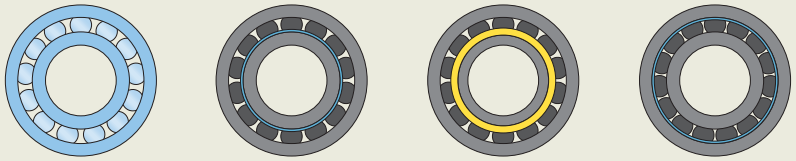
Obr. 13

Ložisko s drážkou pro pojistný kroužek



Obr. 16

Vzdálenosti válečků



Vzdálenost válečků standardního ložiska s klecí (klec není zobrazena)

Ložisko s vysokou únosností s klecí vedenou na vnitřním kroužku

Rozebíratelné ložisko s vysokou únosností s klecí vedenou na oběžné dráze vnitřního kroužku

Ložisko s vysokou únosností s klecí vedenou na vnějším kroužku

Ložiska s klecí vedenou na vnitřním kroužku

- nesou označení řady NCF .. ECJB (**obr. 17**)
- používají se k axiálnímu vedení hřídele v jednom směru a případně k vyrovnávání axiálního posunutí hřídele vzhledem k tělesu v opačném směru.
- mohou být dodána bez vnějšího kroužku (řada RN .. ECJB, **obr. 17**), přičemž vnější oběžná dráha je integrována do stroje (*Oběžné dráhy na hřídelích a v tělesech*, **strana 179**)

Ložiska s klecí vedenou na vnějším kroužku

- nesou označení řady NJF .. ECJA (**obr. 18**)
- u některých velikostí obsahují více válečků než stejně velká ložiska s klecí vedenou na vnitřním kroužku
- používají se k axiálnímu vedení hřídele v jednom směru a případně k vyrovnávání axiálního posunutí hřídele vzhledem k tělesu v opačném směru.
- mohou být dodána bez vnitřního kroužku (řada RNU .. ECJA, **obr. 18**), přičemž vnitřní oběžná dráha je integrována do stroje (*Oběžné dráhy na hřídelích a v tělesech*, **strana 179**)

Rozebíratelná ložiska s klecí vedenou na oběžné dráze vnitřního kroužku

- nesou označení řady NUH .. ECMH (**obr. 19**)
- mohou vyrovnávat axiální posunutí hřídele vzhledem k tělesu v obou směrech
- lze rozebrat (oddělit vnější kroužek s klecí a valivými tělesy od vnitřního kroužku), což zjednodušuje montáž a demontáž zejména tam, kde musí být oba kroužky s ohledem na zatížení uloženy s přesahem

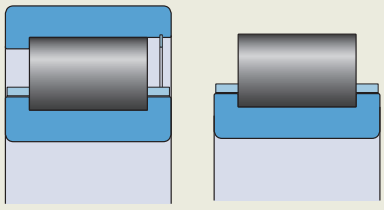
Dvouřadá ložiska

- jsou k dispozici na vyžádání

6

Obr. 17

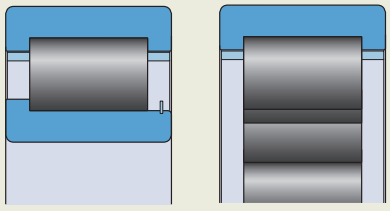
Ložiska s klecí vedenou na vnitřním kroužku



NCF .. ECJB RN .. ECJB

Obr. 18

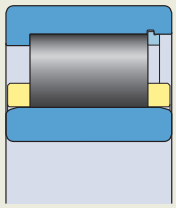
Ložiska s klecí vedenou na vnějším kroužku



NJF .. ECJA RNU .. ECJA

Obr. 19

Rozebíratelné ložisko s klecí vedenou na oběžné dráze vnitřního kroužku



NUH .. ECMH

Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles

Jednořadá válečková ložiska SKF s plným počtem valivých těles jsou vhodná pro velmi vysoká radiální zatížení a vyznačují se zvýšenou radiální tuhostí.

Základní sortiment jednořadých válečkových ložisek s plným počtem valivých těles SKF uvedených v tomto katalogu zahrnuje ložiska v provedení NCF a NJG (**obr. 20**). Používají se k axiálnímu vedení hřídele v jednom směru a případně k vyrovnávání axiálního posunutí hřídele vzhledem k tělesu v opačném směru.

Ložiska v provedení NCF

- mají dvě vodicí příruby na vnitřním kroužku a jednu vodicí přírubu na vnějším kroužku
- mají pojistný kroužek ve vnějším kroužku na opačné straně vzhledem k vodicí přírubě, který drží ložisko pohromadě

  Pojistný kroužek by během provozu neměl být axiálně zatížen.

Ložiska v provedení NJG

- jsou k dispozici v těžké rozměrové řadě 23
- jsou určena pro velmi vysoká zatížení a nízké otáčky
- mají dvě vodicí příruby na vnějším kroužku a jednu přírubu na vnitřním kroužku
- mají nerozebíratelnou sadu valivých těles

  Proto může být vnější kroužek s plným počtem valivých těles oddělen od vnitřního kroužku bez nutnosti zajištění válečků proti vypadnutí (**obr. 21**). To zjednodušuje montáž a demontáž.

Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles

Dvouřadá válečková ložiska SKF s plným počtem valivých těles jsou díky druhé řadě valivých těles vhodná pro velmi vysoká radiální zatížení a vyznačují se zvýšenou radiální tuhostí.

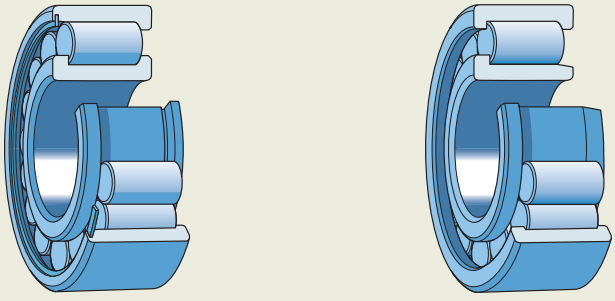
Základní sortiment SKF uvedený v tomto katalogu zahrnuje (**obr. 22**):

- tři různá provedení nezakrytých ložisek:
  - Provedení NNCL
  - Provedení NNCF
  - Provedení NNC
- Ložiska provedení NNF s těsněním

Dvouřadá válečková ložiska SKF s plným počtem valivých těles jsou nerozebíratelná a jsou opatřena obvodovou mazací drážkou s otvory ve vnějším kroužku, které umožňují mazání. Ložiska v provedení NNF mají další mazací otvory ve vnitřním kroužku.

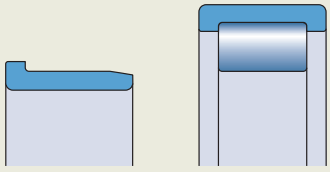
Obr. 20

Jednořadá ložiska s plným počtem valivých těles



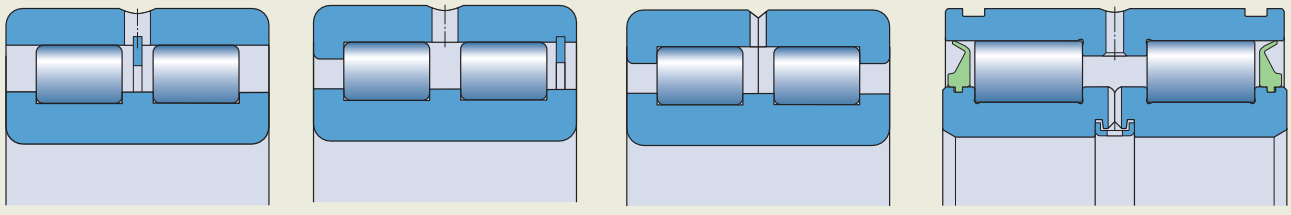
Obr. 21

Nerozebíratelná řada valivých těles



Obr. 22

Dvouřadá ložiska s plným počtem valivých těles



Ložiska provedení NNCL

- mají tři vodicí příruby na vnitřním kroužku a žádné příruby na vnějším kroužku
- mají pojistný kroužek ve vnějším kroužku mezi řadami válečků, který drží ložisko pohromadě
  Pojistný kroužek by během provozu neměl být axiálně zatížen.
- mohou vyrovnávat axiální posunutí hřídele vzhledem k tělesu v obou směrech

Ložiska provedení NNCF

- mají tři vodicí příruby na vnitřním kroužku a jednu vodicí přírubu na vnějším kroužku
- mají pojistný kroužek ve vnějším kroužku na opačné straně vzhledem k vodicí přírubě, který drží ložisko pohromadě
  Pojistný kroužek by během provozu neměl být axiálně zatížen.
- používají se k axiálnímu vedení hřídele v jednom směru a případně k vyrovnávání axiálního posunutí hřídele vzhledem k tělesu v opačném směru.

Ložiska provedení NNC

- mají stejný vnitřní kroužek jako ložiska v provedení NNCL a NNCF
- mají dvoudílný vnější kroužek:
  – je držen pohromadě pojistnými prvky, které by nikdy neměly být zatěžovány axiálně
  – skládá se ze dvou stejných částí, z nichž každá je vybavena jednou vodicí přírubou
- používají se k axiálnímu vedení hřídele v obou směrech

Ložiska alternativního provedení NNC mohou být vybavena jednodílným vnějším kroužkem s jednou vodicí přírubou a přírubovým kroužkem.

Ložiska provedení NNF s těsněním

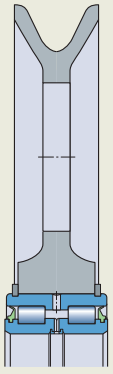
- jsou k dispozici v řadách 50 a 3194..
- mají dvoudílný vnitřní kroužek;
  – je držen pohromadě pojistným kroužkem
  – se třemi vodicími přírubami
- mají jednu vodicí přírubu na vnějším kroužku
- používají se k axiálnímu vedení hřídele v obou směrech
- Díky vzdálenosti mezi dvěma řadami válečků mohou přenášet klopné momenty
- mají vnější kroužek o 1 mm užší než vnitřní kroužek
- nevyžadují rozpěrné kroužky mezi vnitřním kroužkem a souvisejícími díly v aplikacích s rotujícím vnějším kroužkem
- mají dvě drážky pro pojistný kroužek na vnějším kroužku:
  – pro zjednodušení montáže
  – pro úsporu axiálního prostoru
  To je zvláště výhodné, pokud je ložisko osazeno uvnitř nebo na souvisejícím dílu, jako například u lanových kladek (**obr. 23**).
- mají na obou stranách kontaktní těsnění z polyuretanu (PUR) zajištěná v zápichu na osazení vnitřního kroužku (**obr. 22**)
  Těsnící břit působí mírným tlakem proti oběžné dráze vnějšího kroužku.
- jsou naplněna vysoce kvalitním plastickým mazivem s dobrými antikorozními vlastnostmi (**tabulka 1**, **strana 503**)
  Další informace o plastických mazivech naleznete v části *Mazání* (**strana 109**).
- mohou být dodána nezakrytá a bez plastického maziva pro aplikace, kde je třeba použít mazání olejem
  Je-li požadováno malé množství ložisek bez těsnění, tak před montáží tato těsnění mohou být odstraněna a ložiska vymyta.

Domazávání

Ložiska s těsněním provedení NNF ve většině provozních podmínek nevyžadují domazávání a lze je považovat za ložiska bez nutnosti domazávání. Pokud však pracují ve vlhkém nebo znečištěném prostředí nebo při středních až vysokých otáčkách, musí být domazávána (*Odhad domazávacího intervalu pro plastické mazivo*, **strana 111**). Ložiska mohou být domazávána mazacími otvory ve vnějším i vnitřním kroužku.

Obr. 23

Ložiska provedení NNF s těsněním u lanových kladek



Ložiska SKF Explorer

Jednořadá a vysoce únosná ložiska jsou rovněž k dispozici v třídě SKF Explorer (**strana 7**).

Párovaná ložiska

- jsou zkombinována tak, že rozdíl výšek průřezů ložisek v párované sadě leží ve velmi malém rozsahu tolerancí

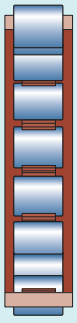
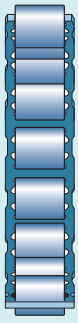
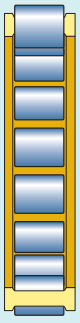
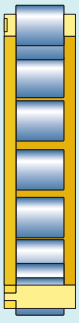
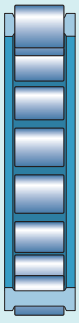
  Tento zúžený rozsah tolerancí je předpokladem pro rovnoměrné rozložení zatížení mezi ložisky.
- lze dodat v následujících sadách:
  - sada dvou ložisek (přídavné označení DR)
  - sada tří ložisek (přídavné označení TR)
  - sada čtyř ložisek (přídavné označení QR)

Klece

Jednořadá a vysoce únosná válečková ložiska SKF jsou vybavena jednou z klecí uvedených v **tabulce 2**.

Některá maziva mohou mít při vysokých teplotách nepříznivý vliv na polyamidové klece. Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

Klece válečkových ložisek

	Jednořadá ložiska					
						
Typ klece	Okénková • vedená valivými tělesy • vedená na vnějším kroužku	Okénková, vedená valivými tělesy	Okénková, vedená na vnitřním nebo vnějším kroužku (v závislosti na provedení ložiska)	Nýtovaná • vedená valivými tělesy • vedená na vnějším kroužku • vedená na vnitřním kroužku	Okénková, vedená na vnitřním nebo vnějším kroužku (v závislosti na provedení ložiska)	Nýtovaná • vedená valivými tělesy • vedená na vnějším kroužku • vedená na vnitřním kroužku
Materiál	• PA66, zesílený skelnými vlákny • PEEK, zesílený skelnými vlákny	Lisovaná ocel	Masivní mosaz	Masivní mosaz	Masivní lehká slitina	Masivní lehká slitina
Přídavné označení	• P nebo PH • PA nebo PHA	• – • J	• ML	• M • MA • MB	• LL	• L • LA • LB

Tabulka 1

Technické specifikace standardních plastických maziv SKF pro dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles s těsněním

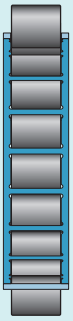
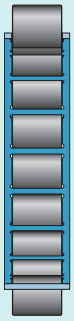
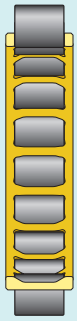
Plastické mazivo	Rozsah teplot[1]	Zahušťovadlo	Typ základní olejové složky	Třída NLGI	Viskozita základní olejové složky [mm²/s] při 40 °C *(105 °F)*	při 100 °C *(210 °F)*
	–50 0 50 100 150 200 250 °C –60 30 120 210 300 390 480 °F					
GHU		Lithné komplexní mýdlo	Minerální	2	150	15

[1] Viz koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**)

6

Tabulka 2

Ložiska s vysokou únosností

		
Okénková klec, vedená na vnitřním kroužku	Okénková klec, vedená na vnějším kroužku	Okénková klec, vedená na oběžné dráze vnitřního kroužku
Ocelový plech, manganová ocel fosfátovaná	Ocelový plech, manganová ocel fosfátovaná	Masivní mosaz
JB	JA	MH

Údaje o ložisku

	Jednořadá ložiska	Ložiska s vysokou únosností
Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 15 Kromě: • Příložné kroužky HJ: ISO 246 • Pojistné kroužky a drážky: ISO 464 • Pojistné drážky: ISO 20515	Hlavní rozměry: ISO 15
Tolerance Další informace → **strana 35**	Normální rozměrová tolerance Geometrická tolerance P6 Zkontrolujte dostupnost třídy přesnosti P5 nebo P6 pro ložiska řady 10 Hodnoty: ISO 492 (**tabulky 2**, **strana 38**, a **tabulky 4**, **strana 40**)	Normální rozměrová tolerance Geometrická tolerance P6
Radiální vnitřní vůle Další informace → **strana 182**	Normální, C3 Zkontrolujte dostupnost dalších velikostí vůlí Hodnoty: ISO 5753-1 (**tabulka 3**, **strana 506**) Hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.	
Axiální vnitřní vůle	Směrné hodnoty: • Provedení NUP (**tabulka 4**, **strana 507**) • Provedení NJ s příložným kroužkem HJ (**tabulka 5**, **strana 508**) Při měření axiální vnitřní vůle se válečky mohou naklonit, což způsobí zvětšení změřené axiální vůle: • Řada 10, 18, 19, 2, 3 a 4: ≈ radiální vnitřní vůle • Řada 22, 23, 29 a 39: ≈ 2/3 radiální vnitřní vůle	–
Přípustná nesouosost	• Řada 10, 12, 18, 19, 2, 3 a 4: ≈ 4 úhlové minuty • Řada 20, 22, 23, 29 a 39: ≈ 3 úhlové minuty Hodnoty neplatí pro ložiska provedení NUP ani pro ložiska provedení NJ s příložným kroužkem HJ. Nesouosost zvyšuje hlučnost ložiska a zkracuje jeho provozní trvanlivost;	≈ 3 úhlové minuty
Přípustné axiální posunutí (obr. 2, strana 495)	s_{max} → **tabulková část**, **strana 516** Ložiska bez příruby nebo pouze s jednou integrovanou přírubou na vnitřním nebo vnějším kroužku mohou vyrovnávat axiální posunutí. Posunutí hřídele …	**strana 550**

	Jednořadá ložiska s plným počtem valivých těles	Dvouřadá ložiska s plným počtem valivých těles
	Hlavní rozměry: ISO 15	Hlavní rozměry: ISO 15 Kromě: • šířka vnějšího kroužku ložisek řady NNF 50: C = o 1 mm méně než dle normy ISO • ložiska řady 3194..: rozměry nejsou standardizovány
	Normální	
	• Řada 18: ≈ 4 úhlové minuty • Řada 22, 23, 28, 29 a 30: ≈ 3 úhlové minuty	Další informace poskytnou technicko-konzultační služby SKF.

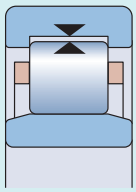
při překročení směrných hodnot se tyto efekty stávají zvláště patrnými.

strana 554	**strana 564**

... vzhledem k tělesu probíhá uvnitř těchto ložisek. Nedochází tak prakticky k žádnému zvýšení tření.

Tabulka 3

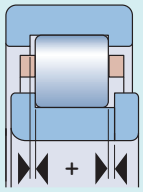
Radiální vnitřní vůle válečkových ložisek s válcovou dírou



Průměr díry d		Radiální vnitřní vůle									
		C2		Normální		C3		C4		C5	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm									
–	24	0	25	20	45	35	60	50	75	65	90
24	30	0	25	20	45	35	60	50	75	70	95
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85	80	105
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100	95	125
50	65	10	40	40	70	60	90	80	110	110	140
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125	130	165
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140	155	190
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165	180	220
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190	200	245
140	160	20	70	70	120	115	165	165	215	225	275
160	180	25	75	75	125	120	170	170	220	250	300
180	200	35	90	90	145	140	195	195	250	275	330
200	225	45	105	105	165	160	220	220	280	305	365
225	250	45	110	110	175	170	235	235	300	330	395
250	280	55	125	125	195	190	260	260	330	370	440
280	315	55	130	130	205	200	275	275	350	410	485
315	355	65	145	145	225	225	305	305	385	455	535
355	400	100	190	190	280	280	370	370	460	510	600
400	450	110	210	210	310	310	410	410	510	565	665
450	500	110	220	220	330	330	440	440	550	625	735
500	560	120	240	240	360	360	480	480	600	690	810
560	630	140	260	260	380	380	500	500	620	780	900
630	710	145	285	285	425	425	565	565	705	865	1 005
710	800	150	310	310	470	470	630	630	790	975	1 135
800	900	180	350	350	520	520	690	690	860	1 095	1 265
900	1 000	200	390	390	580	580	770	770	960	1 215	1 405
1 000	1 120	220	430	430	640	640	850	850	1 060	1 355	1 565
1 120	1 250	230	470	470	710	710	950	950	1 190	1 510	1 750
1 250	1 400	270	530	530	790	790	1 050	1 050	1 310	1 680	1 940
1 400	1 600	330	610	610	890	890	1 170	1 170	1 450	1 920	2 200
1 600	1 800	380	700	700	1 020	1 020	1 340	1 340	1 660	2 160	2 480
1 800	2 000	400	760	760	1 120	1 120	1 480	1 480	1 840	2 390	2 760

Tabulka 4

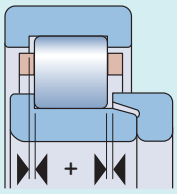
Axiální vnitřní vůle válečkových ložisek NUP



Ložisko Průměr díry	Kód velikosti	Axiální vnitřní vůle ložisek řady NUP 2		NUP 3		NUP 22		NUP 23	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm	–	µm							
17	**03**	37	140	37	140	37	140	47	155
20	**04**	37	140	37	140	47	155	47	155
25	**05**	37	140	47	155	47	155	47	155
30	**06**	37	140	47	155	47	155	47	155
35	**07**	47	155	47	155	47	155	62	180
40	**08**	47	155	47	155	47	155	62	180
45	**09**	47	155	47	155	47	155	62	180
50	**10**	47	155	47	155	47	155	62	180
55	**11**	47	155	62	180	47	155	62	180
60	**12**	47	155	62	180	62	180	87	230
65	**13**	47	155	62	180	62	180	87	230
70	**14**	47	155	62	180	62	180	87	230
75	**15**	47	155	62	180	62	180	87	230
80	**16**	47	155	62	180	62	180	87	230
85	**17**	62	180	62	180	62	180	87	230
90	**18**	62	180	62	180	62	180	87	230
95	**19**	62	180	62	180	62	180	87	230
100	**20**	62	180	87	230	87	230	120	315
105	**21**	62	180	–	–	–	–	–	–
110	**22**	62	180	87	230	87	230	120	315
120	**24**	62	180	87	230	87	230	120	315
130	**26**	62	180	87	230	87	230	120	315
140	**28**	62	180	87	230	87	230	120	315
150	**30**	62	180	–	–	87	230	120	315
160	**32**	87	230	–	–	–	–	–	–
170	**34**	87	230	–	–	–	–	–	–
180	**36**	87	230	–	–	–	–	–	–
190	**38**	87	230	–	–	–	–	–	–
200	**40**	87	230	–	–	–	–	–	–
220	**44**	95	230	–	–	–	–	–	–
240	**48**	95	250	–	–	–	–	–	–
260	**52**	95	250	–	–	–	–	–	–

Tabulka 5

Axiální vnitřní vůle válečkových ložisek NJ + HJ



Ložisko Průměr díry	Kód velikosti	Axiální vnitřní vůle ložisek řady NJ 2 + HJ 2		NJ 3 + HJ 3		NJ 4 + HJ 4		NJ 22 + HJ 22		NJ 23 + HJ 23	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm	–	µm									
20	**04**	42	165	42	165	–	–	52	185	52	183
25	**05**	42	165	52	185	–	–	52	185	52	183
30	**06**	42	165	52	185	60	200	52	185	52	183
35	**07**	52	185	52	185	60	200	52	185	72	215
40	**08**	52	185	52	185	60	200	52	185	72	215
45	**09**	52	185	52	185	60	200	52	185	72	215
50	**10**	52	185	52	185	80	235	52	185	72	215
55	**11**	52	185	72	215	80	235	52	185	72	215
60	**12**	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
65	**13**	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
70	**14**	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
75	**15**	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
80	**16**	52	185	72	215	80	235	72	215	102	275
85	**17**	72	215	72	215	110	290	72	215	102	275
90	**18**	72	215	72	215	110	290	72	215	102	275
95	**19**	72	215	72	215	110	290	72	215	102	275
100	**20**	72	215	102	275	110	290	102	275	140	375
105	**21**	72	215	102	275	110	290	102	275	140	375
110	**22**	72	215	102	275	110	290	102	275	140	375
120	**24**	72	215	102	275	110	310	102	275	140	375
130	**26**	72	215	102	275	110	310	102	275	140	375
140	**28**	72	215	102	275	140	385	102	275	140	375
150	**30**	72	215	102	275	140	385	102	275	140	375
160	**32**	102	275	102	275	–	–	140	375	140	375
170	**34**	102	275	–	–	–	–	140	375	–	–
180	**36**	102	275	–	–	–	–	140	375	–	–
190	**38**	102	275	–	–	–	–	–	–	–	–
200	**40**	102	275	–	–	–	–	–	–	–	–
220	**44**	110	290	–	–	–	–	–	–	–	–
240	**48**	110	310	–	–	–	–	–	–	–	–
260	**52**	110	310	–	–	–	–	–	–	–	–
280	**56**	110	310	–	–	–	–	–	–	–	–

Zatížení

	Jednořadá ložiska, ložiska s vysokou únosností a s plným počtem valivých těles	Dvouřadá ložiska s plným počtem valivých těles
Minimální zatížení Další informace → **strana 106**	$F_{rm} = k_r \left(6 + \frac{4\,n}{n_r}\right) \left(\frac{d_m}{100}\right)^2$	
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska Další informace → **strana 91**	**Axiálně volná ložiska** $P = F_r$ **Axiálně vodicí ložiska** $F_a/F_r \leq e \rightarrow P = F_r$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = 0{,}92\,F_r + Y\,F_a$ F_a nesmí překročit 0,5 F_r.	$F_a/F_r \leq 0{,}15 \rightarrow P = F_r$ $F_a/F_r > 0{,}15 \rightarrow P = 0{,}92\,F_r + 0{,}4\,F_a$ F_a nesmí překročit 0,25 F_r.
Ekvivalentní statické zatížení ložiska Další informace → **strana 105**	$P_0 = F_r$	

Symboly

- d_m střední průměr ložiska [mm] = 0,5 (d + D)
- e mezní hodnota
  - = 0,2 pro ložiska řady 10, 18, 19, 2, 3 a 4
  - = 0,3 pro ložiska řady 12, 20, 22, 23, 28, 29, 30 a 39
- F_a axiální zatížení [kN]
- F_r radiální zatížení [kN]
- F_{rm} minimální radiální zatížení [kN]
- k_r součinitel minimálního zatížení (**tabulková část**, **strana 516**)
- n otáčky [1/min]
- n_r referenční otáčky [ot/min] (**tabulková část**)
  Pro utěsněná ložiska s plným počtem valivých těles s odebraným těsněním a mazáním olejem použijte → 1,3 násobek mezních otáček
- P ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
- P_0 ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]
- Y součinitel axiálního zatížení
  - = 0,6 pro ložiska řady 10, 18, 19, 2, 3 a 4
  - = 0,4 pro ložiska řady 12, 20, 22, 23, 28, 29, 30 a 39

Dynamická axiální únosnost

Válečková ložiska s přírubami na vnitřním i vnějším kroužku mohou přenášet kromě radiálního zatížení i axiální zatížení až do hodnoty:

- $F_a \leq 0{,}25\ F_r$ u dvouřadých ložisek s plným počtem valivých těles
- $F_a \leq 0{,}5\ F_r$ u ložisek ostatních provedení

Axiální únosnost závisí na podmínkách mazání, provozní teplotě a odvodu tepla v oblasti styku mezi čely valivých těles a přírubou.

Vzorce níže jsou platné pro normální provozní podmínky:

- teplotní rozdíl $\Delta T \approx 60$ °C mezi provozní teplotou a okolní teplotou ložiska
- měrný přestup tepla ≈ 0,5 mW/mm²
- viskózní poměr $\kappa \geq 2$
- Nesouosost ≤ 1 úhlová minuta
  Je-li nesouosost větší než 1 úhlová minuta, obraťte se na technicko-konzultační služby SKF.

Přípustná axiální zatížení

Provozní podmínky	Mechanická omezení	Tepelná omezení
Nepřetržitě	**Ložiska řady 2..** $F_{ap\ max} \leq 0{,}0045\ D^{1,5}$ **Ložiska ostatních řad** $F_{ap\ max} \leq 0{,}0023\ D^{1,7}$ **Ložiska s vysokou únosností** $F_{ap\ max} \leq 0{,}0035\ D^{1,7}$	**Mazání oběhem oleje** $F_{ap\ oil} = F_{ap} + \frac{15 \times 10^4\ k_1\ \Delta T_s\ \dot{V}_s}{n\ (d + D)}$ **Jiné mazání** • Referenční plocha A ≤ 50 000 mm² $F_{ap} = \frac{k_1\ C_0\ 10^4}{n\ (d + D)} - k_2\ F_r$ • Referenční plocha A > 50 000 mm² $F_{ap} = \frac{7{,}5\ k_1\ C_0^{2/3}\ 10^4}{n\ (d + D)} - k_2\ F_r$
Krátkodobě	$F_{ap\ brief} \leq 2\ (F_{ap}, F_{ap\ oil}, F_{ap\ max})$ • za předpokladu, že se dočasně nezvýší provozní teplota ložiska o více než 5 °C • termín „krátkodobě“ označuje časový interval, v jehož průběhu ložisko provede přibližně 1 000 otáček	
Nahodilá špičková zatížení	**Ložiska s vysokou únosností** $F_{ap\ peak} \leq 0{,}0085\ D^{1,7}$ **Ostatní ložiska** $F_{ap\ peak} \leq 3\ (F_{ap}, F_{ap\ oil}, F_{ap\ max})$	

Symboly

A	referenční plocha [mm²] = π B (D + d)
B	šířka ložiska [mm]
C_0	základní statická únosnost [kN] (**tabulková část**, **strana 516**)
d	průměr díry ložiska [mm]
D	vnější průměr ložiska [mm]
ΔT_S	teplotní rozdíl mezi přiváděným a odváděným olejem [°C]
F_a	axiální zatížení [kN]
F_{ap}	přípustné axiální zatížení [kN]
$F_{ap\ brief}$	maximální krátkodobé axiální zatížení [kN]
$F_{ap\ max}$	maximální stále působící axiální zatížení [kN]
$F_{ap\ oil}$	maximální přípustné axiální zatížení v aplikacích s oběhem olejem [kN]
$F_{ap\ peak}$	maximální nahodilé axiální špičkové zatížení [kN]
F_r	radiální zatížení [kN]
k_1, k_2	součinitele mazání (**tabulka 6**)
n	otáčky [1/min]
$\dot{V}_S$	množství průtoku oleje [l/min]

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota válečkových ložisek může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a valivých těles
- klecí
- těsněními
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky a válečky

Válečková ložiska SKF jsou tepelně stabilizována až do teploty 150 °C *(300 °F)*.

Klece

Ocelové a mosazné klece, klece z lehké slitiny nebo materiálu PEEK lze použít při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky a válečky. Informace o mezních teplotách klecí vyrobených z jiných polymerových materiálů jsou uvedeny v části *Polymerové klece*, **strana 188**.

Těsnění

Přípustné provozní teploty těsnění z materiálu PUR jsou –20 až +80 °C *(–5 až +175 °F)*.

Nejvyšší teploty se obvykle vyskytují v místě těsnicího břitu.

Maziva

Mezní teploty pro plastická maziva používaná v dvouřadých válečkových ložiscích SKF s plným počtem valivých těles s těsněním jsou uvedeny v **tabulce 1**, **strana 503**. Mezní teploty jiných plastických maziv SKF jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Přípustné otáčky

Přípustné otáčky v **tabulkové části** určují:

- **referenční otáčky**, které umožňují rychle posoudit možné otáčky z hlediska teplotních podmínek
- **mezní otáčky**, které představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 130**.

Pro ložiska s klecí vedenou na kroužku SKF doporučuje mazání olejem. Jsou-li tato ložiska mazána plastickým mazivem, hodnota nd_m je omezena:

- pro ložiska s klecí LA, LB, LL, MA, MB, ML, MP, JA, JB nebo MH
  → $nd_m \leq 250\,000$ mm/min
- pro ložiska s klecí PA nebo PHA
  → $nd_m \leq 450\,000$ mm/min

kde
d_m = střední průměr ložiska [mm]
= 0,5 (d + D)
n = otáčky [1/min]

Pro jednořadá ložiska se standardní klecí jsou hodnoty mezních otáček uvedeny v produktových tabulkách. Převodní součinitele pro odhad mezních otáček ložisek s alternativou standardní klece jsou uvedeny v **tabulce 7**.

Tabulka 7

Převodní součinitele pro mezní otáčky jednořadých válečkových ložisek

Ložisko standardní klec	alternativa standardní klece		
	P, PH, J, M, MR	PA, PHA, MA, MB	ML
P, PH, J, M, MR	1	1,3	1,5
PA, PHA, MA, MB	0,75	1	1,2
ML	0,65	0,85	1

Tabulka 6

Součinitele mazání válečkových ložisek

Typy ložisek	Součinitele mazání			
	Mazání olejem		Mazání plastickým mazivem	
	k_1	k_2	k_1	k_2
Jednořadá ložiska a ložiska s vysokou únosností	1,5	0,15	1	0,1
Jednořadá ložiska s plným počtem valivých těles	1	0,3	0,5	0,15
Dvouřadá ložiska s plným počtem valivých těles	0,35	0,1	0,2	0,06

Použití ložisek

Opěra příruby

Když jsou válečková ložiska vystavena axiálním zatížením, celkové axiální házení (*Tolerance úložných a opěrných ploch ložisek*, **strana 144**) a velikost opěrných ploch sousedních součástí jsou zvláště důležité pro rovnoměrné rozložení zatížení příruby.

Příruba vnitřního kroužku by měla být opřena pouze do poloviny své výšky (**obr. 24**), aby nebyla vystavena nepříznivým střídavým napětím, které mohou vzniknout například při průhybu hřídele.

U jednořadých ložisek a ložisek s vysokou únosností lze doporučený průměr opěrné plochy hřídele získat pomocí vztahu

$$d_{as} = 0{,}5\,(d_1 + F)$$

kde

d_{as} = opěrný průměr hřídele pro axiálně zatížená ložiska [mm]
d_1 = průměr příruby vnitřního kroužku [mm] (**tabulková část**, **strana 516**)
F = průměr oběžné dráhy vnitřního kroužku [mm] (**tabulková část**)

U ložisek s plným počtem valivých těles je doporučený průměr opěrné plochy hřídele d_{as} uveden v **tabulkové části**.

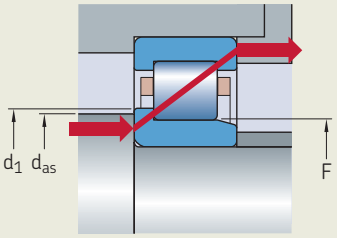
Montáž

Následkem provedení a polohy klece válečkových ložisek s vysokou únosností řady NCF .. ECJB a NJF .. ECJA klec nemůže zabránit vypadnutí válečků, když se vnitřní a vnější kroužky ložiska jsou od sebe oddělí. SKF doporučuje montovat tato válečková ložiska s vysokou únosností jako kompletní ložiska, podobně jako válečková ložiska s plným počtem valivých těles.

Je-li nutné montovat vnitřní a vnější kroužky samostatně, použijte pro udržení válečků na místě montážní pouzdro (**obr. 25**) nebo pojistný pásek (**obr. 26**).

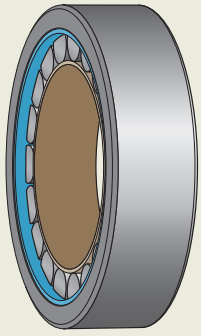
Obr. 24

Opěra příruby



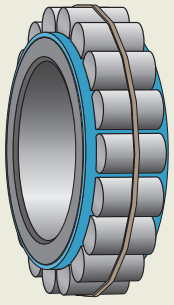
Obr. 25

Montážní pouzdro



Obr. 26

Pojistný pásek



Systém označení



Přídavná označení před základním označením

L Oddělitelný vnitřní nebo vnější kroužek rozebíratelného ložiska
R Vnitřní nebo vnější kroužek s válečky a klecí rozebíratelného ložiska

Základní označení

Uvedeno v **tabulce 4**, **strana 30**
CRL Palcové ložisko
CRM Palcové ložisko
HJ Příložný kroužek

Přídavná označení

Skupina 1: Vnitřní konstrukce

A Odlišná nebo upravená vnitřní konstrukce
CV Upravená vnitřní konstrukce, plný počet valivých těles
EC Optimalizovaná vnitřní konstrukce s větším počtem valivých těles nebo většími valivými tělesy a s upraveným stykem čela valivého tělesa a příruby

Skupina 2: Vnější konstrukce (těsnění, drážka na pojistný kroužek, atd.)

ADB Upravená vnitřní konstrukce a těsnění (pro řadu NNF 50)
B Vylepšené těsnění a mazivo
DA Upravená vnitřní konstrukce a těsnění (pro řadu 3194..)
K Kuželová díra, kuželovitost 1:12
N Drážka pro pojistný kroužek ve vnějším kroužku ložiska
NR Drážka pro pojistný kroužek ve vnějším kroužku, s příslušným pojistným kroužkem
N1 Jedna pojistná drážka (vybrání) na čele vnějšího kroužku
N2 Dvě vodicí drážky (vybrání) na jedné straně vnějšího kroužku, 180° od sebe
-2LS Kontaktní těsnění, PUR, na obou stranách

Skupina 3: Konstrukce klece

FR Čepové ocelové klece, válečky s dírou
J Lisovaná ocelová klec, vedená valivými tělesy
JA Ocelová plechová klec, vedená na vnějším kroužku
JB Ocelová plechová klec, vedená na vnitřním kroužku
L Masivní klec z lehké slitiny, vedená valivými tělesy
LA Masivní klec z lehké slitiny, vedená na vnějším kroužku
LB Masivní klec z lehké slitiny, vedená na vnitřním kroužku
LL Masivní klec z lehké slitiny, okénkového typu, vedená na vnitřním nebo vnějším kroužku (v závislosti na provedení ložiska)
M Masivní mosazná klec, vedená valivými tělesy
MA(S) Masivní mosazná klec, vedená na vnějším kroužku. S označuje mazací drážku na vodicí ploše.
MB Masivní mosazná klec, vedená na vnitřním kroužku
MH Masivní mosazná klec, vedená na oběžné dráze vnitřního kroužku
ML Masivní mosazná klec, okénkového typu, vedená na vnitřním nebo vnějším kroužku (v závislosti na provedení ložiska)
MP Masivní mosazná klec, okénkového typu, vedená na vnitřním nebo vnějším kroužku (v závislosti na velikosti ložiska)
MR Masivní mosazná klec, okénkového typu, vedená valivými tělesy
P Klec PA66 zesílená skelnými vlákny, vedená valivými tělesy
PA Klec PA66 zesílená skelnými vlákny, vedená na vnějším kroužku
PH Klec PEEK zesílená skelnými vlákny, vedená valivými tělesy
PHA Klec PEEK zesílená skelnými vlákny, vedená na vnějším kroužku
V Plný počet valivých těles (bez klece)
VH Plný počet valivých těles (bez klece), nerozebiratelná sada valivých těles

Skupina 4					
4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6

Skupina 4.6: Další varianty

PEX	Ložisko SKF Explorer, používá se pouze tehdy, když jsou k dispozici stejně velká konvenční ložiska a ložiska SKF Explorer
VA301	Ložisko pro trakční motory kolejových vozidel
VA305	VA301 + zvláštní kontrolní procedury
VA350	Ložisko pro železniční nápravové skříně
VA380	Ložisko pro železniční nápravové skříně podle normy EN 12080, třída 1
VA3091	VA301 + vnější povrchy vnějšího kroužku mají povlak oxidu hlinitého
VC025	Ložisko se speciálními oběžnými dráhami odolnými proti opotřebení pro aplikace v silně znečištěném prostředí
VE901	Upravená vnitřní konstrukce
VQ015	Vnitřní kroužek s kulovou oběžnou dráhou pro větší přípustnou nesouosost

Skupina 4.5: Mazání

W33	Obvodová drážka a tři mazací otvory ve vnějším kroužku

Skupina 4.4: Stabilizace

S1	Ložiskové kroužky jsou teplotně stabilizovány pro provozní teploty ≤ 200 °C (*390 °F*)
S2	Ložiskové kroužky jsou teplotně stabilizovány pro provozní teploty ≤ 250 °C (*480 °F*)

Skupina 4.3: Sady ložisek, párovaná ložiska

DR	Sada dvou spárovaných ložisek
TR	Sada tří spárovaných ložisek
QR	Sada čtyř spárovaných ložisek

Skupina 4.2: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod

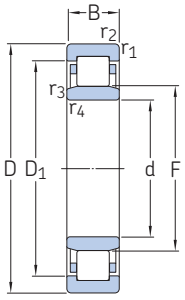
CN	Normální radiální vnitřní vůle; používá se pouze ve spojení s dodatečným písmenem, které udává zúžený nebo posunutý rozsah vůle H Zúžený rozsah vůle odpovídající horní polovině skutečného rozsahu vůle L Zúžený rozsah vůle odpovídající dolní polovině skutečného rozsahu vůle M Zúžený rozsah vůle odpovídající střední polovině skutečného rozsahu vůle Výše uvedená písmena jsou také používána ve spojení s třídami vůle C2, C3, C4 a C5, např. C2H.
C2	Radiální vnitřní vůle menší než Normální
C3	Radiální vnitřní vůle větší než Normální
C4	Radiální vnitřní vůle větší než C3
C5	Radiální vnitřní vůle větší než C4

Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování

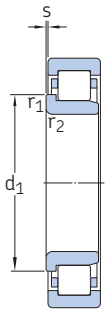
HA1	Cementovaný vnitřní a vnější kroužek
HA2	Cementovaný vnější kroužek
HA3	Cementovaný vnitřní kroužek
HB1	Bainiticky kalený vnitřní a vnější kroužek
HB3	Bainiticky kalený vnitřní kroužek
HN1	Vnější a vnitřní kroužky se speciálním povrchovým tepelným zpracováním
L4B	Ložiskové kroužky a valivá tělesa černěná
L5B	Válečky černěné
L7B	Vnitřní kroužek a valivá tělesa černěná

6.1 Jednořadá válečková ložiska

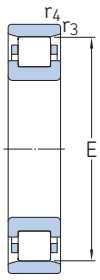
d **15 – 25** mm



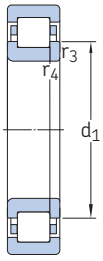
NU



NJ



N



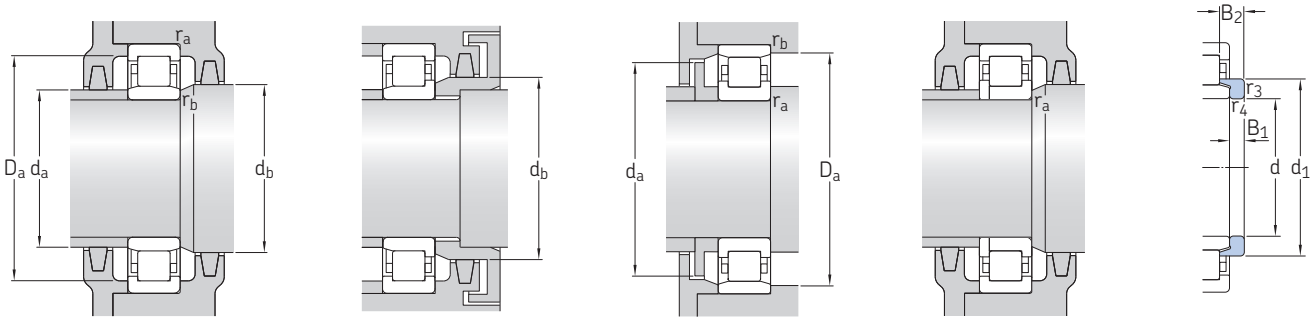
NUP

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
15	35	11	12,5	10,2	1,22	22 000	26 000	0,047	▸ **NU 202 ECP**	**PHA**
	35	11	12,5	10,2	1,22	22 000	26 000	0,048	▸ **NJ 202 ECP**	**PHA**
17	40	12	20	14,3	1,73	20 000	22 000	0,066	▸ **N 203 ECP**	**PH**
	40	12	20	14,3	1,73	20 000	22 000	0,068	▸ **NU 203 ECP**	**PHA**
	40	12	20	14,3	1,73	20 000	22 000	0,069	▸ **NJ 203 ECP**	**PHA**
	40	12	20	14,3	1,73	20 000	22 000	0,072	▸ **NUP 203 ECP**	**PHA**
	40	16	27,5	21,6	2,65	20 000	22 000	0,087	▸ **NU 2203 ECP**	**–**
	40	16	27,5	21,6	2,65	20 000	22 000	0,093	▸ **NJ 2203 ECP**	**–**
	40	16	27,5	21,6	2,65	20 000	22 000	0,097	▸ **NUP 2203 ECP**	**–**
	47	14	28,5	20,4	2,55	17 000	20 000	0,12	N 303 ECP	**–**
	47	14	28,5	20,4	2,55	17 000	20 000	0,12	▸ NJ 303 ECP	**–**
	47	14	28,5	20,4	2,55	17 000	20 000	0,12	▸ NU 303 ECP	**–**
20	47	14	28,5	22	2,75	17 000	19 000	0,11	▸ N 204 ECP	**–**
	47	14	28,5	22	2,75	17 000	19 000	0,11	▸ NJ 204 ECP	**ML, PHA**
	47	14	28,5	22	2,75	17 000	19 000	0,11	▸ NU 204 ECP	**ML, PHA**
	47	14	28,5	22	2,75	17 000	19 000	0,12	▸ NUP 204 ECP	**ML, PHA**
	47	18	34,5	27,5	3,45	17 000	19 000	0,14	▸ NJ 2204 ECP	**–**
	47	18	34,5	27,5	3,45	17 000	19 000	0,14	▸ NU 2204 ECP	**–**
	52	15	35,5	26	3,25	15 000	18 000	0,14	▸ NU 304 ECP	**–**
	52	15	35,5	26	3,25	15 000	18 000	0,15	▸ N 304 ECP	**–**
	52	15	35,5	26	3,25	15 000	18 000	0,15	▸ NJ 304 ECP	**–**
	52	15	35,5	26	3,25	15 000	18 000	0,16	▸ NUP 304 ECP	**–**
	52	21	47,5	38	4,8	15 000	18 000	0,21	▸ NU 2304 ECP	**–**
	52	21	47,5	38	4,8	15 000	18 000	0,22	▸ NJ 2304 ECP	**–**
	52	21	47,5	38	4,8	15 000	18 000	0,22	▸ NUP 2304 ECP	**–**
25	47	12	14,2	13,2	1,4	18 000	18 000	0,082	▸ **NU 1005**	**–**
	52	15	32,5	27	3,35	15 000	16 000	0,13	▸ N 205 ECP	**–**
	52	15	32,5	27	3,35	15 000	16 000	0,13	▸ NU 205 ECP	**J, ML, PH, PHA**
	52	15	32,5	27	3,35	15 000	16 000	0,14	▸ NJ 205 ECP	**J, ML, PH, PHA**
	52	15	32,5	27	3,35	15 000	16 000	0,14	▸ NUP 205 ECP	**J, ML, PH, PHA**
	52	18	39	34	4,25	15 000	16 000	0,16	▸ NU 2205 ECP	**ML, PH**
	52	18	39	34	4,25	15 000	16 000	0,17	▸ NJ 2205 ECP	**ML, PH**
	52	18	39	34	4,25	15 000	16 000	0,17	▸ NUP 2205 ECP	**ML, PH**
	62	17	46,5	36,5	4,55	12 000	15 000	0,23	▸ N 305 ECP	**–**

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

[1] Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).

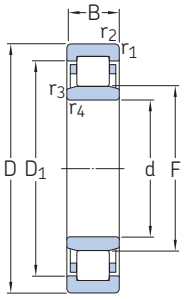


Příložný kroužek

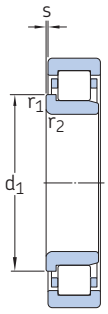
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek Označení	Hmotnost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
15	–	27,7	19,3	0,6	0,3	1	17,4	18,4	21	31,3	0,6	0,3	0,15	**–**	–	–	–
	21,9	27,7	19,3	0,6	0,3	1	18,2	18,4	23	31,3	0,6	–	0,15	**–**	–	–	–
17	25	–	35,1	0,6	0,3	1	20,7	33	37	37,1	0,6	0,3	0,12	**–**	–	–	–
	–	32,35	22,1	0,6	0,3	1	19,9	21,1	24	36	0,6	0,3	0,15	**–**	–	–	–
	25	32,35	22,1	0,6	0,6	1	20,7	21,1	27	36	0,6	–	0,15	**–**	–	–	–
	25	32,35	22,1	0,6	0,3	–	20,7	–	27	36	0,6	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	32,35	22,1	0,6	0,3	1,5	19,9	21,1	24	36	0,6	0,3	0,2	**–**	–	–	–
	25	32,35	22,1	0,6	0,3	1,5	20,7	21,1	27	36	0,6	–	0,2	**–**	–	–	–
	25	32,35	22,1	0,6	0,3	–	20,7	–	27	36	0,6	–	0,2	**–**	–	–	–
	27,7	–	40,2	1	0,6	1	22,1	38	42	42,7	1	0,6	0,12	**–**	–	–	–
	27,7	36,75	24,2	1	0,6	1	22,1	23,1	29	41,7	1	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	36,75	24,2	1	0,6	1	21,1	23,1	26	41,7	1	0,6	0,15	**–**	–	–	–
20	29,7	–	41,5	1	0,6	1	25	40	43	43,5	1	0,6	0,12	**–**	–	–	–
	29,7	38,44	26,5	1	0,6	1	25	25,4	31	41,7	1	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	38,44	26,5	1	0,6	1	24	25,4	28	41,7	1	0,6	0,15	**–**	–	–	–
	29,7	38,44	26,5	1	0,6	–	25	–	31	41,7	1	–	0,15	**–**	–	–	–
	29,7	38,3	26,5	1	0,6	2	25	25,4	31	41,7	1	–	0,2	**–**	–	–	–
	–	38,3	26,5	1	0,6	2	24	25,4	28	41,7	1	0,6	0,2	**–**	–	–	–
	–	41,85	27,5	1,1	0,6	0,9	24,1	26,2	29	45,4	1	0,6	0,15	**HJ 304 EC**	0,017	4	6,5
	31,2	–	45,5	1,1	0,6	0,9	26,1	44	47	48	1	0,6	0,12	**–**	–	–	–
	31,2	41,85	27,5	1,1	0,6	0,9	26,1	26,2	33	45,4	1	–	0,15	**HJ 304 EC**	0,017	4	6,5
	31,2	41,85	27,5	1,1	0,6	–	26,1	–	33	45,4	1	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	41,85	27,5	1,1	0,6	1,9	24,1	26,2	29	45,4	1	0,6	0,25	**–**	–	–	–
	31,2	41,85	27,5	1,1	0,6	1,9	26,1	26,2	33	45,4	1	–	0,25	**–**	–	–	–
	31,2	41,85	27,5	1,1	0,6	–	26,1	–	33	45,4	1	–	0,25	**–**	–	–	–
25	–	38,8	30,5	0,6	0,3	1,5	27,1	29,5	32	43,1	0,6	0,3	0,1	**–**	–	–	–
	34,7	–	46,5	1	0,6	1,3	29,9	45	48	48,5	1	0,6	0,12	**–**	–	–	–
	–	43,3	31,5	1	0,6	1,3	28,9	30,4	33	46,4	1	0,6	0,15	**HJ 205 EC**	0,015	3	6
	34,7	43,3	31,5	1	0,6	1,3	29,9	30,4	36	46,4	1	–	0,15	**–**	–	–	–
	34,7	43,3	31,5	1	0,6	–	29,9	–	36	46,4	1	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	43,3	31,5	1	0,6	1,8	28,9	30,4	33	46,4	1	0,6	0,2	**HJ 2205 EC**	0,014	3	6,5
	34,7	43,3	31,5	1	0,6	1,8	29,9	30,4	36	46,4	1	–	0,2	**HJ 2205 EC**	0,014	3	6,5
	34,7	43,3	31,5	1	0,6	–	29,9	–	36	46,4	1	–	0,2	**–**	–	–	–
	38,1	–	54	1,1	1,1	1,3	31	52	56	56,4	1	1	0,12	**–**	–	–	–

6.1 Jednořadá válečková ložiska

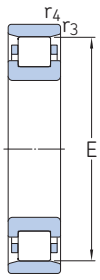
d **25 – 35** mm



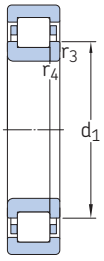
NU



NJ



N



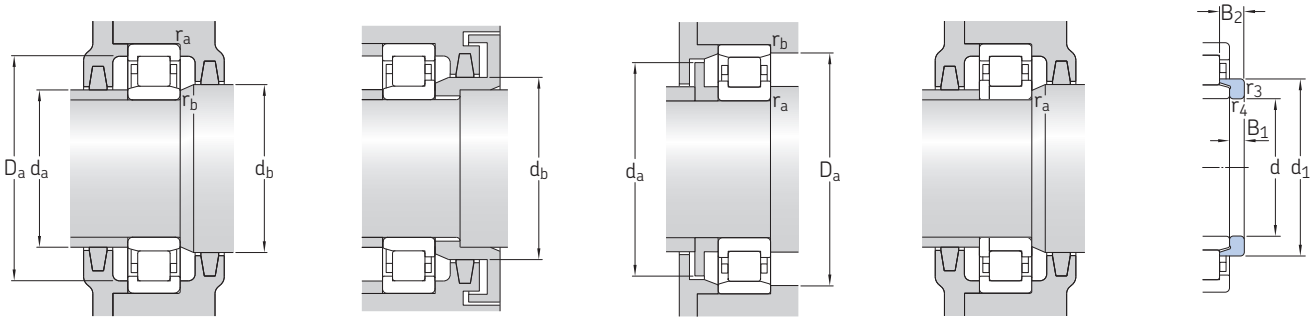
NUP

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
25	62	17	46,5	36,5	4,55	12 000	15 000	0,23	▸ NU 305 ECP	J, ML
pokr.	62	17	46,5	36,5	4,55	12 000	15 000	0,24	▸ NJ 305 ECP	J, ML
	62	17	46,5	36,5	4,55	12 000	15 000	0,25	▸ NUP 305 ECP	J, ML
	62	24	64	55	6,95	12 000	15 000	0,34	▸ NU 2305 ECP	J, ML
	62	24	64	55	6,95	12 000	15 000	0,35	▸ NJ 2305 ECP	J, ML
	62	24	64	55	6,95	12 000	15 000	0,36	▸ NUP 2305 ECP	J, ML
30	55	13	17,9	17,3	1,86	15 000	15 000	0,11	▸ **NU 1006**	–
	62	16	44	36,5	4,5	13 000	14 000	0,2	▸ N 206 ECP	–
	62	16	44	36,5	4,5	13 000	14 000	0,2	▸ NU 206 ECP	J, ML, PH
	62	16	44	36,5	4,55	13 000	14 000	0,21	▸ NJ 206 ECP	J, ML, PH
	62	16	44	36,5	4,55	13 000	14 000	0,21	▸ NUP 206 ECP	J, ML, PH
	62	20	55	49	6,1	13 000	14 000	0,26	▸ NJ 2206 ECP	J, ML, PH
	62	20	55	49	6,1	13 000	14 000	0,26	▸ NU 2206 ECP	J, ML, PH
	62	20	55	49	6,1	13 000	14 000	0,27	▸ NUP 2206 ECP	J, ML, PH
	72	19	58,5	48	6,2	11 000	12 000	0,36	▸ N 306 ECP	–
	72	19	58,5	48	6,2	11 000	12 000	0,36	▸ NU 306 ECP	J, M, ML
	72	19	58,5	48	6,2	11 000	12 000	0,37	▸ NJ 306 ECP	J, M, ML
	72	19	58,5	48	6,2	11 000	12 000	0,38	▸ NUP 306 ECP	J, M, ML
	72	27	83	75	9,65	11 000	12 000	0,53	▸ NU 2306 ECP	ML, PH
	72	27	83	75	9,65	11 000	12 000	0,54	▸ NJ 2306 ECP	ML, PH
	72	27	83	75	9,65	11 000	12 000	0,54	▸ NUP 2306 ECP	ML, PH
	90	23	60,5	53	6,8	9 000	11 000	0,75	▸ **NU 406**	MA
	90	23	60,5	53	6,8	9 000	11 000	0,78	▸ **NJ 406**	MA
35	62	14	35,8	38	4,55	13 000	13 000	0,16	▸ **NU 1007 ECP**	PH
	72	17	56	48	6,1	11 000	12 000	0,29	▸ NU 207 ECP	J, M, ML, PH, PHA
	72	17	56	48	6,1	11 000	12 000	0,3	▸ N 207 ECP	–
	72	17	56	48	6,1	11 000	12 000	0,3	▸ NJ 207 ECP	J, M, ML, PH, PHA
	72	17	56	48	6,1	11 000	12 000	0,31	▸ NUP 207 ECP	J, M, ML, PH, PHA
	72	23	69,5	63	8,15	11 000	12 000	0,4	▸ NU 2207 ECP	J, ML, PH
	72	23	69,5	63	8,15	11 000	12 000	0,41	▸ NJ 2207 ECP	J, ML, PH
	72	23	69,5	63	8,15	11 000	12 000	0,42	▸ NUP 2207 ECP	J, ML, PH
	80	21	75	63	8,15	9 500	11 000	0,47	▸ NU 307 ECP	J, M, ML, PH
	80	21	75	63	8,15	9 500	11 000	0,48	N 307 ECP	–
	80	21	75	63	8,15	9 500	11 000	0,49	▸ NJ 307 ECP	J, M, ML, PH
	80	21	75	63	8,15	9 500	11 000	0,49	▸ NUP 307 ECP	J, M, ML, PH

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

1) Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).

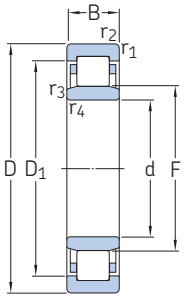


Příložný kroužek

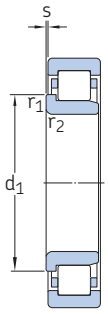
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek			
														Označení	Hmot-nost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
25	–	50,15	34	1,1	1,1	1,3	31	32,5	36	54,9	1	1	0,15	**HJ 305 EC**	0,025	4	7
pokr.	38,1	50,15	34	1,1	1,1	1,3	31	32,5	40	54,9	1	–	0,15	**HJ 305 EC**	0,025	4	7
	38,1	50,15	34	1,1	1,1	–	31	–	40	54,9	1	–	0,15	–	–	–	–
	–	50,15	34	1,1	1,1	2,3	31	32,5	36	54,9	1	1	0,25	**HJ 2305 EC**	0,023	4	8
	38,1	50,15	34	1,1	1,1	2,3	31	32,5	40	54,9	1	–	0,25	**HJ 2305 EC**	0,023	4	8
	38,1	50,15	34	1,1	1,1	–	31	–	40	54,9	1	–	0,25	–	–	–	–
30	–	45,56	36,5	1	0,6	1,6	32,9	35,6	38	49,8	1	0,6	0,1	–	–	–	–
	41,2	–	55,5	1	0,6	1,3	35,3	54	57	58,1	1	0,6	0,12	–	–	–	–
	–	51,95	37,5	1	0,6	1,3	34,3	36,1	39	55,9	1	0,6	0,15	**HJ 206 EC**	0,025	4	7
	41,2	51,95	37,5	1	0,6	1,3	35,3	36,1	43	55,9	1	–	0,15	**HJ 206 EC**	0,025	4	7
	41,2	51,95	37,5	1	0,6	–	35,3	–	43	55,9	1	–	0,15	–	–	–	–
	41,2	51,95	37,5	1	0,6	1,8	35,3	36,1	43	55,9	1	–	0,2	–	–	–	–
	–	51,95	37,5	1	0,6	1,8	34,3	36,1	39	55,9	1	0,6	0,2	–	–	–	–
	41,2	51,95	37,5	1	0,6	–	35,3	–	43	55,9	1	–	0,2	–	–	–	–
	45	–	62,5	1,1	1,1	1,4	37	61	64	65,5	1	1	0,12	–	–	–	–
	–	58,35	40,5	1,1	1,1	1,4	37	39	43	65,1	1	1	0,15	**HJ 306 EC**	0,042	5	8,5
	45	58,35	40,5	1,1	1,1	1,4	37	39	47	65,1	1	–	0,15	**HJ 306 EC**	0,042	5	8,5
	45	58,35	40,5	1,1	1,1	–	37	–	47	65,1	1	–	0,15	–	–	–	–
	–	58,35	40,5	1,1	1,1	2,4	37	39	43	65,1	1	1	0,25	–	–	–	–
	45	58,35	40,5	1,1	1,1	2,4	37	39	47	65,1	1	–	0,25	–	–	–	–
	45	58,35	40,5	1,1	1,1	–	37	–	47	65,1	1	–	0,25	–	–	–	–
	–	66,1	45	1,5	1,5	1,6	41	43	47	81	1,5	1,5	0,15	**HJ 406**	0,08	7	11,5
	50,5	66,1	45	1,5	1,5	1,6	41	43	53	81	1,5	–	0,15	**HJ 406**	0,08	7	11,5
35	–	53,95	42	1	0,6	1	38	41	44	56,5	1	0,6	0,1	–	–	–	–
	–	60,2	44	1,1	0,6	1,3	39,8	42,2	46	65,1	1	0,6	0,15	**HJ 207 EC**	0,033	4	7
	48,1	–	64	1,1	0,6	1,3	41,8	62	66	67,2	1	0,6	0,12	–	–	–	–
	48,1	60,2	44	1,1	0,6	1,3	41,8	42,2	50	65,1	1	–	0,15	**HJ 207 EC**	0,033	4	7
	48,1	60,2	44	1,1	0,6	–	41,8	–	50	65,1	1	–	0,15	–	–	–	–
	–	60,2	44	1,1	0,6	2,8	39,8	42,2	46	65,1	1	0,6	0,2	–	–	–	–
	48,1	60,2	44	1,1	0,6	2,8	41,8	42,2	50	65,1	1	–	0,2	–	–	–	–
	48,1	60,2	44	1,1	0,6	–	42	–	50	65,1	1	–	0,2	–	–	–	–
	–	65,8	46,2	1,5	1,1	1,2	42	44	48	72,2	1,5	1	0,15	**HJ 307 EC**	0,058	6	9,5
	51	–	70,2	1,5	1,1	1,2	43	68	72	73,4	1,5	1	0,12	–	–	–	–
	51	65,8	46,2	1,5	1,1	1,2	43	44	53	72,2	1,5	–	0,15	**HJ 307 EC**	0,058	6	9,5
	51	65,8	46,2	1,5	1,1	–	44	–	53	72,2	1,5	–	0,15	–	–	–	–

6.1 Jednořadá válečková ložiska

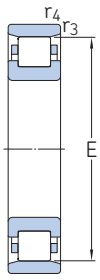
d **35 – 45** mm



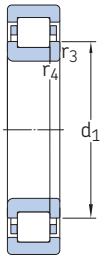
NU



NJ



N



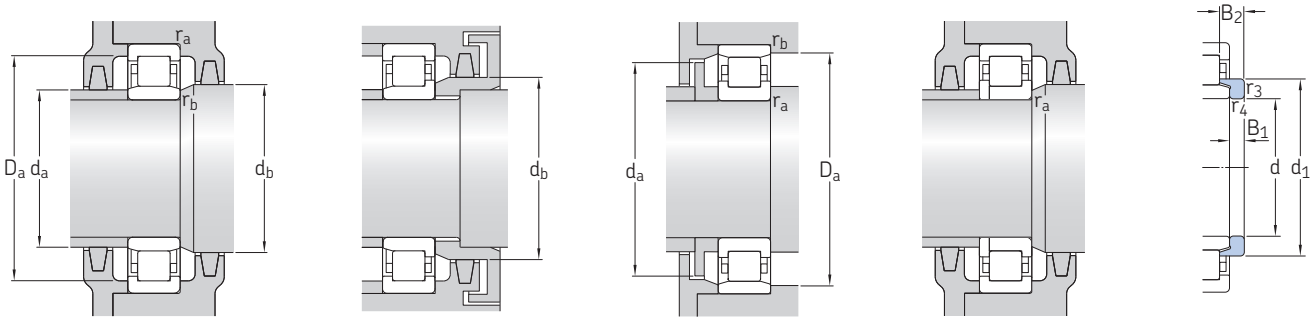
NUP

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
35	80	31	106	98	12,7	9 500	11 000	0,72	▸ NU 2307 ECP	PH
pokr.	80	31	106	98	12,7	9 500	11 000	0,73	▸ NJ 2307 ECP	PH
	80	31	106	98	12,7	9 500	11 000	0,76	▸ NUP 2307 ECP	PH
	100	25	76,5	69,5	9	8 000	9 500	1	▸ NJ 407	–
	100	25	76,5	69,5	9	8 000	9 500	1	▸ NU 407	–
40	68	15	25,1	26	3	12 000	18 000	0,23	▸ NU 1008 ML	–
	80	18	62	53	6,7	9 500	11 000	0,37	▸ N 208 ECP	PH
	80	18	62	53	6,7	9 500	11 000	0,37	▸ NU 208 ECP	J, M, ML, PH
	80	18	62	53	6,7	9 500	11 000	0,38	▸ NJ 208 ECP	J, M, ML, PH
	80	18	62	53	6,7	9 500	11 000	0,39	▸ NUP 208 ECP	J, M, ML, PH
	80	23	81,5	75	9,65	9 500	11 000	0,49	▸ NU 2208 ECP	J, ML, PH
	80	23	81,5	75	9,65	9 500	11 000	0,5	▸ NJ 2208 ECP	J, ML, PH
	80	23	81,5	75	9,65	9 500	11 000	0,51	▸ NUP 2208 ECP	J, ML, PH
	90	23	93	78	10,2	8 000	9 500	0,65	▸ N 308 ECP	M
	90	23	93	78	10,2	8 000	9 500	0,65	▸ NU 308 ECP	J, M, ML, PH
	90	23	93	78	10,2	8 000	9 500	0,67	▸ NJ 308 ECP	J, M, ML, PH
	90	23	93	78	10,2	8 000	9 500	0,68	▸ NUP 308 ECP	J, M, ML, PH
	90	33	129	120	15,3	8 000	9 500	0,93	▸ NU 2308 ECP	J, M, ML, PH
	90	33	129	120	15,3	8 000	9 500	0,95	▸ NJ 2308 ECP	J, M, ML, PH
	90	33	129	120	15,3	8 000	9 500	0,98	▸ NUP 2308 ECP	J, M, ML, PH
	110	27	96,8	90	11,6	7 000	8 500	1,3	▸ NJ 408	M, MA
	110	27	96,8	90	11,6	7 000	8 500	1,3	▸ NU 408	M, MA
45	75	16	44,6	52	6,3	11 000	11 000	0,25	▸ NU 1009 ECP	–
	75	16	44,6	52	6,3	11 000	11 000	0,26	▸ NJ 1009 ECP	PH
	85	19	69,5	64	8,15	9 000	9 500	0,42	▸ NU 209 ECP	J, M, ML
	85	19	69,5	64	8,15	9 000	9 500	0,43	▸ N 209 ECP	M
	85	19	69,5	64	8,15	9 000	9 500	0,44	▸ NJ 209 ECP	J, M, ML
	85	19	69,5	64	8,15	9 000	9 500	0,44	▸ NUP 209 ECP	J, M, ML
	85	23	85	81,5	10,6	9 000	9 500	0,52	▸ NU 2209 ECP	J, PH
	85	23	85	81,5	10,6	9 000	9 500	0,54	▸ NJ 2209 ECP	J, PH
	85	23	85	81,5	10,6	9 000	9 500	0,55	▸ NUP 2209 ECP	J, PH
	100	25	112	100	12,9	7 500	8 500	0,88	▸ N 309 ECP	–
	100	25	112	100	12,9	7 500	8 500	0,89	▸ NJ 309 ECP	J, M, ML, PH
	100	25	112	100	12,9	7 500	8 500	0,9	▸ NU 309 ECP	J, M, ML, PH

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

1) Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).

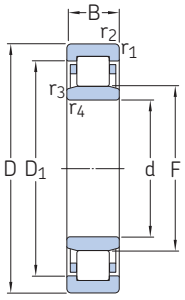


Příložný kroužek

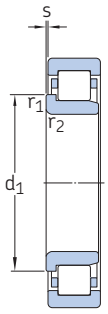
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek Označení	Hmot-nost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
35	–	65,8	46,2	1,5	1,1	2,7	42	44	48	72,2	1,5	1	0,25	**–**	–	–	–
pokr.	51	65,8	46,2	1,5	1,1	2,7	43	44	53	72,2	1,5	–	0,25	**–**	–	–	–
	51	65,8	46,2	1,5	1,1	–	43	–	53	72,2	1,5	–	0,25	**–**	–	–	–
	59	77,15	53	1,5	1,5	1,7	48	51	61	90	1,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	77,15	53	1,5	1,5	1,7	48	51	55	90	1,5	1,5	0,15	**–**	–	–	–
40	–	57,6	47	1	0,6	2,4	43	46	49	62,3	1	0,6	0,15	**–**	–	–	–
	54	–	71,5	1,1	1,1	1,4	47	69	73	74,1	1	1	0,12	**–**	–	–	–
	–	67,4	49,5	1,1	1,1	1,4	47	48	51	72,8	1	1	0,15	**HJ 208 EC**	0,047	5	8,5
	54	67,4	49,5	1,1	1,1	1,4	47	48	56	72,8	1	–	0,15	**HJ 208 EC**	0,047	5	8,5
	54	67,4	49,5	1,1	1,1	–	47	–	56	72,8	1	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	67,4	49,5	1,1	1,1	1,9	47	48	51	72,8	1	1	0,2	**HJ 2208 EC**	0,048	5	9
	54	67,4	49,5	1,1	1,1	1,9	47	48	56	72,8	1	–	0,2	**HJ 2208 EC**	0,048	5	9
	54	67,4	49,5	1,1	1,1	–	47	–	56	72,8	1	–	0,2	**–**	–	–	–
	57,5	–	80	1,5	1,5	1,4	48	78	82	83,2	1,5	1,5	0,12	**–**	–	–	–
	–	75	52	1,5	1,5	1,4	48	50	54	81,8	1,5	1,5	0,15	**HJ 308 EC**	0,084	7	11
	57,5	75	52	1,5	1,5	1,4	48	50	60	81,8	1,5	–	0,15	**HJ 308 EC**	0,084	7	11
	57,5	75	52	1,5	1,5	–	48	–	60	81,8	1,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	75	52	1,5	1,5	2,9	48	50	54	81,8	1,5	1,5	0,25	**–**	–	–	–
	57,5	75	52	1,5	1,5	2,9	48	50	60	81,8	1,5	–	0,25	**–**	–	–	–
	57,5	75	52	1,5	1,5	–	48	–	60	81,8	1,5	–	0,25	**–**	–	–	–
	64,8	85,3	58	2	2	2,5	52	56	67	99	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	85,3	58	2	2	2,5	52	56	60	99	2	2	0,15	**–**	–	–	–
45	–	65,3	52,5	1	0,6	0,9	48,4	51	54	69,8	1	0,6	0,1	**–**	–	–	–
	56	65,3	52,5	1	0,6	0,9	48,4	51	57,5	69,8	1	–	0,1	**–**	–	–	–
	–	72,4	54,5	1,1	1,1	1,2	52	53	56	77,6	1	1	0,15	**HJ 209 EC**	0,052	5	8,5
	59	–	76,5	1,1	1,1	1,2	52	74	78	79,1	1	1	0,12	**–**	–	–	–
	59	72,4	54,5	1,1	1,1	1,2	52	53	61	77,6	1	–	0,15	**HJ 209 EC**	0,052	5	8,5
	59	72,4	54,5	1,1	1,1	–	52	–	61	77,6	1	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	72,4	54,5	1,1	1,1	1,7	52	53	56	77,6	1	1	0,2	**–**	–	–	–
	59	72,4	54,5	1,1	1,1	1,7	52	53	61	77,6	1	–	0,2	**–**	–	–	–
	59	72,4	54,5	1,1	1,1	–	52	–	61	77,6	1	–	0,2	**–**	–	–	–
	64,4	–	88,5	1,5	1,5	1,7	54	86	91	92,3	1,5	1,5	0,12	**–**	–	–	–
	64,4	83,2	58,5	1,5	1,5	1,7	54	56	67	91,4	1,5	–	0,15	**HJ 309 EC**	0,11	7	11,5
	–	83,2	58,5	1,5	1,5	1,7	54	56	60	91,4	1,5	1,5	0,15	**HJ 309 EC**	0,11	7	11,5

6.1 Jednořadá válečková ložiska

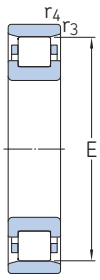
d **45 – 55** mm



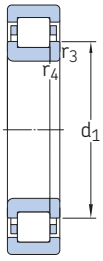
NU



NJ



N



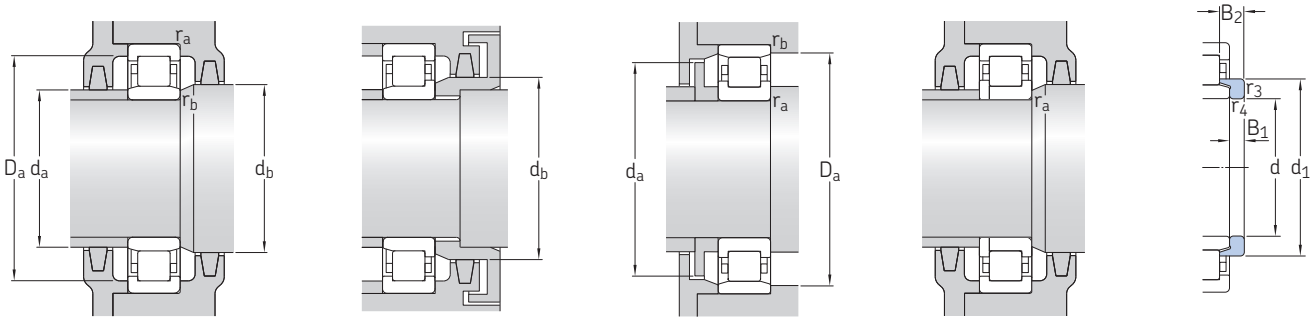
NUP

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
45	100	25	112	100	12,9	7 500	8 500	0,93	▸ NUP 309 ECP	J, M, ML, PH
pokr.	100	36	160	153	20	7 500	8 500	1,3	▸ NU 2309 ECP	ML
	100	36	160	153	20	7 500	8 500	1,35	▸ NJ 2309 ECP	ML
	100	36	160	153	20	7 500	8 500	1,35	▸ NUP 2309 ECP	ML
	120	29	106	102	13,4	6 700	7 500	1,65	▸ **NJ 409**	–
	120	29	106	102	13,4	6 700	7 500	1,65	▸ **NU 409**	–
50	80	16	46,8	56	6,7	9 500	9 500	0,27	▸ **NU 1010 ECP**	–
	90	20	73,5	69,5	8,8	8 500	9 000	0,47	▸ NU 210 ECP	J, M, ML, PH
	90	20	73,5	69,5	8,8	8 500	9 000	0,48	N 210 ECP	M
	90	20	73,5	69,5	8,8	8 500	9 000	0,49	▸ NJ 210 ECP	J, M, ML, PH
	90	20	73,5	69,5	8,8	8 500	9 000	0,5	▸ NUP 210 ECP	J, M, ML, PH
	90	23	90	88	11,4	8 500	9 000	0,56	▸ NU 2210 ECP	J, M, ML, PH
	90	23	90	88	11,4	8 500	9 000	0,57	▸ NJ 2210 ECP	J, M, ML, PH
	90	23	90	88	11,4	8 500	9 000	0,59	▸ NUP 2210 ECP	J, M, ML, PH
	110	27	127	112	15	6 700	8 000	1,1	N 310 ECP	–
	110	27	127	112	15	6 700	8 000	1,1	▸ NU 310 ECP	J, M, ML, PH
	110	27	127	112	15	6 700	8 000	1,15	▸ NJ 310 ECP	J, M, ML, PH
	110	27	127	112	15	6 700	8 000	1,15	▸ NUP 310 ECP	J, M, ML, PH
	110	40	186	186	24,5	6 700	8 000	1,75	▸ NJ 2310 ECP	ML, PH
	110	40	186	186	24,5	6 700	8 000	1,75	▸ NU 2310 ECP	ML, PH
	110	40	186	186	24,5	6 700	8 000	1,75	▸ NUP 2310 ECP	ML, PH
	130	31	130	127	16,6	6 000	7 000	2	▸ **NU 410**	–
	130	31	130	127	16,6	6 000	7 000	2,05	▸ **NJ 410**	–
55	90	18	57,2	69,5	8,3	8 500	8 500	0,39	▸ **NU 1011 ECP**	ML
	90	18	57,2	69,5	8,3	8 500	8 500	0,42	**NJ 1011 ECP**	ML
	100	21	96,5	95	12,2	7 500	8 000	0,65	▸ N 211 ECP	–
	100	21	96,5	95	12,2	7 500	8 000	0,66	▸ NU 211 ECP	J, M, ML
	100	21	96,5	95	12,2	7 500	8 000	0,67	▸ NJ 211 ECP	J, M, ML
	100	21	96,5	95	12,2	7 500	8 000	0,68	▸ NUP 211 ECP	J, M, ML
	100	25	114	118	15,3	7 500	8 000	0,79	▸ NU 2211 ECP	J, M, ML, PH
	100	25	114	118	15,3	7 500	8 000	0,81	▸ NJ 2211 ECP	J, M, ML, PH
	100	25	114	118	15,3	7 500	8 000	0,82	▸ NUP 2211 ECP	J, M, ML, PH
	120	29	156	143	18,6	6 000	7 000	1,45	▸ N 311 ECP	M
	120	29	156	143	18,6	6 000	7 000	1,45	▸ NU 311 ECP	J, M, ML
	120	29	156	143	18,6	6 000	7 000	1,5	▸ NJ 311 ECP	J, M, ML

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

1) Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).

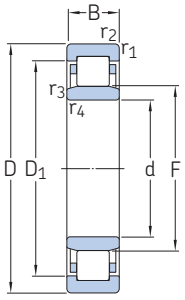


Příložný kroužek

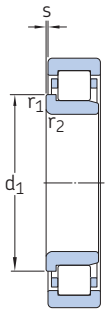
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek			
														Označení	Hmotnost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
45	64,4	83,2	58,5	1,5	1,5	–	54	–	67	91,4	1,5	–	0,15	**–**	–	–	–
pokr.	–	83,2	58,5	1,5	1,5	3,2	54	56	60	91,4	1,5	1,5	0,25	**–**	–	–	–
	64,4	83,2	58,5	1,5	1,5	3,2	54	56	67	91,4	1,5	–	0,25	**–**	–	–	–
	64,4	83,2	58,5	1,5	1,5	–	54	–	67	91,4	1,5	–	0,25	**–**	–	–	–
	71,8	93,4	64,5	2	2	2,5	58	62	75	108	2	–	0,15	**HJ 409**	0,18	8	13,5
	–	93,4	64,5	2	2	2,5	58	62	66	108	2	2	0,15	**HJ 409**	0,18	8	13,5
50	–	70,5	57,5	1	0,6	1	57	56	59	74,6	1	0,6	0,1	**–**	–	–	–
	–	77,4	59,5	1,1	1,1	1,5	57	57,5	61	82,4	1	1	0,15	**HJ 210 EC**	0,058	5	9
	64	–	81,5	1,1	1,1	1,5	57	79	83	84	1	1	0,12	**–**	–	–	–
	64	77,4	59,5	1,1	1,1	1,5	57	57,5	66	82,4	1	–	0,15	**–**	–	–	–
	64	77,4	59,5	1,1	1,1	–	57	–	66	82,4	1	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	77,4	59,5	1,1	1,1	1,5	57	57,5	61	82,4	1	1	0,2	**–**	–	–	–
	64	77,4	59,5	1,1	1,1	1,5	57	57,5	66	82,4	1	–	0,2	**–**	–	–	–
	64	77,4	59,5	1,1	1,1	–	57	–	66	82,4	1	–	0,2	**–**	–	–	–
	71,2	–	97	2	2	1,9	60	95	99	101	2	2	0,12	**–**	–	–	–
	–	91,4	65	2	2	1,9	60	63	67	99,6	2	2	0,15	**HJ 310 EC**	0,15	8	13
	71,2	91,4	65	2	2	1,9	60	63	73	99,6	2	–	0,15	**HJ 310 EC**	0,15	8	13
	71,2	91,4	65	2	2	–	60	–	73	99,6	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	71,2	91,4	65	2	2	3,4	60	63	73	99,6	2	–	0,25	**–**	–	–	–
	–	91,4	65	2	2	3,4	60	63	67	99,6	2	2	0,25	**–**	–	–	–
	71,2	91,4	65	2	2	–	60	–	73	99,6	2	–	0,25	**–**	–	–	–
	–	101,6	70,8	2,1	2,1	2,6	64	68	73	116	2	2	0,15	**HJ 410**	0,15	9	14,5
	78,8	101,6	70,8	2,1	2,1	2,6	64	68	81	116	2	–	0,15	**HJ 410**	0,15	9	14,5
55	–	79	64,5	1,1	1	0,5	59,7	63	66	83	1	1	0,1	**–**	–	–	–
	68	79	64,5	1,1	1	0,5	60	63	70	83	2	–	0,1	**–**	–	–	–
	70,8	–	90	1,5	1,1	1	63	88	92	93	1,5	1	0,12	**–**	–	–	–
	–	85,6	66	1,5	1,1	1	62	64	68	91,4	1,5	1	0,15	**HJ 211 EC**	0,083	6	9,5
	70,8	85,6	66	1,5	1,1	1	63	64	73	91,4	1,5	–	0,15	**HJ 211 EC**	0,083	6	9,5
	70,8	85,6	66	1,5	1,1	–	63	–	73	91,4	1,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	85,6	66	1,5	1,1	1,5	62	64	68	91,4	1,5	1	0,2	**HJ 2211 EC**	0,085	6	10
	70,8	85,6	66	1,5	1,1	1,5	63	64	73	91,4	1	–	0,2	**HJ 2211 EC**	0,085	6	10
	70,8	85,6	66	1,5	1,1	–	63	–	73	91,4	1,5	–	0,2	**–**	–	–	–
	77,5	–	106,5	2	2	2	65	104	109	111	2	2	0,12	**–**	–	–	–
	–	100,3	70,5	2	2	2	65	68	73	109,2	2	2	0,15	**HJ 311 EC**	0,19	9	14
	77,5	100,3	70,5	2	2	2	65	68	80	109,2	2	–	0,15	**HJ 311 EC**	0,19	9	14

6.1 Jednořadá válečková ložiska

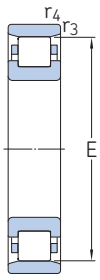
d **55 – 65** mm



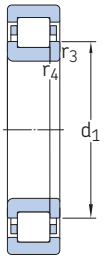
NU



NJ



N



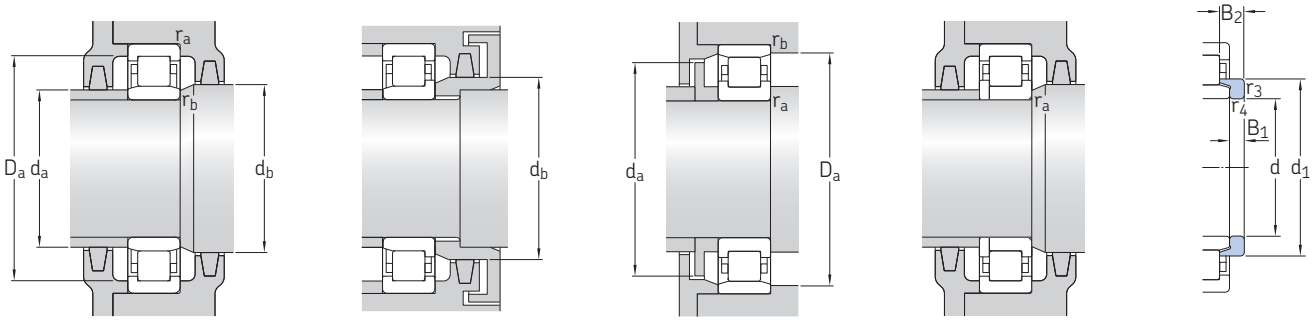
NUP

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
55	120	29	156	143	18,6	6 000	7 000	1,5	▸ NUP 311 ECP	J, M, ML
pokr.	120	43	232	232	30,5	6 000	7 000	2,25	▸ NJ 2311 ECP	ML, PH
	120	43	232	232	30,5	6 000	7 000	2,25	▸ NU 2311 ECP	ML, PH
	120	43	232	232	30,5	6 000	7 000	2,3	▸ NUP 2311 ECP	ML, PH
	140	33	142	140	18,6	5 600	6 300	2,5	▸ NU 411	–
	140	33	142	140	18,6	5 600	6 300	2,55	NJ 411	–
60	95	18	37,4	44	5,3	8 000	13 000	0,5	▸ NU 1012 ML	–
	110	22	108	102	13,4	6 700	7 500	0,79	▸ N 212 ECP	M
	110	22	108	102	13,4	6 700	7 500	0,8	▸ NU 212 ECP	J, M, ML
	110	22	108	102	13,4	6 700	7 500	0,82	▸ NJ 212 ECP	J, M, ML
	110	22	108	102	13,4	6 700	7 500	0,86	▸ NUP 212 ECP	J, M, ML
	110	28	146	153	20	6 700	7 500	1,05	▸ NU 2212 ECP	J, M, ML, PH
	110	28	146	153	20	6 700	7 500	1,1	▸ NJ 2212 ECP	J, M, ML, PH
	110	28	146	153	20	6 700	7 500	1,1	▸ NUP 2212 ECP	J, M, ML, PH
	130	31	173	160	21,2	5 600	6 700	1,75	▸ N 312 ECP	J, M
	130	31	173	160	21,2	5 600	6 700	1,75	▸ NU 312 ECP	J, M, ML, PH
	130	31	173	160	21,2	5 600	6 700	1,85	▸ NJ 312 ECP	J, M, ML, PH
	130	31	173	160	21,2	5 600	6 700	1,9	▸ NUP 312 ECP	J, M, ML, PH
	130	46	260	265	34,5	5 600	6 700	2,75	▸ NU 2312 ECP	M, ML, PH
	130	46	260	265	34,5	5 600	6 700	2,8	▸ NJ 2312 ECP	M, ML, PH
	130	46	260	265	34,5	5 600	6 700	2,85	▸ NUP 2312 ECP	M, ML, PH
	150	35	168	173	22	5 000	6 000	3	▸ NU 412	–
	150	35	168	173	22	5 000	6 000	3,05	▸ NJ 412	–
65	100	18	38	46,5	5,5	7 500	12 000	0,51	▸ NU 1013 ML	–
	100	18	62,7	81,5	9,8	7 500	7 500	0,45	▸ NU 1013 ECP	PH
	120	23	122	118	15,6	6 300	6 700	1	▸ NU 213 ECP	J, M, ML, PH
	120	23	122	118	15,6	6 300	6 700	1,05	▸ N 213 ECP	–
	120	23	122	118	15,6	6 300	6 700	1,05	▸ NJ 213 ECP	J, M, ML, PH
	120	23	122	118	15,6	6 300	6 700	1,05	▸ NUP 213 ECP	J, M, ML, PH
	120	31	170	180	24	6 300	6 700	1,4	▸ NU 2213 ECP	J, ML, PH
	120	31	170	180	24	6 300	6 700	1,45	▸ NJ 2213 ECP	J, ML, PH
	120	31	170	180	24	6 300	6 700	1,45	▸ NUP 2213 ECP	J, ML, PH
	140	33	212	196	25,5	5 300	6 000	2,2	▸ N 313 ECP	M
	140	33	212	196	25,5	5 300	6 000	2,2	▸ NU 313 ECP	J, M, ML, PH
	140	33	212	196	25,5	5 300	6 000	2,3	▸ NJ 313 ECP	J, M, ML, PH

Ložisko SKF Explorer

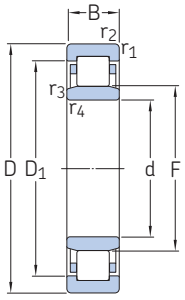
▸ Oblíbená položka

[1] Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).

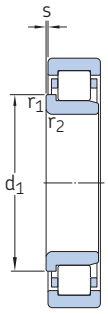


Příložný kroužek

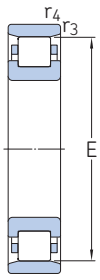
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek			
														Označení	Hmotnost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
55	77,5	100,3	70,5	2	2	–	65	–	80	109,2	2	–	0,15	**–**	–	–	–
pokr.	77,5	100,3	70,5	2	2	3,5	65	68	80	109,2	2	–	0,25	**HJ 2311 EC**	0,19	9	15,5
	–	100,3	70,5	2	2	3,5	65	68	73	109,2	2	2	0,25	**HJ 2311 EC**	0,19	9	15,5
	77,5	100,3	70,5	2	2	–	65	–	80	109,2	2	–	0,25	**–**	–	–	–
	–	109,45	77,2	2,1	2,1	2,6	69	74	79	126	2	2	0,15	**–**	–	–	–
	85,2	109,45	77,2	2,1	2,1	2,6	69	74	88	126	2	–	0,15	**–**	–	–	–
60	–	81,8	69,5	1,1	1	2,9	64,6	68	71	88	1	1	0,15	**–**	–	–	–
	77,5	–	100	1,5	1,5	1,4	68	98	102	103	1,5	1,5	0,12	**–**	–	–	–
	–	95	72	1,5	1,5	1,4	68	70	74	101	1,5	1,5	0,15	**HJ 212 EC**	0,1	6	10
	77,5	95	72	1,5	1,5	1,4	68	70	80	101	1,5	–	0,15	**HJ 212 EC**	0,1	6	10
	77,5	95	72	1,5	1,5	–	68	–	80	101	1,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	95	72	1,5	1,5	1,4	68	70	74	101	1,5	1,5	0,2	**HJ 212 EC**	0,1	6	10
	77,5	95	72	1,5	1,5	1,4	68	70	80	101	1,5	–	0,2	**HJ 212 EC**	0,1	6	10
	77,5	95	72	1,5	1,5	–	68	–	80	101	1,5	–	0,2	**–**	–	–	–
	84,3	–	115	2,1	2,1	2,1	72	113	118	119	2	2	0,12	**–**	–	–	–
	–	108,5	77	2,1	2,1	2,1	72	74	79	118,1	2	2	0,15	**HJ 312 EC**	0,23	9	14,5
	84,3	108,5	77	2,1	2,1	2,1	72	74	87	118,1	2	–	0,15	**HJ 312 EC**	0,23	9	14,5
	84,3	108,5	77	2,1	2,1	–	72	–	87	118,1	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	108,5	77	2,1	2,1	3,6	72	74	79	118,1	2	2	0,25	**HJ 2312 EC**	0,24	9	16
	84,3	108,5	77	2,1	2,1	3,6	72	74	87	118,1	2	–	0,25	**HJ 2312 EC**	0,24	9	16
	84,3	108,5	77	2,1	2,1	–	72	–	87	118,1	2	–	0,25	**–**	–	–	–
	–	118,5	83	2,1	2,1	2,5	74	80	85	136	2	2	0,15	**–**	–	–	–
	91,8	118,5	83	2,1	2,1	2,5	74	80	94	136	2	–	0,15	**–**	–	–	–
65	–	86,6	74,5	1,1	1	2,9	69,6	72	76	94	1	1	0,15	**–**	–	–	–
	–	88,5	74	1,1	1	1	69,6	72	76	94	1	1	0,1	**–**	–	–	–
	–	103,2	78,5	1,5	1,5	1,4	74	76	81	110,6	1,5	1,5	0,15	**HJ 213 EC**	0,12	6	10
	84,4	–	108,5	1,5	1,5	1,4	74	106	111	112	1,5	1,5	0,12	**–**	–	–	–
	84,4	103,2	78,5	1,5	1,5	1,4	74	76	87	110,6	1,5	–	0,15	**HJ 213 EC**	0,12	6	10
	84,4	103,2	78,5	1,5	1,5	–	76	–	87	110,6	1,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	103,2	78,5	1,5	1,5	1,9	74	76	81	110,6	1,5	1,5	0,2	**HJ 2213 EC**	0,12	6	10,5
	84,4	103,2	78,5	1,5	1,5	1,9	74	76	87	110,6	1,5	–	0,2	**HJ 2213 EC**	0,12	6	10,5
	84,4	103,2	78,5	1,5	1,5	–	74	–	87	110,6	1,5	–	0,2	**–**	–	–	–
	90,5	–	124,5	2,1	2,1	2,2	77	122	127	129	2	2	0,12	**–**	–	–	–
	–	117,4	82,5	2,1	2,1	2,2	77	80	85	127,8	2	2	0,15	**HJ 313 EC**	0,27	10	15,5
	90,5	117,4	82,5	2,1	2,1	2,2	77	80	93	127,8	2	–	0,15	**HJ 313 EC**	0,27	10	15,5



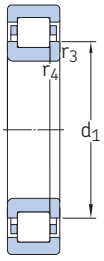
NU



NJ



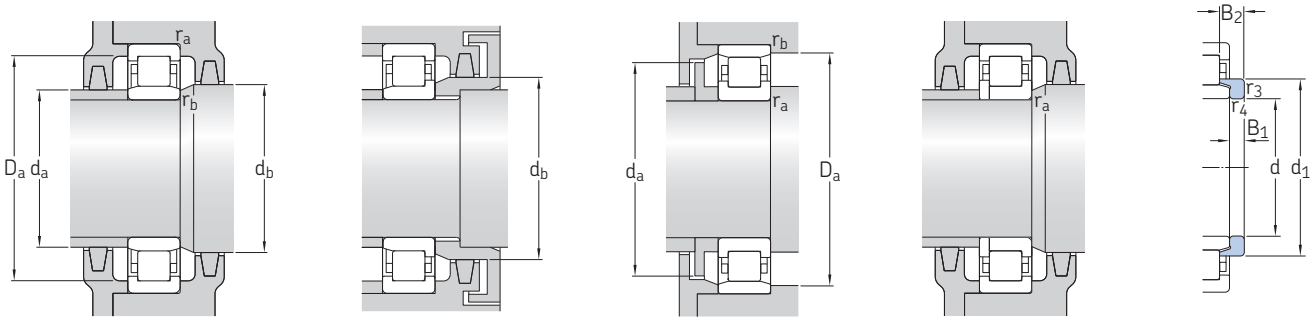
N



NUP

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
65	140	33	212	196	25,5	5 300	6 000	2,35	▸ NUP 313 ECP	J, M, ML, PH
pokr.	140	48	285	290	38	5 300	6 000	3,2	▸ NU 2313 ECP	ML, PH
	140	48	285	290	38	5 300	6 000	3,35	▸ NJ 2313 ECP	ML, PH
	140	48	285	290	38	5 300	6 000	3,45	▸ NUP 2313 ECP	ML, PH
	160	37	183	190	24	4 800	5 600	3,55	▸ **NU 413**	–
	160	37	183	190	24	4 800	5 600	3,65	▸ **NJ 413**	–
70	110	20	56,1	67	8	7 000	11 000	0,7	▸ **NU 1014 ML**	–
	110	20	76,5	93	12	7 000	7 000	0,61	▸ **NU 1014 ECP**	–
	125	24	137	137	18	6 000	6 300	1,1	▸ N 214 ECP	M
	125	24	137	137	18	6 000	6 300	1,15	▸ NU 214 ECP	J, M, ML, PH
	125	24	137	137	18	6 000	6 300	1,2	▸ NJ 214 ECP	J, M, ML, PH
	125	24	137	137	18	6 000	6 300	1,2	▸ NUP 214 ECP	J, M, ML, PH
	125	31	180	193	25,5	6 000	6 300	1,5	▸ NJ 2214 ECP	J, M, ML, PH
	125	31	180	193	25,5	6 000	6 300	1,5	▸ NU 2214 ECP	J, M, ML, PH
	125	31	180	193	25,5	6 000	6 300	1,55	▸ NUP 2214 ECP	J, M, ML, PH
	150	35	236	228	29	4 800	5 600	2,65	▸ N 314 ECP	M
	150	35	236	228	29	4 800	5 600	2,7	▸ NU 314 ECP	J, M, ML, PH
	150	35	236	228	29	4 800	5 600	2,75	▸ NJ 314 ECP	J, M, ML, PH
	150	35	236	228	29	4 800	5 600	2,85	▸ NUP 314 ECP	J, M, ML, PH
	150	51	315	325	41,5	4 800	5 600	3,95	▸ NU 2314 ECP	ML, PH
	150	51	315	325	41,5	4 800	5 600	4	▸ NJ 2314 ECP	ML, PH
	150	51	315	325	41,5	4 800	5 600	4,15	▸ NUP 2314 ECP	ML, PH
	180	42	229	240	30	4 300	5 000	5,25	▸ **NU 414**	MA
	180	42	229	240	30	4 300	5 000	5,45	▸ **NJ 414**	MA
75	115	20	58,3	71	8,5	6 700	10 000	0,75	▸ **NU 1015 ML**	M
	130	25	150	156	20,4	5 600	6 000	1,2	▸ N 215 ECP	–
	130	25	150	156	20,4	5 600	6 000	1,25	▸ NU 215 ECP	J, M, ML, PH
	130	25	150	156	20,4	5 600	6 000	1,3	▸ NJ 215 ECP	J, M, ML, PH
	130	25	150	156	20,4	5 600	6 000	1,3	▸ NUP 215 ECP	J, M, ML, PH
	130	31	186	208	27	5 600	6 000	1,6	▸ NJ 2215 ECP	J, ML, PH
	130	31	186	208	27	5 600	6 000	1,6	▸ NU 2215 ECP	J, ML, PH
	130	31	186	208	27	5 600	6 000	1,6	▸ NUP 2215 ECP	J, ML, PH
	160	37	280	265	33,5	4 500	5 300	3,3	▸ N 315 ECP	M

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).

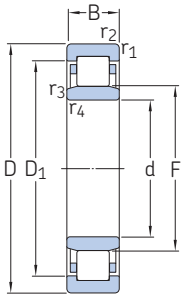


Příložný kroužek

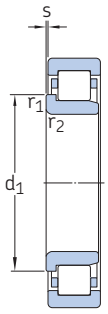
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek Označení	Hmotnost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
65	90,5	117,4	82,5	2,1	2,1	–	77	–	93	127,8	2	–	0,15	**–**	–	–	–
pokr.	–	117,4	82,5	2,1	2,1	4,7	77	80	85	127,8	2	2	0,25	**HJ 2313 EC**	0,3	10	18
	90,5	117,4	82,5	2,1	2,1	4,7	77	80	93	127,8	2	–	0,25	**HJ 2313 EC**	0,3	10	18
	90,5	117,4	82,5	2,1	2,1	–	77	–	93	127,8	2	–	0,25	**–**	–	–	–
	–	126,85	89,3	2,1	2,1	2,6	78	86	91	146	2	2	0,15	**HJ 413**	0,42	11	18
	98,5	126,85	89,3	2,1	2,1	2,6	78	86	101	146	2	–	0,15	**HJ 413**	0,42	11	18
70	–	95,7	80	1,1	1	3	74,6	78	82	104	1	1	0,15	**–**	–	–	–
	–	97,55	79,5	1,1	1	1,3	74,6	78	82	104	1	1	0,1	**HJ 1014 EC**	0,082	5	10
	89,4	–	113,5	1,5	1,5	1,2	79	111	116	117	1,5	1,5	0,12	**–**	–	–	–
	–	108,3	83,5	1,5	1,5	1,2	79	81	86	115,4	1,5	1,5	0,15	**HJ 214 EC**	0,15	7	11
	89,4	108,3	83,5	1,5	1,5	1,2	79	81	92	115,4	1,5	–	0,15	**HJ 214 EC**	0,15	7	11
	89,4	108,3	83,5	1,5	1,5	–	79	–	92	115,4	1,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	89,4	108,2	83,5	1,5	1,5	1,7	79	81	92	115,4	1,5	–	0,2	**HJ 2214 EC**	0,15	7	11,5
	–	108,2	83,5	1,5	1,5	1,7	79	81	86	115,4	1,5	1,5	0,2	**HJ 2214 EC**	0,15	7	11,5
	89,4	108,2	83,5	1,5	1,5	–	79	–	92	115,4	1,5	–	0,2	**–**	–	–	–
	97,3	–	133	2,1	2,1	1,8	82	130	136	138	2	2	0,12	**–**	–	–	–
	–	125,6	89	2,1	2,1	1,8	82	86	92	137,5	2	2	0,15	**HJ 314 EC**	0,32	10	15,5
	97,3	125,6	89	2,1	2,1	1,8	82	86	100	137,5	2	–	0,15	**HJ 314 EC**	0,32	10	15,5
	97,3	125,6	89	2,1	2,1	–	82	–	100	137,5	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	125,6	89	2,1	2,1	4,8	82	86	92	137,5	2	2	0,25	**HJ 2314 EC**	0,35	10	18,5
	97,3	125,6	89	2,1	2,1	4,8	82	86	100	137,5	2	–	0,25	**HJ 2314 EC**	0,35	10	18,5
	97,3	125,6	89	2,1	2,1	–	82	–	100	137,5	2	–	0,25	**–**	–	–	–
	–	141	100	3	3	3,5	87	97	102	164	2,5	2,5	0,15	**HJ 414**	0,61	12	20
	110	141	100	3	3	3,5	87	97	113	164	2,5	–	0,15	**HJ 414**	0,61	12	20
75	–	100,4	85	1,1	1	3	80	83	87	109	1	1	0,15	**–**	–	–	–
	94,3	–	118,5	1,5	1,5	1,2	84	116	121	122	1,5	1,5	0,12	**–**	–	–	–
	–	113,3	88,5	1,5	1,5	1,2	84	86	91	121,5	1,5	1,5	0,15	**HJ 215 EC**	0,16	7	11
	94,3	113,3	88,5	1,5	1,5	1,2	84	86	97	121,5	1,5	–	0,15	**HJ 215 EC**	0,16	7	11
	94,3	113,3	88,5	1,5	1,5	–	84	–	97	121,5	1,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	94,3	113,2	88,5	1,5	1,5	1,7	84	86	97	121,5	1,5	–	0,2	**–**	–	–	–
	–	113,2	88,5	1,5	1,5	1,7	84	86	91	121,5	1,5	1,5	0,2	**–**	–	–	–
	94,3	113,2	88,5	1,5	1,5	–	84	–	97	121,5	1,5	–	0,2	**–**	–	–	–
	104	–	143	2,1	2,1	1,8	87	140	146	148	2	2	0,12	**–**	–	–	–

6.1 Jednořadá válečková ložiska

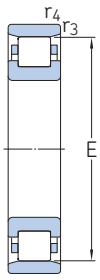
d **75 – 85** mm



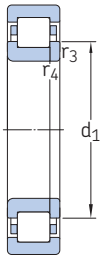
NU



NJ



N



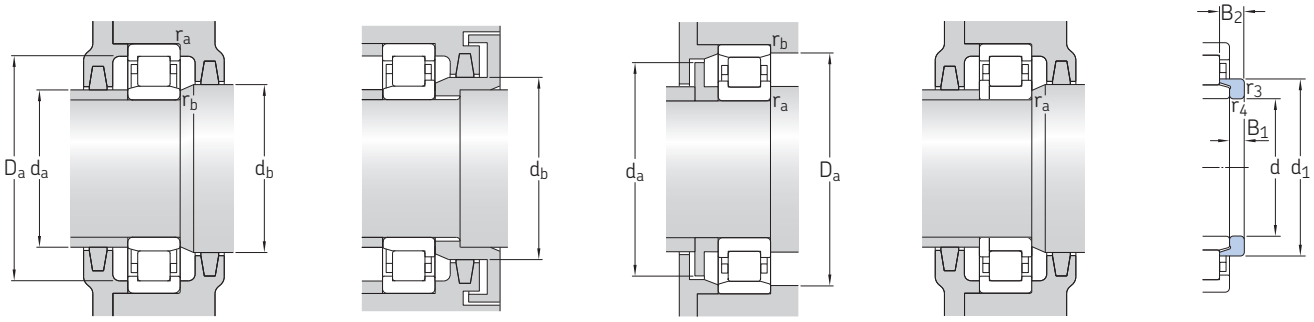
NUP

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
75	160	37	280	265	33,5	4 500	5 300	3,3	▸ NU 315 ECP	J, M, ML, PH
pokr.	160	37	280	265	33,5	4 500	5 300	3,35	▸ NJ 315 ECP	J, M, ML, PH
	160	37	280	265	33,5	4 500	5 300	3,45	▸ NUP 315 ECP	J, M, ML, PH
	160	55	380	400	50	4 500	5 300	4,8	▸ NU 2315 ECP	J, ML
	160	55	380	400	50	4 500	5 300	5	▸ NJ 2315 ECP	J, ML
	160	55	380	400	50	4 500	5 300	5,1	▸ NUP 2315 ECP	J, ML
	190	45	264	280	34	4 000	4 800	6,2	NU 415	–
	190	45	264	280	34	4 000	4 800	6,4	NJ 415	–
80	125	22	64,4	78	9,8	6 300	6 300	0,88	▸ NU 1016	–
	125	22	99	127	16,3	6 000	9 500	1,05	NJ 1016 ECML	M
	140	26	160	166	21,2	5 300	5 600	1,55	▸ N 216 ECP	–
	140	26	160	166	21,2	5 300	5 600	1,55	▸ NJ 216 ECP	J, M, ML, PH
	140	26	160	166	21,2	5 300	5 600	1,55	▸ NU 216 ECP	J, M, ML, PH
	140	26	160	166	21,2	5 300	5 600	1,55	▸ NUP 216 ECP	J, M, ML, PH
	140	33	212	245	31	5 300	5 600	1,95	▸ NU 2216 ECP	J, M, ML, PH
	140	33	212	245	31	5 300	5 600	2	▸ NUP 2216 ECP	J, M, ML, PH
	140	33	212	245	31	5 300	5 600	2,05	▸ NJ 2216 ECP	J, M, ML, PH
	170	39	300	290	36	4 300	5 000	3,85	▸ NU 316 ECP	J, M, ML, PH
	170	39	300	290	36	4 300	5 000	3,9	▸ N 316 ECP	M
	170	39	300	290	36	4 300	5 000	4	▸ NJ 316 ECP	J, M, ML, PH
	170	39	300	290	36	4 300	5 000	4,1	▸ NUP 316 ECP	J, M, ML, PH
	170	58	415	440	55	4 300	5 000	5,75	▸ NU 2316 ECP	M, ML
	170	58	415	440	55	4 300	5 000	5,95	▸ NJ 2316 ECP	M, ML
	170	58	415	440	55	4 300	5 000	6	NUP 2316 ECP	M, ML
	200	48	303	320	39	3 800	4 500	7,25	▸ NU 416	–
	200	48	303	320	39	3 800	4 500	7,55	NJ 416	–
85	130	22	68,2	86,5	10,8	6 000	9 000	1,05	▸ NU 1017 ML	–
	130	22	68,2	86,5	10,8	6 000	9 000	1,1	NJ 1017 ML	–
	130	22	68,2	86,5	10,8	6 000	9 000	1,1	NUP 1017 ML	–
	150	28	190	200	25	4 800	5 300	1,9	▸ N 217 ECP	M
	150	28	190	200	25	4 800	5 300	1,9	▸ NJ 217 ECP	J, M, ML
	150	28	190	200	25	4 800	5 300	1,9	▸ NU 217 ECP	J, M, ML
	150	28	190	200	25	4 800	5 300	1,9	▸ NUP 217 ECP	J, M, ML
	150	36	250	280	34,5	4 800	5 300	2,5	▸ NU 2217 ECP	J, M, ML, PH
	150	36	250	280	34,5	4 800	5 300	2,55	▸ NJ 2217 ECP	J, M, ML, PH

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

[1] Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).

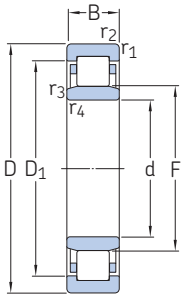


Příložný kroužek

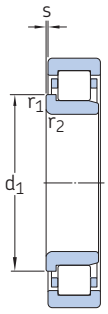
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek Označení	Hmotnost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
75	–	135	95	2,1	2,1	1,8	87	92	97	148	2	2	0,15	**HJ 315 EC**	0,39	11	16,5
pokr.	104	135	95	2,1	2,1	1,8	87	92	107	148	2	–	0,15	**HJ 315 EC**	0,39	11	16,5
	104	135	95	2,1	2,1	–	87	–	107	148	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	135	95	2,1	2,1	4,8	87	92	97	148	2	2	0,25	**HJ 2315 EC**	0,42	11	19,5
	104	135	95	2,1	2,1	4,8	87	92	107	148	2	–	0,25	**HJ 2315 EC**	0,42	11	19,5
	104	135	95	2,1	2,1	–	87	–	107	148	2	–	0,25	**–**	–	–	–
	–	149,1	104,5	3	3	3,8	91	101	107	174	2,5	2,5	0,15	**HJ 415**	0,71	13	21,5
	116	149,1	104,5	3	3	3,8	91	101	119	174	2,5	–	0,15	**HJ 415**	0,71	13	21,5
80	–	108,55	91,5	1,1	1	3,3	86	90	94	119	1	1	0,1	**–**	–	–	–
	96,2	111,6	91,5	1,1	1	1,5	86	90	99	119	1	–	0,15	**–**	–	–	–
	101	–	127,3	2	2	1,4	90	125	130	131	2	2	0,12	**–**	–	–	–
	101	121,7	95,3	2	2	1,4	90	93	104	129,8	2	–	0,15	**HJ 216 EC**	0,21	8	12,5
	–	121,7	95,3	2	2	1,4	90	93	98	129,8	2	2	0,15	**HJ 216 EC**	0,21	8	12,5
	101	121,7	95,3	2	2	–	90	–	104	129,8	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	121,7	95,3	2	2	1,4	90	93	98	129,8	2	2	0,2	**HJ 216 EC**	0,21	8	12,5
	101	121,7	95,3	2	2	–	90	–	104	129,8	2	–	0,2	**–**	–	–	–
	101	121,7	95,3	2	2	1,4	90	93	104	129,8	2	–	0,2	**HJ 216 EC**	0,21	8	12,5
	–	142,7	101	2,1	2,1	2,1	92	98	104	157,8	2	2	0,15	**HJ 316 EC**	0,44	11	17
	110	–	151	2,1	2,1	2,1	92	148	154	157	2	2	0,12	**–**	–	–	–
	110	142,7	101	2,1	2,1	2,1	92	98	113	157,8	2	–	0,15	**HJ 316 EC**	0,44	11	17
	110	142,7	101	2,1	2,1	–	92	–	113	157,8	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	142,7	101	2,1	2,1	5,1	92	98	104	157,8	2	2	0,25	**HJ 2316 EC**	0,48	11	20
	110	142,7	101	2,1	2,1	5,1	92	98	113	157,8	2	–	0,25	**HJ 2316 EC**	0,48	11	20
	110	142,7	101	2,1	2,1	–	92	–	113	157,8	2	–	0,25	**–**	–	–	–
	–	158,1	110	3	3	3,7	96	107	112	184	2,5	2,5	0,15	**HJ 416**	0,8	13	22
	122	158,1	110	3	3	3,7	96	107	125	184	2,5	–	0,15	**HJ 416**	0,8	13	22
85	–	114	96,5	1,1	1	3,3	91	94	99	123	1	1	0,15	**–**	–	–	–
	101	114	96,5	1,1	1	3,3	91	94	104	123	1	–	0,15	**–**	–	–	–
	101	114	96,5	1,1	1	–	91	–	104	123	1	–	0,15	**–**	–	–	–
	107	–	136,5	2	2	1,5	96	134	139	140	2	2	0,12	**–**	–	–	–
	107	130,3	100,5	2	2	1,5	96	98	110	138,5	2	–	0,15	**HJ 217 EC**	0,24	8	12,5
	–	130,3	100,5	2	2	1,5	96	98	103	138,5	2	2	0,15	**HJ 217 EC**	0,24	8	12,5
	107	130,3	100,5	2	2	–	96	–	110	138,5	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	130,3	100,5	2	2	2	96	98	103	138,5	2	2	0,2	**–**	–	–	–
	107	130,3	100,5	2	2	2	96	98	110	138,5	2	–	0,2	**–**	–	–	–

6.1 Jednořadá válečková ložiska

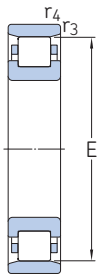
d **85 – 95** mm



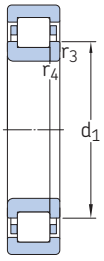
NU



NJ



N



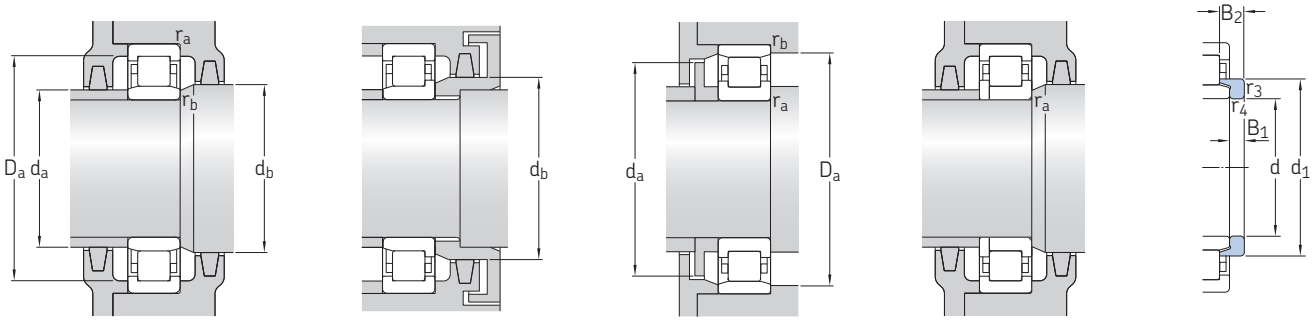
NUP

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
85	150	36	250	280	34,5	4 800	5 300	2,6	▸ NUP 2217 ECP	J, M, ML, PH
pokr.	180	41	340	335	41,5	4 000	4 800	4,55	▸ N 317 ECP	M
	180	41	340	335	41,5	4 000	4 800	4,65	▸ NU 317 ECP	J, M, ML, PH
	180	41	340	335	41,5	4 000	4 800	4,8	▸ NJ 317 ECP	J, M, ML, PH
	180	41	340	335	41,5	4 000	4 800	4,9	▸ NUP 317 ECP	J, M, ML, PH
	180	60	455	490	60	4 000	4 800	6,85	▸ NU 2317 ECP	J, M, ML
	180	60	455	490	60	4 000	4 800	7	▸ NJ 2317 ECP	J, M, ML
	180	60	455	490	60	4 000	4 800	7	NUP 2317 ECP	J, M, ML
90	140	24	80,9	104	12,7	5 600	8 500	1,35	▸ NU 1018 ML	M
	140	24	80,9	104	12,7	5 600	8 500	1,4	NJ 1018 ML	M
	160	30	208	220	27	4 500	5 000	2,3	▸ N 218 ECP	M
	160	30	208	220	27	4 500	5 000	2,3	▸ NJ 218 ECP	J, M, ML
	160	30	208	220	27	4 500	5 000	2,3	▸ NU 218 ECP	J, M, ML
	160	30	208	220	27	4 500	5 000	2,45	▸ NUP 218 ECP	J, M, ML
	160	40	280	315	39	4 500	5 000	3,15	▸ NU 2218 ECP	J, M, ML
	160	40	280	315	39	4 500	5 000	3,25	▸ NJ 2218 ECP	J, M, ML
	160	40	280	315	39	4 500	5 000	3,3	▸ NUP 2218 ECP	J, M, ML
	190	43	365	360	43	3 800	4 500	5,25	▸ NU 318 ECP	J, M, ML
	190	43	365	360	43	3 800	4 500	5,3	▸ N 318 ECP	M
	190	43	365	360	43	3 800	4 500	5,45	▸ NJ 318 ECP	J, M, ML
	190	43	365	360	43	3 800	4 500	5,55	▸ NUP 318 ECJ	M, ML, P
	190	64	500	540	65,5	3 800	4 500	8	▸ NU 2318 ECP	J, M, ML
	190	64	500	540	65,5	3 800	4 500	8,15	▸ NJ 2318 ECP	J, M, ML
	190	64	500	540	65,5	3 800	4 500	8,25	NUP 2318 ECP	J, M, ML
	225	54	380	415	48	3 400	4 000	10	NU 418	M
95	145	24	84,2	110	13,2	5 300	8 000	1,45	▸ NU 1019 ML	–
	170	32	255	265	32,5	4 300	4 800	2,85	▸ N 219 ECP	–
	170	32	255	265	32,5	4 300	4 800	2,85	▸ NU 219 ECP	J, M, ML
	170	32	255	265	32,5	4 300	4 800	2,9	▸ NJ 219 ECP	J, M, ML
	170	32	255	265	32,5	4 300	4 800	2,9	▸ NUP 219 ECP	J, M, ML
	170	43	325	375	45,5	4 300	4 800	3,8	▸ NU 2219 ECP	J, ML
	170	43	325	375	45,5	4 300	4 800	3,95	▸ NJ 2219 ECP	J, ML
	170	43	325	375	45,5	4 300	4 800	4	NUP 2219 ECP	J, ML
	200	45	390	390	46,5	3 600	4 300	6,2	▸ N 319 ECP	M

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

[1] Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).

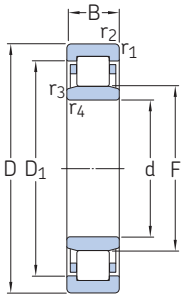


Příložný kroužek

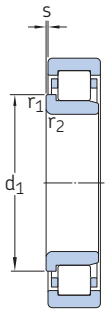
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek Označení	Hmotnost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
85	107	130,3	100,5	2	2	–	96	–	110	138,5	2	–	0,2	**–**	–	–	–
pokr.	117	–	160	3	3	2,3	99	157	163	166	2,5	2,5	0,12	**–**	–	–	–
	–	151,4	108	3	3	2,3	99	105	111	165,5	2,5	2,5	0,15	**HJ 317 EC**	0,55	12	18,5
	117	151,4	108	3	3	2,3	99	105	120	165,5	2,5	–	0,15	**HJ 317 EC**	0,55	12	18,5
	117	151,4	108	3	3	–	99	–	120	165,5	2,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	151,4	108	3	3	5,8	99	105	111	165,5	2,5	2,5	0,25	**HJ 2317 EC**	0,59	12	22
	117	151,4	108	3	3	5,8	99	105	120	165,5	2,5	–	0,25	**HJ 2317 EC**	0,59	12	22
	117	151,4	108	3	3	–	99	–	120	165,5	2,5	–	0,25	**–**	–	–	–
90	–	122,1	103	1,5	1,1	3,5	96	101	106	133	1,5	1	0,15	**–**	–	–	–
	108	122,1	103	1,5	1,1	3,5	96	101	111	133	1,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	114	–	145	2	2	1,8	101	142	148	149	2	2	0,12	**–**	–	–	–
	114	138,45	107	2	2	1,8	101	104	117	149	2	–	0,15	**HJ 218 EC**	0,31	9	14
	–	138,45	107	2	2	1,8	101	104	110	149	2	2	0,15	**HJ 218 EC**	0,31	9	14
	114	138,45	107	2	2	–	101	–	117	149	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	138,5	107	2	2	2,6	101	104	110	149	2	2	0,2	**HJ 2218 EC**	0,31	9	15
	114	138,5	107	2	2	2,6	101	104	117	149	2	–	0,2	**HJ 2218 EC**	0,31	9	15
	114	138,5	107	2	2	–	101	–	117	149	2	–	0,2	**–**	–	–	–
	–	160,3	113,5	3	3	2,5	104	110	116	175,3	2,5	2,5	0,15	**HJ 318 EC**	0,62	12	18,5
	124	–	169,5	3	3	2,5	104	166	173	175	2,5	2,5	0,12	**–**	–	–	–
	124	160,3	113,5	3	3	2,5	104	110	127	175,3	2,5	–	0,15	**HJ 318 EC**	0,62	12	18,5
	124	160,3	113,5	3	3	–	104	–	127	175,3	2,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	160,3	113,5	3	3	6	104	110	116	175,3	2,5	2,5	0,25	**HJ 2318 EC**	0,66	12	22
	124	160,3	113,5	3	3	6	104	110	127	175,3	2,5	–	0,25	**HJ 2318 EC**	0,66	12	22
	124	160,3	113,5	3	3	–	104	–	127	175,3	2,5	–	0,25	**–**	–	–	–
	–	179,5	123,5	4	4	4,9	108	120	126	205	3	3	0,15	**–**	–	–	–
95	–	127,1	108	1,5	1,1	3,5	101	106	111	138	1,5	1	0,15	**–**	–	–	–
	120	–	154,5	2,1	2,1	1,7	107	152	157	159	2	2	0,12	**–**	–	–	–
	–	147,4	112,5	2,1	2,1	1,7	107	110	115	157,8	2	2	0,15	**HJ 219 EC**	0,33	9	14
	120	147,4	112,5	2,1	2,1	1,7	107	110	123	157,8	2	–	0,15	**HJ 219 EC**	0,33	9	14
	120	147,4	112,5	2,1	2,1	–	107	–	123	157,8	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	147,4	112,5	2,1	2,1	3	107	110	115	157,8	2	2	0,2	**–**	–	–	–
	120	147,4	112,5	2,1	2,1	3	107	110	123	157,8	2	–	0,2	**–**	–	–	–
	120	147,4	112,5	2,1	2,1	–	107	–	123	157,8	2	–	0,2	**–**	–	–	–
	132	–	177,5	3	3	2,9	110	174	181	185	2,5	2,5	0,12	**–**	–	–	–

6.1 Jednořadá válečková ložiska

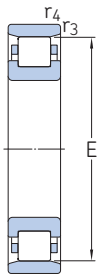
d **95 – 105** mm



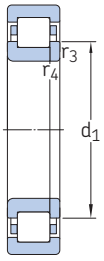
NU



NJ



N



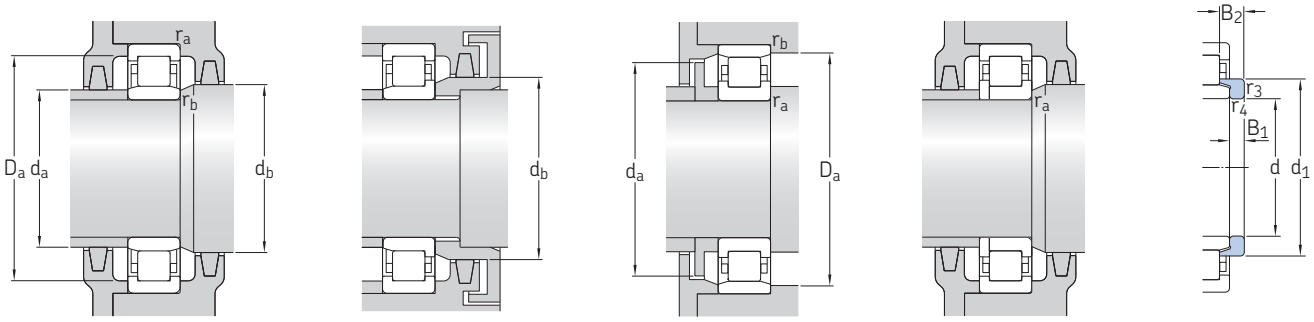
NUP

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
95	200	45	390	390	46,5	3 600	4 300	6,2	▸ NU 319 ECP	J, M, ML
pokr.	200	45	390	390	46,5	3 600	4 300	6,3	▸ NJ 319 ECP	J, M, ML
	200	45	390	390	46,5	3 600	4 300	6,3	NUP 319 ECP	J, M, ML
	200	67	530	585	69,5	3 600	4 300	9,35	▸ NU 2319 ECP	J, ML
	200	67	530	585	69,5	3 600	4 300	9,55	▸ NJ 2319 ECJ	ML, P
	200	67	530	585	69,5	3 600	4 300	9,7	▸ NUP 2319 ECJ	ML, P
	240	55	413	455	52	3 200	3 600	13,5	NU 419 M	–
100	150	24	85,8	114	13,7	5 000	7 500	1,45	▸ NU 1020 ML	M
	180	34	285	305	36,5	4 000	4 500	3,35	▸ NU 220 ECP	J, M, ML
	180	34	285	305	36,5	4 000	4 500	3,45	▸ N 220 ECP	–
	180	34	285	305	36,5	4 000	4 500	3,45	▸ NJ 220 ECP	J, M, ML
	180	34	285	305	36,5	4 000	4 500	3,6	▸ NUP 220 ECP	J, M, ML
	180	46	380	450	54	4 000	4 500	4,75	▸ NU 2220 ECP	J, M, ML, PH
	180	46	380	450	54	4 000	4 500	4,8	▸ NJ 2220 ECP	J, M, ML, PH
	180	46	380	450	54	4 000	4 500	4,8	▸ NUP 2220 ECP	J, M, ML, PH
	215	47	450	440	51	3 200	3 800	7,35	▸ N 320 ECP	M
	215	47	450	440	51	3 200	3 800	7,45	▸ NU 320 ECP	J, M, ML
	215	47	450	440	51	3 200	3 800	7,65	▸ NJ 320 ECJ	M, ML, P
	215	47	450	440	51	3 200	3 800	7,7	▸ NUP 320 ECJ	M, ML, P
	215	73	670	735	85	3 200	3 800	12	▸ NJ 2320 ECJ	M, ML, P
	215	73	670	735	85	3 200	3 800	12	▸ NU 2320 ECP	J, M, ML
	215	73	670	735	85	3 200	3 800	12,5	▸ NUP 2320 ECJ	M, ML, P
	250	58	457	520	58,5	3 000	3 600	15,5	NU 420 M	–
105	160	26	101	137	16	4 800	7 500	1,9	▸ NU 1021 ML	–
	190	36	300	315	36,5	3 800	4 300	3,9	N 221 ECP	–
	190	36	300	315	36,5	3 800	4 300	3,95	▸ NU 221 ECP	J, ML
	190	36	300	315	36,5	3 800	4 300	4	▸ NJ 221 ECP	J, ML
	190	36	300	315	36,5	3 800	4 300	4,2	NUP 221 ECP	J, ML
	225	49	500	500	57	3 200	3 800	8,5	▸ NU 321 ECP	J, ML
	225	49	500	500	57	3 200	3 800	8,6	▸ N 321 ECP	–
	225	49	500	500	57	3 200	3 800	9,05	NJ 321 ECP	J, ML
	260	60	501	570	64	2 800	3 400	17,5	NU 421 M	–

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

[1] Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).

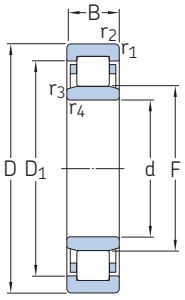


Příložný kroužek

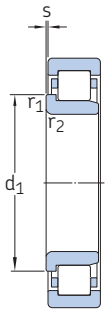
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek Označení	Hmotnost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
95	–	168,3	121,5	3	3	2,9	110	118	125	185	2,5	2,5	0,15	**HJ 319 EC**	0,78	13	20,5
pokr.	132	168,3	121,5	3	3	2,9	110	118	135	185	2,5	–	0,15	**HJ 319 EC**	0,78	13	20,5
	132	168,3	121,5	3	3	–	110	–	135	185	2,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	168,3	121,5	3	3	6,9	110	118	125	185	2,5	2,5	0,25	**HJ 2319 EC**	0,76	13	24,5
	132	168,3	121,5	3	3	6,9	110	118	135	185	2,5	–	0,25	**HJ 2319 EC**	0,76	13	24,5
	132	168,3	121,5	3	3	–	110	–	135	185	2,5	–	0,25	**–**	–	–	–
	–	188	133,5	4	4	5	114	130	136	220	3	3	0,15	**–**	–	–	–
100	–	132,1	113	1,5	1,1	3,5	106	111	116	143	1,5	1	0,15	**–**	–	–	–
	–	155,6	119	2,1	2,1	1,7	113	116	122	167,5	2	2	0,15	**HJ 220 EC**	0,43	10	15
	127	–	163	2,1	2,1	1,7	113	160	166	168	2	2	0,12	**–**	–	–	–
	127	155,6	119	2,1	2,1	1,7	113	116	130	167,5	2	–	0,15	**HJ 220 EC**	0,43	10	15
	127	155,6	119	2,1	2,1	–	113	–	130	167,5	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	155,6	119	2,1	2,1	2,5	113	116	122	167,5	2	2	0,2	**HJ 2220 EC**	0,43	10	16
	127	155,6	119	2,1	2,1	2,5	113	116	130	167,5	2	–	0,2	**HJ 2220 EC**	0,43	10	16
	127	155,6	119	2,1	2,1	–	113	–	130	167,5	2	–	0,2	**–**	–	–	–
	139	–	191,5	3	3	2,9	114	188	195	200	2,5	2,5	0,12	**–**	–	–	–
	–	181,1	127,5	3	3	2,9	114	124	131	199,6	2,5	2,5	0,15	**HJ 320 EC**	0,87	13	20,5
	139	181,1	127,5	3	3	2,9	114	124	142	199,6	2,5	–	0,15	**HJ 320 EC**	0,87	13	20,5
	139	181,1	127,5	3	3	–	114	–	142	199,6	2,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	139	181,1	127,5	3	3	5,9	114	124	142	199,6	2,5	–	0,25	**HJ 2320 EC**	0,91	13	23,5
	–	181,1	127,5	3	3	5,9	114	124	131	199,6	2,5	2,5	0,25	**HJ 2320 EC**	0,91	13	23,5
	139	181,1	127,5	3	3	–	114	–	142	199,6	2,5	–	0,25	**–**	–	–	–
	–	197,45	139	4	4	4,9	119	135	142	230	3	3	0,15	**HJ 420**	1,5	16	27
105	–	140,8	119,5	2	1,1	3,8	111	117	122	151	2	1	0,15	**–**	–	–	–
	134	–	173	2,1	2,1	2	117	170	176	178	2	2	0,12	**–**	–	–	–
	–	164	125	2,1	2,1	2	117	122	128	177,3	2	2	0,15	**HJ 221 EC**	0,5	10	16
	134	164	125	2,1	2,1	2	117	122	137	177,3	2	–	0,15	**HJ 221 EC**	0,5	10	16
	134	164	125	2,1	2,1	–	117	–	137	177,3	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	189	133	3	3	3,4	119	129	136	209,4	2,5	2,5	0,15	**–**	–	–	–
	145	–	201	3	3	3,4	119	198	205	210	2,5	2,5	0,12	**–**	–	–	–
	145	189	133	3	3	3,4	119	129	148	209,4	2,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	206,3	144,5	4	4	4,9	124	140	147	241	3	3	0,15	**–**	–	–	–

6.1 Jednořadá válečková ložiska

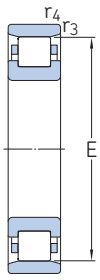
d **110 – 120** mm



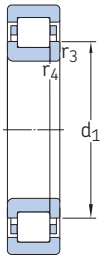
NU



NJ



N



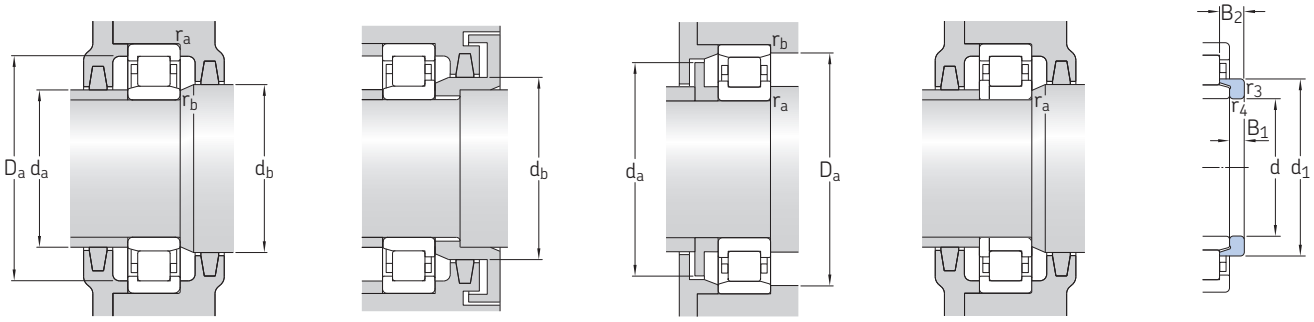
NUP

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
110	170	28	128	166	19,3	4 500	7 000	2,3	▸ **NU 1022 ML**	**M**
	200	38	335	365	42,5	3 600	4 000	4,7	▸ NU 222 ECP	J, M, ML
	200	38	335	365	42,5	3 600	4 000	4,8	▸ N 222 ECP	M
	200	38	335	365	42,5	3 600	4 000	4,8	▸ NJ 222 ECP	J, M, ML
	200	38	335	365	42,5	3 600	4 000	5	▸ NUP 222 ECP	J, M, ML
	200	53	440	520	61	3 600	4 000	6,7	▸ NJ 2222 ECP	J, ML
	200	53	440	520	61	3 600	4 000	6,7	▸ NU 2222 ECP	J, ML
	200	53	440	520	61	3 600	4 000	7	▸ NUP 2222 ECP	J, ML
	240	50	530	540	61	3 000	3 400	10	▸ N 322 ECP	M
	240	50	530	540	61	3 000	3 400	10,5	▸ NJ 322 ECJ	M, ML, P
	240	50	530	540	61	3 000	3 400	10,5	▸ NU 322 ECP	J, M, ML
	240	50	530	540	61	3 000	3 400	10,5	NUP 322 ECP	J, M, ML
	240	80	780	900	102	3 000	3 400	17	NJ 2322 ECP	ML
	240	80	780	900	102	3 000	3 400	17	▸ NU 2322 ECP	ML
	240	80	780	900	102	3 000	3 400	17,5	NUP 2322 ECP	ML
	280	65	550	630	69,5	2 600	3 200	22,5	**NJ 422 M**	–
120	180	28	134	183	20,8	4 000	6 300	2,55	▸ **NU 1024 ML**	**M**
	215	40	390	430	49	3 400	3 600	5,75	▸ N 224 ECP	M
	215	40	390	430	49	3 400	3 600	5,75	▸ NU 224 ECP	J, M, ML
	215	40	390	430	49	3 400	3 600	5,85	▸ NJ 224 ECP	J, M, ML
	215	40	390	430	49	3 400	3 600	5,95	▸ NUP 224 ECJ	M, ML, P
	215	58	520	630	72	3 400	3 600	8,2	▸ NU 2224 ECP	J, M, ML
	215	58	520	630	72	3 400	3 600	8,65	▸ NJ 2224 ECJ	M, ML, P
	215	58	520	630	72	3 400	3 600	8,65	NUP 2224 ECP	J, M, ML
	260	55	610	620	69,5	2 800	3 200	13	▸ N 324 ECP	M
	260	55	610	620	69,5	2 800	3 200	13	▸ NU 324 ECP	J, M, ML
	260	55	610	620	69,5	2 800	3 200	13,5	▸ NJ 324 ECJ	M, ML, P
	260	55	610	620	69,5	2 800	3 200	14	NUP 324 ECP	J, M, ML
	260	86	915	1 040	116	2 800	5 000	22,5	▸ NU 2324 ECML	M
	260	86	915	1 040	116	2 800	5 000	23	▸ NJ 2324 ECML	M
	260	86	915	1 040	116	2 800	5 000	23,5	NUP 2324 ECML	M
	310	72	644	735	78	2 400	2 800	27,5	**NU 424**	M

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

[1] Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).

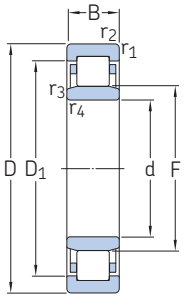


Příložný kroužek

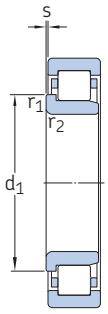
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek			
														Označení	Hmot-nost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
110	–	149,7	125	2	1,1	3,8	116	122	128	160	2	1	0,15	**–**	–	–	–
	–	172,5	132,5	2,1	2,1	2,1	122	129	135	187	2	2	0,15	**HJ 222 EC**	0,62	11	17
	141	–	180,5	2,1	2,1	2,1	122	177	184	188	2	2	0,12	**–**	–	–	–
	141	172,5	132,5	2,1	2,1	2,1	122	129	144	187	2	–	0,15	**HJ 222 EC**	0,62	11	17
	141	172,5	132,5	2,1	2,1	–	122	–	144	187	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	141	172,5	132,5	2,1	2,1	3,7	122	129	144	187	2	–	0,2	**–**	–	–	–
	–	172,5	132,5	2,1	2,1	3,7	122	129	135	187	2	2	0,2	**–**	–	–	–
	141	172,5	132,5	2,1	2,1	–	122	–	144	187	2	–	0,2	**–**	–	–	–
	155	–	211	3	3	3	124	208	215	225	2,5	2,5	0,12	**–**	–	–	–
	155	200	143	3	3	3	124	139	159	225,2	2,5	–	0,15	**HJ 322 EC**	1,2	14	22
	–	200	143	3	3	3	124	139	146	225,2	2,5	2,5	0,15	**HJ 322 EC**	1,2	14	22
	155	200	143	3	3	–	124	–	159	225,2	2,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	155	200	143	3	3	7,5	124	139	159	225,2	2,5	–	0,25	**HJ 2322 EC**	1,25	14	26,5
	–	200	143	3	3	7,5	124	139	146	225,2	2,5	2,5	0,25	**HJ 2322 EC**	1,25	14	26,5
	155	200	143	3	3	–	124	–	159	225,2	2,5	–	0,25	**–**	–	–	–
	171	219,65	155	4	4	4,8	131	151	175	260	3	–	0,15	**HJ 422**	2,1	17	29,5
120	–	159,7	135	2	1,1	3,8	126	133	138	171	2	1	0,15	**–**	–	–	–
	153	–	195,5	2,1	2,1	1,9	132	192	199	203	2	2	0,12	**–**	–	–	–
	–	186,55	143,5	2,1	2,1	1,9	132	140	146	201,6	2	2	0,15	**HJ 224 EC**	0,71	11	17
	153	186,55	143,5	2,1	2,1	1,9	132	140	156	201,6	2	–	0,15	**HJ 224 EC**	0,71	11	17
	153	186,55	143,5	2,1	2,1	–	132	–	156	201,6	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	186,9	143,5	2,1	2,1	3,8	132	140	146	201,6	2	2	0,2	**HJ 2224 EC**	0,73	11	20
	153	186,9	143,5	2,1	2,1	3,8	132	140	156	201,6	2	–	0,2	**HJ 2224 EC**	0,73	11	20
	153	186,9	143,5	2,1	2,1	–	132	–	156	201,6	2	–	0,2	**–**	–	–	–
	168	–	230	3	3	3,7	134	226	235	245	2,5	2,5	0,12	**–**	–	–	–
	–	217,8	154	3	3	3,7	134	150	157	244,8	2,5	2,5	0,15	**HJ 324 EC**	1,4	14	22,5
	168	217,8	154	3	3	3,7	134	150	171	244,8	2,5	–	0,15	**HJ 324 EC**	1,4	14	22,5
	168	217,8	154	3	3	–	134	–	171	244,8	2,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	218,7	154	3	3	7,2	134	150	157	244,8	2,5	2,5	0,38	**HJ 2324 EC**	1,45	14	26
	168	218,7	154	3	3	7,2	134	150	171	244,8	2,5	–	0,38	**HJ 2324 EC**	1,45	14	26
	168	218,7	154	3	3	–	134	–	171	244,8	2,5	–	0,38	**–**	–	–	–
	–	238,5	170	5	5	6,3	144	165	173	286	4	4	0,15	**HJ 424**	2,6	17	30,5

6.1 Jednořadá válečková ložiska

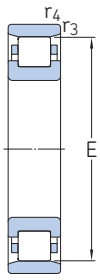
d **130 – 150** mm



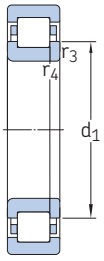
NU



NJ



N



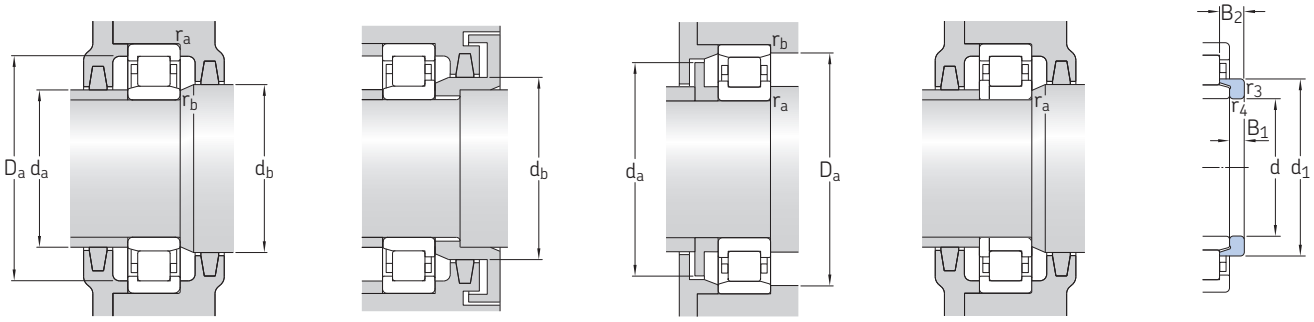
NUP

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
130	200	33	165	224	25	3 800	5 600	3,85	▸ **NU 1026 ML**	**M**
	200	33	165	224	25	3 800	5 600	3,9	**NJ 1026 ML**	**M**
	230	40	415	455	51	3 200	3 400	6,45	▸ N 226 ECP	–
	230	40	415	455	51	3 200	3 400	6,45	▸ NU 226 ECP	J, M, ML
	230	40	415	455	51	3 200	3 400	6,5	▸ NUP 226 ECJ	M, ML, P
	230	40	415	455	51	3 200	3 400	6,6	▸ NJ 226 ECP	J, M, ML
	230	64	610	735	83	3 200	3 400	10	▸ NU 2226 ECP	ML
	230	64	610	735	83	3 200	3 400	10,5	NUP 2226 ECP	–
	230	64	610	735	83	3 200	5 300	12	▸ NJ 2226 ECML	P
	280	58	720	750	81,5	2 400	3 000	16	▸ NU 326 ECP	J, M, ML
	280	58	720	750	81,5	2 400	3 000	16,5	▸ NJ 326 ECJ	M, ML, P
	280	58	720	750	81,5	2 400	3 000	18	▸ N 326 ECM	P
	280	58	720	750	81,5	2 400	3 000	19,5	NUP 326 ECP	J, M, ML
	280	93	1 060	1 250	137	2 400	4 500	28,5	▸ NU 2326 ECML	PA
	280	93	1 060	1 250	137	2 400	4 500	29,5	▸ NJ 2326 ECML	PA
	280	93	1 060	1 250	137	2 400	4 500	29,5	NUP 2326 ECML	–
140	210	33	179	255	28	3 600	5 300	4,05	▸ **NU 1028 ML**	**M**
	250	42	450	510	57	2 800	3 200	8,45	▸ NUP 228 ECJ	M, ML
	250	42	450	510	57	2 800	3 200	8,6	▸ NJ 228 ECJ	M, ML
	250	42	450	510	57	2 800	3 200	9,4	▸ NU 228 ECM	J, ML
	250	68	655	830	93	2 800	4 800	15	▸ NU 2228 ECML	PA
	250	68	655	830	93	2 800	4 800	15,5	▸ NJ 2228 ECML	PA
	250	68	655	830	93	2 800	4 800	15,5	NUP 2228 ECML	–
	300	62	780	830	88	2 400	2 800	20	▸ NJ 328 ECJ	M, ML
	300	62	780	830	88	2 400	2 800	22,5	▸ NU 328 ECM	J, ML
	300	62	780	830	88	2 400	2 800	23,5	NUP 328 ECM	–
	300	102	1 200	1 430	150	2 400	4 300	36	▸ NU 2328 ECML	–
	300	102	1 200	1 430	150	2 400	4 300	36,5	▸ NJ 2328 ECML	–
	300	102	1 200	1 430	150	2 400	4 300	37	NUP 2328 ECML	–
150	225	35	198	290	31,5	3 200	5 000	4,9	▸ **NU 1030 ML**	**M**
	270	45	510	600	64	2 600	2 800	10,5	▸ NUP 230 ECJ	M, ML
	270	45	510	600	64	2 600	2 800	11,5	▸ NU 230 ECM	J, ML

Ložisko SKF Explorer

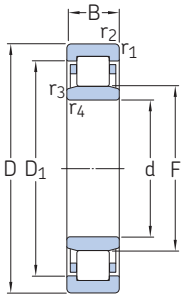
▸ Oblíbená položka

[1] Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).

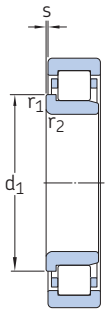


Příložný kroužek

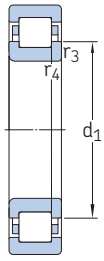
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek Označení	Hmotnost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
130	–	175,2	148	2	1,1	4,7	137	145	151	191	2	1	0,15	**–**	–	–	–
	154	175,2	148	2	1,1	4,7	137	145	158	191	2	–	0,15	**–**	–	–	–
	164	–	209,5	3	3	2,1	144	206	213	217	2,5	2,5	0,12	**–**	–	–	–
	–	200,3	153,5	3	3	2,1	144	150	157	215,4	2,5	2,5	0,15	**HJ 226 EC**	0,75	11	17
	164	200,3	153,5	3	3	–	144	–	167	215,4	2,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	164	200,3	153,5	3	3	2,1	144	150	167	215,4	2,5	–	0,15	**HJ 226 EC**	0,75	11	17
	–	200,3	153,5	3	3	4,3	144	150	157	215,4	2,5	2,5	0,2	**HJ 2226 EC**	0,83	11	21
	164	200,3	153,5	3	3	–	144	–	167	215,4	2,5	–	0,2	**–**	–	–	–
	164	201,2	153,5	3	3	4,3	144	150	167	215,4	2,5	–	0,3	**HJ 2226 EC**	0,83	11	21
	–	234,2	167	4	4	3,7	147	163	170	261,4	3	3	0,15	**HJ 326 EC**	1,65	14	23
	181	234,2	167	4	4	3,7	147	163	184	261,4	3	–	0,15	**HJ 326 EC**	1,65	14	23
	181	–	247	4	4	3,7	147	243	251	262	3	3	0,12	**–**	–	–	–
	181	234,2	167	4	4	–	147	–	184	261,4	3	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	235,2	167	4	4	8,7	147	163	170	261,4	3	3	0,38	**HJ 2326 EC**	1,6	14	28
	181	235,2	167	4	4	8,7	147	163	184	261,4	3	–	0,38	**HJ 2326 EC**	1,6	14	28
	181	235,2	167	4	4	–	147	–	184	261,4	3	–	0,38	**–**	–	–	–
140	–	184,2	158	2	1,1	4,4	147	155	161	201	2	1	0,15	**–**	–	–	–
	179	215,78	169	3	3	–	154	–	182	235	2,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	179	215,78	169	3	3	2,5	154	165	182	235	2,5	–	0,15	**HJ 228 EC**	0,97	11	18
	–	215,78	169	3	3	2,5	154	165	172	235	2,5	2,5	0,15	**HJ 228 EC**	0,97	11	18
	–	216,7	169	3	3	4,4	154	165	172	235	2,5	2,5	0,3	**HJ 2228 EC**	1,05	11	23
	179	216,7	169	3	3	4,4	154	165	182	235	2,5	–	0,3	**HJ 2228 EC**	1,05	11	23
	179	216,7	169	3	3	–	154	–	182	235	2,5	–	0,3	**–**	–	–	–
	195	250,6	180	4	4	3,7	157	175	199	282,5	3	–	0,15	**HJ 328 EC**	2,05	15	25
	–	250,6	180	4	4	3,7	157	175	183	282,5	3	3	0,15	**HJ 328 EC**	2,05	15	25
	195	250,6	180	4	4	–	157	–	199	282,5	3	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	251,7	180	4	4	9,7	157	175	183	282,5	3	3	0,38	**HJ 2328 EC**	2,15	15	31
	195	251,7	180	4	4	9,7	157	175	199	282,5	3	–	0,38	**HJ 2328 EC**	2,15	15	31
	195	251,7	180	4	4	–	157	–	199	282,5	3	–	0,38	**–**	–	–	–
150	–	199,05	169,5	2,1	1,5	4,9	158	167	173	215	2	1,5	0,15	**–**	–	–	–
	193	232,2	182	3	3	–	164	–	196	254,6	2,5	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	232,2	182	3	3	2,5	164	178	186	254,6	2,5	2,5	0,15	**HJ 230 EC**	1,25	12	19,5



NU



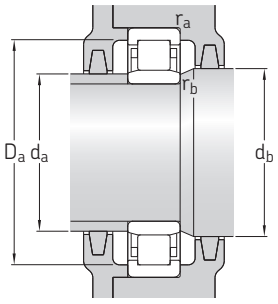
NJ

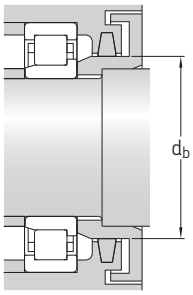


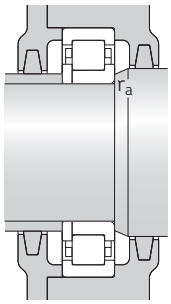
NUP

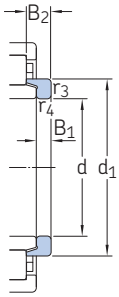
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
150	270	45	510	600	64	2 600	2 800	12	▸ NJ 230 ECM	J, ML
cont.	270	73	735	930	100	2 600	2 800	18,5	▸ NU 2230 ECM	ML
	270	73	735	930	100	2 600	2 800	19	NJ 2230 ECM	ML
	320	65	900	965	100	2 200	2 600	26,5	▸ NU 330 ECM	ML
	320	65	900	965	100	2 200	4 000	26,5	NJ 330 ECML	M
	320	108	1 370	1 630	170	2 200	4 000	42,5	▸ NU 2330 ECML	–
	320	108	1 370	1 630	170	2 200	4 000	43	▸ NJ 2330 ECML	–
160	240	38	229	325	35,5	3 000	4 800	6	▸ NU 1032 ML	M
	290	48	585	680	72	2 400	2 600	14	▸ NU 232 ECM	ML
	290	48	585	680	72	2 400	2 600	15,5	NUP 232 ECM	–
	290	48	585	680	72	2 400	4 000	14,5	▸ NJ 232 ECML	M
	290	80	930	1 200	129	2 400	4 000	23	▸ NU 2232 ECML	M
	290	80	930	1 200	129	2 400	4 000	23,5	NJ 2232 ECML	M
	340	68	1 000	1 080	112	2 000	3 600	31	▸ NJ 332 ECML	M
	340	68	1 000	1 080	112	2 000	3 600	31	▸ NU 332 ECML	M
	340	114	1 250	1 730	173	1 800	3 600	50	NU 2332 ECML	–
	340	114	1 250	1 730	173	1 800	3 600	50,5	▸ NJ 2332 ECML	–
170	260	42	275	400	41,5	2 800	4 300	8	▸ NU 1034 ML	M
	260	42	275	400	41,5	2 800	4 300	8,2	NJ 1034 ML	M
	310	52	695	815	85	2 200	3 800	17,5	▸ NJ 234 ECML	M
	310	52	695	815	85	2 200	3 800	17,5	▸ NU 234 ECML	M
	310	86	1 060	1 340	140	2 200	3 800	28	▸ NU 2234 ECML	–
	310	86	1 060	1 340	140	2 200	3 800	29	NJ 2234 ECML	–
	360	72	952	1 180	116	1 700	2 200	33	▸ NU 334 ECM	–
	360	120	1 450	2 040	204	1 700	3 400	60,5	NJ 2334 ECML	–
	360	120	1 450	2 040	204	1 700	3 400	60,5	▸ NU 2334 ECML	–
180	280	46	336	475	51	2 600	4 000	10,5	NJ 1036 ML	M
	280	46	336	475	51	2 600	4 000	10,5	▸ NU 1036 ML	M
	320	52	720	850	88	2 200	3 600	18,5	▸ NJ 236 ECML	M
	320	52	720	850	88	2 200	3 600	18,5	▸ NU 236 ECML	M
	320	86	1 100	1 430	146	2 200	3 600	30	NJ 2236 ECML	M
	320	86	1 100	1 430	146	2 200	3 600	30	▸ NU 2236 ECML	M

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).



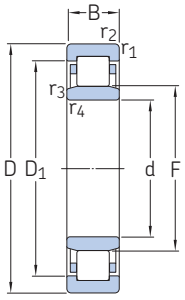




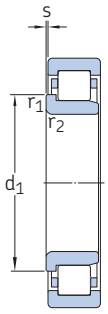


Příložný kroužek

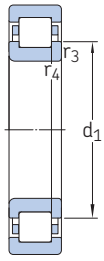
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek Označení	Hmotnost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
150	193	232,2	182	3	3	2,5	164	178	196	254,6	2,5	–	0,15	**HJ 230 EC**	1,25	12	19,5
pokr.	–	232,2	182	3	3	4,9	164	178	186	254,6	2,5	2,5	0,2	**HJ 2230 EC**	1,35	12	24,5
	194	232,2	182	3	3	4,9	164	178	197	254,6	2,5	–	0,2	**HJ 2230 EC**	1,35	12	24,5
	–	268,7	193	4	4	4	167	188	196	302,2	3	3	0,15	**HJ 330 EC**	2,3	15	25
	209	269,8	193	4	4	4	167	188	213	302,2	3	–	0,23	**HJ 330 EC**	2,3	15	25
	–	269,8	193	4	4	10,5	167	188	196	302,2	3	3	0,38	–	–	–	–
	209	269,8	193	4	4	10,5	167	188	213	302,2	3	–	0,38	–	–	–	–
160	–	210,8	180	2,1	1,5	5,2	167	177	183	230	2	1,5	0,15	**HJ 1032**	0,72	10	19
	–	248,6	195	3	3	2,7	175	191	198	274,2	2,5	2,5	0,15	**HJ 232 EC**	1,5	12	20
	206	248,6	195	3	3	–	175	–	210	274,2	2,5	–	0,15	–	–	–	–
	206	249,6	195	3	3	2,7	175	191	210	274,2	2,5	–	0,23	**HJ 232 EC**	1,5	12	20
	–	251,1	193	3	3	4,5	174	189	196	274,2	2,5	2,5	0,3	**HJ 2232 EC**	1,55	12	24,5
	205	251,1	193	3	3	4,5	174	189	209	274,2	2,5	–	0,3	**HJ 2232 EC**	1,55	12	24,5
	221	286	204	4	4	4	177	199	225	321,9	3	–	0,23	**HJ 332 EC**	2,6	15	25
	–	286	204	4	4	4	177	199	207	321,9	3	3	0,23	**HJ 332 EC**	2,6	15	25
	–	286	204	4	4	11	177	199	207	321,9	3	3	0,38	–	–	–	–
	221	286	204	4	4	11	177	199	225	321,9	3	–	0,38	–	–	–	–
170	–	226,9	193	2,1	2,1	5,8	180	189	197	250	2	2	0,15	**HJ 1034**	0,93	11	21
	201	226,9	193	2,1	2,1	5,8	180	189	206	250	2	–	0,15	**HJ 1034**	0,93	11	21
	220	268,5	207	4	4	2,9	188	203	224	292,4	3	–	0,23	**HJ 234 EC**	1,65	12	20
	–	268,5	207	4	4	2,9	188	203	210	292,4	3	3	0,23	**HJ 234 EC**	1,65	12	20
	–	269,9	205	4	4	4,2	187	201	208	292,4	3	3	0,3	**HJ 2234 EC**	1,8	12	24
	220	269,9	205	4	4	4,2	187	201	226	292	3	–	0,3	**HJ 2234 EC**	1,8	12	24
	–	300,45	218	4	4	4,6	187	213	221	341,6	3	3	0,15	–	–	–	–
	234	300,2	216	4	4	10	186	211	238	341,6	3	–	0,38	–	–	–	–
	–	300,2	216	4	4	10	186	211	219	341,6	3	3	0,38	–	–	–	–
180	215	246,1	205	2,1	2,1	6,1	190	202	218	270	2	–	0,15	–	–	–	–
	–	246,1	205	2,1	2,1	6,1	190	202	208	270	2	2	0,15	**HJ 1036**	1,25	12	22,5
	230	278,6	217	4	4	2,9	198	213	234	302,2	3	–	0,23	**HJ 236 EC**	1,7	12	20
	–	278,6	217	4	4	2,9	198	213	220	302,2	3	3	0,23	**HJ 236 EC**	1,7	12	20
	229	280	215	4	4	4,2	197	211	233	302,2	3	–	0,3	**HJ 2236 EC**	1,9	12	24
	–	280	215	4	4	4,2	197	211	218	302,2	3	3	0,3	**HJ 2236 EC**	1,9	12	24



NU



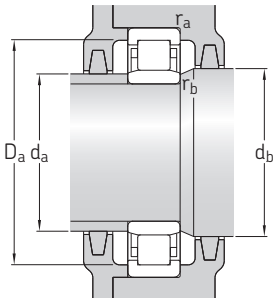
NJ

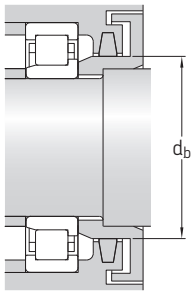


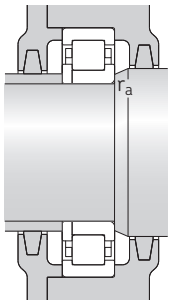
NUP

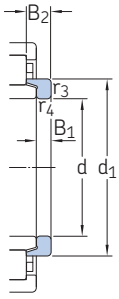
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
180	380	75	1 020	1 290	125	1 600	2 200	42,5	▸ **NU 336 ECM**	–
pokr.	380	75	1 020	1 290	125	1 600	2 200	44	**NJ 336 ECM**	–
	380	126	1 610	2 240	216	1 600	3 200	69,5	**NU 2336 ECML**	–
	380	126	1 610	2 240	216	1 600	3 200	70,5	**NJ 2336 ECML**	–
190	290	46	347	500	53	2 600	3 800	11	**NJ 1038 ML**	M
	290	46	347	500	53	2 600	3 800	11	▸ **NU 1038 ML**	M
	340	55	800	965	98	2 000	3 400	22	▸ NJ 238 ECML	M
	340	55	800	965	98	2 000	3 400	22,5	▸ NU 238 ECML	M
	340	55	800	965	98	2 000	3 400	22,5	NUP 238 ECML	M
	340	92	1 220	1 600	160	2 000	3 400	35,5	▸ NU 2238 ECML	M
	340	92	1 220	1 600	160	2 000	3 400	37	NJ 2238 ECML	M
	400	78	1 140	1 500	143	1 500	2 000	50	▸ **NU 338 ECM**	–
	400	132	1 830	2 550	236	1 500	3 000	80,5	**NU 2338 ECML**	–
	400	132	1 830	2 550	236	1 500	3 000	82	**NJ 2338 ECML**	–
200	310	51	380	570	58,5	2 400	3 600	14	▸ **NU 1040 ML**	M
	360	58	880	1 060	106	1 900	3 200	26,5	▸ NU 240 ECML	M
	360	58	880	1 060	106	1 900	3 200	27	▸ NJ 240 ECML	M
	360	98	1 370	1 800	180	1 900	3 200	44	NJ 2240 ECML	–
	360	98	1 370	1 800	180	1 900	3 200	44	▸ NU 2240 ECML	–
	420	80	1 230	1 630	150	1 400	2 800	56,5	**NJ 340 ECML**	–
	420	80	1 230	1 630	150	1 400	2 800	57	**NU 340 ECML**	–
	420	138	1 980	2 800	255	1 400	2 800	92,5	**NU 2340 ECML**	–
	420	138	1 980	2 800	255	1 400	2 800	94	**NJ 2340 ECML**	–
220	340	56	495	735	73,5	2 200	3 200	18,5	**NJ 1044 ML**	M
	340	56	495	735	73,5	2 200	3 200	18,5	▸ **NU 1044 ML**	-
	400	65	1 060	1 290	125	1 700	3 000	37	▸ NJ 244 ECML	M
	400	65	1 060	1 290	125	1 700	3 000	37	▸ NU 244 ECML	M
	400	65	1 060	1 290	125	1 700	3 000	37,5	NUP 244 ECML	M
	400	108	1 570	2 280	212	1 600	3 000	58	▸ **NU 2244 ECML**	–
	400	108	1 570	2 280	212	1 600	3 000	60	**NJ 2244 ECML**	–
	460	88	1 210	1 630	150	1 500	1 700	73,5	**NJ 344 M**	–
	460	88	1 210	1 630	150	1 500	1 700	75	▸ **NU 344 M**	–
	460	145	2 380	3 450	310	1 300	2 600	118	▸ **NU 2344 ECML**	–

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).







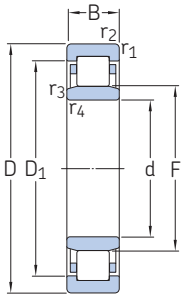


Příložný kroužek

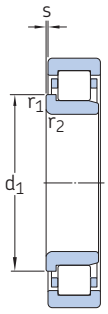
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek Označení	Hmotnost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
180	–	318,6	231	4	4	4,2	197	226	234	361,3	3	3	0,15	**–**	–	–	–
pokr.	250	318,6	231	4	4	4,2	197	226	254,5	361	3	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	321,4	227	4	4	10,5	196	222	230	361,3	3	3	0,38	**–**	–	–	–
	248	321,4	227	4	4	10,5	196	222	252	361	3	–	0,38	**–**	–	–	–
190	225	256,1	215	2,1	2,1	6,1	200	212	231	280	2	–	0,15	**HJ 1038**	1,35	12	22,5
	–	256,1	215	2,1	2,1	6,1	200	212	219	280	2	2	0,15	**HJ 1038**	1,35	12	22,5
	244	295	230	4	4	3	207	226	248	321,9	3	–	0,23	**HJ 238 EC**	2,2	13	21,5
	–	295	230	4	4	3	207	226	233	321,9	3	3	0,23	**HJ 238 EC**	2,2	13	21,5
	244	295	230	4	4	–	207	–	248	321,9	3	–	0,23	**–**	–	–	–
	–	296,4	228	4	4	5	207	224	231	321,9	3	3	0,3	**–**	–	–	–
	243	296,4	228	4	4	5	207	224	247	322	3	–	0,3	**–**	–	–	–
	–	336,3	245	5	5	4,3	210	240	249	380	4	4	0,15	**HJ 338 EC**	4,3	18	29
	–	342,75	240	5	5	9,5	209	234	244	380	4	4	0,38	**–**	–	–	–
	262	342,75	240	5	5	9,5	209	234	266	378	4	–	0,38	**–**	–	–	–
200	–	269	229	2,1	2,1	7	211	225	234	300	2	2	0,15	**HJ 1040**	1,65	13	25,5
	–	311,5	243	4	4	2,6	217	238	247	341,6	3	3	0,23	**HJ 240 EC**	2,55	14	23
	258	311,5	243	4	4	2,6	217	238	262	341,6	3	–	0,23	**HJ 240 EC**	2,55	14	23
	256	312,9	241	4	4	5,1	217	236	260	342	3	–	0,3	**–**	–	–	–
	–	312,9	241	4	4	5,1	217	236	245	341,6	3	3	0,3	**–**	–	–	–
	278	352,4	258	5	5	6	220	253	282	400	4	–	0,23	**–**	–	–	–
	–	352,4	258	5	5	6	220	253	262	399,8	4	4	0,23	**–**	–	–	–
	–	357,6	253	5	5	9,4	220	247	257	399,8	4	4	0,38	**–**	–	–	–
	278	357,6	253	5	5	9,4	220	247	282	399,8	4	–	0,38	**–**	–	–	–
220	262	296,2	250	3	3	7,5	233	246	266	328	2,5	–	0,15	**HJ 1044**	2,15	14	27
	–	296,2	250	3	3	7,5	233	246	254	328	2,5	2,5	0,15	**HJ 1044**	2,15	14	27
	284	343,7	268	4	4	2,3	238	263	288	383	3	–	0,23	**HJ 244 EC**	3,25	15	25
	–	343,7	268	4	4	2,3	238	263	272	383	3	3	0,23	**HJ 244 EC**	3,25	15	25
	284	343,7	268	4	4	–	238	–	288	383	3	–	0,23	**–**	–	–	–
	–	350	259	4	4	7,9	237	254	263	383	3	3	0,3	**–**	–	–	–
	278	350	259	4	4	7,9	237	254	282	383	3	–	0,3	**–**	–	–	–
	307	371	284	5	5	5,2	240	277	311	440	4	–	0,15	**–**	–	–	–
	–	371	284	5	5	5,2	240	277	288	440	4	4	0,15	**–**	–	–	–
	–	391	277	5	5	10,4	238	272	272	442	4	4	0,1	**–**	–	–	–

6.1 Jednořadá válečková ložiska

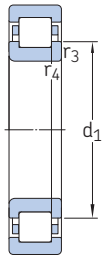
d **240 – 300** mm



NU



NJ

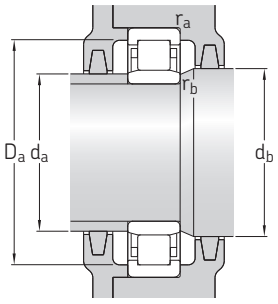


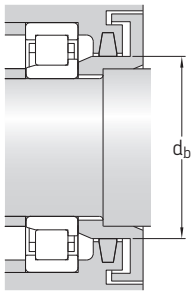
NUP

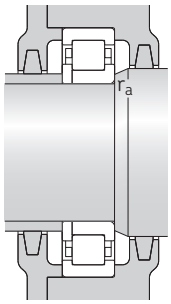
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
240	360	56	523	800	78	2 000	3 000	19,5	▸ **NU 1048 ML**	**M**
	440	72	952	1 370	129	1 600	2 200	51,5	▸ **NU 248 MA**	**–**
	440	72	952	1 370	129	1 600	2 200	53	▸ **NJ 248 MA**	**–**
	440	72	952	1 370	129	1 600	2 200	53	**NUP 248 MA**	**–**
	440	120	1 450	2 360	216	1 500	2 200	84	▸ **NU 2248 MA**	**–**
	440	120	1 450	2 360	224	1 500	2 200	86	▸ **NJ 2248 MA**	**–**
	500	95	1 450	2 000	180	1 300	2 000	94,5	**NU 348 MA**	**–**
	500	95	1 450	2 000	180	1 300	2 000	98,5	**NJ 348 MA**	**–**
	500	155	2 750	4 000	345	1 200	2 400	137	▸ **NU 2348 ECML**	**–**
260	400	65	627	965	96,5	1 800	2 800	29,5	▸ **NU 1052 ML**	**M**
	400	65	627	965	96,5	1 800	2 800	30	**NJ 1052 ML**	**M**
	480	80	1 170	1 700	150	1 400	2 000	68,5	▸ **NU 252 MA**	**–**
	480	80	1 170	1 700	150	1 400	2 000	69	▸ **NJ 252 MA**	**–**
	480	80	1 170	1 700	150	1 400	2 000	72	**NUP 252 MA**	**–**
	480	130	1 790	3 000	265	1 300	2 000	112	**NJ 2252 MA**	**–**
	480	130	1 790	3 000	265	1 400	2 000	110	▸ **NU 2252 MA**	**–**
	540	102	1 940	2 700	236	1 100	1 800	121	**NU 352 ECMA**	**–**
	540	165	3 140	4 550	400	1 100	1 900	196	**NJ 2352 ECMA**	**–**
	540	165	3 190	4 550	400	1 100	1 800	193	**NU 2352 ECMA**	**–**
280	420	65	660	1 060	102	1 700	2 600	31	▸ **NU 1056 ML**	**M**
	460	146	2 290	3 900	335	1 200	2 000	101	**NU 3156 ECMA**	**–**
	500	80	1 140	1 800	156	1 400	1 900	73	**NJ 256 MA**	**–**
	500	80	1 190	1 800	156	1 400	1 900	71,5	▸ **NU 256 MA**	**–**
	500	130	2 330	3 750	320	1 200	2 200	115	▸ **NU 2256 ECML**	**–**
	580	175	2 700	4 300	365	1 000	1 700	230	**NU 2356 MA**	**–**
300	460	74	858	1 370	129	1 500	2 000	46	**NJ 1060 MA**	**–**
	460	74	858	1 370	129	1 500	2 000	46	▸ **NU 1060 MA**	**–**
	460	95	1 510	2 600	245	1 300	2 000	62	**NU 2060 ECMA**	**–**
	540	85	1 420	2 120	183	1 300	1 400	89,5	▸ **NU 260 M**	**–**
	540	140	2 090	3 450	300	1 200	1 800	145	**NU 2260 MA**	**–**
	620	109	2 330	3 350	280	950	1 200	174	**NU 360 ECM**	**–**
	620	185	4 020	5 850	480	950	1 600	270	**NU 2360 ECMA**	**–**

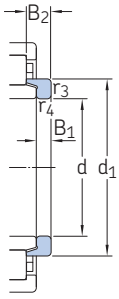
▸ Oblíbená položka

[1] Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).



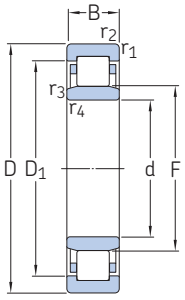




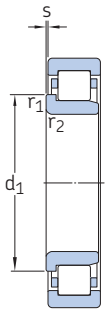


Příložný kroužek

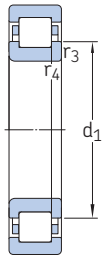
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek			
														Označení	Hmotnost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
240	–	316,2	270	3	3	7,5	252	266	274	348	2,5	2,5	0,15	**HJ 1048**	2,25	14	27
	–	365	295	4	4	3,4	257	288	299	423	3	3	0,15	–	–	–	–
	313	365	295	4	4	3,4	257	288	317	423	3	–	0,15	–	–	–	–
	313	365	295	4	4	–	257	–	316	423	3	–	0,15	–	–	–	–
	–	365	295	4	4	4,3	257	284	299	423	3	3	0,2	–	–	–	–
	313	365	295	4	4	4,3	257	284	317	423	3	–	0,2	–	–	–	–
	–	410	310	5	5	5	258	305	314	482	4	4	0,1	–	–	–	–
	322	403	310	5	5	5,6	260	302	339	480	4	–	0,15	–	–	–	–
	–	425	299	5	5	1,5	258	294	314	482	4	4	0,38	–	–	–	–
260	–	353,1	296	4	4	8	275	292	300	385	3	3	0,15	**HJ 1052**	3,4	16	31,5
	309	353,1	296	4	4	8	275	292	313	385	3	–	0,15	**HJ 1052**	3,4	16	31,5
	–	397	320	5	5	3,4	280	313	324	460	4	4	0,15	–	–	–	–
	340	397	320	5	5	3,4	280	313	344	460	4	–	0,15	–	–	–	–
	340	397	320	5	5	–	280	–	344	460	4	–	0,23	–	–	–	–
	340	397	320	5	5	4,3	280	309	344	460	4	–	0,3	–	–	–	–
	–	397	320	5	5	4,3	280	309	324	460	4	4	0,2	–	–	–	–
	–	455	337	6	6	4,2	286	330	341	514	5	5	0,15	–	–	–	–
	350	458	324	6	6	5	284	320	355	516	5	–	0,4	–	–	–	–
	–	463	324	6	6	1,8	286	310	323	514	5	5	0,25	–	–	–	–
280	–	373,1	316	4	4	8	295	312	321	405	3	3	0,15	**HJ 1056**	3,6	16	31,5
	–	406	321	5	5	0,4	300	316	325	440	4	4	0,21	–	–	–	–
	360	417	340	5	5	3,8	300	333	364	480	4	–	0,15	–	–	–	–
	–	417	340	5	5	3,8	300	333	344	480	4	4	0,15	–	–	–	–
	–	433	333	5	5	4,5	298	328	331	482	4	4	0,3	–	–	–	–
	–	467	362	6	6	6,6	306	347	366	554	5	5	0,25	–	–	–	–
300	356	402	340	4	4	9,7	317	335	360	443	3	–	0,1	–	–	–	–
	–	402	340	4	4	9,7	317	335	344	443	3	3	0,15	–	–	–	–
	–	410	341	4	4	4,1	317	336	345	443	3	3	0,14	–	–	–	–
	–	451	364	5	5	4,8	320	358	368	520	4	4	0,15	–	–	–	–
	–	451	364	5	5	5,6	320	352	368	520	4	4	0,2	–	–	–	–
	–	505	385	7,5	7,5	4	328	380	368	592	6	6	0,1	–	–	–	–
	–	535	371	7,5	7,5	11	332	365	375	588	6	6	0,27	–	–	–	–



NU



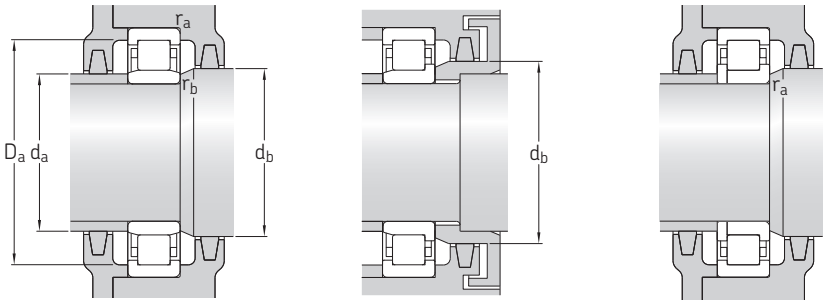
NJ



NUP

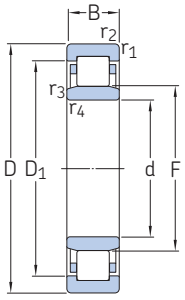
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1)]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
320	440	56	693	1 200	110	1 500	2 000	26	**NU 1964 ECMA**	–
	480	74	880	1 430	132	1 400	1 400	48	▸ **NJ 1064 MA**	–
	480	74	880	1 430	132	1 400	1 400	48,5	▸ **NU 1064 MA**	–
	580	92	1 830	2 750	232	1 000	1 200	115	**NU 264 ECM**	–
	580	150	3 190	5 000	415	1 000	1 900	176	**NU 2264 ECML**	–
	670	200	4 730	7 500	600	850	1 500	370	**NU 2364 ECMA**	–
340	460	56	682	1 200	108	1 400	1 900	27,5	**NU 1968 ECMA**	–
	460	72	1 020	2 040	186	1 400	1 900	37	**NJ 2968 ECMA**	–
	520	133	2 200	4 150	365	1 100	1 700	109	**NU 3068 MA**	–
	580	190	3 470	5 850	490	950	1 600	217	**NU 3168 ECMA**	–
	620	165	2 640	4 500	365	1 000	1 500	226	▸ **NU 2268 MA**	–
	710	212	5 610	8 650	680	800	1 400	439	**NU 2368 ECMA**	–
360	480	56	781	1 460	129	1 400	2 000	29	**NU 1972 ECMP**	–
	540	82	1 100	1 830	163	1 300	1 600	67,5	▸ **NU 1072 MA**	–
	600	192	3 410	6 100	490	900	1 500	226	**NU 3172 ECMA**	–
	650	170	2 920	4 900	400	950	1 400	257	**NU 2272 MA**	–
	750	224	5 010	8 150	630	850	1 300	510	**NU 2372 ECMA**	–
380	480	46	561	1 120	98	1 300	2 000	20	**NU 1876 ECMP**	–
	480	46	561	1 120	98	1 300	2 000	21	**NJ 1876 ECMP**	–
	560	82	1 140	1 930	170	1 200	1 600	70	▸ **NU 1076 MA**	–
	560	82	1 140	1 930	170	1 200	1 600	71	▸ **NJ 1076 MA**	–
	560	135	2 380	4 750	400	1 000	1 800	109	**NU 3076 ECMP**	–
	680	175	3 960	6 400	510	850	1 300	288	**NU 2276 ECMA**	–
400	500	46	572	1 180	100	1 300	1 900	21,5	**NU 1880 MP**	–
	500	46	572	1 180	96,5	1 300	1 900	22	**NJ 1880 MP**	–
	500	46	572	1 180	96,5	1 300	1 900	22,5	**NUP 1880 MP**	–
	540	82	1 380	2 800	245	1 200	1 600	57	**NJ 2980 ECMA**	–
	540	106	1 760	3 750	320	1 000	1 500	74,5	**NU 3980 ECMA**	–
	600	90	1 380	2 320	196	1 100	1 500	90	▸ **NU 1080 MA**	–
	600	90	1 380	2 320	196	1 100	1 500	93	**NJ 1080 MA**	–

▸ Oblíbená položka
1) Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).

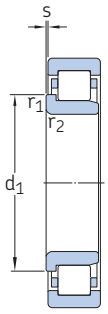


Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek Označení	Hmotnost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
320	–	404	348	3	3	1,5	333	347	355	427	2,5	2,5	0,11	–	–	–	–
	376	422	360	4	4	9,7	335	355	380	465	3	–	0,1	–	–	–	–
	–	422	360	4	4	9,7	335	355	364	465	3	3	0,15	–	–	–	–
	–	494	392	5	5	4,8	338	386	394	562	4	4	0,13	–	–	–	–
	–	506	380	5	5	5	338	376	394	562	4	4	0,1	–	–	–	–
	–	565	405	7,5	7,5	11	348	400	394	642	6	6	0,15	–	–	–	–
340	–	421	370	3	3	1,8	353	365	374	447	2,5	2,5	0,07	–	–	–	–
	377	421	367	3	3	3,8	353	363	381	447	2,5	–	0,07	–	–	–	–
	–	465	385	5	5	7	360	380	389	502	4	4	0,15	–	–	–	–
	–	507	390,5	5	5	14	360	388	403	560	4	4	0,27	–	–	–	–
	–	515	416	6	6	8	366	401	421	594	5	5	0,3	–	–	–	–
	–	602	425	7,5	7,5	11	368	420	389	682	6	6	0,15	–	–	–	–
360	–	438	387,5	3	3	2	375	382	392	465	2,5	2,5	0,1	–	–	–	–
	–	475	405	5	5	6,5	378	400	410	522	4	4	0,15	–	–	–	–
	–	475	420	5	5	9,4	380	407	425	580	4	4	0,21	–	–	–	–
	–	542	437	6	6	16,7	386	428	442	624	5	5	0,2	–	–	–	–
	–	617	465	7,5	7,5	10	392	453	470	718	6	6	0,25	–	–	–	–
380	–	449	406	2,1	2,1	2,5	390	400	410	470	1	1	0,1	–	–	–	–
	415	449	406	2,1	2,1	1,5	392	400	421	469	2	–	0,1	–	–	–	–
	–	495	425	5	5	10,8	398	420	430	542	4	4	0,15	–	–	–	–
	443	495	425	5	5	10,8	398	420	448	542	4	–	0,1	–	–	–	–
	–	506	425	5	5	8,5	398	417	430	542	4	4	0,17	–	–	–	–
	–	595	451	6	6	8,3	406	445	457	654	5	5	0,2	–	–	–	–
400	–	465	423	2,1	2,1	3,3	410	419	428	490	2	2	0,05	–	–	–	–
	433	465	423	2,1	2,1	3,3	410	419	436	490	2	–	0,05	–	–	–	–
	432	464	423	2,1	2,1	–	410	–	438	488	2	–	0,1	–	–	–	–
	448	495	435	4	4	0,9	415	430	454	525	3	–	0,15	–	–	–	–
	–	500	434,5	4	4	4	415	429	439	524	3	3	0,1	–	–	–	–
	–	527	450	5	5	14	418	446	455	582	4	4	0,15	–	–	–	–
	472	526	450	5	5	5	418	445	478	582	4	–	0,15	–	–	–	–

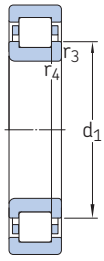
d **420 – 530** mm



NU



NJ

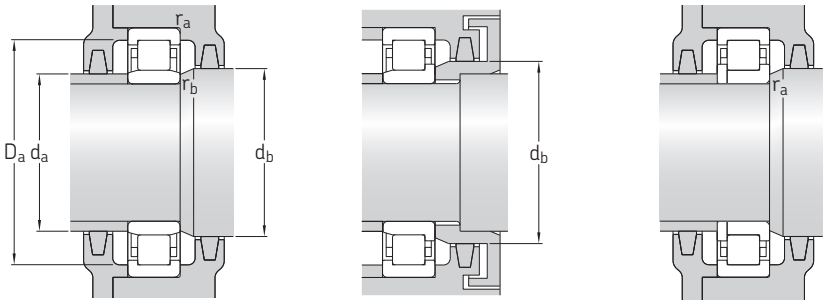


NUP

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
420	520	46	572	1 200	102	1 200	1 800	22	**NU 1884 MP**	–
	560	82	1 400	2 850	255	1 100	1 500	60	**NU 2984 ECMA**	–
	560	106	1 680	3 650	310	950	1 500	79,5	**NUP 3984 ECMA**	–
	620	90	1 420	2 450	200	1 100	1 400	94	**NU 1084 MA**	–
	700	224	4 950	9 000	695	750	1 300	365	**NU 3184 ECMA**	–
440	600	74	1 060	2 000	170	1 100	1 400	53	**NU 1988 MA**	–
	600	95	1 870	3 900	340	1 100	1 600	81	▸ **NU 2988 ECML**	–
	600	95	1 870	3 900	340	1 100	1 600	83	**NJ 2988 ECML**	–
	650	122	2 550	4 900	390	8 500	1 300	145	**NU 2088 ECMA**	–
	720	226	5 120	10 000	765	700	1 200	388	**NU 3188 ECMA/HB1**	–
460	580	72	1 080	2 400	193	1 100	1 400	48	**NJ 2892 ECMA**	–
	620	95	1 720	3 600	310	1 000	1 300	89	**NJ 2992 ECMA**	–
	620	118	2 050	4 550	375	850	1 300	112	**NUP 3992 ECMA**	–
	680	100	1 650	2 850	224	950	1 200	115	**NU 1092 MA**	–
	760	240	5 280	9 650	735	670	1 100	450	**NU 3192 ECMA/HB1**	–
	830	165	4 180	6 800	510	750	1 100	415	**NU 1292 MA**	–
	830	212	5 120	8 650	655	700	1 100	527	▸ **NU 2292 MA**	–
480	650	78	1 170	2 240	183	950	1 300	76	**NU 1996 MA**	–
	700	100	1 680	3 000	232	900	1 200	130	**NU 1096 MA**	–
	700	128	2 860	5 600	430	750	1 200	179	**NU 2096 ECMA**	–
	790	248	5 940	10 800	800	630	1 100	507	**NU 3196 ECMA/HB1**	–
500	670	100	2 050	4 250	355	900	1 200	107	**NU 29/500 ECMA**	–
	720	100	1 720	3 100	236	900	1 100	135	▸ **NU 10/500 MA**	–
	720	128	2 920	5 850	440	750	1 100	180	**NU 20/500 ECMA**	–
	720	167	3 800	7 350	560	750	1 100	233	**NU 30/500 ECMA**	–
	830	264	6 440	12 000	880	600	1 000	595	**NU 31/500 ECMA/HB1**	–
	920	185	5 280	8 500	620	670	950	575	**NU 12/500 MA**	–
530	710	106	2 380	5 000	390	850	1 100	130	**NUP 29/530 ECMA**	–
	780	112	2 290	4 050	305	800	1 000	190	**NU 10/530 MA**	–
	780	145	3 740	7 350	550	670	1 000	253	**NU 20/530 ECMA**	–
	870	272	7 480	14 600	1 040	560	950	660	**NU 31/530 ECMA/HB1**	–

▸ Oblíbená položka

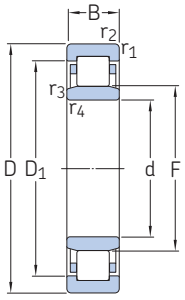
[1] Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece. Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).



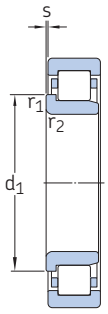
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek Označení	Hmotnost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
420	–	488	447	2,1	2,1	3,3	431	442	452	508	2	2	0,1	–	–	–	–
	–	512	449	4	4	2,4	435	444	463	545	3	3	0,07	–	–	–	–
	468	518	455	4	4	–	436	–	472	544	3	–	0,15	–	–	–	–
	–	547	470	5	5	14	438	466	475	602	4	4	0,15	–	–	–	–
	–	613	485	6	6	14,2	446	478	490	694	5	5	0,21	–	–	–	–
440	–	544	482	4	4	5,5	455	477	487	585	3	3	0,07	–	–	–	–
	–	552	481,5	4	4	2,4	455	476	487	584	3	3	0,07	–	–	–	–
	496	551	481,5	4	4	1,5	455	475	502	585	3	–	0,15	–	–	–	–
	–	577	487	6	6	11,9	463	483	492	627	5	5	0,14	–	–	–	–
	–	637	509	6	6	12,5	466	500	514	694	5	5	0,21	–	–	–	–
460	499	543	489	3	3	1,1	473	485	505	567	2,5	–	0,07	–	–	–	–
	508	566	495	4	4	4	475	490	515	605	3	–	0,07	–	–	–	–
	515	571	501	4	4	–	476	–	520	604	3	–	0,15	–	–	–	–
	–	600	516	6	6	15,9	483	511	521	657	5	5	0,15	–	–	–	–
	–	662	529,3	7,5	7,5	13	492	519	534	728	6	6	0,27	–	–	–	–
	–	715	554	7,5	7,5	6,4	492	542	559	798	6	6	0,13	–	–	–	–
	–	706	554	7,5	7,5	16,5	492	542	559	798	6	6	0,2	–	–	–	–
480	–	592	525	5	5	6,5	498	517	530	632	4	4	0,07	–	–	–	–
	–	620	536	6	6	15,9	503	531	541	677	5	5	0,15	–	–	–	–
	–	629	533	6	6	12,7	503	529	538	677	5	5	0,14	–	–	–	–
	–	699	547	7,5	7,5	16	512	536	552	758	6	6	0,21	–	–	–	–
500	–	619	539,5	5	5	3	518	534	549	652	4	4	0,1	–	–	–	–
	–	640	556	6	6	11,2	523	550	561	697	5	5	0,15	–	–	–	–
	–	649	553	6	6	12,7	523	549	558	697	5	5	0,14	–	–	–	–
	–	650	540,8	6	6	8,6	523	532	546	697	5	5	0,21	–	–	–	–
	–	728	576	7,5	7,5	14,5	532	564	581	798	6	6	0,21	–	–	–	–
	–	780	603,1	7,5	7,5	13,9	532	593	610	888	6	6	0,17	–	–	–	–
530	590	656	573	5	5	–	548	–	595	692	4	–	0,15	–	–	–	–
	–	692	593	6	6	10,4	553	585	598	757	5	5	0,15	–	–	–	–
	–	704	591	6	6	6,8	553	587	596	757	5	5	0,2	–	–	–	–
	–	764	612	7,5	7,5	3	562	605	617	838	6	6	0,21	–	–	–	–

6.1 Jednořadá válečková ložiska

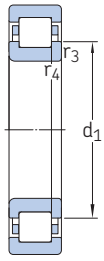
d **560 – 1 000** mm



NU



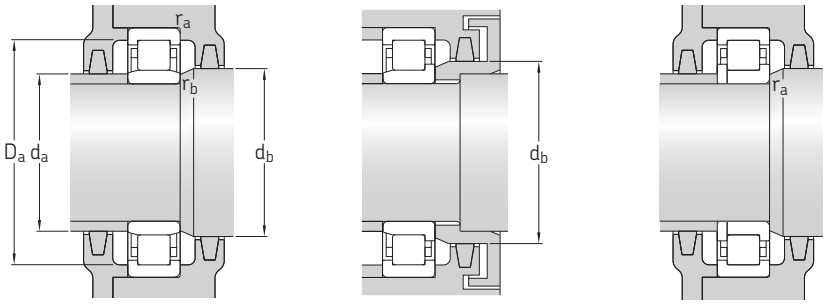
NJ



NUP

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení Ložisko se standardní klecí	Alternativa standardní klece[1]
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
560	750	112	2 460	5 700	450	800	1 000	145	**NU 29/560 ECMA**	–
	820	115	2 330	4 250	310	750	1 000	210	**NU 10/560 MA**	–
	820	150	3 800	7 650	560	630	1 000	290	**NU 20/560 ECMA**	–
	1 030	206	7 210	11 200	780	560	800	805	**NU 12/560 MA**	–
	1 030	272	9 900	16 600	1 160	530	800	1 090	**NU 22/560 ECMA**	–
600	730	60	897	2 080	108	800	1 000	54	**NU 18/600 ECMA/HB1**	–
	870	118	2 750	5 100	365	700	900	240	**NU 10/600 MA**	–
	870	155	4 180	8 000	570	600	900	325	**NU 20/600 ECMA**	–
630	780	69	1 100	2 500	183	750	950	75	**NJ 18/630 ECMA/HB1**	–
	850	100	2 240	4 400	315	700	900	168	**NU 19/630 ECMA/HB1**	–
	850	128	3 300	7 200	510	700	900	224	**NU 29/630 ECMA/HB1**	–
	850	128	3 300	7 200	510	700	900	230	**NJ 29/630 ECMA/HB1**	–
	920	170	4 730	9 500	670	560	850	400	**NU 20/630 ECMA**	–
710	870	95	1 940	5 000	375	630	850	130	**NJ 28/710 ECMA**	–
	950	140	3 740	8 300	570	600	800	297	**NU 29/710 ECMA**	–
	1 030	140	4 680	8 500	570	560	750	415	**NU 10/710 ECMA**	–
	1 030	185	5 940	12 000	815	480	700	540	**NU 20/710 ECMA/HB1**	–
750	1 090	150	4 730	8 800	585	430	670	487	**NU 10/750 ECMA/HB1**	–
	1 090	195	7 040	14 600	980	430	670	635	**NU 20/750 ECMA**	–
800	980	82	1 720	4 150	190	530	700	137	**NU 18/800 ECMA**	–
	1 150	200	7 040	14 600	950	400	630	715	**NU 20/800 ECMA**	–
850	1 030	106	2 120	6 000	240	500	670	193	**NU 28/850 MA**	–
	1 220	212	8 420	18 600	1 200	360	560	880	**NU 20/850 ECMA**	–
900	1 090	85	1 980	4 900	240	450	600	169	**NU 18/900 ECMA**	–
	1 180	165	5 280	12 500	800	430	560	514	**NU 29/900 ECMA/HB1**	–
1 000	1 220	100	2 640	6 550	400	400	530	265	**NU 18/1000 MA/HB1**	–
	1 220	100	2 640	6 550	400	400	530	269	**NUP 18/1000 MA/HB1**	–

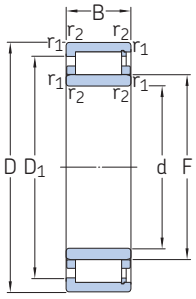
[1] Při objednávání ložisek s alternativou standardní klece je třeba přídavné označení standardní klece nahradit přídavným označením alternativní klece.
Například NU .. ECP se změní na NU .. ECML (přípustné otáčky viz → **strana 511**).



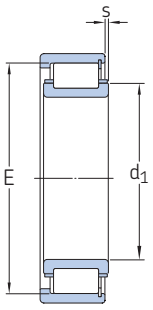
Rozměry							Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel	Příložný kroužek Označení	Hmot-nost	Rozměry	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b, D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r			B_1	B_2
mm							mm						–	–	kg	mm	
560	–	693	608	5	5	4,5	578	600	613	732	4	4	0,07	–	–	–	–
	–	726	625	6	6	12,3	583	617	630	797	5	5	0,15	–	–	–	–
	–	741	626	6	6	6,7	583	616	631	797	5	5	0,14	–	–	–	–
	–	892	668	9,5	9,5	10,3	600	657	674	990	8	8	0,13	–	–	–	–
	–	900	664	9,5	9,5	3	594	658	674	990	8	8	0,1	–	–	–	–
600	–	681	632	3	3	0,7	613	625	637	717	2,5	2,5	0,05	–	–	–	–
	–	779	667	6	6	14	623	658	672	847	5	5	0,15	–	–	–	–
	–	793	661	6	6	6,1	623	652	667	847	5	5	0,14	–	–	–	–
630	682	724	667	4	4	1,5	645	662	685	765	3	–	0,1	–	–	–	–
	–	785	683	6	6	4,5	653	678	688	827	5	5	0,07	–	–	–	–
	–	782	683	6	6	7,1	653	678	688	827	5	5	0,07	–	–	–	–
	703	782	683	6	6	7,1	653	678	709	827	5	–	0,07	–	–	–	–
	–	832	699	7,5	7,5	8,7	658	690	705	892	6	6	0,14	–	–	–	–
710	766	817	751	4	4	1,5	728	745	771	853	3	–	0,15	–	–	–	–
	–	875	766	6	6	8,7	734	760	772	648	5	5	0,1	–	–	–	–
	–	939	778	7,5	7,5	17	738	769	783	1 002	6	6	0,15	–	–	–	–
	–	939	787	7,5	7,5	10	738	780	793	1 002	6	6	0,14	–	–	–	–
750	–	993	830	7,5	7,5	12,8	778	823	838	1 062	6	6	0,15	–	–	–	–
	–	993	832	7,5	7,5	12,8	778	823	838	1 062	6	6	0,14	–	–	–	–
800	–	920	846	5	5	1	818	840	861	962	4	4	0,15	–	–	–	–
	–	1 051	882	7,5	7,5	2	828	868	888	1 122	6	6	0,14	–	–	–	–
850	–	961	902	5	5	7	868	891	908	1 012	4	4	0,07	–	–	–	–
	–	1 110	942	7,5	7,5	2	878	936	956	1 190	6	6	0,17	–	–	–	–
900	–	1 026	948	5	5	4,7	918	942	956	1 072	4	4	0,05	–	–	–	–
	–	1 096	969	6	6	5,9	923	958	975	1 157	5	5	0,07	–	–	–	–
1 000	–	1 143	1 053	6	6	12,1	1 023	1 040	1 060	1 197	5	5	0,05	–	–	–	–
	1 072	1 146	1 053	6	6	–	1 025	–	1 080	1 196	5	–	0,2	–	–	–	–

6.2 Vysoce únosná válečková ložiska

d **100 – 170** mm

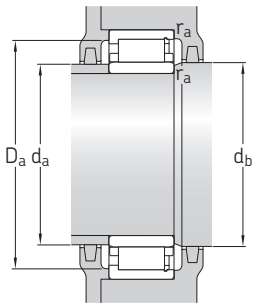


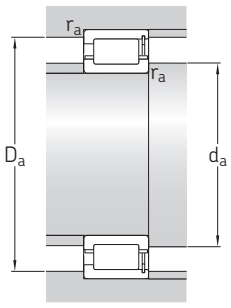
NUH .. ECMH



NCF .. ECJB

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
100	180	46	400	475	57	4 000	4 500	5,1	NUH 2220 ECMH
	215	73	710	800	91,5	3 200	3 800	13	NUH 2320 ECMH
110	200	53	465	550	64	3 600	4 000	7,3	NUH 2222 ECMH
	240	80	830	965	110	3 000	3 400	18	NUH 2322 ECMH
120	215	58	550	670	76,5	3 400	3 600	9	NUH 2224 ECMH
	260	86	965	1 120	125	2 800	3 200	22,5	NUH 2324 ECMH
130	230	64	630	780	88	3 200	3 400	11	NUH 2226 ECMH
	280	93	1 120	1 340	146	2 400	3 000	28	NUH 2326 ECMH
	280	93	1 120	1 340	146	2 400	3 400	29	NCF 2326 ECJB
140	250	68	680	880	96,5	2 800	3 200	14,5	NUH 2228 ECMH
	250	68	680	880	96,5	2 800	3 600	14,5	NCF 2228 ECJB
	300	102	1 250	1 530	163	2 400	2 800	35	NUH 2328 ECMH
	300	102	1 250	1 530	163	2 400	3 200	35,5	NCF 2328 ECJB
150	270	73	780	1 040	112	2 600	2 800	18	NUH 2230 ECMH
	270	73	780	1 040	112	2 600	3 400	18	NCF 2230 ECJB
	320	108	1 430	1 760	183	2 200	2 600	42	NUH 2330 ECMH
	320	108	1 430	1 760	183	2 200	3 000	43,5	NCF 2330 ECJB
160	290	80	980	1 270	134	2 400	2 600	23	NUH 2232 ECMH
	290	80	980	1 270	134	2 400	3 000	23,5	NCF 2232 ECJB
	340	114	1 400	2 000	196	1 800	2 400	50,5	NUH 2332 ECMH
	340	114	1 400	2 000	196	1 800	2 800	50,5	NCF 2332 ECJB
	340	114	1 600	2 000	196	2 000	2 800	50,5	NCF 2332 ECJB/PEX
	340	114	1 600	2 000	196	2 000	2 400	50,5	NUH 2332 ECMH/PEX
170	310	86	1 600	1 530	156	2 200	2 400	28,5	NUH 2234 ECMH
	310	86	1 160	1 530	156	2 200	2 800	28	NCF 2234 ECJB
	360	120	1 540	2 200	216	1 700	2 200	59,5	NUH 2334 ECMH
	360	120	1 540	2 200	216	1 700	2 600	58,5	NCF 2334 ECJB
	360	120	1 760	2 200	216	1 900	2 600	58,5	NCF 2334 ECJB/PEX
	360	120	1 760	2 200	216	1 900	2 200	59,5	NUH 2334 ECMH/PEX

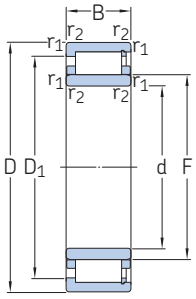




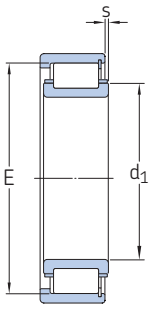
Rozměry						Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	r_a max.	k_r
mm						mm						–
100	–	156	119	2,1	1	113	116	122	159	167	2	0,16
	–	182	127,5	3	2,2	114	124	131	186	199	2,5	0,2
110	–	173	132,5	2,1	2,2	122	129	135	177	187	2	0,16
	–	200	143	3	2,3	124	139	146	206	225	2,5	0,2
120	–	187	143,5	2,1	2,2	132	140	146	191	201	2	0,16
	–	218	154	3	2,4	134	150	157	224	244	2,5	0,2
130	–	201	153,5	3	2,6	144	150	157	205	215	2,5	0,16
	–	235	167	4	3,1	147	163	170	241	261	3	0,2
	181	235	247	4	8,7	147	174	–	241	261	3	0,2
140	–	216	169	3	3,2	154	165	172	220	235	2,5	0,16
	179	216	225	3	4,4	154	174	–	220	235	2,5	0,16
	–	251	180	4	3,9	157	175	183	257	282	3	0,2
	195	251	264	4	9,7	157	188	–	257	282	3	0,2
150	–	233	182	3	3,3	164	178	186	237	254	2,5	0,16
	193	233	242	3	4,9	164	188	–	237	254	2,5	0,16
	–	285	193	4	4,1	167	188	196	284	302	3	0,2
	209	269	283	4	10,5	167	201	–	276	302	3	0,2
160	–	250	193	3	3	174	189	196	256	274	2,5	0,16
	205	250	261	3	4,5	174	199	–	256	274	2,5	0,16
	–	285	204	4	2,5	177	199	207	292	321	3	0,2
	221	281	300	4	11	177	213	–	290	321	3	0,2
	221	281	300	4	11	177	213	–	290	321	3	0,2
	–	285	204	4	2,5	177	199	207	292	321	3	0,2
170	–	269	205	4	2,4	187	201	208	275	292	3	0,16
	219	270	281	4	4,2	187	212	–	275	292	3	0,16
	–	301	216	4	3,8	186	211	219	308	341	3	0,2
	234	301	316	4	10	186	225	–	308	341	3	0,2
	234	301	316	4	10	186	225	–	308	341	3	0,2
	–	301	216	4	3,8	186	211	219	308	341	3	0,2

6.2 Vysoce únosná válečková ložiska

d **180 – 240** mm

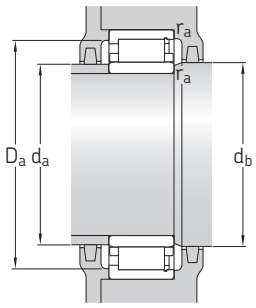


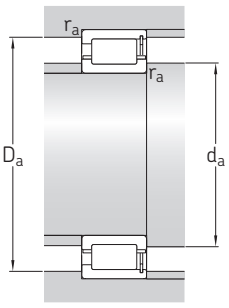
NUH .. ECMH



NCF .. ECJB

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
180	320	86	1 200	1 600	166	2 200	2 400	29,5	NUH 2236 ECMH
	320	86	1 200	1 600	166	2 200	2 800	30	NCF 2236 ECJB
	380	126	1 720	2 400	232	1 600	2 200	68	NUH 2336 ECMH
	380	126	1 720	2 400	232	1 600	2 400	67,5	NCF 2336 ECJB
	380	126	1 960	2 400	232	1 800	2 400	67,5	NCF 2336 ECJB/PEX
	380	126	1 960	2 400	232	1 800	2 200	68	NUH 2336 ECMH/PEX
190	340	92	1 320	1 760	180	2 000	2 200	36	NUH 2238 ECMH
	340	92	1 320	1 760	180	2 000	2 600	36,5	NCF 2238 ECJB
	400	132	1 940	2 750	255	1 500	2 000	78,5	NUH 2338 ECMH
	400	132	1 940	2 750	255	1 500	2 200	78	NCF 2338 ECJB
	400	132	2 240	2 750	255	1 700	2 200	78	NCF 2338 ECJB/PEX
	400	132	2 240	2 750	255	1 700	2 000	78,5	NUH 2338 ECMH/PEX
200	360	98	1 460	2 000	200	1 900	2 200	43,5	NUH 2240 ECMH
	360	98	1 460	2 000	200	1 900	2 400	43	NCF 2240 ECJB
	420	138	2 200	3 200	300	1 400	1 900	92,5	NUH 2340 ECMH
	420	138	2 200	3 200	300	1 400	2 200	91,5	NCF 2340 ECJB
	420	138	2 550	3 200	300	1 600	2 200	91,5	NCF 2340 ECJB/PEX
	420	138	2 550	3 200	300	1 600	1 900	92,5	NUH 2340 ECMH/PEX
220	400	108	1 760	2 600	240	1 600	1 900	59	NUH 2244 ECMH
	400	108	1 760	2 600	240	1 600	2 200	58,5	NCF 2244 ECJB
	400	108	2 000	2 600	240	1 700	1 900	59	NUH 2244 ECMH/PEX
	400	108	2 000	2 600	240	1 700	2 200	58,5	NCF 2244 ECJB/PEX
	460	145	2 510	3 650	335	1 300	1 700	116	NUH 2344 ECMH
	460	145	2 510	3 650	335	1 300	2 000	116	NCF 2344 ECJB
	460	145	2 900	3 650	335	1 400	1 700	116	NUH 2344 ECMH/PEX
240	440	120	1 980	3 050	275	1 400	1 700	80	NUH 2248 ECMH
	440	120	2 279	3 050	275	1 600	1 700	80	NUH 2248 ECMH/PEX
	500	155	2 750	4 000	345	1 200	1 500	143	NUH 2348 ECMH
	500	155	3 150	4 000	345	1 300	1 500	143	NUH 2348 ECMH/PEX

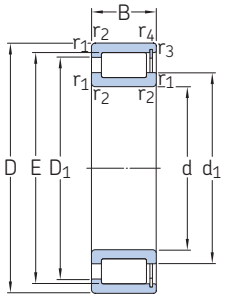




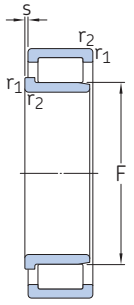
Rozměry						Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	F, E	$r_{1,2}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	r_a max.	k_r
mm						mm						–
180	–	279	215	4	2,4	197	211	218	285	302	3	0,16
	229	279	291	4	4,2	197	222	–	285	302	3	0,16
	–	322	227	4	3,7	196	222	230	330	361	3	0,2
	247	320	339	4	10,5	196	237	–	329	361	3	0,2
	247	320	339	4	10,5	196	237	–	329	361	3	0,2
	–	322	227	4	3,7	196	222	230	311	361	3	0,2
190	–	296	228	4	3,1	207	224	231	302	321	3	0,16
	242	293	308	4	5	207	235	–	300	321	3	0,16
	–	342	240	5	4,1	209	234	244	351	380	4	0,2
	262	342	360	5	9,5	209	251	–	351	380	4	0,2
	262	342	360	5	9,5	209	251	–	351	380	4	0,2
	–	342	240	5	4,1	209	234	244	351	380	4	0,2
200	–	312	241	4	3,4	217	236	245	318	341	3	0,16
	256	312	325	4	5,1	217	249	–	318	341	3	0,16
	–	358	253	5	4,3	220	247	257	367	399	4	0,2
	275	356	377	5	9,4	220	264	–	367	399	4	0,2
	275	356	377	5	9,4	220	264	–	367	399	4	0,2
	–	358	253	5	4,3	220	247	257	367	399	4	0,2
220	–	350	259	4	2,5	237	254	263	359	383	3	0,16
	279	349	367	4	7,9	237	269	–	358	383	3	0,16
	–	350	259	4	2,5	237	254	263	359	383	3	0,16
	279	349	367	4	7,9	237	269	–	358	383	3	0,16
	–	392	277	5	3	240	270	281	334	439	4	0,2
	302	392	413	5	10,4	240	290	–	386	440	4	0,2
	–	392	277	5	3	240	270	281	334	439	4	0,2
240	–	312	287	4	3,5	258	294	299	299	422	3	0,16
	–	312	287	4	3,5	258	294	299	299	422	3	0,16
	–	426	299	5	3,1	260	298	303	362	479	4	0,2
	–	426	299	5	3,1	260	298	303	362	479	4	0,2

6.3 Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles

d **20 – 85** mm



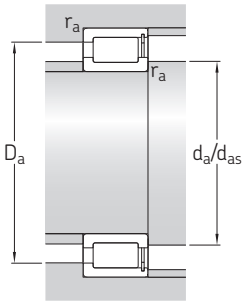
NCF

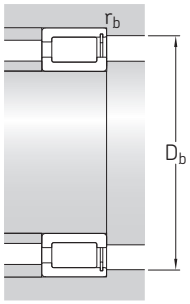


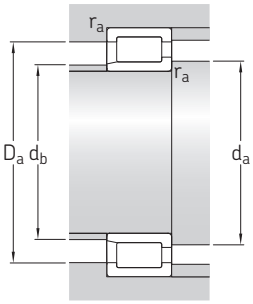
NJG

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
20	42	16	28,1	28,5	3,1	8 500	10 000	0,11	▸ **NCF 3004 CV**
25	47	16	31,9	35,5	3,8	7 000	9 000	0,12	**NCF 3005 CV**
	62	24	68,2	68	8,5	4 500	5 600	0,38	**NJG 2305 VH**
30	55	19	39,6	44	5,3	13 000	15 000	0,2	▸ **NCF 3006 CV**
	72	27	84,2	86,5	11	4 000	4 800	0,56	**NJG 2306 VH**
35	62	20	48,4	56	6,55	5 300	6 700	0,26	**NCF 3007 CV**
	80	31	108	114	14,3	3 400	4 300	0,75	**NJG 2307 VH**
40	68	21	57,2	69,5	8,15	4 800	6 000	0,31	▸ **NCF 3008 CV**
	90	33	145	156	20	3 000	3 600	1	▸ **NJG 2308 VH**
45	75	23	60,5	78	9,15	4 300	5 300	0,4	**NCF 3009 CV**
	100	25	110	112	14	7 500	9 000	0,94	**NJG 309 VH**
	100	36	172	196	25,5	2 800	3 400	1,4	**NJG 2309 VH**
50	80	23	76,5	98	11,8	4 000	5 000	0,43	▸ **NCF 3010 CV**
55	90	26	105	140	17,3	3 400	4 300	0,64	**NCF 3011 CV**
	120	43	233	260	33,5	2 200	2 800	2,3	**NJG 2311 VH**
60	85	16	55	80	9,15	3 600	4 500	0,27	**NCF 2912 CV**
	95	26	106	146	18,3	3 400	4 000	0,69	**NCF 3012 CV**
65	90	16	58,3	88	10,2	3 200	4 000	0,31	**NCF 2913 CV**
	100	26	112	163	20	3 000	3 800	0,73	**NCF 3013 CV**
	140	48	303	360	46,5	1 900	2 400	3,55	**NJG 2313 VH**
70	100	19	76,5	116	13,7	3 000	3 800	0,49	▸ **NCF 2914 CV**
	110	30	128	173	22,4	6 000	7 000	1	**NCF 3014 CV**
	150	51	336	400	50	1 800	2 200	4,4	**NJG 2314 VH**
75	105	19	79,2	125	14,6	2 800	3 600	0,52	**NCF 2915 CV**
	115	30	134	190	24,5	2 600	3 200	1,05	**NCF 3015 CV**
	160	55	396	480	60	1 600	2 000	5,35	**NJG 2315 VH**
80	110	19	80,9	132	15,6	2 600	3 400	0,55	▸ **NCF 2916 CV**
	125	34	165	228	29	2 400	3 000	1,45	**NCF 3016 CV**
	170	58	457	570	71	1 500	1 900	6,4	**NJG 2316 VH**
85	120	22	102	166	20,4	6 300	6 300	0,81	**NCF 2917 CV**
	130	34	172	236	30	2 400	3 000	1,5	**NCF 3017 CV**
	180	60	484	620	76,5	1 400	1 800	7,4	**NJG 2317 VH**

▸ Oblíbená položka





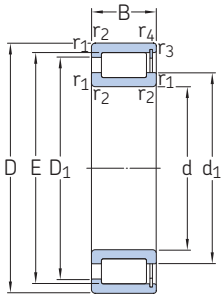


Rozměry							Připojovací rozměry							Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	E, F	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_{as}[1]	d_b max.	D_a max.	D_b max.	r_a max.	r_b max.	k_r
mm							mm							–
20	29	33	36,81	0,6	0,3[2]	1,5	24	26,9	–	38	39	0,6	0,3	0,3
25	34	39	42,51	0,6	0,3	1,5	29	32,3	–	43	44	0,6	0,3	0,3
	36,1	48,2	31,74	1,1	–	1,7	31	33,9	30	55	–	1	–	0,35
30	40	45	49,6	1	0,3[2]	2	35	37,8	–	50	52	1	0,3	0,3
	43,2	56,4	38,36	1,1	–	1,8	37	40,8	36,5	64	–	1	–	0,35
35	45	51	55,52	1	0,3	2	40	42,8	–	57	58	1	0,3	0,3
	50,4	65,8	44,75	1,5	–	2	43	47,6	42	71	–	1,5	–	0,35
40	50	58	61,74	1	0,3[2]	2	45	47,9	–	63	65	1	0,3	0,3
	57,6	75,2	51,15	1,5	–	2,4	49	54,4	49	81	–	1,5	–	0,35
45	55	62	66,85	1	0,3	2	50	53	–	70	71	1	0,3	0,3
	62,5	80,1	56,14	1,5	–	1,7	54	59,3	54	91	–	1,5	–	0,35
	62,5	80,1	56,14	1,5	–	2,4	54	59,3	54	91	–	1,5	–	0,35
50	59	68	72,33	1	0,3[2]	2	54	56,7	–	75	76	1	0,3	0,3
55	68	79	83,54	1,1	0,6[2]	2	62	65,8	–	84	86	1	0,6	0,3
	75,5	98,6	67,14	2	–	2,6	65	71,3	64	109	–	2	–	0,35
60	69	74,5	78,65	1	0,6	1	64	66,8	–	80	80	1	0,5	0,2
	71	82	86,74	1,1	0,6	2	66	68,9	–	89	91	1	0,5	0,3
65	75,5	81	85,24	1	0,6	1	70	73,4	–	85	86	1	0,5	0,2
	78	88	93,09	1,1	0,6	2	71	75,6	–	94	95	1	0,5	0,3
	89,9	116	80,7	2,1	–	3	77	85,3	78	128	–	2	–	0,35
70	80,5	88,5	92,5	1	0,6[2]	1	75	78,5	–	95	96	1	0,5	0,2
	81	95	100,28	1,1	0,6[2]	3	75	78,6	–	104	105	1	0,5	0,3
	93,8	121	84,2	2,1	–	3	81	89	81	138	–	2	–	0,35
75	86	93	97,5	1	0,6	1	80	83,8	–	100	101	1	0,5	0,2
	89	103	107,9	1,1	0,6	3	81	86,5	–	109	110	1	0,5	0,3
	101	131	91,2	2,1	–	3	87	96,1	88	147	–	2	–	0,35
80	90,5	99	102,7	1	0,6[2]	1	85	88,6	–	105	106	1	0,5	0,2
	95	111	116,99	1,1	0,6	4	86	92	–	119	120	1	0,5	0,3
	109	141	98,3	2,1	–	4	92	104	95	157	–	2	–	0,35
85	96	105	109,5	1,1	1	1	90	93,8	–	114	114	1	1	0,2
	99	116	121,44	1,1	0,6	4	91	96,2	–	123	125	1	0,5	0,3
	118	149	107	3	–	4	100	113	104	165	–	2,5	–	0,35

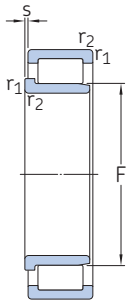
[1] Doporučený průměr opěrné plochy hřídele pro axiálně zatížená ložiska → *Opěra příruby*, **strana 512**.
[2] Parametr $r_{3,4}$ má buď hodnotu uvedenou zde, nebo stejnou hodnotu jako $r_{1,2}$.

6.3 Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles

d **90 – 180** mm



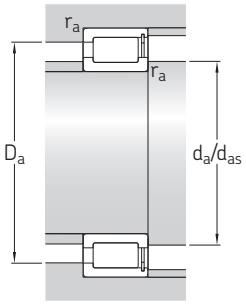
NCF

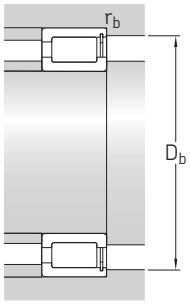


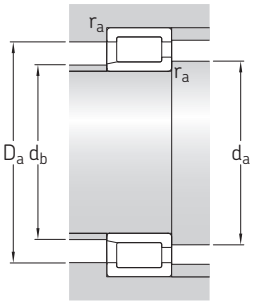
NJG

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
90	125	22	105	176	20,8	2 400	3 000	0,84	**NCF 2918 CV**
	140	37	198	280	35,5	2 200	2 800	1,95	**NCF 3018 CV**
	190	64	550	680	83	1 400	1 700	8,75	**NJG 2318 VH**
100	140	24	128	200	24,5	2 000	2 600	1,1	▸ **NCF 2920 CV**
	150	37	209	310	37,5	2 000	2 600	2,15	**NCF 3020 CV**
	215	73	704	900	106	1 200	1 500	13	**NJG 2320 VH**
110	150	24	134	220	26	1 900	2 400	1,2	▸ **NCF 2922 CV**
	170	45	275	400	48	3 800	4 500	3,5	**NCF 3022 CV**
	240	80	858	1 060	122	1 100	1 300	17,5	**NJG 2322 VH**
120	165	27	172	290	34,5	4 300	4 300	1,75	▸ **NCF 2924 CV**
	180	46	292	440	52	1 700	2 000	3,8	**NCF 3024 CV**
	215	58	512	735	85	1 400	1 700	9,05	**NCF 2224 V**
	260	86	952	1 250	140	1 000	1 200	22,5	**NJG 2324 VH**
130	180	30	205	360	40,5	1 600	2 000	2,35	▸ **NCF 2926 CV**
	200	52	413	620	72	1 500	1 900	5,8	**NCF 3026 CV**
	280	93	1 080	1 430	156	950	1 200	28	**NJG 2326 VH**
140	190	30	220	390	43	1 500	1 900	2,4	▸ **NCF 2928 CV**
	210	53	440	680	78	1 400	1 800	6,1	**NCF 3028 CV**
	250	68	693	1 020	114	1 200	1 500	14,5	**NCF 2228 V**
	300	102	1 230	1 660	180	850	1 100	35,5	**NJG 2328 VH**
150	210	36	292	490	55	1 400	1 700	3,75	▸ **NCF 2930 CV**
	225	56	457	710	80	1 300	1 700	7,5	**NCF 3030 CV**
	270	73	781	1 220	132	950	1 200	18,5	**NCF 2230 V**
	320	108	1 450	1 930	196	800	1 000	42,5	**NJG 2330 VH**
160	220	36	303	530	58,5	1 300	1 600	4	▸ **NCF 2932 CV**
	240	60	512	800	90	1 200	1 500	9,1	**NCF 3032 CV**
	290	80	990	1 500	160	950	1 200	23	**NCF 2232 V**
170	230	36	314	560	60	1 200	1 500	4,3	▸ **NCF 2934 CV**
	260	67	671	1 060	118	1 100	1 400	12,5	**NCF 3034 CV**
	310	86	1 100	1 700	176	900	1 100	28,5	**NCF 2234 V**
	360	120	1 760	2 450	236	700	900	59,5	**NJG 2334 VH**
180	250	42	391	695	75	1 100	1 400	6,2	▸ **NCF 2936 CV**
	280	74	781	1 250	134	1 100	1 300	16,5	**NCF 3036 CV**
	380	126	1 870	2 650	255	670	800	69,5	**NJG 2336 VH**

▸ Oblíbená položka





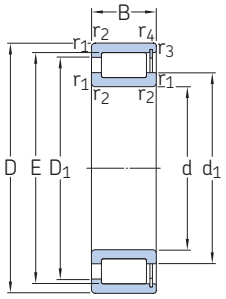


Rozměry							Připojovací rozměry							Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	E, F	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_{as}[1]	d_b max.	D_a max.	D_b max.	r_a max.	r_b max.	k_r
mm							mm							–
90	102	111	115,6	1,1	1	1	96	99,8	–	119	119	1	1	0,2
	106	124	130,11	1,5	1	4	97	103	–	133	133	1,5	1	0,3
	117	152	108,8	3	–	4	102	111	102	176	–	2,5	–	0,35
100	114	126	130,6	1,1	1	1,3	106	111	–	134	134	1	1	0,2
	115	134	139,65	1,5	1	4	107	112	–	142	143	1,5	1	0,3
	133	173	122,8	3	–	4	114	128	119	201	–	2,5	–	0,35
110	124	136	141,1	1,1	1	1,3	116	122	–	144	144	1	1	0,2
	127	149	156,13	2	1	5,5	119	124	–	160	163	2	1	0,3
	151	198	134,3	3	–	5	124	143	130	225	–	2,5	–	0,35
120	136	149	154,3	1,1	1	1,3	126	133	–	159	159	1	1	0,2
	139	160	167,58	2	1	5,5	129	135	–	170	174	2	1	0,3
	150	184	192,32	2,1	2,1	4	131	145	–	204	204	2	2	0,3
	164	213	147,39	3	–	5	134	156	143	245	–	2,5	–	0,35
130	147	161	167,1	1,5	1,1	2	138	144	–	172	173	1,5	1	0,2
	149	175	183,81	2	1	5,5	138	144	–	190	193	2	1	0,3
	175	226	157,9	4	–	6	147	166	153	263	–	3	–	0,35
140	158	173	180	1,5	1,1	2	148	155	–	182	183	1,5	1	0,2
	163	189	197,82	2	1	5,5	150	158	–	200	203	2	1	0,3
	173	212	221,92	3	3	5	153	167	–	236	236	2,5	2,5	0,3
	187	241	168,5	4	–	6,5	157	178	163	283	–	3	–	0,35
150	169	189	196,4	2	1,1	2	159	166	–	201	203	2	1	0,2
	170	198	206,8	2,1	1,1	7	159	165	–	214	217	2	1	0,3
	184	227	236,71	3	3	6	163	178	–	256	256	2,5	2,5	0,3
	202	261	182,5	4	–	6,5	168	192	178	302	–	3	–	0,35
160	180	200	207,2	2	1,1	2,5	169	177	–	211	211	2	1	0,2
	185	215	224,86	2,1	1,1	7	171	180	–	230	233	2	1	0,3
	208	255	266,36	3	3	6	176	201	–	276	276	2,5	2,5	0,3
170	191	211	218	2	1,1	2,5	179	188	–	221	223	2	1	0,2
	198	232	242,85	2,1	1,1	7	181	192	–	249	252	2	1	0,3
	219	269	281,09	4	4	7	189	212	–	295	294	3	3	0,3
	227	291	203,55	4	–	7	187	215	198	342	–	3	–	0,35
180	203	223	232	2	1,1	2,5	189	199	–	241	243	2	1	0,2
	212	248	260,22	2,1	2,1	7	192	206	–	269	269	2	2	0,3
	245	309	221,75	4	–	8	199	233	215	361	–	3	–	0,35

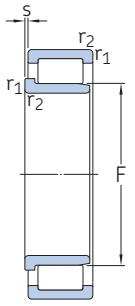
[1] Doporučený průměr opěrné plochy hřídele pro axiálně zatížená ložiska → *Opěra příruby*, **strana 512**.

6.3 Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles

d **190 – 340** mm



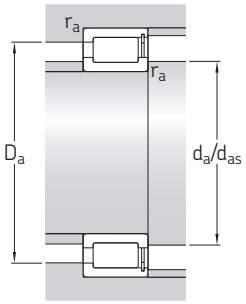
NCF

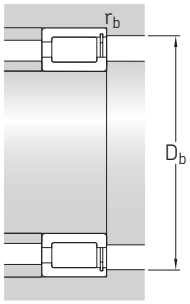


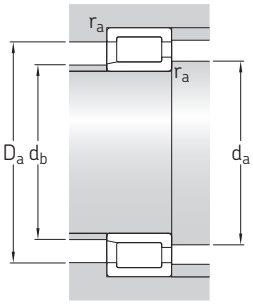
NJG

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
190	260	42	440	780	81,5	1 100	1 400	6,5	▸ **NCF 2938 CV**
	290	75	792	1 290	140	1 000	1 300	17	**NCF 3038 CV**
	340	92	1 250	1 900	196	800	1 000	35,5	**NCF 2238 V**
	400	132	2 160	3 000	280	630	800	80	**NJG 2338 VH**
200	250	24	176	335	32,5	1 100	1 400	2,6	**NCF 1840 V**
	280	48	528	965	100	1 000	1 300	9,1	▸ **NCF 2940 CV**
	310	82	913	1 530	160	950	1 200	22,5	**NCF 3040 CV**
	420	138	2 290	3 200	290	600	750	92	**NJG 2340 VH**
220	270	24	183	365	34,5	1 000	1 200	2,85	**NCF 1844 V**
	300	48	550	1 060	106	900	1 200	9,9	▸ **NCF 2944 CV**
	340	90	1 080	1 800	186	850	1 100	29,5	**NCF 3044 CV**
	400	108	1 830	2 750	255	700	850	58	**NCF 2244 V**
	460	145	2 700	3 750	335	530	670	111	**NJG 2344 VH**
240	300	28	260	510	47,5	900	1 100	4,4	**NCF 1848 V**
	320	48	583	1 140	114	850	1 100	10,5	▸ **NCF 2948 CV**
	360	92	1 140	1 960	200	800	1 000	32	**NCF 3048 CV**
	500	155	3 140	4 400	390	480	600	147	**NJG 2348 VH**
260	320	28	270	550	50	800	1 000	4,55	**NCF 1852 V**
	360	60	737	1 430	143	750	950	18	▸ **NCF 2952 CV**
	400	104	1 540	2 550	250	700	900	46,5	**NCF 3052 CV**
	540	165	3 580	5 000	430	430	530	177	**NJG 2352 VH**
280	350	33	341	695	64	750	950	7,1	**NCF 1856 V**
	380	60	880	1 730	166	700	900	19,5	▸ **NCF 2956 CV**
	420	106	1 570	2 650	260	670	850	50	**NCF 3056 CV**
300	380	38	418	850	75	670	850	10	**NCF 1860 V**
	420	72	1 120	2 200	208	630	800	31	▸ **NCF 2960 CV**
	460	118	1 900	3 250	300	600	750	65,5	**NCF 3060 CV**
320	400	38	440	900	80	630	800	10,5	**NCF 1864 V**
	440	72	1 140	2 360	220	600	750	33	▸ **NCF 2964 V**
	480	121	1 980	3 450	310	560	700	71	**NCF 3064 CV**
340	420	38	446	950	83	600	750	11	**NCF 1868 V**
	460	72	1 190	2 500	228	560	700	35	**NCF 2968 V**
	520	133	2 380	4 150	355	530	670	95	**NCF 3068 CV**

▸ Oblíbená položka





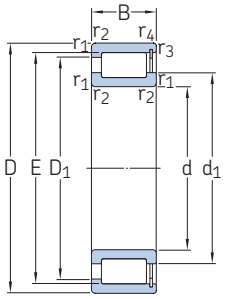


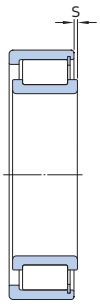
Rozměry							Připojovací rozměry							Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	E, F	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_{as}[1]	d_b max.	D_a max.	D_b max.	r_a max.	r_b max.	k_r
mm							mm							–
190	212	236	244	2	1,1	2	199	208	–	250	252	2	1	0,2
	222	258	269,76	2,1	2,1	8	202	216	–	279	279	2	2	0,3
	243	296	310,68	4	4	7	209	235	–	325	324	3	3	0,3
	250	320	224,544	5	–	8	210	239	222	378	–	4	–	0,35
200	218	231	237,5	1,5	1,1	1,8	207	215	–	243	244	1,5	1	0,1
	226	253	262	2,1	1,5	3	211	222	–	269	271	2	1,5	0,2
	237	275	287,75	2,1	2,1	9	213	230	–	299	299	2	2	0,3
	266	342	238,65	5	–	9	221	252	232	398	–	4	–	0,35
220	238	252	258	1,5	1,1	1,8	227	235	–	263	264	1,5	1	0,1
	247	274	283	2,1	1,5	3	231	243	–	289	291	2	1,5	0,2
	255	298	312,2	3	3	9	233	248	–	327	327	2,5	2,5	0,3
	277	349	366	4	4	8	239	268	–	385	383	3	3	0,3
	295	383	266,7	5	–	10	240	281	259	440	–	4	–	0,35
240	263	279	287	2	1,1	1,8	249	259	–	291	294	2	1	0,1
	267	294	303	2,1	1,5	3	251	263	–	309	311	2	1,5	0,2
	278	321	335,1	3	3	11	254	271	–	347	347	2,5	2,5	0,3
	310	403	287,75	5	–	10	260	295	282	480	–	4	–	0,35
260	283	299	307,2	2	1,1	1,8	269	279	–	311	313	2	1	0,1
	291	323	333,7	2,1	1,5	3,5	271	287	–	348	350	2	1,5	0,2
	304	358	375,97	4	4	11	277	295	–	384	384	3	3	0,3
	349	456	315,9	6	–	11	286	332	308	514	–	5	–	0,35
280	307	325	334	2	1,1	2,5	290	303	–	341	343	2	1	0,1
	314	348	359,1	2,1	1,5	3	291	309	–	368	370	2	1,5	0,2
	319	373	390,3	4	4	11	295	310	–	404	404	3	3	0,3
300	331	353	363	2,1	1,5	3	311	326	–	369	372	2	1,5	0,1
	341	375	390,5	3	3	5	314	334	–	405	405	2,5	2,5	0,2
	355	413	433	4	4	14	315	344	–	445	445	3	3	0,3
320	351	373	383	2,1	1,5	3	331	346	–	389	392	2	1,5	0,1
	359	401	411	3	3	5	333	353	–	427	427	2,5	2,5	0,2
	368	434	449,5	4	4	14	335	359	–	465	465	3	3	0,3
340	371	393	403	2,1	1,5	3	351	366	–	409	412	2	1,5	0,1
	378	421	431	3	3	5	353	373	–	447	447	2,5	2,5	0,2
	395	468	485,65	5	5	14	358	384	–	502	502	4	4	0,3

[1] Doporučený průměr opěrné plochy hřídele pro axiálně zatížená ložiska → *Opěra příruby*, **strana 512**.

6.3 Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles

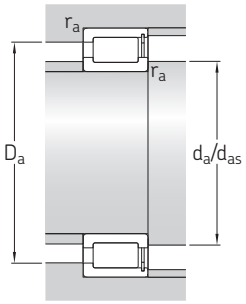
d **360 – 560** mm

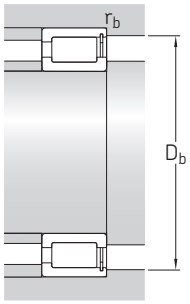




Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
360	440	38	402	900	76,5	560	700	11,5	▸ **NCF 1872 V**
	480	72	1 230	2 600	240	530	670	36,5	▸ **NCF 2972 CV**
	540	134	2 420	4 300	365	500	630	105	**NCF 3072 CV**
380	480	46	627	1 290	114	530	670	19,5	▸ **NCF 1876 V**
	520	82	1 570	3 250	300	500	630	52	▸ **NCF 2976 V**
	560	135	2 700	5 100	425	480	600	110	**NCF 3076 V**
400	500	46	627	1 340	118	500	630	20,5	▸ **NCF 1880 V**
	540	82	1 650	3 450	310	480	600	54,5	▸ **NCF 2980 CV**
	600	148	2 970	5 500	450	450	560	145	**NCF 3080 CV**
420	520	46	660	1 430	122	480	600	20,5	▸ **NCF 1884 V**
	560	82	1 650	3 600	315	450	560	57	▸ **NCF 2984 V**
	620	150	3 030	5 700	455	430	530	150	**NCF 3084 CV**
440	540	46	671	1 460	125	450	560	22	▸ **NCF 1888 V**
	540	60	1 060	2 700	232	450	560	30	**NCF 2888 V**
	600	95	2 010	4 400	380	430	530	80	▸ **NCF 2988 V**
460	580	72	1 300	3 050	260	430	530	44	**NCF 2892 V/HB1**
	620	95	2 050	4 500	390	400	500	83	▸ **NCF 2992 V**
	680	163	3 690	6 950	540	380	480	195	**NCF 3092 CV**
480	600	56	935	2 040	170	400	500	35,5	**NCF 1896 V**
	600	72	1 320	3 150	265	400	500	46	**NCF 2896 V**
	650	100	2 290	4 900	405	380	480	93	▸ **NCF 2996 V**
	700	165	3 740	7 200	550	360	450	205	**NCF 3096 CV**
500	620	56	952	2 120	173	380	480	35,5	▸ **NCF 18/500 V**
	620	72	1 340	3 350	275	380	480	47	**NCF 28/500 V**
	670	100	2 380	5 300	430	360	450	100	**NCF 29/500 V**
	720	167	3 800	7 500	570	360	450	215	**NCF 30/500 CV**
530	650	56	990	2 240	180	360	450	38,5	▸ **NCF 18/530 V**
	650	72	1 400	3 450	285	360	450	49,5	**NCF 28/530 V**
	710	106	2 700	6 000	465	340	430	120	**NCF 29/530 V**
	780	185	5 230	10 600	780	320	400	300	**NCF 30/530 V**
560	680	56	1 020	2 360	186	340	430	39	▸ **NCF 18/560 V/HB1**
	680	72	1 420	3 650	300	340	430	54	▸ **NCF 28/560 V**
	750	112	3 030	6 700	490	320	400	140	**NCF 29/560 V/HB1**
	820	195	5 830	11 800	865	300	380	345	**NCF 30/560 V**

▸ Oblíbená položka



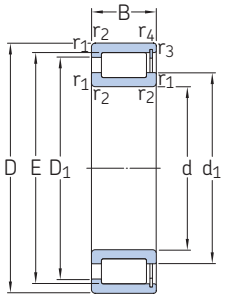


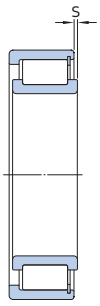
Rozměry							Připojovací rozměry							Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	E, F	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_{as}[1]	d_b max.	D_a max.	D_b max.	r_a max.	r_b max.	k_r
mm							mm							–
360	388	413	418,9	2,1	2,1	3	371	384	–	429	433	2	2	0,1
	404	437	451,5	3	3	5	373	396	–	467	467	2,5	2,5	0,2
	412	486	503,45	5	5	14	378	402	–	522	522	4	4	0,3
380	416	448	458	2,1	2,1	3,5	391	411	–	469	473	2	2	0,1
	427	474	488	4	4	5	395	420	–	505	505	3	3	0,2
	431	504	520,5	5	5	14	398	420	–	542	542	4	4	0,3
400	433	465	475	2,1	2,1	3,5	411	428	–	489	493	2	2	0,1
	449	499	511	4	4	5	415	442	–	525	525	3	3	0,2
	460	540	558	5	5	14	418	449	–	582	582	4	4	0,3
420	457	489	499	2,1	2,1	3,5	431	452	–	509	513	2	2	0,1
	462	512	524	4	4	5	435	455	–	545	545	3	3	0,2
	480	559	577,6	5	5	15	438	469	–	602	602	4	4	0,3
440	474	506	516	2,1	2,1	3,5	451	469	–	529	533	2	2	0,1
	474	508	516	2,1	2,1	3,5	451	469	–	529	533	2	2	0,11
	502	545	565,5	4	4	6	455	492	–	585	585	3	3	0,2
460	501	543	553	3	3	5	473	495	–	567	567	2,5	2,5	0,11
	516	558	579	4	4	6	475	506	–	605	605	3	3	0,2
	522	611	632,97	6	6	16	483	511	–	657	657	5	5	0,3
480	522	561	573,5	3	3	5	493	516	–	587	587	2,5	2,5	0,1
	520	562	573,5	3	3	5	493	515	–	587	587	2,5	2,5	0,11
	538	584	615	5	5	7	498	527	–	632	632	4	4	0,2
	546	628	654	6	6	16	503	532	–	677	677	5	5	0,3
500	542	582	594	3	3	5	513	536	–	607	607	2,5	2,5	0,1
	541	582	594	3	3	2,4	513	536	–	607	607	2,5	2,5	0,11
	553	611	634,5	5	5	7	518	544	–	652	652	4	4	0,2
	565	650	676	6	6	16	523	553	–	697	697	5	5	0,3
530	573	612	624,5	3	3	5	543	567	–	637	637	2,5	2,5	0,1
	572	614	624,5	3	3	5	543	566	–	637	637	2,5	2,5	0,11
	598	648	673	5	5	7	548	587	–	692	692	4	4	0,2
	610	702	732	6	6	16	553	595	–	757	757	5	5	0,3
560	603	643	655	3	3	5	573	597	–	667	667	2,5	2,5	0,1
	606	637	655	3	3	4,3	573	599	–	667	667	2,5	2,5	0,11
	628	682	709	5	5	7	578	615	–	732	732	4	4	0,2
	642	738	770	6	6	16	583	626	–	797	797	5	5	0,3

[1] Doporučený průměr opěrné plochy hřídele pro axiálně zatížená ložiska → *Opěra příruby*, **strana 512**.

6.3 Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles

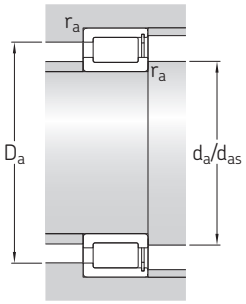
d **600 – 1 120** mm

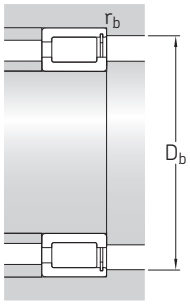




Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
600	730	60	1 050	2 550	196	320	400	51,5	▸ **NCF 18/600 V**
	730	78	1 570	4 300	340	320	400	67,5	**NCF 28/600 V/HB1**
	800	118	3 360	7 500	550	300	380	170	**NCF 29/600 V**
630	780	69	1 250	2 900	232	300	360	72,5	▸ **NCF 18/630 V**
	780	88	1 940	5 000	390	300	360	92	**NCF 28/630 V**
	850	128	3 740	8 650	610	280	340	205	**NCF 29/630 V**
670	820	69	1 300	3 150	245	280	340	74	▸ **NCF 18/670 V**
	820	88	1 940	5 300	415	280	340	98	▸ **NCF 28/670 V**
	900	136	3 910	9 000	630	260	320	245	**NCF 29/670 V**
710	870	74	1 540	3 750	285	260	320	92,5	**NCF 18/710 V**
	870	95	2 330	6 300	480	260	320	115	**NCF 28/710 V**
	950	140	4 290	10 000	695	240	300	275	**NCF 29/710 V**
750	920	78	1 760	4 300	315	240	300	105	▸ **NCF 18/750 V**
	920	100	2 640	6 950	520	240	300	139	**NCF 28/750 V**
	1 000	145	4 460	10 600	710	220	280	313	**NCF 29/750 V**
800	980	82	1 940	4 800	345	220	280	126	**NCF 18/800 V**
	980	106	2 750	7 500	550	220	280	169	▸ **NCF 28/800 V**
	1 060	150	4 950	12 000	800	200	260	359	**NCF 29/800 V**
850	1 030	82	2 050	5 200	375	200	260	131	**NCF 18/850 V**
	1 030	106	2 860	8 000	570	200	260	175	**NCF 28/850 V**
	1 120	155	5 230	12 700	830	190	240	406	**NCF 29/850 V**
900	1 090	85	2 240	5 700	405	190	240	154	**NCF 18/900 V/HB1**
	1 090	112	3 190	9 150	655	190	240	210	**NCF 28/900 V**
	1 180	165	5 940	14 600	950	170	220	472	**NCF 29/900 V**
950	1 150	90	2 420	6 300	425	170	220	185	**NCF 18/950 V**
	1 150	118	3 410	9 800	655	170	220	240	**NCF 28/950 V**
	1 250	175	6 600	16 300	1 020	160	200	565	**NCF 29/950 V**
1 000	1 220	100	2 920	7 500	455	160	200	230	**NCF 18/1000 V**
	1 220	128	4 130	11 600	720	160	200	309	**NCF 28/1000 V**
	1 320	185	7 480	18 600	1 160	150	180	680	**NCF 29/1000 V**
1 120	1 360	106	3 740	9 650	585	130	170	298	**NCF 18/1120 V**

▸ Oblíbená položka



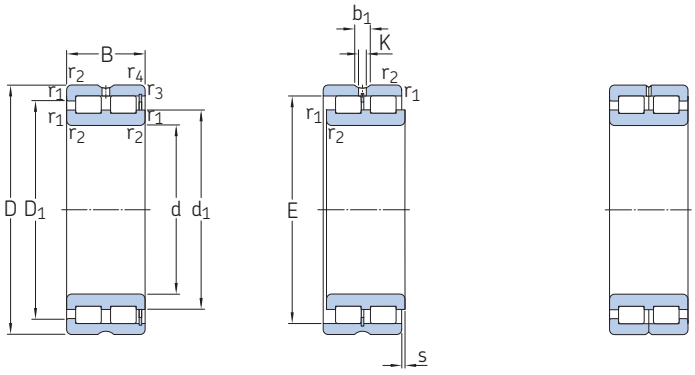


Rozměry							Připojovací rozměry							Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	E, F	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_{as}[1]	d_b max.	D_a max.	D_b max.	r_a max.	r_b max.	k_r
mm							mm							–
600	644	684	696	3	3	7	613	638	–	717	717	2,5	2,5	0,1
	642	685	696	3	3	5,4	613	637	–	717	717	2,5	2,5	0,11
	662	726	754	5	5	7	618	652	–	782	782	4	4	0,2
630	681	725	739	4	4	8	645	674	–	765	765	3	3	0,1
	680	728	741,4	4	4	8	645	674	–	765	765	3	3	0,11
	709	788	807	6	6	8	653	698	–	827	827	5	5	0,2
670	725	769	783	4	4	8	685	718	–	805	805	3	3	0,1
	724	772	783	4	4	8	685	718	–	805	805	3	3	0,11
	748	827	846	6	6	10	693	737	–	877	877	5	5	0,2
710	767	815	831	4	4	8	725	759	–	855	855	3	3	0,1
	766	818	831	4	4	8	725	759	–	855	855	3	3	0,11
	790	876	896	6	6	10	733	761	–	927	927	5	5	0,2
750	811	863	880	5	5	8	768	802	–	902	902	4	4	0,1
	810	867	878	5	5	8	768	799	–	902	902	4	4	0,11
	832	918	938	6	6	11	773	820	–	977	977	5	5	0,2
800	863	922	936	5	5	9	818	855	–	962	962	4	4	0,1
	863	922	936	5	5	10	818	855	–	962	962	4	4	0,11
	891	981	1 002	6	6	11	823	860	–	1 037	1 037	5	5	0,2
850	911	972	986	5	5	9	868	903	–	1 012	1 012	4	4	0,1
	911	972	986	5	5	10	868	903	–	1 012	1 012	4	4	0,11
	943	1 039	1 061	6	6	13	873	914	–	1 097	1 097	5	5	0,2
900	966	1 029	1 044	5	5	9	918	957	–	1 072	1 072	4	4	0,1
	966	1 029	1 044	5	5	10	918	957	–	1 072	1 072	4	4	0,11
	996	1 096	1 120	6	6	13	923	982	–	1 127	1 127	5	5	0,2
950	1 021	1 087	1 103	5	5	10	968	1 012	–	1 132	1 132	4	4	0,1
	1 021	1 087	1 103	5	5	12	968	1 012	–	1 132	1 132	4	4	0,11
	1 048	1 154	1 179	7,5	7,5	14	978	1 033	–	1 222	1 222	6	6	0,2
1 000	1 073	1 148	1 165	6	6	12	1 023	1 063	–	1 197	1 197	5	5	0,1
	1 073	1 148	1 165	6	6	12	1 023	1 063	–	1 197	1 197	5	5	0,11
	1 113	1 226	1 252	7,5	7,5	14	1 028	1 091	–	1 292	1 292	6	6	0,2
1 120	1 206	1 290	1 310	6	6	12	1 143	1 194	–	1 337	1 337	5	5	0,1

[1] Doporučený průměr opěrné plochy hřídele pro axiálně zatížená ložiska → *Opěra příruby*, **strana 512**.

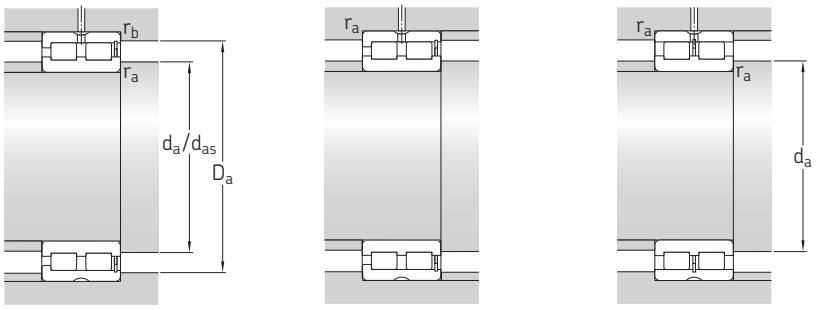
6.4 Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles

d **20 – 90** mm



NNCF NNCL NNC

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
20	42	30	52,3	57	6,2	8 500	10 000	0,2	**NNCF 5004 CV**
25	47	30	59,4	71	7,65	7 000	9 000	0,23	**NNCF 5005 CV**
30	55	34	73,7	88	10	6 000	7 500	0,35	**NNCF 5006 CV**
35	62	36	89,7	112	12,9	5 300	6 700	0,46	**NNCF 5007 CV**
40	68	38	106	140	17	4 800	6 000	0,56	**NNCF 5008 CV**
45	75	40	112	156	18,3	4 300	5 300	0,71	**NNCF 5009 CV**
50	80	40	142	196	23,6	4 000	5 000	0,76	**NNCF 5010 CV**
55	90	46	190	280	34,5	3 400	4 300	1,15	**NNCF 5011 CV**
60	85	25	78,1	137	14,3	3 600	4 500	0,48	**NNCF 4912 CV**
	85	25	78,1	137	14,3	3 600	4 500	0,47	**NNCL 4912 CV**
	85	25	78,1	137	14,3	3 600	4 500	0,49	**NNC 4912 CV**
	95	46	198	300	36,5	3 400	4 000	1,25	**NNCF 5012 CV**
65	100	46	209	325	40	3 000	3 800	1,3	**NNCF 5013 CV**
70	100	30	114	193	22,4	3 000	3 800	0,77	**NNCF 4914 CV**
	100	30	114	193	22,4	3 000	3 800	0,75	**NNCL 4914 CV**
	100	30	114	193	22,4	3 000	3 800	0,78	**NNC 4914 CV**
	110	54	238	345	45	2 800	3 600	1,85	**NNCF 5014 CV**
75	115	54	251	380	49	2 600	3 200	1,95	**NNCF 5015 CV**
80	110	30	121	216	25	2 600	3 400	0,87	**NNCF 4916 CV**
	110	30	121	216	25	2 600	3 400	0,85	**NNCL 4916 CV**
	110	30	121	216	25	2 600	3 400	0,88	**NNC 4916 CV**
	125	60	308	455	58,5	2 400	3 000	2,6	**NNCF 5016 CV**
85	130	60	314	475	60	2 400	3 000	2,7	**NNCF 5017 CV**
90	125	35	161	300	35,5	2 400	3 000	1,35	**NNCF 4918 CV**
	125	35	161	300	35,5	2 400	3 000	1,3	**NNCL 4918 CV**
	125	35	161	300	35,5	2 400	3 000	1,35	**NNC 4918 CV**
	140	67	369	560	69,5	2 200	2 800	3,6	**NNCF 5018 CV**

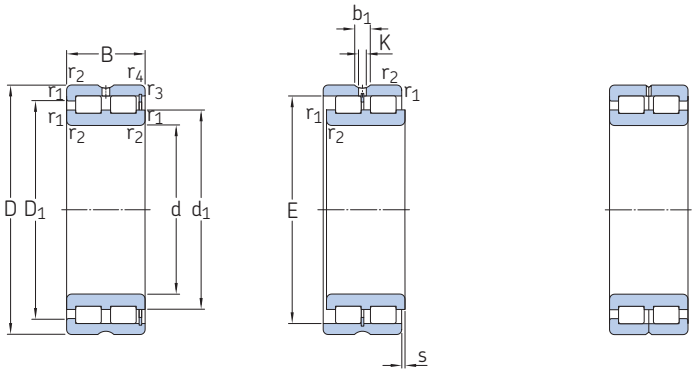


Rozměry									Připojovací rozměry					Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	E	b_1	K	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_{as} [1]	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r
mm									mm					
20	28,4	33,2	–	4,5	3	0,6	0,3 [2]	1	23,2	25,6	38,7	0,5	0,3	0,5
25	34,5	38,5	–	4,5	3	0,6	0,3 [2]	1	28,7	31,5	43,5	0,5	0,3	0,5
30	40	45,5	–	4,5	3	1	0,3 [2]	1,5	34,7	37,8	50	1	0,3	0,5
35	45	51,5	–	4,5	3	1	0,3 [2]	1,5	40,2	42,6	57	1	0,3	0,5
40	50,5	57,2	–	4,5	3	1	0,3 [2]	1,5	44,8	47,7	63	1	0,3	0,5
45	55,3	62,5	–	4,5	3	1	0,3 [2]	1,5	51	52,8	70	1	0,3	0,5
50	59	67,5	–	4,5	3	1	0,3 [2]	1,5	56	56,7	74	1	0,3	0,5
55	68,5	78,7	–	4,5	3,5	1,1	0,6 [2]	1,5	61	64,8	84	1	0,5	0,5
60	70,5	73,5	–	4,5	3,5	1	1	1	65	67,6	80	1	1	0,25
	70,5	–	77,51	4,5	3,5	1	–	1	65	–	80	1	–	0,25
	70,5	73,5	–	4,5	3,5	1	–	–	65	67,6	80	1	–	0,25
	71,5	82	–	4,5	3,5	1,1	0,6 [2]	1,5	66	68,9	89	1	0,5	0,5
65	78	88,3	–	4,5	3,5	1,1	0,6 [2]	1,5	72	75	94	1	0,5	0,5
70	83	87	–	4,5	3,5	1	1	1	76	79	95	1	1	0,25
	83	–	91,87	4,5	3,5	1	–	1	76	–	95	1	–	0,25
	83	87	–	4,5	3,5	1	–	–	76	79	95	1	–	0,25
	81,5	95	–	5	3,5	1,1	0,6 [2]	3	76	79	105	1	0,5	0,5
75	89	103	–	5	3,5	1,1	0,6 [2]	3	81	85	109	1	0,5	0,5
80	92	96	–	5	3,5	1	1	1	85	88	105	1	1	0,25
	92	–	100,78	5	3,5	1	–	1	85	–	105	1	–	0,25
	92	96	–	5	3,5	1	–	–	85	88	105	1	–	0,25
	95	111	–	5	3,5	1,1	0,6 [2]	3,5	86	91	119	1	0,5	0,5
85	99,5	116	–	5	3,5	1,1	0,6 [2]	3,5	91	95	124	1	0,5	0,5
90	103	110	–	5	3,5	1,1	1,1	1,5	96	99	119	1	1	0,25
	103	–	115,2	5	3,5	1,1	–	1,5	96	–	119	1	–	0,25
	103	110	–	5	3,5	1,1	–	–	96	99	119	1	–	0,25
	106	124	–	5	3,5	1,5	1 [2]	4	98	102	133	1,5	1	0,5

[1] Doporučený průměr opěrné plochy hřídele pro axiálně zatížená ložiska → *Opěra příruby*, **strana 512**.
[2] Parametr $r_{3,4}$ má buď hodnotu uvedenou zde, nebo stejnou hodnotu jako $r_{1,2}$.

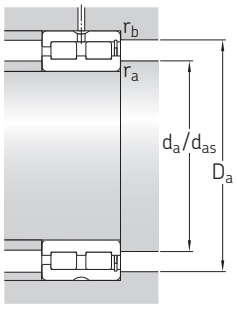
6.4 Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles

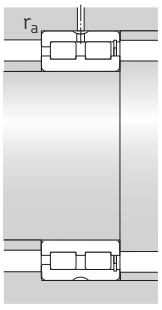
d **100 – 150** mm

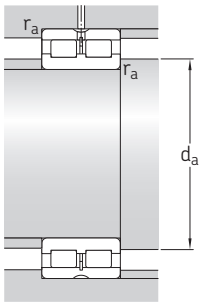


NNCF NNCL NNC

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
100	140	40	209	400	46,5	2 000	2 600	1,95	**NNCF 4920 CV**
	140	40	209	400	46,5	2 000	2 600	1,9	**NNCL 4920 CV**
	140	40	209	400	46,5	2 000	2 600	1,95	**NNC 4920 CV**
	150	67	391	620	75	2 000	2 600	3,95	**NNCF 5020 CV**
110	150	40	220	430	49	1 900	2 400	2,1	**NNCF 4922 CV**
	150	40	220	430	49	1 900	2 400	2,1	**NNCL 4922 CV**
	150	40	220	430	49	1 900	2 400	2,15	**NNC 4922 CV**
	170	80	512	800	95	1 800	2 200	6,3	**NNCF 5022 CV**
120	165	45	242	480	53	1 700	2 200	2,9	**NNCF 4924 CV**
	165	45	242	480	53	1 700	2 200	2,85	**NNCL 4924 CV**
	165	45	242	480	53	1 700	2 200	2,95	**NNC 4924 CV**
	180	80	539	880	104	1 700	2 000	6,75	**NNCF 5024 CV**
130	180	50	297	530	60	1 600	2 000	3,9	**NNCF 4926 CV**
	180	50	297	530	60	1 600	2 000	3,8	**NNCL 4926 CV**
	180	50	297	530	60	1 600	2 000	3,95	**NNC 4926 CV**
	200	95	765	1 250	143	1 500	1 900	10	**NNCF 5026 CV**
140	190	50	308	570	63	1 500	1 900	4,15	**NNCF 4928 CV**
	190	50	308	570	63	1 500	1 900	4,1	**NNCL 4928 CV**
	190	50	308	570	63	1 500	1 900	4,2	**NNC 4928 CV**
	210	95	809	1 370	153	1 400	1 800	11	**NNCF 5028 CV**
150	190	40	255	585	60	1 500	1 800	2,8	**NNCF 4830 CV**
	190	40	255	585	60	1 500	1 800	2,7	**NNCL 4830 CV**
	190	40	255	585	60	1 500	1 800	2,9	**NNC 4830 CV**
	210	60	429	830	91,5	1 400	1 700	6,55	**NNCF 4930 CV**
	210	60	429	830	91,5	1 400	1 700	6,45	**NNCL 4930 CV**
	210	60	429	830	91,5	1 400	1 700	6,65	**NNC 4930 CV**
	225	100	842	1 430	160	1 300	1 700	13,5	**NNCF 5030 CV**





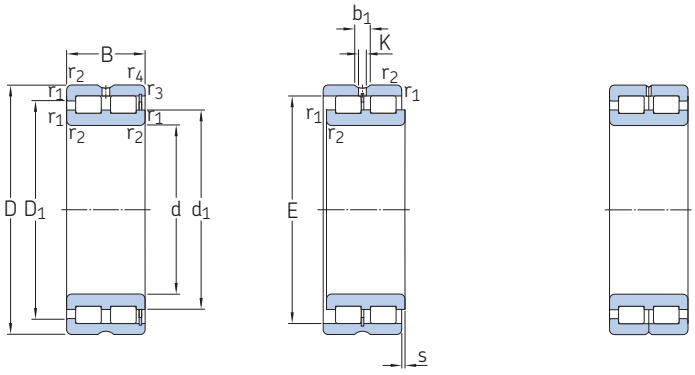


Rozměry									Připojovací rozměry					Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	E	b_1	K	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_{as}[1]	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r
mm									mm					
100	116	125	–	5	3,5	1,1	1,1	2	106	111	134	1	1	0,25
	116	–	129,6	5	3,5	1,1	–	2	106	–	134	1	–	0,25
	116	125	–	5	3,5	1,1	–	–	106	111	134	1	–	0,25
	116	134	–	6	3,5	1,5	1[2]	4	108	113	143	1,5	1	0,5
110	125	134	–	6	3,5	1,1	1,1	2	116	121	144	1	1	0,25
	125	–	138,2	6	3,5	1,1	–	2	116	–	144	1	–	0,25
	125	134	–	6	3,5	1,1	–	–	116	121	144	1	–	0,25
	127	149	–	6	3,5	2	1[2]	5	120	124	161	2	1	0,5
120	139	148	–	6	3,5	1,1	1,1	3	126	136	159	1	1	0,25
	139	–	153,55	6	3,5	1,1	–	3	126	–	159	1	–	0,25
	139	148	–	6	3,5	1,1	–	–	126	133	159	1	–	0,25
	139	160	–	6	3,5	2	1[2]	5	130	130	171	2	1	0,5
130	149	160	–	6	3,5	1,5	1,5	4	138	144	173	1,5	1,5	0,25
	149	–	165,4	6	3,5	1,5	–	4	138	–	173	1,5	–	0,25
	149	160	–	6	3,5	1,5	–	–	138	144	173	1,5	–	0,25
	149	175	–	7	4	2	1[2]	5	141	145	190	2	1	0,5
140	160	170	–	6	3,5	1,5	1,5	4	148	154	182	1,5	1,5	0,25
	160	–	175,9	6	3,5	1,5	–	4	148	–	182	1,5	–	0,25
	160	170	–	6	3,5	1,5	–	–	148	154	182	1,5	–	0,25
	163	189	–	7	4	2	1[2]	5	151	157	200	2	1	0,5
150	166	173	–	7	4	1,1	1,1	2	156	161	184	1	1	0,2
	166	–	178,3	7	4	1,1	–	2	156	–	184	1	–	0,2
	166	173	–	7	4	1,1	–	–	156	161	184	1	–	0,2
	171	187	–	7	4	2	2	4	159	165	201	2	2	0,25
	171	–	192,77	7	4	2	–	4	159	–	201	2	–	0,25
	171	187	–	7	4	2	–	–	159	165	201	2	–	0,25
	170	198	–	7	4	2	1,1[2]	6	160	166	217	2	1	0,5

[1] Doporučený průměr opěrné plochy hřídele pro axiálně zatížená ložiska → *Opěra příruby*, **strana 512**.
[2] Parametr $r_{3,4}$ má buď hodnotu uvedenou zde, nebo stejnou hodnotu jako $r_{1,2}$.

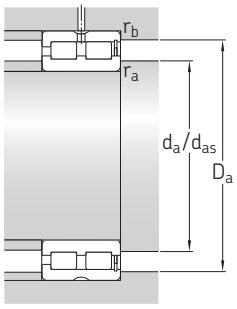
6.4 Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles

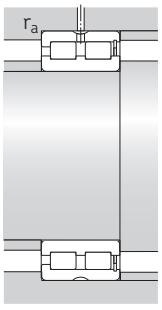
d **160 – 190** mm

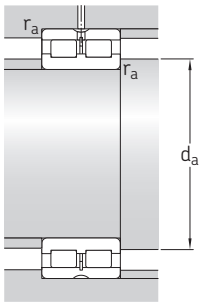


NNCF NNCL NNC

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
160	200	40	260	610	62	1 400	1 700	3	**NNCF 4832 CV**
	200	40	260	610	62	1 400	1 700	2,9	**NNCL 4832 CV**
	200	40	260	610	62	1 400	1 700	3,1	**NNC 4832 CV**
	220	60	446	915	96,5	1 300	1 600	6,9	**NNCF 4932 CV**
	220	60	446	915	96,5	1 300	1 600	6,8	**NNCL 4932 CV**
	220	60	446	915	96,5	1 300	1 600	7	**NNC 4932 CV**
	240	109	952	1 600	180	1 200	1 500	16	**NNCF 5032 CV**
170	215	45	286	655	65,5	1 300	1 600	4	**NNCF 4834 CV**
	215	45	286	655	65,5	1 300	1 600	3,9	**NNCL 4834 CV**
	215	45	286	655	65,5	1 300	1 600	4	**NNC 4834 CV**
	230	60	457	950	100	1 200	1 500	7,2	**NNCF 4934 CV**
	230	60	457	950	100	1 200	1 500	7,1	**NNCL 4934 CV**
	230	60	457	950	100	1 200	1 500	7,35	**NNC 4934 CV**
	260	122	1 230	2 120	236	1 100	1 400	23	**NNCF 5034 CV**
180	225	45	297	695	69,5	1 200	1 500	4,2	**NNCF 4836 CV**
	225	45	297	695	69,5	1 200	1 500	4,1	**NNCL 4836 CV**
	225	45	297	695	69,5	1 200	1 500	4,3	**NNC 4836 CV**
	250	69	594	1 220	127	1 100	1 400	10,5	**NNCF 4936 CV**
	250	69	594	1 220	127	1 100	1 400	10,5	**NNCL 4936 CV**
	250	69	594	1 220	127	1 100	1 400	11	**NNC 4936 CV**
	280	136	1 420	2 500	270	1 100	1 300	30,5	**NNCF 5036 CV**
190	240	50	358	750	76,5	1 100	1 400	5,5	**NNCF 4838 CV**
	240	50	358	750	76,5	1 100	1 400	5,3	**NNCL 4838 CV**
	240	50	358	750	76,5	1 100	1 400	5,65	**NNC 4838 CV**
	260	69	605	1 290	132	1 100	1 400	11	**NNCF 4938 CV**
	260	69	605	1 290	132	1 100	1 400	11	**NNCL 4938 CV**
	260	69	605	1 290	132	1 100	1 400	11	**NNC 4938 CV**
	290	136	1 470	2 600	280	1 000	1 300	31,5	**NNCF 5038 CV**





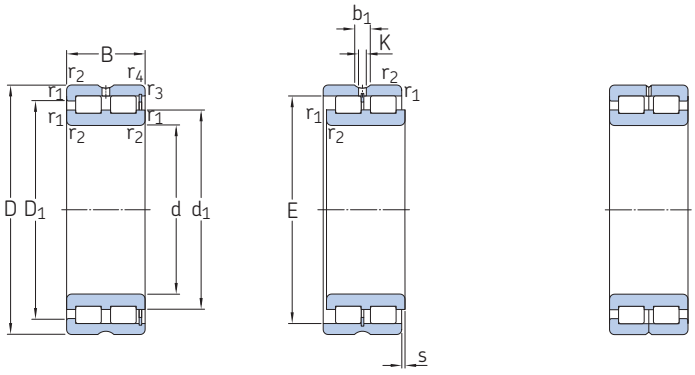


Rozměry									Připojovací rozměry					Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	E	b_1	K	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_{as}[1]	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r
mm									mm					
160	174	182	–	7	4	1,1	1,1	2	166	170	194	1	1	0,2
	174	–	186,9	7	4	1,1	–	2	166	–	194	1	–	0,2
	174	182	–	7	4	1,1	–	–	166	170	194	1	–	0,2
	185	200	–	7	4	2	2	4	170	177	211	2	2	0,25
	185	–	206,16	7	4	2	–	4	170	–	211	2	–	0,25
	185	200	–	7	4	2	–	–	170	177	211	2	–	0,25
	185	216	–	7	4	2,1	1,1[2]	6	171	178	231	2	1	0,5
170	187	196	–	7	4	1,1	1,1	3	176	182	209	1	1	0,2
	187	–	201,3	7	4	1,1	–	3	176	–	209	1	–	0,2
	187	196	–	7	4	1,1	–	–	176	182	209	1	–	0,2
	194	209	–	7	4	2	2	4	180	187	220	2	2	0,25
	194	–	215,08	7	4	2	–	4	180	–	220	2	–	0,25
	194	209	–	7	4	2	–	–	180	187	220	2	–	0,25
	198	232	–	7	4	2,1	1,1	6	181	193	251	2	1	0,5
180	200	209	–	7	4	1,1	1,1	3	186	193	219	1	1	0,2
	200	–	214,1	7	4	1,1	–	3	186	–	219	1	–	0,2
	200	209	–	7	4	1,1	–	–	186	193	219	1	–	0,2
	206	224	–	7	4	2	2	4	190	198	240	2	2	0,25
	206	–	230,5	7	4	2	–	4	190	–	240	2	–	0,25
	206	224	–	7	4	2	–	–	190	198	240	2	–	0,25
	212	248	–	8	4	2,1	2,1	8	191	206	270	2	2	0,5
190	209	219	–	7	4	1,5	1,5	4	197	203	233	1,5	1,5	0,2
	209	–	225	7	4	1,5	–	4	197	–	233	1,5	–	0,2
	209	219	–	7	4	1,5	–	–	197	203	233	1,5	–	0,2
	216	233	–	7	4	2	2	4	201	208	250	2	2	0,25
	216	–	240,7	7	4	2	–	4	201	–	250	2	–	0,25
	216	233	–	7	4	2	–	–	201	208	250	2	–	0,25
	222	258	–	8	4	2,1	2,1	8	202	216	280	2	2	0,5

[1] Doporučený průměr opěrné plochy hřídele pro axiálně zatížená ložiska → *Opěra příruby*, **strana 512**.
[2] Parametr $r_{3,4}$ má buď hodnotu uvedenou zde, nebo stejnou hodnotu jako $r_{1,2}$.

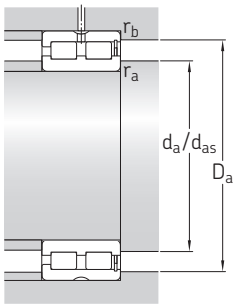
6.4 Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles

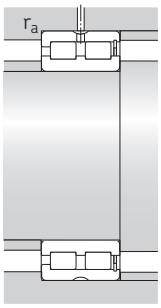
d **200 – 260** mm

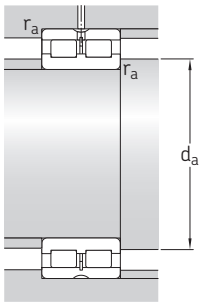


NNCF NNCL NNC

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
200	250	50	369	800	80	1 100	1 400	5,8	**NNCF 4840 CV**
	250	50	369	800	80	1 100	1 400	5,7	**NNCL 4840 CV**
	250	50	369	800	80	1 100	1 400	5,9	**NNC 4840 CV**
	280	80	704	1 500	153	1 000	1 300	15,5	**NNCF 4940 CV**
	280	80	704	1 500	153	1 000	1 300	15,5	**NNCL 4940 CV**
	280	80	704	1 500	153	1 000	1 300	16	**NNC 4940 CV**
	310	150	1 680	3 050	320	950	1 200	41	**NNCF 5040 CV**
220	270	50	380	865	85	1 000	1 200	6,3	**NNCF 4844 CV**
	270	50	380	865	85	1 000	1 200	6,2	**NNCL 4844 CV**
	270	50	380	865	85	1 000	1 200	6,4	**NNC 4844 CV**
	300	80	737	1 600	160	950	1 200	17	**NNCF 4944 CV**
	300	80	737	1 600	160	950	1 200	17	**NNCL 4944 CV**
	300	80	737	1 600	160	950	1 200	17	**NNC 4944 CV**
	340	160	2 010	3 600	375	850	1 100	52,5	**NNCF 5044 CV**
240	300	60	539	1 290	125	900	1 100	9,9	**NNCF 4848 CV**
	300	60	539	1 290	125	900	1 100	9,8	**NNCL 4848 CV**
	300	60	539	1 290	125	900	1 100	10	**NNC 4848 CV**
	320	80	781	1 760	173	850	1 100	18,5	**NNCF 4948 CV**
	320	80	781	1 760	173	850	1 100	18	**NNCL 4948 CV**
	320	80	781	1 760	173	850	1 100	18,5	**NNC 4948 CV**
	360	160	2 120	3 900	400	800	1 000	56	**NNCF 5048 CV**
260	320	60	561	1 400	132	800	1 000	11	**NNCF 4852 CV**
	320	60	561	1 400	132	800	1 000	10,5	**NNCL 4852 CV**
	320	60	561	1 400	132	800	1 000	11	**NNC 4852 CV**
	360	100	1 170	2 550	245	750	950	31,5	**NNCF 4952 CV**
	360	100	1 170	2 550	245	750	950	31	**NNCL 4952 CV**
	360	100	1 170	2 550	245	750	950	32	**NNC 4952 CV**
	400	190	2 860	5 100	500	700	900	85,5	**NNCF 5052 CV**





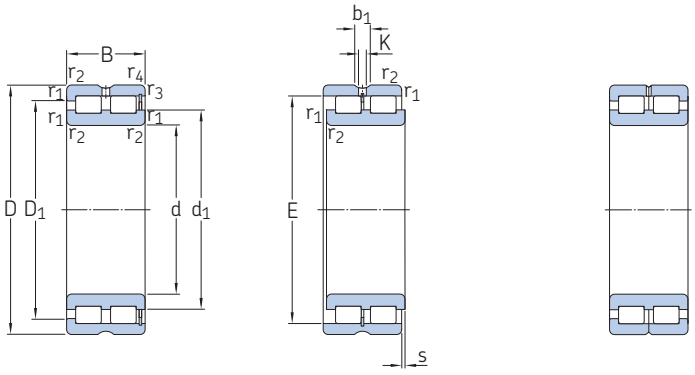


Rozměry									Připojovací rozměry					Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	E	b_1	K	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_{as}[1]	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r
mm									mm					
200	220	230	–	7	4	1,5	1,5	4	207	213	243	1,5	1,5	0,2
	220	–	235,5	7	4	1,5	–	4	207	–	243	1,5	–	0,2
	220	230	–	7	4	1,5	–	–	207	213	243	1,5	–	0,2
	233	252	–	8	4	2,1	2,1	5	211	219	269	2	2	0,25
	233	–	259,34	8	4	2,1	–	5	211	–	269	2	–	0,25
	233	252	–	8	4	2,1	–	–	211	221	269	2	–	0,25
	237	275	–	8	4	2,1	2,1	9	212	224	300	2	2	0,5
220	241	251	–	7	4	1,5	1,5	4	227	233	263	1,5	1,5	0,2
	241	–	256,5	7	4	1,5	–	4	227	–	263	1,5	–	0,2
	241	251	–	7	4	1,5	–	–	227	233	263	1,5	–	0,2
	248	269	–	8	4	2,1	2,1	5	232	240	288	2	2	0,25
	248	–	276,52	8	4	2,1	–	5	232	–	288	2	–	0,25
	248	269	–	8	4	2,1	–	–	232	240	288	2	–	0,25
	255	302	–	8	6	3	3	9	235	245	327	2,5	2,5	0,5
240	261	275	–	8	4	2	2	4	249	254	292	2	2	0,2
	261	–	281,9	8	4	2	–	4	249	–	292	2	–	0,2
	261	275	–	8	4	2	–	–	249	254	292	2	–	0,2
	271	291	–	8	4	2,1	2,1	5	251	261	308	2	2	0,25
	271	–	299,46	8	4	2,1	–	5	251	–	308	2	–	0,25
	271	291	–	8	4	2,1	–	–	251	261	308	2	–	0,25
	276	324	–	9,4	5	3	3	9	256	267	347	2,5	2,5	0,5
260	283	297	–	8	4	2	2	4	269	276	311	2	2	0,2
	283	–	304,2	8	4	2	–	4	269	–	311	2	–	0,2
	283	297	–	8	4	2	–	–	269	276	311	2	–	0,2
	295	321	–	9,4	5	2,1	2,1	6	272	283	349	2	2	0,25
	295	–	331,33	9,4	5	2,1	–	6	272	–	349	2	–	0,25
	295	321	–	9,4	5	2,1	–	–	272	283	349	2	–	0,25
	302	362	–	9,4	5	4	4	10	278	291	384	3	3	0,5

[1] Doporučený průměr opěrné plochy hřídele pro axiálně zatížená ložiska → *Opěra příruby*, **strana 512**.

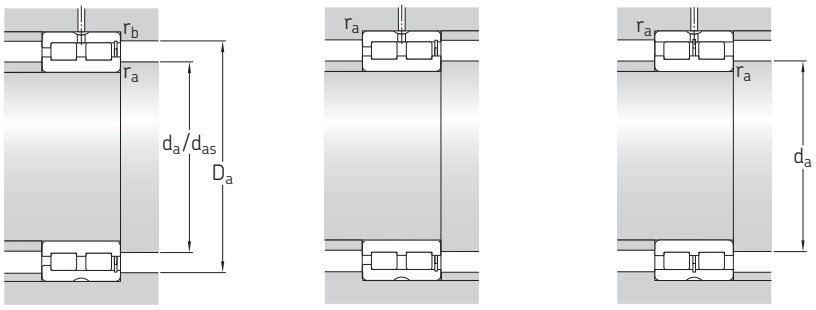
6.4 Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles

d **280 – 340** mm



NNCF NNCL NNC

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
280	350	69	737	1 860	173	750	950	16	**NNCF 4856 CV**
	350	69	737	1 860	173	750	950	15,5	**NNCL 4856 CV**
	350	69	737	1 860	173	750	950	16	**NNC 4856 CV**
	380	100	1 210	2 700	255	700	900	33,5	**NNCF 4956 CV**
	380	100	1 210	2 700	255	700	900	33	**NNCL 4956 CV**
	380	100	1 210	2 700	255	700	900	34	**NNC 4956 CV**
	420	190	2 920	5 300	520	670	850	90,5	**NNCF 5056 CV**
300	380	80	858	2 120	196	700	850	22,5	**NNCF 4860 CV**
	380	80	858	2 120	196	700	850	22	**NNCL 4860 CV**
	380	80	858	2 120	196	700	850	23	**NNC 4860 CV**
	420	118	1 680	3 750	355	670	800	52,5	**NNCF 4960 CV**
	420	118	1 680	3 750	355	670	800	52	**NNCL 4960 CV**
	420	118	1 680	3 750	355	670	800	53	**NNC 4960 CV**
	460	218	3 520	6 550	600	600	750	130	**NNCF 5060 CV**
320	400	80	897	2 280	208	630	800	23,5	**NNCF 4864 CV**
	400	80	897	2 280	208	630	800	23	**NNCL 4864 CV**
	400	80	897	2 280	208	630	800	24	**NNC 4864 CV**
	440	118	1 760	4 050	375	600	750	55,5	**NNCF 4964 CV**
	440	118	1 760	4 050	375	600	750	55	**NNCL 4964 CV**
	440	118	1 760	4 050	375	600	750	56	**NNC 4964 CV**
	480	218	3 690	6 950	620	560	700	135	**NNCF 5064 CV**
340	420	80	913	2 400	216	600	750	25	**NNCF 4868 CV**
	420	80	913	2 400	216	600	750	25,5	**NNCL 4868 CV**
	420	80	913	2 400	216	600	750	25,5	**NNC 4868 CV**
	460	118	1 790	4 250	390	560	700	58,5	**NNCF 4968 CV**
	460	118	1 790	4 250	390	560	700	58	**NNCL 4968 CV**
	460	118	1 790	4 250	390	560	700	59	**NNC 4968 CV**
	520	243	4 400	8 300	710	530	670	185	**NNCF 5068 CV**

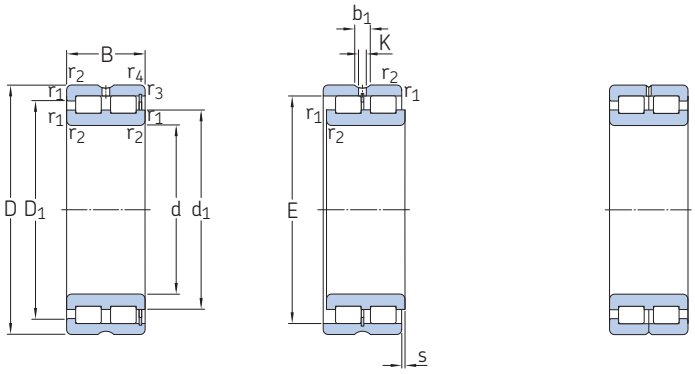


Rozměry									Připojovací rozměry					Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	E	b_1	K	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_{as}[1]	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r
mm									mm					
280	308	326	–	8	4	2	2	4	290	299	341	2	2	0,2
	308	–	332,4	8	4	2	–	4	290	–	341	2	–	0,2
	308	326	–	8	4	2	–	–	290	299	341	2	–	0,2
	317	343	–	9,4	5	2,1	2,1	6	293	312	368	2	2	0,25
	317	–	353,34	9,4	5	2,1	–	6	293	–	368	2	–	0,25
	317	343	–	9,4	5	2,1	–	–	293	305	368	2	–	0,25
	318	372	–	9,4	5	4	4	10	299	310	404	3	3	0,5
300	330	349	–	9,4	5	2,1	2,1	6	310	319	370	2	2	0,2
	330	–	356,7	9,4	5	2,1	–	6	310	–	370	2	–	0,2
	330	349	–	9,4	5	2,1	–	–	310	319	370	2	–	0,2
	340	374	–	9,4	5	3	3	6	315	335	406	2,5	2,5	0,25
	340	–	385,51	9,4	5	3	–	6	315	–	406	2,5	–	0,25
	341	374	–	9,4	5	3	–	–	315	328	406	2,5	–	0,25
	352	418	–	9,4	5	4	4	9	319	336	443	3	3	0,5
320	352	372	–	9,4	5	2,1	2,1	6	331	341	390	2	2	0,2
	352	–	379,7	9,4	5	2,1	–	6	331	–	390	2	–	0,2
	352	372	–	9,4	5	2,1	–	–	331	341	390	2	–	0,2
	368	401	–	9,4	5	3	3	6	336	352	425	2,5	2,5	0,25
	368	–	412,27	9,4	5	3	–	6	336	–	425	2,5	–	0,25
	368	401	–	9,4	5	3	–	–	336	352	425	2,5	–	0,25
	370	434	–	9,4	5	4	4	9	339	360	462	3	3	0,5
340	368	390	–	9,4	5	2,1	2,1	6	351	360	410	2	2	0,2
	368	–	396,9	9,4	5	2,1	–	6	351	–	410	2	–	0,2
	369	369	–	9,4	5	2,1	–	–	551	360	410	2	–	0,2
	385	419	–	9,4	5	3	3	6	356	371	445	2,5	2,5	0,25
	385	–	430,11	9,4	5	3	–	6	356	–	445	2,5	–	0,25
	385	419	–	9,4	5	3	–	–	356	371	445	2,5	–	0,25
	395	468	–	9,4	5	5	5	11	362	384	500	4	4	0,5

[1] Doporučený průměr opěrné plochy hřídele pro axiálně zatížená ložiska → *Opěra příruby*, **strana 512**.

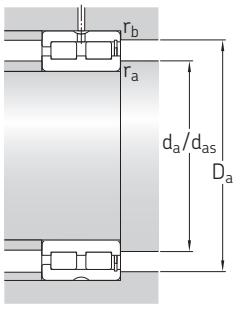
6.4 Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles

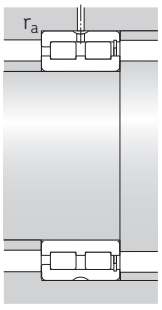
d **360 – 400** mm

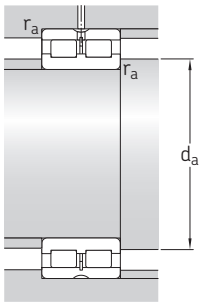


NNCF NNCL NNC

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
360	440	80	935	2 550	224	560	700	26,5	**NNCF 4872 CV**
	440	80	935	2 550	224	560	700	26	**NNCL 4872 CV**
	440	80	935	2 550	224	560	700	27	**NNC 4872 CV**
	480	118	1 830	4 500	405	530	670	61,5	**NNCF 4972 CV**
	480	118	1 830	4 500	405	530	670	61	**NNCL 4972 CV**
	480	118	1 830	4 500	405	530	670	62	**NNC 4972 CV**
	540	243	4 180	8 650	735	500	630	195	**NNCF 5072 CV**
380	480	100	1 400	3 650	315	530	670	45	**NNCF 4876 CV**
	480	100	1 400	3 650	315	530	670	44	**NNCL 4876 CV**
	480	100	1 400	3 650	315	530	670	45,5	**NNC 4876 CV**
	520	140	2 380	5 700	500	500	630	91,5	**NNCF 4976 CV**
	520	140	2 380	5 700	500	500	630	90,5	**NNCL 4976 CV**
	520	140	2 380	5 700	500	500	630	92,5	**NNC 4976 CV**
	560	243	4 680	9 150	750	480	600	200	**NNCF 5076 CV**
400	500	100	1 420	3 750	325	500	630	46	**NNCF 4880 CV**
	500	100	1 420	3 750	325	500	630	46	**NNCL 4880 CV**
	500	100	1 420	3 750	325	500	630	46,5	**NNC 4880 CV**
	540	140	2 420	6 000	520	480	600	95,5	**NNCF 4980 CV**
	540	140	2 420	6 000	520	480	600	94,5	**NNCL 4980 CV**
	540	140	2 420	6 000	520	480	600	96,5	**NNC 4980 CV**
	600	272	5 500	11 000	900	450	560	270	**NNCF 5080 CV**





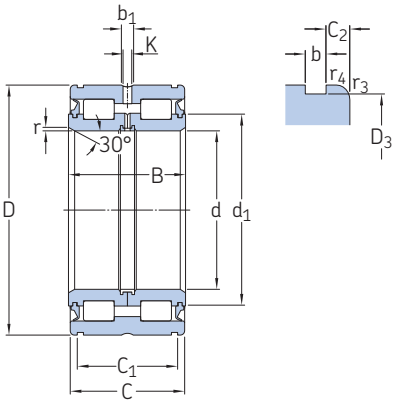


Rozměry									Připojovací rozměry					Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	E	b_1	K	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_{as}[1]	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r
mm									mm					
360	391	413	–	9,4	5	2,1	2,1	6	371	381	429	2	2	0,2
	391	–	419,8	9,4	5	2,1	–	6	371	–	429	2	–	0,2
	391	413	–	9,4	5	2,1	–	–	371	381	429	2	–	0,2
	404	437	–	9,4	5	3	3	6	375	390	464	2,5	2,5	0,25
	404	–	447,95	9,4	5	3	–	6	375	–	464	2,5	–	0,25
	404	437	–	9,4	5	3	–	–	375	390	464	2,5	–	0,25
	412	486	–	9,4	5	5	5	11	383	402	519	4	4	0,5
380	419	447	–	9,4	5	2,1	2,1	6	391	405	469	2	2	0,2
	419	–	455,8	9,4	5	2,1	–	6	391	–	469	2	–	0,2
	419	447	–	9,4	5	2,1	–	–	391	405	469	2	–	0,2
	430	469	–	9,4	5	4	4	7	398	414	502	3	3	0,25
	430	–	481,35	9,4	5	4	–	7	398	–	502	3	–	0,25
	430	469	–	9,4	5	4	–	–	398	414	502	3	–	0,25
	485	531	–	9,4	5	5	5	11	403	417	539	4	4	0,5
400	434	462	–	9,4	5	2,1	2,1	6	411	423	488	2	2	0,2
	434	–	470,59	9,4	5	2,1	–	6	411	–	488	2	–	0,2
	434	462	–	9,4	5	2,1	–	–	411	423	488	2	–	0,2
	451	489	–	9,4	5	4	4	7	418	435	521	3	3	0,25
	451	–	501,74	9,4	5	4	–	7	418	–	521	3	–	0,25
	451	489	–	9,4	5	4	–	–	418	435	521	3	–	0,25
	460	540	–	9,4	5	5	5	11	424	442	578	4	4	0,5

[1] Doporučený průměr opěrné plochy hřídele pro axiálně zatížená ložiska → *Opěra příruby*, **strana 512**.

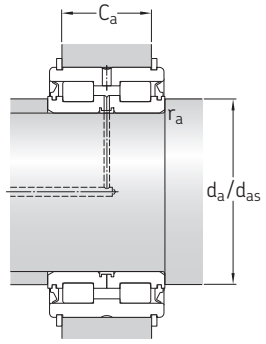
6.5 Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles s těsněním

d **20 – 140** mm



Základní rozměry				Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C		C_0	P_u			
mm				kN		kN	1/min	kg	–
20	42	30	29	45,7	55	5,7	3 400	0,2	▸ **NNF 5004 ADB-2LSV**
25	47	30	29	50,1	65,5	6,8	3 000	0,24	▸ **NNF 5005 ADB-2LSV**
30	55	34	33	57,2	75	7,8	2 600	0,37	▸ **NNF 5006 ADB-2LSV**
35	62	36	35	70,4	98	10,6	2 200	0,48	▸ **NNF 5007 ADB-2LSV**
40	68	38	37	85,8	116	13,2	2 000	0,56	▸ **NNF 5008 ADB-2LSV**
45	75	40	39	102	146	17	1 800	0,7	▸ **NNF 5009 ADB-2LSV**
50	80	40	39	108	160	18,6	1 700	0,76	▸ **NNF 5010 ADB-2LSV**
55	90	46	45	128	193	22,8	1 500	1,2	▸ **NNF 5011 ADB-2LSV**
60	95	46	45	134	208	25	1 400	1,25	▸ **NNF 5012 ADB-2LSV**
65	100	46	45	138	224	26,5	1 300	1,35	▸ **NNF 5013 ADB-2LSV**
70	110	54	53	187	285	34,5	1 200	1,85	▸ **NNF 5014 ADB-2LSV**
75	115	54	53	224	310	40	1 100	1,95	▸ **NNF 5015 ADB-2LSV**
80	125	60	59	251	415	53	1 000	2,7	▸ **NNF 5016 B-2LS**
85	130	60	59	270	430	55	1 000	2,85	▸ **NNF 5017 B-2LS**
90	140	67	66	319	550	69,5	900	3,7	▸ **NNF 5018 B-2LS**
95	145	67	66	330	570	71	900	3,9	**NNF 5019 B-2LS**
100	150	67	66	336	570	68	850	3,95	▸ **NNF 5020 B-2LS**
110	170	80	79	413	695	81,5	750	6,45	▸ **NNF 5022 B-2LS**
120	180	80	79	429	750	86,5	700	6,9	▸ **NNF 5024 B-2LS**
130	190 200	80 95	79 94	446 616	815 1 040	91,5 120	670 630	7,3 10,5	**319426 B-2LS** ▸ **NNF 5026 B-2LS**
140	200 210	80 95	79 94	468 644	865 1 120	96,5 127	630 600	8 11	**319428 DA-2LS** ▸ **NNF 5028 B-2LS**

▸ Oblíbená položka

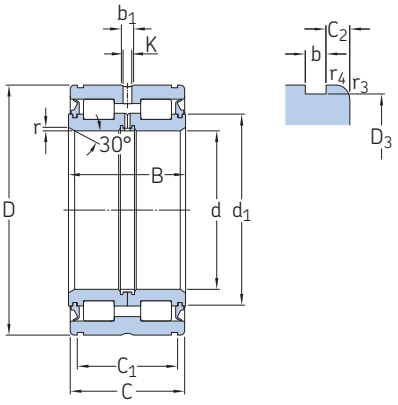


Rozměry										Rozměry podpěry a lemu[1]					Výpočtový součinitel	Příslušné pojistné kroužky[2]	
																Seeger	DIN 471
d	d_1 ≈	D_3	C_1 +0,2	C_2	b	b_1	K	r min.	$r_{3,4}$ min.	d_a min.	d_{as}[3]	C_{a1} -0,2	C_{a2} -0,2	r_a max.	k_r		
mm										mm					–	–	
20	30,6	40,2	24,7	2,15	1,8	6,5	3,5	0,5	0,3	24	28,8	21,5	21	0,3	0,4	SW 42	42x1.75
25	35,4	45,2	24,7	2,15	1,8	6,5	3,5	0,5	0,3	29	33,6	21,5	21	0,3	0,4	SW 47	47x1.75
30	40,6	53	28,2	2,4	2,1	7,5	4,5	0,5	0,3	34	38,7	25	24	0,3	0,4	SW 55	55x2
35	46,1	60	30,2	2,4	2,1	7,5	4,5	0,5	0,3	39	44	27	26	0,3	0,4	SW 62	62x2
40	51,4	65,8	32,2	2,4	2,7	7,5	4,5	0,8	0,6	44	49,2	28	27	0,4	0,4	SW 68	68x2.5
45	57	72,8	34,2	2,4	2,7	8,5	4,5	0,8	0,6	49	54,7	30	29	0,4	0,4	SW 75	75x2.5
50	61,8	77,8	34,2	2,4	2,7	8,5	4,5	0,8	0,6	54	59,5	30	29	0,4	0,4	SW 80	80x2.5
55	68,6	87,4	40,2	2,4	3,2	8,5	4,5	1	0,6	60	66,1	35	34	0,6	0,4	SW 90	90x3
60	73,7	92,4	40,2	2,4	3,2	9,5	5	1	0,6	65	71,2	35	34	0,6	0,4	SW 95	95x3
65	78,8	97,4	40,2	2,4	3,2	9,5	5	1	0,6	70	76,3	35	34	0,6	0,4	SW 100	100x3
70	84,5	107,1	48,2	2,4	4,2	9,5	5	1	0,6	75	82	43	40	0,6	0,4	SW 110	110x4
75	90	112,1	48,2	2,4	4,2	9,5	5	1	0,6	80	87	43	40	0,6	0,4	SW 115	115x4
80	97	122,1	54,2	2,4	4,2	6	3,5	1,5	0,6	86	94,3	49	46	1	0,4	SW 125	125x4
85	101	127,1	54,2	2,4	4,2	6	3,5	1,5	0,6	91	100	49	46	1	0,4	SW 130	130x4
90	109	137	59,2	3,4	4,2	6	3,5	1,5	0,6	96	106	54	51	1	0,4	SW 140	140x4
95	113	142	59,2	3,4	4,2	6	3,5	1,5	0,6	101	110	54	51	1	0,4	SW 145	145x4
100	118	147	59,2	3,4	4,2	6	3,5	1,5	0,6	106	115	54	51	1	0,4	SW 150	150x4
110	132	167	70,2	4,4	4,2	6	3,5	1,8	0,6	117	128	65	62	1,5	0,4	SW 170	170x4
120	141	176	71,2	3,9	4,2	6	3,5	1,8	0,6	127	138	65	63	1,5	0,4	SW 180	180x4
130	151 155	186 196	71,2 83,2	3,9 5,4	4,2 4,2	6 7	3,5 4	1,8 1,8	0,6 0,6	137 137	147 150	65 77	63 75	1,5 1,5	0,4 0,4	SW 190 SW 200	190x4 200x4
140	160 167	196 206	71,2 83,2	3,9 5,4	4,2 5,2	7 7	4 4	1,8 1,8	0,6 0,6	147 147	156 162	65 77	63 73	1 1,5	0,4 0,4	SW 200 SW 210	200x4 210x5

[1] Hodnoty C_{a1} platí pro pojistné kroužky SW, hodnoty C_{a2} pro pojistné kroužky podle normy DIN 471.
[2] Pojistné kroužky SKF nedodává.
[3] Doporučený průměr opěrné plochy hřídele pro axiálně zatížená ložiska → *Opěra příruby*, **strana 512**.

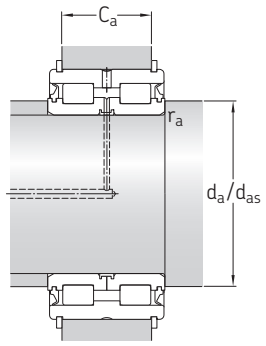
6.5 Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles s těsněním

d **150 – 280** mm



Základní rozměry				Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C		C_0	P_u			
mm				kN		kN	1/min	kg	–
150	210	80	79	484	915	100	600	8,4	**319430 B-2LS**
	225	100	99	748	1 290	143	560	13,5	▸ **NNF 5030 B-2LS**
160	220	80	79	501	1 000	106	530	8,8	**319432 DA-2LS**
	240	109	108	781	1 400	153	500	16,5	**NNF 5032 B-2LS**
170	230	80	79	512	1 060	110	530	9,2	**319434 B-2LS**
	260	122	121	1 010	1 800	193	480	22,5	▸ **NNF 5034 B-2LS**
180	240	80	79	528	1 100	114	480	9,8	**319436 DA-2LS**
	280	136	135	1 170	2 120	228	450	31	**NNF 5036 B-2LS**
190	260	80	79	550	1 180	120	450	12,5	**319438 DA-2LS**
	290	136	135	1 190	2 200	236	430	31,5	**NNF 5038 B-2LS**
200	270	80	79	583	1 370	137	430	13	**319440 B-2LS**
	310	150	149	1 450	2 900	300	400	42	**NNF 5040 B-2LS**
220	300	95	94	880	1 860	190	380	19	**319444 B-2LS**
	340	160	159	1 610	3 100	315	360	54	**NNF 5044 B-2LS**
240	320	95	94	952	2 040	200	360	20	**319448 B-2LS**
	360	160	159	1 680	3 350	335	340	57,5	**NNF 5048 B-2LS**
260	340	95	94	990	2 160	212	340	22	**319452 B-2LS**
	400	190	189	2 420	4 650	455	300	86	**NNF 5052 B-2LS**
280	420	190	189	2 550	5 000	490	280	91	**NNF 5056 B-2LS**

▸ Oblíbená položka

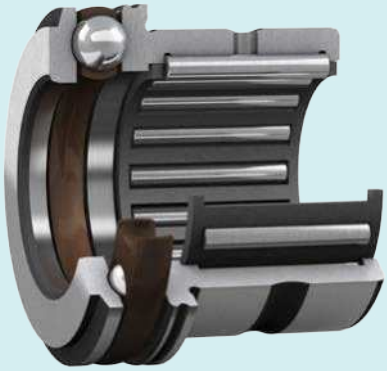


Rozměry										Rozměry podpěry a lemu[1]					Výpočtový součinitel	Příslušné pojistné kroužky[2]	
																Seeger	DIN 471
d	d_1 ≈	D_3	C_1 +0,2	C_2	b	b_1	K	r min.	$r_{3,4}$ min.	d_a min.	d_{as}[3]	C_{a1} -0,2	C_{a2} -0,2	r_a max.	k_r		
mm										mm					–	–	
150	170	206	71,2	3,9	5,2	7	4	1,8	0,6	157	166	65	61	1,5	0,4	SW 210	210x5
	177	221	87,2	5,9	5,2	7	4	2	0,6	157	172	81	77	2	0,4	SW 225	225x5
160	184	216	71,2	3,9	5,2	7	4	1,8	0,6	167	180	65	61	1	0,4	SW 220	220x5
	191	236	95,2	6,4	5,2	7	4	2	0,6	167	186	89	85	2	0,4	SW 240	240x5
170	194	226	71,2	3,9	5,2	7	4	1,8	0,6	177	190	65	61	1,5	0,4	SW 230	230x5
	203	254	107,2	6,9	5,2	7	4	2	0,6	177	197	99	97	2	0,4	SW 260	260x5
180	203	236	71,2	3,9	5,2	7	4	1,8	0,6	187	199	65	61	1	0,4	SW 240	240x5
	220	274	118,2	8,4	5,2	8	4	2	0,6	187	214	110	108	2	0,4	SW 280	280x5
190	218	254	73,2	2,9	5,2	7	4	1,8	0,6	197	214	65	63	1	0,4	SW 260	260x5
	228	284	118,2	8,4	5,2	8	4	2	0,6	197	222	110	108	2	0,4	SW 290	290x5
200	227	264	73,2	2,9	5,2	7	4	1,8	0,6	207	223	65	63	1,5	0,4	SW 270	270x5
	245	304	128,2	10,4	6,3	8	4	2	0,6	207	239	120	116	2	0,4	SW 310	310x6
220	250	295	83,2	5,4	5,2	8	6	1,8	1	227	246	75	73	1,5	0,4	SW 300	300x5
	263	334	138,2	10,4	6,3	9,5	6	2	1	227	256	130	126	2	0,4	SW 340	340x6
240	269	314	83,2	5,4	6,3	8	6	1,8	1	247	265	75	71	1,5	0,4	SW 320	320x6
	282	354	138,2	10,4	6,3	9,5	6	2	1	247	275	130	126	2	0,4	SW 360	360x6
260	291	334	83,2	5,4	6,3	8	6	1,8	1	267	286	75	71	1,5	0,4	SW 340	340x6
	309	394	162,2	13,4	6,3	9,5	6	2	1,1	268	300	154	150	2	0,4	SW 400	400x6
280	333	413	163,2	12,9	7,3	9,5	6	2	1,1	288	324	154	149	2	0,4	SW 420	420x7

[1] Hodnoty C_{a1} platí pro pojistné kroužky SW, hodnoty C_{a2} pro pojistné kroužky podle normy DIN 471.
[2] Pojistné kroužky SKF nedodává.
[3] Doporučený průměr opěrné plochy hřídele pro axiálně zatížená ložiska → *Opěra příruby*, **strana 512**.







7 Jehlová ložiska



7 Jehlová ložiska

Provedení a varianty **583**
Klece s jehlami 583
Základní provedení ložisek 583
Jiné klece s jehlami 584
Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem 584
Základní provedení ložisek 585
Uspořádání s díly a jinými ložisky 586
Jehlová ložiska s masivními kroužky 586
Základní provedení ložisek 587
Uspořádání s jinými ložisky 587
Naklápěcí jehlová ložiska 588
Kombinovaná jehlová ložiska 588
Jehlová ložiska / kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 588
Jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska 590
Jehlová ložiska / axiální válečková ložiska 592
Díly jehlových ložisek 593
Vnitřní kroužky jehlových ložisek 593
Jehly 593
Řešení těsnění 594
Související vnější těsnění 594
Zakrytá ložiska 594
Plastická maziva pro zakrytá ložiska 595
Domazávací prvky 595
Klece 596

Údaje o ložisku **598**
(Rozměrové normy, tolerance, provozní vůle, vnitřní vůle, přípustná nesouosost)

Zatížení **606**
(Minimální zatížení, ekvivalentní dynamické zatížení, ekvivalentní statické zatížení)

Mezní teploty **608**

Přípustné otáčky **608**

Použití ložisek **609**
Připojovací rozměry 609
Tolerance hřídele a tělesa 610

Montáž **611**
Montáž ve dvojici 611

Systém označení **612**

Tabulková část
7.1 Klece s jehlami 614
7.2 Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem 618
7.3 Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, bez vnitřního kroužku 624
7.4 Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, s vnitřním kroužkem 636
7.5 Naklápěcí jehlová ložiska, bez vnitřního kroužku . . 648
7.6 Naklápěcí jehlová ložiska, s vnitřním kroužkem . . . 650
7.7 Jehlová ložiska / ložiska s kosoúhlým stykem 652
7.8 Jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska, axiální kuličkové ložisko s plným počtem valivých těles . . . 654
7.9 Jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska, axiální ložisko s klecí 656
7.10 Jehlová ložiska/axiální válečková ložiska 658
7.11 Vnitřní kroužky jehlových ložisek 660

Další jehlová ložiska
Opěrné kladky 943
Snímací kladky 963
Axiální jehlová ložiska 895
Ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1023
Ložiska s povlakem NoWear 1059
Vnitřní kroužky jako hřídelová pouzdra → skf.com/seals
Jehlová ložiska pro křížové (kardanové) klouby → skf.com/bearings

7 Jehlová ložiska

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Volba vnitřní vůle 182
Těsnění, montáž a demontáž 193

Jehlová ložiska SKF jsou ložiska s válečkovými valivými tělesy, jejichž průměr ve srovnání s jejich délkou malý. Upravený profil valivých těles a oběžné dráhy zabraňuje vzniku špiček napětí a prodlužuje provozní trvanlivost ložiska.

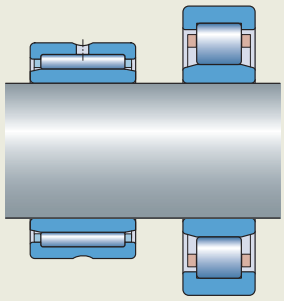
SKF dodává jehlová ložiska v mnoha různých provedeních, řadách a v širokém rozsahu velikostí, což z nich dělá ložiska vhodná pro celou řadu provozních podmínek a aplikací.

Vlastnosti ložisek

- **Malý průřez**
  V aplikacích s omezeným prostorem představují jehlová ložiska velmi kompaktní řešení (**obr. 1**). Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem umožňují zmenšovat rozměry strojů a zařízení.
- **Vysoká únosnost**
  Díky velkému počtu valivých těles mají jehlová ložiska vysokou základní únosnost.
- **Vysoká tuhost**
  Díky velkému počtu valivých těles malého průměru mají jehlová ložiska vysokou tuhost.
- **Rozebíratelná konstrukce**
  Možnost samostatné montáže vnitřních a vnějších kroužků umožňuje uložení s přesahem na hřídeli a v tělese, stejně jako snadné kontroly při údržbě (**obr. 2**).
- **Vyrovnávání axiálního posunutí**
  S výjimkou ložisek s přírubami na vnitřním i vnějším kroužku mohou jehlová ložiska s obrobenými kroužky vyrovnávat axiální posunutí (**obr. 3**).
- **Vyrovnávání statické nesouososti**
  Naklápěcí jehlová ložiska SKF mohou naklápěním vyrovnávat statickou nesouosost až do 3°.
- **Uspořádání s axiálně vodicím ložiskem**
  Kombinovaná jehlová ložiska mohou přenášet kombinovaná radiální a axiální zatížení v jednom nebo obou směrech.

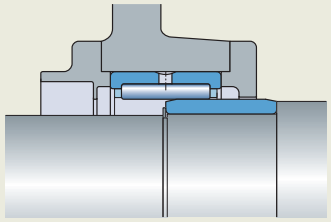
Obr. 1

Malý průřez



Obr. 2

Rozebíratelná konstrukce



Provedení a varianty

Klece s jehlami

Klece s jehlami SKF představují samostatná ložiska připravená k montáži. V aplikacích, kde hřídel a díra tělesa mohou sloužit jako oběžné dráhy, lze tyto sestavy použít k vytváření ložiskových uložení s minimálními požadavky na radiální prostor.

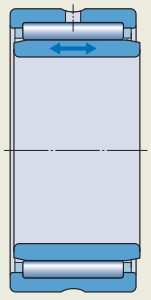
Základní provedení ložisek

- nesou označení řady K
- jsou k dispozici v následujících variantách (**obr. 4**):
  - jednořadé provedení (bez přídavného označení)
  - dvouřadé provedení (přídavné označení ZW)

Charakterizují je následující vlastnosti:
- snadná montáž a robustnost
- přesné vedení valivých těles v kapsách klece
- dobrá provozní výkonnost

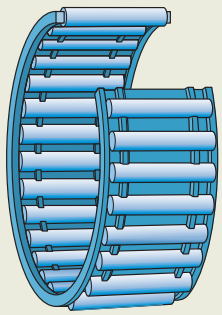
Obr. 3

Axiální posunutí

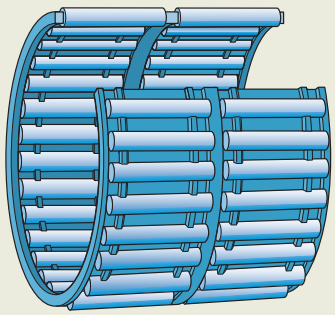


Obr. 4

Jehlové válečkové ložisko a klec



Jednořadá



Dvouřadá

Jiné klece s jehlami

Klece s jehlami v provedení s dělenou klecí mohou být použity tam, kde jsou oběžné dráhy zapuštěny v hřídeli (**obr. 5**).

Speciální klece s jehlami se používají pro pístní čepy (**obr. 6**) a čepy klikového hřídele (**obr. 7**) pro ojnice spalovacích motorů a kompresorů. Vyznačují se vynikající funkčností v podmínkách vysokých zrychlení, zvýšených teplot, nepříznivých zatížení a nedostatečného mazání.

Ohledně dalších informací o speciálních velikostech a provedeních, která jsou k dispozici na vyžádání, se obraťte na SKF.

Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem

Jehlová ložiska SKF mají hluboce tažený, tenkostěnný vnější kroužek. Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem se používají v aplikacích, kde se nemůže díra ložiskového tělesa použít jako oběžná dráha pro klece s jehlami a kde se vyžaduje kompaktní a ekonomické uložení ložiska. Tato ložiska jsou montována s přesahem v tělese. To umožňuje jednoduchou a ekonomickou konstrukci díry tělesa, protože axiální zajištění ložiska nevyžaduje osazení ani pojistné kroužky.

Lisované pouzdro z tvrzené oceli a klec s jehlami těchto ložisek tvoří nerozebíratelnou jednotku.

Standardní sortiment SKF

SKF dodává široký sortiment jehlových ložisek s lisovaným pouzdrem. Tato nabídka obsahuje:

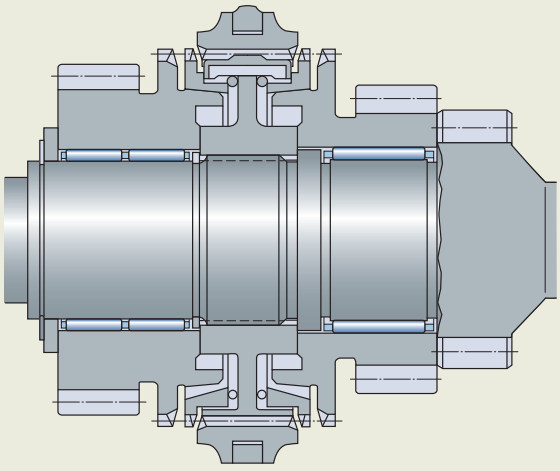
- ložiska s otevřenými konci (**obr. 8**)
- uzavřená ložiska (**obr. 9**)
- ložiska s plným počtem valivých těles s otevřenými konci (**obr. 10**)

Jehlová ložiska SKF s lisovaným pouzdrem:

- jsou dodávána bez vnitřního kroužku
- jsou obecně vybavena jednou klecí s jehlami – s výjimkou širších velikostí, které jsou vybaveny dvěma klecemi s jehlami umístěnými bezprostředně vedle sebe a mají mazací otvor ve vnějším kroužku (**obr. 11**).

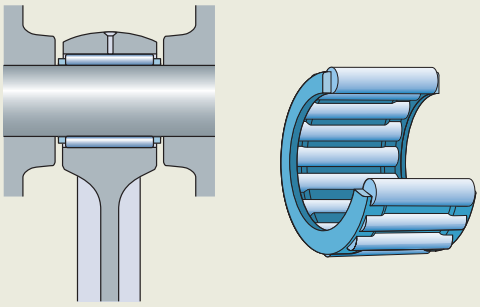
Obr. 5

Klece s jehlami v provedení s dělenou klecí



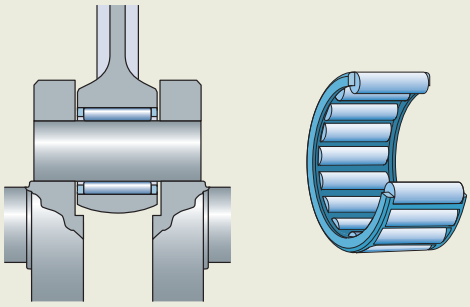
Obr. 6

Speciální klec s jehlami pro pístní čep



Obr. 7

Speciální klec s jehlami pro čep klikového hřídele



Základní provedení ložisek

- **Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem s otevřenými konci** (označení řady HK, **obr. 8**)
  - jsou k dispozici nezakrytá (bez těsnění) nebo s těsněním na jedné nebo obou stranách (*Řešení těsnění*, **strana 594**)

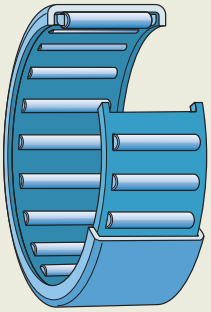
- **Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem s uzavřeným koncem** (označení řady BK, **obr. 9**)
  - jsou k dispozici nezakrytá nebo s těsněním (*Řešení těsnění*)
  - jsou vhodná pro uložení ložisek na konci hřídele
  - přenášejí malé axiální vodicí síly díky profilované konstrukci uzavřeného konce

- **Ložiska s plným počtem valivých těles s otevřenými konci** (označení řady HN, **obr. 10**)
  - jsou vhodná pro velmi vysoká radiální zatížení při středních otáčkách
  - jsou k dispozici pouze s otevřenými konci a bez těsnění

  Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem s plným počtem jehel se dodávají se speciálním plastickým mazivem pro zabezpečení jehel během transportu. SKF však doporučuje jejich domazání po montáži. V závislosti na požadované třídě konzistence SKF doporučuje domazávat plastickým mazivem SKF LGEP 2 nebo LGMW 1. Technické specifikace počátečního plnění plastickým mazivem a domazávací maziva jsou uvedeny v **tabulce 1**.

Obr. 8

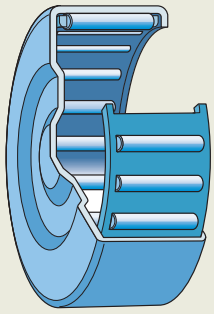
Jehlové ložisko s lisovaným pouzdrem s otevřenými konci



HK

Obr. 9

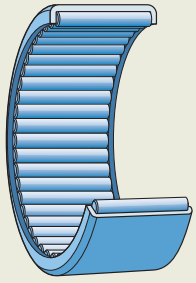
Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem uzavřená



BK

Obr. 10

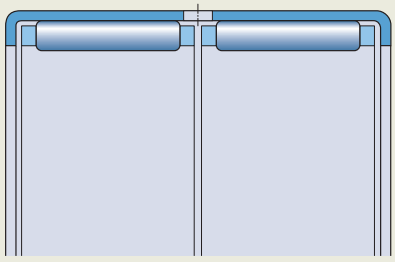
Jehlové ložisko s lisovaným pouzdrem s plným počtem valivých těles s otevřenými konci



HN

Obr. 11

Dvouřadé jehlové ložisko s lisovaným pouzdrem s otevřenými konci



HK

Tabulka 1

Technické údaje standardních plastických maziv SKF pro jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem s plným počtem valivých těles

Plastické mazivo	Rozsah teplot[1]	Zahušťovadlo	Typ základní olejové složky	Třída NLGI	Viskozita základní olejové složky [mm²/s] při 40 °C *(105 °F)*	při 100 °C *(210 °F)*
	–50 0 50 100 150 200 250 °C *–60 30 120 210 300 390 480 °F*					
Počáteční náplň plastického maziva		Lithné mýdlo	Minerální	1–2	200	18,7
LGEP 2		Lithné mýdlo	Minerální	2	200	16
LGWM 1		Lithné mýdlo	Minerální	1	200	16

[1] Viz koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**)

Uspořádání s díly a jinými ložisky

- Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem jsou zpravidla montována přímo na hřídel. Pokud však hřídel není možné kalit a brousit, měla by být použita ložiska s vnitřním kroužkem (**obr. 12** a část *Vnitřní kroužky jehlových ložisek*, **strana 593**).
- Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem s širšími vnitřními kroužky (**obr. 12** a část *Vnitřní kroužky jehlových ložisek*) vytvářejí ideální stykovou plochu pro břity vnějších těsnění provedení G nebo SD (skf.com/seals).
- Některé velikosti jehlových ložisek s lisovaným pouzdrem lze kombinovat s axiálním jehlovým ložiskem se středícím nákružkem řady AXW (**obr. 13** a část *Axiální jehlová ložiska*, **strana 895**). Toto uspořádání umožňuje přenášet kombinovaná radiální a axiální zatížení.

Jehlová ložiska s masivními kroužky

Jehlová ložiska SKF s masivními kroužky jsou vyrobena z uhlíko-chromové ložiskové oceli. SKF dodává tato ložiska s přírubami na vnějším kroužku nebo bez nich, v širokém rozsahu řad a velikostí. SKF je rovněž dodává s vnitřním kroužkem nebo bez něj.

Jehlová ložiska s masivními vnějšími a vnitřními kroužky

- jsou vhodná pro aplikace, ve kterých nelze hřídel kalit ani brousit (**obr. 14**)
- mají omezené přípustné axiální posunutí hřídele vzhledem k tělesu (**obr. 3**, **strana 583** a **tabulková část**, **strana 636**), které lze v případě potřeby zvětšit použitím širšího vnitřního kroužku (*Vnitřní kroužky jehlových ložisek*, **strana 593**)

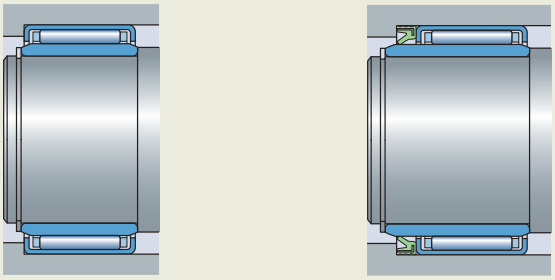
Jehlová ložiska s masivním vnějším kroužkem, bez vnitřního kroužku

- jsou ideální volbou pro kompaktní uložení ložisek, pokud mohou být hřídele kaleny a broušeny (**obr. 15**)
- umožňují použít hřídele větších průměrů a zajišťují tužší uložení oproti ložiskům s vnitřními kroužky

Axiální posunutí hřídele vzhledem k tělesu je omezeno pouze šířkou oběžné dráhy na hřídeli. Obrobením oběžných drah na hřídeli na odpovídající rozměrové a geometrické tolerance je možné získat uspořádání ložisek s užšími geometrickými tolerancemi. Další informace viz *Oběžné dráhy na hřídelích a v pouzdrech*, **strana 179**.

Obr. 12

Jehlové válečkové ložisko s lisovaným pouzdrem

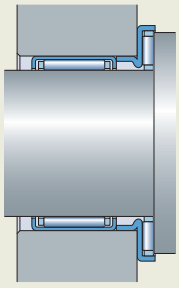


Se standardním vnitřním kroužkem

S prodlouženým vnitřním kroužkem a externím těsněním

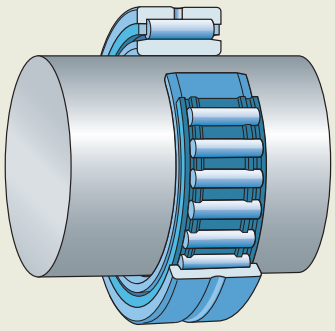
Obr. 13

Jehlové ložisko s lisovaným pouzdrem kombinované s axiálním jehlovým ložiskem



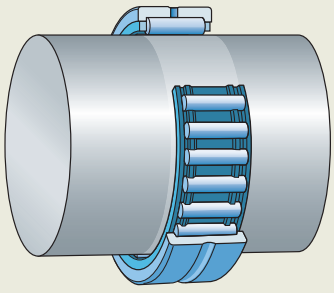
Obr. 14

Jehlová ložiska s masivními kroužky



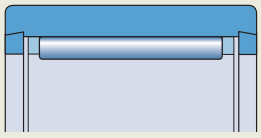
Obr. 15

Jehlové ložisko s masivním vnějším kroužkem



Obr. 16

Jehlové ložisko s nedělitelnými závěrnými kroužky



NK ($F_w \leq 10$ mm)

Základní provedení ložisek

Jehlová ložiska s masivními kroužky, s přírubami

- jsou k dispozici nezakrytá (bez těsnění) nebo s těsněním na jedné nebo obou stranách
- jsou k dispozici s vnitřním kroužkem nebo bez něj
- s průměrem D ≤ 17 mm (F_w ≤ 10 mm) jsou k dispozici s neodělitelnými závěrnými kroužky, které plní funkci přírub (**obr. 16**)

  Příruby na větších ložiscích jsou částí vnějšího kroužku, ložiska mají obvodovou mazací drážku a jeden nebo více mazacích otvorů ve vnějším kroužku (**obr. 17**).
- jsou obecně k dispozici jako jednořadá ložiska, s výjimkou dvouřadých ložisek řady RNA 69 (**obr. 18**) a NA 69 s průměrem D ≥ 52 mm (F_w ≥ 40 mm)

Klec s jehlami a vnější kroužek jehlového ložiska s přírubami tvoří nedělitelný celek.

Jehlová ložiska s masivními kroužky, bez přírub

- jsou rozebíratelná, tzn. vnější kroužek, klec s jehlami a vnitřní kroužek mohou být montovány samostatně (**obr. 19**)

  Klece s jehlami mohou být v závislosti na konstrukci uložení montovány:
  - společně s vnějším kroužkem
  - společně s hřídelem
  - společně s vnitřním kroužkem
  - mezi vnější kroužek a hřídel nebo vnitřní kroužek v posledním kroku

  Nicméně, klece s jehlami a vnější kroužky musí být vždy použity společně tak, jak byly dodány.
- jsou obecně dodávána s jednou klecí s jehlami

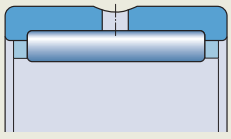
  Širší velikosti jsou však vybaveny dvěma klecemi s jehlami, které jsou umístěny bezprostředně vedle sebe a mají obvodovou drážku a mazací otvor ve vnějším kroužku (**obr. 20**).

Uspořádání s jinými ložisky

Je-li potřeba přenášet kombinovaná radiální a axiální zatížení, jehlová ložiska s masivními kroužky lze kombinovat s axiálním jehlovým ložiskem se středicím nákružkem řady AXW,pokud je vnější průměr D radiálního ložiska roven průměru příruby D_1 axiálního ložiska (**obr. 21** a část *Axiální jehlová ložiska*, **strana 895**).

Obr. 17

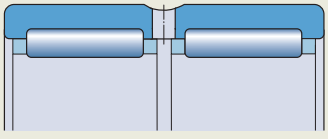
Jehlové ložisko s integrovanými přírubami na vnějším kroužku



NK (F_w ≥ 12 mm)
NKS
RNA 48, RNA 49
RNA 69 (F_w ≤ 35 mm)

Obr. 18

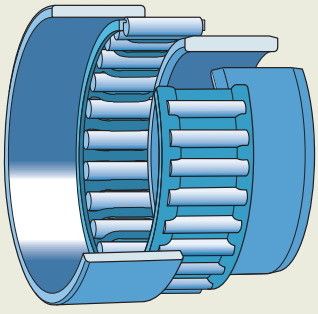
Dvouřadé jehlové ložisko s přírubami



RNA 69 (F_w ≥ 40 mm)

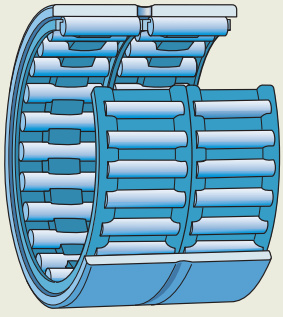
Obr. 19

Rozebíratelná konstrukce



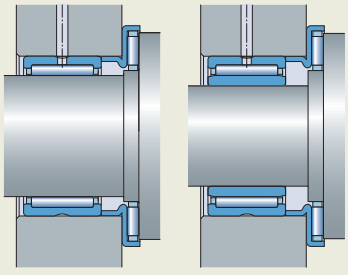
Obr. 20

Dvouřadé jehlové ložisko bez přírub



Obr. 21

Jehlové ložisko s axiálním jehlovým ložiskem



Bez vnitřního kroužku

S vnitřním kroužkem

Naklápěcí jehlová ložiska

Naklápěcí jehlová ložiska SKF mají vnější kroužek s kulovým (konvexním) vnějším povrchem. Dva polymerové úložné kroužky s kulovým (konkávním) vnitřním povrchem jsou umístěny v lisovaném ocelovém pouzdru a nasazeny přes vnější kroužek.

SKF dodává naklápěcí jehlová ložiska s vnitřním kroužkem nebo bez něj (**obr. 22**).

Ložiska s vnitřním kroužkem

- jsou vhodná pro aplikace, ve kterých hřídel nelze zakalit a brousit
- mají omezené přípustné axiální posunutí hřídele vzhledem k tělesu (**tabulková část**, **strana 650**), které lze v případě potřeby zvětšit použitím širšího vnitřního kroužku (*Vnitřní kroužky jehlových ložisek*, **strana 593**)

Ložiska bez vnitřního kroužku

- jsou ideální volbou pro kompaktní uložení ložisek, pokud mohou být hřídele zakaleny a broušeny.

Kombinovaná jehlová ložiska

Kombinovaná jehlová ložiska SKF se skládají z radiálního jehlového ložiska kombinovaného s axiálním ložiskem. Mohou přenášet jak radiální, tak axiální zatížení. Jsou zvláště vhodná pro aplikace, kde jiné typy uložení axiálně vodicích ložisek zabírají příliš velký prostor, kde se vyskytují příliš velká axiální zatížení nebo příliš velké otáčky nebo kde je mazání nedostatečné pro uspořádání s jednoduchými axiálními kroužky. SKF dodává kombinovaná jehlová ložiska v následujících provedeních:

- jehlové ložisko / kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem
- jehlové ložisko / axiální kuličkové ložisko
- jehlové ložisko / axiální válečkové ložisko

Intervaly domazávání pro radiální a axiální díl ložiska musí být vypočteny samostatně. Měl by být použit kratší z obou intervalů. Další informace o mazání naleznete v části *Mazání*, **strana 110**.

Jehlová ložiska / kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

SKF dodává jehlová ložiska / kuličková ložiska s kosoúhlým stykem ve dvou řadách (**obr. 23**):

- ložiska řady NKIA 59 mohou přenášet axiální zatížení v jednom směru
- ložiska řady NKIB 59 mohou přenášet axiální zatížení v obou směrech

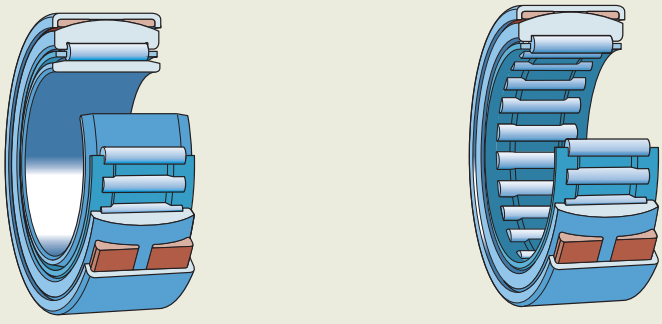
Tato kombinovaná ložiska:

- jsou tvořena radiálním jehlovým ložiskem a kuličkovým ložiskem s kosoúhlým stykem
- jsou vhodná pro vysoká radiální zatížení, která přenáší výhradně jehlové ložisko
- jsou vhodná pro malá axiální zatížení, která přenáší výhradně kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem
- mají nízký průřez
- mohou být provozována s vysokými otáčkami
- jsou rozebíratelná – vnitřní kroužek může být montován odděleně od vnějšího kroužku a klece s valivými tělesy
- mohou být mazána plastickým mazivem nebo olejem v závislosti na aplikaci

V případě použití plastického maziva musí být jehlové ložisko i kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem před montáží naplněno stejným mazivem.

Obr. 22

Naklápěcí jehlové ložisko



S vnitřním kroužkem, PNA

Bez vnitřního kroužku, RPNA

Ložiska řady NKIA

- mohou přenášet axiální zatížení v jednom směru, a tedy zajistit hřídel pouze v jednom směru
- mohou být uspořádána zády k sobě (**obr. 24**) u krátkých hřídelů a tam, kde změny délky způsobené tepelnou roztažností jsou relativně malé

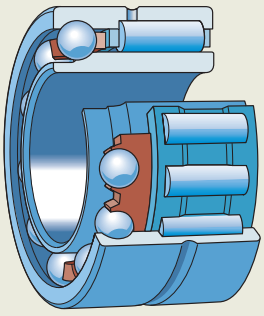
Ložiska řady NKIB

- mohou zajistit hřídel v obou směrech
- mají axiální vůli v rozsahu od 0,08 do 0,25 mm
- mají dvoudílný vnitřní kroužek pro usnadnění montáže

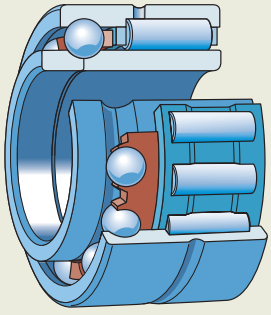
  Při montáži vnitřního kroužku je důležité, aby obě části byly axiálně sevřeny k sobě.
- mají vnitřní kroužky, které nejsou zaměnitelné s kroužky jiných, zdánlivě identických ložisek (udržujte je pohromadě tak, jak byly dodány)

Obr. 23

Jehlové ložisko / kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem



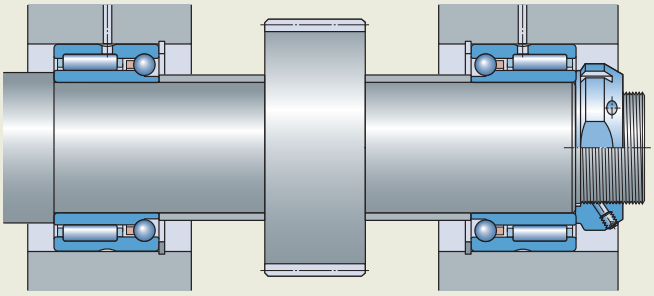
NKIA 59



NKIB 59

Obr. 24

Ložiska řady NKIA uspořádaná zády k sobě (do „O“)



Jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska

SKF dodává jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska ve dvou řadách (**obr. 25**):

- řada NX s axiálním kuličkovým ložiskem s plným počtem valivých těles
- řada NKX s axiálním kuličkovým ložiskem s klecí

Tato kombinovaná ložiska:

- jsou tvořena radiálním jehlovým ložiskem a axiálním kuličkovým ložiskem
- jsou dodávána bez vnitřního kroužku
- lze kombinovat s vnitřním kroužkem (**obr. 26**), pokud hřídel nelze kalit a brousit (**tabulková část**, **strana 654** a **strana 656** – musí být objednán samostatně)
- mohou přenášet axiální zatížení v jednom směru, a tedy zajistit hřídel pouze v jednom směru
- mohou být uspořádána zády k sobě (**obr. 27**) u krátkých hřídelů a tam, kde změny délky způsobené tepelnou roztažností jsou relativně malé

  V těchto případech SKF doporučuje zajistit předpětí axiálních kuličkových ložisek talířovými pružinami (typ Belleville). Předpětí pružinami pomáhá zabránit prokluzování kuliček, pokud jedno z axiálních ložisek není zatíženo. Předpětí také zlepšuje výkonnost axiálních kuličkových ložisek a současně snižuje hladinu hluku.

Ložiska řady NX

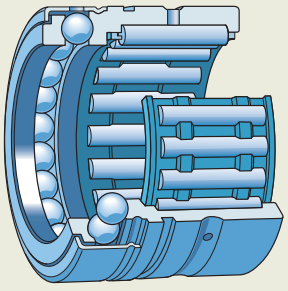
- jsou tvořena radiálním jehlovým ložiskem a axiálním kuličkovým ložiskem s plným počtem valivých těles (**obr. 28**)
- jsou vhodná pro středně velká radiální zatížení a menší jednosměrná axiální zatížení
- mají nízkou výšku průřezu, což umožňuje umístit osy hřídelů blízko sebe, například u vícevřetenových vrtaček
- mohou být namontována s pojistným kroužkem nebo opřena o osazení v díře tělesa za účelem axiálního zajištění

  Drážka pro pojistný kroužek ve vnějším kroužku představuje cenově výhodné řešení, které šetří axiální prostor (**obr. 29** a **tabulková část**, **7.8**, **strana 654**).
- jsou nejčastěji mazána olejem, a tedy dodávána bez plastického maziva
- jsou vybavena lisovaným ocelovým krytem, který
  - přesahuje přes hřídelový kroužek axiálního kuličkového ložiska s plným počtem valivých těles
  - je pevně připojen k radiálnímu jehlovému ložisku
  - činí tato ložiska nerozebíratelnými
  - je standardně vybaven mazacími otvory
  - u ložisek s přídavným označením Z (**obr. 28**) nemá žádné mazací otvory

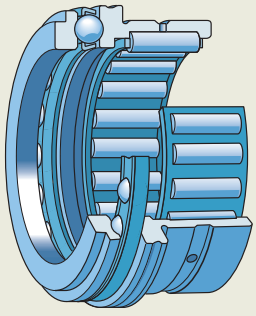
  Tato ložiska mohou být mazána plastickým mazivem.

Obr. 25

Jehlové ložisko / axiální kuličkové ložisko



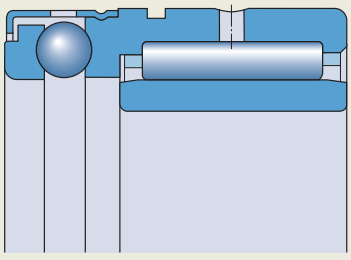
Axiální ložisko s plným počtem valivých těles, NX



Axiální ložisko s klecí, NKX

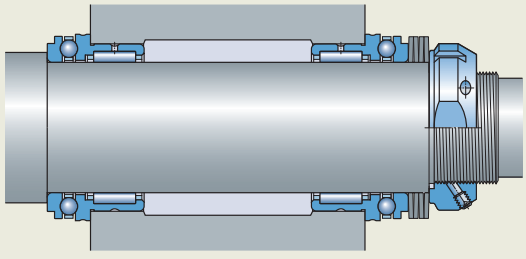
Obr. 26

Ložisko řady NX s vnitřním kroužkem



Obr. 27

Ložiska řady NKX uspořádaná zády k sobě (do „O“), s talířovými pružinami

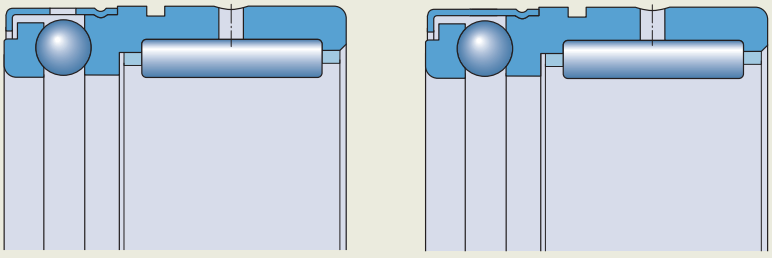


Ložiska řady NKX s klecí

- jsou tvořena radiálním jehlovým ložiskem a axiálním kuličkovým ložiskem s axiální klecí s kuličkami, které je stejné jako u řady 511 (**obr. 30**)
- umožňují poměrně vysoké otáčky
- jsou axiálně zajištěna v jednom směru přírubou vnějšího kroužku
- lze montovat odděleně od klece s kuličkami a hřídelového kroužku
- měla by být mazána olejem, protože nemají kryt, který zadržuje plastické mazivo v ložisku
- standardně nejsou vybavena lisovaným ocelovým krytem
- ložiska s přídavným označením Z (**obr. 30**) jsou vybavena lisovaným ocelovým krytem, který
  - nemá žádné mazací otvory
  - přesahuje přes hřídelový kroužek axiálního kuličkového ložiska
  - je pevně připojen k tělesovému kroužku, který je nedílnou součástí vnějšího kroužku jehlového ložiska
  - činí tato ložiska nerozebíratelnými

Obr. 28

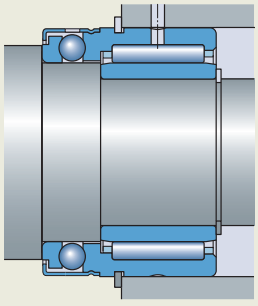
Jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska s plným počtem kuliček



NX | NX .. Z

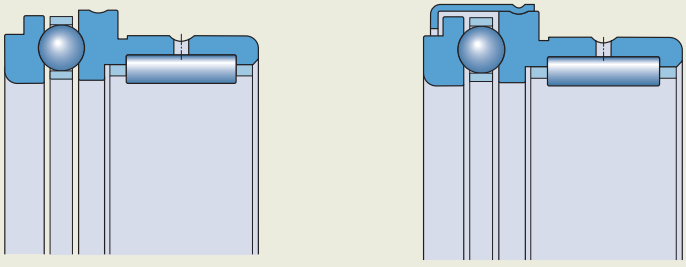
Obr. 29

Ložisko řady NX namontované s pojistným kroužkem



Obr. 30

Jehlové ložisko / axiální kuličkové ložisko s klecí



NKX | NKX .. Z

Jehlová ložiska / axiální válečková ložiska

SKF dodává jehlová ložiska / axiální válečková ložiska řady NKXR (**obr. 31**).

Tato kombinovaná ložiska:

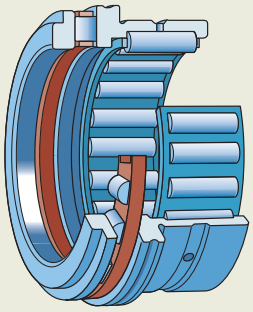
- jsou tvořena radiálním jehlovým ložiskem a axiálním válečkovým ložiskem
  Axiální klec s válečky je identická s řadou 811.
- jsou dodávána bez vnitřního kroužku
- lze kombinovat s vnitřním kroužkem (**obr. 32**), pokud hřídel nelze kalit a brousit (**tabulková část**, **strana 658**, musí být objednán samostatně)
- mohou přenášet axiální zatížení v jednom směru
- mohou zajistit hřídel pouze v jednom směru
- mohou být uspořádána zády k sobě (**obr. 33**) u krátkých hřídelů a tam, kde změny délky způsobené tepelnou roztažností jsou relativně malé
  V těchto případech SKF doporučuje zajistit předpětí axiálních kuličkových ložisek talířovými pružinami (typ Belleville). Předpětí pružinami zabrání prokluzování kuliček, pokud jedno z axiálních ložisek není zatíženo. Předpětí také zlepšuje výkonnost axiálních kuličkových ložisek a současně snižuje hladinu hluku.

Ložiska řady NKXR

- jsou rozebíratelná
- lze montovat odděleně od axiální klece s válečky a hřídelového kroužku
- měla by být mazána olejem, protože olej zajišťuje odpovídající přívod maziva do ložiska
- standardně nejsou vybavena lisovaným ocelovým krytem
- ložiska s přídavným označením Z (**obr. 34**) jsou vybavena lisovaným ocelovým krytem, který
  - nemá žádné mazací otvory
  - přesahuje přes hřídelový kroužek axiálního válečkového ložiska
  - je pevně připojen k tělesovému kroužku, který je nedílnou součástí vnějšího kroužku jehlového ložiska
  - činí tato ložiska nerozebíratelnými

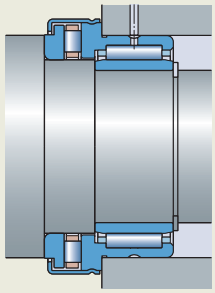
Obr. 31

Jehlové ložisko / axiální válečkové ložisko



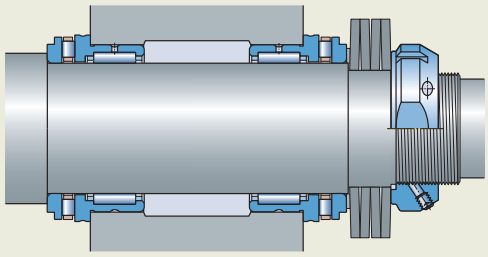
Obr. 32

Ložisko řady NKXR .. Z s vnitřním kroužkem



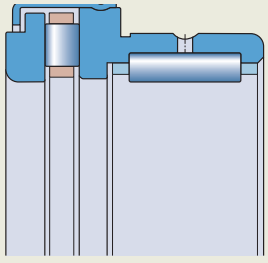
Obr. 33

Ložiska řady NKXR uspořádaná zády k sobě (do „O“), s talířovými pružinami



Obr. 34

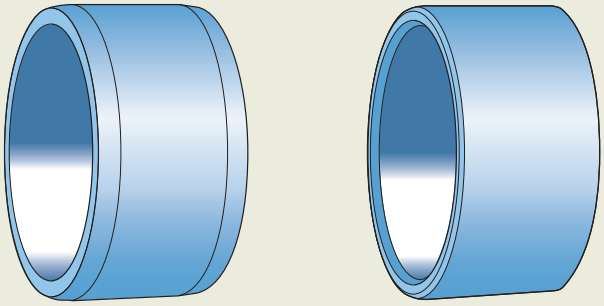
Jehlové ložisko / axiální válečkové ložisko



NKXR .. Z

Obr. 35

Vnitřní kroužky



IR LR

Díly jehlových ložisek

Vnitřní kroužky jehlových ložisek

SKF dodává vnitřní kroužky pro jehlová ložiska samostatně. Tyto kroužky jsou obvykle kombinovány s klecemi s jehlami (**strana 583**) nebo s jehlovými ložisky s lisovaným pouzdrem (**strana 584**) v aplikacích, kde hřídel nelze kalit a brousit.

Vnitřní kroužky jsou k dispozici ve dvou řadách (**obr. 35**):

- Řada IR
  - s mazacím otvorem nebo bez něj
  - s přídavkem na obrábění nebo bez něj
- Řada LR

Vnitřní kroužky obou řad:

- jsou rovněž k dispozici v různých šířkách
- umožňují větší axiální posunutí na hřídeli vzhledem k tělesu, pokud jsou širší než standardní
  - vytvářejí ideální stykovou plochu pro těsnicí břity kontaktních těsnění (**obr. 12**, **strana 586**)
- musí být na obou stranách zajištěny proti axiálnímu posunutí (bez ohledu na to, zda je kroužek uložen s přesahem nebo vůlí)
  - jedna strana může být zajištěna osazením
  - druhá strana může být zajištěna rozpěrným kroužkem, distančním kroužkem nebo maticí

Vnitřní kroužky řady IR

- představují standardní vnitřní kroužky SKF pro jehlová ložiska
- jsou kalené a broušené
- mají přesně broušený povrch oběžné dráhy se sraženými náběžnými hranami na obou stranách

  Sražení usnadňují montáž a chrání těsnicí břity před poškozením během montáže.
- jsou k dispozici v některých velikostech s mazacím otvorem (přídavné označení IS1, **obr. 36**)

  Vnitřní kroužky s dodatečnými mazacími otvory jsou k dispozici na vyžádání.
- jsou na vyžádání k dispozici s předbroušenou oběžnou dráhou a přídavkem na obrábění (přídavné označení VGS, **tabulka 2**)

  Mohou být dokončeny broušením po montáži na hřídel v aplikacích, kde jsou požadovány mimořádně úzké geometrické tolerance.

Vnitřní kroužky řady LR

- jsou kalené a povrchy díry a oběžné dráhy jsou broušené
- čela jsou soustružená a hrany jsou hlazené
- lze použít pro cenově výhodné uspořádání ložisek v aplikacích, kde větší házení a tolerance šířky nejsou příliš významné

Jehly

Jehly mohou být použity pro konstrukci uspořádání ložisek s plným počtem valivých těles v aplikacích s nízkými otáčkami nebo oscilačními pohyby. Tato kompaktní uspořádání ložisek mají velmi vysokou únosnost ve srovnání s ložisky s klecí a jsou ekonomicky výhodná za předpokladu, že hřídel a díra tělesa mohou sloužit jako oběžné dráhy (*Oběžné dráhy na hřídelích a v tělesech*, **strana 179**).

Jehly:

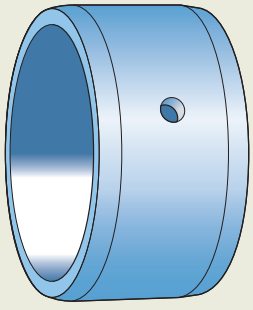
- nejsou v tomto katalogu uvedeny, naleznete je však online na adrese skf.com/go/17000-7-12
- jsou vyrobeny z uhlíko-chromové oceli
- mají tvrdost 58 až 65 HRC
- mají přesně broušený povrch

V případě zájmu o pomoc při návrhu uspořádání ložisek s plným počtem valivých těles nebo při výpočtu provozních dat pro tato uspořádání se obraťte techniko-konzultační služby SKF.

7

Obr. 36

Vnitřní kroužek s mazacím otvorem



IR .. IS1

Tabulka 2

Přídavek na obrábění průměru oběžné dráhy vnitřního kroužku

Průměr oběžné dráhy F		Přídavek na obrábění z	předbroušený průměr oběžné dráhy F_{VGS}
>	≤		
mm		mm	mm
–	50	0,10	$F_{VGS} = F + z$ (stupeň přesnosti h7Ⓔ)
50	80	0,15	
80	180	0,20	
180	250	0,25	
250	315	0,30	
315	400	0,35	
400	500	0,40	

Řešení těsnění

Související vnější těsnění

- lze použít pro uspořádání jehlových ložisek (**obr. 12**, **strana 586**)
- jsou k dispozici v různých velikostech, jak je uvedeno v tabulkové části:
  - *Klece s jehlami*, **strana 614**
  - *Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem*, **strana 618**
  - *Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, bez vnitřního kroužku*, **strana 624**

Další informace o souvisejících těsněních pro přenos výkonu jsou uvedeny na stránkách skf.com/seals.

Zakrytá ložiska

SKF dodává určitá jehlová ložiska v zakrytém provedení s těsněním nebo ocelovým krytem. Sortiment zakrytých ložisek zahrnuje:

- jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem utěsněná na jedné nebo obou stranách
- jehlová ložiska s obrobenými kroužky řady (R)NA 49 utěsněná na jedné nebo obou stranách
- kombinovaná jehlová ložiska vybavená ocelovým krytem přes axiální část ložiska

Jsou-li zakrytá ložiska provozována za určitých podmínek, jako jsou velmi vysoké otáčky nebo vysoké teploty, může docházet k částečnému úniku plastického maziva. V uložení ložisek, kde je takový únik maziva nežádoucí, je nutno provést vhodná opatření.

Utěsněná jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem

Pro aplikace, kde není k dispozici dostatečně účinné těsnění nebo je nelze použít z prostorových důvodů, dodává SKF vybraná jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem v provedení s těsněním. Sortiment obsahuje následující výrobky:

- jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem s otevřenými konci (**obr. 37**)
  - k dispozici pro velikosti $8 \leq F_w \leq 50$ mm
  - s těsněním na jedné straně (přídavné označení RS)
  - s těsněním na obou stranách (přídavné označení .2RS)
- utěsněná jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem s uzavřeným koncem (přídavné označení RS, **obr. 38**)
  - k dispozici pro velikosti $10 \leq F_w \leq 25$ mm

Tato integrovaná kontaktní těsnění jsou vyrobena z materiálů PUR, FKM nebo NBR. Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem vybavená těsněními představují za běžných podmínek a s vhodnou stykovou plochou mimořádně výhodné řešení, které zabraňuje průniku pevných nečistot a vlhkosti a zadržuje mazivo v ložisku.

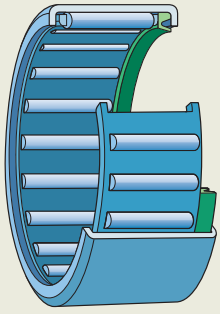
⚠ UPOZORNĚNÍ

Těsnění z FKM (fluorkaučuková pryž) vystavená otevřenému ohni nebo teplotám nad 300 °C *(570 °F)* představují ohrožení zdraví a životního prostředí! Zůstávají nebezpečná i po vychladnutí.

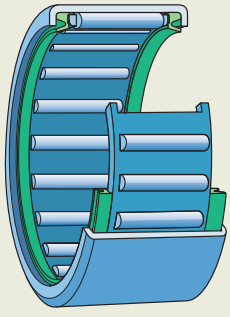
Přečtěte si a dodržujte bezpečnostní opatření uvedená na **straně 197**.

Obr. 37

Utěsněné jehlové ložisko s lisovaným pouzdrem s otevřenými konci



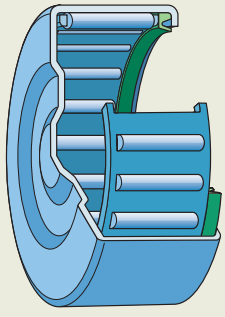
HK .. RS



HK ...2RS

Obr. 38

Utěsněné jehlové ložisko s lisovaným pouzdrem s uzavřeným koncem



BK .. RS

Utěsněná jehlová ložiska s obrobenými kroužky

- jsou k dispozici v řadě (R)NA 49 s kontaktním těsněním z nitrilkaučuku (NBR) (účinně zadržuje mazivo v ložisku a brání průniku nečistot) na jedné (přídavné označení RS) nebo obou stranách (přídavné označení .2RS) (**obr. 39**)
- mají vnitřní kroužek o 1 mm širší než vnější kroužek, což přispívá k účinnosti těsnění a zjednodušuje uspořádání ložisek, a to i v případě výskytu malých axiálních posunutí

Zakrytá kombinovaná jehlová ložiska

SKF dodává některá kombinovaná jehlová ložiska s lisovaným ocelovým krytem přes axiální část ložiska (přídavné označení Z). Kryt, který nemá žádné mazací otvory, tvoří štěrbinové těsnění a zadržuje plastické mazivo v ložisku. Sortiment obsahuje následující výrobky:

- jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska s plným počtem valivých těles (**obr. 28**, **strana 591**)
- jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska (**obr. 30**, **strana 591**)
- jehlová ložiska / axiální válečková ložiska (**obr. 34**, **strana 592**)

Plastická maziva pro zakrytá ložiska

Jehlová ložiska s jedním nebo dvěma těsněními jsou dodávána namazaná. Axiální část kombinovaných jehlových ložisek s přídavným označením Z se rovněž dodává namazaná. Ložiska jsou plněna vysoce kvalitním plastickým mazivem (**tabulka 3**) v čistých podmínkách.

Díky relativně velkému množství plastického maziva v ložiscích, mohou být ložiska používána dlouhou dobu, než bude potřeba domazání. Je-li požadováno domazávání, SKF doporučuje plastické mazivo SKF LGWA 2 (**tabulka 3**).

Domazávací prvky

Společnost SKF dodává jehlová ložiska s různými prvky, které usnadňují účinné mazání a domazávání.

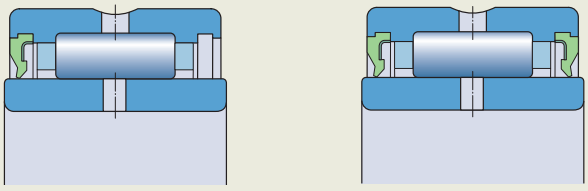
Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem

Všechna dvouřadá jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem mají standardně jeden mazací otvor ve vnějším kroužku (**obr. 11**, **strana 585**).

Na vyžádání může SKF dodat jakékoli jehlové ložisko s lisovaným pouzdrem pro vnitřní průměry pod valivými tělesy $F_w \geq 7$ mm s mazacím otvorem ve vnějším kroužku (**obr. 40**).

Obr. 39

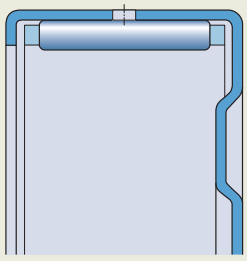
Utěsněné jehlové ložisko s masivními kroužky



NA 49.. RS NA 49...2RS

Obr. 40

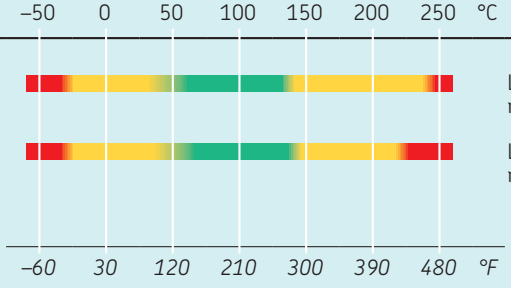
Jednořadá jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem s mazacím otvorem ve vnějším kroužku



Tabulka 3

Technické údaje plastických maziv pro zakrytá jehlová ložiska

Plastické mazivo	Rozsah teplot[1]	Zahušťovadlo	Typ základní olejové složky	Třída NLGI	Viskozita základní olejové složky [mm²/s] při 40 °C *(105 °F)*	při 100 °C *(210 °F)*
Počáteční náplň plastického maziva		Lithné komplexní mýdlo	Minerální	2	160	15,5
LGWA 2		Lithné komplexní mýdlo	Minerální	2	185	15



[1] Viz koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**)

Jehlová ložiska s masivními kroužky

- s přírubami a D ≥ 19 mm (F, F_w ≥ 12 mm) mají obvodovou drážku a v závislosti na velikosti ložiska jeden nebo více mazacích otvorů ve vnějším kroužku (**obr. 17**, **strana 587**)
- s těsněním mají dodatečný mazací otvor ve vnitřním kroužku (**obr. 39**, **strana 595**)
- dvouřadá a bez přírub mají obvodovou mazací drážku s jedním mazacím otvorem ve vnějším kroužku (**obr. 20**, **strana 587**)
- bez přírub a s vnitřním kroužkem mají u některých velikostí jeden mazací otvor ve vnitřním kroužku (**tabulková část**, **strana 636**)

Kombinovaná jehlová ložiska

Jehlové ložisko použité v kombinovaných ložiscích má obvodovou mazací drážku s jedním mazacím otvorem ve vnějším kroužku.

Jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska s plným počtem valivých těles řady NX bez přídavného označení Z mají kryt s mazacími otvory přes axiální část ložiska (**obr. 28**, **strana 591**). Nejčastěji jsou mazána olejem, a proto SKF dodává tato ložiska bez plastického maziva.

Klece

Jehlová ložiska SKF jsou vybavena jednou z klecí uvedených v **tabulce 4**.

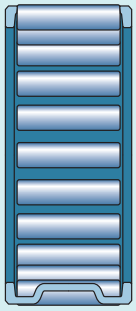
Některá maziva mohou mít při vysokých teplotách nepříznivý vliv na polyamidové klece. Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

Dvouřadá jehlová ložiska

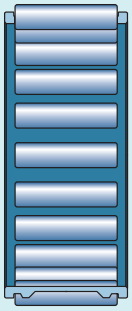
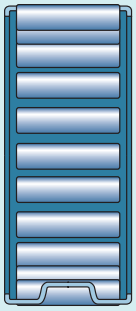
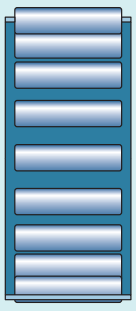
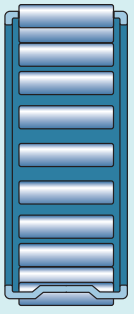
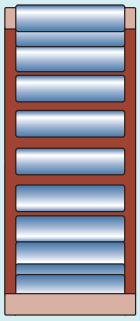
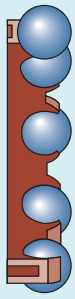
Dvouřadé klece s jehlami mají stejné provedení jako jednořadé klece. (**obr. 4**, **strana 583**).

Ostatní dvouřadá jehlová ložiska jsou vybavena dvěma klecemi (**obr. 11**, **strana 585**, a **obr. 18**, **strana 587**).

Klece pro jehlová ložiska

	Klece pro radiální ložiska
	
Typ klece	Okénková
Materiál	Ocelový plech nebo masivní ocel
Přídavné označení	–
Typy ložisek	
Klece s jehlami	Standard
Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem	–
Jehlová ložiska s masivními kroužky	–
Naklápěcí jehlová ložiska	–
Jehlová ložiska / kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	–
Jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska	–
Jehlová ložiska / axiální válečková ložiska	–

Tabulka 4

						Klece pro axiální ložiska		
								
	Okénková	Okénková	Okénková	Okénková	Okénková	Okénková	Otevřená	Okénková
	Ocelový plech nebo masivní ocel	Ocelový plech	Ocelový plech	Ocelový plech nebo masivní ocel	PA66 zesílený skelnými vlákny	Ocelový plech	PA66 zesílený skelnými vlákny	PA66 zesílený skelnými vlákny
	–	–	–	–	TN	–	–	–
	–	Standard	–	–	Standard	–	–	–
	–	–	Standard	–	Standard	–	–	–
	Standard	–	–	Standard	Standard	–	–	–
	Standard	–	–	Standard	–	–	–	–
	Standard	–	–	Standard	–	–	Standard	–
	Standard	–	–	Standard	Standard	Standard	–	–
	Standard	–	–	Standard	–	–	–	Standard

7

Údaje o ložisku

	Klece s jehlami	Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem
Rozměrové normy	ISO 3030 pro $F_w \leq 100$ mm, pokud jsou standardizovány	Hlavní rozměry: ISO 3245, pokud jsou standardizovány
Tolerance Další informace → **strana 35**	• jehly: ISO 3096 Grade 2 (stupeň přesnosti G2) – tolerance jednotlivých rozměrů 2 µm – standardní rozměry (**tabulka 5**, **strana 601**) – specializované rozměry je třeba uvést při objednávání • U: ISO 3030, pokud jsou standardizovány (–0,2/–0,8 mm)	ISO 3245, pokud jsou standardizovány • F_w ≈ v rámci F8 (**tabulka 8**, **strana 602**) Měření hodnoty F_w: – ložisko musí být vlisováno do silnostěnného kroužkového kalibru, průměr díry je uveden v **tabulce 8** – zkontrolujte odchylku F_w pomocí měřicího trnu • C: 0/-0,3 mm Rozměrové tolerance lze kontrolovat pouze po montáži ložisek.
Provozní vůle	Rozmezí C2 až Normální v případě: • osazení valivými tělesy standardních rozměrů (**tabulka 5**, **strana 601**) • použití doporučených tolerancí oběžné dráhy (**tabulka 6**, **strana 601**) • normálních provozních podmínek	Rozmezí je C2 až C3, pokud jsou použity doporučené tolerance (**tabulka 17**, **strana 610**)
Vnitřní vůle	Specifické rozsahy: t**abulka 7**, **strana 602**	–
Přípustná nesouosost	≈ 1 úhlová minuta	≈ 1 úhlová minuta
	Nesouosost zvyšuje hlučnost ložiska a zkracuje jeho provozní trvanlivost, ...	

	Jehlová ložiska s masivními kroužky	Naklápěcí jehlová ložiska
	Hlavní rozměry: ISO 1206 pro ložiska řady (R)NA 48, (R)NA 49 a (R)NA 69	d, D: ISO 15 D ≤ 47 mm → průměrová řada 0 D ≥ 55 mm → průměrová řada 9
	Normální P6 nebo P5 na vyžádání • Fw: F6 (**tabulka 9**, **strana 603**) Hodnoty jsou platné pro nenamontovaná ložiska s valivými tělesy v kontaktu s oběžnou dráhou vnějšího kroužku. Užší tolerance pro vnitřní průměr pod valivými tělesy na vyžádání (přídavné označení H následované dvěma čísly, které udávají meze tolerance, např. H+24+20). Hodnoty: ISO 492 (**tabulky 2**, **strana 38**, a **tabulky 4**, **strana 40**)	• Normální pro vnitřní kroužek a vnější kroužek s kulovým vnějším povrchem • Hodnota C vnějšího lisovaného ocelového pouzdra: ± 0,5 mm • F_w: F6 (**tabulka 9**, **strana 603**) Hodnoty jsou platné pro nenamontovaná ložiska s valivými tělesy v kontaktu s oběžnou dráhou vnějšího kroužku. Hodnoty: ISO 492 (**tabulka 2**, **strana 38**)
	Ložiska bez vnitřního kroužku Vhodné rozsahy (**tabulka 10**, **strana 603**), kde: • jsou použity doporučené stupně přesnosti tolerance hřídele • tolerance díry tělesa není přísnější než K7Ⓔ	**Ložiska bez vnitřního kroužku** Rozmezí je C2 až C3, pokud jsou použity doporučené tolerance (**tabulka 17**, **strana 610**)
	Normální (ložiska s vnitřním kroužkem) Zkontrolujte dostupnost tříd vůlí C2, C3 nebo C4 Hodnoty: ISO 5753-1 (**tabulka 11**, **strana 603**) Hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.	
	≈ 1 úhlová minuta	≤ 3° statická nesouosost Žádná dynamická nesouosost

... při překročení směrných hodnot se tyto efekty stávají zvláště patrnými.

Údaje o ložisku, pokračování

	Jehlová ložiska / kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	Jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska	Jehlová ložiska / axiální válečková ložiska
Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 15 – rozměrová řada 59, kromě následujících parametrů vnitřních kroužků u řady NKIB 59: • zvětšená šířka na jedné straně • mírně větší průměr díry úzké části	Hlavní rozměry: DIN 5429-1, s výjimkou ložisek řady NX a NX .. Z (nejsou standardizovány)	Hlavní rozměry: DIN 5429-1
Tolerance Další informace → **strana 35**	Normální, kromě šířky kompletního vnitřního kroužku v řadě NKIB 59: 0/-0,3 mm Hodnoty: ISO 492 (**tabulka 2**, **strana 38**)	D: Normální F_w: F6 (**tabulka 9**, **strana 603**) d: E8 (**tabulka 9**) C: 0/-0,25 mm C_1 (platí pouze pro řadu NKX(R)): 0/-0,2 mm Hodnoty: Radiální ložiska → ISO 492 (**tabulka 2**, **strana 38**) Axiální ložiska → ISO 199 (**tabulka 10**, **strana 46**)	
Provozní vůle	–	**Ložiska bez vnitřního kroužku** Rozsah je mírně nižší než Normální, pokud jsou použity doporučené tolerance (**tabulka 17**, **strana 610**)	
Vnitřní vůle	Normální (ložiska s vnitřním kroužkem) Zkontrolujte dostupnost tříd vůlí C2, C3 nebo C4 Hodnoty: ISO 5753-1 (**tabulka 11**, **strana 603**) Hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.	–	
Přípustná nesouosost	Nesouosost zvyšuje hlučnost ložiska a zkracuje jeho provozní trvanlivost.	Není přípustná žádná nesouosost.	

Údaje o ložisku, pokračování

	Vnitřní kroužky jehlových ložisek		Jehly
	Řada IR	Řada LR	
Rozměrové normy	–		ISO 3096, kromě RN-2x6.3 BF/G2 které není standardizováno
Tolerance Další informace → **strana 35**	Normální Hodnoty: ISO 492 (**tabulka 2**, **strana 38**), s výjimkou tolerancí oběžné dráhy (**tabulka 12**, **strana 604**)	F: h6 B: h12 d: K6 Hodnoty: t**abulka 13**, **strana 604**	ISO 3096, stupeň přesnosti G2 pro jehly s plochými čely Dostupné tolerance (**tabulka 14**, **strana 604**)
Provozní vůle	Závisí na typu ložiska, se kterým je vnitřní kroužek kombinován.		–
Vnitřní vůle	Závisí na typu ložiska, se kterým je vnitřní kroužek kombinován.		–

Tabulka 5

Rozměrové skupiny jehel

Rozměrová skupina	Rozměr
–	µm
Standardní skupiny	0/–2 –1/–3 –2/–4 –3/–5 –4/–6 –5/–7

Ohledně dalších rozměrových skupin dostupných na vyžádání se obraťte na SKF.

Tabulka 6

Stupně přesnosti tolerance oběžných drah pro klece s jehlami

Hřídel Jmenovitý průměr		Tolerance tělesa/hřídele pro provozní vůli[1)]		
>	≤	nižší strana	střední	vyšší strana
mm		–		
–	**80**	G6/j5 H6/h5	G6/h5 H6/g5	G6/g6 H6/f6
80	**120**	G6/h5	G6/g5	G6/f6
120	**–**	G6/h5 –	G6/g5 H6/f5	G6/f6 H6/e6

[1)] Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny stupně přesnosti tolerance.

Tabulka 7

Montážní schéma – příklad

Klec s jehlami: K 16x22x12
Průměr díry tělesa: 22H6Ⓔ [mm], úchylka 0/+13 µm
Průměr hřídele: 16h5Ⓔ [mm], úchylka 0/–8 µm

Průměr hřídele	**Průměr díry tělesa**							
Skupina úchylek	Skupiny úchylek							
	0 až +3		+3 až +6		+6 až +9		+9 až +13	
	Mezní rozměry jehel	Radiální vnitřní vůle	Mezní rozměry jehel	Radiální vnitřní vůle	Mezní rozměry jehel	Radiální vnitřní vůle	Mezní rozměry jehel	Radiální vnitřní vůle
µm	µm							
0 až -3					–5/–7	18–24	–3/–5	17–24
-3 až -6			–5/–7	18–24	–3/–5 –4/–6	17–25	–2/–4	18–25
-6 až -8	–5/–7 –6/–8	18–25	–3/–5 –4/–6	17–24	–2/–4 –3/–5	18–25	0/–2 –1/–3	17–25

Je třeba zdůraznit, že pro výpočet vnitřní vůle by měla být použita střední hodnota rozměrové skupiny jehel, např. –6 µm pro skupinu –5/–7 µm.

Tabulka 8

Tolerance jehlových ložisek s lisovaným pouzdrem

Ložisko		**Kroužkový kalibr**	**Odchylky od jmenovitého vnitřního průměru**	
Vnitřní průměr F_w	Vnější průměr D	Průměr díry (měřený)	U	L
mm		mm	µm	
3	6,5	6,484	+24	+6
4	8	7,984	+28	+10
5	9	8,984	+28	+10
6	10	9,984	+28	+10
7	11	10,980	+31	+13
8	12	11,980	+31	+13
9	13	12,980	+31	+13
10	14	13,980	+31	+13
12	16	15,980	+34	+16
12	18	17,980	+34	+16
13	19	18,976	+34	+16
14	20	19,976	+34	+16
15	21	20,976	+34	+16
16	22	21,976	+34	+16
17	23	22,976	+34	+16

Ložisko		**Kroužkový kalibr**	**Odchylky od jmenovitého vnitřního průměru**	
Vnitřní průměr F_w	Vnější průměr D	Průměr díry (měřený)	U	L
mm		mm	µm	
18	24	23,976	+34	+16
20	26	25,976	+41	+20
22	28	27,976	+41	+20
25	32	31,972	+41	+20
28	35	34,972	+41	+20
30	37	36,972	+41	+20
32	39	38,972	+50	+25
35	42	41,972	+50	+25
40	47	46,972	+50	+25
45	52	51,967	+50	+25
50	58	57,967	+50	+25
55	63	62,967	+60	+30
60	68	67,967	+60	+30

Tabulka 9

Tolerance ISO

Jmenovitý průměr		E8Ⓔ Úchylka		F6Ⓔ Úchylka	
>	≤	U	L	U	L
mm		µm		µm	
–	3	–	–	+12	+6
3	6	–	–	+27	+10
6	10	+47	+25	+33	+13
10	18	+59	+32	+27	+16
18	30	+73	+40	+33	+20
30	50	+89	+50	+41	+25
50	80	+106	+60	+49	+30
80	120	–	–	+58	+36
120	180	–	–	+68	+43
180	250	–	–	+79	+50
250	315	–	–	+88	+56
315	400	–	–	+98	+62
400	500	–	–	+108	+68

Tabulka 10

Stupně přesnosti tolerance hřídele pro masivní jehlová ložiska bez vnitřního kroužku

Jmenovitý vnitřní průměr F_w		Stupně přesnosti tolerance hřídele[1] pro oběžné dráhy na hřídeli pro zjištění provozní vůle		
		nižší strana	střední	vyšší strana
>	≤			
mm		–		
–	65	k5	h5	g6
65	80	k5	h5	f6
80	160	k5	g5	f6
160	180	k5	g5	e6
180	200	j5	g5	e6
200	250	j5	f6	e6
250	315	h5	f6	d6
315	400	g5	f6	d6

[1] Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny stupně přesnosti tolerance.

Tabulka 11

Radiální vnitřní vůle jehlových ložisek

Průměr díry d		Radiální vnitřní vůle C2		Normální		C3		C4	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm							
–	30	0	25	20	45	35	60	50	75
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100
50	65	10	40	40	70	60	90	80	100
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190
140	160	20	70	70	120	115	165	165	215
160	180	25	75	75	125	120	170	170	220
180	200	35	90	90	145	140	195	195	250
200	225	45	105	105	165	160	220	220	280
225	250	45	110	110	175	170	235	235	300
250	280	55	125	125	195	190	260	260	330
280	315	55	130	130	205	200	275	275	350
315	355	65	145	145	225	225	305	305	385
355	400	100	190	190	280	280	370	370	460

Tabulka 12

Tolerance průměru oběžné dráhy vnitřního kroužku

Jmenovitý průměr		F		$t_{\Delta Fmp}$ pro řadu CN a EGS	
>	≤	>	≤	U	L
mm		mm		µm	
–	3	3	6	–10	–27
3	6	6	10	–7	–23
6	10	6	10	–7	–23
6	18	10	18	–4	–18
10	24	18	30	0	–12
18	24	30	50	5	–4
24	30	24	30	0	–12
24	30	30	50	5	–4
30	40	30	50	0	–9
40	50	40	50	–5	–19
40	50	50	80	0	–11
50	65	50	80	–10	–21
65	80	65	80	–10	–26
65	80	80	120	–4	–17
80	100	80	120	–14	–27
100	120	100	120	–14	–32
100	120	120	180	–7	–22
120	140	120	180	–17	–37
140	160	140	180	–27	–52
160	180	160	180	–32	–57
160	180	180	250	–25	–46
180	200	180	250	–40	–66
200	225	200	250	–55	–86
225	250	250	315	–54	–87
250	280	250	315	–69	–107
280	315	315	400	–68	–107
315	335	315	400	–83	–127
355	400	355	400	–128	–182
355	400	400	500	–122	–172

Tabulka 13

Stupně přesnosti tolerance ISO pro vnitřní kroužky řady LR

Jmenovitý průměr		h6Ⓔ		h12Ⓔ		K6Ⓔ	
>	≤	U	L	U	L	U	L
mm		µm		µm		µm	
6	10	0	–9	–	–	+2	–7
10	18	0	–11	0	–180	+2	–9
18	30	0	–13	0	–210	+2	–11
30	50	0	–16	0	–250	+3	–13
50	80	0	–19	–	–	–	–

Tabulka 14

Rozměrové a geometrické tolerance jehel SKF, stupeň přesnosti G2

Průměr D_w Úchylka		Tolerance rozměrů	Mezní rozměry	Kruhovitost (max. úchylka kruhovitosti v souladu s normou ISO 3096)	Délka L_w Stupeň přesnosti tolerance
U	L				
µm					–
0	–10	2	0/–2 –1/–3 –2/–4 –3/–5 –4/–6 –5/–7 –6/–8 –7/–9 –8/–10	1	h13Ⓔ

Preferovaný rozsah odchylek průměru od 0 do –7 µm.
Valivá tělesa pro každý rozsah jsou balena odděleně a označena mezemi odchylky průměru, např. N/M2 nebo M2/M4, kde M značí minus a N značí nulu. Skutečný průměr jehlového tělesa se jmenovitým průměrem 2 mm a mezemi odchylky průměru M2/M4 je mezi 1,998 mm a 1,996 mm.

Zatížení

	Klece s jehlami	Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem	Jehlová ložiska s masivními kroužky	Naklápěcí jehlová ložiska
Minimální zatížení Další informace → **strana 106**	$F_{rm} = 0{,}02\ C$			
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska Další informace → **strana 91**	$P = F_r$			
Ekvivalentní statické zatížení ložiska Další informace → **strana 105**	$P_0 = F_r$ Pro jehlová ložisko s lisovaným pouzdrem SKF doporučuje používat součinitel statické bezpečnosti $s_0 \geq 3$, t.j. $s_0 = C_0/P_0 \geq 3$.			
	Symboly A součinitel minimálního zatížení (**tabulková část**) C dynamická únosnost [kN] (**tabulková část**) C_0 základní statická únosnost [kN] (**tabulková část**) d_m střední průměr ložiska [mm] = 0,5 (d +D) F_a axiální zatížení [kN] F_{am} minimální axiální zatížení [kN] F_r radiální zatížení [kN] F_{rm} minimální radiální zatížení [kN] n otáčky [1/min] P ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN] P_0 ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN] s_0 součinitel statické bezpečnosti			

	Kombinovaná jehlová ložiska Axiální část Kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem	Axiální kuličkové ložisko	Axiální válečkové ložisko
	$F_{am} = 0{,}25 \frac{C_0}{1\,000} \left(\frac{n\, d_m}{100\,000} \right)^2$	$F_{am} = A \left(\frac{n}{1\,000} \right)^2$	$F_{am} = 0{,}0005\, C_0 + A \left(\frac{n}{1\,000} \right)^2$
	$P = F_a$ F_a nesmí překročit 0,25 F_r.	$P = F_a$	$P = F_a$
	$P_0 = F_a$ F_a nesmí překročit 0,25 F_r.	$P_0 = F_a$	$P_0 = F_a$

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota jehlových ložisek může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a valivých těles
- klecemi
- těsněními
- úložnými kroužky
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky a valivá tělesa

Jehlová ložiska a klece s jehlami SKF jsou tepelně stabilizovány až do teploty 120 °C *(250 °F)*.

Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem jsou tepelně stabilizována až do teploty 140 °C *(285 °F)*.

Klece

Ocelové klece lze použít při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky a valivá tělesa. Mezní teploty polymerových klecí jsou uvedeny v části *Polymerové klece*, **strana 188**.

Těsnění

Přípustná provozní teplota těsnění závisí na jejich materiálu:

- NBR: –40 až +100 °C *(–40 až +210 °F)*
  Krátkodobě mohou teploty dosáhnout až 120 °C *(250 °F)*.
- PUR: –30 až +100 °C *(–20 až +210 °F)*
- FKM: –30 až +200 °C *(–20 až +390 °F)*
  Krátkodobě mohou teploty dosáhnout až 230 °C *(445 °F)*.

Nejvyšší teploty se obvykle vyskytují v místě těsnicího břitu.

Úložné kroužky

Přípustná provozní teplota úložných kroužků je –30 až +100 °C *(–20 až +210 °F)*.

Maziva

Mezní teploty plastických maziv používaných v zakrytých jehlových ložiscích jsou uvedeny v **tabulce 3**, **strana 595**, pro jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem s plným počtem valivých těles pak v **tabulce 1**, **strana 585**. Mezní teploty jiných plastických maziv SKF jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Přípustné otáčky

Přípustné otáčky v **tabulkové části** určují:

- **referenční otáčky**, které umožňují rychle posoudit možné otáčky z hlediska teplotních podmínek
- **mezní otáčky**, které představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 129**.

Použití ložisek

Obecné informace jsou uvedeny v části *Kontaktní plochy ložiska*, **strana 140**.

Připojovací rozměry

Klece s jehlami

Vhodné připojovací průměry jsou uvedeny v **tabulce 15**.

Doporučení pro povrchy souvisejících částí stroje, které axiálně vedou klece s jehlami:

- jemně obrobené a leštěné
- kalené a broušené pro vysoké otáčky
- bez přerušení

V méně náročných aplikacích lze použít pojistné kroužky. V ostatních aplikacích je třeba mezi pojistný kroužek a klec vložit rozpěrný kroužek, například ocelovou pružinovou podložku.

Jehlová ložiska s masivními kroužky, bez přírub

Vhodné připojovací průměry jsou uvedeny v **tabulkové části**.

Doporučení pro povrchy souvisejících částí stroje, které axiálně vedou klece jehlových ložisek bez přírub:

- jemně obrobené a leštěné
- kalené a broušené pro vysoké otáčky
- bez přerušení

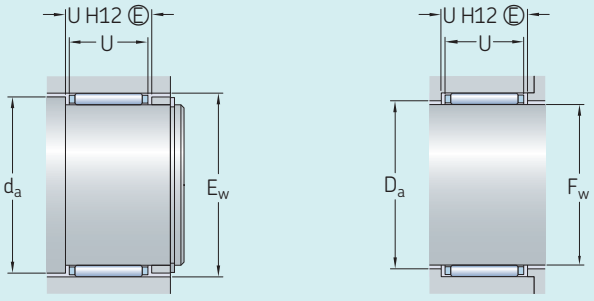
V méně náročných aplikacích lze použít pojistné kroužky. V ostatních aplikacích je třeba mezi pojistný kroužek a klec vložit rozpěrný kroužek, například ocelovou pružinovou podložku.

Kombinovaná jehlová ložiska

Průměr opěrné plochy axiálního ložiska v tělese by měl být alespoň o 0,5 mm větší než rozměr D_1 nebo D_2 (**obr. 41** a tabulková část *Jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska*, **strana 656**, a *Jehlová ložiska / axiální válečková ložiska*, **strana 658**).

Tabulka 15

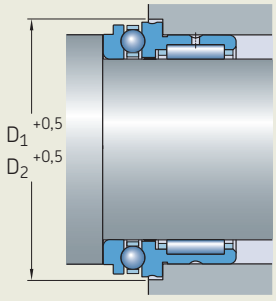
Připojovací rozměry pro klece s jehlami



Klec s jehlami Vnitřní průměr F_w		Opěrná plocha hřídele d_a	Opěrná plocha tělesa D_a
>	≤		
mm		mm	mm
–	25	$E_w - 0,3$	$F_w + 0,4$
25	65	$E_w - 0,5$	$F_w + 0,5$
65	–	$E_w - 1$	$F_w + 1$

Obr. 41

Připojovací rozměry, kombinované jehlové ložisko



Tolerance hřídele a tělesa

Následující tabulky obsahují stupně přesnosti tolerance pro získání vhodného uložení a vhodné provozní vůle (**strana 598**) pro následující ložiska:

- jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem
- jehlová ložiska s masivními kroužky
- naklápěcí jehlová ložiska
- kombinovaná jehlová ložiska

Tolerance oběžných drah na hřídelích a v tělesech významně ovlivňují provozní vůli klecí s jehlami a jehlových ložisek s masivním vnějším kroužkem (bez vnitřního kroužku), a proto jsou uvedeny v části *Provozní vůle*, **strana 598**.

Další informace o oběžných drahách naleznete v části *Oběžné dráhy na hřídelích a v tělesech*, **strana 179**.

Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem

Vhodné stupně přesnosti tolerance díry tělesa a hřídele pro ložiska s vnitřním kroužkem nebo bez něj jsou uvedeny v **tabulce 16**.

Jehlová ložiska s masivními kroužky

- Vhodné stupně přesnosti tolerance díry tělesa a hřídele pro ložiska s masivním vnitřním a vnějším kroužkem jsou uvedeny v **tabulce 18**.
- Stupně přesnosti tolerance úložných ploch tělesa pro standardní podmínky jsou uvedeny v **tabulce 8**, **strana 151**.

Naklápěcí jehlová ložiska

Vhodné stupně přesnosti tolerance díry tělesa a hřídele pro ložiska s vnitřním kroužkem nebo bez něj jsou uvedeny v **tabulce 16**.

Kombinovaná jehlová ložiska

Vhodné stupně přesnosti tolerance díry tělesa a hřídele pro ložiska s vnitřním kroužkem nebo bez něj jsou uvedeny v **tabulce 17**.

Tabulka 16

Stupně přesnosti tolerance hřídele a tělesa pro jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem a naklápěcí jehlová ložiska

Materiál tělesa[1]	Stupně přesnosti tolerance[2]		
	Díra tělesa[3]	Oběžná dráha na hřídeli	Úložná plocha hřídele pro vnitřní kroužek
Ocel, litina	N6	h5	k5
Lehká slitina	R6	h5	k5

[1] Pro tělesa, která nejsou tuhá, je třeba toleranci hřídele stanovit metodou pokusu a omylu.
[2] Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny stupně přesnosti tolerance.
[3] Geometrická tolerance díry tělesa jehlových ložisek s lisovaným pouzdrem podle normy ISO 1101 musí odpovídat stupni přesnosti tolerance IT5/2.

Tabulka 17

Stupně přesnosti tolerance hřídele a tělesa pro kombinovaná jehlová ložiska

Axiální část	Stupeň přesnosti tolerance[1]	
	Úložná plocha tělesa	Hřídel (oběžná dráha a úložná plocha vnitřního kroužku)
Kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem	M6	k5
Axiální kuličkové ložisko	K6[2]	k5
Axiální válečkové ložisko	K6[2]	k5

[1] Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny stupně přesnosti tolerance.
[2] Pro tuhé uspořádání ložiska doporučuje SKF stupeň přesnosti tolerance díry v tělese M6Ⓔ.

Montáž

Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem a naklápěcí jehlová ložiska by měla být nalisována do díry tělesa pomocí montážního trnu (**obr. 42**). Ložisko se na montážním trnu snadno zajistí pomocí O-kroužku. Lisované čelo (čelo s označením) se musí opírat o osazení montážního trnu.

Věnujte zvláštní pozornost tomu, aby ložisko nebylo do díry tělesa nalisováno šikmo. Jinak by mohlo dojít k poškození jehel a oběžných drah.

V případě ložisek mazaných plastickým mazivem by mělo být ložisko namazáno před montáží.

Montáž ve dvojici

Mají-li být ložiska namontována ve dvojici, musí být obě ložiska stejně zatížena. Proto je nutné zvážit následující:

- Při použití jehlových ložisek s plným počtem valivých těles by jehly měly být ze stejné rozměrové skupiny.
- Klece s jehlami by měly mít stejnou odchylku od jmenovitého průměru
- Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem by měla mít stejné odchylky od jmenovitého vnitřního průměru F_w.

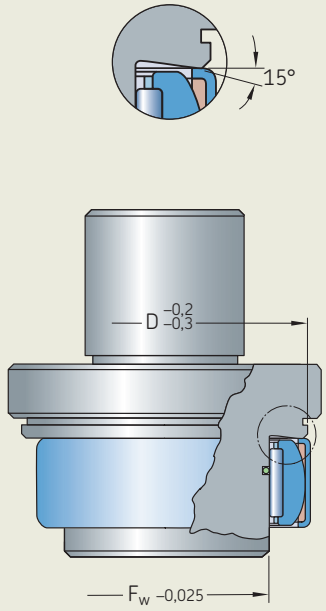
Dodávka jehel stejného jmenovitého průměru může obsahovat balení s jednou nebo více rozměrovými skupinami. Mezní průměry jsou vytištěny na balení.

U klecí s jehlami je odchylka od jmenovitých rozměrů namontovaných jehel vytištěna na balení.

Další informace o rozměrech a vnitřním průměru naleznete v části *Tolerance*, **strana 598**.

Obr. 42

Montážní trn



7

Tabulka 18

Stupně přesnosti tolerance hřídele pro jehlová ložiska s masivními vnitřními a vnějšími kroužky na plných ocelových hřídelích

Provozní podmínky	Průměr hřídele	Rozměrová tolerance[1]	Tolerance celkového radiálního házení[2]	Ra
–	mm	–	–	µm
Obvodové zatížení vnitřního kroužku nebo neurčitý směr zatížení				
Lehká a proměnlivá zatížení	≤ 10	k5	IT5/2	0,4
(P ≤ 0,05 C)	> 10 až 25	k6	IT5/2	0,8
	> 25 až 100	m6	IT5/2	0,8
Normální až velká zatížení	≤ 25	k5	IT5/2	0,4
(0,05 C < P ≤ 0,1 C)	> 25 až 60	m6	IT5/2	0,8
	> 60 až 100	n6	IT5/2	0,8
	> 100 až 400	p6[3]	IT5/2	1,6
Velká až velmi velká zatížení	> 50 až 100	n6[3]	IT5/2	0,8
(P > 0,1 C)	> 100 až 200	p6[3]	IT5/2	1,6
	> 200	r6[3]	IT5/2	1,6
Bodové zatížení vnitřního kroužku				
Požadována snadná axiální posuvnost vnitřního kroužku na hřídeli		g6	IT5/2	1,6
Není požadována snadná axiální posuvnost vnitřního kroužku na hřídeli		h6	IT5/2	1,6

[1] Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny stupně přesnosti tolerance.
[2] Uvedené hodnoty platí pro ložiska s Normální přesností.
[3] Může být zapotřebí použít ložiska s radiální vnitřní vůlí větší než Normální.

Systém označení

		Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3	/

Přídavná označení před základním označením

R	Ložisko bez vnitřního kroužku

Základní označení

BK	Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem uzavřená
HK	Jehlové ložisko s lisovaným pouzdrem s otevřenými konci
HN	Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem s otevřenými konci, s plným počtem jehel
IR	Vnitřní kroužek jehlového ložiska
K	Klec s jehlami
LR	Vnitřní kroužek jehlového ložiska
NA 48, NA 49, NA 69	Jehlová ložiska s masivními kroužky, s přírubami, s vnitřním kroužkem
NAO	Jehlová ložiska s masivními kroužky, bez přírub, s vnitřním kroužkem
NK, NKS	Jehlová ložiska s masivními kroužky, s přírubami, bez vnitřního kroužku
NKI, NKIS	Jehlová ložiska s masivními kroužky, s přírubami, s vnitřním kroužkem
NKIA 59, NKIB 59	Jehlové ložisko / kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem
NKX	Jehlové ložisko / axiální kuličkové ložisko
NKXR	Jehlové ložisko / axiální válečkové ložisko
NX	Jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska s plným počtem kuliček
PNA	Naklápěcí jehlové ložisko
RN	Jehlová

Přídavná označení

Skupina 1: Vnitřní konstrukce

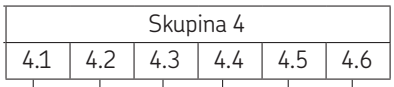
BF	Jehly s plochými konci
D	Odlišná nebo upravená vnitřní konstrukce se stejnými hlavními rozměry. Příklad: K 40x45x17 D (dvojitá dělená klec s jehlami)
DS	Jednoduchá dělená klec s jehlami
EGS	Vnitřní kroužek se všesměrově broušenou oběžnou drahou
VGS	Vnitřní kroužek s předbroušenou oběžnou drahou a přídavkem na obrábění
ZW	Dvouřadá klec s jehlami (dvouřadá klec)

Skupina 2: Vnější konstrukce (těsnění, drážka na pojistný kroužek, atd.)

AS..	Vnější kroužek s mazacím otvorem (otvory), následující číslo udává počet otvorů
ASR..	Vnější kroužek s obvodovou drážkou a mazacím otvorem(otvory), následující číslo indikuje počet otvorů
IS..	Vnitřní kroužek s mazacím otvorem (otvory), následující číslo udává počet otvorů
ISR..	Vnitřní kroužek s obvodovou drážkou a mazacím otvorem (otvory), následující číslo udává počet otvorů
RS, .2RS	Kontaktní těsnění na jedné nebo obou stranách • NBR, FKM nebo PUR pro jehlové ložisko s lisovaným pouzdrem • NBR pro masivní jehlové ložisko
Z	Kombinované jehlové ložisko, axiální ložisko namazané ve výrobě plastickým mazivem s víkem bez mazacích otvorů ve vnějším povrchu

Skupina 3: Konstrukce klece

TN	Klec z PA66 zesílená skelnými vlákny



Skupina 4.6: Další varianty

VG052 Jednoduchá dělená klec z materiálu PES (polyethersulfon)

Skupina 4.5: Mazání

SM.. Speciální plastické mazivo, dvě následující čísla indikují plastické mazivo

Skupina 4.4: Stabilizace

S0 Ložisko nebo vnitřní kroužek je tepelně stabilizován pro provozní teploty ≤ 150 °C *(300 °F)*
S1 Ložisko nebo vnitřní kroužek je tepelně stabilizován pro provozní teploty ≤ 200 °C *(390 °F)*
S2 Ložisko nebo vnitřní kroužek je tepelně stabilizován pro provozní teploty ≤ 250 °C *(480 °F)*
S3 Ložisko nebo vnitřní kroužek je tepelně stabilizován pro provozní teploty ≤ 300 °C *(570 °F)*

Skupina 4.3: Sady ložisek, párovaná ložiska

..S Párovaná ložiska pro rovnoměrnou distribuci zatížení. Předřazené číslo udává počet ložisek, např. NK 50/25 TN/2S

Skupina 4.2: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod

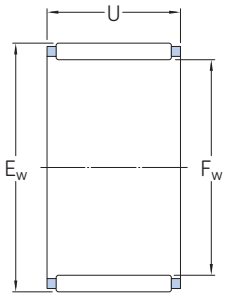
/SORT.. Tolerance jehel pro klece s jehlami; následná čísla udávají skutečné meze v µm, např. /SORT-2-4
CN Normální radiální vnitřní vůle; používá se pouze ve spojení s dodatečným písmenem, které udává zúžený nebo posunutý rozsah vůle
- H Zúžený rozsah vůle odpovídající horní polovině skutečného rozsahu vůle
- L Zúžený rozsah vůle odpovídající dolní polovině skutečného rozsahu vůle
- M Zúžený rozsah vůle odpovídající dvěma prostředním čtvrtinám skutečného rozsahu vůle
- P Posunutý rozsah vůle, který je tvořen horní polovinou skutečného rozsahu vůle a dolní polovinou dalšího rozsahu větší vůle
- R Normální rozsah vůle v souladu s vyřazenou normou DIN 620-4

Výše uvedená písmena H, L, M a P jsou také používána ve spojení s třídami vůle C2, C3, C4.
C2 Radiální vnitřní vůle menší než Normální
C3 Radiální vnitřní vůle větší než Normální
C4 Radiální vnitřní vůle větší než C3
G2 Jehly v souladu s ISO 3096, stupeň přesnosti G2
H.. Ložisko bez vnitřního kroužku a se sníženou tolerancí vnitřního průměru (pod valivými tělesy), následující čísla udávají meze tolerance v µm, např. H+27+20
M../M.. Průměrová tolerance jehel, např. M2/M4 udává toleranci průměru –2 až –4 µm
N/M.. Průměrová tolerance jehel, např. N/M2 udává toleranci průměru 0 až –2 µm
P5 Rozměrové a geometrické tolerance podle třídy P5
P6 Rozměrové a geometrické tolerance podle třídy P6
P62 P6 + C2
P63 P6 + C3
P6CNR P6 + CNR

Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování

7.1 Klece s jehlami

F_w **3 – 30** mm



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Příslušné hřídelové těsnicí kroužky[1]	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			Jeden břit	Dva břity
F_w	E_w	U	C	C_0	P_u						
mm			kN		kN	1/min		g	–	–	
3	5	7	1,51	1,34	0,134	40 000	45 000	0,3	**K 3x5x7 TN**	–	–
	5	9	1,68	1,53	0,153	40 000	45 000	0,4	▸ **K 3x5x9 TN**	–	–
4	7	7	1,72	1,32	0,137	36 000	43 000	0,5	**K 4x7x7 TN**	–	–
	7	10	2,29	1,9	0,204	36 000	43 000	0,7	**K 4x7x10 TN**	–	–
5	8	8	2,29	2	0,212	36 000	40 000	0,7	**K 5x8x8 TN**	–	–
	8	10	2,92	2,7	0,29	36 000	40 000	0,9	▸ **K 5x8x10 TN**	–	–
6	9	8	2,55	2,36	0,25	34 000	38 000	0,8	**K 6x9x8 TN**	–	–
	9	10	3,3	3,2	0,345	34 000	38 000	1,1	**K 6x9x10 TN**	–	–
7	10	8	2,81	2,75	0,29	32 000	36 000	0,9	**K 7x10x8 TN**	–	–
	10	10	3,58	3,75	0,415	32 000	36 000	1	**K 7x10x10 TN**	–	–
8	11	10	3,8	4,25	0,465	32 000	36 000	1,2	**K 8x11x10 TN**	–	–
	11	13	5,01	5,85	0,67	32 000	36 000	1,7	**K 8x11x13 TN**	–	–
	12	10	4,84	4,75	0,54	30 000	34 000	2	**K 8x12x10 TN**	G 8x12x3	–
9	12	10	4,4	5,2	0,57	30 000	34 000	1,5	**K 9x12x10 TN**	–	–
10	13	10	4,57	5,7	0,63	28 000	32 000	1,6	▸ **K 10x13x10 TN**	–	–
	13	13	5,94	8	0,9	28 000	32 000	2,3	**K 10x13x13 TN**	–	–
	14	10	5,61	6,1	0,695	28 000	32 000	2,5	**K 10x14x10 TN**	G 10x14x3	–
	14	13	7,21	8,5	0,98	28 000	32 000	4,6	**K 10x14x13 TN**	G 10x14x3	–
	16	12	7,65	7,2	0,85	28 000	32 000	5,5	**K 10x16x12 TN**	–	–
12	15	10	4,73	6,2	0,695	26 000	30 000	2,9	**K 12x15x10 TN**	–	–
	15	13	6,16	8,65	0,98	26 000	30 000	2,3	**K 12x15x13 TN**	–	–
	16	13	7,65	9,5	1,1	26 000	30 000	3,6	**K 12x16x13 TN**	G 12x16x3	–
	17	13	9,13	10,4	1,22	26 000	30 000	4,9	**K 12x17x13 TN**	–	–
	18	12	9,52	10	1,18	26 000	30 000	6	**K 12x18x12 TN**	G 12x18x3	SD 12x18x3
14	18	10	6,93	8,65	1	24 000	28 000	4	**K 14x18x10**	–	–
	18	13	7,92	10,2	1,18	24 000	28 000	6,5	**K 14x18x13**	–	–
	18	15	9,13	12,5	1,46	24 000	28 000	5	**K 14x18x15 TN**	–	–
	18	17	10,5	14,6	1,7	24 000	28 000	8	**K 14x18x17**	–	–
15	19	13	8,25	11,2	1,29	24 000	28 000	7	▸ **K 15x19x13**	–	–
	19	17	10,8	15,6	1,86	24 000	28 000	9,5	▸ **K 15x19x17**	–	–
	21	15	13,8	16,3	2	24 000	26 000	11	**K 15x21x15**	G 15x21x3	SD 15x21x3
	21	21	18,7	24,5	3	24 000	26 000	17	**K 15x21x21**	G 15x21x3	SD 15x21x3

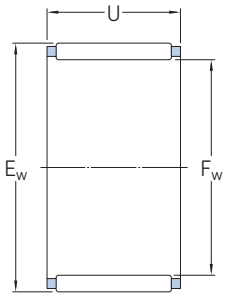
▸ Oblíbená položka
[1] Další informace → skf.com/seals

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Příslušné hřídelové těsnicí kroužky[1]	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			Jeden břit	Dva břity
F_w	E_w	U	C	C_0	P_u						
mm			kN		kN	1/min		g	–	–	
16	20	10	7,48	10	1,16	24 000	26 000	5,5	**K 16x20x10**	–	–
	20	13	8,58	12	1,37	24 000	26 000	7,5	**K 16x20x13**	–	–
	20	17	11,2	17	2	24 000	26 000	10	**K 16x20x17**	–	–
	22	12	11	12,5	1,5	22 000	26 000	10	**K 16x22x12**	G 16x22x3	SD 16x22x3
	22	16	14,2	17,6	2,12	22 000	26 000	12	**K 16x22x16**	G 16x22x3	SD 16x22x3
	22	20	17,6	22,8	2,8	22 000	26 000	17	**K 16x22x20**	G 16x22x3	SD 16x22x3
	24	20	20,5	23,6	2,9	22 000	24 000	22	**K 16x24x20**	G 16x24x3	SD 16x24x3
17	21	10	7,81	10,8	1,22	22 000	26 000	5,5	**K 17x21x10**	–	–
18	24	12	12,1	15	1,8	20 000	24 000	12	**K 18x24x12**	G 18x24x3	SD 18x24x3
19	23	13	9,13	13,7	1,6	20 000	24 000	8	**K 19x23x13**	–	–
20	24	10	8,58	12,9	1,46	20 000	22 000	6,5	**K 20x24x10**	–	–
	24	13	9,52	14,6	1,66	20 000	22 000	9	**K 20x24x13**	–	–
	24	17	12,5	20,8	2,4	20 000	22 000	12	**K 20x24x17**	–	–
	26	17	18,3	26	3,2	19 000	22 000	16	**K 20x26x17**	G 20x26x4	SD 20x26x4
	26	20	20,1	29	3,6	19 000	22 000	19	▸ **K 20x26x20**	G 20x26x4	SD 20x26x4
	28	20	22,9	28,5	3,45	18 000	20 000	27	**K 20x28x20**	G 20x28x4	SD 20x28x4
	28	25	29,2	39	4,9	18 000	20 000	32	▸ **K 20x28x25**	G 20x28x4	SD 20x28x4
	30	30	34,1	41,5	5,2	17 000	20 000	49	**K 20x30x30**	–	–
21	25	13	9,68	15,3	1,76	19 000	22 000	9	**K 21x25x13**	–	–
22	26	10	8,8	13,7	1,56	18 000	20 000	7,5	▸ **K 22x26x10**	–	–
	26	13	10,1	16,3	1,86	18 000	20 000	9,5	**K 22x26x13**	–	–
	26	17	13,2	22,8	2,7	18 000	20 000	12	**K 22x26x17**	–	–
	28	17	18,3	27	3,25	17 000	20 000	18	**K 22x28x17**	G 22x28x4	SD 22x28x4
	29	16	19,4	25,5	3,05	17 000	19 000	16	**K 22x29x16**	–	–
	30	15	19	23,6	2,8	17 000	19 000	18	**K 22x30x15 TN**	G 22x30x4	SD 22x30x4
23	35	16	24,2	23,2	2,9	15 000	17 000	29	**K 23x35x16 TN**	–	–
24	28	10	9,35	15	1,73	17 000	19 000	8,5	**K 24x28x10**	–	–
	28	13	10,6	18	2,08	17 000	19 000	10	**K 24x28x13**	–	–
	30	17	18,7	27,5	3,4	16 000	18 000	19	**K 24x30x17**	–	–
25	29	10	9,52	15,6	1,8	16 000	18 000	8,5	**K 25x29x10**	–	–
	29	13	10,8	18,6	2,16	16 000	18 000	11	**K 25x29x13**	–	–
	30	17	17,9	30,5	3,6	16 000	18 000	16	**K 25x30x17**	–	–
	30	20	20,9	36,5	4,4	16 000	18 000	18	**K 25x30x20**	–	–
	32	16	19,8	27,5	3,35	15 000	17 000	21	**K 25x32x16**	G 25x32x4	–
	33	20	27,5	38	4,65	15 000	17 000	33	**K 25x33x20**	G 25x33x4	SD 25x33x4
	35	30	44,6	62	7,8	15 000	17 000	65	▸ **K 25x35x30**	G 25x35x4	SD 25x35x4
26	30	13	11,2	19,6	2,28	16 000	18 000	11	**K 26x30x13**	–	–
28	33	13	14,7	24,5	2,85	14 000	16 000	13	**K 28x33x13**	–	–
	33	17	19	33,5	4,05	14 000	16 000	17	**K 28x33x17**	–	–
30	35	13	15,1	25,5	3	13 000	15 000	14	**K 30x35x13**	–	–
	35	17	18,7	34	4,05	13 000	15 000	19	**K 30x35x17**	–	–
	35	27	29,2	60	7,35	13 000	15 000	30	**K 30x35x27**	–	–
	37	18	25,1	39	4,65	13 000	15 000	30	**K 30x37x18**	G 30x37x4	SD 30x37x4
	40	30	46,8	69,5	8,65	12 000	14 000	73	**K 30x40x30**	G 30x40x4	SD 30x40x4

▸ Oblíbená položka
[1] Další informace → skf.com/seals

7.1 Klece s jehlami

F_w **32 – 100** mm



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Příslušné hřídelové těsnicí kroužky[1]	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			Jeden břit	Dva břity
F_w	E_w	U	C	C_0	P_u						
mm			kN		kN	1/min		g	–	–	
32	37	13	14,7	25,5	3	13 000	14 000	18	**K 32x37x13**	–	–
	37	17	19	35,5	4,25	13 000	14 000	19	**K 32x37x17**	–	–
	38	20	25,1	45	5,6	12 000	14 000	30	**K 32x38x20**	–	–
	40	25	35,8	58,5	7,2	12 000	14 000	49	**K 32x40x25**	–	–
35	40	13	15,4	28	3,25	12 000	13 000	19	**K 35x40x13**	–	–
	40	17	19,8	39	4,65	12 000	13 000	21	**K 35x40x17**	–	–
	40	27	23,8	49	6	12 000	13 000	39	**K 35x40x27 TN**	–	–
	42	16	23,3	37,5	4,5	11 000	13 000	34	**K 35x42x16**	G 35x42x4	SD 35x42x4
	42	18	26,4	44	5,3	11 000	13 000	34	**K 35x42x18**	G 35x42x4	SD 35x42x4
	45	20	35,2	50	6,2	11 000	12 000	56	**K 35x45x20**	G 35x45x4	SD 35x45x4
37	42	17	21,6	43	5,2	11 000	13 000	22	**K 37x42x17**	–	–
38	43	17	19,8	39	4,65	11 000	12 000	29	**K 38x43x17**	–	–
	46	32	52,3	100	12,5	10 000	12 000	76	**K 38x46x32**	–	–
40	45	17	20,5	41,5	5	10 000	12 000	31	**K 40x45x17**	–	–
	45	27	31,4	73,5	9	10 000	12 000	46	**K 40x45x27**	–	–
	48	20	34,7	58,5	7,35	10 000	11 000	49	▸ **K 40x48x20**	–	–
42	47	17	20,9	43	5,2	10 000	11 000	32	**K 42x47x17**	–	–
	50	20	33,6	57	7,1	9 500	11 000	53	**K 42x50x20**	–	–
43	48	17	20,9	43	5,2	9 500	11 000	30	**K 43x48x17**	–	–
45	50	17	21,6	46,5	5,6	9 000	10 000	34	**K 45x50x17**	–	–
	50	27	33	81,5	10	9 000	10 000	52	**K 45x50x27**	–	–
	53	28	49,5	98	12,2	9 000	10 000	81	**K 45x53x28**	–	–
47	52	17	22,4	49	6	9 000	10 000	35	**K 47x52x17**	–	–
50	55	20	25,5	60	7,2	8 500	9 500	43	▸ **K 50x55x20**	–	–
	55	30	37,4	98	12	8 500	9 500	65	**K 50x55x30**	–	–
	57	18	31,9	64	7,8	8 000	9 000	47	**K 50x57x18**	–	–
	58	25	41,8	81,5	10,2	8 000	9 000	90	**K 50x58x25**	G 50x58x4	SD 50x58x4
55	60	20	27	67	8,15	7 500	8 500	40	**K 55x60x20**	–	–
	60	30	39,6	108	13,4	7 500	8 500	71	**K 55x60x30**	–	–
	62	18	34,1	71	8,5	7 500	8 500	52	**K 55x62x18**	–	–
	63	32	59,4	129	16,3	7 500	8 500	102	**K 55x63x32**	G 55x63x5	–

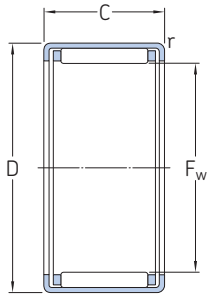
▸ Oblíbená položka
[1] Další informace → skf.com/seals

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Příslušné hřídelové těsnicí kroužky[1]	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			Jeden břit	Dva břity
F_w	E_w	U	C	C_0	P_u						
mm			kN		kN	1/min		g	–	–	
60	65	20	28,1	72	8,8	7 000	8 000	52	**K 60x65x20**	–	–
	68	25	51,2	112	14	6 700	7 500	89	**K 60x68x25**	–	–
65	73	30	53,9	125	15,6	6 300	7 000	141	▸ **K 65x73x30**	–	–
70	76	20	34,1	86,5	10,6	6 000	6 700	71	**K 70x76x20**	–	–
	78	30	57,2	137	17	6 000	6 700	148	**K 70x78x30**	G 70x78x5	–
75	83	23	47,3	110	13,7	5 300	6 300	124	**K 75x83x23**	–	–
80	88	30	68,2	176	22	5 000	6 000	138	**K 80x88x30**	–	–
85	92	20	42,9	108	13,2	4 800	5 600	102	**K 85x92x20**	–	–
90	97	20	42,9	114	13,7	4 500	5 300	109	**K 90x97x20**	–	–
	98	30	64,4	173	21,6	4 500	5 300	172	**K 90x98x30**	–	–
95	103	30	66	180	22,8	4 300	5 000	165	**K 95x103x30**	–	–
100	108	27	55	143	17,6	4 000	4 800	185	**K 100x108x27**	–	–

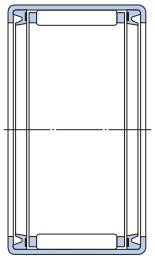
▸ Oblíbená položka
1) Další informace → skf.com/seals

7.2 Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem

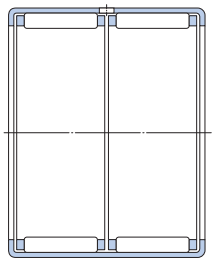
F_w **3 – 17** mm



HK



HK ...2RS



HK (dvouřadé)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
F_w	D	C	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		g	–
3	6,5	6	1,23	0,88	0,088	24 000	26 000	1	▸ **HK 0306 TN**
4	8	8	1,76	1,37	0,14	22 000	26 000	2	▸ **HK 0408**
5	9	9	2,38	2,08	0,22	22 000	24 000	2	▸ **HK 0509**
6	10	8	2,01	1,73	0,18	20 000	22 000	2,1	▸ **HK 0608**
	10	9	2,81	2,7	0,285	20 000	22 000	2,5	**HK 0609**
7	11	9	3,03	3,05	0,325	20 000	22 000	2,6	**HK 0709**
8	12	8	2,7	2,75	0,285	19 000	22 000	2,7	▸ **HK 0808**
	12	10	3,69	4,05	0,44	19 000	22 000	3	▸ **HK 0810**
	12	12	2,7	2,75	0,285	–	13 000	3,3	▸ **HK 0812.2RS**
9	13	8	3,52	3,9	0,415	18 000	20 000	3	▸ **HK 0908**
	13	10	4,13	4,8	0,53	18 000	20 000	4	▸ **HK 0910**
	13	12	5,12	6,4	0,72	18 000	20 000	4,6	**HK 0912**
10	14	10	4,29	5,3	0,57	18 000	20 000	4,1	**HK 1010**
	14	12	5,39	6,95	0,78	18 000	20 000	4,8	▸ **HK 1012**
	14	14	4,29	5,3	0,57	–	12 000	4,6	▸ **HK 1014.2RS**
	14	15	6,6	9	1,02	18 000	20 000	6	▸ **HK 1015**
12	16	10	4,84	6,4	0,71	16 000	18 000	4,6	▸ **HK 1210**
	18	12	6,27	7,35	0,85	16 000	18 000	9,5	▸ **HK 1212**
	18	16	6,27	7,35	0,85	–	10 000	11	▸ **HK 1216.2RS**
13	19	12	6,6	8	0,915	16 000	17 000	10,5	▸ **HK 1312**
14	20	12	6,82	8,65	0,98	15 000	17 000	10,5	▸ **HK 1412**
15	21	12	7,65	9,5	1,08	15 000	16 000	11	▸ **HK 1512**
	21	16	10,1	14,6	1,7	15 000	16 000	15	▸ **HK 1516**
	21	22	13	20	2,28	15 000	16 000	20	▸ **HK 1522**[1)]
16	22	12	7,37	9,8	1,12	14 000	16 000	12	▸ **HK 1612**
	22	16	10,5	15,6	1,8	14 000	16 000	16	▸ **HK 1616**
	22	20	10,5	15,6	1,8	–	9 000	18	**HK 1620.2RS**
	22	22	12,8	19,6	2,24	14 000	16 000	24	▸ **HK 1622**[1)]
17	23	12	7,65	10,6	1,2	14 000	15 000	13	▸ **HK 1712**

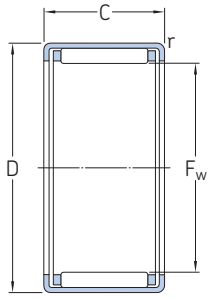
▸ Oblíbená položka
[1)] Dvouřadé, vnější kroužek s mazacím otvorem.

Rozměry		Příslušné vnitřní kroužky[1]		Příslušné hřídelové těsnicí kroužky[2]	
		Řada IR	Řada LR	Jeden břit	Dva břity
F_w	r min.				
mm		–		–	
3	0,3	–	–	–	–
4	0,3	–	–	G 4x8x2 S	–
5	0,4	–	–	G 5x9x2 S	–
6	0,4	–	–	G 6x10x2 S	–
	0,4	–	–	G 6x10x2 S	–
7	0,4	–	–	G 7x11x2 S	–
8	0,4	–	–	G 8x12x3	–
	0,4	IR 5x8x12	–	G 8x12x3	–
	0,4	–	–	–	–
9	0,4	–	–	G 9x13x3	–
	0,4	–	–	G 9x13x3	–
	0,4	IR 6x9x12	–	G 9x13x3	–
10	0,4	IR 7x10x10.5	LR 7x10x10.5	G 10x14x3	–
	0,4	IR 7x10x12	–	G 10x14x3	–
	0,4	–	–	–	–
	0,4	IR 7x10x16	–	G 10x14x3	–
12	0,4	IR 8x12x10.5	LR 8x12x10.5	G 12x16x3	–
	0,8	IR 8x12x12.5	LR 8x12x12.5	G 12x18x3	SD 12x18x3
	0,8	–	–	–	–
13	0,8	IR 10x13x12.5	LR 10x13x12.5	G 13x19x3	–
14	0,8	IR 10x14x13	–	G 14x20x3	SD 14x20x3
15	0,8	IR 12x15x12.5	LR 12x15x12.5	G 15x21x3	SD 15x21x3
	0,8	IR 12x15x16.5	LR 12x15x16.5	G 15x21x3	SD 15x21x3
	0,8	IR 12x15x22.5	LR 12x15x22.5	G 15x21x3	SD 15x21x3
16	0,8	IR 12x16x13	–	G 16x22x3	SD 16x22x3
	0,8	IR 12x16x16	–	G 16x22x3	SD 16x22x3
	0,8	–	–	–	–
	0,8	IR 12x16x22	–	G 16x22x3	SD 16x22x3
17	0,8	–	–	G 17x23x3	SD 17x23x3

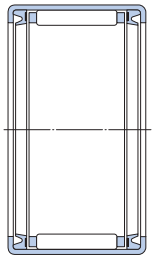
[1] Další informace → *Vnitřní kroužky jehlových ložisek*, **strana 593**
[2] Další informace → skf.com/seals

7.2 Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem

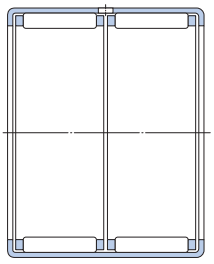
F_w **18 – 30** mm



HK



HK ...2RS



HK (dvouřadé)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
F_w	D	C	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		g	–
18	24	12	7,92	11,2	1,27	13 000	15 000	13	▸ **HK 1812**
	24	16	7,92	11,2	1,27	–	8 500	15	**HK 1816.2RS**
	24	16	11,2	17,6	2,04	13 000	15 000	18	▸ **HK 1816**
20	26	10	6,16	8,5	0,93	12 000	14 000	12	**HK 2010**
	26	12	8,42	12,5	1,4	12 000	14 000	14	▸ **HK 2012**
	26	16	8,42	12,5	1,4	–	8 000	18	**HK 2016.2RS**
	26	16	12,3	20,4	2,36	12 000	14 000	19	▸ **HK 2016**
	26	20	12,3	20,4	2,36	–	8 000	23	▸ **HK 2020.2RS**
	26	20	15,1	26,5	3,15	12 000	14 000	24	▸ **HK 2020**
	26	30	20,9	40,5	4,75	12 000	14 000	35	▸ **HK 2030**[1)]
22	28	10	7,21	10,6	1,2	11 000	12 000	13	**HK 2210**
	28	12	8,8	13,7	1,56	11 000	12 000	15	▸ **HK 2212**
	28	16	8,8	13,7	1,56	–	7 500	18	**HK 2216.2RS**
	28	16	13	22,4	2,6	11 000	12 000	21	▸ **HK 2216**
	28	20	13	22,4	2,6	–	7 500	23	**HK 2220.2RS**
	28	20	15,7	29	3,45	11 000	12 000	26	▸ **HK 2220**
25	32	12	10,5	15,3	1,76	9 500	11 000	20	▸ **HK 2512**
	32	16	10,5	15,3	1,76	–	6 700	27	**HK 2516.2RS**
	32	16	15,1	24	2,85	9 500	11 000	25	▸ **HK 2516**
	32	20	15,1	24	2,85	–	6 700	31	▸ **HK 2520.2RS**
	32	20	19	32,5	4	9 500	11 000	33	▸ **HK 2520**
	32	26	24,2	45	5,5	9 500	11 000	44	▸ **HK 2526**
	32	30	24,2	45	5,5	–	6 700	47	▸ **HK 2530.2RS**
	32	38	33	65,5	8	9 500	11 000	64	▸ **HK 2538**[1)]
28	35	16	15,7	26,5	3,15	9 000	9 500	26,5	▸ **HK 2816**
	35	20	15,7	26,5	3,15	–	6 300	34	**HK 2820.2RS**
	35	20	20,1	36,5	4,4	9 000	9 500	36	▸ **HK 2820**
30	37	12	11,7	18,3	2,12	8 000	9 000	23	▸ **HK 3012**
	37	16	11,7	18,3	2,12	–	5 600	31	**HK 3016.2RS**
	37	16	16,5	29	3,4	8 000	9 000	31	▸ **HK 3016**
	37	20	20,9	40	4,75	8 000	9 000	38	▸ **HK 3020**
	37	26	27	54	6,55	8 000	9 000	51	▸ **HK 3026**
	37	38	35,8	80	9,5	8 000	9 000	76	▸ **HK 3038**[1)]

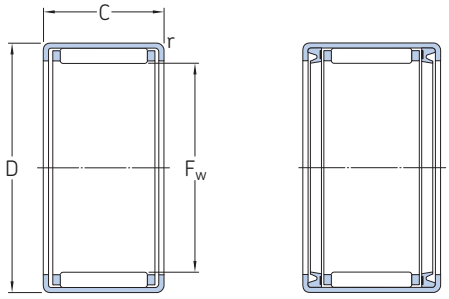
▸ Oblíbená položka
[1)] Dvouřadé, vnější kroužek s mazacím otvorem.

Rozměry		Příslušné vnitřní kroužky[1]		Příslušné hřídelové těsnicí kroužky[2]	
		Řada IR	Řada LR	Jeden břit	Dva břity
F_w	r min.				
mm		–		–	
18	0,8	–	LR 15x18x12.5	G 18x24x3	SD 18x24x3
	0,8	IR 15x18x16.5	LR 15x18x16.5	–	–
	0,8	IR 15x18x16.5	LR 15x18x16.5	G 18x24x3	SD 18x24x3
20	0,8	–	–	G 20x26x4	SD 20x26x4
	0,8	IR 15x20x13	–	G 20x26x4	SD 20x26x4
	0,8	IR 17x20x16.5	LR 17x20x16.5	–	–
	0,8	IR 17x20x16.5	LR 17x20x16.5	G 20x26x4	SD 20x26x4
	0,8	IR 17x20x20.5	LR 17x20x20.5	–	–
	0,8	IR 17x20x20.5	LR 17x20x20.5	G 20x26x4	SD 20x26x4
	0,8	IR 17x20x30.5	LR 17x20x30.5	G 20x26x4	SD 20x26x4
22	0,8	–	–	G 22x28x4	SD 22x28x4
	0,8	IR 17x22x13	–	G 22x28x4	SD 22x28x4
	0,8	IR 17x22x23	–	–	–
	0,8	IR 17x22x23	–	G 22x28x4	SD 22x28x4
	0,8	IR 17x22x23	–	–	–
	0,8	IR 17x22x23	–	G 22x28x4	SD 22x28x4
25	0,8	–	LR 20x25x12.5	G 25x32x4	–
	0,8	IR 20x25x17	LR 20x25x16.5	–	–
	0,8	IR 20x25x17	LR 20x25x16.5	G 25x32x4	–
	0,8	IR 20x25x20.5	LR 20x25x20.5	–	–
	0,8	IR 20x25x20.5	LR 20x25x20.5	G 25x32x4	–
	0,8	IR 20x25x26.5	LR 20x25x26.5	G 25x32x4	–
	0,8	IR 20x25x30	–	–	–
	0,8	IR 20x25x38.5	LR 20x25x38.5	G 25x32x4	–
28	0,8	IR 22x28x17	–	G 28x35x4	SD 28x35x4
	0,8	IR 22x28x20.5	LR 22x28x20.5	–	–
	0,8	IR 22x28x20.5	LR 22x28x20.5	G 28x35x4	SD 28x35x4
30	0,8	–	LR 25x30x12.5	G 30x37x4	SD 30x37x4
	0,8	IR 25x30x17	LR 25x30x16.5	–	–
	0,8	IR 25x30x17	LR 25x30x16.5	G 30x37x4	SD 30x37x4
	0,8	IR 25x30x20.5	LR 25x30x20.5	G 30x37x4	SD 30x37x4
	0,8	IR 25x30x26.5	LR 25x30x26.5	G 30x37x4	SD 30x37x4
	0,8	IR 25x30x38.5	LR 25x30x38.5	G 30x37x4	SD 30x37x4

[1] Další informace → *Vnitřní kroužky jehlových ložisek*, **strana 593**
[2] Další informace → skf.com/seals

7.2 Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem

F_w **35 – 60** mm



HK HK ...2RS

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
F_w	D	C	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		g	–
35	42	12	12,5	21,6	2,45	7 000	8 000	27	▸ **HK 3512**
	42	16	17,9	34	4	7 000	8 000	36	▸ **HK 3516**
	42	20	17,9	34	4	–	5 000	41	**HK 3520.2RS**
	42	20	22,9	46,5	5,6	7 000	8 000	44	▸ **HK 3520**
40	47	12	13,4	24,5	2,8	6 300	7 000	30	▸ **HK 4012**
	47	16	14,5	27,5	3,15	–	4 500	37	**HK 4016.2RS**
	47	16	19	39	4,55	6 300	7 000	39	▸ **HK 4016**
	47	20	19	39	4,55	–	4 500	48	**HK 4020.2RS**
	47	20	24,2	53	6,4	6 300	7 000	54	▸ **HK 4020**
45	52	12	14,2	27,5	3,2	5 600	6 300	33	**HK 4512**
	52	16	20,5	43	5,1	5 600	6 300	47	▸ **HK 4516**
	52	20	20,5	43	5,1	–	4 000	54	**HK 4520.2RS**
	52	20	26	60	7,2	5 600	6 300	56	▸ **HK 4520**
50	58	20	29,2	63	7,8	5 000	5 600	70	▸ **HK 5020**
	58	24	29,2	63	7,8	–	3 600	81	**HK 5024.2RS**
	58	25	36,9	85	10,6	5 000	5 600	85	▸ **HK 5025**
55	63	20	30,3	67	8,3	4 500	5 000	74	▸ **HK 5520**
	63	28	41,8	104	12,9	4 500	5 000	105	**HK 5528**
60	68	12	17,6	32	3,8	4 300	4 800	49	**HK 6012**
	68	20	31,9	75	9,3	4 300	4 800	81	**HK 6020**
	68	32	51,2	137	17	4 300	4 800	136	**HK 6032**

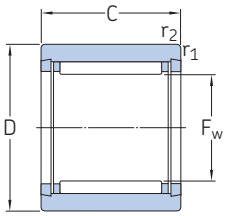
▸ Oblíbená položka

Rozměry		Příslušné vnitřní kroužky[1]		Příslušné hřídelové těsnicí kroužky[2]	
		Řada IR	Řada LR	Jeden břit	Dva břity
F_w	r min.				
mm		–		–	
35	0,8	–	LR 30x35x12.5	G 35x42x4	SD 35x42x4
	0,8	IR 30x35x17	LR 30x35x16.5	G 35x42x4	SD 35x42x4
	0,8	IR 30x35x20.5	LR 30x35x20.5	–	–
	0,8	IR 30x35x20.5	LR 30x35x20.5	G 35x42x4	SD 35x42x4
40	0,8	–	LR 35x40x12.5	G 40x47x4	SD 40x47x4
	0,8	IR 35x40x20	LR 35x40x16.5	–	–
	0,8	IR 35x40x20	LR 35x40x16.5	G 40x47x4	SD 40x47x4
	0,8	IR 35x40x20.5	LR 35x40x20.5	–	–
	0,8	IR 35x40x20.5	LR 35x40x20.5	G 40x47x4	SD 40x47x4
45	0,8	–	–	G 45x52x4	SD 45x52x4
	0,8	IR 40x45x17	LR 40x45x16.5	G 45x52x4	SD 45x52x4
	0,8	IR 40x45x20.5	LR 40x45x20.5	–	–
	0,8	IR 40x45x20.5	–	G 45x52x4	SD 45x52x4
50	0,8	–	LR 45x50x20.5	G 50x58x4	SD 50x58x4
	0,8	IR 45x50x25.5	LR 45x50x25.5	–	–
	0,8	IR 45x50x25.5	LR 45x50x25.5	G 50x58x4	SD 50x58x4
55	0,8	–	LR 50x55x20.5	G 55x63x5	–
	0,8	–	–	G 55x63x5	–
60	0,8	–	–	–	–
	0,8	–	–	–	–
	0,8	–	–	–	–

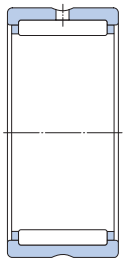
[1] Další informace → *Vnitřní kroužky jehlových ložisek*, **strana 593**
[2] Další informace → skf.com/seals

7.3 Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, bez vnitřního kroužku

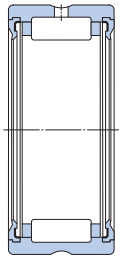
F_w **5 – 19** mm



NK ($F_w \leq 10$ mm)



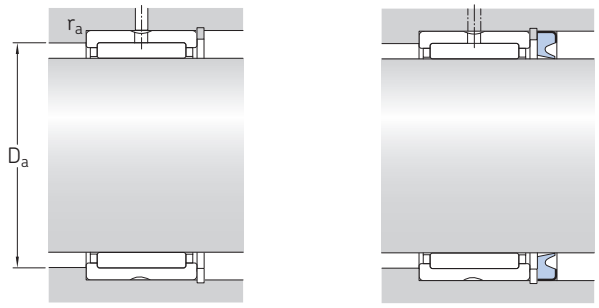
NK ($F_w \geq 12$ mm)
RNA 49
RNA 69



RNA 49 ...2RS

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
F_w	D	C	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
5	10	10	2,29	2	0,212	36 000	40 000	0,0031	▸ **NK 5/10 TN**
	10	12	2,92	2,7	0,29	36 000	40 000	0,0037	▸ **NK 5/12 TN**
6	12	10	2,55	2,36	0,25	34 000	38 000	0,0047	▸ **NK 6/10 TN**
	12	12	3,3	3,2	0,345	34 000	38 000	0,0057	▸ **NK 6/12 TN**
7	14	10	2,81	2,75	0,29	32 000	36 000	0,0069	**NK 7/10 TN**
	14	12	3,58	3,75	0,415	32 000	36 000	0,0082	**NK 7/12 TN**
8	15	12	3,8	4,25	0,465	32 000	36 000	0,0087	▸ **NK 8/12 TN**
	15	16	5,01	5,85	0,67	32 000	36 000	0,012	▸ **NK 8/16 TN**
9	16	12	4,4	5,2	0,57	30 000	34 000	0,01	▸ **NK 9/12 TN**
	16	16	5,72	7,2	0,815	30 000	34 000	0,013	**NK 9/16 TN**
10	17	12	4,57	5,7	0,63	28 000	32 000	0,01	▸ **NK 10/12 TN**
	17	16	5,94	8	0,9	28 000	32 000	0,013	▸ **NK 10/16 TN**
12	19	12	6,71	8,15	0,965	26 000	30 000	0,012	▸ **NK 12/12**
	19	16	9,13	12	1,43	26 000	30 000	0,016	▸ **NK 12/16**
14	22	13	7,37	8,15	0,965	–	12 000	0,016	▸ **RNA 4900.2RS**
	22	13	8,8	10,4	1,22	24 000	28 000	0,017	▸ **RNA 4900**
	22	16	10,2	12,5	1,5	24 000	28 000	0,021	▸ **NK 14/16**
	22	20	12,8	16,6	2	24 000	28 000	0,026	▸ **NK 14/20**
15	23	16	11	14	1,66	24 000	26 000	0,022	▸ **NK 15/16**
	23	20	13,8	18,3	2,2	24 000	26 000	0,027	▸ **NK 15/20**
16	24	13	8,09	9,65	1,14	–	11 000	0,018	▸ **RNA 4901.2RS**
	24	13	9,9	12,2	1,46	22 000	26 000	0,017	▸ **RNA 4901**
	24	16	11,7	15,3	1,8	22 000	26 000	0,022	▸ **NK 16/16**
	24	20	14,5	20	2,4	22 000	26 000	0,028	▸ **NK 16/20**
	24	22	16,1	23,2	2,75	22 000	26 000	0,031	▸ **RNA 6901**
17	25	16	12,1	16,6	1,96	22 000	26 000	0,024	▸ **NK 17/16**
	25	20	15,1	22	2,65	22 000	26 000	0,03	▸ **NK 17/20**
18	26	16	12,8	17,6	2,12	22 000	24 000	0,025	▸ **NK 18/16**
	26	20	16,1	23,6	2,85	22 000	24 000	0,031	▸ **NK 18/20**
19	27	16	13,4	19	2,28	20 000	24 000	0,026	▸ **NK 19/16**
	27	20	16,5	25,5	3,05	20 000	24 000	0,032	**NK 19/20**

▸ Oblíbená položka

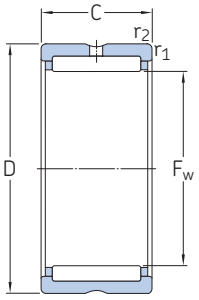


Rozměry		Připojovací rozměry		Příslušné hřídelové těsnicí kroužky[1]		
				Jeden břit	Dva břity	Břit předepjatý pružinou
F_w	$r_{1,2}$ min.	D_a max.	r_a max.			
mm		mm		–		
5	0,15	8,8	0,1	G 5x10x2 S	–	–
	0,15	8,8	0,1	G 5x10x2 S	–	–
6	0,15	10,8	0,1	G 6x12x2 S	–	–
	0,15	10,8	0,1	G 6x12x2 S	–	–
7	0,3	12	0,3	G 7x14x2	–	–
	0,3	12	0,3	G 7x14x2	–	–
8	0,3	13	0,3	G 8x15x3	SD 8x15x3	–
	0,3	13	0,3	G 8x15x3	SD 8x15x3	–
9	0,3	14	0,3	G 9x16x3	–	–
	0,3	14	0,3	G 9x16x3	–	–
10	0,3	15	0,3	G 10x17x3	SD 10x17x3	–
	0,3	15	0,3	G 10x17x3	SD 10x17x3	–
12	0,3	17	0,3	G 12x19x3	SD 12x19x3	–
	0,3	17	0,3	G 12x19x3	SD 12x19x3	–
14	0,3	20	0,3	–	–	–
	0,3	20	0,3	G 14x22x3	SD 14x22x3	–
	0,3	20	0,3	G 14x22x3	SD 14x22x3	–
	0,3	20	0,3	G 14x22x3	SD 14x22x3	–
15	0,3	21	0,3	G 15x23x3	SD 15x23x3	–
	0,3	21	0,3	G 15x23x3	SD 15x23x3	–
16	0,3	22	0,3	–	–	–
	0,3	22	0,3	G 16x24x3	SD 16x24x3	–
	0,3	22	0,3	G 16x24x3	SD 16x24x3	–
	0,3	22	0,3	G 16x24x3	SD 16x24x3	–
	0,3	22	0,3	G 16x24x3	SD 16x24x3	–
17	0,3	23	0,3	G 17x25x3	SD 17x25x3	–
	0,3	23	0,3	G 17x25x3	SD 17x25x3	–
18	0,3	24	0,3	G 18x26x4	SD 18x26x4	–
	0,3	24	0,3	G 18x26x4	SD 18x26x4	–
19	0,3	25	0,3	G 19x27x4	SD 19x27x4	–
	0,3	25	0,3	G 19x27x4	SD 19x27x4	–

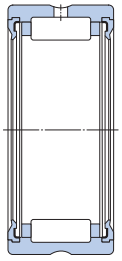
[1] Další informace → skf.com/seals

7.3 Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, bez vnitřního kroužku

F_w **20 – 29** mm



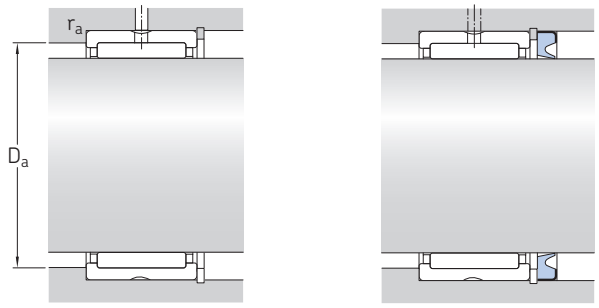
NK(S)
RNA 49
RNA 69



RNA 49 ...2RS

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
F_w	D	C	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
20	28	13	9,13	12	1,43	–	9 500	0,022	▸ **RNA 4902.2RS**
	28	13	11,2	15,3	1,83	19 000	22 000	0,022	▸ **RNA 4902**
	28	16	13,2	19,3	2,28	19 000	22 000	0,027	▸ **NK 20/16**
	28	20	16,5	25,5	3,05	19 000	22 000	0,034	▸ **NK 20/20**
	28	23	17,2	27	3,35	19 000	22 000	0,04	▸ **RNA 6902**
	32	20	23,3	27	3,25	18 000	20 000	0,049	▸ **NKS 20**
21	29	16	13,8	20,4	2,45	19 000	22 000	0,028	**NK 21/16**
	29	20	17,2	27	3,35	19 000	22 000	0,035	**NK 21/20**
22	30	13	9,52	12,9	1,53	–	9 000	0,023	**RNA 4903.2RS**
	30	13	11,4	16,3	1,96	18 000	20 000	0,022	▸ **RNA 4903**
	30	16	14,2	21,6	2,6	18 000	20 000	0,03	▸ **NK 22/16**
	30	20	17,9	29	3,55	18 000	20 000	0,037	▸ **NK 22/20**
	30	23	18,7	30,5	3,75	18 000	20 000	0,042	▸ **RNA 6903**
24	32	16	15,4	24,5	2,9	16 000	19 000	0,032	▸ **NK 24/16**
	32	20	19	32,5	4	16 000	19 000	0,04	▸ **NK 24/20**
	37	20	26	33,5	4	15 000	17 000	0,066	**NKS 24**
25	33	16	15,1	24,5	2,9	16 000	18 000	0,033	▸ **NK 25/16**
	33	20	19	32,5	4	16 000	18 000	0,042	▸ **NK 25/20**
	37	17	19,4	22,4	2,65	–	7 500	0,056	▸ **RNA 4904.2RS**
	37	17	21,6	28	3,35	15 000	17 000	0,052	▸ **RNA 4904**
	37	30	35,2	53	6,55	15 000	17 000	0,1	▸ **RNA 6904**
	38	20	27,5	36	4,4	15 000	17 000	0,068	▸ **NKS 25**
26	34	16	15,7	26	3,1	15 000	17 000	0,034	▸ **NK 26/16**
	34	20	19,4	34,5	4,25	15 000	17 000	0,042	▸ **NK 26/20**
28	37	20	22	36,5	4,55	14 000	16 000	0,052	▸ **NK 28/20**
	37	30	31,9	60	7,5	14 000	16 000	0,082	▸ **NK 28/30**
	39	17	23,3	32	3,9	14 000	15 000	0,05	**RNA 49/22**
	39	30	36,9	57	7,2	14 000	15 000	0,098	**RNA 69/22**
	42	20	28,6	39	4,75	13 000	15 000	0,084	**NKS 28**
29	38	20	24,6	42,5	5,2	14 000	15 000	0,05	**NK 29/20 TN**
	38	30	31,9	60	7,5	14 000	15 000	0,084	**NK 29/30**

▸ Oblíbená položka

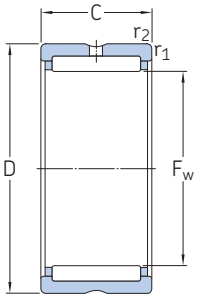


Rozměry		Připojovací rozměry		Příslušné hřídelové těsnicí kroužky[1]		
				Jeden břit	Dva břity	Břit předepjatý pružinou
F_w	$r_{1,2}$ min.	D_a max.	r_a max.			
mm		mm		–		
20	0,3	26	0,3	–	–	–
	0,3	26	0,3	G 20x28x4	SD 20x28x4	–
	0,3	26	0,3	G 20x28x4	SD 20x28x4	–
	0,3	26	0,3	G 20x28x4	SD 20x28x4	–
	0,3	26	0,3	G 20x28x4	SD 20x28x4	–
	0,6	28	0,6	–	–	20x32x7 HMS5 RG
21	0,3	27	0,3	G 21x29x4	–	–
	0,3	27	0,3	G 21x29x4	–	–
22	0,3	28	0,3	–	–	–
	0,3	28	0,3	G 22x30x4	SD 22x30x4	–
	0,3	28	0,3	G 22x30x4	SD 22x30x4	–
	0,3	28	0,3	G 22x30x4	SD 22x30x4	–
	0,3	28	0,3	G 22x30x4	SD 22x30x4	–
24	0,3	30	0,3	G 24x32x4	SD 24x32x4	–
	0,3	30	0,3	G 24x32x4	SD 24x32x4	–
	0,6	33	0,6	–	–	24x37x7 HMS5 RG
25	0,3	31	0,3	G 25x33x4	SD 25x33x4	–
	0,3	31	0,3	G 25x33x4	SD 25x33x4	–
	0,3	35	0,3	–	–	–
	0,3	35	0,3	–	–	25x37x5 HMS5 RG
	0,3	35	0,3	–	–	25x37x5 HMS5 RG
	0,6	34	0,6	–	–	25x38x7 HMS5 RG
26	0,3	32	0,3	G 26x34x4	SD 26x34x4	–
	0,3	32	0,3	G 26x34x4	SD 26x34x4	–
28	0,3	35	0,3	G 28x37x4	–	–
	0,3	35	0,3	G 28x37x4	–	–
	0,3	37	0,3	–	–	–
	0,3	37	0,3	–	–	–
	0,6	38	0,6	–	–	28x42x7 HMS5 RG
29	0,3	36	0,3	G 29x38x4	–	–
	0,3	36	0,3	G 29x38x4	–	–

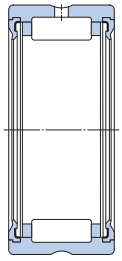
[1] Další informace → skf.com/seals

7.3 Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, bez vnitřního kroužku

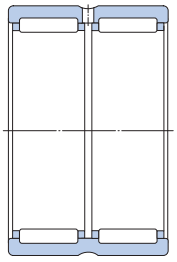
F_w **30 – 43** mm



NK(S)
RNA 49
RNA 69 ($F_w \leq 38$ mm)



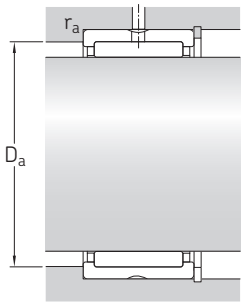
RNA 49 ...2RS

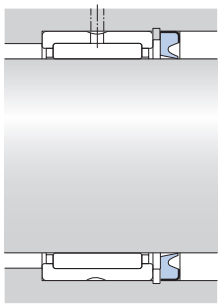


RNA 69 ($F_w \geq 40$ mm)

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
F_w	D	C	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
30	40	20	25,1	44	5,5	13 000	15 000	0,061	▸ **NK 30/20 TN**
	40	30	36,9	72	9	13 000	15 000	0,092	▸ **NK 30/30 TN**
	42	17	21,6	27,5	3,25	–	6 300	0,06	▸ **RNA 4905.2RS**
	42	17	24,2	34,5	4,15	13 000	15 000	0,061	▸ **RNA 4905**
	42	30	38	62	7,65	13 000	15 000	0,11	▸ **RNA 6905**
	45	22	31,9	43	5,3	12 000	14 000	0,1	▸ **NKS 30**
32	42	20	26,4	48	6	12 000	14 000	0,064	▸ **NK 32/20 TN**
	42	30	34,1	65,5	8,3	12 000	14 000	0,1	**NK 32/30**
	45	17	25,1	36,5	4,4	12 000	14 000	0,073	**RNA 49/28**
	45	30	39,6	65,5	8,3	12 000	14 000	0,14	▸ **RNA 69/28**
	47	22	34,1	46,5	5,7	12 000	13 000	0,11	**NKS 32**
35	45	20	27,5	52	6,55	11 000	13 000	0,069	▸ **NK 35/20 TN**
	45	30	40,2	85	10,6	11 000	13 000	0,11	▸ **NK 35/30 TN**
	47	17	23,3	32	3,8	–	5 600	0,069	▸ **RNA 4906.2RS**
	47	17	25,5	39	4,65	11 000	13 000	0,069	▸ **RNA 4906**
	47	30	42,9	75	9,3	11 000	13 000	0,13	▸ **RNA 6906**
	50	22	35,2	50	6,2	11 000	12 000	0,12	▸ **NKS 35**
37	47	20	25,1	46,5	5,85	11 000	12 000	0,077	**NK 37/20**
	47	30	36,9	76,5	9,5	11 000	12 000	0,11	**NK 37/30**
	52	22	36,9	54	6,55	10 000	12 000	0,12	**NKS 37**
38	48	20	25,5	49	6,1	11 000	12 000	0,079	▸ **NK 38/20**
	48	30	37,4	80	10	11 000	12 000	0,12	**NK 38/30**
40	50	20	29,7	60	7,5	10 000	11 000	0,078	▸ **NK 40/20 TN**
	50	30	38	83	10,4	10 000	11 000	0,13	▸ **NK 40/30**
	52	20	30,8	51	6,3	10 000	11 000	0,089	▸ **RNA 49/32**
	52	36	47,3	90	10,8	10 000	11 000	0,16	▸ **RNA 69/32**
	55	22	38	57	7,1	9 500	11 000	0,13	▸ **NKS 40**
42	52	20	27	53	6,55	9 500	11 000	0,086	▸ **NK 42/20**
	52	30	39,1	86,5	10,8	9 500	11 000	0,13	**NK 42/30**
	55	20	27	43	5,3	–	4 800	0,11	**RNA 4907.2RS**
	55	20	31,9	54	6,7	9 500	11 000	0,11	**RNA 4907**
	55	36	48,4	93	11,4	9 500	11 000	0,19	**RNA 6907**
43	53	20	27,5	55	6,8	9 500	11 000	0,086	**NK 43/20**
	53	30	40,2	90	11,2	9 500	11 000	0,13	**NK 43/30**
	58	22	39,1	61	7,5	9 000	10 000	0,14	**NKS 43**

▸ Oblíbená položka



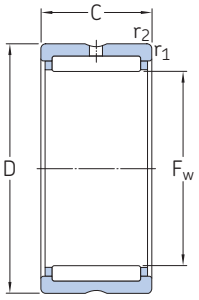


Rozměry		Připojovací rozměry		Příslušné hřídelové těsnicí kroužky[1]		
				Jeden břit	Dva břity	Břit předepjatý pružinou
F_w	$r_{1,2}$ min.	D_a max.	r_a max.			
mm		mm		–		
30	0,3	38	0,3	G 30x40x4	SD 30x40x4	–
	0,3	38	0,3	G 30x40x4	SD 30x40x4	–
	0,3	40	0,3	–	–	–
	0,3	40	0,3	–	–	30x42x6 HMS5 RG
	0,3	40	0,3	–	–	30x42x6 HMS5 RG
	0,6	41	0,6	–	–	30x45x7 HMS5 RG
32	0,3	40	0,3	G 32x42x4	SD 32x42x4	–
	0,3	40	0,3	G 32x42x4	SD 32x42x4	–
	0,3	43	0,3	G 32x45x4	–	–
	0,3	43	0,3	G 32x45x4	–	–
	0,6	43	0,6	–	–	32x47x6 HMS5 RG
35	0,3	43	0,3	G 35x45x4	SD 35x45x4	–
	0,3	43	0,3	G 35x45x4	SD 35x45x4	–
	0,3	45	0,3	–	–	–
	0,3	45	0,3	–	–	35x47x6 HMS5 RG
	0,3	45	0,3	–	–	35x47x6 HMS5 RG
	0,6	46	0,6	–	–	35x50x7 HMS5 RG
37	0,3	45	0,3	G 37x47x4	SD 37x47x4	–
	0,3	45	0,3	G 37x47x4	SD 37x47x4	–
	0,6	48	0,6	–	–	37x52x8 HMS4 R
38	0,3	46	0,3	G 38x48x4	SD 38x48x4	–
	0,3	46	0,3	G 38x48x4	SD 38x48x4	–
40	0,3	48	0,3	G 40x50x4	SD 40x50x4	–
	0,3	48	0,3	G 40x50x4	SD 40x50x4	–
	0,6	48	0,6	G 40x52x5	SD 40x52x5	–
	0,6	48	0,6	G 40x52x5	SD 40x52x5	–
	0,6	51	0,6	–	–	40x55x7 HMS5 RG
42	0,3	50	0,3	G 42x52x4	SD 42x52x4	–
	0,3	50	0,3	G 42x52x4	SD 42x52x4	–
	0,6	51	0,6	–	–	–
	0,6	51	0,6	–	–	42x55x7 HMS5 RG
	0,6	51	0,6	–	–	42x55x7 HMS5 RG
43	0,3	51	0,3	G 43x53x4	–	–
	0,3	51	0,3	G 43x53x4	–	–
	0,6	53	0,6	–	–	–

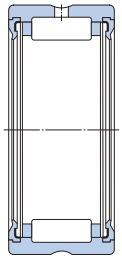
[1] Další informace → skf.com/seals

7.3 Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, bez vnitřního kroužku

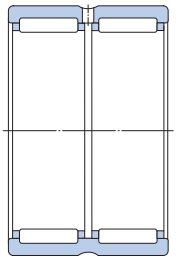
F_w **45 – 70** mm



NK(S)
RNA 49



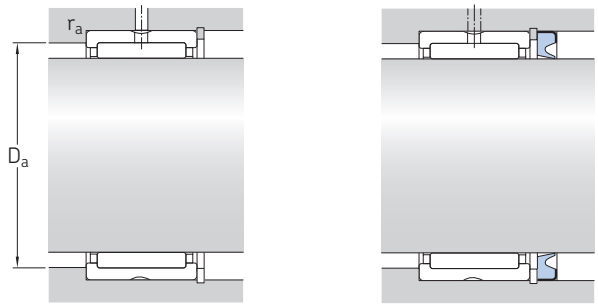
RNA 49 ...2RS



RNA 69

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
F_w	D	C	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
45	55	20	31,4	65,5	8,3	9 000	10 000	0,085	▸ **NK 45/20 TN**
	55	30	45,7	108	13,7	9 000	10 000	0,13	▸ **NK 45/30 TN**
	60	22	40,2	64	8	8 500	10 000	0,15	▸ **NKS 45**
47	57	20	29,2	61	7,65	8 500	10 000	0,095	**NK 47/20**
	57	30	41,8	98	12,5	8 500	10 000	0,14	▸ **NK 47/30**
48	62	22	36,9	58,5	7,1	–	4 000	0,15	**RNA 4908.2RS**
	62	22	42,9	71	8,8	8 000	9 500	0,14	▸ **RNA 4908**
	62	40	67,1	125	15,3	8 000	9 500	0,26	▸ **RNA 6908**
50	62	25	42,9	91,5	11,2	8 000	9 000	0,15	▸ **NK 50/25 TN**
	62	35	58,3	137	17	8 000	9 000	0,21	▸ **NK 50/35 TN**
	65	22	42,9	72	8,8	8 000	9 000	0,16	**NKS 50**
52	68	22	39,1	64	7,8	–	3 800	0,16	**RNA 4909.2RS**
	68	22	45,7	78	9,65	7 500	8 500	0,18	**RNA 4909**
	68	40	70,4	137	17	7 500	8 500	0,34	▸ **RNA 6909**
55	68	25	40,2	88	10,8	7 500	8 500	0,18	▸ **NK 55/25**
	68	35	52,3	122	15,3	7 500	8 500	0,25	**NK 55/35**
	72	22	44,6	78	9,8	7 000	8 000	0,22	▸ **NKS 55**
58	72	22	40,2	69,5	8,5	–	3 400	0,16	▸ **RNA 4910.2RS**
	72	22	47,3	85	10,6	7 000	8 000	0,16	▸ **RNA 4910**
	72	40	73,7	150	18,6	7 000	8 000	0,31	▸ **RNA 6910**
60	72	25	46,8	110	13,4	6 700	7 500	0,17	**NK 60/25 TN**
	72	35	55	134	17	6 700	7 500	0,26	▸ **NK 60/35**
	80	28	62,7	104	13,2	6 300	7 500	0,34	▸ **NKS 60**
63	80	25	57,2	106	13,2	6 300	7 000	0,26	▸ **RNA 4911**
	80	45	89,7	190	23,2	6 300	7 000	0,47	▸ **RNA 6911**
65	78	25	44	104	12,7	6 300	7 000	0,22	▸ **NK 65/25**
	78	35	58,3	146	18,3	6 300	7 000	0,31	▸ **NK 65/35**
	85	28	66	114	14,6	6 000	6 700	0,36	**NKS 65**
68	82	25	44	95	11,8	6 000	6 700	0,24	**NK 68/25**
	82	35	60,5	146	18,3	6 000	6 700	0,34	**NK 68/35**
	85	25	60,5	114	14,3	6 000	6 700	0,28	▸ **RNA 4912**
	85	45	93,5	204	25	6 000	6 700	0,49	▸ **RNA 6912**
70	85	25	44,6	98	12,2	6 000	6 700	0,26	▸ **NK 70/25**
	85	35	61,6	150	19	6 000	6 700	0,37	▸ **NK 70/35**
	90	28	68,2	120	15,3	5 600	6 300	0,38	▸ **NKS 70**

▸ Oblíbená položka

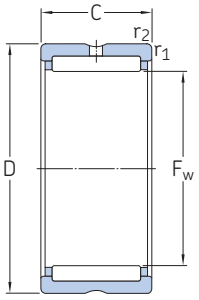


Rozměry		Připojovací rozměry		Příslušné hřídelové těsnicí kroužky[1]		
				Jeden břit	Dva břity	Břit předepjatý pružinou
F_w	$r_{1,2}$ min.	D_a max.	r_a max.			
mm		mm		–		
45	0,3	53	0,3	G 45x55x4	SD 45x55x4	–
	0,3	53	0,3	G 45x55x4	SD 45x55x4	–
	0,6	56	0,6	–	–	45x60x7 HMS5 RG
47	0,3	55	0,3	–	–	–
	0,3	55	0,3	–	–	–
48	0,6	58	0,6	–	–	–
	0,6	58	0,6	–	–	48x62x8 HMS5 RG
	0,6	58	0,6	–	–	48x62x8 HMS5 RG
50	0,6	58	0,6	G 50x62x5	SD 50x62x5	–
	0,6	58	0,6	G 50x62x5	SD 50x62x5	–
	1	60	1	–	–	50x65x8 HMS5 RG
52	0,6	64	0,6	–	–	–
	0,6	64	0,6	–	–	52x68x8 HMS5 RG
	0,6	64	0,6	–	–	52x68x8 HMS5 RG
55	0,6	64	0,6	–	–	55x68x8 HMS5 RG
	0,6	64	0,6	–	–	55x68x8 HMS5 RG
	1	67	1	–	–	55x72x8 HMS5 RG
58	0,6	68	0,6	–	–	–
	0,6	68	0,6	–	–	58x72x8 HMS5 RG
	0,6	68	0,6	–	–	58x72x8 HMS5 RG
60	0,6	68	0,6	–	–	60x72x8 HMS5 RG
	0,6	68	0,6	–	–	60x72x8 HMS5 RG
	1,1	73,5	1	–	–	60x80x8 HMS5 RG
63	1	75	1	–	–	63x80x8 CRW1 R
	1	75	1	–	–	63x80x8 CRW1 R
65	0,6	74	0,6	–	–	–
	0,6	74	0,6	–	–	–
	1,1	78,5	1	–	–	65x85x8 HMS5 RG
68	0,6	78	0,6	–	–	–
	0,6	78	0,6	–	–	–
	1	80	1	–	–	–
	1	80	1	–	–	68x85x8 CRW1 R
70	0,6	81	0,6	–	–	70x85x8 HMS5 RG
	0,6	81	0,6	–	–	70x85x8 HMS5 RG
	1,1	83,5	1	–	–	70x90x10 HMS5 RG

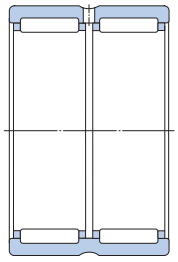
[1] Další informace → skf.com/seals

7.3 Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, bez vnitřního kroužku

F_w **72 – 105** mm



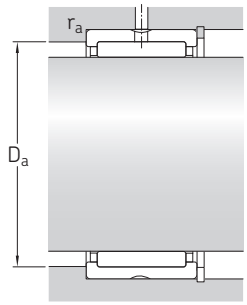
NK(S)
RNA 49

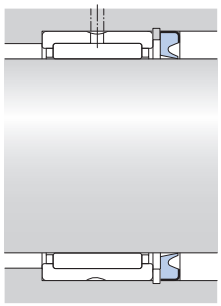


RNA 69

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
F_w	D	C	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
72	90	25	61,6	120	14,6	5 600	6 300	0,31	**RNA 4913**
	90	45	95,2	212	26	5 600	6 300	0,58	▸ **RNA 6913**
73	90	25	52,8	106	13,2	5 600	6 300	0,3	**NK 73/25**
	90	35	73,7	163	20,4	5 600	6 300	0,43	**NK 73/35**
75	92	25	53,9	110	13,7	5 300	6 000	0,32	**NK 75/25**
	92	35	74,8	170	21,2	5 300	6 000	0,45	▸ **NK 75/35**
	95	28	70,4	132	16,6	5 300	6 000	0,4	**NKS 75**
80	95	25	56,1	127	15,6	5 000	5 600	0,3	▸ **NK 80/25**
	95	35	76,5	190	24	5 000	5 600	0,43	▸ **NK 80/35**
	100	30	84,2	163	20,8	5 000	5 600	0,46	▸ **RNA 4914**
	100	54	128	285	36	5 000	5 600	0,86	▸ **RNA 6914**
85	105	25	69,3	132	16,6	4 800	5 300	0,43	▸ **NK 85/25**
	105	30	84,2	170	21,6	4 800	5 300	0,49	**RNA 4915**
	105	35	96,8	200	26	4 800	5 300	0,6	▸ **NK 85/35**
	105	54	130	290	37,5	4 800	5 300	0,94	**RNA 6915**
90	110	25	72,1	140	18	4 500	5 000	0,45	▸ **NK 90/25**
	110	30	88	183	23,2	4 500	5 000	0,52	▸ **RNA 4916**
	110	35	101	216	28	4 500	5 000	0,63	▸ **NK 90/35**
	110	54	134	315	40	4 500	5 000	0,99	▸ **RNA 6916**
95	115	26	73,7	146	18,6	4 300	4 800	0,49	**NK 95/26**
	115	36	105	232	30	4 300	4 800	0,68	**NK 95/36**
100	120	26	76,5	156	19,6	4 000	4 500	0,52	▸ **NK 100/26**
	120	35	108	250	31	4 000	4 500	0,66	**RNA 4917**
	120	36	108	250	31	4 000	4 500	0,72	▸ **NK 100/36**
	120	63	165	425	53	4 000	4 500	1,2	▸ **RNA 6917**
105	125	26	78,1	166	20,4	3 800	4 300	0,54	**NK 105/26**
	125	35	112	265	32,5	3 800	4 300	0,75	**RNA 4918**
	125	36	112	265	32,5	3 800	4 300	0,71	**NK 105/36**
	125	63	172	450	55	3 800	4 300	1,35	**RNA 6918**

▸ Oblíbená položka



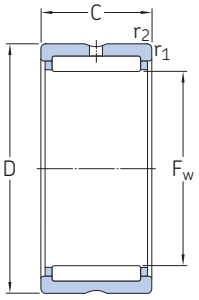


Rozměry		Připojovací rozměry		Příslušné hřídelové těsnicí kroužky[1]		
				Jeden břit	Dva břity	Břit předepjatý pružinou
F_w	$r_{1,2}$ min.	D_a max.	r_a max.			
mm		mm		–		
72	1	85	1	–	–	72x90x10 HMS5 RG
	1	85	1	–	–	72x90x10 HMS5 RG
73	1	85	1	–	–	–
	1	85	1	–	–	–
75	1	87	1	–	–	73x92x11.1 CRWH1 R
	1	87	1	–	–	73x92x11.1 CRWH1 R
	1,1	88,5	1	–	–	75x95x10 HMS5 RG
80	1	90	1	–	–	80x95x10 HMS5 RG
	1	90	1	–	–	80x95x10 HMS5 RG
	1	95	1	–	–	80x100x10 HMS5 RG
	1	95	1	–	–	80x100x10 HMS5 RG
85	1	100	1	–	–	85x105x12 HMS5 RG
	1	100	1	–	–	85x105x12 HMS5 RG
	1	100	1	–	–	85x105x12 HMS5 RG
	1	100	1	–	–	85x105x12 HMS5 RG
90	1	105	1	–	–	90x110x10 HMS5 RG
	1	105	1	–	–	90x110x10 HMS5 RG
	1	105	1	–	–	90x110x10 HMS5 RG
	1	105	1	–	–	90x110x10 HMS5 RG
95	1	110	1	–	–	95x115x12 HMS5 RG
	1	110	1	–	–	95x115x12 HMS5 RG
100	1	115	1	–	–	100x120x10 HMS5 RG
	1,1	113,5	1	–	–	100x120x10 HMS5 RG
	1	115	1	–	–	100x120x10 HMS5 RG
	1,1	113,5	1	–	–	100x120x10 HMS5 RG
105	1	120	1	–	–	105x125x13 HMS4 R
	1,1	118,5	1	–	–	105x125x13 HMS4 R
	1	120	1	–	–	105x125x13 HMS4 R
	1,1	118,5	1	–	–	105x125x13 HMS4 R

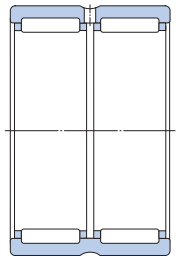
[1] Další informace → skf.com/seals

7.3 Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, bez vnitřního kroužku

F_w **110 – 330** mm



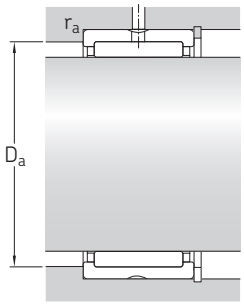
NK
RNA 48
RNA 49

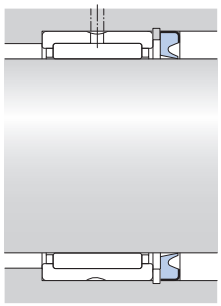


RNA 69

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
F_w	D	C	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
110	130	30	96,8	220	27	3 600	4 000	0,65	▸ **NK 110/30**
	130	35	114	270	33,5	3 600	4 000	0,72	**RNA 4919**
	130	40	123	305	37,5	3 600	4 000	0,83	▸ **NK 110/40**
	130	63	172	465	56	3 600	4 000	1,45	▸ **RNA 6919**
115	140	40	125	280	34	3 400	4 000	1,15	**RNA 4920**
120	140	30	93,5	232	27	3 400	3 800	0,66	▸ **RNA 4822**
125	150	40	130	300	35,5	3 200	3 600	1,25	**RNA 4922**
130	150	30	99	255	29	3 200	3 600	0,73	▸ **RNA 4824**
135	165	45	176	405	49	3 000	3 400	1,85	▸ **RNA 4924**
145	165	35	119	325	36,5	2 800	3 200	0,99	**RNA 4826**
150	180	50	198	480	57	2 600	3 000	2,2	**RNA 4926**
155	175	35	121	345	37,5	2 600	3 000	0,97	▸ **RNA 4828**
160	190	50	205	510	60	2 400	2 800	2,35	**RNA 4928**
165	190	40	147	415	46,5	2 400	2 800	1,6	**RNA 4830**
175	200	40	157	450	49	2 200	2 600	1,7	▸ **RNA 4832**
185	215	45	179	520	56	2 200	2 400	2,55	**RNA 4834**
195	225	45	190	570	60	2 000	2 400	2,7	**RNA 4836**
210	240	50	220	710	73,5	1 900	2 200	3,2	▸ **RNA 4838**
220	250	50	224	735	75	1 800	2 000	3,35	**RNA 4840**
240	270	50	238	815	81,5	1 700	1 900	3,6	▸ **RNA 4844**
265	300	60	347	1 120	112	1 500	1 700	5,4	**RNA 4848**
285	320	60	358	1 200	118	1 400	1 500	5,8	**RNA 4852**
305	350	69	429	1 320	129	1 300	1 400	9,3	**RNA 4856**
330	380	80	594	1 800	173	1 100	1 300	12,5	**RNA 4860**

▸ Oblíbená položka



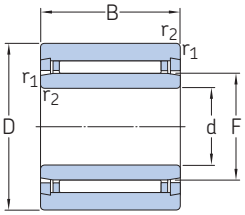


Rozměry		Připojovací rozměry		Příslušné hřídelové těsnicí kroužky[1]		
				Jeden břit	Dva břity	Břit předepjatý pružinou
F_w	$r_{1,2}$ min.	D_a max.	r_a max.			
mm		mm		–		
110	1,1	123,5	1	–	–	110x130x12 HMS5 RG
	1,1	123,5	1	–	–	110x130x12 HMS5 RG
	1,1	123,5	1	–	–	110x130x12 HMS5 RG
	1,1	123,5	1	–	–	110x130x12 HMS5 RG
115	1,1	133,5	1	–	–	115x140x12 HMS5 RG
120	1	135	1	–	–	120x140x12 HMS5 RG
125	1,1	143,5	1	–	–	125x150x12 HMS5 RG
130	1	145	1	–	–	130x150x10 CRSA1 R
135	1,1	158,5	1	–	–	135x165x14 HMSA7 R
145	1,1	158,5	1	–	–	–
150	1,5	172	1,5	–	–	150x180x12 HMS5 RG
155	1,1	168,5	1	–	–	–
160	1,5	182	1,5	–	–	160x190x15 HMS5 RG
165	1,1	183,5	1	–	–	165x190x15 HMS5 RG
175	1,1	193,5	1	–	–	175x200x15 HMS5 RG
185	1,1	208,5	1	–	–	185x215x15 HMS42 R
195	1,1	218,5	1	–	–	–
210	1,5	232	1,5	–	–	210x240x15 HMS5 RG
220	1,5	242	1,5	–	–	220x250x15 HMS5 RG
240	1,5	262	1,5	–	–	240x270x15 HMS5 RG
265	2	291	2	–	–	Dostupné na vyžádání
285	2	311	2	–	–	285x320x16 HDS2 R
305	2	341	2	–	–	Dostupné na vyžádání
330	2,1	369	2	–	–	Dostupné na vyžádání

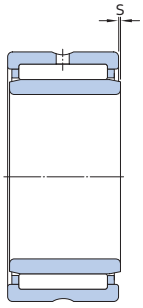
[1] Další informace → skf.com/seals

7.4 Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, s vnitřním kroužkem

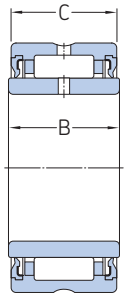
d **5 – 17** mm



NKI (d ≤ 7 mm)



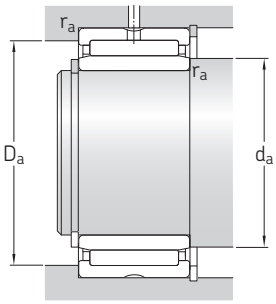
NKI(S) (d ≥ 9 mm)
NA 49
NA 69



NA 49 ...2RS

Základní rozměry				Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
				dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
d	D	B	C	C	C_0	P_u				
mm				kN		kN	1/min		kg	–
5	15	12	–	3,8	4,25	0,465	32 000	36 000	0,012	▸ **NKI 5/12 TN**
	15	16	–	5,01	5,85	0,67	32 000	36 000	0,015	**NKI 5/16 TN**
6	16	12	–	4,4	5,2	0,57	30 000	34 000	0,014	▸ **NKI 6/12 TN**
	16	16	–	5,72	7,2	0,815	30 000	34 000	0,017	▸ **NKI 6/16 TN**
7	17	12	–	4,57	5,7	0,63	28 000	32 000	0,014	**NKI 7/12 TN**
	17	16	–	5,94	8	0,9	28 000	32 000	0,018	**NKI 7/16 TN**
9	19	12	–	6,71	8,15	0,965	26 000	30 000	0,017	▸ **NKI 9/12**
	19	16	–	9,13	12	1,43	26 000	30 000	0,022	▸ **NKI 9/16**
10	22	13	–	8,8	10,4	1,22	24 000	28 000	0,024	▸ **NA 4900**
	22	14	13	7,37	8,15	0,965	–	12 000	0,025	▸ **NA 4900.2RS**
	22	16	–	10,2	12,5	1,5	24 000	28 000	0,029	▸ **NKI 10/16**
	22	20	–	12,8	16,6	2	24 000	28 000	0,037	▸ **NKI 10/20**
12	24	13	–	9,9	12,2	1,46	22 000	26 000	0,026	▸ **NA 4901**
	24	14	13	8,09	9,65	1,14	–	11 000	0,028	▸ **NA 4901.2RS**
	24	16	–	11,7	15,3	1,8	22 000	26 000	0,033	▸ **NKI 12/16**
	24	20	–	14,5	20	2,4	22 000	26 000	0,042	▸ **NKI 12/20**
	24	22	–	16,1	23,2	2,75	22 000	26 000	0,046	▸ **NA 6901**
15	27	16	–	13,4	19	2,28	20 000	24 000	0,039	▸ **NKI 15/16**
	27	20	–	16,5	25,5	3,05	20 000	24 000	0,049	▸ **NKI 15/20**
	28	13	–	11,2	15,3	1,83	19 000	22 000	0,034	▸ **NA 4902**
	28	14	13	9,13	12	1,43	–	9 500	0,037	▸ **NA 4902.2RS**
	28	23	–	17,2	27	3,35	19 000	22 000	0,064	▸ **NA 6902**
	35	20	–	24,6	30	3,65	16 000	19 000	0,092	**NKIS 15**
17	29	16	–	13,8	20,4	2,45	19 000	22 000	0,042	▸ **NKI 17/16**
	29	20	–	17,2	27	3,35	19 000	22 000	0,053	▸ **NKI 17/20**
	30	13	–	11,4	16,3	1,96	18 000	20 000	0,038	▸ **NA 4903**
	30	14	13	9,52	12,9	1,53	–	9 000	0,04	▸ **NA 4903.2RS**
	30	23	–	18,7	30,5	3,75	18 000	20 000	0,072	▸ **NA 6903**
	37	20	–	26	33,5	4	15 000	17 000	0,098	▸ **NKIS 17**

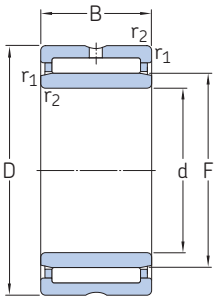
▸ Oblíbená položka



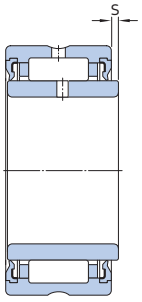
Rozměry				Připojovací rozměry		
d	F	$r_{1,2}$ min.	s max.	d_a min.	D_a max.	r_a max.
mm				mm		
5	8	0,3	1,5	7	13	0,3
	8	0,3	2	7	13	0,3
6	9	0,3	1,5	8	14	0,3
	9	0,3	2	8	14	0,3
7	10	0,3	1,5	9	15	0,3
	10	0,3	2	9	15	0,3
9	12	0,3	1,5	11	17	0,3
	12	0,3	2	11	17	0,3
10	14	0,3	0,5	12	20	0,3
	14	0,3	0,5	12	20	0,3
	14	0,3	0,5	12	20	0,3
	14	0,3	0,5	12	20	0,3
12	16	0,3	0,5	14	22	0,3
	16	0,3	0,5	14	22	0,3
	16	0,3	0,5	14	22	0,3
	16	0,3	0,5	14	22	0,3
	16	0,3	1	14	22	0,3
15	19	0,3	0,5	17	25	0,3
	19	0,3	0,5	17	25	0,3
	20	0,3	0,5	17	26	0,3
	20	0,3	0,5	17	26	0,3
	20	0,3	1	17	26	0,3
	22	0,6	0,5	19	31	0,6
17	21	0,3	0,5	19	27	0,3
	21	0,3	0,5	19	27	0,3
	22	0,3	0,5	19	28	0,3
	22	0,3	0,5	19	28	0,3
	22	0,3	1	19	28	0,3
	24	0,6	0,5	21	33	0,6

7.4 Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, s vnitřním kroužkem

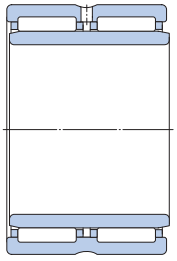
d **20 – 32** mm



NKI(S)
NA 49
NA 69 (d ≤ 30 mm)



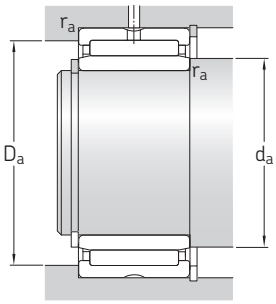
NA 49 ...2RS



NA 69 (d ≥ 32 mm)

Základní rozměry				Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C	C_0	P_u				
mm				kN		kN	1/min		kg	–
20	32	16	–	15,4	24,5	2,9	16 000	19 000	0,048	▸ **NKI 20/16**
	32	20	–	19	32,5	4	16 000	19 000	0,06	▸ **NKI 20/20**
	37	17	–	21,6	28	3,35	15 000	17 000	0,075	▸ **NA 4904**
	37	18	17	19,4	22,4	2,65	–	7 500	0,08	▸ **NA 4904.2RS**
	37	30	–	35,2	53	6,55	15 000	17 000	0,14	▸ **NA 6904**
	42	20	–	28,6	39	4,75	13 000	15 000	0,13	**NKIS 20**
22	34	16	–	15,7	26	3,1	15 000	17 000	0,052	▸ **NKI 22/16**
	34	20	–	19,4	34,5	4,25	15 000	17 000	0,065	▸ **NKI 22/20**
	39	17	–	23,3	32	3,9	14 000	15 000	0,08	▸ **NA 49/22**
	39	30	–	36,9	57	7,2	14 000	15 000	0,15	▸ **NA 69/22**
25	38	20	–	24,6	42,5	5,2	14 000	15 000	0,08	▸ **NKI 25/20 TN**
	38	30	–	31,9	60	7,5	14 000	15 000	0,12	▸ **NKI 25/30**
	42	17	–	24,2	34,5	4,15	13 000	15 000	0,088	▸ **NA 4905**
	42	18	17	21,6	27,5	3,25	–	6 300	0,09	▸ **NA 4905.2RS**
	42	30	–	38	62	7,65	13 000	15 000	0,16	▸ **NA 6905**
	47	22	–	34,1	46,5	5,7	12 000	13 000	0,16	**NKIS 25**
28	42	20	–	26,4	48	6	12 000	14 000	0,092	▸ **NKI 28/20 TN**
	42	30	–	34,1	65,5	8,3	12 000	14 000	0,14	▸ **NKI 28/30**
	45	17	–	25,1	36,5	4,4	12 000	14 000	0,098	▸ **NA 49/28**
	45	30	–	39,6	65,5	8,3	12 000	14 000	0,18	**NA 69/28**
30	45	20	–	27,5	52	6,55	11 000	13 000	0,11	▸ **NKI 30/20 TN**
	45	30	–	40,2	85	10,6	11 000	13 000	0,17	▸ **NKI 30/30 TN**
	47	17	–	25,5	39	4,65	11 000	13 000	0,1	▸ **NA 4906**
	47	18	17	23,3	32	3,8	–	5 600	0,1	▸ **NA 4906.2RS**
	47	30	–	42,9	75	9,3	11 000	13 000	0,19	▸ **NA 6906**
	52	22	–	36,9	54	6,55	10 000	12 000	0,18	▸ **NKIS 30**
32	47	20	–	25,1	46,5	5,85	11 000	12 000	0,11	▸ **NKI 32/20**
	47	30	–	36,9	76,5	9,5	11 000	12 000	0,17	▸ **NKI 32/30**
	52	20	–	30,8	51	6,3	10 000	11 000	0,16	▸ **NA 49/32**
	52	36	–	47,3	90	10,8	10 000	11 000	0,29	▸ **NA 69/32**

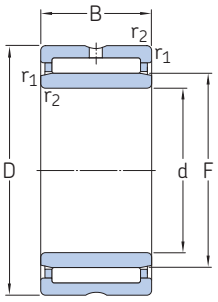
▸ Oblíbená položka



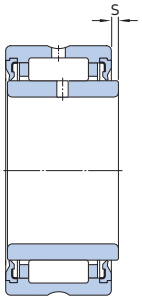
Rozměry				Připojovací rozměry		
d	F	$r_{1,2}$ min.	s max.	d_a min.	D_a max.	r_a max.
mm				mm		
20	24	0,3	0,5	22	30	0,3
	24	0,3	0,5	22	30	0,3
	25	0,3	0,8	22	35	0,3
	25	0,3	0,5	22	35	0,3
	25	0,3	1	22	35	0,3
	28	0,6	0,5	24	38	0,6
22	26	0,3	0,5	24	32	0,3
	26	0,3	0,5	24	32	0,3
	28	0,3	0,8	24	37	0,3
	28	0,3	0,5	24	37	0,3
25	29	0,3	1	27	36	0,3
	29	0,3	1,5	27	36	0,3
	30	0,3	0,8	27	40	0,3
	30	0,3	0,5	27	40	0,3
	30	0,3	1	27	40	0,3
	32	0,6	1	29	43	0,6
28	32	0,3	1	30	40	0,3
	32	0,3	1,5	30	40	0,3
	32	0,3	0,8	30	43	0,3
	32	0,3	1	30	43	0,3
30	35	0,3	0,5	32	43	0,3
	35	0,3	1	32	43	0,3
	35	0,3	0,8	32	45	0,3
	35	0,3	0,5	32	45	0,3
	35	0,3	1	32	45	0,3
	37	0,6	1	34	48	0,6
32	37	0,3	0,5	34	45	0,3
	37	0,3	1	34	45	0,3
	40	0,6	0,8	36	48	0,6
	40	0,6	0,5	36	48	0,6

7.4 Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, s vnitřním kroužkem

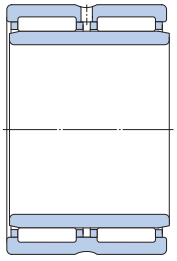
d **35 – 55** mm



NKI(S)
NA 49



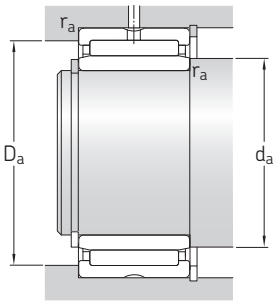
NA 49 ...2RS



NA 69

Základní rozměry				Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
				dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
d	D	B	C	C	C_0	P_u				
mm				kN		kN	1/min		kg	–
35	50	20	–	29,7	60	7,5	10 000	11 000	0,12	▸ **NKI 35/20 TN**
	50	30	–	38	83	10,4	10 000	11 000	0,19	▸ **NKI 35/30**
	55	20	–	31,9	54	6,7	9 500	11 000	0,17	▸ **NA 4907**
	55	21	20	27	43	5,3	–	4 800	0,18	▸ **NA 4907.2RS**
	55	36	–	48,4	93	11,4	9 500	11 000	0,31	▸ **NA 6907**
	58	22	–	39,1	61	7,5	9 000	10 000	0,22	**NKIS 35**
38	53	20	–	27,5	55	6,8	9 500	11 000	0,13	**NKI 38/20**
	53	30	–	40,2	90	11,2	9 500	11 000	0,21	▸ **NKI 38/30**
40	55	20	–	31,4	65,5	8,3	9 000	10 000	0,14	▸ **NKI 40/20 TN**
	55	30	–	45,7	108	13,7	9 000	10 000	0,22	▸ **NKI 40/30 TN**
	62	22	–	42,9	71	8,8	8 000	9 500	0,23	▸ **NA 4908**
	62	23	22	36,9	58,5	7,1	–	4 000	0,25	▸ **NA 4908.2RS**
	62	40	–	67,1	125	15,3	8 000	9 500	0,43	▸ **NA 6908**
	65	22	–	42,9	72	8,8	8 000	9 000	0,28	**NKIS 40**
42	57	20	–	29,2	61	7,65	8 500	10 000	0,14	**NKI 42/20**
	57	30	–	41,8	98	12,5	8 500	10 000	0,22	**NKI 42/30**
45	62	25	–	42,9	91,5	11,2	8 000	9 000	0,22	▸ **NKI 45/25 TN**
	62	35	–	58,3	137	17	8 000	9 000	0,31	▸ **NKI 45/35 TN**
	68	22	–	45,7	78	9,65	7 500	8 500	0,27	▸ **NA 4909**
	68	23	22	39,1	64	7,8	–	3 800	0,29	▸ **NA 4909.2RS**
	68	40	–	70,4	137	17	7 500	8 500	0,5	▸ **NA 6909**
	72	22	–	44,6	78	9,8	7 000	8 000	0,34	▸ **NKIS 45**
50	68	25	–	40,2	88	10,8	7 500	8 500	0,26	▸ **NKI 50/25**
	68	35	–	52,3	122	15,3	7 500	8 500	0,36	▸ **NKI 50/35**
	72	22	–	47,3	85	10,6	7 000	8 000	0,27	▸ **NA 4910**
	72	23	22	40,2	69,5	8,5	–	3 400	0,3	▸ **NA 4910.2RS**
	72	40	–	73,7	150	18,6	7 000	8 000	0,52	▸ **NA 6910**
	80	28	–	62,7	104	13,2	6 300	7 500	0,52	▸ **NKIS 50**
55	72	25	–	46,8	110	13,4	6 700	7 500	0,26	▸ **NKI 55/25 TN**
	72	35	–	55	134	17	6 700	7 500	0,36	▸ **NKI 55/35**
	80	25	–	57,2	106	13,2	6 300	7 000	0,39	▸ **NA 4911**
	80	45	–	89,7	190	23,2	6 300	7 000	0,78	▸ **NA 6911**
	85	28	–	66	114	14,6	6 000	6 700	0,56	**NKIS 55**

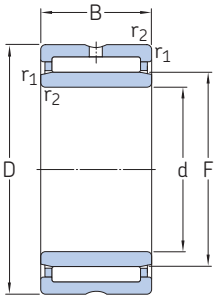
▸ Oblíbená položka



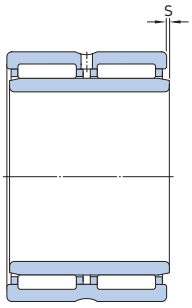
Rozměry				Připojovací rozměry		
d	F	$r_{1,2}$ min.	s max.	d_a min.	D_a max.	r_a max.
mm				mm		
35	40	0,3	0,5	37	48	0,3
	40	0,3	1	37	48	0,3
	42	0,6	0,8	39	51	0,6
	42	0,6	0,5	39	51	0,6
	42	0,6	0,5	39	51	0,6
	43	0,6	0,5	39	53	0,6
38	43	0,3	0,5	40	51	0,3
	43	0,3	1	40	51	0,3
40	45	0,3	0,5	42	53	0,3
	45	0,3	1	42	53	0,3
	48	0,6	1	44	58	0,6
	48	0,6	0,5	44	58	0,6
	48	0,6	0,5	44	58	0,6
	50	1	0,5	45	60	1
42	47	0,3	0,5	44	55	0,3
	47	0,3	1	44	55	0,3
45	50	0,6	1,5	49	58	0,6
	50	0,6	2	49	58	0,6
	52	0,6	1	49	64	0,6
	52	0,6	0,5	49	64	0,6
	52	0,6	0,5	49	64	0,6
	55	1	0,5	50	67	1
50	55	0,6	1,5	54	64	0,6
	55	0,6	2	54	64	0,6
	58	0,6	1	54	68	0,6
	58	0,6	0,5	54	68	0,6
	58	0,6	0,5	54	68	0,6
	60	1,1	2	56,5	73,5	1
55	60	0,6	1,5	59	68	0,6
	60	0,6	2	59	68	0,6
	63	1	1,5	60	75	1
	63	1	1,5	60	75	1
	65	1,1	2	61,5	78,5	1

7.4 Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, s vnitřním kroužkem

d **60 – 90** mm



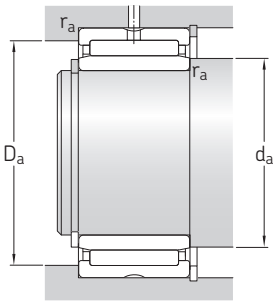
NKI(S)
NA 49



NA 69

Základní rozměry				Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C	C_0	P_u				
mm				kN		kN	1/min		kg	–
60	82	25	–	44	95	11,8	6 000	6 700	0,39	▸ **NKI 60/25**
	82	35	–	60,5	146	18,3	6 000	6 700	0,55	▸ **NKI 60/35**
	85	25	–	60,5	114	14,3	6 000	6 700	0,43	▸ **NA 4912**
	85	45	–	93,5	204	25	6 000	6 700	0,81	▸ **NA 6912**
	90	28	–	68,2	120	15,3	5 600	6 300	0,56	▸ **NKIS 60**
65	90	25	–	52,8	106	13,2	5 600	6 300	0,46	**NKI 65/25**
	90	25	–	61,6	120	14,6	5 600	6 300	0,46	▸ **NA 4913**
	90	35	–	73,7	163	20,4	5 600	6 300	0,66	▸ **NKI 65/35**
	90	45	–	95,2	212	26	5 600	6 300	0,83	▸ **NA 6913**
	95	28	–	70,4	132	16,6	5 300	6 000	0,64	▸ **NKIS 65**
70	95	25	–	56,1	127	15,6	5 000	5 600	0,51	**NKI 70/25**
	95	35	–	76,5	190	24	5 000	5 600	0,72	▸ **NKI 70/35**
	100	30	–	84,2	163	20,8	5 000	5 600	0,73	▸ **NA 4914**
	100	54	–	128	285	36	5 000	5 600	1,35	▸ **NA 6914**
75	105	25	–	69,3	132	16,6	4 800	5 300	0,64	▸ **NKI 75/25**
	105	30	–	84,2	170	21,6	4 800	5 300	0,78	▸ **NA 4915**
	105	35	–	96,8	200	26	4 800	5 300	0,91	▸ **NKI 75/35**
	105	54	–	130	290	37,5	4 800	5 300	1,45	▸ **NA 6915**
80	110	25	–	72,1	140	18	4 500	5 000	0,68	▸ **NKI 80/25**
	110	30	–	88	183	23,2	4 500	5 000	0,88	▸ **NA 4916**
	110	35	–	101	216	28	4 500	5 000	0,96	▸ **NKI 80/35**
	110	54	–	134	315	40	4 500	5 000	1,5	▸ **NA 6916**
85	115	26	–	73,7	146	18,6	4 300	4 800	0,74	▸ **NKI 85/26**
	115	36	–	105	232	30	4 300	4 800	1,05	▸ **NKI 85/36**
	120	35	–	108	250	31	4 000	4 500	1,25	▸ **NA 4917**
	120	63	–	165	425	53	4 000	4 500	2,2	▸ **NA 6917**
90	120	26	–	76,5	156	19,6	4 000	4 500	0,78	▸ **NKI 90/26**
	120	36	–	108	250	31	4 000	4 500	1,1	▸ **NKI 90/36**
	125	35	–	112	265	32,5	3 800	4 300	1,3	▸ **NA 4918**
	125	63	–	172	450	55	3 800	4 300	2,3	▸ **NA 6918**

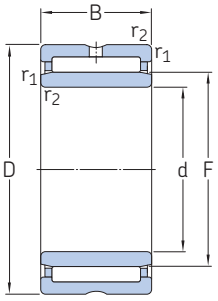
▸ Oblíbená položka



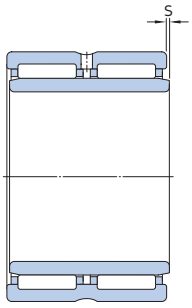
Rozměry				Připojovací rozměry		
d	F	$r_{1,2}$ min.	s max.	d_a min.	D_a max.	r_a max.
mm				mm		
60	68	0,6	1	64	78	0,6
	68	0,6	1	64	78	0,6
	68	1	1,5	65	80	1
	68	1	1,5	65	80	1
	70	1,1	2	66,5	83,5	1
65	73	1	1	70	85	1
	72	1	1,5	70	85	1
	73	1	1	70	85	1
	72	1	1,5	70	85	1
	75	1,1	2	71,5	88,5	1
70	80	1	0,8	75	90	1
	80	1	0,8	75	90	1
	80	1	1,5	75	95	1
	80	1	1	75	95	1
75	85	1	1	80	100	1
	85	1	1,5	80	100	1
	85	1	1	80	100	1
	85	1	1	80	100	1
80	90	1	1	85	105	1
	90	1	1,5	85	105	1
	90	1	1	85	105	1
	90	1	1	85	105	1
85	95	1	1,5	90	110	1
	95	1	1,5	90	110	1
	100	1,1	1	91,5	113,5	1
	100	1,1	1	91,5	113,5	1
90	100	1	1,5	95	115	1
	100	1	1,5	95	115	1
	105	1,1	1	96,5	118,5	1
	105	1,1	1	96,5	118,5	1

7.4 Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, s vnitřním kroužkem

d **95 – 320** mm



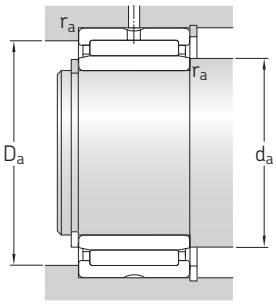
NKI
NA 48
NA 49



NA 69

Základní rozměry				Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
				dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
d	D	B	C	C	C_0	P_u				
mm				kN		kN	1/min		kg	–
95	125	26	–	78,1	166	20,4	3 800	4 300	0,82	▸ **NKI 95/26**
	125	36	–	112	265	32,5	3 800	4 300	1,15	**NKI 95/36**
	130	35	–	114	270	33,5	3 600	4 000	1,35	▸ **NA 4919**
	130	63	–	172	465	56	3 600	4 000	2,5	▸ **NA 6919**
100	130	30	–	96,8	220	27	3 600	4 000	0,99	▸ **NKI 100/30**
	130	40	–	123	305	37,5	3 600	4 000	1,35	▸ **NKI 100/40**
	140	40	–	125	280	34	3 400	4 000	1,9	▸ **NA 4920**
110	140	30	–	93,5	232	27	3 400	3 800	1,1	▸ **NA 4822**
	150	40	–	130	300	35,5	3 200	3 600	2,05	▸ **NA 4922**
120	150	30	–	99	255	29	3 200	3 600	1,15	▸ **NA 4824**
	165	45	–	176	405	49	3 000	3 400	2,85	▸ **NA 4924**
130	165	35	–	119	325	36,5	2 800	3 200	1,8	▸ **NA 4826**
	180	50	–	198	480	57	2 600	3 000	3,9	▸ **NA 4926**
140	175	35	–	121	345	37,5	2 600	3 000	1,9	▸ **NA 4828**
	190	50	–	205	510	60	2 400	2 800	4,15	▸ **NA 4928**
150	190	40	–	147	415	46,5	2 400	2 800	2,7	▸ **NA 4830**
160	200	40	–	157	450	49	2 200	2 600	2,85	▸ **NA 4832**
170	215	45	–	179	520	56	2 200	2 400	3,95	▸ **NA 4834**
180	225	45	–	190	570	60	2 000	2 400	4,2	▸ **NA 4836**
190	240	50	–	220	710	73,5	1 900	2 200	5,55	▸ **NA 4838**
200	250	50	–	224	735	75	1 800	2 000	5,8	▸ **NA 4840**
220	270	50	–	238	815	81,5	1 700	1 900	6,35	▸ **NA 4844**
240	300	60	–	347	1 120	112	1 500	1 700	9,9	▸ **NA 4848**
260	320	60	–	358	1 200	118	1 400	1 500	10,5	▸ **NA 4852**
280	350	69	–	429	1 320	129	1 300	1 400	15,5	▸ **NA 4856**
300	380	80	–	594	1 800	173	1 100	1 300	22	**NA 4860**
320	400	80	–	605	1 900	176	1 100	1 200	23	**NA 4864**

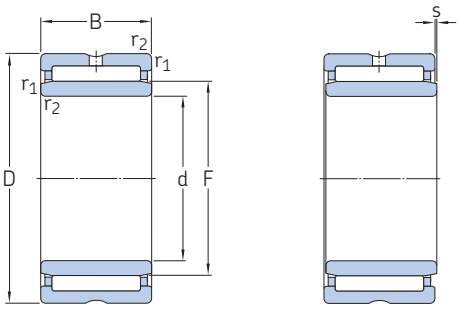
▸ Oblíbená položka



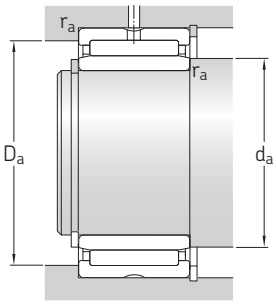
Rozměry				Připojovací rozměry		
d	F	$r_{1,2}$ min.	s max.	d_a min.	D_a max.	r_a max.
mm				mm		
95	105	1	1,5	100	120	1
	105	1	1,5	100	120	1
	110	1,1	1	101,5	123,5	1
	110	1,1	1	101,5	123,5	1
100	110	1,1	1,5	106,5	123,5	1
	110	1,1	2	106,5	123,5	1
	115	1,1	2	106,5	133,5	1
110	120	1	0,8	115	135	1
	125	1,1	2	116,5	143,5	1
120	130	1	0,8	125	145	1
	135	1,1	2	126,5	158,5	1
130	145	1,1	1	136,5	158,5	1
	150	1,5	1,5	138	172	1,5
140	155	1,1	1	146,5	168,5	1
	160	1,5	1,5	148	182	1,5
150	165	1,1	1,5	156,5	183,5	1
160	175	1,1	1,5	166,5	193,5	1
170	185	1,1	1,5	176,5	208,5	1
180	195	1,1	1,5	186,5	218,5	1
190	210	1,5	1,5	198	232	1,5
200	220	1,5	1,5	208	242	1,5
220	240	1,5	1,5	228	262	1,5
240	265	2	2	249	291	2
260	285	2	2	269	311	2
280	305	2	2,5	289	341	2
300	330	2,1	2	311	369	2
320	350	2,1	2	331	389	2

7.4 Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, s vnitřním kroužkem

d **340 – 380** mm



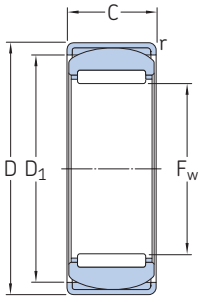
Základní rozměry				Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
				dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
d	D	B	C	C	C_0	P_u				
mm				kN		kN	1/min		kg	–
340	420	80	–	616	1 960	183	1 000	1 200	24	**NA 4868**
360	440	80	–	627	2 040	186	950	1 100	25,5	**NA 4872**
380	480	100	–	968	3 000	270	900	1 000	42,5	**NA 4876**



Rozměry				Připojovací rozměry		
d	F	$r_{1,2}$ min.	s max.	d_a min.	D_a max.	r_a max.
mm				mm		
340	370	2,1	2	351	409	2
360	390	2,1	2	371	429	2
380	415	2,1	2	391	469	2

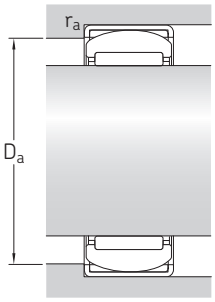
7.5 Naklápěcí jehlová ložiska, bez vnitřního kroužku

F_w **15 – 45** mm



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
F_w	D	C	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
15	28	12	7,37	9,15	1,08	24 000	28 000	0,032	**RPNA 15/28**
18	32	16	12,8	17,6	2,12	22 000	24 000	0,052	**RPNA 18/32**
20	35	16	13,2	19,3	2,28	19 000	22 000	0,062	▸ **RPNA 20/35**
25	42	20	19	32,5	4	16 000	18 000	0,11	▸ **RPNA 25/42**
30	47	20	22,9	38	4,8	13 000	15 000	0,13	▸ **RPNA 30/47**
35	52	20	24,6	45	5,6	11 000	13 000	0,13	▸ **RPNA 35/52**
40	55	20	26,4	51	6,3	10 000	11 000	0,14	**RPNA 40/55**
45	62	20	27,5	57	7,1	9 000	10 000	0,18	▸ **RPNA 45/62**

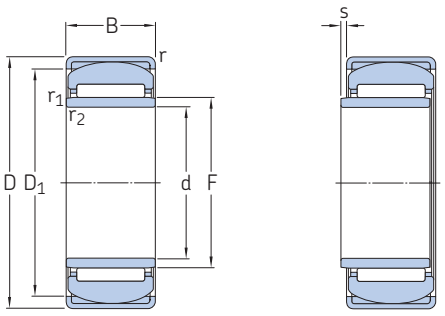
▸ Oblíbená položka



Rozměry			Připojovací rozměry		
F_w	D_1	r min.	D_a min.	D_a max.	r_a max.
mm			mm		
15	24,5	0,8	23,5	24,5	0,8
18	27	0,8	26	27	0,8
20	30,5	0,8	29,5	30,5	0,8
25	36,5	0,8	35	37	0,8
30	42	0,8	41	42	0,8
35	47,5	0,8	46,5	47,5	0,8
40	50,5	0,8	49,5	50,5	0,8
45	58	0,8	57	58	0,8

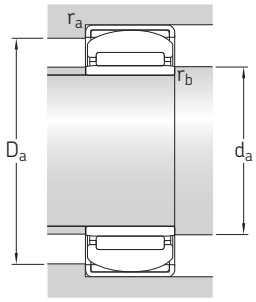
7.6 Naklápěcí jehlová ložiska, s vnitřním kroužkem

d **12 – 40** mm

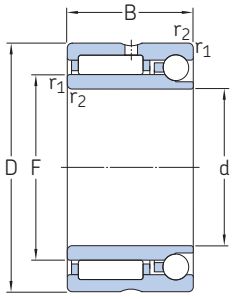


Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
12	28	12	7,37	9,15	1,08	24 000	28 000	0,037	**PNA 12/28**
15	32	16	12,8	17,6	2,12	22 000	24 000	0,062	▸ **PNA 15/32**
17	35	16	13,2	19,3	2,28	19 000	22 000	0,073	▸ **PNA 17/35**
20	42	20	19	32,5	4	16 000	18 000	0,14	▸ **PNA 20/42**
22	44	20	22	36,5	4,55	14 000	16 000	0,15	**PNA 22/44**
25	47	20	22,9	38	4,8	13 000	15 000	0,16	**PNA 25/47**
30	52	20	24,6	45	5,6	11 000	13 000	0,18	▸ **PNA 30/52**
35	55	20	26,4	51	6,3	10 000	11 000	0,18	▸ **PNA 35/55**
40	62	20	27,5	57	7,1	9 000	10 000	0,23	▸ **PNA 40/62**

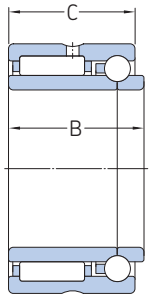
▸ Oblíbená položka



Rozměry						Připojovací rozměry				
d	F	D_1	r min.	$r_{1,2}$ min.	s max.	d_a min.	D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.
mm						mm				
12	15	24,5	0,8	0,3	0,5	14	23,5	24,5	0,8	0,3
15	18	27	0,8	0,3	0,5	17	26	27	0,8	0,3
17	20	30,5	0,8	0,3	0,5	19	29,5	30,5	0,8	0,3
20	25	36,5	0,8	0,3	0,5	22	35	37	0,8	0,3
22	28	38,5	0,8	0,3	0,5	24	37,5	39	0,8	0,3
25	30	42	0,8	0,3	0,5	25	41	42	0,8	0,3
30	35	47,5	0,8	0,3	0,5	32	46,5	47,5	0,8	0,3
35	40	50,5	0,8	0,3	0,5	37	49,5	50,5	0,8	0,3
40	45	58	0,8	0,3	0,5	42	57	58	0,8	0,3



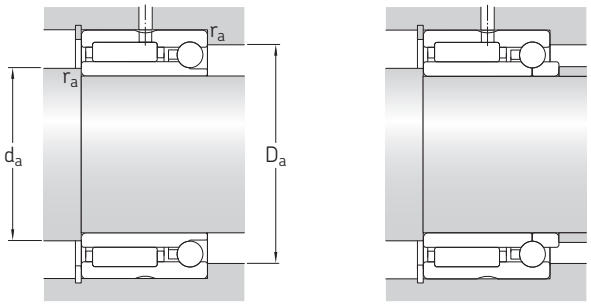
NKIA



NKIB

Základní rozměry				Únosnosti radiální dynamické	statické	axiální dynamické	statické	Mezní únavové zatížení radiální	axiální	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C	C_0	C	C_0	P_u	P_u	otáčky	otáčky		
mm				kN				kN		1/min		kg	–
12	24	16	–	8,09	9,65	2,07	1,92	1,14	0,083	22 000	26 000	0,04	▸ **NKIA 5901**
	24	17,5	16	8,09	9,65	2,07	1,92	1,14	0,083	22 000	26 000	0,043	▸ **NKIB 5901**
15	28	18	–	11,2	15,3	2,27	2,37	1,83	0,099	19 000	22 000	0,05	▸ **NKIA 5902**
	28	20	18	11,2	15,3	2,27	2,37	1,83	0,099	19 000	22 000	0,052	▸ **NKIB 5902**
17	30	18	–	11,4	16,3	2,24	2,74	1,96	0,116	18 000	20 000	0,056	▸ **NKIA 5903**
	30	20	18	11,4	16,3	2,24	2,74	1,96	0,116	18 000	20 000	0,058	▸ **NKIB 5903**
20	37	23	–	21,6	28	3,79	4,21	3,35	0,176	15 000	17 000	0,1	▸ **NKIA 5904**
	37	25	23	21,6	28	3,79	4,21	3,35	0,176	15 000	17 000	0,11	▸ **NKIB 5904**
22	39	23	–	23,3	32	4,14	4,93	3,9	0,205	14 000	15 000	0,12	**NKIA 59/22**
	39	25	23	23,3	32	4,14	4,93	3,9	0,205	14 000	15 000	0,12	▸ **NKIB 59/22**
25	42	23	–	24,2	34,5	4,24	5,26	4,15	0,224	13 000	15 000	0,13	▸ **NKIA 5905**
	42	25	23	24,2	34,5	4,24	5,26	4,15	0,224	13 000	15 000	0,13	▸ **NKIB 5905**
30	47	23	–	25,5	39	4,54	6,32	4,65	0,268	11 000	13 000	0,15	▸ **NKIA 5906**
	47	25	23	25,5	39	4,54	6,32	4,65	0,268	11 000	13 000	0,15	▸ **NKIB 5906**
35	55	27	–	31,9	54	5,83	8,42	6,7	0,355	9 500	11 000	0,24	▸ **NKIA 5907**
	55	30	27	31,9	54	5,83	8,42	6,7	0,355	9 500	11 000	0,25	▸ **NKIB 5907**
40	62	30	–	42,9	71	7,17	10,9	8,8	0,467	8 000	9 500	0,32	▸ **NKIA 5908**
	62	34	30	42,9	71	7,17	10,9	8,8	0,467	8 000	9 500	0,32	▸ **NKIB 5908**
45	68	30	–	45,7	78	7,47	12	9,65	0,513	7 500	8 500	0,38	**NKIA 5909**
	68	34	30	45,7	78	7,47	12	9,65	0,513	7 500	8 500	0,38	▸ **NKIB 5909**
50	72	30	–	47,3	85	7,74	13,7	10,6	0,579	7 000	8 000	0,38	▸ **NKIA 5910**
	72	34	30	47,3	85	7,74	13,7	10,6	0,579	7 000	8 000	0,39	▸ **NKIB 5910**
55	80	34	–	57,2	106	9,27	16,7	13,2	0,697	6 300	7 000	0,55	**NKIA 5911**
	80	38	34	57,2	106	9,27	16,7	13,2	0,697	6 300	7 000	0,56	▸ **NKIB 5911**
60	85	34	–	60,5	114	9,58	18	14,3	0,77	6 000	6 700	0,59	▸ **NKIA 5912**
	85	38	34	60,5	114	9,58	18	14,3	0,77	6 000	6 700	0,6	▸ **NKIB 5912**
65	90	34	–	61,6	120	9,96	19,2	14,6	0,816	5 600	6 300	0,64	**NKIA 5913**
	90	38	34	61,6	120	9,96	19,2	14,6	0,816	5 600	6 300	0,64	▸ **NKIB 5913**
70	100	40	–	84,2	163	13,2	25	20,8	1,05	5 000	5 600	0,98	**NKIA 5914**
	100	45	40	84,2	163	13,2	25	20,8	1,05	5 000	5 600	0,99	▸ **NKIB 5914**

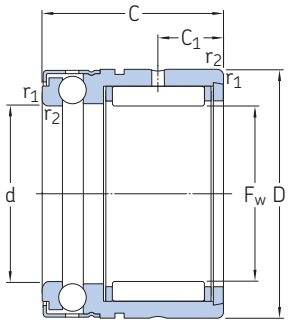
▸ Oblíbená položka



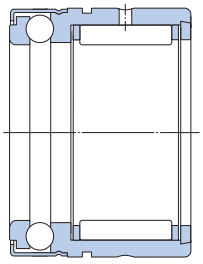
Rozměry			Připojovací rozměry		
d	F	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	D_a max.	r_a max.
mm			mm		
12	16	0,3	14	22	0,3
	16	0,3	14	22	0,3
15	20	0,3	17	26	0,3
	20	0,3	17	26	0,3
17	22	0,3	19	28	0,3
	22	0,3	19	28	0,3
20	25	0,3	22	35	0,3
	25	0,3	22	35	0,3
22	28	0,3	24	37	0,3
	28	0,3	24	37	0,3
25	30	0,3	27	40	0,3
	30	0,3	27	40	0,3
30	35	0,3	32	45	0,3
	35	0,3	32	45	0,3
35	42	0,6	39	51	0,6
	42	0,6	39	51	0,6
40	48	0,6	44	58	0,6
	48	0,6	44	58	0,6
45	52	0,6	49	64	0,6
	52	0,6	49	64	0,6
50	58	0,6	54	68	0,6
	58	0,6	54	68	0,6
55	63	1	60	75	1
	63	1	60	75	1
60	68	1	65	80	1
	68	1	65	80	1
65	72	1	70	85	1
	72	1	70	85	1
70	80	1	75	95	1
	80	1	75	95	1

7.8 Jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska, axiální kuličkové ložisko s plným počtem valivých těles

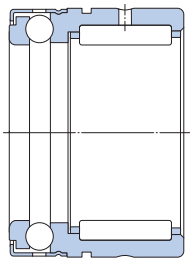
F_w **7 – 35** mm



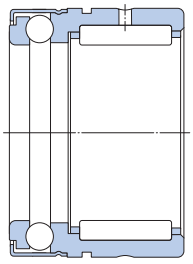
NX
(F_w = 7 mm)



NX .. Z
(F_w = 7 mm)



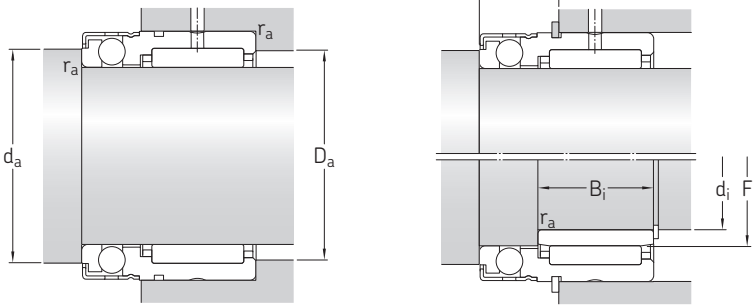
NX
(F_w ≥ 10 mm)



NX .. Z
(F_w ≥ 10 mm)

Základní rozměry			Únosnosti radiální dynamické	statické	axiální dynamické	statické	Mezní únavové zatížení radiální	axiální	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
F_w	D	C	C	C_0	C	C_0	P_u	P_u	A	otáčky	otáčky		
mm			kN				kN		–	1/min		kg	–
7	14	18	2,81	2,75	3,45	5	0,29	0,186	0,00013	10 000	6 000	0,014	▸ **NX 7 ZTN**
	14	18	2,81	2,75	3,45	5	0,29	0,186	0,00013	10 000	11 000	0,014	**NX 7 TN**
10	19	18	4,95	4,55	5,07	8,5	0,53	0,31	0,00038	8 500	5 600	0,025	▸ **NX 10 Z**
	19	18	4,95	4,55	5,07	8,5	0,53	0,31	0,00038	8 500	9 500	0,025	**NX 10**
12	21	18	5,39	5,2	5,27	9,65	0,61	0,355	0,00048	8 000	5 300	0,028	▸ **NX 12 Z**
	21	18	5,39	5,2	5,27	9,65	0,61	0,355	0,00048	8 000	9 000	0,028	**NX 12**
15	24	28	11	14	6,18	12,2	1,66	0,45	0,00077	7 500	5 300	0,048	**NX 15 Z**
	24	28	11	14	6,18	12,2	1,66	0,45	0,00077	7 500	8 500	0,048	**NX 15**
17	26	28	12,1	16,6	6,37	13,4	1,96	0,5	0,00093	7 000	5 000	0,053	**NX 17 Z**
	26	28	12,1	16,6	6,37	13,4	1,96	0,5	0,00093	7 000	8 500	0,053	**NX 17**
20	30	28	13,2	19,3	7,8	17,3	2,28	0,64	0,0016	6 300	4 500	0,068	▸ **NX 20 Z**
	30	28	13,2	19,3	7,8	17,3	2,28	0,64	0,0016	6 300	7 500	0,068	**NX 20**
25	37	30	15,1	24,5	12,4	28,5	2,9	1,06	0,0042	5 600	3 800	0,12	**NX 25 Z**
	37	30	15,1	24,5	12,4	28,5	2,9	1,06	0,0042	5 600	6 300	0,12	**NX 25**
30	42	30	22,9	38	12,7	32,5	4,8	1,2	0,0055	5 300	3 600	0,13	▸ **NX 30 Z**
	42	30	22,9	38	12,7	32,5	4,8	1,2	0,0055	5 300	6 000	0,13	**NX 30**
35	47	30	24,6	45	13,5	38	5,6	1,4	0,0075	5 000	3 400	0,16	**NX 35 Z**
	47	30	24,6	45	13,5	38	5,6	1,4	0,0075	5 000	5 600	0,16	**NX 35**

▸ Oblíbená položka

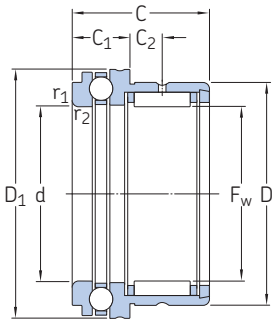


Rozměry				Připojovací rozměry				Příslušný vnitřní kroužek[1] Rozměry			Označení	Příslušný pojistný kroužek[2] Označení
F_w	C_1	d	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	D_a max.	C_a	r_a max.	d_i	F	B_i		
mm				mm				mm			–	–
7	4,7	7	0,3	9,6	12	10	0,3	–	–	–	–	SW 14
	4,7	7	0,3	9,6	12	10	0,3	–	–	–	–	SW 14
10	4,7	10	0,3	14,6	17	10	0,3	6	10	10	IR 6x10x10 IS1	SW 19
	4,7	10	0,3	14,6	17	10	0,3	6	10	10	IR 6x10x10 IS1	SW 19
12	4,7	12	0,3	16,6	19	10	0,3	8	12	10	IR 8x12x10 IS1	SW 21
	4,7	12	0,3	16,6	19	10	0,3	8	12	10	IR 8x12x10 IS1	SW 21
15	8	15	0,3	19	22	12,2	0,3	12	15	16	IR 12x15x16	SW 24
	8	15	0,3	19	22	12,2	0,3	12	15	16	IR 12x15x16	SW 24
17	8	17	0,3	21	24	12,2	0,3	14	17	17	IR 14x17x17	SW 26
	8	17	0,3	21	24	12,2	0,3	14	17	17	IR 14x17x17	SW 26
20	8	20	0,3	25	28	12,2	0,3	17	20	16	IR 17x20x16	SW 30
	8	20	0,3	25	28	12,2	0,3	17	20	16	IR 17x20x16	SW 30
25	8	25	0,3	31,6	35	14,2	0,3	20	25	16	IR 20x25x16 IS1	SW 37
	8	25	0,3	31,6	35	14,2	0,3	20	25	16	IR 20x25x16 IS1	SW 37
30	10	30	0,3	36,5	40	14,2	0,3	25	30	20	IR 25x30x20	SW 42
	10	30	0,3	36,5	40	14,2	0,3	25	30	20	IR 25x30x20	SW 42
35	10	35	0,3	40,5	45	14,2	0,3	30	35	20	IR 30x35x20	SW 47
	10	35	0,3	40,5	45	14,2	0,3	30	35	20	IR 30x35x20	SW 47

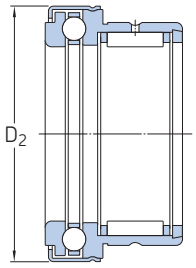
[1] Další informace → *Vnitřní kroužky jehlových ložisek*, **strana 593**
[2] V souladu s DIN 471, SKF je nedodává.

7.9 Jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska, axiální ložisko s klecí

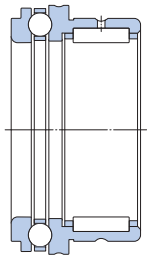
F_w **10 – 70** mm



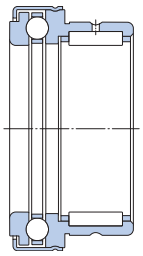
NKX
(F_w = 10 mm)



NKX .. Z
(F_w = 10 mm)



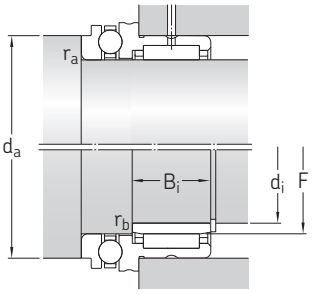
NKX
(F_w ≥ 12 mm)

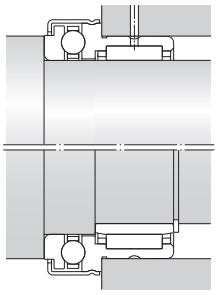


NKX .. Z
(F_w ≥ 12 mm)

Základní rozměry			**Únosnosti** radiální dynamické		axiální dynamické		**Mezní únavové zatížení** radiální	axiální	**Součinitel minimálního zatížení**	**Přípustné otáčky** Referenční	Mezní	**Hmotnost**	**Označení**
F_w	D	C	C	C_0 statické	C	C_0 statické	P_u	P_u	A	otáčky	otáčky		
mm			kN				kN		–	1/min		kg	–
10	19	23	5,94	8	9,95	15,3	0,9	0,56	0,0012	9 500	8 000	0,036	**NKX 10 ZTN**
	19	23	5,94	8	9,95	15,3	0,9	0,56	0,0012	9 500	13 000	0,034	▸ **NKX 10 TN**
12	21	23	9,13	12	10,4	16,6	1,43	0,62	0,0014	9 000	7 500	0,04	▸ **NKX 12 Z**
	21	23	9,13	12	10,4	16,6	1,43	0,62	0,0014	9 000	13 000	0,038	**NKX 12**
15	24	23	11	14	10,6	18,3	1,66	0,67	0,0017	8 500	7 000	0,047	▸ **NKX 15 Z**
	24	23	11	14	10,6	18,3	1,66	0,67	0,0017	8 500	12 000	0,044	▸ **NKX 15**
17	26	25	12,1	16,6	10,8	19,6	1,96	0,735	0,002	8 500	7 000	0,055	▸ **NKX 17 Z**
	26	25	12,1	16,6	10,8	19,6	1,96	0,735	0,002	8 500	12 000	0,053	**NKX 17**
20	30	30	16,5	25,5	14,3	27	3,05	1	0,0038	7 500	6 000	0,09	▸ **NKX 20 Z**
	30	30	16,5	25,5	14,3	27	3,05	1	0,0038	7 500	10 000	0,083	▸ **NKX 20**
25	37	30	19	32,5	19,5	40,5	4	1,5	0,0085	6 300	5 500	0,13	▸ **NKX 25 Z**
	37	30	19	32,5	19,5	40,5	4	1,5	0,0085	6 300	9 000	0,13	**NKX 25**
30	42	30	22,9	38	20,3	45,5	4,8	1,7	0,01	6 000	5 000	0,14	▸ **NKX 30 Z**
	42	30	22,9	38	20,3	45,5	4,8	1,7	0,01	6 000	8 500	0,14	▸ **NKX 30**
35	47	30	24,6	45	21,2	51	5,6	1,9	0,013	5 600	4 500	0,17	▸ **NKX 35 Z**
	47	30	24,6	45	21,2	51	5,6	1,9	0,013	5 600	7 500	0,16	▸ **NKX 35**
40	52	32	26,4	51	27	68	6,3	2,55	0,024	5 000	4 000	0,21	▸ **NKX 40 Z**
	52	32	26,4	51	27	68	6,3	2,55	0,024	5 000	7 000	0,2	**NKX 40**
45	58	32	27,5	57	28,1	75	7,1	2,8	0,029	4 500	3 800	0,27	▸ **NKX 45 Z**
	58	32	27,5	57	28,1	75	7,1	2,8	0,029	4 500	6 300	0,25	**NKX 45**
50	62	35	38	78	28,6	81,5	9,65	3,05	0,034	4 300	3 600	0,3	▸ **NKX 50 Z**
	62	35	38	78	28,6	81,5	9,65	3,05	0,034	4 300	6 300	0,28	▸ **NKX 50**
60	72	40	41,8	96,5	41,6	122	11,8	4,55	0,077	3 600	3 000	0,38	▸ **NKX 60 Z**
	72	40	41,8	96,5	41,6	122	11,8	4,55	0,077	3 600	5 000	0,36	▸ **NKX 60**
70	85	40	44,6	98	43,6	137	12,2	5,1	0,097	3 400	2 700	0,52	▸ **NKX 70 Z**
	85	40	44,6	98	43,6	137	12,2	5,1	0,097	3 400	4 500	0,5	▸ **NKX 70**

▸ Oblíbená položka



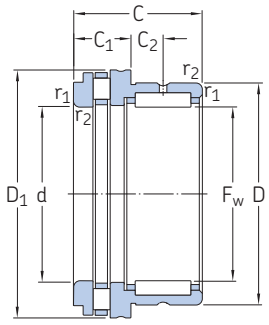


Rozměry							Připojovací rozměry			Příslušný vnitřní kroužek[1] Rozměry			Označení
F_w	C_1	C_2	d	D_1	D_2	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	r_a max.	r_b max.	d_i	F	B_i	
mm							mm			mm			–
10	9	6,5	10	–	25,2	0,3	19,7	0,3	0,3	7	10	16	IR 7x10x16
	9	6,5	10	24,1	–	0,3	19,7	0,3	0,3	7	10	16	IR 7x10x16
12	9	6,5	12	–	27,2	0,3	21,7	0,3	0,3	9	12	16	IR 9x12x16
	9	6,5	12	26,1	–	0,3	21,7	0,3	0,3	9	12	16	IR 9x12x16
15	9	6,5	15	–	29,2	0,3	23,7	0,3	0,3	12	15	16	IR 12x15x16
	9	6,5	15	28,1	–	0,3	23,7	0,3	0,3	12	15	16	IR 12x15x16
17	9	8	17	–	31,2	0,3	25,7	0,3	0,3	14	17	17	IR 14x17x17
	9	8	17	30,1	–	0,3	25,7	0,3	0,3	14	17	17	IR 14x17x17
20	10	10,5	20	–	36,2	0,3	30,7	0,3	0,3	17	20	20	IR 17x20x20
	10	10,5	20	35,1	–	0,3	30,7	0,3	0,3	17	20	20	IR 17x20x20
25	11	9,5	25	–	43,2	0,6	37,7	0,6	0,3	20	25	20	IR 20x25x20
	11	9,5	25	42,1	–	0,6	37,7	0,6	0,3	20	25	20	IR 20x25x20
30	11	9,5	30	–	48,2	0,6	42,7	0,6	0,3	25	30	20	IR 25x30x20
	11	9,5	30	47,1	–	0,6	42,7	0,6	0,3	25	30	20	IR 25x30x20
35	12	9	35	–	53,2	0,6	47,7	0,6	0,3	30	35	20	IR 30x35x20
	12	9	35	52,1	–	0,6	47,7	0,6	0,3	30	35	20	IR 30x35x20
40	13	10	40	–	61,2	0,6	55,7	0,6	0,3	35	40	20	IR 35x40x20
	13	10	40	60,1	–	0,6	55,7	0,6	0,3	35	40	20	IR 35x40x20
45	14	9	45	–	66,5	0,6	60,5	0,6	0,3	40	45	20	IR 40x45x20
	14	9	45	65,2	–	0,6	60,5	0,6	0,3	40	45	20	IR 40x45x20
50	14	10	50	–	71,5	0,6	65,5	0,6	0,6	45	50	25	IR 45x50x25
	14	10	50	70,2	–	0,6	65,5	0,6	0,6	45	50	25	IR 45x50x25
60	17	12	60	–	86,5	1	80,5	1	1	50	60	25	IR 50x60x25
	17	12	60	85,2	–	1	80,5	1	1	50	60	25	IR 50x60x25
70	18	11	70	–	96,5	1	90,5	1	1	60	70	25	IR 60x70x25
	18	11	70	95,2	–	1	90,5	1	1	60	70	25	IR 60x70x25

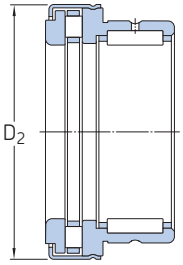
[1] Další informace → *Vnitřní kroužky jehlových ložisek*, **strana 593**

7.10 Jehlová ložiska/axiální válečková ložiska

F_w **15 – 50** mm



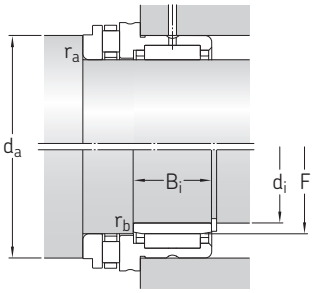
NKXR

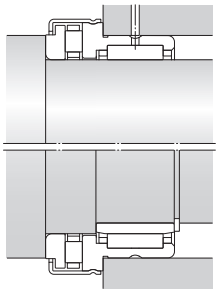


NKXR .. Z

Základní rozměry			Únosnosti				Mezní únavové zatížení		Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
			radiální		axiální					Referenční	Mezní		
F_w	D	C	dynamické C	statické C_0	dynamické C	statické C_0	radiální P_u	axiální P_u	A	otáčky	otáčky		
mm			kN				kN		–	1/min		kg	–
15	24	23	11	14	11,2	27	1,66	2,45	0,000 058	4 300	8 500	0,042	**NKXR 15**
	24	23	11	14	11,2	27	1,66	2,45	0,000 058	4 300	8 500	0,045	▸ **NKXR 15 Z**
17	26	25	12,1	16,6	12,2	31,5	1,96	2,85	0,000 079	4 300	8 500	0,05	▸ **NKXR 17**
	26	25	12,1	16,6	12,2	31,5	1,96	2,85	0,000 079	4 300	8 500	0,053	▸ **NKXR 17 Z**
20	30	30	16,5	25,5	18,6	48	3,05	4,65	0,00018	3 800	7 500	0,08	▸ **NKXR 20**
	30	30	16,5	25,5	18,6	48	3,05	4,65	0,00018	3 800	7 500	0,084	▸ **NKXR 20 Z**
25	37	30	19	32,5	25	69,5	4	6,8	0,00039	3 200	6 300	0,12	**NKXR 25**
	37	30	19	32,5	25	69,5	4	6,8	0,00039	3 200	6 300	0,13	▸ **NKXR 25 Z**
30	42	30	22,9	38	27	78	4,8	7,65	0,00049	3 000	6 000	0,14	**NKXR 30**
	42	30	22,9	38	27	78	4,8	7,65	0,00049	3 000	6 000	0,14	▸ **NKXR 30 Z**
35	47	30	24,6	45	29	93	5,6	9,15	0,00069	2 800	5 600	0,16	**NKXR 35**
	47	30	24,6	45	29	93	5,6	9,15	0,00069	2 800	5 600	0,17	▸ **NKXR 35 Z**
40	52	32	26,4	51	43	137	6,3	13,7	0,0015	2 400	5 000	0,2	**NKXR 40**
	52	32	26,4	51	43	137	6,3	13,7	0,0015	2 400	5 000	0,21	▸ **NKXR 40 Z**
45	58	32	27,5	57	45	153	7,1	15,3	0,0019	2 200	4 500	0,24	**NKXR 45**
	58	32	27,5	57	45	153	7,1	15,3	0,0019	2 200	4 500	0,26	▸ **NKXR 45 Z**
50	62	35	38	78	47,5	166	9,65	16,6	0,0022	2 200	4 300	0,27	**NKXR 50**
	62	35	38	78	47,5	166	9,65	16,6	0,0022	2 200	4 300	0,29	▸ **NKXR 50 Z**

▸ Oblíbená položka



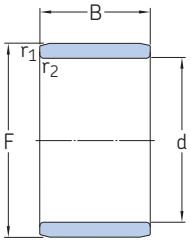


Rozměry							Připojovací rozměry			Příslušný vnitřní kroužek[1] Rozměry			Označení
F_w	C_1	C_2	d	D_1	D_2	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	r_a max.	r_b max.	d_i	F	B_i	
mm							mm			mm			–
15	9	6,5	15	28,1	–	0,3	23,7	0,3	0,3	12	15	16	IR 12x15x16
	9	6,5	15	–	29,2	0,3	23,7	0,3	0,3	12	15	16	IR 12x15x16
17	9	8	17	30,1	–	0,3	25,7	0,3	0,3	14	17	17	IR 14x17x17
	9	8	17	–	31,2	0,3	25,7	0,3	0,3	14	17	17	IR 14x17x17
20	10	10,5	20	35,1	–	0,3	30,7	0,3	0,3	17	20	20	IR 17x20x20
	10	10,5	20	–	36,2	0,3	30,7	0,3	0,3	17	20	20	IR 17x20x20
25	11	9,5	25	42,1	–	0,6	37,7	0,6	0,3	20	25	20	IR 20x25x20
	11	9,5	25	–	43,2	0,6	37,7	0,6	0,3	20	25	20	IR 20x25x20
30	11	9,5	30	47,1	–	0,6	42,7	0,6	0,3	25	30	20	IR 25x30x20
	11	9,5	30	–	48,2	0,6	42,7	0,6	0,3	25	30	20	IR 25x30x20
35	12	9	35	52,1	–	0,6	47,7	0,6	0,3	30	35	20	IR 30x35x20
	12	9	35	–	53,2	0,6	47,7	0,6	0,3	30	35	20	IR 30x35x20
40	13	10	40	60,1	–	0,6	55,7	0,6	0,3	35	40	20	IR 35x40x20
	13	10	40	–	61,2	0,6	55,7	0,6	0,3	35	40	20	IR 35x40x20
45	14	9	45	65,2	–	0,6	60,6	0,6	0,3	40	45	20	IR 40x45x20
	14	9	45	–	66,5	0,6	60,6	0,6	0,3	40	45	20	IR 40x45x20
50	14	10	50	70,2	–	0,6	65,5	0,6	0,6	45	50	25	IR 45x50x25
	14	10	50	–	71,5	0,6	65,5	0,6	0,6	45	50	25	IR 45x50x25

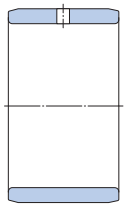
[1] Další informace → *Vnitřní kroužky jehlových ložisek*, **strana 593**

7.11 Vnitřní kroužky jehlových ložisek

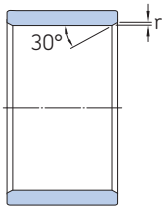
d **5 – 75** mm



IR



IR .. IS1



LR

Rozměry				Hmotnost		Označení
d	F	B	r, $r_{1,2}$ min.			
mm				kg		–
5	8	12	0,3	0,0028		**IR 5x8x12**
	8	16	0,3	0,0037		**IR 5x8x16**
6	9	12	0,3	0,003	▸	**IR 6x9x12**
	9	16	0,3	0,0043		**IR 6x9x16**
7	10	10,5	0,3	0,0031	▸	**IR 7x10x10.5**
	10	10,5	0,3	0,0031		**LR 7x10x10.5**
	10	12	0,3	0,0036	▸	**IR 7x10x12**
	10	16	0,3	0,0049		**IR 7x10x16**
8	12	10	0,3	0,0048	▸	**IR 8X12X10 IS1**
	12	10,5	0,3	0,005		**IR 8x12x10.5**
	12	10,5	0,3	0,005		**LR 8x12x10.5**
	12	12,5	0,3	0,0059	▸	**IR 8x12x12.5**
9	12	12	0,3	0,0044		**IR 9x12x12**
	12	16	0,3	0,006		**IR 9x12x16**
10	13	12,5	0,3	0,0052	▸	**IR 10x13x12.5**
	13	12,5	0,3	0,0052		**LR 10x13x12.5**
	14	13	0,3	0,0074		**IR 10x14x13**
	14	16	0,3	0,0092	▸	**IR 10x14x16**
	14	20	0,3	0,012		**IR 10x14x20**
12	15	12	0,3	0,0057		**IR 12x15x12**
	15	12,5	0,3	0,0061	▸	**IR 12x15x12.5**
	15	12,5	0,3	0,0061		**LR 12x15x12.5**
	15	16	0,3	0,0076	▸	**IR 12x15x16**
	15	16,5	0,3	0,0081		**IR 12x15x16.5**
	15	22,5	0,3	0,011		**IR 12x15x22.5**
	15	22,5	0,3	0,011		**LR 12x15x22.5**
	16	13	0,3	0,0085	▸	**IR 12x16x13**
	16	16	0,3	0,011		**IR 12x16x16**
	16	20	0,3	0,014	▸	**IR 12x16x20**
	16	22	0,3	0,015		**IR 12x16x22**
14	17	17	0,3	0,0095	▸	**IR 14x17x17**

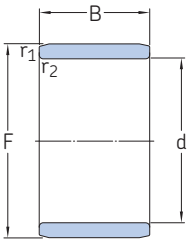
Rozměry				Hmotnost		Označení
d	F	B	r, $r_{1,2}$ min.			
mm				kg		–
15	18	12,5	0,3	0,0072		**LR 15x18x12.5**
	18	16	0,3	0,0094		**IR 15x18x16**
	18	16,5	0,3	0,0098		**IR 15x18x16.5**
	19	16	0,3	0,013		**IR 15x19x16**
	19	20	0,3	0,016		**IR 15x19x20**
	20	13	0,3	0,014		**IR 15x20x13**
	20	23	0,3	0,024		**IR 15x20x23**
17	20	16	0,3	0,011	▸	**IR 17x20x16**
	20	16,5	0,3	0,011	▸	**IR 17x20x16.5**
	20	16,5	0,3	0,011		**LR 17x20x16.5**
	20	20	0,3	0,014	▸	**IR 17x20x20**
	20	20,5	0,3	0,014	▸	**IR 17x20x20.5**
	20	20,5	0,3	0,014		**LR 17x20x20.5**
	20	30,5	0,3	0,021	▸	**IR 17x20x30.5**
	20	30,5	0,3	0,021		**LR 17x20x30.5**
	22	13	0,3	0,015	▸	**IR 17x22x13**
	22	16	0,3	0,018	▸	**IR 17x22x16**
	22	23	0,3	0,027	▸	**IR 17x22x23**
	24	20	0,6	0,034	▸	**IR 17x24x20**
20	24	16	0,3	0,015		**IR 20x24x16**
	24	20	0,3	0,021	▸	**IR 20x24x20**
	25	12,5	0,3	0,016		**LR 20x25x12.5**
	25	16,5	0,3	0,022		**LR 20x25x16.5**
	25	17	0,3	0,025		**IR 20x25x17**
	25	20	0,3	0,028	▸	**IR 20x25x20**
	25	20,5	0,3	0,027	▸	**IR 20x25x20.5**
	25	20,5	0,3	0,027		**LR 20x25x20.5**
	25	26,5	0,3	0,038	▸	**IR 20x25x26.5**
	25	26,5	0,3	0,038		**LR 20x25x26.5**
	25	30	0,3	0,04	▸	**IR 20x25x30**
	25	38,5	0,3	0,053	▸	**IR 20x25x38.5**
	28	20	0,6	0,045		**IR 20x28x20**

▸ Oblíbená položka

Rozměry				Hmotnost	Označení
d	F	B	r, $r_{1,2}$ min.		
mm				kg	–
22	26	16	0,3	0,018	**IR 22x26x16**
	26	20	0,3	0,023	**IR 22x26x20**
	28	17	0,3	0,03	▸ **IR 22x28x17**
	28	20	0,3	0,035	**IR 22x28x20**
	28	20,5	0,3	0,036	**IR 22x28x20.5**
	28	30	0,3	0,054	**IR 22x28x30**
25	29	20	0,3	0,026	**IR 25x29x20**
	29	30	0,3	0,039	**IR 25x29x30**
	30	12,5	0,3	0,02	▸ **LR 25x30x12.5**
	30	16,5	0,3	0,027	**LR 25x30x16.5**
	30	17	0,3	0,027	▸ **IR 25x30x17**
	30	20	0,3	0,033	▸ **IR 25x30x20**
	30	20,5	0,3	0,033	▸ **IR 25x30x20.5**
	30	20,5	0,3	0,033	**LR 25x30x20.5**
	30	26,5	0,3	0,046	▸ **IR 25x30x26.5**
	30	26,5	0,3	0,046	**LR 25x30x26.5**
	30	30	0,3	0,053	▸ **IR 25x30x30**
	30	32	0,3	0,056	**IR 25x30x32**
	30	38,5	0,3	0,065	▸ **IR 25x30x38.5**
	30	38,5	0,3	0,065	**LR 25x30x38.5**
	32	22	0,6	0,053	**IR 25x32x22**
28	32	17	0,3	0,025	**IR 28x32x17**
	32	20	0,3	0,029	**IR 28x32x20**
	32	30	0,3	0,044	**IR 28x32x30**
30	35	12,5	0,3	0,023	**LR 30x35x12.5**
	35	13	0,3	0,025	▸ **IR 30x35x13**
	35	16	0,3	0,034	**IR 30x35x16**
	35	17	0,3	0,036	▸ **IR 30x35x17**
	35	20	0,3	0,039	▸ **IR 30x35x20**
	35	20,5	0,3	0,04	**IR 30x35x20.5**
	35	20,5	0,3	0,04	**LR 30x35x20.5**
	35	26	0,3	0,05	▸ **IR 30x35x26**
	35	30	0,3	0,059	▸ **IR 30x35x30**
	37	22	0,6	0,062	**IR 30x37x22**
32	37	20	0,3	0,042	**IR 32x37x20**
	37	30	0,3	0,062	▸ **IR 32x37x30**
	40	20	0,6	0,068	**IR 32x40x20**
	40	36	0,6	0,12	▸ **IR 32x40x36**
35	40	12,5	0,3	0,027	**LR 35x40x12.5**
	40	16,5	0,3	0,037	**LR 35x40x16.5**
	40	17	0,3	0,038	**IR 35x40x17**
	40	20	0,3	0,044	▸ **IR 35x40x20**
	40	20,5	0,3	0,046	▸ **IR 35x40x20.5**
	40	20,5	0,3	0,046	**LR 35x40x20.5**
	40	30	0,3	0,067	▸ **IR 35x40x30**
	42	36	0,6	0,12	▸ **IR 35x42x36**
	43	22	0,6	0,082	**IR 35x43x22**
38	43	20	0,3	0,048	**IR 38x43x20**
	43	30	0,3	0,074	**IR 38x43x30**

Rozměry				Hmotnost	Označení
d	F	B	r, $r_{1,2}$ min.		
mm				kg	–
40	45	16,5	0,3	0,041	**LR 40x45x16.5**
	45	17	0,3	0,043	**IR 40x45x17**
	45	20	0,3	0,049	▸ **IR 40x45x20**
	45	20,5	0,3	0,052	**IR 40x45x20.5**
	45	20,5	0,3	0,052	**LR 40x45x20.5**
	45	30	0,3	0,084	▸ **IR 40x45x30**
	48	22	0,6	0,092	▸ **IR 40x48x22**
	48	40	0,6	0,17	▸ **IR 40x48x40**
	50	22	1	0,12	**IR 40x50x22**
42	47	20	0,3	0,053	**IR 42x47x20**
	47	30	0,3	0,081	**IR 42x47x30**
45	50	20,5	0,3	0,059	**LR 45x50x20.5**
	50	25	0,6	0,071	▸ **IR 45x50x25**
	50	25,5	0,3	0,075	**IR 45x50x25.5**
	50	25,5	0,3	0,075	**LR 45x50x25.5**
	50	35	0,6	0,1	▸ **IR 45x50x35**
	52	22	0,6	0,089	▸ **IR 45x52x22**
	52	40	0,6	0,16	**IR 45x52x40**
	55	22	1	0,13	▸ **IR 45x55x22**
50	55	20,5	0,6	0,064	**LR 50x55x20.5**
	55	25	0,6	0,078	▸ **IR 50x55x25**
	55	35	0,6	0,11	▸ **IR 50x55x35**
	58	22	0,6	0,12	**IR 50x58x22**
	58	40	0,6	0,21	**IR 50x58x40**
	60	25	1	0,16	▸ **IR 50x60x25**
	60	28	1,1	0,18	**IR 50x60x28**
55	60	25	0,6	0,086	▸ **IR 55x60x25**
	60	35	0,6	0,12	▸ **IR 55x60x35**
	63	25	1	0,14	**IR 55x63x25**
	63	45	1	0,26	**IR 55x63x45**
	65	28	1,1	0,2	▸ **IR 55x65x28**
60	68	25	1	0,15	**IR 60x68x25**
	68	35	0,6	0,21	▸ **IR 60x68x35**
	68	45	1	0,28	▸ **IR 60x68x45**
	70	25	1	0,2	▸ **IR 60x70x25**
	70	28	1,1	0,22	▸ **IR 60x70x28**
65	72	25	1	0,14	▸ **IR 65x72x25**
	72	45	1	0,26	**IR 65x72x45**
	73	35	1	0,23	**IR 65x73x35**
	75	28	1,1	0,23	▸ **IR 65x75x28**
70	80	25	1	0,22	▸ **IR 70x80x25**
	80	30	1	0,27	**IR 70x80x30**
	80	35	1	0,31	▸ **IR 70x80x35**
	80	54	1	0,49	▸ **IR 70x80x54**
75	85	25	1	0,24	**IR 75x85x25**
	85	35	1	0,34	▸ **IR 75x85x35**
	85	54	1	0,53	▸ **IR 75x85x54**

▸ Oblíbená položka



Rozměry				Hmotnost	Označení
d	F	B	r, $r_{1,2}$ min.		
mm				kg	–
80	90	25	1	0,25	▸ **IR 80x90x25**
	90	30	1	0,3	▸ **IR 80x90x30**
	90	35	1	0,36	▸ **IR 80x90x35**
	90	54	1	0,56	▸ **IR 80x90x54**
85	95	26	1	0,28	▸ **IR 85x95x26**
	95	36	1	0,39	**IR 85x95x36**
	100	35	1,1	0,58	▸ **IR 85x100x35**
	100	63	1,1	1,05	**IR 85x100x63**
90	100	26	1	0,29	▸ **IR 90x100x26**
	100	30	1	0,34	**IR 90x100x30**
	100	36	1	0,41	▸ **IR 90x100x36**
	105	35	1,1	0,61	▸ **IR 90x105x35**
95	105	26	1	0,31	**IR 95x105x26**
100	110	40	1,1	0,51	▸ **IR 100x110x40**
	115	40	1,1	0,8	▸ **IR 100x115x40**
110	120	30	1	0,41	▸ **IR 110x120x30**
	125	40	1,1	0,84	▸ **IR 110x125x40**
120	130	30	1	0,44	▸ **IR 120x130x30**
	135	45	1,1	1,05	▸ **IR 120x135x45**
130	145	35	1,1	0,86	▸ **IR 130x145x35**
	150	50	1,5	1,7	▸ **IR 130x150x50**
140	155	35	1,1	0,92	▸ **IR 140x155x35**
	160	50	1,5	1,8	▸ **IR 140x160x50**
150	165	40	1,1	1,1	▸ **IR 150x165x40**
160	175	40	1,1	1,2	▸ **IR 160x175x40**
170	185	45	1,1	1,45	▸ **IR 170x185x45**
180	195	45	1,1	1,5	▸ **IR 180x195x45**
190	210	50	1,5	2,4	▸ **IR 190x210x50**
200	220	50	1,5	2,5	▸ **IR 200x220x50**
220	240	50	1,5	2,75	▸ **IR 220x240x50**
240	265	60	2	4,6	**IR 240x265x60**

▸ Oblíbená položka







8 Kuželíková ložiska



8 Kuželíková ložiska

Provedení a varianty **669**
Jednořadá kuželíková ložiska 669
Základní provedení ložisek 669
Ložiska pro specifické aplikace 669
Ložiska s přírubou na vnějším kroužku 670
Párovaná kuželíková ložiska 670
Párovaná ložiska uspořádána čely k sobě (do „X“) 670
Párovaná ložiska uspořádána zády k sobě (do „O“) 670
Párovaná ložiska uspořádaná do tandemu 671
Dvouřadá kuželíková ložiska 671
Ložiska provedení TDO 671
Ložiska provedení TDI 672
Varianty a vlastnosti 674
Ložiska SKF Explorer 675
Klece 675

Údaje o ložisku **676**
(Rozměrové normy, tolerance, vnitřní vůle, předpětí, přípustná nesouosost)

Zatížení **680**
(Minimální zatížení, ekvivalentní dynamické zatížení, ekvivalentní statické zatížení)
Výpočet axiálního zatížení působícího na jednotlivá ložiska nebo ložiska montovaná ve dvojicích do tandemu 681
Výpočet radiálního zatížení působícího na párovaná ložiska 683
Srovnávací základní únosnosti pro dvouřadá kuželíkové ložiska 685

Mezní teploty **685**

Přípustné otáčky **686**

Použití ložisek **687**
Jednořadá a párovaná kuželíková ložiska 687
Postup nastavování 687
Uložení 687

Montáž **690**
Dvouřadá kuželíková ložiska 690
Zatížená oblast 690

Označení ložisek **691**
Metrická ložiska 691
Palcová ložiska 691

Systém označení **692**

Tabulková část
8.1 Metrická jednořadá kuželíková ložiska 694
8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska 714
8.3 Jednořadá kuželíková ložiska s přírubovým vnějším kroužkem 742
8.4 Párovaná ložiska uspořádána čely k sobě (do „X“) . . 744
8.5 Párovaná ložiska uspořádána zády k sobě (do „O“) . 754
8.6 Párovaná ložiska uspořádaná do tandemu 760
8.7 Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO 762
8.8 Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI 766

Další kuželíková ložiska
Ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1023
Čtyřřadá kuželíková ložiska → skf.com/bearings
Ložiska INSOCOAT → kontaktujte SKF
Ložiska s povlakem NoWear → kontaktujte SKF
Ložiskové jednotky nábojů kol pro průmyslové, automobilové, železniční a mimosilniční aplikace → kontaktujte SKF

8 Kuželíková ložiska

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Volba vnitřní vůle nebo předpětí. . 182
Těsnění, montáž a demontáž 193

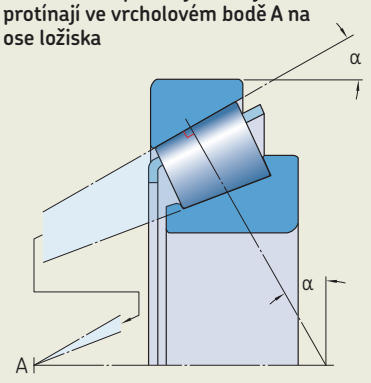
Montážní pokyny pro jednotlivá ložiska → skf.com/mount

Příručka SKF pro údržbu ložisek

Kuželíková ložiska mají kuželové oběžné dráhy na vnitřních a vnějších kroužcích a jako valivá tělesa využívají kuželíky. Jsou tedy vhodná pro přenášení kombinovaných zatížení, tzn. současně působících radiálních a axiálních zatížení. Prodloužené površky oběžných drah se protínají v jediném bodě na ose ložiska (vrcholový bod A, **obr. 1**) pro zajištění správného odvalování, a tedy i nízkých třecích momentů za provozu. Axiální únosnost kuželíkových ložisek se zvyšuje s rostoucím stykovým úhlem. Velikost stykového úhlu, která je obvykle v rozmezí 10° až 30°, se vztahuje k výpočtovému součiniteli e (**tabulková část**, **strana 694**): čím je hodnota e větší, tím větší je stykový úhel.

Obr. 1

Prodloužené površky oběžných drah se protínají ve vrcholovém bodě A na ose ložiska



Vlastnosti ložisek

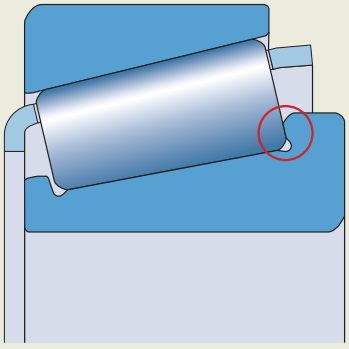
- **Nízké tření**
  Optimalizovaná konstrukce čel valivých těles a konečné opracování povrchu příruby (**obr. 2**) podporuje vytvoření mazivového filmu, který snižuje tření. Důsledkem je rovněž menší třecí teplo a opotřebení příruby. Ložiska si také lépe zachovávají předpětí a mají při provozu nižší hlučnost.

- **Dlouhá životnost**
  Zaoblené profily oběžných drah ložisek základního provedení a logaritmické profily oběžných drah ložisek SKF Explorer optimalizují rozložení zatížení podél stykových povrchů, snižují špičky napětí na čelech valivých těles (**obr. 3**) a omezují citlivost na nesouosost a průhyb hřídele oproti běžným plochým profilům oběžných drah (**obr. 4**).

- **Zvýšená provozní spolehlivost**
  Optimalizované konečné opracování stykových ploch oběžných drah a valivých těles podporuje vytvoření hydrodynamického mazivového filmu.

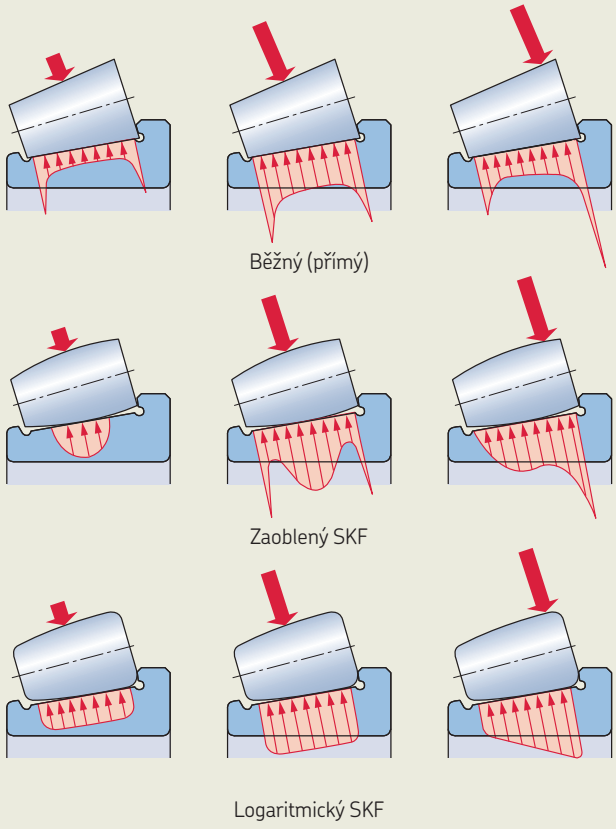
Obr. 2

Oblast styku čelo valivého tělesa / příruba



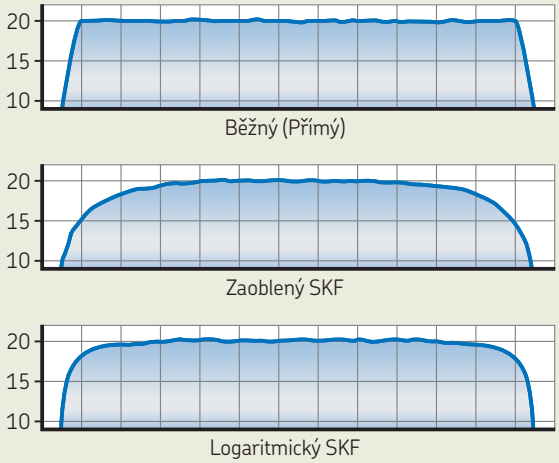
Obr. 3

Rozložení zatížení a snížení namáhání



Obr. 4

Profily oběžných drah



8

- **Konzistence profilů a velikostí valivých těles**
  Kuželíky používané v kuželíkových ložiscích SKF jsou vyráběny v natolik úzkých rozměrových a geometrických tolerancích, že jsou prakticky identické. Výsledkem je optimální rozložení zatížení, menší hlučnost a vibrace a možnost přesnějšího nastavení předpětí.

- **Tuhé uspořádání ložisek**
  Jednořadé kuželíkové ložisko se obvykle nastavuje proti druhému kuželíkovému ložisku. Nastavením předpětí lze dosáhnout tuhého uložení.

- **Doba záběhu se sníženými špičkovými teplotami**
  Pro kuželíková ložiska je typická doba záběhu, ve které u ložisek tradiční konstrukce vzniká značné tření a s ním související opotřebení. Tento efekt se označuje jako teplotní špička (**diagram 1**). Provedení kuželíkových ložisek SKF při správné montáži a mazání vykazují výrazně snížené tření, třecí teplo a opotřebení.

- **Rozebiratelnost a zaměnitelnost**
  Kuželíková ložiska jsou v závislosti na provedení rozebíratelná a díly ložisek stejných velikostí jsou plně zaměnitelné. Například jednořadá kuželíková ložiska jsou rozebíratelná (**obr. 5**), tzn., že vnitřní kroužek s klecí a kuželíky se může montovat odděleně od vnějšího kroužku. To usnadňuje montáž, demontáž a kontroly při údržbě.

SKF vyrábí kuželíková ložiska v mnoha provedeních, řadách a velikostech. Kromě ložisek uvedených v tomto katalogu dodává SKF kuželíková ložiska pro speciální aplikace. Tento sortiment obsahuje:

- *Čtyřřadá kuželíková ložiska*
  → skf.com/bearings
- ložiskové jednotky nábojů kol pro průmyslové, automobilové, železniční a mimosiliniční aplikace → kontaktujte SKF

Na vyžádání může SKF rovněž dodat zakázková kuželíková ložiska pro různé provozní podmínky podle požadavků zákazníka a aplikace.

Obr. 5

Rozebíratelné ložisko

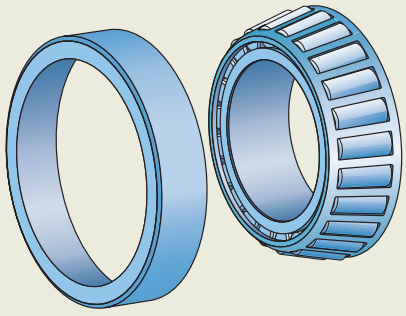
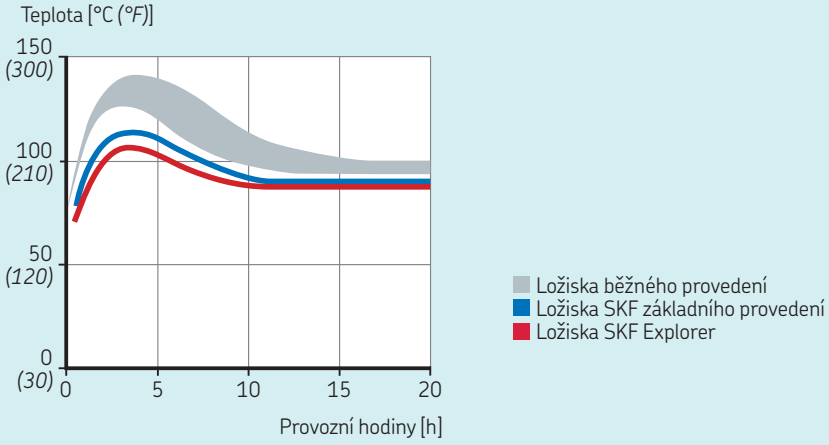


Diagram 1

Typické teplotní poměry kuželíkových ložisek během doby záběhu (přibližné hodnoty)



Provedení a varianty

Jednořadá kuželíková ložiska

Jednořadá kuželíková ložiska SKF (**obr. 6**) jsou k dispozici v mnoha provedeních a variantách a v mnoha řadách a velikostech včetně následujících:

- ložiska v základním provedení
- ložisek pro specifické aplikace
- ložiska s přírubovým vnějším kroužkem
- ložiska SKF Explorer (**strana 675**)

Základní provedení ložisek

- mají konstrukci a vnitřní geometrii zajišťující dlouhou provozní trvanlivost
- mají zaoblené profily oběžných drah a optimalizovanou konečnou úpravu povrchu vodicí příruby vnitřního kroužku, což umožňuje chladnější chod a menší spotřebu maziva oproti ložiskům tradičních konstrukcí
- mají hodnoty základní únosnosti podle normy ISO i vyšší (**tabulková část**, **strana 762**)
- představují nákladově výhodné řešení pro standardní průmyslové aplikace

SKF může na vyžádání rovněž dodat samostatně jakýkoli vnitřní kroužek s klecí a kuželíky a jakýkoli vnější kroužek (**obr. 7**).

Ložiska pro specifické aplikace

Pro aplikace, kde jsou ložiska vystavena specifickým provozním podmínkám, vyrábí SKF na vyžádání zakázková jednořadá kuželíková ložiska. S ohledem na požadavky těchto specializovaných aplikací SKF vyrábí například ložiska pastorků nebo ložiska s nízkým třením, a to s následujícími vlastnostmi:

Ložiska pastorků

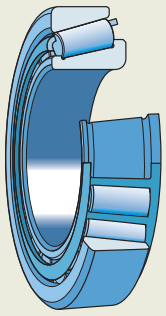
- jsou určena pro hřídele pastorků v diferenciálech automobilových převodovek pro zajištění stálého a přesného záběru ozubení
- mají velmi úzké geometrické tolerance a umožňují vysoké předpětí
- mají speciální charakteristiky tření a mohou být axiálně nastaveny v úzkém rozmezí metodou třecího momentu
- mají vnitřní konstrukci, která podporuje utváření hydrodynamického mazivového filmu, což podstatně snižuje tření a následně i provozní teploty v době záběhu
- zachovávají nastavené předpětí, pokud je dodržena správná montáž, mazání a údržba
- nesou přídavné označení CL7C

Ložiska s nízkým třením

- vycházejí vstříc stále rostoucím nárokům na snižování tření a spotřeby energie
- optimalizují tření díky vnitřní geometrii, počtu valivých těles, kvalitě povrchu a přepracované konstrukci klece
- mají třecí moment, který je nejméně o 30 % nižší ve srovnání se standardními ložisky SKF stejné velikosti
- nevyžadují za běžných podmínek záběh, protože jejich optimalizované stykové profily zajišťují optimální rozložení zatížení a vykazují jen malou a řízenou ztrátu počátečního předpětí
- vytvářejí méně třecího tepla, což prodlužuje domazávací intervaly a umožňuje provoz při vyšších otáčkách
- mají nižší hmotnost klece a valivých těles, což snižuje jejich setrvačné síly v ložisku a omezuje riziko prokluzování a oděru
- jsou typicky používána v automobilových a průmyslových převodovkách

Obr. 6

Jednořadé kuželíkové ložisko



Obr. 7

Odděleně balené díly



8

Ložiska s přírubou na vnějším kroužku

SKF rovněž vyrábí některé velikosti jednořadých kuželíkových ložisek s přírubou na vnějším kroužku (**obr. 8**). Tato ložiska lze v tělese snadno zajistit axiálně. Díru tělesa je možné obrobit snadněji a efektivněji, protože nejsou nutná osazení tělesa.

Párovaná kuželíková ložiska

Sortiment párovaných jednořadých kuželíkových ložisek SKF (**obr. 9**) vychází z často používaných velikostí jednořadých kuželíkových ložisek. Párovaná kuželíková ložiska jsou k dispozici v různých provedeních a variantách v závislosti na požadavcích aplikace:

- párovaná ložiska uspořádána čely k sobě (do „X“)
- párovaná ložiska uspořádána zády k sobě (do „O“)
- párovaná ložiska uspořádaná do tandemu
- ložiska základního provedení a ložiska SKF Explorer (**strana 675**)

Párovaná ložiska uvedená v tabulkové části tvoří základní sortiment SKF. Na vyžádání může SKF dodat jiná párovaná ložiska.

Párovaná ložiska v závislosti na provedení mohou axiálně vést hřídel v obou směrech s určitou axiální vůlí nebo předpětím. V závislosti na provedení rovněž vytvářejí relativně tuhé uložení.

Ložiska a distanční kroužek (kroužky) jsou párovány během výroby a dodávány jako sada připravená k okamžité montáži.

Párovaná ložiska uspořádána čely k sobě (do „X“)

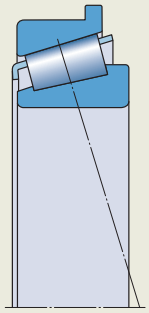
- mají zatěžovací přímky, které se vzhledem k ose ložiska sbíhají (**obr. 10**)
- mohou vyrovnávat omezenou nesouosost
- mohou přenášet axiální zatížení v obou směrech
- jsou dodávána v sadě s rozpěrným kroužkem mezi vnějšími kroužky

Párovaná ložiska uspořádána zády k sobě (do „O“)

- mají zatěžovací přímky, které se vzhledem k ose ložiska rozbíhají (**obr. 11**)
- zajišťují relativně tuhé uložení
- mohou přenášet klopné momenty
- mohou přenášet axiální zatížení v obou směrech
- jsou dodávána v sadě s rozpěrnými kroužky mezi vnitřními a vnějšími kroužky

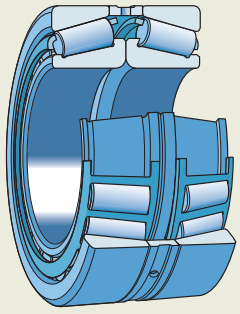
Obr. 8

Ložisko s přírubou na vnějším kroužku



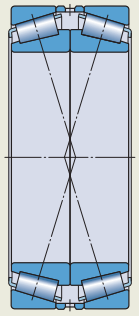
Obr. 9

Párovaná jednořadá kuželíková ložiska



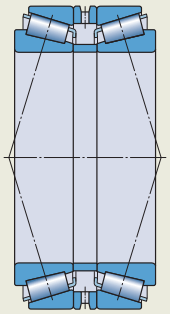
Obr. 10

Párovaná ložiska uspořádána čely k sobě (do „X“)



Obr. 11

Párovaná ložiska uspořádána zády k sobě (do „O“)



Párovaná ložiska uspořádaná do tandemu

- mají rovnoběžné zatěžovací přímky (**obr. 12**)
- rovnoměrně sdílejí radiální a axiální zatížení
- používají se tehdy, když je únosnost jediného ložiska nedostatečná
- mohou přenášet axiální zatížení pouze v jednom směru

  Pokud axiální zatížení působí v obou směrech, je třeba přidat třetí ložisko a nastavit jej proti dvojici uspořádané do tandemu.
- jsou dodávána v sadě s rozpěrnými kroužky mezi vnitřními a vnějšími kroužky

Dvouřadá kuželíková ložiska

SKF vyrábí dvouřadá kuželíková ložiska provedení TDO (**obr. 13**) a TDI (**obr. 14**) v mnoha variantách a s různými vlastnostmi.

Tato ložiska mohou v závislosti na provedení přenášet velká radiální zatížení a axiální zatížení v obou směrech a vyznačují se vysokým stupněm tuhosti. Proto zajišťují tuhé ložiskové uložení a vedou hřídel v obou směrech s určitou axiální vůlí nebo předpětím. Dvouřadá kuželíková ložiska jsou díky druhé řadě valivých těles vhodná pro vysoká radiální a axiální zatížení.

Dvouřadá kuželíková ložiska se obvykle používají v převodovkách, zdvihacích zařízeních, válcovacích stolicích a ve strojích v důlním průmyslu, například při ražení tunelů.

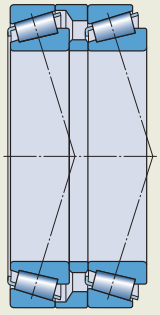
Ložiska provedení TDO

- mají jeden dvojitý vnější kroužek (se dvěmi oběžnými drahami) a dva vnitřní kroužky s klecemi a kuželíky, obvykle s rozpěrným kroužkem mezi vnitřními kroužky (**obr. 13**)
- mají řady valivých těles uspořádané zády k sobě (do „O“) (spojnice stykových bodů se rozbíhají vzhledem k ose ložiska), což umožňuje vytvořit tuhá uložení a přenášet značné klopné momenty
- jsou dodávána jako jednotky připravené k okamžité montáži s předem stanovenou axiální vůlí nebo předpětím
- mohou být použita jako axiálně vodicí i axiálně volná ložiska:
  - v axiálně volném uložení axiální posunutí probíhá mezi vnějším kroužkem a dírou tělesa
  - ložiska se slepou dírou nebo pojistnou drážkou ve vnějším kroužku lze použít s válcovým kolíkem zasahujícím do díry nebo drážky, který zabraňuje otáčení vnějšího kroužku na úložné ploše

SKF vyrábí ložiska provedení TDO v mnoha variantách (**tabulka 1**, **strana 672**).

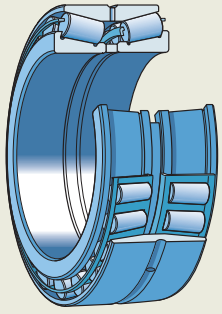
Obr. 12

Párovaná ložiska uspořádaná do tandemu



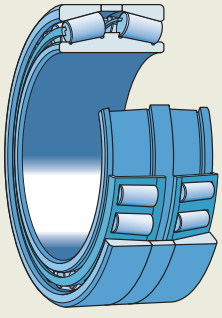
Obr. 13

Provedení TDO



Obr. 14

Provedení TDI



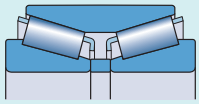
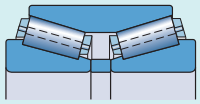
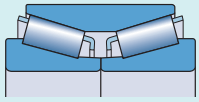
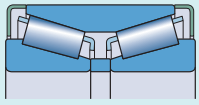
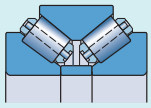
Ložiska provedení TDI

- mají dva vnější kroužky a jeden dvojitý vnitřní kroužek se dvěma klecemi s kuželíky, obvykle s rozpěrným kroužkem mezi vnějšími kroužky (**obr. 14**, **strana 671**)
- mají řady valivých těles uspořádány čely k sobě (do „X“) (spojnice stykových bodů se sbíhají vzhledem k ose ložiska)
- jsou k dispozici jako nezakrytá nebo zakrytá s kryty nebo těsněními
  - kontaktní těsnění HNBR nebo FKM na obou stranách
- jsou dodávána jako jednotky připravené k okamžité montáži s předem stanovenou axiální vůlí nebo předpětím
- jsou určena zejména pro použití jako axiálně vodicí ložiska
- jsou k dispozici se šroubovitou drážkou v díře a/nebo mazacími drážkami v čelech ložiskových kroužků (**obr. 15**):
  - v případě potřeby volného uložení na hřídeli tyto drážky kompenzují nevýhodu volného uložení
  - když se vnitřní kroužek pod zatížením otáčí na úložné ploše, tyto drážky naplněné plastickým mazivem umožňují přívod maziva mezi vnitřní kroužky a úložné plochy
  - drážky mohou navíc absorbovat částice vznikající opotřebením

SKF vyrábí ložiska provedení TDI v mnoha variantách (**tabulka 2**).

Tabulka 1

Varianty a charakteristiky provedení TDO

Varianta provedení		Charakteristiky
TDO		• rozpěrný kroužek mezi dvěma vnitřními kroužky • ocelové okénkové klece
TDO.1		• rozpěrný kroužek mezi dvěma vnitřními kroužky • ocelové čepové klece (provrtaná valivá tělesa) pro vyšší zatížení
TDON		• bez rozpěrného kroužku • vnitřní kroužky se o sebe opírají • ocelové okénkové klece
TDO/Z		• rozpěrný kroužek mezi dvěma vnitřními kroužky • ocelové okénkové klece • kryt z ocelového plechu na obou stranách
TDOS.1		• Strmý stykový úhel α • pro aplikace, ve kterých se vyskytují vysoká axiální zatížení nebo vysoké klopné momenty v kombinaci s radiálními zatíženími • rozpěrný kroužek mezi dvěma vnitřními kroužky • ocelové čepové klece (provrtaná valivá tělesa) pro vyšší zatížení

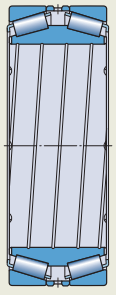
⚠ UPOZORNĚNÍ

Těsnění z FKM (fluorkaučuková pryž) vystavená otevřenému ohni nebo teplotám nad 300 °C *(570 °F)* představují ohrožení zdraví a životního prostředí! Zůstávají nebezpečná i po vychladnutí.

Přečtěte si a dodržujte bezpečnostní opatření uvedená na **straně 197**.

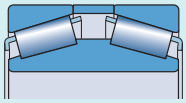
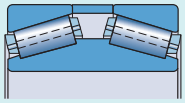
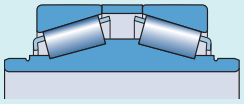
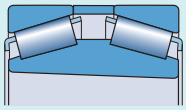
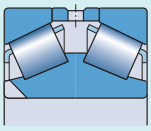
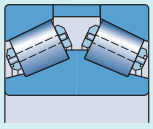
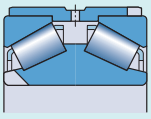
Obr. 15

Šroubovitá drážka v díře a mazací drážky v čelech ložiskových kroužků



Tabulka 2

Varianty a charakteristiky provedení TDI

Varianta provedení		Charakteristiky
TDI		• rozpěrný kroužek mezi dvěma vnějšími kroužky • ocelové okénkové klece
TDI.1		• rozpěrný kroužek mezi dvěma vnějšími kroužky • ocelové čepové klece (provrtaná valivá tělesa) pro vyšší zatížení
TDIE		• rozpěrný kroužek mezi dvěma vnějšími kroužky • ocelové okénkové klece • oboustranně rozšířený vnitřní kroužek – rozšíření jsou broušena jako styková plocha pro těsnicí břity
TDIT		• rozpěrný kroužek mezi dvěma vnějšími kroužky • kuželová díra, kuželovitost 1:12 • ocelové okénkové klece
TDIS		• strmý stykový úhel α • pro aplikace s vysokými axiálními zatíženími kombinovanými s radiálními zatíženími • rozpěrný kroužek mezi dvěma vnějšími kroužky • ocelové okénkové klece • používají se v aplikacích válcovacích stolic s volným uložením na čepech válců a čistě axiálním zatížením • vnitřní kroužek má na jednom nebo obou čelech jednu či více pojistných drážek, které zabraňují jeho otáčení na úložné ploše • v závislosti na aplikaci mohou být ložiska dodána s rozpěrným kroužkem mezi dvěma vnějšími kroužky nebo bez tohoto kroužku
TDIS.1		• strmý stykový úhel α • pro aplikace s vysokými axiálními zatíženími kombinovanými s radiálními zatíženími • rozpěrný kroužek mezi dvěma vnějšími kroužky • ocelové čepové klece (provrtaná valivá tělesa) pro vyšší zatížení
TDIS.2		• nerozebíratelná jednotka s pouzdrem přes vnější kroužky • vnější kroužky jsou nalisovány do pouzdra • deformace vnějších kroužků, která běžně vzniká v důsledku velkých axiálních zatížení, je výrazně snížena – rozdělení napětí v místech valivého styku je v důsledku toho výhodnější a ložisko má delší provozní trvanlivost • axiální vnitřní vůle je určena pouzdrem • předpětí pomocí pružin není nutné • strmý stykový úhel α • pro aplikace s vysokými axiálními zatíženími kombinovanými s radiálními zatíženími • zjednodušené a ekonomické provedení usnadňuje montáž, demontáž a kontroly při údržbě

Volitelná ložiska provedení TDI složená ze čtyřřadých kuželíkových ložisek

Na vyžádání lze vyrobit ložiska provedení TDI s rozměry jinými, než uvádí tabulková část provedení TDI, a to jako přizpůsobená dvouřadá ložiska využívající standardní součásti čtyřřadých kuželíkových ložisek SKF provedení TQO, avšak bez rozpěrných kroužků (provedení TQO, skf.com/go/17000-8-9). Standardní součásti lze kombinovat například následovně (**obr. 16**):

- dva jednořadé vnější kroužky
- jeden dvouřadý vnitřní kroužek
- dvě klece s valivými tělesy

Tato možnost může být výhodná vzhledem k ceně a dodací lhůtě a je vhodné ji zvážit, pokud jsou požadována dvouřadá ložiska s těsněním, i když vyžaduje nestandardní vnitřní kroužek. Podrobnosti o této možnosti vám poskytnou technicko-konzultační služby SKF.

Varianty a vlastnosti

SKF vyrábí ložiska provedení TDO a TDI v různých variantách a s různými vlastnostmi. Varianty a vlastnosti provedení ložisek jsou uvedeny v **tabulkové části**, **strana 762**, část *Varianta/vlastnost provedení*. Ohledně jiných velikostí, variant provedení nebo kombinací vlastností neuvedených v tabulkové části se obraťte na SKF. Varianty a vlastnosti provedení jsou identifikovány následujícími znaky v přídavném označení:

Varianty provedení

E Rozšířený vnitřní kroužek
N Bez rozpěrného kroužku
S Strmý stykový úhel α
T Kuželová díra, kuželovitost 1:12
.1 Ocelové čepové klece a provrtaná valivá tělesa
.2 Pouzdro přes vnější kroužky

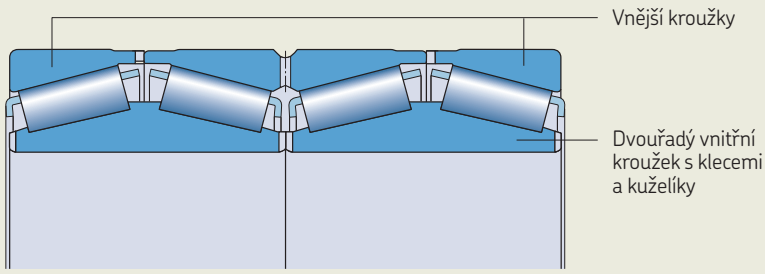
Vlastnosti

(TDO → **obr. 17**, TDI → **obr. 18**)

C Vnější kroužek se slepou dírou, která v kombinaci s válcovým kolíkem brání otáčení vnějšího kroužku na úložné ploše
D Vnější kroužek s obvodovou drážkou a mazacími otvory (TDO), vnitřní kroužek s obvodovou drážkou a mazacími otvory (TDI)
D0 Vnější kroužek s obvodovou drážkou a mazacími otvory, bez rozpěrného kroužku mezi vnitřními kroužky
D2 Vnější kroužek s obvodovou drážkou a mazacími otvory, rozpěrný kroužek s mazacími otvory nebo mazacími drážkami mezi vnitřními kroužky
D3 Vnější kroužek s obvodovou drážkou a mazacími otvory, rozpěrný kroužek s obvodovou drážkou a mazacími otvory nebo mazací drážky mezi vnitřními kroužky
G Šroubovitá drážka v díře vnitřního kroužku
N Dvě pojistné drážky 180° od sebe na jednom čele vnitřního kroužku
N1 Jedna pojistná drážka na každém čele vnitřního kroužku, v úhlu 180° vzhledem k pojistné drážce na protějším čele
N2 Dvě pojistné drážky 180° od sebe na obou čelech vnitřního kroužku, v úhlu 90° vzhledem k pojistným drážkám na protějším čele
TN9 Klec z PA66 zesílená skelnými vlákny
V Kontaktní těsnění na obou stranách
W Mazací drážky v čelech ložiskových kroužků
WI Mazací drážky v čelech vnitřního kroužku (kroužků)
WO Mazací drážky v čelech vnějšího kroužku (kroužků)
X Ložiska s pouzdrem, obvodovou drážkou a mazacími otvory přes vnější kroužky (TDI, nahrazeno konstrukční variantou .2)
XD Vnější kroužek s mazacími otvory (TDO)
Y Ložisko bez rozpěrného kroužku mezi vnějšími kroužky
Y2 Rozpěrný kroužek s obvodovou drážkou a mazacími otvory mezi vnějšími kroužky (TDI)
Z Kryt z ocelového plechu na obou stranách

Obr. 16

Kombinace součástí ložisek



Ložiska SKF Explorer

SKF neustále rozšiřuje svůj sortiment ložisek SKF Explorer (**strana 7**). Kromě stávajících kuželíkových ložisek SKF Explorer (**tabulková část, strana 694**) může SKF rovněž na vyžádání vyrobit kuželíková ložiska základního provedení v třídě SKF Explorer. Tato kuželíková ložiska SKF Explorer jsou identifikována přídavným označením PEX.

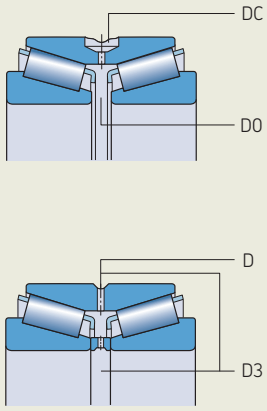
Klece

Jednořadá a párovaná kuželíková ložiska SKF jsou vybavena jednou klecí a dvouřadá kuželíková ložiska dvěma klecemi uvedenými v **tabulce 3**. Standardní klec z lisované oceli není identifikována v označení ložiska. Požadujete-li nestandardní klece, před objednáním si nejprve ověřte jejich dostupnost.

Některá maziva mohou mít při vysokých teplotách nepříznivý vliv na polyamidové klece. Informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

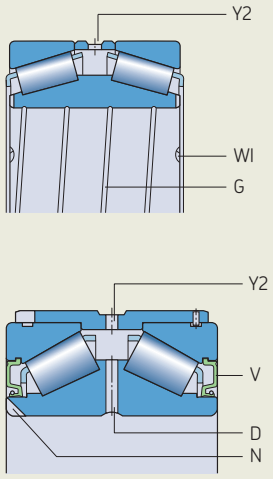
Obr. 17

Označení variant a vlastností, provedení TDO



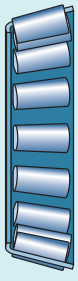
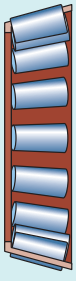
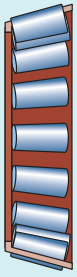
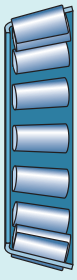
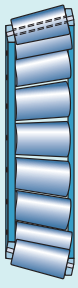
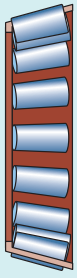
Obr. 18

Označení variant a vlastností, provedení TDI



Tabulka 3

Klece pro kuželíková ložiska

	Jednořadá a párovaná ložiska			Dvouřadá ložiska		
						
Typ klece	Okénková, vedená valivými tělesy			Okénková, vedená valivými tělesy	Čepová, provrtaná valivá tělesa	Okénková, vedená valivými tělesy
Materiál	Lisovaná ocel	PA66, zesílený skelnými vlákny	PEEK, zesílený skelnými vlákny	Lisovaná ocel	Masivní ocel	PA66, zesílený skelnými vlákny
Přídavné označení	–	TN9	TNH	–	.1	TN9

Údaje o ložisku

	Metrická jednořadá ložiska	Palcová jednořadá ložiska
Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 355 Ložiska s označením začínajícím J: Norma ANSI/ABMA 19.1	Hlavní rozměry: Norma AFBMA 19 (ANSI B3.19) Norma ANSI/ABMA 19.2 byla nahrazena výše uvedenou normou, ale neobsahuje rozměry.
Tolerance	• Normální • menší geometrické tolerance ložisek s přídavným označením CL7C	
	Ložiska s označením začínajícím J: Norma ANSI/ABMA 19.1 Zkontrolujte dostupnost zmenšené tolerance šířky na třídu přesnosti 6 X (přídavné označení CLN) nebo P5 Hodnoty: ISO 492 (**tabulky 5**, **strana 41** a **tabulky 7**, **strana 43**)	Zkontrolujte dostupnost CL3, CL0 nebo zmenšené tolerance šířky Hodnoty: Norma ANSI/ABMA 19.2 (**tabulka 9**, **strana 45**) Upravené tolerance šířky vnějších kroužků a vnitřních kroužků s kuželíky kuželíkových ložisek jsou identifikovány přídavným označením (**tabulka 4**, **strana 678**).
Další informace → **strana 35**	Vnitřní kroužky s klecí a valivými tělesy a vnější kroužky ložisek se stejným základním označením jsou zaměnitelné. Tolerance celkové opěrné šířky T ložiska není překročena, jsou-li vnitřní kroužky s kuželíky a vnější kroužky zaměněny.	
Vnitřní vůle	Je dosaženo po montáži a závisí na nastavení proti druhému ložisku.	
Další informace → **strana 182**		
Předpětí	Je dosaženo po montáži a závisí na nastavení proti druhému ložisku.	
Další informace → **strana 182**		
Přípustná nesouosost	Ložiska SKF Explorer: ≈ 2 až 4 úhlových minut Pokud se nelze vyhnout nesouososti, SKF doporučuje používat pouze ložiska SKF Explorer. Přípustná úhlová nesouosost (naklopení) mezi vnitřním a vnějším kroužkem závisí na velikosti a vnitřní konstrukci ložiska, provozní radiální vnitřní vůli a silách a momentech působících na ložisko. Z toho důvodu jsou zde uvedeny pouze přibližné hodnoty. Jakákoli nesouosost zvyšuje hlučnost ložiska a zkracuje jeho provozní trvanlivost.	

	Párovaná ložiska	Dvouřadá ložiska
	Hlavní rozměry: ISO 355 (samostatné ložisko)	• metrická ložiska: nejsou standardizována • palcová ložiska: rozměry vnitřních kroužků s kuželíky a vnějších kroužků většiny kuželíkových ložisek → norma AFBMA 19 (ANSI B3.19) Norma ANSI/ABMA 19.2 byla nahrazena výše uvedenou normou, ale neobsahuje rozměry.
	• Normální • menší geometrické tolerance ložisek s přídavným označením CL7C • dostupnost třídy P5 konzultujte s SKF Hodnoty: ISO 492 (**tabulka 5**, **strana 41**, a **tabulka 7**, **strana 43**) Celkové tolerance šířky: nejsou standardizovány (**tabulka 5**, **strana 678**)	• rozměrové tolerance (kromě šířky T): Normální • geometrické tolerance: P5 Hodnoty: ISO 492 (**tabulka 5**, **strana 41**, **tabulka 7**, **strana 43**, a **tabulka 9**, **strana 45**)
	Standardní (**tabulka 6**, **strana 679**) Další hodnoty vůle jsou identifikovány přídavným označením C následovaným trojmístným číslem. Ohledně hodnot vůle neuvedených v tabulkové části se obraťte na SKF. Hodnoty jsou platné pro ložiskové sady v nenamontovaném stavu a při naměřeném působícím zatížení: • D ≤ 90 mm → 0,1 kN • 90 < D ≤ 240 mm → 0,3 kN • D > 240 mm → 0,5 kN	• ložiska jsou jednotky připravené k okamžité montáži s axiální vnitřní vůlí přizpůsobenou dané aplikaci • díly ložiska musí být sestaveny v předepsaném pořadí a nelze je zaměňovat s díly jiných ložisek • označení s přídavným označením C následovaným trojmístným nebo čtyřmístným číslem vyjadřují střední hodnotu axiální vnitřní vůle v µm (pro hodnoty vůle neuvedených v tabulkové části se obraťte na SKF)
	–	
	Pokud se nelze vyhnout nesouososti, SKF doporučuje použít uspořádání čely k sobě (do „X“). Jakákoli nesouosost zvyšuje hlučnost ložiska a zkracuje jeho provozní trvanlivost.	Pokud se nelze vyhnout nesouososti, SKF doporučuje použít ložiska provedení TDI v uspořádání čely k sobě (do „X“). Další informace poskytnou technicko-konzultační služby SKF. Jakákoli nesouosost zvyšuje hlučnost ložiska a zkracuje jeho provozní trvanlivost.

Tabulka 4

Upravené tolerance šířky vnějších kroužků a vnitřních kroužků s kuželíky palcových kuželíkových ložisek

Přídavné označení	Tolerance šířky[1] $t_{\Delta Ts}$	
	U	L
–	µm	
/1	+25	0
/1A	+38	+12
/-1	0	–25
/11	+25	–25
/2	+50	0
/2B	+75	+25
/2C	+88	+37
/-2	0	–50
/22	+50	–55
/3	+75	0
/-3	0	–75
/4	+100	0

[1] Celková tolerance šířky kompletního ložiska se rovná součtu tolerancí pro vnější kroužek a vnitřní kroužek s klecí a kuželíky.

Tabulka 5

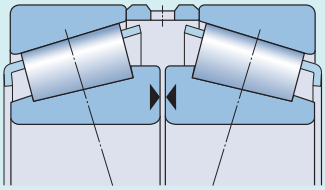
Tolerance celkové šířky párovaných jednořadých kuželíkových ložisek metrických rozměrů

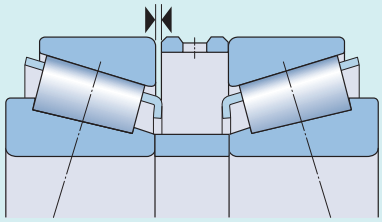
Průměr díry d		Tolerance celkové šířky Δ_{TsD} párovaných ložisek řady															
		329		320		330		331		302, 322		332		303, 323		313	
		Δ_{TsD}		Δ_{TsD}		Δ_{TsD}		Δ_{TsD}		Δ_{TsD}		Δ_{TsD}		Δ_{TsD}		Δ_{TsD}	
>	≤	U	L	U	L	U	L	U	L	U	L	U	L	U	L	U	L
mm		µm															
–	**30**	–	–	+550	+50	–	–	–	–	+550	+100	+550	+100	+600	+100	+500	+50
30	**40**	+600	+150	+550	+100	–	–	+600	+100	+600	+100	+600	+100	+600	+100	+550	+50
40	**50**	+650	+150	+600	+100	+650	+150	+600	+100	+600	+100	+600	+100	+600	+150	+550	+50
50	**65**	+650	+200	+600	+100	+650	+200	+600	+150	+600	+150	+600	+150	+650	+150	+550	+100
65	**80**	+700	+200	+600	+150	+700	+250	+650	+150	+650	+150	+650	+150	+700	+200	+600	+100
80	**100**	+750	–150	+650	–250	+800	–50	+700	-200	+700	–200	+700	-200	+700	–200	+600	–300
100	**120**	+750	–150	+700	–200	+800	–100	+700	-200	+700	–200	+700	-200	+750	–150	+600	–300
120	**140**	+1 100	–200	+1 000	–300	+1 100	–200	–	–	+1 000	–300	–	–	+1 100	–200	+950	–350
140	**160**	+1 150	–150	+1 050	–250	+1 100	–200	–	–	+1 050	–250	–	–	+1 150	–150	+950	–350
160	**180**	+1 150	–150	+1 100	–200	–	–	–	–	+1 100	–200	–	–	+1 150	–150	–	–
180	**190**	+1 150	–150	+1 100	–200	–	–	–	–	+1 100	–200	–	–	+1 200	–100	–	–
190	**200**	+1 150	–150	+1 100	–200	–	–	–	–	+1 100	–200	–	–	+1 200	–100	–	–
200	**225**	+1 200	–100	+1 150	–150	–	–	–	–	+1 150	–150	–	–	+1 250	–50	–	–
225	**250**	+1 200	–100	+1 200	–100	–	–	–	–	+1 200	–100	–	–	+1 300	0	–	–
250	**280**	+1 300	0	+1 250	–50	–	–	–	–	+1 250	–50	–	–	–	–	–	–
280	**300**	+1 400	+100	+1 300	0	–	–	–	–	+1 300	0	–	–	–	–	–	–
300	**315**	+1 400	+100	+1 350	+50	–	–	–	–	+1 350	+50	–	–	–	–	–	–
315	**340**	+1 500	–200	+1 450	–250	–	–	–	–	+1 450	–250	–	–	–	–	–	–

Hodnota Δ_{TsD} v tabulce označuje úchylku celkové opěrné šířky párované sady ložisek od jmenovité šířky.

Tabulka 6

Axiální vnitřní vůle párovaných jednořadých kuželíkových ložisek metrických rozměrů, uspořádaných čely k sobě (do „X“) nebo zády k sobě (do „O“)





Průměr díry d		Axiální vnitřní vůle párovaných ložisek řady															
		329		320		330		331		302, 322		332		303, 323		313	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm															
–	30	–	–	80	120	–	–	–	–	100	140	110	150	130	170	60	100
30	40	160	200	100	140	–	–	120	160	120	160	130	170	140	180	70	110
40	50	180	220	120	160	180	220	140	180	140	180	130	170	160	200	80	120
50	65	210	250	140	180	200	240	160	200	160	200	150	190	180	220	100	140
65	80	230	270	160	200	250	290	180	240	180	220	180	220	200	260	110	170
80	100	270	310	190	230	350	390	210	270	210	270	200	260	240	300	110	170
100	120	270	330	220	280	340	400	240	300	220	280	240	300	280	340	130	190
120	140	310	370	240	300	340	400	–	–	240	300	–	–	330	390	160	220
140	160	370	430	270	330	340	400	–	–	270	330	–	–	370	430	180	240
160	180	370	430	310	370	–	–	–	–	310	370	–	–	390	450	–	–
180	190	370	430	340	400	–	–	–	–	340	400	–	–	440	500	–	–
190	200	390	450	340	400	–	–	–	–	340	400	–	–	440	500	–	–
200	225	440	500	390	450	–	–	–	–	390	450	–	–	490	550	–	–
225	250	440	500	440	500	–	–	–	–	440	500	–	–	540	600	–	–
250	280	540	600	490	550	–	–	–	–	490	550	–	–	–	–	–	–
280	300	640	700	540	600	–	–	–	–	540	600	–	–	–	–	–	–
300	340	640	700	590	650	–	–	–	–	590	650	–	–	–	–	–	–

Zatížení

	Jednořadá ložiska	Párovaná ložiska	Dvouřadá ložiska
Minimální zatížení Další informace → **strana 106**	$F_{rm} = 0{,}02\ C$ S výjimkou ložisek SKF Explorer: $F_{rm} = 0{,}017\ C$		
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska Další informace → **strana 91**	$F_a/F_r \le e \rightarrow P = F_r$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = 0{,}4\ F_r + Y\ F_a$ [1]	**Uspořádání čely k sobě (do „X“) nebo zády k sobě (do „O“)** $F_a/F_r \le e \rightarrow P = F_r + Y_1\ F_a$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = 0{,}67\ F_r + Y_2\ F_a$ **Uspořádání do tandemu** [1] $F_a/F_r \le e \rightarrow P = F_r$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = 0{,}4\ F_r + Y\ F_a$	$F_a/F_r \le e \rightarrow P = F_r + Y_1\ F_a$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = 0{,}67\ F_r + Y_2\ F_a$
Ekvivalentní statické zatížení ložiska Další informace → **strana 105**	$P_0 = 0{,}5\ F_r + Y_0\ F_a$ [1] $P_0 < F_r \rightarrow P_0 = F_r$	**Uspořádání čely k sobě (do „X“) nebo zády k sobě (do „O“)** $P_0 = F_r + Y_0\ F_a$ $P_0 < F_r \rightarrow P_0 = F_r$ **Uspořádání do tandemu** [1] $P_0 = 0{,}5\ F_r + Y_0\ F_a$	$P_0 = F_r + Y_0\ F_a$ $P_0 < F_r \rightarrow P_0 = F_r$

Symboly

C	dynamická únosnost [kN] (**tabulková část**, **strana 694**)
e	výpočtový součinitel (**tabulková část**)
F_a	axiální zatížení [kN]
F_r	radiální zatížení [kN]
F_{rm}	minimální radiální zatížení [kN]
P	ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
P_0	ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]
Y, Y_0, Y_1, Y_2	výpočtové součinitele (**tabulková část**)

[1] Při určování axiálního zatížení F_a, viz *Výpočet axiálního zatížení ložisek montovaných jednotlivě nebo párovaných do tandemu.*

Výpočet axiálního zatížení působícího na jednotlivá ložiska nebo ložiska montovaná ve dvojicích do tandemu

Pokud na jednořadé kuželíkové ložisko působí radiální zatížení, je přenášeno z jedné oběžné dráhy na druhou pod určitým úhlem k ose ložiska a v ložisku vyvolává vnitřní axiální sílu. S touto silou je třeba počítat při výpočtu ekvivalentního dynamického zatížení v aplikacích využívajících dvě samostatná ložiska nebo dvojice ložisek uspořádaných do tandemu.

Potřebné vztahy pro různá použití ložisek a případy zatížení jsou uvedeny v **tabulce 7**, **strana 682**. Rovnice platí za následujících podmínek:

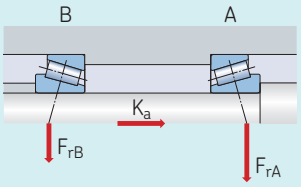
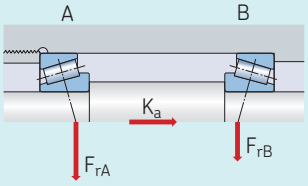
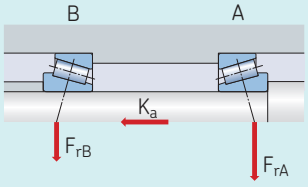
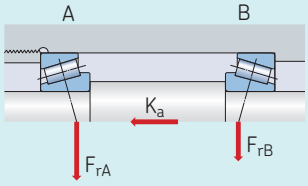
- ložiska jsou nastavena proti sobě tak, aby vůle byla téměř nulová, ale současně bez jakéhokoli předpětí
- ložisko A je vystaveno radiálnímu zatížení F_{rA} a ložisko B radiálnímu zatížení F_{rB}
- obě síly F_{rA} a F_{rB} jsou vždy považovány za kladné, i když působí v opačném směru, než je zakresleno na obrázcích
- radiální zatížení působí ve středech zatížení ložisek (vzdálenost a viz **tabulková část**, **strana 694**)

K_a je vnější axiální síla působící na hřídel nebo na těleso. Případy zatížení 1c a 2c platí rovněž pro $K_a = 0$.

Hodnoty součinitele Y jsou uvedeny v tabulkové části.

Tabulka 7

Axiální zatížení v aplikacích využívajících dvě jednořadá kuželíková ložiska nebo dvojici ložisek uspořádaných do tandemu

Uspořádání ložisek	Případ zatížení	Axiální zatížení	
Zády k sobě (do „O“) 	**Případ 1a** $\frac{F_{rA}}{Y_A} \geq \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = \frac{0{,}5\ F_{rA}}{Y_A}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
Čely k sobě (do „X“) 	**Případ 1b** $\frac{F_{rA}}{Y_A} < \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0{,}5\left(\frac{F_{rB}}{Y_B} - \frac{F_{rA}}{Y_A}\right)$	$F_{aA} = \frac{0{,}5\ F_{rA}}{Y_A}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
	Případ 1c $\frac{F_{rA}}{Y_A} < \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a < 0{,}5\left(\frac{F_{rB}}{Y_B} - \frac{F_{rA}}{Y_A}\right)$	$F_{aA} = F_{aB} - K_a$	$F_{aB} = \frac{0{,}5\ F_{rB}}{Y_B}$
Zády k sobě (do „O“) 	**Případ 2a** $\frac{F_{rA}}{Y_A} \leq \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = \frac{0{,}5\ F_{rB}}{Y_B}$
Čely k sobě (do „X“) 	**Případ 2b** $\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0{,}5\left(\frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B}\right)$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = \frac{0{,}5\ F_{rB}}{Y_B}$
	Případ 2c $\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a < 0{,}5\left(\frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B}\right)$	$F_{aA} = \frac{0{,}5\ F_{rA}}{Y_A}$	$F_{aB} = F_{aA} - K_a$

Výpočet radiálního zatížení působícího na párovaná ložiska

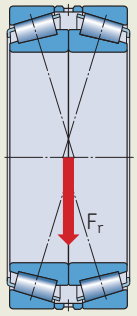
Když jsou párovaná kuželíková ložiska v uspořádání čely k sobě (do „X“) nebo zády k sobě (do „O“) namontována spolu se třetím ložiskem, uložení ložisek je staticky neurčité. V takových případech je třeba nejprve vypočítat radiální zatížení F_r působící na dvojici ložisek.

Párovaná ložiska uspořádána čely k sobě (do „X“)

V případě, že jsou dvě párovaná ložiska uspořádána čely k sobě (do „X“) (**obr. 19**), lze předpokládat, že radiální zatížení působí v geometrickém středu dvojice ložisek, protože vzdálenost mezi silovými středy dvou ložisek je malá ve srovnání se vzdáleností mezi geometrickým středem dvojice a dalším ložiskem. V tomto případě lze předpokládat, že uložení je staticky určité.

Obr. 19

Párovaná ložiska uspořádána čely k sobě (do „X“), radiální zatížení



Párovaná ložiska uspořádána zády k sobě (do „O“)

Vzdálenost a mezi silovými středy dvou párovaných ložisek uspořádaných zády k sobě (do „O“) je značná v porovnání se vzdáleností L mezi geometrickým středem párovaných ložisek a dalším ložiskem (**obr. 20**). Z toho důvodu je nutné vypočítat velikost zatížení, které působí na dvojici ložisek, a také vzdálenost a_1, v níž působí zatížení. Velikost radiálního zatížení lze vypočítat pomocí:

$$F_r = \frac{L_1}{L - a_1} K_r$$

kde
F_r = radiální zatížení působící na párovaná ložiska [kN]
K_r = radiální síla působící na hřídel [kN]
L = vzdálenost mezi geometrickými středy dvou ložiskových osazení [mm]
L_1 = vzdálenost mezi středem ložiska v poloze I a působištěm síly K_r [mm]
a = vzdálenost mezi silovými středy párovaných ložisek [mm] (**tabulková část, strana 754**)
a_1 = vzdálenost mezi geometrickým středem párovaných ložisek a působištěm radiálního zatížení F_r [mm]
- **diagram 2**
- výpočtový součinitel Y_2, **tabulková část**

Vzdálenost a_1 lze určit z **diagramu 2** pomocí počátečního předpokladu F_r a několika dalších iterativních výpočtů podle potřeby.

Obr. 20

Párovaná ložiska uspořádána zády k sobě (do „O“), radiální zatížení

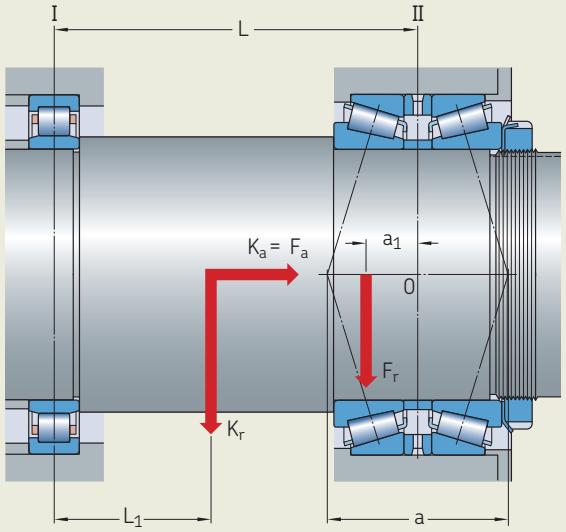
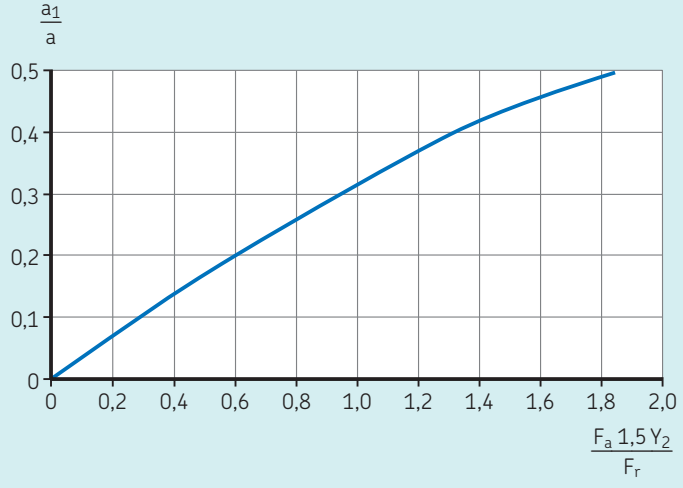


Diagram 2

Vzdálenost působiště radiálního zatížení



Srovnávací základní únosnosti pro dvouřadá kuželíkové ložiska

U aplikací válcovacích stolic se základní únosnosti nemusí nutně počítat podle normy ISO 281. Místo toho se často používá jiná metoda výpočtu vycházející z trvanlivosti 90 milionů otáček (500 ot/min a 3 000 provozních hodin). Proto jsou pro dvouřadá kuželíková ložiska tyto srovnávací základní únosnosti uvedeny v tabulkové části, protože přímé porovnání mezi srovnávací základní únosností a základní únosností podle normy ISO není možné, a to ani v případě převodu srovnávacích únosností na 1 milion otáček (definice trvanlivosti dle ISO).

Tyto srovnávací základní únosnosti nelze použít k výpočtu základní únosnosti podle normy ISO. Lze je použít pouze v kombinaci s následujícími rovnicemi určujícími vztahy mezi srovnávací trvanlivostí a ekvivalentním zatížením:

$$L_{F10} = 90 \left(\frac{C_F}{P_F}\right)^{10/3}$$

nebo

$$L_{F10h} = \left(\frac{C_F}{P_F}\right)^{10/3} \left(\frac{1\ 500\ 000}{n}\right)$$

kde

L_{F10} = srovnávací trvanlivost [miliony otáček]
L_{F10h} = srovnávací trvanlivost [provozní hodiny]
C_F = srovnávací dynamická únosnost odpovídající trvanlivosti 90 milionů otáček [kN] (**tabulková část**, **strana 762**)
P_F = srovnávací ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN] (**tabulka 8**, **strana 686**)
n = konstantní rychlost otáčení [1/min]

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota kuželíkových ložisek může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a valivých těles
- klecemi
- těsněními
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky a válečky

Jednořadá a párovaná kuželíková ložiska SKF jsou tepelně stabilizována až do teploty:

- D ≤ 160 mm → 120 °C *(250 °F)*
- D > 160 mm → 150 °C *(300 °F)*

Dvouřadá kuželíková ložiska SKF jsou tepelně stabilizována až do teploty 150 °C (*300 °F*).

Těsnění

Přípustná provozní teplota těsnění závisí na jejich materiálu:

- HNBR: –40 až +150 °C *(–40 až +300 °F)*
- FKM: –30 až +200 °C *(–20 až +390 °F)*

Nejvyšší teploty se obvykle vyskytují v místě těsnicího břitu.

Klece

Ocelové nebo PEEK klece lze použít při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky a kuželíky. Informace o mezních teplotách klecí vyrobených z jiných polymerových materiálů jsou uvedeny v části *Polymerové klece*, **strana 188.**

Maziva

Teplotní limity plastických maziv SKF jsou uvedeny v kapitole *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Přípustné otáčky

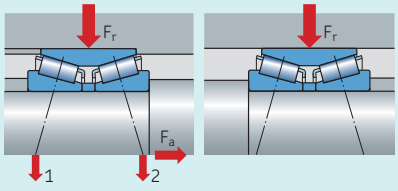
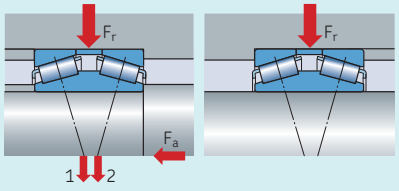
Přípustné otáčky v **tabulkové části** určují:

- **referenční otáčky**, které umožňují rychle posoudit možné otáčky z hlediska teplotních podmínek
- **mezní otáčky**, které představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 130**.

Tabulka 8

Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska P_F pro výpočet srovnávací trvanlivosti

Uspořádání ložisek	Případ zatížení		Srovnávací ekvivalentní dynamické radiální zatížení
 Vodicí Volné	1a)	$F_a \leq 0{,}6\ F_{rL}/K_L$	$P_{FL1} = 0{,}5\ F_{rL} + 0{,}83\ K_L\ F_a$ $P_{FL2} = 0{,}5\ F_{rL} - 0{,}83\ K_L\ F_a$ $P_{FN} = F_{rN}$
	1b)	$F_a > 0{,}6\ F_{rL}/K_L$	$P_{FL1} = 0{,}4\ F_{rL} + K_L\ F_a$ $P_{FL2} = 0$ $P_{FN} = F_{rN}$
 Vodicí Volné	1c)	$F_a = 0$	$P_{FL1} = F_{rL}$ $P_{FN} = F_{rN}$

Hodnoty axiálního součinitele K_L jsou uvedeny jako hodnota K v tabulkové části.

U případů zatížení 1a) a 1b) je třeba při použití P_{FL} použít základní únosnost jedné řady valivých těles. Základní únosnost jedné řady valivých těles lze získat pomocí vzorce

$C_{F(row)} = 0{,}58\ C_{F(bearing)}$

Použití ložisek

Jednořadá a párovaná kuželíková ložiska

Jednořadá kuželíková ložiska musí být použita buď s druhým ložiskem (**obr. 21**), nebo jako párovaná dvojice (**obr. 10**, **strana 670**, a **obr. 11**, **strana 670**). Ložiska musí být proti sobě nastavena tak, aby se dosáhlo požadované vůle nebo předpětí (*Volba předpětí*, **strana 186**.

Když je provozní vůle v uložení ložiska příliš velká, únosnost obou ložisek nelze plně využít. Nadměrné předpětí zvyšuje tření, což zvyšuje množství třecího tepla a snižuje provozní trvanlivost ložisek.

Postup nastavování

Při nastavování kuželíkových ložisek proti sobě se musí ložiska otáčet, aby kuželíky zaujaly svou správnou polohu, tzn. větší čela kuželíků musí být v kontaktu s vodicí přírubou.

Uložení

Palcová ložiska

Na rozdíl od metrických ložisek, která jsou vyráběna s mínusovými tolerancemi, jsou palcová ložiska vyráběna s kladnými tolerancemi (**tabulka 9**, **strana 45**). Úchylky průměrů hřídele a tělesa pro metrická ložiska proto nejsou použitelné. Vhodná uložení na hřídeli a v tělese pro palcová kuželíková ložiska jsou uvedena v **tabulce 9**, **strana 688**, a v **tabulce 10**, **strana 689**. Údaje platí pro ložiska s Normální přesností v typických aplikacích.

Párovaná ložiska

Axiální vnitřní vůle párovaných ložisek uspořádaných čely k sobě (do „X“) nebo zády k sobě (do „O“) (**tabulka 6, strana 679**) poskytuje odpovídající provozní vůli, když jsou ložiska uložena na hřídelích obrobených s přesností:

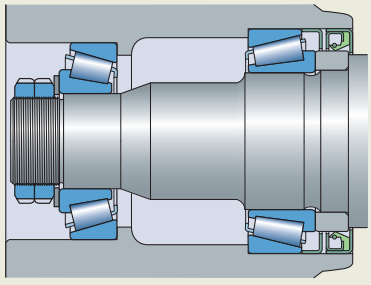
- d ≤ 50 mm → m5Ⓔ
- 50 mm < d ≤ 140 mm → m6Ⓔ
- 140 mm < d ≤ 200 mm → n6Ⓔ
- d > 200 mm → p6Ⓔ

SKF doporučuje tyto stupně přesnosti úložné plochy na hřídeli pro obvodová zatížení vnitřního kroužku s hodnotou P ≤ 0,06 C. Při volbě těsnějších uložení zkontrolujte, zda ložiska nemají předpětí a mohou se volně otáčet. Rovněž je třeba vzít v úvahu snížení vnitřní vůle způsobené silami axiálního zajištění.

Pro bodové zatížení vnějšího kroužku SKF doporučuje stupeň přesnosti díry tělesa J6Ⓔ nebo H7Ⓔ.

Obr. 21

Samostatná ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“)



Tabulka 9

Úchylky průměru hřídele pro palcová kuželíková ložiska s Normální přesností

Jmenovitý průměr		Úchylky pro uložení s vůlí / s přesahem podle											
		f6Ⓔ		g6Ⓔ		h6Ⓔ		j6Ⓔ		k6Ⓔ		m6Ⓔ	
>	≤	U	L	U	L	U	L	U	L	U	L	U	L
mm		µm											
10	**18**	–	–	2	–4	8	2	16	10	20	14	–	–
18	**30**	–	–	3	–7	10	0	19	9	25	15	–	–
30	**50**	–	–	3	–12	12	–3	23	8	30	15	–	–
50	**76,2**	–	–	5	–16	15	–6	27	6	–	–	45	24
80	**120**	–	–	8	–9	20	3	33	16	–	–	55	38
120	**180**	–	–	11	–14	25	0	39	14	–	–	65	40
180	**250**	–	–	15	–19	30	–4	46	12	–	–	–	–
250	**304,8**	–	–	18	–24	35	–7	51	9	–	–	–	–
315	**400**	–22	–47	22	–3	40	15	58	33	–	–	–	–
400	**500**	–23	–57	25	–9	45	11	65	31	–	–	–	–
500	**609,6**	–26	–69	28	–15	50	7	72	29	–	–	–	–
630	**800**	–5	–54	51	2	75	26	100	51	–	–	–	–
800	**914,4**	14	–66	74	6	100	20	128	48	–	–	–	–

Jmenovitý průměr		Úchylky pro uložení s vůlí / s přesahem podle											
		n6Ⓔ		p6Ⓔ		r6Ⓔ		r7Ⓔ		r6Ⓔ + IT6		r7Ⓔ + IT7	
>	≤	U	L	U	L	U	L	U	L	U	L	U	L
mm		µm											
50	**76,2**	54	33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
80	**100**	65	48	79	62	–	–	–	–	–	–	–	–
100	**120**	65	48	79	62	–	–	–	–	–	–	–	–
120	**140**	77	52	93	68	113	88	–	–	–	–	–	–
140	**160**	77	52	93	68	115	90	–	–	–	–	–	–
160	**180**	77	52	93	68	118	93	–	–	–	–	–	–
180	**200**	–	–	109	75	136	102	–	–	–	–	–	–
200	**225**	–	–	109	75	139	105	–	–	–	–	–	–
225	**250**	–	–	109	75	143	109	–	–	–	–	–	–
250	**280**	–	–	123	81	161	119	–	–	–	–	–	–
280	**304,8**	–	–	–	–	165	123	–	–	–	–	–	–
315	**355**	–	–	–	–	184	159	–	–	220	195	–	–
355	**400**	–	–	–	–	190	165	–	–	226	201	–	–
400	**450**	–	–	–	–	211	177	–	–	251	217	–	–
450	**500**	–	–	–	–	217	183	–	–	257	223	–	–
500	**560**	–	–	–	–	–	–	270	201	288	245	340	271
560	**609,6**	–	–	–	–	–	–	275	206	293	250	345	276
630	**710**	–	–	–	–	–	–	330	251	350	301	410	331
710	**800**	–	–	–	–	–	–	340	281	360	311	420	341
800	**900**	–	–	–	–	–	–	400	286	422	342	490	376

Ohledně neuvedených rozsahů jmenovitých průměrů nebo vyšších požadavků na přesnost se obraťte na technicko-konzultační služby SKF.

Tabulka 10

Úchylky průměru díry tělesa pro palcová ložiska s Normální přesností

Jmenovitý průměr		Úchylky pro uložení s vůlí / s přesahem podle									
		F6Ⓔ		G6Ⓔ		H7Ⓔ		H8Ⓔ		J7Ⓔ	
>	≤	U	L	U	L	U	L	U	L	U	L
mm		µm									
30	**50**	–	–	–	–	36	25	50	25	25	14
50	**80**	–	–	–	–	43	25	59	25	31	13
80	**120**	–	–	–	–	50	25	69	25	37	12
120	**150**	–	–	–	–	58	25	81	25	44	11
150	**180**	–	–	–	–	65	25	88	25	51	11
180	**250**	–	–	–	–	76	25	102	25	60	9
250	**304,8**	–	–	104	42	87	25	116	25	71	9
304,8	**315**	–	–	104	68	87	51	116	51	71	35
315	**400**	–	–	115	69	97	51	129	51	79	33
400	**500**	–	–	128	71	108	51	142	51	88	31
500	**609,6**	196	127	142	73	120	51	160	51	–	–
609,6	**630**	196	152	142	98	120	76	160	76	–	–
630	**800**	235	156	179	100	155	76	200	76	–	–
800	**914,4**	276	162	216	102	190	76	240	76	–	–
914,4	**1 000**	276	188	216	128	190	102	240	102	–	–
1 000	**1 219,2**	328	200	258	130	230	102	290	102	–	–

Jmenovitý průměr		Úchylky pro uložení s vůlí / s přesahem podle							
		K7Ⓔ		M7Ⓔ		N7Ⓔ		P7Ⓔ	
>	≤	U	L	U	L	U	L	U	L
mm		µm							
30	**50**	18	7	11	0	3	–8	–6	–17
50	**80**	22	4	13	–5	4	–14	–8	–26
80	**120**	25	0	15	–10	5	–20	–9	–34
120	**150**	30	–3	18	–15	6	–27	–10	–43
150	**180**	37	–3	25	–15	13	–27	–3	–43
180	**250**	43	–8	30	–21	16	–35	–3	–54
250	**304,8**	51	–11	35	–27	21	–41	–1	–63
304,8	**315**	51	15	35	–1	21	–15	–1	–37
315	**400**	57	11	40	–6	24	–22	–1	–47
400	**500**	63	6	45	–12	28	–29	0	–57
500	**609,6**	50	–19	24	–45	6	–63	–28	–97
609,6	**630**	50	6	24	–20	6	–38	–28	–72
630	**800**	75	–4	45	–34	25	–54	–13	–92
800	**914,4**	100	–14	66	–48	44	–70	0	–114
914,4	**1 000**	100	12	66	–22	44	–44	0	–88
1 000	**1 219,2**	125	–3	85	–43	59	–69	5	–123

Ohledně vyšších požadavků na přesnost se obraťte na technicko-konzultační služby SKF.

Montáž

Dvouřadá kuželíková ložiska

Díly dvouřadých kuželíkových ložisek mohou být v závislosti na provedení rovněž montovány odděleně. Jednotlivé kroužky každého ložiska je třeba montovat ve správném pořadí a poloze. V případě montáže více ložisek současně nesmí být rovněž zaměněny s kroužky jiného ložiska. Byla proto přijata některá opatření k usnadnění montáže:

- Díly jednoho ložiska jsou označeny písmeny určujícími správné pořadí a polohu (**obr. 22**).
- Všechny díly jednoho ložiska jsou označeny stejným výrobním číslem.

Při montáži menších ložisek provedení TDI je třeba dbát zvláštní opatrnosti, aby nedošlo k deformaci nebo stlačení relativně tenkostěnných rozpěrných kroužků. K tomu může dojít například při utahování šroubů víka a výsledkem může být nesprávná axiální vůle nebo předpětí. SKF proto doporučuje použít kryt se středicím nákružkem, který odpovídá šířce ložiska a úložné plochy tělesa.

V případě nedostatku znalostí a zkušeností s montáží dvouřadých kuželíkových ložisek (zejména u velkých rozměrů) SKF doporučuje požádat o pomoc servisní pracovníky SKF. Další informace o montážních službách SKF jsou k dispozici na vyžádání.

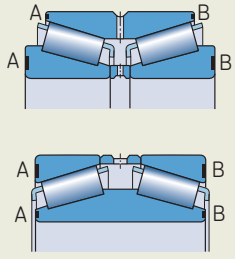
Zatížená oblast

Ve většině aplikací válcovacích stolic má radiální zatížení konstantní směr. V závislosti na poměru mezi axiálním a radiálním zatížením je obvykle zatížena přibližně jen čtvrtina oběžné dráhy vnějšího kroužku. Proto (**obr. 23**):

- Vnější kroužky jsou na vyžádání rozděleny do čtyř oblastí označených římskými číslicemi I až IV na čelech kroužků.
- Označení oblasti I jsou rovněž spojena přímkou přes vnější povrch.
- Oblast I (přímku přes vnější povrch) je třeba při prvotní montáži nastavit do směru zatížení.
- Po určité době provozu, která závisí na provozních podmínkách, je třeba vnější kroužky otočit o 90°, aby se zatížení přeneslo na novou (sousední) oblast.

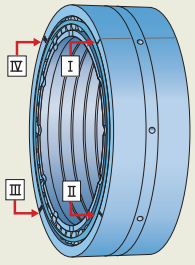
Obr. 22

Díly jsou označeny písmeny určujícími správné pořadí a polohu



Obr. 23

Čelo vnějšího kroužku rozdělené do čtyř oblastí s označením I až IV a označení oblasti I čarou přes vnější povrch



Označení ložisek

Metrická ložiska

Označení metrických kuželíkových ložisek se řídí jednou z následujících zásad:

- Označení řady v souladu s normou ISO 355 se skládá z číslice a dvou písmen. Číslice představuje stykový úhel. Dvě písmena představují průměrovou a šířkovou řadu, v tomto pořadí. Poté následuje třímístné číslo, které vyjadřuje průměr díry d [mm]. Základní označení kuželíkových ložisek SKF začínají písmenem T, např. T2ED 045.
- Označení zavedená před rokem 1977 jsou založena na systému uvedeném v části *Základní označení*, **strana 31**, např. 32206 (**tabulka 4**, **strana 30**).
- Metrická ložiska s přídavným označením J, před základním označením, se řídí systémem označování ložisek ABMA, který se používá pro palcová ložiska (norma ANSI/ABMA 19,1).

Palcová ložiska

Označení palcových kuželíkových ložisek jsou v souladu s normou ANSI/ABMA 19.2.
V rámci řady:

- klece s kuželíky jsou stejné, ale vnitřní a vnější kroužky mohou mít různé velikosti a provedení
- kterýkoli vnitřní kroužek s klecí s kuželíky lze zkompletovat s libovolným vnějším kroužkem

Základní údaje:

- Vnitřní kroužky s klecí a kuželíky a vnější kroužky mají vlastní označení a mohou být dodávány odděleně (**obr. 24**).
- Označení vnitřních kroužků s klecí a kuželíky i vnějších kroužků, jakož i řady, se skládá ze třímístného až šestimístného čísla, které může mít na začátku přídavné označení vyznačující ložiskovou řadu od velmi lehké po velmi těžkou.
- Úplné označení ložiska je tvořeno zkrácenou kombinací označení vnitřního kroužku s klecí a kuželíky a vnějšího kroužku. Skládá se z označení vnitřního kroužku s klecí a kuželíky následovaného úplným nebo částečným označením vnějšího kroužku odděleným lomítkem (**tabulka 11**).

Obr. 24

Odděleně balené díly



Tabulka 11

Příklady označení palcových kuželíkových ložisek

Celé ložisko	Kuželík	Pouzdro	Řada
LM 11749/710[1]	LM 11749	LM 11710	LM 11700
JL 26749/710[1]	JL 26749	JL 26710	L 26700
HM 89449/410[1]	HM 89449	HM 89410	HM 89400
H 913842/810[1]	H 913842	H 913810	H 913800
4580/2/4535/2[2]	4580/2	4535/2	4500
9285/9220[2]	9285	9220	9200

[1] Úplné označení ložiska, zkrácené (nové označení podle ABMA)
[2] Úplné označení ložiska, nezkrácené (starší označení podle ABMA)

Systém označení

x	y	Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3	/

Přídavná označení před základním označením

J	Metrické ložisko podle systému označení ABMA (norma ANSI/ABMA 19.2)
T	Metrická ložiska podle ISO 355

Základní označení

Viz *Označení ložisek*, **strana 691**, nebo identifikace číslem výkresu

BT2- BT2B	Předpony čísla výkresu, které mohou předcházet čtyřmístné nebo šestimístné číslo výkresu

Přídavná označení

Skupina 1: Vnitřní konstrukce

A, C, D	Odlišná nebo upravená vnitřní konstrukce, možnost kombinací
B	Strmý stykový úhel

Skupina 2: Vnější provedení (těsnění, drážky atd.)

E	Ložisko SKF Explorer (pouze pro dvouřadá ložiska)
G	Šroubovitá drážka v díře vnitřního kroužku (pouze pro dvouřadá ložiska)
R	Přírubový vnější kroužek
T..	Písmeno T doplněné číslicí udává celkovou šířku párovaných ložisek uspořádaných zády k sobě (do „0“) nebo v tandemu.
X	Hlavní rozměry přizpůsobené normě ISO

Skupina 3: Konstrukce klece

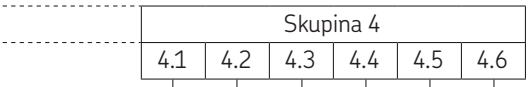
TN9	Klec PA66 zesílená skelnými vlákny, vedená valivými tělesy
TNH	Klec PEEK zesílená skelnými vlákny, vedená valivými tělesy

Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování

HA1	Cementovaný vnitřní a vnější kroužek
HA2	Cementovaný vnější kroužek
HA3	Cementovaný vnitřní kroužek
HA4	Cementovaný vnitřní a vnější kroužek a valivá tělesa
HA5	Cementovaná valivá tělesa
HA6	Cementovaný vnější kroužek (kroužky) a valivá tělesa
HA7	Cementovaný vnitřní kroužek (kroužky) a valivá tělesa
HB1	Bainiticky kalený vnitřní a vnější kroužek
HB2	Bainiticky kalený vnější kroužek (kroužky)
HN3	Vnitřní kroužek se speciálním povrchovým tepelným zpracováním
L4B	Ložiskové kroužky a valivá tělesa se speciálním povlakem

Skupina 4.2: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod

/1	Upravené tolerance šířky vnějších kroužků a vnitřních kroužků s klecí a kuželíky palcových ložisek (**tabulka 4**, **strana 678**)
/-1 až **/-3** **/4**	
C...	Axiální vnitřní vůle (pouze pro dvouřadá ložiska) Trojmístné nebo čtyřmístné číslo bezprostředně za písmenem C udává axiální vnitřní vůli v µm.
CL0	Geometrické tolerance podle třídy přesnosti 0 ABMA (palcové ložisko)
CL00	Geometrické tolerance podle třídy přesnosti 00 ABMA (palcové ložisko)
P5	Geometrické tolerance podle třídy přesnosti P5
U..	Písmeno U v kombinaci s jedno nebo dvoumístnou číslicí označuje zúženou toleranci celkové šířky, např.: U2 → +5/0 µm U4 → +10/0 µm
W	Upravená tolerance šířky kroužku na +5/0 µm



Skupina 4.6: Další varianty

CL7A Ložisko pastorku, nahrazeno označením CL7C
CL7C Provedení s vysokou výkonností
CLN Užší tolerance šířky kroužků a celkové (připojovací) šířky podle třídy přesnosti 6X ISO
PEX Ložisko SKF Explorer, používá se pouze tehdy, když jsou k dispozici stejně velká ložiska základního provedení a ložiska SKF Explorer
V001 CL7C a /2
VA321 Optimalizovaná vnitřní konstrukce
VA606 Zaoblená oběžná dráha na vnějším kroužku, logaritmický profil na vnitřním kroužku a speciální tepelné zpracování
VA607 Stejné jako VA606, ale jiná tolerance vnějšího průměru
VA901 Kontaktní těsnění na obou stranách, čela vnějších kroužků s mazacími drážkami, těsnicí kroužek mezi vnitřními kroužky
VA902 Kontaktní těsnění na obou stranách, bez domazávacích prvků, těsnicí kroužek mezi vnitřními kroužky
VA903 Kontaktní těsnění na obou stranách, čela vnějších kroužků s mazacími drážkami, bez těsnicího kroužku mezi vnitřními kroužky
VA919 Kontaktní těsnění na obou stranách, domazávací prvky ve vnějších kroužcích, obvodová drážka v díře a mazací otvory ve vodicích přírubách vnitřních kroužků
VA941 Kontaktní těsnění na obou stranách, vnitřní čela vnitřních kroužků s mazacími drážkami, vnitřní kroužky s obvodovými drážkami v díře a mazacími otvory ve vnějších osazeních
VB022 Sražení hrany na větším čele vnějšího kroužku 0,3 mm
VB026 Sražení hrany na větším čele vnitřního kroužku 3 mm
VB061 Sražení hrany na větším čele vnitřního kroužku 8 mm
VB134 Sražení hrany na větším čele vnitřního kroužku 1 mm
VB406 Sražení hrany na větším čele vnitřního kroužku 3 mm a na větším čele vnějšího kroužku 2 mm
VB481 Sražení hrany na větším čele vnitřního kroužku 8,5 mm
VC027 Upravená vnitřní geometrie umožňující větší přípustnou nesouosost
VC068 Menší geometrické tolerance a speciální tepelné zpracování
VE141 Jedna pojistná drážka (vybrání) ve vnějším kroužku
VE174 Jedna pojistná drážka (vybrání) na větším čele vnějšího kroužku, užší geometrické tolerance
VQ051 Upravená vnitřní geometrie umožňující větší přípustnou nesouosost
VQ117 Speciální tolerance radiálního a axiálního házení
VQ267 Zúžená tolerance šířky vnitřního kroužku na ± 25 µm
VQ492 Speciální tolerance šířky vnitřního kroužku
VQ494 Zúžená tolerance radiálního házení
VQ495 CL7C s menším nebo posunutým rozsahem tolerance vnějšího průměru
VQ506 Menší tolerance šířky vnitřního kroužku
VQ507 CL7C s menším nebo posunutým rozsahem tolerance vnějšího průměru
VQ523 CL7C s menší tolerancí šířky vnitřního kroužku a menším nebo posunutým rozsahem tolerance vnějšího průměru
VQ601 Geometrické tolerance podle třídy přesnosti 0 ABMA (palcové ložisko)

Skupina 4.5: Mazání

Skupina 4.4: Stabilizace

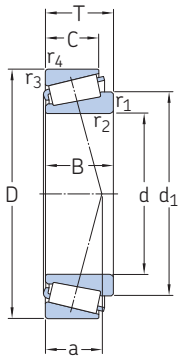
Skupina 4.3: Sady ložisek, párovaná ložiska

DB.. Dvě ložiska párovaná pro montáž zády k sobě (do „O"). Číslo bezprostředně za DB označuje konstrukci rozpěrných kroužků.
DF.. Dvě ložiska párovaná pro montáž čely k sobě (do „X"). Číslo bezprostředně za DF označuje konstrukci rozpěrného kroužku.
DT.. Dvě ložiska párovaná pro montáž do tandemu. Číslo bezprostředně za DT označuje konstrukci rozpěrných kroužků.
C... Speciální vůle
Dvou nebo trojmístné číslo bezprostředně za C udává střední axiální vnitřní vůli v µm. Rozsah zůstává stejný jako v **tabulce 6**, **strana 679**.

Dvouřadá ložiska jsou kromě svého označení rovněž určena variantami a vlastnostmi provedení (**tabulková část**, **strana 762**). Některé tyto vlastnosti nemusí být součástí označení ložiska, jsou však vždy zahrnuty ve variantách a vlastnostech provedení (*Varianty a vlastnosti*, **strana 674**).

8.1 Metrická jednořadá kuželíková ložiska

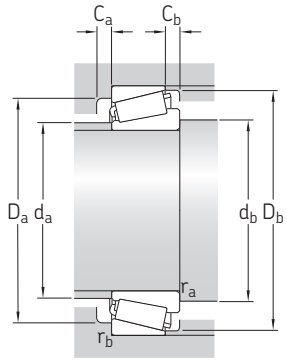
d **15 – 32** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení	Rozměrové řady podle ISO 355 (ABMA)
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	–
15	35	11,75	18,5	14,6	1,43	17 000	20 000	0,055	▸ 30202	2CC
	42	14,25	27,7	20	2,08	15 000	18 000	0,094	▸ 30302	2FB
17	40	13,25	23,4	18,6	1,83	15 000	18 000	0,079	▸ 30203	2DB
	47	15,25	34,2	25	2,7	13 000	16 000	0,13	▸ 30303	2FB
	47	20,25	42,8	33,5	3,65	12 000	16 000	0,17	▸ 32303	2FD
20	42	15	29,7	27	2,65	13 000	16 000	0,099	▸ 32004 X	3CC
	47	15,25	34,1	28	3	12 000	15 000	0,12	▸ 30204	2DB
	52	16,25	41,9	32,5	3,55	12 000	14 000	0,17	▸ 30304	2FB
	52	22,25	54,3	45,5	5	11 000	14 000	0,23	▸ 32304	2FD
22	44	15	30,9	29	2,85	13 000	15 000	0,1	▸ 320/22 X	3CC
25	47	15	33,2	32,5	3,25	12 000	14 000	0,11	▸ 32005 X	4CC
	52	16,25	38,1	33,5	3,45	11 000	13 000	0,15	▸ 30205	3CC
	52	19,25	44,5	44	4,65	10 000	13 000	0,19	▸ 32205 B	5CD
	52	19,25	50,4	45,5	4,9	11 000	13 000	0,19	32205	2CD
	52	22	57,9	56	6	10 000	13 000	0,22	▸ 33205	2CE
	62	18,25	46,6	40	4,4	8 500	11 000	0,27	▸ 31305	7FB
	62	18,25	55,3	43	4,75	9 500	12 000	0,26	▸ 30305	2FB
	62	25,25	74,1	63	7,1	9 000	12 000	0,36	▸ 32305	2FD
28	52	16	39	38	4	10 000	13 000	0,14	▸ 320/28 X	4CC
	58	17,25	46,6	41,5	4,4	10 000	12 000	0,2	▸ 302/28	3DC
	58	20,25	51,9	50	5,5	9 500	12 000	0,25	▸ 322/28 B	5CD
30	55	17	43,9	44	4,55	10 000	12 000	0,17	▸ 32006 X	4CC
	62	17,25	50	44	4,8	9 000	11 000	0,23	▸ 30206	3DB
	62	21,25	61,8	57	6,3	9 000	11 000	0,29	▸ 32206	3DC
	62	25	79,7	76,5	8,5	8 500	11 000	0,35	▸ 33206	2DE
	72	20,75	58,3	50	5,7	7 500	9 500	0,39	▸ 31306	7FB
	72	20,75	69,2	56	6,4	8 000	10 000	0,38	▸ 30306	2FB
	72	28,75	95	85	9,65	7 500	10 000	0,55	▸ 32306	2FD
32	53	14,5	33	35,5	3,65	10 000	12 000	0,12	JL 26749/710	L 26700
	58	17	45,1	46,5	4,8	9 000	11 000	0,19	▸ 320/32 X	4CC

8.1

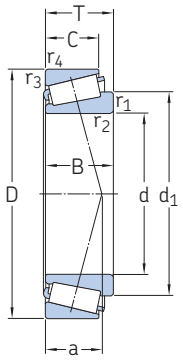
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm							mm									–		
15	25,6	11	9,25	0,6	0,6	8	20	20,5	30	30,5	32	2	2,5	0,6	0,6	0,35	1,7	0,9
	27,8	13	11	1	1	9	22	21,5	36	36,5	38	2	3	1	1	0,28	2,1	1,1
17	29	12	11	1	1	9	23	23,5	34	34,5	37	2	2	1	1	0,35	1,7	0,9
	30,5	14	12	1	1	10	25	23,5	40	41,5	42	2	3	1	1	0,28	2,1	1,1
	30,7	19	16	1	1	12	24	23,5	39	41,5	43	3	4	1	1	0,28	2,1	1,1
20	32,1	15	12	0,6	0,6	10	25	25,5	36	37,5	39	3	3	0,6	0,6	0,37	1,6	0,9
	33,7	14	12	1	1	11	28	26,5	40	41,5	43	2	3	1	1	0,35	1,7	0,9
	34,4	15	13	1,5	1,5	11	28	27,5	44	45,5	47	2	3	1,5	1,5	0,3	2	1,1
	34,6	21	18	1,5	1,5	13	27	27,5	43	45,5	47	3	4	1,5	1,5	0,3	2	1,1
22	34,3	15	11,5	0,6	0,6	10	27	27,5	38	39	41	3	3,5	0,6	0,6	0,4	1,5	0,8
25	37,5	15	11,5	0,6	0,6	11	30	31	40	42	44	3	3,5	0,6	0,6	0,43	1,4	0,8
	38	15	13	1	1	12	32	31,5	44	46	48	2	3	1	1	0,37	1,6	0,9
	41,5	18	15	1	1	15	30	32	41	46,5	50	3	4	1	1	0,57	1,05	0,6
	38,4	18	16	1	1	13	31	32	44	46	50	3	3	1	1	0,35	1,7	0,9
	38,7	22	18	1	1	13	31	32	43	46	49	4	4	1	1	0,35	1,7	0,9
	45,8	17	13	1,5	1,5	19	34	33	47	55	59	3	5	1,5	1,5	0,83	0,72	0,4
	41,5	17	15	1,5	1,5	12	35	33	54	55	57	2	3	1,5	1,5	0,3	2	1,1
	41,7	24	20	1,5	1,5	15	33	33	52	55	57	3	5	1,5	1,5	0,3	2	1,1
28	41,3	16	12	1	1	12	34	35	45	46	49	3	4	1	1	0,43	1,4	0,8
	42	16	14	1	1	13	35	35	50	52	54	2	3	1	1	0,37	1,6	0,9
	43,9	19	16	1	1	16	33	35	46	52	55	3	4	1	1	0,57	1,05	0,6
30	43,6	17	13	1	1	13	36	37	48	49	52	3	4	1	1	0,43	1,4	0,8
	45,3	16	14	1	1	13	38	37	53	56	57	2	3	1	1	0,37	1,6	0,9
	45,2	20	17	1	1	15	37	37	52	56	58	3	4	1	1	0,37	1,6	0,9
	45,8	25	19,5	1	1	15	37	37	53	56	59	4	5,5	1	1	0,35	1,7	0,9
	52,7	19	14	1,5	1,5	22	40	38,5	55	65	68	3	6,5	1,5	1,5	0,83	0,72	0,4
	48,4	19	16	1,5	1,5	14	41	38	62	64	66	3	4,5	1,5	1,5	0,31	1,9	1,1
	48,7	27	23	1,5	1,5	17	39	38	59	65	66	4	5,5	1,5	1,5	0,31	1,9	1,1
32	43,6	15	11,5	3,6	1,3	11	38	44	48	46,5	50	2	3	3,6	1,3	0,33	1,8	1
	46,2	17	13	1	1	13	38	39	50	52	55	3	4	1	1	0,46	1,3	0,7

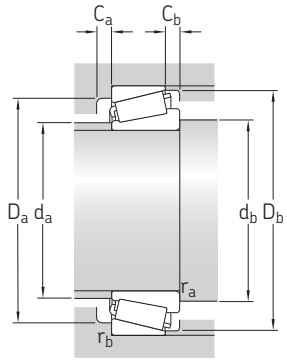
8.1 Metrická jednořadá kuželíková ložiska

d **35 – 45** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení	Rozměrové řady podle ISO 355 (ABMA)
d	D	T	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	–
35	62	18	52,3	54	5,85	8 500	10 000	0,23	▸ **32007 X**	4CC
	72	18,25	63,2	56	6,1	8 000	9 500	0,33	▸ **30207**	3DB
	72	24,25	81,2	78	8,5	8 000	9 500	0,44	▸ **32207**	3DC
	72	28	104	106	11,8	7 000	9 500	0,53	▸ **33207**	2DE
	80	22,75	75,4	67	7,8	6 300	8 500	0,52	▸ **31307**	7FB
	80	22,75	88,9	73,5	8,3	7 500	9 000	0,51	▸ **30307**	2FB
	80	32,75	115	114	12,9	6 300	8 500	0,8	▸ **32307 B**	5FE
	80	32,75	117	106	12,2	6 700	9 000	0,75	▸ **32307**	2FE
38	63	17	45,7	52	5,4	8 500	10 000	0,2	**JL 69349/310**	L 69300
	63	17	45,7	52	5,4	8 500	10 000	0,21	**JL 69345/310**	L 69300
	63	17	45,7	52	5,4	8 500	10 000	0,21	**JL 69349 A/310**	L 69300
	63	17	45,7	52	5,4	8 500	10 000	0,21	**JL 69349 X/310**	L 69300
40	68	19	64,7	71	7,65	7 500	9 500	0,28	▸ **32008 X**	3CD
	75	26	97,5	104	11,4	7 000	9 000	0,5	▸ **33108**	2CE
	80	19,75	75,8	68	7,65	7 000	8 500	0,42	▸ **30208**	3DB
	80	24,75	91,6	86,5	9,8	7 000	8 500	0,53	▸ **32208**	3DC
	80	32	128	132	15	6 300	8 500	0,73	▸ **33208**	2DE
	85	33	150	150	17,3	6 700	8 000	0,9	**T2EE 040**	2EE
	90	25,25	91,1	81,5	9,5	5 600	7 500	0,72	**31308**	7FB
	90	25,25	106	95	10,8	6 300	8 000	0,73	▸ **30308**	2FB
	90	35,25	134	140	16	5 600	7 500	1,1	**32308 B**	5FD
	90	35,25	143	140	16	6 000	8 000	1,05	▸ **32308**	2FD
45	75	20	71,7	80	8,8	7 000	8 500	0,34	▸ **32009 X**	3CC
	80	26	104	114	12,9	6 700	8 000	0,55	▸ **33109**	3CE
	85	20,75	81,6	76,5	8,65	6 300	8 000	0,47	▸ **30209**	3DB
	85	24,75	98,7	98	11	6 300	8 000	0,58	▸ **32209**	3DC
	85	32	132	143	16,3	6 000	7 500	0,79	▸ **33209**	3DE
	95	29	110	112	12,7	5 300	7 000	0,93	**T7FC 045**	7FC
	95	36	182	186	20,8	6 000	7 000	1,2	▸ **T2ED 045**	2ED
	100	27,25	113	102	12,5	5 000	6 700	0,95	**31309**	7FB
	100	27,25	132	120	14,3	5 600	7 000	0,97	▸ **30309**	2FB
	100	38,25	166	176	20	5 000	6 700	1,5	**32309 B**	5FD
	100	38,25	173	170	20,4	5 300	7 000	1,4	▸ **32309**	2FD

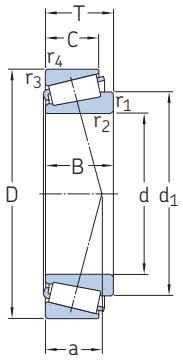
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm							mm									–		
35	49,6	18	14	1	1	14	41	42	54	56	59	4	4	1	1	0,46	1,3	0,7
	51,9	17	15	1,5	1,5	14	44	43,5	62	64	67	3	3	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
	52,4	23	19	1,5	1,5	17	43	43,5	61	64	67	3	5	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
	53,4	28	22	1,5	1,5	18	43	43,5	61	64	68	5	6	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
	59,6	21	15	2	1,5	24	45	44,5	62	72	76	3	7,5	2	1,5	0,83	0,72	0,4
	54,5	21	18	2	1,5	16	46	44,5	70	72	74	3	4,5	2	1,5	0,31	1,9	1,1
	59,3	31	25	2	1,5	24	43	44,5	61	72	76	4	7,5	2	1,5	0,54	1,1	0,6
	54,8	31	25	2	1,5	20	44	44,5	66	72	74	4	7,5	2	1,5	0,31	1,9	1,1
38	52,2	17	13,5	3,6	1,3	14	44	50,5	55	56	60	3	3,5	3,6	1,3	0,43	1,4	0,8
	52,2	19	13,5	3,6	1,3	14	44	50,5	55	56	60	3	3,5	3,6	1,3	0,43	1,4	0,8
	52,2	17	13,5	1,3	1,3	14	44	46	55	56	60	3	3,5	1,3	1,3	0,43	1,4	0,8
	52,2	17	13,5	2,3	1,3	14	44	48	55	56	60	3	3,5	2,3	1,3	0,43	1,4	0,8
40	54,7	19	14,5	1	1	14	46	47,5	60	61	65	4	4,5	1	1	0,37	1,6	0,9
	57,5	26	20,5	1,5	1,5	17	47	48,5	65	67	71	4	5,5	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
	57,5	18	16	1,5	1,5	16	49	48,5	69	72	74	3	3,5	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
	58,4	23	19	1,5	1,5	18	49	48,5	68	72	75	3	5,5	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
	59,7	32	25	1,5	1,5	20	47	48,5	67	72	76	5	7	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
	61,2	32,5	28	2,5	2	21	48	50,5	70	76	80	5	5	2,5	2	0,35	1,7	0,9
	67,1	23	17	2	1,5	28	51	50	71	82	86	3	8	2	1,5	0,83	0,72	0,4
	62,5	23	20	2	1,5	19	53	49,5	77	82	82	3	5	2	1,5	0,35	1,7	0,9
	67,1	33	27	2	1,5	27	50	50	67	82	84	4	8	2	1,5	0,54	1,1	0,6
	62,9	33	27	2	1,5	22	51	49,5	73	82	82	4	8	2	1,5	0,35	1,7	0,9
45	60,7	20	15,5	1	1	16	52	52,5	67	68	72	4	4,5	1	1	0,4	1,5	0,8
	63	26	20,5	1,5	1,5	18	52	53,5	69	72	77	4	5,5	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
	63,1	19	16	1,5	1,5	17	54	53,5	74	77	80	3	4,5	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8
	64,1	23	19	1,5	1,5	19	54	53,5	73	77	80	3	5,5	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8
	65,3	32	25	1,5	1,5	21	52	53,5	72	77	81	5	7	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8
	73,4	26,5	20	2,5	2,5	32	54	56	71	85	91	3	9	2,5	2,5	0,88	0,68	0,4
	68,7	35	30	2,5	2,5	23	55	56	80	85	89	6	6	2,5	2,5	0,33	1,8	1
	74,7	25	18	2	1,5	31	57	55	79	92	95	4	9	2	1,5	0,83	0,72	0,4
	70,2	25	22	2	1,5	20	59	55	86	92	92	3	5	2	1,5	0,35	1,7	0,9
	76,1	36	30	2	1,5	29	56	55	76	92	94	5	8	2	1,5	0,54	1,1	0,6
	71,1	36	30	2	1,5	24	57	55	82	92	93	4	8	2	1,5	0,35	1,7	0,9

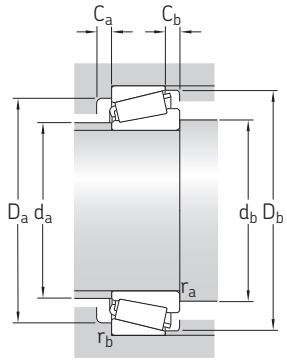
8.1 Metrická jednořadá kuželíková ložiska

d **50 – 55** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení	Rozměrové řady podle ISO 355 (ABMA)
d	D	T	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	–
50	72	15	41,3	53	5,6	7 000	8 500	0,19	**32910**	2BC
	80	20	75,1	88	9,65	6 300	8 000	0,38	▸ **32010 X**	3CC
	80	24	84,8	102	11,4	6 300	8 000	0,45	▸ **33010**	2CE
	82	21,5	88,9	100	11	6 300	8 000	0,43	**JLM 104948 AA/910 AA**	LM 104900
	82	21,501	88,9	100	11	6 300	8 000	0,46	**JLM 104945/910**	LM 104900
	85	26	106	122	13,4	6 000	7 500	0,58	▸ **33110**	3CE
	90	21,75	93,1	91,5	10,4	6 000	7 500	0,54	▸ **30210**	3DB
	90	24,75	101	100	11,4	6 000	7 500	0,62	▸ **32210**	3DC
	90	28	130	140	16	6 000	7 500	0,75	**JM 205149/110**	M 205100
	90	28	130	140	16	6 000	7 500	0,75	**JM 205149/110 A**	M 205100
	90	32	142	160	18,3	5 300	7 000	0,86	▸ **33210**	3DE
	100	36	189	200	22,4	5 600	6 700	1,3	▸ **T2ED 050**	2ED
	105	32	134	137	16	4 800	6 300	1,25	**T7FC 050**	7FC
	110	29,25	131	120	14,3	4 500	6 000	1,2	**31310**	7FB
	110	29,25	154	140	16,6	5 300	6 300	1,25	▸ **30310**	2FB
	110	42,25	196	216	24,5	4 500	6 000	1,95	**32310 B**	5FD
	110	42,25	211	212	24	4 800	6 300	1,85	▸ **32310**	2FD
55	80	17	51,7	69,5	7,2	6 300	7 500	0,28	▸ **32911**	2BC
	90	23	99,4	116	12,9	5 600	7 000	0,56	▸ **32011 X**	3CC
	90	27	111	137	15,3	5 600	7 000	0,66	▸ **33011**	2CE
	95	30	136	156	17,6	5 600	6 700	0,85	▸ **33111**	3CE
	100	22,75	111	106	12	5 300	6 700	0,7	▸ **30211**	3DB
	100	26,75	130	129	15	5 300	6 700	0,84	▸ **32211**	3DC
	100	35	170	190	21,6	4 800	6 300	1,15	▸ **33211**	3DE
	110	39	220	232	26	5 000	6 000	1,7	**T2ED 055**	2ED
	115	34	155	163	19,3	4 300	5 600	1,6	**T7FC 055**	7FC
	120	31,5	149	137	16,6	4 300	5 600	1,55	▸ **31311**	7FB
	120	31,5	176	163	19,3	4 800	5 600	1,55	▸ **30311**	2FB
	120	45,5	233	260	30	4 300	5 600	2,5	**32311 B**	5FD
	120	45,5	245	250	28,5	4 300	5 600	2,35	▸ **32311**	2FD

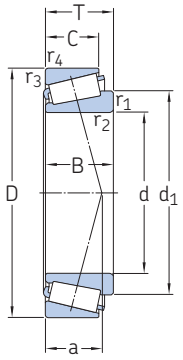
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm							mm									–		
50	62,2	15	12	1	1	13	56	57,5	66	65	69	3	3	1	1	0,35	1,7	0,9
	65,9	20	15,5	1	1	17	57	57,5	72	73	77	4	4,5	1	1	0,43	1,4	0,8
	65,3	24	19	1	1	17	57	57,5	72	73	76	4	5	1	1	0,31	1,9	1,1
	65,1	21,5	17	3,6	1,2	15	57	63	74	75	78	4	4,5	3,6	1,2	0,3	2	1,1
	65,2	27,7	17	3	0,5	15	57	61,5	74	76	78	4	4,5	3	0,5	0,3	2	1,1
	68	26	20	1,5	1,5	20	57	59	74	77	82	4	6	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8
	68	20	17	1,5	1,5	19	59	59	79	82	85	3	4,5	1,5	1,5	0,43	1,4	0,8
	68,6	23	19	1,5	1,5	20	58	59	78	82	85	3	5,5	1,5	1,5	0,43	1,4	0,8
	68,8	28	23	3	2,5	20	58	62	78	80	85	5	5	3	2,5	0,33	1,8	1
	68,8	28	23	3	0,8	20	58	62	78	83	85	5	5	3	0,8	0,33	1,8	1
	70,8	32	24,5	1,5	1,5	22	57	59	77	82	87	5	7,5	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8
	73,5	35	30	2,5	2,5	24	59	61	84	90	94	6	6	2,5	2,5	0,35	1,7	0,9
	81,3	29	22	3	3	35	60	62	78	94	100	4	10	3	3	0,88	0,68	0,4
	81,5	27	19	2,5	2	33	63	61	87	101	104	4	10	2,5	2	0,83	0,72	0,4
	77,2	27	23	2,5	2	22	66	61	95	101	102	4	6	2,5	2	0,35	1,7	0,9
	83,1	40	33	2,5	2	33	62	61,5	83	101	103	5	9	2,5	2	0,54	1,1	0,6
	77,7	40	33	2,5	2	27	63	61	90	101	102	5	9	2,5	2	0,35	1,7	0,9
55	68,8	17	14	1	1	14	62	62,5	73	73	76	3	3	1	1	0,31	1,9	1,1
	73,3	23	17,5	1,5	1,5	19	63	64	81	82	86	4	5,5	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8
	73,1	27	21	1,5	1,5	19	64	64	81	82	86	5	6	1,5	1,5	0,31	1,9	1,1
	75,1	30	23	1,5	1,5	22	63	64	83	87	91	5	7	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
	74,7	21	18	2	1,5	20	64	65	88	92	94	4	4,5	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	75,3	25	21	2	1,5	22	64	65	87	92	95	4	5,5	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	78,1	35	27	2	1,5	24	63	65	85	92	96	6	8	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	80,9	39	32	2,5	2,5	26	65	66	93	100	104	7	7	2,5	2,5	0,35	1,7	0,9
	89,5	31	23,5	3	3	38	66	67,5	86	104	109	4	10,5	3	3	0,88	0,68	0,4
	88,4	29	21	2,5	2	37	68	66,5	94	111	113	4	10,5	2,5	2	0,83	0,72	0,4
	84	29	25	2,5	2	23	72	66,5	104	110	111	4	6,5	2,5	2	0,35	1,7	0,9
	90,5	43	35	2,5	2	36	67	66,5	91	111	112	5	10,5	2,5	2	0,54	1,1	0,6
	84,6	43	35	2,5	2	29	68	66,5	99	110	111	5	10,5	2,5	2	0,35	1,7	0,9

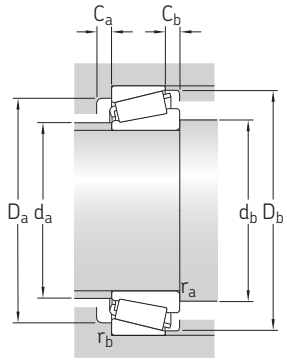
8.1 Metrická jednořadá kuželíková ložiska

d **60 – 65** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení	Rozměrové řady podle ISO 355 (ABMA)
d	D	T	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	–
60	85	17	53,2	75	7,8	6 000	7 000	0,3	**32912**	2BC
	95	23	101	122	13,4	5 300	6 700	0,59	**32012 X**	4CC
	95	24	103	132	15	5 300	6 700	0,62	**JLM 508748/710**	LM 508700
	95	27	113	143	16	5 300	6 700	0,7	▸ **33012**	2CE
	100	30	144	170	19,6	5 300	6 300	0,92	▸ **33112**	3CE
	110	23,75	120	114	13,2	5 000	6 000	0,88	▸ **30212**	3EB
	110	29,75	155	160	18,6	5 000	6 000	1,15	▸ **32212**	3EC
	110	38	207	236	26,5	4 500	6 000	1,55	▸ **33212**	3EE
	115	40	239	260	30	4 800	5 600	1,85	▸ **T2EE 060**	2EE
	125	37	190	204	24,5	4 000	5 300	2,05	**T7FC 060**	7FC
	130	33,5	177	166	20,4	3 800	5 300	1,9	▸ **31312**	7FB
	130	33,5	208	196	23,6	4 300	5 300	1,95	▸ **30312**	2FB
	130	48,5	271	305	35,5	3 800	5 000	3,1	**32312 B**	5FD
	130	48,5	282	290	34	4 000	5 300	2,9	▸ **32312**	2FD
65	90	17	54,7	80	8,15	5 600	6 700	0,32	**32913**	2BC
	100	23	103	127	14	5 000	6 000	0,63	▸ **32013 X**	4CC
	100	27	119	153	17,3	5 000	6 300	0,75	▸ **33013**	2CE
	105	24	122	137	16	5 000	6 000	0,76	**JLM 710949/910**	LM 710900
	110	28	152	183	21,2	4 800	5 600	1,05	**JM 511946/910**	M 511900
	110	31	170	193	22,4	4 800	6 000	1,15	▸ **T2DD 065**	2DD
	110	34	175	208	24	4 800	5 600	1,3	▸ **33113**	3DE
	120	24,75	141	134	16,3	4 500	5 600	1,1	▸ **30213**	3EB
	120	32,75	186	193	22,8	4 500	5 600	1,5	▸ **32213**	3EC
	120	41	239	270	30,5	4 000	5 300	2	▸ **33213**	3EE
	130	37	194	216	25,5	3 800	5 000	2,2	**T7FC 065**	7FC
	140	36	203	193	23,6	3 600	4 800	2,35	**31313**	7GB
	140	36	240	228	27,5	4 000	4 800	2,4	▸ **30313**	2GB
	140	51	305	345	40	3 600	4 800	3,75	**32313 B**	5GD
	140	51	323	335	40	3 600	4 800	3,5	▸ **32313**	2GD

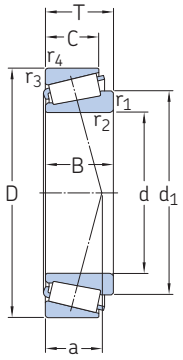
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm							mm									–		
60	73,8	17	14	1	1	15	67	68	78	78	81	3	3	1	1	0,33	1,8	1
	77,8	23	17,5	1,5	1,5	20	67	69	85	87	91	4	5,5	1,5	1,5	0,43	1,4	0,8
	78,5	24	19	5	2,5	20	68	76	84	85	91	4	5	5	2,5	0,4	1,5	0,8
	77,2	27	21	1,5	1,5	19	67	69	85	87	90	5	6	1,5	1,5	0,33	1,8	1
	80,5	30	23	1,5	1,5	23	68	69	88	92	96	5	7	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8
	80,9	22	19	2	1,5	21	70	70	96	101	103	3	4,5	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	81,9	28	24	2	1,5	24	69	70,5	95	102	104	4	5,5	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	85,3	38	29	2	1,5	27	69	70,5	93	102	105	6	9	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	85,6	39	33	2,5	2,5	27	70	71,5	98	104	109	6	7	2,5	2,5	0,33	1,8	1
	97,2	33,5	26	3	3	40	72	72,5	94	113	119	4	11	3	3	0,83	0,72	0,4
	96	31	22	3	2,5	39	74	72,5	103	119	123	5	11,5	3	2,5	0,83	0,72	0,4
	91,8	31	26	3	2,5	25	77	72,5	112	119	120	5	7,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9
	98,6	46	37	3	2,5	38	73	72,5	99	119	122	6	11,5	3	2,5	0,54	1,1	0,6
	91,9	46	37	3	2,5	31	74	72,5	107	119	120	6	11,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9
65	78,8	17	14	1	1	16	71	73	83	83	86	3	3	1	1	0,35	1,7	0,9
	83,3	23	17,5	1,5	1,5	22	73	74	90	92	97	4	5,5	1,5	1,5	0,46	1,3	0,7
	82,6	27	21	1,5	1,5	21	72	74	89	92	96	5	6	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
	84,1	23	18,5	3	1	23	73	77,5	93	97	101	4	5,5	3	1	0,46	1,3	0,7
	87,9	28	22,5	3	2,5	23	75	77,5	96	99	104	5	5,5	3	2,5	0,4	1,5	0,8
	85,7	31	25	2	2	23	74	75,5	97	100	105	5	6	2	2	0,33	1,8	1
	88,3	34	26,5	1,5	1,5	25	74	74,5	96	101	106	6	7,5	1,5	1,5	0,4	1,5	0,8
	89	23	20	2	1,5	23	78	75,5	106	111	113	4	4,5	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	90,3	31	27	2	1,5	26	76	75,5	104	111	115	4	5,5	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	92,5	41	32	2	1,5	29	75	75,5	102	111	115	6	9	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	102	33,5	26	3	3	44	77	78	98	118	124	4	11	3	3	0,88	0,68	0,4
	103	33	23	3	2,5	42	80	78	111	129	132	5	13	3	2,5	0,83	0,72	0,4
	98,7	33	28	3	2,5	27	84	78	122	129	130	5	8	3	2,5	0,35	1,7	0,9
	105	48	39	3	2,5	41	79	78	107	129	131	6	12	3	2,5	0,54	1,1	0,6
	99,2	48	39	3	2,5	33	81	78	117	129	130	6	12	3	2,5	0,35	1,7	0,9

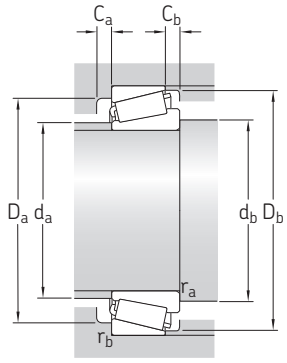
8.1 Metrická jednořadá kuželíková ložiska

d **70 – 75** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení	Rozměrové řady podle ISO 355 (ABMA)
d	D	T	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	–
70	100	20	85,8	112	12,7	5 000	6 000	0,49	**32914**	2BC
	110	25	125	153	17,3	4 500	5 600	0,85	▸ **32014 X**	4CC
	110	31	159	196	22,8	4 800	5 600	1,05	▸ **33014**	2CE
	120	37	211	250	28,5	4 300	5 300	1,7	▸ **33114**	3DE
	125	26,25	155	156	18	4 300	5 300	1,25	▸ **30214**	3EB
	125	33,25	195	208	24,5	4 300	5 300	1,6	▸ **32214**	3EC
	125	41	247	285	32,5	3 800	5 000	2,1	▸ **33214**	3EE
	130	43	289	325	38	4 000	5 000	2,5	**T2ED 070**	2ED
	140	39	219	240	27,5	3 400	4 500	2,65	**T7FC 070**	7FC
	150	38	229	220	27	3 400	4 500	2,85	**31314**	7GB
	150	38	271	260	31	3 800	4 500	2,95	▸ **30314**	2GB
	150	54	346	400	45	3 400	4 300	4,55	**32314 B**	5GD
	150	54	363	380	45	3 400	4 500	4,3	▸ **32314**	2GD
75	105	20	86,8	116	13,2	4 800	5 600	0,51	**32915**	2BC
	115	25	130	163	18,6	4 300	5 300	0,91	▸ **32015 X**	4CC
	115	31	167	228	26	4 300	5 300	1,2	▸ **33015**	2CE
	120	31	170	216	25	4 300	5 300	1,3	**JM 714249/210**	M 714200
	125	37	216	265	30	4 000	5 000	1,8	▸ **33115**	3DE
	130	27,25	171	176	20,4	4 000	5 000	1,4	▸ **30215**	4DB
	130	33,25	197	212	24,5	4 000	5 000	1,65	▸ **32215**	4DC
	130	41	255	300	34	3 600	4 800	2,2	▸ **33215**	3DE
	145	51	380	450	51	3 600	4 500	3,9	**JH 415647/610**	H 415600
	145	52	364	450	50	3 600	4 500	3,95	**T3FE 075**	3FE
	150	42	249	280	31	3 200	4 300	3,25	**T7FC 075**	7FC
	160	40	255	245	29	3 200	4 300	3,4	**31315**	7GB
	160	40	301	290	34	3 400	4 300	3,5	▸ **30315**	2GB
	160	58	410	475	53	3 200	4 000	5,55	**32315 B**	5GD
	160	58	416	440	51	3 200	4 300	5,2	▸ **32315**	2GD

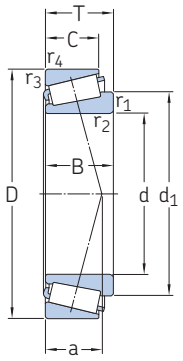
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm							mm									–		
70	84,7	20	16	1	1	17	77	78	93	92	96	4	4	1	1	0,31	1,9	1,1
	89,9	25	19	1,5	1,5	23	78	79,5	98	101	105	5	6	1,5	1,5	0,43	1,4	0,8
	88,9	31	25,5	1,5	1,5	22	78	79,5	99	101	105	5	5,5	1,5	1,5	0,28	2,1	1,1
	95,3	37	29	2	1,5	27	80	80,5	104	111	115	6	8	2	1,5	0,37	1,6	0,9
	94	24	21	2	1,5	25	82	80,5	110	116	118	4	5	2	1,5	0,43	1,4	0,8
	95	31	27	2	1,5	28	81	80,5	108	116	119	4	6	2	1,5	0,43	1,4	0,8
	97,4	41	32	2	1,5	30	80	80,5	107	116	120	6	9	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	98,1	42	35	3	2,5	30	81	82,5	111	119	123	7	8	3	2,5	0,33	1,8	1
	110	35,5	27	3	3	46	82	83	106	128	133	5	12	3	3	0,88	0,68	0,4
	111	35	25	3	2,5	45	85	83	118	139	141	5	13	3	2,5	0,83	0,72	0,4
	105	35	30	3	2,5	29	90	83	130	139	140	5	8	3	2,5	0,35	1,7	0,9
	113	51	42	3	2,5	43	85	83	115	139	141	7	12	3	2,5	0,54	1,1	0,6
	106	51	42	3	2,5	35	87	83	125	139	140	6	12	3	2,5	0,35	1,7	0,9
75	89,7	20	16	1	1	18	82	83,5	98	97	101	4	4	1	1	0,33	1,8	1
	95,1	25	19	1,5	1,5	24	83	84,5	103	106	110	5	6	1,5	1,5	0,46	1,3	0,7
	95	31	25,5	1,5	1,5	23	84	84,5	104	106	110	6	5,5	1,5	1,5	0,3	2	1,1
	98,1	29,5	25	3	2,5	28	84	87,5	104	109	115	5	6	3	2,5	0,44	1,35	0,8
	100	37	29	2	1,5	28	84	85,5	109	116	120	6	8	2	1,5	0,4	1,5	0,8
	99,8	25	22	2	1,5	26	87	85,5	115	121	124	4	5	2	1,5	0,43	1,4	0,8
	100	31	27	2	1,5	29	85	85,5	114	121	125	4	6	2	1,5	0,43	1,4	0,8
	102	41	31	2	1,5	31	84	86	111	121	125	6	10	2	1,5	0,43	1,4	0,8
	111	51	42	3	2,5	35	89	88	123	134	139	9	9	3	2,5	0,37	1,6	0,9
	111	51	43	5	3	39	88	92	117	133	138	7	9	5	3	0,43	1,4	0,8
	116	38	29	3	3	50	88	88	114	138	143	5	13	3	3	0,88	0,68	0,4
	118	37	26	3	2,5	48	91	88	127	149	151	5	14	3	2,5	0,83	0,72	0,4
	112	37	31	3	2,5	30	96	88	139	149	149	5	9	3	2,5	0,35	1,7	0,9
	119	55	45	3	2,5	46	89	88	122	149	151	7	13	3	2,5	0,54	1,1	0,6
	113	55	45	3	2,5	37	92	88	133	149	149	7	13	3	2,5	0,35	1,7	0,9

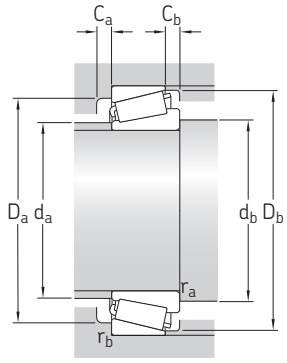
8.1 Metrická jednořadá kuželíková ložiska

d **80 – 85** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení	Rozměrové řady podle ISO 355 (ABMA)
d	D	T	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	–
80	110	20	89,7	125	14	4 500	5 600	0,54	**32916**	2BC
	125	29	168	216	24,5	4 000	5 000	1,3	▸ **32016 X**	3CC
	125	36	207	285	32	4 000	5 000	1,65	▸ **33016**	2CE
	130	35	216	275	31	4 000	4 800	1,75	**JM 515649/610**	M 515600
	130	37	221	280	31	4 000	4 800	1,85	▸ **33116**	3DE
	140	28,25	184	183	21,2	3 800	4 800	1,6	▸ **30216**	3EB
	140	35,25	228	245	28,5	3 800	4 500	2,05	▸ **32216**	3EC
	140	46	308	375	41,5	3 400	4 500	2,9	▸ **33216**	3EE
	160	45	280	315	35,5	3 000	4 000	4	**T7FC 080**	7FC
	170	42,5	276	265	30,5	3 000	4 000	4,05	**31316**	7GB
	170	42,5	333	320	36,5	3 200	4 000	4,15	▸ **30316**	2GB
	170	61,5	440	520	57	3 200	3 800	6,65	**32316 B**	5GD
	170	61,5	404	500	56	3 200	4 000	6,2	▸ **32316**	2GD
85	120	23	115	156	17,6	4 000	5 000	0,78	**32917**	2CC
	130	29	171	224	25,5	3 800	4 800	1,35	▸ **32017 X**	4CC
	130	30	172	228	26	3 800	4 800	1,4	**JM 716649/610**	M 716600
	130	36	223	310	34,5	3 800	4 800	1,75	▸ **33017**	2CE
	140	41	268	340	38	3 600	4 500	2,45	▸ **33117**	3DE
	150	30,5	216	220	25,5	3 600	4 300	2,05	▸ **30217**	3EB
	150	38,5	263	285	33,5	3 600	4 300	2,6	▸ **32217**	3EC
	150	49	353	430	48	3 200	4 300	3,55	▸ **33217**	3EE
	170	48	333	380	43	2 800	3 800	4,85	**T7FC 085**	7FC
	180	44,5	297	285	32	2 800	3 800	4,6	▸ **31317**	7GB
	180	44,5	372	365	40,5	3 000	3 800	4,85	▸ **30317**	2GB
	180	63,5	417	560	62	3 000	3 600	7,6	**32317 B**	5GD
	180	63,5	435	530	60	3 000	3 800	7,1	▸ **32317**	2GD

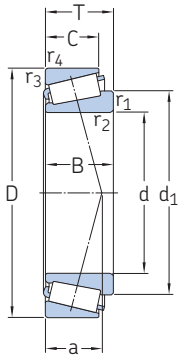
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm							mm									–		
80	94,8	20	16	1	1	19	86	88,5	102	102	106	4	4	1	1	0,35	1,7	0,9
	103	29	22	1,5	1,5	26	90	90	112	116	120	6	7	1,5	1,5	0,43	1,4	0,8
	102	36	29,5	1,5	1,5	25	90	89,5	112	116	119	6	6,5	1,5	1,5	0,28	2,1	1,1
	104	34	28,5	3	2,5	28	90	93	114	119	124	6	6,5	3	2,5	0,4	1,5	0,8
	105	37	29	2	1,5	30	89	91	114	121	126	6	8	2	1,5	0,43	1,4	0,8
	105	26	22	2,5	2	27	92	92	124	130	132	4	6	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	106	33	28	2,5	2	30	91	92	122	130	134	5	7	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	110	46	35	2,5	2	34	90	92	119	130	135	7	11	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	125	41	31	3	3	53	94	93,5	121	148	152	5	14	3	3	0,88	0,68	0,4
	125	39	27	3	2,5	51	97	93,5	134	159	159	5	15,5	3	2,5	0,83	0,72	0,4
	122	39	33	3	2,5	33	103	93,5	148	158	159	5	9,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9
	128	58	48	3	2,5	49	97	93,5	130	159	160	7	13,5	3	2,5	0,54	1,1	0,6
	120	58	48	3	2,5	40	98	93,5	142	159	159	7	13,5	3	2,5	0,35	1,7	0,9
85	101	23	18	1,5	1,5	21	93	94,5	111	111	115	4	5	1,5	1,5	0,33	1,8	1
	108	29	22	1,5	1,5	27	95	95	117	121	125	6	7	1,5	1,5	0,44	1,35	0,8
	107	29	24	3	2,5	29	94	98	115	119	125	5	6	3	2,5	0,44	1,35	0,8
	107	36	29,5	1,5	1,5	26	95	95	118	121	125	6	6,5	1,5	1,5	0,3	2	1,1
	112	41	32	2,5	2	32	95	97	122	130	135	7	9	2,5	2	0,4	1,5	0,8
	112	28	24	2,5	2	29	97	97	132	140	141	5	6,5	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	113	36	30	2,5	2	33	97	97	130	140	142	5	8,5	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	117	49	37	2,5	2	36	96	97	128	140	144	7	12	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	132	45	33	4	4	53	100	100	131	156	161	6	15	4	4	0,79	0,76	0,4
	131	41	28	4	3	53	104	100	143	167	169	5	16,5	4	3	0,83	0,72	0,4
	126	41	34	4	3	34	108	100	156	167	167	5	10,5	4	3	0,35	1,7	0,9
	135	60	49	4	3	51	102	100	138	168	169	7	14,5	4	3	0,54	1,1	0,6
	127	60	49	4	3	41	103	100	150	167	167	7	14,5	4	3	0,35	1,7	0,9

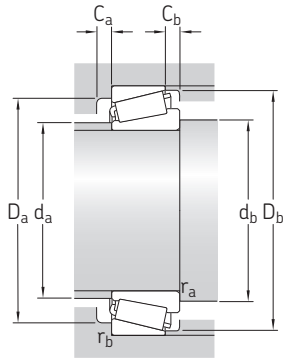
8.1 Metrická jednořadá kuželíková ložiska

d **90 – 100** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení	Rozměrové řady podle ISO 355 (ABMA)
d	D	T	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	–
90	125	23	119	166	18,3	4 000	4 800	0,83	32918	2CC
	140	32	208	270	31	3 600	4 300	1,75	▸ 32018 X	3CC
	140	39	266	355	39	3 600	4 500	2,2	▸ 33018	2CE
	145	35	246	305	33,5	3 600	4 300	2,15	JM 718149 A/110	M 718100
	145	35	246	305	33,5	3 600	4 300	2,15	JM 718149/110	M 718100
	150	45	310	390	43	3 400	4 300	3,1	▸ 33118	3DE
	160	32,5	240	245	28,5	3 400	4 000	2,5	▸ 30218	3FB
	160	42,5	309	340	38	3 400	4 000	3,35	▸ 32218	3FC
	160	55	415	520	57	3 000	4 000	4,6	▸ 33218	3FE
	190	46,5	283	315	35,5	2 400	3 400	5,4	▸ 31318	7GB
	190	46,5	353	400	44	2 600	3 600	5,65	▸ 30318	2GB
	190	67,5	487	610	65,5	2 600	3 600	8,4	▸ 32318	2GD
	190	67,5	540	630	69,5	2 800	3 400	8,95	32318 B	5GD
95	130	23	121	173	18,6	3 800	4 500	0,86	32919	2CC
	145	32	206	270	30,5	3 400	4 300	1,85	▸ 32019 X	4CC
	145	39	272	375	40,5	3 400	4 300	2,3	▸ 33019	2CE
	170	34,5	266	275	31,5	3 200	3 800	3	▸ 30219	3FB
	170	45,5	348	390	43	3 200	3 800	4,1	▸ 32219	3FC
	170	58	460	560	62	2 800	3 800	5,45	▸ 33219	3FE
	200	49,5	314	355	39	2 400	3 400	6,3	▸ 31319	7GB
	200	49,5	353	390	42,5	2 600	3 400	6,45	30319	2GB
	200	71,5	535	670	72	2 400	3 400	9,8	▸ 32319	2GD
100	140	25	147	204	22,4	3 400	4 300	1,15	▸ 32920	2CC
	145	24	154	190	20,8	3 400	4 300	1,2	▸ T4CB 100	4CB
	150	32	209	280	31	3 200	4 000	1,9	32020 X	4CC
	150	39	278	390	41,5	3 400	4 000	2,4	▸ 33020	2CE
	165	47	383	480	52	3 200	3 800	3,9	▸ T2EE 100	2EE
	180	37	304	320	36	3 000	3 600	3,65	▸ 30220	3FB
	180	49	390	440	48	3 000	3 600	4,95	▸ 32220	3FC
	180	63	532	655	71	2 600	3 600	6,75	▸ 33220	3FE
	215	51,5	431	490	53	2 400	3 200	7,95	▸ 30320	2GB
	215	56,5	399	465	51	2 200	3 000	8,6	▸ 31320 X	7GB
	215	77,5	617	780	83	2 200	3 200	12,5	▸ 32320	2GD

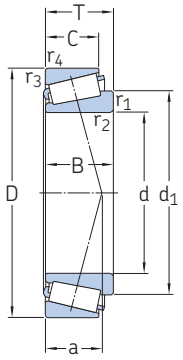
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm							mm									–		
90	106	23	18	1,5	1,5	22	98	100	116	116	120	4	5	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
	115	32	24	2	1,5	29	100	101	125	131	134	6	8	2	1,5	0,43	1,4	0,8
	114	39	32,5	2	1,5	27	101	101	127	131	135	7	6,5	2	1,5	0,27	2,2	1,3
	117	34	27	6	2,5	32	100	109	127	134	139	6	8	6	2,5	0,44	1,35	0,8
	117	34	27	3	2,5	32	100	103	127	134	139	6	8	3	2,5	0,44	1,35	0,8
	120	45	35	2,5	2	34	101	102	130	140	144	7	10	2,5	2	0,4	1,5	0,8
	120	30	26	2,5	2	31	104	102	140	150	150	5	6,5	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	121	40	34	2,5	2	35	103	102	138	150	152	5	8,5	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	125	55	42	2,5	2	40	101	102	135	150	154	8	13	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	138	43	30	4	3	57	110	105	151	177	179	5	16,5	4	3	0,83	0,72	0,4
	133	43	36	4	3	36	114	105	165	177	176	6	10,5	4	3	0,35	1,7	0,9
	133	64	53	4	3	44	109	105	157	177	177	7	14,5	4	3	0,35	1,7	0,9
	141	64	53	4	3	55	107	105	145	177	179	7	14,5	4	3	0,54	1,1	0,6
95	112	23	18	1,5	1,5	23	103	105	121	121	125	4	5	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
	120	32	24	2	1,5	31	106	106	130	136	140	6	8	2	1,5	0,44	1,35	0,8
	118	39	32,5	2	1,5	28	105	106	131	136	139	7	6,5	2	1,5	0,28	2,1	1,1
	126	32	27	3	2,5	32	110	108	149	158	159	5	7,5	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	128	43	37	3	2,5	38	109	108	145	158	161	5	8,5	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	132	58	44	3	2,5	42	107	108	144	158	163	9	14	3	2,5	0,4	1,5	0,8
	145	45	32	4	3	59	114	111	157	187	187	5	17,5	4	3	0,83	0,72	0,4
	139	45	38	4	3	38	119	111	172	187	184	7	11,5	4	3	0,35	1,7	0,9
	141	67	55	4	3	47	115	111	166	187	186	8	16,5	4	3	0,35	1,7	0,9
100	119	25	20	1,5	1,5	23	110	110	131	131	135	5	5	1,5	1,5	0,33	1,8	1
	121	22,5	17,5	3	3	29	109	113	133	133	140	4	6,5	3	3	0,48	1,25	0,7
	125	32	24	2	1,5	32	110	111	134	141	144	6	8	2	1,5	0,46	1,3	0,7
	122	39	32,5	2	1,5	28	109	111	135	141	143	7	6,5	2	1,5	0,28	2,1	1,1
	129	46	39	3	3	35	111	113	145	152	157	7	8	3	3	0,31	1,9	1,1
	134	34	29	3	2,5	35	116	113	157	168	168	5	8	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	136	46	39	3	2,5	40	115	113	154	168	171	5	10	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	139	63	48	3	2,5	44	112	113	151	168	172	10	15	3	2,5	0,4	1,5	0,8
	149	47	39	4	3	40	128	116	184	202	197	6	12,5	4	3	0,35	1,7	0,9
	158	51	35	4	3	64	121	116	168	202	202	7	21,5	4	3	0,83	0,72	0,4
	152	73	60	4	3	51	123	116	177	202	200	8	17,5	4	3	0,35	1,7	0,9

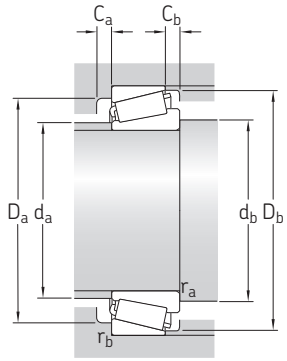
8.1 Metrická jednořadá kuželíková ložiska

d **105 – 130** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení	Rozměrové řady podle ISO 355 (ABMA)
d	D	T	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	–
105	145	25	149	212	22,8	3 400	4 000	1,2	32921	2CC
	160	35	248	335	37,5	3 200	3 800	2,45	▸ 32021 X	4DC
	160	43	303	430	45,5	3 200	3 800	3	▸ 33021	2DE
	190	39	333	355	40	2 800	3 400	4,3	▸ 30221	3FB
	190	53	443	510	55	2 800	3 400	6	▸ 32221	3FC
	225	53,5	462	530	57	2 200	3 000	9,1	**30321**	2GB
	225	58	429	500	53	2 000	3 000	9,65	**31321 X**	7GB
	225	81,5	645	815	85	2 000	3 000	14	▸ **32321**	2GD
110	150	25	154	224	24	3 200	4 000	1,25	32922	2CC
	165	35	256	355	37,5	3 000	3 600	2,55	JM 822049/010	M 822000
	170	38	288	390	40	3 000	3 600	3,05	▸ 32022 X	4DC
	170	47	343	500	53	3 000	3 600	3,85	▸ 33022	2DE
	180	56	455	630	65,5	2 800	3 400	5,5	33122	3EE
	200	41	327	405	43	2 600	3 200	5,05	▸ **30222**	3FB
	200	56	491	570	61	2 600	3 200	7,1	▸ 32222	3FC
	240	54,5	507	585	62	2 200	2 800	11	**30322**	2GB
	240	63	491	585	61	1 900	2 800	12	▸ **31322 X**	7GB
	240	84,5	675	830	86,5	1 900	2 800	16,5	▸ **32322**	2GD
120	165	29	204	305	32	3 000	3 600	1,8	▸ 32924	2CC
	170	27	195	250	26,5	2 800	3 600	1,75	▸ T4CB 120	4CB
	180	38	299	415	42,5	2 800	3 400	3,3	▸ 32024 X	4DC
	180	48	356	540	56	2 800	3 400	4,2	▸ 33024	2DE
	215	43,5	417	465	49	2 400	3 000	6,15	▸ 30224	4FB
	215	61,5	573	695	72	2 400	3 000	9,05	▸ 32224	4FD
	260	59,5	601	710	73,5	2 000	2 600	13,5	▸ **30324**	2GB
	260	68	578	695	72	1 700	2 400	15,5	▸ **31324 X**	7GB
	260	90,5	855	1 120	110	1 800	2 600	21,5	▸ **32324**	2GD
130	180	32	245	365	38	2 600	3 200	2,4	▸ 32926	2CC
	200	45	388	540	55	2 400	3 000	4,95	▸ 32026 X	4EC
	200	55	470	680	69,5	2 400	3 000	6,15	33026	2EE
	230	43,75	451	490	51	2 200	2 800	6,85	▸ 30226	4FB
	230	67,75	590	830	85	2 000	2 800	11	▸ **32226**	4FD
	280	63,75	679	800	81,5	1 800	2 400	17	▸ **30326**	2GB
	280	72	647	780	80	1 600	2 400	18,5	▸ **31326 X**	7GB
	280	98,75	1 019	1 340	132	1 600	2 400	27,5	**32326**	2GD

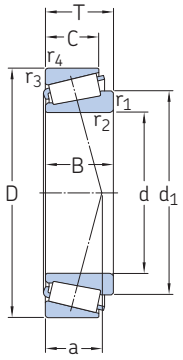
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm							mm									–		
105	124	25	20	1,5	1,5	25	114	115	135	135	140	5	5	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
	132	35	26	2,5	2	34	116	117	143	149	154	6	9	2,5	2	0,44	1,35	0,8
	131	43	34	2,5	2	30	117	117	145	149	153	7	9	2,5	2	0,28	2,1	1,1
	143	36	30	3	2,5	37	123	118	165	178	177	5	9	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	143	50	43	3	2,5	44	121	119	161	178	180	6	10	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	155	49	41	4	3	41	133	121	193	212	206	7	12,5	4	3	0,35	1,7	0,9
	165	53	36	4	3	67	127	121	176	212	211	7	22	4	3	0,83	0,72	0,4
	158	77	63	4	3	53	129	121	185	212	209	9	18,5	4	3	0,35	1,7	0,9
110	129	25	20	1,5	1,5	26	119	120	140	140	145	5	5	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
	137	35	26,5	3	2,5	37	119	123	145	153	158	6	8,5	3	2,5	0,5	1,2	0,7
	140	38	29	2,5	2	36	123	122	152	159	163	7	9	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	139	47	37	2,5	2	33	123	122	152	159	161	7	10	2,5	2	0,28	2,1	1,1
	146	56	43	2,5	2	43	122	123	155	169	174	9	13	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	149	38	32	3	2,5	39	129	124	174	188	187	6	9	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	151	53	46	3	2,5	46	127	124	170	188	190	6	10	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	166	50	42	4	3	42	142	126	206	226	220	8	12,5	4	3	0,35	1,7	0,9
	176	57	38	4	3	72	136	126	188	227	224	8	25	4	3	0,83	0,72	0,4
	169	80	65	4	3	55	138	126	198	227	222	9	19,5	4	3	0,35	1,7	0,9
120	142	29	23	1,5	1,5	28	130	130	154	155	160	5	6	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
	143	25	19,5	3	3	34	131	133	157	157	164	5	7,5	3	3	0,48	1,25	0,7
	150	38	29	2,5	2	38	132	133	161	169	173	7	9	2,5	2	0,46	1,3	0,7
	149	48	38	2,5	2	36	132	133	160	169	171	6	10	2,5	2	0,3	2	1,1
	161	40	34	3	2,5	42	141	134	187	203	201	6	9,5	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	164	58	50	3	2,5	51	137	134	181	203	204	7	11,5	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	178	55	46	4	3	47	153	136	221	246	237	8	13,5	4	3	0,35	1,7	0,9
	191	62	42	4	3	78	146	136	203	246	244	9	26	4	3	0,83	0,72	0,4
	181	86	69	4	3	59	148	136	213	246	239	10	21,5	4	3	0,35	1,7	0,9
130	153	32	25	2	1,5	31	141	142	167	170	173	6	7	2	1,5	0,33	1,8	1
	165	45	34	2,5	2	42	144	143	178	189	192	7	11	2,5	2	0,43	1,4	0,8
	165	55	43	2,5	2	42	144	143	178	189	192	8	12	2,5	2	0,35	1,7	0,9
	173	40	34	4	3	44	152	146	203	216	217	6	9,5	4	3	0,43	1,4	0,8
	176	64	54	4	3	55	146	146	193	216	219	7	13,5	4	3	0,43	1,4	0,8
	192	58	49	5	4	50	165	149	239	264	255	8	14,5	5	4	0,35	1,7	0,9
	204	66	44	5	4	83	157	149	218	264	261	8	28	5	4	0,83	0,72	0,4
	196	93	78	5	5	65	160	149	230	262	260	10	20,5	5	5	0,35	1,7	0,9

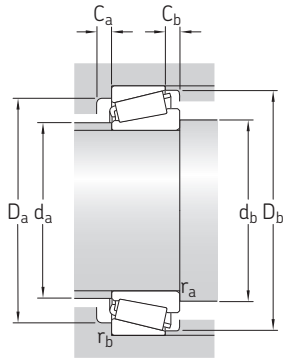
8.1 Metrická jednořadá kuželíková ložiska

d **140 – 180** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení	Rozměrové řady podle ISO 355 (ABMA)
d	D	T	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	–
140	190	32	252	390	40	2 600	3 000	2,55	▸ 32928	2CC
	195	29	241	325	33,5	2 400	3 000	2,4	▸ T4CB 140	4CB
	210	45	404	585	58,5	2 400	2 800	5,25	▸ 32028 X	4DC
	250	45,75	451	570	58,5	1 900	2 600	8,7	▸ **30228**	4FB
	250	71,75	691	1 000	100	1 900	2 600	14	▸ **32228**	4FD
	300	67,75	787	950	93	1 700	2 200	20,5	**30328**	2GB
	300	77	737	900	90	1 500	2 200	22,5	▸ **31328 X**	7GB
	300	107,75	1 220	1 660	156	1 600	2 200	34,5	**32328**	2GD
150	210	32	287	390	40	2 200	2 800	3,1	▸ T4DB 150	4DB
	210	38	346	530	52	2 200	2 800	3,95	32930	2DC
	225	48	456	655	65,5	2 200	2 600	6,4	▸ 32030 X	4DC
	225	59	487	865	85	2 200	2 600	8,05	**33030**	2EE
	270	49	455	560	57	1 800	2 400	10,5	**30230**	4GB
	270	77	782	1 140	112	1 700	2 400	18	▸ **32230**	4GD
	320	72	879	1 060	104	1 600	2 000	25	▸ **30330**	2GB
	320	82	832	1 020	100	1 400	2 000	27	▸ **31330 X**	7GB
160	220	32	257	415	41,5	2 200	2 600	3,25	▸ **T4DB 160**	4DB
	220	38	349	540	53	2 200	2 600	4,2	32932	2DC
	240	51	532	780	76,5	2 000	2 400	7,8	▸ 32032 X	4EC
	245	61	649	980	96,5	2 000	2 400	10,5	T4EE 160	4EE
	290	52	566	735	72	1 600	2 200	13	▸ **30232**	4GB
	290	84	934	1 400	132	1 600	2 200	23	▸ **32232**	4GD
	340	75	970	1 180	114	1 500	2 000	29	▸ **30332**	2GB
170	230	32	307	440	43	2 000	2 600	3,45	▸ T4DB 170	4DB
	230	38	351	585	55	2 000	2 400	4,5	▸ 32934	3DC
	260	57	625	915	88	1 900	2 200	10,5	▸ 32034 X	4EC
	310	57	657	865	83	1 500	2 000	16,5	▸ **30234**	4GB
	310	91	1 075	1 630	150	1 500	2 000	28,5	▸ **32234**	4GD
	360	80	1 103	1 340	129	1 400	1 800	34,5	**30334**	2GB
180	240	32	309	450	44	2 000	2 400	3,65	T4DB 180	4DB
	250	45	435	735	68	1 900	2 200	6,65	▸ 32936	4DC
	280	64	793	1 160	110	1 700	2 200	14	▸ 32036 X	3FD
	320	57	629	815	80	1 500	2 000	17	▸ **30236**	4GB
	320	91	1 069	1 630	150	1 400	1 900	29,5	▸ **32236**	4GD

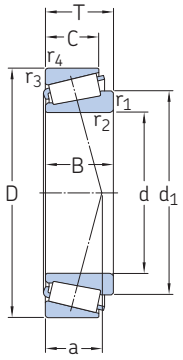
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm							mm									–		
140	164	32	25	2	1,5	33	151	152	177	180	184	6	7	2	1,5	0,35	1,7	0,9
	165	27	21	3	3	40	150	154	180	182	189	6	8	3	3	0,5	1,2	0,7
	175	45	34	2,5	2	45	153	153	187	199	202	8	11	2,5	2	0,46	1,3	0,7
	187	42	36	4	3	47	164	156	219	236	234	8	9,5	4	3	0,43	1,4	0,8
	191	68	58	4	3	59	159	156	210	236	238	8	13,5	4	3	0,43	1,4	0,8
	205	62	53	5	4	54	176	159	255	284	273	8	14,5	5	4	0,35	1,7	0,9
	220	70	47	5	4	90	169	159	235	284	280	9	30	5	4	0,83	0,72	0,4
	212	102	85	5	4	71	172	159	247	284	280	12	22,5	5	4	0,35	1,7	0,9
150	177	30	23	3	3	41	162	164	194	196	203	5	9	3	3	0,46	1,3	0,7
	177	38	30	2,5	2	35	163	163	194	198	202	7	8	2,5	2	0,33	1,8	1
	187	48	36	3	2,5	48	165	164	200	212	216	8	12	3	2,5	0,46	1,3	0,7
	188	59	46	3	2,5	48	165	164	200	212	217	8	13	3	2,5	0,37	1,6	0,9
	200	45	38	4	3	50	176	167	234	256	250	9	11	4	3	0,43	1,4	0,8
	205	73	60	4	3	64	171	167	226	256	254	8	17	4	3	0,43	1,4	0,8
	223	65	55	5	4	58	189	169	273	303	292	9	17	5	4	0,35	1,7	0,9
	234	75	50	5	4	96	181	169	251	304	300	9	32	5	4	0,83	0,72	0,4
160	187	30	23	3	3	44	172	174	204	206	213	5	9	3	3	0,48	1,25	0,7
	188	38	30	2,5	2	38	173	173	204	208	212	7	8	2,5	2	0,35	1,7	0,9
	200	51	38	3	2,5	51	176	175	213	227	231	8	13	3	2,5	0,46	1,3	0,7
	204	59	50	6	4	57	174	181	212	229	236	10	11	6	4	0,44	1,35	0,8
	215	48	40	4	3	53	190	177	252	276	269	7	12	4	3	0,43	1,4	0,8
	222	80	67	4	3	69	183	177	242	276	274	10	17	4	3	0,43	1,4	0,8
	233	68	58	5	4	61	201	179	290	323	310	9	17	5	4	0,35	1,7	0,9
170	197	30	23	3	3	44	182	184	215	216	223	6	9	3	3	0,46	1,3	0,7
	200	38	30	2,5	2	41	183	183	213	218	222	7	8	2,5	2	0,37	1,6	0,9
	214	57	43	3	2,5	55	188	185	230	247	249	10	14	3	2,5	0,44	1,35	0,8
	231	52	43	5	4	58	203	189	269	293	288	8	14	5	4	0,43	1,4	0,8
	238	86	71	5	4	75	196	189	259	293	294	10	20	5	4	0,43	1,4	0,8
	248	72	62	5	4	65	213	190	307	343	329	9	18	5	4	0,35	1,7	0,9
180	207	30	23	3	3	47	191	195	224	226	233	6	9	3	3	0,48	1,25	0,7
	216	45	34	2,5	2	53	194	194	225	238	241	8	11	2,5	2	0,48	1,25	0,7
	230	64	48	3	2,5	59	200	195	247	267	267	10	16	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	240	52	43	5	4	60	212	199	278	303	297	8	14	5	4	0,46	1,3	0,7
	247	86	71	5	4	77	205	199	267	303	303	10	20	5	4	0,46	1,3	0,7

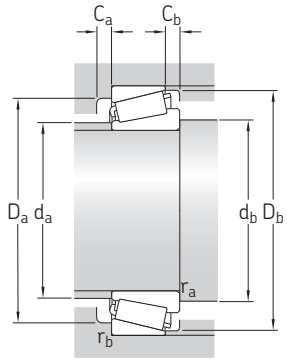
8.1 Metrická jednořadá kuželíková ložiska

d **190 – 360** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení	Rozměrové řady podle ISO 355 (ABMA)
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	–
190	260	45	443	765	72	1 800	2 200	7	▸ 32938	4DC
	260	46	443	765	72	1 800	2 200	7,1	JM 738249/210	M 738200
	290	64	806	1 200	112	1 600	2 000	15	▸ 32038 X	4FD
	340	60	763	1 000	95	1 400	1 800	20,5	▸ **30238**	4GB
	340	97	1 267	1 930	176	1 300	1 800	36	▸ **32238**	4GD
200	270	37	401	600	57	1 700	2 200	5,45	▸ T4DB 200	4DB
	280	51	588	950	88	1 700	2 000	9,5	▸ 32940	3EC
	310	70	800	1 370	127	1 400	1 900	19	▸ **32040 X**	4FD
	360	64	845	1 120	106	1 300	1 700	24,5	▸ **30240**	4GB
	360	104	1 300	2 000	180	1 300	1 700	42,5	▸ **32240**	3GD
220	285	41	489	830	75	1 600	2 000	6,45	T2DC 220	2DC
	300	51	601	1 000	91,5	1 500	1 900	10	▸ 32944	3EC
	340	76	955	1 660	150	1 300	1 700	24,5	▸ **32044 X**	4FD
	400	72	1 059	1 400	127	1 200	1 600	34,5	▸ **30244**	3GB
	400	114	1 720	2 700	232	1 100	1 500	59,5	▸ **32244**	4GD
240	320	42	458	815	73,5	1 400	1 700	8,45	**T4EB 240**	4EB
	320	51	624	1 080	96,5	1 400	1 700	11	▸ 32948	4EC
	320	57	761	1 320	118	1 400	1 700	12,5	T2EE 240	2EE
	360	76	989	1 800	156	1 200	1 600	26,5	▸ **32048 X**	4FD
	440	79	1 300	1 760	156	1 000	1 400	47	**30248**	3GB
	440	127	1 918	3 350	270	1 000	1 300	81,5	**32248**	4GD
260	360	63,5	910	1 530	134	1 300	1 600	19	32952	3EC
	400	87	1 241	2 200	190	1 100	1 400	38	▸ **32052 X**	4FC
	480	137	2 340	3 650	300	900	1 200	105	**32252**	4GD
280	380	63,5	950	1 660	143	1 200	1 400	20	32956	4EC
	420	87	1 288	2 360	200	1 000	1 300	40,5	▸ **32056 X**	4FC
	500	137	2 410	3 900	310	850	1 200	108	**32256**	4GD
300	420	76	1 126	2 240	186	950	1 300	31,5	▸ **32960**	3FD
	460	100	1 644	3 000	245	900	1 200	58	**32060 X**	4GD
	540	149	2 935	4 750	365	800	1 100	140	**32260**	4GD
320	440	76	1 156	2 360	193	900	1 200	33,5	**32964**	3FD
	480	100	1 663	3 100	250	850	1 100	64	**32064 X**	4GD
	580	159	3 353	5 500	415	750	1 000	174	**32264**	4GD
340	460	76	1 163	2 400	196	850	1 200	35	**32968**	4FD
360	480	76	1 191	2 550	204	800	1 100	37	**32972**	4FD

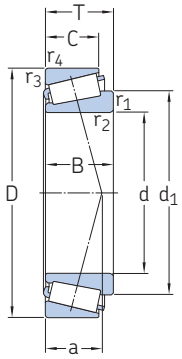
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm							mm									–		
190	227	45	34	2,5	2	54	205	204	235	248	251	8	11	2,5	2	0,48	1,25	0,7
	227	44	36,5	3	2,5	54	205	205	235	247	252	8	9,5	3	2,5	0,48	1,25	0,7
	240	64	48	3	2,5	62	210	205	257	276	279	10	16	3	2,5	0,44	1,35	0,8
	254	55	46	5	4	63	225	210	298	323	318	8	14	5	4	0,43	1,4	0,8
	261	92	75	5	4	80	217	210	286	323	323	12	22	5	4	0,43	1,4	0,8
200	232	34	27	3	3	53	214	215	251	255	262	6	10	3	3	0,48	1,25	0,7
	240	51	39	3	2,5	53	217	215	257	266	271	9	12	3	2,5	0,4	1,5	0,8
	254	70	53	3	2,5	65	222	215	273	296	297	11	17	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	269	58	48	5	4	67	237	220	315	343	336	9	16	5	4	0,43	1,4	0,8
	274	98	82	4	4	82	231	218	302	343	340	11	22	4	4	0,4	1,5	0,8
220	249	40	33	4	3	45	233	237	270	270	277	7	8	4	3	0,31	1,9	1,1
	259	51	39	3	2,5	58	235	236	275	286	290	9	12	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	280	76	57	4	3	72	244	238	300	325	326	12	19	4	3	0,43	1,4	0,8
	295	65	54	5	4	73	259	240	348	382	371	10	18	5	4	0,43	1,4	0,8
	306	108	90	5	4	95	253	240	334	382	379	13	24	5	4	0,43	1,4	0,8
240	276	39	30	3	3	60	256	256	299	305	310	8	12	3	3	0,46	1,3	0,7
	280	51	39	3	2,5	64	255	256	294	306	311	9	12	3	2,5	0,46	1,3	0,7
	277	56	46	6	4	57	254	262	296	303	311	9	11	6	4	0,35	1,7	0,9
	300	76	57	4	3	77	262	258	318	345	346	12	19	4	3	0,46	1,3	0,7
	324	72	60	4	4	80	285	261	383	420	409	8	19	4	4	0,43	1,4	0,8
	346	120	100	5	4	105	276	262	365	420	415	7	27	4	3	0,43	1,4	0,8
260	308	63,5	48	3	2,5	68	280	276	328	345	347	11	15,5	3	2,5	0,4	1,5	0,8
	328	87	65	5	4	84	288	281	352	382	383	14	22	5	4	0,43	1,4	0,8
	366	130	106	5	5	112	303	286	401	458	454	10	31	5	4	0,43	1,4	0,8
280	329	63,5	48	3	2,5	74	299	297	348	365	368	11	15,5	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	348	87	65	5	4	89	306	301	370	402	402	14	22	5	4	0,46	1,3	0,7
	384	130	106	6	5	116	319	302	418	478	473	10	31	5	4	0,44	1,35	0,8
300	359	76	57	4	3	79	325	319	383	404	405	13	19	4	3	0,4	1,5	0,8
	377	100	74	5	4	97	330	322	404	440	439	10	26	4	3	0,43	1,4	0,8
	412	140	115	6	5	126	343	326	453	518	511	10	34	5	4	0,43	1,4	0,8
320	379	76	57	4	3	84	343	337	402	424	426	9	19	3	2,5	0,43	1,4	0,8
	399	100	74	5	4	103	350	342	424	460	461	10	26	4	3	0,46	1,3	0,7
	442	150	125	6	5	133	368	343	486	559	550	12	34	6	5	0,43	1,4	0,8
340	399	76	57	4	3	90	361	357	421	444	446	14	19	3	2,5	0,44	1,35	0,8
360	419	76	57	4	3	96	380	377	439	464	466	10	19	3	2,5	0,46	1,3	0,7

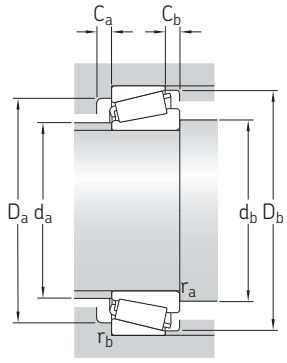
8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska

d **15 – 27,487** mm
0.5906 – 1.0822 in.



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Řada
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm/*in.*			kN		kN	1/min		kg	–	–
15 *0.5906*	34,988 *1.3775*	10,998 *0.433*	16,5	13,2	1,29	17 000	22 000	0,051	**A 4059/A 4138**	A 4000
15,875 *0.625*	42,862 *1.6875*	14,288 *0.5625*	21,5	17,6	1,8	13 000	17 000	0,1	**11590/11520**	11500
17,462 *0.6875*	39,878 *1.57*	13,843 *0.545*	26,1	20,8	2,12	15 000	18 000	0,082	▸ **LM 11749/710**	LM 11700
19,05 *0.75*	45,237 *1.781*	15,494 *0.61*	33,8	27,5	2,9	13 000	16 000	0,12	▸ **LM 11949/910**	LM 11900
21,43 *0.8437*	50,005 *1.9687*	17,526 *0.69*	45,4	38	4,15	12 000	15 000	0,17	**M 12649/610**	M 12600
22 *0.8661*	45,237 *1.781*	15,494 *0.61*	33,9	31	3,2	12 000	15 000	0,12	▸ **LM 12749/710**	LM 12700
	45,974 *1.81*	15,494 *0.61*	33,9	31	3,2	12 000	15 000	0,12	**LM 12749/711**	LM 12700
22,225 *0.875*	52,388 *2.0625*	19,368 *0.7625*	51,5	44	4,8	11 000	14 000	0,2	**1380/1328**	1300
25,4 *1*	50,292 *1.98*	14,224 *0.56*	32	30	3	11 000	13 000	0,13	▸ **L 44643/610**	L 44600
	57,15 *2.25*	17,462 *0.6875*	49,1	45,5	4,9	10 000	12 000	0,22	**15578/15520**	15500
	57,15 *2.25*	19,431 *0.765*	48,8	45	5	10 000	12 000	0,24	**M 84548/510**	M 84500
	62 *2.4409*	19,05 *0.75*	59,5	57	6,2	9 000	11 000	0,3	**15101/15245**	15000
26,162 *1.03*	61,912 *2.4375*	19,05 *0.75*	59,5	57	6,2	9 000	11 000	0,29	**15103 S/15243**	15000
	62 *2.4409*	19,05 *0.75*	59,5	57	6,2	9 000	11 000	0,29	**15103 S/15245**	15000
26,988 *1.0625*	50,292 *1.98*	14,224 *0.56*	32	30	3	11 000	13 000	0,12	▸ **L 44649/610**	L 44600
27,487 *1.0822*	57,159 *2.2504*	19,845 *0.7813*	55,6	51	5,6	10 000	12 000	0,23	**1982/1924 A**	1900

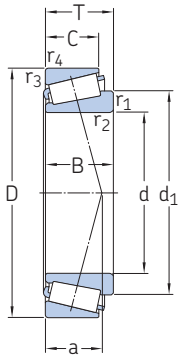
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm/*in.*							mm									–		
15 *0.5906*	25,3	10,988 *0.436*	8,73 *0.3437*	0,8 *0.03*	1,3 *0.05*	8	20	20,5	28	29	31	2	2	0,8	1,3	0,46	1,3	0,7
15,875 *0.625*	31,1	14,288 *0.5625*	9,525 *0.375*	1,5 *0.06*	1,5 *0.06*	12	23	23,5	32	36,5	38	2	4,5	1,5	1,5	0,72	0,84	0,45
17,462 *0.6875*	28,7	14,605 *0.575*	10,668 *0.42*	1,3 *0.05*	1,3 *0.05*	8	23	24,5	35	34	36	2	3	1,3	1,3	0,28	2,1	1,1
19,05 *0.75*	31,4	16,6373 *0.655*	12,065 *0.475*	1,3 *0.05*	1,3 *0.05*	9	26	26	38	39	41	3	3	1,3	1,3	0,3	2	1,1
21,43 *0.8437*	34,6	18,288 *0.72*	13,97 *0.55*	1,3 *0.05*	1,3 *0.05*	10	28	28,5	43	43,5	46	3	3,5	1,3	1,3	0,28	2,1	1,1
22 *0.8661*	34,8	16,637 *0.655*	12,065 *0.475*	1,3 *0.05*	1,3 *0.05*	10	28	29	39	39	42	3	3	1,3	1,3	0,31	1,9	1,1
	34,8	16,637 *0.655*	12,065 *0.475*	1,3 *0.05*	1,3 *0.05*	10	28	29	39	40	42	3	3	1,3	1,3	0,31	1,9	1,1
22,225 *0.875*	36	20,168 *0.794*	14,288 *0.5625*	1,5 *0.06*	1,5 *0.06*	11	29	30	45	45,5	48	4	5	1,5	1,5	0,3	2	1,1
25,4 *1*	39,6	14,732 *0.58*	10,668 *0.42*	1,3 *0.05*	1,3 *0.05*	10	33	32,5	44	44	47	2	3,5	1,3	1,3	0,37	1,6	0,9
	42,3	17,462 *0.6875*	13,495 *0.5313*	1,3 *0.05*	1,5 *0.06*	12	35	33	49	50	53	3	3,5	1,3	1,5	0,35	1,7	0,9
	42,5	19,431 *0.765*	14,732 *0.58*	1,5 *0.06*	1,5 *0.06*	15	33	33,5	45	50	53	3	4,5	1,5	1,5	0,54	1,1	0,6
	45,8	20,638 *0.8125*	14,288 *0.5625*	0,8 *0.03*	1,3 *0.05*	12	38	32	54	55	58	4	4,5	0,8	1,3	0,35	1,7	0,9
26,162 *1.03*	45,8	19,939 *0.785*	14,288 *0.5525*	0,8 *0.03*	2 *0.08*	12	38	33	54	54	58	4	4,5	0,8	2	0,35	1,7	0,9
	45,8	19,939 *0.785*	14,288 *0.5625*	0,8 *0.03*	1,3 *0.05*	12	38	33	54	55	58	4	4,5	0,8	1,3	0,35	1,7	0,9
26,988 *1.0625*	39,6	14,732 *0.58*	10,668 *0.42*	3,5 *0.14*	1,3 *0.05*	10	33	38,5	44	44	47	2	3,5	3,5	1,3	0,37	1,6	0,9
27,487 *1.0822*	42	19,355 *0.762*	15,875 *0.625*	2,5 *0.10*	0,8 *0.03*	13	35	37,5	49	51	54	3	3,5	2,5	0,8	0,33	1,8	1

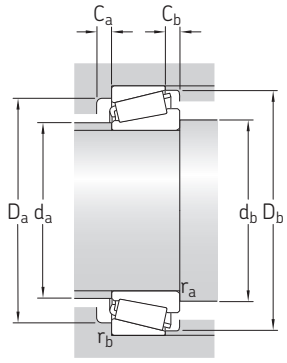
8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska

d **28,575 – 34,925** mm
1.125 – 1.375 in.



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Řada
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm/*in.*			kN		kN	1/min		kg	–	–
28,575	57,15	19,845	58,2	55	6	10 000	12 000	0,23	**1985/1922**	1900
1.125	*2.25*	*0.7813*								
	57,15	19,845	58,2	55	6	10 000	12 000	0,23	**1988/1922**	1900
	2.25	*0.7813*								
	64,292	21,433	60,4	61	6,8	8 500	11 000	0,35	**M 86647/610**	M 86600
	2.5312	*0.8438*								
29	50,292	14,224	31,8	32,5	3,35	11 000	13 000	0,11	▸ **L 45449/410**	L 45400
1.1417	*1.98*	*0.56*								
30,162	64,292	21,433	60,4	61	6,8	8 500	11 000	0,34	**M 86649/610**	M 86600
1.1875	*2.5312*	*0.8438*								
	68,262	22,225	67,1	69,5	7,8	8 000	10 000	0,41	**M 88043/010**	M 88000
	2.6875	*0.875*								
31,75	59,131	15,875	42,8	41,5	4,4	9 500	11 000	0,18	**LM 67048/010**	LM 67000
1.25	*2.328*	*0.625*								
	61,912	18,161	59,5	57	6,2	9 000	11 000	0,24	**15123/15243**	15000
	2.4375	*0.715*								
	62	18,161	59,5	57	6,2	9 000	11 000	0,24	▸ **15123/15245**	15000
	2.4409	*0.715*								
	73,025	29,37	86,5	95	10,4	7 500	9 000	0,62	**HM 88542/510**	HM 88500
	2.875	*1.1563*								
33,338	68,262	22,225	67,1	69,5	7,8	8 000	10 000	0,38	**M 88048/010**	M 88000
1.3125	*2.6875*	*0.875*								
	69,012	19,845	65,8	67	7,35	8 000	10 000	0,35	**14131/14276**	14000
	2.717	*0.7813*								
34,925	65,088	18,034	58	57	6,2	8 500	10 000	0,25	▸ **LM 48548/510**	LM 48500
1.375	*2.5625*	*0.71*								
	65,088	18,034	58	57	6,2	8 500	10 000	0,26	▸ **LM 48548 A/510**	LM 48500
	2.5625	*0.71*								
	69,012	19,845	65,8	67	7,35	8 000	10 000	0,34	**14137 A/14276**	14000
	2.717	*0.7831*								
	72,233	25,4	83	90	10	7 500	9 000	0,5	**HM 88649 X/610**	HM 88600
	2.8438	*1*								
	72,233	25,4	83	90	10	7 500	9 000	0,5	**HM 88649/610**	HM 88600
	2.8438	*1*								
	73,025	23,812	89,1	88	9,8	8 000	9 500	0,48	**25877/25821**	25800
	2.875	*0.9375*								
	73,025	26,988	94,6	93	10,4	8 000	9 500	0,53	**23690/23620**	23600
	2.875	*1.0625*								
	76,2	29,37	95,2	106	11,8	7 000	8 500	0,66	**HM 89446/410**	HM 89400
	3	*1.1563*								

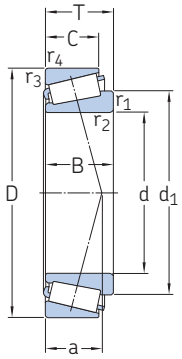
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm/*in.*							mm									–		
28,575	42,1	19,355	15,875	0,8	1,5	13	35	35	49	50	54	3	3,5	0,8	1,5	0,33	1,8	1
1.125		*0.762*	*0.625*	*0.03*	*0.06*													
	42	19,355	15,875	3,5	1,5	13	35	40,5	49	50	54	3	3,5	3,5	1,5	0,33	1,8	1
		0.762	*0.625*	*0.04*	*0.06*													
	50,1	21,433	16,67	1,5	1,5	17	38	36,5	51	57	60	3	4,5	1,5	1,5	0,54	1,1	0,6
		0.8438	*0.6563*	*0.06*	*0.06*													
29	40,7	14,732	10,668	3,5	1,3	10	34	41	45	44	48	3	3,5	3,5	1,3	0,37	1,6	0,9
1.1417		*0.58*	*0.42*	*0.14*	*0.05*													
30,162	50,1	21,433	16,67	1,5	1,5	17	38	38,5	51	57	60	3	4,5	1,5	1,5	0,54	1,1	0,6
1.1875		*0.8438*	*0.6563*	*0.06*	*0.06*													
	52,3	22,28	17,462	2,4	1,6	18	41	40	54	61	64	3	4,5	2,4	1,6	0,54	1,1	0,6
		0.8772	*0.6875*	*0.09*	*0.06*													
31,75	45,6	16,77	11,811	3,6	1,3	12	38	44	51	52	55	3	4	3,6	1,3	0,4	1,5	0,8
1.25		*0.6602*	*0.465*	*0.14*	*0.05*													
	45,7	19,05	14,288	3,6	2	12	38	44	54	54	58	4	3,5	3,6	2	0,35	1,7	0,9
		0.75	*0.5625*	*0.14*	*0.08*													
	45,7	19,05	14,288	3,6	1,3	12	38	44	54	55	58	4	3,5	3,6	1,3	0,35	1,7	0,9
		0.75	*0.5625*	*0.14*	*0.05*													
	56,9	27,783	23,02	1,2	3,3	23	42	39,5	55	62	69	3	6	1,2	3,3	0,54	1,1	0,6
		1.0938	*0.9063*	*0.05*	*0.13*													
33,338	52,3	22,28	17,462	0,8	1,6	18	41	40	54	61	64	3	4,5	0,8	1,6	0,54	1,1	0,6
1.3125		*0.8872*	*0.6875*	*0.03*	*0.06*													
	50,7	19,583	15,875	0,8	1,3	15	43	40	57	62	63	3	3,5	0,8	1,3	0,37	1,6	0,9
		0.771	*0.625*	*0.03*	*0.05*													
34,925	50	18,288	13,97	3,6	1,3	14	42	47,5	57	58	61	3	4	3,6	1,3	0,37	1,6	0,9
1.375		*0.72*	*0.55*	*0.14*	*0.05*													
	50	18,288	13,97	0,8	1,3	14	42	41,5	57	58	61	3	4	0,8	1,3	0,37	1,6	0,9
		0.72	*0.55*	*0.03*	*0.05*													
	50,7	19,583	15,875	1,5	1,3	15	43	43	57	62	63	3	3,5	1,5	1,3	0,37	1,6	0,9
		0.771	*0.625*	*0.06*	*0.05*													
	56,6	25,4	19,842	1	2,3	20	42	42,5	57	63	68	5	5,5	1	2,3	0,54	1,1	0,6
		1	*0.7812*	*0.04*	*0.09*													
	56,6	25,4	19,842	2,3	2,3	20	42	45	57	63	68	5	5,5	2,3	2,3	0,54	1,1	0,6
		1	*0.7812*	*0.09*	*0.09*													
	52,5	24,608	19,05	1,5	0,8	15	44	43	62	67	67	5	4,5	1,5	0,8	0,3	2	1,1
		0.9688	*0.75*	*0.06*	*0.03*													
	52,3	26,975	22,225	3,5	1,5	18	42	47	59	65	67	3	4,5	3,5	1,5	0,37	1,6	0,9
		1.062	*0.875*	*0.14*	*0.06*													
	59,3	28,575	23,02	3,5	3,3	23	44	47,5	58	65	72	3	6	3,5	3,3	0,54	1,1	0,6
		1.125	*0.9063*	*0.14*	*0.13*													

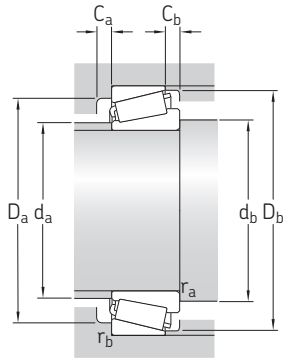
8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska

d **34,987 – 39,688** mm
1.3774 – 1.5625 in.



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Řada
d	D	T	dynamické C	statické C_0	P_u	Referenční otáčky	Mezní otáčky			
mm/*in.*			kN		kN	1/min		kg	–	–
34,987 *1.3774*	59,131 *2.328*	15,875 *0.625*	40,6	44	4,5	9 000	11 000	0,17	▸ **L 68149/110**	L 68100
	59,975 *2.3612*	15,875 *0.625*	40,6	44	4,5	9 000	11 000	0,18	▸ **L 68149/111**	L 68100
35,717 *1.4062*	72,233 *2.8438*	25,4 *1*	83	90	10	7 500	9 000	0,49	**HM 88648/610**	HM 88600
36,487 *1.4365*	73,025 *2.875*	23,812 *0.9375*	89,1	88	9,8	8 000	9 500	0,46	**25880/25820**	25800
36,512 *1.4375*	76,2 *3*	29,37 *1.1563*	95,2	106	11,8	7 000	8 500	0,64	**HM 89449/410**	HM 89400
38,1 *1.5*	65,088 *2.5625*	18,034 *0.71*	53	57	6,1	8 000	10 000	0,23	▸ **LM 29748/710**	LM 29700
	65,088 *2.5625*	18,034 *0.71*	53	57	6,1	8 000	10 000	0,24	▸ **LM 29749/710**	LM 29700
	65,088 *2.5625*	19,812 *0.78*	53	57	6,1	8 000	10 000	0,25	**LM 29749/711**	LM 29700
	72,238 *2.844*	20,638 *0.8125*	60,3	60	6,55	8 000	9 500	0,36	▸ **16150/16284**	16000
	72,238 *2.844*	23,813 *0.9375*	60,3	60	6,55	8 000	9 500	0,39	**16150/16283**	16000
	76,2 *3*	23,812 *0.9375*	92,1	93	10,4	7 500	9 000	0,5	**2788/2720**	2700
	79,375 *3.125*	29,37 *1.1563*	112	110	12,5	7 000	8 500	0,68	**3490/3420**	3400
	82,55 *3.25*	29,37 *1.1563*	106	118	13,4	6 700	8 000	0,77	**HM 801346 X/310**	HM 801300
	82,55 *3.25*	29,37 *1.1563*	106	118	13,4	6 700	8 000	0,78	▸ **HM 801346/310**	HM 801300
	82,931 *3.265*	23,812 *0.9375*	99,1	106	11,8	6 700	8 000	0,65	▸ **25572/25520**	25500
	88,5 *3.4843*	26,988 *1.0625*	123	114	13,2	6 700	8 500	0,83	**418/414**	415
39,688 *1.5625*	76,2 *3*	23,812 *0.9375*	92,1	93	10,4	7 500	9 000	0,48	**2789/2729**	2700

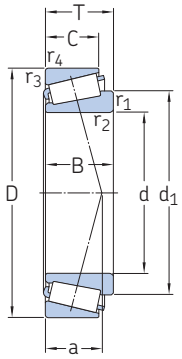
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm/*in.*							mm									–		
34,987	48,4	16,764	11,938	3,5	1,3	13	41	47	52	52	56	3	3,5	3,5	1,3	0,43	1,4	0,8
1.3774		*0.66*	*0.47*	*0.14*	*0.05*													
	48,4	16,764	11,938	3,5	1,3	13	41	47	52	53	56	3	3,5	3,5	1,3	0,43	1,4	0,8
		0.66	*0.47*	*0.14*	*0.05*													
35,717	56,6	25,4	19,842	3,5	2,3	20	42	48	57	63	68	5	5,5	3,5	2,3	0,54	1,1	0,6
1.4062		*1*	*0.7812*	*0.14*	*0.09*													
36,487	52,5	24,608	19,05	1,5	2,3	15	44	45	62	64	67	5	4,5	1,5	2,3	0,3	2	1,1
1.4365		*0.9688*	*0.75*	*0.06*	*0.09*													
36,512	59,3	28,575	23,02	3,5	3,3	23	44	49	58	65	72	3	6	3,5	3,3	0,54	1,1	0,6
1.4375		*1.125*	*0.9063*	*0.14*	*0.13*													
38,1	52	18,288	13,97	3,6	1,3	13	44	51	58	58	61	3	4	3,6	1,3	0,33	1,8	1
1.5		*0.72*	*0.55*	*0.14*	*0.05*													
	51,8	18,288	13,97	2,3	1,3	13	45	48	58	58	61	3	4	2,3	1,3	0,33	1,8	1
		0.72	*0.55*	*0.09*	*0.05*													
	51,8	18,288	15,748	2,3	1,3	15	45	48	57	58	61	2	4	2,3	1,3	0,33	1,8	1
		0.72	*0.62*	*0.09*	*0.05*													
	53,8	20,638	15,875	3,5	1,3	16	45	51	60	65	66	3	4,5	3,5	1,3	0,4	1,5	0,8
		0.8125	*0.625*	*0.14*	*0.05*													
	53,8	20,638	19,05	3,5	2,3	19	45	51	58	63	66	3	4,5	3,5	2,3	0,4	1,5	0,8
		0.8125	*0.75*	*0.14*	*0.09*													
	54,8	25,654	19,05	3,5	3,3	15	46	51	64	65	69	5	4,5	3,5	3,3	0,3	2	1,1
		1.01	*0.75*	*0.14*	*0.13*													
	57,3	29,771	23,812	3,5	3,3	20	46	51	65	68	73	4	5,5	3,5	3,3	0,37	1,6	0,9
		1.1721	*0.9375*	*0.14*	*0.13*													
	64,1	28,575	23,02	2,3	3,3	24	49	48,5	64	71	78	4	6	2,3	3,3	0,54	1,1	0,6
		1.125	*0.9063*	*0.09*	*0.13*													
	64,1	28,575	23,02	0,8	3,3	24	49	45,5	64	71	78	4	6	0,8	3,3	0,54	1,1	0,6
		1.125	*0.9063*	*0.03*	*0.13*													
	62,2	25,4	19,05	0,8	0,8	16	53	45,5	71	76	76	5	4,5	0,8	0,8	0,33	1,8	1
		1	*0.75*	*0.03*	*0.03*													
	58,8	29,083	22,225	3,5	1,5	16	49	51	73	81	78	5	4,5	3,5	1,5	0,26	2,3	1,3
		1.145	*0.875*	*0.14*	*0.06*													
39,688	54,8	25,654	19,05	3,5	0,8	15	46	52	64	70	69	5	4,5	3,5	0,8	0,3	2	1,1
1.5625		*1.01*	*0.75*	*0.14*	*0.03*													

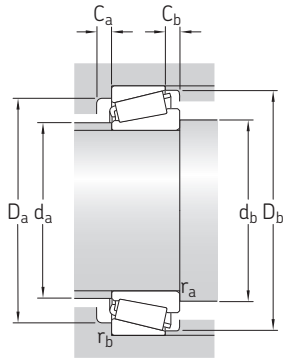
8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska

d **40 – 42,875** mm
1.5748 – 1.688 in.



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Řada
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm/*in.*			kN		kN	1/min		kg	–	–
40 *1.5748*	80 *3.1496*	21 *0.8268*	87,6	80	9,15	7 000	8 500	0,47	**344/332**	335
	80 *3.1496*	21 *0.8268*	87,6	80	9,15	7 000	8 500	0,47	**344/332 AA**	335
	80 *3.1496*	21 *0.8268*	87,6	80	9,15	7 000	8 500	0,48	**344 A/332**	335
41 *1.6142*	68 *2.6772*	17,5 *0.689*	53,6	58,5	6,3	8 000	9 500	0,24	▸ **LM 300849/811**	LM 300800
41,275 *1.625*	73,025 *2.875*	16,667 *0.6562*	57,7	56	6,2	7 500	9 000	0,28	▸ **18590/18520**	18500
	73,431 *2.891*	19,558 *0.77*	67,6	68	7,65	7 500	9 000	0,34	▸ **LM 501349/310**	LM 501300
	73,431 *2.891*	21,43 *0.8437*	67,6	68	7,65	7 500	9 000	0,36	▸ **LM 501349/314**	LM 501300
	76,2 *3*	18,009 *0.709*	55,7	56	6,1	7 000	9 000	0,34	**11162/11300**	11000
	76,2 *3*	18,009 *0.709*	55,7	56	6,1	7 000	9 000	0,34	**11163/11300**	11000
	76,2 *3*	22,225 *0.875*	84,2	86,5	9,65	7 000	9 000	0,44	▸ **24780/24720**	24700
	82,55 *3.25*	26,543 *1.045*	91,2	91,5	10,6	6 700	8 000	0,62	**M 802048/011**	M 802000
	87,312 *3.4375*	30,162 *1.1875*	126	132	15	6 300	8 000	0,85	**3585/3525**	3500
	88,9 *3.5*	30,162 *1.1875*	116	127	14,6	6 000	7 500	0,91	**HM 803146/110**	HM 803100
	101,6 *4*	34,925 *1.375*	184	190	21,6	5 600	6 700	1,45	**526/522**	525
42,875 *1.688*	82,931 *3.265*	23,812 *0.9375*	99,1	106	11,8	6 700	8 000	0,59	▸ **25577/25520**	25500
	82,931 *3.265*	26,988 *1.0625*	99,1	106	12	6 700	8 000	0,63	**25577/25523**	25500

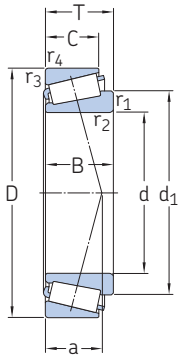
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm/*in.*							mm									–		
40	57,6	22,403	17,826	3,5	1,3	14	50	53	72	73	75	4	3	3,5	1,3	0,27	2,2	1,3
1.5748		*0.882*	*0.7018*	*0.14*	*0.05*													
	57,6	22,403	17,826	3,5	0,8	14	50	53	72	74	75	4	3	3,5	0,8	0,27	2,2	1,3
		0.882	*0.7018*	*0.14*	*0.03*													
	57,6	22,403	17,826	0,8	1,3	14	50	47	72	73	75	4	3	0,8	1,3	0,27	2,2	1,3
		0.882	*0.7018*	*0.03*	*0.05*													
41	55,4	18	13,5	3,6	1,5	13	47	54	61	60	64	3	4	3,6	1,5	0,35	1,7	0,9
1.6142		*0.7087*	*0.5315*	*0.14*	*0.06*													
41,275	56,2	17,463	12,7	3,5	1,5	13	50	54	66	65	68	3	3,5	3,5	1,5	0,35	1,7	0,9
1.625		*0.6875*	*0.5*	*0.14*	*0.06*													
	57,7	19,812	14,732	3,5	0,8	15	48	54	64	67	69	4	4,5	3,5	0,8	0,4	1,5	0,8
		0.78	*0.58*	*0.14*	*0.03*													
	57,7	19,812	16,604	3,5	0,8	17	48	54	63	67	69	3	4,5	3,5	0,8	0,4	1,5	0,8
		0.78	*0.6537*	*0.14*	*0.03*													
	58,2	17,384	14,288	1,5	1,5	16	50	49,5	65	68	71	3	3,5	1,5	1,5	0,48	1,25	0,7
		0.6844	*0.5625*	*0.06*	*0.06*													
	58,2	17,384	14,288	0,8	1,5	16	50	48,5	65	68	71	3	3,5	0,8	1,5	0,48	1,25	0,7
		0.6844	*0.5625*	*0.03*	*0.06*													
	57,7	23,02	17,462	3,5	0,8	17	49	54	65	70	71	4	4,5	3,5	0,8	0,4	1,5	0,8
		0.9063	*0.6875*	*0.14*	*0.03*													
	62,3	25,654	20,193	3,5	3,3	22	49	54	66	71	78	4	6	3,5	3,3	0,54	1,1	0,6
		1.01	*0.795*	*0.14*	*0.13*													
	63,1	30,886	23,812	1,5	3,3	19	53	50	73	76	80	4	6	1,5	3,3	0,31	1,9	1,1
		1.216	*0.9375*	*0.06*	*0.13*													
	69	29,37	23,02	3,5	3,3	25	53	54	70	77	84	4	7	3,5	3,3	0,54	1,1	0,6
		1.1563	*0.9063*	*0.14*	*0.13*													
	72,9	36,068	26,988	3,5	3,3	21	61	55	87	90	94	6	7,5	3,5	3,3	0,28	2,1	1,1
		1.42	*1.0625*	*0.14*	*0.13*													
42,875	62,2	25,4	19,05	3,5	0,8	16	53	56	71	76	76	5	4,5	3,5	0,8	0,33	1,8	1
1.688		*1*	*0.75*	*0.13*	*0.03*													
	62,2	25,4	22,225	3,5	2,3	20	53	56	70	73	76	3	4,5	3,5	2,3	0,33	1,8	1
		1	*0.875*	*0.14*	*0.09*													

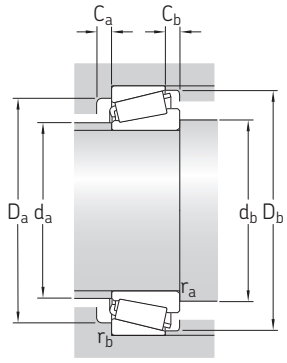
8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska

d **44,45 – 45,618** mm
1.75 – 1.796 in.



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Řada
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm/*in.*			kN		kN	1/min		kg	–	–
44,45 *1.75*	82,931 *3.265*	23,812 *0.9375*	99,1	106	11,8	6 700	8 000	0,57	**25580/25520**	25500
	82,931 *3.265*	26,988 *1.0625*	99,1	106	11,8	6 700	8 000	0,61	**25580/25522**	25500
	82,931 *3.265*	26,988 *1.0625*	99,1	106	11,8	6 700	8 000	0,61	**25580/25523**	25500
	88,9 *3.5*	30,162 *1.1875*	116	127	14,6	6 000	7 500	0,86	**HM 803149/110**	HM 803000
	93,264 *3.6718*	30,163 *1.1875*	134	146	17	5 600	7 000	0,98	**3782/3720**	3700
	95,25 *3.75*	30,958 *1.2188*	108	96,5	11,4	5 300	7 000	0,93	▸ **53178/53377**	53000
	95,25 *3.75*	30,958 *1.2188*	124	122	14	5 300	7 000	1	**HM 903249/210**	HM 903200
	104,775 *4.125*	36,512 *1.4375*	180	204	22,4	5 000	6 300	1,65	**HM 807040/010**	HM-807000
	107,95 *4.25*	36,512 *1.4375*	183	190	21,6	5 300	6 300	1,7	▸ **535/532 X**	535
	111,125 *4.375*	38,1 *1.5*	183	190	21,6	5 300	6 300	1,85	▸ **535/532 A**	535
45 *1.7717*	85 *3.3465*	20,638 *0.8125*	87,3	81,5	9,3	6 700	8 000	0,5	**358 X/354 X**	355
45,237 *1.781*	87,312 *3.4375*	30,162 *1.1875*	126	132	15	6 300	8 000	0,78	**3586/3525**	3500
45,242 *1.7812*	73,431 *2.891*	19,558 *0.77*	66	75	8,15	7 000	8 500	0,31	▸ **LM 102949/910**	LM 102900
	77,788 *3.0625*	19,842 *0.7812*	66,8	69,5	7,65	7 000	8 500	0,37	**LM 603049/011**	LM 603000
	77,788 *3.0625*	19,842 *0.7812*	66,8	69,5	7,65	7 000	8 500	0,37	**LM 603049/011 AA**	LM 603000
	77,788 *3.0625*	21,43 *0.8437*	66,8	69,5	7,65	7 000	8 500	0,39	**LM 603049/012**	LM 603000
45,618 *1.796*	82,931 *3.265*	23,812 *0.9375*	99,1	106	11,8	6 700	8 000	0,55	**25590/25520**	25500
	82,931 *3.265*	26,988 *1.0625*	99,1	106	11,8	6 700	8 000	0,59	**25590/25523**	25500
	83,058 *3.27*	23,876 *0.94*	99,1	106	11,8	6 700	8 000	0,55	**25590/25522**	25500

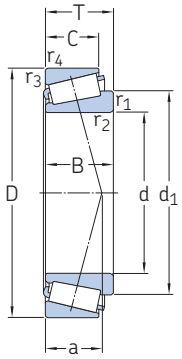
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm/*in.*							mm									–		
44,45	62,2	25,4	19,05	3,5	0,8	16	53	57	71	76	76	5	4,5	3,5	0,8	0,33	1,8	1
1.75		*1*	*0.75*	*0.14*	*0.03*													
	62,2	25,4	22,225	3,5	2,3	20	53	57	70	73	76	3	4,5	3,5	2,3	0,33	1,8	1
		1	*0.875*	*0.14*	*0.09*													
	62,2	25,4	22,225	3,5	2,3	20	53	57	70	73	76	3	4,5	3,5	2,3	0,33	1,8	1
		1	*0.875*	*0.14*	*0.09*													
	69	29,37	23,02	3,5	3,3	25	53	58	70	77	84	4	7	3,5	3,3	0,54	1,1	0,6
		1.1563	*0.9063*	*0.14*	*0.13*													
	71,2	30,302	23,812	3,5	3,3	21	60	58	80	81	87	4	6	3,5	3,3	0,33	1,8	1
		1.193	*0.9375*	*0.14*	*0.13*													
	69,3	28,3	20,638	2	2,3	30	53	55	72	86	89	4	10	2	2,3	0,75	0,8	0,45
		1.1142	*0.8125*	*0.08*	*0.09*													
	71,6	28,575	22,225	3,5	0,8	30	53	58	71	89	90	4	8,5	3,5	0,8	0,75	0,8	0,45
		1.125	*0.875*	*0.14*	*0.03*													
	81,5	36,512	28,575	3,5	3,3	28	63	58	85	93	100	6	7,5	3,5	3,3	0,48	1,25	0,7
		1.4375	*1.125*	*0.14*	*0.13*													
	76,5	36,957	28,575	3,5	3,3	23	64	58	90	96	97	5	7,5	3,5	3,3	0,3	2	1,1
		1.455	*1.125*	*0.14*	*0.13*													
	76,5	36,957	30,162	3,5	3,3	25	64	58	89	99	97	4	7,5	3,5	3,3	0,3	2	1,1
		1.455	*1.1875*	*0.14*	*0.13*													
45	62,4	21,692	17,462	2	1,5	15	55	55	76	77	80	3	3	2	1,5	0,31	1,9	1,1
1.7717		*0.854*	*0.6875*	*0.08*	*0.06*													
45,237	63,1	30,886	23,812	3,5	3,3	19	53	58	73	76	80	4	6	3,5	3,3	0,31	1,9	1,1
1.781		*1.216*	*0.9375*	*0.14*	*0.13*													
45,242	59,4	19,812	15,748	3,5	0,8	14	52	58	66	67	70	3	3,5	3,5	0,8	0,3	2	1,1
1.7812		*0.78*	*0.62*	*0.14*	*0.03*													
	62	19,842	15,08	3,5	0,8	17	52	58	68	71	74	4	4,5	3,5	0,8	0,43	1,4	0,8
		0.7812	*0.5937*	*0.14*	*0.03*													
	62	19,842	15,08	3,5	0,3	17	52	58	68	72	74	4	4,5	3,5	0,3	0,43	1,4	0,8
		0.7812	*0.5937*	*0.14*	*0.01*													
	62	19,842	16,667	3,5	0,8	18	52	58	67	71	74	3	4,5	3,5	0,8	0,43	1,4	0,8
		0.7812	*0.6562*	*0.14*	*0.03*													
45,618	62,1	25,4	19,05	3,5	0,8	16	53	58	71	76	76	5	4,5	3,5	0,8	0,33	1,8	1
1.796		*1*	*0.75*	*0.14*	*0.03*													
	62,1	25,4	22,225	3,5	2,3	20	53	58	70	73	76	3	4,5	3,5	2,3	0,33	1,8	1
		1	*0.875*	*0.14*	*0.09*													
	62,1	25,4	19,114	3,5	2	17	53	58	71	74	76	5	4,5	3,5	2	0,33	1,8	1
		1	*0.7525*	*0.14*	*0.08*													

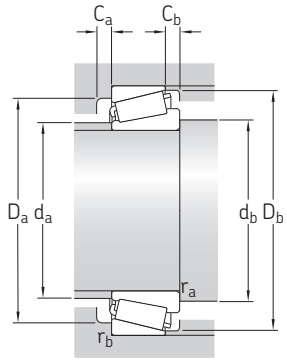
8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska

d **46 – 50,8** mm
1.811 – 2 in.



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Řada
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm/*in.*			kN		kN	1/min		kg	–	–
46	75	18	62,1	71	7,65	7 000	8 500	0,3	▸ **LM 503349 A/310**	LM 503300
1.811	*2.9528*	*0.7087*								
	75	18	62,1	71	7,65	7 000	8 500	0,3	▸ **LM 503349/310**	LM 503300
	2.9528	*0.7087*								
46,038	79,375	17,462	61,1	62	6,8	7 000	8 500	0,33	▸ **18690/18620**	18600
1.8125	*3.125*	*0.6875*								
	85	20,638	87,3	81,5	9,3	6 700	8 000	0,49	**359 S/354 X**	355
	3.3465	*0.8125*								
47,625	88,9	20,638	94	91,5	10,4	6 300	7 500	0,55	**369 S/362 A**	365
1.875	*3.5*	*0.8125*								
	95,25	30,162	133	146	17,3	5 600	7 000	0,99	**HM 804846/810**	HM 804800
	3.75	*1.1875*								
	101,6	34,925	184	190	21,6	5 600	6 700	1,3	**528 R/522**	525
	4	*1.375*								
49,212	114,3	44,45	226	224	25	5 000	6 300	2,2	**65390/65320**	65300
1.9375	*4.5*	*1.75*								
50,8	82,55	21,59	88,9	100	11	6 300	8 000	0,43	**LM 104949/911**	LM 104900
2	*3.25*	*0.85*								
	85	17,462	62,1	65,5	7,2	6 300	8 000	0,37	**18790/18720**	18700
	3.3465	*0.6875*								
	88,9	20,638	94	91,5	10,4	6 300	7 500	0,5	**368 A/362 A**	365
	3.5	*0.8125*								
	90	25	94	91,5	10,4	6 300	7 500	0,58	**368 A/362 X**	365
	3.5433	*0.9843*								
	93,264	30,162	134	146	17	5 600	7 000	0,87	**3780/3720**	3700
	3.6718	*1.1875*								
	104,775	36,512	180	204	22,4	5 000	6 300	1,5	**HM 807046/010**	HM 807000
	4.125	*1.4375*								
	104,775	39,688	195	224	25	5 300	6 300	1,65	▸ **4580/4535**	4500
	4.125	*1.5625*								
	107,95	36,512	183	190	21,6	5 300	6 300	1,55	▸ **537/532 X**	535
	4.25	*1.4375*								

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka

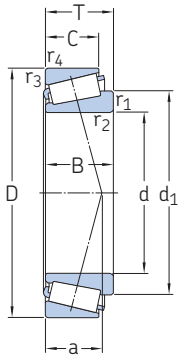


Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm/*in.*							mm									–		
46	61	18	14	3,6	1,6	15	53	59	67	67	71	3	4	3,6	1,6	0,4	1,5	0,8
1.811		*0.7087*	*0.5512*	*0.14*	*0.06*													
	61	18	14	2,3	1,6	15	53	56	67	67	71	3	4	2,3	1,6	0,4	1,5	0,8
		0.7087	*0.5512*	*0.09*	*0.06*													
46,038	60,2	17,462	13,495	2,8	1,5	14	53	57	69	71	73	3	3,5	2,8	1,5	0,37	1,6	0,9
1.8125		*0.6875*	*0.5313*	*0.11*	*0.06*													
	62,4	21,692	17,462	2,3	1,5	15	55	57	76	77	80	3	3	2,3	1,5	0,31	1,9	1,1
		0.854	*0.6875*	*0.09*	*0.06*													
47,625	66,2	22,225	16,513	2,3	1,3	16	58	58	80	81	83	4	4	2,3	1,3	0,31	1,9	1,1
1.875		*0.875*	*0.6501*	*0.09*	*0.05*													
	73,6	29,37	23,02	3,5	3,3	25	57	61	76	84	90	5	7	3,5	3,3	0,54	1,1	0,6
		1.1563	*0.9063*	*0.14*	*0.13*													
	72,9	36,068	26,988	8	3,3	21	61	70	87	90	94	6	7,5	8	3,3	0,28	2,1	1,1
		1.42	*1.0625*	*0.32*	*0.13*													
49,212	79,3	44,45	34,925	3,5	3,3	31	60	63	89	102	105	5	9,5	3,5	3,3	0,43	1,4	0,8
1.9375		*1.75*	*1.375*	*0.14*	*0.13*													
50,8	65,2	22,225	16,51	3,5	1,3	15	57	64	75	75	78	5	5	3,5	1,3	0,3	2	1,1
2		*0.875*	*0.65*	*0.13*	*0.05*													
	66	17,462	13,495	3,5	1,5	16	59	64	75	77	79	3	3,5	3,5	1,5	0,4	1,5	0,8
		0.6875	*0.5313*	*0.14*	*0.06*													
	66,2	22,225	16,513	3,5	1,3	16	58	64	80	81	83	4	4	3,5	1,3	0,31	1,9	1,1
		0.875	*0.6501*	*0.14*	*0.05*													
	66,2	22,225	20	3,5	2	20	58	64	78	81	83	3	5	3,5	2	0,31	1,9	1,1
		0.875	*0.7874*	*0.14*	*0.08*													
	71,2	30,302	23,812	3,5	3,3	21	60	64	80	81	87	4	6	3,5	3,3	0,33	1,8	1
		1.193	*0.9375*	*0.14*	*0.13*													
	81,5	36,512	28,575	3,5	3,3	28	63	64	85	93	100	6	7,5	3,5	3,3	0,48	1,25	0,7
		1.4375	*1.125*	*0.14*	*0.13*													
	79,5	40,157	33,338	3,5	3,3	27	65	64	87	93	98	5	6	3,5	3,3	0,33	1,8	1
		1.581	*1.3125*	*0.14*	*0.13*													
	76,5	36,957	28,575	3,5	3,3	23	64	64	90	96	97	5	7,5	3,5	3,3	0,3	2	1,1
		1.455	*1.125*	*0.14*	*0.13*													

8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska

d **53,975 – 60,325** mm

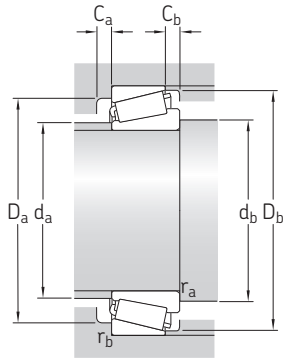
2.125 – 2.375 in.



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Řada
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm/*in.*			kN		kN	1/min		kg	–	–
53,975 *2.125*	88,9 *3.5*	19,05 *0.75*	71,5	78	9	6 000	7 000	0,44	**LM 806649/610**	LM 806600
	95,25 *3.75*	27,783 *1.0938*	129	137	16	5 600	7 000	0,81	**33895/33821**	33800
	95,25 *3.75*	27,783 *1.0938*	129	137	16	5 600	7 000	0,81	**33895/33822**	33800
	107,95 *4.25*	36,512 *1.4375*	183	190	21,6	5 300	6 300	1,45	▸ **539/532 X**	535
	111,125 *4.375*	38,1 *1.5*	183	190	21,6	5 300	6 300	1,65	▸ **539/532 A**	535
	123,825 *4.875*	36,512 *1.4375*	174	160	19,6	4 300	5 600	2	**72212/72487**	72000
57,15 *2.25*	96,838 *3.8125*	21 *0.8268*	99,9	102	11,6	5 600	6 700	0,59	**387 A/382 A**	385
	96,838 *3.8125*	21 *0.8268*	99,9	102	11,6	5 600	6 700	0,59	**387/382 A**	385
	96,838 *3.8125*	25,4 *1*	99,9	102	11,6	5 600	6 700	0,65	**387 A/382 S**	385
	98,425 *3.875*	21 *0.8268*	99,9	102	11,6	5 600	6 700	0,64	**387/382**	385
	104,775 *4.125*	30,162 *1.1875*	150	160	18,6	5 300	6 300	1,05	▸ **462/453 X**	455
	112,712 *4.4375*	30,162 *1.1875*	175	204	23,6	4 500	5 600	1,4	**39580/39520**	39500
	112,712 *4.4375*	30,162 *1.1875*	175	204	23,6	4 500	5 600	1,4	▸ **39581/39520**	39500
	119,985 *4.7238*	32,751 *1.2894*	175	204	23,6	4 500	5 600	1,75	**39580/39528**	39500
	119,985 *4.7238*	32,751 *1.2894*	175	204	23,6	4 500	5 600	1,75	**39581/39528**	39500
59,987 *2.3617*	130,175 *5.125*	34,099 *1.3425*	187	180	22	3 800	5 000	2,05	**HM 911244/210**	HM 911200
	135,755 *5.3447*	53,975 *2.125*	353	400	45,5	4 000	5 000	3,95	**6391/K-6320**	6300
60,325 *2.375*	130,175 *5.125*	36,512 *1.4375*	187	180	22,4	3 800	5 000	2,1	**HM 911245/210**	HM 911200

Ložisko SKF Explorer

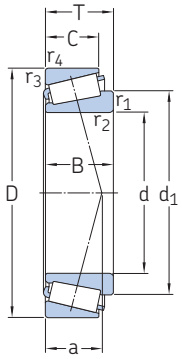
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm/*in.*							mm									–		
53,975	72,1	19,05	13,492	2,3	2	20	62	65	78	80	84	4	5,5	2,3	2	0,54	1,1	0,6
2.125		*0.75*	*0.5312*	*0.09*	*0.08*													
	72,5	28,575	22,225	1,5	2,3	20	61	63	83	85	90	6	5,5	1,5	2,3	0,33	1,8	1
		1.125	*0.875*	*0.06*	*0.09*													
	72,5	28,575	22,225	1,5	0,8	20	61	63	83	88	90	6	5,5	1,5	0,8	0,33	1,8	1
		1.125	*0.875*	*0.06*	*0.03*													
	76,5	36,957	28,575	3,5	3,3	23	64	67	90	96	97	5	7,5	3,5	3,3	0,3	2	1,1
		1.455	*1.125*	*0.14*	*0.13*													
	76,5	36,957	30,162	3,5	3,3	25	64	67	89	99	97	4	7,5	3,5	3,3	0,3	2	1,1
		1.455	*1.1875*	*0.14*	*0.13*													
	89,2	32,791	25,4	3,5	3,3	36	67	68	93	112	114	4	11	3,5	3,3	0,75	0,8	0,45
		1.291	*1*	*0.14*	*0.13*													
57,15	74,2	21,946	15,875	3,5	0,8	17	65	70	87	90	91	5	5	3,5	0,8	0,35	1,7	0,9
2.25		*0.864*	*0.625*	*0.14*	*0.03*													
	74,1	21,946	15,875	2,3	0,8	17	65	68	87	90	91	5	5	2,3	0,8	0,35	1,7	0,9
		0.864	*0.625*	*0.09*	*0.03*													
	74,2	21,946	20,274	3,5	2,3	21	65	70	85	87	91	3	5	3,5	2,3	0,35	1,7	0,9
		0.864	*0.7982*	*0.14*	*0.09*													
	74,1	21,946	17,826	2,3	0,8	17	65	68	87	91	92	5	3	2,3	0,8	0,35	1,7	0,9
		0.864	*0.7018*	*0.09*	*0.03*													
	79	29,317	24,605	2,3	3,3	23	68	68	91	93	98	4	5,5	2,3	3,3	0,33	1,8	1
		1.52	*0.9687*	*0.09*	*0.13*													
	88,3	30,162	23,812	3,5	3,3	23	76	71	100	100	107	6	6	3,5	3,3	0,33	1,8	1
		1.1875	*0.9375*	*0.14*	*0.13*													
	88,3	30,162	23,812	8	3,3	23	76	80	100	100	107	6	6	8	3,3	0,33	1,8	1
		1.1875	*0.9375*	*0.32*	*0.13*													
	88,3	30,162	26,949	3,5	0,8	25	76	71	99	113	107	4	5,5	3,5	0,8	0,33	1,8	1
		1.1875	*1.061*	*0.14*	*0.03*													
	88,3	30,162	26,949	8	0,8	25	76	80	99	113	107	4	5,5	8	0,8	0,33	1,8	1
		1.1875	*1.061*	*0.32*	*0.03*													
59,987	97,1	30,924	23,812	3,5	3,3	40	74	74	102	118	124	5	10	3,5	3,3	0,83	0,72	0,4
2.3617		*1.2175*	*0.9375*	*0.14*	*0.13*													
	97,5	56,007	44,45	3,5	3,3	34	78	74	110	123	125	7	9,5	3,5	3,3	0,33	1,8	1
		2.205	*1.75*	*0.14*	*0.13*													
60,325	97,2	33,39	23,812	5	3,3	40	74	77	102	118	124	5	12,5	5	3,3	0,83	0,72	0,4
2.375		*1.3146*	*0.9375*	*0.20*	*0.13*													

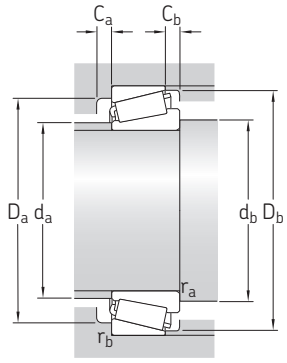
8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska

d **63,5 – 71,438** mm
2.5 – 2.8125 in.



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Řada
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm/*in.*			kN		kN	1/min		kg	–	–
63,5	110	22	108	118	13,4	4 800	6 000	0,84	**395/394 A**	395
2.5	*4.3307*	*0.8661*								
	112,712	30,162	175	204	23,6	4 500	5 600	1,25	**39585/39520**	39500
	4.4375	*1.1875*								
	112,712	30,163	152	183	21,2	4 800	5 600	1,25	**3982/3920**	3980
	4.4375	*1.1875*								
65,088	135,755	53,975	353	400	45,5	4 000	5 000	3,7	**6379/K-6320**	6300
2.5625	*5.3447*	*2.125*								
66,675	110	22	108	118	13,4	4 800	6 000	0,78	**395 S/394 A**	395
2.625	*4.3307*	*0.8661*								
	110	22	108	118	13,4	4 800	6 000	0,79	**395 A/394 A**	395
	4.3307	*0.8661*								
	112,712	30,162	152	183	21,2	4 800	5 600	1,15	**3984/3920**	3900
	4.4375	*1.1875*								
	112,712	30,162	175	204	23,6	4 500	5 600	1,2	**39590/39520**	39500
	4.4375	*1.1875*								
	119,985	32,751	175	204	23,6	4 500	5 600	1,55	**39590/39528**	39500
	4.7238	*1.2894*								
	122,238	38,1	229	245	28	4 500	5 300	1,85	▸ **HM 212049/011**	HM 212000
	4.8125	*1.5*								
	135,755	53,975	353	400	45,5	4 000	5 000	3,65	**6386/K-6320**	6300
	5.3447	*2.125*								
69,85	112,712	25,4	121	156	17,6	4 500	5 300	0,97	**29675/29620**	29600
2.75	*4.4375*	*1*								
	120	29,795	163	186	21,6	4 500	5 300	1,35	**482/472**	475
	4.7244	*1.173*								
	120	32,545	188	228	26,5	4 300	5 300	1,5	▸ **47487/47420**	47400
	4.7244	*1.2813*								
	120	32,545	188	228	26,5	4 300	5 300	1,5	▸ **47487/47420 A**	47400
	4.7244	*1.2813*								
	127	36,512	217	255	29	4 300	5 000	1,95	**566/563**	565
	5	*1.4375*								
	152,4	41,275	270	320	35,5	3 600	4 300	3,65	**655/652**	655
	6	*1.625*								
71,438	117,475	30,162	152	190	21,6	4 500	5 300	1,25	**33281/33462**	33000
2.8125	*4.625*	*1.1875*								
	136,525	46,038	273	355	39	3 800	4 500	3,1	**H 715345/311**	H 715300
	5.375	*1.8125*								

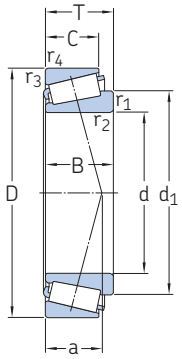
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm/*in.*							mm									–		
63,5	86,5	21,996	18,824	3,5	1,3	20	77	77	98	102	105	4	3	3,5	1,3	0,4	1,5	0,8
2.5		*0.866*	*0.7411*	*0.14*	*0.05*													
	88,4	30,162	23,812	3,5	3,3	23	76	77	100	100	107	6	6	3,5	3,3	0,33	1,8	1
		1.1875	*0.9375*	*0.14*	*0.13*													
	87,9	30,048	23,812	3,5	3,3	25	75	77	96	101	105	4	6	3,5	3,3	0,4	1,5	0,8
		1.183	*0.9375*	*0.14*	*0.13*													
65,088	97,5	56,007	44,45	3,5	3,3	34	78	79	110	123	125	7	9,5	3,5	3,3	0,33	1,8	1
2.5625		*2.205*	*1.75*	*0.14*	*0.13*													
66,675	86,5	21,996	18,824	3,5	1,3	20	77	80	98	102	105	4	3	3,5	1,3	0,4	1,5	0,8
2.625		*0.866*	*0.7411*	*0.14*	*0.05*													
	86,5	21,996	18,824	0,8	1,3	20	77	75	98	102	105	4	3	0,8	1,3	0,4	1,5	0,8
		0.866	*0.7411*	*0.03*	*0.05*													
	87,9	30,048	23,812	3,5	3,3	25	75	80	96	101	105	4	6	3,5	3,3	0,4	1,5	0,8
		1.183	*0.9375*	*0.14*	*0.13*													
	88,3	30,162	23,812	3,5	3,3	23	76	80	100	100	107	6	6	3,5	3,3	0,33	1,8	1
		1.1875	*0.9375*	*0.14*	*0.13*													
	88,3	30,162	26,949	3,5	0,8	25	76	80	99	113	107	4	5,5	3,5	0,8	0,33	1,8	1
		1.1875	*1.061*	*0.14*	*0.32*													
	90,9	38,354	29,718	3,5	3,3	26	76	80	106	110	115	7	8	3,5	3,3	0,33	1,8	1
		1.5	*1.17*	*0.14*	*0.13*													
	97,5	56,007	44,45	4,3	3,3	34	78	82	110	123	125	7	9,5	4,3	3,3	0,33	1,8	1
		2.205	*1.75*	*0.17*	*0.13*													
69,85	94,4	25,4	19,05	1,5	3,3	26	82	80	100	100	108	4	6	1,5	3,3	0,48	1,25	0,7
2.75		*1*	*0.75*	*0.06*	*0.13*													
	92,5	29,007	24,237	3,5	2	25	80	84	103	110	112	4	5,5	3,5	2	0,37	1,6	0,9
		1.142	*0.9542*	*0.14*	*0.08*													
	94,3	32,545	26,195	3,5	3,3	25	81	84	105	108	113	6	6	3,5	3,3	0,35	1,7	0,9
		1.2813	*1.0313*	*0.14*	*0.13*													
	94,3	32,545	26,195	3,5	0,5	25	81	84	105	113	113	6	6	3,5	0,5	0,35	1,7	0,9
		1.2813	*1.0313*	*0.14*	*0.02*													
	97,6	36,17	28,575	3,5	3,3	28	83	84	109	115	119	5	7,5	3,5	3,3	0,37	1,6	0,9
		1.424	*1.125*	*0.14*	*0.13*													
	113	41,275	31,75	3,5	3,3	32	96	84	125	140	138	6	9,5	3,5	3,3	0,4	1,5	0,8
		1.625	*1.25*	*0.14*	*0.13*													
71,438	94,1	30,162	23,812	3,5	3,3	26	81	85	101	105	111	5	6	3,5	3,3	0,44	1,35	0,8
2.8125		*1.1875*	*0.9375*	*0.14*	*0.13*													
	110	46,038	36,513	3,5	3,3	36	88	86	113	124	132	7	9,5	3,5	3,3	0,48	1,25	0,7
		1.8125	*1.4375*	*0.14*	*0.13*													

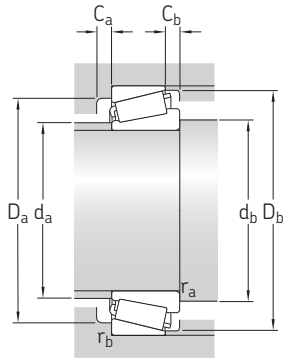
8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska

d **73,025 – 88,9** mm
2.875 – 3.5 in.



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Řada
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm/*in.*			kN		kN	1/min		kg	–	–
73,025	112,712	25,4	121	156	17,6	4 500	5 300	0,89	**29685/29620**	29600
2.875	*4.4375*	*1*								
	117,475	30,162	152	190	21,6	4 500	5 300	1,2	**33287/33462**	33000
	4.625	*1.1875*								
	127	36,512	217	255	29	4 300	5 000	1,85	**567/563**	565
	5	*1.4375*								
76	132	39	255	305	34,5	4 000	4 800	2,15	**HM 215249/210**	HM 215200
2.9921	*5.1969*	*1.5354*								
76,2	109,538	19,05	72,1	102	11	4 500	5 600	0,57	▸ **L 814749/710**	L 814700
3	*4.3125*	*0.75*								
	127	30,162	171	204	24	4 000	5 000	1,45	▸ **42687/42620**	42600
	5	*1.1875*								
	133,35	33,338	202	260	30	3 800	4 800	1,95	**47678/47620**	47600
	5.25	*1.3125*								
	139,992	36,512	227	280	31	3 800	4 500	2,45	**575/572**	575
	5.5115	*1.4375*								
	161,925	49,212	318	335	38	3 000	4 000	4,4	**9285/9220**	9200
	6.375	*1.9375*								
77,788	121,442	24,608	115	134	15,3	4 300	5 300	0,92	**34306/34478**	34000
3.0625	*4.7812*	*0.9688*								
	127	30,163	171	204	24	4 000	5 000	1,4	▸ **42690/42620**	42600
	5	*1.1875*								
82,55	139,992	36,512	227	280	31	3 800	4 500	2,2	**580/572**	575
3.25	*5.5115*	*1.4375*								
	146,05	41,275	270	320	35,5	3 600	4 300	2,8	**663/653**	655
	5.75	*1.625*								
	150,089	44,45	351	405	46,5	3 600	4 300	3,4	**749 A/742**	745
	5.909	*1.75*								
85,725	133,35	30,163	178	220	25,5	3 800	4 500	1,45	**497/492 A**	495
3.375	*5.25*	*1.1875*								
	146,05	41,275	270	320	35,5	3 600	4 300	2,65	**665/653**	655
	5.75	*1.625*								
88,9	152,4	39,688	237	305	33,5	3 400	4 300	2,8	**593/592 A**	593
3.5	*6*	*1.5625*								
	152,4	39,688	300	355	39	3 400	4 000	2,85	**HM 518445/410**	HM 518400
	6	*1.5625*								
	161,925	53,975	404	510	56	3 200	4 000	4,8	**6580/6535**	6500
	6.375	*2.125*								

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka

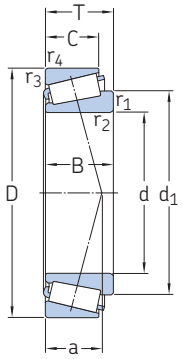


Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm/*in.*							mm									–		
73,025	94,4	25,4	19,05	3,5	3,3	26	82	87	100	100	108	4	6	3,5	3,3	0,48	1,25	0,7
2.875		*1*	*0.75*	*0.14*	*0.13*													
	94,1	30,162	23,812	3,5	3,3	26	81	87	101	105	111	5	6	3,5	3,3	0,44	1,35	0,8
		1.1875	*0.9375*	*0.14*	*0.13*													
	97,6	36,17	28,575	3,5	3,3	28	83	87	109	115	119	5	7,5	3,5	3,3	0,37	1,6	0,9
		1.424	*1.125*	*0.14*	*0.13*													
76	102	39	32	7	3,5	27	88	97	116	119	126	7	7	7	3,5	0,33	1,8	1
2.9921		*1.5354*	*1.2598*	*0.28*	*0.14*													
76,2	94,5	19,05	15,083	1,5	1,5	23	85	86	98	101	105	3	3,5	1,5	1,5	0,5	1,2	0,7
3		*0.75*	*0.5938*	*0.06*	*0.06*													
	101	31	22,225	3,5	3,3	26	88	90	112	114	120	5	7,5	3,5	3,3	0,43	1,4	0,8
		1.2205	*0.875*	*0.14*	*0.13*													
	107	33,338	26,195	6,4	3,3	29	93	96	117	121	126	5	7	6,4	3,3	0,4	1,5	0,8
		1.3125	*1.0313*	*0.25*	*0.13*													
	109	36,098	28,575	3,5	3,3	30	94	90	120	127	131	5	7,5	3,5	3,3	0,4	1,5	0,8
		1.4212	*1.125*	*0.14*	*0.13*													
	121	46,038	31,75	3,5	3,3	47	93	91	128	149	153	7	17	3,5	3,3	0,72	0,84	0,45
		1.8125	*1.25*	*0.14*	*0.13*													
77,788	97,8	23,012	17,462	3,5	2	25	88	92	108	112	114	3	7	3,5	2	0,46	1,3	0,7
3.0625		*0.906*	*0.6875*	*0.14*	*0.08*													
	101	31	22,225	3,5	3,3	26	88	92	112	114	120	5	7,5	3,5	3,3	0,43	1,4	0,8
		1.2205	*0.875*	*0.14*	*0.13*													
82,55	109	36,098	28,575	3,5	3,3	30	94	97	120	127	131	5	7,5	3,5	3,3	0,4	1,5	0,8
3.25		*1.4212*	*1.125*	*0.14*	*0.13*													
	113	41,275	31,75	3,5	3,3	32	96	97	125	133	138	6	9,5	3,5	3,3	0,4	1,5	0,8
		1.625	*1.25*	*0.14*	*0.13*													
	113	46,672	36,512	3,5	3,3	31	95	97	130	137	142	8	7,5	3,5	3,3	0,33	1,8	1
		1.8375	*1.4375*	*0.14*	*0.13*													
85,725	108	29,769	22,225	3,5	3,3	29	95	100	119	121	128	5	7,5	3,5	3,3	0,44	1,35	0,8
3.375		*1.172*	*0.875*	*0.14*	*0.13*													
	113	41,275	31,75	3,5	3,3	32	96	100	125	133	138	6	9,5	3,5	3,3	0,4	1,5	0,8
		1.625	*1.25*	*0.14*	*0.13*													
88,9	121	36,322	30,162	3,5	3,3	36	104	103	128	139	141	4	9,5	3,5	3,3	0,44	1,35	0,8
3.5		*1.43*	*1.1875*	*0.14*	*0.13*													
	119	39,688	30,162	6,4	3,3	32	102	109	135	139	146	7	9,5	6,4	3,3	0,4	1,5	0,8
		1.5625	*1.1875*	*0.25*	*0.13*													
	125	55,1	42,862	3,5	3,3	39	102	103	134	149	153	8	11	3,5	3,3	0,4	1,5	0,8
		2.1693	*1.6875*	*0.14*	*0.13*													

8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska

d **90 – 110** mm

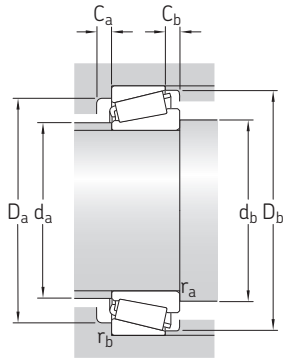
3.5433 – 4.3307 in.



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Řada
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm/*in.*			kN		kN	1/min		kg	–	–
90	147	40	280	355	39	3 400	4 300	2,55	**HM 218248/210**	HM 218200
3.5433	*5.7874*	*1.5748*								
	161,925	53,975	404	510	56	3 200	4 000	4,75	**6581 X/6535**	6500
	6.375	*2.125*								
92,075	146,05	33,338	209	280	31,5	3 400	4 300	2,1	**47890/47820**	47800
3.625	*5.75*	*1.3125*								
	152,4	39,688	237	305	33,5	3 400	4 300	2,7	**598/592 A**	595
	6	*1.5625*								
95,25	146,05	33,338	209	280	31,5	3 400	4 300	1,95	**47896/47820**	47800
3.75	*5.75*	*1.3125*								
	152,4	39,688	237	305	33,5	3 400	4 300	2,55	**594 A/592 A**	595
	6	*1.5625*								
	152,4	39,688	237	305	33,5	3 400	4 300	2,55	**594/592 A**	595
	6	*1.5625*								
	168,275	41,275	288	365	39	3 000	3 800	3,75	**683/672**	675
	6.625	*1.625*								
96,838	188,912	50,8	348	375	41,5	2 600	3 400	5,75	**90381/90744**	90300
3.8125	*7.4375*	*2*								
99,975	212,725	66,675	619	830	88	2 200	3 000	11,5	**HH 224334/310**	HH 224300
3.936	*8.375*	*2.625*								
100	157	42	303	400	42,5	3 200	4 000	2,9	**HM 220149 A/110**	HM 220100
3.937	*6.1811*	*1.6535*								
	157	42	303	400	42,5	3 200	4 000	2,9	▸ **HM 220149/110**	HM 220100
	6.1811	*1.6535*								
101,6	168,275	41,275	288	365	39	3 000	3 800	3,45	**687/672**	675
4	*6.625*	*1.625*								
	190,5	57,15	537	630	68	2 800	3 400	7	**HH 221449/410**	HH 221400
	7.5	*2.25*								
	212,725	66,675	619	830	88	2 200	3 000	11	**HH 224335/310**	HH 224300
	8.375	*2.625*								
107,95	158,75	23,02	124	163	18,3	3 200	3 800	1,4	**37425/37625**	37000
4.25	*6.25*	*0.9063*								
	165,1	36,512	256	355	37,5	3 000	3 600	2,7	**56425/56650**	56000
	6.5	*1.4375*								
110	180	41,275	307	415	42,5	2 800	3 400	3,95	**64432/64708**	64000
4.3307	*7.0866*	*1.625*								

Ložisko SKF Explorer

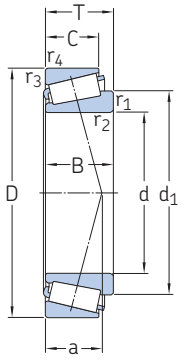
▸ Oblíbená položka



Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm/*in.*							mm									–		
90	116	40	32,5	7	3,5	29	101	111	130	134	140	7	7,5	7	3,5	0,33	1,8	1
3.5433		*1.5748*	*1.2795*	*0.28*	*0.14*													
	125	55,1	42,862	3	3,3	39	102	104	134	149	153	8	11	3	3,3	0,4	1,5	0,8
		2.1693	*1.6875*	*0.12*	*0.13*													
92,075	120	34,925	26,195	3,5	3,3	32	105	106	128	133	139	6	7	3,5	3,3	0,44	1,35	0,8
3.625		*1.375*	*1.0313*	*0.14*	*0.13*													
	121	36,322	30,162	3,5	3,3	36	104	107	128	139	141	4	9,5	3,5	3,3	0,44	1,35	0,8
		1.43	*1.1875*	*0.14*	*0.13*													
95,25	120	34,925	26,195	3,5	3,3	32	105	110	128	133	139	6	7	3,5	3,3	0,44	1,35	0,8
3.75		*1.375*	*1.0313*	*0.14*	*0.13*													
	121	36,322	30,162	5	3,3	36	104	113	128	139	141	4	9,5	5	3,3	0,44	1,35	0,8
		1.43	*1.1875*	*0.20*	*0.13*													
	121	36,322	30,162	3,5	3,3	36	104	110	128	139	141	4	9,5	3,5	3,3	0,44	1,35	0,8
		1.43	*1.1875*	*0.14*	*0.13*													
	133	41,275	30,162	3,5	3,3	38	114	110	143	155	157	6	11	3,5	3,3	0,48	1,25	0,7
		1.625	*1.1875*	*0.14*	*0.13*													
96,838	145	46,038	31,75	3,5	3,3	61	114	112	148	176	179	6	19	3,5	3,3	0,88	0,68	0,4
3.8125		*1.8125*	*1.25*	*0.14*	*0.13*													
99,975	158	66,675	53,975	3,5	3,3	46	132	115	184	199	202	10	12,5	3,5	3,3	0,33	1,8	1
3.936		*2.625*	*2.125*	*0.14*	*0.13*													
100	127	42	34	5	3,5	31	111	118	140	143	151	7	8	5	3,5	0,33	1,8	1
3.937		*1.6535*	*1.3386*	*0.20*	*0.14*													
	127	42	34	8	3,5	31	111	124	140	143	151	7	8	8	3,5	0,33	1,8	1
		1.6535	*1.3386*	*0.32*	*0.14*													
101,6	133	41,275	30,162	3,5	3,3	38	114	116	143	155	157	6	11	3,5	3,3	0,48	1,25	0,7
4		*1.625*	*1.1875*	*0.14*	*0.13*													
	142	57,531	46,038	8	3,3	40	119	126	163	177	179	9	11	8	3,3	0,33	1,8	1
		2.265	*1.8125*	*0.32*	*0.13*													
	158	66,675	53,975	7	3,3	46	132	124	184	199	202	10	12,5	7	3,3	0,33	1,8	1
		2.625	*2.125*	*0.28*	*0.13*													
107,95	132	21,438	15,875	3,5	3,3	36	120	123	140	145	149	4	7	3,5	3,3	0,6	1	0,6
4.25		*0.844*	*0.625*	*0.14*	*0.13*													
	137	36,512	26,988	3,5	3,3	37	119	123	145	152	158	6	9,5	3,5	3,3	0,5	1,2	0,7
		1.4375	*1.0625*	*0.14*	*0.13*													
110	146	41,275	30,162	3,5	3,3	41	126	125	155	167	171	6	11	3,5	3,3	0,52	1,15	0,6
4.3307		*1.625*	*1.1875*	*0.14*	*0.13*													

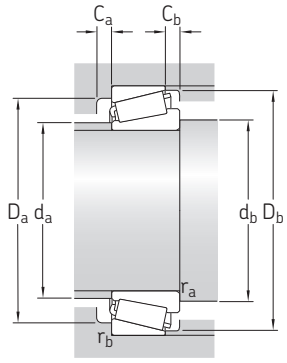
8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska

d **114,3 – 152,4** mm
4.5 – 6 in.



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Řada
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm/*in.*			kN		kN	1/min		kg	–	–
114,3 *4.5*	177,8 *7*	41,275 *1.625*	307	415	42,5	2 800	3 400	3,6	64450/64700	64000
	180,975 *7.125*	34,925 *1.375*	227	280	30	2 800	3 400	2,95	68450/68712	68000
	212,725 *8.375*	66,675 *2.625*	619	830	88	2 200	3 000	10	**HH 224346/310**	HH 224300
	212,725 *8.375*	66,675 *2.625*	626	765	81,5	2 600	3 200	10	938/932	935
114,975 *4.5266*	212,725 *8.375*	66,675 *2.625*	619	830	88	2 200	3 000	10	**HH 224349/310**	HH 224300
120,65 *4.75*	190,5 *7.5*	46,038 *1.8125*	388	540	56	2 600	3 200	4,85	HM 624749/710	HM 624700
127 *5*	182,562 *7.1875*	39,688 *1.5625*	281	440	44	2 600	3 200	3,3	48290/48220	48200
	196,85 *7.75*	46,038 *1.8125*	395	585	60	2 400	3 000	5,2	67388/67322	67300
	206,375 *8.125*	47,625 *1.875*	424	585	61	2 400	3 000	6,1	798/792	795
133,35 *5.25*	177,008 *6.9688*	25,4 *1*	166	280	28	2 600	3 200	1,7	▸ L 327249/210	L 327200
	196,85 *7.75*	46,038 *1.8125*	395	585	60	2 400	3 000	4,65	67391/67322	67300
	234,95 *9.25*	63,5 *2.5*	683	900	91,5	2 200	2 800	11	95525/95925	95000
139,7 *5.5*	228,6 *9*	57,15 *2.25*	578	800	80	2 200	2 800	8,95	898/892	895
	236,538 *9.3125*	57,15 *2.25*	629	850	86,5	2 200	2 600	10	HM 231132/110	HM 231100
149,225 *5.875*	236,538 *9.3125*	57,15 *2.25*	629	850	86,5	2 200	2 600	9,05	HM 231148/110	HM 231100
152,4 *6*	203,2 *8*	41,275 *1.625*	251	480	45,5	2 400	2 800	3,7	LM 330448/410	LM 330400
	222,25 *8.75*	46,83 *1.8437*	400	630	62	2 200	2 600	5,85	M 231649/610	M 231600

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka

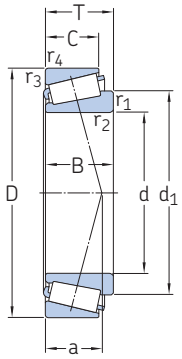


Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm/*in.*							mm									–		
114,3	146	41,275	30,162	3,5	3,3	41	126	129	155	164	171	6	11	3,5	3,3	0,52	1,15	0,6
4.5		*1.625*	*1.1875*	*0.14*	*0.13*													
	144	31,75	25,4	3,5	3,3	39	129	129	158	167	170	4	9,5	3,5	3,3	0,5	1,2	0,7
		1.25	*1*	*0.14*	*0.13*													
	158	66,675	53,975	7	3,3	46	131	137	184	199	202	10	12,5	7	3,3	0,33	1,8	1
		2.625	*2.125*	*0.28*	*0.13*													
	154	66,675	53,975	7	3,3	46	130	137	175	199	193	8	12,5	7	3,3	0,33	1,8	1
		2.625	*2.125*	*0.28*	*0.13*													
114,975	158	66,675	53,975	7	3,3	46	132	137	184	199	202	10	12,5	7	3,3	0,33	1,8	1
4.5266		*2.625*	*2.125*	*0.28*	*0.13*													
120,65	156	46,038	34,925	3,5	1,5	41	135	136	167	180	182	8	11	3,5	1,5	0,43	1,4	0,8
4.75		*1.8125*	*1.375*	*0.14*	*0.06*													
127	154	38,1	33,338	3,5	3,3	34	140	142	165	169	174	6	6	3,5	3,3	0,3	2	1,1
5		*1.5*	*1.3125*	*0.14*	*0.13*													
	164	46,038	38,1	3,5	3,3	39	146	142	177	183	189	7	7,5	3,5	3,3	0,35	1,7	0,9
		1.8125	*1.5*	*0.14*	*0.13*													
	167	50,013	34,925	3,3	3,3	45	144	142	178	192	195	8	12,5	3,3	3,3	0,46	1,3	0,7
		1.969	*1.375*	*0.13*	*0.13*													
133,35	155	26,195	20,638	1,5	1,5	28	145	144	165	167	170	5	4,5	1,5	1,5	0,35	1,7	0,9
5.25		*1.0313*	*0.8125*	*0.06*	*0.06*													
	164	46,038	38,1	8	3,3	39	146	158	177	183	189	7	7,5	8	3,3	0,35	1,7	0,9
		1.8125	*1.5*	*0.32*	*0.13*													
	178	63,5	49,213	9,7	3,3	48	152	161	198	221	217	10	14	9,7	3,3	0,37	1,6	0,9
		2.5	*1.9375*	*0.38*	*0.13*													
139,7	181	57,15	44,45	3,5	3,3	49	155	155	195	214	215	8	12,5	3,5	3,3	0,43	1,4	0,8
5.5		*2.25*	*1.75*	*0.14*	*0.13*													
	187	56,642	44,45	3,5	3,3	44	165	156	210	222	223	9	12,5	3,5	3,3	0,31	1,9	1,1
		2.23	*1.75*	*0.14*	*0.13*													
149,225	187	56,642	44,45	6,4	3,3	44	165	171	210	222	223	10	12,5	6,4	3,3	0,31	1,9	1,1
5.875		*2.23*	*1.75*	*0.25*	*0.13*													
152,4	180	41,275	34,925	3,3	3,3	38	166	168	186	189	197	5	6	3,3	3,3	0,35	1,7	0,9
6		*1.625*	*1.375*	*0.13*	*0.13*													
	185	46,83	34,925	3,5	1,5	40	169	168	200	211	210	7	11,5	3,5	1,5	0,33	1,8	1
		1.8437	*1.375*	*0.14*	*0.06*													

8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska

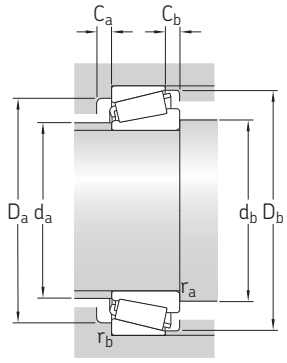
d **158,75 – 203,2** mm

6.25 – 8 in.



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Řada
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm/*in.*			kN		kN	1/min		kg	–	–
158,75 *6.25*	205,583 *8.0938*	23,812 *0.9375*	168	280	27	2 200	2 800	1,9	▸ L 432348/310	L 432300
	205,583 *8.0938*	23,813 *0.9375*	168	280	27	2 200	2 800	1,95	▸ L 432349/310	L 432300
165,1 *6.5*	336,55 *13.25*	92,075 *3.625*	1 198	1 700	156	1 400	1 900	37	**HH 437549/510**	HH 437500
177,8 *7*	227,012 *8.9375*	30,162 *1.1875*	231	425	40	2 000	2 400	2,95	▸ 36990/36920	36900
	288,925 *11.375*	63,5 *2.5*	774	1 140	108	1 700	2 000	16	94700/94113	94000
178,595 *7.0313*	265,112 *10.4375*	51,595 *2.0313*	532	880	85	1 800	2 200	9,55	**M 336948/912**	M 336900
179,934 *7.084*	265,112 *10.4375*	51,595 *2.0313*	532	880	85	1 800	2 200	9,4	**M 336949/912**	M 336900
187,325 *7.375*	282,575 *11.125*	50,8 *2*	427	695	67	1 700	2 000	9,9	**87737/87111**	87000
189,738 *7.47*	279,4 *11*	52,388 *2.0625*	643	980	93	1 700	2 000	11	M 239447/410	M 239400
190,5 *7.5*	282,575 *11.125*	50,8 *2*	427	695	67	1 700	2 000	9,55	**87750/87111**	87000
196,85 *7.75*	241,3 *9.5*	23,812 *0.9375*	189	315	29	1 900	2 400	2,1	▸ LL 639249/210	LL 639200
	257,175 *10.125*	39,688 *1.5625*	339	655	58,5	1 800	2 200	5,35	LM 739749/710	LM 739700
198,298 *7.807*	279,4 *11*	46,038 *1.8125*	465	830	76,5	1 600	2 000	9,2	67981/67919	67900
199,949 *7.872*	279,4 *11*	46,038 *1.8125*	465	830	76,5	1 600	2 000	9	67982/67919	67900
200,025 *7.875*	276,225 *10.875*	42,862 *1.6875*	478	780	72	1 700	2 000	7,7	LM 241147/110	LM 241100
203,2 *8*	282,575 *11.125*	46,038 *1.8125*	465	830	76,5	1 600	2 000	8,85	67983/67920	67900

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka

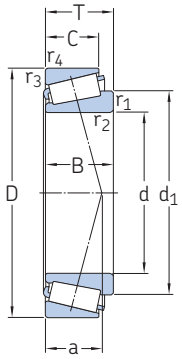


Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm/*in.*							mm									–		
158,75	181	23,812	18,258	4,8	1,5	32	172	177	194	195	197	5	5,5	4,8	1,5	0,37	1,6	0,9
6.25		*0.9375*	*0.7188*	*0.19*	*0.06*													
	181	23,812	18,258	1,5	1,5	32	172	170	194	195	197	5	5,5	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
		0.9375	*0.7188*	*0.06*	*0.06*													
165,1	242	95,25	69,85	3,3	6,4	69	203	182	280	315	308	14	22	3,3	6,4	0,37	1,6	0,9
6.5		*3.75*	*2.75*	*0.13*	*0.25*													
177,8	203	30,162	23,02	1,5	1,5	42	190	190	212	216	220	5	7	1,5	1,5	0,44	1,35	0,8
7		*1.1875*	*0.9063*	*0.13*	*0.13*													
	232	63,5	47,625	7	3,3	62	201	201	247	274	270	10	15,5	7	3,3	0,46	1,3	0,7
		2.5	*1.875*	*0.28*	*0.13*													
178,595	216	57,15	38,895	3,3	3,3	46	196	195	240	250	251	9	12,5	3,3	3,3	0,33	1,8	1
7.0313		*2.25*	*1.5313*	*0.13*	*0.13*													
179,934	216	57,15	38,895	3,3	3,3	46	196	196	240	250	251	9	12,5	3,3	3,3	0,33	1,8	1
7.084		*2.25*	*1.5313*	*0.13*	*0.13*													
187,325	232	47,625	36,512	3,5	3,3	54	213	204	253	267	267	6	14	3,5	3,3	0,43	1,4	0,8
7.375		*1.875*	*1.4375*	*0.14*	*0.13*													
189,738	232	57,15	41,275	3,3	3,3	48	211	206	254	264	266	9	11	3,3	3,3	0,33	1,8	1
7.47		*2.25*	*1.625*	*0.13*	*0.13*													
190,5	232	47,625	36,512	3,5	3,3	54	213	207	253	267	267	6	14	3,5	3,3	0,43	1,4	0,8
7.5		*1.875*	*1.4375*	*0.14*	*0.13*													
196,85	217	23,017	17,462	1,5	1,5	40	207	209	232	230	235	5	6	1,5	1,5	0,43	1,4	0,8
7.75		*0.9062*	*0.6875*	*0.06*	*0.06*													
	229	39,688	30,162	3,5	3,3	50	210	213	236	242	247	8	9,5	3,5	3,3	0,44	1,35	0,8
		1.5625	*1.1875*	*0.14*	*0.13*													
198,298	246	49,212	36,512	3,5	3,3	60	223	215	254	264	272	8	9,5	3,5	3,3	0,5	1,2	0,7
7.807		*1.9375*	*1.4375*	*0.14*	*0.13*													
199,949	246	49,212	36,512	3,5	3,3	60	223	217	254	264	272	8	9,5	3,5	3,3	0,5	1,2	0,7
7.872		*1.9375*	*1.4375*	*0.14*	*0.13*													
200,025	236	46,038	34,133	3,5	3,3	44	220	217	257	261	265	7	8,5	3,5	3,3	0,31	1,9	1,1
7.875		*1.8125*	*1.3438*	*0.14*	*0.13*													
203,2	246	46,038	36,512	3,5	3,3	60	222	220	254	267	272	8	9,5	3,5	3,3	0,5	1,2	0,7
8		*1.8125*	*1.4375*	*0.14*	*0.13*													

8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska

d **203,987 – 304,8** mm

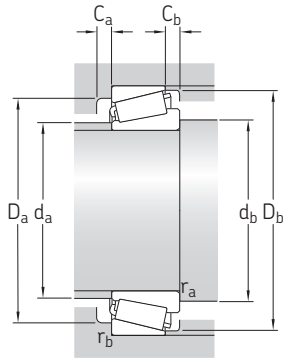
8.031 – 12 in.



Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Řada
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm/*in.*			kN		kN	1/min		kg	–	–
203,987 *8.031*	276,225 *10.875*	42,862 *1.6875*	478	780	72	1 700	2 000	7,2	**LM 241148/110**	LM 241100
206,375 *8.125*	282,575 *11.125*	46,038 *1.8125*	465	830	76,5	1 600	2 000	8,45	**67985/67920**	67900
	336,55 *13.25*	98,425 *3.875*	1 230	2 160	190	1 300	1 800	34	**H 242649/610**	H 242600
216,408 *8.52*	285,75 *11.25*	46,038 *1.8125*	466	850	76,5	1 600	2 000	7,9	**LM 742747/710**	LM 742700
220,662 *8.6875*	314,325 *12.375*	61,912 *2.4375*	784	1 320	118	1 500	1 800	15	**M 244249 A/210**	M 244200
230,188 *9.0625*	317,5 *12.5*	47,625 *1.875*	556	980	90	1 500	1 800	11	**LM 245846/810**	LM 245800
231,775 *9.125*	300,038 *11.8125*	33,338 *1.3125*	267	425	39	1 500	1 900	5,2	▸ **544091/544118**	544000
	317,5 *12.5*	47,625 *1.875*	556	980	90	1 500	1 800	10,5	▸ **LM 245848/810**	LM 245800
234,848 *9.246*	314,325 *12.375*	49,212 *1.9375*	608	1 000	91,5	1 500	1 800	10,5	▸ **LM 545848/810**	LM 545800
255,6 *10.063*	342,9 *13.5*	57,15 *2.25*	698	1 400	125	1 300	1 600	15	**M 349547/510**	M 349500
257,175 *10.125*	342,9 *13.5*	57,15 *2.25*	698	1 400	125	1 300	1 600	14	**M 349549/510**	M 349500
	358,775 *14.125*	71,438 *2.8125*	1 030	1 760	156	1 300	1 600	21,5	**M 249747/710**	M 249700
263,525 *10.375*	325,438 *12.8125*	28,575 *1.125*	273	550	48	1 400	1 700	5,3	**38880/38820**	38800
	355,6 *14*	57,15 *2.25*	789	1 400	122	1 300	1 600	16	**LM 451345/310**	LM 451300
292,1 *11.5*	374,65 *14.75*	47,625 *1.875*	539	1 140	98	1 200	1 500	12,5	▸ **L 555249/210**	L 555200
304,8 *12*	393,7 *15.5*	50,8 *2*	655	1 220	104	1 100	1 400	15	▸ **L 357049/010**	L 357000
	406,4 *16*	63,5 *2.5*	775	1 700	143	1 100	1 300	22,5	**LM 757049/010**	LM 757000

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

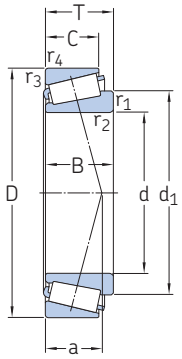


Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm/*in.*							mm									–		
203,987	236	46,038	34,133	3,5	3,3	44	220	221	257	261	265	7	8,5	3,5	3,3	0,31	1,9	1,1
8.031		*1.8125*	*1.3438*	*0.14*	*0.13*													
206,375	246	46,038	36,512	3,5	3,3	60	222	223	254	267	272	8	9,5	3,5	3,3	0,5	1,2	0,7
8.125		*1.8125*	*1.4375*	*0.14*	*0.13*													
	268	100,013	77,788	3,3	3,3	72	231	223	290	321	318	14	20,5	3,3	3,3	0,33	1,8	1
		3.9375	*3.0625*	*0.13*	*0.13*													
216,408	253	49,212	34,925	3,5	3,3	60	230	233	261	270	277	7	11	3,5	3,3	0,48	1,25	0,7
8.52		*1.9375*	*1.375*	*0.14*	*0.13*													
220,662	264	66,675	49,212	1,5	3,3	56	241	234	284	299	300	9	12,5	1,5	3,3	0,33	1,8	1
8.6875		*2.625*	*1.9375*	*0.06*	*0.13*													
230,188	268	52,388	36,512	3,3	3,3	49	249	247	296	302	304	9	11	3,3	3,3	0,31	1,9	1,1
9.0625		*2.0625*	*1.4375*	*0.13*	*0.13*													
231,775	260	31,75	23,812	3,5	3,3	49	247	249	278	284	284	5	9,5	3,5	3,3	0,4	1,5	0,8
9.125		*1.25*	*0.9375*	*0.14*	*0.13*													
	268	52,388	36,512	3,3	3,3	49	249	249	296	302	304	9	11	3,3	3,3	0,31	1,9	1,1
		2.0625	*1.4375*	*0.13*	*0.13*													
234,848	271	53,975	36,512	3,5	3,3	57	250	252	291	299	304	9	12,5	3,5	3,3	0,4	1,5	0,8
9.246		*2.125*	*1.4375*	*0.14*	*0.13*													
255,6	296	63,5	44,45	1,5	3,3	59	273	269	318	327	331	9	12,5	1,5	3,3	0,35	1,7	0,9
10.063		*2.5*	*1.75*	*0.06*	*0.13*													
257,175	296	57,15	44,45	6,4	3,3	59	273	281	318	327	331	9	12,5	6,4	3,3	0,35	1,7	0,9
10.125		*2.25*	*1.75*	*0.25*	*0.13*													
	303	76,2	53,975	1,5	3,3	64	276	271	326	343	343	11	17	1,5	3,3	0,33	1,8	1
		3	*2.125*	*0.06*	*0.13*													
263,525	293	28,575	25,4	1,5	1,5	48	282	277	307	313	313	4	3	1,5	1,5	0,37	1,6	0,9
10.375		*1.125*	*1*	*0.06*	*0.06*													
	309	57,15	44,45	3,5	3,3	61	285	281	329	339	343	10	12,5	3,5	3,3	0,35	1,7	0,9
		2.25	*1.75*	*0.14*	*0.13*													
292,1	330	47,625	34,925	3,5	3,3	64	310	310	350	358	361	9	12,5	3,5	3,3	0,4	1,5	0,8
11.5		*1.875*	*1.375*	*0.14*	*0.13*													
304,8	347	50,8	38,1	6,4	3,3	64	327	329	368	377	379	7	12,5	6,4	3,3	0,35	1,7	0,9
12		*2*	*1.5*	*0.25*	*0.13*													
	356	63,5	47,625	6,4	3,3	79	327	329	370	389	391	10	15,5	6,4	3,3	0,44	1,35	0,8
		2.5	*1.875*	*0.25*	*0.13*													

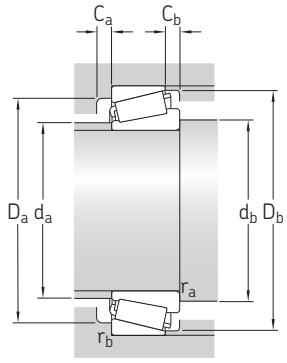
8.2 Palcová jednořadá kuželíková ložiska

d **317,5 – 457,2** mm

12.5 – 18 in.



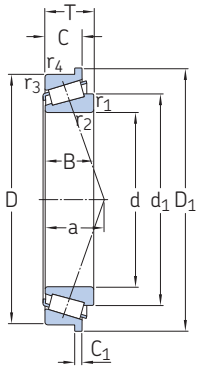
Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Řada
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky			
d	D	T	C	C_0	P_u					
mm/*in.*			kN		kN	1/min		kg	–	–
317,5 *12.5*	447,675 *17.625*	85,725 *3.375*	1 363	2 700	220	900	1 200	41	**HM 259048/010/HA4**	HM 259000
333,375 *13.125*	469,9 *18.5*	90,488 *3.5625*	1 428	2 850	232	850	1 200	47	**HM 261049/010**	HM 261000
342,9 *13.5*	450,85 *17.75*	66,675 *2.625*	1 000	2 200	180	900	1 200	28	**LM 361649/610**	LM 361600
343,154 *13.51*	450,85 *17.75*	66,675 *2.625*	1 000	2 200	180	900	1 200	28	**LM 361649 A/610**	LM 361600
346,075 *13.625*	488,95 *19.25*	95,25 *3.75*	1 533	3 150	255	850	1 100	55	**HM 262749/710**	HM 262700
381 *15*	479,425 *18.875*	49,213 *1.9375*	638	1 500	120	800	1 100	20	**L 865547/512**	L 865500
406,4 *16*	549,275 *21.625*	85,725 *3.375*	1 467	3 050	236	700	950	53,5	**LM 567949/910/HA1**	LM 567900
431,8 *17*	571,5 *22.5*	74,612 *2.9375*	1 145	2 550	204	670	900	49	**LM 869448/410**	LM 869400
457,2 *18*	573,088 *22.5625*	74,612 *2.9375*	1 205	3 000	228	670	900	43,5	**L 570649/610**	L 570600



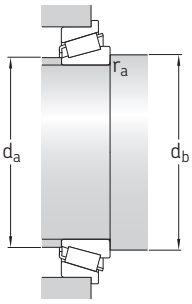
Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm/*in.*							mm									–		
317,5 *12.5*	376	85,725 *3.375*	68,262 *2.6875*	3,5 *0.14*	3,3 *0.13*	80	341	339	405	428	428	9	17	3,5	3,3	0,33	1,8	1
333,375 *13.125*	399	90,488 *3.5625*	71,438 *2.1825*	6,4 *0.25*	3,3 *0.13*	85	362	365	428	453	452	6	19	6	3,1	0,33	1,8	1
342,9 *13.5*	393	66,675 *2.625*	52,388 *2.0625*	8,5 *0.33*	3,5 *0.14*	75	365	385	417	433	434	9	14	7,5	3,3	0,35	1,7	0,9
343,154 *13.51*	393	66,675 *2.625*	52,388 *2.0625*	8,5 *0.33*	3,5 *0.14*	75	365	385	417	433	434	9	14	7,5	3,3	0,35	1,7	0,9
346,075 *13.625*	413	95,25 *3.75*	74,612 *2.9375*	6,4 *0.25*	3,3 *0.13*	88	379	378	442	472	467	8	21	6	3,1	0,33	1,8	1
381 *15*	430	47,625 *1.875*	34,925 *1.375*	6,4 *0.25*	3,3 *0.13*	92	406	413	448	462	463	6	14	6	3,1	0,5	1,2	0,7
406,4 *16*	473	84,138 *3.3125*	61,612 *2.4257*	6,4 *0.25*	3,3 *0.13*	100	434	438	502	532	526	9	23,5	6	3,1	0,4	1,5	0,8
431,8 *17*	500	74,612 *2.9375*	52,388 *2.0625*	3,3 *0.13*	3,3 *0.13*	120	462	455	520	550	549	8	22	3,3	3,3	0,54	1,1	0,6
457,2 *18*	516	74,612 *2.9375*	57,15 *2.25*	6,4 *0.25*	6,4 *0.25*	101	482	489	534	541	556	9	17	6	6	0,4	1,5	0,8

8.3 Jednořadá kuželíková ložiska s přírubovým vnějším kroužkem

d **35 – 65** mm



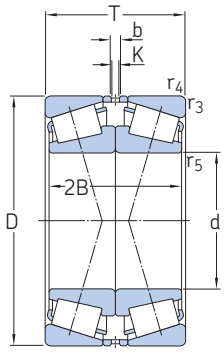
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	T	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
35	80	22,75	88,9	73,5	8,3	7 500	9 000	0,53	**30307 R**
40	68	19	64,7	71	7,65	7 500	9 500	0,29	**32008 XR**
	80	19,75	75,8	68	7,65	7 000	8 500	0,44	**30208 R**
45	100	38,25	166	176	20	5 000	6 700	1,55	**32309 BR**
55	120	45,5	233	260	30	4 300	5 600	2,55	**32311 BR**
65	110	34	175	208	24	4 800	5 600	1,3	**33113 R**
	140	36	240	228	27,5	4 000	4 800	2,5	**30313 R**



Rozměry									Připojovací rozměry			Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	D_1	B	C	C_1	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	r_a max.	e	Y	Y_0
mm									mm			–		
35	54,5	85	21	18	4,5	2	1,5	16	46	44,5	2	0,31	1,9	1,1
40	54,7 57,5	72 85	19 18	14,5 16	3,5 4	1 1,5	1 1,5	14 16	46 49	47,5 48,5	1 1,5	0,37 0,37	1,6 1,6	0,9 0,9
45	76,1	106	36	30	7	2	1,5	29	56	55	2	0,54	1,1	0,6
55	90,5	127	43	35	8	2,5	2	36	67	67	2,5	0,54	1,1	0,6
65	88,3 98,7	116 147	34 33	26,5 28	5,5 6	1,5 3	1,5 2,5	25 27	74 84	75 78	1,5 3	0,4 0,35	1,5 1,7	0,8 0,9

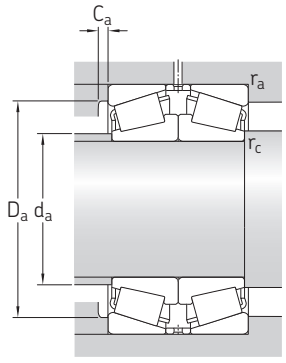
8.4 Párovaná ložiska uspořádána čely k sobě (do „X“)

d **25 – 55** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	T	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
25	62	36,5	79,9	80	8,65	6 700	11 000	0,55	▸ 31305/DF
30	62	34,5	85,7	88	9,65	7 500	11 000	0,48	30206/DF
	62	42,5	106	116	12,7	7 500	11 000	0,59	32206/DF
	72	41,5	100	100	11,4	5 600	9 500	0,82	▸ 31306/DF
	72	41,5	119	112	12,7	6 700	10 000	0,81	30306/DF
35	62	36	89,7	108	11,6	7 000	10 000	0,46	32007 X/DF
	72	48,5	139	156	17	6 300	9 500	0,91	32207/DF
	72	56	178	212	23,6	6 300	9 500	1,1	33207/DF
	80	45,5	129	134	15,6	5 000	8 500	1,1	31307/DF
	80	45,5	152	150	16,6	6 000	9 000	1,05	30307/DF
40	75	52	167	208	22,8	6 000	9 000	1,05	33108/DF
	80	39,5	130	137	15,3	5 600	8 500	0,87	30208/DF
	90	50,5	156	163	19	4 500	7 500	1,5	31308/DF
45	75	40	123	160	17,6	5 600	8 500	0,71	32009 X/DF
	85	49,5	169	196	22	5 300	8 000	1,2	32209/DF
	100	54,5	194	204	24,5	4 000	6 700	2	31309/DF
	100	54,5	227	240	28,5	4 500	7 000	2	30309/DF
50	80	40	129	176	19,3	5 300	8 000	0,78	32010 X/DF
	80	48	145	204	22,8	5 300	8 000	0,92	33010/DF
	90	43,5	160	183	20,8	4 800	7 500	1,1	30210/DF
	90	49,5	173	200	22,8	4 800	7 500	1,3	32210/DF
	90	64	243	320	36,5	4 800	7 000	1,75	33210/DF
	110	58,5	224	240	28,5	3 600	6 000	2,55	31310/DF
55	90	46	170	232	26	4 500	7 000	1,15	32011 X/DF
	90	54	191	270	30,5	4 500	7 000	1,35	33011/DF
	100	45,5	190	212	24	4 500	6 700	1,45	30211/DF
	100	53,5	222	260	30	4 300	6 700	1,75	32211/DF
	120	63	256	275	33,5	3 400	5 600	3,25	31311/DF
	120	63	302	325	39	3 800	5 600	3,25	30311/DF

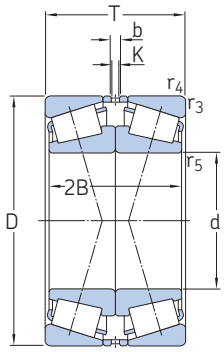
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry						Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele			
d	2B	b	K	$r_{3,4}$ min.	r_5 min.	d_a max.	D_a min.	D_a max.	C_a min.	r_a max.	r_c max.	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm						mm						–			
25	34	6	4	1,5	0,6	34	47	55	3	1,5	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
30	32	3	3	1	0,3	38	53	56	2	1	0,3	0,37	1,8	2,7	1,8
	40	4	3	1	0,3	37	52	56	3	1	0,3	0,37	1,8	2,7	1,8
	38	8	5,5	1,5	0,6	40	55	65	3	1,5	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
	38	6	3	1,5	0,6	41	62	64	3	1,5	0,6	0,31	2,2	3,3	2,2
35	36	5	3	1	0,3	41	54	56	4	1	0,3	0,46	1,5	2,2	1,4
	46	5	3	1,5	0,6	43	61	64	3	1,5	0,6	0,37	1,8	2,7	1,8
	56	7	4	1,5	0,6	43	61	64	5	1,5	0,6	0,35	1,9	2,9	1,8
	42	8	6	1,5	0,6	45	62	72	3	1,5	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
	42	5	3	1,5	0,6	46	70	72	3	1,5	0,6	0,31	2,2	3,3	2,2
40	52	7	4	1,5	0,6	47	65	67	4	1,5	0,6	0,35	1,9	2,9	1,8
	36	4	3	1,5	0,6	49	69	72	3	1,5	0,6	0,37	1,8	2,7	1,8
	46	11	8	1,5	0,6	51	71	82	3	1,5	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
45	40	5	4,5	1	0,3	52	67	68	4	1	0,3	0,4	1,7	2,5	1,6
	46	7	3	1,5	0,6	54	73	77	3	1,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
	50	10	8,5	1,5	0,6	57	79	92	4	1,5	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
	50	6	3	1,5	0,6	59	86	92	3	1,5	0,6	0,35	1,9	2,9	1,8
50	40	5	4,5	1	0,3	57	72	73	4	1	0,3	0,43	1,6	2,3	1,6
	48	6	4	1	0,3	57	72	73	4	1	0,3	0,31	2,2	3,3	2,2
	40	4	3	1,5	0,6	59	79	82	3	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	46	7	3	1,5	0,6	58	78	82	3	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	64	9	5	1,5	0,6	57	77	82	5	1,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
	54	10	7,5	2	0,6	63	87	101	4	2	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
55	46	7	4,5	1,5	0,6	63	81	82	4	1,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
	54	7	4,5	1,5	0,6	64	81	82	5	1,5	0,6	0,31	2,2	3,3	2,2
	42	6	3	1,5	0,6	64	88	92	4	1,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
	50	7	3	1,5	0,6	64	87	92	4	1,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
	58	10	7,5	2	0,6	68	94	111	4	2	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
	58	8	4,5	2	0,6	72	104	110	4	2	0,6	0,35	1,9	2,9	1,8

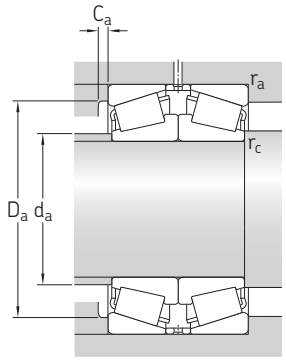
8.4 Párovaná ložiska uspořádána čely k sobě (do „X“)

d **60 – 80** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	T	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
60	95	46	173	245	27	4 300	6 700	1,2	32012 X/DF
	110	47,5	207	228	26,5	4 000	6 000	1,8	30212/DF
	110	59,5	266	320	37,5	4 000	6 000	2,4	32212/DF
	110	76	354	475	53	3 800	6 000	3,15	33212/DF
	130	67	303	335	40,5	3 000	5 300	4,05	31312/DF
	130	67	357	390	47,5	3 600	5 300	4,1	30312/DF
	130	97	483	585	68	3 200	5 300	6,05	32312/DF
65	100	46	176	255	28	4 000	6 000	1,3	32013 X/DF
	100	54	204	310	34,5	4 000	6 300	1,55	33013/DF
	120	49,5	242	270	32,5	3 600	5 600	2,3	30213/DF
	120	65,5	320	390	45,5	3 600	5 600	3,1	32213/DF
	140	72	348	380	47,5	2 800	4 800	5	31313/DF
70	110	50	214	305	34,5	3 800	5 600	1,75	32014 X/DF
	110	62	273	400	45,5	3 800	5 600	2,2	33014/DF
	120	74	361	500	57	3 600	5 300	3,45	33114/DF
	125	66,5	334	415	49	3 400	5 300	3,3	32214/DF
	150	76	393	440	54	2 600	4 500	6,1	31314/DF
75	115	62	286	455	52	3 600	5 300	2,4	33015/DF
	115	62	286	455	52	3 600	5 300	2,4	33015/DFC240
	125	74	370	530	60	3 400	5 000	3,65	33115/DF
	130	54,5	293	355	41,5	3 400	5 000	2,85	30215/DF
	130	66,5	337	425	49	3 200	5 000	3,4	32215/DF
	130	82	436	600	68	3 200	4 800	4,5	33215/DF
	160	80	438	490	58,5	2 400	4 300	7,15	▸ 31315/DF
	160	116	713	880	102	2 600	4 300	11	32315/DF
80	125	58	288	430	49	3 200	5 000	2,65	32016 X/DF
	130	74	379	560	62	3 200	4 800	3,8	33116/DF
	140	70,5	391	490	57	3 000	4 500	4,25	32216/DF
	140	92	527	750	83	3 000	4 500	5,95	33216/DF
	170	85	473	530	61	2 400	4 000	8,65	31316/DF
	170	123	693	1 000	112	2 600	4 000	13	**32316/DF**

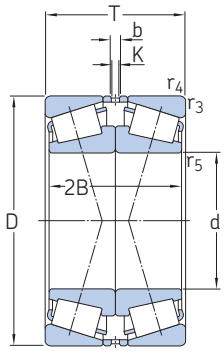
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry						Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele			
d	2B	b	K	$r_{3,4}$ min.	r_5 min.	d_a max.	D_a min.	D_a max.	C_a min.	r_a max.	r_c max.	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm						mm						–			
60	46	7	4,5	1,5	0,6	67	85	87	4	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	44	4	3	1,5	0,6	70	96	101	3	1,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
	56	7	3	1,5	0,6	69	95	102	4	1,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
	76	10	7,5	1,5	0,6	69	93	102	6	1,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
	62	13	10	2,5	1	74	103	119	5	2,5	1	0,83	0,81	1,2	0,8
	62	9	6	2,5	1	77	112	119	5	2,5	1	0,35	1,9	2,9	1,8
	92	15	6	2,5	1	74	107	119	6	2,5	1	0,35	1,9	2,9	1,8
65	46	7	4,5	1,5	0,6	73	90	92	4	1,5	0,6	0,46	1,5	2,2	1,4
	54	7	4,5	1,5	0,6	72	89	92	5	1,5	0,6	0,35	1,9	2,9	1,8
	46	5	3	1,5	0,6	78	106	111	4	1,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
	62	7	3	1,5	0,6	76	104	111	4	1,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
	66	12	9	2,5	1	80	111	129	5	2,5	1	0,83	0,81	1,2	0,8
70	50	6	4,5	1,5	0,6	78	98	101	5	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	62	6	4,5	1,5	0,6	78	99	101	5	1,5	0,6	0,28	2,4	3,6	2,5
	74	9	6	1,5	0,6	80	104	111	6	1,5	0,6	0,37	1,8	2,7	1,8
	62	7	3	1,5	0,6	81	108	116	4	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	70	10	7,5	2,5	1	85	118	139	5	2,5	1	0,83	0,81	1,2	0,8
75	62	7	5	1,5	0,6	84	104	106	6	1,5	0,6	0,3	2,3	3,4	2,2
	62	7	5	1,5	0,6	84	104	106	6	1,5	0,6	0,3	2,3	3,4	2,2
	74	9	7	1,5	0,6	84	109	116	6	1,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
	50	4	3	1,5	0,6	87	115	121	4	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	62	7	3	1,5	0,6	85	114	121	4	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	82	11	7,5	1,5	0,6	84	111	121	6	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	74	15	10	2,5	1	91	127	149	5	2,5	1	0,83	0,81	1,2	0,8
	110	15	7,5	2,5	1	92	133	149	7	2,5	1	0,35	1,9	2,9	1,8
80	58	5	2	1,5	0,6	90	112	116	6	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	74	9	6	1,5	0,6	89	114	121	6	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	66	4	4,5	2	0,6	91	122	130	5	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	92	13	7,5	2	0,6	90	119	130	7	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	78	15	10	2,5	1	97	134	159	5	2,5	1	0,83	0,81	1,2	0,8
	116	15	7,5	2,5	1	98	142	159	7	2,5	1	0,35	1,9	2,9	1,8

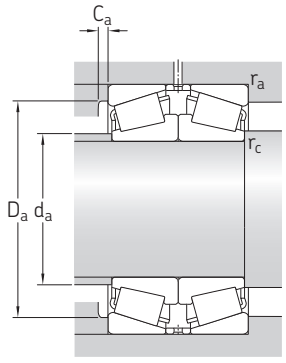
8.4 Párovaná ložiska uspořádána čely k sobě (do „X“)

d **85 – 110** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	T	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
85	130	58	293	450	51	3 200	4 800	2,8	32017 X/DF
	130	72	382	620	69,5	3 200	4 800	3,5	33017/DF
	150	61	370	440	51	3 000	4 300	4,25	30217/DF
	150	77	451	570	65,5	2 800	4 300	5,4	32217/DF
	150	98	606	850	96,5	2 800	4 300	7,3	33217/DF
	180	89	510	570	64	2 200	3 800	9,9	31317/DF
90	140	64	356	540	62	3 000	4 300	3,65	32018 X/DF
	140	78	457	710	78	3 000	4 500	4,5	33018/DF
	160	65	411	490	57	2 800	4 000	5,2	▸ 30218/DF
	160	85	529	680	76,5	2 600	4 000	6,85	32218/DF
	190	93	486	630	71	1 900	3 400	11,5	▸ 31318/DF
	190	135	835	1 220	132	2 200	3 600	17,5	32318/DF
95	145	64	353	540	61	2 800	4 300	3,8	32019 X/DF
	145	78	467	735	81,5	2 800	4 300	4,7	33019/DF
	170	91	597	780	86,5	2 600	3 800	8,4	▸ 32219/DF
	200	99	539	710	78	1 800	3 400	13,5	▸ 31319/DF
100	140	50	252	405	45	2 800	4 300	2,35	32920/DF
	150	64	359	560	62	2 600	4 000	3,9	32020 X/DF
	180	74	521	640	72	2 400	3 600	7,5	▸ 30220/DF
	180	98	668	880	96,5	2 400	3 600	10	▸ 32220/DF
	215	103	739	980	106	1 900	3 200	17	30320/DF
	215	113	685	930	102	1 700	3 000	18,5	▸ 31320 X/DF
	215	155	1 057	1 560	166	1 900	3 200	26	32320/DF
105	160	70	426	670	73,5	2 600	3 800	5,05	32021 X/DF
	190	78	571	710	80	2 200	3 400	9	30221/DF
	190	106	760	1 020	110	2 200	3 400	12,5	32221/DF
110	170	76	494	780	80	2 400	3 600	6,3	32022 X/DF
	170	76	494	780	80	2 400	3 600	6,3	32022 X/DFC200
	180	112	781	1 250	132	2 200	3 400	11,5	33122/DF
	200	82	561	800	86,5	2 200	3 200	10,5	▸ 30222/DF
	200	112	842	1 140	122	2 200	3 200	14,5	▸ 32222/DF
	240	126	841	1 160	122	1 500	2 800	26	▸ 31322 X/DF
	240	169	1 158	1 660	173	1 700	2 800	35	32322/DF

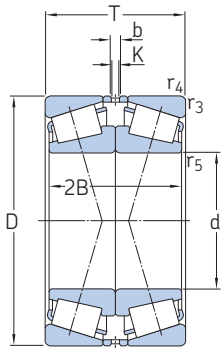
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry						Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele			
d	2B	b	K	$r_{3,4}$ min.	r_5 min.	d_a max.	D_a min.	D_a max.	C_a min.	r_a max.	r_c max.	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm						mm						–			
85	58	8	4,5	1,5	0,6	95	117	121	6	1,5	0,6	0,44	1,5	2,3	1,4
	72	6	4,5	1,5	0,6	95	118	121	6	1,5	0,6	0,3	2,3	3,4	2,2
	56	6	4,5	2	0,6	97	132	140	5	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	72	10	4,5	2	0,6	97	130	140	5	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	98	10	7,5	2	0,6	96	128	140	7	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	82	15	10	3	1	104	143	167	5	3	1	0,83	0,81	1,2	0,8
90	64	8	6	1,5	0,6	100	125	131	6	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	78	8	6	1,5	0,6	101	127	131	7	1,5	0,6	0,27	2,5	3,7	2,5
	60	6	4,5	2	0,6	104	140	150	5	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	80	10	4,5	2	0,6	103	138	150	5	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	86	15	10	3	1	110	151	177	5	3	1	0,83	0,81	1,2	0,8
	128	16	7,5	3	1	109	157	177	7	3	1	0,35	1,9	2,9	1,8
95	64	9	6	1,5	0,6	106	130	136	6	1,5	0,6	0,44	1,5	2,3	1,4
	78	8	4,5	1,5	0,6	105	131	136	7	1,5	0,6	0,28	2,4	3,6	2,5
	86	10	6	2,5	1	109	145	158	5	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	90	15	10	3	1	114	157	187	5	3	1	0,83	0,81	1,2	0,8
100	50	6	3	1,5	0,6	110	131	131	5	1,5	0,6	0,33	2	3	2
	64	10	8	1,5	0,6	110	134	141	6	1,5	0,6	0,46	1,5	2,2	1,4
	68	8	6	2,5	1	116	157	168	5	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	92	8	6	2,5	1	115	154	168	5	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	94	14	7	3	1	128	184	202	6	3	1	0,35	1,9	2,9	1,8
	102	13	10	3	1	121	168	202	7	3	1	0,83	0,81	1,2	0,8
	146	18	12	3	1	123	177	202	8	3	1	0,35	1,9	2,9	1,8
105	70	10	7,5	2	0,6	116	143	149	6	2	0,6	0,44	1,5	2,3	1,4
	72	10	4	2,5	1	123	165	178	5	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	100	11	7,5	2,5	1	121	161	178	6	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
110	76	10	7,5	2	0,6	123	152	159	7	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	76	10	7,5	2	0,6	123	152	159	7	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	112	15	7,5	2	0,6	122	155	169	9	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	76	10	7,5	2,5	1	129	174	188	6	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	106	11	7,5	2,5	1	127	170	188	6	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	114	13	10	3	1	136	188	227	8	3	1	0,83	0,81	1,2	0,8
	160	11	8	3	1	138	198	227	9	3	1	0,35	1,9	2,9	1,8

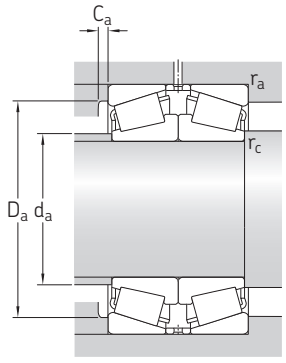
8.4 Párovaná ložiska uspořádána čely k sobě (do „X“)

d **120 – 180** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	T	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
120	180	76	513	830	85	2 200	3 400	6,75	▸ 32024 X/DF
	180	96	611	1 080	112	2 200	3 400	8,6	33024/DF
	215	87	716	915	98	2 000	3 000	12,5	30224/DF
	215	123	983	1 400	143	2 000	3 000	18,5	▸ 32224/DF
	260	119	1 031	1 400	146	1 600	2 600	29	30324/DF
	260	136	992	1 400	146	1 400	2 400	32,5	▸ 31324 X/DF
	260	181	1 466	2 240	220	1 600	2 600	45	32324/DF
130	180	64	420	735	76,5	2 200	3 200	4,95	32926/DF
	230	135,5	1 012	1 660	170	1 600	2 800	23	▸ 32226/DF
	230	87,5	774	980	102	1 800	2 800	14	30226/DF
	280	127,5	1 165	1 600	163	1 400	2 400	35	30326/DF
	280	144	1 110	1 560	160	1 300	2 400	39,5	▸ 31326 X/DF
140	190	64	432	780	80	2 000	3 000	5,2	32928/DF
	210	90	692	1 160	116	1 900	2 800	11	▸ 32028 X/DF
	250	143,5	1 185	2 000	200	1 500	2 600	29,5	▸ 32228/DF
	250	91,5	773	1 140	116	1 500	2 600	18	30228/DF
	300	154	1 264	1 800	180	1 200	2 200	49	▸ 31328 X/DF
150	225	96	782	1 320	132	1 800	2 600	13,5	▸ 32030 X/DF
	270	98	781	1 120	114	1 400	2 400	22	30230/DF
	270	154	1 341	2 280	224	1 400	2 400	37,5	▸ 32230/DF
	320	144	1 507	2 120	208	1 300	2 000	52	30330/DF
	320	164	1 427	2 040	200	1 100	2 000	58,5	▸ 31330 X/DF
160	240	102	912	1 560	153	1 600	2 400	16	▸ 32032 X/DF
	290	104	971	1 460	143	1 300	2 200	27,5	30232/DF
	290	168	1 602	2 800	265	1 300	2 200	48	▸ 32232/DF
170	260	114	1 071	1 830	176	1 500	2 200	21,5	▸ 32034 X/DF
	310	114	1 126	1 730	166	1 200	2 000	34,5	30234/DF
	310	182	1 843	3 250	300	1 200	2 000	59,5	▸ 32234/DF
180	250	90	746	1 460	137	1 500	2 200	14	32936/DF
	280	128	1 360	2 320	220	1 400	2 200	29	▸ 32036 X/DF
	320	114	1 079	1 630	160	1 200	2 000	35,5	30236/DF
	320	182	1 833	3 250	300	1 100	1 900	61	▸ 32236/DF

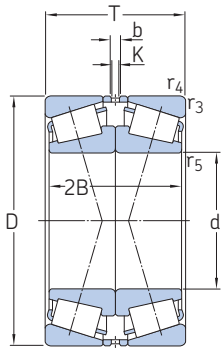
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



Rozměry						Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele			
d	2B	b	K	$r_{3,4}$ min.	r_5 min.	d_a max.	D_a min.	D_a max.	C_a min.	r_a max.	r_c max.	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm						mm						–			
120	76	10	7,5	2	0,6	132	161	169	7	2	0,6	0,46	1,5	2,2	1,4
	96	10	7,5	2	0,6	132	160	169	6	2	0,6	0,3	2,3	3,4	2,2
	80	10	7,5	2,5	1	141	187	203	6	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	116	10	7,5	2,5	1	137	181	203	7	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	110	15	8	3	1	153	221	246	8	3	1	0,35	1,9	2,9	1,8
	124	24	14	3	1	146	203	246	9	3	1	0,83	0,81	1,2	0,8
	172	21	7,5	3	1	148	213	246	10	3	1	0,35	1,9	2,9	1,8
130	64	6	4,5	1,5	0,6	141	167	170	6	1,5	0,6	0,33	2	3	2
	128	10	7,5	3	1	146	193	216	7	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	80	10	7,5	3	1	152	203	216	6	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	116	17	10	4	1,5	165	239	264	8	4	1,5	0,35	1,9	2,9	1,8
	132	20	15	4	1,5	157	218	264	8	4	1,5	0,83	0,81	1,2	0,8
140	64	9	6	1,5	0,6	151	177	180	6	1,5	0,6	0,35	1,9	2,9	1,8
	90	13	7,5	2	0,6	153	187	199	8	2	0,6	0,46	1,5	2,2	1,4
	136	10	7,5	3	1	159	210	236	8	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	84	10	7,5	3	1	164	219	236	8	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	140	20	15	4	1,5	169	235	284	9	4	1,5	0,83	0,81	1,2	0,8
150	96	10	7,5	2,5	1	165	200	212	8	2,5	1	0,46	1,5	2,2	1,4
	90	15	10	3	1	176	234	256	9	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	146	10	7,5	3	1	171	226	256	8	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	130	19	10	4	1,5	189	273	303	9	4	1,5	0,35	1,9	2,9	1,8
	150	20	15	4	1,5	181	251	304	9	4	1,5	0,83	0,81	1,2	0,8
160	102	11	9	2,5	1	176	213	227	8	2,5	1	0,46	1,5	2,2	1,4
	96	15	10	3	1	190	252	276	7	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	160	10	7,5	3	1	183	242	276	10	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
170	114	15	10	2,5	1	188	230	247	10	2,5	1	0,44	1,5	2,3	1,4
	104	16	10	4	1,5	203	269	293	8	4	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
	172	15	10	4	1,5	196	259	293	10	4	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
180	90	10	7,5	2	0,6	194	225	238	8	2	0,6	0,48	1,4	2,1	1,4
	128	15	10	2,5	1	200	247	267	10	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	104	15	10	4	1,5	212	278	303	8	4	1,5	0,46	1,5	2,2	1,4
	172	16	12	4	1,5	205	267	303	10	4	1,5	0,46	1,5	2,2	1,4

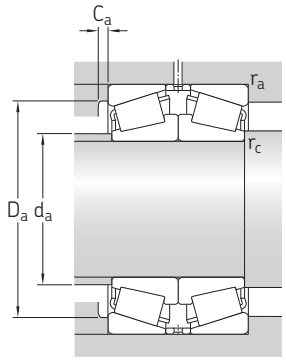
8.4 Párovaná ložiska uspořádána čely k sobě (do „X“)

d **190 – 360** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	T	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
190	260	90	760	1 530	143	1 400	2 200	14,5	32938/DF
	290	128	1 381	2 400	224	1 300	2 000	30,5	▸ 32038 X/DF
	290	128	1 381	2 400	224	1 300	2 000	30,5	▸ 32038 X/L4BDF
	340	120	1 308	2 000	190	1 100	1 800	42,5	30238/DF
200	310	140	1 372	2 750	255	1 100	1 900	39	▸ 32040 X/DF
	360	128	1 448	2 240	212	1 000	1 700	52	30240/DF
	360	208	2 229	4 000	360	1 000	1 700	88	▸ 32240/DF
220	300	102	1 030	2 000	183	1 200	1 900	21	32944/DF
	340	152	1 637	3 350	300	1 000	1 700	51	▸ 32044 X/DF
	400	144	1 816	2 800	255	950	1 600	72	30244/DF
	400	228	2 949	5 400	465	900	1 500	124	▸ 32244/DF
240	320	102	1 069	2 160	193	1 200	1 700	22,5	32948/DF
	360	152	1 695	3 550	315	950	1 600	54,5	▸ 32048 X/DF
	440	254	3 300	6 550	550	1 000	1 500	172	32248/DF
260	400	174	2 127	4 400	380	850	1 400	79	▸ 32052 X/DF
	480	274	4 013	7 350	600	750	1 200	213	32252/DF
280	420	174	2 208	4 750	400	800	1 300	84	▸ 32056 X/DF
	500	274	2 410	7 800	620	700	1 200	226	32256/DF
300	460	200	2 818	6 000	490	750	1 200	119	32060 X/DF
	540	280	2 935	9 500	735	630	1 100	290	32260/DF
320	440	152	1 982	4 650	390	750	1 200	69	32964/DF
	480	200	2 852	6 200	500	700	1 100	104	32064 X/DF
340	460	152	1 995	4 800	390	700	1 200	73	32968/DF
360	480	152	2 043	5 100	405	670	1 100	302	32972/DF

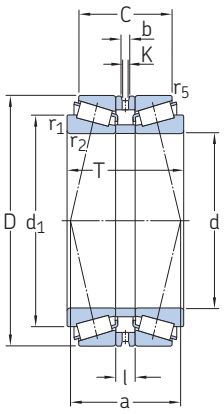
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



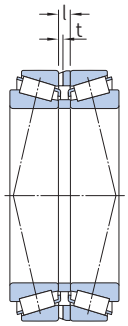
Rozměry						Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele			
d	2B	b	K	$r_{3,4}$ min.	r_5 min.	d_a max.	D_a min.	D_a max.	C_a min.	r_a max.	r_c max.	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm						mm						–			
190	90	10	7,5	2	0,6	205	235	248	8	2	0,6	0,48	1,4	2,1	1,4
	128	15	10	2,5	1	210	257	276	10	2,5	1	0,44	1,5	2,3	1,4
	128	15	10	2,5	1	210	257	276	10	2,5	1	0,44	1,5	2,3	1,4
	110	16	10	4	1,5	225	298	323	8	4	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
200	140	15	10	2,5	1	222	273	296	11	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	116	19	12	4	1,5	237	315	343	9	4	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
	196	15	10	4	1	231	302	343	11	4	1	0,4	1,7	2,5	1,6
220	102	10	7,5	2,5	1	235	275	286	9	2,5	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	152	20	15	3	1	244	300	325	12	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	130	15	10	4	1,5	259	348	382	10	4	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
	216	25	18	4	1,5	253	334	382	13	4	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
240	102	12	7,5	2,5	1	255	294	306	9	2,5	1	0,46	1,5	2,2	1,4
	152	20	15	3	1	262	318	345	12	3	1	0,46	1,5	2,2	1,4
	240	20	16	4	1,5	276	365	420	7	3	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
260	174	25	15	4	1,5	288	352	382	14	4	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
	260	35	16	5	1,5	303	401	458	10	1,5	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
280	174	20	15	4	1,5	306	370	402	14	4	1,5	0,46	1,5	2,2	1,4
	260	20	16	5	1,5	319	418	478	10	4	1,5	0,44	1,5	2,3	1,4
300	200	20	12	4	1,5	330	404	440	10	1,5	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
	298	36	18	5	1,5	343	453	518	10	4	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
320	152	17	15	3	1	343	402	424	9	1	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	200	20	16	4	1,5	350	424	460	15	1,5	1,5	0,46	1,5	2,2	1,4
340	152	18	16	3	1	361	421	444	10	1	1	0,44	1,5	2,3	1,4
360	152	22	16	3	1	380	439	464	10	2,5	1	0,46	1,5	2,2	1,4

8.5 Párovaná ložiska uspořádána zády k sobě (do „O“)

d **35 – 90** mm

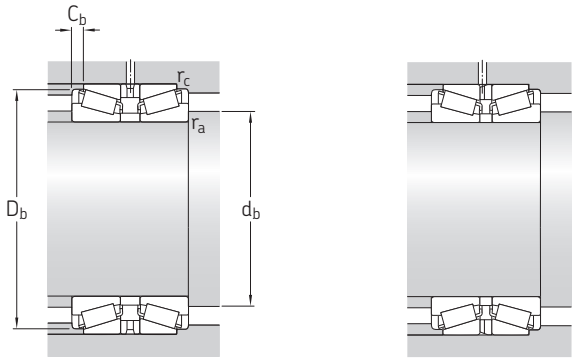


l ≥ 7 mm



l < 7 mm

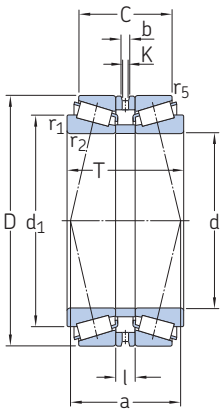
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	T	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
35	72	64	178	212	23,6	6 300	9 500	1,15	**33207T64/DB**
40	68	41,5	111	143	15,3	6 300	9 500	0,58	**32008T41.5 X/DB**
	90	72	182	190	21,6	5 300	8 000	1,9	**30308T72/DB**
45	100	62,5	194	204	24,5	4 000	6 700	2,1	**31309T62.5/DB**
50	80	50	129	176	19,3	5 300	8 000	0,86	**32010T50 X/DB**
	90	67,5	173	200	22,8	4 800	7 500	1,5	**32210T67.5/DB**
55	90	59	191	270	30,5	4 500	7 000	1,4	**33011T59/DB**
	95	88	232	310	35,5	4 500	6 700	2,1	**33111T88/DB**
60	95	65	173	245	27	4 300	6 700	1,45	**32012T65 X/DB**
	110	53	207	228	26,5	4 000	6 000	1,9	**30212T53/DB**
65	100	53	176	255	28	4 000	6 000	1,35	**32013T53 X/DB**
	100	60	204	310	34,5	4 000	6 300	1,6	**33013T60/DB**
	140	82	411	455	55	3 200	4 800	5,3	**30313T82/DB**
70	110	63	214	305	34,5	3 800	5 600	1,9	**32014T63 X/DB**
	110	108,8	273	400	45,5	3 800	5 600	3,05	**33014T108.8/DB**
	125	59	267	310	36	3 400	5 300	2,7	**30214T59/DB**
	150	84	465	520	62	3 000	4 500	6,3	**30314T84/DB**
75	130	70	293	355	41,5	3 400	5 000	3,2	**30215T70/DB**
	130	78	337	425	49	3 200	5 000	3,7	**32215T78/DB**
80	140	78	391	490	57	3 000	4 500	4,4	**32216T78/DB**
85	130	66	293	450	51	3 200	4 800	2,85	**32017T66 X/DB**
	150	87	451	570	65,5	2 800	4 300	5,65	**32217T87/DB**
	150	145	606	850	96,5	2 800	4 300	9	**33217T145/DB**
	180	132	858	1 060	120	2 600	3 800	14,5	**32317T132/DB**
	180	133,19	510	570	64	2 200	3 800	12	**31317T133.19/DB**
90	150	104	532	780	85	2 800	4 300	6,7	**33118T104/DB**



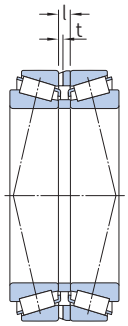
Rozměry										Připojovací rozměry					Výpočtové součinitele			
d	d_1 ≈	C	l	b	K	t	$r_{1,2}$ min.	r_5 min.	a	d_b min.	D_b min.	C_b min.	r_a max.	r_c max.	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm										mm					–			
35	53,4	52	8	4	1,5	–	1,5	0,6	44	43,5	68	6	1,5	0,6	0,35	1,9	2,9	1,8
40	54,7	32,5	3,5	–	–	1,5	1	0,3	33	47,5	65	4,5	1	0,3	0,37	1,8	2,7	1,8
	62,5	61,5	21,5	9	6	–	2	0,6	60	49,5	82	5	2	0,6	0,35	1,9	2,9	1,8
45	74,7	44	8	5	3	–	2	0,6	70	55	95	9	2	0,6	0,83	0,81	1,2	0,8
50	65,9	41	10	6	4	–	1	0,3	45	58	77	4,5	1	0,3	0,43	1,6	2,3	1,6
	68,6	56	18	10	2	–	1,5	0,6	60	59	85	5,5	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
55	73,1	47	5	–	–	2	1,5	0,6	43	64	86	6	1,5	0,6	0,31	2,2	3,3	2,2
	75,1	74	28	16	8	–	1,5	0,6	72	64	91	7	1,5	0,6	0,37	1,8	2,7	1,8
60	77,8	54	19	7	4,5	–	1,5	0,6	60	69	91	5,5	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	80,9	43,5	5,5	–	–	2	2	0,6	49	70	103	4,5	2	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6
65	83,3	42	7	4	3	–	1,5	0,6	51	74	97	5,5	1,5	0,6	0,46	1,5	2,2	1,4
	82,6	48	6	–	–	2	1,5	0,6	48	74	96	6	1,5	0,6	0,35	1,9	2,9	1,8
	98,7	66	10	4	2	–	3	1	65	78	130	8	3	1	0,35	1,9	2,9	1,8
70	89,9	51	13	3	2	–	1,5	0,6	60	80	105	6	1,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	88,9	97,8	46,8	10	4,5	–	1,5	0,6	92	80	105	5,5	1,5	0,6	0,28	2,4	3,6	2,5
	94	48,5	6,5	–	–	2	2	0,6	57	81	118	5	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	105	68	8	4	3	–	3	1	66	83	140	8	3	1	0,35	1,9	2,9	1,8
75	99,8	59,5	15,5	8,6	5	–	2	0,6	69	86	124	5	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	100	65,5	11,5	7	2	–	2	0,6	70	86	125	6	2	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
80	106	63,5	7,5	4	3	–	2,5	0,6	68	92	134	7	2,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
85	108	52	8	4	3	–	1,5	0,6	64	95	125	7	1,5	0,6	0,44	1,5	2,3	1,4
	113	70	10	6	3	–	2,5	0,6	76	97	142	8,5	2,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	117	121	47	26	14	–	2,5	0,6	120	97	144	12	2,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	127	103	5	–	–	3	4	1	88	101	167	16,5	4	1	0,35	1,9	2,9	1,8
	131	100,19	44,19	15	10	–	4	1	152	101	169	14,5	4	1	0,83	0,81	1,2	0,8
90	120	84	14	8	4	–	2,5	0,6	83	102	144	10	2,5	0,6	0,4	1,7	2,5	1,6

8.5 Párovaná ložiska uspořádána zády k sobě (do „O“)

d **95 – 160** mm

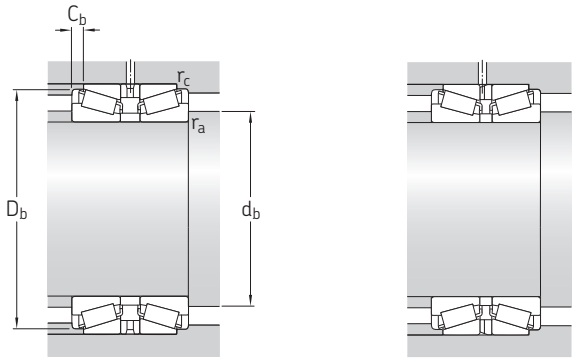


l ≥ 7 mm



l < 7 mm

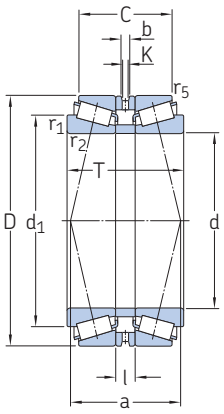
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	T	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
95	170	105	597	780	86,5	2 600	3 800	9	**32219T105/DB**
100	150	88	477	765	83	2 800	4 000	5	**33020T88/DB**
	180	100	521	640	72	2 400	3 600	8,85	**30220T100/DB**
	180	107	668	880	96,5	2 400	3 600	10,5	**32220T107/DB**
	180	135	912	1 320	140	2 400	3 600	14	**33220T135/DB**
	215	125	685	930	102	1 700	3 000	19	**31320T125 X/DB**
105	190	88	571	710	80	2 200	3 400	9,35	**30221T88/DB**
110	170	84	494	780	80	2 400	3 600	6,5	**32022T84 X/DB**
	200	122	842	1 140	122	2 200	3 200	15	**32222T122/DB**
	240	140	841	1 160	122	1 500	2 800	26	**31322T140 X/DB**
120	215	133	716	915	98	2 000	3 000	16	**30224T133/DB**
130	180	76	420	735	76,5	2 200	3 200	5,25	**32926T76/DB**
	200	102	666	1 080	110	2 000	3 000	10,5	**32026T102 X/DB**
	230	142	1 012	1 660	170	1 600	2 800	23	**32226T142/DB**
	280	142	1 165	1 600	163	1 400	2 400	36,5	**30326T142/DB**
	280	164	1 110	1 560	160	1 300	2 400	41	**31326T164 X/DB**
140	210	130	692	1 160	116	1 900	2 800	13	**32028T130 X/DB**
	250	102	773	1 140	116	1 500	2 600	18,5	**30228T102/DB**
	250	106	773	1 140	116	1 500	2 600	19	**30228T106/DB**
	250	158	1 185	2 000	200	1 500	2 600	30	**32228T158/DB**
	300	170	1 264	1 800	180	1 200	2 200	49	**31328T170 X/DB**
150	225	112	782	1 320	132	1 800	2 600	14	**32030T112 X/DB**
	225	132	836	1 730	170	1 700	2 600	17	**33030T132/DB**
	270	164	1 341	2 280	224	1 400	2 400	37,5	**32230T164/DB**
	270	168	781	1 120	114	1 400	2 400	32	**30230T168/DB**
	320	179	1 427	2 040	200	1 100	2 000	58,5	**31330T179 X/DB**
160	290	114	971	1 460	143	1 300	2 200	28	**30232T114/DB**
	290	179	1 602	2 800	265	1 300	2 200	49	**32232T179/DB**



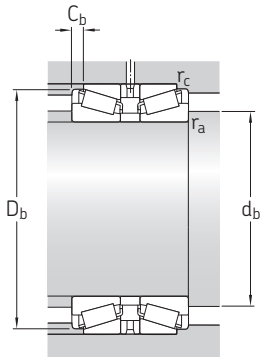
Rozměry										Připojovací rozměry					Výpočtové součinitele			
d	d_1 ≈	C	l	b	K	t	$r_{1,2}$ min.	r_5 min.	a	d_b min.	D_b min.	C_b min.	r_a max.	r_c max.	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm										mm					–			
95	128	88	14	4,5	3	–	3	1	91	109	161	8,5	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
100	122	75	10	6	3	–	2	0,6	68	111	143	6,5	2	0,6	0,28	2,4	3,6	2,5
	134	84	26	9	3	–	3	1	97	114	168	8	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	136	87	9	4	3	–	3	1	91	114	171	10	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	139	105	9	4	3	–	3	1	99	114	172	15	3	1	0,4	1,7	2,5	1,6
	158	82	12	7	3	–	4	1	142	116	202	21,5	4	1	0,83	0,81	1,2	0,8
105	143	70	10	5	2	–	3	1	85	119	177	9	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
110	140	66	8	4,5	3	–	2,5	0,6	80	123	163	9	2,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	151	102	10	5	3	–	3	1	103	124	190	10	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	176	90	14	8	6	–	4	1	159	127	224	25	4	1	0,83	0,81	1,2	0,8
120	161	114	46	10	7,5	–	3	1	131	134	201	9,5	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
130	153	62	12	7	3	–	2	0,6	75	142	173	7	2	0,6	0,33	2	3	2
	165	80	12	8	6	–	2,5	0,6	98	143	192	11	2,5	0,6	0,43	1,6	2,3	1,6
	176	114,5	6,5	–	–	3	4	1	118	147	219	13,5	4	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	192	112,5	14,5	6	3	–	5	1,5	116	149	255	14,5	5	1,5	0,35	1,9	2,9	1,8
	204	108	20	8	6	–	5	1,5	188	149	261	28	5	1,5	0,83	0,81	1,2	0,8
140	175	108	40	10,7	6	–	2,5	0,6	131	154	202	11	2,5	0,6	0,46	1,5	2,2	1,4
	187	82,5	10,5	5,5	4	–	4	1	105	157	234	9,5	4	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	187	86,5	14,5	5,5	4	–	4	1	109	157	234	9,5	4	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	191	130,5	14,5	4	3	–	4	1	134	157	238	13,5	4	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	220	110	16	7,5	6	–	5	1,5	196	160	280	30	5	1,5	0,83	0,81	1,2	0,8
150	187	88	16	4	3	–	3	1	114	165	216	12	3	1	0,46	1,5	2,2	1,4
	188	106	14	8	3	–	3	1	110	165	217	13	3	1	0,37	1,8	2,7	1,8
	205	130	10	5	2	–	4	1	138	167	254	17	4	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	200	146	70	6	4,5	–	4	1	171	167	250	11	4	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	234	115	15	8	6	–	5	1,5	207	170	300	32	5	1,5	0,83	0,81	1,2	0,8
160	215	90	10	4,5	3	–	4	1	118	177	269	12	4	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	222	145	11	6	4,5	–	4	1	150	178	274	17	4	1	0,43	1,6	2,3	1,6

8.5 Párovaná ložiska uspořádána zády k sobě (do „O“)

d **170 – 320** mm



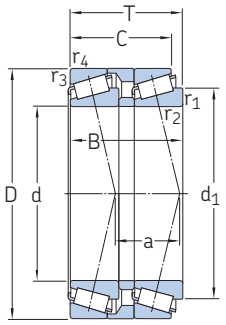
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	T	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
170	310	194	1 843	3 250	300	1 200	2 000	60	**32234T194/DB**
180	250	103	746	1 460	137	1 500	2 200	14,5	**32936T103/DB**
	280	138	1 360	2 320	220	1 400	2 200	29,5	**32036T138 X/DB**
	320	192	1 833	3 250	300	1 100	1 900	61	**32236T192/DB**
190	260	102	760	1 530	143	1 400	2 200	15	**32938T102/DB**
	340	136	1 308	2 000	190	1 100	1 800	44,5	**30238T136/DB**
200	360	288	2 229	4 000	360	1 000	1 700	105	**32240T228/DB**
220	340	164	1 637	3 350	300	1 000	1 700	51,5	**32044T164 X/DB**
	400	248	2 949	5 400	465	900	1 500	126	**32244T248/DB**
240	320	114	1 069	2 160	193	1 200	1 700	23,5	**32948T114/DB**
	360	164	1 695	3 550	315	950	1 600	54,5	**32048T164 X/DB**
260	400	189	2 127	4 400	380	850	1 400	79,5	**32052T189 X/DB**
280	380	170	1 629	3 350	285	950	1 400	47,5	**32956T170/DB**
320	480	220	2 852	6 200	500	700	1 100	128	**32064T220 X/DB**



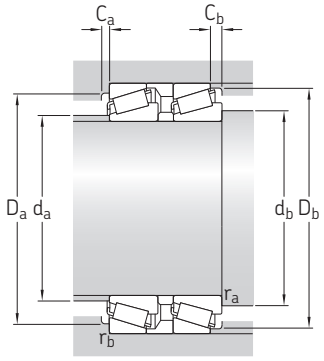
Rozměry										Připojovací rozměry					Výpočtové součinitele			
d	d_1 ≈	C	l	b	K	t	$r_{1,2}$ min.	r_5 min.	a	d_b min.	D_b min.	C_b min.	r_a max.	r_c max.	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm										mm					–			
170	238	154	12	6	4,5	–	5	1,5	162	190	294	20	5	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
180	216	81	13	7,5	5	–	2,5	0,6	120	194	241	11	2,5	0,6	0,48	1,4	2,1	1,4
	230	106	10	4	3	–	3	1	128	196	267	16	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	247	152	10	5	2	–	5	1,5	165	200	303	20	5	1,5	0,46	1,5	2,2	1,4
190	227	80	12	6,5	5	–	2,5	0,6	122	204	251	11	2,5	0,6	0,48	1,4	2,1	1,4
	254	108	16	9	4,5	–	5	1,5	142	210	318	14	5	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
200	274	244	80	13,5	8	–	4	1	245	218	340	22	4	1	0,4	1,7	2,5	1,6
220	280	126	12	6,4	5	–	4	1	156	238	326	19	4	1	0,43	1,6	2,3	1,6
	306	200	20	8	5	–	5	1,5	210	241	379	24	5	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
240	280	90	12	7	4,5	–	3	1	140	256	311	12	3	1	0,46	1,5	2,2	1,4
	300	126	12	6	4,5	–	4	1	167	259	346	19	4	1	0,46	1,5	2,2	1,4
260	328	145	15	9	6	–	5	1,5	183	281	383	22	5	1,5	0,43	1,6	2,3	1,6
280	329	139	43	20	10	–	3	1	191	297	368	15,5	3	1	0,43	1,6	2,3	1,6
320	399	168	20	10	6	–	5	1,5	226	342	461	26	4	5	0,46	1,5	2,2	1,4

8.6 Párovaná ložiska uspořádaná do tandemu

d **45 – 80** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	T	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
45	95	62	189	224	25,5	4 000	7 000	2,05	**T7FC 045T62/DTC10**
50	105	69	229	275	31,5	3 600	6 300	2,75	**T7FC 050T69/DTC10**
55	115	73	266	325	39	3 400	5 600	3,5	**T7FC 055T73/DTC10**
60	125	80	325	405	49	3 000	5 300	4,55	**T7FC 060T80/DTC15**
65	130	80	332	430	51	3 000	5 000	4,8	**T7FC 065T80/DTC15**
80	160	98	480	630	71	2 400	4 000	8,8	**T7FC 080T98/DTC20**

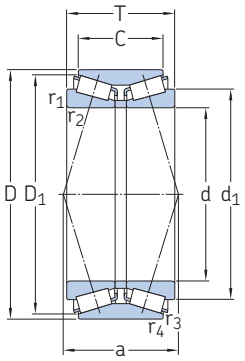


Rozměry							Připojovací rozměry									Výpočtové součinitele		
d	d_1 ≈	B	C	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	D_b min.	C_a min.	C_b min.	r_a max.	r_b max.	e	Y	Y_0
mm							mm									–		
45	73,4	59,5	53	2,5	2,5	33	54	56	71	85	91	3	9	2,5	2,5	0,88	0,68	0,4
50	81,3	66	59	3	3	37	60	62	78	94	100	4	10	3	3	0,88	0,68	0,4
55	89,5	70	62,5	3	3	39	66	68	86	104	109	4	10,5	3	3	0,88	0,68	0,4
60	97,2	76,5	69	3	3	43	72	73	94	113	119	4	11	3	3	0,83	0,72	0,4
65	102	76,5	69	3	3	43	77	78	98	118	124	4	11	3	3	0,88	0,68	0,4
80	125	94	84	3	3	53	94	94	121	148	152	5	14	3	3	0,88	0,68	0,4

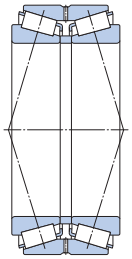
8.7 Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO

d **101,6 – 355,6** mm

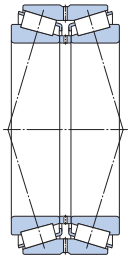
4 – 14 in.



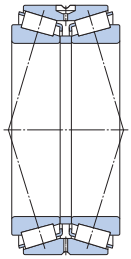
TDO



TDO/D



TDO/D2



TDO/XDC

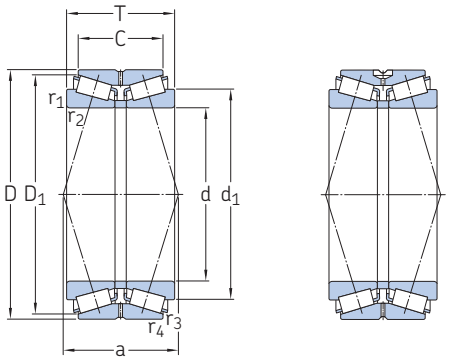
Základní rozměry				Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Hmotnost	Označení	Varianta/ vlastnost provedení
d	D	T	C	C	C_0	P_u			
mm/*in.*				kN		kN	kg	–	–
101,6	146,05	49,212	38,94	267	375	40,5	2,45	**BT2B 332767 A**	TDO/D
4	*5.75*	*1.9375*	*1.5331*						
155	200	66	54	312	620	60	4,85	**BT2B 328957**	TDO/D
6.1024	*7.874*	*2.5984*	*2.126*						
228,6	488,95	254	152,4	3 143	4 500	390	205	**331945**	TDO/D
9	*19.25*	*10*	*6*						
254	422,275	173,038	128,66	2 393	4 050	355	87,5	**BT2B 328615**	TDO/D
10	*16.625*	*6.8125*	*5.0654*						
	422,275	178,592	139,7	2 393	4 050	355	97,5	**BT2B 331782**	TDO/D
	16.625	*7.0312*	*5.5*						
260	440	144	128	1 994	3 450	305	86,5	**617479 B**	TDO/XDC
10.2362	*17.3228*	*5.6693*	*5.0394*						
	480	284	220	4 330	7 350	600	210	**BT2B 328130**	TDO
	18.8976	*11.1811*	*8.6614*						
300	500	203	152	2 992	5 100	425	140	**BT2B 328383/HA1**	TDO/D2
11.811	*19.6851*	*7.9921*	*5.9843*						
300,038	422,275	174,625	136,525	2 177	4 750	400	71,5	**BT2B 332504/HA2**	TDO/XDC
11.8125	*16.625*	*6.875*	*5.375*						
317,5	447,675	180,975	146,05	2 521	5 400	440	84	**BT2B 332516 A/HA1**	TDO/XDC
12.5	*17.625*	*7.125*	*5.75*						
330,2	482,6	177,8	127	1 293	5 000	415	100	**BT2B 332845/HA2**	TDO/D
13	*19*	*7*	*5*						
333,375	469,9	190,5	152,4	2 642	5 700	465	98	**331775 B**	TDO/XDC
13.125	*18.5*	*7.5*	*6*						
340	460	160	128	2 196	4 900	400	71	**BT2B 332830**	TDO/D
13.3858	*18.1102*	*6.2992*	*5.0394*						
342,9	533,4	174,625	123,825	2 540	4 400	365	130	**BT2B 332802 A**	TDO/D
13.5	*21*	*6.875*	*4.875*						
346,075	488,95	200,025	158,75	2 835	6 300	510	110	**331981**	TDO/D
13.625	*19.25*	*7.875*	*6.25*						
355,6	444,5	136,525	111,125	1 353	3 650	300	46	**BT2B 332505/HA2**	TDO/XDC
14	*17.5*	*5.375*	*4.375*						
	501,65	155,575	107,95	1 976	4 250	345	87	**BT2B 332506/HA2**	TDO/D
	19.75	*6.125*	*4.25*						

Rozměry						Výpočtové součinitele				Srovnávací údaje[1] Únosnosti		
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	e	Y_1	Y_2	Y_0	radiální C_F	axiální C_{Fa}	Axiální součinitel K
mm/*in.*	mm					–				kN		–
101,6 *4*	106	142	1,5	0,8	54	0,37	1,8	2,7	1,8	71	25,2	1,61
155 *6.1024*	161	189	1,5	0,6	75	0,35	1,9	2,9	1,8	83	28,9	1,66
228,6 *9*	400	456	6,4	1,5	326	0,94	0,72	1,07	0,7	780	726	0,62
254 *10*	331	400	6,8	1,5	153	0,33	2	3	2	585	193	1,76
	331	400	6,8	1,5	158	0,33	2	3	2	585	193	1,76
260 *10.2362*	341	406	5	1,5	156	0,37	1,8	2,7	1,8	490	179	1,56
	366	454	5	1,5	233	0,43	1,6	2,3	1,6	1 080	456	1,36
300 *11.811*	387	465	5	1,5	205	0,4	1,7	2,5	1,6	735	297	1,43
300,038 *11.8125*	357	403	6,4	1,5	162	0,33	2	3	2	540	176	1,73
317,5 *12.5*	376	428	3,5	1,5	170	0,33	2	3	2	620	204	1,74
330,2 *13*	401	454	3,3	1,5	184	0,4	1,7	2,5	1,6	585	225	1,49
333,375 *13.125*	398	452	6,4	1,5	180	0,33	2	3	2	655	217	1,73
340 *13.3858*	394	442	3	1	161	0,31	2,2	3,3	2,2	540	167	1,86
342,9 *13.5*	422	496	4,8	1,5	180	0,33	2	3	2	620	202	1,76
346,075 *13.625*	413	467	6,4	1,5	186	0,33	2	3	2	695	230	1,74
355,6 *14*	398	428	3,5	1,5	151	0,31	2,2	3,3	2,2	325	100	1,9
	431	481	6,4	1,5	197	0,44	1,5	2,3	1,4	480	207	1,33

[1] Další informace viz → *Srovnávací základní únosnosti pro dvouřadá kuželíkové ložiska*, **strana 685**

8.7 Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO

d **360 – 431,8** mm
14.1732 – 17 in.



TDO/D

TDO/XDC

Základní rozměry				Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Hmotnost	Označení	Varianta/ vlastnost provedení
d	D	T	C	C	C_0	P_u			
mm/*in.*				kN		kN	kg	–	–
360 *14.1732*	480 *18.8976*	160 *6.2992*	128 *5.0394*	2 211	5 000	405	73	**BT2B 332831**	TDO/D
368,249 *14.498*	523,875 *20.625*	214,312 *8.4375*	169,862 *6.6875*	3 380	7 500	585	140	**BT2B 332603/HA1**	TDO/D
368,3 *14.5*	596,9 *23.5*	203,2 *8*	133,35 *5.25*	3 270	5 850	465	188	**BT2B 332754**	TDO/XDC
371,475 *14.625*	501,65 *19.75*	155,575 *6.125*	107,95 *4.25*	1 976	4 250	345	76,5	**331606 A**	TDO/XDC
380 *14.9606*	520 *20.4725*	148 *5.8268*	112 *4.4095*	2 289	4 500	365	80	**BT2B 328020**	TDO/D
384,175 *15.125*	546,1 *21.5*	222,25 *8.75*	177,8 *7*	3 724	8 300	640	161	**331197 A**	TDO/D
406,4 *16*	539,75 *21.25*	142,875 *5.625*	101,6 *4*	1 817	4 400	345	82,5	**BT2B 328389**	TDO/XDC
415,925 *16.375*	590,55 *23.25*	244,475 *9.625*	193,675 *7.625*	4 175	9 650	720	205	**331656**	TDO/XDC
431,8 *17*	571,5 *22.5*	155,575 *6.125*	111,125 *4.375*	1 145	5 100	405	100	**BT2B 332604/HA1**	TDO/D
	571,5 *22.5*	192,088 *7.5625*	146,05 *5.75*	2 847	6 950	530	127	**BT2B 332237 A/HA1**	TDO/XDC

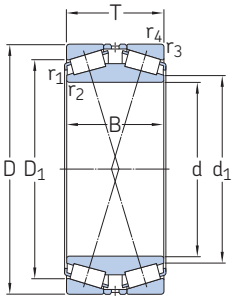
Rozměry						Výpočtové součinitele				Srovnávací údaje[1] Únosnosti		
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	a	e	Y_1	Y_2	Y_0	radiální C_F	axiální C_{Fa}	Axiální součinitel K
mm/*in.*	mm					–				kN		–
360 *14.1732*	414	462	3	1	169	0,33	2	3	2	540	175	1,77
368,249 *14.498*	438	499	6,4	1,5	196	0,33	2	3	2	830	273	1,76
368,3 *14.5*	469	552	9,7	2,3	220	0,4	1,7	2,5	1,6	800	330	1,41
371,475 *14.625*	431	481	6,4	1,5	198	0,44	1,5	2,3	1,4	480	207	1,33
380 *14.9606*	438	497	4	1,5	162	0,3	2,3	3,4	2,2	560	167	1,92
384,175 *15.125*	457	521	6,4	0,6	205	0,33	2	3	2	915	301	1,76
406,4 *16*	473	516	6,4	1,5	215	0,48	1,4	2,1	1,4	440	207	1,23
415,925 *16.375*	497	563	6,4	1,5	225	0,33	2	3	2	1 040	332	1,76
431,8 *17*	500	547	3,3	1,5	254	0,54	1,25	1,8	1,3	510	280	1,07
	500	550	6,4	1,5	234	0,44	1,5	2,3	1,4	695	301	1,33

[1] Další informace viz → *Srovnávací základní únosnosti pro dvouřadá kuželíkové ložiska*, **strana 685**

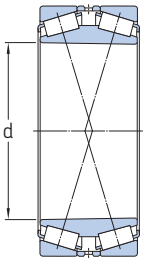
8.8 Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI

d **203,2 – 343,052** mm

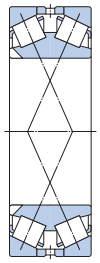
8 – 13.506 in.



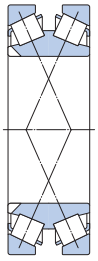
TDI/Y2



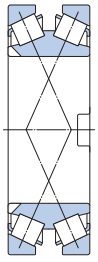
TDIT/Y2



TDIS/N



TDIS/NY



TDIS/N2Y

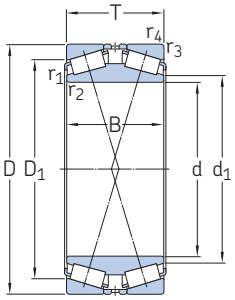
Základní rozměry				Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Hmotnost	Označení	Varianta/ vlastnost provedení
d	D	T	B	C	C_0	P_u			
mm/*in.*				kN		kN	kg	–	–
203,2 *8*	368,3 *14.5*	158,75 *6.25*	152,4 *6.25*	1 985	3 350	305	75	**BT2B 332683/HA1**	TDI/WIY2
240 *9.4488*	480 *18.8976*	220 *8.6614*	200 *7.874*	3 615	5 500	465	183	**BT2B 332931**	TDI/WIY2
254 *10*	438,15 *17.25*	165,1 *6.5*	165,1 *6.5*	2 685	4 250	365	100	**BT2B 332536/HA1**	TDI/WIY2
300 *11.811*	440 *17.3228*	105 *4.1339*	105 *4.1339*	1 076	2 040	180	48,5	**332168**	TDIS/NY
300,038 *11.8125*	422,275 *16.625*	150,812 *5.9375*	150,812 *5.9375*	2 177	4 750	400	70	**331951**	TDI/GWIY2
303,212 *11.9375*	495,3 *19.5*	263,525 *10.375*	263,525 *10.375*	4 919	9 800	750	212	**BT2B 332685/HA1**	TDIT/Y2
305,033 *12.0092*	560 *22.0473*	199,263 *7.874*	200 *7.874*	1 677	5 300	430	205	**BT2B 334087/HA3**	TDIS/N2Y
	560 *22.0473*	200 *7.845*	200 *7.874*	1 677	5 300	430	200	**332068**	TDIS/N2Y
305,07 *12.0106*	500 *19.6851*	200 *7.874*	200 *7.874*	2 734	5 200	425	150	**332169 A**	TDIS/N
	500 *22.0473*	200 *7.844*	200 *7.844*	2 734	5 200	425	150	**332169 AA**	TDIS/NY
	560 *19.6851*	199,237 *7.874*	199,237 *7.874*	3 102	5 300	430	200	**331617**	TDIS/N2Y
317,5 *12.5*	422,275 *16.625*	128,588 *5.0625*	128,588 *5.0625*	1 785	4 150	345	51,5	**BT2B 328699 G/HA1**	TDI/GWIY2
333,375 *13.125*	469,9 *18.5*	166,688 *6.5625*	166,688 *6.5625*	2 642	5 700	465	92,5	**BT2B 328695 A/HA1**	TDIT/Y2
342,9 *13.5*	533,4 *21*	139,7 *5.5*	146,05 *5.75*	1 373	4 400	365	115	**331713 A**	TDI/WIY2
	533,4 *21*	139,7 *5.5*	146,05 *5.75*	1 373	4 400	365	115	**331713 B**	TDI/GWIY2
343,052 *13.506*	457,098 *17.996*	122,238 *4.8125*	122,238 *4.8125*	1 610	3 400	280	54	**332240 A**	TDI/GWIY2

Rozměry					Výpočtové součinitele				Srovnávací údaje[1] Únosnosti		Axiální součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min	e	Y_1	Y_2	Y_0	radiální C_F	axiální C_{Fa}	K
mm/*in.*	mm				–				kN		
203,2 *8*	237	310	3,3	3,3	0,4	1,7	2,5	1,6	490	193	1,45
240 *9.4488*	284	377	2,5	5	0,72	0,94	1,4	0,9	900	634	0,82
254 *10*	295	380	3,3	6,4	0,35	1,9	2,9	1,8	670	233	1,63
300 *11.811*	340	377	4	4	0,88	0,77	1,15	0,8	260	224	0,67
300,038 *11.8125*	327	375	3,3	3,3	0,33	2	3	2	540	176	1,73
303,212 *11.9375*	338	417	3,3	6,4	0,33	2	3	2	1 220	403	1,76
305,033 *12.0092*	355	450	3,3	6,4	0,88	0,77	1,15	0,8	765	657	0,67
	369	446	3,3	6	0,88	0,77	1,15	0,8	765	657	0,67
305,07 *12.0106*	352	405	6,4	4,8	0,88	0,77	1,15	0,8	680	582	0,67
	352	405	6,4	4,8	0,88	0,77	1,15	0,8	680	582	0,67
	369	446	3,3	18	0,88	0,77	1,15	0,8	765	657	0,67
317,5 *12.5*	341	382	1,5	3,3	0,31	2,2	3,3	2,2	440	137	1,83
333,375 *13.125*	364	419	3,3	3,3	0,33	2	3	2	655	217	1,73
342,9 *13.5*	393	474	3,3	3,3	0,33	2	3	2	620	202	1,76
	393	474	3,3	3,3	0,33	2	3	2	620	202	1,76
343,052 *13.506*	369	410	1,5	3,3	0,48	1,4	2,1	1,4	390	184	1,24

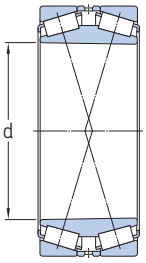
[1] Další informace viz → *Srovnávací základní únosnosti pro dvouřadá kuželíkové ložiska*, **strana 685**

8.8 Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI

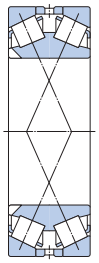
d **346,075 – 408,4** mm
13.625 – 16.0787 in.



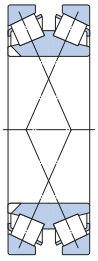
TDI/Y2



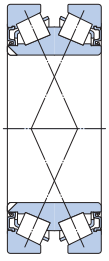
TDIT/Y2



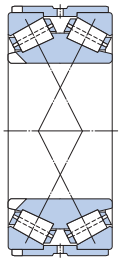
TDIS/N



TDIS/NY



TDIS/NVY



TDIS.2/N

Základní rozměry				Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Hmotnost	Označení	Varianta/ vlastnost provedení
d	D	T	B	C	C_0	P_u			
mm/*in.*				kN		kN	kg	–	–
346,075 *13.625*	488,95 *19.25*	104,775 *4.125*	95,25 *3.75*	675	2 750	228	62	**BT2B 332913/HB1**	TDI/Y2
	488,95 *19.25*	174,625 *6.875*	174,625 *6.875*	2 835	6 300	510	110	**331527 C**	TDI/WIY2
	488,95 *19.25*	174,625 *6.875*	174,625 *6.875*	2 835	6 300	510	113	**BT2B 328410 C/HA1**	TDIT/Y2
360 *14.1732*	560 *22.0473*	160 *6.2992*	160 *6.2992*	2 556	4 650	390	140	**BT2-8000/HA3**	TDIS/N
368,3 *14.5*	523,875 *20.625*	185,738 *7.3125*	185,738 *7.3125*	3 380	7 500	585	133	**BT2B 331836**	TDI/Y2
	523,875 *20.625*	185,738 *7.3125*	185,738 *7.3125*	3 380	7 500	585	140	**BT2B 332468 A/HA1**	TDIT/Y2
380 *14.9606*	560 *22.0473*	200 *7.874*	200 *7.874*	1 617	6 550	520	165	**BT2-8009/HA3**	TDIS/NY
384,175 *15.125*	546,1 *21.5*	193,675 *7.625*	193,675 *7.625*	3 724	8 300	640	152	**331158 A**	TDI/GWIY2
	546,1 *21.5*	193,675 *7.625*	193,675 *7.625*	3 724	8 300	640	152	**BT2B 331837**	TDI/Y2
	546,1 *21.5*	193,675 *7.625*	193,675 *7.625*	3 724	8 300	640	166	**BT2B 328580/HA1**	TDIT/Y2
386 *15.1969*	574 *22.5984*	220 *8.6614*	220 *8.6614*	2 967	6 550	510	185	**BT2-8010/HA3VA901**	TDIS/NVY
390 *15.3543*	546,1 *22.441*	141,288 *7.874*	141,288 *7.874*	2 339	5 100	405	102	**BT2B 328705/HA1**	TDI/Y2
	570 *21.5*	200 *5.5625*	200 *5.5625*	2 967	6 550	510	170	**BT2B 328896/HA3**	TDIS/NY
	590 *23.2284*	200 *7.874*	200 *7.874*	2 967	6 550	510	200	**BT2B 328934/HA3**	TDIS.2/N
406,4 *16*	546,1 *21.5*	138,113 *5.4375*	138,113 *5.4375*	2 339	5 100	405	89	**BT2B 331840 C/HA1**	TDI/WIY2
408,4 *16.0787*	546,1 *21.5*	120 *4.7244*	98 *3.8583*	1 603	3 450	285	76,5	**BT2B 328874/HA1**	TDI/Y2
	546,1 *21.5*	150 *5.9055*	125 *4.9213*	1 963	4 750	375	99	**BT2B 328466/HA1**	TDI/Y2

Rozměry					Výpočtové součinitele				Srovnávací údaje[1] Únosnosti		
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min	e	Y_1	Y_2	Y_0	radiální C_F	axiální C_{Fa}	Axiální součinitel K
mm/*in.*	mm				–				kN		
346,075 *13.625*	391	429	1,5	6,4	0,5	1,35	2	1,3	300	148	1,17
	378	434	3,3	3,3	0,33	2	3	2	695	230	1,74
	378	434	3,3	3,3	0,33	2	3	2	695	230	1,74
360 *14.1732*	400	480	3	5	0,72	0,94	1,4	0,9	630	450	0,8
368,3 *14.5*	401	464	3,3	6,4	0,33	2	3	2	830	273	1,76
	401	464	3,3	6,4	0,33	2	3	2	830	273	1,76
380 *14.9606*	420	474	5	5	0,79	0,85	1,25	0,8	735	582	0,73
384,175 *15.125*	417	484	3,3	6,4	0,33	2	3	2	915	301	1,76
	417	484	3,3	6,4	0,33	2	3	2	915	301	1,76
	417	484	3,3	6,4	0,33	2	3	2	915	301	1,76
386 *15.1969*	416	498	3	5	0,83	0,81	1,2	0,8	735	599	0,71
390 *15.3543*	435	491	3,3	6,4	0,48	1,4	2,1	1,4	570	264	1,23
	426	475	5	5	0,83	0,81	1,2	0,8	735	599	0,71
	426	474	5	5	0,83	0,81	1,2	0,8	735	599	0,71
406,4 *16*	435	491	1,5	6,4	0,48	1,4	2,1	1,4	570	264	1,23
408,4 *16.0787*	442	480	1	3	0,88	0,77	1,15	0,8	390	329	0,68
	437	470	1,5	3,3	0,83	0,81	1,2	0,8	480	387	0,71

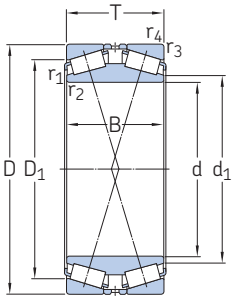
8.8

[1] Další informace viz → *Srovnávací základní únosnosti pro dvouřadá kuželíkové ložiska*, **strana 685**

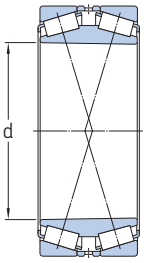
8.8 Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI

d **409,575 – 450** mm

16.125 – 17.7165 in.



TDI/Y2

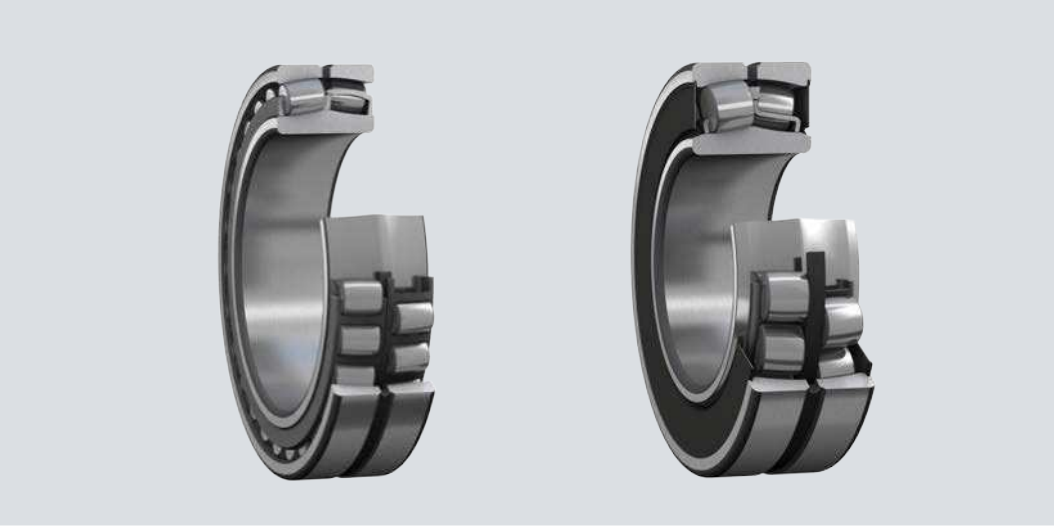


TDIT/Y2

Základní rozměry				Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Hmotnost	Označení	Varianta/ vlastnost provedení
d	D	T	B	C	C_0	P_u			
mm/*in.*				kN		kN	kg	–	–
409,575 *16.125*	546,1 *21.5*	161,925 *6.375*	161,925 *6.375*	2 669	6 550	500	110	**331714 B**	TDI/GWIY2
415,925 *16.375*	590,55 *23.25*	209,55 *8.25*	209,55 *8.25*	4 175	9 650	720	192	**331445**	TDI/GWIY2
	590,55 *23.25*	209,55 *8.25*	209,55 *8.25*	4 175	9 650	720	192	**BT2B 328283/HA1**	TDIT/Y2
430 *16.9291*	535 *21.063*	84 *3.3071*	84 *3.3071*	1 080	3 000	240	44,5	**BT2B 334013/HA1**	TDI/Y2
450 *17.7165*	595 *23.4252*	178 *7.0079*	178 *7.0079*	3 169	8 150	610	140	**BT2B 328523/HA1**	TDI/WIY2

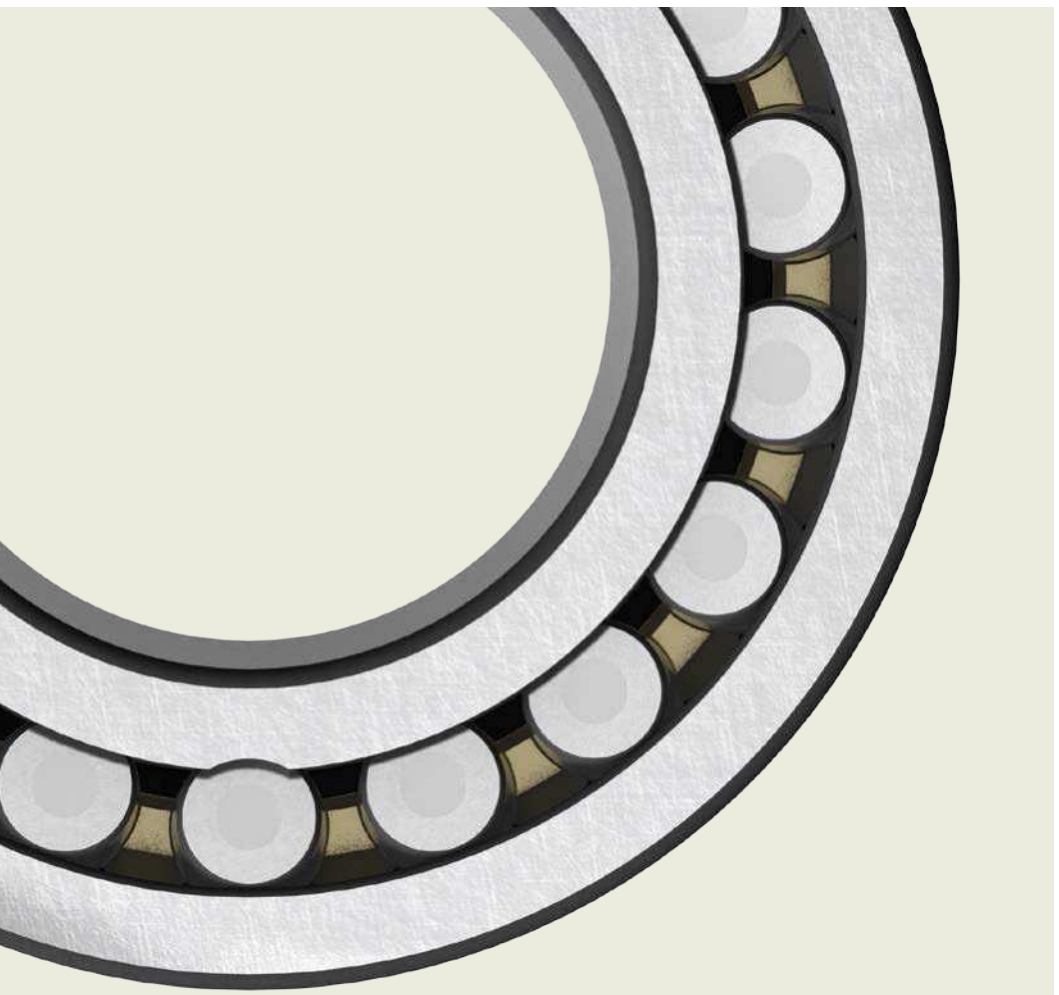
Rozměry					Výpočtové součinitele				Srovnávací údaje[1] Únosnosti		Axiální součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min	e	Y_1	Y_2	Y_0	radiální C_F	axiální C_{Fa}	K
mm/*in.*	mm				–				kN		
409,575 *16.125*	439	496	1,5	6,4	0,43	1,6	2,3	1,6	655	268	1,4
415,925 *16.375*	454	523	3,3	6,4	0,33	2	3	2	1 040	332	1,76
	455	523	3,3	6,4	0,33	2	3	2	1 040	332	1,76
430 *16.9291*	462	494	1	3	0,54	1,25	1,8	1,3	260	142	1,06
450 *17.7165*	488	540	3	6	0,33	2	3	2	780	256	1,76

[1] Další informace viz → *Srovnávací základní únosnosti pro dvouřadá kuželíkové ložiska*, **strana 685**





9 Soudečková ložiska



9 Soudečková ložiska

Provedení a varianty **775**
Ložiska v provedení CC, CA a E 775
Ložiska s těsněním 776
Ložiska pro vibrační stroje a zařízení 778
Ložiska pro větrnou energetiku 780
Zakázková ložiska 780
Ložiska pro aplikace s vysokými otáčkami 780

Údaje o ložisku **781**
(Rozměrové normy, tolerance, vnitřní vůle, přípustná nesouosost)

Zatížení **784**
(Minimální zatížení, axiální únosnost, ekvivalentní dynamické zatížení, ekvivalentní statické zatížení)

Mezní teploty **785**

Přípustné otáčky **785**

Použití ložisek **786**
Volný prostor na obou stranách ložiska 786
Opěrné plochy pro ložiska s těsněním 786
Ložiska na pouzdrech 787
Odpovídající ložisková tělesa 788

Montáž **788**

Systém označení **790**

Tabulková část
9.1 Soudečková ložiska 792
9.2 Soudečková ložiska na upínacím pouzdru 824
9.3 Soudečková ložiska na stahovacím pouzdru 832

Další soudečková ložiska
Ložiska s povlakem NoWear 1059

9 Soudečková ložiska

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Volba vnitřní vůle 182
Těsnění, montáž a demontáž 193

Montážní pokyny pro jednotlivá ložiska
→ skf.com/mount

Metoda SKF Drive-up
→ skf.com/drive-up

Příručka SKF pro údržbu ložisek

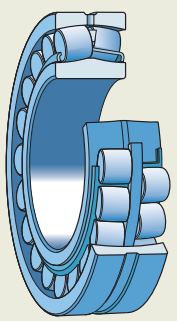
Soudečková ložiska mají dvě řady symetrických valivých těles a společnou kulovou oběžnou dráhu na vnějším kroužku. Dvě oběžné dráhy na vnitřním kroužku svírají určitý úhel s osou ložiska (**obr. 1**). Střed kulové oběžné dráhy vnějšího kroužku se nachází v ose ložiska.

Vlastnosti ložisek

- **Vyrovnávání nesouososti**
  Soudečková ložiska jsou naklápěcí stejně jako naklápěcí kuličková ložiska nebo toroidní ložiska CARB (**obr. 2**).
- **Vysoká únosnost**
  Soudečková ložiska jsou schopna přenášet značná radiální zatížení i axiální zatížení v obou směrech.
- **Dlouhá životnost**
  Valivá tělesa jsou vyráběna v natolik úzkých rozměrových a geometrických tolerancích, že jsou v rámci sady prakticky identická. Symetrické soudečky se sami nastavují (**obr. 3**) a zajišťují optimální rozložení zatížení podél soudečku a spolu se speciálním profilem zabraňují vzniku špiček napětí na koncích valivých těles (**obr. 4**).
- **Nízké tření**
  Samostředící soudečky udržují tření a od něho vznikající teplo na nízkých úrovních (**obr. 5**). Vodicí kroužek vede nezatížené soudečky, které tak vstupují do zatížené zóny v optimální poloze.
- **Robustní**
  Všechna soudečková ložiska SKF jsou vybavena pevnými klecemi okénkového nebo hřebenového typu.

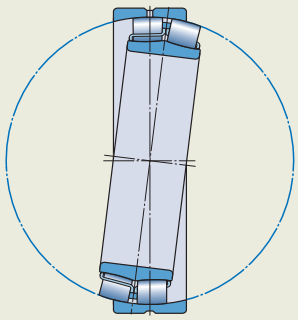
Obr. 1

Soudečkové ložisko



Obr. 2

Možnost naklápění ložiska



Provedení a varianty

Standardní sortiment SKF

Sortiment soudečkových ložisek SKF je nejširší na trhu. Standardní sortiment obsahuje následující ložiska:

- ložiska v provedení CC, CA a E
- ložiska s těsněním
- ložiska pro vibrační stroje
- ložiska pro větrnou energetiku

Všechna soudečková ložiska SKF jsou vyráběna jako ložiska SKF Explorer (**strana 7**) a téměř všechna jsou volitelně k dispozici i s kuželovou dírou. Kuželová díra má v závislosti na řadě ložisek:

- kuželovitost 1:12 (přídavné označení K)
- kuželovitost 1:30 (přídavné označení K30)

Ohledně velikostí a variant neuvedených v tabulkové části se obraťte na SKF.

Ložiska v provedení CC, CA a E

Ložiska v provedení CC

- mají dvě lisované ocelové klece okénkového typu, vnitřní kroužek bez přírub a vodicí kroužek středěný na vnitřním kroužku (**obr. 6**)
- jsou uvedena v tabulkové části s přídavným označením C nebo CC
- jsou uvedena v tabulkové části s přídavným označením EC nebo ECC a mají optimalizovanou vnitřní konstrukci pro zvýšenou únosnost

Ložiska v provedení CA

- mají masivní mosaznou hřebenovou klec, vnitřní kroužek s se zadržovací přírubou na obou stranách a volný vodicí kroužek středěný na vnitřním kroužku (**obr. 6**)

Příruby na vnitřním kroužku přidržují soudečky na svém místě při naklápění ložiska během montáže nebo údržby a nejsou určeny k vedení soudečků ani k přenášení axiálního zatížení.

- jsou uvedena v tabulkové části s přídavným označením CA
- jsou uvedena v tabulkové části přídavným označením ECA pro větší ložiska a mají optimalizovanou vnitřní konstrukci pro zvýšenou únosnost.

Ložiska v provedení E

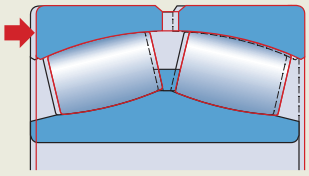
- mají dvě lisované ocelové klece okénkového typu, vnitřní kroužek bez přírub a volný vodicí kroužek středěný na vnitřním kroužku (d ≤ 65 mm) nebo na klecích (d > 65 mm) (**obr. 6**).
- jsou uvedena v tabulkové části přídavným označením E
- mají optimalizovanou vnitřní konstrukci pro zvýšenou únosnost

Klece

Informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

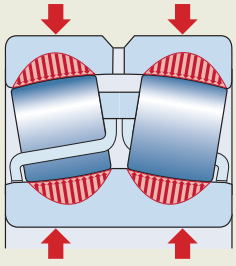
Obr. 3

Naklápění ložiska



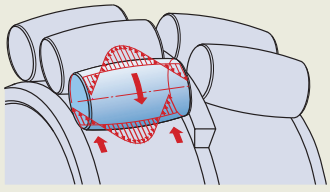
Obr. 4

Rozložení zatížení po délce valivých těles



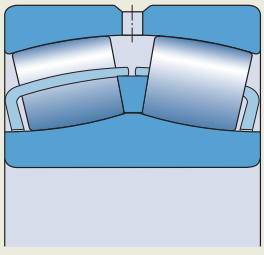
Obr. 5

Optimální vedení valivých těles

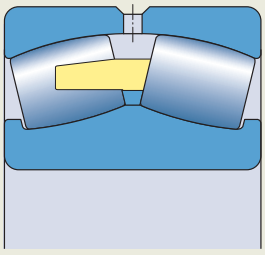


Obr. 6

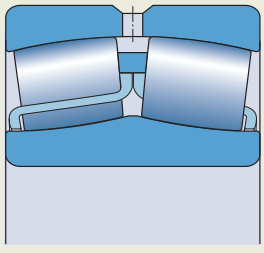
Základní provedení ložisek



Provedení CC



Provedení CA



Provedení E

Obvodová drážka a mazací otvory

- Ložiska v provedení CC a CA jsou opatřena obvodovou drážkou a třemi mazacími otvory ve vnějším kroužku (přídavné označení W33) nebo se třemi mazacími otvory ve vnějším kroužku (přídavné označení W20) (**obr. 7**).
- Ložiska v provedení E mají standardně obvodovou drážku a tři mazací otvory (**obr. 6**, **strana 775**). Toto provedení není uvedeno v označení ložiska (žádné přídavné označení).

Ložiska s těsněním

- mají stejné provedení a vnitřní konstrukci jako nezakrytá soudečková ložiska
- jsou standardně k dispozici i s válcovou dírou
- jsou dodávána již namazána plastickým mazivem a neměla by se vymývat
- mají obvodovou drážku a tři mazací otvory ve vnějším kroužku, kromě ložisek s přídavným označením W
- jsou vybavena kontaktním těsněním na jedné nebo obou stranách, vyrobeným z jednoho z následujících materiálů:
  - nitrilová pryž (NBR) vyztužená ocelovým plechem (přídavné označení CS nebo RS)
  - hydrogenovaná nitrilová pryž (HNBR) vyztužená ocelovým plechem (přídavné označení CS5 nebo RS5)
  - fluorkaučuková pryž (FKM) vyztužená ocelovým plechem (přídavné označení CS2)

Těsnění jsou nalisována v zápichu ve vnějším kroužku a těsní proti vnitřnímu kroužku (**obr. 8**). U větších ložisek jsou těsnění zajištěna pojistným kroužkem (**obr. 9**).

Ložiska s těsněním na obou stranách jsou z výroby již namazána na celou dobu jejich trvanlivosti a jsou prakticky bezúdržbová (*Životnost plastického maziva ložisek s těsněním*). Jsou naplněna jedním z následujících plastických maziv (**tabulka 1**):

- SKF LGEP 2 jako standard (přídavné označení VT143)
- SKF LGHB 2 (přídavné označení GEM9) nebo LGWM 2 (přídavné označení GLE) na vyžádání

Další informace o plastických mazivech jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Životnost plastického maziva ložisek s těsněním

Životnost plastického maziva ložisek s těsněním je uváděna jako L_{10}, tzn. jako doba, po jejímž uplynutí je 90 % ložisek stále ještě spolehlivě mazáno. Závisí na zatížení, provozní teplotě a hodnotě otáček. Pro ložiska se standardním plastickým mazivem SKF LGEP 2 (přídavné označení VT143) ji lze zjistit z diagramů:

- **diagram 1**, pro lehké zatížení ($P \leq 0{,}067\ C$)
- **diagram 2**, **strana 778**, pro normální zatížení ($P \leq 0{,}125\ C$)

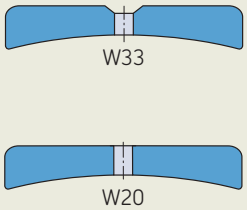
Životnost plastického maziva platí pro následující provozní podmínky:

- vodorovný hřídel
- otáčení vnitřního kroužku
- provozní teplota uvnitř zelené teplotní zóny plastického maziva (**tabulka 1**)
- stacionární stroje
- nízké úrovně vibrací
- poměr zatížení $F_a/F_r \leq e$ (**tabulková část**, **strana 792**)
- rychlost otáčení nižší než mezní otáčky (**tabulková část**) a nižší než mezní hodnoty v **tabulce 2**, **strana 778**

Pro jiné provozní podmínky lze životnost plastického maziva odhadnout vynásobením domazávacího intervalu nezakrytých ložisek (*Odhad domazávacího intervalu pro plastické mazivo*, **strana 111**) součinitelem 2,7.

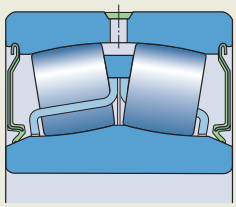
Obr. 7

Obvodová drážka a mazací otvory



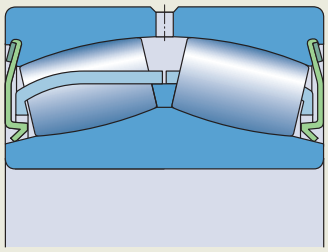
Obr. 8

Těsnění nalisovaná v zápichu ve vnějším kroužku



Obr. 9

Těsnění zajištěná pojistným kroužkem



Domazávání ložisek s těsněním

Je-li požadovaná trvanlivost ložiska delší než životnost plastického maziva, ložiska mohou vyžadovat domazávání. Vhodné množství plastického maziva pro domazání utěsněných ložisek lze zjistit pomocí vzorce

$G_p = 0{,}0015\ D\ B$

kde

G_p = množství plastického maziva [g]
D = vnější průměr ložiska [mm]
B = šířka ložiska [mm]

Pro zabránění poškození těsnění by plastické mazivo mělo být pomalu vtlačováno mazacími otvory ve vnějším kroužku, nejlépe za současného otáčení ložiska. SKF doporučuje domazávání stejným plastickým mazivem, jako je původní náplň.

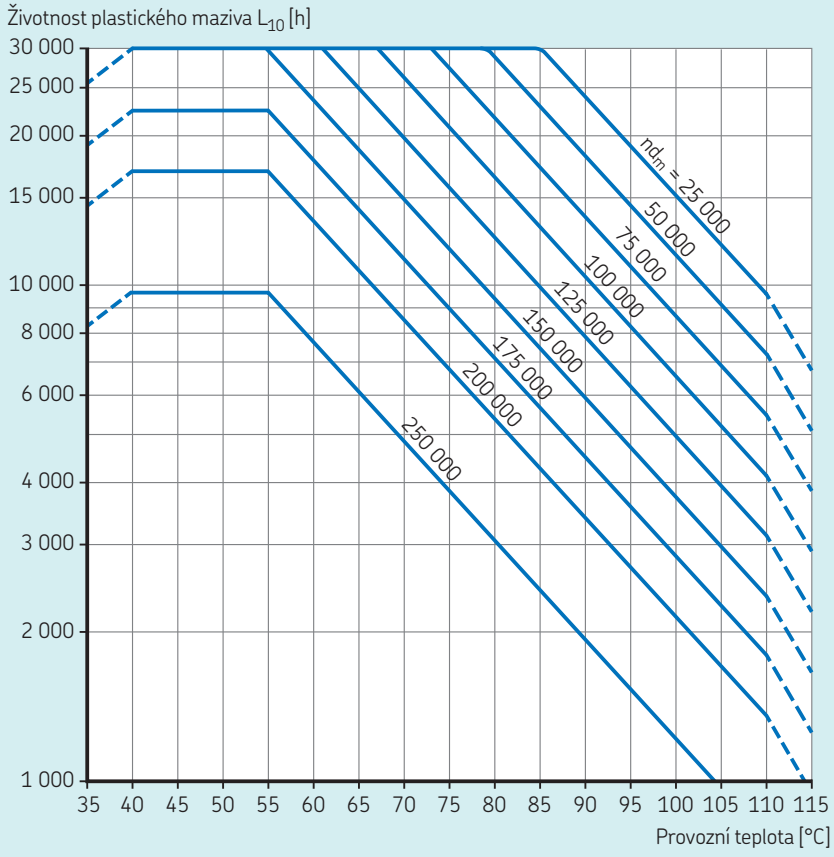
⚠ UPOZORNĚNÍ

Těsnění z FKM (fluorkaučuková pryž) vystavená otevřenému ohni nebo teplotám nad 300 °C *(570 °F)* představují ohrožení zdraví a životního prostředí! Zůstávají nebezpečná i po vychladnutí.

Přečtěte si a dodržujte bezpečnostní opatření uvedená na **straně 197**.

Diagram 1

Životnost plastického maziva soudečkových ložisek s těsněním s přídavným označením VT143, kde P ≤ 0,067 C



n = rychlost otáčení [1/min]
d_m = střední průměr ložiska [mm]
= 0,5 (d + D)

Tabulka 1

Technické údaje plastických maziv SKF pro soudečková ložiska s těsněním

Přídavné označení	Plastické mazivo	Rozsah teplot[1]	Zahušťovadlo	Typ základní olejové složky	Třída NLGI	Viskozita základní olejové složky [mm²/s] při 40 °C *(105 °F)*	při 100 °C *(210 °F)*
		–50 0 50 100 150 200 250 °C –60 30 120 210 300 390 480 °F					
VT143	LGEP 2		Lithné mýdlo	Minerální	2	200	16
GEM9	LGHB 2		Vápenatosulfonátový komplex	Minerální	2	400	26,5
GLE	LGWM 2		Vápenatosulfonátový komplex	Minerální/ syntetický	2	80	8,6

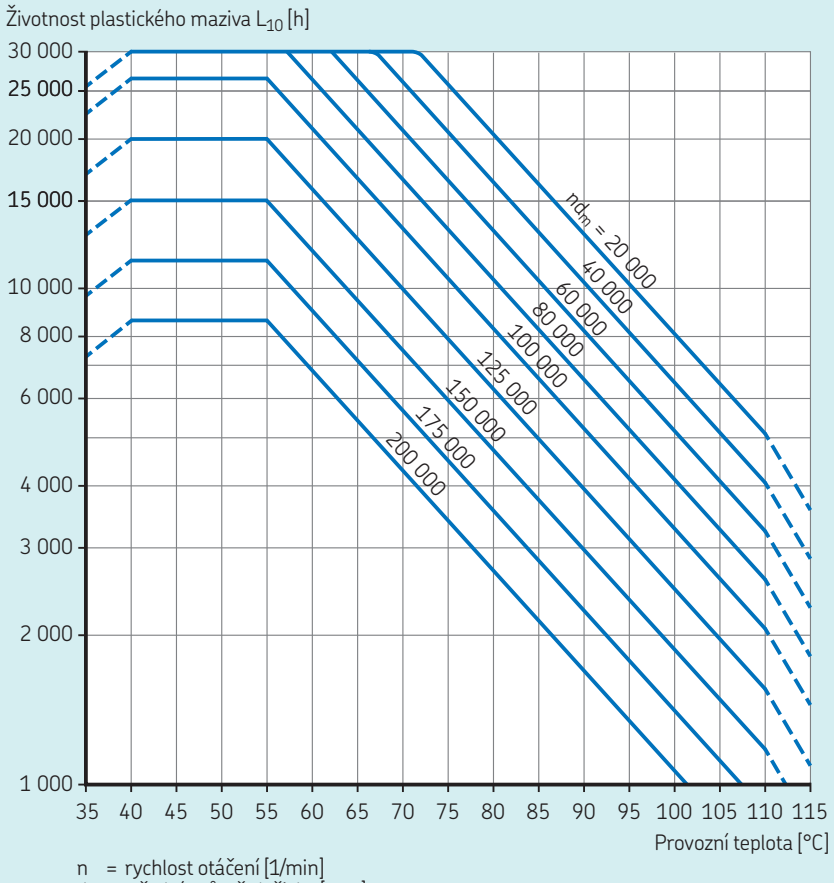
[1] Viz koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**)

Ložiska pro vibrační stroje a zařízení

- jsou k dispozici v řadě 223
- jsou k dispozici s válcovou nebo kuželovou dírou
- mají standardně vnitřní radiální vůli C4
- mají obvodovou drážku a tři mazací otvory ve vnějším kroužku
- jsou k dispozici s válcovou dírou potaženou materiálem PTFE (přídavné označení VA406), který brání stykové korozi mezi hřídelem a dírou ložiska při tepelném rozpínání hřídele u axiálně volných ložisek s obvodovým zatížením vnějšího kroužku.
- Hřídele proto nevyžadují žádné zvláštní tepelné zpracování ani povlaky.
- jsou vyráběna v následujících provedeních (**obr. 10**):
  - Ložiska E/VA405 mají dvě povrchově tvrzené lisované ocelové okénkové klece, vnitřní kroužek bez vodících přírub a vodicí kroužek středěný na vnitřním kroužku nebo na klecích.
  - Ložiska EJA/VA405 a CCJA/W33VA405 mají dvě povrchově tvrzené lisované ocelové okénkové klece, vnitřní kroužek bez vodících přírub a vodicí kroužek středěný oběžnou dráhou na vnějším kroužku.

Diagram 2

Životnost plastického maziva soudečkových ložisek s těsněním s přídavným označením VT143, kde P ≤ 0 125 C



n = rychlost otáčení [1/min]
d_m = střední průměr ložiska [mm]
= 0,5 (d + D)

Tabulka 2

Mezní otáčky pro výpočet životnosti plastického maziva u soudečkových ložisek s těsněním

Ložiskové řady	**Maximální hodnota nd_m** Malé zatížení (P ≤ 0,067 C)	Normální zatížení (P ≤ 0,125 C)
–	mm/min	
222, 239	250 000	200 000
223, 230, 231, 232, 240	250 000	150 000
241	150 000	80 000

Zrychlení

Ve vibračních strojích jsou valivá tělesa a klece ložisek vystavena zrychlením. To klade zvýšené požadavky na konstrukci ložiska. Soudečková ložiska SKF pro vibrační stroje mohou odolávat podstatně vyšším zrychlením než odpovídající standardní ložiska. Přípustné zrychlení závisí na mazivu a na režimu zrychlení.

- **Režim 1**
  Ložisko je vystaveno obvodovému zatížení vnějšího kroužku v kombinaci s rotujícím polem zrychlení nebo s vnitřně vyvolaným úhlovým polem zrychlení následkem rychlých změn rychlosti. V důsledku těchto zrychlení vytvářejí nezatížené soudečky cyklická zatížení klecí. Příklady: vibrační síta (**obr. 11**), budiče, planetové převodovky a obecné konstrukce vystavené rychlým startům a rychlým změnám rychlosti.

- **Režim 2**
  Ložisko je vystaveno nárazovým zatížením, která vytvářejí lineární zrychlení v konstantním radiálním směru, což způsobuje nárazy nezatížených soudečků na klec. Příklad: zrychlení vytvářené při přejezdu železničních kol přes kolejnicové spoje (**obr. 12**).

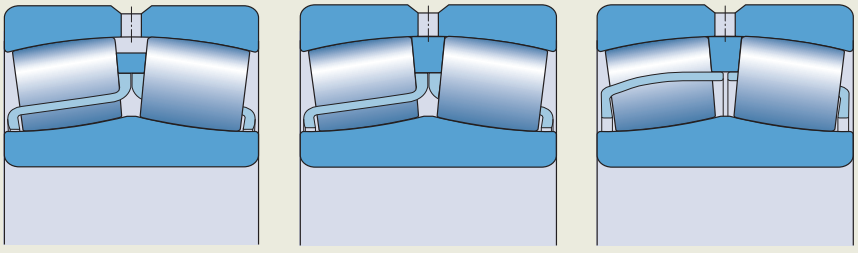
Silniční válce, kde válec vibruje proti relativně tvrdému povrchu, jsou vystaveny kombinaci zrychlení režimů 1 a 2. Hodnoty přípustného lineárního zrychlení jsou uvedeny v **tabulkové části, strana 792**, a platí pro ložiska mazaná olejem. Tyto hodnoty jsou vyjádřeny v násobcích g, kde g je gravitační zrychlení ($g = 9{,}81\ m/s^2$).

Systémová řešení pro vibrační síta

Kromě samostatných ložisek pro vibrační síta vyvinula SKF rovněž systémy pro detekci závad a uložení ložisek, která mohou zvýšit výkon, snížit nároky na údržbu a monitorovat stav vibračního strojního zařízení.

Obr. 10

Ložiska pro vibrační stroje a zařízení



Provedení E/VA405 | Provedení EJA/VA405 | Provedení CCJA/W33VA405

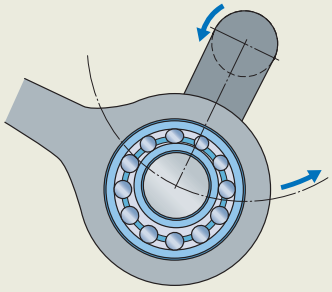
⚠ UPOZORNĚNÍ

Povlaky z PTFE vystavené otevřenému ohni nebo teplotám nad 300 °C *(570 °F)* ohrožují zdraví a životní prostředí! Zůstávají nebezpečná i po vychladnutí.

Přečtěte si a dodržujte bezpečnostní opatření uvedená na **straně 197**.

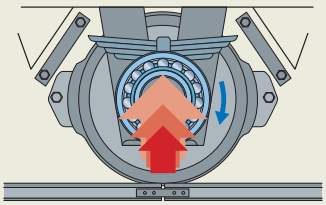
Obr. 11

Vibrační síto



Obr. 12

Valení kola přes kolejnicové spoje



Ložiska pro větrnou energetiku

- jsou k dispozici v řadě 240 s průměrem d ≥ 530 mm
- jsou speciálně určena pro hlavní hřídele větrných turbín
- mají optimalizovanou vnitřní geometrii s velkým průměrem valivých těles a zvýšeným stykovým úhlem pro vyšší axiální únosnost (**obr. 13**)
- mají litinovou klec vedenou valivými tělesy pro vyšší robustnost
- nemají žádný vodicí kroužek
- mají širokou mazací drážku ve vnějším kroužku a šest mazacích otvorů
- jsou označena v **tabulkové části, strana 792**, přídavným označením BC

Zakázková ložiska

SKF může nabídnout ložiska přizpůsobená potřebám aplikací s jedinečnými provozními podmínkami. Jde například o ložiska pro:

- tiskařské lisy, papírny nebo natírací stroje ve vysoce přesném provedení
- velmi náročné provozní podmínky, např. pro kontilití oceli
- aplikace s vysokými otáčkami
- montáž s volným uložením na čepech válců válcovacích stolic
- kolejová vozidla

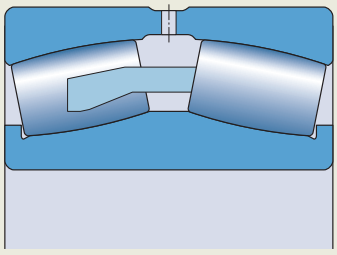
Ložiska pro aplikace s vysokými otáčkami

- mají o 50 % vyšší mezní otáčky než standardní ložiska
- jsou k dispozici v řadách 223, 232, 240 a 241 ve speciálním provedení
- nesou přídavné označení VA991
- vycházejí vstříc požadavkům trhu v segmentu průmyslových převodovek pro multi-megawattové výkony

Pro další informace o soudečkových ložiscích pro specializované aplikace se obraťte na SKF.

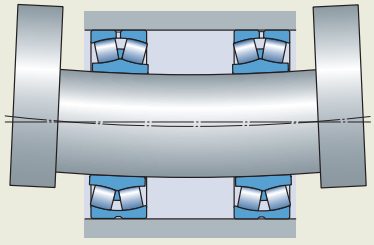
Obr. 13

Ložisko pro hlavní hřídel větrné turbíny



Obr. 14

Rotující prohnutí hřídele



Tabulka 3

Tolerance šířky soudečkových ložisek SKF Explorer

Průměr díry d		Tolerance šířky $t_{\Delta Bs}$	
>	≤	U	L
mm		µm	
18	**80**	0	–60
80	**250**	0	–80
250	**300**	0	–100

Tabulka 6

Přípustné úhlové naklopení

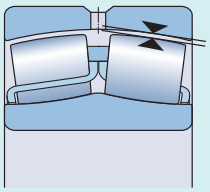
Ložiskové řady Velikosti	Přípustné úhlové naklopení
–	°
Řada 213	2
Řada 222	
Velikost < 52	2
Velikost ≥ 52	1,5
Řada 223	3
Řada 230	
Velikost < 56	2
Velikost ≥ 56	2,5
Řada 231	
Velikost < 60	2
Velikost ≥ 60	3
Řada 232	
Velikost < 52	2,5
Velikost ≥ 52	3,5
Řada 238	1,5
Řada 239	1,5
Řada 240	2
Řada 241	
Velikost < 64	2,5
Velikost ≥ 64	3,5
Řada 248	1,5
Řada 249	2,5

Údaje o ložisku

Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 15, kromě šířky ložisek s těsněním s označením začínajícím BS2
Tolerance Další informace → **strana 35**	Normální Geometrická tolerance P5 na vyžádání (přídavné označení C08) Kromě: • **Ložiska s průměrem d ≤ 300 mm:** – tolerance šířky minimálně o 50 % užší než norma ISO (**tabulka 3**) – geometrická tolerance P5 • **Ložiska pro vibrační stroje a zařízení:** – průměr díry P5 – vnější průměr P6 Hodnoty: ISO 492, (**tabulky 2**, **strana 38**, a **tabulky 4**, **strana 40**)
Vnitřní vůle Další informace → **strana 182**	Normální, C3 Zkontrolujte dostupnosti tříd vůle C2, C4 nebo C5 **Ložiska pro vibrační stroje a zařízení:** C4 Hodnoty: • válcová díra (**tabulka 4**, **strana 782**) • kuželová díra (**tabulka 5**, **strana 783**) Hodnoty jsou v souladu s normou ISO 5753-1 (pokud jsou standardizované) a jsou platné pro nenamontovaná ložiska a nulové měřící zatížení.
Přípustná nesouosost	• Směrné hodnoty pro lehká až normální zatížení (P ≤ 0,1 C) a stálou polohu nesouososti vzhledem k vnějšímu kroužku: **tabulka 6** Zda lze tyto hodnoty plně využít či nikoli, závisí na konstrukci ložiskového uzlu, opěrných plochách ložiska v tělese apod. • Není-li poloha nesouososti vzhledem k vnějšímu kroužku stálá, může v ložisku dojít k dalšímu prokluzování, což omezuje nesouosost na několik desetin stupně. Příklady: – vibrační síta s rotující nevývahou, kde s rotací hřídele rotuje i jeho prohnutí (**obr. 14**) – u opěrných válců papírenských strojů, v nichž dochází k průhybu stojícího hřídele • Aby se zabránilo škodlivým vlivům na účinnost těsnění, nesouosost ložisek s těsněním by neměla překročit 0,5°.

Tabulka 4

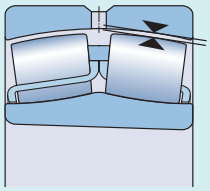
Radiální vnitřní vůle soudečkových ložisek s válcovou dírou



Průměr díry		Radiální vnitřní vůle									
d		C2		Normální		C3		C4		C5	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm									
18	**24**	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75
24	**30**	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95
30	**40**	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100
40	**50**	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125
50	**65**	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150
65	**80**	30	50	50	80	80	110	110	145	145	185
80	**100**	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225
100	**100**	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260
120	**140**	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300
140	**160**	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350
160	**180**	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390
180	**200**	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430
200	**225**	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470
225	**250**	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520
250	**280**	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570
280	**315**	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630
315	**355**	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690
355	**400**	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750
400	**450**	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820
450	**500**	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900
500	**560**	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1 000
560	**630**	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1 100
630	**710**	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1 190
710	**800**	210	390	390	580	580	770	770	1 010	1 010	1 300
800	**900**	230	430	430	650	650	860	860	1 120	1 120	1 440
900	**1 000**	260	480	480	710	710	930	930	1 220	1 220	1 570
1 000	**1 120**	290	530	530	780	780	1 020	1 020	1 330	1 330	1 720
1 120	**1 250**	320	580	580	860	860	1 120	1 120	1 460	1 460	1 870
1 250	**1 400**	350	640	640	950	950	1 240	1 240	1 620	1 620	2 060
1 400	**1 600**	400	720	720	1 060	1 060	1 380	1 380	1 800	1 800	2 300
1 600	**1 800**	450	810	810	1 180	1 180	1 550	1 550	2 000	2 000	2 550

Tabulka 5

Radiální vnitřní vůle soudečkových ložisek s kuželovou dírou



Průměr díry		Radiální vnitřní vůle									
d		C2		Normální		C3		C4		C5	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm									
24	**30**	20	30	30	40	40	55	55	75	–	–
30	**40**	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	**50**	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	**65**	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	**80**	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	**100**	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	**120**	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	**140**	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	**160**	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160	**180**	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	**200**	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	**225**	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	**250**	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	**280**	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	**315**	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	**355**	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	**400**	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	**450**	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	**500**	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1 000
500	**560**	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1 100
560	**630**	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1 230
630	**710**	350	510	510	670	670	850	850	1 090	1 090	1 360
710	**800**	390	570	570	750	750	960	960	1 220	1 220	1 500
800	**900**	440	640	640	840	840	1 070	1 070	1 370	1 370	1 690
900	**1 000**	490	710	710	930	930	1 190	1 190	1 520	1 520	1 860
1 000	**1 120**	530	770	770	1 030	1 030	1 300	1 300	1 670	1 670	2 050
1 120	**1 250**	570	830	830	1 120	1 120	1 420	1 420	1 830	1 830	2 250
1 250	**1 400**	620	910	910	1 230	1 230	1 560	1 560	2 000	2 000	2 450
1 400	**1 600**	680	1 000	1 000	1 350	1 350	1 720	1 720	2 200	2 200	2 700
1 600	**1 800**	750	1 110	1 110	1 500	1 500	1 920	1 920	2 400	2 400	2 950

Zatížení

Minimální zatížení

$P_m = 0{,}01\ C_0$

Ložiska mazaná olejem:

$n/n_r \leq 0{,}3 \quad \rightarrow \quad P_m = 0{,}003\ C_0$

$0{,}3 < n/n_r \leq 2 \quad \rightarrow \quad P_m = 0{,}003\ C_0 \left(1 + 2\sqrt{\frac{n}{n_r} - 0{,}3}\right)$

Další informace
→ **strana 106**

Axiální únosnost

Soudečková ložiska SKF jsou schopna přenášet axiální zatížení i čistě axiální zatížení.

Ložiska správně namontovaná na upínacím pouzdru na hladkých hřídelích bez osazení:

$F_{ap} = 0{,}003\ B\ d$

Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska

$F_a/F_r \leq e \quad \rightarrow \quad P = F_r + Y_1\ F_a$
$F_a/F_r > e \quad \rightarrow \quad P = 0{,}67\ F_r + Y_2\ F_a$

Další informace
→ **strana 91**

Ekvivalentní statické zatížení ložiska

$P_0 = F_r + Y_0\ F_a$

Další informace
→ **strana 105**

Symboly

B	šířka ložiska [mm]
C_0	základní statická únosnost [kN] (**tabulková část**, **strana 792**)
d	průměr díry ložiska [mm]
e	výpočtový součinitel (**tabulková část**)
F_a	axiální zatížení [kN]
F_{ap}	maximální přípustné axiální zatížení [kN]
F_r	radiální zatížení [kN]
P	ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
P_0	ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]
P_m	minimální ekvivalentní zatížení [kN]
n	otáčky (rychlost otáčení) [1/min]
n_r	referenční otáčky [ot/min] (**tabulková část**)
Y_0, Y_1, Y_2	výpočtové součinitele (**tabulková část**)

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota soudečkových ložisek může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků
- těsněními
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky

Soudečková ložiska SKF procházejí speciálním tepelným zpracováním. Ložiska jsou tepelně stabilizována nejméně na 200 °C *(390 °F)*.

Těsnění

Přípustná provozní teplota těsnění závisí na jejich materiálu:

- NBR: –40 až +90 °C *(–40 až +195 °F)*
- Krátkodobě mohou teploty dosáhnout až 120 °C *(250 °F)*.
- HNBR: –40 až +150 °C *(–40 až +300 °F)*
- FKM: –30 až +200 °C *(–20 až +390 °F)*

Nejvyšší teploty se obvykle vyskytují v místě těsnicího břitu.

Maziva

Mezní teploty pro plastická maziva používaná v soudečkových ložiscích SKF s těsněním jsou uvedena v **tabulce 1**, **strana 777**. Mezní teploty jiných plastických maziv SKF jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Přípustné otáčky

Přípustné otáčky v **tabulkové části** určují:

- **referenční otáčky**, které umožňují rychle posoudit možné otáčky z hlediska teplotních podmínek
- **mezní otáčky**, které představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 130**.

Použití ložisek

Volný prostor na obou stranách ložiska

Aby se zabránilo kolizi mezi otáčejícími se a neotáčejícími se částmi strojů, volný prostor (C_a) by měl odpovídat situaci na **obr. 15**. Potřebná šířka volného prostoru závisí na:

- skutečné nesouososti
- prostorových požadavcích pro mazivo

Požadovaný volný prostor by měl být nejméně 20násobkem minimální hodnoty radiální vnitřní vůle v nenamontovaném ložisku:

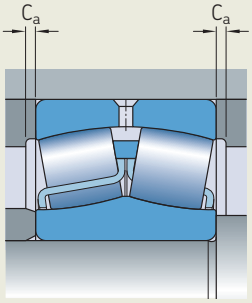
- s válcovou dírou (**tabulka 4**, **strana 782**)
- s kuželovou dírou (**tabulka 5**, **strana 783**)

Opěrné plochy pro ložiska s těsněním

Průměr opěrné plochy na hřídeli by neměl překročit $d_{a\ max}$ (**tabulková část**, **strana 792**) přinejmenším do vzdálenosti 1 až 2 mm od ložiska, aby se zabránilo kolizi s těsněním (**obr. 16**). Pokud mají být ložiska na hřídeli axiálně zajištěna pojistnou maticí, SKF doporučuje pro zabránění kolize s těsněním použít matici KMFE (**obr. 17**) nebo rozpěrný kroužek (**obr. 18**) mezi ložiskem a maticí.

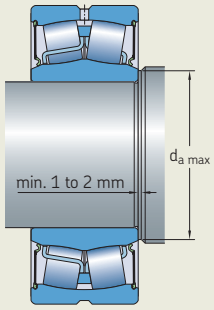
Obr. 15

Volný prostor na obou stranách ložiska



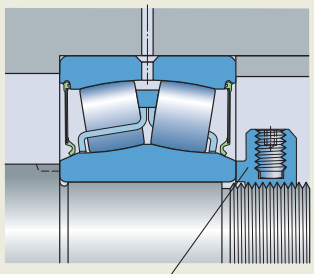
Obr. 16

Opěrná plocha na hřídeli pro ložisko s těsněním



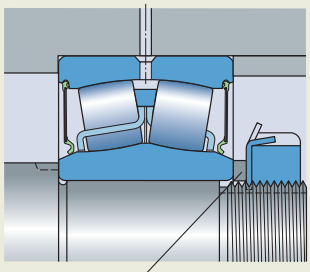
Obr. 17

Ložisko s těsněním axiálně zajištěné pojistnou maticí KMFE



Obr. 18

Ložisko s těsněním axiálně zajištěné pojistnou maticí KM(L) s rozpěrným kroužkem vloženým mezi pojistnou podložku a ložisko



Ložiska na pouzdrech

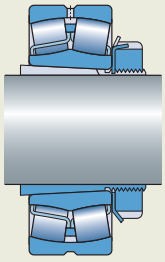
Pro soudečková ložiska s kuželovou dírou lze použít následující způsoby montáže:

- upínací pouzdro na hladkém hřídeli nebo hřídeli s osazením (**obr. 19**):
  - Upínací pouzdra SKF jsou dodávána kompletní včetně pojistného zařízení.
  - Použijte příslušnou sestavu upínacího pouzdra SKF pro ložiska s těsněním (**obr. 20**), aby se zabránilo kolizi pojistného zařízení s těsněním (**tabulková část**, **strana 824**). Alternativně může být mezi ložisko a pojistnou podložku vložen rozpěrný kroužek.
- stahovací pouzdro na hřídeli s osazením (**obr. 21**)

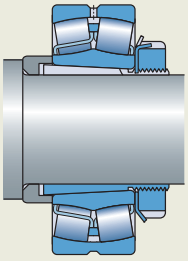
Další informace o pouzdrech jsou uvedeny v části *Upínací pouzdra*, **strana 1065**, a *Stahovací pouzdra*, **strana 1087**.

Obr. 19

Ložisko s kuželovou dírou namontované na upínacím pouzdru



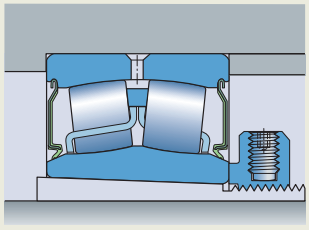
Na hladké hřídeli



Na osazené hřídeli

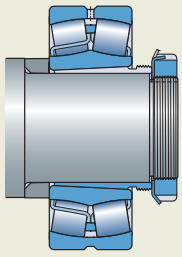
Obr. 20

Sestava upínacího pouzdra SKF pro ložiska s těsněním



Obr. 21

Ložisko s kuželovou dírou namontované na hřídeli s osazením s upínacím pouzdrem



Odpovídající ložisková tělesa

Kombinace soudečkového ložiska, vhodného upínacího pouzdra (v případě potřeby) a odpovídajícího ložiskového tělesa SKF vytváří cenově efektivní, zaměnitelné a spolehlivé řešení, které splňuje požadavky na snadnou údržbu.

Obsáhlý sortiment ložiskových těles SKF je k dispozici online na stránkách skf.com/housings.

Montáž

Při manipulaci se soudečkovými ložisky může dojít k axiálnímu posunutí kroužků a sady valivých těles z normální polohy. Stává se to zvláště při montáži ložisek s hřídelem nebo ložiskovým tělesem ve svislé poloze:

- sada valivých těles se spolu s vnitřním nebo vnějším kroužkem posune dolů a výsledkem je nulová vůle.
- Když následně dojde k roztažení nebo smrštění kroužků ložiska vlivem uložení s přesahem, může vzniknout předpětí.

Pokud to tedy situace umožňuje, postupujte následovně:

- Při montáži soudečkových ložisek nastavte hřídel nebo ložiskové těleso do vodorovné polohy.
- Při montáži srovnejte valivá tělesa otočením vnitřního nebo vnějšího kroužku.

  Není-li to možné, použijte nástroj pro manipulaci s ložisky nebo jiné zařízení pro zajištění vyrovnání dílů ložiska.

Montáž ložisek s těsněním

SKF nedoporučuje zahřívat soudečková ložiska s těsněním během montáže nad teplotu 80 °C *(175 °F)*. Pokud je však použití vyšší teploty nezbytné, pak se ujistěte, že teplota nepřesáhne hodnotu povolené teploty pro těsnění nebo plastické mazivo. Volí se vždy ta hodnota, která je nižší.

Montáž ložisek s kuželovou dírou

U ložisek s kuželovou dírou se používá montáž s přesahem. Pro získání správné velikosti přesahu je možné použít jeden z následujících postupů:

1 **Měření zmenšení vůle (tabulka 7)**

2 **Měření utahovacího úhlu pojistné matice (tabulka 7)**

3 **Měření axiálního posunutí (tabulka 7)**

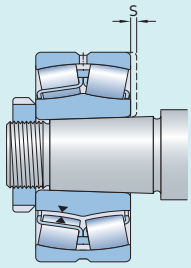
4 **Použití metody SKF Drive-up**
Pro ložiska s průměrem d > 100 mm doporučuje SKF použití metody Drive-up. Jedná se o rychlou, spolehlivou a bezpečnou metodu pro zajištění vhodného přesahu. Další informace jsou k dispozici online na skf.com/drive-up.

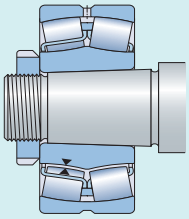
5 **Měření roztažení vnitřního kroužku**
Další informace jsou k dispozici online na skf.com/sensormount.

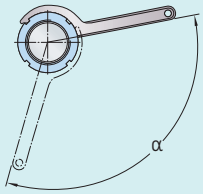
Další informace o těchto montážních postupech jsou uvedeny v části *Montáž ložisek s kuželovou dírou*, **strana 203**, nebo *Příručka SKF pro údržbu ložisek*.

Tabulka 7

Hodnoty zmenšení radiální vůle, utahovacího úhlu pojistné matice a axiálního posunutí soudečkových ložisek s kuželovou dírou







Průměr díry		**Zmenšení radiální vnitřní vůle**		**Axiální nasunutí**[1) 2)]				**Utahovací úhel pojistné matice**[2)]
d				s				α
				Kuželovitost 1:12		Kuželovitost 1:30		Kuželovitost 1:12
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
mm		mm		mm				°
24	**30**	0,01	0,015	0,25	0,29	–	–	100
30	**40**	0,015	0,02	0,3	0,35	–	–	115
40	**50**	0,02	0,025	0,37	0,44	–	–	130
50	**65**	0,025	0,035	0,45	0,54	1,15	1,35	115
65	**80**	0,035	0,04	0,55	0,65	1,4	1,65	130
80	**100**	0,04	0,05	0,66	0,79	1,65	2	150
100	**120**	0,05	0,06	0,79	0,95	2	2,35	
120	**140**	0,06	0,075	0,93	1,1	2,3	2,8	
140	**160**	0,07	0,085	1,05	1,3	2,65	3,2	
160	**180**	0,08	0,095	1,2	1,45	3	3,6	
180	**200**	0,09	0,105	1,3	1,6	3,3	4	
200	**225**	0,1	0,12	1,45	1,8	3,7	4,45	
225	**250**	0,11	0,13	1,6	1,95	4	4,85	
250	**280**	0,12	0,15	1,8	2,15	4,5	5,4	
280	**315**	0,135	0,165	2	2,4	4,95	6	
315	**355**	0,15	0,18	2,15	2,65	5,4	6,6	
355	**400**	0,17	0,21	2,5	3	6,2	7,6	
400	**450**	0,195	0,235	2,8	3,4	7	8,5	
450	**500**	0,215	0,265	3,1	3,8	7,8	9,5	
500	**560**	0,245	0,3	3,4	4,1	8,4	10,3	
560	**630**	0,275	0,34	3,80	4,65	9,50	11,60	
630	**710**	0,31	0,38	4,25	5,2	10,6	13	
710	**800**	0,35	0,425	4,75	5,8	11,9	14,5	
800	**900**	0,395	0,48	5,4	6,6	13,5	16,4	
900	**1 000**	0,44	0,535	6	7,3	15	18,3	
1 000	**1 120**	0,49	0,6	6,4	7,8	16	19,5	
1 120	**1 250**	0,55	0,67	7,1	8,7	17,8	21,7	
1 250	**1 400**	0,61	0,75	8	9,7	19,9	24,3	
1 400	**1 600**	0,7	0,85	9,1	11,1	22,7	27,7	
1 600	**1 800**	0,79	0,96	10,2	12,5	25,6	31,2	

Použití doporučených hodnot zabraňuje protáčení vnitřního kroužku, ale nezajišťuje správnou radiální vnitřní vůli během provozu. Další vliv má uložení ložiska v tělese a teplotní spád mezi vnitřním a vnějším kroužkem, což je třeba vzít v úvahu při výběru třídy radiální vnitřní vůle ložiska (*Volba počáteční vnitřní vůle*, **strana 183**).

1) Neplatí pro metodu SKF Drive-up.
2) Uvedené hodnoty platí pouze pro plné ocelové hřídele a všeobecné použití. Slouží pouze jako směrné hodnoty, protože je obtížné stanovit přesnou výchozí polohu. Mezi různými ložiskovými řadami rovněž existují mírné rozdíly v axiálním posunutí s.

Systém označení



Přídavná označení před základním označením

BS2-.. Ložisko, označeno číslem výkresu
ZE Ložisko uzpůsobené pro použití metody montáže SensorMount

Základní označení

Uvedeno v **tabulce 4**, **strana 30**
Čtyřmístné číslo: identifikace čísla výkresu

Přídavná označení

Skupina 1: Vnitřní konstrukce

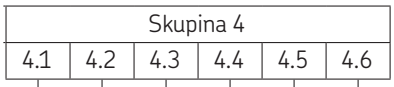
BC Ložiska pro hlavní hřídele větrných turbín s litinovou klecí vedenou valivými tělesy
CA, CAC Zadržovací příruby na vnitřním kroužku, vodicí kroužek středěný na vnitřním kroužku, masivní mosazná klec
CC(J), CJ Vnitřní kroužek bez přírub, vodicí kroužek středěný na vnitřním kroužku, dvě lisované ocelové klece
CCJA, EJA Vnitřní kroužek bez přírub, vodicí kroužek středěný na oběžné dráze vnějšího kroužku, dvě lisované ocelové klece
E Optimalizované vnitřní provedení pro zvýšenou únosnost
řada 213, 222 a 223: Vnitřní kroužek bez přírub a dvě lisované ocelové klece. Obvodová drážka a tři mazací otvory na vnějším kroužku.
d ≤ 65 mm: Vodicí kroužek středěný na vnitřním kroužku
d > 65 mm: Vodicí kroužek středěný klecí

Skupina 2: Vnější konstrukce (těsnění, drážka na pojistný kroužek, atd.)

-CS, -2CS Kontaktní těsnění, NBR, na jedné nebo obou stranách
-CS2, -2CS2 Kontaktní těsnění, FKM, na jedné nebo obou stranách
-CS5, -2CS5 Kontaktní těsnění, HNBR, na jedné nebo obou stranách
-RS, -2RS Kontaktní těsnění, NBR, na jedné nebo obou stranách
-RS5, -2RS5 Kontaktní těsnění, HNBR, na jedné nebo obou stranách
K Kuželová díra, kuželovitost 1:12
K30 Kuželová díra, kuželovitost 1:30

Skupina 3: Konstrukce klece

F Masivní ocelová klec, vedená na vnitřním kroužku
FA Masivní ocelová klec, vedená na vnějším kroužku
J Lisovaná ocelová klec, vedená na vnitřním kroužku
JA Lisovaná ocelová klec, vedená na vnějším kroužku
MA Masivní mosazná klec, vedená na vnějším kroužku



Skupina 4.6: Další varianty

R505	Ložisko pro železniční nápravové skříně
VA405	Ložisko pro vibrační aplikace, povrchově kalené lisované ocelové klece
VA406	Stejné jako VA405, válcová díra vnitřního kroužku s povlakem PTFE
VA991	Ložisko pro aplikace s vysokými otáčkami
VE552(E)	Vnější kroužek se třemi rovnoměrně rozmístěnými závitovými dírami na jednom čele pro závěsné šrouby. E označuje, že s ložiskem jsou dodávány příslušné šrouby s okem.
VE553(E)	Stejné jako VE552(E), ale závitové díry na obou čelech
VG114	Povrchově tvrzené lisované ocelové klece
VQ424	Přesnost chodu lepší než C08

Skupina 4.5: Mazání

GEM9	Naplněno na 70–100% plastickým mazivem SKF LGHB 2
GLE	Naplněno na 25–45% plastickým mazivem SKF LGWM 2
VT143	Naplněno na 25–45% plastickým mazivem SKF LGEP 2
VT143B	Naplněno na 45–60% plastickým mazivem SKF LGEP 2
VT143C	Naplněno na 70–100% plastickým mazivem SKF LGEP 2
W64	Solid Oil ("tuhý" olej)
W	Bez obvodové drážky a mazacích otvorů ve vnějším kroužku
W20	Tři mazací otvory ve vnějším kroužku
W26	Šest mazacích otvorů ve vnitřním kroužku
W33	Obvodová drážka a tři mazací otvory ve vnějším kroužku
W33X	Obvodová drážka a šest mazacích otvorů ve vnějším kroužku
W77	Mazací otvory W33 zaslepené zátkami
W513	W26 + W33

Skupina 4.4: Stabilizace

Skupina 4.3: Sady ložisek, párovaná ložiska

Skupina 4.2: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod

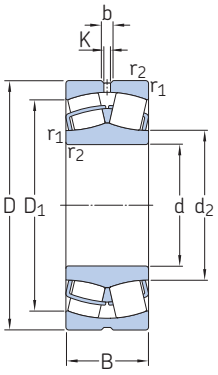
C08	Přesnost chodu podle třídy přesnosti P5
C083	C08 + C3
C084	C08 + C4
C2	Radiální vnitřní vůle menší než Normální
C3	Radiální vnitřní vůle větší než Normální
C4	Radiální vnitřní vůle větší než C3
C5	Radiální vnitřní vůle větší než C4
P5	Rozměrová přesnost a přesnost chodu podle třídy přesnosti P5
P6	Rozměrová přesnost a přesnost chodu podle třídy přesnosti P6
P62	P6 + C2

Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování

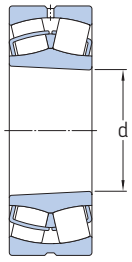
235220	Cementovaný vnitřní kroužek se šroubovitou drážkou v díře
HA3	Cementovaný vnitřní kroužek

9.1 Soudečková ložiska

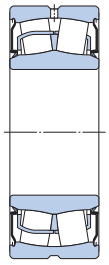
d **20 – 55** mm



Válcová díra



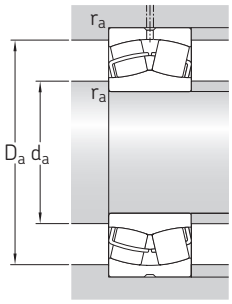
Kuželová díra

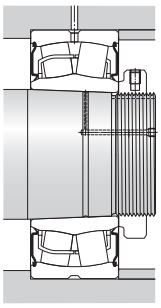


S těsněním (2RS)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko válcová díra	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
20	52	18	49,9	44	4,75	13 000	17 000	0,28	22205/20 E	–
25	52	18	49,9	44	4,75	13 000	17 000	0,26	▸ 22205 E	▸ 22205 EK
	52	23	49,9	44	4,75	–	6 100	0,26	▸ BS2-2205-2RS/VT143	–
	62	17	49,1	41,5	4,55	9 300	12 000	0,28	21305 CC	–
30	62	20	66,1	60	6,4	10 000	14 000	0,29	▸ 22206 E	▸ 22206 EK
	62	25	66,1	60	6,4	–	5 100	0,34	▸ BS2-2206-2RS/VT143	–
	72	19	65,7	61	6,8	8 200	10 000	0,41	21306 CC	–
35	72	23	88,8	85	9,3	9 000	12 000	0,45	▸ 22207 E	▸ 22207 EK
	72	28	88,8	85	9,3	–	4 300	0,52	▸ BS2-2207-2RS/VT143	–
	80	21	79,2	72	8,15	7 300	9 500	0,55	21307 CC	–
40	80	23	98,5	90	9,8	8 000	11 000	0,53	▸ 22208 E	▸ 22208 EK
	80	28	98,5	90	9,8	–	3 900	0,57	▸ BS2-2208-2RS/VT143	▸ BS2-2208-2RSK/VT143
	90	23	107	108	11,8	7 000	9 500	0,75	▸ 21308 E	21308 EK
	90	33	155	140	15	6 000	8 000	1,05	▸ 22308 E/VA405	–
	90	33	155	140	15	6 000	8 000	1,05	▸ 22308 E	▸ 22308 EK
	90	38	155	140	15	–	3 900	1,2	▸ BS2-2308-2RS/VT143	–
45	85	23	104	98	10,8	7 500	10 000	0,58	▸ 22209 E	▸ 22209 EK
	85	28	104	98	10,8	–	3 500	0,66	▸ BS2-2209-2RS/VT143	▸ BS2-2209-2RSK/VT143
	100	25	129	127	13,7	6 300	8 500	0,99	21309 E	▸ 21309 EK
	100	36	190	183	19,6	5 300	7 000	1,4	▸ 22309 E/VA405	–
	100	36	190	183	19,6	5 300	7 000	1,4	▸ 22309 E	▸ 22309 EK
	100	42	190	183	19,6	–	3 400	1,6	▸ BS2-2309-2RS/VT143	–
50	90	23	107	108	11,8	7 000	9 500	0,63	▸ 22210 E	▸ 22210 EK
	90	28	107	108	11,8	–	3 200	0,7	▸ BS2-2210-2RS/VT143	▸ BS2-2210-2RSK/VT143
	110	27	159	166	18,6	5 600	7 500	1,35	▸ 21310 E	▸ 21310 EK
	110	40	228	224	24	4 800	6 300	1,9	▸ 22310 E/VA405	–
	110	40	228	224	24	4 800	6 300	1,9	▸ 22310 E	▸ 22310 EK
	110	45	228	224	24	–	3 000	2,1	▸ BS2-2310-2RS/VT143	–
55	100	25	129	127	13,7	6 300	8 500	0,84	▸ 22211 E	▸ 22211 EK
	100	31	129	127	13,7	–	2 900	1	▸ BS2-2211-2RS/VT143	▸ BS2-2211-2RSK/VT143
	120	29	159	166	18,6	5 600	7 500	1,7	▸ 21311 E	▸ 21311 EK
	120	43	280	280	30	4 300	5 600	2,45	▸ 22311 E	▸ 22311 EK
	120	43	280	280	30	4 300	5 600	2,45	▸ 22311 E/VA405	22311 EK/VA405
	120	49	280	280	30	–	2 800	2,8	▸ BS2-2311-2RS/VT143	–

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka

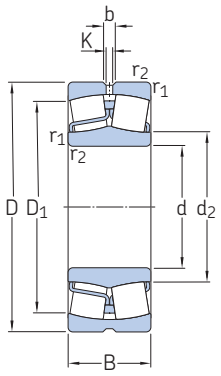




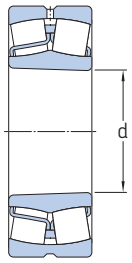
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
20	31,3	44,2	3,7	2	1	25,6	–	46,4	1	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
25	31,3	44,2	3,7	2	1	30,6	–	46,4	1	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	30	46,6	4,4	2	1	30	30	46,4	1	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	35,7	50,7	–	–	1,1	32	–	55	1	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
30	37,6	53	3,7	2	1	35,6	–	56,4	1	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	35,8	56,4	4,4	2	1	35,5	35,5	56,4	1	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	43,3	58,8	–	–	1,1	37	–	65	1	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
35	44,5	61,8	3,7	2	1,1	42	–	65	1	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	42,4	65,3	4,4	2	1,1	42	42	65	1	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	47,2	65,6	–	–	1,5	44	–	71	1,5	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
40	49,6	69,4	6	3	1,1	47	–	73	1	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	47,2	72,8	6	3	1,1	47	47	73	1	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	60	79,8	5,5	3	1,5	49	–	81	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	49,9	74,3	6	3	1,5	49	–	81	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8	115 g	31 g
	49,9	74,3	6	3	1,5	49	–	81	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	47,5	79,3	6	3	1,5	47,5	47,5	81	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
45	54,4	74,4	5,5	3	1,1	52	–	78	1	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	52,5	77,8	6	3	1,1	52	52	78	1	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	65,3	88	6	3	1,5	54	–	91	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	57,6	83,4	6	3	1,5	54	–	91	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8	97 g	29 g
	57,6	83,4	6	3	1,5	54	–	91	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	55	88,5	6	3	1,5	54	55	91	1,5	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
50	60	79	5,5	3	1,1	57	–	83	1	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	58,1	82,3	6	3	1,1	57	58	83	1	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	72,7	96,8	6	3	2	61	–	99	2	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	63,9	91,9	6	3	2	61	–	99	2	0,37	1,8	2,7	1,8	85 g	28 g
	63,9	91,9	6	3	2	61	–	99	2	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	61,5	96,8	6	3	2	61	61	99	2	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
55	65,3	88	6	3	1,5	64	–	91	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	63,5	92	6	3	1,5	63,5	63,5	91	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	72,7	96,2	6	3	2	66	–	109	2	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	70,1	102	5,5	3	2	66	–	109	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	70,1	102	5,5	3	2	66	–	109	2	0,35	1,9	2,9	1,8	78 g	26 g
	67,5	107	6	3	2	66	67	109	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–

[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

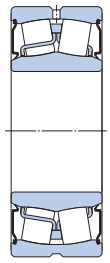
d **60 – 80** mm



Válcová díra



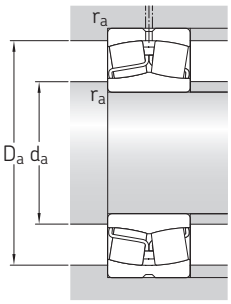
Kuželová díra

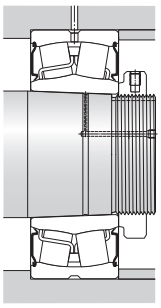


S těsněním (2RS, 2RS5)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko válcová díra	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
60	110	28	159	166	18,6	5 600	7 500	1,15	▸ 22212 E	▸ 22212 EK
	110	34	159	166	18,6	–	2 700	1,3	▸ BS2-2212-2RS/VT143	▸ BS2-2212-2RSK/VT143
	130	31	217	240	26,5	4 800	6 300	2,1	▸ 21312 E	▸ 21312 EK
	130	46	325	335	36	4 000	5 300	3,1	▸ 22312 E	▸ 22312 EK
	130	46	325	335	36	4 000	5 300	3,1	▸ 22312 E/VA405	22312 EK/VA405
	130	53	325	335	36	–	2 500	3,4	▸ BS2-2312-2RS/VT143	–
65	100	35	137	173	20,4	–	2 600	0,95	24013-2RS5W/VT143	–
	100	35	137	173	20,4	4 300	6 300	0,95	24013 CC/W33	24013 CCK30/W33
	120	31	198	216	24	5 000	7 000	1,55	▸ 22213 E	▸ 22213 EK
	120	38	198	216	24	–	2 400	1,6	▸ BS2-2213-2RS/VT143	▸ BS2-2213-2RSK/VT143
	140	33	243	270	29	4 300	6 000	2,55	▸ 21313 E	▸ 21313 EK
	140	48	357	360	38	3 800	5 000	3,75	▸ 22313 E	▸ 22313 EK
	140	48	357	360	38	3 800	5 000	3,75	▸ 22313 E/VA405	22313 EK/VA405
	140	56	357	360	38	–	2 400	4,15	▸ BS2-2313-2RS/VT143	–
70	125	31	213	228	25,5	5 000	6 700	1,55	▸ 22214 E	▸ 22214 EK
	125	38	213	228	25,5	–	2 300	1,8	▸ BS2-2214-2RS/VT143	▸ BS2-2214-2RSK/VT143
	150	35	291	325	34,5	4 000	5 600	3,1	▸ 21314 E	▸ 21314 EK
	150	51	413	430	45	3 400	4 500	4,55	▸ 22314 E	▸ 22314 EK
	150	51	413	430	45	3 400	4 500	4,55	▸ 22314 E/VA405	▸ 22314 EK/VA405
	150	60	413	430	45	–	2 100	5,1	▸ BS2-2314-2RS/VT143	–
75	115	40	181	232	28,5	–	2 300	1,55	24015-2RS5/VT143	–
	115	40	181	232	28,5	3 800	5 300	1,55	▸ 24015 CC/W33	24015 CCK30/W33
	130	31	217	240	26,5	4 800	6 300	1,7	▸ 22215 E	▸ 22215 EK
	130	38	217	240	26,5	–	2 200	2,1	▸ BS2-2215-2RS/VT143	▸ BS2-2215-2RSK/VT143
	160	37	291	325	34,5	4 000	5 600	3,75	▸ 21315 E	▸ 21315 EK
	160	55	462	475	48	3 200	4 300	5,55	▸ 22315 E	▸ 22315 EK
	160	55	462	475	48	3 200	4 300	5,55	▸ 22315 EJA/VA405	22315 EKJA/VA405
	160	64	462	475	48	–	2 100	6,5	▸ BS2-2315-2RS/VT143	▸ BS2-2315-2RSK/VT143
80	140	33	243	270	29	4 300	6 000	2,1	▸ 22216 E	▸ 22216 EK
	140	40	243	270	29	–	2 000	2,4	▸ BS2-2216-2RS/VT143	▸ BS2-2216-2RSK/VT143
	170	39	331	375	39	3 800	5 300	4,45	▸ 21316 E	▸ 21316 EK
	170	58	516	530	54	3 000	4 000	6,6	▸ 22316 E	▸ 22316 EK
	170	58	516	530	54	3 000	4 000	6,6	▸ 22316 EJA/VA405	22316 EKJA/VA405
	170	67	516	530	54	–	2 000	7,2	BS2-2316-2RS/VT143	–

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



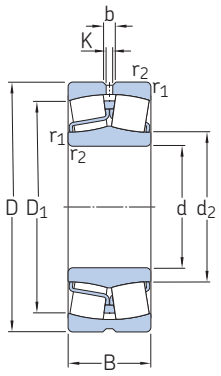


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
60	72,7	96,5	6	3	1,5	69	–	101	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	69,7	101	6	3	1,5	69	69	101	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	87,8	115	6	3	2,1	72	–	118	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	77,9	110	8,3	4,5	2,1	72	–	118	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	77,9	110	8,3	4,5	2,1	72	–	118	2	0,35	1,9	2,9	1,8	70 g	25 g
	75	117	8,3	4,5	2,1	72	75	118	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
65	71,6	93,5	–	–	1,1	71	71	94	1	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	73,9	87,3	3,7	2	1,1	71	–	94	1	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	80,1	106	6	3	1,5	74	–	111	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	76,5	110	6	3	1,5	74	76	111	1,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	94,7	124	6	3	2,1	77	–	128	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	81,6	118	8,3	4,5	2,1	77	–	128	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	81,6	118	8,3	4,5	2,1	77	–	128	2	0,35	1,9	2,9	1,8	69 g	24 g
	78,7	125	8,3	4,5	2,1	77	78	128	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
70	83	111	6	3	1,5	79	–	116	1,5	0,23	2,9	4,4	2,8	–	–
	80,1	116	6	3	1,5	79	80	116	1,5	0,23	2,9	4,4	2,8	–	–
	101	133	6	3	2,1	82	–	138	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	90,3	128	8,3	4,5	2,1	82	–	138	2	0,33	2	3	2	–	–
	90,3	128	8,3	4,5	2,1	82	–	138	2	0,33	2	3	2	61 g	23 g
	86,7	136	8,3	4,5	2,1	82	86	138	2	0,33	2	3	2	–	–
75	81,8	106	6	3	1,1	81	81	109	1	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	84,2	100	5,5	3	1,1	81	–	109	1	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	87,8	115	6	3	1,5	84	–	121	1,5	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	84,5	120	6	3	1,5	84	84	121	1,5	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	101	133	6	3	2,1	87	–	148	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	92,8	135	8,3	4,5	2,1	87	–	148	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	92,8	135	8,3	4,5	2,1	87	–	148	2	0,35	1,9	2,9	1,8	88 g	23 g
	89,9	140	8,3	4,5	2,1	87	89	148	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
80	94,7	124	6	3	2	91	–	129	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	91,7	129	6	3	2	91	91	129	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	106	141	6	3	2,1	92	–	158	2	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	98,3	143	8,3	4,5	2,1	92	–	158	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	98,3	143	8,3	4,5	2,1	92	–	158	2	0,35	1,9	2,9	1,8	80 g	22 g
	94,2	150	8,3	4,5	2,1	92	94	158	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–

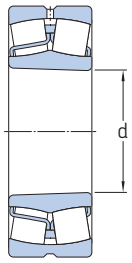
[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.1 Soudečková ložiska

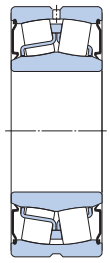
d **85 – 100** mm



Válcová díra



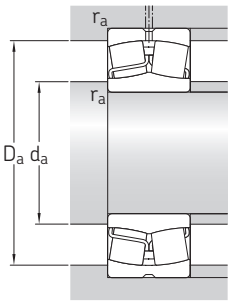
Kuželová díra

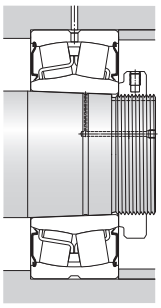


S těsněním (2RS, 2RS5)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko válcová díra	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
85	150	36	291	325	34,5	4 000	5 600	2,7	▸ 22217 E	▸ 22217 EK
	150	44	291	325	34,5	–	1 900	3	▸ BS2-2217-2RS/VT143	▸ BS2-2217-2RSK/VT143
	180	41	331	375	39	3 800	5 300	5,2	▸ 21317 E	▸ 21317 EK
	180	60	577	620	61	2 800	3 800	7,65	▸ 22317 E	▸ 22317 EK
	180	60	577	620	61	2 800	3 800	7,65	▸ 22317 EJA/VA405	22317 EKJA/VA405
	180	60	577	620	61	2 800	3 800	7,65	22317 EJA/VA406	–
90	160	40	331	375	39	3 800	5 300	3,4	▸ 22218 E	▸ 22218 EK
	160	48	331	375	39	–	1 800	3,7	▸ BS2-2218-2RS/VT143	▸ BS2-2218-2RSK/VT143
	160	52,4	372	440	48	2 800	3 800	4,65	▸ 23218 CC/W33	▸ 23218 CCK/W33
	190	43	393	450	45,5	3 600	4 800	6,1	▸ 21318 E	▸ 21318 EK
	190	64	637	695	67	2 600	3 600	9,05	▸ 22318 E	▸ 22318 EK
	190	64	637	695	67	2 600	3 600	9,05	▸ 22318 EJA/VA405	22318 EKJA/VA405
	190	73	637	695	67	–	1 700	9,8	▸ BS2-2318-2RS5/VT143	▸ BS2-2318-2RS5K/VT143
95	170	43	393	450	45,5	3 600	4 800	4,15	▸ 22219 E	▸ 22219 EK
	170	51	393	450	45,5	–	1 700	4,65	BS2-2219-2RS/VT143	–
	200	45	433	490	49	3 400	4 500	7,05	21319 E	21319 EK
	200	67	699	765	73,5	2 600	3 400	10,5	▸ 22319 E	▸ 22319 EK
	200	67	699	765	73,5	2 600	3 400	10,5	▸ 22319 EJA/VA405	22319 EKJA/VA405
100	150	50	296	415	45,5	–	1 700	3,15	24020-2RS5/VT143	–
	150	50	296	415	45,5	2 800	4 000	3,15	▸ 24020 CC/W33	24020 CCK30/W33
	165	52	385	490	53	3 000	4 000	4,55	▸ 23120 CC/W33	▸ 23120 CCK/W33
	165	52	386	490	53	–	1 700	4,55	▸ 23120-2RS5/VT143	–
	165	65	468	640	68	2 400	3 200	5,65	▸ 24120 CC/W33	24120 CCK30/W33
	165	65	470	640	68	–	1 700	5,65	24120-2RS5/VT143	–
	180	46	433	490	49	3 400	4 500	4,9	▸ 22220 E	▸ 22220 EK
	180	55	433	490	49	–	1 600	5,5	BS2-2220-2RS5/VT143	BS2-2220-2RS5K/VT143
	180	60,3	498	600	63	2 400	3 400	6,85	▸ 23220 CC/W33	▸ 23220 CCK/W33
	180	60,3	499	600	63	–	1 600	6,85	▸ 23220-2RS/VT143	–
	180	60,3	499	600	63	–	1 600	6,85	23220-2RS5/VT143	–
	215	47	433	490	49	3 400	4 500	8,6	21320 E	21320 EK
	215	73	847	950	88	2 400	3 000	13,5	▸ 22320 E	▸ 22320 EK
	215	73	847	950	88	2 400	3 000	13,5	▸ 22320 EJA/VA405	▸ 22320 EKJA/VA405
	215	73	847	950	88	2 400	3 000	13,5	22320 EJA/VA406	–

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



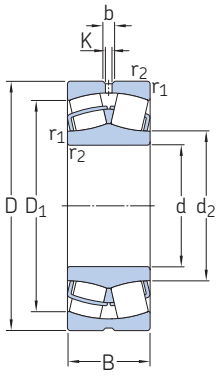


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
85	101	133	6	3	2	96	–	139	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	98,2	137	6	3	2	96	98	139	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	106	141	6	3	3	99	–	166	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	108	154	8,3	4,5	3	99	–	166	2,5	0,33	2	3	2	–	–
	108	154	8,3	4,5	3	99	–	166	2,5	0,33	2	3	2	74 g	21 g
	108	154	8,3	4,5	3	99	–	166	2,5	0,33	2	3	2	74 g	21 g
90	106	141	6	3	2	101	–	149	2	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	102	146	6	3	2	101	102	149	2	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	106	137	5,5	3	2	101	–	149	2	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	112	150	8,3	4,5	3	104	–	176	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	113	161	11,1	6	3	104	–	176	2,5	0,33	2	3	2	–	–
	113	161	11,1	6	3	104	–	176	2,5	0,33	2	3	2	68 g	21 g
	109	165	11,1	6	3	104	109	176	2,5	0,33	2	3	2	–	–
95	112	150	8,3	4,5	2,1	107	–	158	2	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	109	155	8,3	4,5	2,1	107	109	158	2	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	118	159	8,3	4,5	3	109	–	186	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	118	168	11,1	6	3	109	–	186	2,5	0,33	2	3	2	–	–
	118	168	11,1	6	3	109	–	186	2,5	0,33	2	3	2	64 g	20 g
100	108	138	6	3	1,5	107	108	143	1,5	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	111	132	6	3	1,5	107	–	143	1,5	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	115	144	6	3	2	111	–	154	2	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	112	149	6	3	2	111	112	154	2	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	113	141	4,4	2	2	111	–	154	2	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	110	147	4,4	2	2	110	110	154	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	118	159	8,3	4,5	2,1	112	–	168	2	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	114	163	8,3	4,5	2,1	112	114	168	2	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	117	153	8,3	4,5	2,1	112	–	168	2	0,33	2	3	2	–	–
	114	159	8,3	4,5	2,1	112	114	168	2	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	114	159	8,3	4,5	2,1	112	114	168	2	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	118	159	8,3	4,5	3	114	–	201	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	130	184	11,1	6	3	114	–	201	2,5	0,33	2	3	2	–	–
	130	184	11,1	6	3	114	–	201	2,5	0,33	2	3	2	56 g	20 g
	130	184	11,1	6	3	114	–	201	2,5	0,33	2	3	2	56 g	20 g

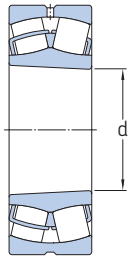
[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.1 Soudečková ložiska

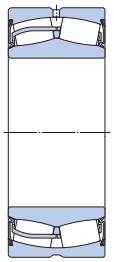
d **110 – 120** mm



Válcová díra



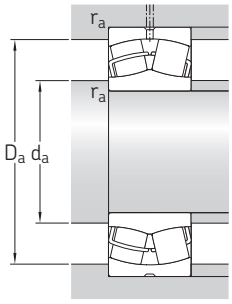
Kuželová díra

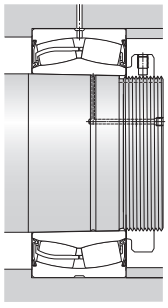


S těsněním (2RS, 2RS5, 2CS5)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko válcová díra	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
110	170	45	326	440	46,5	–	1 500	3,8	▸ 23022-2RS/VT143	–
	170	45	326	440	46,5	3 400	4 300	3,8	▸ 23022 CC/W33	▸ 23022 CCK/W33
	170	60	437	620	67	2 400	3 600	5	▸ 24022 CC/W33	24022 CCK30/W33
	170	60	438	620	67	–	1 600	5	24022-2RS5/VT143	–
	180	56	450	585	61	2 800	3 600	5,75	▸ 23122 CC/W33	▸ 23122 CCK/W33
	180	56	451	585	61	–	800	5,75	▸ 23122-2CS5/VT143	▸ 23122-2CS5K/VT143
	180	69	539	750	78	2 000	3 000	7,1	▸ 24122 CC/W33	▸ 24122 CCK30/W33
	180	69	540	750	78	–	630	7,1	▸ 24122-2CS5/VT143	–
	200	53	572	640	63	3 000	4 000	7	▸ 22222 E	▸ 22222 EK
	200	63	572	640	63	–	1 500	7,6	▸ BS2-2222-2RS5/VT143	▸ BS2-2222-2RS5K/VT143
	200	69,8	626	765	76,5	2 200	3 200	9,85	▸ 23222 CC/W33	▸ 23222 CCK/W33
	200	69,8	627	765	76,5	–	640	9,85	▸ 23222-2CS5/VT143	▸ 23222-2CS5K/VT143
	240	80	989	1 120	100	2 000	2 800	18,5	▸ 22322 E	▸ 22322 EK
	240	80	989	1 120	100	2 000	2 800	18,5	▸ 22322 EJA/VA405	▸ 22322 EKJA/VA405
	240	80	989	1 120	100	2 000	2 800	18,5	22322 EJA/VA406	–
120	180	46	366	500	52	3 200	4 000	4,2	▸ 23024 CC/W33	▸ 23024 CCK/W33
	180	46	367	500	52	–	1 400	4,2	▸ 23024-2RS5/VT143	–
	180	60	456	670	68	2 400	3 400	5,45	▸ 24024 CC/W33	▸ 24024 CCK30/W33
	180	60	457	670	68	–	670	5,45	▸ 24024-2CS5/VT143	–
	200	62	534	695	71	2 600	3 400	8	▸ 23124 CC/W33	▸ 23124 CCK/W33
	200	62	535	695	71	–	720	7,55	23124-2CS5/VT143	–
	200	80	679	950	95	1 900	2 600	10,5	▸ 24124 CC/W33	24124 CCK30/W33
	200	80	680	950	95	–	560	10,5	▸ 24124-2CS5/VT143	–
	215	58	652	765	73,5	2 800	3 800	8,7	▸ 22224 E	▸ 22224 EK
	215	69	652	765	73,5	–	1 400	9,75	▸ BS2-2224-2RS5/VT143	▸ BS2-2224-2RS5K/VT143
	215	76	732	930	93	2 000	2 800	12	▸ 23224 CC/W33	▸ 23224 CCK/W33
	215	76	734	930	93	–	600	12	▸ 23224-2CS5/VT143	▸ 23224-2CS5K/VT143
	260	86	1 019	1 120	100	2 000	2 600	23	▸ 22324 CC/W33	▸ 22324 CCK/W33
	260	86	1 019	1 120	100	2 000	2 600	23	▸ 22324 CCJA/W33VA405	▸ 22324 CCKJA/W33VA405
	260	86	1 019	1 120	100	2 000	2 600	23	▸ 22324 CCJA/W33VA406	–
	260	86	1 022	1 120	100	–	600	23	▸ 22324-2CS5/VT143	▸ 22324-2CS5K/VT143

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



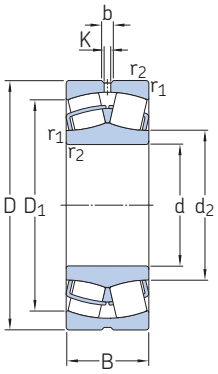


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
110	122	156	6	3	2	119	122	161	2	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	125	151	6	3	2	119	–	161	2	0,23	2,9	4,4	2,8	–	–
	122	149	5,5	3	2	119	–	161	2	0,33	2	3	2	–	–
	120	154	6	3	2	119	120	161	2	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	126	157	8,3	4,5	2	121	–	169	2	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	122	166	8,3	4,5	2	121	122	169	2	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	123	153	6	3	2	121	–	169	2	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	120	163	6	3	2	121	121	169	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	130	178	8,3	4,5	2,1	122	–	188	2	0,25	2,7	4	2,5	–	–
	126	183	8,3	4,5	2,1	122	126	188	2	0,25	2,7	4	2,5	–	–
	130	169	8,3	4,5	2,1	122	–	188	2	0,33	2	3	2	–	–
	126	178	8,3	4,5	2,1	122	126	188	2	0,33	2	3	2	–	–
	143	204	13,9	7,5	3	124	–	226	2,5	0,33	2	3	2	–	–
	143	204	13,9	7,5	3	124	–	226	2,5	0,33	2	3	2	53 g	19 g
	143	204	13,9	7,5	3	124	–	226	2,5	0,33	2	3	2	53 g	19 g
120	135	163	6	3	2	129	–	171	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	132	168	6	3	2	129	132	171	2	0,2	3,4	5	3,2	–	–
	132	159	6	3	2	129	–	171	2	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	130	166	6	3	2	129	130	171	2	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	139	174	8,3	4,5	2	131	–	189	2	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	135	183	8,3	4,5	2	131	135	189	2	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	135	168	6	3	2	131	–	189	2	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	132	179	6	3	2	131	132	189	2	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	141	189	11,1	6	2,1	132	–	203	2	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	136	194	11,1	6	2,1	132	136	203	2	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	141	182	8,3	4,5	2,1	132	–	203	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	137	193	8,3	4,5	2,1	132	137	203	2	0,33	2	3	2	–	–
	152	216	13,9	7,5	3	134	–	246	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	152	216	13,9	7,5	3	134	–	246	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	96 g	21 g
	152	216	13,9	7,5	3	134	–	246	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	96 g	21 g
	147	229	13,9	7,5	3	134	147	246	2,5	0,33	2	3	2	–	–

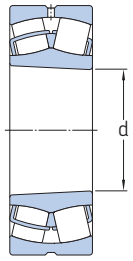
[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.1 Soudečková ložiska

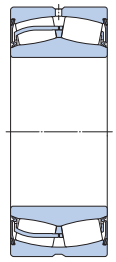
d **130 – 140** mm



Válcová díra



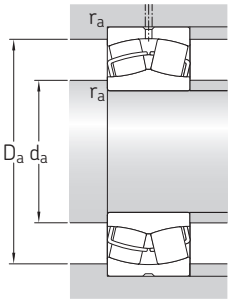
Kuželová díra

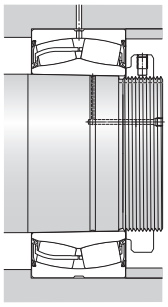


S těsněním (2CS5)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko válcová díra	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
130	200	52	452	610	61	2 800	3 600	6	▸ 23026 CC/W33	▸ 23026 CCK/W33
	200	52	452	610	62	–	800	6	▸ 23026-2CS5/VT143	▸ 23026-2CS5K/VT143
	200	69	569	815	81,5	2 000	3 000	8,05	▸ 24026 CC/W33	▸ 24026 CCK30/W33
	200	69	570	830	81,5	–	600	8,05	▸ 24026-2CS5/VT143	–
	210	64	586	780	78	2 400	3 200	8,8	▸ 23126 CC/W33	▸ 23126 CCK/W33
	210	80	699	1 000	100	1 700	2 400	11	▸ 24126 CC/W33	24126 CCK30/W33
	210	80	701	1 000	100	–	530	11	▸ 24126-2CS5/VT143	–
	220	73	640	930	93	1 600	2 400	11,5	**229750 J/C3R505**	–
	230	64	758	930	88	2 600	3 600	11	▸ 22226 E	▸ 22226 EK
	230	75	758	930	88	–	700	11	▸ BS2-2226-2CS5/VT143	▸ BS2-2226-2CS5K/VT143
	230	80	826	1 060	104	1 900	2 600	14,5	▸ 23226 CC/W33	▸ 23226 CCK/W33
	230	80	828	1 060	104	–	530	14,5	▸ 23226-2CS5/VT143	▸ 23226-2CS5K/VT143
	280	93	1 176	1 320	114	1 800	2 400	29	▸ 22326 CC/W33	▸ 22326 CCK/W33
	280	93	1 176	1 320	114	1 800	2 400	29	▸ 22326 CCJA/W33VA405	▸ 22326 CCKJA/W33VA405
	280	93	1 176	1 320	114	1 800	2 400	29	22326 CCJA/W33VA406	–
	280	93	1 178	1 320	114	–	500	29	▸ 22326-2CS5/VT143	▸ 22326-2CS5K/VT143
140	210	53	485	680	68	–	700	6,55	▸ 23028-2CS5/VT143	▸ 23028-2CS5K/VT143
	210	53	485	680	68	2 600	3 400	6,55	▸ 23028 CC/W33	▸ 23028 CCK/W33
	210	69	600	900	88	2 000	2 800	8,55	▸ 24028 CC/W33	▸ 24028 CCK30/W33
	210	69	601	900	88	–	560	8,55	▸ 24028-2CS5/VT143	–
	225	68	659	900	88	2 200	2 800	10,5	▸ 23128 CC/W33	▸ 23128 CCK/W33
	225	85	796	1 160	112	1 600	2 200	13,5	▸ 24128 CC/W33	▸ 24128 CCK30/W33
	225	85	797	1 160	112	–	450	13,5	▸ 24128-2CS5/VT143	24128-2CS5K30/VT143
	250	68	743	900	86,5	2 400	3 200	14	▸ 22228 CC/W33	▸ 22228 CCK/W33
	250	68	744	900	86,5	–	670	14	▸ 22228-2CS5/VT143	▸ 22228-2CS5K/VT143
	250	88	962	1 250	120	1 700	2 400	19	▸ 23228 CC/W33	▸ 23228 CCK/W33
	250	88	963	1 250	120	–	480	19	▸ 23228-2CS5/VT143	▸ 23228-2CS5K/VT143
	300	102	1 357	1 560	132	1 700	2 200	36,5	▸ 22328 CC/W33	▸ 22328 CCK/W33
	300	102	1 357	1 560	132	1 700	2 200	36,5	▸ 22328 CCJA/W33VA405	▸ 22328 CCKJA/W33VA405
	300	102	1 357	1 560	132	1 700	2 200	36,5	22328 CCJA/W33VA406	–
	300	102	1 359	1 560	132	–	430	36,5	▸ 22328-2CS5/VT143	▸ 22328-2CS5K/VT143

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



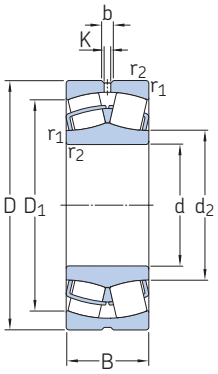


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
130	148	180	8,3	4,5	2	139	–	191	2	0,23	2,9	4,4	2,8	–	–
	145	186	8,3	4,5	2	139	145	191	2	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	145	175	6	3	2	139	–	191	2	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	140	183	6	3	2	139	140	191	2	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	148	184	8,3	4,5	2	141	–	199	2	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	146	180	6	3	2	141	–	199	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	141	190	6	3	2	141	141	199	2	0,33	2	3	2	–	–
	154	190	–	–	2,1	142	–	208	2	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	152	201	11,1	6	3	144	–	216	2,5	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	147	205	11,1	6	3	144	147	216	2,5	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	151	196	8,3	4,5	3	144	–	216	2,5	0,33	2	3	2	–	–
	147	209	8,3	4,5	3	144	147	216	2,5	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	164	233	16,7	9	4	147	–	263	3	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	164	233	16,7	9	4	147	–	263	3	0,35	1,9	2,9	1,8	87 g	20 g
	164	233	16,7	9	4	147	–	263	3	0,35	1,9	2,9	1,8	87 g	20 g
	159	246	16,7	9	4	147	159	263	3	0,33	2	3	2	–	–
140	155	197	8,3	4,5	2	149	155	201	2	0,2	3,4	5	3,2	–	–
	158	190	8,3	4,5	2	149	–	201	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	155	185	6	3	2	149	–	201	2	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	151	195	6	3	2	149	151	201	2	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	159	197	8,3	4,5	2,1	152	–	213	2	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	156	193	8,3	4,5	2,1	152	–	213	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	153	203	8,3	4,5	2,1	152	153	213	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	166	216	11,1	6	3	154	–	236	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	161	225	11,1	6	3	154	161	236	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	165	212	11,1	6	3	154	–	236	2,5	0,33	2	3	2	–	–
	161	225	11,1	6	3	154	161	236	2,5	0,33	2	3	2	–	–
	175	247	16,7	9	4	157	–	283	3	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	175	247	16,7	9	4	157	–	283	3	0,35	1,9	2,9	1,8	78 g	20 g
	175	247	16,7	9	4	157	–	283	3	0,35	1,9	2,9	1,8	78 g	20 g
	169	261	16,7	9	4	157	169	283	3	0,33	2	3	2	–	–

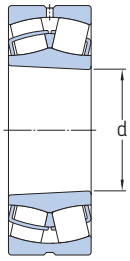
[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.1 Soudečková ložiska

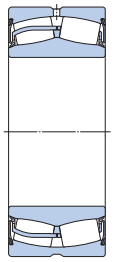
d **150 – 160** mm



Válcová díra



Kuželová díra

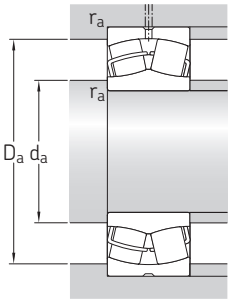


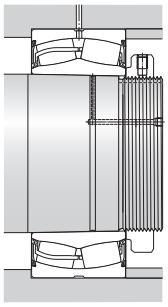
S těsněním (2CS5)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko	
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		válcová díra	kuželová díra
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
150	225	56	531	750	73,5	2 400	3 200	7,95	▸ 23030 CC/W33	▸ 23030 CCK/W33
	225	56	532	750	73,5	–	670	7,95	▸ 23030-2CS5/VT143	▸ 23030-2CS5K/VT143
	225	75	680	1 040	100	1 800	2 600	10,5	▸ 24030 CC/W33	24030 CCK30/W33
	225	75	681	1 040	100	–	530	10,5	▸ 24030-2CS5/VT143	–
	250	80	883	1 200	114	2 000	2 600	16	▸ 23130 CC/W33	▸ 23130 CCK/W33
	250	80	884	1 200	114	–	560	16	▸ 23130-2CS5/VT143	▸ 23130-2CS5K/VT143
	250	100	1 054	1 530	146	1 400	2 000	20	▸ 24130 CC/W33	▸ 24130 CCK30/W33
	250	100	1 056	1 530	146	–	400	20	▸ 24130-2CS5/VT143	▸ 24130-2CS5K30/VT143
	270	73	898	1 080	102	2 200	3 000	18	▸ 22230 CC/W33	▸ 22230 CCK/W33
	270	73	899	1 080	102	–	630	18	▸ 22230-2CS5/VT143	▸ 22230-2CS5K/VT143
	270	96	1 129	1 460	137	1 600	2 200	24,5	▸ 23230 CC/W33	▸ 23230 CCK/W33
	270	96	1 132	1 460	137	–	430	24,5	▸ 23230-2CS5/VT143	▸ 23230-2CS5K/VT143
	320	108	1 539	1 760	146	1 600	2 000	43,5	▸ 22330 CC/W33	▸ 22330 CCK/W33
	320	108	1 539	1 760	146	1 600	2 000	43,5	▸ 22330 CCJA/W33VA405	▸ 22330 CCKJA/W33VA405
	320	108	1 539	1 760	146	1 600	2 000	43,5	22330 CCJA/W33VA406	–
	320	108	1 541	1 760	146	–	400	43,5	▸ 22330-2CS5/VT143	▸ 22330-2CS5K/VT143
160	240	60	614	880	83	2 400	3 000	9,7	▸ 23032 CC/W33	▸ 23032 CCK/W33
	240	60	615	880	83	–	670	9,7	▸ 23032-2CS5/VT143	▸ 23032-2CS5K/VT143
	240	80	783	1 200	114	1 700	2 400	13	▸ 24032 CC/W33	▸ 24032 CCK30/W33
	240	80	784	1 200	114	–	450	13	▸ 24032-2CS5/VT143	–
	270	86	1 029	1 370	129	1 900	2 400	20,5	▸ 23132 CC/W33	▸ 23132 CCK/W33
	270	86	1 030	1 400	129	–	530	20,5	▸ 23132-2CS5/VT143	23132-2CS5K/VT143
	270	109	1 227	1 760	163	1 300	1 900	25	▸ 24132 CC/W33	▸ 24132 CCK30/W33
	270	109	1 229	1 760	163	–	380	25	▸ 24132-2CS5/VT143	–
	290	80	1 043	1 290	118	2 000	2 800	22,5	▸ 22232 CC/W33	▸ 22232 CCK/W33
	290	80	1 044	1 290	118	–	600	22,5	▸ 22232-2CS5/VT143	▸ 22232-2CS5K/VT143
	290	104	1 281	1 660	153	1 500	2 200	31	▸ 23232 CC/W33	▸ 23232 CCK/W33
	340	114	1 680	1 960	160	1 500	1 900	52	▸ 22332 CC/W33	▸ 22332 CCK/W33
	340	114	1 680	1 960	160	1 500	1 900	52	▸ 22332 CCJA/W33VA405	22332 CCKJA/W33VA405
	340	114	1 680	1 960	160	1 500	1 900	52	22332 CCJA/W33VA406	–
	340	114	1 683	1 960	160	–	380	52	▸ 22332-2CS5/VT143	▸ 22332-2CS5K/VT143

9.1

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



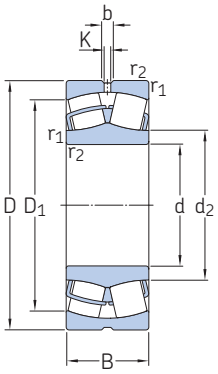


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
150	169	203	8,3	4,5	2,1	161	–	214	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	165	211	8,3	4,5	2,1	161	165	214	2	0,2	3,4	5	3,2	–	–
	165	197	6	3	2,1	161	–	214	2	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	162	206	6	3	2,1	161	162	214	2	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	172	216	11,1	6	2,1	162	–	238	2	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	168	226	11,1	6	2,1	162	168	238	2	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	169	211	8,3	4,5	2,1	162	–	238	2	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	163	222	8,3	4,5	2,1	162	163	238	2	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	178	234	13,9	7,5	3	164	–	256	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	174	248	13,9	7,5	3	164	174	256	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	175	228	11,1	6	3	164	–	256	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	171	243	11,1	6	3	164	171	256	2,5	0,33	2	3	2	–	–
	188	266	16,7	9	4	167	–	303	3	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	188	266	16,7	9	4	167	–	303	3	0,35	1,9	2,9	1,8	72 g	19 g
	188	266	16,7	9	4	167	–	303	3	0,35	1,9	2,9	1,8	72 g	19 g
	181	281	16,7	9	4	167	181	303	3	0,33	2	3	2	–	–
160	180	217	11,1	6	2,1	171	–	229	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	177	225	11,1	6	2,1	171	177	229	2	0,2	3,4	5	3,2	–	–
	176	211	8,3	4,5	2,1	171	–	229	2	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	173	218	8,3	4,5	2,1	171	173	229	2	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	184	234	13,9	7,5	2,1	172	–	258	2	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	180	244	13,9	7,5	2,1	172	180	258	2	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	181	228	8,3	4,5	2,1	172	–	258	2	0,4	1,7	2,5	1,6	–	–
	176	239	8,3	4,5	2,1	172	176	258	2	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	191	250	13,9	7,5	3	174	–	276	2,5	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	185	264	13,9	7,5	3	174	185	276	2,5	0,25	2,7	4	2,5	–	–
	188	244	13,9	7,5	3	174	–	276	2,5	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	200	282	16,7	9	4	177	–	323	3	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	200	282	16,7	9	4	177	–	323	3	0,35	1,9	2,9	1,8	69 g	18 g
	200	282	16,7	9	4	177	–	323	3	0,35	1,9	2,9	1,8	69 g	18 g
	193	296	16,7	9	4	177	193	323	3	0,33	2	3	2	–	–

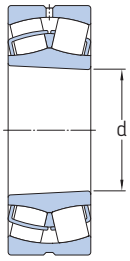
[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.1 Soudečková ložiska

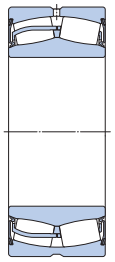
d **170 – 180** mm



Válcová díra



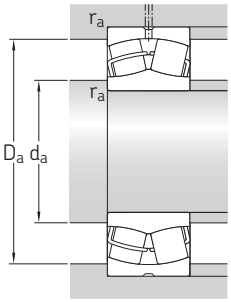
Kuželová díra

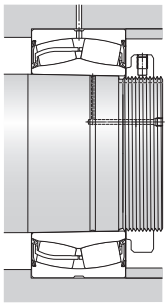


S těsněním (2CS5)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko válcová díra	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
170	260	67	745	1 060	100	2 200	2 800	13	▸ 23034 CC/W33	▸ 23034 CCK/W33
	260	67	746	1 080	100	–	630	13	▸ 23034-2CS5/VT143	▸ 23034-2CS5K/VT143
	260	90	963	1 460	137	1 600	2 400	17,5	▸ 24034 CC/W33	▸ 24034 CCK30/W33
	260	90	966	1 500	137	–	400	17,5	▸ 24034-2CS5/VT143	–
	280	88	1 086	1 500	137	1 800	2 400	22	▸ 23134 CC/W33	▸ 23134 CCK/W33
	280	88	1 088	1 500	137	–	480	22	▸ 23134-2CS5/VT143	▸ 23134-2CS5K/VT143
	280	109	1 270	1 860	170	1 200	1 800	27,5	▸ 24134 CC/W33	▸ 24134 CCK30/W33
	280	109	1 273	1 860	170	–	360	27,5	▸ 24134-2CS5/VT143	–
	310	86	1 183	1 460	132	1 900	2 600	28,5	▸ 22234 CC/W33	▸ 22234 CCK/W33
	310	86	1 185	1 460	134	–	500	28,5	▸ 22234-2CS5/VT143	▸ 22234-2CS5K/VT143
	310	110	1 472	1 930	173	1 400	2 000	37,5	▸ 23234 CC/W33	▸ 23234 CCK/W33
	360	120	1 863	2 160	176	1 400	1 800	61	▸ 22334 CC/W33	▸ 22334 CCK/W33
	360	120	1 863	2 160	176	1 400	1 800	61	▸ 22334 CCJA/W33VA405	22334 CCKJA/W33VA405
	360	120	1 863	2 160	176	1 400	1 800	61	22334 CCJA/W33VA406	–
180	250	52	519	830	76,5	2 600	2 800	7,9	▸ 23936 CC/W33	23936 CCK/W33
	280	74	883	1 250	114	2 000	2 600	17	▸ 23036 CC/W33	▸ 23036 CCK/W33
	280	74	884	1 270	114	–	560	17	▸ 23036-2CS5/VT143	▸ 23036-2CS5K/VT143
	280	100	1 134	1 730	156	1 500	2 200	23	▸ 24036 CC/W33	24036 CCK30/W33
	280	100	1 136	1 730	156	–	380	23	▸ 24036-2CS5/VT143	–
	300	96	1 263	1 760	160	1 700	2 200	28	▸ 23136 CC/W33	▸ 23136 CCK/W33
	300	96	1 264	1 800	160	–	430	28	▸ 23136-2CS5/VT143	▸ 23136-2CS5K/VT143
	300	118	1 449	2 160	196	1 100	1 600	34,5	▸ 24136 CC/W33	▸ 24136 CCK30/W33
	300	118	1 452	2 160	196	–	360	34,5	▸ 24136-2CS5/VT143	–
	320	86	1 237	1 560	140	1 800	2 600	29,5	▸ 22236 CC/W33	▸ 22236 CCK/W33
	320	86	1 239	1 560	140	–	530	29	▸ 22236-2CS5/VT143	▸ 22236-2CS5K/VT143
	320	112	1 557	2 120	186	1 300	1 900	39,5	▸ 23236 CC/W33	▸ 23236 CCK/W33
	380	126	2 077	2 450	193	1 300	1 700	71,5	▸ 22336 CC/W33	▸ 22336 CCK/W33
	380	126	2 077	2 450	193	1 300	1 700	71,5	▸ 22336 CCJA/W33VA405	22336 CCKJA/W33VA405
	380	126	2 077	2 450	193	1 300	1 700	71,5	22336 CCJA/W33VA406	–

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



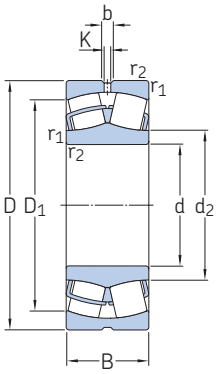


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
170	191	232	11,1	6	2,1	181	–	249	2	0,23	2,9	4,4	2,8	–	–
	188	243	11,1	6	2,1	181	188	249	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	188	226	8,3	4,5	2,1	181	–	249	2	0,33	2	3	2	–	–
	184	235	8,3	4,5	2,1	181	184	249	2	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	195	244	13,9	7,5	2,1	182	–	268	2	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	190	256	13,9	7,5	2,1	182	190	268	2	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	190	237	8,3	4,5	2,1	182	–	268	2	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	185	248	8,3	4,5	2,1	182	185	268	2	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	203	267	16,7	9	4	187	–	293	3	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	198	282	16,7	9	4	187	198	293	3	0,25	2,7	4	2,5	–	–
	200	261	13,9	7,5	4	187	–	293	3	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	213	300	16,7	9	4	187	–	343	3	0,33	2	3	2	–	–
	213	300	16,7	9	4	187	–	343	3	0,33	2	3	2	65 g	18 g
	213	300	16,7	9	4	187	–	343	3	0,33	2	3	2	65 g	18 g
180	199	231	6	3	2	189	–	241	2	0,18	3,8	5,6	3,6	–	–
	204	249	13,9	7,5	2,1	191	–	269	2	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	199	262	13,9	7,5	2,1	191	199	269	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	201	243	8,3	4,5	2,1	191	–	269	2	0,33	2	3	2	–	–
	194	251	8,3	4,5	2,1	191	194	269	2	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	207	259	13,9	7,5	3	194	–	286	2,5	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	202	272	13,9	7,5	3	194	202	286	2,5	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	203	253	11,1	6	3	194	–	286	2,5	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	198	266	11,1	6	3	194	198	286	2,5	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	213	278	16,7	9	4	197	–	303	3	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	208	289	16,7	9	4	197	208	303	3	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	211	271	13,9	7,5	4	197	–	303	3	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	224	317	22,3	12	4	197	–	363	3	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	224	317	22,3	12	4	197	–	363	3	0,35	1,9	2,9	1,8	59 g	17 g
	224	317	22,3	12	4	197	–	363	3	0,35	1,9	2,9	1,8	59 g	17 g

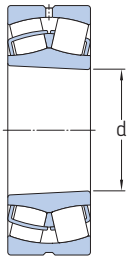
[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.1 Soudečková ložiska

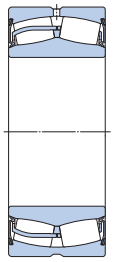
d **190 – 200** mm



Válcová díra



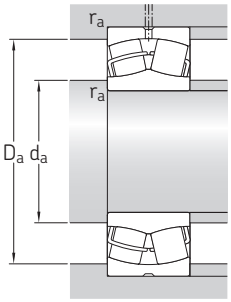
Kuželová díra

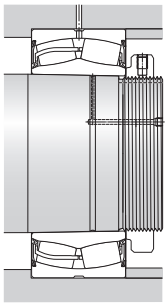


S těsněním (2CS5)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko válcová díra	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
190	260	52	499	800	76,5	2 400	2 600	8,3	▸ 23938 CC/W33	23938 CCK/W33
	290	75	916	1 340	122	1 900	2 400	18	▸ 23038 CC/W33	▸ 23038 CCK/W33
	290	100	1 164	1 800	163	1 400	2 000	24,5	▸ 24038 CC/W33	24038 CCK30/W33
	320	104	1 456	2 080	183	1 500	2 000	35	▸ 23138 CC/W33	▸ 23138 CCK/W33
	320	104	1 458	2 080	183	–	400	35	▸ 23138-2CS5/VT143	▸ 23138-2CS5K/VT143
	320	128	1 652	2 500	212	1 100	1 500	43	▸ 24138 CC/W33	▸ 24138 CCK30/W33
	320	128	1 655	2 500	212	–	340	43	▸ 24138-2CS5/VT143	–
	340	92	1 342	1 700	150	1 700	2 400	36,5	▸ 22238 CC/W33	▸ 22238 CCK/W33
	340	92	1 345	1 700	150	–	480	35	▸ 22238-2CS5/VT143	▸ 22238-2CS5K/VT143
	340	120	1 759	2 400	208	1 300	1 800	48	▸ 23238 CC/W33	▸ 23238 CCK/W33
	400	132	2 232	2 650	208	1 200	1 600	82,5	▸ 22338 CC/W33	▸ 22338 CCK/W33
	400	132	2 232	2 650	208	1 200	1 600	82,5	▸ 22338 CCJA/W33VA405	22338 CCKJA/W33VA405
	400	132	2 232	2 650	208	1 200	1 600	82,5	22338 CCJA/W33VA406	–
	400	132	2 236	2 650	208	–	340	77,5	22338-2CS5/VT143	–
200	280	60	651	1 040	93	2 200	2 400	11,5	▸ 23940 CC/W33	23940 CCK/W33
	310	82	1 058	1 530	137	1 800	2 200	23,5	▸ 23040 CC/W33	▸ 23040 CCK/W33
	310	82	1 059	1 530	137	–	480	22	▸ 23040-2CS5/VT143	▸ 23040-2CS5K/VT143
	310	109	1 353	2 120	186	1 300	1 900	31	▸ 24040 CC/W33	▸ 24040 CCK30/W33
	340	112	1 665	2 360	204	1 500	1 900	43	▸ 23140 CC/W33	▸ 23140 CCK/W33
	340	112	1 668	2 360	204	–	380	43	▸ 23140-2CS5/VT143	▸ 23140-2CS5K/VT143
	340	140	1 865	2 800	232	1 000	1 400	53,5	▸ 24140 CC/W33	▸ 24140 CCK30/W33
	340	140	1 871	2 800	232	–	320	53,5	▸ 24140-2CS5/VT143	–
	360	98	1 526	1 930	166	1 600	2 200	43,5	▸ 22240 CC/W33	▸ 22240 CCK/W33
	360	98	1 529	1 930	166	–	430	42	▸ 22240-2CS5/VT143	▸ 22240-2CS5K/VT143
	360	128	1 947	2 700	228	1 200	1 700	58	▸ 23240 CC/W33	▸ 23240 CCK/W33
	360	128	1 950	2 700	232	–	340	58	▸ 23240-2CS5/VT143	▸ 23240-2CS5K/VT143
	420	138	2 439	2 900	224	1 200	1 500	95	▸ 22340 CC/W33	▸ 22340 CCK/W33
	420	138	2 439	2 900	224	1 200	1 500	95	▸ 22340 CCJA/W33VA405	22340 CCKJA/W33VA405
	420	138	2 439	2 900	224	1 200	1 500	95	22340 CCJA/W33VA406	–

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



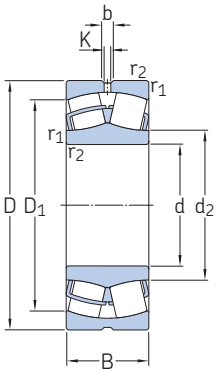


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
190	209	240	6	3	2	199	–	251	2	0,16	4,2	6,3	4	–	–
	216	261	13,9	7,5	2,1	201	–	279	2	0,23	2,9	4,4	2,8	–	–
	210	253	8,3	4,5	2,1	201	–	279	2	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	220	275	13,9	7,5	3	204	–	306	2,5	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	215	288	13,9	7,5	3	204	215	306	2,5	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	215	268	11,1	6	3	204	–	306	2,5	0,4	1,7	2,5	1,6	–	–
	210	282	11,1	6	3	204	210	306	2,5	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	225	294	16,7	9	4	207	–	323	3	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	220	306	16,7	9	4	207	220	323	3	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	222	287	16,7	9	4	207	–	323	3	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	236	333	22,3	12	5	210	–	380	4	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	236	333	22,3	12	5	210	–	380	4	0,35	1,9	2,9	1,8	57 g	17 g
	236	333	22,3	12	5	210	–	380	4	0,35	1,9	2,9	1,8	57 g	17 g
	228	352	22,3	12	5	210	228	380	4	0,33	2	3	2	–	–
200	222	258	8,3	4,5	2,1	211	–	269	2	0,19	3,6	5,3	3,6	–	–
	228	278	13,9	7,5	2,1	211	–	299	2	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	223	286	13,9	7,5	2,1	211	223	299	2	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	223	268	11,1	6	2,1	211	–	299	2	0,33	2	3	2	–	–
	231	293	16,7	9	3	214	–	326	2,5	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	227	306	16,7	9	3	214	227	326	2,5	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	226	284	11,1	6	3	214	–	326	2,5	0,4	1,7	2,5	1,6	–	–
	221	294	11,1	6	3	214	221	326	2,5	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	238	313	16,7	9	4	217	–	343	3	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	232	324	16,7	9	4	217	232	343	3	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	235	304	16,7	9	4	217	–	343	3	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	230	320	16,7	9	4	217	230	343	3	0,33	2	3	2	–	–
	249	351	22,3	12	5	220	–	400	4	0,33	2	3	2	–	–
	249	351	22,3	12	5	220	–	400	4	0,33	2	3	2	55 g	17 g
	249	351	22,3	12	5	220	–	400	4	0,33	2	3	2	55 g	17 g

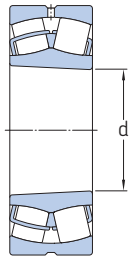
[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.1 Soudečková ložiska

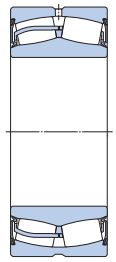
d **220 – 260** mm



Válcová díra



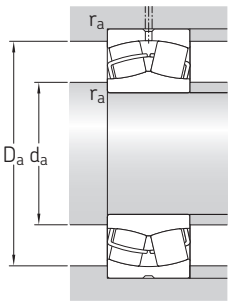
Kuželová díra

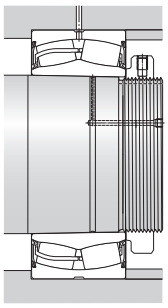


S těsněním (2CS5)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko válcová díra	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
220	300	60	661	1 080	93	2 000	2 200	12,5	▸ 23944 CC/W33	23944 CCK/W33
	300	60	662	1 080	93	–	600	12,5	23944-2CS/VT143	–
	340	90	1 261	1 860	163	1 600	2 000	30,5	▸ 23044 CC/W33	▸ 23044 CCK/W33
	340	90	1 262	1 860	163	–	430	29	▸ 23044-2CS5/VT143	▸ 23044-2CS5K/VT143
	340	118	1 628	2 600	212	1 200	1 700	40	▸ 24044 CC/W33	▸ 24044 CCK30/W33
	370	120	1 888	2 750	232	1 300	1 700	53,5	▸ 23144 CC/W33	▸ 23144 CCK/W33
	370	120	1 891	2 750	232	–	360	53,5	▸ 23144-2CS5/VT143	▸ 23144-2CS5K/VT143
	370	150	2 197	3 350	285	850	1 200	67	▸ 24144 CC/W33	▸ 24144 CCK30/W33
	400	108	1 835	2 360	196	1 500	2 000	60,5	▸ 22244 CC/W33	▸ 22244 CCK/W33
	400	108	1 839	2 360	200	–	380	58	▸ 22244-2CS5/VT143	▸ 22244-2CS5K/VT143
	400	144	2 485	3 450	285	1 100	1 500	81,5	▸ 23244 CC/W33	▸ 23244 CCK/W33
	460	145	2 839	3 450	260	1 000	1 400	120	▸ 22344 CC/W33	▸ 22344 CCK/W33
	460	145	2 839	3 450	260	1 000	1 400	120	▸ 22344 CCJA/W33VA405	22344 CCKJA/W33VA405
	460	145	2 844	3 450	260	–	300	115	▸ 22344-2CS5/VT143	▸ 22344-2CS5K/VT143
240	320	60	685	1 160	98	1 900	2 000	13,5	▸ 23948 CC/W33	23948 CCK/W33
	360	92	1 340	2 080	176	1 500	1 900	33,5	▸ 23048 CC/W33	▸ 23048 CCK/W33
	360	92	1 341	2 080	176	–	400	32	▸ 23048-2CS5/VT143	23048-2CS5K/VT143
	360	118	1 663	2 700	228	1 100	1 600	43	▸ 24048 CC/W33	24048 CCK30/W33
	400	128	2 187	3 200	255	1 200	1 600	66,5	▸ 23148 CC/W33	▸ 23148 CCK/W33
	400	128	2 191	3 200	255	–	340	66,5	▸ 23148-2CS5/VT143	▸ 23148-2CS5K/VT143
	400	160	2 489	3 900	320	750	1 100	83	▸ 24148 CC/W33	▸ 24148 CCK30/W33
	440	120	2 258	3 000	245	1 300	1 800	83	▸ 22248 CC/W33	▸ 22248 CCK/W33
	440	160	3 042	4 300	345	950	1 300	110	▸ 23248 CC/W33	▸ 23248 CCK/W33
	500	155	3 229	4 000	290	950	1 300	155	▸ 22348 CC/W33	▸ 22348 CCK/W33
	500	155	3 229	4 000	290	950	1 300	155	22348 CCJA/W33VA405	22348 CCKJA/W33VA405
260	360	75	1 055	1 800	156	1 700	1 900	23,5	▸ 23952 CC/W33	23952 CCK/W33
	400	104	1 675	2 550	212	1 300	1 700	48,5	▸ 23052 CC/W33	▸ 23052 CCK/W33
	400	104	1 677	2 550	212	–	360	46	▸ 23052-2CS5/VT143	▸ 23052-2CS5K/VT143
	400	140	2 135	3 450	285	1 000	1 400	65,5	▸ 24052 CC/W33	▸ 24052 CCK30/W33
	440	144	2 664	3 900	290	1 100	1 400	90,5	▸ 23152 CC/W33	▸ 23152 CCK/W33
	440	144	2 668	3 900	290	–	320	90,5	▸ 23152-2CS5/VT143	▸ 23152-2CS5K/VT143
	440	180	3 086	4 800	380	670	950	110	▸ 24152 CC/W33	▸ 24152 CCK30/W33
	440	180	3 092	4 900	380	–	240	109	24152-2CS5/VT143	–
	480	130	2 722	3 550	285	1 200	1 600	110	▸ 22252 CC/W33	22252 CCK/W33
	480	174	3 395	4 750	360	850	1 200	140	▸ 23252 CC/W33	▸ 23252 CCK/W33
	540	165	3 680	4 550	325	850	1 100	190	▸ 22352 CC/W33	▸ 22352 CCK/W33

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



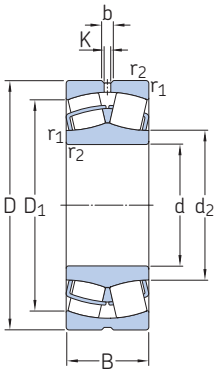


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
220	241	278	8,3	4,5	2,1	231	–	289	2	0,16	4,2	6,3	4	–	–
	238	284	8,3	4,5	2,1	231	238	289	2	0,15	4,5	6,7	4,5	–	–
	250	306	13,9	7,5	3	233	–	327	2,5	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	245	314	13,9	7,5	3	233	245	327	2,5	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	244	295	11,1	6	3	233	–	327	2,5	0,33	2	3	2	–	–
	255	320	16,7	9	4	237	–	353	3	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	249	332	16,7	9	4	237	249	353	3	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	248	310	11,1	6	4	237	–	353	3	0,4	1,7	2,5	1,6	–	–
	263	346	16,7	9	4	237	–	383	3	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	257	359	16,7	9	4	237	257	383	3	0,25	2,7	4	2,5	–	–
	259	338	16,7	9	4	237	–	383	3	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	279	389	22,3	12	5	240	–	440	4	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	279	389	22,3	12	5	240	–	440	4	0,31	2,2	3,3	2,2	49 g	16 g
	270	406	22,3	12	5	240	270	440	4	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
240	261	298	8,3	4,5	2,1	251	–	309	2	0,15	4,5	6,7	4,5	–	–
	271	326	13,9	7,5	3	253	–	347	2,5	0,23	2,9	4,4	2,8	–	–
	265	333	13,9	7,5	3	253	265	347	2,5	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	265	316	11,1	6	3	253	–	347	2,5	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	277	348	16,7	9	4	257	–	383	3	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	270	360	16,7	9	4	257	270	383	3	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	271	336	11,1	6	4	257	–	383	3	0,4	1,7	2,5	1,6	–	–
	290	383	22,3	12	4	257	–	423	3	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	286	374	22,3	12	4	257	–	423	3	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	303	423	22,3	12	5	260	–	480	4	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	303	423	22,3	12	5	260	–	480	4	0,31	2,2	3,3	2,2	45 g	15 g
260	287	331	8,3	4,5	2,1	271	–	349	2	0,18	3,8	5,6	3,6	–	–
	295	360	16,7	9	4	275	–	385	3	0,23	2,9	4,4	2,8	–	–
	289	369	16,7	9	4	275	289	385	3	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	289	347	11,1	6	4	275	–	385	3	0,33	2	3	2	–	–
	301	380	16,7	9	4	277	–	423	3	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	293	398	16,7	9	4	277	293	423	3	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	293	368	13,9	7,5	4	277	–	423	3	0,4	1,7	2,5	1,6	–	–
	286	391	13,9	7,5	4	277	286	423	3	0,4	1,7	2,5	1,6	–	–
	312	421	22,3	12	5	280	–	460	4	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	312	408	22,3	12	5	280	–	460	4	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	328	458	22,3	12	6	286	–	514	5	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–

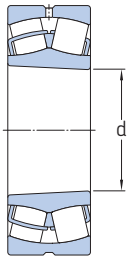
[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.1 Soudečková ložiska

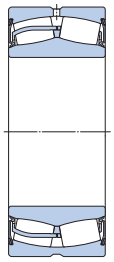
d **280 – 320** mm



Válcová díra



Kuželová díra

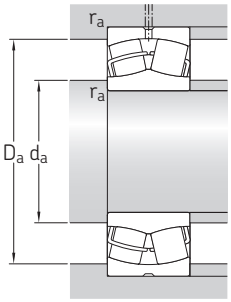


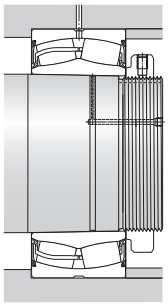
S těsněním (2CS5)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko	
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		válcová díra	kuželová díra
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
280	380	75	1 016	1 760	143	1 600	1 700	25	▸ 23956 CC/W33	23956 CCK/W33
	420	106	1 797	2 850	224	1 300	1 600	52,5	▸ 23056 CC/W33	▸ 23056 CCK/W33
	420	140	2 248	3 800	285	950	1 400	69,5	▸ 24056 CC/W33	▸ 24056 CCK30/W33
	460	146	2 784	4 250	335	1 000	1 300	97	▸ 23156 CC/W33	▸ 23156 CCK/W33
	460	146	2 788	4 250	335	–	300	97	▸ 23156-2CS5/VT143	▸ 23156-2CS5K/VT143
	460	180	3 183	5 100	415	630	900	120	▸ 24156 CC/W33	▸ 24156 CCK30/W33
	460	180	3 190	5 100	415	–	220	115	24156-2CS5/VT143	24156-2CS5K30/VT143
	500	130	2 795	3 750	300	1 100	1 500	115	▸ 22256 CC/W33	22256 CCK/W33
	500	176	3 425	4 900	365	800	1 100	150	▸ 23256 CC/W33	▸ 23256 CCK/W33
	580	175	4 158	5 200	365	800	1 100	235	▸ 22356 CC/W33	▸ 22356 CCK/W33
300	420	90	1 413	2 500	200	1 400	1 600	39,5	▸ 23960 CC/W33	23960 CCK/W33
	460	118	2 219	3 450	265	1 200	1 500	71,5	▸ 23060 CC/W33	▸ 23060 CCK/W33
	460	118	2 222	3 450	265	–	320	71,5	23060-2CS5/VT143	23060-2CS5K/VT143
	460	160	2 821	4 750	355	850	1 200	97	▸ 24060 CC/W33	▸ 24060 CCK30/W33
	460	160	2 827	4 750	355	–	240	95	24060-2CS5/VT143	–
	500	160	3 368	5 100	380	950	1 200	125	▸ 23160 CC/W33	▸ 23160 CCK/W33
	500	160	3 373	5 100	380	–	260	125	▸ 23160-2CS5/VT143	▸ 23160-2CS5K/VT143
	500	200	3 876	6 300	465	560	800	160	▸ 24160 CC/W33	▸ 24160 CCK30/W33
	500	200	3 881	6 300	465	–	212	156	24160-2CS5/VT143	24160-2CS5K30/VT143
	540	140	3 239	4 250	325	1 000	1 400	135	▸ 22260 CC/W33	22260 CCK/W33
	540	192	4 052	5 850	425	750	1 000	190	▸ 23260 CC/W33	▸ 23260 CCK/W33
320	440	90	1 480	2 700	212	1 400	1 500	42	▸ 23964 CC/W33	23964 CCK/W33
	480	121	2 348	3 800	285	–	320	7,55	23064-2CS5/VT143	23064-2CS5K/VT143
	480	121	2 348	3 800	285	1 100	1 400	78	▸ 23064 CC/W33	▸ 23064 CCK/W33
	480	160	2 969	5 100	400	800	1 200	100	▸ 24064 CC/W33	24064 CCK30/W33
	540	176	3 923	6 000	440	850	1 100	165	▸ 23164 CC/W33	▸ 23164 CCK/W33
	540	176	3 929	6 100	440	–	260	165	▸ 23164-2CS5/VT143	▸ 23164-2CS5K/VT143
	540	218	4 395	7 100	510	500	700	210	▸ 24164 CC/W33	24164 CCK30/W33
	580	150	3 708	4 900	375	950	1 300	175	▸ 22264 CC/W33	22264 CCK/W33
	580	208	4 607	6 700	475	700	950	240	▸ 23264 CC/W33	▸ 23264 CCK/W33

9.1

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



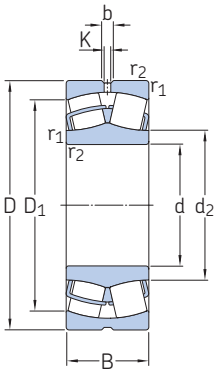


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
280	308	352	11,1	6	2,1	291	–	369	2	0,16	4,2	6,3	4	–	–
	315	380	16,7	9	4	295	–	405	3	0,23	2,9	4,4	2,8	–	–
	309	368	11,1	6	4	295	–	405	3	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	321	401	16,7	9	5	300	–	440	4	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	314	417	16,7	9	5	300	314	440	4	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	314	390	13,9	7,5	5	300	–	440	4	0,4	1,7	2,5	1,6	–	–
	307	413	13,9	7,5	5	300	307	440	4	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	333	441	22,3	12	5	300	–	480	4	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	332	429	22,3	12	5	300	–	480	4	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	354	492	22,3	12	6	306	–	554	5	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
300	333	385	11,1	6	3	313	–	407	2,5	0,19	3,6	5,3	3,6	–	–
	340	414	16,7	9	4	315	–	445	3	0,23	2,9	4,4	2,8	–	–
	334	433	16,7	9	4	315	334	445	3	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	331	400	13,9	7,5	4	315	–	445	3	0,33	2	3	2	–	–
	325	416	13,9	7,5	4	315	325	445	3	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	345	434	16,7	9	5	320	–	480	4	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	337	451	16,7	9	5	320	337	480	4	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	338	422	13,9	7,5	5	320	–	480	4	0,4	1,7	2,5	1,6	–	–
	330	447	13,9	7,5	5	320	330	480	4	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	354	477	22,3	12	5	311	–	520	4	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	356	461	22,3	12	5	320	–	520	4	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
320	354	406	11,1	6	3	333	–	427	2,5	0,17	4	5,9	4	–	–
	354	448	16,7	9	4	335	354	465	3	0,23	2,9	4,4	2,8	–	–
	360	434	16,7	9	4	335	–	465	3	0,23	2,9	4,4	2,8	–	–
	354	423	13,9	7,5	4	335	–	465	3	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	370	465	22,3	12	5	340	–	520	4	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	361	483	22,3	12	5	340	361	520	4	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	364	455	16,7	9	5	340	–	520	4	0,4	1,7	2,5	1,6	–	–
	379	513	22,3	12	5	340	–	560	4	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	382	493	22,3	12	5	340	–	560	4	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–

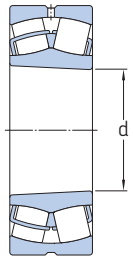
[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.1 Soudečková ložiska

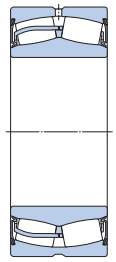
d **340 – 400** mm



Válcová díra



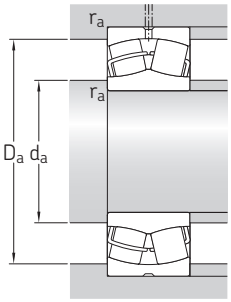
Kuželová díra

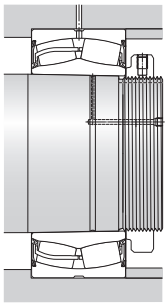


S těsněním (2CS5)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko	
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		válcová díra	kuželová díra
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
340	460	90	1 490	2 800	216	1 300	1 400	45,5	▸ 23968 CC/W33	23968 CCK/W33
	520	133	2 812	4 550	335	1 000	1 300	105	▸ 23068 CC/W33	▸ 23068 CCK/W33
	520	180	3 621	6 200	475	750	1 100	140	▸ 24068 CC/W33	▸ 24068 CCK30/W33
	580	190	4 445	6 800	480	800	1 000	210	▸ 23168 CC/W33	▸ 23168 CCK/W33
	580	190	4 452	6 800	490	–	240	210	▸ 23168-2CS5/VT143	▸ 23168-2CS5K/VT143
	580	243	5 487	8 650	630	430	630	280	▸ 24168 ECCJ/W33	24168 ECCK30J/W33
	620	224	5 362	7 800	550	560	800	295	▸ 23268 CA/W33	▸ 23268 CAK/W33
360	480	90	1 456	2 750	220	1 200	1 300	46	▸ 23972 CC/W33	23972 CCK/W33
	540	134	2 850	4 800	345	950	1 200	110	▸ 23072 CC/W33	▸ 23072 CCK/W33
	540	180	3 705	6 550	490	700	1 000	145	▸ 24072 CC/W33	24072 CCK30/W33
	600	192	4 515	6 950	490	750	1 000	220	▸ 23172 CC/W33	▸ 23172 CCK/W33
	600	192	4 521	6 950	490	–	220	214	▸ 23172-2CS5/VT143	▸ 23172-2CS5K/VT143
	600	243	5 737	9 300	670	400	600	280	24172 ECCJ/W33	24172 ECCK30J/W33
	650	170	4 430	6 200	440	630	850	255	22272 CA/W33	22272 CAK/W33
	650	232	5 663	8 300	570	530	750	335	▸ 23272 CA/W33	▸ 23272 CAK/W33
	650	232	5 669	8 300	570	–	160	332	23272-2CS5/VT143	▸ 23272-2CS5K/VT143
380	520	106	2 011	3 800	285	1 100	1 200	69	▸ 23976 CC/W33	23976 CCK/W33
	560	135	2 984	5 000	360	900	1 200	115	▸ 23076 CC/W33	▸ 23076 CCK/W33
	560	180	3 786	6 800	475	670	950	150	▸ 24076 CC/W33	24076 CCK30/W33
	620	194	4 561	7 100	500	–	160	232	23176-2CS5/VT143	▸ 23176-2CS5K/VT143
	620	194	4 561	7 100	500	560	1 000	230	▸ 23176 CA/W33	▸ 23176 CAK/W33
	620	243	5 936	9 800	710	360	530	300	▸ 24176 ECA/W33	24176 ECAK30/W33
	680	240	6 126	9 150	620	500	750	375	▸ 23276 CA/W33	▸ 23276 CAK/W33
400	540	106	2 038	3 900	290	1 100	1 200	71	▸ 23980 CC/W33	23980 CCK/W33
	600	148	3 511	5 850	415	850	1 100	150	▸ 23080 CC/W33	▸ 23080 CCK/W33
	600	148	3 515	5 850	415	–	240	144	23080-2CS5/VT143	23080-2CS5K/VT143
	600	200	4 507	8 000	560	630	900	205	▸ 24080 ECCJ/W33	24080 ECCK30J/W33
	650	200	4 864	7 650	530	–	150	255	23180-2CS5/VT143	▸ 23180-2CS5K/VT143
	650	200	4 864	7 650	530	530	950	265	▸ 23180 CA/W33	▸ 23180 CAK/W33
	650	250	6 331	10 600	735	340	500	340	▸ 24180 ECA/W33	24180 ECAK30/W33
	720	256	6 881	10 400	680	480	670	450	23280 CA/W33	23280 CAK/W33
	820	243	7 832	10 400	670	430	750	650	▸ 22380 CA/W33	22380 CAK/W33

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



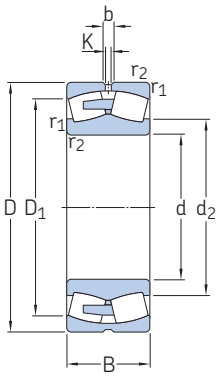


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
340	373	426	11,1	6	3	353	–	447	2,5	0,17	4	5,9	4	–	–
	385	468	22,3	12	5	358	–	502	4	0,24	2,8	4,2	2,8	–	–
	377	453	16,7	9	5	358	–	502	4	0,33	2	3	2	–	–
	394	498	22,3	12	5	360	–	560	4	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	385	515	22,3	12	5	360	385	560	4	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	383	491	16,7	9	5	360	–	560	4	0,4	1,7	2,5	1,6	–	–
	427	528	22,3	12	6	366	–	594	5	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
360	394	447	11,1	6	3	373	–	467	2,5	0,15	4,5	6,7	4,5	–	–
	404	483	22,3	12	5	378	–	522	4	0,23	2,9	4,4	2,8	–	–
	397	474	16,7	9	5	378	–	522	4	0,31	2,2	3,3	2,2	–	–
	418	524	22,3	12	5	380	–	580	4	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	408	541	22,3	12	5	380	408	580	4	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	404	511	16,7	9	5	380	–	580	4	0,4	1,7	2,5	1,6	–	–
	454	568	22,3	12	6	386	–	624	5	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	449	552	22,3	12	6	386	–	624	5	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	429	581	22,3	12	6	386	429	624	5	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
380	419	481	13,9	7,5	4	395	–	505	3	0,17	4	5,9	4	–	–
	426	509	22,3	12	5	398	–	542	4	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	419	497	16,7	9	5	398	–	542	4	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	438	573	22,3	12	5	400	438	600	4	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	454	541	22,3	12	5	400	–	600	4	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	444	532	16,7	9	5	400	–	600	4	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	473	581	22,3	12	6	406	–	654	5	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
400	439	500	13,9	7,5	4	415	–	525	3	0,16	4,2	6,3	4	–	–
	450	543	22,3	12	5	418	–	582	4	0,23	2,9	4,4	2,8	–	–
	443	557	22,3	12	5	418	443	582	4	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	442	527	22,3	12	5	418	–	582	4	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	458	587	22,3	12	6	426	458	624	5	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	475	566	22,3	12	6	426	–	624	5	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	467	559	22,3	12	6	426	–	624	5	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	500	615	22,3	12	6	426	–	694	5	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	534	697	22,3	12	7,5	432	–	788	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–

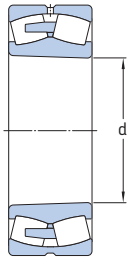
[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.1 Soudečková ložiska

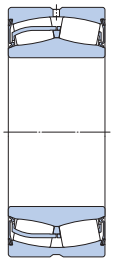
d **420 – 480** mm



Válcová díra



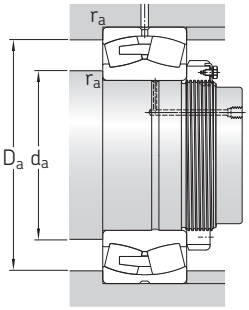
Kuželová díra

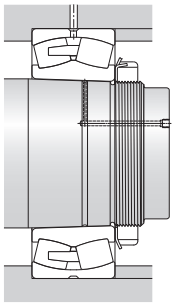


S těsněním (2CS5)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko	
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		válcová díra	kuželová díra
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
420	560	106	2 083	4 150	300	1 000	1 100	74,5	▸ 23984 CC/W33	23984 CCK/W33
	620	150	3 541	6 000	415	600	1 100	155	▸ 23084 CA/W33	23084 CAK/W33
	620	200	4 610	8 300	585	530	900	210	▸ 24084 ECA/W33	24084 ECAK30/W33
	700	224	5 919	9 300	620	–	190	350	23184-2CS5/VT143	23184-2CS5K/VT143
	700	224	5 919	9 300	620	480	900	350	23184 CJ/W33	▸ 23184 CKJ/W33
	700	280	7 577	12 500	850	320	480	445	▸ 24184 ECA/W33	24184 ECAK30/W33
	760	272	7 677	11 600	765	450	630	535	23284 CA/W33	23284 CAK/W33
	760	272	7 683	11 600	765	–	128	535	23284-2CS5/VT143	23284-2CS5K/VT143
440	600	118	2 506	4 900	345	950	1 000	99,5	▸ 23988 CC/W33	23988 CCK/W33
	650	157	3 831	6 550	450	560	1 000	180	▸ 23088 CA/W33	▸ 23088 CAK/W33
	650	157	3 834	6 550	450	–	190	178	23088-2CS5/VT143	–
	650	212	4 987	9 150	630	500	850	245	▸ 24088 ECA/W33	24088 ECAK30/W33
	720	226	6 215	10 000	670	450	850	360	▸ 23188 CA/W33	▸ 23188 CAK/W33
	720	226	6 220	10 000	670	–	180	360	23188-2CS5/VT143	23188-2CS5K/VT143
	720	280	7 777	13 200	900	300	450	460	24188 ECA/W33	24188 ECAK30/W33
	790	280	8 150	12 500	800	430	600	590	23288 CA/W33	23288 CAK/W33
460	580	118	2 082	4 900	345	630	1 100	75,5	24892 CAMA/W20	24892 CAK30MA/W20
	620	118	2 558	5 000	355	600	1 000	105	▸ 23992 CA/W33	23992 CAK/W33
	680	163	4 065	6 950	465	560	950	205	▸ 23092 CA/W33	23092 CAK/W33
	680	218	5 401	10 000	670	480	800	275	▸ 24092 ECA/W33	24092 ECAK30/W33
	760	240	6 760	10 800	680	430	800	440	▸ 23192 CA/W33	23192 CAK/W33
	760	240	6 765	10 800	680	–	128	427	▸ 23192-2CS5/VT143	23192-2CS5K/VT143
	760	300	8 608	14 600	1 000	280	430	560	24192 ECA/W33	24192 ECAK30/W33
	830	296	8 958	13 700	880	400	560	695	23292 CA/W33	23292 CAK/W33
480	650	128	2 990	5 700	405	560	1 000	125	▸ 23996 CA/W33	23996 CAK/W33
	700	165	3 996	6 800	450	530	950	215	▸ 23096 CA/W33	23096 CAK/W33
	700	218	5 524	10 400	695	450	750	285	▸ 24096 ECA/W33	24096 ECAK30/W33
	790	248	7 362	12 000	780	400	750	485	23196 CA/W33	23196 CAK/W33
	790	248	7 367	12 000	780	–	170	485	23196-2CS5/VT143	23196-2CS5K/VT143
	790	308	9 198	15 600	1 040	260	400	605	24196 ECA/W33	24196 ECAK30/W33
	870	310	9 805	15 000	950	380	530	800	23296 CA/W33	23296 CAK/W33

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



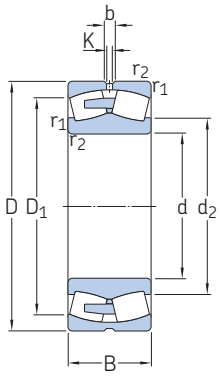


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
420	459	520	16,7	9	4	435	–	545	3	0,16	4,2	6,3	4	–	–
	487	563	22,3	12	5	438	–	602	4	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	477	547	22,3	12	5	438	–	602	4	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	490	634	22,3	12	6	446	490	674	5	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	483	607	22,3	12	6	446	–	674	5	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	494	597	22,3	12	6	446	–	674	5	0,4	1,7	2,5	1,6	–	–
	526	649	22,3	12	7,5	452	–	728	6	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	500	676	22,3	12	7,5	452	500	728	6	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
440	484	553	16,7	9	4	455	–	585	3	0,16	4,2	6,3	4	–	–
	511	590	22,3	12	6	463	–	627	5	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	505	614	22,3	12	6	463	505	627	5	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	499	572	22,3	12	6	463	–	627	5	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	529	632	22,3	12	6	466	–	694	5	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	513	664	22,3	12	6	466	513	694	5	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	516	618	22,3	12	6	466	–	694	5	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	549	676	22,3	12	7,5	472	–	758	6	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
460	505	541	–	7,5	3	473	–	567	2,5	0,17	4	5,9	4	–	–
	516	574	16,7	9	4	475	–	605	3	0,16	4,2	6,3	4	–	–
	533	617	22,3	12	6	483	–	657	5	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	524	601	22,3	12	6	483	–	657	5	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	555	666	22,3	12	7,5	492	–	728	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	536	704	22,3	12	7,5	492	536	728	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	543	649	22,3	12	7,5	492	–	728	6	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	574	706	22,3	12	7,5	492	–	798	6	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
480	537	602	16,7	9	5	498	–	632	4	0,18	3,8	5,6	3,6	–	–
	549	633	22,3	12	6	503	–	677	5	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	542	619	22,3	12	6	503	–	677	5	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	579	692	22,3	12	7,5	512	–	758	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	560	723	22,3	12	7,5	512	560	758	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	564	678	22,3	12	7,5	512	–	758	6	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	602	741	22,3	12	7,5	512	–	838	6	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–

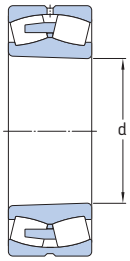
[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.1 Soudečková ložiska

d **500 – 630** mm



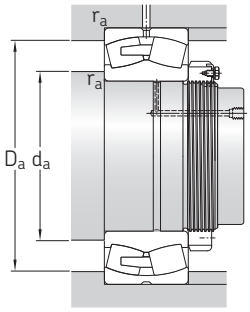
Válcová díra

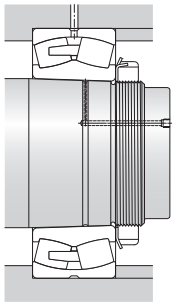


Kuželová díra

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko	
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		válcová díra	kuželová díra
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
500	670	128	2 967	6 000	415	530	950	130	▸ 239/500 CA/W33	239/500 CAK/W33
	720	167	4 358	7 800	510	500	900	225	▸ 230/500 CA/W33	230/500 CAK/W33
	720	218	5 777	11 000	735	430	700	295	240/500 ECA/W33	240/500 ECAK30/W33
	830	264	8 037	12 900	830	380	700	580	231/500 CA/W33	231/500 CAK/W33
	830	325	10 123	17 000	1 120	260	380	700	241/500 ECA/W33	241/500 ECAK30/W33
	920	336	11 183	17 300	1 060	360	500	985	232/500 CA/W33	232/500 CAK/W33
530	650	118	2 124	5 300	380	530	950	86	248/530 CAMA/W20	248/530 CAK30MA/W20
	710	136	3 308	6 700	465	500	900	155	▸ 239/530 CA/W33	239/530 CAK/W33
	780	185	5 267	9 300	610	450	800	310	▸ 230/530 CA/W33	230/530 CAK/W33
	780	250	6 973	13 200	830	400	670	410	▸ 240/530 ECA/W33	240/530 ECAK30/W33
	870	272	8 526	14 000	880	360	670	645	231/530 CA/W33	231/530 CAK/W33
	870	335	10 909	19 000	1 220	240	360	830	241/530 ECA/W33	241/530 ECAK30/W33
	980	355	13 268	20 400	1 220	320	480	1 200	232/530 CA/W33	232/530 CAK/W33
560	750	140	3 571	7 200	500	450	850	175	▸ 239/560 CA/W33	239/560 CAK/W33
	820	195	5 779	10 200	670	430	750	355	230/560 CA/W33	230/560 CAK/W33
	820	258	7 530	14 000	980	20	50	445	240/560 BC	–
	820	258	7 621	14 600	980	380	630	465	240/560 ECA/W33	240/560 ECAK30/W33
	920	280	9 596	16 000	980	340	630	740	231/560 CA/W33	231/560 CAK/W33
	920	355	12 366	21 600	1 340	220	320	985	241/560 ECJ/W33	241/560 ECK30J/W33
	1 030	365	13 940	22 000	1 320	280	430	1 350	232/560 CA/W33	232/560 CAK/W33
600	800	150	4 022	8 300	570	430	750	220	▸ 239/600 CA/W33	▸ 239/600 CAK/W33
	870	200	6 252	11 400	735	400	700	405	230/600 CA/W33	230/600 CAK/W33
	870	272	8 502	16 300	1 100	20	45	519	240/600 BC	–
	870	272	8 580	17 000	1 080	340	560	520	▸ 240/600 ECA/W33	240/600 ECAK30/W33
	980	300	10 738	18 000	1 100	320	560	895	231/600 CA/W33	231/600 CAK/W33
	980	375	13 522	23 600	1 460	200	300	1 200	241/600 ECA/W33	241/600 ECAK30/W33
	1 090	388	15 652	25 500	1 460	260	400	1 600	232/600 CA/W33	232/600 CAK/W33
630	780	112	2 545	6 100	415	430	750	120	238/630 CAMA/W20	–
	850	165	4 744	9 800	630	400	700	280	239/630 CA/W33	▸ 239/630 CAK/W33
	920	212	6 898	12 500	780	380	670	485	▸ 230/630 CA/W33	230/630 CAK/W33
	920	290	9 150	18 000	1 120	320	530	645	240/630 ECJ/W33	240/630 ECK30J/W33
	920	290	9 307	17 600	1 180	20	45	623	240/630 BC	–
	1 030	315	12 600	20 800	1 220	260	530	1 050	231/630 CA/W33	231/630 CAK/W33
	1 030	400	15 001	27 000	1 630	190	280	1 400	241/630 ECA/W33	241/630 ECAK30/W33

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



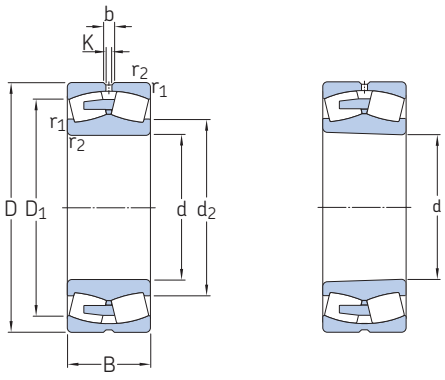


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
500	561	622	22,3	12	5	518	–	652	4	0,17	4	5,9	4	–	–
	573	658	22,3	12	6	523	–	697	5	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	566	644	22,3	12	6	523	–	697	5	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	605	726	22,3	12	7,5	532	–	798	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	588	713	22,3	12	7,5	532	–	798	6	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	633	779	22,3	12	7,5	532	–	888	6	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
530	573	612	–	7,5	3	543	–	637	2,5	0,15	4,5	6,7	4,5	–	–
	594	661	22,3	12	5	548	–	692	4	0,17	4	5,9	4	–	–
	613	710	22,3	12	6	553	–	757	5	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	601	687	22,3	12	6	553	–	757	5	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	638	763	22,3	12	7,5	562	–	838	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	623	748	22,3	12	7,5	562	–	838	6	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	670	836	22,3	12	9,5	570	–	940	8	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
560	627	697	22,3	12	5	578	–	732	4	0,16	4,2	6,3	4	–	–
	646	746	22,3	12	6	583	–	797	5	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	640	739	53,2	15	6	583	–	797	5	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	637	728	22,3	12	6	583	–	797	5	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	675	809	22,3	12	7,5	592	–	888	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	634	796	22,3	12	7,5	592	–	888	6	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	706	878	22,3	12	9,5	600	–	990	8	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
600	671	744	22,3	12	5	618	–	782	4	0,17	4	5,9	4	–	–
	685	789	22,3	12	6	623	–	847	5	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	682	784	46,1	15	6	623	–	847	5	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	675	774	22,3	12	6	623	–	847	5	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	722	863	22,3	12	7,5	632	–	948	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	702	845	22,3	12	7,5	632	–	948	6	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	754	929	22,3	12	9,5	640	–	1 050	8	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
630	682	738	–	9	4	645	–	765	3	0,12	5,6	8,4	5,6	–	–
	708	787	22,3	12	6	653	–	827	5	0,17	4	5,9	4	–	–
	727	839	22,3	12	7,5	658	–	892	6	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	697	823	22,3	12	7,5	658	–	892	6	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	718	828	56,5	15	7,5	658	–	892	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	755	918	22,3	12	7,5	662	–	998	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	738	885	22,3	12	7,5	662	–	998	6	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–

[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.1 Soudečková ložiska

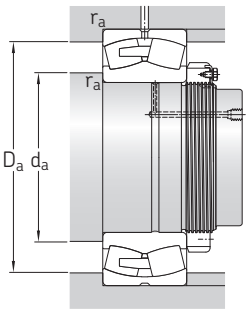
d **670 – 800** mm

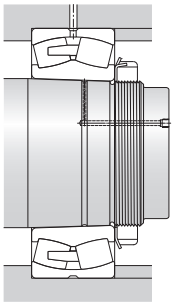


Válcová díra | Kuželová díra

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko válcová díra	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
670	820	112	2 643	6 400	430	400	700	130	**238/670 CAMA/W20**	–
	820	150	3 598	9 500	655	400	700	172	**248/670 CAMA/W20**	–
	900	170	5 146	10 800	680	360	670	315	**239/670 CA/W33**	**239/670 CAK/W33**
	980	230	7 919	14 600	880	340	600	600	**230/670 CA/W33**	**230/670 CAK/W33**
	980	308	10 435	20 400	1 290	300	500	790	**240/670 ECA/W33**	**240/670 ECAK30/W33**
	1 090	336	13 101	22 400	1 320	240	500	1 250	**231/670 CA/W33**	**231/670 CAK/W33**
	1 090	412	16 381	29 000	1 760	180	260	1 600	**241/670 ECA/W33**	**241/670 ECAK30/W33**
	1 220	438	18 650	30 500	1 700	220	360	2 270	**232/670 CA/W33**	**232/670 CAK/W33**
710	870	118	3 013	7 500	500	360	670	153	**238/710 CAMA/W20**	–
	950	180	5 702	12 000	750	340	600	365	**239/710 CA/W33**	**239/710 CAK/W33**
	950	243	6 860	15 600	930	300	500	495	**249/710 CA/W33**	**249/710 CAK30/W33**
	1 030	236	8 669	16 300	965	300	560	670	**230/710 CA/W33**	**230/710 CAK/W33**
	1 030	315	11 164	22 800	1 430	260	450	895	▸ **240/710 ECA/W33**	**240/710 ECAK30/W33**
	1 030	315	11 166	22 000	1 430	20	40	843	**240/710 BC**	–
	1 150	345	14 732	26 000	1 530	240	450	1 450	**231/710 CA/W33**	**231/710 CAK/W33**
	1 150	438	17 935	32 500	1 900	160	240	1 900	**241/710 ECA/W33**	**241/710 ECAK30/W33**
	1 280	450	21 208	34 500	2 000	200	320	2 610	**232/710 CA/W33**	**232/710 CAK/W33**
750	920	128	3 405	8 500	550	340	600	185	**238/750 CAMA/W20**	–
	1 000	185	6 138	13 200	800	320	560	420	**239/750 CA/W33**	**239/750 CAK/W33**
	1 000	250	7 699	18 000	1 100	280	480	560	**249/750 CA/W33**	**249/750 CAK30/W33**
	1 090	250	10 061	18 600	1 100	280	530	795	▸ **230/750 CA/W33**	**230/750 CAK/W33**
	1 090	335	12 235	25 000	1 460	240	430	1 070	▸ **240/750 ECA/W33**	**240/750 ECAK30/W33**
	1 090	335	12 309	24 500	1 530	20	40	1 010	**240/750 BC**	–
	1 220	365	16 518	29 000	1 700	220	430	1 700	**231/750 CA/W33**	**231/750 CAK/W33**
	1 220	475	20 434	37 500	2 160	150	220	2 100	**241/750 ECA/W33**	**241/750 ECAK30/W33**
800	980	180	4 780	12 900	830	320	560	300	**248/800 CAMA/W20**	**248/800 CAK30MA/W20**
	1 060	195	6 595	14 300	865	280	530	470	**239/800 CA/W33**	**239/800 CAK/W33**
	1 060	258	8 136	19 300	1 060	240	430	640	**249/800 CA/W33**	**249/800 CAK30/W33**
	1 150	258	10 335	20 000	1 160	260	480	895	▸ **230/800 CA/W33**	**230/800 CAK/W33**
	1 150	345	13 431	28 500	1 660	220	400	1 200	**240/800 ECA/W33**	**240/800 ECAK30/W33**
	1 150	345	13 447	27 500	1 700	20	40	1 140	**240/800 BC**	–
	1 280	375	18 033	31 500	1 800	200	400	1 920	**231/800 CA/W33**	**231/800 CAK/W33**
	1 280	475	21 587	40 500	2 320	140	200	2 300	**241/800 ECA/W33**	**241/800 ECAK30/W33**
	1 420	488	24 973	43 000	2 360	180	280	3 280	**232/800 CAF/W33**	**232/800 CAKF/W33**

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



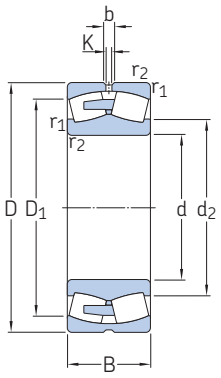


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
670	724	778	–	9	4	685	–	805	3	0,11	6,1	9,1	6,3	–	–
	726	772	–	9	4	685	–	805	3	0,16	4,2	6,3	4	–	–
	752	835	22,3	12	6	693	–	877	5	0,17	4	5,9	4	–	–
	772	892	22,3	12	7,5	698	–	952	6	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	758	866	22,3	12	7,5	698	–	952	6	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	804	959	22,3	12	7,5	702	–	1 058	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	782	942	22,3	12	7,5	702	–	1 058	6	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	832	1 028	22,3	12	12	718	–	1 172	10	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
710	766	826	–	12	4	725	–	855	3	0,11	6,1	9,1	6,3	–	–
	794	882	22,3	12	6	733	–	927	5	0,17	4	5,9	4	–	–
	792	868	22,3	12	6	733	–	927	5	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	816	941	22,3	12	7,5	738	–	1 002	6	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	809	918	22,3	12	7,5	738	–	1 002	6	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	810	931	61,8	15	7,5	738	–	1 002	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	851	1 017	22,3	12	9,5	750	–	1 110	8	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	826	989	22,3	12	9,5	750	–	1 110	8	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
	875	1 097	22,3	12	12	758	–	1 232	10	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
750	812	873	–	12	5	768	–	902	4	0,11	6,1	9,1	6,3	–	–
	838	930	22,3	12	6	773	–	977	5	0,16	4,2	6,3	4	–	–
	830	916	22,3	12	6	773	–	977	5	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	859	998	22,3	12	7,5	778	–	1 062	6	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	855	970	22,3	12	7,5	778	–	1 062	6	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	856	984	72,8	15	7,5	778	–	1 062	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	900	1 080	22,3	12	9,5	790	–	1 180	8	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	875	1 050	22,3	12	9,5	790	–	1 180	8	0,37	1,8	2,7	1,8	–	–
800	865	921	–	12	5	818	–	962	4	0,15	4,5	6,7	4,5	–	–
	891	986	22,3	12	6	823	–	1 037	5	0,16	4,2	6,3	4	–	–
	887	973	22,3	12	6	823	–	1 037	5	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	917	1 053	22,3	12	7,5	828	–	1 122	6	0,2	3,4	5	3,2	–	–
	910	1 028	22,3	12	7,5	828	–	1 122	6	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	911	1 042	66,4	15	7,5	828	–	1 122	6	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	949	1 141	22,3	12	9,5	840	–	1 240	8	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	930	1 111	22,3	12	9,5	840	–	1 240	8	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	995	1 218	22,3	12	15	858	–	1 362	12	0,33	2	3	2	–	–

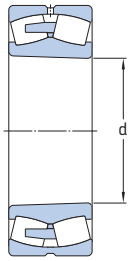
[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.1 Soudečková ložiska

d **850 – 1 120** mm



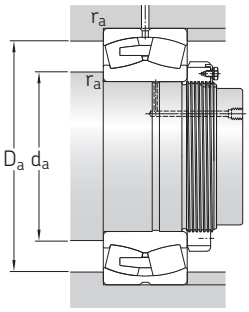
Válcová díra

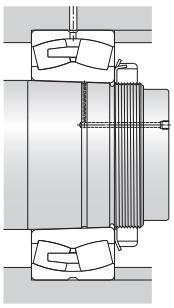


Kuželová díra

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko válcová díra	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
850	1 030	136	3 882	10 000	630	260	530	240	238/850 CAMA/W20	238/850 CAKMA/W20
	1 120	200	7 072	15 600	930	260	480	560	239/850 CA/W33	239/850 CAK/W33
	1 120	272	9 390	22 800	1 370	220	400	740	249/850 CA/W33	249/850 CAK30/W33
	1 220	272	11 291	21 600	1 250	240	450	1 050	▸ 230/850 CA/W33	230/850 CAK/W33
	1 220	365	15 078	31 000	1 900	20	40	1 360	240/850 BC	–
	1 220	365	15 183	31 500	1 900	200	360	1 410	240/850 ECA/W33	240/850 ECAK30/W33
	1 360	500	23 827	45 000	2 500	130	190	2 770	241/850 ECAF/W33	241/850 ECAK30F/W33
	1 500	515	27 636	48 000	2 600	160	260	3 940	232/850 CAF/W33	–
900	1 090	190	5 428	15 300	950	240	480	370	248/900 CAMA/W20	248/900 CAK30MA/W20
	1 180	206	7 652	17 000	1 000	240	450	605	239/900 CA/W33	239/900 CAK/W33
	1 280	280	12 002	23 200	1 320	220	400	1 200	230/900 CA/W33	230/900 CAK/W33
	1 280	375	16 185	34 500	2 040	190	340	1 570	▸ 240/900 ECA/W33	240/900 ECAK30/W33
	1 280	375	16 215	34 000	2 040	20	40	1 520	240/900 BC	
	1 420	515	25 310	49 000	2 700	120	180	3 350	241/900 ECAF/W33	241/900 ECAK30F/W33
950	1 250	224	8 606	19 600	1 120	220	430	755	239/950 CA/W33	239/950 CAK/W33
	1 250	300	10 701	26 000	1 500	180	340	1 020	249/950 CA/W33	249/950 CAK30/W33
	1 360	300	14 363	28 500	1 600	200	380	1 450	230/950 CA/W33	230/950 CAK/W33
	1 360	412	17 847	39 000	2 240	170	300	1 990	240/950 CAF/W33	240/950 CAK30F/W33
	1 360	412	18 228	38 000	2 240	20	35	1 880	240/950 BC	–
	1 500	545	27 892	55 000	3 000	110	160	3 540	241/950 ECAF/W33	241/950 ECAK30F/W33
1 000	1 220	165	5 405	14 300	850	220	400	410	238/1000 CAMA/W20	238/1000 CAKMA/W20
	1 320	315	11 939	29 000	1 460	170	320	1 200	249/1000 CA/W33	249/1000 CAK30/W33
	1 420	412	18 592	40 500	2 240	160	280	2 140	240/1000 CAF/W33	240/1000 CAK30F/W33
	1 580	462	25 650	48 000	2 550	140	280	3 500	231/1000 CAF/W33	231/1000 CAKF/W33
	1 580	580	31 174	62 000	3 350	100	150	4 300	241/1000 ECAF/W33	241/1000 ECAK30F/W33
1 060	1 280	165	5 555	15 000	865	200	380	435	238/1060 CAMA/W20	–
	1 400	250	11 333	26 000	1 430	180	360	1 100	239/1060 CAF/W33	239/1060 CAKF/W33
	1 400	335	13 354	32 500	1 800	160	280	1 400	249/1060 CAF/W33	249/1060 CAK30F/W33
	1 500	438	20 724	45 500	2 450	150	260	2 520	240/1060 CAF/W33	240/1060 CAK30F/W33
1 120	1 460	335	13 718	34 500	1 830	140	260	1 500	249/1120 CAF/W33	249/1120 CAK30F/W33
	1 580	462	22 364	50 000	2 700	130	240	2 930	240/1120 CAF/W33	240/1120 CAK30F/W33
	1 580	462	22 936	49 000	2 750	20	35	2 770	240/1120 BC	–

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



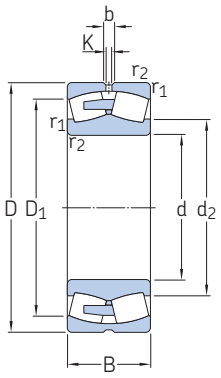


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
850	912	981	–	12	5	868	–	1 012	4	0,11	6,1	9,1	6,3	–	–
	946	1 046	22,3	12	6	873	–	1 097	5	0,16	4,2	6,3	4	–	–
	940	1 029	22,3	12	6	873	–	1 097	5	0,22	3	4,6	2,8	–	–
	972	1 117	22,3	12	7,5	878	–	1 192	6	0,2	3,4	5	3,2	–	–
	966	1 105	67,9	15	7,5	878	–	1 192	6	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	957	1 088	22,3	12	7,5	878	–	1 192	6	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	988	1 182	22,3	12	12	898	–	1 312	10	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
	1 049	1 284	22,3	12	15	908	–	1 442	12	0,33	2	3	2	–	–
900	969	1 029	–	12	5	918	–	1 072	4	0,14	4,8	7,2	4,5	–	–
	996	1 101	22,3	12	6	923	–	1 157	5	0,15	4,5	6,7	4,5	–	–
	1 025	1 176	22,3	12	7,5	928	–	1 252	6	0,2	3,4	5	3,2	–	–
	1 015	1 149	22,3	12	7,5	928	–	1 252	6	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	1 024	1 164	69,1	15	7,5	928	–	1 252	6	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	1 043	1 235	22,3	12	12	948	–	1 372	10	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
950	1 056	1 164	22,3	12	7,5	978	–	1 222	6	0,15	4,5	6,7	4,5	–	–
	1 051	1 150	22,3	12	7,5	978	–	1 222	6	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	1 086	1 246	22,3	12	7,5	978	–	1 332	6	0,2	3,4	5	3,2	–	–
	1 077	1 214	22,3	12	7,5	978	–	1 332	6	0,27	2,5	3,7	2,5	–	–
	1 076	1 230	85,9	15	7,5	978	–	1 332	6	0,3	2,3	3,4	2,2	–	–
	1 102	1 305	22,3	12	12	998	–	1 452	10	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
1 000	1 079	1 161	–	12	6	1 023	–	1 197	5	0,12	5,6	8,4	5,6	–	–
	1 109	1 212	22,3	12	7,5	1 028	–	1 292	6	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	1 136	1 278	22,3	12	7,5	1 028	–	1 392	6	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	1 185	1 403	22,3	12	12	1 048	–	1 532	10	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–
	1 159	1 373	22,3	12	12	1 048	–	1 532	10	0,35	1,9	2,9	1,8	–	–
1 060	1 137	1 219	–	12	6	1 083	–	1 257	5	0,11	6,1	9,1	6,3	–	–
	1 171	1 305	22,3	12	7,5	1 088	–	1 372	6	0,16	4,2	6,3	4	–	–
	1 168	1 286	22,3	12	7,5	1 088	–	1 372	6	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
	1 199	1 349	22,3	12	9,5	1 094	–	1 466	8	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
1 120	1 231	1 350	22,3	12	7,5	1 148	–	1 432	6	0,2	3,4	5	3,2	–	–
	1 268	1 423	22,3	12	9,5	1 154	–	1 546	8	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
	1 259	1 436	104	15	9,5	1 154	–	1 546	8	0,28	2,4	3,6	2,5	–	–

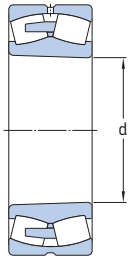
[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.1 Soudečková ložiska

d **1 180 – 1 800** mm

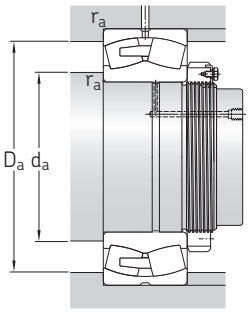


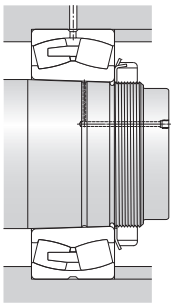
Válcová díra



Kuželová díra

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční	Mezní		Ložisko válcová díra	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky			
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
1 180	1 420	180	6 778	18 600	1 080	170	320	575	**238/1180 CAFA/W20**	**238/1180 CAKFA/W20**
	1 540	272	13 076	31 000	1 660	150	300	1 400	**239/1180 CAF/W33**	**239/1180 CAKF/W33**
	1 540	355	15 751	40 500	2 160	130	240	1 800	**249/1180 CAF/W33**	**249/1180 CAK30F/W33**
	1 660	475	25 471	58 500	3 050	130	220	3 320	**240/1180 CAF/W33**	**240/1180 CAK30F/W33**
1 250	1 750	375	21 256	45 000	2 320	130	240	2 840	**230/1250 CAF/W33**	**230/1250 CAKF/W33**
1 320	1 720	400	18 714	49 000	2 500	110	200	2 500	**249/1320 CAF/W33**	**249/1320 CAK30F/W33**
1 500	1 820	315	14 684	45 000	2 400	110	220	1 710	**248/1500 CAFA/W20**	**248/1500 CAK30FA/W20**
1 800	2 180	375	20 274	63 000	3 050	75	140	2 900	**248/1800 CAFA/W20**	**248/1800 CAK30FA/W20**



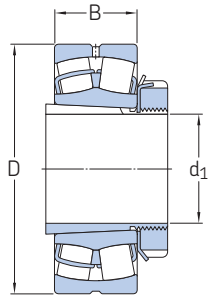


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele				Přípustné zrychlení pro mazání olejem[1]	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	b	K	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	e	Y_1	Y_2	Y_0	točivý třecí	lineární
mm						mm				–				m/s^2	
1 180	1 264	1 355	–	12	6	1 203	–	1 397	5	0,11	6,1	9,1	6,3	–	–
	1 305	1 439	22,3	12	7,5	1 208	–	1 512	6	0,16	4,2	6,3	4	–	–
	1 297	1 422	22,3	12	7,5	1 208	–	1 512	6	0,2	3,4	5	3,2	–	–
	1 325	1 507	22,3	12	9,5	1 200	–	1 626	8	0,26	2,6	3,9	2,5	–	–
1 250	1 415	1 611	22,3	12	9,5	1 284	–	1 716	8	0,19	3,6	5,3	3,6	–	–
1 320	1 449	1 589	22,3	12	7,5	1 348	–	1 692	6	0,21	3,2	4,8	3,2	–	–
1 500	1 612	1 719	–	12	7,5	1 528	–	1 792	6	0,15	4,5	6,7	4,5	–	–
1 800	1 932	2 060	–	12	9,5	1 834	–	2 146	8	0,15	4,5	6,7	4,5	–	–

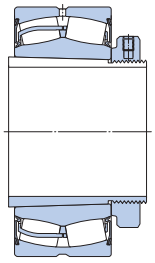
[1] Podrobnosti o přípustných zrychleních → **strana 779**

9.2 Soudečková ložiska na upínacím pouzdru

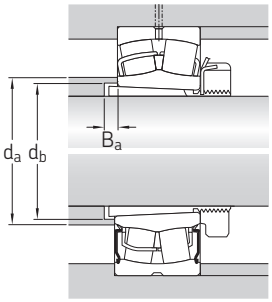
d_1 **20 – 100** mm



Ložisko na pouzdru H ..



Ložisko s těsněním na pouzdru H .. E



Základní rozměry			Připojovací rozměry			Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	d_a max.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm			kg	–	
20	52	18	31	28	5	0,33	▸ 22205 EK	H 305
25	62	20	37	33	5	0,39	▸ 22206 EK	H 306
30	72	23	44	39	5	0,59	▸ 22207 EK	H 307
35	80	23	49	44	5	0,68	▸ 22208 EK	H 308
	80	28	47	44	8	0,8	BS2-2208-2RSK/VT143	H 2308 E
	90	23	60	44	5	0,92	21308 EK	H 308
	90	33	49	45	6	1,25	▸ 22308 EK	H 2308
40	85	23	54	50	7	0,81	▸ 22209 EK	H 309
	85	28	52	48	0	0,9	▸ BS2-2209-2RSK/VT143	H 309 E
	100	25	65	50	5	1,2	▸ 21309 EK	H 309
	100	36	57	50	6	1,7	▸ 22309 EK	H 2309
45	90	23	60	55	9	0,9	▸ 22210 EK	H 310
	90	28	58	54	2	1	▸ BS2-2210-2RSK/VT143	H 310 E
	110	27	72	55	6	1,6	▸ 21310 EK	H 310
	110	40	63	56	5	2,25	▸ 22310 EK	H 2310
50	100	25	65	60	10	1,1	▸ 22211 EK	H 311
	100	31	63	59	2	1,3	▸ BS2-2211-2RSK/VT143	H 311 E
	120	29	72	60	6	1,95	▸ 21311 EK	H 311
	120	43	70	61	6	2,85	▸ 22311 EK	H 2311
55	110	28	72	65	9	1,45	▸ 22212 EK	H 312
	110	34	69	64	1	1,7	▸ BS2-2212-2RSK/VT143	H 312 E
	130	31	87	65	6	2,35	▸ 21312 EK	H 312
	130	46	77	66	6	3,5	▸ 22312 EK	H 2312

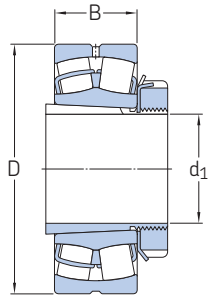
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**
[2] Další údaje o upínacích pouzdrech viz → **tabulková část, strana 1072**

Základní rozměry			Připojovací rozměry			Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	d_a max.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm			kg	–	
60	120	31	80	70	8	1,95	▸ 22213 EK	H 313
	120	38	76	70	14	2,1	BS2-2213-2RSK/VT143	H 2313 E
	125	31	83	75	9	2,15	▸ 22214 EK	H 314
	125	38	80	74	1	2,4	BS2-2214-2RSK/VT143	H 314 E
	140	33	94	70	6	2,9	▸ 21313 EK	H 313
	140	48	81	72	5	4,2	▸ 22313 EK	H 2313
	150	35	101	75	6	3,7	▸ 21314 EK	H 314
	150	51	90	76	6	5,35	▸ 22314 EK	H 2314
65	130	31	87	80	12	2,45	▸ 22215 EK	H 315
	130	38	84	80	3	2,8	▸ BS2-2215-2RSK/VT143	H 315 E
	160	37	101	80	6	4,5	▸ 21315 EK	H 315
	160	55	92	82	5	6,5	▸ 22315 EK	H 2315
70	140	33	94	85	12	3	▸ 22216 EK	H 316
	140	40	91	85	2,5	3,3	▸ BS2-2216-2RSK/VT143	H 316 E
	170	39	106	85	6	5,3	▸ 21316 EK	H 316
	170	58	98	88	6	7,65	▸ 22316 EK	H 2316
75	150	36	101	91	12	3,7	▸ 22217 EK	H 317
	150	44	98	90	1,5	4,1	▸ BS2-2217-2RSK/VT143	H 317 E
	180	41	106	91	7	6,2	▸ 21317 EK	H 317
	180	60	108	94	7	8,85	▸ 22317 EK	H 2317
80	160	40	106	96	10	4,55	▸ 22218 EK	H 318
	160	48	102	97	7,5	5,1	▸ BS2-2218-2RSK/VT143	H 2318 E/L73
	160	52,4	106	100	18	6	▸ 23218 CCK/W33	H 2318
	190	43	112	96	7	7,25	▸ 21318 EK	H 318
	190	64	113	100	7	10,5	▸ 22318 EK	H 2318
85	170	43	112	102	9	5,45	▸ 22219 EK	H 319
	200	45	118	102	7	8,25	21319 EK	H 319
	200	67	118	105	7	12	▸ 22319 EK	H 2319
90	165	52	115	107	6	6,15	▸ 23120 CCK/W33	H 3120
	180	46	118	108	8	6,4	▸ 22220 EK	H 320
	180	55	114	108	22,5	7,4	BS2-2220-2RS5K/VT143	H 2320 E
	180	60,3	117	110	19	8,75	▸ 23220 CCK/W33	H 2320
	215	47	118	108	7	10,5	21320 EK	H 320
	215	73	130	110	7	15	▸ 22320 EK	H 2320
100	170	45	125	118	14	5,75	▸ 23022 CCK/W33	H 322
	180	56	122	65	9	7,7	23122-2CS5K/VT143	H 3122 E
	180	56	126	117	7	7,7	▸ 23122 CCK/W33	H 3122
	200	53	130	118	6	8,9	▸ 22222 EK	H 322
	200	63	126	118	21,5	10	BS2-2222-2RS5K/VT143	H 2322 E
	200	69,8	126	121	17	12,5	23222-2CS5K/VT143	H 2322 E
	200	69,8	130	121	17	12,5	▸ 23222 CCK/W33	H 2322
	240	80	143	121	7	21	▸ 22322 EK	H 2322

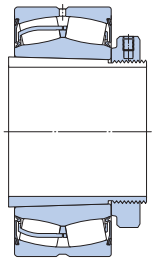
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**
[2] Další údaje o upínacích pouzdrech viz → **tabulková část, strana 1072**

9.2 Soudečková ložiska na upínacím pouzdru

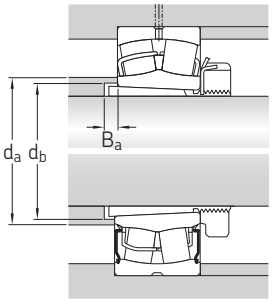
d_1 **110 – 170** mm



Ložisko na pouzdru H ..



Ložisko s těsněním na pouzdru H .. E



Základní rozměry			Připojovací rozměry			Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	d_a max.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm			kg	–	
110	180	46	135	127	7	5,95	▸ 23024 CCK/W33	H 3024
	200	62	139	128	7	10	▸ 23124 CCK/W33	H 3124
	215	58	141	128	11	11	▸ 22224 EK	H 3124
	215	69	136	129	21,5	12,5	BS2-2224-2RS5K/VT143	H 2324 EH
	215	76	137	131	17	14,5	▸ 23224-2CS5K/VT143	H 2324 L
	215	76	141	131	17	14,5	▸ 23224 CCK/W33	H 2324
	260	86	147	131	7	25,5	▸ 22324-2CS5K/VT143	H 2324
	260	86	152	131	7	25,5	▸ 22324 CCK/W33	H 2324
115	200	52	145	137	8	8,7	23026-2CS5K/VT143	H 3026 E
	200	52	148	137	8	8,6	▸ 23026 CCK/W33	H 3026
	210	64	148	138	8	12	▸ 23126 CCK/W33	H 3126
	230	64	152	138	8	14	▸ 22226 EK	H 3126
	230	75	147	139	23,5	14,5	BS2-2226-2CS5K/VT143	H 2326 L
	230	80	147	142	21	18	23226-2CS5K/VT143	H 2326 L
	230	80	151	142	21	18,5	▸ 23226 CCK/W33	H 2326
	280	93	159	142	8	33	▸ 22326-2CS5K/VT143	H 2326
	280	93	164	142	8	33	▸ 22326 CCK/W33	H 2326
125	210	53	155	147	8	9,4	23028-2CS5K/VT143	H 3028 E
	210	53	158	147	8	9,4	▸ 23028 CCK/W33	H 3028
	225	68	159	149	8	14,5	▸ 23128 CCK/W33	H 3128
	250	68	161	149	8	17,5	▸ 22228-2CS5K/VT143	H 3128 L
	250	68	166	149	8	18	▸ 22228 CCK/W33	H 3128
	250	88	161	152	22	24	▸ 23228-2CS5K/VT143	H 2328
	250	88	165	152	22	24	▸ 23228 CCK/W33	H 2328
	300	102	169	152	8	41	▸ 22328-2CS5K/VT143	H 2328
	300	102	175	152	8	41	▸ 22328 CCK/W33	H 2328

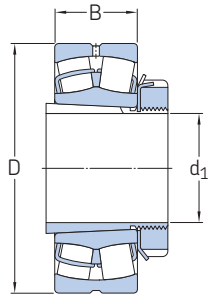
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**
[2] Další údaje o upínacích pouzdrech viz → **tabulková část, strana 1072**

Základní rozměry			Připojovací rozměry			Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	d_a max.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm			kg	–	
135	225	56	165	158	8	11,5	23030-2CS5K/VT143	**H 3030 E**
	225	56	169	158	8	11	▸ 23030 CCK/W33	**H 3030**
	250	80	168	160	8	20	23130-2CS5K/VT143	**H 3130 E**
	250	80	172	160	8	21	▸ 23130 CCK/W33	**H 3130**
	270	73	174	160	15	23	▸ 22230-2CS5K/VT143	**H 3130**
	270	73	178	160	15	23	▸ 22230 CCK/W33	**H 3130**
	270	96	171	163	20	30	23230-2CS5K/VT143	**H 2330 L**
	270	96	175	163	20	30	▸ 23230 CCK/W33	**H 2330**
	320	108	181	163	8	49	▸ 22330-2CS5K/VT143	**H 2330**
	320	108	188	163	8	47,5	▸ 22330 CCK/W33	**H 2330**
140	240	60	177	168	9	14,5	23032-2CS5K/VT143	**H 3032 E**
	240	60	180	168	9	14,5	▸ 23032 CCK/W33	**H 3032**
	270	86	180	170	8	27,5	23132-2CS5K/VT143	**H 3132 E**
	270	86	184	170	8	27,5	▸ 23132 CCK/W33	**H 3132**
	290	80	185	170	14	29,5	▸ 22232-2CS5K/VT143	**H 3132**
	290	80	191	170	14	29,5	▸ 22232 CCK/W33	**H 3132**
	290	104	188	174	18	39	▸ 23232 CCK/W33	**H 2332**
	340	114	193	174	8	60	▸ 22332-2CS5K/VT143	**H 2332**
	340	114	200	174	8	60	▸ 22332 CCK/W33	**H 2332**
150	260	67	188	179	9	18,5	23034-2CS5K/VT143	**H 3034 E**
	260	67	191	179	9	18,5	▸ 23034 CCK/W33	**H 3034**
	280	88	190	180	8	29,5	23134-2CS5K/VT143	**H 3134 E**
	280	88	195	180	8	29,5	▸ 23134 CCK/W33	**H 3134**
	310	86	198	180	10	36	▸ 22234-2CS5K/VT143	**H 3134**
	310	86	203	180	10	36	▸ 22234 CCK/W33	**H 3134**
	310	110	200	185	18	46,5	▸ 23234 CCK/W33	**H 2334**
	360	120	213	185	8	69,5	▸ 22334 CCK/W33	**H 2334**
160	250	52	199	188	9	13,5	23936 CCK/W33	**H 3936**
	280	74	199	189	9	23	23036-2CS5K/VT143	**H 3036 E**
	280	74	204	189	9	23	▸ 23036 CCK/W33	**H 3036**
	300	96	202	191	8	35	23136-2CS5K/VT143	**H 3136 L**
	300	96	207	191	8	37	▸ 23136 CCK/W33	**H 3136**
	320	86	208	191	18	37,5	▸ 22236-2CS5K/VT143	**H 3136**
	320	86	213	191	18	38	▸ 22236 CCK/W33	**H 3136**
	320	112	211	195	22	49,5	▸ 23236 CCK/W33	**H 2336**
	380	126	224	195	8	80	▸ 22336 CCK/W33	**H 2336**
170	260	52	209	198	10	14,5	23938 CCK/W33	**H 3938**
	290	75	216	199	10	25	▸ 23038 CCK/W33	**H 3038**
	320	104	215	202	9	44,5	▸ 23138-2CS5K/VT143	**H 3138**
	320	104	220	202	9	44,5	▸ 23138 CCK/W33	**H 3138**
	340	92	220	202	21	44,5	▸ 22238-2CS5K/VT143	**H 3138**
	340	92	225	202	21	46	▸ 22238 CCK/W33	**H 3138**
	340	120	222	206	21	59	▸ 23238 CCK/W33	**H 2338**
	400	132	236	206	9	93	▸ 22338 CCK/W33	**H 2338**

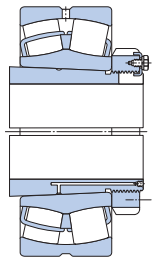
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**
[2] Další údaje o upínacích pouzdrech viz → **tabulková část, strana 1072**

9.2 Soudečková ložiska na upínacím pouzdru

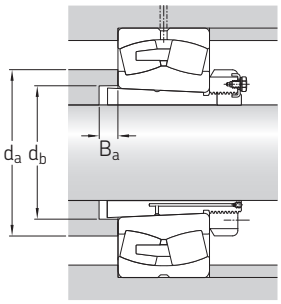
d_1 **180 – 380** mm



Ložisko na pouzdru H ..



Ložisko na pouzdru OH .. H



Základní rozměry			Připojovací rozměry			Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	d_a max.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm			kg	–	
180	280	60	222	208	10	19	23940 CCK/W33	H 3940
	310	82	223	210	10	30	▸ 23040-2CS5K/VT143	H 3040
	310	82	228	210	10	31,5	▸ 23040 CCK/W33	H 3040
	340	112	227	212	9	53,5	▸ 23140-2CS5K/VT143	H 3140
	340	112	231	212	9	55,5	▸ 23140 CCK/W33	H 3140
	360	98	232	212	24	53	▸ 22240-2CS5K/VT143	H 3140
	360	98	238	212	24	66	▸ 22240 CCK/W33	H 3140
	360	128	229	216	19	69,5	23240-2CS5K/VT143	H 2340 L
	360	128	235	216	19	70	▸ 23240 CCK/W33	H 2340
	420	138	249	216	9	107	▸ 22340 CCK/W33	H 2340
200	300	60	241	229	12	22,5	23944 CCK/W33	OH 3944 H
	340	90	245	231	10	38	▸ 23044-2CS5K/VT143	OH 3044 H
	340	90	250	231	10	39,5	▸ 23044 CCK/W33	OH 3044 H
	370	120	249	233	10	66,5	23144-2CS5K/VT143	OH 3144 HTL
	370	120	255	233	10	67,5	▸ 23144 CCK/W33	OH 3144 H
	400	108	257	233	21	71,5	▸ 22244-2CS5K/VT143	OH 3144 H
	400	108	263	233	21	74	▸ 22244 CCK/W33	OH 3144 H
	400	144	259	236	11	96,5	▸ 23244 CCK/W33	OH 2344 H
	460	145	270	236	10	131	▸ 22344-2CS5K/VT143	OH 2344 H
	460	145	279	236	10	135	▸ 22344 CCK/W33	OH 2344 H
220	320	60	261	249	12	24,5	23948 CCK/W33	OH 3948 H
	360	92	265	251	11	42,5	23048-2CS5K/VT143	OH 3048 HE
	360	92	271	251	11	44,5	▸ 23048 CCK/W33	OH 3048 H
	400	128	270	254	11	79,5	23148-2CS5K/VT143	OH 3148 HTL
	400	128	277	254	11	80,5	▸ 23148 CCK/W33	OH 3148 H
	440	120	290	254	19	99	▸ 22248 CCK/W33	OH 3148 H
	440	160	286	257	6	125	23248 CCK/W33	OH 2348 H
	500	155	303	257	11	170	22348 CCK/W33	OH 2348 H

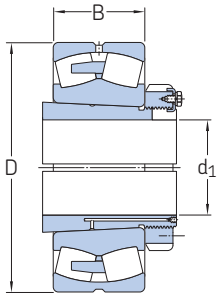
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**
[2] Další údaje o upínacích pouzdrech viz → **tabulková část, strana 1072**

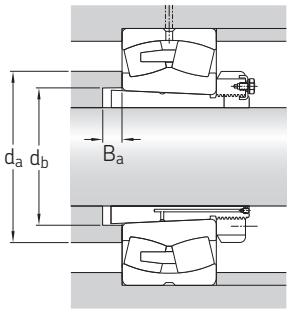
Základní rozměry			Připojovací rozměry			Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	d_a max.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm			kg	–	
240	360	75	287	270	12	35	23952 CCK/W33	OH 3952 H
	400	104	289	272	11	58	23052-2CS5K/VT143	OH 3052 HE
	400	104	295	272	11	60,5	▸ 23052 CCK/W33	OH 3052 H
	440	144	293	276	11	105	▸ 23152-2CS5K/VT143	OH 3152 HTL
	440	144	301	276	11	109	▸ 23152 CCK/W33	OH 3152 H
	480	130	312	276	25	130	22252 CCK/W33	OH 3152 H
	480	174	312	278	2	160	▸ 23252 CCK/W33	OH 2352 H
	540	165	328	278	11	215	▸ 22352 CCK/W33	OH 2352 H
260	380	75	308	290	12	40	23956 CCK/W33	OH 3956 H
	420	106	315	292	12	67	▸ 23056 CCK/W33	OH 3056 H
	460	146	314	296	12	114	23156-2CS5K/VT143	OH 3156 HTL
	460	146	321	296	12	115	▸ 23156 CCK/W33	OH 3156 H
	500	130	333	296	28	135	22256 CCK/W33	OH 3156 H
	500	176	332	299	11	165	▸ 23256 CCK/W33	OH 2356 H
	580	175	354	299	12	250	▸ 22356 CCK/W33	OH 2356 H
280	420	90	333	312	13	58,5	23960 CCK/W33	OH 3960 H
	460	118	340	313	12	90	▸ 23060 CCK/W33	OH 3060 H
	500	160	337	318	12	153	23160-2CS5K/VT143	OH 3160 HE
	500	160	345	318	12	150	▸ 23160 CCK/W33	OH 3160 H
	540	140	354	318	32	170	22260 CCK/W33	OH 3160 H
	540	192	356	321	12	210	▸ 23260 CCK/W33	OH 3260 H
300	440	90	354	332	13	61	23964 CCK/W33	OH 3964 H
	480	121	360	334	13	97	▸ 23064 CCK/W33	OH 3064 H
	540	176	361	338	13	192	▸ 23164-2CS5K/VT143	OH 3164 H
	540	176	370	338	13	185	▸ 23164 CCK/W33	OH 3164 H
	580	150	379	338	39	200	22264 CCK/W33	OH 3164 H
	580	208	382	343	13	260	23264 CCK/W33	OH 3264 H
320	460	90	373	352	14	67,5	23968 CCK/W33	OH 3968 H
	520	133	385	355	14	130	▸ 23068 CCK/W33	OH 3068 H
	580	190	385	360	14	252	23168-2CS5K/VT143	OH 3168 HE
	580	190	394	360	14	250	▸ 23168 CCK/W33	OH 3168 H
	620	224	427	364	14	335	▸ 23268 CAK/W33	OH 3268 H
340	480	90	394	372	14	70,5	23972 CCK/W33	OH 3972 H
	540	134	404	375	14	135	▸ 23072 CCK/W33	OH 3072 H
	600	192	408	380	14	265	23172-2CS5K/VT143	OH 3172 HE
	600	192	418	380	14	260	▸ 23172 CCK/W33	OH 3172 H
	650	170	454	380	36	375	22272 CAK/W33	OH 3172 H
	650	232	449	385	14	375	23272 CAK/W33	OH 3272 H
360	520	106	419	393	15	95	23976 CCK/W33	OH 3976 H
	560	135	426	396	15	145	▸ 23076 CCK/W33	OH 3076 H
	620	194	454	401	15	275	▸ 23176 CAK/W33	OH 3176 H
	680	240	473	405	15	420	23276 CAK/W33	OH 3276 H
380	540	106	439	413	15	100	23980 CCK/W33	OH 3980 H
	600	148	450	417	15	180	23080 CCK/W33	OH 3080 H
	650	200	458	421	15	312	23180-2CS5K/VT143	OH 3180 HE
	650	200	475	421	15	325	▸ 23180 CAK/W33	OH 3180 H
	720	256	500	427	15	505	23280 CAK/W33	OH 3280 H
	820	243	534	427	28	735	22380 CAK/W33	OH 3280 H

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**
[2] Další údaje o upínacích pouzdrech viz → **tabulková část, strana 1072**

9.2 Soudečková ložiska na upínacím pouzdru

d_1 **400 – 1 000** mm





Základní rozměry			Připojovací rozměry			Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	d_a max.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm			kg	–	
400	560	106	459	433	15	105	23984 CCK/W33	OH 3984 H
	620	150	487	437	16	190	23084 CAK/W33	OH 3084 H
	700	224	483	443	16	410	▸ 23184 CKJ/W33	OH 3184 H
	760	272	526	446	16	590	23284 CAK/W33	OH 3284 H
410	600	118	484	454	17	150	23988 CCK/W33	OH 3988 H
	650	157	511	458	17	235	23088 CAK/W33	OH 3088 H
	720	226	529	463	17	430	23188 CAK/W33	OH 3188 H
	790	280	549	469	17	670	23288 CAK/W33	OH 3288 H
430	620	118	516	474	17	160	23992 CAK/W33	OH 3992 H
	680	163	533	478	17	265	23092 CAK/W33	OH 3092 H
	760	240	555	484	17	530	23192 CAK/W33	OH 3192 H
	830	296	574	490	17	790	23292 CAK/W33	OH 3292 H
450	650	128	537	496	18	185	23996 CAK/W33	OH 3996 H
	700	165	549	499	18	275	23096 CAK/W33	OH 3096 H
	790	248	579	505	18	590	23196 CAK/W33	OH 3196 H
	870	310	602	512	18	935	23296 CAK/W33	OH 3296 H
470	670	128	561	516	18	195	239/500 CAK/W33	OH 39/500 H
	720	167	573	519	18	290	230/500 CAK/W33	OH 30/500 H
	830	264	605	527	18	690	231/500 CAK/W33	OH 31/500 H
	920	336	633	534	18	1 100	232/500 CAK/W33	OH 32/500 H
500	710	136	594	547	20	255	239/530 CAK/W33	OH 39/530 H
	780	185	613	551	20	405	230/530 CAK/W33	OH 30/530 H
	870	272	638	558	20	785	231/530 CAK/W33	OH 31/530 H
	980	355	670	566	20	1 360	232/530 CAK/W33	OH 32/530 H
530	750	140	627	577	20	260	239/560 CAK/W33	OH 39/560 H
	820	195	646	582	20	445	230/560 CAK/W33	OH 30/560 H
	920	280	675	589	20	880	231/560 CAK/W33	OH 31/560 H
	1 030	365	706	595	20	1 490	232/560 CAK/W33	OH 32/560 H

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**
[2] Další údaje o upínacích pouzdrech viz → **tabulková část, strana 1072**

Základní rozměry			Připojovací rozměry			Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	d_a max.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm			kg	–	
560	800	150	671	619	22	330	239/600 CAK/W33	OH 39/600 H
	870	200	685	623	22	525	230/600 CAK/W33	OH 30/600 H
	980	300	722	629	22	1 070	231/600 CAK/W33	OH 31/600 H
	1 090	388	754	639	22	1 780	232/600 CAK/W33	OH 32/600 H
600	850	165	708	650	22	385	239/630 CAK/W33	OH 39/630 H
	920	212	727	654	22	595	230/630 CAK/W33	OH 30/630 H
	1 030	315	755	663	22	1 240	231/630 CAK/W33	OH 31/630 H
630	900	170	752	691	22	455	239/670 CAK/W33	OH 39/670 H
	980	230	772	696	22	755	230/670 CAK/W33	OH 30/670 H
	1 090	336	804	705	22	1 510	231/670 CAK/W33	OH 31/670 H
	1 220	438	832	711	22	2 540	232/670 CAK/W33	OH 32/670 H
670	950	180	794	732	26	525	239/710 CAK/W33	OH 39/710 H
	1 030	236	816	736	26	860	230/710 CAK/W33	OH 30/710 H
	1 150	345	851	745	26	1 750	231/710 CAK/W33	OH 31/710 H
	1 280	450	875	753	26	3 000	232/710 CAK/W33	OH 32/710 H
710	1 000	185	838	772	26	605	239/750 CAK/W33	OH 39/750 H
	1 090	250	859	778	26	990	230/750 CAK/W33	OH 30/750 H
	1 220	365	900	787	26	2 050	231/750 CAK/W33	OH 31/750 H
750	1 060	195	891	822	28	730	239/800 CAK/W33	OH 39/800 H
	1 150	258	917	829	28	1 200	230/800 CAK/W33	OH 30/800 H
	1 280	375	949	838	28	2 430	231/800 CAK/W33	OH 31/800 H
800	1 120	200	946	872	28	950	239/850 CAK/W33	OH 39/850 H
	1 220	272	972	880	28	1 390	230/850 CAK/W33	OH 30/850 H
850	1 180	206	996	924	30	930	239/900 CAK/W33	OH 39/900 H
	1 280	280	1 025	931	30	1 580	230/900 CAK/W33	OH 30/900 H
900	1 250	224	1 056	976	30	1 120	239/950 CAK/W33	OH 39/950 H
	1 360	300	1 086	983	30	1 870	230/950 CAK/W33	OH 30/950 H
950	1 580	462	1 185	1 047	33	4 340	231/1000 CAKF/W33	OH 31/1000 H
1 000	1 400	250	1 179	1 087	33	1 590	239/1060 CAKF/W33	OH 39/1060 H

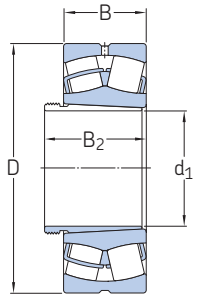
Ložisko SKF Explorer

[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**

[2] Další údaje o upínacích pouzdrech viz → **tabulková část, strana 1072**

9.3 Soudečková ložiska na stahovacím pouzdru

d_1 **35 – 145** mm



Základní rozměry				Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	B_2[3] ≈			
mm				kg	–	
35	80	23	32	0,6	▸ 22208 EK	AH 308
	90	23	32	0,84	21308 EK	AH 308
	90	33	43	1,2	22308 EK	AH 2308
40	85	23	34	0,7	▸ 22209 EK	AH 309
	100	25	34	1,1	▸ 21309 EK	AH 309
	100	36	47	1,55	▸ 22309 EK	AH 2309
45	90	23	38	0,75	▸ 22210 EK	AHX 310
	110	27	38	1,45	▸ 21310 EK	AHX 310
	110	40	53	2,1	▸ 22310 EK	AHX 2310
50	100	25	40	0,95	▸ 22211 EK	AHX 311
	120	29	40	1,8	▸ 21311 EK	AHX 311
	120	43	57	2,7	▸ 22311 EK	AHX 2311
55	110	28	43	1,3	▸ 22212 EK	AHX 312
	130	31	43	2,2	▸ 21312 EK	AHX 312
	130	46	61	3,3	▸ 22312 EK	AHX 2312
60	120	31	45	1,7	▸ 22213 EK	AH 313 G
	140	33	45	2,75	▸ 21313 EK	AH 313 G
	140	48	64	4,1	▸ 22313 EK	AH 2313 G
65	125	31	47	1,8	▸ 22214 EK	AH 314 G
	150	35	47	3,35	▸ 21314 EK	AH 314 G
	150	51	68	4,9	▸ 22314 EK	AHX 2314 G
70	130	31	49	1,95	▸ 22215 EK	AH 315 G
	160	37	49	4,15	▸ 21315 EK	AH 315 G
	160	55	72	6	▸ 22315 EK	AHX 2315 G
75	140	33	52	2,4	▸ 22216 EK	AH 316
	170	39	52	4,75	▸ 21316 EK	AH 316
	170	58	75	7	▸ 22316 EK	AHX 2316
80	150	36	56	3,05	▸ 22217 EK	AHX 317
	180	41	56	5,55	▸ 21317 EK	AHX 317
	180	60	78	8,15	▸ 22317 EK	AHX 2317
85	160	40	57	3,7	▸ 22218 EK	AHX 318
	160	52,4	67	5	▸ 23218 CCK/W33	AHX 3218
	190	43	57	6,4	▸ 21318 EK	AHX 318
	190	64	83	9,5	▸ 22318 EK	AHX 2318

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

1) Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**

2) Další údaje o stahovacím pouzdru viz → skf.com/go/17000-24-1

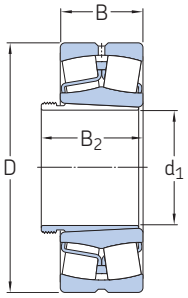
3) Šířka před zavedením upínacího pouzdra do díry ložiska

Základní rozměry				Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	B_2[3] ≈			
mm				kg	–	
90	170	43	61	4,6	▸ 22219 EK	AHX 319
	200	45	61	7,4	21319 EK	AHX 319
	200	67	89	11	▸ 22319 EK	AHX 2319
95	165	52	68	5	▸ 23120 CCK/W33	AHX 3120
	180	46	63	5,4	▸ 22220 EK	AHX 320
	180	60,3	77	7,3	▸ 23220 CCK/W33	AHX 3220
	215	47	63	9,1	21320 EK	AHX 320
	215	73	94	14	▸ 22320 EK	AHX 2320
105	170	45	67	4,45	23022 CCK/W33	AHX 322
	180	56	72	6,35	▸ 23122 CCK/W33	AHX 3122
	180	69	91	7,7	24122 CCK30/W33	AH 24122
	200	53	72	7,5	▸ 22222 EK	AHX 3122
	200	69,8	86	10,5	▸ 23222 CCK/W33	AHX 3222 G
	240	80	102	19,5	▸ 22322 EK	AHX 2322 G
115	180	46	64	4,8	▸ 23024 CCK/W33	AHX 3024
	180	60	82	5,95	▸ 24024 CCK30/W33	AH 24024
	200	62	79	8,7	▸ 23124 CCK/W33	AHX 3124
	200	80	102	11	24124 CCK30/W33	AH 24124
	215	58	79	9,55	▸ 22224 EK	AHX 3124
	215	76	94	13	▸ 23224 CCK/W33	AHX 3224 G
	260	86	109	24	▸ 22324 CCK/W33	AHX 2324 G
125	200	52	71	6,75	▸ 23026 CCK/W33	AHX 3026
	200	69	93	8,65	▸ 24026 CCK30/W33	AH 24026
	210	64	82	9,6	▸ 23126 CCK/W33	AHX 3126
	210	80	104	11,5	24126 CCK30/W33	AH 24126
	230	64	82	11,5	▸ 22226 EK	AHX 3126
	230	80	102	15,5	▸ 23226 CCK/W33	AHX 3226 G
	280	93	119	30,5	▸ 22326 CCK/W33	AHX 2326 G
135	210	53	73	7,35	▸ 23028 CCK/W33	AHX 3028
	210	69	93	9,2	▸ 24028 CCK30/W33	AH 24028
	225	68	88	11,5	▸ 23128 CCK/W33	AHX 3128
	225	85	109	14,5	▸ 24128 CCK30/W33	AH 24128
	250	68	88	15	▸ 22228 CCK/W33	AHX 3128
	250	88	109	20,5	▸ 23228 CCK/W33	AHX 3228 G
	300	102	130	38	▸ 22328 CCK/W33	AHX 2328 G
145	225	56	77	8,85	▸ 23030 CCK/W33	AHX 3030
	225	75	101	11,5	24030 CCK30/W33	AH 24030
	250	80	101	17	▸ 23130 CCK/W33	AHX 3130 G
	250	100	126	21	▸ 24130 CCK30/W33	AH 24130
	270	73	101	19	▸ 22230 CCK/W33	AHX 3130 G
	270	96	119	26	▸ 23230 CCK/W33	AHX 3230 G
	320	108	140	45,5	▸ 22330 CCK/W33	AHX 2330 G

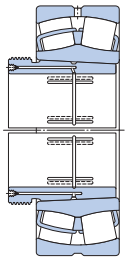
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**
[2] Další údaje o stahovacím pouzdru viz → skf.com/go/17000-24-1
[3] Šířka před zavedením upínacího pouzdra do díry ložiska

9.3 Soudečková ložiska na stahovacím pouzdru

d_1 **150 – 300** mm



Ložisko na upínacím pouzdře AH



Ložisko na upínacím pouzdře AOH

Základní rozměry				Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	B_2[3] ≈			
mm				kg	–	
150	240	60	82	11,5	▸ 23032 CCK/W33	AH 3032
	240	80	106	15	▸ 24032 CCK30/W33	AH 24032
	270	86	108	23	▸ 23132 CCK/W33	AH 3132 G
	270	109	135	28,5	▸ 24132 CCK30/W33	AH 24132
	290	80	108	25	▸ 22232 CCK/W33	AH 3132 G
	290	104	130	34,5	▸ 23232 CCK/W33	AH 3232 G
	340	114	146	56	22332 CCK/W33	AH 2332 G
160	260	67	90	15	▸ 23034 CCK/W33	AH 3034
	260	90	117	20	▸ 24034 CCK30/W33	AH 24034
	280	88	109	25	▸ 23134 CCK/W33	AH 3134 G
	280	109	136	30	▸ 24134 CCK30/W33	AH 24134
	310	86	109	31	▸ 22234 CCK/W33	AH 3134 G
	310	110	140	41	▸ 23234 CCK/W33	AH 3234 G
	360	120	152	65	22334 CCK/W33	AH 2334 G
170	280	74	98	19,5	▸ 23036 CCK/W33	AH 3036
	280	100	127	25,5	24036 CCK30/W33	AH 24036
	300	96	122	32	▸ 23136 CCK/W33	AH 3136 G
	300	118	145	37	24136 CCK30/W33	AH 24136
	320	86	110	32,5	22236 CCK/W33	AH 2236 G
	320	112	146	43,5	▸ 23236 CCK/W33	AH 3236 G
	380	126	160	76	▸ 22336 CCK/W33	AH 2336 G
180	290	75	102	21	▸ 23038 CCK/W33	AH 3038 G
	290	100	131	27,5	24038 CCK30/W33	AH 24038
	320	104	131	38,5	▸ 23138 CCK/W33	AH 3138 G
	320	128	159	46,5	24138 CCK30/W33	AH 24138
	340	92	117	39,5	22238 CCK/W33	AH 2238 G
	340	120	152	52,5	▸ 23238 CCK/W33	AH 3238 G
	400	132	167	87,5	▸ 22338 CCK/W33	AH 2338 G

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

1) Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**

2) Další údaje o stahovacím pouzdru viz → skf.com/go/17000-24-1

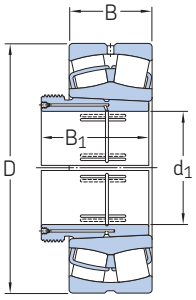
3) Šířka před zavedením upínacího pouzdra do díry ložiska

Základní rozměry				Hmotnost	Označení	
				Ložisko + pouzdro	Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	B_2[3] ≈			
mm				kg	–	
190	310	82	108	26,5	▸ 23040 CCK/W33	AH 3040 G
	310	109	140	34,5	▸ 24040 CCK30/W33	AH 24040
	340	112	140	48,5	▸ 23140 CCK/W33	AH 3140
	340	140	171	57,5	▸ 24140 CCK30/W33	AH 24140
	360	128	160	63	▸ 23240 CCK/W33	AH 3240
	420	138	177	100	▸ 22340 CCK/W33	AH 2340
200	340	90	117	36,5	▸ 23044 CCK/W33	AOH 3044 G
	340	118	152	47,5	▸ 24044 CCK30/W33	AOH 24044
	370	120	151	61,5	▸ 23144 CCK/W33	AOH 3144
	370	150	184	76	▸ 24144 CCK30/W33	AOH 24144
	400	108	136	68	22244 CCK/W33	AOH 2244
	400	144	189	93	▸ 23244 CCK/W33	AOH 2344
	460	145	189	130	▸ 22344 CCK/W33	AOH 2344
220	360	92	123	40,5	▸ 23048 CCK/W33	AOH 3048
	360	118	153	50,5	24048 CCK30/W33	AOH 24048
	400	128	161	76,5	▸ 23148 CCK/W33	AOH 3148
	400	160	195	91,5	▸ 24148 CCK30/W33	AOH 24148
	440	160	197	120	▸ 23248 CCK/W33	AOH 2348
	500	155	197	165	▸ 22348 CCK/W33	AOH 2348
240	400	104	135	56,5	▸ 23052 CCK/W33	AOH 3052
	400	140	178	75	24052 CCK30/W33	AOH 24052 G
	440	144	179	105	▸ 23152 CCK/W33	AOH 3152 G
	440	180	218	120	▸ 24152 CCK30/W33	AOH 24152
	480	130	161	120	22252 CCK/W33	AOH 2252 G
	480	174	213	155	▸ 23252 CCK/W33	AOH 2352 G
	540	165	213	205	▸ 22352 CCK/W33	AOH 2352 G
260	420	106	139	62	▸ 23056 CCK/W33	AOH 3056
	420	140	179	79	▸ 24056 CCK30/W33	AOH 24056 G
	460	146	183	110	23156 CCK/W33	AOH 3156 G
	460	180	219	130	▸ 24156 CCK30/W33	AOH 24156
	500	130	163	125	22256 CCK/W33	AOH 2256 G
	500	176	220	160	23256 CCK/W33	AOH 2356 G
	580	175	220	245	22356 CCK/W33	AOH 2356 G
280	460	118	153	82,5	23060 CCK/W33	AOH 3060
	460	160	202	110	▸ 24060 CCK30/W33	AOH 24060 G
	500	160	200	140	23160 CCK/W33	AOH 3160 G
	500	200	242	180	▸ 24160 CCK30/W33	AOH 24160
	540	140	178	155	22260 CCK/W33	AOH 2260 G
	540	192	236	200	23260 CCK/W33	AOH 3260 G
300	480	121	157	89	▸ 23064 CCK/W33	AOH 3064 G
	480	160	202	115	24064 CCK30/W33	AOH 24064 G
	540	176	217	175	▸ 23164 CCK/W33	AOH 3164 G
	540	218	260	225	24164 CCK30/W33	AOH 24164
	580	150	190	185	22264 CCK/W33	AOH 2264 G
	580	208	254	250	▸ 23264 CCK/W33	AOH 3264 G

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**
[2] Další údaje o stahovacím pouzdru viz → skf.com/go/17000-24-1
[3] Šířka před zavedením upínacího pouzdra do díry ložiska

9.3 Soudečková ložiska na stahovacím pouzdru

d_1 **320 – 670** mm



Základní rozměry				Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	B_2[3] ≈			
mm				kg	–	
320	520	133	171	120	▸ 23068 CCK/W33	AOH 3068 G
	520	180	225	160	▸ 24068 CCK30/W33	AOH 24068
	580	190	234	225	▸ 23168 CCK/W33	AOH 3168 G
	580	243	288	295	24168 ECCK30J/W33	AOH 24168
	620	224	273	315	23268 CAK/W33	AOH 3268 G
340	540	134	176	125	23072 CCK/W33	AOH 3072 G
	540	180	226	165	24072 CCK30/W33	AOH 24072
	600	192	238	235	23172 CCK/W33	AOH 3172 G
	600	243	289	295	24172 ECCK30J/W33	AOH 24172
	650	170	238	275	22272 CAK/W33	AOH 3172 G
	650	232	283	345	23272 CAK/W33	AOH 3272 G
360	560	135	180	135	23076 CCK/W33	AOH 3076 G
	560	180	228	170	24076 CCK30/W33	AOH 24076
	620	194	242	250	▸ 23176 CAK/W33	AOH 3176 G
	620	243	291	325	24176 ECAK30/W33	AOH 24176
	680	240	294	390	23276 CAK/W33	AOH 3276 G
380	600	148	193	165	23080 CCK/W33	AOH 3080 G
	600	200	248	220	24080 ECCK30J/W33	AOH 24080
	650	200	250	290	23180 CAK/W33	AOH 3180 G
	650	250	298	365	24180 ECAK30/W33	AOH 24180
	720	256	312	470	23280 CAK/W33	AOH 3280 G
	820	243	312	675	22380 CAK/W33	AOH 3280 G
400	620	150	196	175	23084 CAK/W33	AOH 3084 G
	620	200	252	230	24084 ECAK30/W33	AOH 24084
	700	224	276	375	23184 CKJ/W33	AOH 3184 G
	700	280	332	470	24184 ECAK30/W33	AOH 24184
	760	272	331	550	23284 CAK/W33	AOH 3284 G
420	650	157	205	200	23088 CAK/W33	AOHX 3088 G
	650	212	264	275	24088 ECAK30/W33	AOH 24088
	720	226	281	380	23188 CAK/W33	AOHX 3188 G
	720	280	332	490	24188 ECAK30/W33	AOH 24188
	790	280	341	620	23288 CAK/W33	AOHX 3288 G

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

1) Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**

2) Další údaje o stahovacím pouzdru viz → skf.com/go/17000-24-1

3) Šířka před zavedením upínacího pouzdra do díry ložiska

Základní rozměry				Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	B_2[3] ≈			
mm				kg	–	
440	680	163	213	225	23092 CAK/W33	AOHX 3092 G
	680	218	273	300	24092 ECAK30/W33	AOH 24092
	760	240	296	465	23192 CAK/W33	AOHX 3192 G
	760	300	355	590	24192 ECAK30/W33	AOH 24192
	830	296	360	725	23292 CAK/W33	AOHX 3292 G
460	700	165	217	235	23096 CAK/W33	AOHX 3096 G
	700	218	273	310	24096 ECAK30/W33	AOH 24096
	790	248	307	515	23196 CAK/W33	AOHX 3196 G
	790	308	363	635	24196 ECAK30/W33	AOH 24196
	870	310	376	860	23296 CAK/W33	AOHX 3296 G
480	720	167	221	250	230/500 CAK/W33	AOHX 30/500 G
	720	218	276	325	240/500 ECAK30/W33	AOH 240/500
	830	264	325	610	231/500 CAK/W33	AOHX 31/500 G
	830	325	383	735	241/500 ECAK30/W33	AOH 241/500
	920	336	405	1 020	232/500 CAK/W33	AOHX 32/500 G
500	780	185	242	365	230/530 CAK/W33	AOH 30/530
	780	250	309	455	240/530 ECAK30/W33	AOH 240/530 G
	870	272	337	720	231/530 CAK/W33	AOH 31/530
	870	335	394	885	241/530 ECAK30/W33	AOH 241/530 G
	980	355	424	1 290	232/530 CAK/W33	AOH 32/530 G
530	820	195	252	430	230/560 CAK/W33	AOHX 30/560
	820	258	320	515	240/560 ECAK30/W33	AOH 240/560 G
	920	280	347	850	231/560 CAK/W33	AOH 31/560
	920	355	417	1 060	241/560 ECK30J/W33	AOH 241/560 G
	1 030	365	434	1 500	232/560 CAK/W33	AOHX 32/560
570	870	200	259	480	230/600 CAK/W33	AOHX 30/600
	870	272	336	600	240/600 ECAK30/W33	AOHX 240/600
	980	300	369	1 010	231/600 CAK/W33	AOHX 31/600
	980	375	439	1 290	241/600 ECAK30/W33	AOHX 241/600
	1 090	388	459	1 760	232/600 CAK/W33	AOHX 32/600 G
600	920	212	272	575	230/630 CAK/W33	AOH 30/630
	920	290	356	730	240/630 ECK30J/W33	AOH 240/630 G
	1 030	315	389	1 190	231/630 CAK/W33	AOH 31/630
	1 030	400	466	1 500	241/630 ECAK30/W33	AOH 241/630 G
630	980	230	294	720	230/670 CAK/W33	AOH 30/670
	980	308	374	900	240/670 ECAK30/W33	AOH 240/670 G
	1 090	336	409	1 430	231/670 CAK/W33	AOHX 31/670
	1 090	412	478	1 730	241/670 ECAK30/W33	AOH 241/670
	1 220	438	514	2 500	232/670 CAK/W33	AOH 32/670 G
670	1 030	236	302	800	230/710 CAK/W33	AOHX 30/710
	1 030	315	386	1 010	240/710 ECAK30/W33	AOH 240/710 G
	1 150	345	421	1 650	231/710 CAK/W33	AOHX 31/710
	1 150	438	509	2 040	241/710 ECAK30/W33	AOH 241/710
	1 280	450	531	2 810	232/710 CAK/W33	AOH 32/710 G

Ložisko SKF Explorer

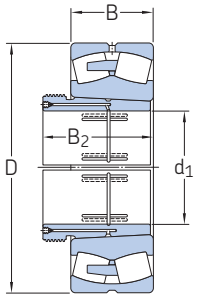
[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**

[2] Další údaje o stahovacím pouzdru viz → skf.com/go/17000-24-1

[3] Šířka před zavedením upínacího pouzdra do díry ložiska

9.3 Soudečková ložiska na stahovacím pouzdru

d_1 **710 – 1 000** mm



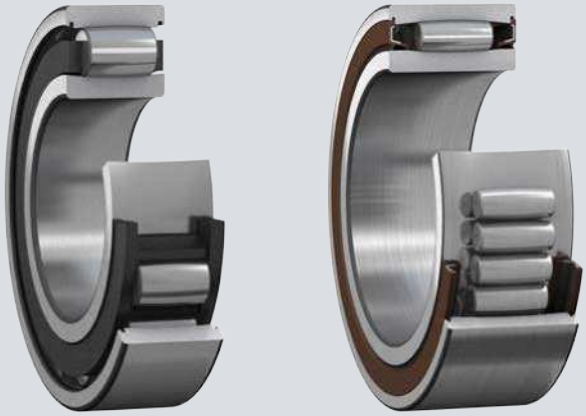
Základní rozměry				Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	B_2[3] ≈			
mm				kg	–	
710	1 090	250	316	950	230/750 CAK/W33	AOH 30/750
	1 090	335	408	1 200	240/750 ECAK30/W33	AOH 240/750 G
	1 220	365	441	1 930	231/750 CAK/W33	AOH 31/750
	1 220	475	548	2 280	241/750 ECAK30/W33	AOH 241/750 G
750	1 150	258	326	1 100	230/800 CAK/W33	AOH 30/800
	1 150	345	423	1 380	240/800 ECAK30/W33	AOH 240/800 G
	1 280	375	456	2 200	231/800 CAK/W33	AOH 31/800
	1 280	475	553	2 540	241/800 ECAK30/W33	AOH 241/800 G
800	1 220	272	343	1 250	230/850 CAK/W33	AOH 30/850
	1 220	365	445	1 670	240/850 ECAK30/W33	AOH 240/850 G
	1 360	500	600	3 050	241/850 ECAK30F/W33	AOH 241/850
850	1 280	280	355	1 450	230/900 CAK/W33	AOH 30/900
	1 280	375	475	1 850	240/900 ECAK30/W33	AOH 240/900
	1 420	515	620	3 700	241/900 ECAK30F/W33	AOH 241/900
900	1 360	300	375	1 720	230/950 CAK/W33	AOH 30/950
	1 360	412	512	2 300	240/950 CAK30F/W33	AOH 240/950
	1 500	545	650	3 950	241/950 ECAK30F/W33	AOH 241/950
950	1 420	412	519	2 500	240/1000 CAK30F/W33	AOH 240/1000
	1 580	462	547	3 950	231/1000 CAKF/W33	AOH 31/1000
	1 580	580	695	4 800	241/1000 ECAK30F/W33	AOH 241/1000
1 000	1 500	438	548	2 950	240/1060 CAK30F/W33	AOH 240/1060

Ložisko SKF Explorer

[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 792**

[2] Další údaje o stahovacím pouzdru viz → skf.com/go/17000-24-1

[3] Šířka před zavedením upínacího pouzdra do díry ložiska





10

Toroidní ložiska CARB



10 Toroidní ložiska CARB

Provedení a varianty **844**
Základní provedení ložisek 844
Ložiska s těsněním 845
Klece 845
Zakázková ložiska 845

Údaje o ložisku **846**
(Rozměrové normy, tolerance, vnitřní vůle, přípustná nesouosost, přípustné axiální posunutí)

Zatížení **849**
(Minimální zatížení, ekvivalentní dynamické zatížení, ekvivalentní statické zatížení)

Mezní teploty **850**

Přípustné otáčky **850**

Použití ložisek **850**
Ověření axiálního posunutí 850
Volný prostor na obou stranách ložiska 852
Montáž s přesazením 852
Ložiska na pouzdrech 852
Odpovídající ložisková tělesa 852

Montáž **853**
Montáž ložisek s kuželovou dírou 853

Systém označení **855**

Tabulková část
10.1 Toroidní ložiska CARB 856
10.2 Toroidní ložiska CARB na upínacím pouzdru 868
10.3 Toroidní ložiska CARB na stahovacím pouzdru 872

Další toroidní ložiska CARB
Ložiska s povlakem NoWear 1059

10 Toroidní ložiska CARB

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Volba vnitřní vůle 182
Těsnění, montáž a demontáž 193

Montážní pokyny pro jednotlivá ložiska → skf.com/mount

Metoda SKF Drive-up → skf.com/drive-up

Příručka SKF pro údržbu ložisek

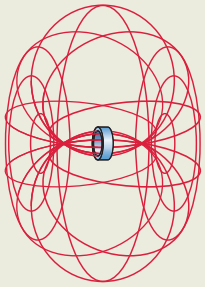
Obr. 1

Toroidní ložisko CARB



Obr. 2

Torus (anuloid) s vnějším kroužkem ložiska CARB ve středu



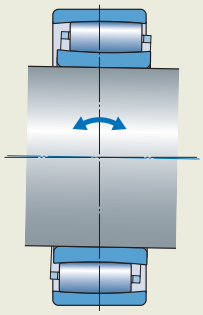
Toroidní ložiska CARB (**obr. 1**) mají jednu řadu dlouhých, lehce profilovaných symetrických soudečků a oběžné dráhy ve tvaru toru (anuloidu) (**obr. 2**). Slouží jako axiálně volná ložiska a přenášejí výhradně radiální zatížení. Ložiska CARB se často používají jako náhrada axiálně volného soudečkového ložiska v uspořádání s axiálně vodicím a axiálně volným ložiskem.

Vlastnosti ložisek

- **Vyrovnávání nesouososti**
  Ložiska CARB jsou naklápěcí stejně jako soudečková nebo naklápěcí kuličková ložiska (**obr. 3**).
- **Vyrovnávání axiálního posunutí**
  Ložiska CARB mohou vyrovnávat tepelnou roztažnost hřídele podobně jako válečková nebo jehlová ložiska (**obr. 4**).
- **Široký sortiment rozměrových řad**
  Ložiska CARB jsou k dispozici se stejnými hlavními rozměry jako odpovídající soudečková ložiska, naklápěcí kuličková ložiska, válečková ložiska a jehlová ložiska (**obr. 5**).
- **Dlouhá provozní trvanlivost**
  Speciální profil zabraňuje vzniku špiček napětí na čelech valivých těles (**obr. 6**).
- **Nízké tření**
  Samostředící soudečky udržují tření a od něho vznikající teplo na nízkých úrovních (**obr. 7**).
- **Zvýšená odolnost proti opotřebení**
  Všechna ložiska CARB jsou inovovaná ložiska SKF Explorer (**strana 7**).
- **Nízká hlučnost**
  Ložiska CARB mohou snížit hlučnost a vibrace, například v papírenských strojích a ventilátorech.

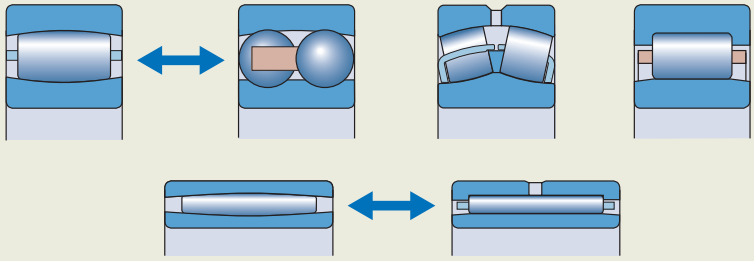
Obr. 3

Nesouosost



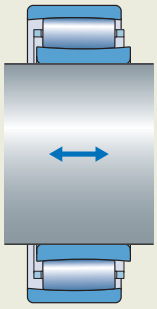
Obr. 5

Zaměnitelnost



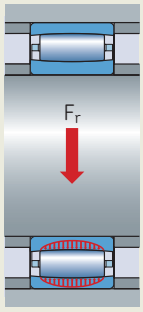
Obr. 4

Axiální posunutí



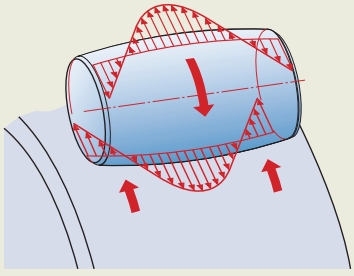
Obr. 6

Optimální rozdělení napětí



Obr. 7

Nízké tření a třecí teplo



Dlouhá trvanlivost ložiskového systému

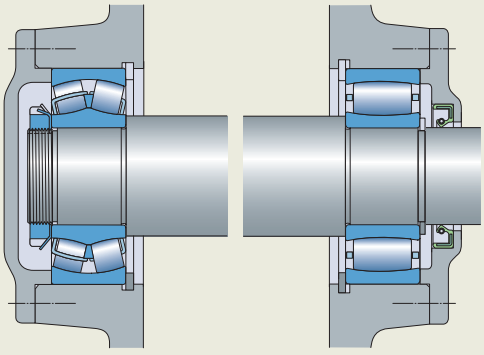
Ložiska CARB lze s výhodou použít v naklápěcích uspořádáních ložisek (**obr. 8**). Ložisko CARB v axiálně volné poloze zabraňuje vzniku vnitřních axiálních sil, což s sebou nese několik výhod:

- Menší zatížení prodlužuje provozní trvanlivost.
- Ložiska jsou při provozu chladnější, mazivo vydrží déle a je možné prodloužit intervaly údržby.
- Lze dosáhnout nižší hlučnosti a vibrací.

Další informace o naklápěcím uspořádání ložisek SKF můžete získat z videa na adrese skf.com/go/17000-10 (4 min).

Obr. 8

Naklápěcí uspořádání ložisek: Axiální vodicí soudečkové ložisko a axiálně volné ložisko CARB



Provedení a varianty

Standardní sortiment SKF

Standardní sortiment toroidních ložisek SKF CARB odpovídá sortimentu soudečkových ložisek. Sortiment také obsahuje ložiska s úzkým průřezem, která splňují požadavky na minimální radiální prostor. Všechna ložiska CARB jsou inovovaná ložiska SKF Explorer a v tabulkové části jsou označena modře. Standardní sortiment obsahuje následující ložiska:

- ložiska základního provedení s válcovou nebo kuželovou dírou
  - kuželovitost 1:12 (přídavné označení K)
  - kuželovitost 1:30 (přídavné označení K30)
- ložiska s těsněním

Ohledně velikostí a variant neuvedených v tabulkové části se obraťte na SKF.

Základní provedení ložisek

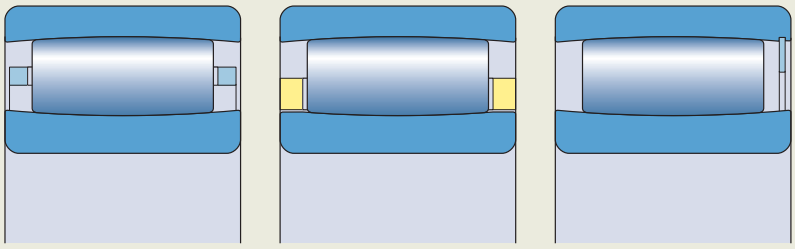
V závislosti na řadě a velikosti jsou standardně k dispozici následující základní provedení toroidních ložisek CARB (**obr. 9**):

- ložiska s klecí vedenou valivými tělesy
- ložiska s klecí vedenou na vnitřním kroužku
- ložiska s plným počtem valivých těles s pojistným kroužkem

Únosnost ložisek CARB s plným počtem valivých těles je podstatně vyšší než únosnost ložisek stejné velikosti s klecí.

Obr. 9

Základní provedení



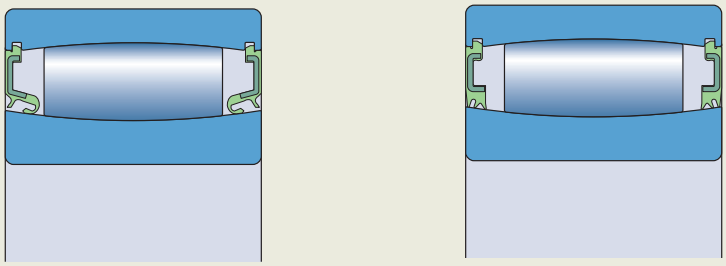
Ložiska s klecí vedenou valivými tělesy

Ložisko s klecí vedenou na vnitřním kroužku

Ložisko s plným počtem valivých těles s pojistným kroužkem

Obr. 10

Ložiska s těsněním



Těsnění HNBR

Těsnění NBR

Ložiska s těsněním

- jsou standardně k dispozici jako malá a středně velká ložiska s plným počtem valivých těles a s válcovou dírou
- jsou typicky používaná pro nízké otáčky a velmi vysoká zatížení
- jsou vhodná pro otáčení vnitřního i vnějšího kroužku
- jsou vybavena kontaktním těsněním se dvěma břity na jedné nebo obou stranách v zápichu vnějšího kroužku, které těsní proti oběžné dráze vnitřního kroužku
- jsou k dispozici se dvěma různými materiály/provedeními těsnění (**obr. 10**):
  - hydrogenovaná nitrilová pryž (HNBR) vyztužená ocelovým plechem (přídavné označení CS5)
  - nitrilová pryž (NBR) vyztužená ocelovým plechem (přídavné označení NS) se zvýšenou účinností těsnění – určeno zejména pro oscilační zatížení nebo velmi nízké otáčky

Ložiska s těsněním na obou stranách jsou namazána na celou dobu trvanlivosti a jsou prakticky bezúdržbová. Jsou naplněna jedním z následujících plastických maziv (**tabulka 1**):

- ložiska s těsněními z HNBR → standardně plastické mazivo SKF LGHB 2
- ložiska s těsněními z NBR → standardně plastické mazivo SKF LGEP 2
- ostatní plastická maziva SKF na vyžádání

Další informace o plastických mazivech jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Klece

Toroidní ložiska CARB, která nemají plný počet valivých těles, jsou vybavena některou z následujících klecí:

- klecí z PA46 zesíleného skelnými vlákny, okénkového typu, vedenou valivými tělesy (přídavné označení TN9)
- lisovanou ocelovou klecí, okénkového typu, vedenou valivými tělesy (bez přídavného označení)
- masivní mosaznou klecí, okénkového typu, vedenou valivými tělesy (přídavné označení M)
- masivní mosaznou klecí, vedenou na vnitřním kroužku (přídavné označení MB)

Některá maziva mohou mít při vysokých teplotách nepříznivý vliv na polyamidové klece. Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

Zakázková ložiska

SKF může nabídnout ložiska přizpůsobená potřebám aplikací s vyjímečnými provozními podmínkami. Jde například o ložiska pro:

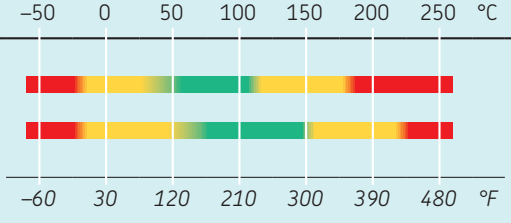
- papírenské stroje nebo potahovací stroje ve vysoce přesném provedení
- velmi náročné provozní podmínky, např. kontinuální lití oceli
- aplikace pro vysoké teploty

Ohledně dalších informací o specializovaných ložiscích CARB se obraťte na technicko-konzultační služby SKF.

Tabulka 1

Technické údaje plastických maziv SKF pro toroidní ložiska CARB s těsněním

Plastické mazivo	Přídavné označení	Rozsah teplot[1]	Zahušťovadlo	Typ základní olejové složky	Třída NLGI	Viskozita základní olejové složky [mm²/s] při 40 °C (105 °F)	Viskozita základní olejové složky [mm²/s] při 100 °C (210 °F)
LGEP 2	VT143		Lithné mýdlo	Minerální	2	200	16
LGHB 2	GEM9		Vápenatosulfonátový komplex	Minerální	2	400	26,5



[1] Viz koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**)

Údaje o ložisku

Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 15
Tolerance	Normální **d ≤ 300 mm** • tolerance šířky minimálně o 50 % užší než norma ISO (**tabulka 2**) • geometrické tolerance P5 **d > 300 mm** • Geometrické tolerance P5 na vyžádání (přídavné označení C08)
Další informace → **strana 35**	Hodnoty: ISO 492 (**tabulky 2**, **strana 38**, a **tabulky 4**, **strana 40**)
Vnitřní vůle	Normální Zkontrolujte dostupnosti tříd vůle C2, C3, C4 nebo C5 Hodnoty: ISO 5753-1 • válcová díra (**tabulka 3**) • kuželová díra (**tabulka 4**, **strana 848**) Hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska při nulovém měřicím zatížení, bez nesouososti, bez axiálního posunutí mezi vnitřním a vnějším kroužkem a s centrovanými valivými tělesy.
Další informace → **strana 182**	Axiální posunutí jednoho kroužku vůči druhému zmenšuje radiální vnitřní vůli. Typická vůle → **diagram 1**, **strana 850**.
Přípustná nesouosost	0,5° Je-li nesouosost větší než 0,5°, obraťte se na technicko-konzultační služby SKF.
Přípustné axiální posunutí (obr. 11, strana 850)	$s_{1\,max}$, $s_{2\,max}$ (**tabulková část**, **strana 856**) Skutečná vnitřní vůle může omezit možné axiální posunutí. Nesouosost snižuje možné axiální posunutí. Podrobnosti jsou uvedeny v části *Ověření axiálního posunutí*, **strana 850**. Na obou stranách ložiska je nutno zajistit volný prostor (*Volný prostor na obou stranách ložiska*, **strana 852**).

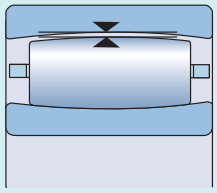
Tabulka 2

Tolerance šířky ložisek CARB

Průměr díry d		Tolerance šířky $t_{\Delta Bs}$	
>	≤	U	L
mm		µm	
18	**50**	0	–40
50	**80**	0	–60
80	**250**	0	–80
250	**300**	0	–100

Tabulka 3

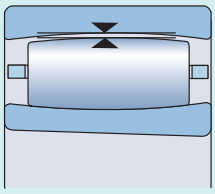
Radiální vnitřní vůle ložisek CARB s válcovou dírou



Průměr díry		Radiální vnitřní vůle									
d		C2		Normální		C3		C4		C5	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm									
18	**24**	15	30	25	40	35	55	50	65	65	85
24	**30**	15	35	30	50	45	60	60	80	75	95
30	**40**	20	40	35	55	55	75	70	95	90	120
40	**50**	25	45	45	65	65	85	85	110	105	140
50	**65**	30	55	50	80	75	105	100	140	135	175
65	**80**	40	70	65	100	95	125	120	165	160	210
80	**100**	50	85	80	120	120	160	155	210	205	260
100	**120**	60	100	100	145	140	190	185	245	240	310
120	**140**	75	120	115	170	165	215	215	280	280	350
140	**160**	85	140	135	195	195	250	250	325	320	400
160	**180**	95	155	150	220	215	280	280	365	360	450
180	**200**	105	175	170	240	235	310	305	395	390	495
200	**225**	115	190	185	265	260	340	335	435	430	545
225	**250**	125	205	200	285	280	370	365	480	475	605
250	**280**	135	225	220	310	305	410	405	520	515	655
280	**315**	150	240	235	330	330	435	430	570	570	715
315	**355**	160	260	255	360	360	485	480	620	620	790
355	**400**	175	280	280	395	395	530	525	675	675	850
400	**450**	190	310	305	435	435	580	575	745	745	930
450	**500**	205	335	335	475	475	635	630	815	810	1 015
500	**560**	220	360	360	520	510	690	680	890	890	1 110
560	**630**	240	400	390	570	560	760	750	980	970	1 220
630	**710**	260	440	430	620	610	840	830	1 080	1 070	1 340
710	**800**	300	500	490	680	680	920	920	1 200	1 200	1 480
800	**900**	320	540	530	760	750	1 020	1 010	1 330	1 320	1 660
900	**1 000**	370	600	590	830	830	1 120	1 120	1 460	1 460	1 830
1 000	**1 120**	410	660	660	930	930	1 260	1 260	1 640	1 640	2 040
1 120	**1 250**	450	720	720	1 020	1 020	1 380	1 380	1 800	1 800	2 240
1 250	**1 400**	490	800	800	1 130	1 130	1 510	1 510	1 970	1 970	2 460
1 400	**1 600**	570	890	890	1 250	1 250	1 680	1 680	2 200	2 200	2 740
1 600	**1 800**	650	1 010	1 010	1 390	1 390	1 870	1 870	2 430	2 430	3 000

Tabulka 4

Radiální vnitřní vůle ložisek CARB s kuželovou dírou



Průměr díry d		Radiální vnitřní vůle									
		C2		Normální		C3		C4		C5	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		µm									
18	**24**	15	35	30	45	40	55	55	70	65	85
24	**30**	20	40	35	55	50	65	65	85	80	100
30	**40**	25	50	45	65	60	80	80	100	100	125
40	**50**	30	55	50	75	70	95	90	120	115	145
50	**65**	40	65	60	90	85	115	110	150	145	185
65	**80**	50	80	75	110	105	140	135	180	175	220
80	**100**	60	100	95	135	130	175	170	220	215	275
100	**120**	75	115	115	155	155	205	200	255	255	325
120	**140**	90	135	135	180	180	235	230	295	290	365
140	**160**	100	155	155	215	210	270	265	340	335	415
160	**180**	115	175	170	240	235	305	300	385	380	470
180	**200**	130	195	190	260	260	330	325	420	415	520
200	**225**	140	215	210	290	285	365	360	460	460	575
225	**250**	160	235	235	315	315	405	400	515	510	635
250	**280**	170	260	255	345	340	445	440	560	555	695
280	**315**	195	285	280	380	375	485	480	620	615	765
315	**355**	220	320	315	420	415	545	540	680	675	850
355	**400**	250	350	350	475	470	600	595	755	755	920
400	**450**	280	385	380	525	525	655	650	835	835	1 005
450	**500**	305	435	435	575	575	735	730	915	910	1 115
500	**560**	330	480	470	640	630	810	800	1 010	1 000	1 230
560	**630**	380	530	530	710	700	890	880	1 110	1 110	1 350
630	**710**	420	590	590	780	770	990	980	1 230	1 230	1 490
710	**800**	480	680	670	860	860	1 100	1 100	1 380	1 380	1 660
800	**900**	520	740	730	960	950	1 220	1 210	1 530	1 520	1 860
900	**1 000**	580	820	810	1 040	1 040	1 340	1 340	1 670	1 670	2 050
1 000	**1 120**	640	900	890	1 170	1 160	1 500	1 490	1 880	1 870	2 280
1 120	**1 250**	700	980	970	1 280	1 270	1 640	1 630	2 060	2 050	2 500
1 250	**1 400**	770	1 080	1 080	1 410	1 410	1 790	1 780	2 250	2 250	2 740
1 400	**1 600**	870	1 200	1 200	1 550	1 550	1 990	1 990	2 500	2 500	3 050
1 600	**1 800**	950	1 320	1 320	1 690	1 690	2 180	2 180	2 730	2 730	3 310

Zatížení

	Ložiska s klecí	Ložiska s plným počtem valivých těles
Minimální zatížení	$F_{rm} = 0{,}007\ C_0$ **Ložiska mazaná olejem:** $n/n_r \leq 0{,}3 \rightarrow F_{rm} = 0{,}002\ C_0$ $0{,}3 < n/n_r \leq 2 \rightarrow F_{rm} = 0{,}002\ C_0 \left(1 + 2\sqrt{\frac{n}{n_r} - 0{,}3}\right)$	$F_{rm} = 0{,}01\ C_0$
Další informace → **strana 106**	Při rozběhu za nízkých teplot nebo při použití maziva s vysokou viskozitou může být zapotřebí minimální zatížení vyšší než $F_{rm} = 0{,}007\ C_0$, resp. $0{,}01\ C_0$.	
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska Další informace → **strana 91**	$P = F_r$	
Ekvivalentní statické zatížení ložiska Další informace → **strana 105**	$P_0 = F_r$	
	Symboly C_0 základní statická únosnost [kN] (**tabulková část**, **strana 856**) F_r radiální zatížení [kN] F_{rm} minimální radiální zatížení [kN] P ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN] P_0 ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN] n otáčky (rychlost otáčení) [1/min] n_r referenční otáčky [ot/min] (**tabulková část**)	

10

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota ložisek CARB může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků
- klecí
- těsněními
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky

Kroužky toroidních ložisek CARB jsou tepelně stabilizovány až do teploty 200 °C *(390 °F)*.

Klece

Ocelové a mosazné klece lze používat při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky. Mezní teploty polymerových klecí jsou uvedeny v části *Polymerové klece*, **strana 188**.

Těsnění

Přípustná provozní teplota těsnění závisí na jejich materiálu:

- HNBR: –40 až +150 °C *(–40 až +300 °F)*
- NBR: –40 až +90 °C *(–40 až +195 °F)*
  Krátkodobě mohou teploty dosáhnout až 120 °C *(250 °F)*.

Nejvyšší teploty se obvykle vyskytují v místě těsnicího břitu.

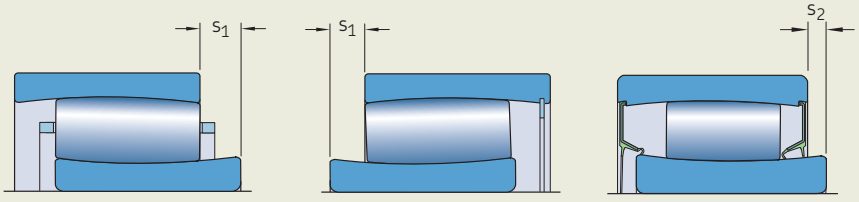
Maziva

Mezní teploty pro plastická maziva používaná v toroidních ložiscích CARB jsou uvedeny v **tabulce 1**, (**strana 845**). Mezní teploty jiných plastických maziv SKF jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Obr. 11

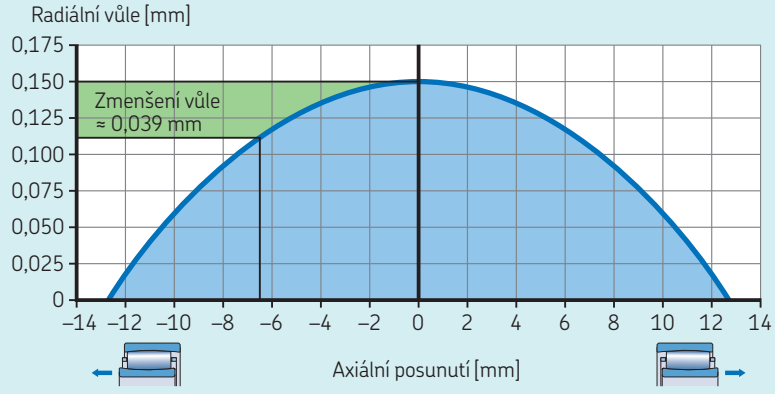
Přípustné axiální posunutí



Nezakryté ložisko s klecí | Nezakryté ložisko s plným počtem valivých těles | Ložisko s těsněním s plným počtem valivých těles

Diagram 1

Vůle ložiska C 3052 CARB s maximální provozní vůlí 0,150 mm



Přípustné otáčky

Přípustné otáčky v **tabulkové části** určují:

- **referenční otáčky**, které umožňují rychle posoudit možné otáčky z hlediska teplotních podmínek
- **mezní otáčky**, které představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 130**.

Použití ložisek

Ověření axiálního posunutí

Skutečná vnitřní vůle může omezit možné axiální posunutí. Nesouosost snižuje možné axiální posunutí. Skutečné axiální posunutí je proto třeba ověřit.

1 Zjištění požadovaného axiálního posunutí

– Tepelnou roztažnost hřídele lze odhadnout pomocí vztahu
$s_{req} = \alpha\, L\, \Delta T$
– Je-li třeba vzít v úvahu další vlivy, může být nutné použít pokročilou simulaci nebo testy.

2 Zjištění maximální nesouososti

– Odhadněte nesouosost β úložných ploch tělesa na základě stanovených tolerancí.
– Je-li třeba vzít v úvahu další vlivy, může být nutné použít pokročilou simulaci nebo testy.

3 Kontrola přípustného axiálního posunutí

Zkontrolujte přípustné axiální posunutí v obou směrech v závislosti na použitém ložisku (**obr. 11**):
– nezakryté ložisko s klecí
– ložisko s plným počtem valivých těles s pojistným kroužkem
– ložisko s těsněním

$$s_{req} < s_1 - \beta\, k_1\, B$$

nebo

$$s_{req} < s_2 - \beta\, k_1\, B$$

Je-li hodnota s_{req} příliš velká, zvažte *montáž s přesazením*, **strana 852**.

4 Kontrola vnitřní vůle

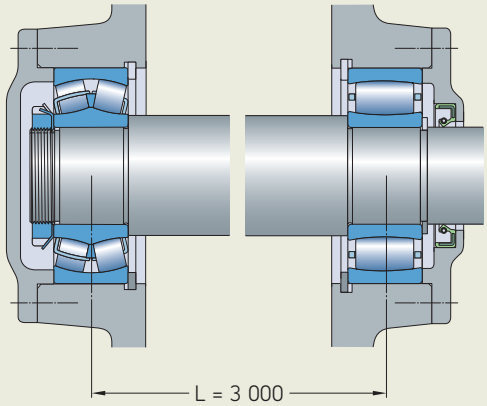
– Zjistěte snížení vůle v důsledku axiálního posunutí.

$$C_{red} = \frac{k_2\, s_{req}^2}{B}$$

– Zjistěte rozsah snížení vůle v důsledku jiných vlivů a vyhodnoťte zbytkovou provozní vůli (*Volba počáteční vnitřní vůle*, **strana 183**).

Obr. 12

Ukázková aplikace



Symboly

B	šířka ložiska [mm]
C_{red}	zmenšení radiální vůle v důsledku axiálního posunutí ze střední polohy [mm]
k_1	součinitel nesouososti (**tabulková část**, **strana 856**)
L	délka hřídele mezi ložisky [mm]
s_1	přípustné axiální posunutí v ložisku s klecí nebo s plným počtem valivých těles při posunu směrem od pojistného kroužku v ložisku [mm] (**obr. 11**)
s_2	přípustné axiální posunutí v ložisku s těsněním nebo s plným počtem valivých těles při posunu směrem k těsnění nebo k pojistnému kroužku v ložisku [mm] (**obr. 11**)
s_{req}	požadované axiální posunutí ze střední polohy [mm]
α	součinitel tepelné roztažnosti [°C^{-1}] = 12 × 10^{-6} pro ocel
β	nesouosost [°]
ΔT	teplotní rozdíl [°C]

Příklad výpočtu

Aplikace (**obr. 12**)
- Ložisko C 3040
  – d = 200 mm
  – D = 310 mm
  – B = 82 mm
  – Normální vůle: min. 170 µm
  – s_1 = 15,2 mm
  – k_1 = 0,123
  – k_2 = 0,095
- Délka hřídele L = 3 000 mm
- Rozsah teplot hřídele: 20 až 90 °C (*70 až 195 °F*)
- Max. nesouosost: 0,46°

Ověření axiálního posunutí:

1 Požadované axiální posunutí
$s_{req} = \alpha\, L\, \Delta T$
$s_{req} = 12 \times 10^{-6} \times 3\,000 \times (90 - 20)$
$= 2{,}5$ mm

2 Max. nesouosost
Vstupní údaje: 0,46°

3 Kontrola přípustného axiálního posunutí
$s_{req} < s_1 - \beta\, k_1\, B$
$2{,}5 < 15{,}2 - 0{,}46 \times 0{,}123 \times 82 \approx 10{,}5$
→ vyhovuje

4 Kontrola vnitřní vůle

$$C_{red} = \frac{k_2\, s_{req}^2}{B}$$

$$C_{red} = \frac{0{,}095 \times 2{,}5^2}{82} \approx 0{,}007$$

Minimální vnitřní vůle při posunutém ložisku:
170 – 7 = 163 µm

Zjištění snížení vnitřní vůle způsobeného jinými vlivy (např. uložením s přesahem nebo rozdílem teplot mezi vnitřním a vnějším kroužkem) a vyhodnocení zbytkové provozní vůle (*Volba počáteční vnitřní vůle*, **strana 183**)

Volný prostor na obou stranách ložiska

Na obou stranách ložiska musí být volný prostor, aby ložisko mohlo vyrovnávat axiální posunutí hřídele vzhledem k tělesu, jak ukazuje **obr. 13**. Šířka tohoto volného prostoru závisí na

- hodnotě C_a (**tabulková část**, **strana 856**)
- předpokládaném axiálním posunutí ložiskových kroužků ze střední polohy během provozu
- posunutí ložiskových kroužků vyvolaném nesouosostí

Výpočet volného prostoru na obou stranách ložiska

$$C_{areq} = C_a + 0{,}5\,(s + \beta\, k_1\, B)$$

kde

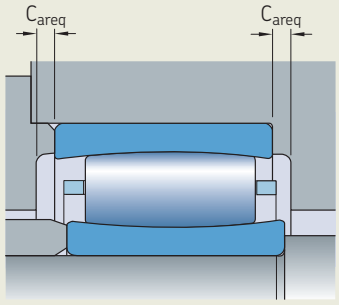
B = šířka ložiska [mm]
C_a = minimální šířka požadovaného prostoru na obou stranách ložiska [mm] (**tabulková část**)
C_{areq} = šířka požadovaného prostoru na každé straně ložiska [mm]
k_1 = součinitel nesouososti (**tabulková část**)
s = relativní axiální posunutí kroužků, např. vlivem tepelného prodloužení hřídele [mm]
β = nesouosost [°]

Montáž s přesazením

Pokud za provozu může docházet k významným změnám délky hřídele vlivem teploty, vnitřní kroužek může být při montáži přesazen vůči vnějšímu kroužku až o limitní hodnotu axiálního posunutí s_1 nebo s_2 (**obr. 11**, **strana 850**) v opačném směru vzhledem k očekávanému axiálnímu posunutí (**obr. 14**). Prodloužené přípustné axiální posunutí se používá například u papírenských strojů v uložení sušicích válců s naklápěcími ložisky.

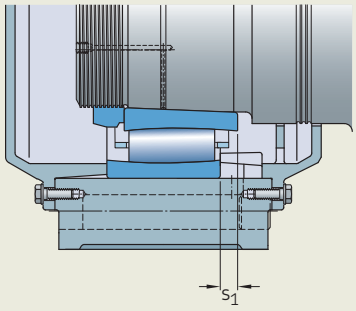
Obr. 13

Volný prostor pro umožnění axiálního posunutí



Obr. 14

Montáž s přesazením ložiskových kroužků pro vyrovnání tepelné roztažnosti hřídele



Ložiska na pouzdrech

Pro toroidní ložiska CARB s kuželovou dírou lze použít následující způsoby montáže:

- upínací pouzdro na hladkém hřídeli nebo hřídeli s osazením (**obr. 15**):
  - Upínací pouzdra SKF jsou dodávána kompletní včetně pojistného zařízení.
  - Použijte příslušnou sestavu upínacího pouzdra SKF, aby se zabránilo kolizi pojistného zařízení s klecí (**tabulková část**, **strana 868**).
- stahovací pouzdro na hřídeli s osazením (**obr. 16**)

Zkontroluje pečlivě axiální posunutí, protože se může stát, že hodnoty s_1 (**tabulková část**, **strana 856**) nebude možné zcela dosáhnout.

Další informace o pouzdrech jsou uvedeny v části *Upínací pouzdra*, **strana 1065**, a *Stahovací pouzdra*, **strana 1087**.

Odpovídající ložisková tělesa

Standardní ložisková tělesa SKF jsou k dispozici pro většinu ložisek CARB v řadách C 30, C 31, C 22 a C 23.

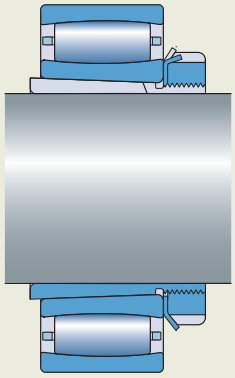
Při použití standardních ložiskových těles jsou běžná následující dvě uspořádání:

- Ložiska CARB s kuželovou dírou na upínacím pouzdru a hladkém hřídeli
- Ložiska CARB s válcovou dírou na hřídeli s osazením

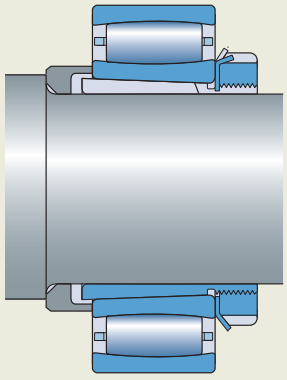
Komplexní sortiment ložiskových těles SKF je k dispozici online na stránkách skf.com/housings.

Obr. 15

Ložiska s upínacím pouzdrem



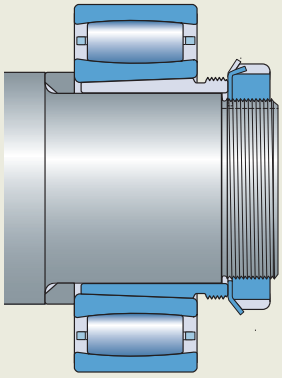
Na hladké hřídeli



Na osazené hřídeli

Obr. 16

Ložisko se stahovacím pouzdrem



Montáž

Při manipulaci s toroidními ložisky CARB může dojít k axiálnímu posunutí kroužků a sady valivých těles z normální polohy. Stává se to zvláště při montáži ložisek CARB s hřídelem nebo ložiskovým tělesem ve svislé poloze:

1 sada valivých těles se spolu s vnitřním nebo vnějším kroužkem posune dolů a výsledkem je nulová vůle.
2 Když následně dojde k roztažení nebo smrštění kroužků ložiska vlivem uložení s přesahem, může vzniknout předpětí.

Pokud to tedy situace umožňuje, postupujte následovně:

- Při montáži ložisek CARB nastavte hřídel nebo ložiskové těleso do vodorovné polohy.
- Při montáži srovnejte valivá tělesa otáčením vnitřního nebo vnějšího kroužku.
  Není-li to možné, použijte nástroj pro manipulaci s ložisky nebo jiné zařízení pro zajištění vyrovnání dílů ložiska.

Montáž ložisek s kuželovou dírou

Ložiska s kuželovou dírou jsou uložena s přesahem a montují se pomocí jedné z následujících metod:

1 **Měření zmenšení vůle (tabulka 5, strana 854)**

2 **Měření utahovacího úhlu pojistné matice (tabulka 5)**

3 **Měření axiálního posunutí (tabulka 5)**

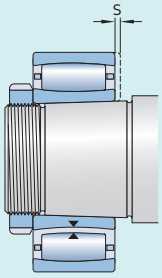
4 **Použití metody SKF Drive-up**
Pro ložiska s průměrem d > 100 mm doporučuje SKF použití metody Drive-up. Jedná se o rychlou, spolehlivou a bezpečnou metodu pro zajištění vhodného přesahu. Další informace jsou k dispozici online na skf.com/drive-up.

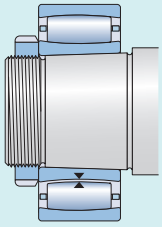
5 **Měření roztažení vnitřního kroužku**
Další informace jsou k dispozici online na skf.com/sensormount.

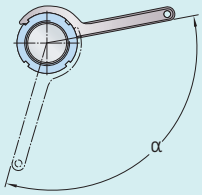
Další informace o těchto montážních postupech jsou uvedeny v části *Montáž ložisek s kuželovou dírou*, **strana 203**, nebo *Příručka SKF pro údržbu ložisek*.

Tabulka 5

Montážní údaje pro toroidní ložiska CARB s kuželovou dírou





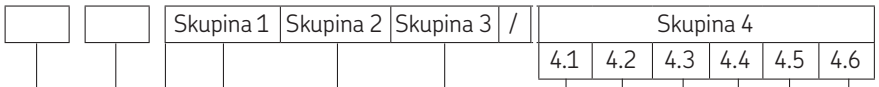


Průměr díry		Zmenšení radiální vnitřní vůle		Axiální nasunutí[1)2)]				Utahovací úhel pojistné matice[2)]
d				s				α
				Kuželovitost 1:12		Kuželovitost 1:30		Kuželovitost 1:12
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
mm		mm		mm				°
24	**30**	0,01	0,015	0,25	0,29	–	–	100
30	**40**	0,015	0,02	0,3	0,35	0,75	0,9	115
40	**50**	0,02	0,025	0,37	0,44	0,95	1,1	130
50	**65**	0,025	0,035	0,45	0,54	1,15	1,35	115
65	**80**	0,035	0,04	0,55	0,65	1,4	1,65	130
80	**100**	0,04	0,05	0,66	0,79	1,65	2	150
100	**120**	0,05	0,06	0,79	0,95	2	2,35	
120	**140**	0,06	0,075	0,93	1,1	2,3	2,8	
140	**160**	0,07	0,085	1,05	1,3	2,65	3,2	
160	**180**	0,08	0,095	1,2	1,45	3	3,6	
180	**200**	0,09	0,105	1,3	1,6	3,3	4	
200	**225**	0,1	0,12	1,45	1,8	3,7	4,45	
225	**250**	0,11	0,13	1,6	1,95	4	4,85	
250	**280**	0,12	0,15	1,8	2,15	4,5	5,4	
280	**315**	0,135	0,165	2	2,4	4,95	6	
315	**355**	0,15	0,18	2,15	2,65	5,4	6,6	
355	**400**	0,17	0,21	2,5	3	6,2	7,6	
400	**450**	0,195	0,235	2,8	3,4	7	8,5	
450	**500**	0,215	0,265	3,1	3,8	7,8	9,5	
500	**560**	0,245	0,3	3,4	4,1	8,4	10,3	
560	**630**	0,275	0,34	3,8	4,65	9,5	11,6	
630	**710**	0,31	0,38	4,25	5,2	10,6	13	
710	**800**	0,35	0,425	4,75	5,8	11,9	14,5	
800	**900**	0,395	0,48	5,4	6,6	13,5	16,4	
900	**1 000**	0,44	0,535	6	7,3	15	18,3	
1 000	**1 120**	0,49	0,6	6,4	7,8	16	19,5	
1 120	**1 250**	0,55	0,67	7,1	8,7	17,8	21,7	
1 250	**1 400**	0,61	0,75	8	9,7	19,9	24,3	
1 400	**1 600**	0,7	0,85	9,1	11,1	22,7	27,7	
1 600	**1 800**	0,79	0,96	10,2	12,5	25,6	31,2	

Použití doporučených hodnot zabraňuje protáčení vnitřního kroužku, ale nezaručuje správnou radiální vnitřní vůli během provozu. Další vliv má uložení ložiska v tělese a teplotní spád mezi vnitřním a vnějším kroužkem, což je třeba vzít v úvahu při výběru třídy radiální vnitřní vůle ložiska (*Volba počáteční vnitřní vůle*, **strana 183**).

1) Neplatí pro metodu SKF Drive-up.
2) Uvedené hodnoty platí pouze pro plné ocelové hřídele a všeobecné použití. Slouží pouze jako směrné hodnoty, protože je obtížné stanovit přesnou výchozí polohu. Mezi různými ložiskovými řadami rovněž existují mírné rozdíly v axiálním posunutí s.

Systém označení



Přídavná označení před základním označením

ZE Ložisko uzpůsobené pro použití metody montáže SensorMount

Základní označení

Uvedeno v **tabulce 4**, **strana 30**

Přídavná označení

Skupina 1: Vnitřní konstrukce

Skupina 2: Vnější konstrukce (těsnění, drážka na pojistný kroužek, atd.)

-CS5, -2CS5 Kontaktní těsnění, HNBR, na jedné nebo obou stranách
-NS, -2NS Kontaktní těsnění, NBR, na jedné nebo obou stranách
K Kuželová díra, kuželovitost 1:12
K30 Kuželová díra, kuželovitost 1:30

Skupina 3: Konstrukce klece

– Lisovaná ocelová klec, vedená valivými tělesy
M Masivní mosazná klec, vedená valivými tělesy
MB(1) Masivní mosazná klec, vedená na vnitřním kroužku
TN9 Klec z PA46 zesíleného skelnými vlákny, vedená valivými tělesy
V Plný počet valivých těles (bez klece)

Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování

HA3 Cementovaný vnitřní kroužek

Skupina 4.2: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod

C08 Geometrické tolerance podle třídy P5
C2 Radiální vnitřní vůle menší než Normální
C3 Radiální vnitřní vůle větší než Normální
C4 Radiální vnitřní vůle větší než C3
C5 Radiální vnitřní vůle větší než C4

Skupina 4.3: Sady ložisek, párovaná ložiska

Skupina 4.4: Stabilizace

S3 Ložiskové kroužky jsou teplotně stabilizovány pro provozní teploty ≤ 300 °C *(570 °F)*

Skupina 4.5: Mazání

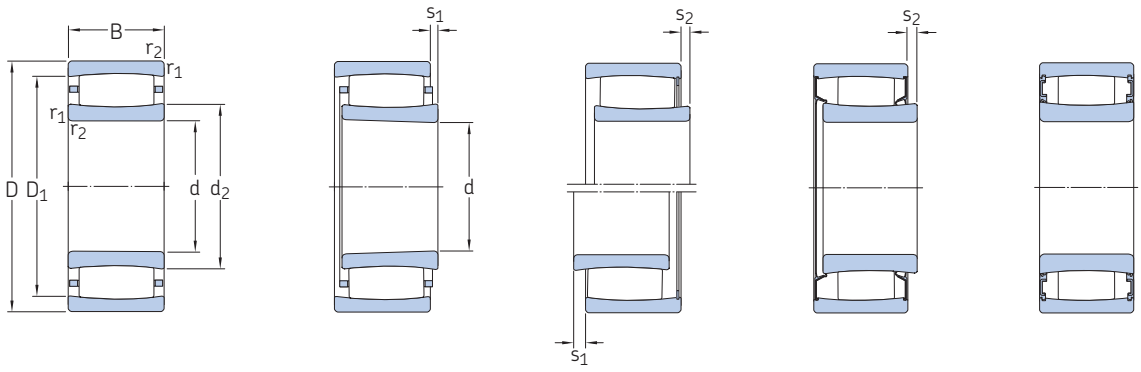
GEM9 Naplněno na 70–100 % plastickým mazivem SKF LGHB 2

Skupina 4.6: Další varianty

VE240 Ložisko s kratšími valivými tělesy
VG114 Povrchově tvrzená lisovaná ocelová klec
VM118 Ložisko s plným počtem valivých těles bez pojistného kroužku
VT143 Naplněno na 25–45 % plastickým mazivem SKF LGEP 2

10.1 Toroidní ložiska CARB

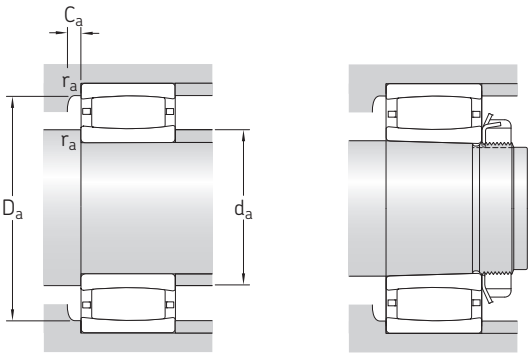
d **30 – 70** mm



Válcová díra | Kuželová díra | Plný počet těles | S těsněním (2CS5) | S těsněním (2NS)

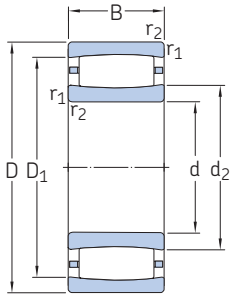
Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		Ložisko s válcovou dírou	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
30	55	45	134	180	21,2	–	3 200	0,49	▸ C 6006 V	–
	62	20	69,5	62	7,2	11 000	15 000	0,28	▸ C 2206 TN9	C 2206 KTN9
	62	20	76,5	71	8,3	–	6 000	0,29	C 2206 V	–
35	72	23	83	80	9,3	9 500	13 000	0,44	▸ C 2207 TN9	C 2207 KTN9
	72	23	95	96	11,2	–	5 300	0,46	C 2207 V	–
40	62	22	76,5	100	11,8	–	4 300	0,25	▸ C 4908 V	–
	80	23	90	86,5	10,2	8 000	11 000	0,51	▸ C 2208 TN9	C 2208 KTN9
	80	23	102	104	12,2	–	4 500	0,53	▸ C 2208 V	–
45	68	40	132	200	23,6	–	2 600	0,53	C 6909 V	–
	85	23	93	93	10,8	7 500	11 000	0,56	▸ C 2209 TN9	▸ C 2209 KTN9
	85	23	106	110	12,9	–	4 300	0,58	C 2209 V	–
50	72	22	86,5	125	14,6	–	3 600	0,29	C 4910 V	–
	72	40	140	224	26	–	2 400	0,54	▸ C 6910 V	–
	80	30	116	140	16,3	5 600	7 500	0,55	▸ C 4010 TN9	–
	80	30	137	176	20,8	–	3 000	0,58	C 4010 V	–
	90	23	98	100	11,8	7 000	9 500	0,6	▸ C 2210 TN9	▸ C 2210 KTN9
	90	23	114	122	14,3	–	3 800	0,63	C 2210 V	–
55	80	45	180	300	35,5	–	2 200	0,78	C 6911 V	–
	100	25	116	114	13,4	6 300	9 000	0,8	▸ C 2211 TN9	▸ C 2211 KTN9
	100	25	132	134	15,6	–	3 400	0,82	▸ C 2211 V	C 2211 KV
60	85	45	190	335	39	–	–	0,83	▸ C 6912-2NSV	–
	85	45	190	335	39	–	1 900	0,83	▸ C 6912 V	–
	110	28	143	156	18,3	5 600	7 500	1,1	▸ C 2212 TN9	▸ C 2212 KTN9
	110	28	166	190	22,4	–	2 800	1,15	C 2212 V	C 2212 KV
65	100	35	102	173	20,4	–	150	1,05	C 4013-2CS5V/GEM9	–
	120	31	180	180	21,2	5 300	7 500	1,45	▸ C 2213 TN9	▸ C 2213 KTN9
	120	31	204	216	25,5	–	2 400	1,5	C 2213 V	C 2213 KV
70	125	31	186	196	22,8	5 000	7 000	1,5	▸ C 2214 TN9	C 2214 KTN9
	125	31	212	228	26,5	–	2 400	1,55	C 2214 V	–
	150	51	405	430	49	3 800	5 000	4,3	▸ C 2314	C 2314 K

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka

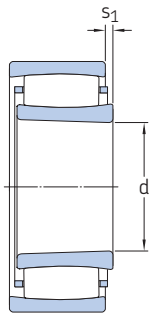


Rozměry						Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	s_1[1] max.	s_2[1] max.	d_a min.	d_a max.	D_a min.	D_a max.	C_a[2] min.	r_a max.	k_1	k_2
mm						mm						–	
30	38,5	47,3	1	7,9	4,9	34,6	43	–	50,4	–	1	0,102	0,096
	37,4	53,1	1	4,5	–	35,6	37,4	50,6	56,4	0,3	1	0,101	0,111
	37,4	53,1	1	4,5	1,5	35,6	49	–	56,4	–	1	0,101	0,111
35	44,8	60,7	1,1	5,7	–	42	44,8	58,5	65	0,1	1	0,094	0,121
	44,8	60,7	1,1	5,7	2,7	42	57	–	65	–	1	0,094	0,121
40	46,1	55,3	0,6	4,7	1,7	43,2	52	–	58,8	–	0,6	0,099	0,114
	52,4	69,9	1,1	7,1	–	47	52,4	67,1	73	0,3	1	0,093	0,128
	52,4	69,9	1,1	7,1	4,1	47	66	–	73	–	1	0,093	0,128
45	52	59,5	0,6	9,4	6,4	48,2	55	–	64,8	–	0,6	0,091	0,113
	55,6	73,1	1,1	7,1	–	52	55,6	70,4	78	0,3	1	0,095	0,128
	55,6	73,1	1,1	7,1	4,1	52	69	–	78	–	1	0,095	0,128
50	56,9	66,1	0,6	4,7	1,7	53,2	62	–	68,8	–	0,6	0,103	0,114
	57,5	65	0,6	9,4	6,4	53,2	61	–	68,8	–	0,6	0,093	0,113
	57,6	70,8	1	6	–	54,6	57,6	69,7	75,4	0,1	1	0,103	0,107
	57,6	70,8	1	6	3	54,6	67	–	75,4	–	1	0,103	0,107
	61,9	79,4	1,1	7,1	–	57	61,9	76,7	83	-0,8	1	0,097	0,128
	61,9	79,4	1,1	7,1	3,9	57	73	–	83	–	1	0,097	0,128
55	62,7	71,5	1	7,9	4,9	59,6	67	–	75,4	–	1	0,107	0,096
	65,8	86,7	1,5	8,6	–	64	65,8	83,1	91	0,3	1,5	0,094	0,133
	65,8	86,7	1,5	8,6	5,4	64	80	–	91	–	1,5	0,094	0,133
60	68,7	77,5	1	–	0,5	64,6	68,7	–	80,4	–	1	0,108	0,096
	68,7	77,5	1	7,9	4,7	64,6	72	–	80,4	–	1	0,108	0,096
	77,1	97,9	1,5	8,5	–	69	77,1	94,7	101	0,3	1,5	0,1	0,123
	77,1	97,9	1,5	8,5	5,3	69	91	–	101	–	1,5	0,1	0,123
65	78,6	87,5	1,1	–	5,9	71	78,6	–	94	–	1	0,071	0,181
	79	106	1,5	9,6	–	74	79	102	111	0,2	1,5	0,097	0,127
	79	106	1,5	9,6	5,3	74	97	–	111	–	1,5	0,097	0,127
70	83,7	111	1,5	9,6	–	79	83,7	107	116	0,4	1,5	0,098	0,127
	83,7	111	1,5	9,6	5,3	79	102	–	116	–	1,5	0,098	0,127
	91,4	130	2,1	9,1	–	82	106	119	138	2,2	2	0,11	0,099

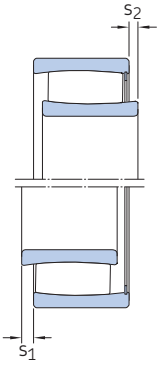
[1] → *Ověření axiálního posunutí*, **strana 850**
[2] → *Volný prostor na obou stranách ložiska*, **strana 852**, záporné hodnoty slouží pouze pro výpočet



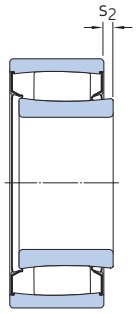
Válcová díra



Kuželová díra



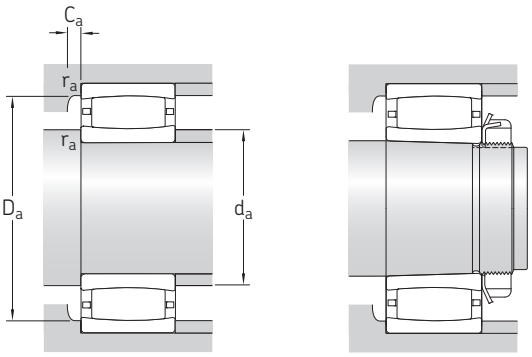
Plný počet těles



S těsněním (2CS5)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		Ložisko s válcovou dírou	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
75	105	40	166	232	30	–	130	3,9	▸ C 5915-2CS5V/GEM9	–
	105	40	204	325	38	–	1 900	1,1	▸ C 5915 V	–
	105	54	204	325	37,5	–	140	1,4	C 6915-2CS5V/GEM9	–
	105	54	204	325	37,5	–	1 900	1,4	C 6915 V/VE240	–
	115	40	208	345	40,5	–	2 000	1,6	C 4015 V	–
	130	31	196	208	24	4 800	6 700	1,6	▸ C 2215	▸ C 2215 K
	130	31	220	240	28	–	2 200	1,65	C 2215 V	C 2215 KV
	160	55	425	465	52	3 600	4 800	5,3	▸ C 2315	▸ C 2315 K
80	140	33	220	250	28,5	4 300	6 000	2,05	▸ C 2216	▸ C 2216 K
	140	33	255	305	34,5	–	2 000	2,15	C 2216 V	C 2216 KV
	170	58	510	550	60	3 400	4 500	6,3	▸ C 2316	▸ C 2316 K
85	150	36	275	320	35,5	4 000	5 600	2,65	▸ C 2217	▸ C 2217 K
	180	60	540	600	64	3 200	4 300	7,4	▸ C 2317	▸ C 2317 K
90	125	46	193	325	37,5	2 600	4 000	1,75	C 5918 MB	–
	125	46	224	400	44	–	110	1,75	C 5918-2CS5V/GEM9	–
	125	46	224	400	45,5	–	1 600	1,75	▸ C 5918 V	–
	160	40	325	380	41,5	3 800	5 300	3,3	▸ C 2218	▸ C 2218 K
	190	64	610	695	73,5	2 800	4 000	8,65	▸ C 2318	C 2318 K
95	200	67	610	695	73,5	2 800	4 000	10	C 2319	C 2319 K
100	150	50	355	530	58,5	–	1 400	3,05	▸ C 4020 V	–
	150	67	510	865	95	–	1 100	4,3	▸ C 5020 V	–
	165	52	475	655	71	–	1 300	4,45	▸ C 3120 V	–
	165	65	475	655	69,5	–	90	5,2	C 4120-2CS5V/GEM9	–
	165	65	475	655	71	–	1 300	5,3	C 4120 V/VE240	–
	180	46	415	465	49	3 600	4 800	4,95	▸ C 2220	▸ C 2220 K
	215	73	800	880	90	2 600	3 600	12,5	▸ C 2320	▸ C 2320 K
110	170	60	415	585	63	–	85	4,6	C 4022-2CS5V/GEM9	–
	170	60	430	655	69,5	2 600	3 400	5,3	C 4022 MB	–
	170	60	500	800	85	–	1 200	5,2	C 4022 V	–
	180	69	500	710	75	–	80	6,6	C 4122-2CS5V/GEM9	–
	180	69	670	1 000	104	–	900	7,1	▸ C 4122 V	–
	200	53	530	620	64	3 200	4 300	7	▸ C 2222	▸ C 2222 K

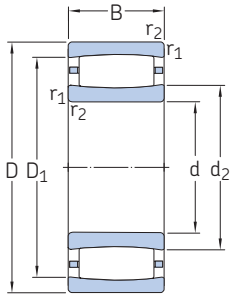
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



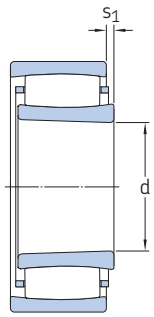
Rozměry						Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	s_1[1] max.	s_2[1] max.	d_a min.	d_a max.	D_a min.	D_a max.	C_a[2] min.	r_a max.	k_1	k_2
mm						mm						–	
75	82,9	96,1	1	–	5	79,6	84,1	–	100	–	1	0,083	0,142
	83,6	95,5	1	9,4	6,2	79,6	89	–	100	–	1	0,098	0,114
	83,6	95,5	1	–	7,1	79,6	83	–	100	–	1	0,073	0,154
	83,6	95,5	1	9,2	9,2	79,6	88	–	100	–	1	0,073	0,154
	88,7	101	1,1	9,4	5,1	81	94	–	109	–	1	0,099	0,114
	88,5	116	1,5	9,6	–	84	98,3	106	121	1,2	1,5	0,099	0,127
	88,5	116	1,5	9,6	5,3	84	107	–	121	–	1,5	0,099	0,127
	98,5	137	2,1	13,1	–	87	113	126	148	2,2	2	0,103	0,107
80	98,1	125	2	9,1	–	91	107	116	129	1,2	2	0,104	0,121
	98,1	125	2	9,1	4,8	91	116	–	129	–	2	0,104	0,121
	102	146	2,1	10,1	–	92	119	133	158	2,4	2	0,107	0,101
85	103	133	2	7,1	–	96	114	123	139	1,3	2	0,114	0,105
	110	153	3	12,1	–	99	126	141	166	2,4	2,5	0,105	0,105
90	100	113	1,1	2,9	–	96	99	113	119	-0,9	1	0	0,131
	102	113	1,1	–	4,5	96	101	–	119	–	1	0,089	0,131
	102	113	1,1	15,4	11,1	96	106	–	119	–	1	0,089	0,131
	111	144	2	9,5	–	101	124	133	149	1,4	2	0,104	0,117
	119	166	3	9,6	–	104	138	154	176	2	2,5	0,108	0,101
95	119	166	3	12,6	–	109	138	154	186	2,1	2,5	0,103	0,106
100	113	135	1,5	14	9,7	107	126	–	143	–	1,5	0,098	0,118
	114	136	1,5	9,3	5	107	127	–	143	–	1,5	0,112	0,094
	119	150	2	10,1	4,7	111	136	–	154	–	2	0,112	0,1
	120	148	2	–	7,3	111	119	–	154	–	2	0,09	0,125
	120	148	2	17,7	17,7	111	135	–	154	–	2	0,09	0,125
	118	157	2,1	10,1	–	112	134	146	168	0,9	2	0,108	0,11
	126	185	3	11	–	114	150	168	201	3,2	2,5	0,113	0,096
110	128	155	2	–	7,9	119	127	–	161	–	2	0,142	0,083
	126	150	2	4,8	–	120	125	146	160	1,3	2	0	0,103
	126	150	2	12	6,6	120	136	–	160	–	2	0,107	0,103
	130	161	2	–	8,2	121	130	–	169	–	2	0,086	0,133
	132	163	2	11,4	4,6	121	149	–	169	–	2	0,111	0,097
	132	176	2,1	11,1	–	122	150	161	188	1,9	2	0,113	0,103

[1] → *Ověření axiálního posunutí*, **strana 850**
[2] → *Volný prostor na obou stranách ložiska*, **strana 852**, záporné hodnoty slouží pouze pro výpočet

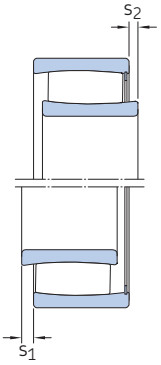
d 120 – 170 mm



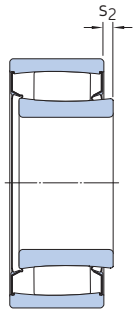
Válcová díra



Kuželová díra



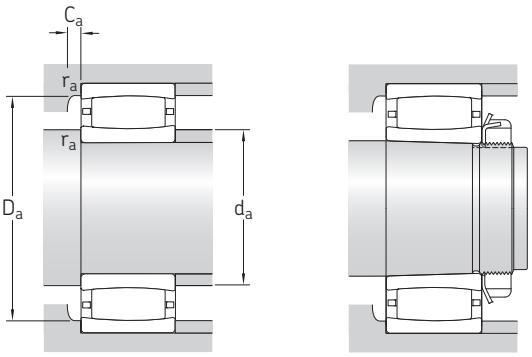
Plný počet těles



S těsněním (2CS5)

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		Ložisko s válcovou dírou	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
120	180	46	430	640	65,5	–	1 400	4,1	C 3024 V	–
	180	60	430	640	67	–	80	5,1	C 4024-2CS5V/GEM9	–
	180	60	430	640	65,5	–	1 400	5,05	C 4024 V/VE240	C 4024 K30V/VE240
	180	60	530	880	91,5	–	1 100	5,55	▸ C 4024 V	C 4024 K30V
	200	80	780	1 120	114	–	750	10	C 4124 V	–
	215	76	750	980	98	2 400	3 200	12	▸ C 3224	▸ C 3224 K
130	200	69	550	830	85	–	70	7,5	C 4026-2CS5V/GEM9	–
	200	69	620	930	93	2 200	2 800	7,85	▸ C 4026	C 4026 K30
	200	69	720	1 120	112	–	850	8,15	▸ C 4026 V	C 4026 K30V
	210	80	750	1 100	108	–	70	10,5	C 4126-2CS5V/GEM9	–
	230	64	735	930	91,5	2 800	3 800	11,5	▸ C 2226	▸ C 2226 K
	280	93	980	1 220	114	2 400	3 200	27	C 2326 K/VE240	–
140	210	69	750	1 220	120	–	800	8,6	▸ C 4028 V	C 4028 K30V
	225	85	780	1 200	116	–	63	12,5	C 4128-2CS5V/GEM9	–
	225	85	780	1 200	116	–	800	12,5	C 4128 V/VE240	–
	250	68	830	1 060	102	2 400	3 200	14	▸ C 2228	▸ C 2228 K
150	225	56	540	850	81,5	2 400	3 200	8,45	C 3030 MB	–
	225	56	585	960	93	–	1 000	8	C 3030 V	C 3030 KV
	225	75	585	965	93	–	63	10	C 4030-2CS5V/GEM9	–
	225	75	780	1 320	127	–	750	10,5	▸ C 4030 V	C 4030 K30V
	250	80	880	1 290	122	2 000	2 800	15,5	C 3130	C 3130 K
	250	100	1 220	1 860	176	–	450	20	▸ C 4130 V	–
	270	73	980	1 220	114	2 400	3 200	18	▸ C 2230	C 2230 K
160	240	80	765	1 160	110	1 700	2 400	12,5	▸ C 4032	C 4032 K30
	240	80	830	1 290	122	–	60	12,5	C 4032-2CS5V/GEM9	–
	240	80	915	1 460	140	–	600	13	▸ C 4032 V	C 4032 K30V
	270	86	1 000	1 400	129	1 900	2 600	21,5	C 3132	C 3132 K
	290	104	1 370	1 830	170	1 800	2 400	29,5	C 3232	C 3232 K
170	260	67	750	1 080	100	2 200	2 800	12,5	C 3034 M	–
	260	90	1 140	1 860	173	–	500	17,5	▸ C 4034 V	C 4034 K30V
	310	86	1 270	1 630	146	1 900	2 600	28	C 2234	C 2234 K

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka

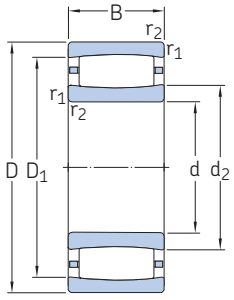


Rozměry						Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	s_1[1] max.	s_2[1] max.	d_a min.	d_a max.	D_a min.	D_a max.	C_a[2] min.	r_a max.	k_1	k_2
mm						mm						–	
120	138	166	2	10,6	3,8	130	154	–	170	–	2	0,111	0,109
	140	164	2	–	7,5	129	139	–	171	–	2	0,085	0,142
	139	164	2	17,8	17,8	130	152	–	170	–	2	0,085	0,142
	140	164	2	12	5,2	130	152	–	170	–	2	0,109	0,103
	140	176	2	18	11,2	131	160	–	189	–	2	0,104	0,103
	149	190	2,1	17,1	–	132	162	179	203	2,4	2	0,103	0,108
130	152	182	2	–	8,2	139	151	–	191	–	2	0,089	0,133
	149	181	2	11,4	–	140	157	174	190	1,9	2	0,113	0,097
	149	181	2	11,4	4,6	140	167	–	190	–	2	0,113	0,097
	153	190	2	–	7,5	141	152	–	199	–	2	0,09	0,126
	152	199	3	9,6	–	144	171	185	216	1,1	2,5	0,113	0,101
	179	234	4	31,2	–	–	–	216	263	-7,5	3	0,093	0,122
140	161	193	2	11,4	5,9	150	177	–	200	–	2	0,115	0,097
	167	204	2,1	–	8,9	152	166	–	213	–	2	0,086	0,134
	166	204	2,1	9,7	9,7	152	189	–	213	–	2	0,086	0,134
	173	223	3	13,7	–	154	191	207	236	2,3	2,5	0,109	0,108
150	173	204	2,1	8,7	–	161	172	198	214	1,3	2	0	0,108
	174	204	2,1	14,1	7,3	161	190	–	214	–	2	0,113	0,108
	175	204	2,1	–	10,8	161	174	–	214	–	2	0,084	0,144
	173	204	2,1	17,4	10,6	161	189	–	214	–	2	0,107	0,106
	182	226	2,1	13,9	–	162	196	214	238	2,3	2	0,12	0,092
	179	222	2,1	20	10,1	162	204	–	238	–	2	0,105	0,103
	177	236	3	11,2	–	164	202	215	256	2,5	2,5	0,119	0,096
160	181	217	2,1	18,1	–	171	190	209	229	2,2	2	0,109	0,103
	180	218	2,1	–	7,7	171	180	–	229	–	2	0,093	0,126
	181	217	2,1	18,1	8,2	171	199	–	229	–	2	0,109	0,103
	191	240	2,1	10,3	–	172	208	229	258	2,4	2	0,112	0,099
	194	256	3	19,3	–	174	218	242	276	2,6	2,5	0,112	0,096
170	195	236	2,1	19	–	181	210	226	249	1,2	2	0,105	0,117
	195	236	2,1	17,1	7,2	181	218	–	249	–	2	0,108	0,103
	209	274	4	16,4	–	187	233	254	293	3	3	0,114	0,1

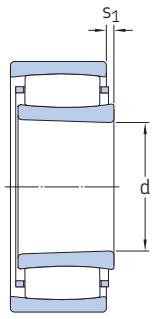
[1] → *Ověření axiálního posunutí*, **strana 850**
[2] → *Volný prostor na obou stranách ložiska*, **strana 852**, záporné hodnoty slouží pouze pro výpočet

10.1 Toroidní ložiska CARB

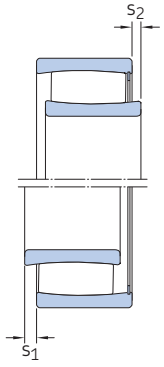
d **180 – 360** mm



Válcová díra



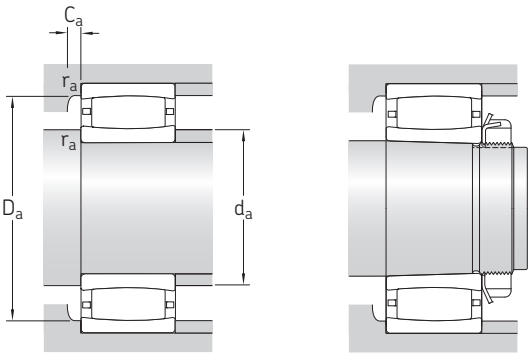
Kuželová díra



Plný počet valivých těles

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		Ložisko s válcovou dírou	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
180	280	74	880	1 340	122	2 000	2 600	17	C 3036	C 3036 K
	280	100	1 320	2 120	196	–	430	23,5	C 4036 V	–
	300	96	1 250	1 730	156	1 700	2 400	26,5	▸ C 3136	▸ C 3136 K
	300	118	1 760	2 700	240	–	220	34,5	C 4136 V	–
	320	112	1 530	2 200	193	1 500	2 000	38	C 3236	C 3236 K
190	290	75	930	1 460	132	1 800	2 400	17,5	C 3038	C 3038 K
	320	104	1 700	2 550	224	–	190	34	C 3138 V	C 3138 KV
	340	92	1 370	1 730	153	1 800	2 400	34,5	▸ C 2238	C 2238 K
200	310	82	1 120	1 730	153	1 700	2 400	22,5	▸ C 3040	C 3040 K
	310	109	1 630	2 650	236	–	260	30,5	C 4040 V	
	340	112	1 600	2 320	200	1 500	2 000	41	▸ C 3140	▸ C 3140 K
220	340	90	1 320	2 040	176	1 600	2 200	29,5	▸ C 3044	▸ C 3044 K
	340	118	1 930	3 250	280	–	200	40	C 4044 V	C 4044 K30V
	370	120	1 900	2 900	245	1 400	1 800	52	▸ C 3144	▸ C 3144 K
	400	108	2 000	2 500	208	1 500	2 000	57,5	C 2244	C 2244 K
240	360	92	1 340	2 160	183	1 500	2 000	32	C 3048	C 3048 K
	400	128	2 320	3 450	285	1 300	1 700	64	▸ C 3148	▸ C 3148 K
260	400	104	1 760	2 850	232	1 300	1 800	47	C 3052	C 3052 K
	440	144	2 650	4 050	325	1 100	1 500	88	▸ C 3152	▸ C 3152 K
280	420	106	1 860	3 100	250	1 200	1 600	50,5	C 3056	C 3056 K
	460	146	2 850	4 500	355	1 100	1 400	94,5	C 3156	C 3156 K
300	460	118	2 160	3 750	290	1 100	1 500	72	C 3060 M	C 3060 KM
	460	160	2 900	4 900	390	900	1 200	95,5	C 4060 M	C 4060 K30M
	500	160	3 250	5 200	400	950	1 300	125	C 3160	C 3160 K
320	480	121	2 280	4 000	305	1 000	1 400	78	C 3064 M	C 3064 KM
	540	176	4 150	6 300	480	900	1 300	164	▸ C 3164 M	C 3164 KM
340	520	133	2 900	5 000	375	950	1 300	100	C 3068 M	C 3068 KM
	580	190	4 900	7 500	560	850	1 100	205	C 3168 M	C 3168 KM
	580	243	5 600	9 150	680	670	900	271	C 4168 K30MB	
360	480	90	1 760	3 250	245	1 000	1 400	45	C 3972 M	C 3972 KM
	540	134	2 900	5 000	375	900	1 300	106	C 3072 M	C 3072 KM
	600	192	5 000	8 000	585	800	1 100	220	C 3172 M	C 3172 KM

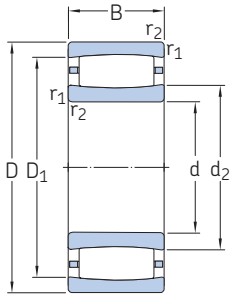
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka



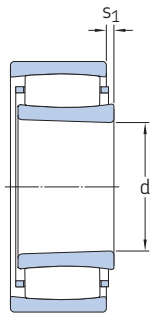
Rozměry						Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	s_1[1] max.	s_2[1] max.	d_a min.	d_a max.	D_a min.	D_a max.	C_a[2] min.	r_a max.	k_1	k_2
mm						mm						–	
180	209	251	2,1	15,1	–	191	223	239	269	2	2	0,112	0,105
	203	247	2,1	20,1	10,2	191	229	–	269	–	2	0,107	0,103
	210	266	3	23,2	–	194	231	252	286	2,2	2,5	0,102	0,111
	211	265	3	20	10,1	194	223	–	286	–	2,5	0,1	0,108
	228	289	4	27,3	–	197	249	271	303	3,2	3	0,107	0,104
190	225	266	2,1	16,1	–	201	238	254	279	1,9	2	0,113	0,107
	228	289	3	19	9,1	204	267	–	306	–	2,5	0,115	0,096
	224	296	4	22,5	–	207	254	275	323	1,6	3	0,108	0,108
200	235	285	2,1	15,2	–	211	250	272	299	2,9	2	0,123	0,095
	228	280	2,1	21	11,1	211	263	–	299	–	2	0,11	0,101
	244	305	3	27,3	–	214	264	288	326	-0,6	2,5	0,108	0,104
220	257	310	3	17,2	–	233	274	295	327	3,1	2,5	0,114	0,104
	251	306	3	20	10,1	233	284	–	327	–	2,5	0,115	0,095
	268	333	4	22,3	–	237	290	315	353	3,5	3	0,114	0,097
	259	350	4	20,5	–	237	298	321	383	1,7	3	0,113	0,101
240	276	329	3	19,2	–	253	293	312	347	1,3	2,5	0,113	0,106
	281	357	4	20,4	–	257	309	334	383	3,7	3	0,116	0,095
260	305	367	4	19,3	–	275	326	349	385	3,4	3	0,122	0,096
	314	394	4	26,4	–	277	341	371	423	4,1	3	0,115	0,096
280	328	389	4	21,3	–	295	352	373	405	1,8	3	0,121	0,098
	336	416	5	28,4	–	300	363	392	440	4,1	4	0,115	0,097
300	351	417	4	20	–	315	376	402	445	1,7	3	0,123	0,095
	338	410	4	30,4	–	315	362	396	445	2,8	3	0,105	0,106
	362	448	5	30,5	–	320	392	422	480	4,9	4	0,106	0,106
320	375	441	4	23,3	–	335	398	426	465	1,8	3	0,121	0,098
	371	477	5	26,7	–	340	411	452	520	4,2	4	0,114	0,096
340	394	475	5	25	–	358	430	454	502	2,1	4	0,12	0,099
	402	517	5	25,9	–	360	446	489	560	4,2	4	0,118	0,093
	403	514	5	20,2	–	–	–	487	560	10,7	4	0	0,096
360	394	450	3	17,2	–	373	409	435	467	1,6	2,5	0,127	0,104
	416	497	5	26,4	–	378	448	476	522	2	4	0,12	0,099
	423	537	5	27,9	–	380	464	507	580	3,9	4	0,117	0,094

[1] → *Ověření axiálního posunutí*, **strana 850**
[2] → *Volný prostor na obou stranách ložiska*, **strana 852**, záporné hodnoty slouží pouze pro výpočet

d 380 – 630 mm



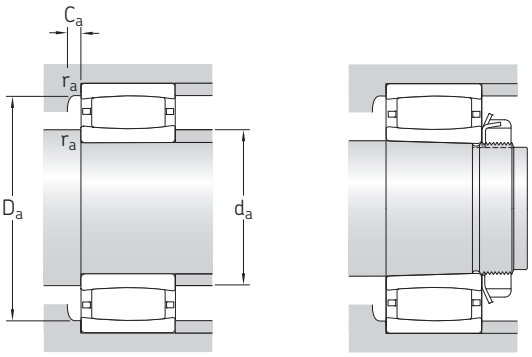
Válcová díra



Kuželová díra

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		Ložisko s válcovou dírou	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
380	560	135	3 000	5 200	380	900	1 200	110	C 3076 M	C 3076 KM
	620	194	4 400	7 200	520	750	1 000	243	C 3176 MB	C 3176 KMB
400	540	106	2 120	4 000	290	900	1 300	66,5	C 3980 KM	–
	600	148	3 650	6 200	450	800	1 100	145	▸ C 3080 M	C 3080 KM
	650	200	4 800	8 300	585	700	950	258	C 3180 M	C 3180 KM
420	560	106	2 160	4 250	310	850	1 200	72	C 3984 M	C 3984 KM
	620	150	3 800	6 400	455	800	1 100	150	C 3084 M	C 3084 KM
	700	224	6 000	10 400	720	670	900	355	C 3184 M	C 3184 KM
440	650	157	3 750	6 400	450	750	1 000	190	C 3088 MB	C 3088 KMB
	720	226	6 700	11 400	780	630	850	385	C 3188 MB	C 3188 KMB
	720	280	7 500	12 900	900	500	670	471	C 4188 MB	C 4188 K30MB
460	680	163	4 000	7 500	520	700	950	205	C 3092 M	C 3092 KM
	760	240	6 800	12 000	815	600	800	435	C 3192 M	C 3192 KM
	760	300	8 650	15 000	1 020	480	630	571	C 4192 MB	C 4192 K30MB
	830	296	9 300	15 000	1 000	530	750	735	C 3292 MB	C 3292 KMB
480	650	128	3 100	6 100	425	750	1 000	120	C 3996 M	–
	700	165	4 050	7 800	530	670	900	215	C 3096 M	C 3096 KM
	790	248	6 950	12 500	830	560	750	523	C 3196 MB	C 3196 KMB
500	670	128	3 150	6 300	430	700	950	125	C 39/500 M	C 39/500 KM
	720	167	4 250	8 300	560	630	900	225	C 30/500 M	–
	830	264	7 500	12 700	850	530	750	560	C 31/500 M	C 31/500 KM
	830	325	9 800	17 600	1 160	430	560	710	C 41/500 M	C 41/500 K30M
530	780	185	5 100	9 500	630	600	800	300	C 30/530 M	▸ C 30/530 KM
	870	272	8 800	15 600	1 020	500	670	636	C 31/530 M	C 31/530 KM
560	750	140	3 600	7 350	490	600	850	175	C 39/560 M	C 39/560 KM
	820	195	5 600	11 000	720	530	750	350	C 30/560 M	C 30/560 KM
	920	355	10 400	19 600	1 270	380	500	989	C 41/560 K30MB	–
600	870	200	6 300	12 200	780	500	700	395	C 30/600 M	C 30/600 KM
	980	300	10 200	18 000	1 140	430	600	929	C 31/600 MB	C 31/600 KMB
	980	375	12 900	23 200	1 460	340	450	1 150	C 41/600 MB	C 41/600 K30MB
630	850	165	4 650	10 000	640	530	700	275	C 39/630 M	C 39/630 KM
	920	212	6 800	12 900	815	480	670	470	C 30/630 M	▸ C 30/630 KM
	1 030	315	11 800	20 800	1 290	400	560	1 090	C 31/630 MB	C 31/630 KMB

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka

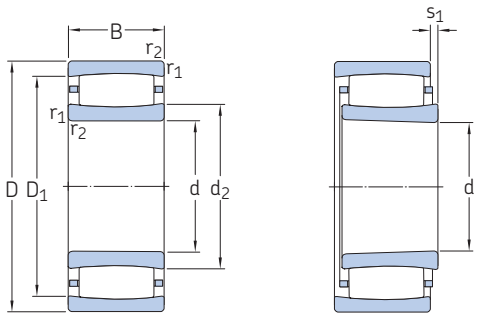


Rozměry						Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	s_1[1] max.	s_2[1] max.	d_a min.	d_a max.	D_a min.	D_a max.	C_a[2] min.	r_a max.	k_1	k_2
mm						mm						–	
380	431	512	5	27	–	398	462	491	542	2	4	0,12	0,1
	446	551	5	25,4	–	400	445	526	600	7,3	4	0	0,106
400	439	501	4	21	–	–	–	487	525	1,8	3	0,13	0,098
	457	554	5	30,6	–	418	486	523	582	2,1	4	0,121	0,099
	488	589	6	50,7	–	426	525	566	624	4	5	0,106	0,109
420	461	523	4	21,3	–	435	484	510	545	1,8	3	0,132	0,098
	475	571	5	32,6	–	438	513	544	602	2,2	4	0,12	0,1
	507	618	6	34,8	–	446	544	592	674	3,8	5	0,113	0,098
440	490	587	6	24,6	–	463	489	563	627	1,7	5	0	0,105
	522	647	6	16	–	466	521	613	694	7,5	5	0	0,099
	510	637	6	27,8	–	466	509	606	694	7,3	5	0	0,1
460	539	624	6	33,5	–	483	570	604	657	2,3	5	0,114	0,108
	559	679	7,5	51	–	492	603	651	728	4,2	6	0,108	0,105
	537	671	7,5	23,3	–	477	536	638	728	12,6	6	0	0,097
	555	720	7,5	32,4	–	492	554	676	798	11	6	0	0,106
480	528	604	5	20,4	–	498	552	585	632	2	4	0,133	0,095
	555	640	6	35,5	–	503	586	620	677	2,3	5	0,113	0,11
	578	701	7,5	35,1	–	512	577	673	758	8,7	6	0	0,109
500	555	632	5	20,4	–	518	580	614	652	2	4	0,135	0,095
	571	656	6	37,5	–	523	600	637	697	2,3	5	0,113	0,111
	605	738	7,5	75,3	–	532	654	706	798	-11,7	6	0,099	0,116
	600	740	7,5	46,3	–	532	637	721	798	5,9	6	0,115	0,093
530	601	705	6	35,7	–	553	638	681	757	2,5	5	0,12	0,101
	635	781	7,5	44,4	–	562	685	745	838	5,4	6	0,115	0,097
560	621	701	5	32,4	–	578	648	682	732	2,3	4	0,128	0,104
	659	761	6	45,7	–	583	696	736	797	2,7	5	0,116	0,106
	664	802	7,5	23	–	–	–	770	888	13,8	6	0	0,101
600	692	805	6	35,9	–	623	728	776	847	2,7	5	0,125	0,098
	705	871	7,5	26,1	–	632	704	827	948	5,1	6	0	0,107
	697	869	7,5	24,6	–	632	696	823	948	5,5	6	0	0,097
630	699	785	6	35,5	–	653	723	766	827	2,4	5	0,121	0,11
	716	840	7,5	48,1	–	658	759	807	892	2,9	6	0,118	0,104
	741	916	7,5	23,8	–	662	740	868	998	5,7	6	0	0,102

[1] → *Ověření axiálního posunutí*, **strana 850**
[2] → *Volný prostor na obou stranách ložiska*, **strana 852**, záporné hodnoty slouží pouze pro výpočet

10.1 Toroidní ložiska CARB

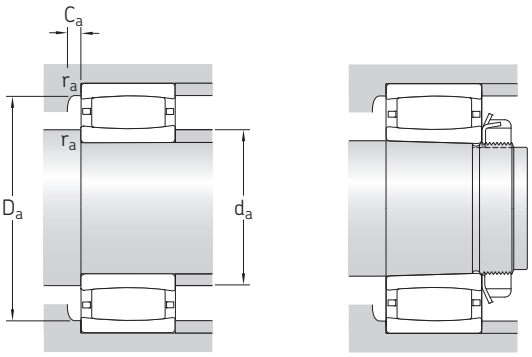
d **670 – 1 700** mm



Válcová díra Kuželová díra

Základní rozměry			Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
			dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		Ložisko s válcovou dírou	kuželová díra
d	D	B	C	C_0	P_u					
mm			kN		kN	1/min		kg	–	
670	980	230	8 150	16 300	1 000	430	600	590	C 30/670 M	▸ C 30/670 KM
	1 090	336	11 800	21 200	1 290	380	500	1 300	C 31/670 MB	C 31/670 KMB
	1 090	412	16 000	29 000	1 760	300	400	1 570	C 41/670 MB	C 41/670 K30MB
710	950	180	6 000	12 500	780	450	630	360	C 39/710 M	C 39/710 KM
	1 030	236	8 800	17 300	1 060	400	560	655	C 30/710 M	C 30/710 KM
	1 030	315	10 600	21 600	1 320	320	430	865	C 40/710 M	C 40/710 K30M
	1 150	345	13 400	25 500	1 530	340	480	1 470	C 31/710 MB	C 31/710 KMB
750	1 000	185	6 100	13 400	815	430	560	410	C 39/750 M	C 39/750 KM
	1 090	250	9 500	19 300	1 160	380	530	838	C 30/750 MB	▸ C 30/750 KMB
	1 220	365	16 000	30 500	1 800	320	450	1 800	C 31/750 MB	C 31/750 KMB
800	1 060	195	6 400	14 600	880	380	530	480	C 39/800 M	–
	1 150	258	9 300	19 300	1 140	360	480	941	C 30/800 MB	C 30/800 KMB
850	1 120	200	7 350	16 300	960	360	480	540	C 39/850 M	C 39/850 KM
	1 220	272	11 600	24 500	1 430	320	450	1 110	C 30/850 MB	C 30/850 KMB
900	1 280	280	12 700	26 500	1 530	300	400	1 200	C 30/900 MB	C 30/900 KMB
950	1 360	300	13 200	28 500	1 600	280	380	1 480	C 30/950 MB	–
1 000	1 420	308	13 700	30 500	1 700	260	360	1 680	C 30/1000 MB	–
	1 580	462	20 400	45 500	2 500	220	300	3 800	C 31/1000 MB	C 31/1000 KMB
1 060	1 400	250	11 000	26 000	1 430	260	360	1 120	C 39/1060 MB	C 39/1060 KMB
1 120	1 460	335	13 200	31 500	1 700	200	260	1 630	C 49/1120 MB1	–
1 180	1 540	272	13 400	33 500	1 800	220	300	1 400	▸ C 39/1180 MB	–
1 500	1 950	335	19 600	48 000	2 400	140	200	2 710	▸ C 39/1500 MB	–
1 700	2 180	355	24 000	62 000	3 000	110	150	3 510	C 39/1700 MB	–

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka

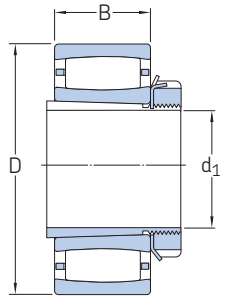


Rozměry						Připojovací rozměry						Výpočtové součinitele	
d	d_2 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	s_1[1] max.	s_2[1] max.	d_a min.	d_a max.	D_a min.	D_a max.	C_a[2] min.	r_a max.	k_1	k_2
mm						mm						–	
670	775	905	7,5	41,1	–	698	820	874	952	2,9	6	0,121	0,101
	792	964	7,5	41	–	702	791	922	1 058	11,4	6	0	0,109
	779	967	7,5	37,2	–	702	778	920	1 058	16,7	6	0	0,097
710	772	877	6	30,7	–	733	797	847	927	2,7	5	0,131	0,098
	806	946	7,5	47,3	–	738	853	908	1 002	3,2	6	0,119	0,104
	803	935	7,5	51,2	–	738	843	911	1 002	4,4	6	0,113	0,101
	842	1 013	9,5	47,8	–	750	841	973	1 110	11,1	8	0	0,111
750	830	934	6	35,7	–	773	856	908	977	2,7	5	0,131	0,101
	854	993	7,5	28,6	–	778	852	961	1 062	7,4	6	0	0,11
	884	1 077	9,5	33	–	790	883	1 025	1 180	9,3	8	0	0,094
800	888	990	6	45,7	–	823	917	967	1 037	2,9	5	0,126	0,106
	908	1 048	7,5	45,9	–	828	905	1 020	1 122	7,2	6	0	0,114
850	940	1 053	6	35,9	–	873	963	1 025	1 097	2,9	5	0,135	0,098
	964	1 113	7,5	24	–	878	963	1 077	1 192	7,7	6	0	0,097
900	1 005	1 173	7,5	24,8	–	928	1 003	1 126	1 252	9	6	0	0,1
950	1 075	1 241	7,5	37,8	–	978	1 073	1 204	1 332	8,7	6	0	0,107
1 000	1 130	1 295	7,5	44,9	–	1 028	1 128	1 260	1 392	8,5	6	0	0,11
	1 191	1 372	12	70,1	–	1 048	1 189	1 338	1 532	15	10	0	0,108
1 060	1 168	1 308	7,5	38,4	–	1 088	1 164	1 282	1 372	6	6	0	0,11
1 120	1 225	1 362	7,5	76,1	–	1 148	1 220	1 344	1 432	47,6	6	0	0,12
1 180	1 291	1 439	7,5	19,6	–	1 208	1 289	1 405	1 512	6,2	6	0	0,097
1 500	1 636	1 831	9,5	35	–	1 534	1 633	1 788	1 916	9,3	8	0	0,096
1 700	1 841	2 053	9,5	40,6	–	1 734	1 837	2 008	2 146	8,4	8	0	0,103

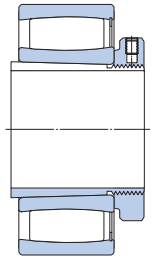
[1] → *Ověření axiálního posunutí*, **strana 850**
[2] → *Volný prostor na obou stranách ložiska*, **strana 852**, záporné hodnoty slouží pouze pro výpočet

10.2 Toroidní ložiska CARB na upínacím pouzdru

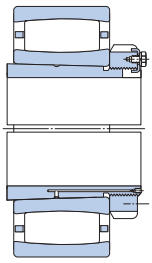
d_1 **25 – 410** mm



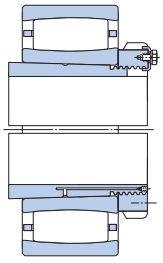
Ložisko na pouzdru H ..



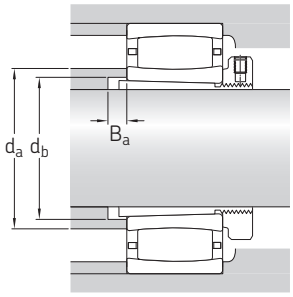
Ložisko na pouzdru H .. E



Ložisko na pouzdru OH .. H



Ložisko na pouzdru OH .. HE



Základní rozměry			Připojovací rozměry			Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	d_a max.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm			kg	–	
25	62	20	37,4	33	5	0,37	C 2206 KTN9	H 306 E
30	72	23	44,8	39	5	0,59	C 2207 KTN9	H 307 E
35	80	23	52,4	44	5	0,69	C 2208 KTN9	H 308 E
40	85	23	55,6	50	7	0,76	▸ C 2209 KTN9	H 309 E
45	90	23	61,9	55	9	0,85	▸ C 2210 KTN9	H 310 E
50	100	25	65,8	60	10	1,1	▸ C 2211 KTN9	H 311 E
	100	25	80	60	10	1,15	C 2211 KV	H 311 E
55	110	28	77,1	65	9	1,45	▸ C 2212 KTN9	H 312 E
	110	28	91	65	9	1,5	C 2212 KV	H 312
60	120	31	79	70	8	1,8	▸ C 2213 KTN9	H 313 E
	120	31	97	70	8	1,9	C 2213 KV	H 313
	125	31	83,7	75	9	2,1	C 2214 KTN9	H 314 E
	150	51	106	76	6	5,1	C 2314 K	H 2314
65	130	31	98,3	80	12	2,3	▸ C 2215 K	H 315 E
	130	31	107	80	12	2,4	C 2215 KV	H 315
	160	55	113	82	6	6,2	▸ C 2315 K	H 2315
70	140	33	107	85	12	2,9	▸ C 2216 K	H 316 E
	140	33	116	85	12	3	C 2216 KV	H 316
	170	58	119	88	6	7,4	▸ C 2316 K	H 2316
75	150	36	114	91	12	3,7	▸ C 2217 K	H 317 E
	180	60	126	94	7	8,5	▸ C 2317 K	H 2317
80	160	40	124	96	10	4,5	▸ C 2218 K	H 318 E
	190	64	138	100	7	10	C 2318 K	H 2318
85	200	67	138	105	7	11,5	C 2319 K	H 2319
90	180	46	134	108	8	6,3	▸ C 2220 K	H 320 E
	215	73	150	110	7	14,5	▸ C 2320 K	H 2320
100	200	53	150	118	6	8,8	▸ C 2222 K	H 322 E
110	215	76	162	131	17	14	▸ C 3224 K	H 2324 L

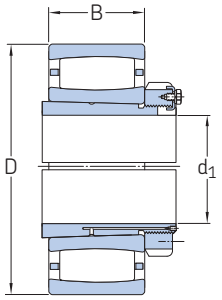
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 856**
[2] Další údaje o upínacích pouzdrech viz → **tabulková část, strana 1072**

Základní rozměry			Připojovací rozměry			Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	d_a max.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm			kg	–	
115	230	64	171	138	8	14	C 2226 K	H 3126 L
	280	93	201	142	8	31,5	C 2326 K/VE240	H 2326
125	250	68	191	149	8	17,5	▸ C 2228 K	H 3128 L
135	225	56	190	158	8	11,5	C 3030 KV	H 3030
	250	80	196	160	8	20	C 3130 K	H 3130 L
	270	73	202	160	15	23	C 2230 K	H 3130 L
140	270	86	208	170	8	27	C 3132 K	H 3132 L
	290	104	218	174	18	36,5	C 3232 K	H 2332 L
150	310	86	233	180	10	35	C 2234 K	H 3134 L
160	280	74	223	189	9	23	C 3036 K	H 3036
	300	96	231	191	8	34	C 3136 K	H 3136 L
	320	112	249	195	22	47	C 3236 K	H 2336
170	290	75	238	199	10	24	C 3038 K	H 3038
	320	104	267	202	9	45	C 3138 KV	H 3138
	340	92	254	202	21	43	C 2238 K	H 3138
180	310	82	250	210	10	30	C 3040 K	H 3040
	340	112	264	212	9	50,5	▸ C 3140 K	H 3140
200	340	90	274	231	10	37	▸ C 3044 K	OH 3044 H
	370	120	290	233	10	64	C 3144 K	OH 3144 HTL
	400	108	298	233	22	69	C 2244 K	OH 3144 H
220	360	92	293	251	11	42,5	C 3048 K	OH 3048 H
	400	128	309	254	11	77	C 3148 K	OH 3148 HTL
240	400	104	326	272	11	59	C 3052 K	OH 3052 H
	440	144	341	276	11	105	▸ C 3152 K	OH 3152 HTL
260	420	106	352	292	12	65	C 3056 K	OH 3056 H
	460	146	363	296	12	115	C 3156 K	OH 3156 HTL
280	460	118	376	313	12	91	C 3060 KM	OH 3060 H
	500	160	392	318	12	150	C 3160 K	OH 3160 H
300	480	121	398	334	13	95	C 3064 KM	OH 3064 H
	540	176	411	338	13	190	C 3164 KM	OH 3164 H
320	520	133	425	355	14	125	C 3068 KM	OH 3068 H
	580	190	446	360	14	235	C 3168 KM	OH 3168 H
340	480	90	409	372	14	73	C 3972 KM	OH 3972 HE
	540	134	448	375	14	135	C 3072 KM	OH 3072 H
	600	192	464	380	14	250	C 3172 KM	OH 3172 H
360	560	135	462	396	15	145	C 3076 KM	OH 3076 H
	620	194	445	401	15	290	C 3176 KMB	OH 3176 HE
380	540	106	461	413	15	105	C 3980 KM	OH 3980 HE
	600	148	486	417	15	175	C 3080 KM	OH 3080 H
	650	200	525	421	15	345	C 3180 KM	OH 3180 H
400	560	106	484	433	15	106	C 3984 KM	OH 3984 HE
	620	150	513	437	16	180	C 3084 KM	OH 3084 H
	700	224	544	443	16	395	C 3184 KM	OH 3184 H
410	650	157	489	458	17	250	C 3088 KMB	OH 3088 HE
	720	226	521	463	17	475	C 3188 KMB	OH 3188 HE

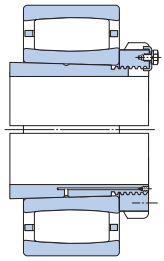
Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 856**
[2] Další údaje o upínacích pouzdrech viz → **tabulková část, strana 1072**

10.2 Toroidní ložiska CARB na upínacím pouzdrem

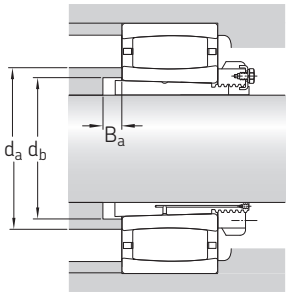
d_1 **430 – 1 000** mm



Ložisko na pouzdru OH .. H



Ložisko na pouzdru OH .. HE



Základní rozměry			Připojovací rozměry			Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	d_a max.	d_b min.	B_a min.			
mm			mm			kg	–	
430	680	163	570	478	17	270	C 3092 KM	OH 3092 H
	760	240	603	484	17	540	C 3192 KM	OH 3192 H
450	700	165	586	499	18	275	C 3096 KM	OH 3096 H
	790	248	577	505	18	620	C 3196 KMB	OH 3196 HE
470	670	128	580	516	18	195	C 39/500 KM	OH 39/500 HE
	830	264	654	527	18	690	C 31/500 KM	OH 31/500 H
500	780	185	638	551	20	390	C 30/530 KM	OH 30/530 H
	870	272	685	558	20	770	C 31/530 KM	OH 31/530 H
530	750	140	648	577	20	260	C 39/560 KM	OH 39/560 HE
	820	195	696	582	20	440	C 30/560 KM	OH 30/560 H
	980	300	704	629	22	1 100	C 31/600 KMB	OH 31/600 HE
560	870	200	728	623	22	520	C 30/600 KM	OH 30/600 H
600	850	165	723	650	22	420	C 39/630 KM	OH 39/630 HE
	920	212	759	654	22	635	C 30/630 KM	OH 30/630 H
	1 030	315	740	663	22	1 280	C 31/630 KMB	OH 31/630 HE
630	980	230	820	696	22	750	C 30/670 KM	OH 30/670 H
	1 090	336	791	705	22	1 550	C 31/670 KMB	OH 31/670 HE
670	950	180	797	732	26	520	C 39/710 KM	OH 39/710 HE
	1 030	236	853	736	26	865	C 30/710 KM	OH 30/710 H
	1 150	345	841	745	26	1 800	C 31/710 KMB	OH 31/710 HE
710	1 000	185	856	772	26	590	C 39/750 KM	OH 39/750 HE
	1 090	250	852	778	26	1 000	C 30/750 KMB	OH 30/750 HE
	1 220	365	883	787	26	2 150	C 31/750 KMB	OH 31/750 HE
750	1 150	258	905	829	28	1 150	C 30/800 KMB	OH 30/800 HE
800	1 120	200	963	872	28	785	C 39/850 KM	OH 39/850 HE
	1 220	272	963	880	28	1 050	C 30/850 KMB	OH 30/850 HE
850	1 280	280	1 003	931	30	1 520	C 30/900 KMB	OH 30/900 HE
950	1 580	462	1 189	1 047	33	4 300	C 31/1000 KMB	OH 31/1000 HE
1 000	1 400	250	1 164	1 087	33	1 610	C 39/1060 KMB	OH 39/1060 HE

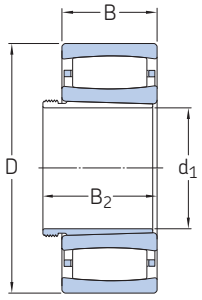
Ložisko SKF Explorer

[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 856**

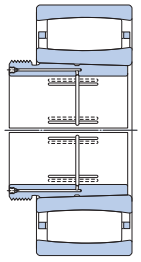
[2] Další údaje o upínacích pouzdrech viz → **tabulková část, strana 1072**

10.3 Toroidní ložiska CARB na stahovacím pouzdru

d_1 **35 – 340** mm



Ložisko na upínacím pouzdře AH



Ložisko na upínacím pouzdře AOH

Základní rozměry				Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	B_2[3] ≈			
mm				kg	–	
35	80	23	32	0,59	C 2208 KTN9	AH 308
40	85	23	34	0,67	▸ C 2209 KTN9	AH 309
45	90	23	38	0,72	▸ C 2210 KTN9	AHX 310
50	100	25	40	0,95	▸ C 2211 KTN9	AHX 311
	100	25	40	0,97	C 2211 KV	AHX 311
55	110	28	43	1,3	▸ C 2212 KTN9	AHX 312
	110	28	43	1,35	C 2212 KV	AHX 312
60	120	31	45	1,6	▸ C 2213 KTN9	AH 313 G
	120	31	45	1,7	C 2213 KV	AH 313 G
65	125	31	47	1,7	C 2214 KTN9	AH 314 G
	150	51	68	4,65	C 2314 K	AHX 2314 G
70	130	31	49	1,9	▸ C 2215 K	AH 315 G
	130	31	49	1,95	C 2215 KV	AH 315 G
	160	55	72	5,65	▸ C 2315 K	AHX 2315 G
75	140	33	52	2,35	▸ C 2216 K	AH 316
	140	33	52	2,45	C 2216 KV	AH 316
	170	58	75	6,75	▸ C 2316 K	AHX 2316
80	150	36	56	3	▸ C 2217 K	AHX 317
	180	60	78	7,9	▸ C 2317 K	AHX 2317
85	160	40	57	3,75	▸ C 2218 K	AHX 318
	190	64	83	9	C 2318 K	AHX 2318
90	200	67	89	11	C 2319 K	AHX 2319
95	180	46	63	5,3	▸ C 2220 K	AHX 320
	215	73	94	13,5	▸ C 2320 K	AHX 2320
105	200	53	72	7,65	▸ C 2222 K	AHX 3122
115	180	60	82	5,65	C 4024 K30V/VE240	AH 24024
	180	60	82	6,2	C 4024 K30V	AH 24024
	215	76	94	13	▸ C 3224 K	AHX 3224 G

Ložisko SKF Explorer

▸ Oblíbená položka

1) Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 856**

2) Další údaje o stahovacím pouzdru viz → skf.com/go/17000-24-1

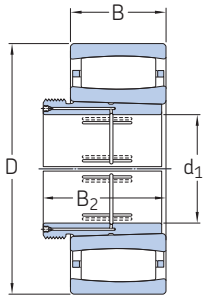
3) Šířka před zavedením upínacího pouzdra do díry ložiska

Základní rozměry				Hmotnost	Označení	
				Ložisko + pouzdro	Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	B_2[3] ≈			
mm				kg	–	
125	200	69	93	8,7	C 4026 K30	AH 24026
	200	69	93	8,9	C 4026 K30V	AH 24026
	230	64	82	12	▸ C 2226 K	AHX 3126
	280	93	119	29	C 2326 K/VE240	AHX 2326 G
135	210	69	93	9,5	C 4028 K30V	AH 24028
	250	68	88	15,5	▸ C 2228 K	AHX 3128
145	225	56	77	8,9	C 3030 KV	AHX 3030
	225	75	101	11,5	C 4030 K30V	AH 24030
	250	80	101	16,5	C 3130 K	AHX 3130 G
	270	73	101	19	C 2230 K	AHX 3130 G
150	240	80	106	14,5	C 4032 K30	AH 24032
	240	80	106	15	C 4032 K30V	AH 24032
	270	86	108	23	C 3132 K	AH 3132 G
	290	104	130	31	C 3232 K	AH 3232 G
160	260	90	117	20	C 4034 K30V	AH 24034
	310	86	109	31	C 2234 K	AH 3134 G
170	280	74	98	19	C 3036 K	AH 3036
	300	96	122	30	▸ C 3136 K	AH 3136 G
	320	112	146	41,5	C 3236 K	AH 3236 G
180	290	75	102	20,5	C 3038 K	AH 3038 G
	320	104	131	39	C 3138 KV	AH 3138 G
	340	92	117	38	C 2238 K	AH 2238 G
190	310	82	108	25,5	C 3040 K	AH 3040 G
	340	112	140	45,5	▸ C 3140 K	AH 3140
200	340	90	117	36	▸ C 3044 K	AOH 3044 G
	340	118	152	48	C 4044 K30V	AOH 24044
	370	120	151	60	▸ C 3144 K	AOH 3144
	400	108	136	65,5	C 2244 K	AOH 2244
220	360	92	123	39,5	C 3048 K	AOH 3048
	400	128	161	75	▸ C 3148 K	AOH 3148
240	400	104	135	55,5	C 3052 K	AOH 3052
	440	144	179	102	▸ C 3152 K	AOH 3152 G
260	420	106	139	61	C 3056 K	AOH 3056
	460	146	183	110	C 3156 K	AOH 3156 G
280	460	118	153	84	C 3060 KM	AOH 3060
	460	160	202	110	C 4060 K30M	AOH 24060 G
	500	160	200	140	C 3160 K	AOH 3160 G
300	480	121	157	93	C 3064 KM	AOH 3064 G
	540	176	217	185	C 3164 KM	AOH 3164 G
320	520	133	171	120	C 3068 KM	AOH 3068 G
	580	190	234	230	C 3168 KM	AOH 3168 G
340	540	134	176	125	C 3072 KM	AOH 3072 G
	600	192	238	245	C 3172 KM	AOH 3172 G

Ložisko SKF Explorer
▸ Oblíbená položka
[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 856**
[2] Další údaje o stahovacím pouzdru viz → skf.com/go/17000-24-1
[3] Šířka před zavedením upínacího pouzdra do díry ložiska

10.3 Toroidní ložiska CARB na stahovacím pouzdru

d_1 **360 – 950** mm



Základní rozměry				Hmotnost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	B_2[3] ≈			
mm				kg	–	
360	560	135	180	130	C 3076 KM	AOH 3076 G
	620	194	242	260	C 3176 KMB	AOH 3176 G
380	600	148	193	165	C 3080 KM	AOH 3080 G
	650	200	250	310	C 3180 KM	AOH 3180 G
400	620	150	196	175	C 3084 KM	AOH 3084 G
	700	224	276	380	C 3184 KM	AOH 3184 G
420	650	157	205	215	C 3088 KMB	AOHX 3088 G
	720	226	281	405	C 3188 KMB	AOHX 3188 G
	720	280	332	510	C 4188 K30MB	AOH 24188
440	680	163	213	230	C 3092 KM	AOHX 3092 G
	760	240	296	480	C 3192 KM	AOHX 3192 G
	760	300	355	621	C 4192 K30MB	AOH 24192
460	700	165	217	245	C 3096 KM	AOHX 3096 G
	790	248	307	545	C 3196 KMB	AOHX 3196 G
480	830	264	325	615	C 31/500 KM	AOHX 31/500 G
500	780	185	242	355	C 30/530 KM	AOH 30/530
	870	272	337	720	C 31/530 KM	AOH 31/530
530	820	195	252	415	C 30/560 KM	AOHX 30/560
	920	355	417	989	C 41/560 K30MB	AOH 241/560 G
570	870	200	259	460	C 30/600 KM	AOHX 30/600
	980	300	369	990	C 31/600 KMB	AOHX 31/600
	980	375	439	1 270	C 41/600 K30MB	AOHX 241/600
600	920	212	272	555	C 30/630 KM	AOH 30/630
	1 030	315	389	1 180	C 31/630 KMB	AOH 31/630
630	980	230	294	705	C 30/670 KM	AOH 30/670
	1 090	336	409	1 410	C 31/670 KMB	AOHX 31/670
670	1 030	236	302	780	C 30/710 KM	AOHX 30/710
	1 030	315	386	1 010	C 40/710 K30M	AOH 240/710 G
	1 150	345	421	1 600	C 31/710 KMB	AOHX 31/710
710	1 090	250	316	920	C 30/750 KMB	AOH 30/750
	1 220	365	441	1 930	C 31/750 KMB	AOH 31/750

Ložisko SKF Explorer

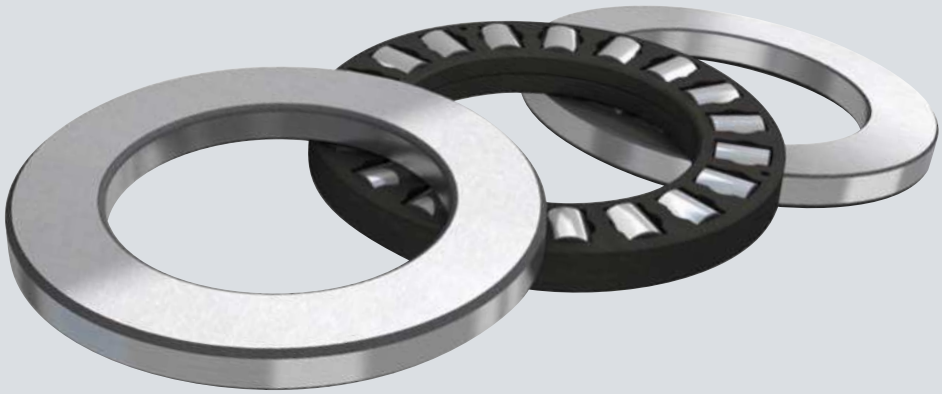
[1] Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 856**

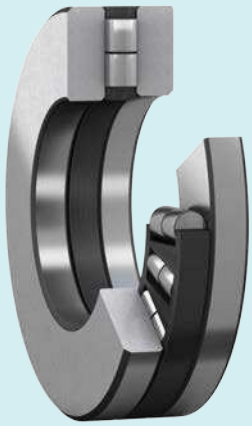
[2] Další údaje o stahovacím pouzdru viz → skf.com/go/17000-24-1

[3] Šířka před zavedením upínacího pouzdra do díry ložiska

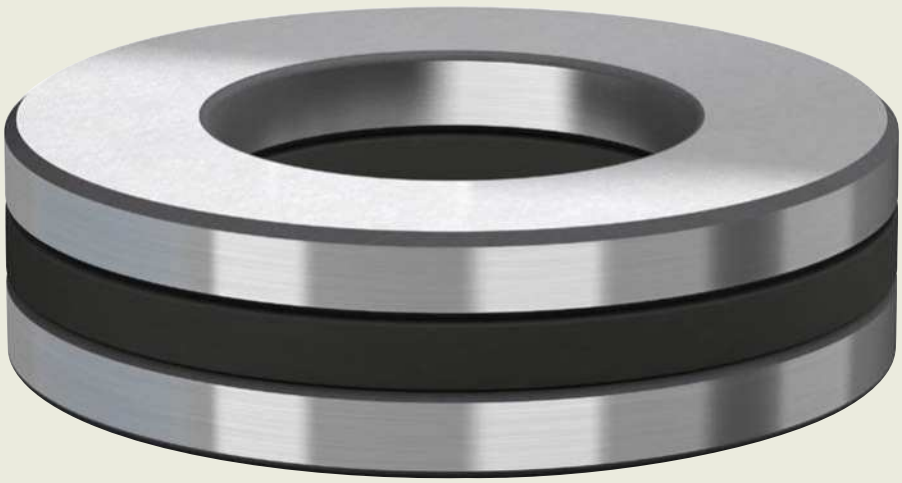
Základní rozměry				Hmotnost	Označení	
				Ložisko + pouzdro	Ložisko[1]	Pouzdro[2]
d_1	D	B	B_2[3] ≈			
mm				kg	–	
750	1 150	258	326	1 060	C 30/800 KMB	AOH 30/800
800	1 220	272	343	1 280	C 30/850 KMB	AOH 30/850
850	1 280	280	355	1 400	C 30/900 KMB	AOH 30/900
950	1 580	462	547	3 950	C 31/1000 KMB	AOH 31/1000

Ložisko SKF Explorer
1) Další údaje o ložiscích viz → **tabulková část, strana 856**
2) Další údaje o stahovacím pouzdru viz → skf.com/go/17000-24-1
3) Šířka před zavedením upínacího pouzdra do díry ložiska





11 Axiální válečková ložiska



11 Axiální válečková ložiska

Provedení a varianty **879**
Jednosměrná axiální ložiska 879
Obousměrná axiální ložiska 879
Axiální klec s válečky 880
Ložiskové kroužky 880
Klece 881

Údaje o ložisku **881**
(Rozměrové normy, tolerance, přípustná nesouosost)

Zatížení **884**
(Minimální zatížení, ekvivalentní dynamické zatížení, ekvivalentní statické zatížení)

Mezní teploty **884**

Přípustné otáčky **884**

Použití ložisek **885**
Připojovací rozměry 885
Oběžné dráhy na hřídelích a v tělesech 885

Systém označení **886**

Tabulková část
11.1 Axiální válečková ložiska 888

11 Axiální válečková ložiska

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Těsnění, montáž a demontáž 193

Příručka SKF pro údržbu ložisek

Axiální válečková ložiska SKF (**obr. 1**) jsou určena pro velká axiální a rázová zatížení. Nesmí být vystavena žádnému radiálnímu zatížení. Ložiska jsou velmi tuhá a vyžadují malý axiální prostor.

Vlastnosti ložisek

- **Rozebíratelná konstrukce**
  Hřídelový kroužek, tělesový kroužek a axiální klec s válečky lze montovat samostatně.

- **Prodloužení provozní trvanlivosti ložiska**
  Konce valivých těles jsou mírně zaoblené pro optimalizaci styku mezi oběžnými drahami a valivými tělesy, což zabraňuje vzniku hranových napětí.

Obr. 1

Axiální válečkové ložisko



Provedení a varianty

SKF dodává axiální válečková ložiska v různých řadách (**obr. 2**):

- ložiska řady 811 a 812 s jednou řadou valivých těles
  Používají se zejména v aplikacích, kde axiální kuličková ložiska nemají dostatečnou únosnost.
- ložiska řady 893 a 894 se dvěma řadami valivých těles

Jednosměrná axiální ložiska

Standardně jsou axiální válečková ložiska k dispozici jako jednosměrná ložiska (**obr. 2**) a mohou přenášet osová zatížení pouze v jednom směru.

Obousměrná axiální ložiska

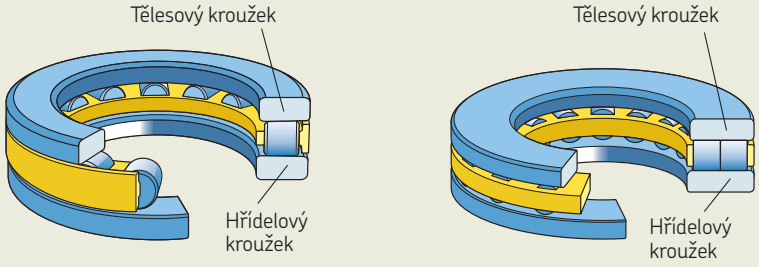
- mohou přenášet axiální zatížení v obou směrech
- mohou být vytvořena kombinací dvou axiálních klecí s válečky a dvou ložiskových kroužků se středním kroužkem
  V závislosti na provedení může být střední kroužek vystředěn na hřídeli nebo v tělese (**obr. 3**).

Střední kroužky musí mít stejnou kvalitu povrchu a tvrdost jako ložiskové kroužky. SKF nedodává střední kroužky, ale na požádání poskytne specifikace materiálu a rozměrové údaje.

Další informace jsou uvedeny v části *Použití ložisek*, **strana 885**

Obr. 2

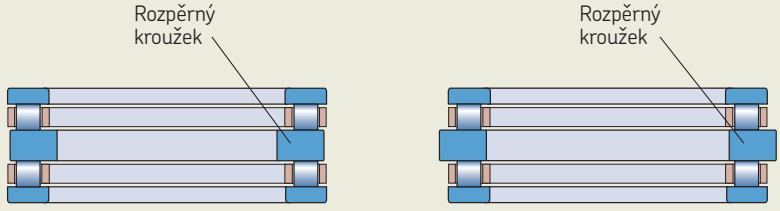
Jednosměrná axiální ložiska



Jednořadé, řady 811 a 812 — Dvouřadé, řady 893 a 894

Obr. 3

Obousměrná axiální ložiska



Vedený hřídelí — Vedený tělesem

Axiální klec s válečky

- jejich označení začíná K (**obr. 4**)
- mohou přenášet axiální zatížení pouze v jednom směru
- mohou být kombinovány s kroužky řady WS, GS a LS (*Ložiskové kroužky*)
- mohou být použity bez kroužků v aplikacích, kde
  - související díly mohou sloužit jako oběžné dráhy
  - jsou požadována uložení ložisek s malou axiální výškou

Ložiskové kroužky

SKF může rovněž dodat díly axiálních válečkových ložisek samostatně. Dodatečné ložiskové kroužky k axiálním klecím s válečky (**obr. 5**) jsou uvedeny v **tabulkové části**, **strana 888**).

Hřídelové kroužky

- jejich označení začíná WS
- jsou vyrobeny z kalené uhlíko-chromové ložiskové oceli
- mají přesně broušený povrch oběžné dráhy
- mají broušenou díru

Tělesové kroužky

- jejich označení začíná GS
- jsou vyrobeny z kalené uhlíko-chromové ložiskové oceli
- mají přesně broušený povrch oběžné dráhy
- mají broušený vnější povrch

SKF doporučuje používat tyto kroužky ve vysokootáčkových aplikacích, kde je požadováno přesné vystředění ložiskových kroužků.

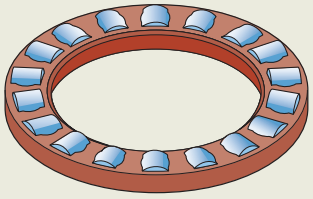
Univerzální kroužky řady LS

- lze použít jako hřídelové kroužky nebo jako tělesové kroužky u ložisek řady 811
- používají se v aplikacích, kde přesné vystředění ložiskových kroužků není nutné
- používají se pro nízké otáčky

Další informace o kroužcích řady LS jsou uvedeny v části *Axiální jehlová ložiska*, **strana 895**

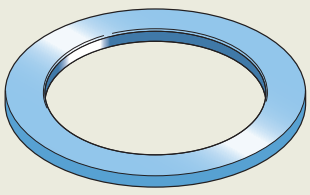
Obr. 4

Klec s valivými tělesy axiálního válečkového ložiska

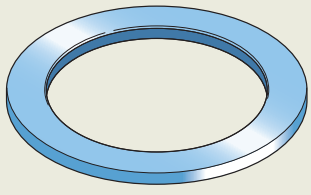


Obr. 5

Ložiskové kroužky



Hřídelový kroužek



Tělesový kroužek

Klece

Axiální válečková ložiska SKF jsou vybavena jednou z klecí uvedených v **tabulce 1**.

Některá maziva mohou mít při vysokých teplotách nepříznivý vliv na polyamidové klece. Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

Tabulka 1

Klece axiálních válečkových ložisek

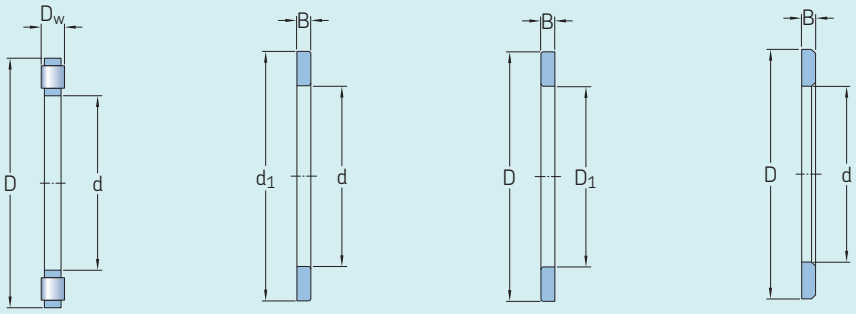
		
Materiály	PA66 zesílený skelnými vlákny	Masivní mosaz
Přídavné označení	TN	M

Údaje o ložisku

Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 104
Tolerance Další informace → **strana 35**	Normální Zkontrolujte dostupnost třídy přesnosti P5 pro větší ložiska Hodnoty: ISO 199 (**tabulka 10**, **strana 46**) Kromě dílů (**tabulka 2**, **strana 882**): • Hodnoty (**tabulka 3**, **strana 883**) • Variace průměru sady valivých těles: ISO 12297
Přípustná nesouosost	Není přípustná žádná nesouosost.

Tabulka 2

Tolerance dílů axiálních válečkových ložisek



K WS GS LS

Díl ložiska Rozměry		Tolerance, stupeň přesnosti[1], norma
Axiální klec s válečky, K		
Průměr díry	d	E11
Vnější průměr	D	a13
Průměr válečku	D_w	ISO 12297
Hřídelové kroužky, WS		
Průměr díry	d	Normální, ISO 199
Vnější průměr	d_1	–
Tloušťka	B	h11
Axiální házení	s_i	Normální, ISO 199
Tělesové kroužky, GS		
Vnější průměr	D	Normální, ISO 199
Průměr díry	D_1	–
Tloušťka	B	h11
Axiální házení	s_e	Normální, ISO 199
Univerzální kroužky, LS		
Průměr díry	d	E12
Vnější průměr	D	a12
Tloušťka	B	h11
Axiální házení	s_i	Normální, ISO 199

[1] Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny stupně přesnosti.

Tabulka 3

Tolerance ISO

Jmenovitý rozměr		**a12**Ⓔ Úchylky		**a13**Ⓔ Úchylky		**E11**Ⓔ Úchylky		**E12**Ⓔ Úchylky		**h11**Ⓔ Úchylky	
>	≤	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		µm		µm		µm		µm		µm	
–	**3**	–	–	–	–	–	–	–	–	0	–60
3	**6**	–	–	–	–	–	–	–	–	0	–75
6	**10**	–	–	–	–	–	–	–	–	0	–90
10	**18**	–	–	–	–	+142	+32	+212	+32	0	–110
18	**30**	–300	–510	–300	–630	+170	+40	+250	+40	0	–130
30	**40**	–310	–560	–310	–700	+210	+50	+300	+50	–	–
40	**50**	–320	–570	–320	–710	+210	+50	+300	+50	–	–
50	**65**	–340	–640	–340	–800	+250	+60	+360	+60	–	–
65	**80**	–360	–660	–360	–820	+250	+60	+360	+60	–	–
80	**100**	–380	–730	–380	–920	+292	+72	+422	+72	–	–
100	**120**	–410	–760	–410	–950	+292	+72	+422	+72	–	–
120	**140**	–460	–860	–460	–1 090	+335	+85	+485	+85		
140	**160**	–520	–920	–520	–1 150	+335	+85	+485	+85	–	–
160	**180**	–580	–980	–580	–1 210	+335	+85	–	–	–	–
180	**200**	–660	–1 120	–660	–1 380	+390	+100	–	–	–	–
200	**225**	–	–	–740	–1 460	+390	+100	–	–	–	–
225	**250**	–	–	–820	–1 540	+390	+100	–	–	–	–
250	**280**	–	–	–920	–1 730	+430	+110	–	–	–	–
280	**315**	–	–	–1 050	–1 860	+430	+110	–	–	–	–
315	**355**	–	–	–1 200	–2 090	+485	+125	–	–	–	–
355	**400**	–	–	–1 350	–2 240	+485	+125	–	–	–	–
400	**450**	–	–	–1 500	–2 470	+535	+135	–	–	–	–
450	**500**	–	–	–1 650	–2 620	+535	+135	–	–	–	–
500	**630**	–	–	–1 900	–3 000	+585	+145	–	–	–	–
630	**800**	–	–	–2 100	–3 350	–	–	–	–	–	–

Zatížení

Minimální zatížení Další informace → **strana 106**	$F_{am} = 0{,}0005\ C_0 + A\left(\frac{n}{1\ 000}\right)^2$
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska Další informace → **strana 91**	$P = F_a$
Ekvivalentní statické zatížení ložiska Další informace → **strana 105**	$P_0 = F_a$

Symboly

A	součinitel minimálního zatížení (**strana 888**)
C_0	základní statická únosnost [kN] (**strana 888**)
F_a	axiální zatížení [kN]
F_{am}	minimální axiální zatížení [kN]
n	otáčky (rychlost otáčení) [1/min]
P	ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
P_0	ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota axiálních válečkových ložisek může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a valivých těles
- klecí
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky a valivá tělesa

Ložiska jsou tepelně stabilizována na 120 °C *(250 °F)*.

Klece

Mosazné klece lze použít při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky a valivá tělesa. Mezní teploty polymerových klecí jsou uvedeny v části *Polymerové klece*, **strana 188**.

Maziva

Teplotní limity plastických maziv SKF jsou uvedeny v kapitole *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF, **strana 117**.

Přípustné otáčky

Přípustné otáčky v **tabulkové části**, **strana 888** určují:

- **referenční otáčky**, které umožňují rychle posoudit možné otáčky z hlediska teplotních podmínek
- **mezní otáčky**, které představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 130**.

Použití ložisek

Připojovací rozměry

Připojovací rozměry by měly splňovat následující požadavky:

- Opěrné plochy v tělesech a na hřídelích by měly být kolmé k ose hřídele a měly by zajišťovat dokonalé opření kroužků po celém obvodu a šířce čela kroužku.
- Opěrný průměr na hřídeli by měl být $\geq d_{a\,min}$ a v tělese $\leq D_{a\,max}$ (**obr. 6**). Hodnoty $d_{a\,min}$ a $D_{a\,max}$ jsou uvedeny v **tabulkové části**, **strana 888**
- Hřídele a tělesa by měla být vyrobena ve vhodných stupních přesnosti (**tabulka 4**), aby zajišťovala uspokojivé radiální vedení pro jednotlivé díly axiálního ložiska.
  - Kroužky středěné tělesem vyžadují radiální mezeru mezi hřídelem a dírou kroužku.
  - Kroužky středěné hřídelem vyžadují radiální mezeru mezi kroužkem a dírou tělesa.

Axiální klece s válečky jsou obecně radiálně středěné hřídelem, aby došlo ke snížení obvodové rychlosti, při které klec klouže po vodicím povrchu. To je důležité zejména pro aplikace s vyššími otáčkami. Vodicí plocha by měla být broušená.

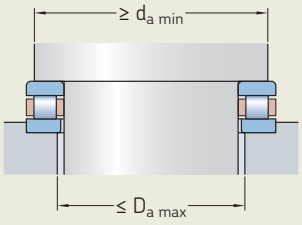
Oběžné dráhy na hřídelích a v tělesech

- by měly mít stejnou tvrdost, povrchovou úpravu a axiální házení jako ložiskový kroužek, má-li být základní únosnost axiální klece s válečky plně využita
- by měly být navrženy s použitím rozměrů E_a a E_b (**tabulková část**, **strana 888**), které berou v úvahu radiální posunutí sady valivých těles

Další informace viz *Oběžné dráhy na hřídelích a v pouzdrech* (**strana 179**).

Obr. 6

Připojovací průměry



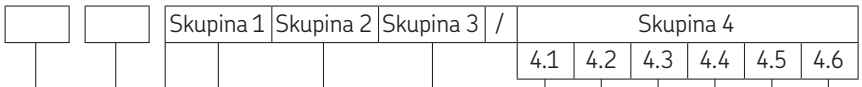
Tabulka 4

Tolerance průměru hřídele a průměru díry tělesa

Díl ložiska	Předpona	Stupeň přesnosti[1]	
		Vedený hřídelí	Vedený tělesem
Axiální klec s válečky	K	h8	–
Hřídelové kroužky	WS	h8	–
Tělesové kroužky	GS	–	H9

[1] Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny stupně přesnosti.

Systém označení



Přídavná označení před základním označením

GS Tělesový kroužek
K Klec s valivými tělesy axiálního válečkového ložiska
WS Hřídelový kroužek

Základní označení

Uvedeno v **tabulce 4**, **strana 30**

LS.. Univerzální kroužek, následující číslo značí průměr díry a vnější průměr

Přídavná označení

Skupina 1: Vnitřní konstrukce

Skupina 2: Vnější konstrukce (těsnění, drážka na pojistný kroužek, atd.)

Skupina 3: Konstrukce klece

M Masivní mosazná klec
TN Klec z PA66 zesílená skelnými vlákny

Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování

HA1 Cementované hřídelové a tělesové kroužky
HB1 Bainiticky kalené hřídelové a tělesové kroužky

Skupina 4.2: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod

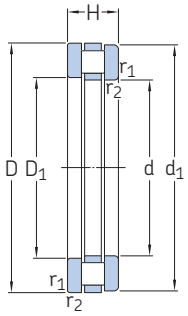
P5 Rozměrové a geometrické tolerance podle třídy P5

Skupina 4.3: Sady ložisek, párovaná ložiska

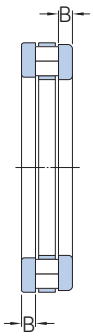
Skupina 4.4: Stabilizace

Skupina 4.5: Mazání

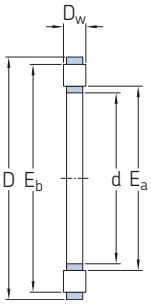
Skupina 4.6: Další varianty



811, 812



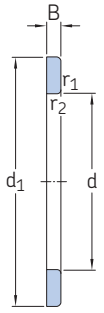
893, 894



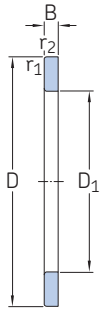
K 811, K 812



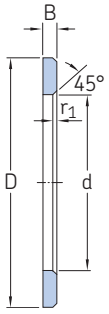
K 893, K 894



WS



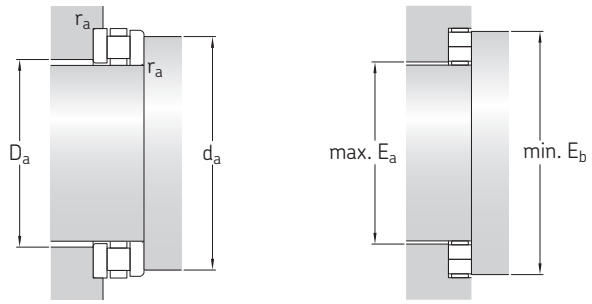
GS



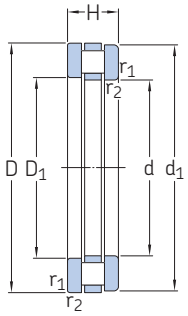
LS

Základní rozměry					Únosnosti dynamické	Únosnosti statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Přípustné otáčky Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	H	E_a	E_b	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky		
mm					kN		kN	–	1/min		kg	–
15	28	9	16	27	11,2	27	2,45	0,000 058	4 300	8 500	0,024	▸ **81102 TN**
17	30	9	18	29	12,2	31,5	2,85	0,000 079	4 300	8 500	0,027	▸ **81103 TN**
20	35	10	21	34	18,6	48	4,65	0,00018	3 800	7 500	0,037	▸ **81104 TN**
25	42	11	26	41	25	69,5	6,8	0,00039	3 200	6 300	0,053	▸ **81105 TN**
30	47	11	31	46	27	78	7,65	0,00049	3 000	6 000	0,057	▸ **81106 TN**
	52	16	31	50	50	134	13,4	0,0014	2 400	4 800	0,12	▸ **81206 TN**
35	52	12	36	51	29	93	9,15	0,00069	2 800	5 600	0,073	▸ **81107 TN**
	62	18	39	58	62	190	19,3	0,0029	2 000	4 000	0,21	▸ **81207 TN**
40	60	13	42	58	43	137	13,7	0,0015	2 400	5 000	0,11	▸ **81108 TN**
	68	19	43	66	83	255	26,5	0,0052	1 900	3 800	0,25	▸ **81208 TN**
	78	22	44	77	95	365	36,5	0,011	2 000	4 000	0,48	**89308 TN**
45	65	14	47	63	45	153	15,3	0,0019	2 200	4 500	0,13	▸ **81109 TN**
	73	20	48	70	83	255	26,5	0,0052	1 800	3 600	0,29	▸ **81209 TN**
50	70	14	52	68	47,5	166	16,6	0,0022	2 200	4 300	0,14	▸ **81110 TN**
	78	22	53	75	91,5	300	31	0,0072	1 700	3 400	0,36	▸ **81210 TN**
55	78	16	57	77	69,5	285	29	0,0065	1 900	3 800	0,23	▸ **81111 TN**
	90	25	59	85	122	390	40	0,012	1 400	2 800	0,57	▸ **81211 TN**
60	85	17	62	82	80	300	30,5	0,0072	1 800	3 600	0,27	▸ **81112 TN**
	95	26	64	91	137	465	47,5	0,017	1 400	2 800	0,65	▸ **81212 TN**
	110	30	66	108	153	640	65,5	0,033	1 400	2 800	1,25	**89312 TN**
65	90	18	67	87	83	320	32,5	0,0082	1 700	3 400	0,31	▸ **81113 TN**
	100	27	69	96	140	490	50	0,019	1 300	2 600	0,72	▸ **81213 TN**
	115	30	71	113	153	640	65,5	0,033	1 400	2 800	1,35	**89313 TN**
70	95	18	72	92	86,5	345	34,5	0,0095	1 700	3 400	0,33	▸ **81114 TN**
	105	27	74	102	146	530	55	0,022	1 300	2 600	0,77	▸ **81214 TN**
	125	34	76	123	186	800	81,5	0,05	1 300	2 600	1,8	**89314 TN**
75	100	19	78	97	83	335	34	0,009	1 600	3 200	0,39	▸ **81115 TN**
	110	27	79	106	137	490	50	0,019	1 200	2 400	0,8	▸ **81215 TN**

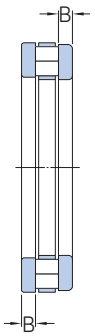
▸ Oblíbená položka



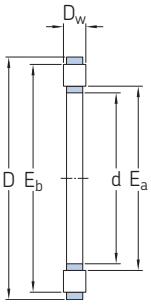
Rozměry						Připojovací rozměry			Označení dílů Klec s valivými tělesy axiálního válečkového ložiska	Hřídelový kroužek	Tělesový kroužek	Univerzální kroužek
d	d_1 ≈	D_1 ≈	B	D_w	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	D_a max.	r_a max.				
mm						mm			–			
15	28	16	2,75	3,5	0,3	27	16	0,3	**K 81102 TN**	**WS 81102**	**GS 81102**	**LS 1528**
17	30	18	2,75	3,5	0,3	29	18	0,3	**K 81103 TN**	**WS 81103**	**GS 81103**	**LS 1730**
20	35	21	2,75	4,5	0,3	34	21	0,3	**K 81104 TN**	**WS 81104**	**GS 81104**	**LS 2035**
25	42	26	3	5	0,6	41	26	0,6	**K 81105 TN**	**WS 81105**	**GS 81105**	**LS 2542**
30	47	32	3	5	0,6	46	31	0,6	**K 81106 TN**	**WS 81106**	**GS 81106**	**LS 3047**
	52	32	4,25	7,5	0,6	50	31	0,6	**K 81206 TN**	**WS 81206**	**GS 81206**	–
35	52	37	3,5	5	0,6	51	36	0,6	**K 81107 TN**	**WS 81107**	**GS 81107**	**LS 3552**
	62	37	5,25	7,5	1	58	39	1	**K 81207 TN**	**WS 81207**	**GS 81207**	–
40	60	42	3,5	6	0,6	58	42	0,6	**K 81108 TN**	**WS 81108**	**GS 81108**	**LS 4060**
	68	42	5	9	1	66	43	1	**K 81208 TN**	**WS 81208**	**GS 81208**	–
	78	42	7,5	7	1	77	44	1	**K 89308 TN**	**WS 89308**	**GS 89308**	–
45	65	47	4	6	0,6	63	47	0,6	**K 81109 TN**	**WS 81109**	**GS 81109**	**LS 4565**
	73	47	5,5	9	1	70	48	1	**K 81209 TN**	**WS 81209**	**GS 81209**	–
50	70	52	4	6	0,6	68	52	0,6	**K 81110 TN**	**WS 81110**	**GS 81110**	**LS 5070**
	78	52	6,5	9	1	75	53	1	**K 81210 TN**	**WS 81210**	**GS 81210**	–
55	78	57	5	6	0,6	77	56	0,6	**K 81111 TN**	**WS 81111**	**GS 81111**	**LS 5578**
	90	57	7	11	1	85	59	1	**K 81211 TN**	**WS 81211**	**GS 81211**	–
60	85	62	4,75	7,5	1	82	62	1	**K 81112 TN**	**WS 81112**	**GS 81112**	**LS 6085**
	95	62	7,5	11	1	91	64	1	**K 81212 TN**	**WS 81212**	**GS 81212**	–
	110	62	10,5	9	1,1	108	67	1,1	**K 89312 TN**	**WS 89312**	**GS 89312**	–
65	90	67	5,25	7,5	1	87	67	1	**K 81113 TN**	**WS 81113**	**GS 81113**	**LS 6590**
	100	67	8	11	1	96	69	1	**K 81213 TN**	**WS 81213**	**GS 81213**	–
	115	67	10,5	9	1,1	113	72	1,1	**K 89313 TN**	**WS 89313**	**GS 89313**	–
70	95	72	5,25	7,5	1	92	72	1	**K 81114 TN**	**WS 81114**	**GS 81114**	**LS 7095**
	105	72	8	11	1	102	74	1	**K 81214 TN**	**WS 81214**	**GS 81214**	–
	125	72	12	10	1,1	123	78	1,1	**K 89314 TN**	**WS 89314**	**GS 89314**	–
75	100	77	5,75	7,5	1	97	78	1	**K 81115 TN**	**WS 81115**	**GS 81115**	**LS 75100**
	110	77	8	11	1	106	79	1	**K 81215 TN**	**WS 81215**	**GS 81215**	–



811, 812



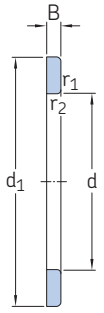
893, 894



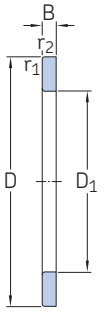
K 811, K 812



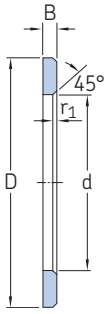
K 893, K 894



WS



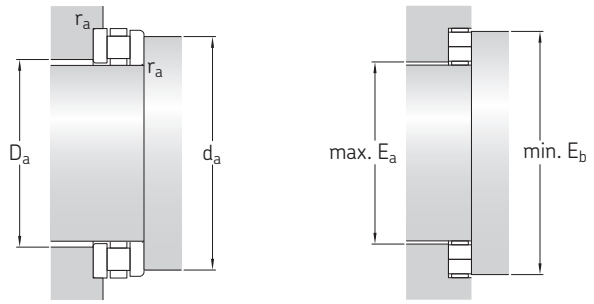
GS



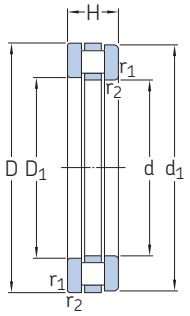
LS

Základní rozměry					Únosnosti dynamické	Únosnosti statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Přípustné otáčky Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	H	E_a	E_b	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky		
mm					kN		kN	–	1/min		kg	–
80	105	19	83	102	81,5	335	34	0,009	1 500	3 000	0,4	▸ **81116 TN**
	115	28	84	112	160	610	63	0,03	1 200	2 400	0,9	▸ **81216 TN**
	140	36	86	137	240	1 060	108	0,09	1 200	2 400	2,35	**89316 TN**
	170	54	88	165	440	1 730	173	0,24	900	1 800	7,05	**89416 M**
85	110	19	87	108	88	365	37,5	0,011	1 500	3 000	0,42	▸ **81117 TN**
	125	31	90	119	170	640	67	0,033	1 100	2 200	1,2	▸ **81217 TN**
90	120	22	93	117	110	450	45,5	0,016	1 300	2 600	0,62	▸ **81118 TN**
	135	35	95	129	232	865	90	0,06	1 000	2 000	1,75	▸ **81218 TN**
100	135	25	104	131	156	630	62	0,032	1 200	2 400	0,95	▸ **81120 TN**
	150	38	107	142	270	1 060	104	0,09	900	1 800	2,2	▸ **81220 TN**
	170	42	109	166	300	1 370	132	0,15	950	1 900	4,55	**89320 M**
110	145	25	114	141	163	680	65,5	0,037	1 100	2 200	1,05	**81122 TN**
	160	38	117	152	260	1 000	98	0,08	850	1 700	2,3	▸ **81222 TN**
	190	48	120	185	400	1 830	173	0,27	850	1 700	6,7	**89322 M**
120	155	25	124	151	170	735	68	0,043	1 100	2 200	1,1	▸ **81124 TN**
	170	39	127	162	255	1 000	96,5	0,08	800	1 600	2,55	▸ **81224 TN**
	210	54	132	205	510	2 360	216	0,45	750	1 500	9,45	**89324 M**
130	170	30	135	165	200	880	81,5	0,062	950	1 900	1,65	**81126 TN**
	190	45	137	181	380	1 460	137	0,17	700	1 400	4	▸ **81226 TN**
140	180	31	145	175	208	930	85	0,069	900	1 800	1,9	▸ **81128 TN**
	200	46	150	191	360	1 400	129	0,16	700	1 400	5,05	**81228 M**
150	190	31	155	185	212	1 000	88	0,08	850	1 700	2,2	▸ **81130 TN**
	215	50	162	210	465	1 900	170	0,29	630	1 300	7,2	▸ **81230 M**
160	200	31	165	195	216	1 020	90	0,083	850	1 700	2,1	▸ **81132 TN**
	225	51	171	219	480	2 000	176	0,32	600	1 200	7,6	▸ **81232 M**
	320	95	179	313	1 430	6 400	540	3,3	480	950	42	**89432 M**
170	215	34	176	209	285	1 340	118	0,14	800	1 600	2,4	▸ **81134 TN**
	240	55	184	233	540	2 280	200	0,42	560	1 100	9,3	▸ **81234 M**
	340	103	191	333	1 600	7 200	600	4,15	430	850	52	**89434 M**
180	225	34	185	219	270	1 270	110	0,13	750	1 500	3,7	▸ **81136 M**
	250	56	194	243	550	2 400	204	0,46	560	1 100	9,95	**81236 M**
	360	109	200	351	1 760	8 000	655	5,1	400	800	60	**89436 M**

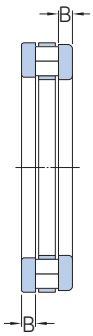
▸ Oblíbená položka



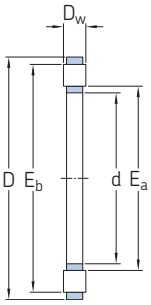
Rozměry						Připojovací rozměry			Označení dílů			
									Klec s valivými tělesy axiálního válečkového ložiska	Hřídelový kroužek	Tělesový kroužek	Univerzální kroužek
d	d_1 ≈	D_1 ≈	B	D_w	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	D_a max.	r_a max.				
mm						mm			–			
80	105	82	5,75	7,5	1	102	83	1	**K 81116 TN**	**WS 81116**	**GS 81116**	**LS 80105**
	115	82	8,5	11	1	112	84	1	**K 81216 TN**	**WS 81216**	**GS 81216**	–
	140	82	12,5	11	1,5	137	88	1,5	**K 89316 TN**	**WS 89316**	**GS 89316**	–
	170	83	18	18	2,1	166	89	2,1	**K 89416 M**	**WS 89416**	**GS 89416**	–
85	110	87	5,75	7,5	1	108	87	1	**K 81117 TN**	**WS 81117**	**GS 81117**	**LS 85110**
	125	88	9,5	12	1	119	90	1	**K 81217 TN**	**WS 81217**	**GS 81217**	–
90	120	92	6,5	9	1	117	93	1	**K 81118 TN**	**WS 81118**	**GS 81118**	**LS 90120**
	135	93	10,5	14	1,1	129	95	1,1	**K 81218 TN**	**WS 81218**	**GS 81218**	–
100	135	102	7	11	1	131	104	1	**K 81120 TN**	**WS 81120**	**GS 81120**	**LS 100135**
	150	103	11,5	15	1,1	142	107	1,1	**K 81220 TN**	**WS 81220**	**GS 81220**	–
	170	103	14,5	13	1,5	167	109	1,5	**K 89320 M**	**WS 89320**	**GS 89320**	–
110	145	112	7	11	1	141	114	1	**K 81122 TN**	**WS 81122**	**GS 81122**	**LS 110145**
	160	113	11,5	15	1,1	152	117	1,1	**K 81222 TN**	**WS 81222**	**GS 81222**	–
	190	113	16,5	15	2	186	120	2	**K 89322 M**	**WS 89322**	**GS 89322**	–
120	155	122	7	11	1	151	124	1	**K 81124 TN**	**WS 81124**	**GS 81124**	**LS 120155**
	170	123	12	15	1,1	162	127	1,1	**K 81224 TN**	**WS 81224**	**GS 81224**	–
	210	123	18,5	17	2,1	206	130	2,1	**K 89324 M**	**WS 89324**	**GS 89324**	–
130	170	132	9	12	1	165	135	1	**K 81126 TN**	**WS 81126**	**GS 81126**	**LS 130170**
	187	133	13	19	1,5	181	137	1,5	**K 81226 TN**	**WS 81226**	**GS 81226**	–
140	178	142	9,5	12	1	175	145	1	**K 81128 TN**	**WS 81128**	**GS 81128**	**LS 140180**
	197	143	13,5	19	1,5	191	147	1,5	**K 81228 M**	**WS 81228**	**GS 81228**	–
150	188	152	9,5	12	1	185	155	1	**K 81130 TN**	**WS 81130**	**GS 81130**	**LS 150190**
	212	153	14,5	21	1,5	211	158	1,5	**K 81230 M**	**WS 81230**	**GS 81230**	–
160	198	162	9,5	12	1	195	165	1	**K 81132 TN**	**WS 81132**	**GS 81132**	**LS 160200**
	222	163	15	21	1,5	220	168	1,5	**K 81232 M**	**WS 81232**	**GS 81232**	–
	320	164	31,5	32	5	315	179	5	**K 89432 M**	**WS 89432**	**GS 89432**	–
170	213	172	10	14	1,1	209	176	1,1	**K 81134 TN**	**WS 81134**	**GS 81134**	–
	237	173	16,5	22	1,5	235	180	1,5	**K 81234 M**	**WS 81234**	**GS 81234**	–
	340	174	34,5	34	5	335	191	5	**K 89434 M**	**WS 89434**	**GS 89434**	–
180	222	183	10	14	1,1	219	185	1,1	**K 81136 M**	**WS 81136**	**GS 81136**	–
	247	183	17	22	1,5	245	190	1,5	**K 81236 M**	**WS 81236**	**GS 81236**	–
	360	184	36,5	36	5	353	203	5	**K 89436 M**	**WS 89436**	**GS 89436**	–



811, 812



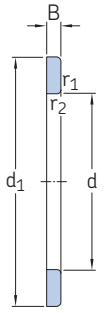
893, 894



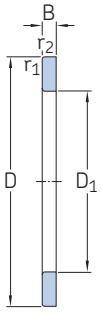
K 811, K 812



K 893, K 894



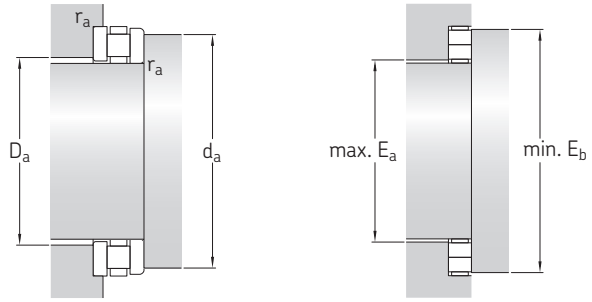
WS



GS

Základní rozměry					Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
					dynamické	statické			Referenční	Mezní		
d	D	H	E_a	E_b	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky		
mm					kN		kN	–	1/min		kg	–
190	240	37	197	233	310	1 460	125	0,17	700	1 400	4,75	▸ **81138 M**
	270	62	205	263	695	2 900	250	0,67	500	1 000	12	**81238 M**
	380	115	212	371	1 960	9 000	720	6,5	380	750	65,5	**89438 M**
200	250	37	206	243	310	1 500	125	0,18	700	1 400	4,95	▸ **81140 M**
	280	62	215	273	720	3 100	255	0,77	500	1 000	13,5	**81240 M**
	400	122	224	391	2 160	10 000	800	8	360	700	75	**89440 M**
220	270	37	226	263	335	1 700	137	0,23	670	1 300	5,2	▸ **81144 M**
	300	63	236	294	750	3 350	275	0,9	480	950	15	▸ **81244 M**
	420	122	244	411	2 320	11 200	880	10	340	700	84,5	**89444 M**
240	300	45	248	296	475	2 450	196	0,48	560	1 100	8,45	▸ **81148 M**
	340	78	263	333	1 100	4 900	390	1,92	400	800	22	▸ **81248 M**
260	320	45	268	316	490	2 600	200	0,54	530	1 100	9,1	▸ **81152 M**
	360	79	281	351	1 140	5 300	415	2,25	380	750	27	**81252 M**
280	350	53	288	346	680	3 550	275	1	480	950	12,5	**81156 M**
300	380	62	315	373	850	4 400	335	1,55	430	850	19,5	**81160 M**
	420	95	329	412	1 530	7 200	540	4,1	320	630	43	**81260 M**
320	400	63	334	394	880	4 650	345	1,73	400	800	20,5	**81164 M**

▸ Oblíbená položka



Rozměry						Připojovací rozměry			Označení dílů			
									Klec s valivými tělesy axiálního válečkového ložiska	Hřídelový kroužek	Tělesový kroužek	Univerzální kroužek
d	d_1 ≈	D_1 ≈	B	D_w	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	D_a max.	r_a max.				
mm						mm			–			
190	237	193	11	15	1,1	233	197	1,1	**K 81138 M**	**WS 81138**	**GS 81138**	**–**
	267	194	18	26	2	265	200	2	**K 81238 M**	**WS 81238**	**GS 81238**	**–**
	380	195	38,5	38	5	373	214	5	**K 89438 M**	**WS 89438**	**GS 89438**	**–**
200	247	203	11	15	1,1	243	206	1,1	**K 81140 M**	**WS 81140**	**GS 81140**	**–**
	277	204	18	26	2	275	210	2	**K 81240 M**	**WS 81240**	**GS 81240**	**–**
	400	205	41	40	5	393	226	5	**K 89440 M**	**WS 89440**	**GS 89440**	**–**
220	267	223	11	15	1,1	263	226	1,1	**K 81144 M**	**WS 81144**	**GS 81144**	**–**
	297	224	18,5	26	2	296	230	2	**K 81244 M**	**WS 81244**	**GS 81244**	**–**
	420	225	41	40	6	413	246	6	**K 89444 M**	**WS 89444**	**GS 89444**	**–**
240	297	243	13,5	18	1,5	296	248	1,5	**K 81148 M**	**WS 81148**	**GS 81148**	**–**
	335	244	23	32	2,1	335	261	2,1	**K 81248 M**	**WS 81248**	**GS 81248**	**–**
260	317	263	13,5	18	1,5	316	268	1,5	**K 81152 M**	**WS 81152**	**GS 81152**	**–**
	355	264	23,5	32	2,1	353	280	2,1	**K 81252 M**	**WS 81252**	**GS 81252**	**–**
280	347	283	15,5	22	1,5	346	288	1,5	**K 81156 M**	**WS 81156**	**GS 81156**	**–**
300	376	304	18,5	25	2	373	315	2	**K 81160 M**	**WS 81160**	**GS 81160**	**–**
	415	304	28,5	38	3	413	328	3	**K 81260 M**	**WS 81260**	**GS 81260**	**–**
320	396	324	19	25	2	394	334	2	**K 81164 M**	**WS 81164**	**GS 81164**	**–**





12 Axiální jehlová ložiska



12 Axiální jehlová ložiska

Provedení a varianty **896**
Axiální klece s jehlami 897
Obousměrná axiální ložiska 897
Axiální jehlové ložisko se středícím nákružkem 897
Kombinovaná jehlová ložiska 897
Ložiskové kroužky 898

Klece **898**

Údaje o ložisku **899**
(Rozměrové normy, tolerance, přípustná nesouosost)

Zatížení **902**
(Minimální zatížení, ekvivalentní dynamické zatížení, ekvivalentní statické zatížení)

Mezní teploty **902**

Přípustné otáčky **902**

Použití ložisek **903**
Připojovací rozměry 903
Oběžné dráhy na hřídelích a v tělesech 903

Systém označení **904**

Tabulková část
12.1 Axiální klece s jehlami 906
12.2 Axiální jehlové ložisko se středícím nákružkem 910

12 Axiální jehlová ložiska

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Těsnění, montáž a demontáž 193

Příručka SKF pro údržbu ložisek

Axiální jehlová ložiska SKF jsou opatřena tvarově stálou klecí pro spolehlivé udržení a vedení velkého počtu jehlových valivých těles. Axiální jehlová ložiska poskytují vysoký stupeň tuhosti v minimálním axiálním prostoru. V aplikacích, kde čelní plochy souvisejících dílů mohou sloužit jako oběžné dráhy, nezaberou axiální jehlová ložiska více prostoru než běžný axiální kroužek.

Vlastnosti ložisek

- **Přenášejí velká axiální zatížení a špičková zatížení**
  Velmi malé odchylky průměru valivých těles v jedné sadě umožňují těmto ložiskům přenášet velká axiální a špičková zatížení.
- **Prodloužení provozní trvanlivosti ložiska**
  Konce valivých těles jsou mírně zaoblené pro optimalizaci styku mezi oběžnými drahami a valivými tělesy, což zabraňuje vzniku hranových napětí.

Provedení a varianty

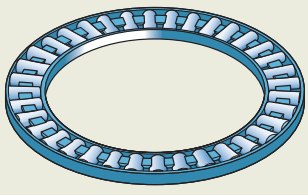
SKF dodává axiální jehlová ložiska ve dvou provedeních:

- axiální klece s jehlami, řada AXK (**obr. 1**)
- axiální jehlová ložiska se středícím nákružkem, řada AXW (**obr. 2**)

V aplikacích, kde sousedící součásti nelze použít jako oběžné dráhy, mohou být axiální klece s jehlami kombinovány s ložiskovými kroužky různých řad (*Ložiskové kroužky*, **strana 898**).

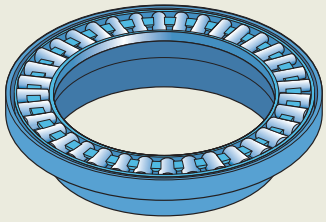
Obr. 1

Axiální klec s jehlami AXK



Obr. 2

Axiální jehlové ložisko AXW se středícím nákružkem



Axiální klece s jehlami

Řada AXK, axiální klece s jehlami (**obr. 1**):

- jsou k dispozici pro rozměry $4 \leq d \leq 160$ mm
- mohou přenášet axiální zatížení pouze v jednom směru
- mohou být kombinovány s ložiskovými kroužky řady LS, AS, GS 811 nebo WS 811 (*Ložiskové kroužky*, **strana 898**) v aplikacích, kde sousedící součásti nelze použít jako oběžné dráhy

Obousměrná axiální ložiska

Obousměrná axiální ložiska:

- mohou přenášet axiální zatížení v obou směrech
- mohou být vytvořena kombinací dvou axiálních klecí s jehlami a dvou ložiskových kroužků se středním kroužkem

  V závislosti na provedení může být střední kroužek vystředěn na hřídeli nebo v tělese (**obr. 3** a **obr. 4**).

Střední kroužky musí mít stejnou kvalitu povrchu a tvrdost jako ložiskové kroužky. SKF nedodává střední kroužky, ale na požádání poskytne specifikace materiálu a rozměrové údaje.

Další informace jsou uvedeny v části *Použití ložisek*, **strana 903**

Axiální jehlové ložisko se středícím nákružkem

Řada AXW, axiální jehlová ložiska se středícím nákružkem (**obr. 2** a **obr. 5**):

- jsou k dispozici pro rozměry $10 \leq d \leq 50$ mm
- přenášejí axiální zatížení pouze v jednom směru
- je tvořeno axiální klecí s jehlami a axiálním kroužkem se středícím nákružkem

  Středící nákružek usnadňuje montáž a přesné radiální vystředění tělesového kroužku (**obr. 6** a **obr. 7**).

Kombinovaná jehlová ložiska

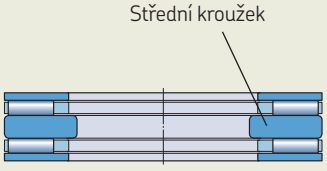
Pro přenášení kombinovaných radiálních a axiálních zatížení mohou být axiální jehlová ložiska řady AXW kombinována s následujícími radiálními jehlovými ložisky:

- jehlovými ložisky s lisovaným vnějším kroužkem, otevřenými nebo uzavřenými (**obr. 6**)
- jehlovými ložisky s obrobenými kroužky (**obr. 7**)

Tato uložení nabízí ekonomické a kompaktní řešení pro přenos kombinovaných zatížení.

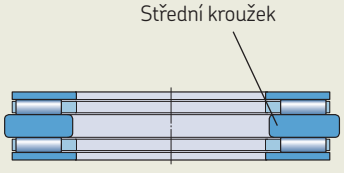
Obr. 3

Obousměrné ložisko, vystředěné na hřídeli



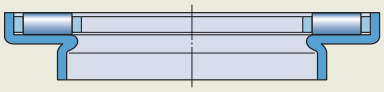
Obr. 4

Obousměrné ložisko, vystředěné v tělese



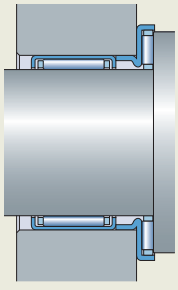
Obr. 5

Axiální jehlové ložisko AXW se středícím nákružkem



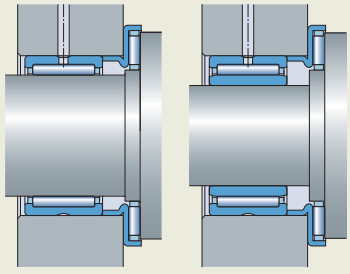
Obr. 6

Ložisko řady AXW kombinované s jehlovým ložiskem s lisovaným pouzdrem



Obr. 7

Ložisko řady AXW kombinované s jehlovým ložiskem s masivními kroužky



Bez vnitřního kroužku

S vnitřním kroužkem

Ložiskové kroužky

Ložiskové kroužky jsou požadovány v případech, kde sousedící součásti stroje nelze použít jako oběžné dráhy.

Vhodné kroužky jsou uvedeny v **tabulkové části**, **strana 906** a je třeba objednat je samostatně, vzhledem k počtu možných kombinací.

Následující řady mohou být kombinovány s axiálními jehlovými ložisky:

Univerzální kroužky řady LS

(**obr. 8**)

- jsou vyrobeny z kalené uhlíko-chromové ložiskové oceli
- mohou být použity jako hřídelové nebo tělesové kroužky pro axiální jehlová ložiska řady AXK
- mohou být použity jako hřídelové kroužky pro ložiska řady AXW
- jsou k dispozici pro rozměry $6 \leq d \leq 160$ mm
- povrch oběžné dráhy je broušený, ostatní povrchy jsou soustružené
- používají se v aplikacích, kde přesné vystředění ložiskových kroužků není nutné nebo v aplikacích s nízkými otáčkami
- čelo kroužku bez sražení hran je oběžnou dráhou a mělo by být v kontaktu s valivými tělesy

Tenké univerzální kroužky řady AS

(**obr. 9**)

- mají tloušťku 1 mm
- jsou vyrobeny z pružinové oceli a zakaleny
- mohou být použity jako hřídelové nebo tělesové kroužky pro axiální jehlová ložiska řady AXK
- mohou být použity jako hřídelové kroužky pro ložiska řady AXW
- jsou k dispozici pro rozměry $4 \leq d \leq 160$ mm
- lze použít pro nákladově efektivní ložiskové řešení, pokud související díly stroje nejsou kaleny, ale mají odpovídající tuhost a požadavky na geometrické tolerance jsou přiměřené

Obě čelní plochy kroužků jsou leštěné a mohou být použity jako oběžné dráhy.

Hřídelové kroužky řady 811 (označení WS) a tělesové kroužky (označení GS)

- se primárně používají s axiálními klecemi s válečky
- lze rovněž kombinovat s axiálními klecemi s jehlami
- lze používat ve vysokootáčkových aplikacích, kde je vyžadováno přesné vystředění ložiskových kroužků

Další informace o kroužcích řady 811 jsou uvedeny v části *Axiální válečková ložiska*, **strana 877**.

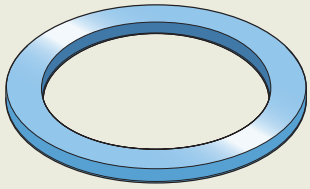
Klece

Axiální jehlová ložiska SKF jsou vybavena jednou z klecí uvedených v **tabulce 1**. Ložiska řady AXW jsou vybavena výhradně ocelovými klecemi.

Některá maziva mohou mít při vysokých teplotách nepříznivý vliv na polyamidové klece. Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

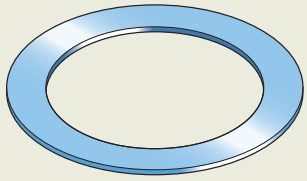
Obr. 8

Univerzální kroužky řady LS



Obr. 9

Tenké univerzální kroužky řady AS



Údaje o ložisku

Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 3031 (je-li standardizováno) Ložiska řady AXW nejsou standardizována.
Tolerance Další informace → **strana 35**	Tolerance, třídy přesnosti, normy (**tabulka 2**, **strana 900**) Hodnoty tříd přesnosti (**tabulka 3**, **strana 901**) Variace průměru sady valivých těles: ISO 3096, stupeň přesnosti 2
Přípustná nesouosost	Není přípustná žádná nesouosost.

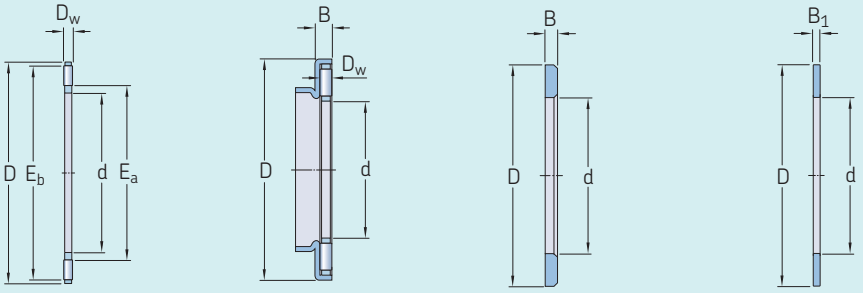
Tabulka 1

Klece axiálních jehlových ložisek

			
Materiály	Masivní ocel	Ocelový plech	PA66 zesílený skelnými vlákny
Přídavné označení	–	–	TN

Tabulka 2

Tolerance axiálních jehlových ložisek



AXK AXW LS AS

Díl ložiska Rozměry		**Tolerance, třída přesnosti[1], norma**
Axiální klece s jehlami, AXK		
Průměr díry	d	E12
Vnější průměr	D	c13
Průměr válečku	D_w	Třídící skupina 2, ISO 3096
Axiální jehlová ložiska se středícím nákružkem, AXW		
Průměr díry	d	E12
Vnější průměr	D	–
Tloušťka	B	0/-0,2 mm
Průměr válečku	D_w	Třídící skupina 2, ISO 3096
Univerzální kroužky, LS		
Průměr díry	d	E12
Vnější průměr	D	a12
Tloušťka	B	h11
Axiální házení	s_i	Normální, ISO 199
Tenké univerzální kroužky, AS		
Průměr díry	d	E13
Vnější průměr	D	e13
Tloušťka (1 mm)	B_1	±0,05 mm

[1] Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny stupně přesnosti.

Tabulka 3

Tolerance ISO

Jmenovitý průměr		**a12**Ⓔ Úchylky		**c13**Ⓔ Úchylky		**e13**Ⓔ Úchylky		**h11**Ⓔ Úchylky		**E12**Ⓔ Úchylky		**E13**Ⓔ Úchylky	
>	≤	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm	µm	µm		µm		µm		µm		µm		µm	
–	**3**	–	–	–	–	–	–	0	–60	–	–	–	–
3	**6**	–	–	–	–	–	–	0	–75	+140	+20	+200	+20
6	**10**	–	–	–	–	–	–	0	–90	+175	+25	+245	+25
10	**18**	–	–	–95	–365	–32	–302	–	–	+212	+32	+302	+32
18	**30**	–300	–510	–110	–440	–40	–370	–	–	+250	+40	+370	+40
30	**40**	–310	–560	–120	–510	–50	–440	–	–	+300	+50	+440	+50
40	**50**	–320	–570	–130	–520	–50	–440	–	–	+300	+50	+440	+50
50	**65**	–340	–640	–140	–600	–60	–520	–	–	+360	+60	+520	+60
65	**80**	–360	–660	–150	–610	–60	–520	–	–	+360	+60	+520	+60
80	**100**	–380	–730	–170	–710	–72	–612	–	–	+422	+72	+612	+72
100	**120**	–410	–760	–180	–720	–72	–612	–	–	+422	+72	+612	+72
120	**140**	–460	–860	–200	–830	–85	–715	–	–	+485	+85	+715	+85
140	**160**	–520	–920	–210	–840	–85	–715	–	–	+485	+85	+715	+85
160	**180**	–580	–980	–230	–860	–85	–715	–	–	–	–	–	–
180	**200**	–660	–1 120	–240	–960	–100	–820	–	–	–	–	–	–

Zatížení

Minimální zatížení Další informace → **strana 106**	$F_{am} = 0{,}0005\ C_0$
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska Další informace → **strana 91**	$P = F_a$
Ekvivalentní statické zatížení ložiska Další informace → **strana 105**	$P_0 = F_a$

Symboly

C_0 základní statická únosnost [kN] (**tabulková část**, **strana 906**)
F_a axiální zatížení [kN]
F_{am} minimální axiální zatížení [kN]
P ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
P_0 ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota axiálních jehlových ložisek může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a valivých těles
- klecí
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky a valivá tělesa

Ložiska jsou tepelně stabilizována na 120 °C *(250 °F)*.

Klece

Ocelové klece lze používat při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky a valivá tělesa. Mezní teploty polymerových klecí jsou uvedeny v části *Polymerové klece*, **strana 188**.

Maziva

Teplotní limity plastických maziv SKF jsou uvedeny v kapitole *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Přípustné otáčky

Přípustné otáčky v **tabulkové části**, **strana 906** určují:

- **referenční otáčky**, které umožňují rychle posoudit možné otáčky z hlediska teplotních podmínek
- **mezní otáčky**, které představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 130**.

Použití ložisek

Připojovací rozměry

Připojovací rozměry by měly splňovat následující požadavky:

- Opěrné plochy na hřídelích a v tělesech by měly být kolmé k ose hřídele nebo tělesa a měly by poskytovat dokonalé opření po celém obvodu a šířce kroužku.
- Připojovací průměr na hřídeli by měl být $\leq E_a$ a v tělese $\geq E_b$.
  Hodnoty pro E_a a E_b (**tabulková část**, **strana 906**) berou v úvahu pohyb a polohu sady jehel.
- Hřídele a tělesa by měla být vyrobena ve vhodných stupních přesnosti (**tabulka 4**), aby zajišťovala uspokojivé radiální vedení pro jednotlivé díly axiálního ložiska:
  – Kroužky středěné v tělese → je vyžadován radiální prostor mezi hřídelem a dírou kroužku
  – Kroužky středěné na hřídeli → je vyžadován radiální prostor mezi kroužkem a dírou tělesa

Axiální klece s jehlami řady AXW jsou obvykle kombinované s jehlovými ložisky s lisovaným vnějším kroužkem (**obr. 6**, **strana 897**) nebo s jehlovými ložisky s obrobenými kroužky (**obr. 7**, **strana 897**). Pro středící nákružek musí být zvolena stejná tolerance tělesa jako pro radiální ložisko.

Axiální klece s jehlami jsou obecně radiálně vedeny hřídelem, aby se snížila obvodová rychlost, při které klec klouže po vodicím povrchu. To je důležité zejména pro aplikace s vyššími otáčkami. Vodicí plocha by měla být broušená.

Oběžné dráhy na hřídelích a v tělesech

- by měly mít stejnou tvrdost, povrchovou úpravu a axiální házení jako ložiskový kroužek, má-li být základní únosnost axiální klece s jehlami plně využita
- by měly být navrženy s použitím rozměrů E_a a E_b (**tabulková část**, **strana 906**), které berou v úvahu radiální posunutí sady valivých těles

Další informace viz *Oběžné dráhy na hřídelích a v pouzdrech* (**strana 179**).

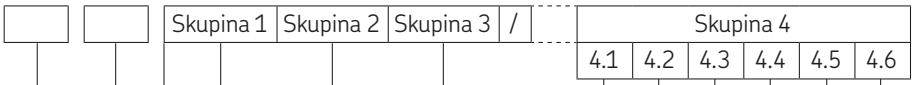
Tabulka 4

Tolerance průměru hřídele a průměru díry tělesa

Díl ložiska	Řada	Stupeň přesnosti[1]	
		Vedený hřídelí	Vedený tělesem
Axiální klece s jehlami	AXK	h8	–
Univerzální kroužky	LS	h8 radiální prostor	radiální prostor H9
Tenké univerzální kroužky	AS	h8 radiální prostor	radiální prostor H9
Hřídelové kroužky	WS 811	h8	–
Tělesové kroužky	GS 811	–	H9

[1] Požadavek na obálku (symbol Ⓔ z normy ISO 14405-1) neuveden, ale platí pro všechny třídy přesnosti.

Systém označení



Přídavná označení před základním označením

GS Tělesový kroužek
WS Hřídelový kroužek

Základní označení

Rozměrová řada 811 indikuje řadu a velikost pro hřídelový a tělesový kroužek.

AS .. Tenký univerzální kroužek, následující číslo značí průměr díry a vnější průměr
AXK .. Axiální klec s jehlami, následující číslo značí průměr díry a vnější průměr
AXW .. Axiální jehlové ložisko se středícím nákružkem, následující číslo značí průměr díry
LS .. Univerzální kroužek, následující číslo značí průměr díry a vnější průměr

Přídavná označení

Skupina 1: Vnitřní konstrukce

Skupina 2: Vnější konstrukce (těsnění, drážka na pojistný kroužek, atd.)

Skupina 3: Konstrukce klece

TN Klec z PA66 zesílená skelnými vlákny

Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování

Skupina 4.2: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod

Skupina 4.3: Sady ložisek, párovaná ložiska

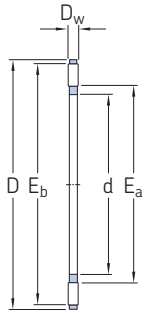
Skupina 4.4: Stabilizace

Skupina 4.5: Mazání

Skupina 4.6: Další varianty

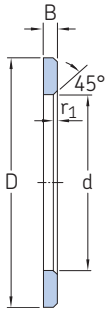
12.1 Axiální klece s jehlami

d **4 – 85** mm

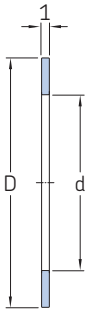


Základní rozměry					Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
					dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
d	D	D_w	E_a min.	E_b max.	C	C_0	P_u				
mm					kN		kN	1/min		g	–
4	14	2	5	13	4,15	8,3	0,95	7 500	15 000	0,7	**AXK 0414 TN**
5	15	2	6	14	4,5	9,5	1,08	6 700	14 000	0,8	▸ **AXK 0515 TN**
6	19	2	7	18	6,3	16	1,86	6 000	12 000	1	**AXK 0619 TN**
8	21	2	9	20	7,2	20	2,32	5 600	11 000	2	▸ **AXK 0821 TN**
10	24	2	12	23	8,5	26	3	5 300	10 000	3	▸ **AXK 1024**
12	26	2	14	25	9,15	30	3,45	5 000	10 000	3	▸ **AXK 1226**
15	28	2	17	27	10,4	37,5	4,3	4 800	9 500	4	▸ **AXK 1528**
17	30	2	19	29	11	40,5	4,75	4 500	9 500	3,65	▸ **AXK 1730**
20	35	2	22	34	12	47,5	5,6	4 300	8 500	5	▸ **AXK 2035**
25	42	2	29	41	13,4	60	6,95	3 800	7 500	7	▸ **AXK 2542**
30	47	2	34	46	15	72	8,3	3 600	7 000	8	▸ **AXK 3047**
35	52	2	39	51	16,6	83	9,8	3 200	6 300	10	▸ **AXK 3552**
40	60	3	45	58	25	114	13,7	2 800	5 600	16	▸ **AXK 4060**
45	65	3	50	63	27	127	15,3	2 600	5 300	18	▸ **AXK 4565**
50	70	3	55	68	28,5	143	17	2 400	5 000	20	▸ **AXK 5070**
55	78	3	60	76	34,5	186	22,4	2 200	4 300	28	▸ **AXK 5578**
60	85	3	65	83	37,5	232	28,5	2 200	4 300	33	▸ **AXK 6085**
65	90	3	70	88	39	255	31	2 000	4 000	35	▸ **AXK 6590**
70	95	4	74	93	49	255	31	1 800	3 600	60	▸ **AXK 7095**
75	100	4	79	98	50	265	32,5	1 700	3 400	61	▸ **AXK 75100**
80	105	4	84	103	51	280	34	1 700	3 400	63	▸ **AXK 80105**
85	110	4	89	108	52	290	35,5	1 700	3 400	67	▸ **AXK 85110**

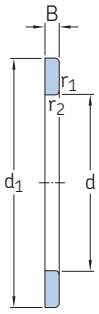
▸ Oblíbená položka



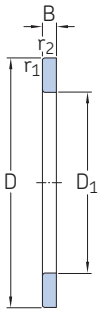
LS



AS



WS 811

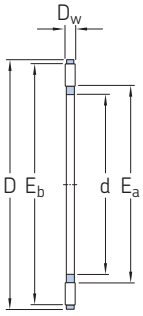


GS 811

Rozměry						**Hmotnosti** Kroužky		**Označení**			
d	d_1	D	D_1	B	$r_{1,2}$ min.	LS, WS, GS	AS	Univerzální kroužek	Tenký univerzální kroužek	Hřídelový kroužek	Tělesový kroužek
mm						g		–			
4	–	14	–	–	–	–	1	**–**	**AS 0414**	**–**	**–**
5	–	15	–	–	–	–	1	**–**	**AS 0515**	**–**	**–**
6	–	19	–	2,75	0,3	6	2	**LS 0619**	**AS 0619**	**–**	**–**
8	–	21	–	2,75	0,3	6	2	**LS 0821**	**AS 0821**	**–**	**–**
10	–	24	–	2,75	0,3	8	3	**LS 1024**	**AS 1024**	**–**	**–**
12	–	26	–	2,75	0,3	9	3	**LS 1226**	**AS 1226**	**–**	**–**
15	28	28	16	2,75	0,3	9	3	**LS 1528**	**AS 1528**	**WS 81102**	**GS 81102**
17	30	30	18	2,75	0,3	9	4	**LS 1730**	**AS 1730**	**WS 81103**	**GS 81103**
20	35	35	21	2,75	0,3	13	5	**LS 2035**	**AS 2035**	**WS 81104**	**GS 81104**
25	42	42	26	3	0,6	19	7	**LS 2542**	**AS 2542**	**WS 81105**	**GS 81105**
30	47	47	32	3	0,6	22	8	**LS 3047**	**AS 3047**	**WS 81106**	**GS 81106**
35	52	52	37	3,5	0,6	29	9	**LS 3552**	**AS 3552**	**WS 81107**	**GS 81107**
40	60	60	42	3,5	0,6	40	12	**LS 4060**	**AS 4060**	**WS 81108**	**GS 81108**
45	65	65	47	4	0,6	50	13	**LS 4565**	**AS 4565**	**WS 81109**	**GS 81109**
50	70	70	52	4	0,6	55	14	**LS 5070**	**AS 5070**	**WS 81110**	**GS 81110**
55	78	78	57	5	0,6	88	18	**LS 5578**	**AS 5578**	**WS 81111**	**GS 81111**
60	85	85	62	4,75	1	97	22	**LS 6085**	**AS 6085**	**WS 81112**	**GS 81112**
65	90	90	67	5,25	1	115	24	**LS 6590**	**AS 6590**	**WS 81113**	**GS 81113**
70	95	95	72	5,25	1	123	25	**LS 7095**	**AS 7095**	**WS 81114**	**GS 81114**
75	100	100	77	5,75	1	142	27	**LS 75100**	**AS 75100**	**WS 81115**	**GS 81115**
80	105	105	82	5,75	1	151	28	**LS 80105**	**AS 80105**	**WS 81116**	**GS 81116**
85	110	110	87	5,75	1	159	29	**LS 85110**	**AS 85110**	**WS 81117**	**GS 81117**

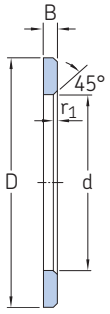
12.1 Axiální klece s jehlami

d **90 – 160** mm

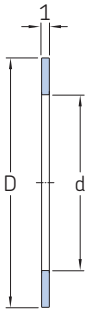


Základní rozměry					Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
					dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
d	D	D_w	E_a min.	E_b max.	C	C_0	P_u				
mm					kN		kN	1/min		g	–
90	120	4	94	118	65,5	405	49	1 500	3 000	86	▸ **AXK 90120**
100	135	4	105	133	76,5	560	65,5	1 400	2 800	104	▸ **AXK 100135**
110	145	4	115	143	81,5	620	72	1 300	2 600	122	▸ **AXK 110145**
120	155	4	125	153	86,5	680	76,5	1 300	2 600	131	▸ **AXK 120155**
130	170	5	136	167	112	830	93	1 100	2 200	205	**AXK 130170**
140	180	5	146	177	116	900	96,5	1 000	2 000	219	▸ **AXK 140180**
150	190	5	156	187	120	950	102	1 000	2 000	232	**AXK 150190**
160	200	5	166	197	125	1 000	106	950	1 900	246	▸ **AXK 160200**

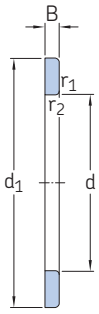
▸ Oblíbená položka



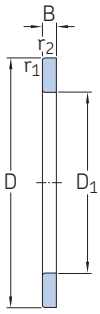
LS



AS



WS 811

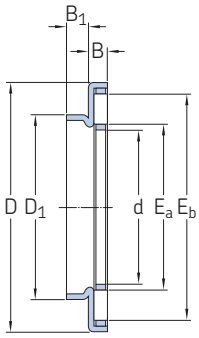


GS 811

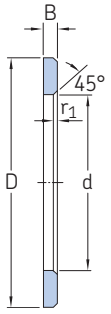
Rozměry						**Hmotnosti** Kroužky		**Označení** Univerzální kroužek	Tenký univerzální kroužek	Hřídelový kroužek	Tělesový kroužek
d	d_1	D	D_1	B	$r_{1,2}$ min.	LS, WS, GS	AS				
mm						g		–			
90	120	120	92	6,5	1	234	39	**LS 90120**	**AS 90120**	**WS 81118**	**GS 81118**
100	135	135	102	7	1	350	50	**LS 100135**	**AS 100135**	**WS 81120**	**GS 81120**
110	145	145	112	7	1	385	55	**LS 110145**	**AS 110145**	**WS 81122**	**GS 81122**
120	155	155	122	7	1	415	59	**LS 120155**	**AS 120155**	**WS 81124**	**GS 81124**
130	170	170	132	9	1	663	65	**LS 130170**	**AS 130170**	**WS 81126**	**GS 81126**
140	178	180	142	9,5	1	749	79	**LS 140180**	**AS 140180**	**WS 81128**	**GS 81128**
150	188	190	152	9,5	1	796	84	**LS 150190**	**AS 150190**	**WS 81130**	**GS 81130**
160	198	200	162	9,5	1	842	89	**LS 160200**	**AS 160200**	**WS 81132**	**GS 81132**

12.2 Axiální jehlové ložisko se středícím nákružkem

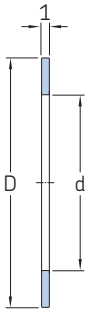
d **10 – 45** mm



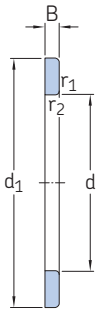
Základní rozměry							Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení
							dynamické	statické		Referenční otáčky	Mezní otáčky		
d	D	D_1	B	B_1	E_a min.	E_b max.	C	C_0	P_u				
mm							kN		kN	1/min		g	–
10	27	14	3,2	3	12	23	8,5	26	3	5 300	10 000	8,3	**AXW 10**
12	29	16	3,2	3	14	25	9,15	30	3,45	5 000	10 000	9,1	**AXW 12**
15	31	21	3,2	3,5	17	27	10,4	37,5	4,3	4 800	9 500	10	**AXW 15**
20	38	26	3,2	3,5	22	34	12	47,5	5,6	4 300	8 500	14	**AXW 20**
25	45	32	3,2	4	29	41	13,4	60	6,95	3 800	7 500	20	**AXW 25**
30	50	37	3,2	4	34	46	15	72	8,3	3 600	7 000	22	**AXW 30**
35	55	42	3,2	4	39	51	16,6	83	9,8	3 200	6 300	27	**AXW 35**
40	63	47	4,2	4	45	58	25	114	13,7	2 800	5 600	39	**AXW 40**
45	68	52	4,2	4	50	63	27	127	15,3	2 600	5 300	43	**AXW 45**



LS



AS



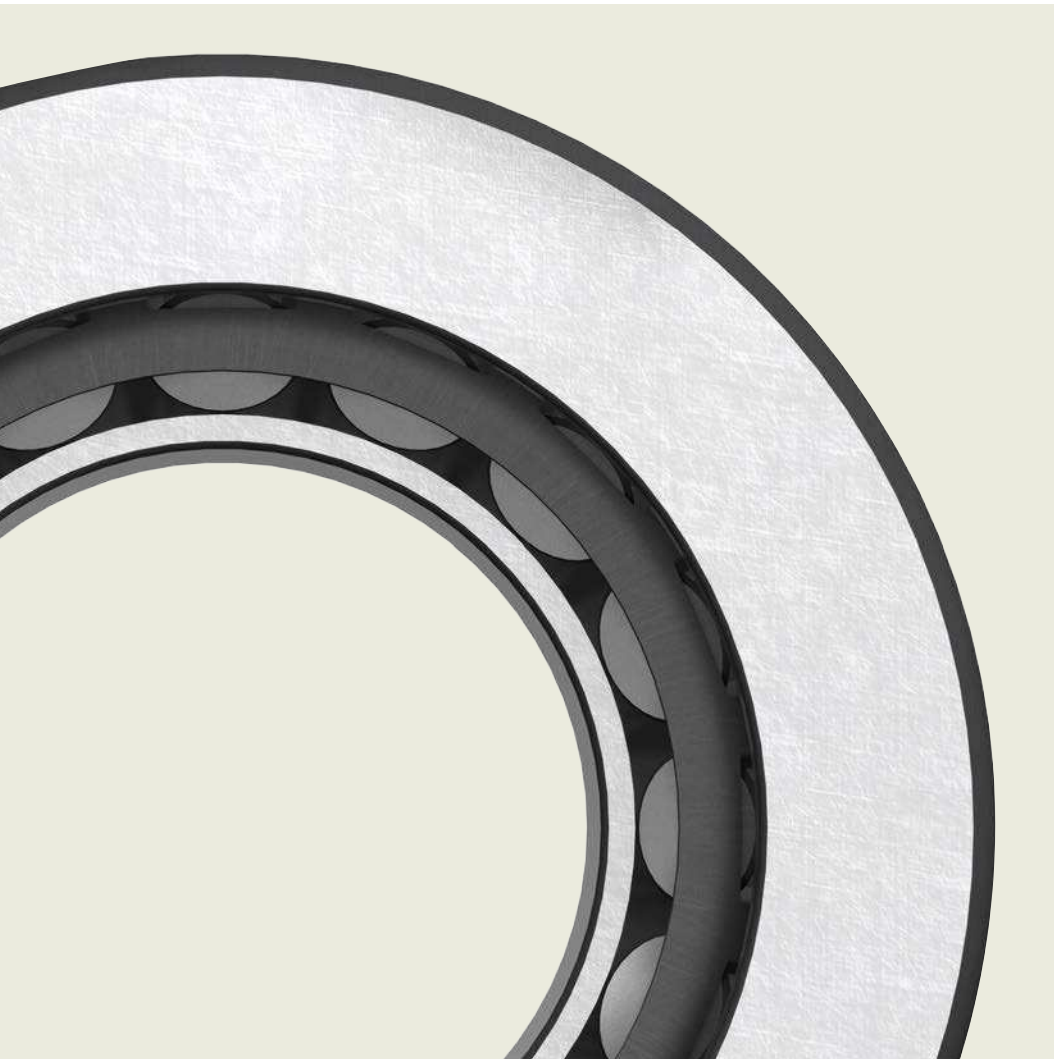
WS 811

Rozměry				**Hmotnosti** Kroužky		**Označení** Univerzální kroužek	Tenký univerzální kroužek	Hřídelový kroužek
d	d_1, D	B	$r_{1,2}$ min.	LS, WS	AS			
mm				g		–		
10	24	2,75	0,3	8	3	**LS 1024**	**AS 1024**	**–**
12	26	2,75	0,3	9	3	**LS 1226**	**AS 1226**	**–**
15	28	2,75	0,3	9	3	**LS 1528**	**AS 1528**	**WS 81102**
20	35	2,75	0,3	13	5	**LS 2035**	**AS 2035**	**WS 81104**
25	42	3	0,6	19	7	**LS 2542**	**AS 2542**	**WS 81105**
30	47	3	0,6	22	8	**LS 3047**	**AS 3047**	**WS 81106**
35	52	3,5	0,6	29	9	**LS 3552**	**AS 3552**	**WS 81107**
40	60	3,5	0,6	40	12	**LS 4060**	**AS 4060**	**WS 81108**
45	65	4	0,6	50	13	**LS 4565**	**AS 4565**	**WS 81109**





13 Axiální soudečková ložiska



13 Axiální soudečková ložiska

Provedení a varianty **915**
Základní provedení ložisek 915
Ložiska SKF Explorer 915
Klece 915

Údaje o ložisku **916**
(Rozměrové normy, tolerance, přípustná nesouosost, tření, rozběhový moment, ztrátový výkon)

Zatížení **917**
(Minimální zatížení, ekvivalentní dynamické zatížení, ekvivalentní statické zatížení)

Mezní teploty **918**

Přípustné otáčky **918**

Použití ložisek **918**
Připojovací rozměry 918
Vybrání v díře tělesa pro ložiska s lisovanou ocelovou klecí 918
Axiální vůle v uložení ložisek 918

Mazání **919**
Čerpací efekt v aplikacích s mazáním olejem 919

Montáž **920**

Systém označení **921**

Tabulková část
13.1 Axiální soudečková ložiska 922

Další axiální soudečková ložiska
Ložiska s povlakem NoWear 1059

13 Axiální soudečková ložiska

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Těsnění, montáž a demontáž 193

Montážní pokyny pro jednotlivá ložiska → skf.com/mount

Příručka SKF pro údržbu ložisek

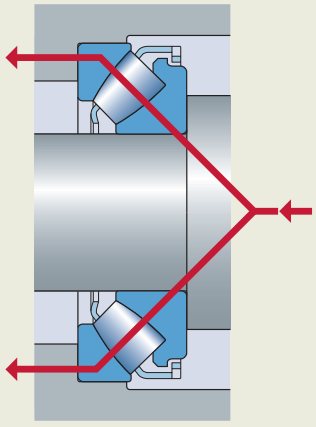
Axiální soudečková ložiska SKF mají speciálně navržené oběžné dráhy a jsou vybavena asymetrickými soudečky. Ložiska mohou přenášet axiální zatížení působící v jednom směru a současně působící radiální zatížení. Zatížení je mezi oběžnými drahami přenášeno soudečky pod určitým úhlem vzhledem k ose ložiska, přičemž soudečky jsou vedeny přírubou (**obr. 1**).

Vlastnosti ložisek

- **Vysoká únosnost**
  Velký počet valivých těles s optimální oskulací k oběžným drahám na kroužcích umožňuje ložiskům přenášet velká axiální a současně působící radiální zatížení.
- **Vyrovnávání nesouososti**
  Axiální soudečková ložiska SKF jsou naklápěcí a mohou vyrovnávat nesouosost (**obr. 2**).
- **Rozebíratelná konstrukce**
  Axiální soudečková ložiska SKF jsou rozebíratelná, což umožňuje montovat a demontovat tělesový kroužek odděleně od hřídelového kroužku a klece s valivými tělesy. Toto rovněž umožní kontroly v rámci údržby.
- **Možnost vysokých otáček**
  Díky provedení klecí a optimální oskulaci valivých těles s oběžnými drahami jsou ložiska vhodná pro relativně vysoké otáčky.
- **Dlouhá provozní trvanlivost**
  Speciální profil soudečků omezuje hranová napětí v místě styku s oběžnou dráhou.
- **Nízké tření**
  Optimalizovaný styk čel soudečků s přírubou omezuje vznik tepla třením, a to i při vysokých otáčkách.

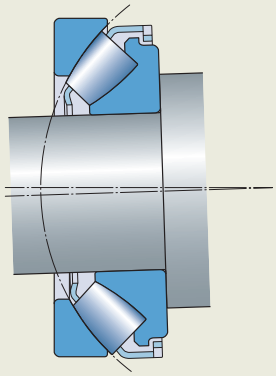
Obr. 1

Přenos zatížení



Obr. 2

Nesouosost



Provedení a varianty

Základní provedení ložisek

V závislosti na řadě a velikosti jsou axiální soudečková ložiska SKF vyráběna ve dvou základních provedeních (**obr. 3**). Jejich klec spolu s hřídelovým kroužkem a valivými tělesy tvoří nerozebíratelnou jednotku.

Ložiska bez přídavného označení (např. 29272)

- jsou opatřena masivní hřebenovou mosaznou klecí

Ložiska v provedení E (přídavné označení E)

- mají větší valivá tělesa a optimalizovanou vnitřní konstrukci pro zvýšenou únosnost
- jsou v závislosti na velikosti ložiska vybavena jednou z následujících klecí:
  - velikost ≤ 68 → lisovaná ocelová okénková klec
  - velikost ≥ 72 → masivní kovová hřebenová klec

Ložiska SKF Explorer

Další informace jsou uvedeny na **straně 7**.

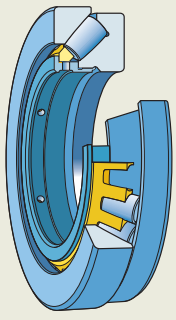
Klece

Klece axiálních soudečkových ložisek SKF jsou nedílnou součástí vnitřní konstrukce ložiska. Všechna axiální soudečková ložiska SKF jsou vybavena pevnou kovovou klecí. Mohou proto být provozována při vysokých teplotách a se všemi mazivy.

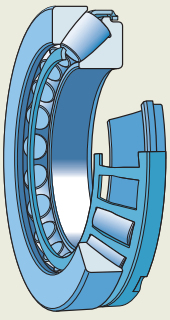
Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

Obr. 3

Základní provedení ložisek



- Bez přídavného označení
- Provedení E (velikost ≥ 72)



Provedení E (velikost ≤ 68)

Údaje o ložisku

Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 104
Tolerance	Normální Celková šířka H: • tolerance ložisek v základním provedení jsou nejméně o 50 % užší než podle normy ISO • tolerance ložisek SKF Explorer jsou nejméně o 75 % užší než podle normy ISO
Další informace → **strana 35**	Hodnoty: ISO 199 (**tabulka 10**, **strana 46**)
Přípustná nesouosost	Přípustná nesouosost se zmenšuje se vzrůstajícím zatížením. Směrné hodnoty pro aplikace s rotujícími hřídeli: **tabulka 1**. Možnost plného využití těchto hodnot závisí na uspořádání ložisek, provedení vnějšího těsnění apod. U aplikací s rotujícím tělesovým kroužkem nebo tam, kde není směr nesouososti vzhledem k tělesovému kroužku stálý, může v ložisku dojít k dalšímu prokluzování a nesouosost by měla činit méně než 0,1°.
Tření, rozběhový moment, ztrátový výkon	→ skf.com/bearingcalculator V případě požadavku na výpočty teploty a/nebo chlazení u velkých ložisek (d_m > 400 mm)[1], svislých hřídelů a u plně ponořených ložisek se obraťte na technicko-konzultační služby SKF.

[1] d_m = střední průměr ložiska [mm]
= 0,5 (d + D)

Tabulka 1

Přípustná úhlová nesouosost pro rotující hřídele

Ložiskové řady	**Přípustná nesouosost** kde zatížení ložiska P_0[1]		
	< 0,05 C_0	≥ 0,05 C_0	> 0,3 C_0
–	°		
292(E)	2	1,5	1
293(E)	2,5	1,5	0,3
294(E)	3	1,5	0,3

[1] Viz *Ekvivalentní statické zatížení ložiska*.

Zatížení

Minimální zatížení

Požadované minimální zatížení lze zanedbat u ložisek provozovaných při relativně nízkých otáčkách odpovídajících zelené oblasti v **diagramu 1**, **strana 919**.

V případě provozních otáček mimo zelenou oblast:

$$F_{am} = C_r F_r + A\left(\frac{n}{1\,000}\right)^2 + F_{lub}$$

$$\nu n \geq 2\,000 \rightarrow F_{lub} = \frac{2 \times 10^{-9} f_0 (\nu n)^{2/3} [0{,}5 (d + D)]^3}{d}$$

$$\nu n < 2\,000 \rightarrow F_{lub} = \frac{3{,}2 \times 10^{-7} f_0 [0{,}5 (d + D)]^3}{d}$$

Další informace
→ **strana 106**

Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska

$F_r \leq 0{,}55\ F_a$ a:

- pokud házení uložení ložiska neovlivňuje rozložení zatížení v axiálním soudečkovém ložisku
  → $P = 0{,}88 (F_a + X F_r)$
- pokud házení uložení ložiska ovlivňuje rozložení zatížení v axiálním soudečkovém ložisku (např. házení dalšího ložiska, které vyvolává radiální síly)
  → $P = F_a + X F_r$

$F_r > 0{,}55\ F_a$ → Použijte další ložisko přenášející radiální zatížení.

Další informace
→ **strana 91**

Ekvivalentní statické zatížení ložiska

$F_r \leq 0{,}55\ F_a$ → $P_0 = F_a + X_0 F_r$

$F_r > 0{,}55\ F_a$ → Použijte další ložisko přenášející radiální zatížení.

Další informace
→ **strana 105**

Symboly

- A součinitel minimálního zatížení (**tabulková část**, **strana 922**)
- C_r součinitel zatížení
  = 1,8 pro řadu 292
  = 2,0 pro řadu 293
  = 2,2 pro řadu 294
- D vnější průměr ložiska [mm]
- d průměr díry ložiska [mm]
- f_0 součinitel metody mazání
  Pro mazání v olejové lázni s vodorovnou hřídelí a pro mazání plastickým mazivem:
  = 3 pro řadu 292
  = 3,5 pro řadu 293
  = 4 pro řadu 294
  Pro mazání v olejové lázni se svislou hřídelí a pro mazání vstřikováním oleje:
  = 6 pro řadu 292
  = 7 pro řadu 293
  = 8 pro řadu 294
- F_{am} minimální axiální zatížení [kN]
- F_{lub} požadované axiální zatížení pro překonání odporu maziva [kN]
- F_r radiální zatížení [kN]
- n otáčky [1/min]
- P ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
- P_0 ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]
- X výpočtový součinitel
  = 1,1 pro řadu 292
  = 1,2 pro řadu 293
  = 1,3 pro řadu 294
- X_0 výpočtový součinitel
  = 2,5 pro řadu 292
  = 2,7 pro řadu 293
  = 2,9 pro řadu 294
- ν skutečná provozní viskozita maziva [mm²/s]

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota axiálních soudečkových ložisek může být limitována:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky

Kroužky axiálních soudečkových ložisek SKF jsou tepelně stabilizovány až do teploty 200 °C *(390 °F)*.

Maziva

Teplotní limity plastických maziv SKF jsou uvedeny v kapitole *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Přípustné otáčky

Přípustné otáčky v **tabulkové části**, **strana 922** určují:

- **referenční otáčky**, které umožňují rychle posoudit možné otáčky z hlediska teplotních podmínek
- **mezní otáčky**, které představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 130**.

Použití ložisek

Připojovací rozměry

Připojovací rozměry $d_{a\ min}$ a $D_{a\ max}$ uvedené v **tabulkové části**, **strana 922**, platí pro axiální zatížení ložiska $F_a \leq 0{,}1\ C_0$.

U větších zatížení ložiska může být zapotřebí opřít hřídelový i tělesový kroužek po celé čelní ploše ($d_a = d_1$ a $D_a = D_1$).

Pro velká zatížení, kde $P > 0{,}1\ C_0$, musí být hřídelový kroužek uložen na hřídeli po celé své šířce, nejlépe s přesahem. Dokonce i tělesový kroužek by měl být radiálně opřený (**obr. 4**).

Další informace týkající se rozměrů pro opření kroužků ložisek poskytnou technicko-konzultační služby SKF.

Vybrání v díře tělesa pro ložiska s lisovanou ocelovou klecí

U ložisek vybavených lisovanou ocelovou klecí okénkového typu musí být díra v tělese v blízkosti klece opatřena vybráním (**obr. 5**), aby se zabránilo kontaktu klece a tělesa při případné nesouosti. SKF doporučuje následující směrné hodnoty pro průměr vybrání:

- D + 15 mm pro ložiska s vnějším průměrem D ≤ 380 mm
- D + 20 mm pro ložiska s vnějším průměrem D > 380 mm

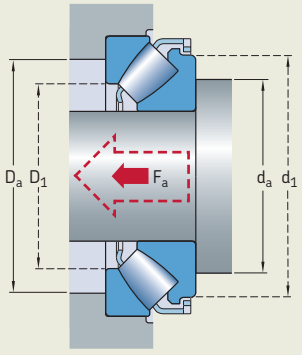
Axiální vůle v uložení ložisek

Axiální soudečková ložiska SKF v uspořádání čely k sobě (do „X“) nebo zády k sobě (do „O“) by měla být uložena s předpětím.. Při relativně nízkých otáčkách (zelená oblast v **diagramu 1**) však mohou být ložiska provozována s malou axiální vůlí. Pro takové aplikace jsou vhodná ložiska s upraveným hřídelovým kroužkem (přídavné označení VU029). Malá axiální vůle umožňuje jednoduché a nákladově efektivní uspořádání ložisek, například v aplikacích s horizontálním hřídelem při relativně nízkých otáčkách, protože není nutné žádné externí předpětí.

Další informace týkající se uspořádání ložisek s axiální vůlí poskytnou technicko-konzultační služby SKF.

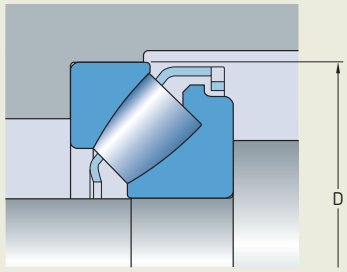
Obr. 4

Připojovací rozměry



Obr. 5

Vybrání v díře tělesa pro ložiska s lisovanou ocelovou klecí



Mazání

Axiální soudečková ložiska SKF mohou být mazána olejem nebo plastickým mazivem obsahujícím přísady EP.

Při mazání plastickým mazivem je nutné do stykové plochy mezi čely soudečků a vodicí přírubou přivést dostatečné množství maziva. Dbejte na používání plastických maziv s vysokou separací oleje, například SKF LGWM 1, LGWM 2 nebo LGEP 2 (*Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**).

Čerpací efekt v aplikacích s mazáním olejem

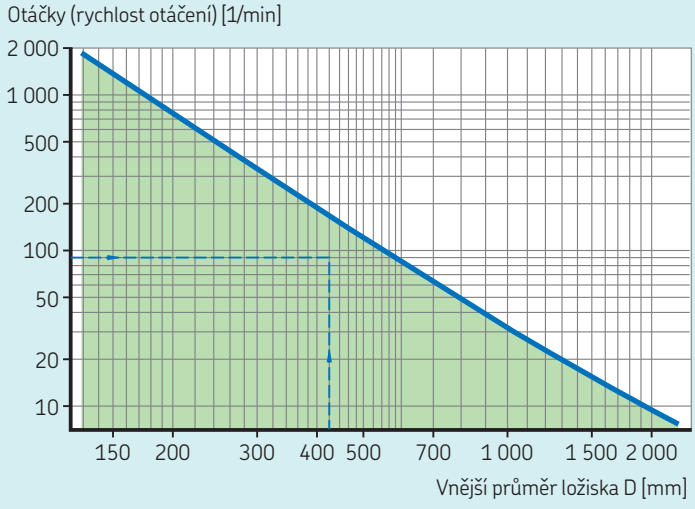
Vnitřní konstrukce axiálních soudečkových ložisek vytváří čerpací efekt, jehož důsledkem je tok od malého k velkému čelu valivého tělesa. Toho lze využít při mazání olejem. Čerpací efekt se vyskytuje v aplikacích se svislou hřídelí nebo vodorovnou hřídelí (**obr. 6**) a je třeba jej zohlednit při výběru typu maziva a uspořádání těsnění.

U ložisek s masivní klecí provozovaných při vysokých otáčkách doporučuje SKF používat metodu mazání vstřikováním oleje (**obr. 7**).

Další informace týkající se mazání axiálních soudečkových ložisek poskytnou technicko-konzultační služby SKF.

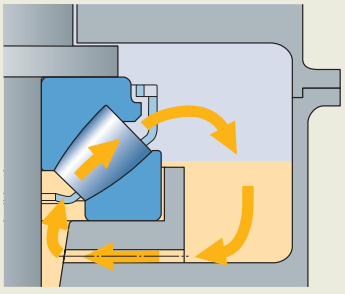
Diagram 1

Požadované minimální zatížení pro axiální soudečková ložiska

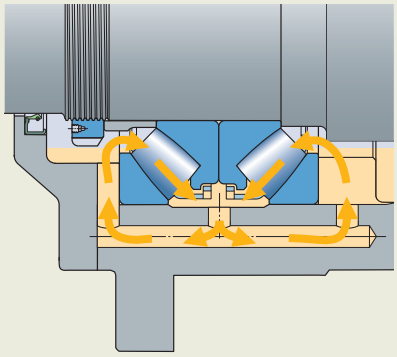


Obr. 6

Čerpací efekt



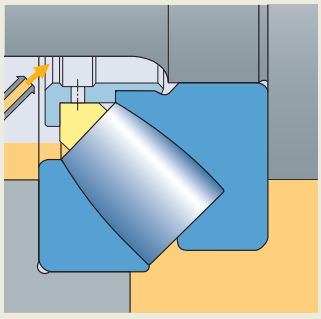
Aplikace se svislým hřídelem



Aplikace s vodorovným hřídelem

Obr. 7

Metoda mazání vstřikováním oleje



Montáž

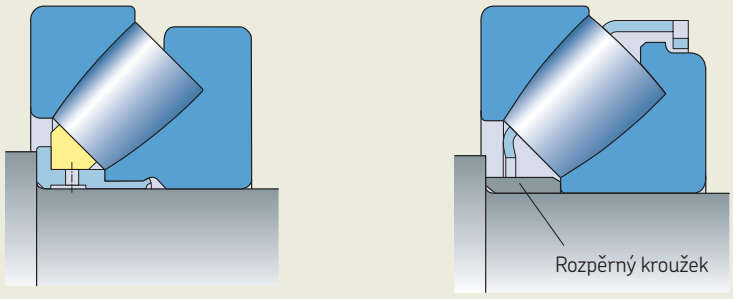
Axiální soudečková ložiska SKF jsou rozebíratelná, což umožňuje montovat a demontovat tělesový kroužek odděleně od hřídelového kroužku a klece s valivými tělesy.

Pokud je třeba axiální soudečkové ložisko s masivní kovovou klecí nahradit ložiskem provedení E s lisovanou ocelovou klecí okénkového typu a axiální síly jsou přenášeny přes vodicí pouzdro klece, musí být mezi osazení na hřídeli a hřídelový kroužek vložen rozpěrný kroužek (**obr. 8**).

Rozpěrný kroužek musí být kalený a jeho boční plochy by měly být broušené. Odpovídající rozměry rozpěrného kroužku pro axiální soudečková ložiska SKF jsou uvedeny v **tabulkové části**, **strana 922**.

Obr. 8

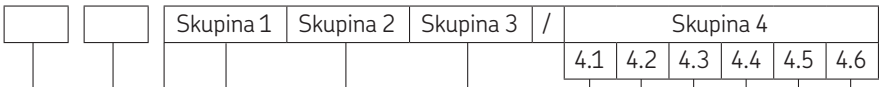
Situace při náhradě



Ložisko s masivní kovovou klecí

Ložisko provedení E s lisovanou ocelovou klecí

Systém označení



Přídavná označení před základním označením

Základní označení

Uvedeno v **tabulce 4**, **strana 30**

Přídavná označení

Skupina 1: Vnitřní konstrukce

E Optimalizovaná vnitřní konstrukce

Skupina 2: Vnější konstrukce (těsnění, drážka na pojistný kroužek, atd.)

N1 Jedna pojistná drážka v tělesovém kroužku
N2 Dvě pojistné drážky v tělesovém kroužku, které svírají úhel 180°

Skupina 3: Konstrukce klece

–
- Lisovaná ocelová klec, vedená valivými tělesy, pro ložiska v provedení E o velikosti ≤ 68
- Masivní mosazná klec, vedená hřídelovým kroužkem, pro ložiska bez jakéhokoliv přídavného označení za základním označením

F Masivní ocelová klec, vedená hřídelovým kroužkem
F3 Masivní klec z tvárné litiny s globulárním grafitem, vedená hřídelovým kroužkem
M Masivní mosazná klec, vedená hřídelovým kroužkem

Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování

Skupina 4.2: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod

Skupina 4.3: Sady ložisek, párovaná ložiska

Skupina 4.4: Stabilizace

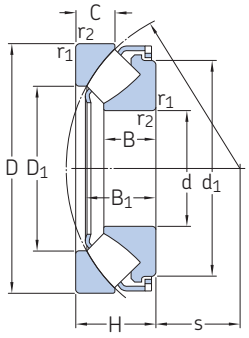
Skupina 4.5: Mazání

Skupina 4.6: Další varianty

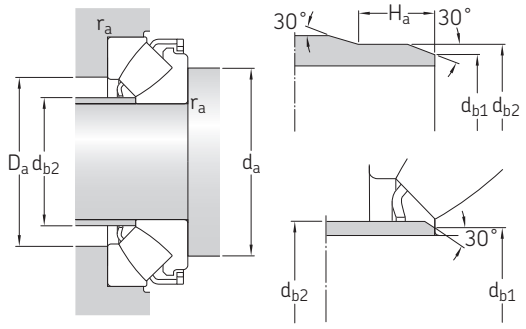
VE447(E) Hřídelový kroužek se třemi rovnoměrně rozmístěnými závitovými dírami pro závěsné šrouby. E označuje, že s ložiskem jsou dodávány příslušné závěsné šrouby.
VE710(E) Tělesový kroužek se třemi rovnoměrně rozmístěnými závitovými dírami pro závěsné šrouby. E označuje, že s ložiskem jsou dodávány příslušné závěsné šrouby.
VU029 Hřídelový kroužek upravený pro uložení s malou axiální vůlí

13.1 Axiální soudečková ložiska

d **60 – 180** mm



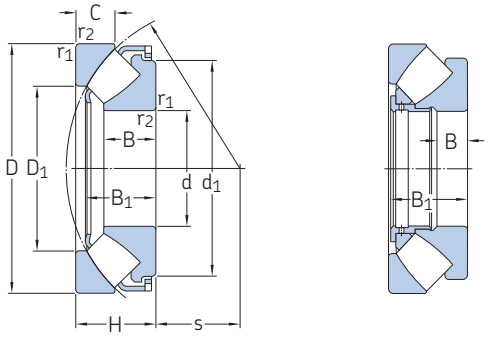
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	H	C	C_0	P_u	A				
mm			kN		kN	–	1/min		kg	–
60	130	42	390	915	114	0,08	2 800	5 000	2,6	▸ **29412 E**
65	140	45	455	1 080	137	0,11	2 600	4 800	3,2	▸ **29413 E**
70	150	48	520	1 250	153	0,15	2 400	4 300	3,9	▸ **29414 E**
75	160	51	600	1 430	173	0,19	2 400	4 000	4,7	▸ **29415 E**
80	170	54	670	1 630	193	0,25	2 200	3 800	5,6	▸ **29416 E**
85	150	39	380	1 060	129	0,11	2 400	4 000	2,75	▸ **29317 E**
	180	58	735	1 800	212	0,31	2 000	3 600	6,75	▸ **29417 E**
90	155	39	400	1 080	132	0,11	2 400	4 000	2,85	▸ **29318 E**
	190	60	815	2 000	232	0,38	1 900	3 400	7,75	▸ **29418 E**
100	170	42	465	1 290	156	0,16	2 200	3 600	3,65	▸ **29320 E**
	210	67	980	2 500	275	0,59	1 700	3 000	10,5	▸ **29420 E**
110	190	48	610	1 730	204	0,28	1 900	3 200	5,3	▸ **29322 E**
	230	73	1 180	3 000	325	0,86	1 600	2 800	13,5	▸ **29422 E**
120	210	54	765	2 120	245	0,43	1 700	2 800	7,35	▸ **29324 E**
	250	78	1 370	3 450	375	1,1	1 500	2 600	17,5	▸ **29424 E**
130	225	58	865	2 500	280	0,59	1 600	2 600	9	▸ **29326 E**
	270	85	1 560	4 050	430	1,6	1 300	2 400	22	▸ **29426 E**
140	240	60	980	2 850	315	0,77	1 500	2 600	10,5	▸ **29328 E**
	280	85	1 630	4 300	455	1,8	1 300	2 400	23	▸ **29428 E**
150	215	39	408	1 600	180	0,24	1 800	2 800	4,3	▸ **29230 E**
	250	60	1 000	2 850	315	0,77	1 500	2 400	11	▸ **29330 E**
	300	90	1 860	5 100	520	2,5	1 200	2 200	28	▸ **29430 E**
160	270	67	1 180	3 450	375	1,1	1 300	2 200	14,5	▸ **29332 E**
	320	95	2 080	5 600	570	3	1 100	2 000	32	▸ **29432 E**
170	280	67	1 200	3 550	365	1,2	1 300	2 200	15	▸ **29334 E**
	340	103	2 360	6 550	640	4,1	1 100	1 900	44,5	▸ **29434 E**
180	250	42	495	2 040	212	0,4	1 600	2 600	5,8	▸ **29236 E**
	300	73	1 430	4 300	440	1,8	1 200	2 000	19,5	▸ **29336 E**
	360	109	2 600	7 350	710	5,1	1 000	1 800	52,5	▸ **29436 E**



Rozměry								Připojovací rozměry					
d	d_1 ≈	D_1 ≈	B	B_1	C	$r_{1,2}$ min.	s	d_a min.	d_{b1} max.	d_{b2} max.	H_a min.	D_a max.	r_a max.
mm								mm					
60	112	85,5	27	36,7	21	1,5	38	90	67	67	–	107	1,5
65	120	91,5	29,5	39,8	22	2	42	100	72	72	–	117	2
70	129	99	31	41	23,8	2	44,8	105	77	77	–	125	2
75	138	106	33,5	45,7	24,5	2	47	115	82	82	–	133	2
80	147	113	35	48,1	26,5	2,1	50	120	88	88	–	141	2
85	134	110	24,5	33,8	20	1,5	50	115	90	90	–	129	1,5
	155	121	37	51,1	28	2,1	54	130	94	94	–	151	2
90	138	115	24,5	34,5	19,5	1,5	53	120	95	95	–	134	1,5
	164	128	39	54	28,5	2,1	56	135	99	99	–	158	2
100	152	128	26,2	36,3	20,5	1,5	58	130	107	107	–	147	1,5
	182	142	43	57,3	32	3	62	150	110	110	–	175	2,5
110	171	140	30,3	41,7	24,8	2	63,8	145	117	117	–	164	2
	199	156	47	64,7	34,7	3	69	165	120	129	–	193	2,5
120	188	155	34	48,2	27	2,1	70	160	128	128	–	181	2
	216	171	50,5	70,3	36,5	4	74	180	132	142	–	209	3
130	203	166	36,7	50,6	30,1	2,1	75,6	175	138	143	–	194	2
	234	185	54	76	40,9	4	81	195	142	153	–	227	3
140	216	177	38,5	54	30	2,1	82	185	148	154	–	208	2
	245	195	54	75,6	41	4	86	205	153	162	–	236	3
150	200	176	24	34,3	20,5	1,5	82	180	154	154	14	193	1,5
	223	190	38	54,9	28	2,1	87	195	158	163	–	219	2
	262	208	58	80,8	43,4	4	92	220	163	175	–	253	3
160	243	203	42	60	33	3	92	210	169	176	–	235	2,5
	279	224	60,5	84,3	45,5	5	99	235	175	189	–	270	4
170	251	215	42,2	61,1	30,5	3	96	220	178	188	–	245	2,5
	297	236	65,5	91,2	50	5	104	250	185	199	–	286	4
180	234	208	26	36,9	22	1,5	97	210	187	187	14	226	1,5
	270	227	46	66,2	35,5	3	103	235	189	195	–	262	2,5
	315	250	69,5	96,4	53	5	110	265	196	210	–	304	4

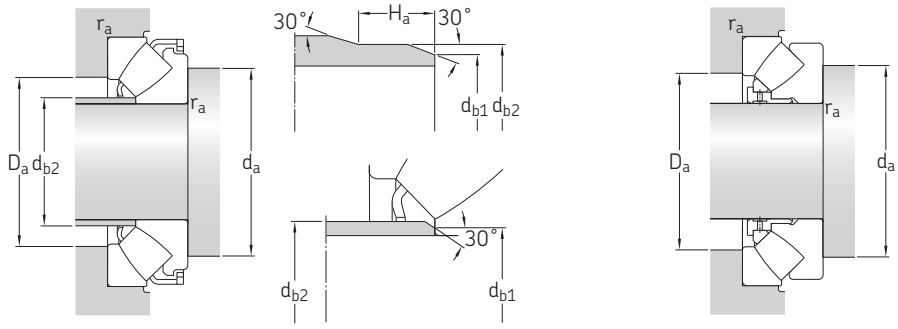
13.1 Axiální soudečková ložiska

d **190 – 380** mm



Provedení E

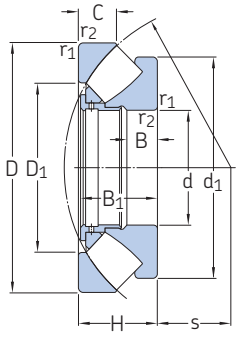
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	H	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	–	1/min		kg	–
190	320	78	1 630	4 750	490	2,1	1 100	1 900	23,5	▸ 29338 E
	380	115	2 850	8 000	765	6,1	950	1 700	60,5	▸ 29438 E
200	280	48	656	2 650	285	0,67	1 400	2 200	9,3	▸ **29240 E**
	340	85	1 860	5 500	550	2,9	1 000	1 700	28,5	▸ 29340 E
	400	122	3 200	9 000	850	7,7	850	1 600	72	▸ 29440 E
220	300	48	690	3 000	310	0,86	1 300	2 200	10	▸ **29244 E**
	360	85	2 000	6 300	610	3,8	1 000	1 700	31	▸ 29344 E
	420	122	3 350	9 650	900	8,8	850	1 500	75	▸ 29444 E
240	340	60	799	3 450	335	1,1	1 100	1 800	16,5	▸ **29248**
	380	85	2 040	6 550	630	4,1	1 000	1 600	35,5	▸ 29348 E
	440	122	3 400	10 200	930	9,9	850	1 500	80	▸ 29448 E
260	360	60	817	3 650	345	1,3	1 100	1 700	18,5	▸ **29252**
	420	95	2 550	8 300	780	6,5	850	1 400	49	▸ 29352 E
	480	132	4 050	12 900	1 080	16	750	1 300	105	▸ 29452 E
280	380	60	863	4 000	375	1,5	1 000	1 700	19,5	▸ **29256**
	440	95	2 550	8 650	800	7,1	850	1 400	53	▸ 29356 E
	520	145	4 900	15 300	1 320	22	670	1 200	135	▸ 29456 E
300	420	73	1 070	4 800	465	2,2	900	1 400	30,5	▸ **29260**
	480	109	3 100	10 600	930	11	750	1 200	75	▸ 29360 E
	540	145	5 000	16 600	1 340	24	670	1 200	140	▸ 29460 E
320	440	73	1 110	5 100	465	2,5	850	1 400	33	**29264**
	500	109	3 350	11 200	1 000	12	750	1 200	78	▸ 29364 E
	580	155	5 700	19 000	1 530	32	600	1 100	175	▸ 29464 E
340	460	73	1 130	5 400	480	2,8	850	1 300	33,5	**29268**
	540	122	2 710	11 000	950	11	600	1 100	105	**29368**
	620	170	6 700	22 400	1 760	46	560	1 000	220	▸ 29468 E
360	500	85	1 460	6 800	585	4,4	750	1 200	52	**29272**
	560	122	2 760	11 600	980	13	600	1 100	110	▸ **29372**
	640	170	6 200	21 200	1 630	41	560	950	230	▸ 29472 EM
380	520	85	1 580	7 650	655	5,6	700	1 100	53	**29276**
	600	132	3 340	14 000	1 160	19	530	1 000	140	▸ **29376**
	670	175	6 800	24 000	1 860	53	530	900	260	▸ 29476 EM



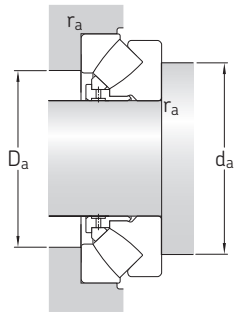
Rozměry								Připojovací rozměry					
d	d_1 ≈	D_1 ≈	B	B_1	C	$r_{1,2}$ min.	s	d_a min.	d_{b1} max.	d_{b2} max.	H_a min.	D_a max.	r_a max.
mm								mm					
190	285	244	49	71,3	36	4	110	250	200	211	–	280	3
	332	265	73	101	55,5	5	117	280	207	223	–	321	4
200	260	233	30	43,4	24	2	108	235	206	207	17	253	2
	304	257	53,5	76,7	40	4	116	265	211	224	–	297	3
	350	278	77	107,1	59,4	5	122	295	217	234	–	337	4
220	280	252	30	43,4	24,5	2	117	255	224,5	227	17	271	2
	326	274	55	77,7	41	4	125	285	229	240	–	316	3
	371	300	77	107,4	58,5	6	132	315	238	254	–	358	5
240	330	283	19	57	30	2,1	130	290	–	–	–	308	2
	345	296	54	77,8	40,5	4	135	305	249	259	–	336	3
	391	322	76	107,1	59	6	142	335	258	276	–	378	5
260	350	302	19	57	30	2,1	139	310	–	–	–	326	2
	382	324	61	86,6	46	5	148	335	273	286	–	370	4
	427	346	86	119	63	6	154	365	278	296	–	412	5
280	370	323	19	57	30,5	2,1	150	325	–	–	–	347	2
	401	343	62	86,7	45,5	5	158	355	293	305	–	390	4
	464	372	95	129,9	70	6	166	395	300	320	–	446	5
300	405	353	21	69	38	3	162	360	–	–	–	380	2,5
	434	372	70	98,9	51	5	168	385	313	329	–	423	4
	485	392	95	130,3	70,5	6	175	415	319	340	–	465	5
320	430	372	21	69	38	3	172	380	–	–	–	400	2,5
	454	391	68	97,8	53	5	180	405	332	347	–	442	4
	520	422	102	139,4	74,5	7,5	191	450	344	367	–	500	6
340	445	395	21	69	37,5	3	183	400	–	–	–	422	2,5
	520	428	40,6	117	59,5	5	192	440	–	–	–	479	4
	557	445	112	151,4	84	7,5	201	475	363	386	–	530	6
360	485	423	25	81	44	4	195	430	–	–	–	453	3
	540	448	40,5	117	59,5	5	202	460	–	–	–	500	4
	580	474	63	164	83,5	7,5	210	495	–	–	–	550	6
380	505	441	27	81	42	4	202	450	–	–	–	473	3
	580	477	45	127	63,5	6	216	495	–	–	–	535	5
	610	494	67	168	87,5	7,5	222	525	–	–	–	580	6

13.1 Axiální soudečková ložiska

d **400 – 750** mm



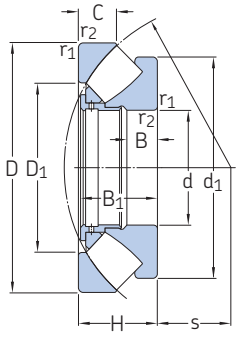
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	H	C	C_0	P_u	A	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	–	1/min		kg	–
400	540	85	1 610	8 000	695	6,1	700	1 100	55,5	**29280**
	620	132	3 450	14 600	1 200	20	530	950	150	**29380**
	710	185	7 650	26 500	1 960	62	480	850	310	▸ 29480 EM
420	580	95	1 990	9 800	815	9,1	630	1 000	75,5	**29284**
	650	140	3 740	16 000	1 290	24	500	900	170	**29384**
	730	185	7 800	27 500	2 080	69	480	850	325	▸ 29484 EM
440	600	95	2 070	10 400	850	10	630	1 000	78	**29288**
	680	145	5 200	19 300	1 560	34	530	850	180	29388 EM
	780	206	9 000	32 000	2 320	91	430	750	410	▸ 29488 EM
460	620	95	2 070	10 600	865	11	600	950	81	**29292**
	710	150	4 310	19 000	1 500	34	450	800	215	**29392**
	800	206	9 300	33 500	2 450	100	430	750	425	29492 EM
480	650	103	2 350	11 800	950	13	560	900	98	**29296**
	850	224	9 550	39 000	2 800	140	340	670	550	▸ **29496 EM**
500	670	103	2 390	12 500	1 000	15	560	900	100	**292/500**
	750	150	4 490	20 400	1 560	40	430	800	235	**293/500**
	870	224	9 370	40 000	2 850	150	340	670	560	▸ **294/500 EM**
530	710	109	3 110	15 300	1 220	22	530	850	115	**292/530 EM**
	800	160	5 870	26 500	2 080	67	400	750	265	**293/530 EM**
	920	236	10 500	44 000	3 100	180	320	630	650	▸ **294/530 EM**
560	750	115	2 990	16 000	1 220	24	480	800	140	**292/560**
	980	250	12 000	51 000	3 550	250	300	560	810	**294/560 EM**
600	800	122	3 740	18 600	1 460	33	450	700	170	**292/600 EM**
	1 030	258	13 100	56 000	4 000	300	280	530	845	**294/600 EM**
630	850	132	4 770	23 600	1 800	53	400	670	210	**292/630 EM**
	950	190	8 450	38 000	2 900	140	320	600	485	**293/630 EM**
	1 090	280	14 400	62 000	4 150	370	260	500	1 040	▸ **294/630 EM**
670	1 150	290	15 400	68 000	4 500	440	240	450	1 210	▸ **294/670 EM**
710	1 060	212	9 950	45 500	3 400	200	280	500	610	▸ **293/710 EM**
	1 220	308	17 600	76 500	5 000	560	220	430	1 500	▸ **294/710 EF**
750	1 280	315	18 700	85 000	5 500	690	200	400	1 650	▸ **294/750 EF**



Rozměry								Připojovací rozměry					
d	d_1 ≈	D_1 ≈	B	B_1	C	$r_{1,2}$ min.	s	d_a min.	d_{b1} max.	d_{b2} max.	H_a min.	D_a max.	r_a max.
mm								mm					
400	526	460	27	81	42,2	4	212	470	–	–	–	493	3
	596	494	43	127	64	6	225	510	–	–	–	550	5
	645	525	69	178	89,5	7,5	234	550	–	–	–	615	6
420	564	489	30	91	46	5	225	500	–	–	–	525	4
	626	520	49	135	67,5	6	235	535	–	–	–	580	5
	665	545	70	178	90,5	7,5	244	575	–	–	–	635	6
440	585	508	30	91	46,5	5	235	520	–	–	–	545	4
	626	540	49	140	70,5	6	249	560	–	–	–	605	5
	710	577	77	199	101	9,5	257	605	–	–	–	675	8
460	605	530	30	91	46	5	245	540	–	–	–	565	4
	685	567	50	144	72,5	6	257	585	–	–	–	630	5
	730	596	77	199	101,5	9,5	268	630	–	–	–	695	8
480	635	556	33	99	53,5	5	259	570	–	–	–	595	4
	770	625	88	216	108	9,5	280	660	–	–	–	735	8
500	654	574	33	99	53,5	5	268	585	–	–	–	615	4
	725	611	50	144	74	6	280	630	–	–	–	675	5
	795	648	86	216	110	9,5	290	685	–	–	–	755	8
530	675	608	32	105	56	5	285	620	–	–	–	655	4
	741	641	55	154	81	7,5	295	665	–	–	–	715	6
	840	686	89	228	116	9,5	308	725	–	–	–	800	8
560	732	644	37	111	61	5	302	655	–	–	–	685	4
	890	727	99	241	122	12	328	770	–	–	–	850	10
600	760	688	39	117	60	5	321	700	–	–	–	735	4
	940	769	99	249	128	12	349	815	–	–	–	900	10
630	810	723	50	127	62	6	338	740	–	–	–	780	5
	880	761	68	183	92	9,5	359	795	–	–	–	860	8
	995	815	107	270	137	12	365	860	–	–	–	950	10
670	1 045	864	110	280	141	15	387	905	–	–	–	1 000	12
710	985	855	74	205	103	9,5	404	890	–	–	–	960	8
	1 110	917	117	298	149	15	415	965	–	–	–	1 070	12
750	1 170	964	121	305	153	15	436	1 015	–	–	–	1 120	12

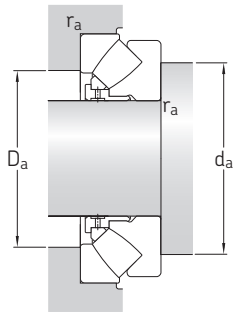
13.1 Axiální soudečková ložiska

d **800 – 1 060** mm

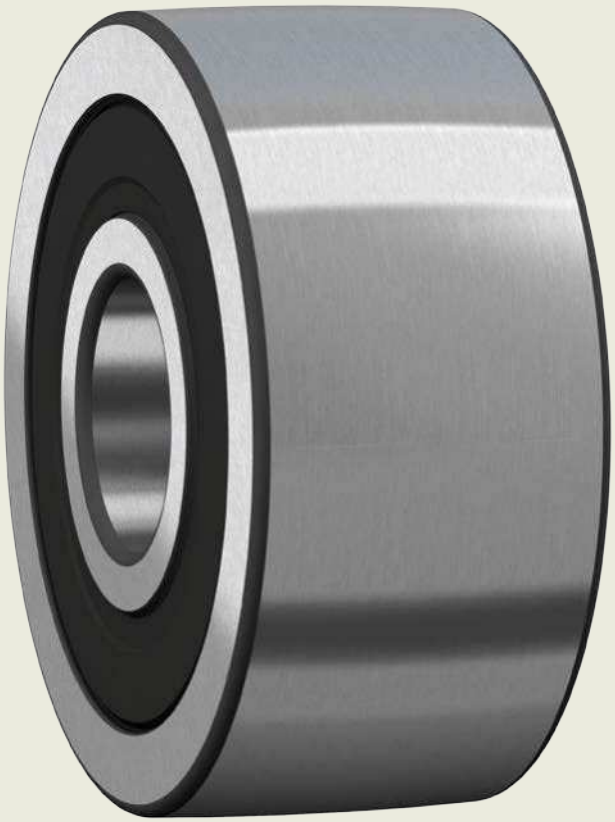


Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Součinitel minimálního zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	H	C	C_0	P_u	A				
mm			kN		kN	–	1/min		kg	–
800	1 060	155	6 560	34 500	2 550	110	320	530	380	**292/800 EM**
	1 180	230	11 300	55 000	3 900	290	240	450	810	**293/800 EM**
	1 360	335	20 200	93 000	5 850	820	190	360	2 030	▸ **294/800 EF**
850	1 440	354	23 900	108 000	7 100	1 100	170	340	2 390	▸ **294/850 EF**
900	1 520	372	26 700	122 000	7 200	1 400	160	300	2 650	▸ **294/900 EF**
950	1 600	390	28 200	132 000	7 800	1 700	140	280	3 070	**294/950 EF**
1 000	1 670	402	31 100	140 000	8 650	1 900	130	260	3 390	▸ **294/1000 EF**
1 060	1 770	426	33 400	156 000	8 500	2 300	120	240	4 280	**294/1060 EF**

▸ Oblíbená položka



Rozměry								Připojovací rozměry					
d	d_1 ≈	D_1 ≈	B	B_1	C	$r_{1,2}$ min.	s	d_a min.	d_{b1} max.	d_{b2} max.	H_a min.	D_a max.	r_a max.
mm								mm					
800	1 010	911	52	149	77	7,5	434	935	–	–	–	980	6
	1 099	958	78	222	117	9,5	440	985	–	–	–	1 060	8
	1 250	1 034	123	324	165	15	462	1 080	–	–	–	1 185	12
850	1 315	1 077	142	342	172	15	507	1 160	–	–	–	1 270	12
900	1 394	1 137	147	360	186	15	518	1 215	–	–	–	1 320	12
950	1 470	1 209	153	377	191	15	546	1 275	–	–	–	1 400	12
1 000	1 531	1 270	154,9	389	190	15	599	1 350	–	–	–	1 490	12
1 060	1 615	1 349	192	412	207	15	610	1 410	–	–	–	1 555	12



14 Vačkové kladky







14 Vačkové kladky

Provedení a varianty **933**
Jednořadé vačkové kladky 933
Dvouřadé vačkové kladky 933
Klece 934

Údaje o ložisku **934**
(Rozměrové normy, profil pojezdového povrchu vnějšího kroužku, tolerance, vnitřní vůle, četnosti závad)

Zatížení **935**
(Dynamická zatížení, statická zatížení, axiální zatížení, minimalní zatížení, ekvivalentní dynamické zatížení ložiska, ekvivalentní statické zatížení ložiska)

Mezní teploty **936**

Mezní otáčky **936**

Použití ložisek **936**
Čepy 936
Opěrné plochy 936
Vodicí příruby 936

Systém označení **937**

Tabulková část
14.1 Jednořadé vačkové kladky 938
14.2 Dvouřadé vačkové kladky 940

14 Vačkové kladky

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Těsnění, montáž a demontáž 193

Vačkové kladky SKF (třmenové pojezdové kladky založené na kuličkových ložiscích) jsou určeny pro všechny typy drah. Používají se u vačkových pohonů, dopravníkových systémů atd.

Vnější povrch vnějšího kroužku je standardně kulový. Dvouřadé vačkové kladky jsou rovněž k dispozici s válcovým (plochým) pojezdovým povrchem vnějšího kroužku.

SKF dodává vačkové kladky namazané plastickým mazivem, s těsněním a připravené k okamžité montáži. Jsou k dispozici ve dvou hlavních provedeních a jejich variantách:

- jednořadé vačkové kladky vycházející z kuličkových ložisek řady 62 (**obr. 1**)
- dvouřadé vačkové kladky vycházející z dvouřadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem řady 32 (**obr. 2**)

Vlastnosti vačkových kladek

- **Vysoká radiální únosnost**
  Silnostěnný vnější kroužek umožňuje přenášet vysoká radiální zatížení a současně omezuje deformace a ohybová napětí.
- **Přenášení klopných momentů**
  Dvouřadé vačkové kladky mohou přenášet vyšší klopné momenty než jednořadé vačkové kladky.
- **Dlouhá životnost**
  Kulový pojezdový povrch vnějšího kroužku je vhodný pro aplikace, kde může docházet k naklápění vnějšího kroužku vzhledem k dráze nebo kde je třeba minimalizovat hranová napětí.
- **Možnost relativně vysokých otáček**

Obr. 1

Jednořadá vačková kladka



Obr. 2

Dvouřadá vačková kladka



Provedení a varianty

Jednořadé vačkové kladky

- jsou založeny na kuličkových ložiscích řady 62 (**obr. 1**)
- mají silnostěnný vnější kroužek s kulovým pojezdovým povrchem
- jsou na obou stranách zakryté kontaktním těsněním z nitrilkaučuku (NBR) vyztuženého ocelovým plechem
- Jsou namazané plastickým mazivem na celou dobu trvanlivosti ložiska a nemohou být domazávány (**tabulka 1**)

Jsou-li zakrytá ložiska provozována za určitých podmínek, jako jsou velmi vysoké otáčky nebo vysoké teploty, může docházet k částečnému úniku plastického maziva. V uloženích, kde je takový únik maziva nežádoucí, je třeba přijmout vhodná opatření.

Dvouřadé vačkové kladky

- jsou založeny na dvouřadých kuličkových ložiscích s kosoúhlým stykem rozměrové řady 32 (**obr. 2**)
- mají silnostěnný vnější kroužek s pojezdovým povrchem dostupným ve dvou provedeních:
  - kulový (standardní provedení) (označení řady 3058.. C)
  - válcový (plochý) (označení řady 3057.. C)
- mají stykový úhel 30°, který v kombinaci se dvěma řadami kuliček umožňuje přenášet klopné momenty
- jsou dodávány zakryté ve dvou variantách:
  - s ocelovým plechovým krytem na obou stranách, který zasahuje do zápichu ve vnitřním kroužku (přídavné označení -2Z)
  - s kontaktním těsněním NBR na obou stranách (zadní přídavné označení -2RS1)

  Tyto vačkové kladky nejsou v tomto katalogu uvedeny, naleznete je však online na adrese skf.com/go/17000-14-2.
- jsou namazané plastickým mazivem na celou dobu trvanlivosti ložiska za běžných provozních podmínek (**tabulka 1**)
- měly by být domazávány, pokud:
  - jsou vystaveny vlhkosti nebo pevným nečistotám
  - jsou dlouhodobě provozovány při teplotách nad 70 °C *(160 °F)*
- mají mazací otvor ve vnitřním kroužku
  - Ložiska lze snadno domazávat, pokud je čep vybaven vhodnými kanálky.
  - Plastické mazivo je třeba doplňovat pomalu, aby nedošlo k poškození krytů nebo těsnění.

Při provozu zakrytých ložisek za určitých podmínek, jako jsou velmi vysoké otáčky nebo vysoké teploty, se může mezi vnitřním kroužkem a krytem objevovat plastické mazivo. V uloženích, kde je takový únik maziva nežádoucí, je třeba přijmout vhodná opatření.

Tabulka 1

Technické specifikace plastických maziv SKF pro pojezdové kladky

Typ ložiska	Technické údaje počáteční náplně plastického maziva Rozsah teplot[1]	Zahušťovadlo	Typ základní olejové složky	Třída NLGI	Viskozita základní olejové složky [mm²/s] při 40 °C *(105 °F)*	při 100 °C *(210 °F)*	Plastické mazivo pro domazávání
Jednořadá vačková kladka (D ≤ 62 mm)		Lithné mýdlo	Minerální	2	70	7,3	–
Jednořadá vačková kladka (D > 62 mm), Dvouřadá vačková kladka		Lithné mýdlo	Minerální	3	100	10	LGMT 3[2]
Opěrná kladka, Vačková kladka		Lithné komplexní mýdlo	Minerální	2	160	15,5	LGWA 2



1) Viz koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**)
2) Jednořadé vačkové kladky nemohou být domazávány.

14

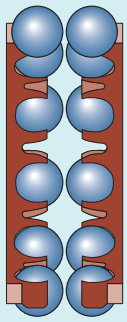
Klece

Vačkové kladky SKF jsou vybaveny jednou z klecí uvedených v **tabulce 2**. Dvouřadé vačkové kladky jsou vybaveny dvěma klecemi.

Některá maziva mohou mít při vysokých teplotách nepříznivý vliv na polyamidové klece. Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

Tabulka 2

Klece pro vačkové kladky

	Jednořadé vačkové kladky		Dvouřadé vačkové kladky
			
Typ klece	Nýtovaná, vedená kuličkami	Vlnovitý typ, vedená kuličkami	Otevřený typ, vedená kuličkami
Materiál	Lisovaná ocel	Lisovaná ocel	PA66, zesílený skelnými vlákny
Přídavné označení	–	–	–

Údaje o ložisku

	Jednořadé vačkové kladky	Dvouřadé vačkové kladky
Rozměrové normy	ISO 15, rozměrová řada 02, s výjimkou vnějšího průměru	ISO 15, rozměrová řada 32, s výjimkou vnějšího průměru
Profil styko-vého povrchu vnějšího kroužku	Poloměr = 400 mm	• **Provedení 3058.. C** Poloměr = 400 mm • **Provedení 3057.. C** Válcový (plochý)
Tolerance Další informace → **strana 35**	Normální, s výjimkou: • průměr kulového pojezdového povrchu: dvojnásobek Normální tolerance Hodnoty třídy Normální tolerance: ISO 492 (**tabulka 2**, **strana 38**)	
Vnitřní vůle	C3 Hodnoty: ISO 5753-1 (**tabulka 6**, **strana 252**)	Normální Hodnoty řady 32 A: (**tabulka 8**, **strana 396**)
Další informace → **strana 182**	Hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.	
Frekvence závady (vibrace)	→ skf.com/bearingcalculator	

Zatížení

Dynamická zatížení	Protože pojezdové kladky nejsou podepřeny v tělese, vnější kroužky se deformují, což má za následek změnu rozložení zatížení a vznik ohybových napětí ve vnějším kroužku. Základní únosnosti uvedené v **tabulkové části**, **strana 938**, berou v úvahu změnu rozložení zatížení, přičemž maximální radiální zatížení $F_{r\,max}$ (**tabulková část**) jsou založena na ohybových napětích.
Statická zatížení	Přípustné statické zatížení pojezdové kladky určuje menší z hodnot $F_{0r\,max}$ a C_0 (**tabulková část**).
Axiální zatížení	Vačkové kladky jsou určeny pro dominantní radiální zatížení. Mohou se u nich však vyskytovat krátkodobá axiální zatížení, například v důsledku zkosení či naklopení nebo když je vnější kroužek přitlačen k přírubám. Trvalá axiální zatížení působící na vnější kroužek mohou zkrátit provozní trvanlivost vačkové kladky. Pro posouzení těchto vlivů se obraťte na technicko-konzultační služby SKF.
Minimální zatížení Další informace → **strana 106**	$F_{rm} = 0{,}0167\ C_0$
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska Další informace → **strana 91**	$P = F_r$
Ekvivalentní statické zatížení ložiska Další informace → **strana 105**	$P_0 = F_r$

Symboly

C_0	základní statická únosnost [kN] (**tabulková část**, **strana 938**)
F_r	radiální zatížení [kN]
$F_{r\,max}$	maximální přípustné dynamické radiální zatížení [kN] (**tabulková část**)
$F_{0r\,max}$	maximální přípustné statické radiální zatížení [kN] (**tabulková část**)
F_{rm}	minimální radiální zatížení [kN]
P	ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
P_0	ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]

14

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota pro vačkové kladky může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a kuliček
- klecí
- těsněními
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky a kuličky

Vačkové kladky SKF jsou tepelně stabilizovány až do min.:

- 120 °C *(250 °F)* – jednořadé vačkové kladky
- 150 °C *(300 °F)* – dvouřadé vačkové kladky

Klece

Ocelové klece lze použít při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky a kuličky. Mezní teploty klecí z PA66 jsou uvedeny v části *Polymerové klece*, **strana 188**.

Těsnění

Přípustné provozní teploty těsnění z nitrilkaučuku jsou –40 až +100 °C *(–40 až +210 °F)*. Krátkodobě mohou teploty dosáhnout až 120 °C *(250 °F)*.

Nejvyšší teploty se obvykle vyskytují v místě těsnicího břitu.

Maziva

Mezní teploty pro plastická maziva používaná ve vačkových kladkách SKF jsou uvedeny v **tabulce 1**, **strana 933**. Mezní teploty jiných plastických maziv SKF jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Mezní otáčky

Mezní otáčky uvedené v **tabulkové části** představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky.

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 130**.

Použití ložisek

Čepy

Čepy nebo hřídele by měly být obrobeny s tolerancí g6Ⓔ:

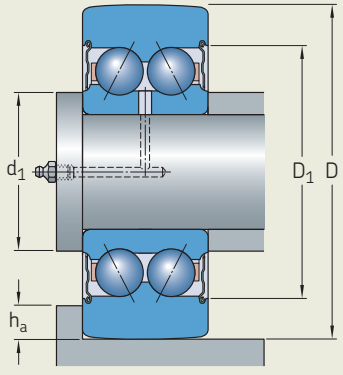
- pro běžné provozní podmínky, jako je bodové zatížení vnitřního kroužku
- pokud je požadována snadná axiální posuvnost vnitřního kroužku

Opěrné plochy

Trvale axiálně zatížené vačkové kladky by měly být podepřeny na celém čele vnitřního kroužku (**obr. 3**) a opěrná plocha by měla být dimenzována podle průměru d_1 (**tabulková část**, **strana 938**).

Obr. 3

Vačková kladka s podepřeným vnitřním kroužkem nebo přírubou



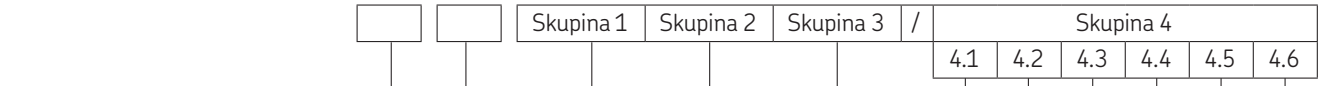
Vodicí příruby

U kolejnic nebo vaček s vodícími přírubami by doporučená výška příruby h_a (**obr. 3**) měla být:

$$h_a \leq 0{,}5\,(D - D_1)$$

Hodnoty vnějších průměrů D a D_1 jsou uvedeny v tabulkové části.

Systém označení



Přídavná označení před základním označením

Základní označení

3612.. R Jednořadá vačková kladka s nitrilkaučukovým kontaktním těsněním (NBR) na obou stranách
3057.. C Dvouřadá vačková kladka s válcovým (plochým) pojezdovým povrchem vnějšího kroužku
3058.. C Dvouřadá vačková kladka s kulovým pojezdovým povrchem vnějšího kroužku

Přídavná označení

Skupina 1: Vnitřní konstrukce

Skupina 2: Vnější konstrukce (těsnění, drážka na pojistný kroužek, atd.)

-2RS1 Kontaktní těsnění NBR na obou stranách
-2Z Kryt z ocelového plechu na obou stranách

Skupina 3: Konstrukce klece

Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování

Skupina 4.2: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod

Skupina 4.3: Sady ložisek, párované ložisko

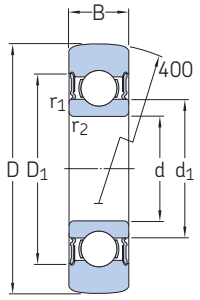
Skupina 4.4: Stabilizace

Skupina 4.5: Mazání

Skupina 4.6: Další varianty

14.1 Jednořadé vačkové kladky

D **32 – 80** mm



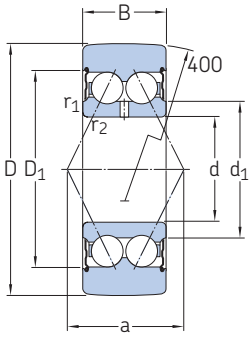
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Maximální radiální zatížení dynamické	statické	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
D	d	B	C	C_0	P_u	F_r max.	F_{0r} max.			
mm			kN		kN	kN		1/min	kg	–
32	10	9	4,68	2,04	0,085	3,45	5	12 000	0,04	▸ **361200 R**
35	12	10	6,24	2,6	0,11	3,35	4,75	11 000	0,051	▸ **361201 R**
40	15	11	7,02	3,2	0,137	5,1	7,35	9 500	0,072	▸ **361202 R**
47	17	12	8,84	4,25	0,18	8,15	11,6	8 500	0,11	▸ **361203 R**
52	20	14	11,4	5,5	0,232	7,5	10,6	7 000	0,15	▸ **361204 R**
62	25	15	13	6,8	0,29	12,9	18,6	6 300	0,24	▸ **361205 R**
72	30	16	17,4	9,5	0,4	14,6	20,8	5 300	0,34	▸ **361206 R**
80	35	17	22,1	11,8	0,5	12,9	18,3	4 500	0,42	▸ **361207 R**

▸ Oblíbená položka

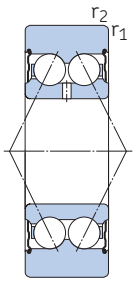
Rozměry				Výpočtový součinitel
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	f_0
mm				–
32	17	24,8	0,6	13
35	18,4	27,4	0,6	12
40	21,7	30,4	0,6	13
47	24,5	35	0,6	13
52	28,8	40,6	1	13
62	34,3	46,3	1	14
72	40,3	54,1	1	14
80	46,9	62,7	1,1	14

14.2 Dvouřadé vačkové kladky

D **32 – 80** mm



3058.. C-2Z



3057.. C-2Z

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Maximální radiální zatížení dynamické	statické	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení Vačková kladka s kulovým pojezdovým povrchem	válcový stykový povrch
D	d	B	C	C_0	P_u	F_r max.	F_{0r} max.				
mm			kN		kN	kN		1/min	kg	–	
32	10	14	6,76	3,6	0,153	4,4	6,3	11 000	0,062	▸ **305800 C-2Z**	
35	12	15,9	9,04	4,555	0,193	3,8	5,4	9 500	0,078	▸ **305801 C-2Z**	▸ **305701 C-2Z**
40	15	15,9	10,1	5,5	0,263	5,85	8,5	9 000	0,1	▸ **305802 C-2Z**	▸ **305702 C-2Z**
47	17	17,5	13	7,35	0,315	9,3	13,4	8 000	0,16	▸ **305803 C-2Z**	▸ **305703 C-2Z**
52	20	20,6	16,5	9,5	0,4	8,3	12	7 000	0,22	▸ **305804 C-2Z**	▸ **305704 C-2Z**
62	25	20,6	18,6	11,8	0,5	15,3	21,6	6 000	0,32	▸ **305805 C-2Z**	▸ **305705 C-2Z**
72	30	23,8	25,1	16,3	0,695	17	24	5 000	0,49	▸ **305806 C-2Z**	▸ **305706 C-2Z**
80	35	27	31,9	20,4	0,865	15,6	22,4	4 300	0,65	▸ **305807 C-2Z**	▸ **305707 C-2Z**

▸ Oblíbená položka

Rozměry

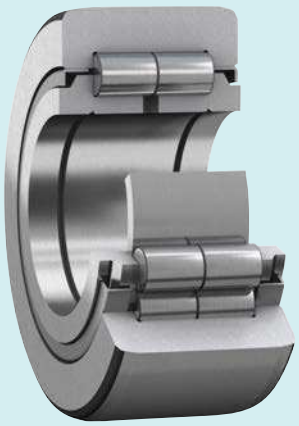
d	d_1 ≈	D_1 ≈	$r_{1,2}$ min.	a
mm				
32	15,8	25	0,6	16,5
35	17,7	27,7	0,6	19
40	20,2	30,7	0,6	21
47	23,3	35	0,6	23
52	27,7	40,9	1	28
62	32,7	45,9	1	30
72	38,7	55,2	1	36
80	45,4	63,9	1,1	42



15 Opěrné kladky







15 Opěrné kladky

Provedení a varianty **945**
Opěrné kladky bez přírubových kroužků 945
Opěrné kladky provedení (R)STO 945
Opěrné kladky provedení (R)NA 22...2RS 945
Opěrné kladky s přírubovými kroužky 946
Opěrné kladky provedení NATR a NATV 946
Opěrné kladky provedení NUTR .. A 946
Opěrné kladky provedení PWTR ...2RS 946
Opěrné kladky provedení NNTR ...2ZL 947
Klece 947

Mazání **947**
Požadavky na domazávání 947
Domazávací prvky 947

Údaje o ložisku **948**
(Rozměrové normy, profil pojezdového povrchu vnějšího kroužku, tolerance, vnitřní vůle, četnosti závad)

Zatížení **949**
(Dynamická zatížení, statická zatížení, axiální zatížení, minimalní zatížení, ekvivalentní dynamické zatížení ložiska, ekvivalentní statické zatížení ložiska)

Mezní teploty **950**

Mezní otáčky **950**

Použití ložisek **950**
Čepy 950
Opěrné plochy 951
Axiální mezera 951

Montáž **951**

Systém označení **952**

Tabulková část
15.1 Opěrné kladky bez přírubových kroužků, s vnitřním kroužkem 954
15.2 Opěrné kladky s přírubovými kroužky, s vnitřním kroužkem 956

15 Opěrné kladky

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Těsnění, montáž a demontáž 193

Opěrné kladky SKF (třmenové pojezdové kladky založené na ložiscích s čárovým stykem) jsou určeny pro všechny typy drah. Používají se u vačkových pohonů, dopravníkových systémů atd.

Opěrné kladky SKF konstrukčně vycházejí z jehlových nebo válečkových ložisek.

SKF je dodává připravené k okamžité montáži. S ohledem na požadavky různých aplikací jsou k dispozici v několika provedeních a variantách (**obr. 1**):

- s klecí nebo bez klece
- s přírubovými kroužky nebo bez přírubových kroužků
- s vnitřním kroužkem nebo bez vnitřního kroužku
- s těsněními nebo bez těsnění (utěsněné nebo nezakryté)
- s různými pojezdovými povrchy vnějšího kroužku:
  - kulový (standardní)
  - válcový (plochý)

Vlastnosti opěrných kladek

- **Vysoká radiální únosnost**
  Silnostěnný vnější kroužek umožňuje přenášet vysoká radiální zatížení a současně omezuje deformace a ohybová napětí.

- **Dlouhá životnost**
  Kulový pojezdový povrch vnějšího kroužku je vhodný pro aplikace, kde může docházet k naklápění vnějšího kroužku vzhledem k dráze nebo kde je třeba minimalizovat hranová napětí.

Obr. 1

Opěrné kladky



- založené na jehlových ložiscích
- s klecí
- s přírubovými kroužky
- s vnitřním kroužkem



- založená na válečkových ložiscích
- bez klece
- s přírubovými kroužky
- s vnitřním kroužkem



- založené na jehlových ložiscích
- s klecí
- bez příložnbých kroužků
- bez vnitřního kroužku

Provedení a varianty

Opěrné kladky SKF jsou k dispozici s přírubovými kroužky nebo bez nich (**obr. 2**). Standardně mají silnostěnný vnější kroužek s kulovým pojezdovým povrchem. Také jsou k dispozici opěrné kladky s válcovým (plochým) pojezdovým povrchem (přídavné označení X).

Opěrné kladky bez přírubových kroužků vyžadují k axiálnímu vedení vnějšího kroužku a klece související díly.

Opěrné kladky s přírubovými kroužky nevyžadují k axiálnímu vedení vnějšího kroužku a klece související díly (**obr. 3**). Axiální zatížení vznikající odchylkou hřídelů od vodorovné polohy nebo jejich nesprávným ustavením jsou přenášeny přírubovými kroužky.

Opěrné kladky bez přírubových kroužků

- vyžadují k axiálnímu vedení vnějšího kroužku a klece související díly
- vycházejí konstrukčně z jehlových ložisek
- jsou k dispozici:
  - s vnitřním kroužkem, který je mírně širší než vnější kroužek, aby se zabránilo axiálnímu sevření vnějšího kroužku
  - bez vnitřního kroužku (přídavné označení R před základním označením) pro uložení, u kterých lze čep nebo hřídel kalit a brousit

  Tyto opěrné kladky nejsou v tomto katalogu uvedeny, naleznete je však online na adrese skf.com/go/17000-15-3.

Opěrné kladky provedení (R)STO

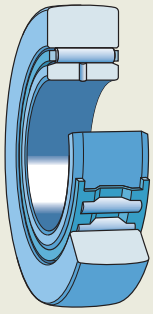
- jsou k dispozici **(obr. 4)**:
  - s vnitřním kroužkem umožňujícím oddělenou montáž od vnějšího kroužku a klece s valivými tělesy, které je třeba vždy udržovat společně tak, jak byly dodány
  - bez vnitřního kroužku (přídavné označení R před základním označením)
  - pouze nezakryté (bez těsnění)

Opěrné kladky provedení (R)NA 22...2RS

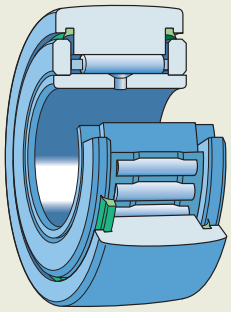
- jsou k dispozici **(obr. 5)**:
  - s vnitřním kroužkem, který lze montovat odděleně od vnějšího kroužku a klece s valivými tělesy
  - bez vnitřního kroužku (přídavné označení R před základním označením)
  - naplněné plastickým mazivem a zakryté na obou stranách kontaktním těsněním z nitrilkaučuku (NBR) vyztuženého ocelovým plechem

Obr. 2

Opěrné kladky



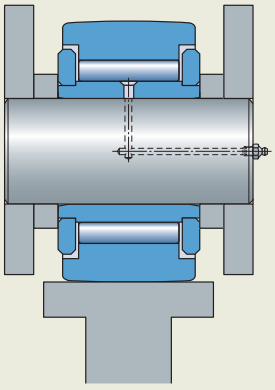
bez příložnbých kroužků



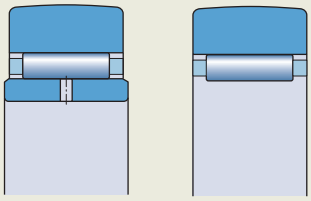
s přírubovými kroužky

Obr. 3

Použití opěrných kladek s přírubovými kroužky

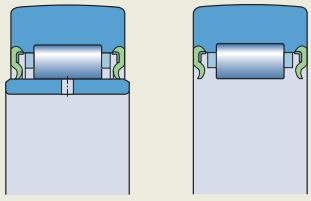


Obr. 4



STO RSTO

Obr. 5



NA 22...2RS RNA 22...2RS

- mají klec s jehlami axiálně vedenou mezi dvěma vodicími přírubami vnějšího kroužku, která spolu s vnějším kroužkem tvoří nerozebíratelnou jednotku

Opěrné kladky s přírubovými kroužky

- nevyžadují k axiálnímu vedení vnějšího kroužku a klece související díly (**obr. 3**, **strana 945**)
- jsou nerozebíratelné jednotky
- mají různá provedení přírub:
  - nalisované přírubové kroužky (provedení NATR a NATV)
  - volné přírubové kroužky (provedení NUTR, PWTR a NNTR)
- přenášejí axiální zatížení, která mohou vzniknout v důsledku zkosení či naklopení

Opěrné kladky provedení NATR a NATV

- využívají následující konstrukce (**obr. 6**):
  - klec s jehlami (provedení NATR)
  - plný počet jehel (provedení NATV)
- mají vnější kroužek axiálně vedený nalisovanými přírubovými kroužky vytvářejícími štěrbinové těsnění
- jsou rovněž k dispozici s axiálním kluzným kroužkem na obou stranách (přídavná označení PPA, **obr. 7**, a PPXA):
  - vyrobený z PA66
  - vytváří úzká labyrintová těsnění s vnějším kroužkem v radiálním směru, která brání průniku hrubých nečistot
  - slouží jako kontaktní těsnění v axiálním směru, které spolehlivě zadržuje plastické mazivo v ložisku
  - zajišťuje lepší mazací podmínky v ložisku, udržuje tření a třecí teplo na nízké úrovni a prodlužuje životnost plastického maziva

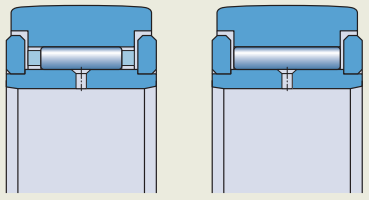
Opěrné kladky provedení NUTR .. A

- konstrukčně vycházejí z dvouřadých válečkových ložisek s plným počtem valivých těles bez integrované příruby mezi dvěma sadami válečků (**obr. 8**)
- mají vnější kroužek se dvěma integrovanými přírubami, které zajišťují axiální vedení sad valivých těles
- mají vnitřní kroužek se dvěma volnými přírubovými kroužky, které zajišťují axiální vedení vnějšího kroužku prostřednictvím sad valivých těles
- mají úhlový kroužek z ocelového plechu vlisovaný do osazení vnějšího kroužku na obou stranách:
  - vytváří účinné labyrintové těsnění
  - přesahuje přes přírubové kroužky, a proto je kladka nerozebiratelná
- mohou přenášet relativně velká axiální zatížení, která mohou vzniknout v důsledku zešikmení či naklopení
- mohou být dodány se zesíleným vnějším kroužkem pro přenášení velkých špičkových zatížení (např. NUTR 50 A → NUTR 50110 A)

Opěrné kladky provedení PWTR ...2RS

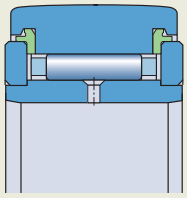
- konstrukčně vycházejí z dvouřadých válečkových ložisek s plným počtem valivých těles (**obr. 9**)
- mají vnější kroužek se třemi integrovanými přírubami, které zajišťují axiální vedení sad valivých těles
- mají vnitřní kroužek se dvěma volnými přírubovými kroužky, které zajišťují axiální vedení vnějšího kroužku prostřednictvím sad valivých těles
- mají relativně velké množství plastického maziva mezi dvěma sadami valivých těles
- jsou na obou stranách vybaveny kontaktním těsněním z nitrilkaučuku (NBR) integrovaným s úhlovým kroužkem z ocelového plechu vlisovaným do osazení vnějšího kroužku:
  - působí tlakem proti přírubovým kroužkům
  - přesahuje přes přírubové kroužky, a proto je kladka nerozebiratelná
- mohou přenášet relativně velká axiální zatížení, která mohou vzniknout v důsledku zešikmení či naklopení
- mohou být dodány se zesíleným vnějším kroužkem pro přenášení velkých špičkových zatížení (např. PWTR 50.2RS → PWTR 50110.2RS)

Obr. 6



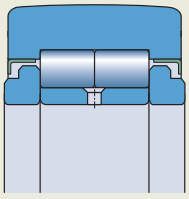
NATR NATV

Obr. 7



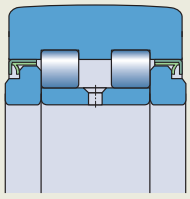
NATR .. PPA

Obr. 8



NUTR .. A

Obr. 9



PWTR ...2RS

Opěrné kladky provedení NNTR ...2ZL

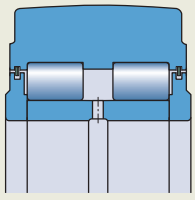
- konstrukčně vycházejí z dvouřadých válečkových ložisek s plným počtem valivých těles (**obr. 10**)
- mají vnější kroužek se třemi integrovanými přírubami, které zajišťují axiální vedení sad valivých těles
- mají vnitřní kroužek se dvěma volnými přírubovými kroužky, které zajišťují axiální vedení vnějšího kroužku prostřednictvím sad valivých těles
- mají relativně velké množství plastického maziva mezi dvěma sadami valivých těles
- jsou na obou stranách vybaveny lamelovým těsněním vloženým do zápichů v osazení přírubových kroužků a do vnějšího kroužku, a proto je kladka nerozebíratelná
- mohou přenášet velmi velká radiální zatížení a relativně velká axiální zatížení, která mohou vzniknout v důsledku zkosení či naklopení

Klece

Opěrné kladky SKF, které nevyužívají plný počet valivých těles, jsou vybaveny jednou z klecí uvedených v **tabulce 1**. Standardní klec není identifikována v označení ložiska.

Některá maziva mohou mít při vysokých teplotách nepříznivý vliv na polyamidové klece. Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

Obr. 10



NNTR ...2ZL

Mazání

Opěrné kladky SKF jsou dodávány naplněné plastickým mazivem (**tabulka 1**, **strana 933**).

Opěrné kladky provedení (R)STO mohou být mazány olejem nebo plastickým mazivem. Pokud se používá olej, SKF doporučuje před uvedením kladky do provozu důkladné vymytí původní náplně plastického maziva z ložiska.

Obecné informace jsou uvedeny v části *Mazání*, **strana 109**.

Požadavky na domazávání

Opěrné kladky:

- je třeba pro dosažení maximální provozní trvanlivosti pravidelně domazávat, a to i tehdy, když si počáteční náplň plastického maziva stále udržuje plné mazací schopnosti
- v aplikacích s malými zatíženími, relativně nízkými otáčkami a v čistém prostředí mohou být provozovány po dlouhou dobu než je nutné domazání
- provozované ve znečištěných a vlhkých prostředích, při vysokých otáčkách nebo teplotách přesahujících 70 °C *(160 °F)* vyžadují častější domazávání
- bez klece (s plným počtem valivých těles) vyžadují častější domazávání

Domazávací prvky

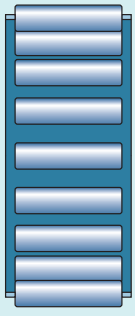
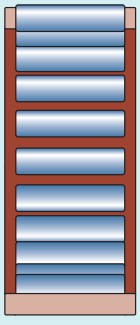
Vnitřní kroužky opěrných kladek SKF jsou vybaveny jedním mazacím otvorem, s následujícími výjimkami:

- provedení NNTR s průměrem díry d ≤ 90 mm → tři mazací otvory
- provedení NNTR s průměrem díry d ≥ 100 mm → šest mazacích otvorů

Ložiska lze snadno domazávat, pokud je čep vybaven vhodnými kanálky.

Tabulka 1

Klece opěrných kladek

		
Typ klece	Okénkový typ, vedení závisí na velikosti a provedení	Okénkový typ, vedený vnější oběžnou dráhou
Materiál	Ocelový plech	PA66, zesílený skelnými vlákny
Přídavné označení	–	TN

Údaje o ložisku

Rozměrové normy	• **Provedení (R)NA 22** ISO 15, rozměrová řada 22, s výjimkou šířky vnějšího kroužku • **Provedení NATR, NATV, NUTR .. A, PWTR** ISO 7063 a norma ANSI/ABMA 18.1 (je-li standardizováno) • **Provedení (R)STO** Nestandardizováno
Profil stykového povrchu vnějšího kroužku	• **Provedení (R)STO, (R)NA 22, NATR, NATV** Poloměr = 500 mm • **Provedení NNTR** D ≤ 260 mm → Poloměr = 10 000 mm D ≥ 290 mm → Poloměr = 15 000 mm • **Provedení NATR .. PPA, NATV .. PPA, NUTR .. A, PWTR** Vylepšený zaoblený profil pro lepší rozdělení zatížení, vyšší tuhost a menší opotřebení
Tolerance	Normální, s výjimkou: • průměr kulového pojezdového povrchu: – provedení NNTR → h10 – jiná provedení → 0/–0,05 mm • šířka B: – provedení NNTR → 0/–0,5 mm – provedení NATR, NATV, NUTR .. A, PWTR → h12 • vnitřní průměr F_w: – provedení RSTO, RNA 22 → F6
Další informace → **strana 35**	Hodnoty třídy Normální tolerance: ISO 492 (**tabulka 2**, **strana 38**) Hodnoty stupňů přesnosti podle ISO: h10, h12 a F6 (**tabulka 2**, **strana 950**)
Vnitřní vůle	• **provedení STO a NA 22** Normální • **Jiná provedení** Mezi C2 a Normální
Další informace → **strana 182**	Hodnoty: ISO 5753-1 (**tabulka 11**, **strana 603**) Hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.
Frekvence závady (vibrace)	→ skf.com/bearingcalculator

Zatížení

Dynamická zatížení	Protože pojezdové kladky nejsou podepřeny v tělese, vnější kroužky se deformují, což má za následek změnu rozložení zatížení a vznik ohybových napětí ve vnějším kroužku. Základní únosnosti uvedené v **tabulkové části**, **strana 954**, berou v úvahu změnu rozložení zatížení, přičemž maximální radiální zatížení $F_{r\,max}$ (**tabulková část**) jsou založena na ohybových napětích.
Statická zatížení	Přípustné statické zatížení pojezdové kladky určuje menší z hodnot $F_{0r\,max}$ a C_0 (**tabulková část**). Jsou-li požadavky na plynulý chod nižší než normální, může statické zatížení překročit C_0, ale nikdy by nemělo překročit maximální přípustné statické radiální zatížení $F_{0r\,max}$.
Axiální zatížení	Opěrné kladky jsou určeny pro radiální zatížení. Opěrné kladky s přírubovými kroužky mohou však obecně přenášet axiální zatížení, která mohou vzniknout v důsledku zkosení či naklopení. Velikost přípustného zatížení závisí na vnitřní konstrukci.
Minimální zatížení Další informace → **strana 106**	$F_{rm} = 0{,}0167\ C_0$
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska Další informace → **strana 91**	$P = F_r$
Ekvivalentní statické zatížení ložiska Další informace → **strana 105**	$P_0 = F_r$

Symboly

C_0	základní statická únosnost [kN] (**tabulková část**, **strana 954**)
F_r	radiální zatížení [kN]
$F_{r\,max}$	maximální přípustné dynamické radiální zatížení [kN] (**tabulková část**)
$F_{0r\,max}$	maximální přípustné statické radiální zatížení [kN] (**tabulková část**)
F_{rm}	minimální radiální zatížení [kN]
P	ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
P_0	ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota pro opěrné kladky může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a valivých těles
- klecí
- těsněními
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky a válečky

Opěrné kladky SKF jsou tepelně stabilizovány až do min. 140 °C *(280 °F)*.

Klece

Ocelové klece lze použít při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky a valivá tělesa. Mezní teploty klecí z PA66 jsou uvedeny v části *Polymerové klece*, **strana 188**.

Těsnění

Přípustná provozní teplota těsnění závisí na jejich materiálu:

- NBR: –40 až +100 °C *(–40 až +210 °F)*
  Krátkodobě mohou teploty dosáhnout až 120 °C *(250 °F)*.
- Kluzné kroužky PA66: –30 až +100 °C *(–20 až +210 °F)*

Nejvyšší teploty se obvykle vyskytují v místě těsnicího břitu.

Maziva

Mezní teploty pro plastická maziva používaná v opěrných kladkách SKF jsou uvedeny v **tabulce 1**, **strana 947**. Mezní teploty jiných plastických maziv SKF jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Mezní otáčky

Mezní otáčky uvedené v **tabulkové části** představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky.

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 130**.

Použití ložisek

Čepy

Obecné informace jsou uvedeny v části *Kontaktní plochy ložiska*, **strana 139**.

Pro opěrné kladky s vnitřním kroužkem by čep nebo hřídel měl být obroben se stupněm přesnosti g6Ⓔ za následujících podmínek:

- bodové zatížení vnitřního kroužku
- pokud je požadována snadná axiální posuvnost vnitřního kroužku

Tabulka 2

Tolerance ISO

Jmenovitý rozměr		h7Ⓔ Úchylky		h9Ⓔ Úchylky		h10Ⓔ Úchylky		h12Ⓔ Úchylky		F6Ⓔ Úchylky	
>	≤	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		µm		µm		µm		µm		µm	
3	**6**	0	–12	–	–	–	–	–	–	–	–
6	**10**	0	–15	0	–36	–	–	–	–	+22	+13
10	**18**	0	–18	0	–43	–	–	0	–180	+27	+16
18	**30**	0	–21	0	–52	–	–	0	–210	+33	+20
30	**50**	–	–	0	–62	–	–	0	–250	+41	+25
50	**80**	–	–	–	–	–	–	–	–	+49	+30
120	**180**	–	–	–	–	0	–160	–	–	–	–
180	**250**	–	–	–	–	0	–185	–	–	–	–
250	**315**	–	–	–	–	0	–210	–	–	–	–

Pro plné využití únosnosti opěrných kladek bez vnitřního kroužku by čep či hřídel měl splňovat následující podmínky:

- obrobení se stupněm přesnosti k5Ⓔ
- obrobení s kvalitou povrchu podobnou oběžné dráze ložiska
- stejná tvrdost jako oběžná dráha ložiska

Další informace o oběžných drahách na hřídelích naleznete v části *Oběžné dráhy na hřídelích a v tělesech*, **strana 179**.

Opěrné plochy

Opěrné plochy vnějšího kroužku opěrných kladek bez přírubových kroužků:

- zajišťují vedení vnějšího kroužku a klece během provozu
- musí být jemně soustružené
- musí být zbavené otřepů a čisté
- měly by sahat alespoň do poloviny čela vnějšího kroužku (**obr. 11**), pokud jsou nekalené – kalené plochy mohou být menší

Opěrné kladky s přírubovými kroužky, které mají přenášet velká zatížení, by měly být axiálně podepřeny:

- na celých čelech přírubových kroužků (**obr. 12**)
- podle průměru d_1 (**tabulková část**, **strana 956**)

Axiální mezera

Následující opěrné kladky musí být zajištěny bez axiální mezery:

- opěrné kladky bez přírubových kroužků, s vnitřním kroužkem (**obr. 11**)
- opěrné kladky s přírubovými kroužky (**obr. 12**)

Opěrné kladky bez vnitřního kroužku musí mít mezi vnějším kroužkem a opěrnými plochami axiální mezeru ≥ 0,2 mm (**obr. 13**).

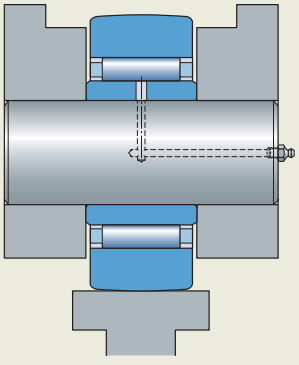
Montáž

SKF doporučuje umístění mazacího otvoru v nezatížené oblasti vnitřního kroužku. Toto doporučení se netýká opěrných kladek v provedení PWTR a NNTR, které mají mazací otvory v prázdném prostoru mezi oběma sadami valivých těles.

Při oddělené montáži sestavy vnějšího kroužku a vnitřního kroužku je třeba postupovat opatrně, aby nedošlo k poškození těsnicích břitů.

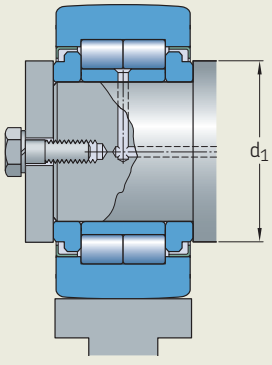
Obr. 11

Opěrná kladka bez přírubových kroužků – provedení vodicí plochy



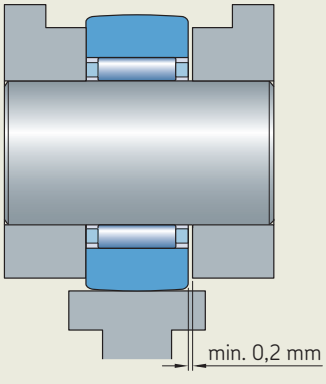
Obr. 12

Opěrná kladka s přírubovými kroužky – provedení opěrné plochy



Obr. 13

Opěrná kladka bez vnitřního kroužku – axiální mezera



Systém označení



Přídavná označení před základním označením

R Opěrná kladka bez vnitřního kroužku

Základní označení

NA 22 Opěrná kladka bez přírubového kroužku, vybavená klecí s jehlami
STO Opěrná kladka bez přírubového kroužku, vybavená klecí s jehlami
NATR Opěrná kladka se dvěma nalisovanými přírubovými kroužky, vybavená klecí s jehlami
NATV Opěrná kladka se dvěma nalisovanými přírubovými kroužky, vybavená plným počtem jehel
NUTR Opěrná kladka vycházející z dvouřadého válečkového ložiska s plným počtem valivých těles se dvěma integrovanými vnějšími přírubovými kroužky a volným přírubovými kroužkem na obou stranách vnitřního kroužku
NNTR Opěrná kladka vycházející z dvouřadého válečkového ložiska s plným počtem valivých těles se třemi integrovanými vnějšími přírubovými kroužky a volným přírubovými kroužkem na obou stranách vnitřního kroužku
PWTR Opěrná kladka vycházející z dvouřadého válečkového ložiska s plným počtem valivých těles se třemi integrovanými vnějšími přírubovými kroužky a volným přírubovými kroužkem na obou stranách vnitřního kroužku

Přídavná označení

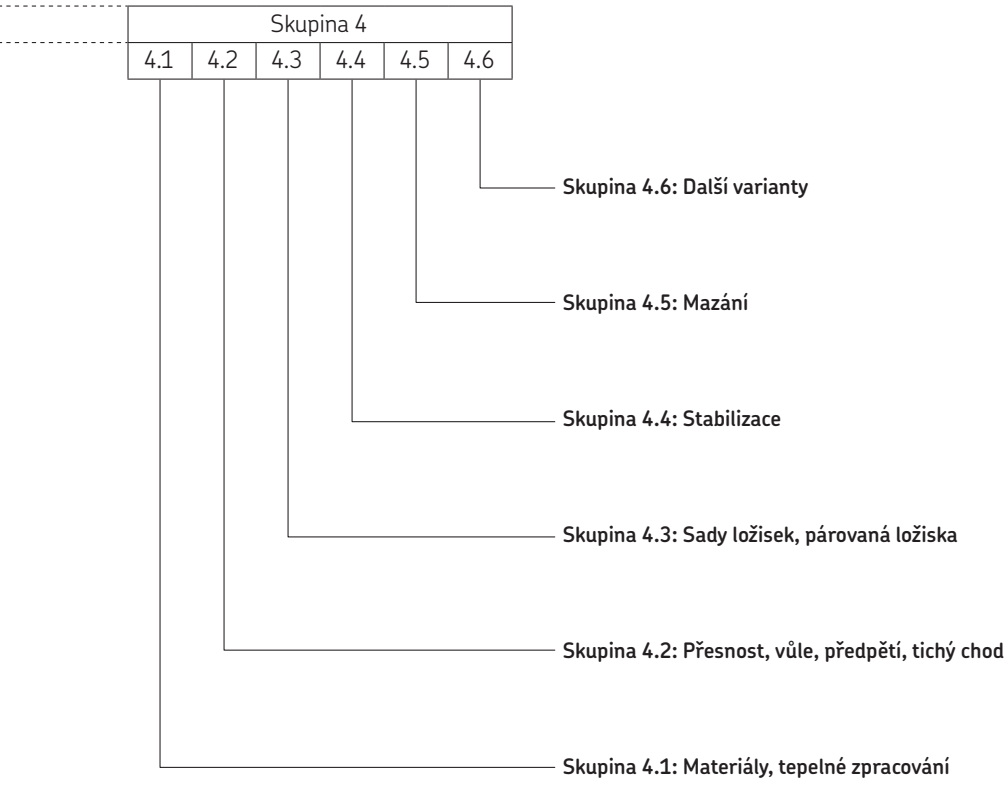
Skupina 1: Vnitřní konstrukce

Skupina 2: Vnější konstrukce (těsnění, drážka na pojistný kroužek, atd.)

.2RS Kontaktní těsnění NBR na obou stranách
.2ZL Lamelové těsnění na obou stranách
A Vylepšený zaoblený profil pojezdového povrchu vnějšího kroužku (provedení NUTR)
PPA Axiální kluzný a těsnicí kroužek z materiálu PA66 na obou stranách. Vylepšený zaoblený profil pojezdového povrchu vnějšího kroužku
PPXA Axiální kluzný a těsnicí kroužek z materiálu PA66 na obou stranách. Válcový (plochý) profil stykového povrchu vnějšího kroužku
X Válcový (plochý) profil stykového povrchu vnějšího kroužku

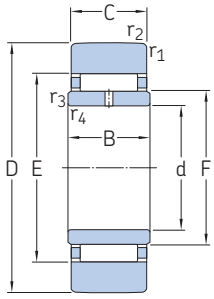
Skupina 3: Konstrukce klece

TN Klec z PA66 zesíleného skelnými vlákny

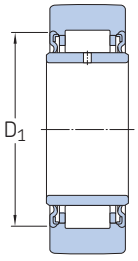

Skupina 4
4.1
4.2
4.3
4.4
4.5
4.6
Skupina 4.6: Další varianty
Skupina 4.5: Mazání
Skupina 4.4: Stabilizace
Skupina 4.3: Sady ložisek, párovaná ložiska
Skupina 4.2: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod
Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování

15.1 Opěrné kladky bez přírubových kroužků, s vnitřním kroužkem

D **19 – 90** mm



ST0



NA 22...2RS

Základní rozměry				Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Maximální radiální zatížení dynamické	statické	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
D	d	C	B	C	C_0	P_u	F_r max.	F_{0r} max.			
mm				kN		kN	kN		1/min	kg	–
19	6	9,8	10	3,74	4,5	0,5	4,25	6,1	7 000	0,017	▸ **ST0 6 TN**
	6	11,8	12	4,02	3,65	0,425	2,55	3,6	7 000	0,022	**NA 22/6.2RS**
24	8	9,8	10	4,13	5,4	0,6	7,5	10,8	7 000	0,026	**ST0 8 TN**
	8	11,8	12	4,68	4,55	0,54	5,3	7,5	6 700	0,034	▸ **NA 22/8.2RS**
30	10	11,8	12	8,25	8,8	1,04	8,5	12,2	6 000	0,049	▸ **ST0 10**
	10	13,8	14	6,6	7,5	0,88	12	17,3	6 300	0,06	▸ **NA 2200.2RS**
32	12	11,8	12	8,8	9,8	1,18	8,3	12	5 600	0,057	▸ **ST0 12**
	12	13,8	14	7,04	8,5	1	11,6	16,6	6 000	0,067	▸ **NA 2201.2RS**
35	15	11,8	12	9,13	10,6	1,27	7,1	10	5 000	0,063	**ST0 15**
	15	13,8	14	7,48	9,3	1,12	9,5	13,7	5 000	0,075	▸ **NA 2202.2RS**
40	17	15,8	16	9,52	13,2	1,6	15,3	22	4 500	0,11	▸ **NA 2203.2RS**
	17	15,8	16	14,2	17,6	2,08	12	17,3	4 500	0,11	**ST0 17**
47	20	15,8	16	16,1	21,2	2,5	18,6	26,5	4 000	0,15	**ST0 20**
	20	17,8	18	16,1	18	2,16	17,6	25,5	4 000	0,18	▸ **NA 2204.2RS**
52	25	15,8	16	16,5	22,8	2,7	18	26	3 400	0,18	**ST0 25**
	25	17,8	18	16,8	20	2,4	17,3	24,5	3 400	0,21	▸ **NA 2205.2RS**
62	30	19,8	20	17,9	25,5	3,05	28,5	40,5	2 800	0,32	**NA 2206.2RS**
	30	19,8	20	22,9	34,5	4,25	23,6	33,5	2 600	0,31	**ST0 30**
72	35	19,8	20	24,6	39	4,8	36	51	2 200	0,44	**ST0 35**
	35	22,7	23	22,4	35,5	4,3	38	54	2 200	0,51	**NA 2207.2RS**
80	40	19,8	20	23,8	39	4,75	34,5	49	1 900	0,53	**ST0 40**
	40	22,7	23	27,5	40,5	5	35,5	51	1 900	0,63	▸ **NA 2208.2RS**
90	50	22,7	23	28,1	43	5,3	34,5	50	1 600	0,69	**NA 2210.2RS**

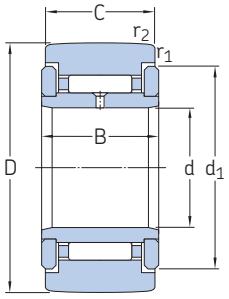
▸ Oblíbená položka

Rozměry

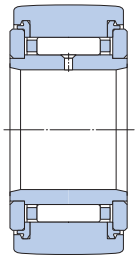
D	D_1	E	F	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.
mm					
19	–	13	10	0,3	0,3
	16	–	10	0,3	0,3
24	–	15	12	0,3	0,3
	18	–	12	0,3	0,3
30	–	20	14	0,3	0,3
	20	–	14	0,6	0,3
32	–	22	16	0,3	0,3
	22	–	16	0,6	0,3
35	–	26	20	0,3	0,3
	26	–	20	0,6	0,3
40	28	–	22	1	0,3
	–	29	22	0,3	0,3
47	–	32	25	0,3	0,3
	33	–	25	1	0,3
52	–	37	30	0,3	0,3
	38	–	30	1	0,3
62	43	–	35	1	0,3
	–	46	38	0,6	0,6
72	–	50	42	0,6	0,6
	50	–	42	1,1	0,6
80	–	58	50	1	1
	57	–	48	1,1	0,6
90	68	–	58	1,1	0,6

15.2 Opěrné kladky s přírubovými kroužky, s vnitřním kroužkem

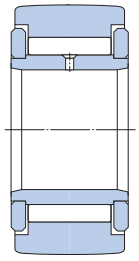
D **16 – 40** mm



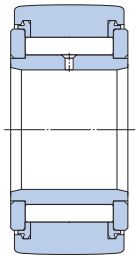
NATR



NATR .. PPA



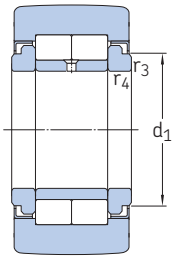
NATV



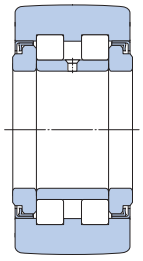
NATV .. PPA

Základní rozměry				Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Maximální radiální zatížení dynamické	statické	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
D	d	C	B	C	C_0	P_u	F_r max.	F_{0r} max.			
mm				kN		kN	kN		1/min	kg	–
16	5	11	12	3,14	3,2	0,345	2,9	4,15	6 000	0,014	**NATR 5**
	5	11	12	3,14	3,2	0,345	2,9	4,15	6 000	0,014	▸ **NATR 5 PPA**
	5	11	12	4,73	6,55	0,72	4,05	5,7	4 300	0,015	**NATV 5**
	5	11	12	4,73	6,55	0,72	4,05	5,7	4 300	0,015	▸ **NATV 5 PPA**
19	6	11	12	3,47	3,8	0,415	3,8	5,5	5 600	0,02	▸ **NATR 6**
	6	11	12	3,47	3,8	0,415	3,8	5,5	5 600	0,019	▸ **NATR 6 PPA**
	6	11	12	5,28	8	0,88	5,1	7,35	4 000	0,021	**NATV 6**
	6	11	12	5,28	8	0,88	5,1	7,35	4 000	0,021	▸ **NATV 6 PPA**
24	8	14	15	5,28	6,1	0,695	5,2	7,35	5 000	0,038	▸ **NATR 8 PPA**
	8	14	15	7,48	11,4	1,32	7,35	10,4	3 600	0,042	**NATV 8**
	8	14	15	7,48	11,4	1,32	7,35	10,4	3 600	0,041	▸ **NATV 8 PPA**
30	10	14	15	6,44	8	0,88	7,8	11,2	4 800	0,064	▸ **NATR 10**
	10	14	15	6,44	8	0,88	7,8	11,2	4 800	0,061	▸ **NATR 10 PPA**
	10	14	15	8,97	14,6	1,66	11	15,6	3 200	0,065	**NATV 10**
	10	14	15	8,97	14,6	1,66	11	15,6	3 200	0,064	▸ **NATV 10 PPA**
32	12	14	15	6,6	8,5	0,95	7,65	10,8	4 500	0,071	**NATR 12**
	12	14	15	6,6	8,5	0,95	7,65	10,8	4 500	0,066	▸ **NATR 12 PPA**
	12	14	15	9,35	15,3	1,76	10,6	15	3 000	0,072	▸ **NATV 12**
	12	14	15	9,35	15,3	1,76	10,6	15	3 000	0,069	▸ **NATV 12 PPA**
35	15	18	19	9,52	13,7	1,56	11,4	16,3	4 000	0,1	▸ **NATR 15**
	15	18	19	9,52	13,7	1,56	11,4	16,3	4 000	0,095	▸ **NATR 15 PPA**
	15	18	19	12,3	23,2	2,7	14,6	20,8	2 600	0,11	**NATV 15**
	15	18	19	12,3	23,2	2,7	14,6	20,8	2 600	0,1	▸ **NATV 15 PPA**
	15	18	19	16,8	17,6	2	8,65	12,2	5 000	0,099	▸ **NUTR 15 A**
	15	18	19	11,9	11,4	1,2	8,65	12,5	5 000	0,099	▸ **PWTR 15.2RS**
40	17	20	21	10,5	14,6	1,73	12,5	18	3 400	0,14	▸ **NATR 17**
	17	20	21	10,5	14,6	1,73	12,5	18	3 400	0,14	▸ **NATR 17 PPA**
	17	20	21	14,2	26,5	3,1	17	24,5	2 200	0,15	**NATV 17**
	17	20	21	14,2	26,5	3,1	17	24,5	2 200	0,15	▸ **NATV 17 PPA**
	17	20	21	19	22	2,5	14	20	4 500	0,15	▸ **NUTR 17 A**
	17	20	21	13,8	14,3	1,5	13,7	19,6	4 500	0,15	▸ **PWTR 17.2RS**

▸ Oblíbená položka



NUTR .. A



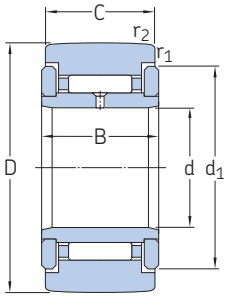
PWTR ...2RS

Rozměry

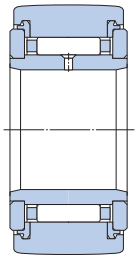
D	d_1	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.
mm			
16	12,5	0,15	–
	12,5	0,15	–
	12,5	0,15	–
	12,5	0,15	–
19	15	0,15	–
	15	0,15	–
	15	0,15	–
	15	0,15	–
24	19	0,3	–
	19	0,3	–
	19	0,3	–
30	23	0,6	–
	23	0,6	–
	23	0,6	–
	23	0,6	–
32	25	0,6	–
	25	0,6	–
	25	0,6	–
	25	0,6	–
35	27,6	0,6	–
	27,6	0,6	–
	27,6	0,6	–
	27,6	0,6	–
	20	0,6	0,3
	20	0,6	0,3
40	31,5	1	–
	31,5	1	–
	31,5	1	–
	31,5	1	–
	22	1	0,5
	22	1	0,5

15.2 Opěrné kladky s přírubovými kroužky, s vnitřním kroužkem

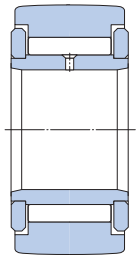
D **42 – 72** mm



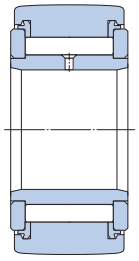
NATR



NATR .. PPA



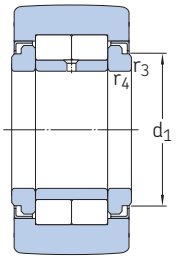
NATV



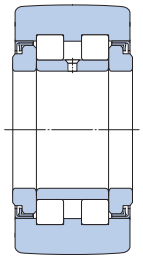
NATV .. PPA

Základní rozměry				Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Maximální radiální zatížení dynamické	statické	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
D	d	C	B	C	C_0	P_u	F_r max.	F_{0r} max.			
mm				kN		kN	kN		1/min	kg	–
42	15	18	19	20,1	23,2	2,65	21,6	31	5 000	0,16	▸ **NUTR 1542 A**
	15	18	19	14,2	15	1,6	22	31,5	5 000	0,16	**PWTR 1542.2RS**
47	17	20	21	22	27	3,05	30	43	4 500	0,22	▸ **NUTR 1747 A**
	17	20	21	15,7	17,6	1,86	30	42,5	4 500	0,22	**PWTR 1747.2RS**
	20	24	25	14,7	24,5	2,9	23,6	33,5	3 000	0,25	▸ **NATR 20**
	20	24	25	14,7	24,5	2,9	23,6	33,5	3 000	0,24	▸ **NATR 20 PPA**
	20	24	25	19,4	41,5	5	30,5	43	1 900	0,25	**NATV 20**
	20	24	25	19,4	41,5	5	30,5	43	1 900	0,25	▸ **NATV 20 PPA**
	20	24	25	28,6	33,5	3,9	17,6	25	3 800	0,25	▸ **NUTR 20 A**
	20	24	25	22,9	24,5	2,8	18,3	26	3 800	0,25	**PWTR 20.2RS**
52	20	24	25	31,9	39	4,55	30	42,5	3 800	0,32	▸ **NUTR 2052 A**
	20	24	25	25,5	29	3,35	30,5	44	3 800	0,32	▸ **PWTR 2052.2RS**
	25	24	25	14,7	25,5	3,1	21,6	31	2 400	0,28	▸ **NATR 25**
	25	24	25	14,7	25,5	3,1	21,6	31	2 400	0,27	▸ **NATR 25 PPA**
	25	24	25	19,8	44	5,3	28,5	40,5	1 600	0,29	**NATV 25**
	25	24	25	19,8	44	5,3	28,5	40,5	1 600	0,28	▸ **NATV 25 PPA**
	25	24	25	29,7	36	4,25	18	25,5	3 200	0,28	▸ **NUTR 25 A**
	25	24	25	23,8	26,5	3,05	18,6	26,5	3 200	0,28	▸ **PWTR 25.2RS**
62	25	24	25	35,8	48	5,6	44	63	3 200	0,45	▸ **NUTR 2562 A**
	25	24	25	29,2	36	4,05	45	64	3 200	0,45	**PWTR 2562.2RS**
	30	28	29	22,9	37,5	4,55	26,5	38	1 800	0,47	▸ **NATR 30**
	30	28	29	22,9	37,5	4,55	26,5	38	1 800	0,44	▸ **NATR 30 PPA**
	30	28	29	29,2	62	7,65	34,5	49	1 400	0,48	**NATV 30**
	30	28	29	29,2	62	7,65	34,5	49	1 400	0,47	▸ **NATV 30 PPA**
	30	28	29	41,3	47,5	5,85	24	34,5	2 600	0,47	▸ **NUTR 30 A**
	30	28	29	31,9	32,5	4,05	20,4	29	2 600	0,47	**PWTR 30.2RS**
72	30	28	29	48,4	61	7,5	53	76,5	2 600	0,7	▸ **NUTR 3072 A**
	30	28	29	39,6	45	5,6	47,5	68	2 000	0,7	**PWTR 3072.2RS**
	35	28	29	24,6	43	5,3	33,5	48	1 600	0,55	▸ **NATR 35 PPA**
	35	28	29	31,9	72	8,8	43	62	1 100	0,63	▸ **NATV 35 PPA**
	35	28	29	45,7	57	6,95	33,5	47,5	2 000	0,63	▸ **NUTR 35 A**
	35	28	29	35,8	40,5	5	28	40	2 000	0,63	**PWTR 35.2RS**

▸ Oblíbená položka



NUTR .. A



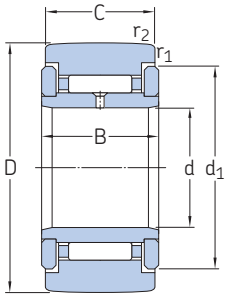
PWTR ...2RS

Rozměry

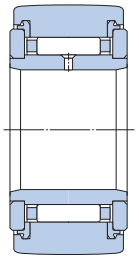
D	d_1	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.
mm			
42	20	0,6	0,3
	20	0,6	0,3
47	22	1	0,5
	22	1	0,5
	36,5	1	–
	36,5	1	–
	36,5	1	–
	36,5	1	–
	27	1	0,5
	27	1	0,5
52	27	1	0,5
	27	1	0,5
	41,5	1	–
	41,5	1	–
	41,5	1	–
	41,5	1	–
	31	1	0,5
	31	1	0,5
62	31	1	0,5
	31	1	0,5
	51	1	–
	51	1	–
	51	1	–
	51	1	–
	38	1	0,5
	38	1	0,5
72	38	1	0,5
	38	1	0,5
	58	1,1	–
	58	1,1	–
	44	1,1	0,6
	44	1,1	0,6

15.2 Opěrné kladky s přírubovými kroužky, s vnitřním kroužkem

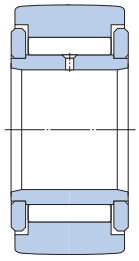
D **80 – 110** mm



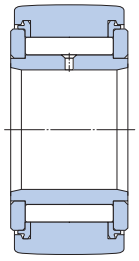
NATR



NATR .. PPA



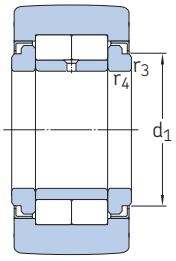
NATV



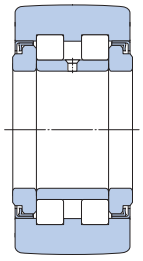
NATV .. PPA

Základní rozměry				Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Maximální radiální zatížení dynamické	statické	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
D	d	C	B	C	C_0	P_u	F_r max.	F_{0r} max.			
mm				kN		kN	kN		1/min	kg	–
80	35	28	29	51,2	68	8,3	57	81,5	2 000	0,84	▸ **NUTR 3580 A**
	35	28	29	41,8	50	6,3	51	72	2 000	0,84	▸ **PWTR 3580.2RS**
	40	30	32	31,9	57	7,1	41,5	58,5	1 500	0,8	▸ **NATR 40 PPA**
	40	30	32	39,1	88	11	51	73,5	950	0,83	▸ **NATV 40 PPA**
	40	30	32	57,2	72	9	32	45,5	1 800	0,82	▸ **NUTR 40 A**
	40	30	32	41,8	49	6	33,5	48	1 800	0,82	▸ **PWTR 40.2RS**
85	45	30	32	58,3	75	9,3	32,5	46,5	1 700	0,88	▸ **NUTR 45 A**
	45	30	32	42,9	50	6,2	34	48	1 700	0,88	**PWTR 45.2RS**
90	40	30	32	68,2	91,5	11,4	63	90	1 800	1,15	▸ **NUTR 4090 A**
	40	30	32	49,5	62	7,65	64	91,5	1 800	1,15	▸ **PWTR 4090.2RS**
	50	30	32	30,8	58,5	7,2	40	57	1 200	0,87	▸ **NATR 50 PPA**
	50	30	32	39,1	93	11,6	50	72	850	0,97	▸ **NATV 50 PPA**
	50	30	32	58,3	78	9,65	32,5	47,5	1 600	0,95	▸ **NUTR 50 A**
	50	30	32	42,9	52	6,55	34,5	49	1 600	0,95	**PWTR 50.2RS**
100	45	30	32	73,7	104	12,7	80	114	1 700	1,4	▸ **NUTR 45100 A**
	45	30	32	53,9	69,5	8,65	81,5	116	1 700	1,4	**PWTR 45100.2RS**
110	50	30	32	78,1	116	14,3	98	140	1 600	1,7	▸ **NUTR 50110 A**
	50	30	32	57,2	78	9,65	100	143	1 600	1,7	▸ **PWTR 50110.2RS**

▸ Oblíbená položka



NUTR .. A



PWTR ...2RS

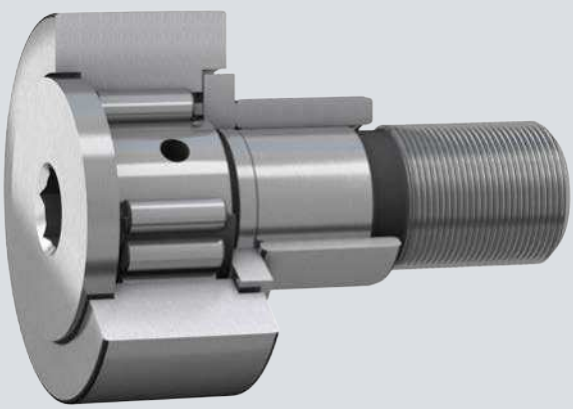
Rozměry

D	d_1	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.
mm			
80	44	1,1	0,6
	44	1,1	0,6
	66	1,1	–
	66	1,1	–
	50,5	1,1	0,6
	50,5	1,1	0,6
85	55,2	1,1	0,6
	55,2	1,1	0,6
90	50,5	1,1	0,6
	50,5	1,1	0,6
	76	1,1	–
	76	1,1	–
	59,8	1,1	0,6
	59,8	1,1	0,6
100	55,2	1,1	0,6
	55,2	1,1	0,6
110	59,8	1,1	0,6
	59,8	1,1	0,6



16

Snímací kladky





16 Snímací kladky

Provedení a varianty **965**
Snímací kladky provedení KR 966
Snímací kladky provedení NUKR .. A. 967
Snímací kladky provedení PWKR ...2RS. 967
Klece 968

Příslušenství **968**
Maznice plastického maziva 968
Šestihranné matice. 968
Zátky VD1 968
Adaptéry provedení AP 968

Mazání **971**

Údaje o ložisku. **972**
(Rozměrové normy, profil pojezdového povrchu vnějšího kroužku, tolerance, vnitřní vůle, četnosti závad)

Zatížení. **973**
(Dynamická zatížení, statická zatížení, axiální zatížení, minimalní zatížení, ekvivalentní dynamické zatížení ložiska, ekvivalentní statické zatížení ložiska)

Mezní teploty **974**

Mezní otáčky **974**

Použití ložisek **974**
Připevňovací díry pro čepy 974
Opěrné plochy. 974

Montáž **975**

Systém označení **976**

Tabulková část
16.1 Snímací kladky 978

16 Snímací kladky

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Těsnění, montáž a demontáž 193

Snímací kladky SKF (čepové pojezdové kladky) jsou určeny pro všechny typy drah. Používají se u vačkových pohonů, dopravníkových systémů atd.

Snímací kladky SKF konstrukčně vycházejí z jehlových nebo válečkových ložisek. Místo vnitřního kroužku mají masivní čep se závitem.

SKF je dodává připravené k okamžité montáži. S ohledem na požadavky různých aplikací jsou k dispozici v několika provedeních a variantách (**obr. 1**):

- s klecí nebo bez klece
- s různými provedeními čepu:
  - souosý čep
  - výstředný kroužek
- s různými řešeními těsnění
- s různými pojezdovými povrchy vnějšího kroužku:
  - zaoblený (standardní)
  - válcový (plochý)

Na rozdíl od běžných valivých ložisek, kde se velikost ložiska vztahuje k průměru díry d, u snímacích kladek velikost odpovídá jejich vnějšímu průměru D.

Obr. 1

Snímací kladky



- založené na jehlových ložiscích
- s klecí
- s výstředným kroužkem



- založená na válečkových ložiscích
- bez klece
- s výstředným kroužkem

Vlastnosti snímacích kladek

- **Vysoká radiální únosnost**
  Silnostěnný vnější kroužek umožňuje přenášet vysoká radiální zatížení a současně omezuje deformace a ohybová napětí.
- **Přenášení axiálních zatížení**
  Přírubové kroužky umožňují snímacím kladkám přenášet axiální zatížení, která mohou vzniknout v důsledku zešikmení či naklopení.
- **Dlouhá provozní trvanlivost**
  Zaoblený pojezdový povrch vnějšího kroužku je vhodný pro aplikace, kde může docházet k naklápění vnějšího kroužku vzhledem k dráze nebo kde je třeba minimalizovat hranová napětí.
- **Jednoduchá montáž**
  Masivní čep se závitem, kterým jsou snímací kladky vybaveny, lze snadno a rychle připojit k příslušným dílům stroje pomocí šestihranné matice.

Provedení a varianty

Snímací kladky SKF mají standardně silnostěnný vnější kroužek s se zaobleným pojezdovým povrchem. Jsou však také k dispozici snímací kladky s válcovým (plochým) pojezdovým povrchem (přídavné označení X).

Snímací kladky SKF jsou k dispozici ve třech standardních provedeních (**obr. 2**):

- Provedení KR
- Provedení NUKR
- Provedení PWKR

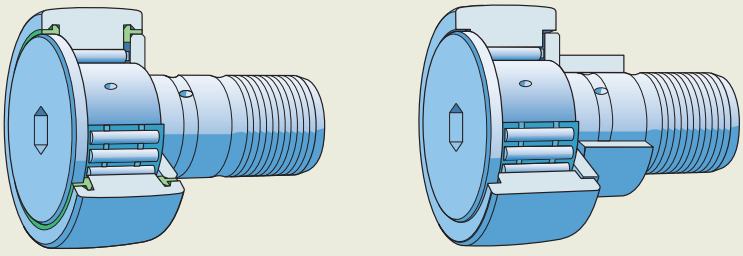
Všechna tři provedení mají stejné rozměry. Jsou k dispozici s různými konstrukcemi čepu (**obr. 3**):

- souosý čep
- s výstředným pouzdrem na čepu (E na konci základního označení)

Výstředné pouzdro, které je na čepu uloženo s přesahem, klade menší nároky na přesnost umístění souvisejících dílů. Hodnoty nastavitelné výstřednosti jsou uvedeny v **tabulkové části**, **strana 978**.

Obr. 3

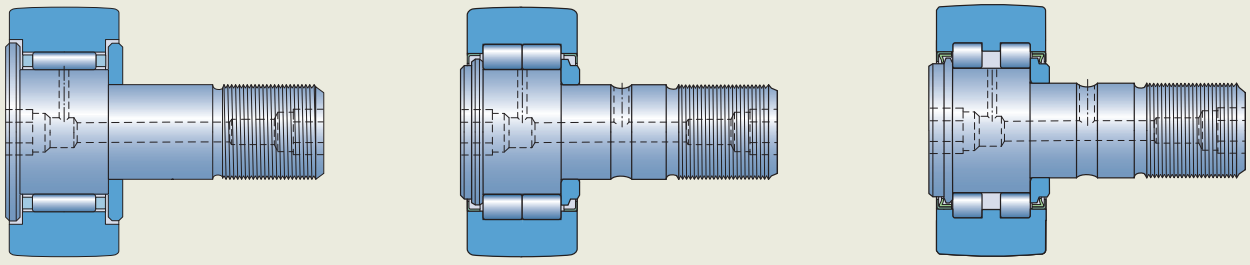
Provedení čepu



Souosý čep | Výstředný kroužek

Obr. 2

Základní provedení



KR | NUKR .. A | PWKR ...2RS

Snímací kladky provedení KR

- využívají následující konstrukci:
  - klec s jehlami (**obr. 4**)
  - Plný počet jehel (**obr. 5**, V v základním označení)

    Únosnost snímacích kladek s plným počtem jehel je vyšší než únosnost snímacích kladek stejné velikosti s klecí.
- mají vnější kroužek axiálně vedený nalisovaným přírubovým kroužkem a hlavou čepu (integrovanou přírubou) vytvářející štěrbinové těsnění
- jsou rovněž k dispozici s axiálním kluzným kroužkem na obou stranách (přídavná označení PPA, **obr. 6**, PPSKA, **obr. 7**, nebo PPXA):
  - vyrobený z PA66
  - vytváří úzká labyrintová těsnění s vnějším kroužkem v radiálním směru, která brání průniku hrubých nečistot
  - slouží jako kontaktní těsnění v axiálním směru, které spolehlivě zadržuje plastické mazivo v ložisku
  - zajišťuje lepší mazací podmínky ve snímací kladce, udržuje tření a třecí teplo na nízké úrovni a prodlužuje životnost plastického maziva

Snímací kladky provedení KR, velikosti 16 a 19

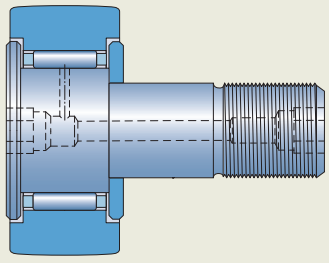
- bez přídavného označení nebo s přídavným označením PPA (**obr. 6**)
  - mají v hlavě čepu jednu drážku, která umožňuje přidržet čep během montáže šroubovákem
  - mají uprostřed drážky domazávací otvor pro zalisování maznice nebo zátky, není-li domazávání nutné (*Příslušenství*, **strana 968**)
- s přídavným označením PPSKA (**obr. 7**)
  - mají v hlavě čepu vnitřní šestihran, který umožňuje přidržet čep během montáže na místě imbusovým klíčem
  - nemají žádné domazávací prvky

Snímací kladky provedení KR, přídavné označení B, velikosti ≥ 22

- mají na obou koncích čepu vnitřní šestihran (**obr. 4**), který umožňuje přidržet čep během montáže na místě imbusovým klíčem
- mají uprostřed každého vnitřního šestihranu domazávací otvor pro zalisování maznice
- umožňují připojení adaptérů centrálního mazacího systému u velikostí ≥ 35 (*Příslušenství*, **strana 968**)

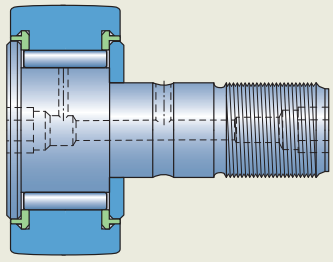
Obr. 4

Provedení KR .. B, velikosti 22 a 26



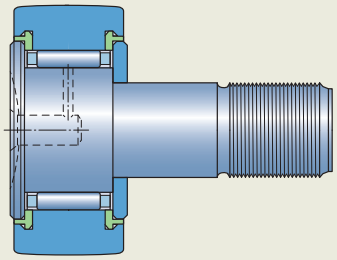
Obr. 5

Provedení KRV .. PPA, velikosti ≥ 30

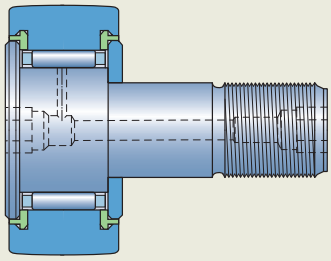


Obr. 6

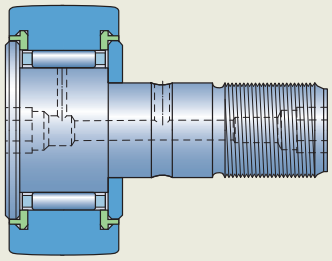
Provedení KR .. PPA



Velikosti 16 a 19



Velikosti 22 a 26



Velikost ≥ 30

Snímací kladky provedení NUKR .. A

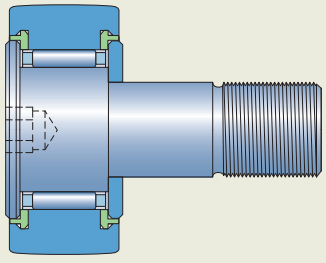
- konstrukčně vycházejí z dvouřadých válečkových ložisek s plným počtem valivých těles bez integrované příruby mezi dvěma sadami válečků (**obr. 8**)
- mají vnější kroužek axiálně vedený hlavou čepu a nalisovaným přírubovým kroužkem přes sady valivých těles
- mají úhlové kroužky z ocelového plechu nalisované do osazení vnějšího kroužku na obou stranách, které vytvářejí účinná labyrintová těsnění
- mají na obou koncích čepu vnitřní šestihran, který umožňuje přidržet čep během montáže na místě imbusovým klíčem
- mají uprostřed každého vnitřního šestihranu domazávací otvor pro zalisování maznice nebo adaptéru centrálního mazacího systému (*Příslušenství*, **strana 968**)
- mohou přenášet relativně velká axiální zatížení, která mohou vzniknout v důsledku zešikmení či naklopení

Snímací kladky provedení PWKR ...2RS

- konstrukčně vycházejí z dvouřadých válečkových ložisek s plným počtem valivých těles (**obr. 9**)
- mají vnější kroužek axiálně vedený hlavou čepu a nalisovaným přírubovým kroužkem přes sady valivých těles
- jsou na obou stranách vybaveny kontaktním těsněním z nitrilkaučuku (NBR) integrovaným s úhlovým kroužkem z ocelového plechu vlisovaným do osazení vnějšího kroužku, které těsní proti přírubovému kroužku a hlavě čepu
- mají na obou koncích čepu vnitřní šestihran, který umožňuje přidržet čep během montáže na místě imbusovým klíčem
- mají uprostřed každého vnitřního šestihranu domazávací otvor pro zalisování maznice nebo adaptéru centrálního mazacího systému (*Příslušenství*, **strana 968**)
- mohou přenášet relativně velká axiální zatížení, která mohou vzniknout v důsledku zešikmení či naklopení

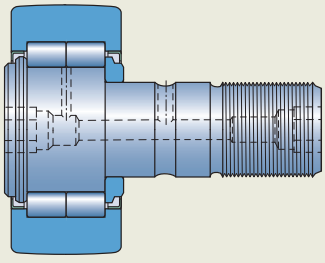
Obr. 7

Provedení KR .. PPSKA



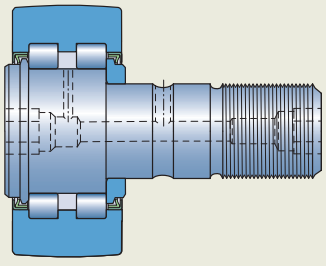
Obr. 8

Provedení NUKR .. A



Obr. 9

Provedení PWKR ...2RS



Klece

Snímací kladky, které nejsou vybaveny plným počtem valivých těles, využívají ocelovou okénkovou klec vedenou valivými tělesy (**obr. 10**).

Informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

Příslušenství

SKF dodává příslušenství umožňující spolehlivé mazání a uložení snímacích kladek SKF (**tabulka 1**). Příslušenství (kromě maznic plastického maziva a šestihranných matic) je nutno objednat samostatně.

Maznice plastického maziva

- jsou standardně dodávány s jednotlivými snímacími kladkami (**tabulka 1**) a neměly by být nahrazovány jinými typy
- mohou být osazeny nalisováním
- jsou uvedeny v **tabulce 2**, **strana 970**, spolu s rozměry
- mají hlavice, které v případě snímacích kladek provedení KR a velikostí 16 a 19 vyčnívají z hlavy čepu o 1,5 mm

Šestihranné matice

- jsou standardně dodávány s jednotlivými snímacími kladkami (**tabulka 1**)
- jsou v souladu s normou ISO 4032 nebo ISO 8673
- jsou vyráběny v pevnostní třídě 8.8
- jsou pozinkovány v souladu s normou ISO 4042
- jsou uvedeny v **tabulce 3**, **strana 970** spolu s rozměry a doporučenými utahovacími momenty

Zátky VD1

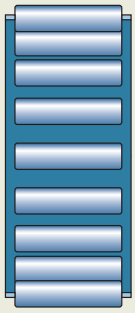
- slouží k uzavření domazávacího otvoru v čepu snímacích kladek provedení KR a velikostí 16 a 19 bez přídavného označení PPSKA, pokud:
  - domazávání není požadováno
  - není k dispozici místo pro hlavici maznice
- musí být objednány samostatně (**tabulka 1**)

Adaptéry provedení AP

- umožňují domazávat snímací kladky pomocí centrálního mazacího systému
- mají spojku, která umožňuje připojení např. polyamidové trubice 4 × 0,75 v souladu s normou DIN 73378, jak je znázorněno na **obr. 11**:
  1 Spojka
  2 O-kroužek
  3 Připojení adaptéru
  4 Vnitřní závit M10x1
  5 Polyamidová trubice
- musí být objednány samostatně (**tabulka 1**)
- jsou uvedeny v **tabulce 4**, **strana 970**, spolu s rozměry

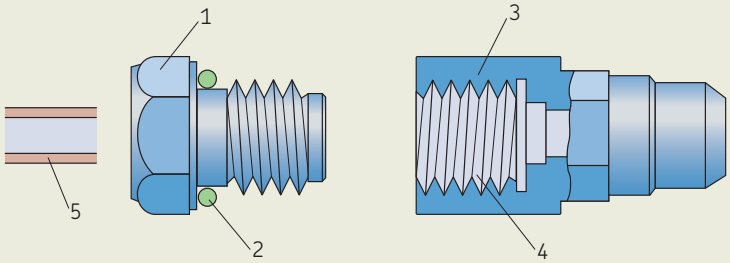
Obr. 10

Klec snímací kladky



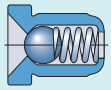
Obr. 11

Adaptér pro připojení k centrálnímu mazacímu systému



Tabulka 1

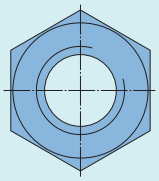
Příslušenství snímacích kladek



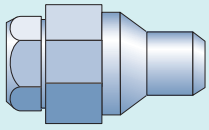
Maznice plastického maziva



Zátka



Šestihranná matice

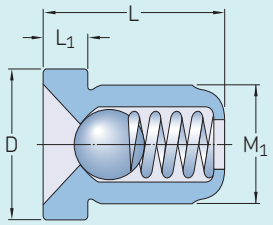


Adaptér

Snímací kladka Provedení	Velikost bez těsnění	s těsněními	**Dodáváno se snímací kladkou** Maznice plastického maziva	Šestihranná matice	**Nutno objednat samostatně** Zátka	Adaptér
KR **KRE** **KRV**						
	16	**16 PPA**	NIP A1	M 6x1	VD1	–
	–	**16 PPSKA**	–	M 6x1	–	–
	19	**19 PPA**	NIP A1	M 8x1,25	VD1	–
	–	**19 PPSKA**	–	M 8x1,25	–	–
	22 B	**22 PPA**	2 x NIP A1x4,5	M 10x1	–	–
	26 B	**26 PPA**	2 x NIP A1x4,5	M 10x1	–	–
	30 B	**30 PPA**	2 x NIP A1x4,5	M 12x1,5	–	–
	32 B	**32 PPA**	2 x NIP A1x4,5	M 12x1,5	–	–
	35 B	**35 PPA**	2 x NIP A2x7,5	M 16x1,5	–	AP 8
	40 B	**40 PPA**	2 x NIP A2x7,5	M 18x1,5	–	AP 8
	–	**47 PPA**	2 x NIP A2x7,5	M 20x1,5	–	AP 10
	–	**52 PPA**	2 x NIP A2x7,5	M 20x1,5	–	AP 10
	–	**62 PPA**	2 x NIP A3x9,5	M 24x1,5	–	AP 14
	–	**72 PPA**	2 x NIP A3x9,5	M 24x1,5	–	AP 14
	–	**80 PPA**	2 x NIP A3x9,5	M 30x1,5	–	AP 14
	–	**90 PPA**	2 x NIP A3x9,5	M 30x1,5	–	AP 14
NUKR .. A **NUKRE .. A** **PWKR ...2RS** **PWKRE ...2RS**						
	–	**35**	2 x NIP A2x7,5	M 16x1,5	–	AP 8
	–	**40**	2 x NIP A2x7,5	M 18x1,5	–	AP 8
	–	**47**	2 x NIP A2x7,5	M 20x1,5	–	AP 10
	–	**52**	2 x NIP A2x7,5	M 20x1,5	–	AP 10
	–	**62**	2 x NIP A3x9,5	M 24x1,5	–	AP 14
	–	**72**	2 x NIP A3x9,5	M 24x1,5	–	AP 14
	–	**80**	2 x NIP A3x9,5	M 30x1,5	–	AP 14
	–	**90**	2 x NIP A3x9,5	M 30x1,5	–	AP 14

Tabulka 2

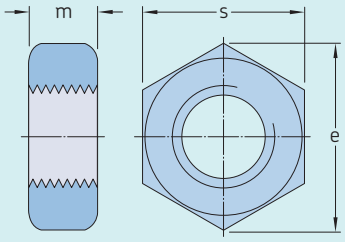
Maznice plastického maziva



Označení	Rozměry			
	M_1	D	L	L_1
–	mm			
NIP A1	4	6	6	1,5
NIP A1x4,5	4	4,7	4,5	1
NIP A2x7,5	6	7,5	7,5	2
NIP A3x9,5	8	10	9,5	3

Tabulka 3

Šestihranné matice

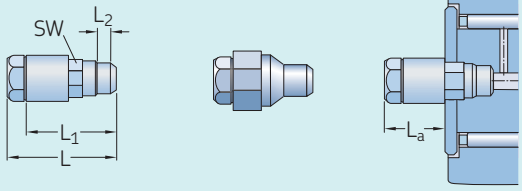


Velikost	Rozměry			Utahovací moment	Standardní[1)]
	m	e	s		
–	mm			Nm	–
M 6x1	5,2	11	10	3	1
M 8x1,25	6,8	14,4	13	8	1
M 10x1	8,4	17,8	16	15	2
M 12x1,5	10,8	20	18	22	2
M 16x1,5	14,8	26,8	24	58	2
M 18x1,5	15,8	29,6	27	87	2
M 20x1,5	18	33	30	120	2
M 24x1,5	21,5	39,5	36	220	2
M 30x1,5	25,6	50,9	46	450	2

[1)] 1 = EN ISO 4032, ISO 4032
2 = EN ISO 8673, ISO 8673

Tabulka 4

Rozměry adaptérů pro připojení k centrálnímu mazacímu systému



AP 8 a AP 10 AP 14

Označení	Rozměry				
	L	L_1	L_2	L_a	SW
–	mm				
AP 8	27	22	4	16	8
AP 10	27	22	5	15	10
AP 14	25	20	6	8	14

Mazání

Snímací kladky SKF jsou dodávány naplněné plastickým mazivem (**tabulka 1**, **strana 933**).

Obecné informace jsou uvedeny v části *Mazání*, **strana 109**.

Požadavky na domazávání

Snímací kladky:

- je třeba pro dosažení maximální provozní trvanlivosti pravidelně domazávat, a to i tehdy, když si počáteční náplň plastického maziva stále udržuje plné mazací schopnosti
- v aplikacích s malými zatíženími, relativně nízkými otáčkami a v čistém prostředí mohou být provozovány po dlouhou dobu než je nutné domazání
- provozované ve znečištěných a vlhkých prostředích, při vysokých otáčkách nebo teplotách přesahujících 70 °C *(160 °F)* vyžadují častější domazávání
- bez klece (s plným počtem valivých těles) vyžadují častější domazávání

Snímací kladky provedení KR a velikostí 16 a 19 bez přídavného označení PPSKA nelze domazávat.

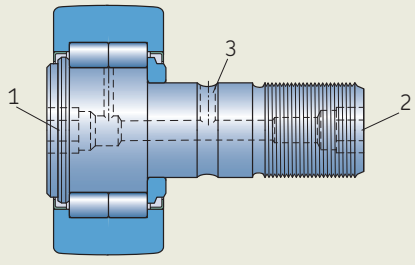
Domazávací prvky

Snímací kladky mohou být domazávány kanálky v čepu. V závislosti na řadě a velikosti jsou k dispozici až tři polohy pro domazávání (**obr. 12**):

- Do poloh 1 a 2 lze osadit maznice plastického maziva dodávané s vačkovou kladkou.
- Poloha 3 se používá při domazávání přes kanálky v souvisejících dílech.
- Podrobné informace o polohách jsou uvedeny v **tabulkové části**, **strana 978**.
- U snímacích kladek velikosti ≥ 35 lze k polohám 1 a 2 připojit centrální mazací systém (*Příslušenství*, **strana 968**).
- Polohy nepoužívané pro domazávání je nutné uzavřít maznicí nebo zátkou (*Příslušenství*).

Obr. 12

Domazávací body snímací kladky



Údaje o ložisku

Rozměrové normy	ISO 7063 a norma ANSI/ABMA 18.1 (je-li standardizováno)
Profil stykového povrchu vnějšího kroužku	• **Provedení KR .. (B)** Poloměr = 500 mm • **Jiná provedení** Vylepšený zaoblený profil pro lepší rozdělení zatížení, vyšší tuhost a menší opotřebení
Tolerance	Normální, s výjimkou: • provedení KR, KRE, KRV: ISO 7063 • průměr zaobleného pojezdového povrchu: 0/-0,05 mm • průměr dříku čepu: h7 • průměr výstředníkového pojistného kroužku: h9
Další informace → **strana 35**	Hodnoty třídy Normální tolerance: ISO 492 (**tabulka 2**, **strana 38**) Hodnoty stupňů přesnosti podle ISO: h7 a h9 (**tabulka 2**, **strana 970**)
Vnitřní vůle	Mezi C2 a Normální
Další informace → **strana 182**	Hodnoty: ISO 5753-1 (**tabulka 11**, **strana 603**) Hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.
Frekvence závady (vibrace)	→ skf.com/bearingcalculator

Zatížení

Dynamická zatížení	Protože pojezdové kladky nejsou podepřeny v tělese, vnější kroužky se deformují, což má za následek změnu rozložení zatížení a vznik ohybových napětí ve vnějším kroužku. Základní únosnosti uvedené v **tabulkové části**, **strana 978**, berou v úvahu změnu rozložení zatížení, přičemž maximální radiální zatížení $F_{r\,max}$ (**tabulková část**) jsou založena na ohybových napětích.
Statická zatížení	Přípustné statické zatížení pojezdové kladky určuje menší z hodnot $F_{0r\,max}$ a C_0 (**tabulková část**). Jsou-li požadavky na plynulý chod nižší než normální, může statické zatížení překročit C_0, ale nikdy by nemělo překročit maximální přípustné statické radiální zatížení $F_{0r\,max}$.
Axiální zatížení	Snímací kladky jsou určeny pro radiální zatížení. Přírubové kroužky však umožňují snímacím kladkám přenášet axiální zatížení, která mohou vzniknout v důsledku zešikmení či naklopení. Velikost přípustného zatížení závisí na vnitřní konstrukci.
Minimální zatížení Další informace → **strana 106**	$F_{rm} = 0{,}0167\ C_0$
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska Další informace → **strana 91**	$P = F_r$
Ekvivalentní statické zatížení ložiska Další informace → **strana 105**	$P_0 = F_r$

Symboly

C_0	základní statická únosnost [kN] (**tabulková část**, **strana 978**)
F_r	radiální zatížení [kN]
$F_{r\,max}$	maximální přípustné dynamické radiální zatížení [kN] (**tabulková část**)
$F_{0r\,max}$	maximální přípustné statické radiální zatížení [kN] (**tabulková část**)
F_{rm}	minimální radiální zatížení [kN]
P	ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN]
P_0	ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]

16

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota pro snímací kladky může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a valivých těles
- klecí
- těsněními
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky a válečky

Snímací kladky SKF jsou tepelně stabilizovány až do min. 140 °C *(280 °F)*.

Klece

Ocelové klece lze použít při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky a valivá tělesa.

Těsnění

Přípustná provozní teplota těsnění závisí na jejich materiálu:

- NBR: –40 až +100 °C *(–40 až +210 °F)*
  Krátkodobě mohou teploty dosáhnout až 120 °C *(250 °F)*.
- Kluzné kroužky PA66: –30 až +100 °C *(–20 až +210 °F)*

Nejvyšší teploty se obvykle vyskytují v místě těsnicího břitu.

Maziva

Mezní teploty pro plastická maziva používaná ve vačkových kladkách SKF jsou uvedeny v **tabulce 1**, **strana 933**. Mezní teploty jiných plastických maziv SKF jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Mezní otáčky

Mezní otáčky uvedené v **tabulkové části** představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky.

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 130**.

Použití ložisek

Připevňovací díry pro čepy

Díry v přilehlé části strojního zařízení pro umístění čepu nebo výstředného pouzdra snímací kladky by měly být obrobeny se stupněm přesnosti H7Ⓔ.

Pokud požadovaného utahovacího momentu šestihranné matice (**tabulka 3**, **strana 970**) nelze dosáhnout nebo pokud jsou snímací kladky vystaveny špičkovým zatížením, je třeba pro čep nebo výstředné pouzdro použít uložení s přesahem. Sražení hran děr by mělo být ≤ 0,5 x 45°.

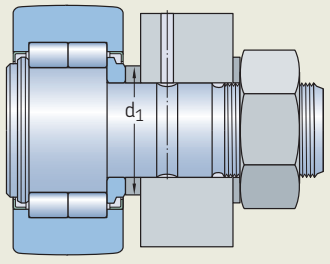
Opěrné plochy

Přírubový kroužek, který je nalisován na dříku čepu, by měl být axiálně podepřen:

- na celém svém čele (**obr. 13**)
- podle průměru d_1 (**tabulková část**, **strana 978**)
- materiálem dostatečně pevným vzhledem k utahovacímu momentu (**tabulka 3**, **strana 970**)

Obr. 13

Podepřený přírubový kroužek



Montáž

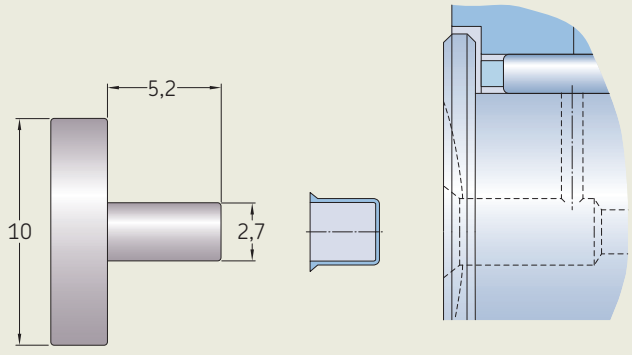
Snímací kladky mohou být připevněny k odpovídajícím dílům (**obr. 13**) šestihrannou maticí (**tabulka 3**, **strana 970**) dodávanou se snímací kladkou. Pro zajištění matic lze použít pružné podložky (SKF je nedodává).

- Pro plné využití únosnosti snímacích kladek by matice měly být utaženy doporučenými utahovacími momenty (**tabulka 3**).
- V prostředích se silnými vibracemi lze k zajištění snímacích kladek použít následující součásti:
  - pojistné matice v souladu s normou ISO 10511
  - speciální pojistné podložky

  Při použití pojistných matic musí být použit vyšší utahovací moment. Postupujte podle doporučení výrobce matic.
- Snímací kladky velikosti 22 a větší mají v hlavě čepu vnitřní šestihran a lze je při utahování matice přidržet imbusovým klíčem.
- Některá malá provedení snímacích kladek (velikosti 16 a 19) mají místo toho drážku v hlavě čepu a lze je přidržet šroubovákem. Další informace viz zobrazení v **tabulkové části**, **strana 978**.
- V závislosti na montážních podmínkách mohou být snímací kladky s výstředným pouzdrem nastaveny do požadované excentricity pomocí drážky nebo vnitřního šestihranu.
- Nepoužívejte údery na hlavu čepu, může dojít k poškození snímací kladky.
- SKF doporučuje umístit mazací otvor v hlavě čepu do nezatížené oblasti snímací kladky. Poloha tohoto otvoru odpovídá ochranné známce SKF na hlavě čepu.
- Mazací otvor v poloze 3, který je rovnoběžný a zarovnaný s mazacím otvorem v hlavě čepu (**obr. 12**, **strana 971**), lze použít k osazení zajišťovacího zařízení zabraňujícího otáčení čepu.
- Při vkládání zátky je vhodné její zalisování na místo pomocí trnu (**obr. 14**).

Obr. 14

Vložení zátky VD1 pomocí trnu



Systém označení

		Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3	/	

Přídavná označení před základním označením

Základní označení

KR	Snímací kladka vybavená klecí s jehlami
KRE	Snímací kladka vybavená klecí s jehlami, s výstředným pouzdrem nalisovaným na čepu
KRV	Snímací kladka vybavená plným počtem jehel
KRVE	Snímací kladka vybavená plným počtem jehel, s výstředným pouzdrem nalisovaným na čepu
NUKR	Snímací kladka vycházející z dvouřadého válečkového ložiska s plným počtem válečků se dvěma integrovanými přírubami vnějších kroužků
NUKRE	Snímací kladka vycházející z dvouřadého válečkového ložiska s plným počtem válečků se dvěma integrovanými přírubami vnějších kroužků, s výstředným pouzdrem nalisovaným na čepu
PWKR	Snímací kladka vycházející z dvouřadého válečkového ložiska s plným počtem válečků se třemi integrovanými přírubami vnějších kroužků
PWKRE	Snímací kladka vycházející z dvouřadého válečkového ložiska s plným počtem válečků se třemi integrovanými přírubami vnějších kroužků, s výstředným pouzdrem nalisovaným na čepu

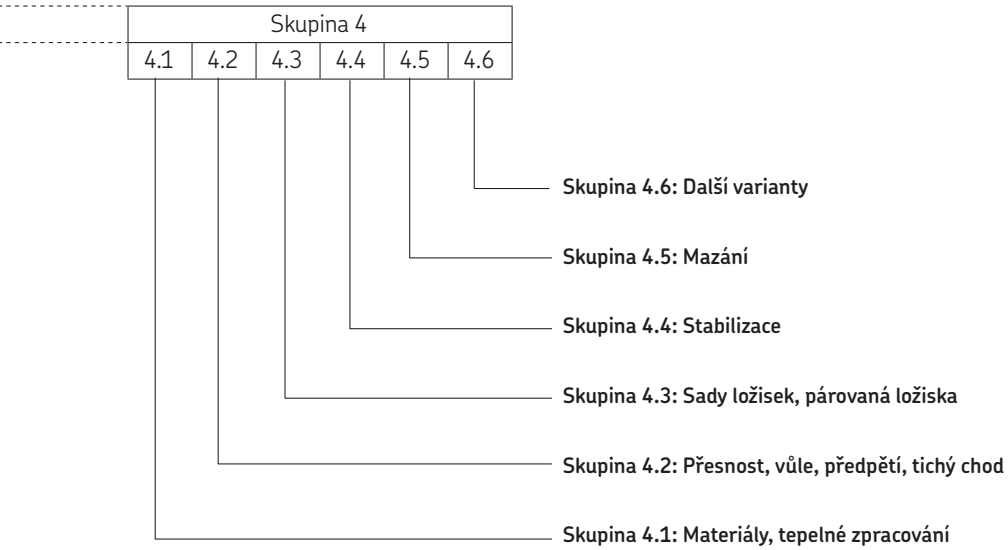
Přídavná označení

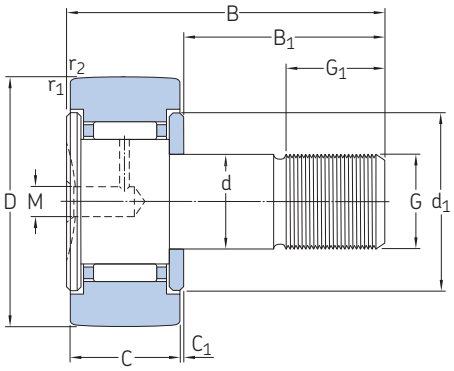
Skupina 1: Vnitřní konstrukce

Skupina 2: Vnější konstrukce (těsnění, drážka na pojistný kroužek, atd.)

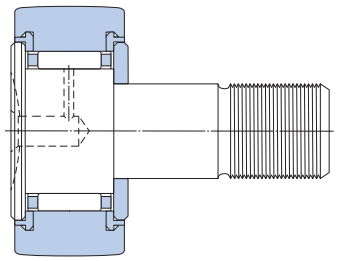
.2RS	Kontaktní těsnění NBR na obou stranách.
A	Vylepšený zaoblený profil pojezdového povrchu vnějšího kroužku (provedení NUTR)
B	Vnitřní šestihran na obou koncích čepu
PPA	Provedení KR s axiálním kluzným a těsnicím kroužkem z materiálu PA66 na obou stranách, vylepšený zaoblený profil pojezdového povrchu vnějšího kroužku • Velikosti 16 a 19 mají standardně jednu drážku v hlavě čepu. • Velikosti ≥ 22 mají vnitřní šestihran na obou koncích.
PPSKA	Provedení KR, velikosti 16 a 19, s axiálním kluzným a těsnicím kroužkem z materiálu PA66 na obou stranách, vylepšený zaoblený profil pojezdového povrchu vnějšího kroužku a vnitřní šestihran v hlavě čepu, bez domazávacích prvků
PPXA	Vlastnosti PPA kromě pojezdového povrchu vnějšího kroužku, který má válcový profil
X	Válcový (plochý) profil stykového povrchu vnějšího kroužku
XA	Válcový (plochý) profil stykového povrchu vnějšího kroužku (snímací kladka provedení NUKR .. A nebo NUKRE .. A provedení)
XB	Válcový (plochý) profil pojezdového povrchu vnějšího kroužku a vnitřní šestihran na obou koncích čepu (provedení NUKR)

Skupina 3: Konstrukce klece

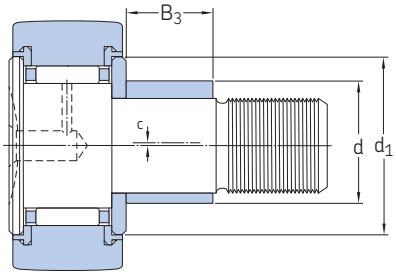

Skupina 4
4.1
4.2
4.3
4.4
4.5
4.6
Skupina 4.6: Další varianty
Skupina 4.5: Mazání
Skupina 4.4: Stabilizace
Skupina 4.3: Sady ložisek, párovaná ložiska
Skupina 4.2: Přesnost, vůle, předpětí, tichý chod
Skupina 4.1: Materiály, tepelné zpracování



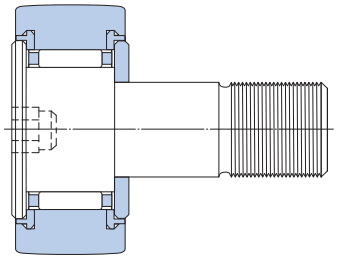
KR
(D ≤ 19 mm)



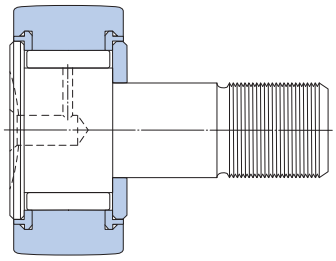
KR .. PPA
(D ≤ 19 mm)



KRE .. PPA
(D ≤ 19 mm)



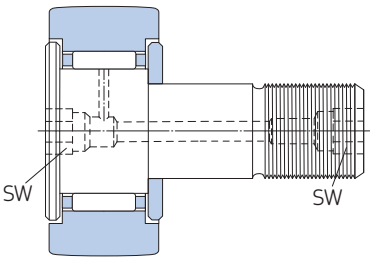
KR .. PPSKA
(D ≤ 19 mm)



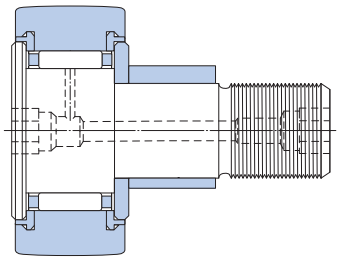
KRV .. PPA
(D ≤ 19 mm)

Základní rozměry				Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Maximální radiální zatížení		Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
				dynamické	statické		dynamické	statické			
D	d	B	C	C	C_0	P_u	F_r max.	F_{0r} max.			
mm				kN		kN	kN		1/min	kg	–
16	6	28	11	3,14	3,2	0,345	2,9	4,15	6 000	0,019	▸ **KR 16**
	6	28	11	3,14	3,2	0,345	2,9	4,15	6 000	0,018	**KR 16 PPA**
	6	28	11	3,14	3,2	0,345	2,9	4,15	6 000	0,019	▸ **KR 16 PPSKA**
	6	28	11	4,73	6,55	0,72	4,05	5,7	4 300	0,019	▸ **KRV 16 PPA**
	9	28	11	3,14	3,2	0,345	2,9	4,15	6 000	0,02	▸ **KRE 16 PPA**
19	8	32	11	3,47	3,8	0,415	3,8	5,5	5 600	0,029	▸ **KR 19**
	8	32	11	3,47	3,8	0,415	3,8	5,5	5 600	0,029	▸ **KR 19 PPA**
	8	32	11	3,47	3,8	0,415	3,8	5,5	5 600	0,029	▸ **KR 19 PPSKA**
	8	32	11	5,28	8	0,88	5,1	7,35	4 000	0,031	▸ **KRV 19 PPA**
	11	32	11	3,47	3,8	0,415	3,8	5,5	5 600	0,032	▸ **KRE 19 PPA**
22	10	36	12	4,4	5	0,56	4,25	6	5 300	0,045	▸ **KR 22 B**
	10	36	12	4,4	5	0,56	4,25	6	5 300	0,043	▸ **KR 22 PPA**
	10	36	12	6,05	9,15	1,04	5,7	8,15	3 600	0,045	▸ **KRV 22 PPA**
	13	36	12	4,4	5	0,56	4,25	6	5 300	0,047	▸ **KRE 22 PPA**
26	10	36	12	4,84	6	0,655	9,3	13,2	5 300	0,059	▸ **KR 26 B**
	10	36	12	4,84	6	0,655	9,3	13,2	5 300	0,057	▸ **KR 26 PPA**
	10	36	12	6,82	11	1,25	11,4	16,3	3 600	0,059	▸ **KRV 26 PPA**
	13	36	12	4,84	6	0,655	9,3	13,2	5 300	0,062	▸ **KRE 26 PPA**

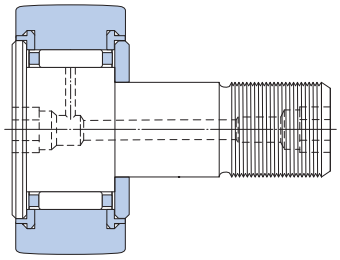
▸ Oblíbená položka



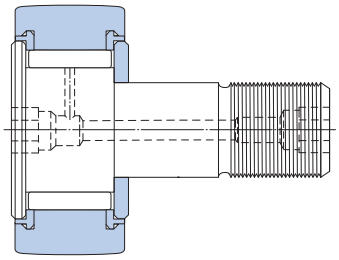
KR .. B
(22 ≤ D ≤ 26 mm)



KRE .. PPA
(22 ≤ D ≤ 26 mm)



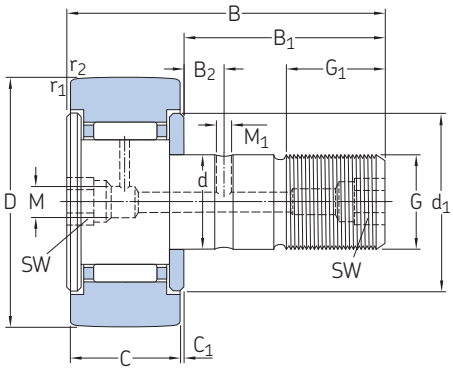
KR .. PPA
(22 ≤ D ≤ 26 mm)



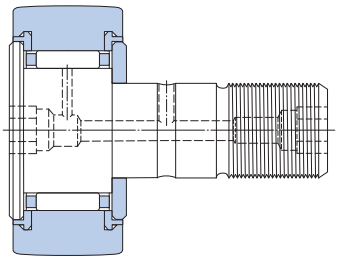
KRV .. PPA
(22 ≤ D ≤ 26 mm)

Rozměry

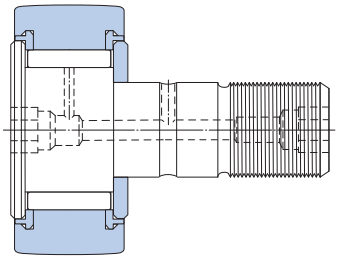
d	B_1	B_2	B_3	C_1	d_1	G	G_1	M	M_1	SW	c	$r_{1,2}$ min.
mm												
16	16	–	–	0,6	12,5	M 6	8	4	–	–	–	0,15
	16	–	–	0,6	12,5	M 6	8	4	–	–	–	0,15
	16	–	–	0,6	12,5	M 6	8	–	–	4	–	0,15
	16	–	–	0,6	12,5	M 6	8	4	–	–	–	0,15
	16	–	7	0,6	12,5	M 6	8	4	–	–	0,5	0,15
19	20	–	–	0,6	15	M 8	10	4	–	–	–	0,15
	20	–	–	0,6	15	M 8	10	4	–	–	–	0,15
	20	–	–	0,6	15	M 8	10	–	–	4	–	0,15
	20	–	–	0,6	15	M 8	10	4	–	–	–	0,15
	20	–	9	0,6	15	M 8	10	4	–	–	0,5	0,15
22	23	–	–	0,6	17,5	M 10x1	12	4	–	5	–	0,3
	23	–	–	0,6	17,5	M 10x1	12	4	–	5	–	0,3
	23	–	–	0,6	17,5	M 10x1	12	4	–	5	–	0,3
	23	–	10	0,6	17,5	M 10x1	12	4	–	5	0,5	0,3
26	23	–	–	0,6	17,5	M 10x1	12	4	–	5	–	0,3
	23	–	–	0,6	17,5	M 10x1	12	4	–	5	–	0,3
	23	–	–	0,6	17,5	M 10x1	12	4	–	5	–	0,3
	23	–	10	0,6	17,5	M 10x1	12	4	–	5	0,5	0,3



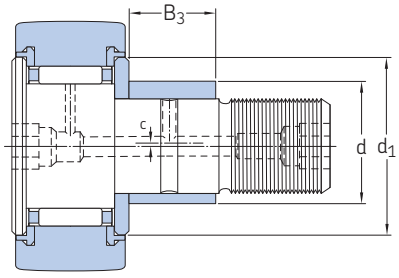
KR .. B



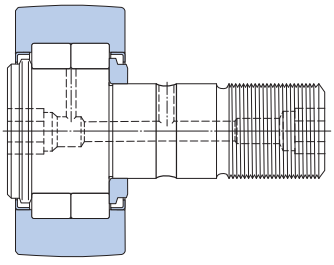
KR .. PPA



KRV .. PPA



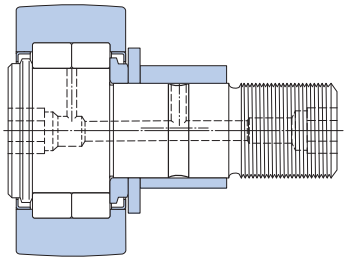
KRE .. PPA



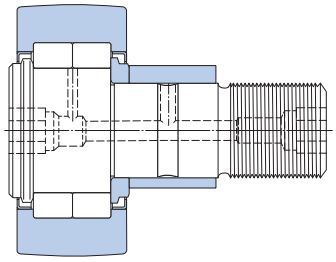
NUKR .. A

Základní rozměry				Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Maximální radiální zatížení		Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
				dynamické	statické		dynamické	statické			
D	d	B	C	C	C_0	P_u	F_r max.	F_{0r} max.			
mm				kN		kN	kN		1/min	kg	–
30	12	40	14	6,44	8	0,88	7,8	11,2	4 800	0,092	▸ **KR 30 B**
	12	40	14	6,44	8	0,88	7,8	11,2	4 800	0,088	▸ **KR 30 PPA**
	12	40	14	8,97	14,6	1,66	11	15,6	3 200	0,091	▸ **KRV 30 PPA**
	15	40	14	6,44	8	0,88	7,8	11,2	4 800	0,093	▸ **KRE 30 PPA**
32	12	40	14	6,71	8,5	0,95	10,6	15	4 800	0,1	▸ **KR 32 B**
	12	40	14	6,71	8,5	0,95	10,6	15	4 800	0,098	▸ **KR 32 PPA**
	12	40	14	9,35	15,3	1,76	14,3	20,4	3 200	0,1	▸ **KRV 32 PPA**
	15	40	14	6,71	8,5	0,95	10,6	15	4 800	0,1	▸ **KRE 32 PPA**
35	16	52	18	9,52	13,7	1,56	11,4	16,3	4 000	0,17	▸ **KR 35 B**
	16	52	18	9,52	13,7	1,56	11,4	16,3	4 000	0,16	▸ **KR 35 PPA**
	16	52	18	12,3	23,2	2,7	14,6	20,8	2 600	0,17	▸ **KRV 35 PPA**
	16	52	18	16,8	17,6	2	8,65	12,2	5 000	0,16	▸ **NUKR 35 A**
	16	52	18	11,9	11,4	1,2	8,65	12,5	5 000	0,16	▸ **PWKR 35.2RS**
	20	52	18	9,52	13,7	1,56	11,4	16,3	4 000	0,18	▸ **KRE 35 PPA**
	20	52	18	16,8	17,6	2	8,65	12,2	5 000	0,18	▸ **NUKRE 35 A**

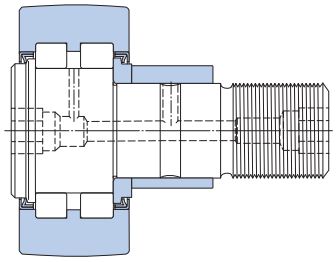
▸ Oblíbená položka



NUKRE .. A
(35 ≤ D ≤ 40 mm)



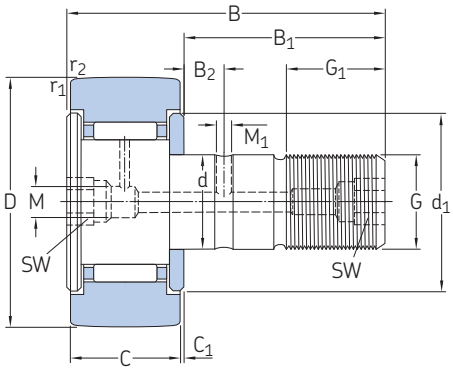
NUKRE .. A
(D ≥ 47 mm)



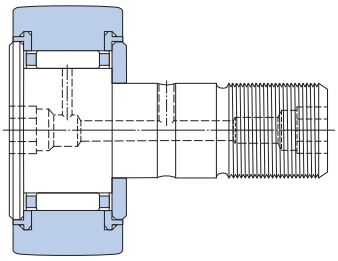
PWKR ...2RS

Rozměry

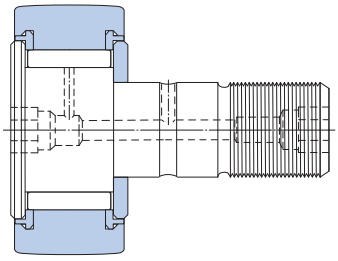
d	B_1	B_2	B_3	C_1	d_1	G	G_1	M	M_1	SW	c	$r_{1,2}$ min.
mm												
30	25	6	–	0,6	23	M 12x1,5	13	4	3	6	–	0,6
	25	6	–	0,6	23	M 12x1,5	13	4	3	6	–	0,6
	25	6	–	0,6	23	M 12x1,5	13	4	3	6	–	0,6
	25	6	11	0,6	23	M 12x1,5	13	4	3	6	0,5	0,6
32	25	6	–	0,6	23	M 12x1,5	13	4	3	6	–	0,6
	25	6	–	0,6	23	M 12x1,5	13	4	3	6	–	0,6
	25	6	–	0,6	23	M 12x1,5	13	4	3	6	–	0,6
	25	6	11	0,6	23	M 12x1,5	13	4	3	6	0,5	0,6
35	32,5	8	–	0,8	27,6	M 16x1,5	17	6	3	8	–	0,6
	32,5	8	–	0,8	27,6	M 16x1,5	17	6	3	8	–	0,6
	32,5	8	–	0,8	27,6	M 16x1,5	17	6	3	8	–	0,6
	32,5	7,8	–	0,8	20	M 16x1,5	17	6	3	8	–	0,6
	32,5	7,8	–	0,8	20	M 16x1,5	17	6	3	8	–	0,6
	32,5	8	14	0,8	27,6	M 16x1,5	17	6	3	8	1	0,6
	29,5	7,8	12	3,8	27,6	M 16x1,5	17	6	3	8	1	0,6



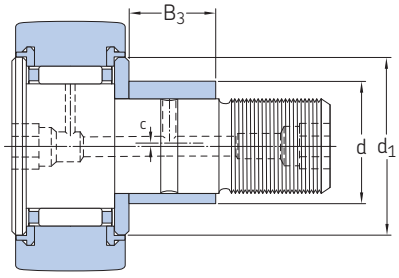
KR .. B



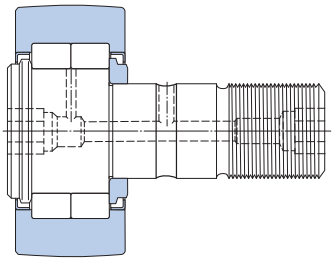
KR .. PPA



KRV .. PPA



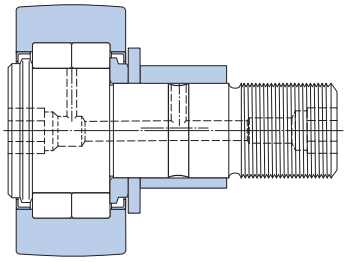
KRE .. PPA



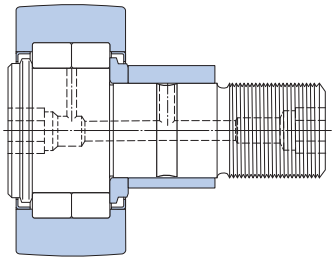
NUKR .. A

Základní rozměry				Únosnosti		Mezní únavové zatížení	Maximální radiální zatížení		Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
				dynamické	statické		dynamické	statické			
D	d	B	C	C	C_0	P_u	F_r max.	F_{0r} max.			
mm				kN		kN	kN		1/min	kg	–
40	18	58	20	10,5	14,6	1,73	12,5	18	3 400	0,25	▸ **KR 40 B**
	18	58	20	10,5	14,6	1,73	12,5	18	3 400	0,24	▸ **KR 40 PPA**
	18	58	20	14,2	26,5	3,1	17	24,5	2 200	0,25	▸ **KRV 40 PPA**
	18	58	20	19	22	2,5	14	20	4 500	0,24	▸ **NUKR 40 A**
	18	58	20	13,8	14,3	1,5	13,7	19,6	4 500	0,24	**PWKR 40.2RS**
	22	58	20	10,5	14,6	1,73	12,5	18	3 400	0,26	▸ **KRE 40 PPA**
	22	58	20	19	22	2,5	14	20	4 500	0,26	▸ **NUKRE 40 A**
47	20	66	24	14,7	24,5	2,9	23,6	33,5	3 000	0,38	▸ **KR 47 PPA**
	20	66	24	19,4	41,5	5	30,5	43	1 900	0,39	▸ **KRV 47 PPA**
	20	66	24	28,6	33,5	3,9	17,6	25	3 800	0,38	▸ **NUKR 47 A**
	20	66	24	22,9	24,5	2,8	18,3	26	3 800	0,38	**PWKR 47.2RS**
	24	66	24	14,7	24,5	2,9	23,6	33,5	3 000	0,4	▸ **KRE 47 PPA**
	24	66	24	28,6	33,5	3,9	17,6	25	3 800	0,4	▸ **NUKRE 47 A**

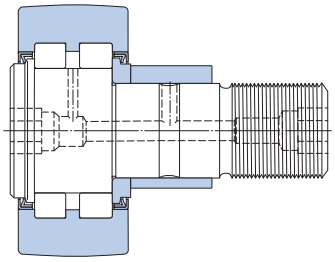
▸ Oblíbená položka



NUKRE .. A
(35 ≤ D ≤ 40 mm)



NUKRE .. A
(D ≥ 47 mm)



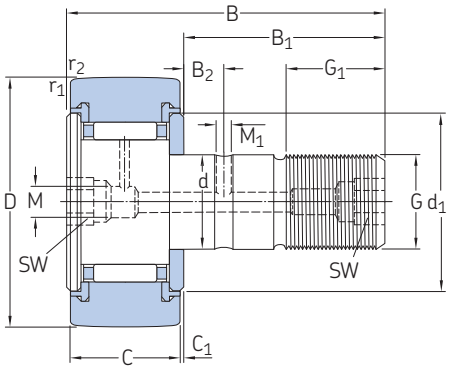
PWKR ...2RS

Rozměry

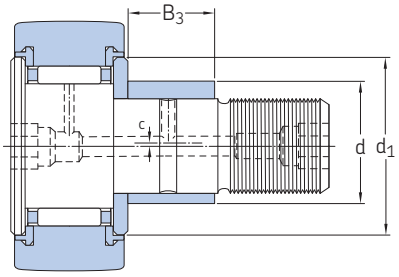
d	B_1	B_2	B_3	C_1	d_1	G	G_1	M	M_1	SW	c	$r_{1,2}$ min.
mm												
40	36,5	8	–	0,8	31,5	M 18x1,5	19	6	3	8	–	1
	36,5	8	–	0,8	31,5	M 18x1,5	19	6	3	8	–	1
	36,5	8	–	0,8	31,5	M 18x1,5	19	6	3	8	–	1
	36,5	8	–	0,8	22	M 18x1,5	19	6	3	8	–	1
	36,5	8	–	0,8	22	M 18x1,5	19	6	3	8	–	1
	36,5	8	16	0,8	31,5	M 18x1,5	19	6	3	8	1	1
	33,5	8	14	3,8	30	M 18x1,5	19	6	3	8	1	1
47	40,5	9	–	0,8	36,5	M 20x1,5	21	6	4	10	–	1
	40,5	9	–	0,8	36,5	M 20x1,5	21	6	4	10	–	1
	40,5	9	–	0,8	27	M 20x1,5	21	6	4	10	–	1
	40,5	9	–	0,8	27	M 20x1,5	21	6	4	10	–	1
	40,5	9	18	0,8	36,5	M 20x1,5	21	6	4	10	1	1
	40,5	9	18	0,8	27	M 20x1,5	21	6	4	10	1	1

16.1 Snímací kladky

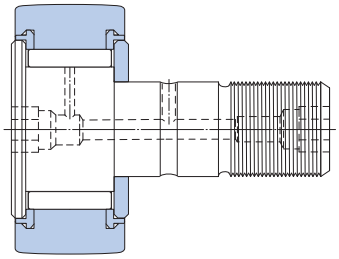
D **52 – 90** mm



KR .. PPA



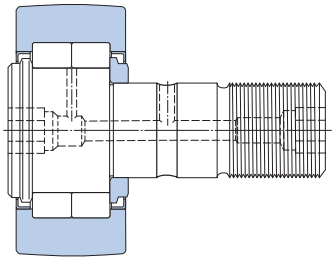
KRE .. PPA



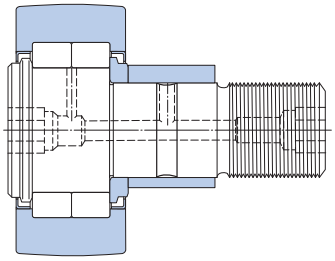
KRV .. PPA

Základní rozměry				Únosnosti dynamické	Únosnosti statické	Mezní únavové zatížení	Maximální radiální zatížení dynamické	Maximální radiální zatížení statické	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
D	d	B	C	C	C_0	P_u	F_r max.	F_{0r} max.			
mm				kN		kN	kN		1/min	kg	–
52	20	66	24	15,7	27	3,2	36	51	3 000	0,45	▸ **KR 52 PPA**
	20	66	24	20,9	46,5	5,6	45	64	1 900	0,46	▸ **KRV 52 PPA**
	20	66	24	29,7	36	4,25	18	25,5	3 200	0,45	▸ **NUKR 52 A**
	20	66	24	23,8	26,5	3,05	18,6	26,5	3 200	0,45	▸ **PWKR 52.2RS**
	24	66	24	15,7	27	3,2	36	51	3 000	0,47	▸ **KRE 52 PPA**
	24	66	24	29,7	36	4,25	18	25,5	3 200	0,47	▸ **NUKRE 52 A**
62	24	80	29	24,6	44	5,5	58,5	85	2 400	0,77	▸ **KR 62 PPA**
	24	80	29	31,4	72	9	72	102	1 700	0,79	▸ **KRV 62 PPA**
	24	80	28	41,3	48	5,85	25	36	2 600	0,8	▸ **NUKR 62 A**
	24	80	28	31,9	32,5	4,05	20,4	29	2 600	0,8	▸ **PWKR 62.2RS**
	28	80	29	24,6	44	5,5	58,5	85	2 400	0,8	▸ **KRE 62 PPA**
	28	80	28	41,3	48	5,85	25	36	2 600	0,82	▸ **NUKRE 62 A**
72	24	80	29	26	48	6	100	143	2 400	1	▸ **KR 72 PPA**
	24	80	29	33	80	9,8	118	170	1 700	1,05	▸ **KRV 72 PPA**
	24	80	28	45,7	58,5	7,1	34,5	50	2 000	1	▸ **NUKR 72 A**
	24	80	28	39,6	45	5,6	47,5	68	2 600	1	▸ **PWKR 72.2RS**
	28	80	29	26	48	6	100	143	2 400	1,05	▸ **KRE 72 PPA**
	28	80	28	45,7	58,5	7,1	34,5	50	2 000	1,05	▸ **NUKRE 72 A**
80	30	100	35	36,9	72	9	106	150	1 800	1,6	▸ **KR 80 PPA**
	30	100	35	45,7	114	14	122	176	1 400	1,65	▸ **KRV 80 PPA**
	30	100	35	69,3	86,5	10,8	48	69,5	1 900	1,6	▸ **NUKR 80 A**
	30	100	35	57,2	73,5	9,3	64	91,5	2 000	1,6	▸ **PWKR 80.2RS**
	35	100	35	36,9	72	9	106	150	1 800	1,65	▸ **KRE 80 PPA**
	35	100	35	69,3	86,5	10,8	48	69,5	1 900	1,65	▸ **NUKRE 80 A**
90	30	100	35	38	76,5	9,5	160	228	1 800	2	▸ **KR 90 PPA**
	30	100	35	47,3	122	15	183	260	1 400	2	▸ **KRV 90 PPA**
	30	100	35	78,1	102	12,7	86,5	125	1 900	1,95	▸ **NUKR 90 A**
	30	100	35	62,7	85	10,8	108	153	2 000	1,95	▸ **PWKR 90.2RS**
	35	100	35	38	76,5	9,5	160	228	1 800	2,05	**KRE 90 PPA**
	35	100	35	78,1	102	12,7	86,5	125	1 900	2	▸ **NUKRE 90 A**

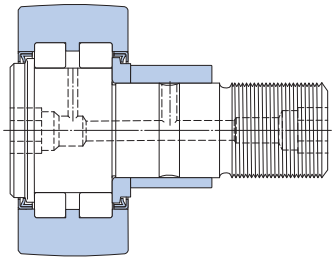
▸ Oblíbená položka



NUKR .. A



NUKRE .. A



PWKR ...2RS

Rozměry

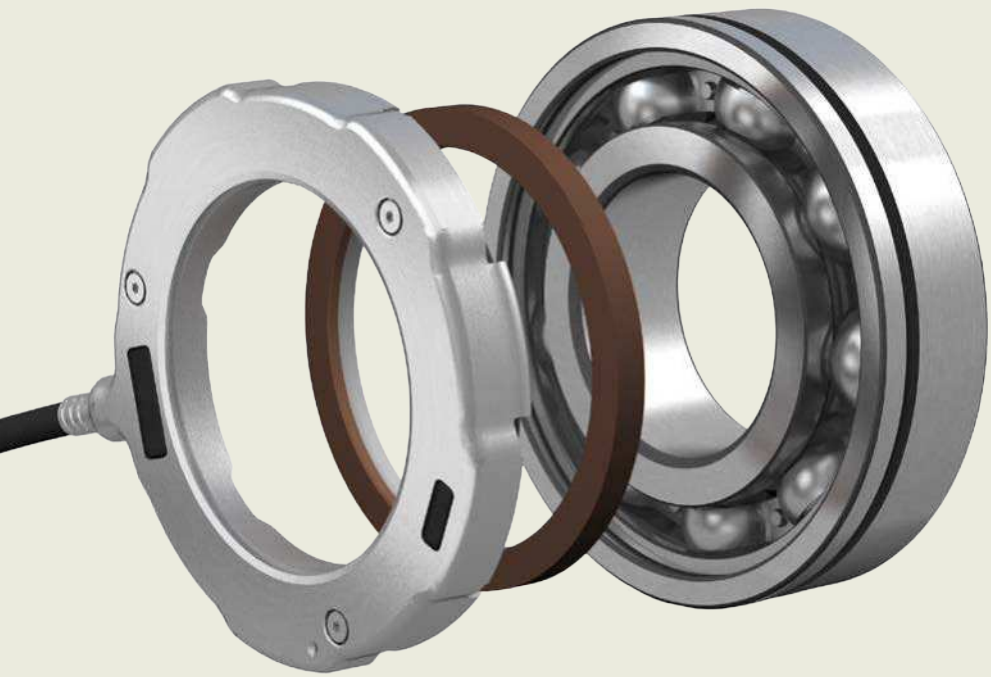
d	B_1	B_2	B_3	C_1	d_1	G	G_1	M	M_1	SW	c	$r_{1,2}$ min.
mm												
52	40,5	9	–	0,8	36,5	M 20x1,5	21	6	4	10	–	1
	40,5	9	–	0,8	36,5	M 20x1,5	21	6	4	10	–	1
	40,5	9	–	0,8	31	M 20x1,5	21	6	4	10	–	1
	40,5	9	–	0,8	31	M 20x1,5	21	6	4	10	–	1
	40,5	9	18	0,8	36,5	M 20x1,5	21	6	4	10	1	1
	40,5	9	18	0,8	31	M 20x1,5	21	6	4	10	1	1
62	49,5	11	–	0,8	44	M 24x1,5	25	8	4	14	–	1
	49,5	11	–	0,8	44	M 24x1,5	25	8	4	14	–	1
	49,5	11	–	1,3	38	M 24x1,5	25	8	4	14	–	1
	49,5	11	–	1,3	38	M 24x1,5	25	8	4	14	–	1
	49,5	11	22	0,8	44	M 24x1,5	25	8	4	14	1	1
	49,5	11	22	1,3	38	M 24x1,5	25	8	4	14	1	1
72	49,5	11	–	0,8	44	M 24x1,5	25	8	4	14	–	1,1
	49,5	11	–	0,8	44	M 24x1,5	25	8	4	14	–	1,1
	49,5	11	–	1,3	44	M 24x1,5	25	8	4	14	–	1,1
	49,5	11	–	1,3	44	M 24x1,5	25	8	4	14	–	1,1
	49,5	11	22	0,8	44	M 24x1,5	25	8	4	14	1	1,1
	49,5	11	22	1,3	44	M 24x1,5	25	8	4	14	1	1,1
80	63	15	–	1	53	M 30x1,5	32	8	4	14	–	1,1
	63	15	–	1	53	M 30x1,5	32	8	4	14	–	1,1
	63	15	–	1	47	M 30x1,5	32	8	4	14	–	1,1
	63	15	–	1	47	M 30x1,5	32	8	4	14	–	1,1
	63	15	29	1	53	M 30x1,5	32	8	4	14	1,5	1,1
	63	15	29	1	47	M 30x1,5	32	8	4	14	1,5	1,1
90	63	15	–	1	53	M 30x1,5	32	8	4	14	–	1,1
	63	15	–	1	53	M 30x1,5	32	8	4	14	–	1,1
	63	15	–	1	47	M 30x1,5	32	8	4	14	–	1,1
	63	15	–	1	47	M 30x1,5	32	8	4	14	–	1,1
	63	15	29	1	53	M 30x1,5	32	8	4	14	1,5	1,1
	63	15	29	1	47	M 30x1,5	32	8	4	14	1,5	1,1





17

Ložiskové jednotky se snímači



17 Ložiskové jednotky se snímači

Snímací jednotky motoru **988**
Provedení a varianty 989
Technologie snímání 989
Kabelové připojení 990
Mazání 990
Snímací jednotky motoru pro extrémní provozní podmínky 990
Údaje o výrobku 991
Požadavky pro přijímací rozhraní 991
Elektromagnetická kompatibilita 991
Vysoce účinné filtrování 991
Údaje o ložisku 992
(Rozměrové normy, tolerance, vnitřní vůle)
Zatížení 992
Mezní teploty 992
Přípustné otáčky 993
Použití ložisek 993
Výstup kabelu 993
Snímací jednotky motoru jako axiálně volné ložisko . . . 993
Snímací jednotky motoru v poloze axiálně vodicího ložiska 993
Snímací jednotky motoru v plovoucích uspořádáních ložisek 993
Montáž 994
Montáž jednotky na hřídel 994
Montáž jednotky do díry tělesa 995
Kabelové připojení 995
Systém označení 995

Snímací jednotky kladek **996**
Technologie snímání 996

Snímací jednotky řízení **997**
Snímací technologie a elektrické údaje 998
Jednotky poskytující informaci o absolutní poloze 998

Ložiskové jednotky se snímači polohy rotoru **998**
Jednotky pro řízení pomocí sinusového signálu (vektorové řízení) 998

Ložiska polohování rotoru **1000**
Použití 1000

Tabulková část
17.1 Snímací jednotky motoru 1002

17 Ložiskové jednotky se snímači

17

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Volba vnitřní vůle nebo předpětí. . 182
Těsnění, montáž a demontáž 193

Montážní pokyny pro jednotlivá ložiska → skf.com/mount

Ložiskové jednotky se snímači SKF umožňují přesně sledovat stav součástí s rotačním nebo lineárním pohybem. Jsou:

- kompaktní
- odolné a spolehlivé
- jednoduché a připravené k okamžité montáži

Řešení s integrovanými snímači vyvinutá SKF se osvědčila se v řadě průmyslových a automobilových aplikací – v elektromotorech, elektrických vozidlech, silničních válcích, traktorech, vysokozdvižných vozících a dopravnících. Mezi typická použití patří:

- řízení motorů
- řízení vozidel
- zjišťování otáček a polohy
- měření úhlové polohy

Snímací jednotky motoru

Přesné monitorování stavu rotačních součástí je nezbytné pro mnoho aplikací. To platí zejména pro střídavé motory, které vyžadují snímače pro neustálé měření rychlosti a směru otáčení.

Snímací jednotky SKF pro elektromotory (**obr. 1**) kombinují technologii aktivního snímače s kuličkovým ložiskem SKF Explorer. Vyznačují se následujícími vlastnostmi:

- poskytují rozlišení signálu v rozsahu 32 až 80 digitálních impulsů na otáčku
- mají kompaktní rozměry, jsou pouze o 6,2 mm širší než odpovídající standardní kuličkové ložisko (**obr. 2**)
- jsou připravené k okamžité montáži a lze je umístit v obou polohách ložisek střídavého motoru
- jsou k dispozici pro průměry hřídele od 15 do 45 mm

Obr. 1

Snímací jednotka pro motory



Provedení a varianty

Snímací jednotky SKF pro motory jsou kompaktní integrované jednotky, které se skládají z následujících součástí (**obr. 3**):

- kuličkového ložiska SKF Explorer řady 62 s drážkou pro pojistný kroužek ve vnějším kroužku a kontaktním těsněním RS1 (*Jednořadá kuličková ložiska*, **strana 241**)
- impulsního kroužku
- tělesa snímače
- připojovacího kabelu

Impulsní kroužek, který je připojen k vnitřnímu kroužku ložiska, je kompozitní zmagnetizovaný prstenec, který obsahuje 32 až 80 severních a jižních pólů. Počet pólů závisí na velikosti ložiska. Tělo snímače, které je připojeno k vnějšímu kroužku, chrání patentované Hallovo čidlo SKF. Vícevodičový připojovací kabel je veden v radiálním směru.

Ložisko je na jedné straně chráněno kontaktním těsněním. Na opačné straně ložiska vytváří impulsní kroužek a těleso snímače účinné labyrintové těsnění, které udržuje mazivo uvnitř a zabraňuje průniku pevných nečistot.

Technologie snímání

Snímací ložisková jednotka pro motory SKF je osazena kompaktním a robustním snímačem, který vytváří přírůstkový signál. Snímač je přesný až do nulových otáček. Integrovaný aktivní obvod (vyžadující externí zdroj napětí) v tělese snímače obsahuje dvě Hallova čidla, která vytváří dva výstupní signály se čtvercovým průběhem (**obr. 4**).

Regulátory motorů mohou interpretovat signály různými způsoby:

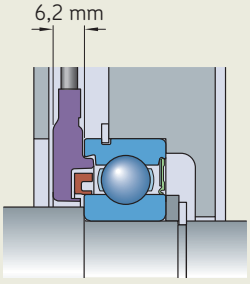
- Směr otáčení lze určit z fázového posunutí náběžných hran signálu.
- Nízké otáčky lze zjišťovat měřením času mezi dvěma přechodovými změnami, tj. mezi náběžnou a sestupnou hranou každé čtvercové vlny.
- Vysoké otáčky lze měřit počítáním přechodových změn v určitém časovém úseku.

Dva čtvercové signály jsou vzájemně posunuty o 90°. Toto fázové posunutí mění znaménko se směrem otáčení. **obr. 5** znázorňuje obecnou specifikaci signálu. Přítomnost dvou signálů umožňuje procesorové jednotce znásobení počtu přírůstků úhlové polohy na otáčku. Například při použití standardního ložiska SKF se snímačem s 64 impulsy na otáčku a standardním elektronickým rozhraním, které dokáže detekovat náběžné a sestupné hrany impulsů pro každý z těchto dvou signálů, je možné získat 256 impulsů na otáčku, což odpovídá rozlišení 1,4 úhlového stupně (**obr. 4**).

Snímací jednotky motoru SKF poskytují přesné a spolehlivé signály pro efektivní

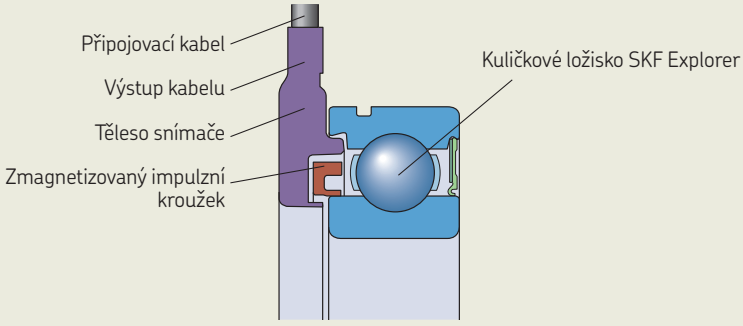
Obr. 2

Větší šířka ve srovnání se standardním kuličkovým ložiskem



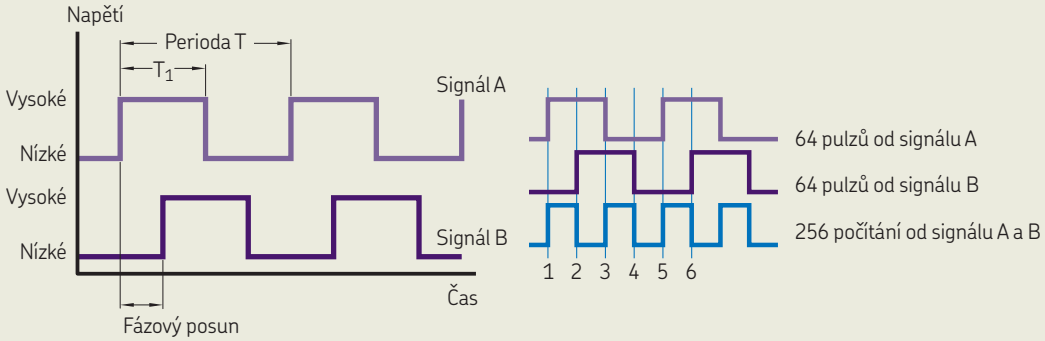
Obr. 3

Snímací jednotka pro motory



Obr. 4

Technologie snímání



Fázový posun = +90°, když se vnitřní kroužek při pohledu ze strany snímače otáčí ve směru hodin

N = počet pulzů na otáčku
Rozlišení: R = 360°/N
Přesnost periody = (T – R)/R
Pracovní cyklus = 100 T_1/T

řízení motoru a v průběhu výroby jsou 100% testovány na přesnost periody, pracovního cyklu a fázového posunu.

Kabelové připojení

Snímací jednotky motoru SKF jsou standardně k dispozici v jednom z následujících provedení:

- volný konec kabelu s výstupním signálem tvořeným dvěma čtvercovými vlnami, přídavné označení 008A (**obr. 5**)
- konektor AMP Superseal™ (čísla AMP 282106-1 a 282404-1), přídavné označení 108A (**obr. 6**)

Standardní délky kabelů jsou uvedeny v **tabulkové části**, **strana 1002**. Ohledně alternativních konektorů nebo délek kabelů se obraťte na SKF.

Mazání

Snímací jednotky SKF pro motory jsou:

- naplněny v čistých podmínkách vysoce kvalitním plastickým mazivem (**tabulka 2**, **strana 245**) vhodným pro nejběžnější provozní podmínky elektromotorů
- prakticky bezúdržbové

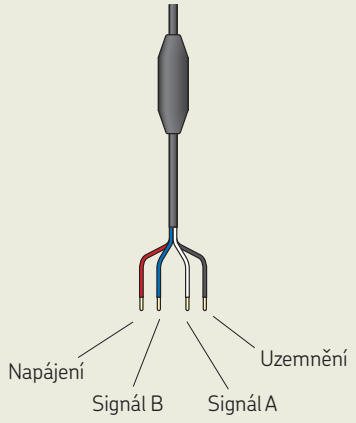
Životnost maziva v ložisku lze vypočítat podle metody popsané v části *Životnost plastického maziva zakrytých ložisek*, **strana 246**.

Snímací jednotky motoru pro extrémní provozní podmínky

Použití magnetických snímačů je omezeno teplotou a výkonem motoru. V aplikacích, kde magnetické snímače nejsou praktické, lze použít vysoce výkonnou indukční technologii. Indukční snímače používají cívky ke snímání otáčení speciálně navrženého indukčního ozubeného prstence. Ohledně dalších informací o snímacích jednotkách motoru pro extrémní provozní podmínky se obraťte na SKF.

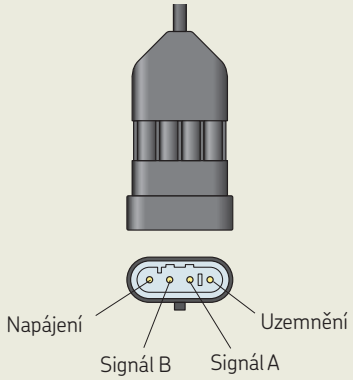
Obr. 5

Volný konec kabelu, přídavné označení 008A (včetně hardwarového klíče, s výjimkou jednotky BMD-6206)



Obr. 6

Konektor AMP Superseal™, přídavné označení 108A



Údaje o výrobku

Požadavky pro přijímací rozhraní

Přijímající rozhraní musí být schopno zpracovávat signály, které jsou výstupem z obvodu s otevřeným kolektorem (**obr. 7**). Vlastnosti výstupního signálu jsou uvedeny v **tabulce 1**. Fázový posun je prodleva mezi náběžnou hranou dvou signálů (**obr. 4**, **strana 989**) Je to 1/4 periody neboli 90° elektrického signálu. Hodnota pracovního cyklu je doba stavu 1 signálu v poměru k celé periodě (**obr. 4**). Jmenovitá hodnota je 50 %.

Napájení

Snímací jednotky motoru SKF vyžadují regulovaný zdroj stejnosměrného napětí, které může mít rozsah od 5 do 18 V. Ohledně aplikací s napětím nad 18 V se obraťte na SKF.

Rezistory

Pull-up rezistory (**tabulka 2**) by měly být umístěny mezi zdrojem napětí a vodiči pro výstupní signály pro omezení výstupního proudu na 20 mA. Odpor mezi zemnícím vodičem a vodiči pro výstupní signály musí být nejméně 10 krát vyšší než odpor pull-up rezistoru. To pomáhá zajistit čitelnost výstupních signálů.

Detekce směru otáčení

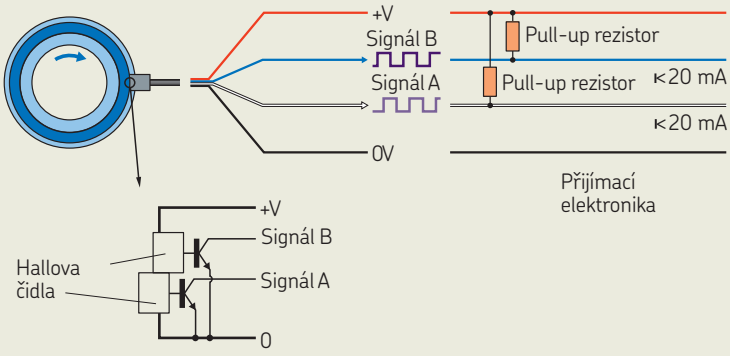
Pozitivní fázový posun odpovídá náběhu signálu B před signálem A, což při pohledu ze strany snímače je směr rotace vnitřního kroužku po směru hodinových ručiček.

Elektromagnetická kompatibilita

Snímací jednotky motoru SKF mohou být používány v systémech, které pracují ve velmi náročných elektromagnetických podmínkách popisovaných v mezinárodní normě IEC 61000-6-2.

Obr. 7

Typické schéma přijímacího rozhraní



Tabulka 1

Vlastnosti výstupního signálu

Typ signálu	Digitální obdélníkový
Počet signálů	2
Fázový posun	90°
Pracovní cyklus	50 % periody

Tabulka 2

Doporučené pull-up rezistory

Zdroj napětí	Odpor min.	Napájení
V DC	Ω	W
5	270	0,25
9	470	0,25
12	680	0,25

Vysoce účinné filtrování

Všechny standardní snímací jednotky SKF pro motory jsou chráněny vysoce účinnými filtry, takže jsou přizpůsobeny prostředí typickému pro průmyslové a automobilové aplikace:

- Jednotky s volným koncem kabelu jsou vybaveny filtrem přilisovaným v izolaci kabelu.
- Jednotky s konektorem AMP Superseal™ mají filtr integrovaný v konektoru.

Údaje o ložisku

Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 15 Šířka kompletní jednotky je o 6,2 mm větší.
Tolerance Další informace → **strana 35**	d ≤ 25 mm: P5 d ≥ 30 mm: P6 Hodnoty: ISO 492 (**tabulka 3**, **strana 39**, a **obr. 4**, **strana 989**)
Vnitřní vůle Další informace → **strana 182**	C3 Hodnoty: ISO 5753-1 (**obr. 6**, **strana 990**) Hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.

Zatížení

Informace o minimálním zatížení a ekvivalentním zatížení ložiska jsou uvedeny v části *Zatížení*, **strana 254**.

Požadovaný součinitel minimálního zatížení k_r a výpočtový součinitel f_0 jsou uvedeny v **tabulkové části**, **strana 1002**.

Mezní teploty

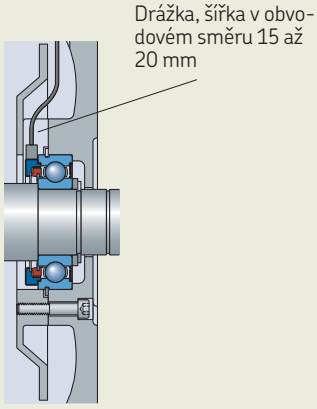
Snímací jednotky SKF pro motory byly úspěšně testovány při různých otáčkách a zatíženích:

- 500 hodin při 125 °C *(255 °F)* s občasnými špičkami až 10 minut při 150 °C *(300 °F)*
- 100 hodin při –40 °C *(–40 °F)*

Očekáváte-li jiné teploty, obraťte se na společnost SKF.

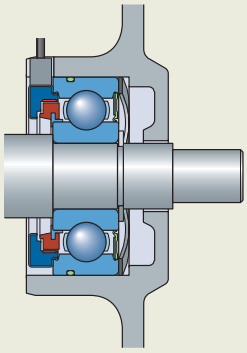
Obr. 8

Radiální drážka v tělese



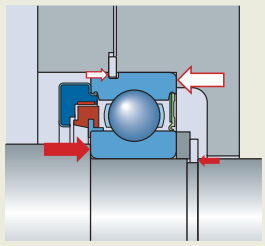
Obr. 9

Snímací jednotka motoru jako axiálně volné ložisko



Obr. 10

Doporučený přenos zatížení



Přípustné otáčky

Přípustné provozní otáčky jsou omezeny kontaktním těsněním v ložisku. Snímač může přesně zjišťovat otáčky od nulových otáček až po mezní otáčky uvedené v **tabulkové části**, **strana 1002**.

Použití ložisek

V principu mohou být snímací jednotky motoru SKF použity ve stejném konstrukčním uspořádání jako kuličková ložiska SKF. Některá specifická doporučení jsou popsána níže. Další informace o použití v elektromotorech naleznete v příručce SKF *Valivá ložiska v elektromotorech a generátorech*.

Výstup kabelu

Kabel vystupuje v radiálním směru od jednotky snímače motoru. Těleso nebo boční kryt musí být vybaven dostatečně dimenzovaným kabelovým průchodem. Radiální drážka v tělese by měla mít šířku v obvodovém směru 15 až 20 mm (**obr. 8**).

Snímací jednotky motoru jako axiálně volné ložisko

SKF doporučuje používat snímací jednotky motoru jako axiálně volné ložisko (**obr. 9**). Je zde však riziko, že se vnější kroužek může otáčet v tělese, zejména v aplikacích, při kterých dochází k vibracím. Proto SKF doporučuje umístit do drážky pro pojistný kroužek O-kroužek, čímž se zabrání otáčení vnějšího kroužku, které by jinak mohlo způsobit poškození kabelu.

Snímací jednotky motoru v poloze axiálně vodicího ložiska

Při použití snímací jednotky motoru jako axiálně vodicího ložiska by impulsní kroužek, tělo snímače a připojovací kabel neměly být vystaveny žádnému axiálnímu zatížení, pokud je to možné. Pokud je ložisko vystaveno obousměrnému axiálnímu zatížení, měla by být snímací jednotka motoru namontována tak, aby se větší axiální zatížení přenášelo přes boční stranu vnějšího kroužku na straně bez snímače (**obr. 10**).

Snímací jednotky motoru mohou být axiálně zajištěny v tělese různými způsoby:

- pojistným kroužkem ve vnějším kroužku a víkem přišroubovaným k tělesu (**obr. 11**)
- rozpěrným a pojistným kroužkem v tělese (**obr. 12**)
- víkem, které svírá vnější kroužek (**obr. 13**)

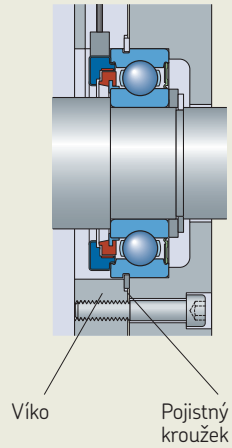
Snímací jednotky motoru s průměrem $d \leq 25$ mm mohou být axiálně zajištěny pouze pojistným kroužkem ve vnějším kroužku.

Snímací jednotky motoru v plovoucích uspořádáních ložisek

Při použití snímacích jednotek motoru v plovoucích uspořádáních ložisek (**strana 76**) je třeba zabránit otáčení vnějšího kroužku O-kroužkem vloženým do drážky pro pojistný kroužek. Snímací jednotka motoru by měla být namontována tak, aby axiální zatížení působilo na opačné čelo vnějšího kroužku ložiska, než kde se nachází snímač.

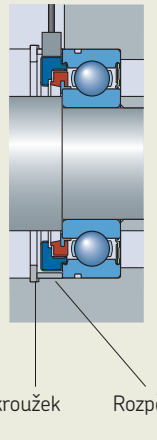
Obr. 11

Axiální zajištění pojistným kroužkem ve vnějším kroužku a víkem přišroubovaným k tělesu



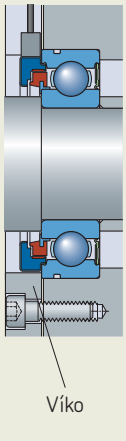
Obr. 12

Axiální zajištění rozpěrným a pojistným kroužkem v tělese



Obr. 13

Axiální zajištění víkem, které svírá vnější kroužek



Montáž

Se snímacími jednotkami motoru SKF je třeba zacházet opatrně, aby nedošlo k poškození snímací jednotky a připojovacího kabelu. Nikdy nepoužívejte sílu na kabel, kabelový výstup, těleso snímače nebo impulsní kroužek.

Na požádání poskytne SKF pomoc při optimalizaci postupu montáže a zapojení.

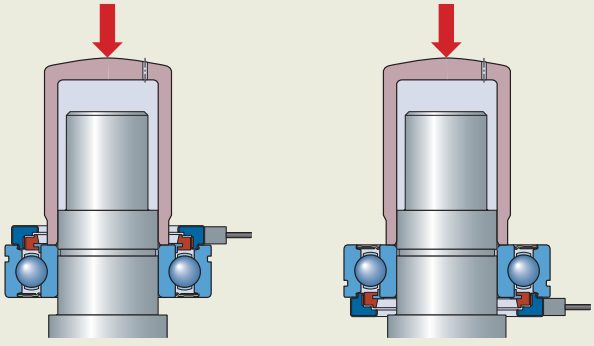
Montáž jednotky na hřídel

Snímací jednotky motoru jsou obvykle montovány na hřídel s přesahem. Lze je nalisovat na hřídel silou působící na montážní pouzdro nebo přípravek přiložený k čelu vnitřního kroužku (**obr. 14**). Pro usnadnění montáže lze vnitřní kroužek ložiska ohřát.

- Použijte elektrickou ohřívací plotnou s regulací teploty.
- Neohřívejte jednotku na více než 80 °C (*175 °F*).
- Účinné ohřátí vnitřního kroužku zajistíte nasazením ložiska na čep (**obr. 15**).
- Otočte ložisko těsněním dolů, aby se zabránilo úniku maziva z ložiska.
- Nepoužívejte indukční ohřívací přístroje, může dojít k poškození elektrických součástí.

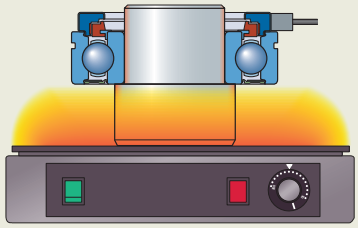
Obr. 14

Montážní síla působící na čelo vnitřního kroužku



Obr. 15

Ložisko na čepu pro ohřev vnitřního kroužku



Montáž jednotky do díry tělesa

Když musí být snímací jednotky motoru namontovány do tělesa s přesahem, mohou být do díry tělesa nalisovány nebo by těleso mělo být ohřáté. Montážní síla by měla působit přes montážní pouzdro nebo přípravek přiložený k čelu vnějšího kroužku, případně přes pojistný kroužek upevněný na vnějším kroužku (**obr. 16**).

V běžných aplikacích elektromotorů může být ložisko namontováno do správné polohy pomocí šroubů, které přitahují štít motoru a víko ložiska k sobě (**obr. 17**).

Kabelové připojení

Kabel by měl být umístěn v ochranných trubkách, aby se zabránilo ostrým ohybům, přiskřípnutí nebo kontaktu s pohyblivými částmi. Aby se zabránilo rušení signálu snímače, neumisťujte konektor do blízkosti jiných napájecích kabelů nebo vodičů.

Systém označení

Viz *Systém označení*, **strana 258**.

Přídavná označení před a za základním označením používaná pro snímací jednotky motorů jsou uvedena níže.

Přídavná označení před základním označením

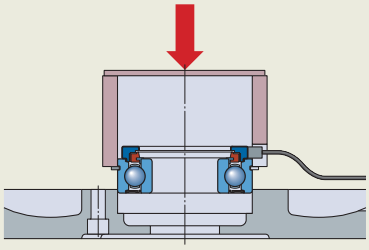
BMB- Snímací jednotka motoru řady BMB
BMD- Snímací jednotka motoru řady BMD
BMO- Snímací jednotka motoru řady BMO

Přídavná označení

/032 32 digitálních impulsů na otáčku
/048 48 digitálních impulsů na otáčku
/064 64 digitálních impulsů na otáčku
/080 80 digitálních impulsů na otáčku
S2 Dva signály
/U Celosvětový prodej
A Ložisko s lisovanou ocelovou klecí, vedenou kuličkami
B Ložisko s klecí z PA66 zesíleného skelnými vlákny, vedenou kuličkami
008A Volný konec kabelu
108A Konektor AMP Superseal™ (AMP čís. 282106-1 a 282404-1)

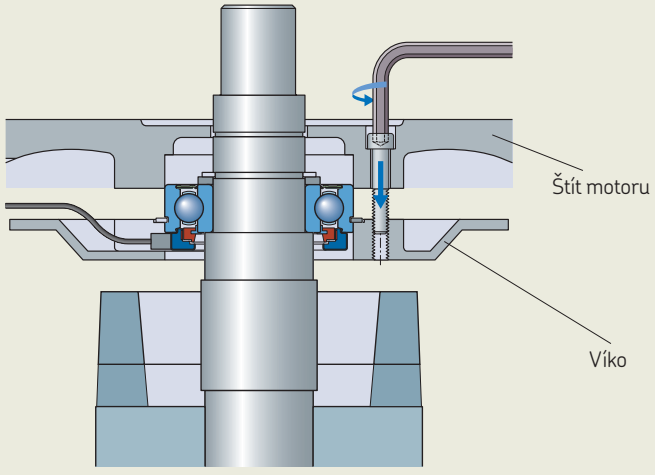
Obr. 16

Montážní síla přenášená přes pojistný kroužek umístěný na vnějším kroužku



Obr. 17

Ložisko nasunuté do polohy pomocí šroubů přitahujících štít motoru a víko ložiska k sobě



Snímací jednotky kladek

Snímací jednotky kladek SKF (**obr. 18**, **tabulka 3**) jsou snímací ložiskové jednotky typu plug-and-play určené pro aplikace s otáčením vnějšího kroužku.

Snímací jednotky:

- obsahují kuličkové ložisko SKF Explorer řady 6201 namazané na celou dobu trvanlivosti
- lze snadno zabudovat do řemenic, vaček, kladek nebo kol a vytvářejí kompaktní sestavu snímače otáčení vnějšího kroužku
- lze na vyžádání dodat spolu se zakázkovými převody, koly nebo kladkami

Technologie snímání

Snímací jednotky kladek SKF používají podobné snímače jako snímací jednotky motorů SKF (**strana 988**). Poskytují dva signály, které mohou být použity k určení relativní polohy, rychlosti, zrychlení a směru pohybu. Požadavky na přijímací rozhraní jsou stejné jako pro snímací jednotky motorů SKF.

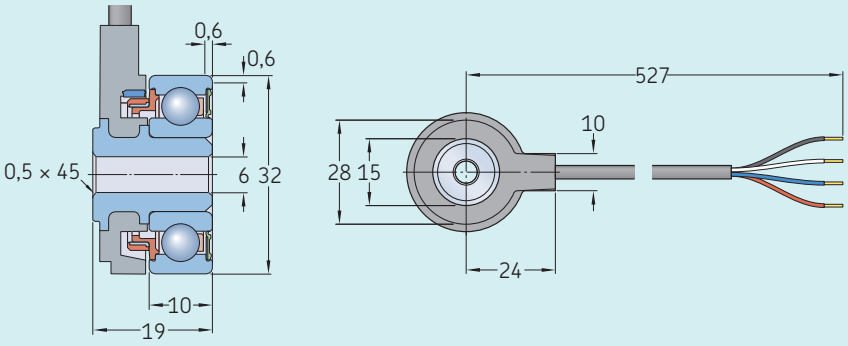
Obr. 18

Snímací jednotky kladek



Tabulka 3

Snímací jednotka kladky



Označení	**AHE-5509A**
Typ konektoru kabelu	Volný konec kabelu
Počet pulzů na otáčku, N	32
Přesnost periody	± 4%
Výstupní signál fázového posunu	90°
Tolerance výstupního signálu fázového posunu	± 30°
Pracovní cyklus	50%
Tolerance pracovního cyklu	± 10%
Mezní otáčky	5 000 ot./min
Hmotnost	0,066 kg

Snímací jednotky řízení

Snímací jednotky řízení SKF (**obr. 19**, **tabulka 4**) jsou vstupní zařízení pro systémy řízení po drátě (steer-by-wire), která slučují spolehlivou technologii snímání s jednoduchostí dílů typu plug-and-play.

Podrobný návrh jednotek vychází z osvědčených technologií SKF. Jednotky se skládají z následujících částí:

- kuličkového ložiska SKF Explorer s těsněním, které zajišťuje dlouhou provozní trvanlivost a spolehlivou výkonnost
- snímací technologie ložiska pro přesné monitorování
- zařízení vytvářejícího třecí moment, které poskytuje obsluze zpětnou vazbu formou odpovídajícího odporu volantu
- mechanického rozhraní pro montáž
- hřídele pro připojení k volantu

Jednotky spolehlivě splňují požadavky kladené na systémy řízení steer-by wire průmyslových a mimosilničních vozidel. Navíc:

- nevyžadují žádné seřizování
- nevyžadují domazávání během předpokládané provozní trvanlivosti a jsou prakticky bezúdržbové
- jsou dodávány připravené k okamžité montáži (připojení k systému řízení steer-by-wire se provádí pomocí konektorů)

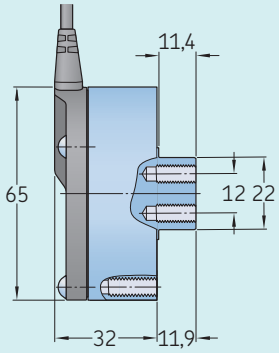
Obr. 19

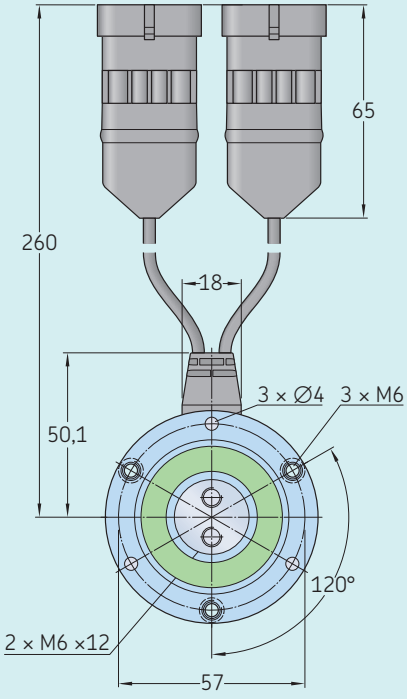
Snímací jednotka řízení



Tabulka 4

Snímací jednotky řízení





Označení	AHE-5401D™	AHE-5701C™
Typ konektoru kabelu	AMP Superseal	AMP Superseal
Počet pulzů na otáčku, N	64	256
Přesnost periody	± 8%	± 8%
Výstupní signál fázového posunu	90°	90°
Tolerance výstupního signálu fázového posunu	± 30°	± 30°
Pracovní cyklus	50%	50%
Tolerance pracovního cyklu	± 10%	± 10%
Mezní otáčky	300 ot./min	300 ot./min
Hmotnost	0,57 kg	0,57 kg

Snímací technologie a elektrické údaje

Snímací jednotky řízení SKF používají snímače ke sledování pohybu volantu. Obsahují dvě sady snímačů pro zajištění redundance. Snímače se vyznačují následujícím vlastnostmi:

- jsou magnetické
- jsou bezkontaktní a přírůstkové
- neopotřebovávají se
- jsou chráněné před vnějšími vlivy
- jsou navrženy s ohledem na maximální provozní trvanlivost

Snímací jednotky řízení SKF odpovídají požadavkům na bezpečnost řídicích systémů v souladu s normou ISO 13849.

Snímací jednotky řízení SKF poskytují dva nezávislé čtvercové signály (**obr. 20**) prostřednictvím obvodů s otevřeným kolektorem. Vyžadují:

- regulovaný zdroj stejnosměrného napětí, které může mít rozsah od 5 do 24 V
- pull-up rezistory (**tabulka 2**, **strana 991**) které by měly být umístěny mezi zdrojem napětí a vodiči pro výstupní signály pro omezení výstupního proudu na 20 mA

Odpor mezi zemnícím vodičem a vodiči pro výstupní signály musí být nejméně 10krát vyšší než odpor pull-up rezistoru. To zajišťuje čitelnost výstupních signálů.

Jednotky poskytující informaci o absolutní poloze

Pro aplikace, kde je požadována kombinace informací o absolutní poloze, proměnlivého pocitu z řízení a aktivních dorazů, může SKF dodat zakázkové jednotky řízení. Pro další informace se obraťte na SKF.

Ložiskové jednotky se snímači polohy rotoru

Synchronní motory vyžadují snímač, který s vysokou přesností snímá polohu rotoru, aby bylo možné přesné řízení točivého momentu a dosažení maximální účinnosti a dynamiky motoru. Tyto motory používají buď přímé řízení pohonu nebo řízení pomocí sinusového signálu. Ložiskové jednotky SKF se snímači polohy rotoru (**obr. 21**, **tabulka 5**) mohou přispět k optimalizaci účinnosti motoru v obou systémech.

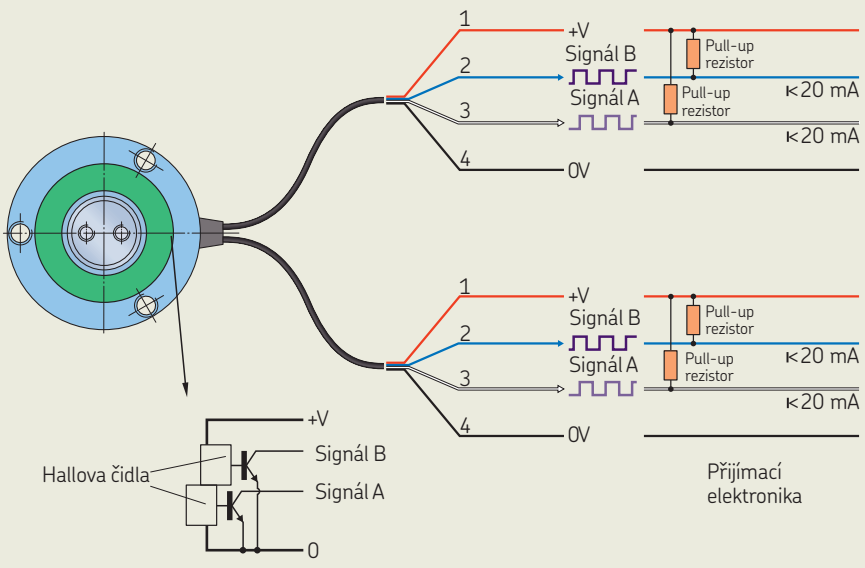
Jednotky pro řízení pomocí sinusového signálu (vektorové řízení)

- poskytují úhlovou polohu hřídele v reálném čase v celém rozsahu otáček motoru
- poskytují signál (**diagram 1**) srovnatelný se signálem resolveru, který může být použit softwarem řízení motoru
- předávají údaj o úhlové poloze hřídele prostřednictvím sinusového/kosinusového signálu
- jsou kompaktnější a levnější než indukční resolvery
- umožňují snadnou montáž (*Montáž*, **strana 994**)
- nevyžadují speciální přesnost hřídele nebo tělesa oproti indukčním resolverům (*Použití ložisek*, **strana 993**)

SKF může přizpůsobit elektroniku tak, aby byla v souladu s rozhraním dané aplikace.

Obr. 20

Snímací technologie a elektrické údaje



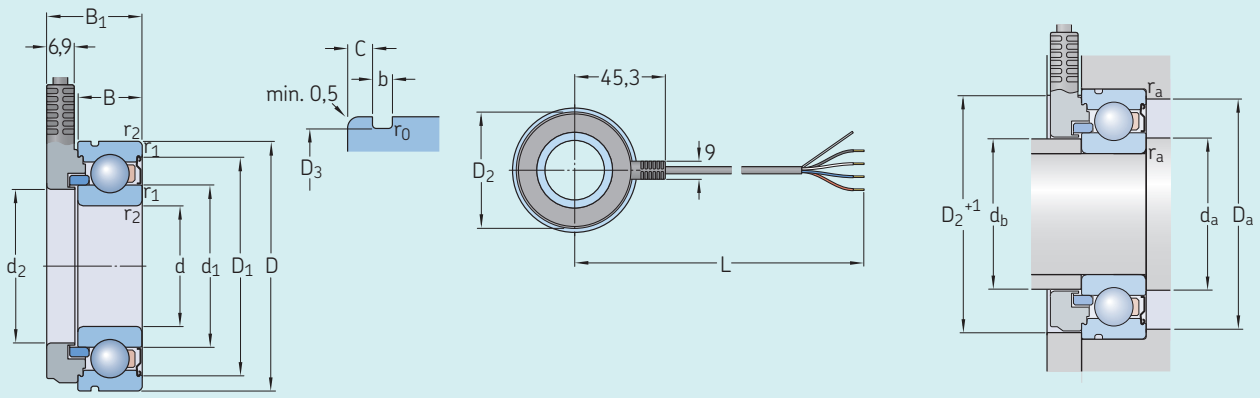
Obr. 21

Ložisková jednotka se snímači polohy rotoru



Tabulka 5

Ložisková jednotka se snímači polohy rotoru



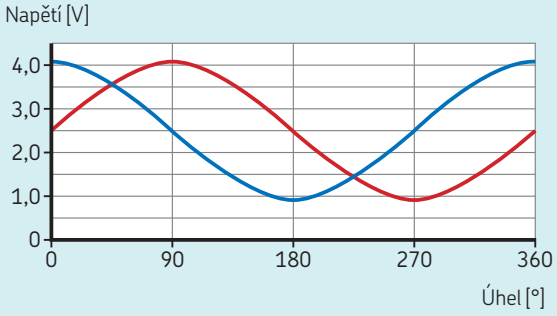
Průměr díry koncového víka ≥ D_2 + 1 mm

Rozměry														Připojovací rozměry				
d	D	B_1	B	d_1 ≈	d_2	D_1 ≈	D_2	D_3	C	b	r_0	$r_{1,2}$ min.	L	d_a min.	d_b min.	d_b max.	D_a max.	r_a max.
mm														mm				
30	62	24,6	16	40,36	38,1	54,1	57,96	59,61	3,28	1,9	0,6	1	515 ±10	35	35	37,5	57	1

Označení	**BMB-7052A**
Typ konektoru kabelu	Volný konec kabelu
Počet pulzů na otáčku, N	1
Chyba úhlu	± 3.5°
Fázový posun	90°
Tolerance fázového posunu	± 3°
Základní dynamická únosnost, C	0,0195 N
Základní statická únosnost C_0	0,0112 N
Mezní únavové zatížení, P_u	0,000475 N
Mezní otáčky	12 000 ot./min
Výpočtový součinitel k_r	0,025
Výpočetní součinitel f_0	14
Hmotnost	0,25 kg
Příslušný pojistný kroužek	SP 62

Diagram 1

Analogový výstupní signál



Ložiska polohování rotoru

Ložiska polohování rotoru SKF (**obr. 22**, **tabulka 6**) jsou zakázkové jednotky s optimalizovanou mechanickou integrací mezi magnetickým impulsním kroužkem a ložiskem v aplikaci. Integrované jednotky:

- umožňují použití téměř všech typů ložisek
- lze používat za vysokých otáček a teplot
- vytvářejí silné magnetické impulsy v závislosti na úhlové poloze rotoru
- mohou vytvářet magnetické pole v axiálním nebo radiálním směru, na průchozím hřídeli nebo na konci hřídele
- jsou díky vysoké intenzitě magnetického pole velmi robustní v náročných provozních podmínkách

Použití

- zjišťování informací o absolutní úhlové poloze pro řízení elektromotorů, například v následujících aplikacích:
  - řemenem poháněné spouštěcí generátory
  - trakční motory
  - elektrická turbodmychadla
- zjišťování otáček hřídele nebo zjišťování úhlové polohy s nízkým rozlišením, například v následujících aplikacích:
  - klikové hřídele
  - hřídele převodovek

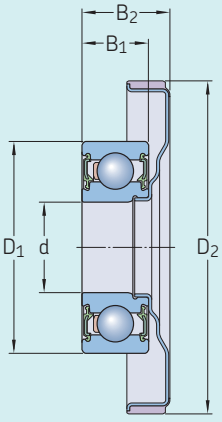
Obr. 22

Ložisko polohování rotoru



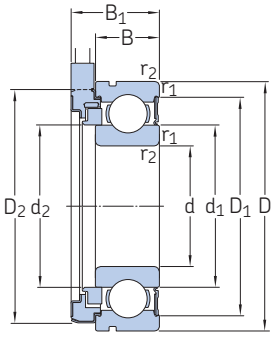
Tabulka 6

Ložiska polohování rotoru

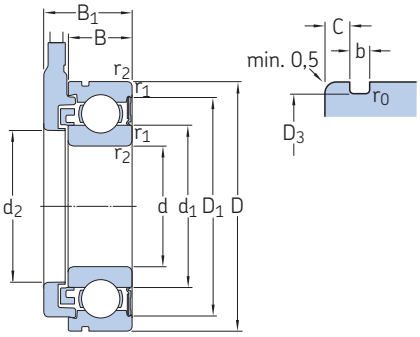


Označení	Velikost ložiska	Základní rozměry					Počet dvojic pólů	Mezní otáčky	Provozní teploty
		d	D_1	D_2	B_1	B_2			
–	–	mm					–	–	°C *(°F)*
BMD-0123/ZJ6	6202	15	35	55	11	14,5	6	22 000	–40 až 150 *(–40 až 300)*
BMD-0123/ZJ8	6202	15	35	55	11	14,5	8	22 000	–40 až 150 *(–40 až 300)*

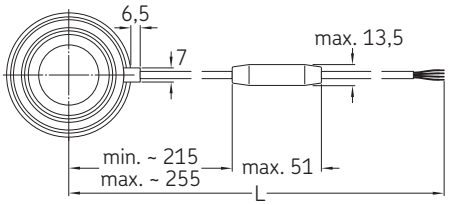




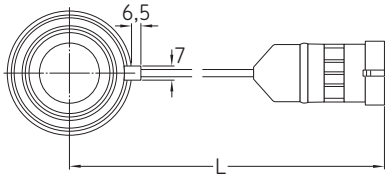
BMB
BMO



BMD

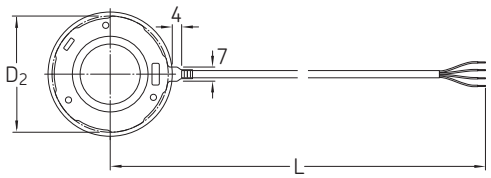


BMB ... 008A (volný konec kabelu)
BMO ... 008A (volný konec kabelu)

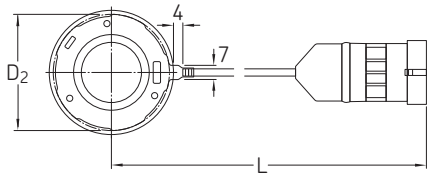


BMB ... 108A (Superseal™)
BMO ... 108A (Superseal™)

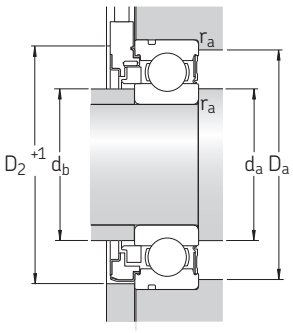
Ložisko Základní rozměry d	D	B	Únosnosti dynamické C	statické C_0	Mezní únavové zatížení P_u	Mezní otáčky	**Snímací jednotka** Počet pulzů N	Přesnost periody	Výstupní signál fázového posunu	Délka kabelu L ±10	**Hmotnost**	**Označení**
mm			kN		kN	1/min	–	%	°	mm	kg	–
15	35	11	7,8	3,75	0,16	13 000	32	±3	90 ±30	525	0,062	**BMB-6202/032S2/UB008A**
	35	11	7,8	3,75	0,16	13 000	32	±3	90 ±30	550	0,07	**BMB-6202/032S2/UB108A**
20	47	14	12,7	6,55	0,28	10 000	48	±3	90 ±20	535	0,13	**BMO-6204/048S2/UA008A**
	47	14	12,7	6,55	0,28	10 000	48	±3	90 ±20	560	0,14	**BMO-6204/048S2/UA108A**
25	52	15	14	7,8	0,335	8 500	48	±3	90 ±30	535	0,16	**BMO-6205/048S2/UA008A**
	52	15	14	7,8	0,335	8 500	48	±3	90 ±30	560	0,17	**BMO-6205/048S2/UA108A**
30	62	16	19,5	11,2	0,475	7 500	64	±4	90 ±30	540	0,22	**BMD-6206/064S2/UA008A**
	62	16	19,5	11,2	0,475	7 500	64	±4	90 ±30	565	0,24	**BMD-6206/064S2/UA108A**
40	80	18	30,7	19	0,8	5 600	80	±5	90 ±30	545	0,45	**BMB-6208/080S2/UB008A**
	80	18	30,7	19	0,8	5 600	80	±5	90 ±30	570	0,46	**BMB-6208/080S2/UB108A**
45	85	19	33,2	21,6	0,915	5 000	80	±5	90 ±30	545	0,54	**BMB-6209/080S2/UB008A**
	85	19	33,2	21,6	0,915	5 000	80	±5	90 ±30	570	0,54	**BMB-6209/080S2/UB108A**



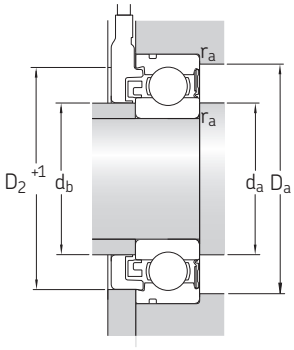
BMD ... 008A (volný konec kabelu)



BMD ... 108A (Superseal™)

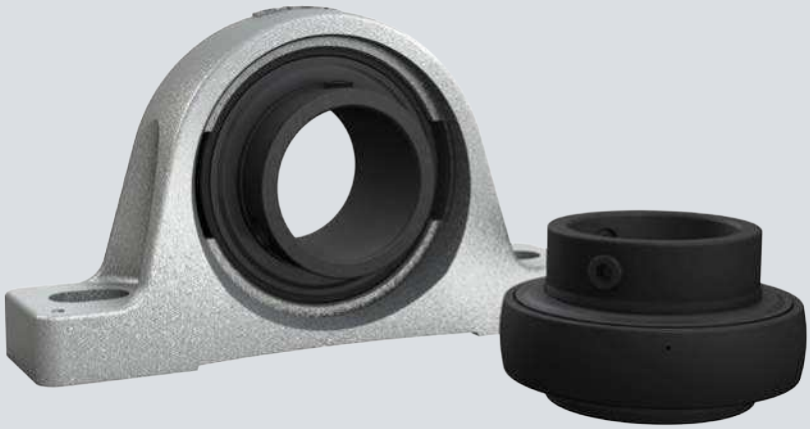


BMB
BMO
Průměr díry koncového víka
≥ D_2 + 1 mm



BMD
Průměr díry koncového víka
≥ D_2 + 1 mm

Rozměry											Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2	D_1 ≈	D_2	D_3	B_1	b	C	r_0	$r_{1,2}$ min.	d_a, d_b min.	d_b max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm											mm				–	
15	21,7 21,7	19,5 19,5	30,4 30,4	34,46 34,46	33,17 33,17	17,2 17,2	1,35 1,35	2,06 2,06	0,4 0,4	0,6 0,6	19 19	19,4 19,4	31 31	0,6 0,6	0,025 0,025	13 13
20	28,8 28,8	28,69 28,69	40,6 40,6	46,56 46,56	44,6 44,6	20,2 20,2	1,35 1,35	2,46 2,46	0,4 0,4	1 1	25 25	28,6 28,6	42 42	1 1	0,025 0,025	13 13
25	34,3 34,3	31,6 31,6	46,3 46,3	51,46 51,46	49,73 49,73	21,2 21,2	1,35 1,35	2,46 2,46	0,4 0,4	1 1	30 30	31,3 31,3	47 47	1 1	0,025 0,025	14 14
30	40,3 40,3	37,4 37,4	54,1 54,1	58,1 58,1	59,61 59,61	22,2 22,2	1,9 1,9	3,28 3,28	0,6 0,6	1 1	35 35	40 40	57 57	1 1	0,025 0,025	14 14
40	52,6 52,6	48 48	69,8 69,8	75,06 75,06	76,81 76,81	24,2 24,2	1,9 1,9	3,28 3,28	0,6 0,6	1,1 1,1	46,5 46,5	47,4 47,4	73 73	1 1	0,025 0,025	14 14
45	57,6 57,6	53 53	75,2 75,2	78,86 78,86	81,81 81,81	25,2 25,2	1,9 1,9	3,28 3,28	0,6 0,6	1,1 1,1	52 52	52 52	78 78	1 1	0,025 0,025	14 14





18 Ložiska pro vysoké teploty



18 Ložiska pro vysoké teploty

Kuličková ložiska pro vysoké teploty **1008**
Provedení a varianty 1008
Řešení těsnění 1008

Vkládací ložiska pro vysoké teploty **1010**
Provedení a varianty 1010
Řešení těsnění 1011

Údaje o ložisku **1011**
(Rozměrové normy, tolerance, radiální vnitřní vůle, přípustná nesouosost, stabilizace)

Zatížení a volba velikosti ložiska **1012**

Použití ložisek **1013**
Zajištění ložisek 1013
Provozní podmínky 1013
Axiální posunutí 1013

Domazávání a záběh **1014**

Montáž **1014**

Systém označení **1014**

Tabulková část
18.1 Jednořadá kuličková ložiska pro vysoké teploty . . . 1016
18.2 Vkládací ložiska pro vysoké teploty, metrické hřídele 1020
18.3 Vkládací ložiska pro vysoké teploty, palcové hřídele 1021

18 Ložiska pro vysoké teploty

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Těsnění, montáž a demontáž 193

Montážní pokyny pro jednotlivá ložiska → skf.com/mount

Příručka SKF pro údržbu ložisek

Ložiska pro vysoké teploty SKF zvyšují spolehlivost, snižují složitost a zmenšují dopad na životní prostředí při provozních teplotách až do 350 °C *(660 °F)*. Vzhledem k tomu, že ložiska pro vysoké teploty SKF odpovídají rozměrům ložisek podle ISO mazaných plastickým mazivem, lze tak dosáhnout efektivity výroby a úspor nákladů jednoduchým přechodem na řešení ložisek SKF.

Výhody ložisek pro vysoké teploty SKF z hlediska dopadu na životní prostředí jsou v mnoha aplikacích natolik významné, že jsou zahrnuty do portfolia výrobků „SKF Beyond Zero“.

Vlastnosti a výhody ložisek

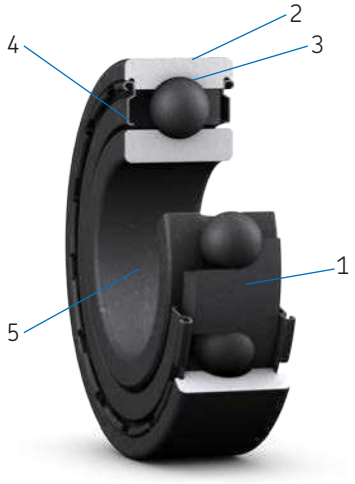
- **Snížené celkové provozní náklady**
  Ložiska jsou navržena tak, aby udržovala radiální vůli potřebnou pro provoz za vysokých teplot a nezadřela se ani při rychlém ochlazení, a proto se vyznačují dlouhou provozní trvanlivostí.
- **Vynikající výkonnost v náročných podmínkách**
  – horká prostředí
  – suchá prostředí
  – nízké otáčky
- **Snížený dopad na životní prostředí**
- **Snížená složitost strojů**

Mezi další vlastnosti a výhody ložisek pro vysoké teploty patří (**obr. 1**):

1 Provoz bez domazávání
Všechny varianty s výjimkou otevřených kuličkových ložisek VA201 (bez krytů) jsou namazány na celou dobu trvanlivosti mazivem pro vysoké teploty na bázi grafitu. Nezakrytá ložiska VA201 vyžadují domazávání (*Domazávání a záběh*, **strana 1014**).

Obr. 1

Vlastnosti a výhody ložisek



2 Jednoduchá výměna
Hlavní rozměry jsou stejné jako u standardních ložisek.

3 Provozní teplota až do 350 °C (*660 °F*)
Radiální vnitřní vůle a mazivo jsou optimalizovány pro provoz při vysokých teplotách.

4 Ochrana proti pevným nečistotám
– Kuličkové ložisko chrání kryty (přídavné označení 2Z).
– Vkládací ložisko chrání kryty a odstřikovací kroužky (přídavné označení 2F).

5 Lepší vlastnosti při záběhu
Celý povrch ložiska je opatřen povlakem fosforečnanu manganatého.

Řešení mazání

Provedení a varianty ložisek SKF pro vysoké teploty využívají různá řešení mazání na bázi grafitu, včetně následujících:

- mazací pasta složená z polyalkylenglykolové/grafitové směsi
- grafitové klece (segmentové nebo korunkové)

Přehled typů maziv a dalších charakteristik kuličkových ložisek a vkládacích ložisek pro vysoké teploty je uveden v **tabulce 1**, **strana 1009**, a v **tabulce 2**, **strana 1010**.

Grafit během provozu udržuje velmi tenkou vrstvu na oběžných drahách ložiska a na valivých tělesech, která výrazně snižuje opotřebení. Není nutné domazávání, protože grafit degraduje při mnohem vyšší teplotě než oleje a plastická maziva a neztrácí své mazací vlastnosti při vysokých teplotách, při kterých je jeho použití doporučeno.

U mnoha variant jsou všechny povrchy ložiska, a v případě potřeby i kryty a odstřikovací kroužky, opatřeny povlakem fosforečnanu manganatého, který zvyšuje přilnavost maziva ke kovu a částečně chrání proti korozi.

Typické aplikace

- hutní průmysl (chladicí lože, válečkové stoly, pece)
- potravinářský a nápojový průmysl (průběžné pekařské pece, pekařské pece na oplatky)
- automobilový průmysl (lakovací linky, pece pro tepelné zpracování)
- sklářský průmysl (výroba skleněných nádob nebo tabulového skla)
- stavební průmysl (výroba cihel a minerální vlny)

Sortiment

Standardní sortiment ložisek a ložiskových jednotek SKF pro vysoké teploty odpovídajících normám ISO zahrnuje:

- Kuličková ložiska (**obr. 2**)
- Vkládací ložiska (ložiska Y, **obr. 3**)
- Jednotky kuličkových ložisek (**obr. 4**, skf.com/go/17000-18)
  – Zinkchromátové stojaté ložiskové jednotky
  – Zinkchromátové čtvercové přírubové ložiskové jednotky
  – Zinkchromátové oválné přírubové ložiskové jednotky

Sortiment zahrnuje varianty, které obsahují potravinářská maziva registrovaná organizací NSF v kategorii H1 (maziva s přípustným příležitostným stykem s potravinami pro použití v oblastech s probíhajícím zpracováním potravin a v jejich blízkosti). Registrace NSF potvrzuje, že mazivo splňuje požadavky uvedené v pokynech US Food and Drug Administration (Úřad pro potraviny a léčiva) podle 21 CFR, část 178.3570.

Zakázková ložiska

Kromě ložisek pro vysoké teploty odpovídajících normám ISO nabízí SKF sortiment ložisek pro vysoké teploty přizpůsobených potřebám zákazníků (**obr. 5**, **strana 1008**).

Tato ložiska jsou přizpůsobena například pro následující aplikace:

- automatické pece na oplatky v potravinářském a nápojovém průmyslu
- průmyslové pece
- řetězy

Pro další informace se obraťte na SKF.

Obr. 2
Kuličkové ložisko



Obr. 3
Vkládací ložisko



Obr. 4
Ložisková jednotka s bodovým stykem



Kuličková ložiska pro vysoké teploty

Kuličková ložiska pro vysoké teploty SKF konstrukčně odpovídají standardním jednořadým kuličkovým ložiskům stejné velikosti. Nemají plnicí drážky a kromě radiálního zatížení mohou přenášet i axiální zatížení (*Zatížení a volba velikosti ložiska*, **strana 1012**).

Celý povrch ložiska a jeho kryty jsou opatřeny povlakem fosforečnanu manganatého, který zvyšuje přilnavost maziva ke kovu a zlepšuje vlastnosti ložiska při záběhu.

Radiální vnitřní vůle je násobkem C5, aby se zabránilo zadření ložiska, a to i při rychlém vychladnutí.

Provedení a varianty

Sortiment kuličkových ložisek SKF pro vysoké teploty (**obr. 6**) nabízí řešení pro různé kombinace provozních teplot a otáček.

Typ mazání, maximální provozní teplota, mezní otáčky, požadavky na údržbu a všechny ostatní základní charakteristiky jednotlivých variant sortimentu jsou uvedeny v **tabulce 1**.

Řešení těsnění

Kuličková ložiska pro vysoké teploty mohou být chráněna před znečištěním integrovanými kryty, vnějšími kryty nebo jejich kombinací.

V případě požadavku na jednoduché uzavření jsou u ložisek pro vysoké teploty základním doporučením kovové kryty. Kryty:

- zabraňují průniku pevných částic nečistot do ložiska
- jsou bezkontaktní
- nevytvářejí žádné tření
- neopotřebovávají se
- díky materiálu a konstrukci jsou zvláště vhodné pro vysoké teploty

Integrované kryty

Kuličková ložiska pro vysoké teploty s přídavným označením 2Z mají vestavěné kryty, ale varianta VA201 je také k dispozici jako otevřené ložisko (**obr. 6**).

Vnější kryty

V některých případech integrované kryty nestačí a je třeba zvážit dodatečné vnější kryty, jako například:

- kroužky Nilos (**obr. 7**)
- těsnicí kroužky SKF (**obr. 8**)

Další informace o řešeních těsnění jsou uvedeny v části *Vnější těsnění*, **strana 194**, a *Těsnění* (skf.com/seals).

POZNÁMKA: Vzhledem k velké radiální vůli kuličkových ložisek pro vysoké teploty je třeba věnovat zvláštní pozornost konstrukci a uspořádání těsnění.

Zakázková těsnění

V případech, kdy nelze použít integrovaná těsnění ani vnější kryty, může SKF dodat zakázková těsnění pro provozní teploty až do 250 °C *(480 °F)*. Tato těsnění jsou obvykle vyrobena z termoplastů PTFE (polytetrafluoroethylenu).

Chcete-li dále zlepšit těsnicí systémy využívající zakázková těsnění, je vhodné použít opravné pouzdro, jako je například *SKF Speedi-Sleeve* (skf.com/seals). Tím se zlepší stav stykové plochy těsnění bez nutnosti obrábění. Pro další informace se obraťte na SKF.

Obr. 5

Zakázková kuličková ložiska



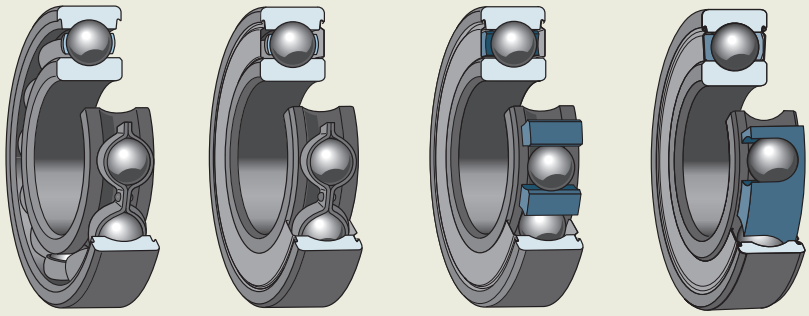
⚠ UPOZORNĚNÍ

Těsnění z PTFE vystavená otevřenému ohni nebo teplotám nad 300 °C *(570 °F)* ohrožují zdraví a životní prostředí! Zůstávají nebezpečná i po vychladnutí.

Přečtěte si a dodržujte bezpečnostní opatření uvedená na **straně 197**.

Obr. 6

Varianty kuličkových ložisek pro vysoké teploty



VA201 | 2Z/VA201 | 2Z/VA208 | 2Z/VA228

Tabulka 1

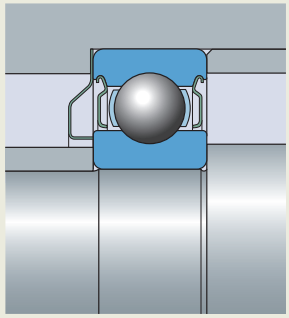
Charakteristiky variant kuličkových ložisek pro vysoké teploty

Charakteristiky	Varianty VA201, 2Z/VA201	2Z/VA208	2Z/VA228
Typ mazání	Směs polyalkylenglykolu a grafitu	Segmentová klec z grafitu	Korunková klec z grafitu
Fosfátované kroužky, valivá tělesa a klece	✔	✔	✔
Potravinářská kvalita NSF H1	✘	✔	✔
Kryty (přídavné označení 2Z)	volitelné	✔	✔
Odstranění nutnosti domazávání	varianta 2Z	✔	✔
Maximální provozní teplota	250 °C *(480 °F)*	350 °C *(660 °F)*	350 °C *(660 °F)*
Mezní otáčky [1/min][1)]	4 500 / d_m	4 500 / d_m	9 000 / d_m

[1)] d_m = střední průměr ložiska = 0,5 (d + D). Při otáčení vnějšího kroužku použijte d_m = D.

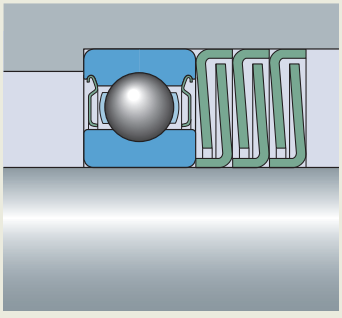
Obr. 7

Kroužek Nilos



Obr. 8

Těsnicí lamely SKF



Vkládací ložiska pro vysoké teploty

Vkládací ložiska SKF (ložiska Y) pro vysoké teploty kromě klecí a těsnění konstrukčně odpovídají standardním vkládacím ložiskům se stavěcími šrouby řady YAR 2-2F (**strana 342**).

Stavěcí šrouby ve vnitřním kroužku umožňují rychlou a snadnou montáž a demontáž. Ložiska mají kryt a odstřikovací kroužek na obou stranách, aby se zabránilo průniku pevných nečistot do ložiska.

Celý povrch ložiska a jeho kryty jsou opatřeny povlakem fosforečnanu manganatého, který zvyšuje přilnavost maziva ke kovu a zlepšuje vlastnosti ložiska při záběhu. Odstřikovací kroužky jsou ošetřeny mořením.

Radiální vnitřní vůle je násobkem C5, aby se zabránilo zadření ložiska, a to i při rychlém vychladnutí.

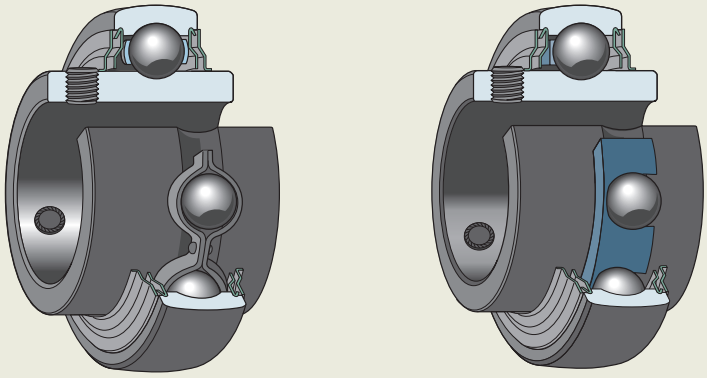
Provedení a varianty

Sortiment vkládacích ložisek SKF pro vysoké teploty (**obr. 9**) nabízí řešení pro různé kombinace provozních teplot a otáček.

Typ mazání, maximální provozní teplota, mezní otáčky, požadavky na údržbu a všechny ostatní základní charakteristiky jednotlivých variant sortimentu jsou uvedeny v **tabulce 2**.

Obr. 9

Varianty vkládacích ložisek pro vysoké teploty



VA201 VA228

Tabulka 2

Charakteristiky variant vkládacích ložisek pro vysoké teploty

Charakteristiky	Varianty VA201	VA228
Typ mazání	Směs polyalkylenglykolu a grafitu	Korunková klec z grafitu
Fosfátované kroužky, valivá tělesa a klece	✔	✔
Potravinářská kvalita NSF H1	✘	✔
Kryty a odstřikovací kroužky (přídavné označení 2F)	✔	✔
Odstranění nutnosti domazávání	✔	✔
Maximální provozní teplota	250 °C *(480 °F)*	350 °C *(660 °F)*
Mezní otáčky [1/min][1)]	4 500 / d_m	9 000 / d_m

[1)] d_m = střední průměr ložiska = 0,5 (d + D). Při otáčení vnějšího kroužku použijte d_m = D.

Řešení těsnění

Vkládací ložiska SKF pro vysoké teploty jsou na obou stranách opatřena krytem a odstřikovacím kroužkem, který vytváří labyrintové těsnění s úzkou mezerou (přídavné označení 2F).

V případě požadavku na jednoduché uzavření jsou u ložisek pro vysoké teploty základním doporučením kovové kryty. Kryty:

- zabraňují průniku pevných částic nečistot do ložiska
- jsou bezkontaktní
- nevytvářejí žádné tření
- neopotřebovávají se
- díky materiálu a konstrukci jsou zvláště vhodné pro vysoké teploty

Údaje o ložisku

	Kuličková ložiska	Vkládací ložiska (ložiska Y)
Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 15 Řady 10, 02, 03	Hlavní rozměry: ISO 9628
Tolerance	Normální	Normální, kromě průměru díry a vnějšího průměru (**tabulka 3**, **strana 1012**)
	Hodnoty: ISO 492 (**tabulka 2**, **strana 1010**) Z důvodu speciální povrchové úpravy mohou mít ložiska mírné odchylky od standardních tolerancí. Tyto odchylky nemají vliv na montáž a provoz ložiska.	
Další informace → **strana 35**		
Radiální vnitřní vůle	Násobky C5 Hodnoty (**tabulka 4**, **strana 1012**) platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.	
Přípustná nesouosost	≈ 20 až 30 úhlových minut Ložiska mohou vyrovnávat nesouosost pouze při nízkých otáčkách. Nesouosost zvyšuje hlučnost ložiska a zkracuje jeho provozní trvanlivost; při překročení směrných hodnot se tyto efekty stávají zvláště patrnými.	
Stabilizace	120 °C *(250 °F)*	150 °C *(300 °F)*
	Kroužky, valivá tělesa a klece ložisek SKF pro vysoké teploty procházejí stejným procesem tepelné stabilizace jako příslušné standardní ložisko. V důsledku toho je při vyšších provozních teplotách třeba očekávat určitou změnu rozměrů. Vyšší vůle umožňují přizpůsobení teplotním rozdílům a strukturálním změnám materiálu.	

Zatížení a volba velikosti ložiska

Volba velikosti ložiska vychází ze základní statické únosnosti C_0 v příslušné tabulkové části.

Pro ekvivalentní statické zatížení P_0 musí mít zvolené ložisko hodnotu C_0 větší nebo rovnu hodnotě požadované základní statické únosnosti C_{0req} **(tabulka 5)**.

Hodnoty v **tabulce 5** jsou platné pouze je-li $P_0 = F_r$. To znamená, když:

- $F_a < 0{,}8\ F_r$
- $F_a < 0{,}15\ C_0$

Symboly

C_0	základní statická únosnost [kN] (**tabulková část**, **strana 1016** a **strana 1020**)
C_{0req}	požadovaná základní statická únosnost [kN]
F_a	axiální zatížení [kN]
F_r	radiální zatížení [kN]
P_0	ekvivalentní statické zatížení ložiska [kN]

Tabulka 3

Tolerance vkládacích ložisek pro vysoké teploty

Jmenovitý průměr d, D		Průměr díry[1] Úchylka		Vnější průměr Úchylka	
>	≤	min	max	min	max
mm		µm		µm	
18	**30**	+18	0	–	–
30	**50**	+21	0	0	–10
50	**80**	+24	0	0	–10
80	**120**	+28	0	0	–15

[1] Hodnoty v souladu s ISO 9628.

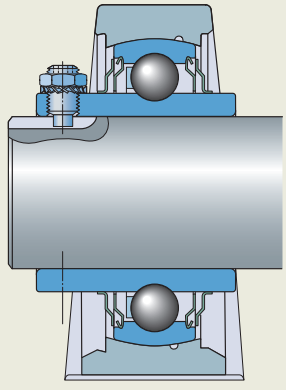
Tabulka 4

Radiální vnitřní vůle ložisek pro vysoké teploty

Průměr díry d		Radiální vnitřní vůle Kuličková ložiska Násobky C5		Vkládací ložiska	
>	≤	min.	max.	min.	max.
mm		µm			
–	**10**	96	136	–	–
10	**18**	112	160	–	–
18	**24**	124	172	56	96
24	**30**	136	192	60	106
30	**40**	172	236	80	128
40	**50**	192	272	90	146
50	**65**	230	340	110	180
65	**80**	270	400	–	–
80	**100**	320	460	–	–
100	**120**	370	540	–	–

Obr. 10

Stavěcí šroub s dorazem zajištěný maticí a pojistnou podložkou



Použití ložisek

Zajištění ložisek

Kuličková ložiska

Výběr uložení na hřídeli a v tělese závisí na provozních podmínkách ložiska a jeho velikosti. Pro zajištění ložiska je zapotřebí vhodné uložení na hřídeli, dostatečná opora a umožnění tepelné roztažnosti až do uvedené maximální provozní teploty ložiska (**tabulka 6**).

Vkládací ložiska

Pro střední zatížení (0,035 C < P ≤ 0,05 C) by měly být úložné plochy hřídele obrobeny v toleranci h7Ⓔ. Pro lehká zatížení a nízké rychlosti je dostatečná tolerance hřídele h8Ⓔ.

Symboly

C základní dynamická únosnost [kN] (**strana 1012**)
P ekvivalentní dynamické zatížení ložiska [kN] (*Zatížení* pro standardní vkládací ložiska, **strana 353**)

Provozní podmínky

Ložiska SKF pro vysoké teploty nabízí řešení běžných problémů v aplikacích s vysokými teplotami. Kromě vysokých teplot a nízkých otáček je třeba zvážit i podmínky prostředí v oblasti jejich použití.

Vzhledem k tomu, že ložiska pro vysoké teploty jsou dodávána bez konzervačních olejů a musí být používána bez plastického maziva nebo oleje, jsou jejich antikorozní vlastnosti omezené. Proto by ložiska měly být používána v suchém prostředí nebo se správným těsněním, aby ložiska zůstala suchá.

Axiální posunutí

Aby bylo možné vyrovnávat axiální posunutí, hřídel v místě polohy axiálně volného ložiska musí být opatřen jednou nebo dvěma drážkami posunutými o 120° pro zavedení upraveného stavěcího šroubu:

- Imbusové stavěcí šrouby s šestihranným otvorem s dorazem podle ISO 4028, ale s jemným závitem podle **tabulky 10**, **strana 357**. Stavěcí šroub musí být zajištěn maticí a pérovou podložkou nebo pojistnou podložkou (**obr. 10**).

Šrouby a drážky umožňují přenášet změny v délce hřídele a zabraňují otáčení hřídele nezávisle na ložisku. Kluzné povrchy mezi hřídelem a vnitřním kroužkem a kluzné povrchy v drážkách hřídele by měly být pokryty mazací pastou vhodnou pro provozní teplotu.

Tabulka 5

Požadovaná základní statická únosnost pro aplikované ekvivalentní statické zatížení

Ekvivalentní statické zatížení ložiska P_0	Požadovaná základní statická únosnost C_{0reg} pro provozní teploty až do	
	250 °C *(480 °F)*	350 °C *(660 °F)*
kN	kN	
2	6	9
4	11	18
6	16	27
8	22	36
10	27	45
15	40	67
20	54	90
25	67	120
30	80	140
40	110	180
50	140	230
60	160	270
70	190	320
80	220	360
90	240	400
100	270	450
125	340	560
150	400	670
200	540	890
300	800	1 400
400	1 100	1 800
500	1 400	2 300
600	1 600	–

Tabulka 6

Uložení kuličkových ložisek pro vysoké teploty na plných ocelových hřídelích nebo v litinových a ocelových tělesech

Provozní podmínky	Průměr hřídele	Tolerance hřídele	Tolerance tělesa
–	mm	–	–
Obvodové zatížení vnitřního kroužku	vše	k6	F7
Bodové zatížení vnitřního kroužku	vše	g6	J7

Domazávání a záběh

Domazávání

Všechna kuličková ložiska SKF pro vysoké teploty jsou namazána na celou dobu trvanlivosti, kromě nezakrytých ložisek VA201, která vyžadují domazávání.

U nezakrytých ložisek VA201 se obecně doporučuje zkontrolovat stav mazací pasty v ložisku každých šest měsíců. Pokud na oběžných drahách není již žádný povlak suchého maziva, což lze poznat podle jasnoé kovově lesklé drážky, odstraňte zbytky starého maziva pomocí rozpouštědla a po vysušení doplňte do ložiska mazací pastu.

Záběh

Ložiska VA201 provozovaná při teplotách pod 200 °C *(390 °F)* a při otáčkách nižších než 25 % mezních otáček (**tabulková část**, **strana 1016** a **strana 1020**) vyžadují záběh. Nezakrytá kuličková ložiska VA201 provozovaná za těchto podmínek rovněž vyžadují záběh po domazání.

Záběh vyžaduje, aby ložisko bylo provozováno při teplotě nejméně 200 °C (*390 °F*) po dobu minimálně 48 hodin.

Montáž

Kuličková ložiska SKF pro vysoké teploty by měla být vždy montována za tepla, aby se snížila montážní síla a nebezpečí vzniku trhlin v grafitovém mazivu (varianty VA208 a VA228). Preferovanou volbou pro ohřev ložiska při montáži je indukční ohřev.

Ponoření ložiska do horkého oleje se nedoporučuje, protože zbytky oleje v ložisku mohou později během provozu karbonizovat.

Nepoužívejte montážní metody, při nichž je ložisko vystaveno rázům – mohou způsobit poškození a zabránit správné funkci ložiska.

Systém označení

Viz část *Systém označení* věnovaná příslušnému standardnímu ložisku:

- kuličková ložiska (**strana 258**)
- vkládací ložiska, **strana 364**

Přídavná označení používaná u ložisek SKF pro vysoké teploty jsou vysvětlena níže:

-2F Vkládací ložisko pro vysoké teploty, se zajištěním stavěcími šrouby, krytem a odstřikovacím kroužkem na obou stranách

-2Z Kuličkové ložisko pro vysoké teploty, s krytem na obou stranách

VA201 Ložisko pro vysoké teploty, s lisovanou ocelovou klecí, s kroužky a valivými tělesy s povlakem fosforečnanu manganatého, s radiální vůlí v násobcích C5, mazané směsí polyalkylenglykolu a grafitu

VA208 Ložisko pro vysoké teploty, se segmentovou klecí z grafitu, s kroužky a valivými tělesy s povlakem fosforečnanu manganatého, s radiální vůlí v násobcích C5

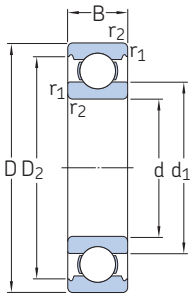
VA228 Ložisko pro vysokoteplotní aplikace, s korunkovou klecí z grafitu, s kroužky a valivými tělesy s povlakem fosforečnanu manganu, s radiální vůlí v násobcích C5

W Vkládací ložisko pro vysoké teploty, bez mazacích otvorů



18.1 Jednořadá kuličková ložiska pro vysoké teploty

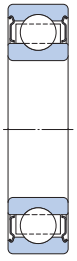
d **12 – 55** mm



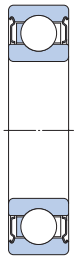
VA201



2Z/VA201



2Z/VA208



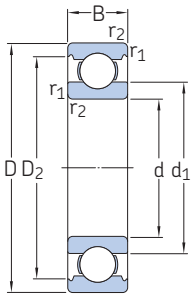
2Z/VA228

Rozměry						Základní statická únosnost	Mezní otáčky	Mezní teplota	Hmotnost	Označení
d	D	B	d_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	C_0		T max.		
mm						kN	1/min	°C	kg	–
12	32	10	18,4	27,4	0,6	3,1	400	250	0,037	**6201/VA201**
	32	10	18,4	27,4	0,6	3,1	200	250	0,039	▸ **6201-2Z/VA201**
	32	10	18,4	27,4	0,6	3,1	400	350	0,039	▸ **6201-2Z/VA228**
15	35	11	21,7	30,4	0,6	3,75	360	250	0,045	▸ **6202/VA201**
	35	11	21,7	30,4	0,6	3,75	180	250	0,048	▸ **6202-2Z/VA201**
	35	11	21,7	30,4	0,6	3,75	360	350	0,048	▸ **6202-2Z/VA228**
17	35	10	23	31,2	0,3	3,25	340	250	0,038	**6003/VA201**
	35	10	23	31,2	0,3	3,25	170	250	0,041	**6003-2Z/VA201**
	35	10	23	31,2	0,3	3,25	170	350	0,041	**6003-2Z/VA208**
	40	12	24,5	35	0,6	4,75	310	250	0,065	**6203/VA201**
	40	12	24,5	35	0,6	4,75	150	250	0,068	**6203-2Z/VA201**
	40	12	24,5	35	0,6	4,75	310	350	0,068	▸ **6203-2Z/VA228**
	47	14	26,5	39,6	1	6,55	280	250	0,11	**6303/VA201**
	47	14	26,5	39,6	1	6,55	280	350	0,12	**6303-2Z/VA228**
20	42	12	27,2	37,2	0,6	5	290	250	0,067	**6004/VA201**
	42	12	27,2	37,2	0,6	5	140	250	0,071	**6004-2Z/VA201**
	42	12	27,2	37,2	0,6	5	140	350	0,071	▸ **6004-2Z/VA208**
	47	14	28,8	40,6	1	6,55	260	250	0,031	▸ **6204/VA201**
	47	14	28,8	40,6	1	6,55	130	250	0,11	▸ **6204-2Z/VA201**
	47	14	28,8	40,6	1	6,55	260	350	0,11	▸ **6204-2Z/VA228**
	52	15	30,3	44,8	1,1	7,8	250	250	0,14	▸ **6304/VA201**
	52	15	30,3	44,8	1,1	7,8	120	250	0,15	**6304-2Z/VA201**
	52	15	30,3	44,8	1,1	7,8	120	350	0,15	▸ **6304-2Z/VA208**
	52	15	30,3	44,8	1,1	7,8	250	350	0,15	**6304-2Z/VA228**
25	47	12	32	42,2	0,6	6,55	250	250	0,078	**6005/VA201**
	47	12	32	42,2	0,6	6,55	120	250	0,083	▸ **6005-2Z/VA201**
	47	12	32	42,2	0,6	6,55	120	350	0,083	▸ **6005-2Z/VA208**
	52	15	34,3	46,3	1	7,8	230	250	0,13	▸ **6205/VA201**
	52	15	34,3	46,3	1	7,8	110	250	0,13	▸ **6205-2Z/VA201**
	52	15	34,3	46,3	1	7,8	110	350	0,13	**6205-2Z/VA208**
	52	15	34,3	46,3	1	7,8	230	350	0,13	▸ **6205-2Z/VA228**
	62	17	36,6	52,7	1,1	11,6	200	250	0,23	**6305/VA201**
	62	17	36,6	52,7	1,1	11,6	100	250	0,23	**6305-2Z/VA201**
	62	17	36,6	52,7	1,1	11,6	100	350	0,23	▸ **6305-2Z/VA208**
	62	17	36,6	52,7	1,1	11,6	200	350	0,23	▸ **6305-2Z/VA228**

▸ Oblíbená položka

Rozměry						Základní statická únosnost	Mezní otáčky	Mezní teplota	Hmotnost	Označení
d	D	B	d_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	C_0		T max.		
mm						kN	1/min	°C	kg	–
30	55	13	38,2	49	1	8,3	100	350	0,12	▸ **6006-2Z/VA208**
	62	16	40,3	54,1	1	11,2	190	250	0,2	▸ **6206/VA201**
	62	16	40,3	54,1	1	11,2	90	250	0,21	▸ **6206-2Z/VA201**
	62	16	40,3	54,1	1	11,2	90	350	0,21	▸ **6206-2Z/VA208**
	62	16	40,3	54,1	1	11,2	190	350	0,21	▸ **6206-2Z/VA228**
	72	19	44,6	61,9	1,1	16	170	250	0,35	**6306/VA201**
	72	19	44,6	61,9	1,1	16	80	350	0,36	▸ **6306-2Z/VA208**
	72	19	44,6	61,9	1,1	16	170	350	0,36	**6306-2Z/VA228**
35	72	17	46,9	62,7	1,1	15,3	160	250	0,29	▸ **6207/VA201**
	72	17	46,9	62,7	1,1	15,3	80	250	0,3	**6207-2Z/VA201**
	72	17	46,9	62,7	1,1	15,3	80	350	0,3	▸ **6207-2Z/VA208**
	72	17	46,9	62,7	1,1	15,3	160	350	0,3	▸ **6207-2Z/VA228**
	80	21	49,5	69,2	1,5	19	150	250	0,46	**6307/VA201**
	80	21	49,5	69,2	1,5	19	70	350	0,48	▸ **6307-2Z/VA208**
40	68	15	49,2	61,1	1	11	80	350	0,2	▸ **6008-2Z/VA208**
	80	18	52,6	69,8	1,1	19	150	250	0,37	▸ **6208/VA201**
	80	18	52,6	69,8	1,1	19	70	250	0,38	▸ **6208-2Z/VA201**
	80	18	52,6	69,8	1,1	19	70	350	0,38	▸ **6208-2Z/VA208**
	80	18	52,6	69,8	1,1	19	150	350	0,38	▸ **6208-2Z/VA228**
	90	23	56,1	77,7	1,5	24	130	250	0,63	**6308/VA201**
	90	23	56,1	77,7	1,5	24	60	250	0,65	**6308-2Z/VA201**
	90	23	56,1	77,7	1,5	24	60	350	0,65	▸ **6308-2Z/VA208**
	90	23	56,1	77,7	1,5	24	130	350	0,65	**6308-2Z/VA228**
45	85	19	57,6	75,2	1,1	21,6	130	250	0,42	▸ **6209/VA201**
	85	19	57,6	75,2	1,1	21,6	60	250	0,43	**6209-2Z/VA201**
	85	19	57,6	75,2	1,1	21,6	60	350	0,43	▸ **6209-2Z/VA208**
	85	19	57,6	75,2	1,1	21,6	130	350	0,43	**6209-2Z/VA228**
	100	25	62,1	86,7	1,5	31,5	120	250	0,84	**6309/VA201**
	100	25	62,1	86,7	1,5	31,5	60	350	0,87	**6309-2Z/VA208**
50	80	16	59,7	72,8	1	15,6	60	350	0,27	**6010-2Z/VA208**
	90	20	62,5	81,7	1,1	23,2	120	250	0,45	▸ **6210/VA201**
	90	20	62,5	81,7	1,1	23,2	60	250	0,47	**6210-2Z/VA201**
	90	20	62,5	81,7	1,1	23,2	60	350	0,47	▸ **6210-2Z/VA208**
	90	20	62,5	81,7	1,1	23,2	120	350	0,47	▸ **6210-2Z/VA228**
	110	27	68,7	95,2	2	38	110	250	1,1	**6310/VA201**
	110	27	68,7	95,2	2	38	50	250	1,1	**6310-2Z/VA201**
	110	27	68,7	95,2	2	38	50	350	1,1	▸ **6310-2Z/VA208**
	110	27	68,7	95,2	2	38	110	350	1,1	**6310-2Z/VA228**
55	90	18	66,3	81,5	1,1	21,2	60	350	0,4	**6011-2Z/VA208**
	100	21	69	89,4	1,5	29	110	250	0,61	▸ **6211/VA201**
	100	21	69	89,4	1,5	29	50	250	0,64	**6211-2Z/VA201**
	100	21	69	89,4	1,5	29	50	350	0,64	▸ **6211-2Z/VA208**
	100	21	69	89,4	1,5	29	110	350	0,64	**6211-2Z/VA228**
	120	29	75,3	104	2	45	100	250	1,35	**6311/VA201**
	120	29	75,3	104	2	45	50	250	1,4	**6311-2Z/VA201**
	120	29	75,3	104	2	45	50	350	1,4	**6311-2Z/VA208**
	120	29	75,3	104	2	45	100	350	1,4	**6311-2Z/VA228**

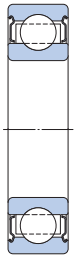
▸ Oblíbená položka



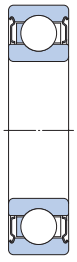
VA201



2Z/VA201



2Z/VA208



2Z/VA228

Rozměry						Základní statická únosnost	Mezní otáčky	Mezní teplota	Hmotnost	Označení
d	D	B	d_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	C_0		T max.		
mm						kN	1/min	°C	kg	–
60	110	22	75,5	98	1,5	36	100	250	0,78	▸ **6212/VA201**
	110	22	75,5	98	1,5	36	50	250	0,81	**6212-2Z/VA201**
	110	22	75,5	98	1,5	36	50	350	0,81	▸ **6212-2Z/VA208**
	110	22	75,5	98	1,5	36	100	350	0,81	**6212-2Z/VA228**
	130	31	81,8	113	2,1	52	90	250	1,7	**6312/VA201**
	130	31	81,8	113	2,1	52	40	350	1,8	**6312-2Z/VA208**
	130	31	81,8	113	2,1	52	90	350	1,8	**6312-2Z/VA228**
65	120	23	83,3	106	1,5	40,5	90	250	1	▸ **6213/VA201**
	120	23	83,3	106	1,5	40,5	40	250	1,05	**6213-2Z/VA201**
	120	23	83,3	106	1,5	40,5	40	350	1,05	**6213-2Z/VA208**
	120	23	83,3	106	1,5	40,5	90	350	1,05	**6213-2Z/VA228**
	140	33	88,3	122	2,1	60	80	250	2,1	**6313/VA201**
	140	33	88,3	122	2,1	60	40	250	2,2	**6313-2Z/VA201**
	140	33	88,3	122	2,1	60	40	350	2,2	**6313-2Z/VA208**
	140	33	88,3	122	2,1	60	80	350	2,2	**6313-2Z/VA228**
70	125	24	87	111	1,5	45	90	250	1,1	**6214/VA201**
	125	24	87	111	1,5	45	40	250	1,15	**6214-2Z/VA201**
	125	24	87	111	1,5	45	40	350	1,15	▸ **6214-2Z/VA208**
	125	24	87	111	1,5	45	90	350	1,15	**6214-2Z/VA228**
	150	35	94,9	130	2,1	68	80	250	2,55	**6314/VA201**
	150	35	94,9	130	2,1	68	40	350	2,65	**6314-2Z/VA208**
75	130	25	92	117	1,5	49	80	250	1,2	▸ **6215/VA201**
	130	25	92	117	1,5	49	40	250	1,25	**6215-2Z/VA201**
	130	25	92	117	1,5	49	40	350	1,25	**6215-2Z/VA208**
	130	25	92	117	1,5	49	80	350	1,25	**6215-2Z/VA228**
	160	37	101	139	2,1	76,5	70	250	3,05	**6315/VA201**
	160	37	101	139	2,1	76,5	30	350	3,15	**6315-2Z/VA208**
80	140	26	101	127	2	55	40	350	1,55	**6216-2Z/VA208**
	170	39	108	147	2,1	86,5	30	350	3,75	**6316-2Z/VA208**
85	150	28	106	135	2	64	70	250	1,8	**6217/VA201**
	150	28	106	135	2	64	30	350	1,9	**6217-2Z/VA208**
90	160	30	112	143	2	73,5	70	350	2,3	**6218-2Z/VA228**

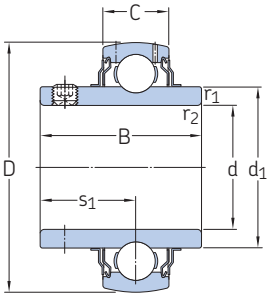
▸ Oblíbená položka

Rozměry						Základní statická únosnost	Mezní otáčky	Mezní teplota	Hmotnost	Označení
d	D	B	d_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	C_0		T max.		
mm						kN	1/min	°C	kg	–
95	170	32	118	152	2,1	81,5	60	250	2,6	▸ **6219/VA201**
	170	32	118	152	2,1	81,5	30	250	2,7	▸ **6219-2Z/VA201**
	170	32	118	152	2,1	81,5	60	350	2,7	▸ **6219-2Z/VA228**
100	150	24	115	139	1,5	54	30	350	1,35	**6020-2Z/VA208**
	180	34	124	160	2,1	93	60	250	3,15	**6220/VA201**
	180	34	124	160	2,1	93	30	350	3,25	**6220-2Z/VA208**
	180	34	124	160	2,1	93	60	350	3,25	**6220-2Z/VA228**
110	170	28	129	156	2	73,5	30	350	2,05	**6022-2Z/VA208**
120	180	28	139	166	2	80	30	350	2,2	**6024-2Z/VA208**

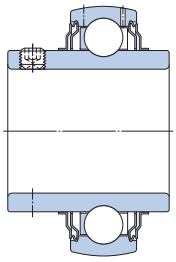
▸ Oblíbená položka

18.2 Vkládací ložiska pro vysoké teploty, metrické hřídele

d **20 – 60** mm



VA201



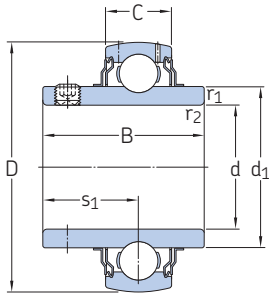
VA228

Rozměry							Únosnosti dynamické	Únosnosti statické	Mezní otáčky	Mezní teplota	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	d_1 ≈	s_1	$r_{1,2}$ min.	C	C_0		T max.		
mm							kN		1/min	°C	kg	–
20	47	31	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	130	250	0,14	**YAR 204-2FW/VA201**
	47	31	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	260	350	0,14	▸ **YAR 204-2FW/VA228**
25	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	110	250	0,17	**YAR 205-2FW/VA201**
	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	230	350	0,17	**YAR 205-2FW/VA228**
30	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	90	250	0,28	**YAR 206-2FW/VA201**
	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	190	350	0,28	▸ **YAR 206-2FW/VA228**
35	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	80	250	0,41	**YAR 207-2FW/VA201**
	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	160	350	0,41	**YAR 207-2FW/VA228**
40	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	70	250	0,55	**YAR 208-2FW/VA201**
	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	150	350	0,55	**YAR 208-2FW/VA228**
45	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	60	250	0,6	**YAR 209-2FW/VA201**
	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	130	350	0,6	**YAR 209-2FW/VA228**
50	90	51,6	22	62,5	32,6	1	35,1	23,2	60	250	0,69	**YAR 210-2FW/VA201**
	90	51,6	22	62,5	32,6	1	35,1	23,2	120	350	0,69	**YAR 210-2FW/VA228**
55	100	55,6	25	69	33,4	1	43,6	29	50	250	0,94	**YAR 211-2FW/VA201**
	100	55,6	25	69	33,4	1	43,6	29	110	350	0,94	**YAR 211-2FW/VA228**
60	110	65,1	26	75,6	39,7	1,5	52,7	36	50	250	1,35	**YAR 212-2FW/VA201**
	110	65,1	26	75,6	39,7	1,5	52,7	36	100	350	1,35	**YAR 212-2FW/VA228**

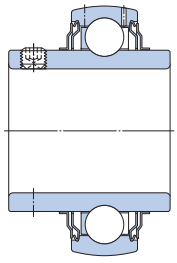
▸ Oblíbená položka

18.3 Vkládací ložiska pro vysoké teploty, palcové hřídele

d **3/4 – 2 15/16** in.
19,05 – 74,613 mm



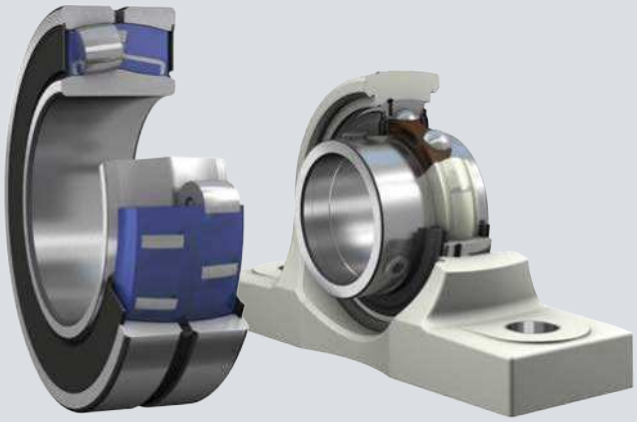
VA201

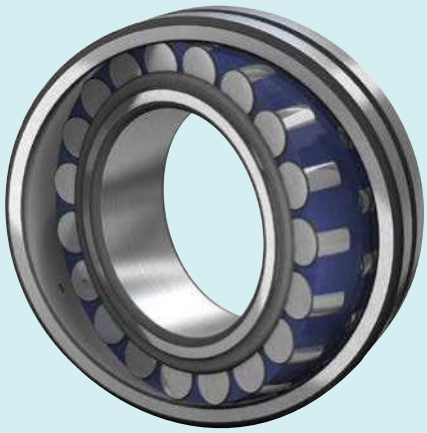


VA228

Rozměry							Únosnosti dynamické	Únosnosti statické	Mezní otáčky	Mezní teplota	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	d_1 ≈	s_1	$r_{1,2}$ min.	C	C_0		T max.		
palce/*mm*	mm						kN		1/min	°C	kg	–
3/4	47	31	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	130	250	0,17	**YAR 204-012-2FW/VA201**
19,05	47	31	14	28,2	18,3	0,6	12,7	6,55	270	350	0,17	▸ **YAR 204-012-2FW/VA228**
1	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	110	250	0,19	**YAR 205-100-2FW/VA201**
25,4	52	34,1	15	33,7	19,8	0,6	14	7,8	230	350	0,19	▸ **YAR 205-100-2FW/VA228**
1 3/16	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	90	250	0,31	**YAR 206-103-2FW/VA201**
30,163	62	38,1	18	39,7	22,2	0,6	19,5	11,2	190	350	0,31	▸ **YAR 206-103-2FW/VA228**
1 1/4	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	80	250	0,52	**YAR 207-104-2FW/VA201**
31,75	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	170	350	0,52	**YAR 207-104-2FW/VA228**
1 3/8	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	80	250	0,46	**YAR 207-106-2FW/VA201**
34,925	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	160	350	0,46	**YAR 207-106-2FW/VA228**
1 7/16	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	80	250	0,42	**YAR 207-107-2FW/VA201**
36,513	72	42,9	19	46,1	25,4	1	25,5	15,3	160	350	0,42	▸ **YAR 207-107-2FW/VA228**
1 1/2	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	70	250	0,59	**YAR 208-108-2FW/VA201**
38,1	80	49,2	21	51,8	30,2	1	30,7	19	150	350	0,59	▸ **YAR 208-108-2FW/VA228**
1 11/16	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	70	250	0,75	**YAR 209-111-2FW/VA201**
42,863	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	140	350	0,75	**YAR 209-111-2FW/VA228**
1 3/4	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	60	250	0,62	**YAR 209-112-2FW/VA201**
44,45	85	49,2	22	56,8	30,2	1	33,2	21,6	130	350	0,62	▸ **YAR 209-112-2FW/VA228**
1 15/16	90	51,6	22	62,5	32,6	1	35,1	23,2	60	250	0,78	**YAR 210-115-2FW/VA201**
49,213	90	51,6	22	62,5	32,6	1	35,1	23,2	120	350	0,78	**YAR 210-115-2FW/VA228**
2	100	55,6	25	69	33,4	1	43,6	29	50	250	1,1	**YAR 211-200-2FW/VA201**
50,8	100	55,6	25	69	33,4	1	43,6	29	110	350	1,1	**YAR 211-200-2FW/VA228**
2 3/16	100	55,6	25	69	33,4	1	25	29	50	250	1,05	**YAR 211-203-2FW/VA201**
55,563	100	55,6	25	69	33,4	1	25	29	110	350	1,05	**YAR 211-203-2FW/VA228**
2 7/16	110	65,1	26	75,6	39,7	1,5	52,7	36	50	250	1,35	**YAR 212-207-2FW/VA201**
61,913	110	65,1	26	75,6	39,7	1,5	52,7	36	100	350	1,35	**YAR 212-207-2FW/VA228**
2 15/16	130	73,3	29	92	46,3	1,5	66,3	49	40	250	2,2	**YAR 215-215-2FW/VA201**
74,613	130	73,3	29	92	46,3	1,5	66,3	49	80	350	2,2	**YAR 215-215-2FW/VA228**

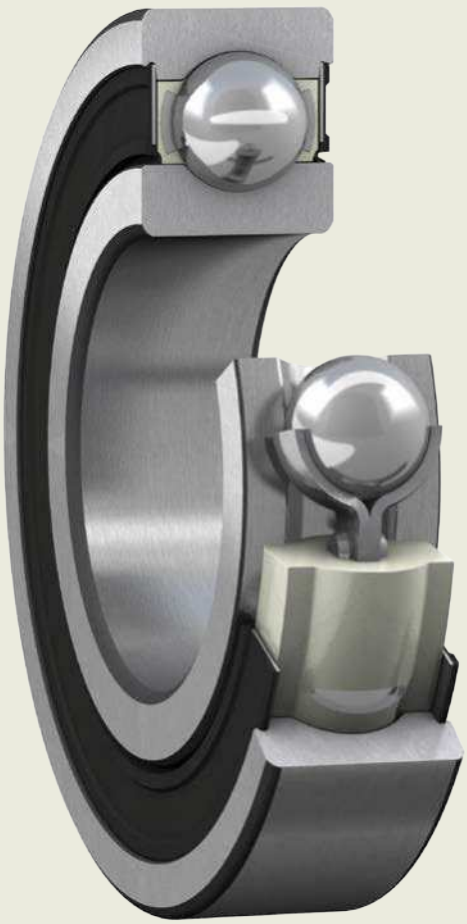
▸ Oblíbená položka





19

Ložiska s tuhým olejem Solid Oil



19 Ložiska s tuhým olejem Solid Oil

Provedení a varianty **1025**
Varianty tuhého oleje Solid Oil 1025
Ložiska s těsněním 1025

Údaje o ložisku **1025**

Zatížení **1026**
Únosnost 1026

Mezní teploty **1026**

Mezní otáčky **1026**

Charakteristiky tření **1027**

Montáž **1027**

Systém označení **1027**

19 Ložiska s tuhým olejem Solid Oil

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Volba vnitřní vůle nebo předpětí. . 182
Těsnění, montáž a demontáž 193

Montážní pokyny pro jednotlivá ložiska → skf.com/mount

Ložiska SKF s tuhým olejem Solid Oil jsou určena pro aplikace v prostředích, kde jsou problémy s vysokou vlhkostí a příležitostným stykem s vodou či jinými nečistotami. Ložiska s tuhým olejem Solid Oil jsou namazána na celou dobu životnosti ložiska a nelze je domazávat.

Tuhý olej Solid Oil:

- je olejem nasycený polymerový materiál
  - při vstříknutí do ložiska vytvoří velmi úzké mezery kolem valivých těles, oběžných drah a klece či klecí, které umožňují volné otáčení
  - má pórovitou strukturu s miliony mikropórů, které díky povrchovému napětí zadržují mazací olej
- vyplňuje prakticky veškerý volný prostor v ložisku
- při provozu uvolňuje olej do úzkých mezer a zajišťuje tak účinné mazání minimálním množstvím maziva

Vlastnosti ložisek

- **Dlouhá životnost**
  - Zvýšená provozní teplota vytlačuje olej k povrchu polymerového materiálu, což zajišťuje souvislý přívod maziva. Když se ložisko zastaví, přebytečný olej je absorbován zpět do polymerového materiálu.

- **Prodloužená životnost maziva**
  - Ložiska s tuhým olejem Solid Oil mají k dispozici velké množství oleje (dvakrát až čtyřikrát více oproti běžné náplni plastického maziva).
  - Polymerová struktura tuhého oleje Solid Oil zabraňuje hnětení maziva.
  - Solid Oil je vysoce kvalitní syntetický olej odolný proti oxidaci.

- **Odolnost proti vymývání**
  - Tuhý olej Solid Oil nelze vymýt a vyplňuje téměř veškerý volný prostor, což omezuje množství vlhkosti, které může vniknout do ložiska.
  - Nemůže dojít ke smísení vody s olejem nebo polymerem Solid Oil.

- **Prakticky odstraňuje úniky maziva**
  - Materiál Solid Oil zadržuje olej v ložisku.
  - Integrovaná těsnění ložisek dále zlepšují zadržování oleje.

- **Chrání před vniknutím nečistot**
  - Těsná oskulace mezi tuhým olejem Solid Oil, valivými tělesy a oběžnými drahami významně snižuje riziko vniknutí nečistot
  - Solid Oil vytváří dodatečnou oporu pro integrovaná těsnění ložisek.

Provedení a varianty

Standardní sortiment ložisek a ložiskových jednotek SKF s tuhým olejem Solid Oil (**obr. 1**) obsahuje následující typy:

- Kuličková ložiska
- Soudečková ložiska
- Vkládací ložiska a jednotky kuličkových ložisek
- Kuželíková ložiska
- Válečková ložiska
- Naklápěcí kuličková ložiska

Na požádání může SKF dodat jiné typy ložisek s tuhým olejem Solid Oil podle potřeb konkrétních aplikací, s výjimkou toroidních ložisek CARB, která nejsou pro použití s tuhým olejem Solid Oil vhodná. Ložiska vybavená velkoobjemovou klecí nejsou pro použití tuhého oleje Solid Oil vhodná, protože nemají dostatečný vnitřní volný prostor.

Obr. 1

Ložiska a ložiskové jednotky s tuhým olejem Solid Oil



Varianty tuhého oleje Solid Oil

- Standardní varianta (přídavné označení W64, **tabulka 1**)
  - obsahuje vysoce kvalitní syntetický olej
  - splňuje požadavky většiny aplikací
- Varianta pro potravinářský průmysl (přídavné označení W64F, **tabulka 1**)
  - obsahuje olej s registrací NSF v kategorii H1
  - splňuje požadavky potravinářských aplikací

Ložiska s těsněním

- s integrovanými kontaktními těsněními jsou důrazně doporučována ve vlhkých prostředích
- s tuhým olejem Solid Oil zvyšují těsnicí schopnost, protože tuhý olej Solid Oil slouží jako axiální opora, která brání vychýlení a otevření těsnění pod vlivem tlaku

Informace o možnostech těsnění vám poskytnou technicko-konzultační služby SKF.

U ložisek z uhlíkaté oceli provozovaných ve vlhkých prostředích jsou doporučena přídavná externí těsnění, která chrání vnější povrchy ložiska proti korozi.

Údaje o ložisku

Rozměrové normy, tolerance, vnitřní vůle

Viz část *Údaje o ložisku* v kapitole týkající se příslušného standardního ložiska.

Tabulka 1

Technické specifikace ložisek a ložiskových jednotek s tuhým olejem Solid Oil

Charakteristika	Standardní varianta	Varianta pro potravinářský průmysl
Přídavné označení	W64	W64F
Viskozita základní olejové složky		
při 40 °C *(105 °F)*	150 mm²/s	220 mm²/s
při 100 °C *(210 °F)*	20 mm²/s	25 mm²/s
Potravinářská kvalita NSF H1	ne	ano
Provozní teplota		
Minimální teplota při rozběhu	–50 °C *(–60 °F)*	–25 °C *(–15 °F)*
Maximální nepřetržitá	85 °C *(185 °F)*	85 °C *(185 °F)*
Maximální přerušovaná	95 °C *(205 °F)*	95 °C *(205 °F)*
Odstranění nutnosti domazávání	ano	ano
Barva polymeru	modrá	bílá

Zatížení

Únosnost

Základní dynamická a statická únosnost ložisek s tuhým olejem Solid Oil je shodná s únosnostmi odpovídajících standardních ložisek SKF.

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota ložisek s tuhým olejem Solid Oil může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a valivých těles
- klecí (klecemi)
- těsněními
- tuhým olejem Solid Oil

Mezní hodnoty pro ložiskové kroužky, valivá tělesa, klece a těsnění jsou uvedeny v části *Mezní teploty* v kapitole týkající se příslušného standardního ložiska.

Příslušné mezní hodnoty pro tuhý olej Solid Oil jsou uvedeny v **tabulce 1**, **strana 1025**.

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Mezní otáčky

Doporučené hodnoty otáček ložisek a ložiskových jednotek s tuhým olejem Solid Oil (**tabulka 2**) provozovaných při okolní teplotě 20 °C *(70 °F)* jsou omezeny maximální nepřetržitou provozní teplotou 85 °C *(185 °F)*. Okolní teplotou se rozumí teplota v těsné blízkosti ložiska, která vždy nemusí odpovídat teplotě v místnosti.

V případě typů nebo variant ložisek neuvedených v **tabulce 2** se obraťte na technicko-konzultační služby SKF.

Při okolních teplotách nad 20 °C *(70 °F)* je třeba mezní otáčky snížit s použitím redukčního součinitele f_T (**diagram 1**).

Příklad výpočtu

Kuličkové ložisko 6208/W64 má být provozováno při okolní teplotě 50 °C *(120 °F)*. Jaké jsou snížené mezní otáčky?

1 Doporučené mezní otáčky při okolní teplotě 20 °C *(70 °F)*
- Z **tabulky 2**: otáčkové číslo
  nd_m = 300 000 mm/min (jednořadé kuličkové ložisko s lisovanou kovovou klecí)
- Rozměry: d = 40 mm, D = 80 mm
  $n = 300\,000 / d_m$
  $= 300\,000 / (0{,}5\,(40 + 80))$
  = 5 000 ot./min

2 Snížení pro okolní teplotu 50 °C *(120 °F)*
- Z **diagramu 1**: redukční součinitel otáček $f_T \approx 0{,}53$
  $n_{reduced} = 5\,000\ f_T$
  $= 5\,000 \times 0{,}53$
  = 2 650 ot./min

Tabulka 2

Doporučené mezní hodnoty otáček ložisek a ložiskových jednotek s tuhým olejem Solid Oil

Typ ložiska	Otáčkové číslo nd_m
–	mm/min
Kuličková ložiska	
– jednořadá s lisovanou kovovou klecí	300 000
– jednořadá s polymerovou klecí	40 000
– dvouřadá	40 000
Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	
– s lisovanou kovovou klecí	150 000
– s polymerovou klecí	40 000
Naklápěcí kuličková ložiska	
– s lisovanou kovovou klecí	150 000
– s polymerovou klecí	40 000
Válečková ložiska	
– s lisovanou kovovou klecí	150 000
– s polymerovou klecí	40 000
Kuželíková ložiska	45 000
Soudečková ložiska	
– provedení E	42 500
– provedení CC	85 000
Vkládací ložiska, ložiskové jednotky s kuličkovými ložisky	40 000

n = rychlost otáčení [1/min]
d_m = střední průměr ložiska [mm]
= 0,5 (d + D)

Pro ložiska s integrovaným těsněním použijte 80 % z uvedených mezních otáček.

Charakteristiky tření

Charakteristiky tření ložisek s tuhým olejem Solid Oil odpovídají příslušným standardním ložiskům SKF s tím, že polymerová náplň Solid Oil vytváří dodatečné stálé tření.

Montáž

Mají-li být ložiska s tuhým olejem Solid Oil montována zatepla, mohou být ohřáta na maximální teplotu 120 °C *(250 °F)* pomocí indukčního ohřívacího přístroje.

Nesmí se používat ohřívací plotny nebo olejové lázně.

Systém označení

Viz část *Systém označení* v kapitole týkající se příslušného standardního ložiska.

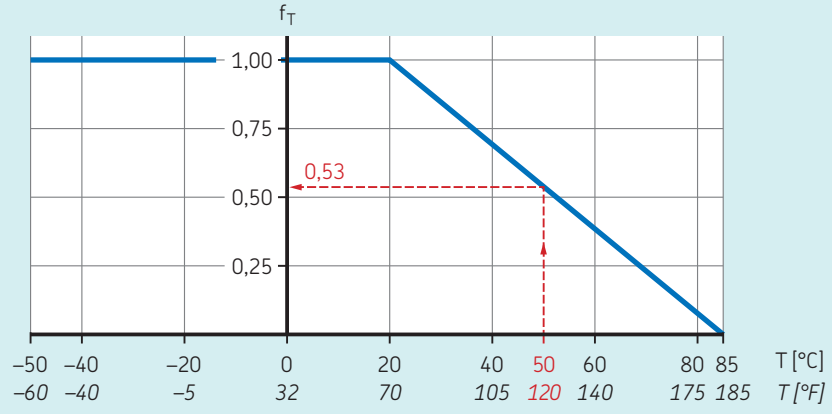
Přídavná označení používaná pro ložiska s tuhým olejem Solid Oil jsou následující:

W64 Olej se syntetickou základní složkou, standardní varianta

W64F Olej se syntetickou základní složkou, schválení NSF H1 pro potravinářský průmysl

Diagram 1

Redukční součinitel otáček jako funkce okolní teploty







20

Ložiska INSOCOAT



20 Ložiska INSOCOAT

Provedení a varianty **1031**
Ložiska INSOCOAT s povlakem na vnějším kroužku 1031
Ložiska INSOCOAT s povlakem na vnitřním kroužku 1032
Zakrytá ložiska 1032
Klece 1032

Údaje o ložisku **1033**
(Rozměrové normy, tolerance, vnitřní vůle, přípustná nesouosost, přípustné axiální posunutí, elektrické vlastnosti)

Zatížení **1034**

Mezní teploty **1034**

Přípustné otáčky **1034**

Použití ložisek **1035**
Připojovací rozměry 1035

Montáž **1035**

Systém označení **1035**

Tabulková část
20.1 Kuličková ložiska INSOCOAT 1036
20.2 Válečková ložiska INSOCOAT 1038

20 Ložiska INSOCOAT

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Volba vnitřní vůle nebo předpětí. . 182
Těsnění, montáž a demontáž 193

Montážní pokyny pro jednotlivá ložiska → skf.com/mount

Elektromotory, generátory a související zařízení jsou vystavena nebezpečí průchodu elektrického proudu ložisky. Ten může poškodit stykové povrchy valivých těles a oběžných drah ložisek (elektroeroze) a způsobit rychlou degradaci plastického maziva. Další nebezpečí u elektromotorů a generátorů hrozí od průchodu vysokofrekvenčního proudu vlivem parazitní kapacity. Riziko poškození se zvyšuje, pokud aplikace používá frekvenční měnič.

Ložiska INSOCOAT:

- jsou navržena tak, že zabraňují průchodu elektrického proudu ložiskem
- mají vnější povrchy vnitřního nebo vnějšího kroužku potažené izolační vrstvou oxidu hlinitého s mimořádně kvalitní povrchovou úpravou dosaženou sofistikovaným procesem plazmového nástřiku
- z hlediska nákladů představují velmi výhodné řešení oproti jiným metodám izolace

Vlastnosti ložisek

- **Ochrana proti elektroerozi**
  Integrované elektroizolační vlastnosti ložisek INSOCOAT umožňují prakticky odstranit problém elektroeroze a zvýšit tak spolehlivost a provozuschopnost strojů.
- **Vysoký elektrický odpor**
  Povlak oxidu hlinitého zajišťuje minimální elektrický odpor 200 MΩ a může odolávat napětím až 3 000 V DC.
- **Konzistentní elektrické vlastnosti**
  Povlaky vytvořené plazmovým nástřikem jsou obvykle hygroskopické, a tedy náchylné k nasáknutí kondenzovanou vlhkostí. Na ochranu proti tomuto jevu jsou ložiska INSOCOAT upravena jedinečným těsnicím materiálem.

Obr. 1

Ložiska INSOCOAT, povlak na vnějším kroužku



Jednořadé kuličkové ložisko



Jednořadé válečkové ložisko

Sortiment

Standardní sortiment ložisek INSOCOAT (**obr. 1** a **obr. 2**) uvedený v této části obsahuje většinu všeobecně používaných velikostí a variant:

- jednořadá kuličková ložiska
- jednořadá válečková ložiska
- čtyřbodová kuličková ložiska
- přírubová kuželíková ložiska
- jednotky kuželíkových ložisek (TBU)
- ložiskové jednotky pro trakční motory

Ohledně typů a velikostí ložisek neuvedených v tabulkové části se obraťte na SKF.

V případě aplikací s menšími než zde uvedenými ložisky doporučujeme použít hybridní ložiska SKF (*Hybridní ložiska*, **strana 1043**).

Kromě standardního sortimentu může SKF dodat speciální ložiska a ložiskové jednotky INSOCOAT s upravenou geometrií kroužků (**obr. 3**), jako například:

Ohledně dostupnosti a podrobnějších informací se obraťte na SKF.

Provedení a varianty

Ložiska INSOCOAT s povlakem na vnějším kroužku

Ložiska INSOCOAT mají obvykle vnější povrchy vnějšího kroužku potaženy povlakem oxidu hlinitého (**obr. 1**). Tato ložiska nesou následující přídavná označení:

- VL0241 – standardní vrstva
- VL0246 – pokročilá vrstva pro vyšší elektrický odpor

Ohledně dostupnosti se obraťte na SKF.

Obr. 2

Ložiska INSOCOAT, povlak na vnitřním kroužku



Jednořadé kuličkové ložisko

Jednořadé válečkové ložisko

Obr. 3

Speciální ložiska a ložiskové jednotky INSOCOAT



Čtyřbodové kuličkové ložisko

Přírubové kuželíkové ložisko

Jednotka kuželíkového ložiska (TBU)

Jednotka pro trakční motory (TMBU)

Ložiska INSOCOAT s povlakem na vnitřním kroužku

Ložiska INSOCOAT s vnějšími povrchy vnitřního kroužku opatřenými povlakem oxidu hlinitého (**obr. 2**, **strana 1031**) poskytují zvýšenou ochranu proti vysokofrekvenčním elektrickým proudům. Tato ložiska nesou následující přídavná označení:

- VL2071 – standardní vrstva
- VL2076 – pokročilá vrstva pro vyšší elektrický odpor

Ohledně dostupnosti se obraťte na SKF.

Zakrytá ložiska

Některá kuličková ložiska INSOCOAT mohou být dodána zakrytá (*Zakrytá ložiska*, **strana 242**). Ohledně dostupnosti se obraťte na SKF.

Klece

Kuličková ložiska SKF INSOCOAT jsou vybavena jednou z následujících klecí:

- lisovaná ocelová klec, nýtovaná, vedená kuličkami (bez přídavného označení)
- masivní mosazná klec, nýtovaná, vedená kuličkami (přídavné označení M)

Další informace jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 249**.

Válečková ložiska SKF INSOCOAT jsou vybavena jednou z následujících klecí:

- klec z PA66 zesíleného skelnými vlákny, okénkového typu, vedená valivými tělesy (přídavné označení P)
- masivní mosazná klec, nýtovaná, vedená valivými tělesy (přídavné označení M)
- masivní mosazná klec, okénkového typu, vedená na vnitřním nebo vnějším kroužku podle provedení ložiska (přídavné označení ML)

Další informace jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 502**.

Některá maziva mohou mít při vysokých teplotách nepříznivý vliv na polyamidové klece. Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

Tabulka 1

Elektrické vlastnosti

Povlak Přídavné označení	**Napětí průrazu (DC)**	**Minimální elektrický odpor**
–	V	MΩ
Standardní vrstva VL0241, VL2071	3 000	200
Pokročilá vrstva VL0246, VL2076	3 000	400

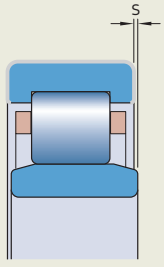
Platí, pokud:
- Teplota T ≤ 40 °C *(105 °F)*
- Relativní vlhkost rH ≤ 60%

Údaje o ložisku

	Kuličková ložiska	Válečková ložiska
Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 15	
Tolerance	Normální Užší tolerance (až do P5) pro některá ložiska na vyžádání	Normální
Další informace → **strana 35**	Hodnoty: ISO 492 (**tabulky 2**, **strana 38**, a **tabulky 4**, **strana 40**) Vrstva oxidu hlinitého na vnějším povrchu vnitřního nebo vnějšího kroužku nemá vliv na přesnost.	
Vnitřní vůle	C3 Hodnoty: ISO 5753-1 (**tabulka 6**, **strana 252**)	C3 Zkontrolujte dostupnost dalších velikostí vůlí Hodnoty: ISO 5753-1 (**tabulka 3**, **strana 506**)
Další informace → **strana 26**	Hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.	
Přípustná nesouosost	Stejná jako u standardních ložisek → **strana 250**	→ **strana 504**
Přípustné axiální posunutí	–	s_{max} → **tabulková část**, **strana 1036** Ložiska INSOCOAT provedení NU mohou vyrovnávat axiální posunutí. (**obr. 4**). Posunutí hřídele vzhledem k tělesu probíhá uvnitř těchto ložisek. Nedochází tak prakticky k žádnému zvýšení tření.
Elektrické vlastnosti	**tabulka 1**	

Obr. 4

Axiální posunutí



Zatížení

Doporučení ohledně minimálního zatížení, axiální únosnosti a ekvivalentního zatížení ložiska jsou uvedeny v části *Zatížení* příslušného standardního ložiska:

- kuličková ložiska (**strana 254**)
- válečková ložiska (**strana 509**)

Požadované hodnoty a součinitele pro konkrétní ložiska INSOCOAT jsou uvedeny v příslušné tabulkové části:

- *kuličková ložiska INSOCOAT*, **strana 1036**
  - základní statická únosnost C_0
  - výpočtové součinitele f_0 a k_r
- *válečková ložiska INSOCOAT*, **strana 1038**
  - výpočtový součinitel k_r
  - referenční otáčky

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota ložisek INSOCOAT může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků a valivých těles
- klecí
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky a valivá tělesa

Ložiska SKF INSOCOAT jsou tepelně stabilizována minimálně do teploty 150 °C *(300 °F)*.

Klece

Ocelové nebo mosazné klece lze použít při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky a valivá tělesa. Mezní teploty klecí z PA66 jsou uvedeny v části *Polymerové klece*, **strana 188**.

Maziva

Teplotní limity plastických maziv SKF jsou uvedeny v kapitole *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Přípustné otáčky

Přípustné otáčky v tabulkové části (*Kuličková ložiska INSOCOAT*, **strana 1036**, a *Válečková ložiska INSOCOAT*, **strana 1038**) určují:

- **referenční otáčky**, které umožňují rychle posoudit možné otáčky z hlediska teplotních podmínek
- **mezní otáčky**, které představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 129**.

U ložisek s klecemi vedenými na kroužku (přídavné označení ML) SKF doporučuje mazání olejem. Jsou-li tato ložiska mazána plastickým mazivem, hodnota nd_m je omezena na 250 000 mm/min.

kde
d_m = střední průměr ložiska [mm]
= 0,5 (d + D)
n = otáčky [r/min]

Použití ložisek

Připojovací rozměry

Chcete-li maximalizovat účinnost elektrické izolace, SKF doporučuje následující pokyny pro dimenzování osazení hřídele a tělesa (**obr. 5**).

- Ložiska s povlakem na vnějším kroužku (přídavné označení VL0241 nebo VL0246): připojovací průměr tělesa ≥ $D_{a\ min}$
- Ložiska s povlakem na vnitřním kroužku (přídavné označení VL2071 nebo VL2076): připojovací průměr hřídele ≤ $d_{a\ max}$

Hodnoty $D_{a\ min}$ a $d_{a\ max}$ lze získat z tabulkové části:

- *kuličková ložiska INSOCOAT*, **strana 1036**
- *válečková ložiska INSOCOAT*, **strana 1038**

Montáž

Při montáži lze s ložisky INSOCOAT nakládat stejně jako s běžnými ložisky.

Při použití indukčního ohřívacího přístroje u ložisek s povlakem na vnitřním kroužku (přídavné označení VL2071 nebo VL2076) použijte ochranné pouzdro nebo přídavný podpůrný blok z plastu.

Při použití pružin pro vytvoření předpětí u jednořadých kuličkových ložisek nebo pojistných matic pro axiální sevření, SKF doporučuje vložit mezi ložisko a předpínací nebo zajišťovací zařízení ocelový rozpěrný kroužek (**obr. 6**).

Hodnoty $d_{a\ min}$ a $d_{a\ max}$ lze získat z tabulkové části:

- *kuličková ložiska INSOCOAT*, **strana 1036**
- *válečková ložiska INSOCOAT*, **strana 1038**

Systém označení

Viz část *Systém označení* věnovaná příslušnému standardnímu ložisku:

- kuličková ložiska (**strana 258**)
- válečková ložiska (**strana 514**)

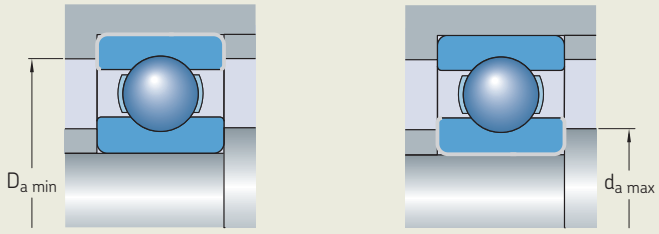
Přídavná označení používaná pro určení ložisek INSOCOAT jsou vysvětlena níže.

VL0241 Vnější povrchy vnějšího kroužku s povlakem – standardní vrstva
VL0246 Vnější povrchy vnějšího kroužku s povlakem – pokročilá vrstva
VL2071 Vnější povrchy vnitřního kroužku s povlakem – standardní vrstva
VL2076 Vnější povrchy vnitřního kroužku s povlakem – pokročilá vrstva

20

Obr. 5

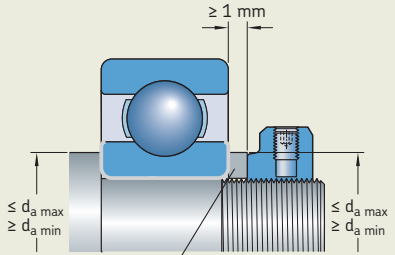
Připojovací rozměry



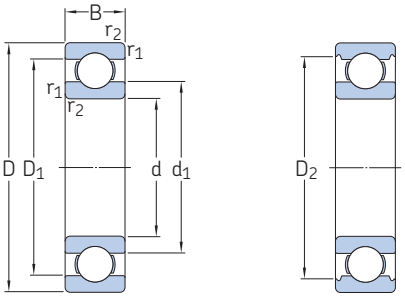
Povlak na vnějším kroužku | Povlak na vnitřním kroužku

Obr. 6

Ložisko axiálně upnuté pojistnou maticí

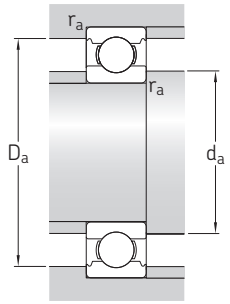


Ocelový rozpěrný kroužek



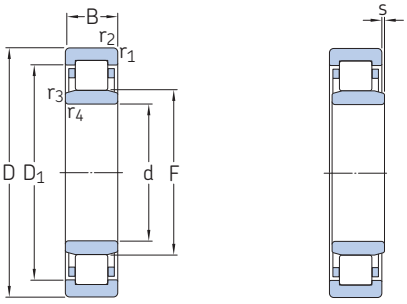
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
70	150	35	104	68	2,75	9 500	6 300	2,5	▸ **6314/C3VL0241**
75	130	25	68,9	49	2,04	10 000	6 700	1,2	▸ **6215/C3VL0241**
	160	37	114	76,5	3	9 000	5 600	3,05	▸ **6315/C3VL0241**
80	140	26	72,8	55	2,2	9 500	6 000	1,4	▸ **6216/C3VL0241**
	170	39	124	86,5	3,25	8 500	5 300	3,55	▸ **6316/C3VL0241**
85	150	28	87,1	64	2,5	9 000	5 600	1,75	▸ **6217/C3VL0241**
	180	41	133	96,5	3,55	8 000	5 000	4,1	▸ **6317/C3VL0241**
90	160	30	101	73,5	2,8	8 500	5 300	2,4	▸ **6218/C3VL0241**
	190	43	143	108	3,8	7 500	4 800	4,9	▸ **6318/C3VL0241**
95	170	32	114	81,5	3	8 000	5 000	2,5	▸ **6219/C3VL0241**
	200	45	153	118	4,15	7 000	4 500	5,65	▸ **6319/C3VL0241**
100	180	34	127	93	3,35	7 500	4 800	3,15	▸ **6220/C3VL0241**
	215	47	174	140	4,75	6 700	4 300	7	▸ **6320/C3VL0241**
110	200	38	151	118	4	6 700	4 300	4,4	▸ **6222/C3VL0241**
	240	50	203	180	5,7	6 000	3 800	9,65	▸ **6322/C3VL0241**
120	215	40	146	118	3,9	6 300	4 000	5,2	▸ **6224/C3VL0241**
	260	55	208	186	5,7	5 600	3 400	12,5	▸ **6324/C3VL2071**
130	230	40	156	132	4,15	5 600	3 600	5,75	**6226/C3VL2071**
	280	58	229	216	6,3	5 000	3 200	15	▸ **6326/C3VL2071**
140	300	62	251	245	7,1	4 800	3 000	18,5	▸ **6328/C3VL2071**
150	270	45	174	166	4,9	5 000	3 200	9,8	▸ **6230/C3VL2071**
	320	65	276	285	7,8	4 300	2 800	23	▸ **6330/C3VL2071**

▸ Oblíbená položka



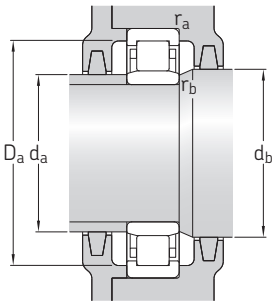
Rozměry					Připojovací rozměry					Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a min.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm					mm					–	
70	94,9	–	132	2,1	82	–	136	138	2	0,03	13
75	92	–	118	1,5	84	–	121	121	1,5	0,03	15
	101	–	141	2,1	87	–	146	148	2	0,03	13
80	101	–	122	2	91	–	128	129	2	0,025	15
	108	–	149	2,1	92	–	154	158	2	0,03	13
85	106	–	134	2	96	–	139	139	2	0,025	15
	114	–	158	3	99	–	163	166	2,5	0,03	13
90	112	–	145	2	101	–	149	149	2	0,025	15
	121	–	166	3	104	–	171	176	2,5	0,03	13
95	118	–	151	2,1	107	–	156	158	2	0,025	14
	127	–	174	3	109	–	179	186	2,5	0,03	13
100	124	–	160	2,1	112	–	165	168	2	0,025	14
	135	–	186	3	114	–	191	201	2,5	0,03	13
110	138	–	179	2,1	122	–	184	188	2	0,025	14
	149	–	207	3	124	–	213	226	2,5	0,03	13
120	150	–	189	2,1	132	–	194	203	2	0,025	14
	164	215	–	3	134	158	–	246	2,5	0,03	14
130	160	198	–	3	144	154	–	216	2,5	0,025	15
	177	232	–	4	147	171	–	263	3	0,03	14
140	190	249	–	4	157	185	–	283	3	0,03	14
150	190	228	–	3	164	185	–	256	2,5	0,025	15
	205	264	–	4	167	200	–	303	3	0,03	14

d **50 – 95** mm



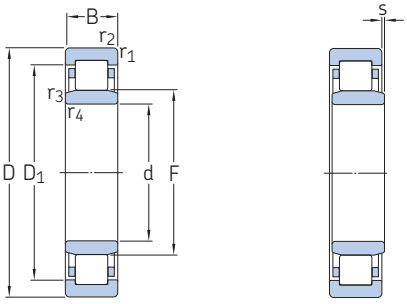
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
50	80	16	47,3	57	7,2	9 500	9 500	0,27	**NU 1010 ECP/C3VL0241**
	90	20	66	72	9,15	7 500	9 000	0,48	**NU 210 ECM/C3VL0241**
	110	27	112	116	15,3	6 000	8 000	1,35	**NU 310 ECM/C3VL0241**
55	90	18	57,2	69,5	9	8 500	13 000	0,4	**NU 1011 ECP/C3VL0241**
	90	18	57,2	69,5	9	8 500	13 000	0,45	**NU 1011 ECML/C3VL0241**
	100	21	85,8	100	12,9	7 000	8 000	0,78	**NU 211 ECM/C3VL0241**
	120	29	138	146	19	5 600	7 000	1,75	**NU 311 ECM/C3VL0241**
60	95	18	38	45,5	5,85	8 000	13 000	0,48	**NU 1012 ML/C3VL0241**
	95	18	58,3	73,5	8,8	8 000	8 000	0,48	**NU 1012 ECP/C3VL0241**
	110	22	96,8	106	14	6 300	7 500	0,97	▸ **NU 212 ECM/C3VL0241**
	130	31	151	160	20,4	5 000	6 700	2,15	**NU 312 ECM/C3VL0241**
65	100	18	62,7	81,5	10,6	7 500	7 500	0,45	**NU 1013 ECP/C3VL0241**
	120	23	110	122	16	5 600	6 700	1,25	**NU 213 ECM/C3VL0241**
	140	33	183	196	25,5	4 800	6 000	2,65	▸ **NU 313 ECM/C3VL0241**
70	110	20	70,4	85	10,8	7 000	7 000	0,69	**NU 1014 ECM/C3VL0241**
	110	20	76,5	93	12	7 000	7 000	0,62	**NU 1014 ECP/C3VL0241**
	125	24	121	140	18,6	5 300	6 300	1,35	**NU 214 ECM/C3VL0241**
	150	35	209	228	29	4 300	5 600	3,1	▸ **NU 314 ECM/C3VL0241**
75	115	20	58,3	71	9,3	6 700	6 700	0,75	**NU 1015 M/C3VL0241**
	130	25	132	160	21,2	5 300	6 000	1,5	**NU 215 ECM/C3VL0241**
	160	37	242	270	34	4 000	5 300	3,9	**NU 315 ECM/C3VL0241**
	160	37	242	270	34	4 000	5 300	3,9	▸ **NU 315 ECP/VL0241**
80	125	22	99	127	16,3	6 000	6 000	1,05	**NU 1016 ECM/C3VL0241**
	140	26	142	173	22	4 800	5 600	1,85	**NU 216 ECM/C3VL0241**
	170	39	264	290	36	3 800	5 000	4,6	**NU 316 ECM/C3VL0241**
85	130	22	72,1	91,5	11,6	6 000	6 000	1,1	**NU 1017 M/C3VL0241**
	150	28	168	200	25,5	4 500	5 300	2,25	**NU 217 ECM/C3VL0241**
	180	41	297	340	41,5	3 600	4 800	5,3	▸ **NU 317 ECM/C3VL0241**
90	140	24	85,8	110	13,7	5 600	5 600	1,35	**NU 1018 M/C3VL0241**
	160	30	187	224	28	4 300	5 000	2,75	**NU 218 ECM/C3VL0241**
	190	43	319	360	44	3 400	4 500	6,25	▸ **NU 318 ECM/C3VL0241**
95	145	24	88	116	14,3	5 300	5 300	1,4	**NU 1019 ML/C3VL0241**
	170	32	224	270	33,5	4 000	4 800	2,85	**NU 219 ECM/C3VL0241**
	200	45	341	390	46,5	3 200	4 300	7,25	▸ **NU 319 ECM/C3VL0241**

▸ Oblíbená položka



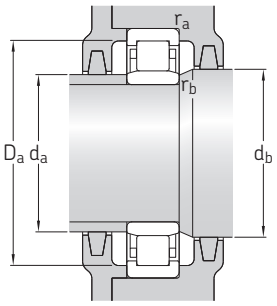
Rozměry						Připojovací rozměry							Výpočtový součinitel
d	D_1 ≈	F	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r
mm						mm							–
50	70	57,5	1,1	0,6	1	53,2	56	60	74	75,4	1	0,6	0,1
	78	59,5	1,1	1,1	1,5	57	57	62	83	83	1	1	0,15
	92,1	65	2	2	1,9	61	63	67	96	99	2	2	0,15
55	79	64,5	1,1	1	0,5	59,6	63	67	80	84	1	1	0,1
	79	64,5	1,1	1	0,5	59,6	63	67	80	84	1	1	0,1
	86,3	66	1,5	1,1	1	62	64	68	91	91	1,5	1	0,15
	101	70,5	2	2	2	66	68	73	106	109	2	2	0,15
60	81,6	69,5	1,1	1	2,9	64,6	68	72	85	89	1	1	0,1
	81,6	69,5	1,1	1	1,7	64,6	68	72	85	89	1	1	0,1
	95,7	72	1,5	1,5	1,4	69	70	74	101	101	1,5	1,5	0,15
	110	77	2,1	2,1	2,1	72	74	79	115	118	2	2	0,15
65	88,5	74	1,1	1	1	69,6	72	77	90	94	1	1	0,1
	104	78,5	1,5	1,5	1,4	74	76	81	109	111	1,5	1,5	0,15
	119	82,5	2,1	2,1	2,2	77	80	85	123	128	2	2	0,15
70	97,5	79,5	1,1	1	1,3	74,6	78	82	101	104	1	1	0,1
	97,5	79,5	1,1	1	1,3	74,6	78	82	101	104	1	1	0,1
	109	83,5	1,5	1,5	1,2	79	81	86	115	116	1,5	1,5	0,15
	127	89	2,1	2,1	1,8	82	86	91	131	138	2	2	0,15
75	101	85	1,1	1	3	79,6	83	87	106	109	1	1	0,1
	114	88,5	1,5	1,5	1,2	84	86	91	119	121	1,5	1,5	0,15
	136	95	2,1	2,1	1,8	87	92	97	141	148	2	2	0,15
	136	95	2,1	2,1	1,8	87	92	97	141	148	2	2	0,15
80	109	91,5	1,1	1	1,5	86	90	94	114	119	1	1	120
	123	95,3	2	2	1,4	91	93	98	128	129	2	2	0,15
	144	101	2,1	2,1	2,1	92	98	104	149	158	2	2	0,15
85	114	96,5	1,1	1	3,3	89,6	95	99	119	124	1	1	0,1
	131	100,5	2	2	1,5	96	98	103	136	139	2	2	0,15
	153	108	3	3	2,3	99	105	111	158	166	2,5	2,5	0,15
90	122	103	1,5	1,1	3,5	96	101	106	128	133	1,5	1	0,1
	140	107	2	2	1,8	101	104	110	144	149	2	2	0,15
	162	113,5	3	3	2,5	104	110	116	167	176	2,5	2,5	0,15
95	127	108	1,5	1,1	3,5	101	106	111	133	138	1,5	1	0,1
	149	112,5	2,1	2,1	1,7	107	110	115	154	158	2	2	0,15
	170	121,5	3	3	2,9	109	118	124	175	186	2,5	2,5	0,15

d **100 – 150** mm



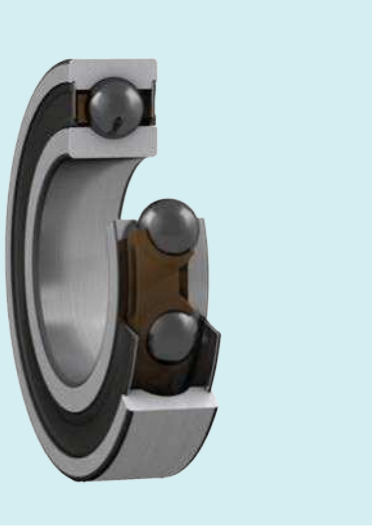
Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
100	150	24	89,7	122	15	5 000	5 000	1,45	**NU 1020 M/C3VL0241**
	180	34	251	310	38	3 800	4 500	4	▸ **NU 220 ECM/C3VL0241**
	215	47	391	440	51	3 000	3 800	8,65	**NU 320 ECM/C3VL0241**
110	170	28	130	173	20,8	4 500	4 500	2,3	**NU 1022 M/C3VL0241**
	200	38	297	375	44	3 400	4 000	5,6	▸ **NU 222 ECM/C3VL0241**
	240	50	468	540	61	2 600	3 400	12	▸ **NU 322 ECM/C3VL0241**
120	180	28	138	190	22,4	4 000	4 000	2,55	**NU 1024 M/C3VL2071**
	215	40	341	440	50	3 000	3 600	6,65	**NU 224 ECM/C3VL0241**
	260	55	539	620	69,5	2 400	3 200	15	▸ **NU 324 ECM/C3VL0241**
130	200	33	168	232	27	3 800	5 600	3,85	**NU 1026 M/C3VL2071**
	230	40	369	465	52	2 800	3 400	7,6	**NU 226 ECM/C3VL2071**
	280	58	627	750	81,5	2 200	3 000	18,5	**NU 326 ECM/C3VL2071**
140	210	33	179	255	29	3 600	3 600	4,05	**NU 1028 M/C3VL2071**
	250	42	396	520	58,5	2 600	3 200	9	**NU 228 ECM/C3VL2071**
	300	62	682	830	88	2 200	2 800	25	**NU 328 ECM/C3VL2071**
150	225	35	194	275	18	3 200	3 200	4,9	**NU 1030 M/C3VL2071**
	270	45	457	610	65,5	2 400	2 800	12	**NU 230 ECM/C3VL2071**
	320	65	765	950	100	2 000	2 600	31	**NU 330 ECM/C3VL2071**

▸ Oblíbená položka

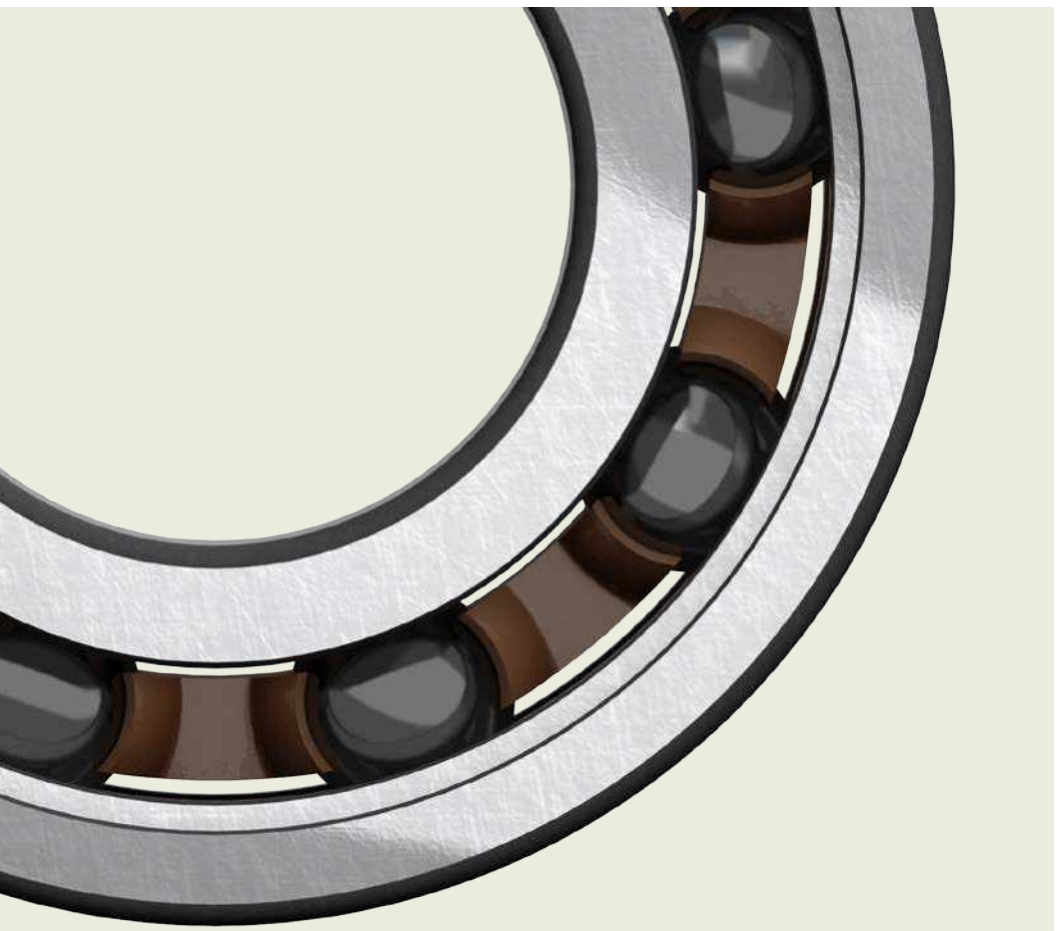


Rozměry						Připojovací rozměry							Výpočtový součinitel
d	D_1 ≈	F	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b min.	D_a min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r
mm						mm							–
100	132	113	1,5	1,1	3,5	106	111	116	138	143	1,5	1	0,1
	157	119	2,1	2,1	1,7	112	116	122	162	168	2	2	0,15
	182	127,5	3	3	2,9	114	124	130	192	201	2,5	2,5	0,15
110	149	125	2	1,1	3,8	116	123	128	155	161	2	1	0,1
	174	132,5	2,1	2,1	2,1	122	130	135	179	188	2	2	0,15
	201	143	3	3	3	124	139	146	207	226	2,5	2,5	0,15
120	159	135	2	1,1	3,8	126	133	138	–	171	2	1	0,1
	188	143,5	2,1	2,1	1,9	132	140	146	193	203	2	2	0,15
	219	154	3	3	3,7	134	150	157	225	246	2,5	2,5	0,15
130	175	148	2	1,1	4,7	136	145	151	–	191	2	1	0,1
	202	153,5	3	3	2,1	144	145	156	–	216	2,5	2,5	0,15
	236	167	4	4	3,7	147	156	170	–	263	3	3	0,15
140	185	158	2	1,1	4,4	146	155	161	–	201	2	1	0,1
	217	169	3	3	2,5	154	160	172	–	236	2,5	2,5	0,15
	252	180	4	4	3,7	157	168	183	–	283	3	3	0,15
150	198	169,5	2,1	1,5	4,9	157	167	173	–	215	2	1,5	0,1
	234	182	3	3	2,5	163	172	185	–	256	2,5	2,5	0,15
	270	193	4	4	4	167	182	196	–	303	3	3	0,15





21 Hybridní ložiska



21 Hybridní ložiska

Provedení a varianty **1045**
Hybridní kuličková ložiska 1045
Základní provedení ložisek 1045
Ložiska s těsněním 1045
Hybridní ložiska XL 1046
Hybridní válečková ložiska 1046
Základní provedení ložisek 1046
Hybridní ložiska se speciálními ocelovými kroužky a povlaky 1046
Klece 1046

Údaje o ložisku **1047**
(Rozměrové normy, tolerance, vnitřní vůle, přípustná nesouosost, přípustné axiální posunutí, elektrické vlastnosti)

Zatížení **1048**
Axiální předpětí 1048

Mezní teploty **1048**

Přípustné otáčky **1048**

Systém označení **1049**

Tabulková část
21.1 Hybridní kuličková ložiska 1050
21.2 Hybridní válečková ložiska 1056

Další hybridní ložiska

Hybridní vysoce přesná ložiska	→ skf.com/super-precision
Hybridní kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	→ kontaktujte SKF
Nerezová hybridní kuličková ložiska	→ kontaktujte SKF
Hybridní ložiskové jednotky	→ kontaktujte SKF

21 Hybridní ložiska

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Volba vnitřní vůle nebo předpětí. . 182
Těsnění, montáž a demontáž 193

Montážní pokyny pro jednotlivá ložiska → skf.com/mount

Příručka SKF pro údržbu ložisek

Hybridní ložiska mají kroužky vyrobené z ložiskové oceli a valivá tělesa z nitridu křemíku ložiskové kvality (Si_3N_4). Díky tomu mají tato ložiska elektroizolační vlastnosti.

Vlastnosti ložisek

Valivá tělesa z nitridu křemíku mohou prodloužit provozní trvanlivost ložiska, protože zlepšují jeho výkonnost, a to i v náročných provozních podmínkách. Hybridní ložiska přinášejí oproti ložiskům stejné velikosti s ocelovými valivými tělesy následující výhody:

- **Ochrana proti poškození elektrickým proudem**
  Hybridní ložiska jsou nevodivá, a tedy vhodná například pro střídavé a stejnosměrné elektromotory a generátory, ve kterých se vyskytují elektrické proudy.

- **Možnost vyšších otáček**
  Měrná hmotnost valivého tělesa z nitridu křemíku je o 60 % nižší než v případě valivého tělesa stejné velikosti z ložiskové oceli. Nižší hmotnost a setrvačnost umožňuje vyšší otáčky a zlepšuje chování při rychlých rozběžích a zastaveních.

- **Dlouhá životnost**
  Menší třecí teplo vznikající v hybridních ložiscích – zejména při vysokých otáčkách – prodlužuje provozní trvanlivost ložiska a domazávací intervaly.

- **Vysoká odolnost**
  Valivá tělesa z nitridu křemíku mají vysokou tvrdost. Díky tomu jsou hybridní ložiska vhodná pro náročné podmínky a znečištěná prostředí.

- **Vysoká tuhost ložiska**
  Vyšší modul pružnosti zvyšuje tuhost hybridních ložisek.

- **Snížené nebezpečí oděru**
  Nebezpečí oděru mezi povrchy z nitridu křemíku a oceli je nižší, a to i v podmínkách nedostatečného mazání, jako například při vysokých otáčkách, velkých zrychleních nebo nedostatečném hydrodynamickém filmu. Za podmínek, kdy je $\kappa < 1$, je při výpočtech trvanlivosti hybridního ložiska běžné použít $\kappa = 1$ (Podmínky mazání – viskózní poměr, κ, **strana 102**).

- **Snížené nebezpečí nepravého brinelování**
  Hybridní ložiska vystavená vibracím jsou podstatně méně náchylná k nepravému brinelování (vytváření mělkých prohlubní v oběžných drahách) mezi povrchy z nitridu křemíku a oceli.

- **Menší citlivost na teplotní rozdíly**
  Valivá tělesa z nitridu křemíku mají nižší koeficient tepelné roztažnosti. Jsou tedy stabilnější za podmínek teplotních rozdílů v ložisku a umožňují přesnější nastavení předpětí či vůle.

Sortiment

Standardní sortiment hybridních ložisek SKF (**obr. 1**) obsahuje často používané velikosti pro elektrické motory a generátory. Patří mezi ně:

- jednořadá kuličková ložiska
  - základní provedení
  - provedení s těsněním
  - hybridní provedení XL
- jednořadá válečková ložiska

Hybridní ložiska uvedená v tomto katalogu představují základní sortiment SKF a tvoří jen část celkového sortimentu. Mezi další hybridní ložiska patří:

- hybridní vysoce přesná ložiska (skf.com/super-precision)
  - hybridní vysoce přesná kuličková ložiska s kosoúhlým stykem
  - hybridní vysoce přesná válečková ložiska
  - hybridní vysoce přesná axiální kuličková ložiska s kosoúhlým stykem, jednosměrná a obousměrná
- hybridní kuličková ložiska s kosoúhlým stykem
- nerezová hybridní kuličková ložiska
- ložiskové jednotky obsahující hybridní ložiska

Ohledně dostupnosti a podrobnějších informací se obraťte na SKF.

Provedení a varianty

Hybridní kuličková ložiska

Kuličková ložiska jsou nejčastěji používaným typem ložisek, zejména v elektromotorech. Hybridní kuličková ložiska SKF (**obr. 2**):

- jsou nerozebíratelná
- jsou vhodná pro vysoké otáčky
- umožňují přenášet radiální zatížení a axiální zatížení v obou směrech, protože jejich oběžných dráhy mají těsnou oskulaci s kuličkami
- jsou vyráběna v kvalitě třídy ložisek SKF Explorer (**strana 7**)
- jsou k dispozici s průměrem díry od 5 do 180 mm
- s průměrem díry d ≤ 45 mm jsou velmi vhodná pro elektromotory o výkonu 0,15 až 15 kW, pro elektrické nářadí a vysokootáčkové pohony

  Hybridní kuličková ložiska SKF v tomto rozsahu velikostí jsou cenově nejvýhodnějším řešením ochrany proti elektrické erozi.

Základní provedení ložisek

- jsou k dispozici s průměrem díry d ≥ 10 mm

⚠ UPOZORNĚNÍ

Těsnění z FKM (fluorkaučuková pryž) vystavená otevřenému ohni nebo teplotám nad 300 °C *(570 °F)* představují ohrožení zdraví a životního prostředí! Zůstávají nebezpečná i po vychladnutí.

Přečtěte si a dodržujte bezpečnostní opatření uvedená na **straně 197**.

Ložiska s těsněním

- používají stejná těsnění jako ta, která jsou popsána v části *Zakrytá ložiska*, **strana 242**
- jsou namazána na celou dobu trvanlivosti a neměla by být vymývána nebo domazávána
- jsou prakticky bezúdržbová

Při provozu zakrytých ložisek za určitých podmínek, jako jsou velmi vysoké otáčky nebo vysoké teploty, se může mezi vnitřním kroužkem a krytem objevovat plastické mazivo. V uloženích, kde je takový únik maziva nežádoucí, je třeba přijmout vhodná opatření.

Obr. 1

Hybridní ložiska



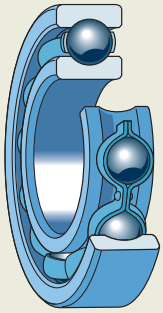
Jednořadé kuličkové ložisko



Jednořadé válečkové ložisko

Obr. 2

Hybridní kuličkové ložisko



Plastická maziva pro ložiska s těsněním

Standardní plastické mazivo, vhodné pro většinu běžných provozních podmínek elektromotorů a generátorů, má přídavné označení WT (**tabulka 3**, **strana 245**).

Další informace o plastických mazivech jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva*, **strana 116**.

Životnost plastického maziva

Předpokládaná životnost plastického maziva je obvykle alespoň dvojnásobná ve srovnání s ložisky s ocelovými kuličkami stejné velikosti (*Životnost plastického maziva zakrytých ložisek*, **strana 246**).

Hybridní ložiska XL

- nesou přídavné označení VA970
- jsou navržena, aby splňovala požadavky elektrických generátorů ve větších větrných turbínách
- jsou k dispozici ve velikostech nejčastěji používaných v generátorech (**tabulková část**, **strana 1050**)

Hybridní válečková ložiska

- jsou rozebíratelná
- jsou vhodná pro vysoké otáčky
- mohou přenášet velká radiální zatížení
- mohou vyrovnávat axiální posunutí (**obr. 4**)
- běžně se používají v elektromotorech (zejména trakčních) a v aplikacích pro náročné provozní podmínky

Základní provedení ložisek

Válečkové ložisko v provedení NU, které má dvě integrované příruby na vnějším kroužku a žádné příruby na vnitřním kroužku, představuje základní provedení hybridních válečkových ložisek (**obr. 3**).

Hybridní ložiska se speciálními ocelovými kroužky a povlaky

Pro aplikace se speciálními požadavky lze hybridní ložiska přizpůsobit:

- ložiskové kroužky stabilizované pro teploty ≤ 300 °C (*570 °F*)
- ložiskové kroužky z prokalitelné nerezové oceli pro zvýšenou odolnost proti korozi a opotřebení a s dobrými vlastnostmi při vysokých teplotách
- ložiskové kroužky z prokalitelné nerezové oceli pro kryogenní teploty
- ložiskové kroužky z vysokoteplotní nástrojové oceli
- povlak kroužků ze zinkchromátu nebo tenké hutné vrstvy chromu na ochranu proti korozi
- povlak kroužků na bázi molybdenu pro nízké tření, zejména pro vakuové nebo plynové aplikace

Ohledně dostupnosti a podrobnějších informací se obraťte na SKF.

Klece

Hybridní kuličková ložiska SKF jsou vybavena jednou z následujících klecí:

- lisovaná ocelová klec, nýtovaná, vedená kuličkami (bez přídavného označení)
- klec z PA66 zesíleného skelnými vlákny, otevřeného typu, vedená kuličkami (přídavné označení TN9)
- klec z PEEK zesíleného skelnými vlákny, otevřeného typu, vedená kuličkami (přídavné označení TNH)
- masivní mosazná klec, nýtovaná, vedená kuličkami (přídavné označení M)

Další informace jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 249**.

Hybridní válečková ložiska SKF jsou vybavena některou z následujících klecí:

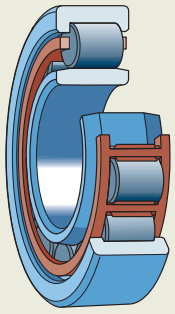
- klec z PA66 zesíleného skelnými vlákny, okénkového typu, vedená valivými tělesy (přídavné označení P)
- klec z PEEK zesíleného skelnými vlákny, okénkového typu, vedená valivými tělesy (přídavné označení PH)
- masivní mosazná klec, nýtovaná, vedená valivými tělesy (přídavné označení M)
- masivní mosazná klec, okénkového typu, vedená na vnitřním nebo vnějším kroužku podle provedení ložiska (přídavné označení ML)

Další informace jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 502**.

Některá maziva mohou mít při vysokých teplotách nepříznivý vliv na polyamidové klece. Další informace o vhodnosti klecí jsou uvedeny v části *Klece*, **strana 187**.

Obr. 3

Hybridní válečkové ložisko

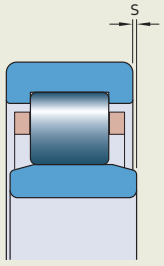


Údaje o ložisku

	Jednořadá kuličková ložiska	Válečková ložiska
Rozměrové normy	Hlavní rozměry: ISO 15	
Tolerance Další informace → **strana 35**	Normální	Normální Geometrická tolerance P6
	ISO 492 (**tabulka 2**, **strana 38**, a **tabulka 3**, **strana 39**)	
Vnitřní vůle Další informace → **strana 182**	C3 Zkontrolujte dostupnost dalších velikostí vůlí	
	Hodnoty: ISO 5753-1 (**tabulka 6**, **strana 252**)	Hodnoty: ISO 5753-1 (**tabulka 3**, **strana 506**)
	Hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.	
Přípustná nesouosost	Stejná jako u standardních ložisek → **strana 250**	Stejná jako u standardních ložisek → **strana 504**
Přípustné axiální posunutí	–	s_{max} → **tabulková část**, **strana 1056** Hybridní ložiska provedení NU mohou vyrovnávat axiální posunutí. (**obr. 4**). Posunutí hřídele vzhledem k tělesu probíhá uvnitř těchto ložisek. Nedochází tak prakticky k žádnému zvýšení tření.
Elektrické vlastnosti	• Ochrana proti střídavým a stejnosměrným proudům • Vysoká impedance, a to i při velmi vysokých frekvencích, zajišťuje dobrou ochranu proti vysokofrekvenčnímu proudu a napěťovým špičkám. • Úroveň napětí, při kterém dojde k prvnímu výboji v místě styku těsnění a ložiska u malých hybridních kuličkových ložisek (kontaktní těsnění z NBR): > 2,5 kV DC	

Obr. 4

Axiální posunutí



Zatížení

Doporučení ohledně minimálního zatížení, axiální únosnosti a ekvivalentního zatížení ložiska jsou uvedeny v části *Zatížení* příslušného standardního ložiska:

- *Kuličková ložiska* (**strana 254**)
- *Válečková ložiska* (**strana 509**)

Požadované hodnoty a součinitele pro konkrétní hybridní ložiska jsou uvedeny v příslušné tabulkové části:

- *Hybridní kuličková ložiska*, **strana 1050**
  - základní statická únosnost C_0
  - výpočtové součinitele f_0 a k_r
- *Hybridní válečková ložiska*, **strana 1056**
  - výpočtový součinitel k_r
  - referenční otáčky

Axiální předpětí

Pro zajištění nízké hlučnosti a vysokootáčkového provozu se typicky používá axiální předpětí uspořádaní složeného ze dvou hybridních kuličkových ložisek. Axiální předpětí může být vytvořeno pomocí pružinových podložek, jak je popsáno v části *Předpětí pružinami*, **strana 186**.

Mezní teploty

Přípustná provozní teplota hybridních ložisek může být omezena:

- rozměrovou stabilitou ložiskových kroužků
- klecí
- těsněními
- mazivem

Pokud očekáváte teploty mimo přípustný rozsah, obraťte se na SKF.

Ložiskové kroužky

Ložiskové kroužky hybridních ložisek SKF jsou tepelně stabilizovány až do teploty:

- 120 °C *(250 °F)* u hybridních kuličkových ložisek v základním provedení
- 150 °C *(300 °F)* u hybridních válečkových ložisek a hybridních kuličkových ložisek XL

Na vyžádání může SKF dodat hybridní ložiska s kroužky stabilizovanými pro provozní teploty až do 300 °C *(570 °F)*.

Klece

Ocelové a mosazné klece nebo klece PEEK lze používat při stejných provozních teplotách jako ložiskové kroužky standardních hybridních ložisek. Mezní teploty ostatních polymerových klecí jsou uvedeny v části *Polymerové klece*, **strana 188**.

Těsnění

Přípustná provozní teplota těsnění závisí na jejich materiálu:

- NBR: –40 až +100 °C *(–40 až +210 °F)* Krátkodobě mohou teploty dosáhnout až 120 °C *(250 °F)*.
- FKM: –30 až +200 °C *(–20 až +390 °F)* Krátkodobě mohou teploty dosáhnout až 230 °C *(445 °F)*.

Nejvyšší teploty se obvykle vyskytují v místě těsnicího břitu.

Maziva

Mezní teploty plastického maziva používaného v hybridních kuličkových ložiscích SKF s těsněním jsou uvedeny v **tabulce 3**, **strana 116**. Mezní teploty jiných plastických maziv SKF jsou uvedeny v části *Volba vhodného plastického maziva SKF*, **strana 116**.

Při použití maziv nedodávaných společností SKF by měly být mezní teploty vyhodnoceny podle koncepce dopravního semaforu SKF (**strana 117**).

Přípustné otáčky

Přípustné otáčky v tabulkové části (*Hybridní kuličková ložiska*, **strana 1050**, a *Hybridní válečková ložiska*, **strana 1056**) určují:

- **referenční otáčky**, které umožňují rychle posoudit možné otáčky z hlediska teplotních podmínek
- **mezní otáčky**, které představují mechanický limit, jenž nelze překročit bez úpravy konstrukce ložiska a aplikace pro vyšší otáčky

Další informace jsou uvedeny v části *Provozní teplota a otáčky*, **strana 129**.

U ložisek s klecemi vedenými na kroužku (přídavné označení ML) SKF doporučuje mazání olejem. Jsou-li tato ložiska mazána plastickým mazivem, hodnota nd_m je omezena na 250 000 mm/min.

kde
d_m = střední průměr ložiska [mm]
= 0,5 (d + D)
n = otáčky (rychlost otáčení) [r/min]

Systém označení

Viz část *Systém označení* věnovaná příslušnému standardnímu ložisku:

- jednořadá kuličková ložiska, **strana 258**
- jednořadá válečková ložiska, **strana 514**

Další přídavná označení používaná pro hybridní ložiska SKF jsou vysvětlena níže.

C3P Posunutý rozsah vůle, skládající se z horní poloviny rozsahu C3 a spodní poloviny rozsahu C4

F1 Náplň plastického maziva 10–15 % volného prostoru v ložisku

HC5 Valivá tělesa vyrobená z nitridu křemíku

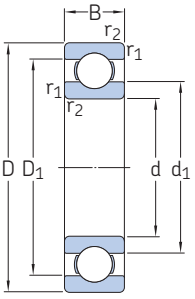
S0 Ložiskové kroužky jsou teplotně stabilizovány pro provozní teploty ≤ 150 °C (*300 °F*)

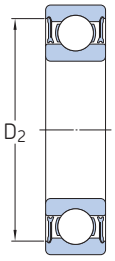
VA970 Speciální provedení kuličkových ložisek pro generátory větrných turbín

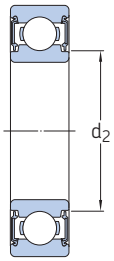
VC444 Ložiskové kroužky z vysoce nitridované oceli

21.1 Hybridní kuličková ložiska

d **5 – 25** mm



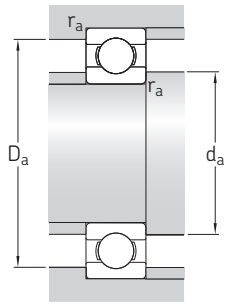


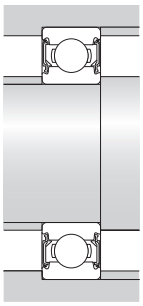


S těsněním (2RZ) S těsněním (2RSL)

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
5	16	5	1,14	0,38	0,016	125 000	67 000	0,005	▸ **625-2RZTN9/HC5C3WTF1**
6	19	6	2,34	0,95	0,04	100 000	45 000	0,008	**626-2RSLTN9/HC5C3WTF1**
7	19	6	2,34	0,95	0,04	100 000	45 000	0,007	▸ **607-2RSLTN9/HC5C3WTF1**
	22	7	3,45	1,37	0,057	85 000	40 000	0,012	▸ **627-2RSLTN9/HC5C3WTF1**
8	22	7	3,45	1,37	0,057	85 000	40 000	0,01	▸ **608-2RSLTN9/HC5C3WTF1**
10	26	8	4,75	1,96	0,083	70 000	32 000	0,018	▸ **6000-2RSLTN9/HC5C3WT**
	26	8	4,75	1,96	0,083	70 000	45 000	0,019	**6000/HC5C3**
	30	9	5,4	2,36	0,1	65 000	30 000	0,032	▸ **6200-2RSLTN9/HC5C3WT**
	30	9	5,4	2,36	0,1	65 000	40 000	0,032	**6200/HC5C3**
12	28	8	5,4	2,36	0,1	65 000	30 000	0,022	▸ **6001-2RSLTN9/HC5C3WT**
	28	8	5,4	2,36	0,1	65 000	40 000	0,021	**6001/HC5C3**
	32	10	7,28	3,1	0,132	60 000	26 000	0,037	▸ **6201-2RSLTN9/HC5C3WT**
	32	10	7,28	3,1	0,132	60 000	36 000	0,037	**6201/HC5C3**
15	32	9	5,85	2,85	0,12	56 000	24 000	0,03	▸ **6002-2RSLTN9/HC5C3WT**
	32	9	5,85	2,85	0,12	56 000	34 000	0,03	**6002/HC5C3**
	35	11	8,06	3,75	0,16	50 000	22 000	0,044	▸ **6202-2RSLTN9/HC5C3WT**
	35	11	8,06	3,75	0,16	50 000	32 000	0,045	**6202/HC5C3**
17	35	10	6,37	3,25	0,137	50 000	22 000	0,038	▸ **6003-2RSLTN9/HC5C3WT**
	35	10	6,37	3,25	0,137	50 000	30 000	0,038	**6003/HC5C3**
	40	12	9,95	4,75	0,2	45 000	20 000	0,059	▸ **6203-2RSLTN9/HC5C3WT**
	40	12	9,95	4,75	0,2	45 000	28 000	0,065	**6203/HC5C3**
20	42	12	9,95	5	0,212	40 000	19 000	0,062	▸ **6004-2RSLTN9/HC5C3WT**
	42	12	9,95	5	0,212	40 000	26 000	0,067	**6004/HC5C3**
	47	14	13,5	6,55	0,28	38 000	17 000	0,097	▸ **6204-2RSLTN9/HC5C3WT**
	47	14	13,5	6,55	0,28	38 000	24 000	0,11	**6204/HC5C3**
25	47	12	11,9	6,55	0,275	36 000	16 000	0,073	▸ **6005-2RSLTN9/HC5C3WT**
	47	12	11,9	6,55	0,275	36 000	22 000	0,078	**6005/HC5C3**
	52	15	14,8	7,8	0,335	32 000	15 000	0,13	▸ **6205-2RSLTN9/HC5C3WT**
	52	15	14,8	7,8	0,335	32 000	20 000	0,13	**6205/HC5C3**

▸ Oblíbená položka

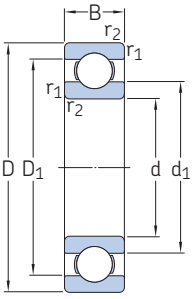


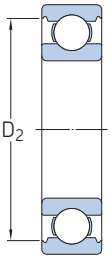


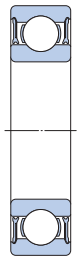
Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
5	8,4	–	–	13,3	0,3	7,4	8,3	13,6	0,3	0,025	8,4
6	–	9,5	–	16,5	0,3	7,4	9,4	16,6	0,3	0,025	13
7	–	9,5	–	16,5	0,3	9	9,4	17	0,3	0,025	13
	–	10,6	–	19,2	0,3	9,4	10,5	19,6	0,3	0,025	12
8	–	10,6	–	19,2	0,3	10	10,5	20	0,3	0,025	12
10	–	13	–	22,6	0,3	12	12,5	24	0,3	0,025	12
	14,8	–	21,2	–	0,3	12	–	24	0,3	0,025	12
	–	15,2	–	24,8	0,6	14,2	15	25,8	0,6	0,025	13
	17	–	23,2	–	0,6	14,2	–	25,8	0,6	0,025	13
12	–	15,2	–	24,8	0,3	14	15	26	0,3	0,025	13
	17	–	23,2	–	0,3	14	–	26	0,3	0,025	13
	–	16,6	–	27,4	0,6	16,2	16,5	27,8	0,6	0,025	12
	18,4	–	25,7	–	0,6	16,2	–	27,8	0,6	0,025	12
15	–	18,7	–	28,2	0,3	17	18,5	30	0,3	0,025	14
	20,5	–	26,7	–	0,3	17	–	30	0,3	0,025	14
	–	19,4	–	30,4	0,6	19,2	19,4	30,8	0,6	0,025	13
	21,7	–	29	–	0,6	19,2	–	30,8	0,6	0,025	13
17	–	20,7	–	31,4	0,3	19	20,5	33	0,3	0,025	14
	23	–	29,2	–	0,3	19	–	33	0,3	0,025	14
	–	22,2	–	35	0,6	21,2	22	35,8	0,6	0,025	13
	24,5	–	32,7	–	0,6	21,2	–	35,8	0,6	0,025	13
20	–	24,9	–	37,2	0,6	23,2	24,5	38,8	0,3	0,025	14
	27,2	–	34,8	–	0,6	23,2	–	38,8	0,3	0,025	14
	–	26,3	–	40,6	1	25,6	26	41,4	1	0,025	13
	28,8	–	38,5	–	1	25,6	–	41,4	1	0,025	13
25	–	29,7	–	42,2	0,6	28,2	29,5	43,8	0,3	0,025	14
	32	–	40	–	0,6	28,2	–	43,8	0,3	0,025	14
	–	31,8	–	46,3	1	30,6	31,5	46,4	1	0,025	14
	34,3	–	44	–	1	30,6	–	46,4	1	0,025	14

21.1 Hybridní kuličková ložiska

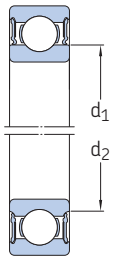
d **30 – 65** mm







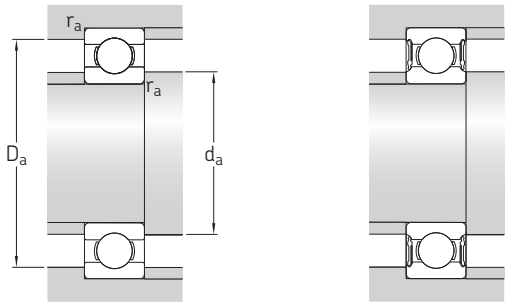
S těsněním (2RZ)



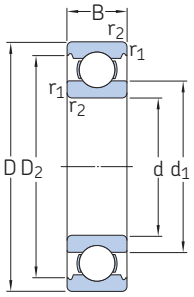
S těsněním (2RS1)

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
30	55	13	13,8	8,3	0,355	30 000	16 000	0,11	▸ **6006-2RZTN9/HC5C3WT**
	55	13	13,8	8,3	0,355	30 000	19 000	0,12	**6006/HC5C3**
	62	16	20,3	11,2	0,475	28 000	15 000	0,18	▸ **6206-2RZTN9/HC5C3WT**
35	62	14	16,8	10,2	0,44	26 000	14 000	0,15	▸ **6007-2RZTN9/HC5C3WT**
	62	14	16,8	10,2	0,44	26 000	17 000	0,15	**6007/HC5C3**
	72	17	27	15,3	0,655	24 000	13 000	0,26	▸ **6207-2RZTN9/HC5C3WT**
	72	17	27	15,3	0,655	24 000	15 000	0,29	**6207/HC5C3**
40	68	15	17,8	11	0,49	24 000	12 000	0,19	▸ **6008-2RZTN9/HC5C3WT**
	68	15	17,8	11	0,49	24 000	15 000	0,19	**6008/HC5C3**
	80	18	32,5	19	0,8	20 000	11 000	0,34	▸ **6208-2RZTN9/HC5C3WT**
	80	18	32,5	19	0,8	20 000	13 000	0,37	**6208/HC5C3**
45	75	16	22,1	14,6	0,64	20 000	13 000	0,24	**6009/HC5C3**
	85	19	35,1	21,6	0,915	20 000	10 000	0,42	▸ **6209-2RZTN9/HC5C3WT**
	85	19	35,1	21,6	0,915	20 000	12 000	0,37	**6209/HC5C3**
	100	25	55,3	31,5	1,34	–	4 500	0,15	▸ **6309-2RS1TN9/HC5C3WT**
50	90	20	37,1	23,2	0,98	–	4 800	0,44	▸ **6210-2RS1/HC5C3WT**
	90	20	37,1	23,2	0,98	18 000	11 000	0,45	**6210/HC5C3**
	110	27	65	38	1,6	–	4 300	0,99	▸ **6310-2RS1/HC5C3WT**
	110	27	65	38	1,6	16 000	10 000	1,1	**6310/HC5C3**
55	100	21	46,2	29	1,25	–	4 300	0,59	▸ **6211-2RS1/HC5C3WT**
	100	21	46,2	29	1,25	16 000	10 000	0,61	**6211/HC5C3**
	120	29	74,1	45	1,9	–	3 800	1,4	▸ **6311-2RS1/HC5C3WT**
	120	29	74,1	45	1,9	14 000	9 000	1,35	**6311/HC5C3**
60	110	22	55,3	36	1,53	–	4 000	0,71	▸ **6212-2RS1/HC5C3WT**
	110	22	55,3	36	1,53	15 000	9 500	0,78	**6212/HC5C3**
	130	31	81,9	52	2,2	–	3 400	1,75	▸ **6312-2RS1/HC5C3WT**
	130	31	85,2	52	2,2	13 000	8 500	1,7	**6312/HC5C3**
65	120	23	58,5	40,5	1,73	–	3 600	0,92	▸ **6213-2RS1/HC5C3WT**
	120	23	58,5	40,5	1,73	14 000	8 500	1	**6213/HC5C3**
	140	33	97,5	60	2,5	–	3 200	2,15	▸ **6313-2RS1/HC5C3WT**

▸ Oblíbená položka

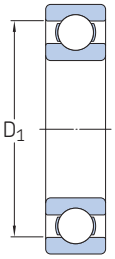


Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
30	38,2	–	–	49	1	34,6	38,1	50,4	0,3	0,025	15
	38,2	–	46,8	–	1	34,6	–	50,4	0,3	0,025	15
	40,3	–	–	54,1	1	35,6	40,3	56,4	1	0,025	14
35	43,7	–	–	55,6	1	39,6	43,7	57,4	0,3	0,025	15
	43,7	–	53,3	–	1	39,6	–	57,4	0,3	0,025	15
	46,9	–	–	62,7	1,1	42	46,8	65	1	0,025	14
	46,9	–	60	–	1,1	42	–	65	1	0,025	14
40	49,2	–	–	61,1	1	44,6	49,2	63,4	0,3	0,025	15
	49,2	–	58,8	–	1	44,6	–	63,4	0,3	0,025	15
	52,6	–	–	69,8	1,1	47	52,5	73	1	0,025	14
	52,6	–	67,4	–	1,1	47	–	73	1	0,025	14
45	54,7	–	65,3	–	1	50	–	70	0,3	0,025	15
	57,6	–	–	75,2	1,1	52	57,5	78	1	0,025	14
	56,6	–	72,4	–	1	52	–	78	1	0,025	14
	–	54	–	86,7	1,5	54	62,1	91	1,5	0,025	13
50	62,5	–	–	81,6	1,1	57	62,4	83	1	0,025	14
	62,5	–	–	81,6	1,1	57	–	83	1	0,025	14
	68,7	–	–	95,2	2	61	–	99	1,5	0,025	13
	68,7	–	–	95,2	2	61	–	99	2	0,025	13
55	69	–	–	89,4	1,5	64	69	91	1,5	0,025	14
	69	–	–	89,4	1,5	64	–	91	1,5	0,025	14
	75,3	–	–	104	2	66	–	109	2	0,025	13
	75,3	–	–	104	2	66	–	109	2	0,025	13
60	75,5	–	–	98	1,5	69	75,4	101	1,5	0,025	14
	75,5	–	–	98	1,5	69	–	101	1,5	0,025	14
	81,8	–	–	112	2,1	72	–	118	2	0,025	13
	81,8	–	–	112	2,1	72	–	118	2	0,025	13
65	83,3	–	–	106	1,5	74	83,2	111	1,5	0,025	15
	83,3	–	–	106	1,5	74	–	111	1,5	0,025	15
	88,3	–	–	121	2,1	77	88,3	128	2	0,025	13





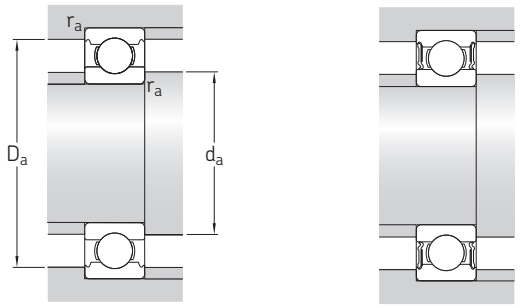
S těsněním (2RS1)



VA970

Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční	Mezní	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u	otáčky	otáčky		
mm			kN		kN	1/min		kg	–
70	125	24	63,7	45	1,9	–	3 400	1	▸ **6214-2RS1/HC5C3WT**
	125	24	63,7	45	1,9	13 000	8 500	1,1	**6214/HC5C3**
	150	35	111	68	2,75	11 000	7 000	2,55	**6314/HC5C3**
75	130	25	68,9	49	2,04	–	3 200	1,05	▸ **6215-2RS1/HC5C3WT**
	130	25	68,9	49	2,04	12 000	8 000	1,2	**6215/HC5C3**
	160	37	119	76,5	3	11 000	7 000	3,05	**6315/HC5C3**
80	140	26	72,8	55	2,2	11 000	7 000	1,3	**6216/HC5C3**
	170	39	130	86,5	3,25	10 000	6 300	3,65	**6316/HC5C3**
85	150	28	87,1	64	2,5	11 000	70 000	1,8	**6217/HC5C3**
	180	41	140	96,5	3,55	9 500	6 000	4,25	**6317/HC5C3**
90	160	30	101	73,5	2,8	10 000	6 300	1,95	**6218/HC5C3**
	190	43	151	108	3,8	9 000	5 600	4,95	**6318/HC5C3**
95	170	32	114	81,5	3	9 500	6 000	2,65	**6219/HC5C3**
	200	45	159	118	4,15	8 500	5 600	5,75	**6319/HC5C3**
100	180	34	127	93	3,35	9 000	5 600	3,2	**6220/HC5C3**
	215	47	182	140	4,75	9 000	5 000	6,15	**6320/HC5C3**
110	240	50	197,291	175,334	4,15	8 000	4 300	9,1	▸ **6322/HC5C3S0VA970**
120	260	55	210,618	199,897	4,55	7 000	4 000	12,5	▸ **6324/HC5C3S0VA970**
130	280	58	223,245	223,442	4,9	6 700	3 800	15,5	▸ **6326/HC5C3S0VA970**
140	300	62	279,21	265,927	7,1	6 300	3 600	15,5	▸ **6328/HC5C3S0VA970**
150	320	65	303,174	306,454	7,8	6 000	3 200	20,5	▸ **6330/HC5C3S0VA970**
160	340	68	347,528	391,111	7,65	5 300	2 800	24	▸ **6332/HC5C3S0VA970**
170	360	72	347,528	391,111	7,65	5 300	2 800	30	▸ **6334/HC5C3S0VA970**
180	380	75	330,979	391,111	7,65	5 300	2 800	36,5	▸ **6336/HC5C3PS0VA970**

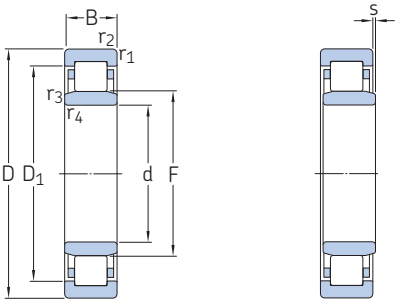
▸ Oblíbená položka



Rozměry						Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele	
d	d_1 ≈	d_2 ≈	D_1 ≈	D_2 ≈	$r_{1,2}$ min.	d_a min.	d_a max.	D_a max.	r_a max.	k_r	f_0
mm						mm				–	
70	87	–	–	111	1,5	79	87	116	1,5	0,025	15
	87	–	–	111	1,5	79	–	116	1,5	0,025	15
	94,9	–	–	130	2,1	82	–	138	2	0,025	13
75	92	–	–	117	1,5	84	92	121	1,5	0,025	15
	92	–	–	117	1,5	84	–	121	1,5	0,025	15
	101	–	–	138	2,1	87	–	148	2	0,025	13
80	101	–	–	127	2	91	–	129	2	0,025	15
	108	–	–	147	2,1	92	–	158	2	0,03	13
85	106	–	–	135	2	96	–	139	2	0,025	15
	114	–	–	155	3	99	–	166	2,5	0,03	13
90	112	–	–	143	2	101	–	149	2	0,025	15
	121	–	–	164	3	104	–	176	2,5	0,03	13
95	118	–	–	151	2,1	107	–	158	2	0,025	14
	127	–	–	172	3	109	–	186	2,5	0,03	13
100	124	–	–	160	2,1	112	–	168	2	0,025	14
	135	–	–	184	3	114	–	201	2,5	0,03	13
110	160	–	198	–	3	124	–	226	2,5	0,03	15
120	175	–	216	–	3	134	–	246	2,5	0,03	15
130	189	–	228	–	4	147	–	263	3	0,03	15
140	189	–	250	–	4	157	–	283	3	0,03	14
150	205	–	264	–	4	167	–	303	3	0,03	14
160	236	–	295	–	4	177	–	323	3	0,03	14
170	236	–	295	–	4	187	–	343	3	0,03	14
180	236	–	295	–	4	197	–	363	3	0,03	14

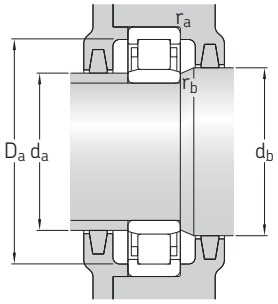
21.2 Hybridní válečková ložiska

d **40 – 100** mm



Základní rozměry			Únosnosti dynamické	statické	Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky Referenční otáčky	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	B	C	C_0	P_u				
mm			kN		kN	1/min		kg	–
40	68	15	25,1	26	3	13 000	22 000	0,21	▸ **NU 1008 ML/HC5C3**
45	75	16	44,6	52	6,3	12 000	13 000	0,19	▸ **NU 1009 ECP/HC5C3**
50	80	16	46,8	56	6,7	11 000	12 000	0,23	▸ **NU 1010 ECP/HC5C3**
	90	20	64,4	69,5	7,5	9 000	11 000	0,49	▸ **NU 210 ECM/HC5C3**
	110	27	110	112	15	7 000	10 000	0,93	▸ **NU 310 ECM/HC5C3**
55	90	18	57,2	69,5	8,3	10 000	11 000	0,4	▸ **NU 1011 ECM/HC5C3**
	100	21	84,2	95	12,2	8 000	10 000	0,54	▸ **NU 211 ECM/HC5C3**
	120	29	138	143	18,6	6 700	9 000	1,15	▸ **NU 311 ECM/HC5C3**
60	95	18	37,4	44	5,3	9 500	10 000	0,44	▸ **NU 1012 M/HC5C3**
	110	22	93,5	102	13,4	7 500	9 000	0,64	▸ **NU 212 ECM/HC5C3**
	130	31	173	160	21,2	6 000	8 000	1,45	▸ **NU 312 ECM/HC5C3**
65	100	18	62,7	81,5	9,8	9 000	9 500	0,38	▸ **NU 1013 ECP/HC5C3**
	120	23	106	118	15,6	6 700	8 500	0,83	▸ **NU 213 ECM/HC5C3**
	140	33	183	196	7,1	5 600	7 500	1,75	▸ **NU 313 ECM/HC5C3**
70	110	20	76,5	93	12	8 000	8 500	0,53	▸ **NU 1014 ECP/HC5C3**
	125	24	119	137	18	6 300	8 000	1,1	▸ **NU 214 ECM/HC5C3**
	150	35	205	228	7,1	5 300	7 000	2,15	▸ **NU 314 ECM/HC5C3**
75	115	20	58,3	71	8,5	7 500	8 500	0,61	▸ **NU 1015 M/HC5C3**
	130	25	130	156	20,4	6 000	7 500	1,2	**NU 215 ECM/HC5C3**
80	125	22	99	127	16,3	7 000	7 500	0,88	▸ **NU 1016 ECM/HC5C3**
	140	26	138	166	21,2	5 600	7 000	1,5	▸ **NU 216 ECM/HC5C3**
85	130	22	68,2	86,5	10,8	6 700	7 500	0,95	▸ **NU 1017 M/HC5C3**
	150	28	165	200	5,5	5 300	6 700	1,75	▸ **NU 217 ECM/HC5C3**
90	140	24	80,9	104	12,7	6 300	7 000	1,2	▸ **NU 1018 M/HC5C3**
	160	30	183	220	27	5 000	6 300	2,1	▸ **NU 218 ECM/HC5C3**
95	145	24	84,2	110	13,2	6 000	10 000	1,3	▸ **NU 1019 ML/HC5C3**
100	150	24	85,8	114	13,7	6 000	6 300	1,3	▸ **NU 1020 M/HC5C3**

▸ Oblíbená položka



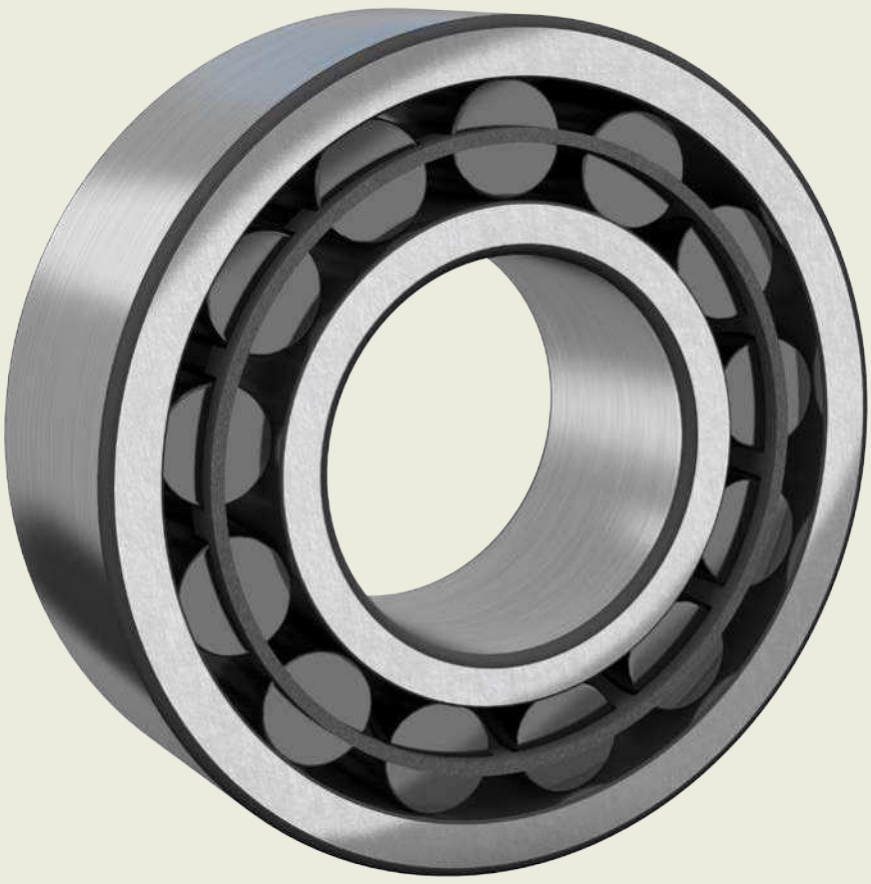
Rozměry						Připojovací rozměry						Výpočtový součinitel
d	D_1 ≈	F	$r_{1,2}$ min.	$r_{3,4}$ min.	s max.	d_a min.	d_a max.	d_b min.	D_a max.	r_a max.	r_b max.	k_r
mm						mm						–
40	57,6	47	1	0,6	2,4	43,2	45	49	63	1	1	0,15
45	65,3	52,5	1	0,6	0,9	48,2	51	54	70	1	0,6	0,1
50	70	57,5	1	0,6	1	53,2	56	60	75	1	1	0,1
	78	59,5	1,1	1,1	1,5	57	57	62	83	1	1	0,15
	92,1	65	2	2	1,9	61	63	67	99	2	2	0,15
55	79	64,5	1,1	1	0,5	59,6	63	67	84	1	1	0,1
	86,3	66	1,5	1,1	1	62	64	68	91	1,5	1,5	0,15
	101	70,5	2	2	2	66	68	73	109	2	2	0,15
60	81,6	69,5	1,1	1	2,9	64,6	68	72	89	1	1	0,1
	95,7	72	1,5	1,5	1,4	69	70	74	101	1,5	1,5	0,15
	110	77	2,1	2,1	2,1	72	74	79	118	2	2	0,15
65	88,5	74	1,1	1	1	69,6	72	77	94	1	1	0,1
	104	78,5	1,5	1,5	1,4	74	76	81	111	1,5	1,5	0,15
	119	82,5	2,1	2,1	2,2	77	80	85	127	2	2	0,15
70	97,5	79,5	1,1	1	1,3	74,6	78	82	104	1	1	0,1
	109	83,5	1,5	1,5	1,2	79	81	86	116	1,5	1,5	0,15
	127	89	2,1	2,1	1,8	82	86	92	137	2	2	0,15
75	101	85	1,1	1	3	79,6	83	87	109	1	1	0,1
	114	88,5	1,5	1,5	1,2	84	86	91	121	1,5	1,5	0,15
80	109	91,5	1,1	1	3,3	86	90	94	119	1	1	0,1
	123	95,3	2	2	1,4	91	93	98	129	2	2	0,15
85	114	96,5	1,1	1	3,3	89,6	95	99	124	1	1	0,1
	131	100,5	2	2	1,5	96	98	103	139	2	2	0,15
90	122	103	1,5	1,1	3,5	96	101	106	133	1,5	1	0,1
	140	107	2	2	1,8	101	104	110	149	2	2	0,15
95	127	108	1,5	1,1	3,5	101	106	111	138	1,5	1	0,15
100	132	113	1,5	1,1	3,5	106	111	116	143	1,5	1	0,1





22

Ložiska s povlakem NoWear



22 Ložiska s povlakem NoWear

Provedení a varianty **1061**
Klece 1061

Údaje o ložisku **1062**

Provozní trvanlivost ložiska **1062**

Zatížení **1062**
Minimální zatížení 1062
Únosnost, ekvivalentní zatížení ložiska 1062

Mezní teploty **1062**

Přípustné otáčky **1062**

Mazání **1062**

Systém označení **1062**

22 Ložiska s povlakem NoWear

Další informace

Všeobecné znalosti o ložiscích . . **17**

Proces volby ložiska **59**
Mazání. 109
Kontaktní plochy ložiska 139
Tolerance úložných ploch pro standardní podmínky 148
Volba vnitřní vůle nebo předpětí. . 182
Těsnění, montáž a demontáž 193

NoWear je karbonový povlak odolný proti opotřebení, který může být nanesen na valivých tělesech a oběžné dráze (drahách) vnitřního kroužku ložiska (přídavné označení L7DA) nebo pouze na valivých tělesech (přídavné označení L5DA) (**obr. 1**).

Mechanicky odolný karbonový povlak se nanáší metodou fyzikální depozice (PVD). Tloušťka povlaku se pohybuje mezi 1 a 3 µm podle velikosti ložiska. Tvrdost povlaku je 1 200 HV10.

Povrchy ložiska s povlakem NoWear si zachovávají houževnatost a pevnost podkladového materiálu a současně vykazují tvrdost, zlepšené třecí vlastnosti a odolnost proti opotřebení povlaku.

V průběhu doby záběhu je nepatrné množství materiálu povlaku přeneseno na stykové povrchy. Tento povlak snižuje tření a zvyšuje odolnost proti opotřebení a odírání vlivem prokluzování, a to i v ložiscích, která mají povlakem opatřená pouze valivá tělesa.

Vlastnosti ložisek

- **Dlouhá životnost**

- **Odolnost v náročných provozních podmínkách**
  - zvýšené nebezpečí oděru
  - nedostatečný mazací film
  - náhlé změny zatížení
  - malá zatížení
  - rychlé změny otáček
  - vibrace a kmitání

Použití

Ložiska s povlakem NoWear mohou otevřít nové možnosti pro stávající aplikace v náročných provozních podmínkách. Mohou nabídnout nové konstrukční alternativy bez nutnosti zásadních změn konstrukce. Ložiska s povlakem NoWear se používají zejména v následujících oblastech:

Obr. 1

Ložisko s povlakem NoWear



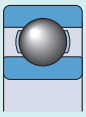
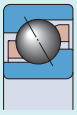
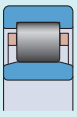
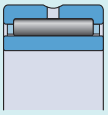
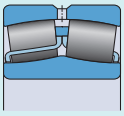
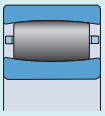
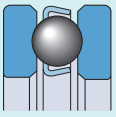
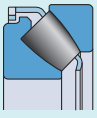
L5DA

- papírenské stroje
- námořní aplikace a aplikace v pobřežních vodách
- ventilátory
- kompresory
- hydraulická čerpadla
- převodovky
- hydraulické motory

Ložiska s povlakem NoWear nejsou určena pro provoz ve vakuu nebo zcela bez mazání. Povlak nepůsobí jako zábrana proti kyslíku, a proto se nedoporučuje jako inhibitor/zpomalovač koroze.

Tabulka 1

Ložiska s povlakem NoWear – standardní sortiment

Typ ložiska Symbol	Rozsah	Dostupné varianty	
	**Kuličková ložiska** d = 15 až 140 mm	L5DA	L7DA
	**Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem** d = 15 až 140 mm	L5DA	L7DA
	**Válečková ložiska** d = 15 až 220 mm	L5DA	L7DA
	d > 220 mm	L5DA	–
	**Jehlová ložiska** d = 15 až 220 mm	L5DA	L7DA
	d > 220 mm	L5DA	–
	**Soudečková ložiska** d = 15 až 220 mm	L5DA	L7DA
	d > 220 mm	L5DA	–
	**Toroidní ložiska CARB** d = 15 až 220 mm	L5DA	L7DA
	d > 220 mm	L5DA	–
	**Axiální kuličková ložiska** d = 15 až 110 mm	L5DA	–
	**Axiální soudečková ložiska** všechny velikosti	L5DA	–

Tyto rozsahy jsou pouze všeobecné údaje a mohou se v jednotlivých rozměrových řadách lišit. Pro další informace se obraťte na SKF.

Provedení a varianty

Nejběžněji používaná ložiska s povlakem NoWear mají povlak pouze na valivých tělesech (přídavné označení L5DA). Doporučují se pro aplikace, kde je zatížení ložiska lehké až normální, nebo tam, kde se vyskytují vibrace a oscilační pohyby.

Ložiska s povlakem NoWear, která mají povlak na oběžné dráze (drahách) vnitřního kroužku a na valivých tělesech (přídavné označení L7DA), se doporučují pro následující provozní podmínky:

- abrazivní nečistoty, které mohou způsobit předčasné opotřebení
- velká zatížení
- neobvyklé mazací podmínky, jako je mazání ložisek provozním médiem

Většinu valivých ložisek SKF lze dodat jako ložiska s povlakem NoWear. Ohledně variant neuvedených v **tabulce 1** se obraťte na SKF.

Klece

Viz část *Klece* v kapitole týkající se příslušného standardního ložiska.

Údaje o ložisku

Rozměrové normy, tolerance, vnitřní vůle, přípustná nesouosost

Viz část *Údaje o ložisku* v kapitole týkající se příslušného standardního ložiska.

Provozní trvanlivost ložiska

Prodloužená provozní trvanlivost ložiska, kterou povlak NoWear poskytuje v aplikacích při vysokých otáčkách s malým zatížením, závisí na různých činitelích. Její výpočet je proto obtížný. Zkušenosti však ukazují zlepšení provozní trvanlivosti ložiska v řadě ohledů.

U ložisek mazaných plastickým mazivem provozovaných při otáčkách blízkých nebo překračujících přípustnou mez, případně při vysokých teplotách zkracujících životnost plastického maziva, použití povlaku NoWear potenciálně prodlužuje domazávací intervaly.

Při provozu v mezních podmínkách mazání může povlak NoWear prodloužit provozní trvanlivost ložiska.

Zatížení

Minimální zatížení

Díky materiálové kombinaci NoWear/ocel ve stykové oblasti se snižuje riziko prokluzování valivých těles. Ložiska s povlakem NoWear se doporučují pro aplikace s lehkým zatížením v kombinaci s vysokými otáčkami, kde hrozí prokluzování valivých těles.

Únosnost, ekvivalentní zatížení ložiska

Viz část *Zatížení* v kapitole týkající se příslušného standardního ložiska.

Mezní teploty

Mezní teploty ložiska naleznete v části *Mezní teploty* v kapitole týkající se příslušného standardního ložiska.

Povlak NoWear vydrží teploty až do 350 °C *(660 °F)*.

Přípustné otáčky

Viz část *Přípustné otáčky* v kapitole týkající se příslušného standardního ložiska.

Mazání

Obecně pro mazání ložisek s povlakem NoWear platí stejné zásady jako pro standardní ložiska (*Mazání*, **strana 110**). Ložiska s povlakem NoWear však mohou spolehlivě pracovat i tehdy, když nelze dosáhnout odpovídajícího oddělení povrchů mazivem. Povlak NoWear plní funkci ochranné vrstvy a může omezit potřebu přísad EP a AW v mazivu.

Systém označení

Viz část *Systém označení* v kapitole týkající se příslušného standardního ložiska.

Pro ložiska s povlakem NoWear se používají následující přídavná označení:

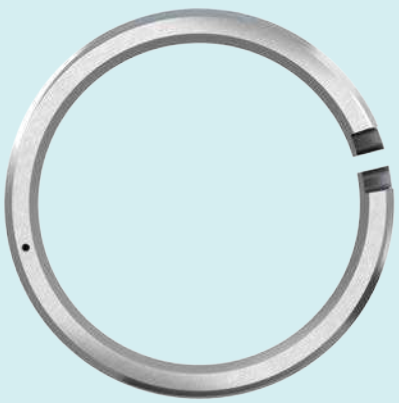
L5DA Povlak na valivých tělesech
L7DA Povlak na valivých tělesech a oběžné dráze (drahách) vnitřního kroužku



23 Upínací pouzdra







23 Upínací pouzdra

Provedení a varianty **1067**
Upínací pouzdra pro metodu tlakového oleje 1068
Pouzdra pro toroidní ložiska CARB 1069
Pouzdra pro ložiska s těsněním 1069

Údaje o výrobku **1070**
(Rozměrové normy, tolerance, vnější kužel, závit, tolerance hřídele)

Systém označení **1071**

Tabulková část
23.1 Upínací pouzdra pro hřídele metrických rozměrů . . 1072
23.2 Upínací pouzdra palcových rozměrů 1076

23 Upínací pouzdra

Další informace

Výrobky SKF pro údržbu

→ skf.com/mapro

Příručka SKF pro údržbu ložisek

Upínací pouzdra jsou nejčastěji používané součásti pro upevnění ložisek s kuželovou dírou na válcovou úložnou plochu. Lze je použít pro (**obr. 1**):

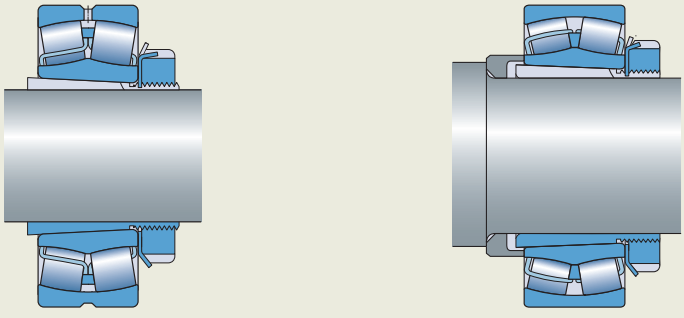
- hladké hřídele
- hřídele s osazením

Jejich montáž je snadná a nevyžaduje dodatečné zajištění na hřídeli:

- Při použití na hladkých hřídelích je možné zajistit ložisko v jakékoli poloze na hřídeli.
- Při použití na hřídeli s osazením spolu s rozpěrným kroužkem ve tvaru L lze dosáhnout přesného ustavení axiální polohy ložiska, což usnadňuje montáž a demontáž.

Obr. 1

Sestavy upínacích pouzder



Na hladké hřídeli

Na odstupňované hřídeli

Provedení a varianty

SKF dodává:

- metrická upínací pouzdra
  - s metrickou dírou
  - s palcovou dírou
    Tato pouzdra nejsou v tomto katalogu uvedena, naleznete je však online na adrese skf.com/go/17000-23-3.
- palcová upínací pouzdra

Upínací pouzdra jsou podélně rozříznuta a jsou dodávána kompletní včetně pojistné matice a zajišťovacího zařízení (**obr. 2**):

- Menší velikosti mají matici a pojistnou podložku.
- Větší velikosti mají matici a pojistnou svorku nebo pojistnou desku.

Pouzdra metrických rozměrů:

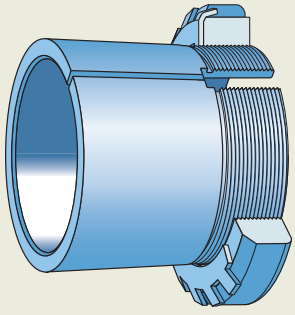
- s průměrem díry ≤ 180 mm (velikost ≤ 40) jsou fosfátována
- s průměrem díry > 180 mm jsou nakonzervována protikorozním prostředkem neobsahujícím rozpouštědla

Pouzdra palcových rozměrů jsou nakonzervována protikorozním prostředkem neobsahujícím rozpouštědla.

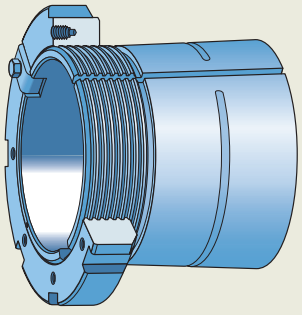
Upínací pouzdra uvedená v **tabulkové části**, **strana 1072**, představují standardní sortiment SKF a tvoří jen část celkového sortimentu. Ohledně větších velikostí (průměr díry ≥ 1 060 mm) a neuvedených variant se obraťte na SKF.

Obr. 2

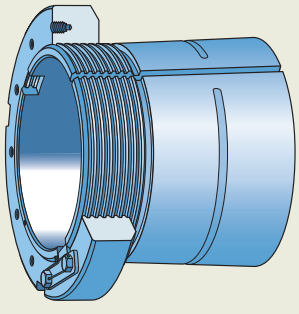
Základní provedení



Pouzdro s maticí a podložkou



Pouzdro s maticí a svorkou



Pouzdro s maticí a deskou

Upínací pouzdra pro metodu tlakového oleje

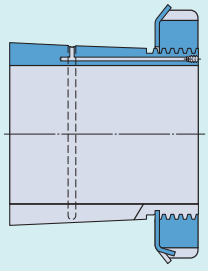
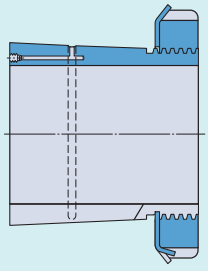
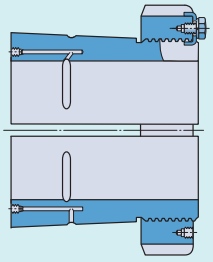
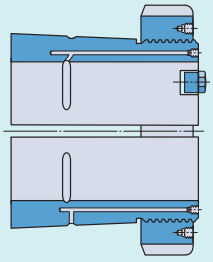
- umožňují použít metodu tlakového oleje při montáži a demontáži ložisek
- jsou vybavena potřebnými přívodními kanálky oleje a rozváděcími drážkami
  - standardně pro pouzdra metrických rozměrů s průměrem díry ≥ 200 mm (velikost ≥ 44)
  - na vyžádání pro pouzdra metrických rozměrů s průměrem díry ≥ 140 mm a < 200 mm
  - na vyžádání pro pouzdra palcových rozměrů s průměrem díry ≥ 4 5/16 palce (velikost ≥ 26)
- zahrnují řadu OH (metrické rozměry) a řady OSNW a OSNP (palcové rozměry)

Údaje o závitech pro připojení přívodu oleje ke kanálku a odpovídající označení hydraulických matic jsou uvedeny v **tabulkové části**, **strana 1072**. Informace o zařízení pro metodu tlakového oleje najdete v katalogu *Výrobky SKF pro údržbu a mazání* nebo online na stránkách skf.com/mapro.

SKF vyrábí pouzdra pro metodu tlakového oleje ve čtyřech variantách (**tabulka 1**). Varianty s přídavným označením H představují standardní sortiment SKF.

Tabulka 1

Upínací pouzdra pro metodu tlakového oleje

	 OH .. H OSNW .. H OSNP .. H	 OH .. OSNW .. OSNP ..	 OH .. B OSNW .. B OSNP .. B	 OH .. HB OSNW .. HB OSNP .. HB
Přídavné označení	H	Žádné	B	HB
Počet přívodních kanálků oleje[1] pro:				
• všechna pouzdra s průměrem díry < 200 mm	1	1	1	1
• metrická pouzdra s průměrem díry ≥ 200 mm	1	1	2	2
• palcová pouzdra s průměrem díry ≥ 4 5/16 in (na objednávku)	1	1	2	2
Poloha přívodního kanálku (kanálků) oleje	Na závitové straně pouzdra	Na opačné straně než závit	Na opačné straně než závit	Na závitové straně pouzdra
Poloha rozváděcí drážky (drážek)	Na vnějším povrchu	Na vnějším povrchu	V díře a na vnějším povrchu	V díře a na vnějším povrchu

[1] Pokud mají pouzdra dva přívodní kanálky, každý kanálek je napojen na jednu z rozváděcích drážek. Šipka na čele pouzdra vedle vstupního otvoru kanálku ukazuje, na kterou drážku je kanálek napojen.

Pouzdra pro toroidní ložiska CARB

- mají speciální konstrukci, která brání kontaktu zajišťovacího zařízení s klecí

SKF vyrábí pouzdra pro toroidní ložiska CARB ve třech variantách (**obr. 3**):

- **Pouzdra s přídavným označením E**
  - jsou dodávána s pojistnou maticí KMFE místo standardní pojistné matice KM a pojistnou podložkou MB
  - jsou dodávána s pojistnou maticí HME místo standardní pojistné matice HM 30 nebo HM 31
- **Pouzdra s přídavným označením L**
  - se dodávají s pojistnou maticí KML a pojistnou podložkou MBL (obojí s nízkým průřezem) místo standardní pojistné matice KM a pojistné podložky MB
- **Pouzdra s přídavným označením TL**
  - se dodávají s pojistnou maticí HM 30 a pojistnou svorkou MS 30 (obojí s nízkým průřezem) místo standardní pojistné matice HM .. T a pojistné podložky MB

Při použití ložisek CARB zkontrolujte, zda je na obou stranách ložiska dostatek místa pro vyrovnání axiálního posunutí.

Pouzdra pro ložiska s těsněním

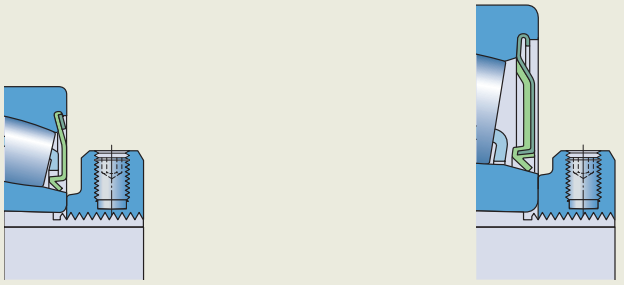
- mají speciální konstrukci, která brání kontaktu zajišťovacího zařízení s těsněními soudečkových ložisek a naklápěcích kuličkových ložisek
- mají přídavná označení E, EL, EH, L a TL (**obr. 3** a **obr. 4**)

Upínací pouzdra s přídavným označením EL nebo EH se dodávají s jedním z následujících prvků:

- pojistnou maticí KMFE .. L, která má nižší opěrný průměr než standardní pojistná matice KMFE
- pojistnou maticí KMFE .. H, která má vyšší opěrný průměr než standardní pojistná matice KMFE

Obr. 4

Sestavy upínacích pouzder pro ložiska s těsněním (s pojistnou maticí KMFE)



EL EH

Obr. 3

Sestavy upínacích pouzder pro toroidní ložiska CARB

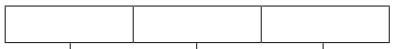


E (s maticí KMFE) E (s maticí HME) L TL

Údaje o výrobku

	Pouzdra metrických rozměrů	Pouzdra palcových rozměrů
Rozměrové normy	ISO 2982-1, s výjimkou průměru díry pouzder pro hřídele palcových rozměrů	ANSI/ABMA Std. 8.2
Tolerance	Průměr díry: JS9 Šířka: h15	
Vnější kužel	1:12 jako standard 1:30 jako standard pro rozměrové řady 40 a 41	
Závit	**Průměr díry < 200 mm (velikost ≤ 40):** metrický podle ISO 965-3 odpovídající dodávané pojistné matici SKF **Průměr díry ≥ 200 mm (velikost ≥ 44):** metrický lichoběžníkový závit podle ISO 2903 odpovídající dodávané pojistné matici SKF	**Průměr díry ≤ 12 palců (velikost ≤ 64):** závit Unified Special Form podle ANSI/ASME B1.1 **Průměr díry ≥ 12 7/16 palců (velikost ≥ 68):** závit ACME třídy 3G
Tolerance hřídele	h9Ⓔ Celkové radiální házení: IT5/2 – ISO 1101 Upínací pouzdra se přizpůsobí průměru hřídele, a tedy jsou přípustné větší tolerance průměru ve srovnání s úložnou plochou ložiska s válcovou dírou. Geometrické tolerance však musí být udržovány v úzkém rozmezí, protože mají přímý vliv na ustavení polohy a vibrace hřídele.	

Systém označení



Typ produktu

H	Upínací pouzdro, rozměry podle ISO, základní provedení
HA	Upínací pouzdro, rozměry podle ISO, s výjimkou díry při 1/16 in.
HE	Upínací pouzdro, rozměry podle ISO, s výjimkou díry, 1/4 in.
HS	Upínací pouzdro, rozměry podle ISO, s výjimkou díry, 1/8 in.
OH	Upínací pouzdro, rozměry podle ISO, připravené pro metodu tlakového oleje
OSNP	Upínací pouzdro, rozměry podle ANSI, připravené pro metodu tlakového oleje, s pojistnou deskou
OSNW	Upínací pouzdro, rozměry podle ANSI, připravené pro metodu tlakového oleje, s pojistnou podložkou
SNP	Upínací pouzdro, rozměry podle ANSI, s pojistnou deskou
SNW	Upínací pouzdro, rozměry podle ANSI, s pojistnou podložkou
KH	Pouzdro bez závitu, základní provedení
KOH	Pouzdro bez závitu, připravené pro metodu tlakového oleje

Označení velikosti

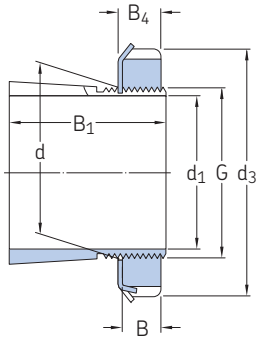
Uvedeno v **tabulkové části**, **strana 1072**

Přídavná označení

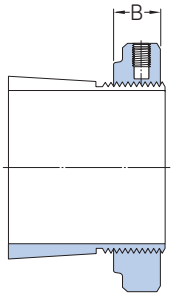
B	Pro upínací pouzdra pro metodu tlakového oleje: Jeden nebo dva přiváděcí kanálky na opačné straně než závit Pro upínací pouzdra pro hřídele palcových rozměrů: Whitworthův závit
D	Pouzdro rozdělené na dvě poloviny
E	Upínací pouzdro bez drážky, s pojistnou maticí KMFE nebo standardní upínací pouzdro s pojistnou maticí HME
EH	Upínací pouzdro bez drážky, s pojistnou maticí KMFE .. H
EL	Upínací pouzdro bez drážky, s pojistnou maticí KMFE .. L
G	Průměr závitu změněn podle revidované normy ISO
H	Jeden přiváděcí kanálek na straně závitu
HB	Jeden nebo dva přiváděcí kanálky na straně závitu
L	Upínací pouzdro s pojistnou maticí s nižším průřezem
TL	Stejné jako L, ale s drážkou pro pojistnou vložku

23.1 Upínací pouzdra pro hřídele metrických rozměrů

d_1 **17 – 180** mm



H



H .. E

Základní rozměry											Hmot-nost	Označení Sestava upínacího pouzdra	Zahrnuté výrobky pojistná matice	pojistné zařízení	Příslušná hydraulická matice
d_1	d	d_3	B_1	B	B_4	B_5	G	G_2	G_3	A					
mm											kg	–			
17	20	32	24	6	7	–	M 20x1	–	–	–	0,036	▸ **H 204**	KM 4	MB 4	–
	20	32	28	6	7	–	M 20x1	–	–	–	0,04	**H 304**	KM 4	MB 4	–
	20	38	28	10,5	–	–	M 20x1	–	–	–	0,047	**H 304 E**	KMFE 4	–	–
20	25	38	26	7	8	–	M 25x1,5	–	–	–	0,064	▸ **H 205**	KM 5	MB 5	–
	25	38	29	7	8	–	M 25x1,5	–	–	–	0,071	▸ **H 305**	KM 5	MB 5	–
	25	38	29	10,5	–	–	M 25x1,5	–	–	–	0,076	**H 305 E**	KMFE 5	–	–
25	30	45	27	7	8	–	M 30x1,5	–	–	–	0,086	▸ **H 206**	KM 6	MB 6	–
	30	45	31	7	8	–	M 30x1,5	–	–	–	0,095	▸ **H 306**	KM 6	MB 6	–
	30	45	31	10,5	–	–	M 30x1,5	–	–	–	0,11	**H 306 E**	KMFE 6	–	–
30	35	52	29	8	9	–	M 35x1,5	–	–	–	0,12	▸ **H 207**	KM 7	MB 7	–
	35	52	35	8	9	–	M 35x1,5	–	–	–	0,14	▸ **H 307**	KM 7	MB 7	–
	35	52	35	11,5	–	–	M 35x1,5	–	–	–	0,15	**H 307 E**	KMFE 7	–	–
35	40	58	31	9	10	–	M 40x1,5	–	–	–	0,16	▸ **H 208**	KM 8	MB 8	–
	40	58	36	9	10	–	M 40x1,5	–	–	–	0,17	▸ **H 308**	KM 8	MB 8	–
	40	58	36	13	–	–	M 40x1,5	–	–	–	0,19	▸ **H 308 E**	KMFE 8	–	–
40	45	65	33	10	11	–	M 45x1,5	–	–	–	0,21	▸ **H 209**	KM 9	MB 9	–
	45	65	39	10	11	–	M 45x1,5	–	–	–	0,23	▸ **H 309**	KM 9	MB 9	–
	45	65	39	13	–	–	M 45x1,5	–	–	–	0,24	▸ **H 309 E**	KMFE 9	–	–
45	50	70	35	11	12	–	M 50x1,5	–	–	–	0,24	▸ **H 210**	KM 10	MB 10	HMV 10E
	50	70	42	11	12	–	M 50x1,5	–	–	–	0,27	▸ **H 310**	KM 10	MB 10	HMV 10 E
	50	70	42	14	–	–	M 50x1,5	–	–	–	0,3	▸ **H 310 E**	KMFE 10	–	HMV 10 E
50	55	75	37	11	12,5	–	M 55x2	–	–	–	0,28	▸ **H 211**	KM 11	MB 11	HMV 11E
	55	75	45	11	12,5	–	M 55x2	–	–	–	0,32	▸ **H 311**	KM 11	MB 11	HMV 11 E
	55	75	45	14	–	–	M 55x2	–	–	–	0,34	▸ **H 311 E**	KMFE 11	–	HMV 11 E
55	60	80	38	11	13	–	M 60x2	–	–	–	0,31	▸ **H 212**	KM 12	MB 12	HMV 12E
	60	80	47	11	13	–	M 60x2	–	–	–	0,36	▸ **H 312**	KM 12	MB 12	HMV 12 E
	60	80	47	14	–	–	M 60x2	–	–	–	0,4	▸ **H 312 E**	KMFE 12	–	HMV 12 E
60	65	85	40	12	13,5	–	M 65x2	–	–	–	0,36	▸ **H 213**	KM 13	MB 13	HMV 13E
	65	85	50	12	13,5	–	M 65x2	–	–	–	0,42	▸ **H 313**	KM 13	MB 13	HMV 13 E
	65	85	50	15	–	–	M 65x2	–	–	–	0,43	▸ **H 313 E**	KMFE 13	–	HMV 13 E
	65	85	65	15	–	–	M 65x2	–	–	–	0,53	**H 2313 E**	KMFE 13	–	HMV 13 E
	70	92	52	12	13,5	–	M 70x2	–	–	–	0,67	▸ **H 314**	KM 14	MB 14	HMV 14 E
	70	92	52	15	–	–	M 70x2	–	–	–	0,67	**H 314 E**	KMFE 14	–	HMV 14 E
65	75	98	43	13	14,5	–	M 75x2	–	–	–	0,66	▸ **H 215**	KM 15	MB 15	HMV 15E
	75	98	55	13	14,5	–	M 75x2	–	–	–	0,78	▸ **H 315**	KM 15	MB 15	HMV 15 E
	75	98	55	16	–	–	M 75x2	–	–	–	0,82	▸ **H 315 E**	KMFE 15	–	HMV 15 E

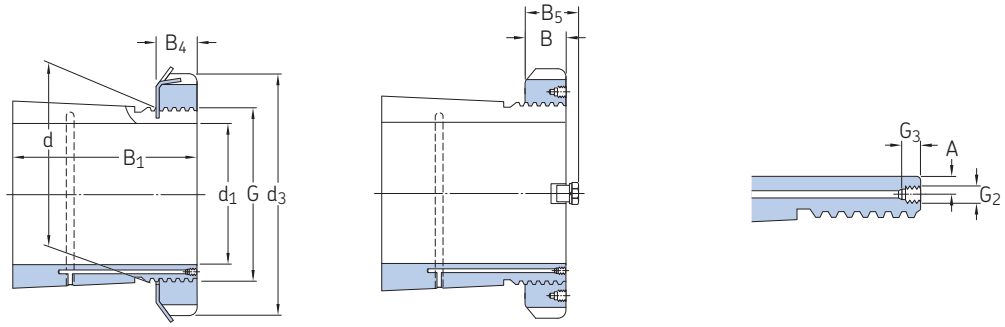
▸ Oblíbená položka

Základní rozměry											Hmotnost	Označení Sestava upínacího pouzdra	Zahrnuté výrobky pojistná matice	pojistné zařízení	Příslušná hydraulická matice
d_1	d	d_3	B_1	B	B_4	B_5	G	G_2	G_3	A					
mm											kg	–			
70	80	105	46	15	17	–	M 80x2	–	–	–	0,81	▸ **H 216**	KM 16	MB 16	HMV 16E
	80	105	59	15	17	–	M 80x2	–	–	–	0,95	▸ **H 316**	KM 16	MB 16	HMV 16 E
	80	105	59	18	–	–	M 80x2	–	–	–	1	▸ **H 316 E**	KMFE 16	–	HMV 16 E
75	85	110	50	16	18	–	M 85x2	–	–	–	0,94	▸ **H 217**	KM 17	MB 17	HMV 17E
	85	110	63	16	18	–	M 85x2	–	–	–	1,1	▸ **H 317**	KM 17	MB 17	HMV 17 E
	85	110	63	19	–	–	M 85x2	–	–	–	1,15	▸ **H 317 E**	KMFE 17	–	HMV 17 E
80	90	120	52	16	18	–	M 90x2	–	–	–	1,1	▸ **H 218**	KM 18	MB 18	HMV 18E
	90	120	65	16	18	–	M 90x2	–	–	–	1,3	▸ **H 318**	KM 18	MB 18	HMV 18 E
	90	120	65	19	–	–	M 90x2	–	–	–	1,45	▸ **H 318 E**	KMFE 18	–	HMV 18 E
85	95	125	55	17	19	–	M 95x2	–	–	–	1,25	▸ **H 219**	KM 19	MB 19	HMV 19E
	95	125	68	17	19	–	M 95x2	–	–	–	1,4	▸ **H 319**	KM 19	MB 19	HMV 19 E
	95	125	68	20	–	–	M 95x2	–	–	–	1,45	**H 319 E**	KMFE 19	–	HMV 19 E
90	100	130	58	18	20	–	M 100x2	–	–	–	1,4	▸ **H 220**	KM 20	MB 20	HMV 20E
	100	130	71	18	20	–	M 100x2	–	–	–	1,6	▸ **H 320**	KM 20	MB 20	HMV 20 E
	100	130	71	21	–	–	M 100x2	–	–	–	1,7	▸ **H 320 E**	KMFE 20	–	HMV 20 E
	100	130	76	18	20	–	M 100x2	–	–	–	1,8	▸ **H 3120**	KM 20	MB 20	HMV 20 E
	100	130	76	21	–	–	M 100x2	–	–	–	1,8	**H 3120 E**	KMFE 20	–	HMV 20 E
	100	130	97	21	–	–	M 100x2	–	–	–	2	**H 2320 E**	KMFE 20	–	HMV 20 E
100	110	145	63	19	21	–	M 110x2	–	–	–	1,8	▸ **H 222**	KM 22	MB 22	HMV 22E
	110	145	77	19	21	–	M 110x2	–	–	–	2,05	▸ **H 322**	KM 22	MB 22	HMV 22 E
	110	145	77	21,5	–	–	M 110x2	–	–	–	2,1	▸ **H 322 E**	KMFE 22	–	HMV 22 E
	110	145	81	19	21	–	M 110x2	–	–	–	2,1	▸ **H 3122**	KM 22	MB 22	HMV 22 E
	110	145	81	21,5	–	–	M 110x2	–	–	–	2,15	**H 3122 E**	KMFE 22	–	HMV 22 E
	110	145	105	21,5	–	–	M 110x2	–	–	–	2,75	**H 2322 E**	KMFE 22	–	HMV 22 E
110	120	155	72	26	–	–	M 120x2	–	–	–	1,85	**H 3024 E**	KMFE 24	–	HMV 24 E
	120	155	88	20	22	–	M 120x2	–	–	–	2,5	▸ **H 3124**	KM 24	MB 24	HMV 24 E
	120	155	112	26	–	–	M 120x2	–	–	–	3,1	**H 2324 E**	KMFE 24	–	HMV 24 E
115	130	165	80	28	–	–	M 130x2	–	–	–	2,9	**H 3026 E**	KMFE 26	–	HMV 26 E
	130	165	92	21	23	–	M 130x2	–	–	–	3,45	▸ **H 3126**	KM 26	MB 26	HMV 26 E
125	140	180	82	28	–	–	M 140x2	–	–	–	3,05	**H 3028 E**	KMFE 28	–	HMV 28 E
	140	180	97	22	24	–	M 140x2	–	–	–	4,1	▸ **H 3128**	KM 28	MB 28	HMV 28 E
135	150	195	87	30	–	–	M 150x2	–	–	–	3,75	**H 3030 E**	KMFE 30	–	HMV 30 E
	150	195	111	24	26	–	M 150x2	–	–	–	5,25	▸ **H 3130**	KM 30	MB 30	HMV 30 E
	150	195	111	30	–	–	M 150x2	–	–	–	4,7	**H 3130 E**	KMFE 30	–	HMV 30 E
140	160	210	93	32	–	–	M 160x3	–	–	–	5,1	**H 3032 E**	KMFE 32	–	HMV 32 E
	160	210	119	25	28	–	M 160x3	–	–	–	7,25	▸ **H 3132**	KM 32	MB 32	HMV 32 E
	160	210	119	32	–	–	M 160x3	–	–	–	7,35	**H 3132 E**	KMFE 32	–	HMV 32 E
150	170	220	101	33	–	–	M 170x3	–	–	–	5,9	**H 3034 E**	KMFE 34	–	HMV 34 E
	170	220	122	26	29	–	M 170x3	–	–	–	8,1	▸ **H 3134**	KM 34	MB 34	HMV 34 E
	170	220	122	33	–	–	M 170x3	–	–	–	8,1	**H 3134 E**	KMFE 34	–	HMV 34 E
160	180	230	109	34	–	–	M 180x3	–	–	–	6,7	**H 3036 E**	KMFE 36	–	HMV 36 E
	180	230	131	27	29,5	–	M 180x3	–	–	–	9,15	▸ **H 3136**	KM 36	MB 36	HMV 36 E
170	190	240	141	28	30,5	–	M 190x3	–	–	–	10,5	▸ **H 3138**	KM 38	MB 38	HMV 38 E
180	200	250	150	29	31,5	–	M 200x3	–	–	–	12	▸ **H 3140**	KM 40	MB 40	HMV 40 E

▸ Oblíbená položka

23.1 Upínací pouzdra pro hřídele metrických rozměrů

d_1 **200 – 500** mm



Základní rozměry											Hmot-nost	Označení Sestava upínacího pouzdra	Zahrnuté výrobky pojistná matice	pojistné zařízení	Příslušná hydraulická matice
d_1	d	d_3	B_1	B	B_4	B_5	G	G_2	G_3	A					
mm											kg	–			
200	220	260	126	30	–	41	Tr 220x4	M 6	9	6,5	9,9	▸ **OH 3044 H**	HM 3044	MS 3044	HMV 44E
	220	280	161	32	35	–	Tr 220x4	M 6	9	4,2	15	▸ **OH 3144 H**	HM 44 T	MB 44	HMV 44E
220	240	290	133	34	–	46	Tr 240x4	M 6	9	4,2	12	▸ **OH 3048 H**	HM 3048	MS 3052-48	HMV 48E
	240	300	172	34	37	–	Tr 240x4	M 6	9	4,2	16,5	▸ **OH 3148 H**	HM 48 T	MB 48	HMV 48E
240	260	310	145	34	–	46	Tr 260x4	M 6	9	4,2	13,5	▸ **OH 3052 H**	HM 3052	MS 3052-48	HMV 52E
	260	330	190	36	39	–	Tr 260x4	M 6	9	4,2	21	▸ **OH 3152 H**	HM 52 T	MB 52	HMV 52E
260	280	330	152	38	–	50	Tr 280x4	M 6	9	6,5	16	▸ **OH 3056 H**	HM 3056	MS 3056	HMV 56E
	280	350	195	38	41	–	Tr 280x4	M 6	9	4,2	23	▸ **OH 3156 H**	HM 56 T	MB 56	HMV 56E
280	300	360	168	42	–	54	Tr 300x4	M 6	9	6,5	20,5	▸ **OH 3060 H**	HM 3060	MS 3060	HMV 60E
	300	380	208	40	–	53	Tr 300x4	M 6	9	4,2	29	▸ **OH 3160 H**	HM 3160	MS 3160	HMV 60E
	300	380	240	40	–	53	Tr 300x4	M 6	9	4,2	32	▸ **OH 3260 H**	HM 3160	MS 3160	HMV 60E
300	320	380	171	42	–	55	Tr 320x5	M 6	9	6,5	22	▸ **OH 3064 H**	HM 3064	MS 3068-64	HMV 64E
	320	400	226	42	–	56	Tr 320x5	M 6	9	4	32	▸ **OH 3164 H**	HM 3164	MS 3164	HMV 64E
	320	400	258	42	–	56	Tr 320x5	M 6	9	4	35	**OH 3264 H**	HM 3164	MS 3164	HMV 64E
320	340	400	187	45	–	58	Tr 340x5	M 6	9	6,5	27	▸ **OH 3068 H**	HM 3068	MS 3068-64	HMV 68E
	340	440	254	55	–	72	Tr 340x5	M 6	9	4	50	▸ **OH 3168 H**	HM 3168	MS 3172-68	HMV 68E
	340	440	288	55	–	72	Tr 340x5	M 6	9	4	51,5	▸ **OH 3268 H**	HM 3168	MS 3172-68	HMV 68E
340	360	420	188	45	–	58	Tr 360x5	M 6	9	6,5	29	▸ **OH 3072 H**	HM 3072	MS 3072	HMV 72E
	360	460	259	58	–	75	Tr 360x5	M 6	9	4	56	▸ **OH 3172 H**	HM 3172	MS 3172-68	HMV 72E
	360	460	299	58	–	75	Tr 360x5	M 6	9	4	60,5	**OH 3272 H**	HM 3172	MS 3172-68	HMV 72E
360	380	450	193	48	–	62	Tr 380x5	M 6	9	6,5	35,5	▸ **OH 3076 H**	HM 3076	MS 3080-76	HMV 76E
	380	490	264	60	–	77	Tr 380x5	M 6	9	4	61,5	▸ **OH 3176 H**	HM 3176	MS 3176	HMV 76E
	380	490	310	60	–	77	Tr 380x5	M 6	9	4	69,5	**OH 3276 H**	HM 3176	MS 3176	HMV 76E
380	400	470	210	52	–	66	Tr 400x5	M 6	9	6,5	40	**OH 3080 H**	HM 3080	MS 3080-76	HMV 80E
	400	520	272	62	–	82	Tr 400x5	M 6	9	4	73	▸ **OH 3180 H**	HM 3180	MS 3184-80	HMV 80E
	400	520	328	62	–	82	Tr 400x5	M 6	9	4	87	**OH 3280 H**	HM 3180	MS 3184-80	HMV 80E
400	420	490	212	52	–	66	Tr 420x5	M 6	9	6,5	47	**OH 3084 H**	HM 3084	MS 3084	HMV 84E
	420	540	304	70	–	90	Tr 420x5	M 6	9	4	80	▸ **OH 3184 H**	HM 3184	MS 3184-80	HMV 84E
	420	540	352	70	–	90	Tr 420x5	M 6	9	4	96	**OH 3284 H**	HM 3184	MS 3184-80	HMV 84E
410	440	520	228	60	–	77	Tr 440x5	M 8	12	6,5	65	**OH 3088 H**	HM 3088	MS 3092-88	HMV 88E
	440	560	307	70	–	90	Tr 440x5	M 8	12	6,5	95	**OH 3188 H**	HM 3188	MS 3192-88	HMV 88E
	440	560	361	70	–	90	Tr 440x5	M 8	12	6,5	117	**OH 3288 H**	HM 3188	MS 3192-88	HMV 88E
430	460	540	234	60	–	77	Tr 460x5	M 8	12	6,5	71	**OH 3092 H**	HM 3092	MS 3092-88	HMV 92E
	460	580	326	75	–	95	Tr 460x5	M 8	12	6,5	119	▸ **OH 3192 H**	HM 3192	MS 3192-88	HMV 92E

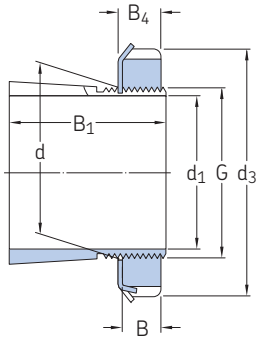
▸ Oblíbená položka

SKF

Základní rozměry											Hmot-nost	Označení			
												Sestava upínacího pouzdra	Zahrnuté výrobky pojistná matice	pojistné zařízení	Příslušná hydraulická matice
d_1	d	d_3	B_1	B	B_4	B_5	G	G_2	G_3	A					
mm											kg	–			
450	480	560	237	60	–	77	Tr 480x5	M 8	12	6,5	75	**OH 3096 H**	HM 3096	MS 30/500-96	HMV 96E
	480	620	335	75	–	95	Tr 480x5	M 8	12	6,5	135	**OH 3196 H**	HM 3196	MS 3196	HMV 96E
500	530	630	265	68	–	90	Tr 530x6	M 8	12	6,5	105	**OH 30/530 H**	HM 30/530	MS 30/600-530	HMV 106E

23.2 Upínací pouzdra palcových rozměrů

d_1 **3/4 – 3 1/4** in.
19,05 – 82,55 mm



Základní rozměry							Závit	Závity na palec	Hmotnost	Označení Sestava upínacího pouzdra	Zahrnuté výrobky pojistná matice	pojistné zařízení	Příslušná hydraulická matice
d_1	d	d_3 max.	B_1	B	B_4	B_5	G						
palce/*mm*	mm	in					in	–	kg	–			
3/4 *19,05*	25	1,568	1,259	0,416	0,456	–	0,969	32	0,11	▸ **SNW 5x3/4**	N 05	W 05	–
15/16 *23,813*	30	1,755	1,343	0,416	0,456	–	1,173	18	0,14	▸ **SNW 6x15/16**	N 06	W 06	–
1 *25,4*	30	1,755	1,343	0,416	0,456	–	1,173	18	0,13	▸ **SNW 6x1**	N 06	W 06	–
1 1/8 *28,575*	35	2,068	1,449	0,448	0,488	–	1,376	18	0,16	▸ **SNW 7x1.1/8**	N 07	W 07	–
1 3/16 *30,163*	35	2,068	1,449	0,448	0,488	–	1,376	18	0,16	▸ **SNW 7x1.3/16**	N 07	W 07	–
1 1/4	35	2,068	1,449	0,448	0,488	–	1,376	18	0,16	**SNW 7x1.1/4**	N 07	W 07	–
31,75	40	2,255	1,494	0,448	0,496	–	0,496	18	0,19	▸ **SNW 8x1.1/4**	N 08	W 08	–
1 5/16	40	2,255	1,494	0,448	0,496	–	1,563	18	0,19	**SNW 8x1.5/16**	N 08	W 08	–
33,338	45	2,536	1,574	0,448	0,496	–	1,767	18	0,28	▸ **SNW 9x1.5/16**	N 09	W 09	–
1 3/8	40	2,255	1,494	0,448	0,496	–	1,563	18	0,19	▸ **SNW 8x1.3/8**	N 08	W 08	–
34,925	45	2,536	1,574	0,448	0,496	–	1,767	18	0,28	▸ **SNW 9x1.3/8**	N 09	W 09	–
	45	2,536	2,123	0,448	0,496	–	1,767	18	0,32	**SNW 109x1.3/8**	N 09	W 09	–
1 7/16	45	2,536	1,574	0,448	0,496	–	1,767	18	0,28	▸ **SNW 9x1.7/16**	N 09	W 09	–
36,513	45	2,536	1,574	0,448	0,496	–	1,767	18	0,32	▸ **SNW 109x1.7/16**	N 09	W 09	–
1 1/2	45	2,536	1,574	0,448	0,496	–	1,767	18	0,28	**SNW 9x1.1/2**	N 09	W 09	–
38,1	45	2,536	2,123	0,448	0,496	–	1,767	18	0,32	▸ **SNW 109x1.1/2**	N 09	W 09	–
	50	2,536	1,755	0,448	0,558	–	1,967	18	0,33	**SNW 10x1.1/2**	N 09	W 10	HMVC 10E
1 5/8	50	2,693	1,755	0,51	0,558	–	1,967	18	0,33	▸ **SNW 10x1.5/8**	N 10	W 10	HMVC 10E
41,275	55	2,693	2,384	0,51	0,558	–	1,967	18	0,39	**SNW 110x1.5/8**	N 10	W 10	HMVC 10E
1 11/16	50	2,693	1,755	0,51	0,558	–	1,967	18	0,33	▸ **SNW 10x1.11/16**	N 10	W 10	HMVC 10E
42,863	50	2,693	2,384	0,51	0,558	–	1,967	18	0,39	▸ **SNW 110x1.11/16**	N 10	W 10	HMVC 10E
1 3/4	50	2,693	1,755	0,51	0,558	–	1,967	18	0,33	**SNW 10x1.3/4**	N 10	W 10	HMVC 10E
44,45	55	2,693	2,384	0,51	0,558	–	1,967	18	0,39	▸ **SNW 110x1.3/4**	N 10	W 10	HMVC 10E
	55	2,974	1,835	0,51	0,563	–	2,157	18	0,36	▸ **SNW 11x1.3/4**	N 11	W 11	HMVC 11E
1 13/16 *46,038*	55	2,974	1,835	0,51	0,563	–	2,157	18	0,36	▸ **SNW 11x1.13/16**	N 11	W 11	HMVC 11E

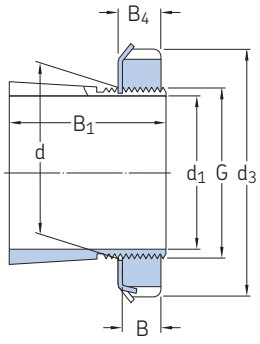
▸ Oblíbená položka

Základní rozměry							Závit	Závity na palec	Hmotnost	Označení Sestava upínacího pouzdra	Zahrnuté výrobky pojistná matice	pojistné zařízení	Příslušná hydraulická matice
d_1	d	d_3 max.	B_1	B	B_4	B_5	G						
palce/*mm*	mm	in					in	–	kg	–			
1 7/8	55	2,974	1,835	0,51	0,563	–	2,157	18	0,36	▸ **SNW 11x1.7/8**	N 11	W 11	HMVC 11E
47,625	55	2,974	2,506	0,51	0,563	–	2,157	18	0,43	**SNW 111x1.7/8**	N 11	W 11	HMVC 11E
1 15/16	55	2,974	1,835	0,51	0,563	–	2,157	18	0,36	▸ **SNW 11x1.15/16**	N 11	W 11	HMVC 11E
49,213	55	2,974	2,506	0,51	0,563	–	2,157	18	0,43	▸ **SNW 111x1.15/16**	N 11	W 11	HMVC 11E
2	55	2,974	1,835	0,51	0,563	–	2,157	18	0,36	▸ **SNW 11x2**	N 11	W 11	HMVC 11E
50,8	55	2,974	2,506	0,51	0,563	–	2,157	18	0,43	**SNW 111x2**	N 11	W 11	HMVC 11E
	65	3,38	2,09	0,573	0,573	–	2,548	18	0,64	▸ **SNW 13x2**	N 13	W 13	HMVC 13E
2 1/16	60	3,161	2,649	0,541	0,594	–	2,36	18	0,73	▸ **SNW 112x2.1/16**	N 12	W 12	HMVC 12E
52,388													
2 1/8	65	3,38	2,09	0,573	0,626	–	2,548	18	0,64	**SNW 13x2.1/8**	N 13	W 13	HMVC 13E
53,975	65	3,38	2,09	0,573	0,626	–	2,548	18	0,79	**SNW 113x2.1/8**	N 13	W 13	HMVC 13E
2 3/16	65	3,38	2,09	0,573	0,626	–	2,548	18	0,64	▸ **SNW 13x2.3/16**	N 13	W 13	HMVC 13E
55,563	65	3,38	2,761	0,573	0,626	–	2,548	18	0,79	▸ **SNW 113x2.3/16**	N 13	W 13	HMVC 13E
2 1/4	65	3,38	2,09	0,573	0,626	–	2,548	18	0,64	▸ **SNW 13x2.1/4**	N 13	W 13	HMVC 13E
57,15	65	3,38	2,761	0,573	0,626	–	2,548	18	0,79	▸ **SNW 113x2.1/4**	N 13	W 13	HMVC 13E
2 5/16	65	3,38	2,09	0,573	0,626	–	2,548	18	0,64	▸ **SNW 13x2.5/16**	N 13	W 13	HMVC 13E
58,738													
2 3/8	75	3,88	2,286	0,604	0,666	–	2,933	12	1	▸ **SNW 15x2.3/8**	AN 15	W 15	HMVC 15E
60,325	75	3,88	3,074	0,604	0,666	–	2,933	12	1,35	**SNW 115x2.3/8**	AN 15	W 15	HMVC 15E
2 7/16	75	3,88	2,286	0,604	0,666	–	2,933	12	1	▸ **SNW 15x2.7/16**	AN 15	W 15	HMVC 15E
61,913	75	3,88	3,074	0,604	0,666	–	2,933	12	1,35	▸ **SNW 115x2.7/16**	AN 15	W 15	HMVC 15E
2 1/2	75	3,88	2,286	0,604	0,666	–	2,933	12	1	**SNW 15x2.1/2**	AN 15	W 15	HMVC 15E
63,5	75	3,88	3,074	0,604	0,666	–	2,933	12	1,35	**SNW 115x2.1/2**	AN 15	W 15	HMVC 15E
2 5/8	80	4,161	2,366	0,604	0,666	–	3,137	12	1,1	**SNW 16x2.5/8**	AN 16	W 16	HMVC 16E
66,675	80	4,161	3,194	0,604	0,666	–	3,137	12	1,45	**SNW 116x2.5/8**	AN 16	W 16	HMVC 16E
2 11/16	80	4,161	2,366	0,604	0,666	–	3,137	12	1,1	▸ **SNW 16x2.11/16**	AN 16	W 16	HMVC 16E
68,263	80	4,161	3,194	0,604	0,666	–	3,137	12	1,45	▸ **SNW 116x2.11/16**	AN 16	W 16	HMVC 16E
2 3/4	80	4,161	2,366	0,604	0,666	–	3,137	12	1,1	▸ **SNW 16x2.3/4**	AN 16	W 16	HMVC 16E
69,85	80	4,161	3,194	0,604	0,666	–	3,137	12	1,45	**SNW 116x2.3/4**	AN 16	W 16	HMVC 16E
2 13/16	85	4,411	2,476	0,635	0,697	–	3,34	12	1,3	**SNW 17x2.13/16**	AN 17	W 17	HMVC 17E
71,438	85	4,411	3,302	0,635	0,697	–	3,34	12	1,55	**SNW 117x2.13/16**	AN 17	W 17	HMVC 17E
2 7/8	85	4,411	2,476	0,635	0,697	–	3,34	12	1,3	**SNW 17x2.7/8**	AN 17	W 17	HMVC 17E
73,025	85	4,411	3,302	0,635	0,697	–	3,34	12	1,55	**SNW 117x2.7/8**	AN 17	W 17	HMVC 17E
2 15/16	85	4,411	2,476	0,635	0,697	–	3,34	12	1,3	▸ **SNW 17x2.15/16**	AN 17	W 17	HMVC 17E
74,613	85	4,411	3,302	0,635	0,697	–	3,34	12	1,55	▸ **SNW 117x2.15/16**	AN 17	W 17	HMVC 17E
3	85	4,411	2,476	0,635	0,697	–	3,34	12	1,3	▸ **SNW 17x3**	AN 17	W 17	HMVC 17E
76,2	85	4,411	3,302	0,635	0,697	–	3,34	12	1,55	▸ **SNW 117x3**	AN 17	W 17	HMVC 17E
3 1/16	90	4,661	2,636	0,698	0,782	–	3,527	12	1,4	▸ **SNW 18x3.1/16**	AN 18	W 18	HMVC 18E
77,788	90	4,661	3,543	0,698	0,782	–	3,527	12	1,8	**SNW 118x3.1/16**	AN 18	W 18	HMVC 18E
3 1/8	90	4,661	2,636	0,698	0,782	–	3,527	12	1,4	**SNW 18x3.1/8**	AN 18	W 18	HMVC 18E
79,375	90	4,661	3,543	0,698	0,782	–	3,527	12	1,8	**SNW 118x3.1/8**	AN 18	W 18	HMVC 18E
3 3/16	90	4,661	2,636	0,698	0,782	–	3,527	12	1,4	**SNW 18x3.3/16**	AN 18	W 18	HMVC 18E
80,963	90	4,661	3,543	0,698	0,782	–	3,527	12	1,8	▸ **SNW 118x3.3/16**	AN 18	W 18	HMVC 18E
3 1/4	90	4,661	2,636	0,698	0,782	–	3,527	12	1,4	**SNW 18x3.1/4**	AN 18	W 18	HMVC 18E
82,55	90	4,661	3,543	0,698	0,782	–	3,527	12	1,8	**SNW 118x3.1/4**	AN 18	W 18	HMVC 18E

▸ Oblíbená položka

23.2 Upínací pouzdra palcových rozměrů

d_1 **3 5/16 – 5 1/4** in.
84,138 – 133,35 mm



Základní rozměry							Závit	Závity na palec	Hmotnost	Označení Sestava upínacího pouzdra	Zahrnuté výrobky pojistná matice	pojistné zařízení	Příslušná hydraulická matice
d_1	d	d_3 max.	B_1	B	B_4	B_5	G						
palce/*mm*	mm	in					in	–	kg	–			
3 5/16	95	4,943	2,75	0,729	0,813	–	3,73	12	1,85	▸ **SNW 19x3.5/16**	AN 19	W 19	HMVC 19E
84,138	95	4,943	3,692	0,729	0,813	–	3,73	12	1,85	▸ **SNW 119x3.5/16**	AN 19	W 19	HMVC 19E
	100	5,193	2,859	0,76	0,844	–	3,918	12	2	**SNW 20x3.5/16**	AN 20	W 20	HMVC 20E
	100	3,918	3,961	0,76	0,844	–	3,918	12	2,85	**SNW 120x3.5/16**	AN 20	W 20	HMVC 20E
3 3/8	100	5,193	2,859	0,76	0,844	–	3,918	12	2	**SNW 20x3.3/8**	AN 20	W 20	HMVC 20E
85,725	100	5,193	3,961	0,76	0,844	–	3,918	12	2,85	**SNW 120x3.3/8**	AN 20	W 20	HMVC 20E
3 7/16	100	5,193	2,859	0,76	0,844	–	3,918	12	2	▸ **SNW 20x3.7/16**	AN 20	W 20	HMVC 20E
87,313	100	5,193	3,961	0,76	0,844	–	3,918	12	2,85	▸ **SNW 120x3.7/16**	AN 20	W 20	HMVC 20E
3 1/2	100	5,193	2,859	0,76	0,844	–	3,918	12	2	▸ **SNW 20x3.1/2**	AN 20	W 20	HMVC 20E
88,9	100	5,193	3,961	0,76	0,844	–	3,918	12	2,85	▸ **SNW 120x3.1/2**	AN 20	W 20	HMVC 20E
3 11/16	105	5,443	2,977	0,76	0,844	–	4,122	12	2,05	▸ **SNW 21x3.11/16**	AN 21	W 21	HMVC 21E
93,663	105	5,443	4,157	0,76	0,844	–	4,122	12	2,25	▸ **SNW 121x3.11/16**	AN 21	W 21	HMVC 21E
	110	5,724	3,196	0,791	0,906	–	4,325	12	2,25	**SNW 22x3.11/16**	AN 22	W 22	HMVC 22E
	110	5,724	4,338	0,791	3,693	–	4,325	6	3	**SNW 122x3.11/16**	AN 22	W 22	HMVC 22E
3 3/4	110	5,724	4,338	0,791	0,906	–	4,325	12	2,95	**SNW 122x3.3/4**	AN 22	W 22	HMVC 22E
95,25													
3 13/16	110	5,724	3,196	0,791	0,906	–	4,325	12	2,25	**SNW 22x3.13/16**	AN 22	W 22	HMVC 22E
96,838	110	5,724	4,338	0,791	0,906	–	4,325	12	2,95	**SNW 122x3.13/16**	AN 22	W 22	HMVC 22E
3 7/8	110	5,724	3,196	0,791	0,906	–	4,325	12	2,25	**SNW 22x3.7/8**	AN 22	W 22	HMVC 22E
98,425	4,338	5,724	4,338	0,791	0,906	–	4,325	12	2,95	**SNW 122x3.7/8**	AN 22	W 22	HMVC 22E
3 15/16	110	5,724	3,196	0,791	0,906	–	4,325	12	2,25	▸ **SNW 22x3.15/16**	AN 22	W 22	HMVC 22E
100,013	110	5,724	4,338	0,791	0,906	–	4,325	12	2,95	▸ **SNW 122x3.15/16**	AN 22	W 22	HMVC 22E
4	110	5,724	3,196	0,791	0,906	–	4,325	12	2,25	▸ **SNW 22x4**	AN 22	W 22	HMVC 22E
101,6	110	5,724	4,338	0,791	0,906	–	4,325	12	2,95	**SNW 122x4**	AN 22	W 22	HMVC 22E
	120	6,13	2,937	0,823	0,938	–	4,716	12	2,8	**SNW 3024x4**	AN 24	W 24	HMVC 24E
	120	6,13	3,456	0,823	0,938	–	4,716	12	3	**SNW 24x4**	AN 24	W 24	HMVC 24E
	120	6,13	4,638	0,823	0,938	–	4,716	12	3,55	**SNW 124x4**	AN 24	W 24	HMVC 24E
4 1/16	120	5,693	2,937	0,823	0,938	–	4,716	12	2,8	**SNW 3024x4.1/16**	N 024	W 024	HMVC 24E
103,188	120	6,13	3,456	0,823	0,938	–	4,716	12	3	**SNW 24x4.1/16**	AN 24	W 24	HMVC 24E
	120	6,13	4,638	0,823	0,938	–	4,716	12	3,55	**SNW 124x4.1/16**	AN 24	W 24	HMVC 24E
4 1/8	120	5,693	2,937	0,823	0,938	–	4,716	12	2,8	**SNW 3024x4.1/8**	N 024	W 024	HMVC 24E
104,775	120	6,13	3,456	0,823	0,938	–	4,716	12	3	**SNW 24x4.1/8**	AN 24	W 24	HMVC 24E
	120	6,13	4,638	0,823	0,938	–	4,716	12	3,55	**SNW 124x4.1/8**	AN 24	W 24	HMVC 24E

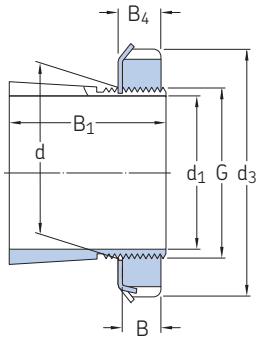
▸ Oblíbená položka

Základní rozměry							Závit		Hmot-nost	Označení	Zahrnuté výrobky		Příslušná
								Závity na palec		Sestava upínacího pouzdra	pojistná matice	pojistné zařízení	hydraulická matice
d_1	d	d_3 max.	B_1	B	B_4	B_5	G						
palce/*mm*	mm	in					in	–	kg	–			
4 3/16	120	5,693	2,937	0,823	0,938	–	4,716	12	2,8	▸ **SNW 3024x4.3/16**	N 024	W 024	HMVC 24E
106,363	120	5,693	3,456	0,823	0,938	–	4,716	12	2,65	**SNW 3124x4.3/16**	N 024	W 024	HMVC 24E
	120	6,13	3,456	0,823	0,938	–	4,716	12	3	▸ **SNW 24x4.3/16**	AN 24	W 24	HMVC 24E
	120	6,13	4,638	0,823	0,938	–	4,716	12	3,55	▸ **SNW 124x4.3/16**	AN 24	W 24	HMVC 24E
4 1/4	120	5,693	2,937	0,823	0,938	–	4,716	12	2,8	**SNW 3024x4.1/4**	N 024	W 024	HMVC 24E
107,95	120	5,693	3,456	0,823	0,938	–	4,716	12	2,65	▸ **SNW 3124x4.1/4**	N 024	W 024	HMVC 24E
	120	6,13	3,456	0,823	0,938	–	4,716	12	3	▸ **SNW 24x4.1/4**	AN 24	W 24	HMVC 24E
	120	6,13	4,638	0,823	0,938	–	4,716	12	3,55	**SNW 124x4.1/4**	AN 24	W 24	HMVC 24E
4 5/16	130	6,13	3,227	0,885	1	–	5,106	12	3,4	**SNW 3026x4.5/16**	N 026	W 026	HMVC 26E
109,538	130	6,755	3,752	0,885	1	–	5,106	12	4,4	**SNW 26x4.5/16**	AN 26	W 26	HMVC 26E
	130	6,755	4,972	0,885	1	–	5,106	12	5,65	**SNW 126x4.5/16**	AN 26	W 26	HMVC 26E
4 3/8	130	6,13	3,227	0,885	1	–	5,106	12	3,4	**SNW 3026x4.3/8**	N 026	W 026	HMVC 26E
111,125	130	6,755	3,752	0,885	1	–	5,106	12	4,4	**SNW 26x4.3/8**	AN 26	W 26	HMVC 26E
	130	6,755	4,972	0,885	1	–	5,106	12	5,65	**SNW 126x4.3/8**	AN 26	W 26	HMVC 26E
4 7/16	130	6,13	3,227	0,885	1	–	5,106	12	3,4	▸ **SNW 3026x4.7/16**	N 026	W 026	HMVC 26E
112,713	130	6,13	3,752	0,885	1	–	5,106	12	3,8	▸ **SNW 3126x4.7/16**	N 026	W 026	HMVC 26E
	130	6,755	3,752	0,885	1	–	5,106	12	4,4	▸ **SNW 26x4.7/16**	AN 26	W 26	HMVC 26E
	130	6,755	4,972	0,885	1	–	5,106	12	5,65	▸ **SNW 126x4.7/16**	AN 26	W 26	HMVC 26E
	140	7,099	5,313	0,948	1	–	5,497	12	5,9	**SNW 128x4.7/16**	AN 28	W 28	HMVC 28E
4 1/2	130	6,13	3,227	0,885	1	–	5,106	12	3,4	▸ **SNW 3026x4.1/2**	N 026	W 026	HMVC 26E
114,3	130	6,13	3,752	0,885	1	–	5,106	12	3,8	▸ **SNW 3126x4.1/2**	N 026	W 026	HMVC 26E
	130	6,755	3,752	0,885	1	–	5,106	12	4,4	▸ **SNW 26x4.1/2**	AN 26	W 26	HMVC 26E
	130	6,755	4,972	0,885	1	–	5,106	12	5,65	**SNW 126x4.1/2**	AN 26	W 26	HMVC 26E
4 13/16	140	6,505	3,33	0,948	1,063	–	5,497	12	3,8	**SNW 3028x4.13/16**	N 028	W 028	HMVC 28E
122,238	140	7,099	3,971	0,948	1,063	–	5,497	12	4,75	**SNW 28x4.13/16**	AN 28	W 28	HMVC 28E
	140	7,099	5,313	0,948	1,063	–	5,497	12	5,9	**SNW 128x4.13/16**	AN 28	W 28	HMVC 28E
4 7/8	140	6,505	3,33	0,948	1,063	–	5,497	12	3,8	**SNW 3028x4.7/8**	N 028	W 028	HMVC 28E
123,825	140	7,099	3,971	0,948	1,063	–	5,497	12	4,75	**SNW 28x4.7/8**	AN 28	W 28	HMVC 28E
	140	7,099	5,313	0,948	0,906	–	5,497	12	5,9	**SNW 128x4.7/8**	AN 28	W 28	HMVC 28E
4 15/16	140	6,505	3,33	0,948	1,063	–	5,888	12	3,8	▸ **SNW 3028x4.15/16**	N 028	W 028	HMVC 28E
125,413	140	6,505	3,971	0,948	1,063	–	5,497	12	4	▸ **SNW 3128x4.15/16**	N 028	W 028	HMVC 28E
	140	7,099	3,971	0,948	1,063	–	5,497	12	4,75	▸ **SNW 28x4.15/16**	AN 28	W 28	HMVC 28E
	140	7,099	5,313	0,948	1,063	–	5,497	12	5,9	▸ **SNW 128x4.15/16**	AN 28	W 28	HMVC 28E
5	140	6,505	3,33	0,948	1,063	–	5,497	12	3,8	▸ **SNW 3028x5**	N 028	W 028	HMVC 28E
127	140	6,505	3,971	0,948	1,063	–	5,497	12	4	▸ **SNW 3128x5**	N 028	W 028	HMVC 28E
	140	7,099	3,971	0,948	1,063	–	5,497	12	4,75	▸ **SNW 28x5**	AN 28	W 28	HMVC 28E
	140	7,099	5,313	0,948	0,906	–	5,497	12	5,9	**SNW 128x5**	AN 28	W 28	HMVC 28E
5 1/8	150	7,13	3,482	0,979	1,094	–	5,888	12	4,45	**SNW 3030x5.1/8**	N 030	W 030	HMVC 30E
130,175	150	7,693	4,231	0,979	1,125	–	5,888	12	7,25	**SNW 30x5.1/8**	AN 30	W 30	HMVC 30E
	150	7,693	5,611	0,979	1,125	–	5,888	12	8,15	**SNW 130x5.1/8**	AN 30	W 30	HMVC 30E
5 3/16	150	7,13	3,482	0,979	1,094	–	5,888	12	4,45	▸ **SNW 3030x5.3/16**	N 030	W 030	HMVC 30E
131,763	150	7,13	4,231	0,979	1,094	–	5,888	12	6,2	▸ **SNW 3130x5.3/16**	N 030	W 030	HMVC 30E
	150	7,693	4,231	0,979	1,125	–	5,888	12	7,25	▸ **SNW 30x5.3/16**	AN 30	W 30	HMVC 30E
	150	7,693	5,611	0,979	1,125	–	5,888	12	8,15	▸ **SNW 130x5.3/16**	AN 30	W 30	HMVC 30E
5 1/4	150	7,13	3,482	0,979	1,094	–	5,888	12	4,45	**SNW 3030x5.1/4**	N 030	W 030	HMVC 30E
133,35	150	7,693	4,231	0,979	1,125	–	5,888	12	7,25	▸ **SNW 30x5.1/4**	AN 30	W 30	HMVC 30E
	150	7,693	5,611	0,979	1,125	–	5,888	12	8,15	**SNW 130x5.1/4**	AN 30	W 30	HMVC 30E

▸ Oblíbená položka

23.2 Upínací pouzdra palcových rozměrů

d_1 **5 5/16 – 7 13/16** in.
134,938 – 198,438 mm



Základní rozměry							Závit	Závity na palec	Hmotnost	Označení Sestava upínacího pouzdra	Zahrnuté výrobky pojistná matice	pojistné zařízení	Příslušná hydraulická matice
d_1	d	d_3 max.	B_1	B	B_4	B_5	G						
palce/*mm*	mm	in					in	–	kg	–			
5 5/16	150	7,693	4,231	0,979	1,125	–	5,888	12	7,25	▸ **SNW 30x5.5/16**	AN 30	W 30	HMVC 30E
134,938	150	7,693	5,611	0,979	1,125	–	6,284	12	8,15	**SNW 130x5.5/16**	AN 30	W 30	HMVC 30E
	180	9,068	6,446	1,104	1,104	–	7,066	8	10	**SNW 136x5.5/16**	AN 36	W 36	HMVC 36E
5 3/8	150	7,693	4,231	0,979	1,125	–	5,888	12	7,25	**SNW 30x5.3/8**	AN 30	W 30	HMVC 30E
136,525	150	7,693	5,611	0,979	1,125	–	6,284	12	8,15	**SNW 130x5.3/8**	AN 30	W 30	HMVC 30E
	160	7,505	3,701	1,041	1,156	–	6,284	8	5,45	**SNW 3032x5.3/8**	N 032	W 032	HMVC 32E
	160	8,068	4,568	1,041	1,187	–	6,284	8	7,05	**SNW 32x5.3/8**	AN 32	W 32	HMVC 32E
	160	8,068	5,91	1,041	1,187	–	6,284	8	8,15	**SNW 132x5.3/8**	AN 32	W 32	HMVC 32E
	180	9,068	6,446	1,104	1,104	–	7,066	8	10	**SNW 136x5.3/8**	AN 36	W 36	HMVC 36E
5 7/16	160	7,505	3,701	1,041	1,156	–	6,284	8	5,45	▸ **SNW 3032x5.7/16**	N 032	W 032	HMVC 32E
138,113	160	7,505	4,568	1,041	1,156	–	6,284	8	6,1	▸ **SNW 3132x5.7/16**	N 032	W 032	HMVC 32E
	160	8,068	4,568	1,041	1,187	–	6,284	8	7,05	▸ **SNW 32x5.7/16**	AN 32	W 32	HMVC 32E
	160	8,068	5,91	1,041	1,187	–	6,284	8	8,15	▸ **SNW 132x5.7/16**	AN 32	W 32	HMVC 32E
5 1/2	160	7,505	3,701	1,041	1,156	–	6,284	8	5,45	**SNW 3032x5.1/2**	N 032	W 032	HMVC 32E
139,7	160	8,068	8,068	1,041	1,187	–	6,284	8	7,05	**SNW 32x5.1/2**	AN 32	W 32	HMVC 32E
	160	8,068	5,91	1,041	1,187	–	6,284	8	8,15	**SNW 132x5.1/2**	AN 32	W 32	HMVC 32E
5 3/4	160	8,068	4,568	1,041	1,187	–	6,284	8	7,05	▸ **SNW 32x5.3/4**	AN 32	W 32	HMVC 32E
146,05													
5 13/16	170	7,88	4,009	1,073	1,188	–	6,659	8	6,1	**SNW 3034x5.13/16**	N 034	W 034	HMVC 34E
147,638	170	8,661	4,837	1,073	1,219	–	6,659	8	8,85	**SNW 34x5.13/16**	AN 34	W 34	HMVC 34E
	170	8,661	6,178	1,073	1,219	–	6,659	8	9,55	**SNW 134x5.13/16**	AN 34	W 34	HMVC 34E
5 7/8	170	7,88	4,009	1,073	1,188	–	6,659	8	6,1	**SNW 3034x5.7/8**	N 034	W 034	HMVC 34E
149,225	170	8,661	4,837	1,073	1,219	–	6,659	8	8,85	**SNW 34x5.7/8**	AN 34	W 34	HMVC 34E
	170	8,661	6,178	1,073	1,219	–	6,659	8	9,55	**SNW 134x5.7/8**	AN 34	W 34	HMVC 34E
5 15/16	170	7,88	4,009	1,073	1,188	–	6,659	8	6,1	▸ **SNW 3034x5.15/16**	N 034	W 034	HMVC 34E
150,813	170	7,88	4,837	1,073	1,188	–	6,659	8	7,3	▸ **SNW 3134x5.15/16**	N 034	W 034	HMVC 34E
	170	8,661	4,837	1,073	1,219	–	6,659	8	8,85	▸ **SNW 34x5.15/16**	AN 34	W 34	HMVC 34E
	170	8,661	6,178	1,073	1,219	–	6,659	8	9,55	▸ **SNW 134x5.15/16**	AN 34	W 34	HMVC 34E
6	170	7,88	4,009	1,073	1,188	–	6,659	8	6,1	▸ **SNW 3034x6**	N 034	W 034	HMVC 34E
152,4	170	7,88	4,837	1,073	1,188	–	6,659	8	7,3	▸ **SNW 3134x6**	N 034	W 034	HMVC 34E
	170	8,661	8,661	1,073	1,219	–	6,659	8	8,85	▸ **SNW 34x6**	AN 34	W 34	HMVC 34E
	170	8,661	6,178	1,073	1,219	–	6,659	8	9,55	▸ **SNW 134x6**	AN 34	W 34	HMVC 34E
6 5/16	180	8,255	4,327	1,104	1,219	–	7,066	8	6,8	**SNW 3036x6.5/16**	N 036	W 036	HMVC 36E
160,338	180	9,068	5,028	1,104	1,25	–	7,066	8	9,3	**SNW 36x6.5/16**	AN 36	W 36	HMVC 36E
	180	9,068	6,446	1,104	6,3175	–	7,066	8	8,5	**SNW 136x6.5/16**	AN 36	W 36	HMVC 36E

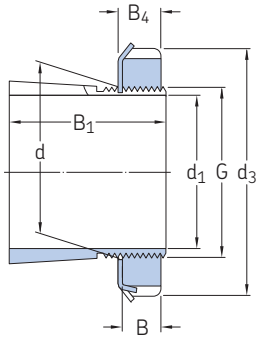
▸ Oblíbená položka

Základní rozměry							Závit		Hmotnost	Označení	Zahrnuté výrobky		Příslušná
								Závity na palec		Sestava upínacího pouzdra	pojistná matice	pojistné zařízení	hydraulická matice
d_1	d	d_3 max.	B_1	B	B_4	B_5	G						
palce/*mm*	mm	in					in	–	kg	–			
6 3/8	180	8,255	4,327	1,104	1,219	–	7,066	8	6,8	**SNW 3036x6.3/8**	N 036	W 036	HMVC 36E
161,925	180	9,068	5,028	1,104	1,25	–	7,066	8	9,3	**SNW 36x6.3/8**	AN 36	W 36	HMVC 36E
	180	9,068	6,446	1,104	1,104	–	7,066	8	10	**SNW 136x6.3/8**	AN 36	W 36	HMVC 36E
6 7/16	180	8,255	4,327	1,104	1,219	–	7,066	8	6,8	▸ **SNW 3036x6.7/16**	N 036	W 036	HMVC 36E
163,513	180	8,255	5,028	1,104	1,219	–	7,066	8	7,75	▸ **SNW 3136x6.7/16**	N 036	W 036	HMVC 36E
	180	9,068	5,028	1,104	1,25	–	7,066	8	9,3	▸ **SNW 36x6.7/16**	AN 36	W 36	HMVC 36E
	180	9,068	6,446	1,104	1,25	–	7,066	8	10	▸ **SNW 136x6.7/16**	AN 36	W 36	HMVC 36E
6 1/2	180	8,255	4,327	1,104	1,219	–	7,066	8	6,8	**SNW 3036x6.1/2**	N 036	W 036	HMVC 36E
165,1	180	8,255	5,028	1,104	1,219	–	7,066	8	7,75	**SNW 3136x6.1/2**	N 036	W 036	HMVC 36E
	180	9,068	5,028	1,104	1,25	–	7,066	8	9,3	▸ **SNW 36x6.1/2**	AN 36	W 36	HMVC 36E
	180	9,068	6,446	1,104	1,104	–	7,066	8	10	**SNW 136x6.1/2**	AN 36	W 36	HMVC 36E
6 13/16	190	8,693	4,402	1,135	1,25	–	7,472	8	7,5	**SNW 3038x6.13/16**	N 038	W 038	HMVC 38E
173,038	190	9,474	5,251	1,135	1,281	–	7,472	8	10,5	**SNW 38x6.13/16**	AN 38	W 38	HMVC 38E
	190	9,474	6,748	1,135	1,281	–	7,472	8	12,5	**SNW 138x6.13/16**	AN 38	W 38	HMVC 38E
6 7/8	190	8,693	4,402	1,135	1,25	–	7,472	8	7,5	**SNW 3038x6.7/8**	N 038	W 038	HMVC 38E
174,625	190	9,474	5,251	1,135	1,281	–	7,472	8	10,5	**SNW 38x6.7/8**	AN 38	W 38	HMVC 38E
	190	9,474	6,748	1,135	1,281	–	7,472	8	12,5	**SNW 138x6.7/8**	AN 38	W 38	HMVC 38E
6 15/16	180	9,068	6,446	1,104	1,104	–	7,066	8	10	**SNW 136x6.15/16**	AN 36	W 36	HMVC 36E
176,213	190	8,693	4,402	1,135	1,25	–	7,472	8	7,5	▸ **SNW 3038x6.15/16**	N 038	W 038	HMVC 38E
	190	8,693	5,251	1,135	1,25	–	7,472	8	8,95	▸ **SNW 3138x6.15/16**	N 038	W 038	HMVC 38E
	190	9,474	5,251	1,135	1,281	–	7,472	8	10,5	▸ **SNW 38x6.15/16**	AN 38	W 38	HMVC 38E
	190	9,474	6,748	1,135	1,281	–	7,472	8	12,5	▸ **SNW 138x6.15/16**	AN 38	W 38	HMVC 38E
7	190	8,693	4,402	1,135	1,25	–	7,472	8	7,5	▸ **SNW 3038x7**	N 038	W 038	HMVC 38E
177,8	190	8,693	5,251	1,135	1,25	–	7,472	8	8,95	▸ **SNW 3138x7**	N 038	W 038	HMVC 38E
	190	9,474	5,251	1,135	1,281	–	7,472	8	10,5	▸ **SNW 38x7**	AN 38	W 38	HMVC 38E
	190	9,474	6,748	1,135	1,281	–	7,472	8	12,5	▸ **SNW 138x7**	AN 38	W 38	HMVC 38E
7 1/8	20	9,849	7,085	1,198	1,344	–	7,847	8	16	**SNW 140x7.1/8**	AN 40	W 40	HMVC 40E
180,975	200	9,443	4,74	1,198	1,313	–	7,847	8	8,85	**SNW 3040x7.1/8**	N 040	W 040	HMVC 40E
	200	9,849	5,474	1,198	1,344	–	7,847	8	14	**SNW 40x7.1/8**	AN 40	W 40	HMVC 40E
7 3/16	200	9,443	4,74	1,198	1,313	–	7,847	8	8,85	▸ **SNW 3040x7.3/16**	N 040	W 040	HMVC 40E
182,563	200	9,443	5,474	1,198	1,313	–	7,847	8	13	▸ **SNW 3140x7.3/16**	N 040	W 040	HMVC 40E
	200	9,849	5,474	1,198	1,344	–	7,847	8	14	▸ **SNW 40x7.3/16**	AN 40	W 40	HMVC 40E
	200	9,849	7,085	1,198	1,344	–	7,847	8	16	▸ **SNW 140x7.3/16**	AN 40	W 40	HMVC 40E
	220	11,005	7,227	1,26	1,406	–	8,628	8	21	**SNW 144x7.3/16**	N 44	W 44	HMVC 44E
7 1/4	20	9,849	7,085	1,198	1,344	–	7,847	8	16	**SNW 140x7.1/4**	AN 40	W 40	HMVC 40E
184,15	200	9,443	4,74	1,198	1,313	–	7,847	8	8,85	**SNW 3040x7.1/4**	N 040	W 040	HMVC 40E
	200	9,849	5,474	1,198	1,344	–	7,847	8	14	**SNW 40x7.1/4**	AN 40	W 40	HMVC 40E
7 7/16	200	9,443	4,74	1,198	1,313	–	7,847	8	8,85	**SNW 3040x7.7/16**	N 040	W 040	HMVC 40E
188,913													
7 1/2	220	11,005	5,891	1,26	1,406	–	8,628	8	14,5	**SNW 44x7.1/2**	N 44	W 44	HMVC 44E
190,5	220	11,005	7,227	1,26	1,406	–	8,628	8	21	**SNW 144x7.1/2**	N 44	W 44	HMVC 44E
7 13/16	200	9,849	7,085	1,198	1,344	–	7,847	8	16	**SNW 140x7.13/16**	AN 40	W 40	HMVC 40E
198,438	220	10,255	5,12	1,26	1,375	–	8,628	8	11	**SNW 3044x7.13/16**	N 044	W 044	HMVC 44E
	220	11,005	5,891	1,26	1,406	–	8,628	8	14,5	**SNW 44x7.13/16**	N 44	W 44	HMVC 44E
	220	11,005	7,227	1,26	1,406	–	8,628	8	21	**SNW 144x7.13/16**	N 44	W 44	HMVC 44E

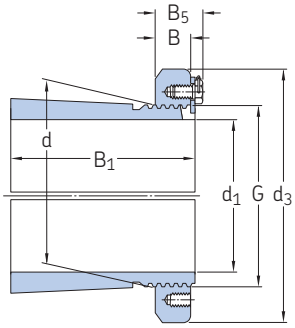
▸ Oblíbená položka

23.2 Upínací pouzdra palcových rozměrů

d_1 **7 7/8 – 16 1/2** in.
200,025 – 419,1 mm



SNW



SNP

Základní rozměry							Závit	Závity na palec	Hmotnost	Označení Sestava upínacího pouzdra	Zahrnuté výrobky pojistná matice	pojistné zařízení	Příslušná hydraulická matice
d_1	d	d_3 max.	B_1	B	B_4	B_5	G						
palce/*mm*	mm	in					in	–	kg	–			
7 7/8	200	9,849	7,085	1,198	1,344	–	7,847	8	16	**SNW 140x7.7/8**	AN 40	W 40	HMVC 40E
200,025	220	10,255	5,12	1,26	1,375	–	8,628	8	11	**SNW 3044x7.7/8**	N 044	W 044	HMVC 44E
	220	11,005	5,891	1,26	1,406	–	8,628	8	14,5	**SNW 44x7.7/8**	N 44	W 44	HMVC 44E
	220	11,005	7,227	1,26	1,406	–	8,628	8	21	**SNW 144x7.7/8**	N 44	W 44	HMVC 44E
7 15/16	220	10,255	5,12	1,26	1,375	–	8,628	8	11	▸ **SNW 3044x7.15/16**	N 044	W 044	HMVC 44E
201,613	220	10,255	5,891	1,26	1,375	–	8,628	8	13	▸ **SNW 3144x7.15/16**	N 044	W 044	HMVC 44E
	220	11,005	5,891	1,26	1,406	–	8,628	8	14,5	▸ **SNW 44x7.15/16**	N 44	W 44	HMVC 44E
	220	11,005	7,277	1,26	1,406	–	8,628	8	21	▸ **SNW 144x7.15/16**	N 44	W 44	HMVC 44E
8	200	9,849	7,085	1,198	1,344	–	7,847	8	16	**SNW 140x8**	AN 40	W 40	HMVC 40E
203,2	220	10,255	5,12	1,26	1,375	–	8,628	8	11	▸ **SNW 3044x8**	N 044	W 044	HMVC 44E
	220	10,255	5,891	1,26	1,375	–	8,628	8	13	▸ **SNW 3144x8**	N 044	W 044	HMVC 44E
	220	11,005	5,891	1,26	1,406	–	8,628	8	14,5	▸ **SNW 44x8**	N 44	W 44	HMVC 44E
	220	11,005	7,227	1,26	1,406	–	8,628	8	21	**SNW 144x8**	N 44	W 44	HMVC 44E
8 7/16	240	11,443	5,422	1,354	–	1,698	9,442	6	14,5	**SNP 3048x8.7/16**	N 048	PL 48	HMVC 48E
214,313													
8 1/2	240	11,443	5,422	1,354	–	1,698	9,442	6	14,5	**SNP 3048x8.1/2**	N 048	PL 48	HMVC 48E
215,9													
8 15/16	240	11,443	5,422	1,354	–	1,698	9,442	6	14,5	▸ **SNP 3048x8.15/16**	N 048	PL 48	HMVC 48E
227,013	240	11,443	6,628	1,354	–	1,698	9,442	6	17	▸ **SNP 3148x8.15/16**	N 048	PL 48	HMVC 48E
	240	11,443	8,099	1,354	–	1,698	9,442	6	22	▸ **SNP 148x8.15/16**	N 048	PL 48	HMVC 48E
9	240	11,443	5,422	1,354	–	1,698	9,442	6	14,5	**SNP 3048x9**	N 048	PL 48	HMVC 48E
228,6	240	12,193	8,764	1,416	–	1,76	10,192	6	17	▸ **SNP 3152x9**	N 052	PL 52	HMVC 52E
	260	12,193	8,764	1,416	–	1,76	10,192	6	25	**SNP 152x9**	N 052	PL 52	HMVC 52E
9 7/16	260	12,193	6,009	1,416	–	1,76	10,192	6	18,5	▸ **SNP 3052x9.7/16**	N 052	PL 52	HMVC 52E
239,713	260	12,193	8,764	1,416	–	1,76	10,192	6	20	▸ **SNP 3152x9.7/16**	N 052	PL 52	HMVC 52E
	260	12,193	8,764	1,416	–	1,76	10,192	6	25	▸ **SNP 152x9.7/16**	N 052	PL 52	HMVC 52E
9 1/2	260	12,193	6,009	1,416	–	1,76	10,192	6	18,5	▸ **SNP 3052x9.1/2**	N 052	PL 52	HMVC 52E
241,3	260	12,193	8,764	1,416	–	1,76	10,192	6	20	▸ **SNP 3152x9.1/2**	N 052	PL 52	HMVC 52E

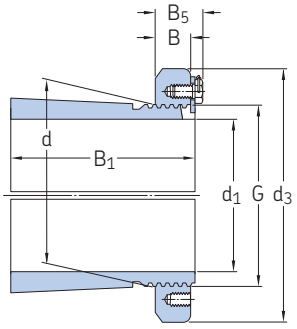
▸ Oblíbená položka

Základní rozměry							Závit		Hmot-nost	Označení	Zahrnuté výrobky		Příslušná
								Závity na palec		Sestava upínacího pouzdra	pojistná matice	pojistné zařízení	hydraulická matice
d_1	d	d_3 max.	B_1	B	B_4	B_5	G						
palce/*mm*	mm	in					in	–	kg	–			
9 15/16	280	13,005	6,181	1,51	–	1,854	11,004	6	20,5	▸ **SNP 3056x9.15/16**	N 056	PL 56	HMVC 56E
252,413	280	13,005	7,756	1,51	–	1,854	11,004	6	21	**SNP 3156x9.15/16**	N 056	PL 56	HMVC 56E
10	280	13,005	6,181	1,51	–	1,854	11,004	6	20,5	▸ **SNP 3056x10**	N 056	PL 56	HMVC 56E
254	280	13,005	7,756	1,51	–	1,854	11,004	6	21	▸ **SNP 3156x10**	N 056	PL 56	HMVC 56E
10 7/16	280	13,005	6,181	1,51	–	1,854	11,004	6	20,5	▸ **SNP 3056x10.7/16**	N 056	PL 56	HMVC 56E
265,113	280	13,005	7,756	1,51	–	1,854	11,004	6	21	**SNP 3156x10.7/16**	N 056	PL 56	HMVC 56E
	280	13,005	8,937	1,51	–	1,854	11,004	6	27	▸ **SNP 3256x10.7/16**	N 056	PL 56	HMVC 56E
10 1/2	280	13,005	6,181	1,51	–	1,854	11,004	6	20,5	▸ **SNP 3056x10.1/2**	N 056	PL 56	HMVC 56E
266,7	280	13,005	7,756	1,51	–	1,854	11,004	6	21	**SNP 3156x10.1/2**	N 056	PL 56	HMVC 56E
10 15/16	300	14,193	6,717	1,573	–	1,948	11,785	6	31	▸ **SNP 3060x10.15/16**	N 060	PL 60	HMVC 60E
277,813	300	14,193	8,37	1,573	–	1,948	11,785	6	27	▸ **SNP 3160x10.15/16**	N 060	PL 60	HMVC 60E
	300	14,193	9,63	1,573	–	1,948	11,785	6	31	▸ **SNP 3260x10.15/16**	N 060	PL 60	HMVC 60E
11	300	14,193	6,717	1,573	–	1,948	11,785	6	31	▸ **SNP 3060x11**	N 060	PL 60	HMVC 60E
279,4	300	14,193	9,63	1,573	–	1,948	11,785	6	31	▸ **SNP 3260x11**	N 060	PL 60	HMVC 60E
11 7/16	320	15,005	6,936	1,666	–	2,041	12,562	6	29,5	**SNP 3064x11.7/16**	N 064	PL 64	HMVC 64E
290,513													
11 1/2	320	15,005	6,936	1,666	–	2,041	12,562	6	29,5	▸ **SNP 3064x11.1/2**	N 064	PL 64	HMVC 64E
292,1													
11 15/16	320	15,005	6,936	1,666	–	2,041	12,562	6	29,5	▸ **SNP 3064x11.15/16**	N 064	PL 64	HMVC 64E
303,213	320	15,005	9,101	1,666	–	2,041	12,562	6	33,5	**SNP 3164x11.15/16**	N 064	PL 64	HMVC 64E
	320	15,005	10,361	1,666	–	2,041	12,562	6	44,5	▸ **SNP 3264x11.15/16**	N 064	PL 64	HMVC 64E
12	320	15,005	6,936	1,666	–	2,041	12,562	6	29,5	▸ **SNP 3064x12**	N 064	PL 64	HMVC 64E
304,8	320	15,005	9,101	1,666	–	2,041	12,562	6	33,5	▸ **SNP 3164x12**	N 064	PL 64	HMVC 64E
	320	15,005	10,361	1,666	–	2,041	12,562	6	44,5	▸ **SNP 3264x12**	N 064	PL 64	HMVC 64E
12 7/16	340	15,755	7,533	1,791	–	2,166	13,303	5	35,5	▸ **SNP 3068x12.7/16**	N 068	PL 68	HMVC 68E
315,913	340	15,755	9,777	1,791	–	2,166	13,303	5	42,5	▸ **SNP 3168x12.7/16**	N 068	PL 68	HMVC 68E
	340	15,755	11,116	1,791	–	2,166	13,303	5	47,5	▸ **SNP 3268x12.7/16**	N 068	PL 68	HMVC 68E
13 7/16	360	16,505	7,569	1,791	–	2,166	14,17	5	39	▸ **SNP 3072x13.7/16**	N 072	PL 72	HMVC 72E
341,313	360	16,505	9,852	1,791	–	2,166	14,17	5	54,5	▸ **SNP 3172x13.7/16**	N 072	PL 72	HMVC 72E
	360	16,505	11,427	1,791	–	2,166	14,17	5	61,5	▸ **SNP 3272x13.7/16**	N 072	PL 72	HMVC 72E
13 15/16	360	16,505	7,569	1,791	–	2,166	14,17	5	39	**SNP 3072x13.15/16**	N 072	PL 72	HMVC 72E
354,013	360	17,755	11,867	1,916	–	2,353	14,921	5	66	▸ **SNP 3276x13.15/16**	N 076	PL 76	HMVC 76E
	380	17,755	7,733	1,916	–	2,353	14,921	5	43	▸ **SNP 3076x13.15/16**	N 076	PL 76	HMVC 76E
	380	17,755	10,056	1,916	–	2,353	14,921	5	57	▸ **SNP 3176x13.15/16**	N 076	PL 76	HMVC 76E
14	360	17,755	11,867	1,916	–	2,353	14,921	5	66	▸ **SNP 3276x14**	N 076	PL 76	HMVC 76E
355,6	380	17,755	7,733	1,916	–	2,353	14,921	5	43	▸ **SNP 3076x14**	N 076	PL 76	HMVC 76E
	380	17,755	10,056	1,916	–	2,353	14,921	5	57	▸ **SNP 3176x14**	N 076	PL 76	HMVC 76E
14 15/16	400	18,505	10,449	2,073	–	2,5	15,709	5	63,5	**SNP 3180x14.15/16**	N 080	PL 80	HMVC 80E
379,413													
15	400	18,505	8,401	2,073	–	2,5	15,709	5	45,5	▸ **SNP 3080x15**	N 080	PL 80	HMVC 80E
381	400	18,505	10,449	2,073	–	2,5	15,709	5	63,5	▸ **SNP 3180x15**	N 080	PL 80	HMVC 80E
	400	18,505	12,654	2,073	–	2,5	15,709	5	75	▸ **SNP 3280x15**	N 080	PL 80	HMVC 80E
15 3/4	420	19,318	8,488	2,073	–	2,5	16,496	5	47,5	▸ **SNP 3084x15.3/4**	N 084	PL 84	HMVC 84E
400,05	420	19,318	11,402	2,073	–	2,5	16,496	5	66	▸ **SNP 3184x15.3/4**	N 084	PL 84	HMVC 84E
	420	19,318	13,292	2,073	–	2,5	16,496	5	75	▸ **SNP 3284x15.3/4**	N 084	PL 84	HMVC 84E
16 1/2	440	20,505	9,1	2,385	–	2,906	17,283	5	59,5	▸ **SNP 3088x16.1/2**	N 088	PL 88	HMVC 88E
419,1	440	20,505	11,817	2,385	–	2,906	17,283	5	68,5	▸ **SNP 3188x16.1/2**	N 088	PL 88	HMVC 88E
	440	20,505	13,943	2,385	–	2,906	17,283	5	86,5	▸ **SNP 3288x16.1/2**	N 088	PL 88	HMVC 88E

▸ Oblíbená položka

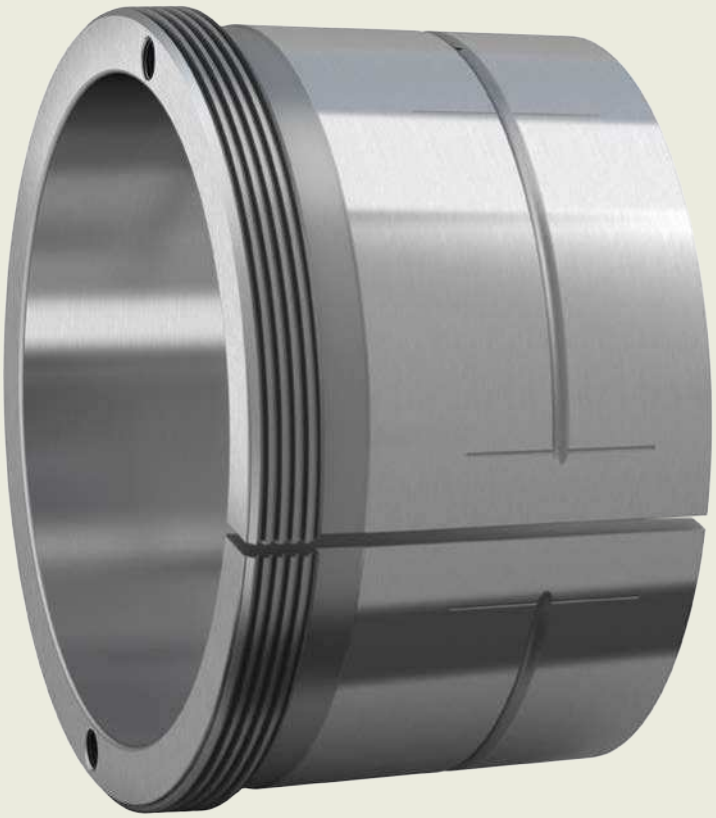
23.2 Upínací pouzdra palcových rozměrů

d_1 **17 – 19 1/2** in.
431,8 – 495,3 mm

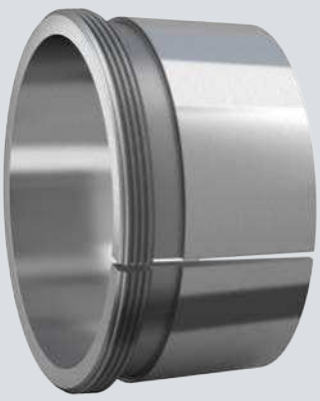


Základní rozměry							Závit	Závity na palec	Hmotnost	Označení Sestava upínacího pouzdra	Zahrnuté výrobky pojistná matice	pojistné zařízení	Příslušná hydraulická matice
d_1	d	d_3 max.	B_1	B	B_4	B_5	G						
palce/*mm*	mm	in					in	–	kg	–			
17	460	21,255	9,336	2,385	–	2,906	18,071	5	71,5	▸ **SNP 3092x17**	N 092	PL 92	HMVC 92E
431,8	460	21,255	12,368	2,385	–	2,906	18,071	5	95	▸ **SNP 3192x17**	N 092	PL 92	HMVC 92E
18	480	22,068	12,714	2,385	–	2,937	18,858	5	75	▸ **SNP 3096x18**	N 096	PL 96	HMVC 96E
457,2	480	22,068	12,714	2,385	–	2,937	18,858	5	91,5	▸ **SNP 3196x18**	N 096	PL 96	HMVC 96E
18 1/2 *469,9*	500	22,818	9,838	2,703	–	3,25	19,646	5	91	▸ **SNP 30/500x18.1/2**	N 500	PL 500	HMVC 100E
19 1/2 *495,3*	530	24,818	10,579	2,703	–	3,25	20,827	4	120	▸ **SNP 30/530x19.1/2**	N 530	PL 530	HMVC 106E

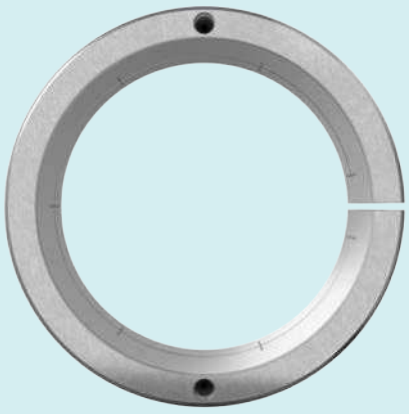
▸ Oblíbená položka



24 Stahovací pouzdra







24 Stahovací pouzdra

Stahovací pouzdra mají kuželový tvar s podélným rozříznutím (**obr. 1**). Lze je použít pro montáž ložisek s kuželovou dírou na válcovou úložnou plochu hřídelů s osazením (**obr. 2**). Pouzdra jsou nalisována do díry vnitřního kroužku ložiska, které se opírá o osazení hřídele nebo podobný pevný díl. Na hřídeli jsou zajištěna maticí nebo koncovým víkem.

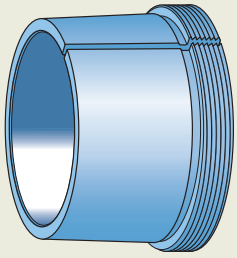
Standardní sortiment stahovacích pouzder SKF je k dispozici online na adrese skf.com/go/17000-24-1. Tvoří jej následující varianty:

- pouzdra základního provedení (**obr. 1**)
- pouzdra pro metodu tlakového oleje (**obr. 3**)
- pouzdra pro průměry hřídele až do 1 000 mm

Stahovací pouzdra nejsou v tomto katalogu uvedena. Podrobné informace o stahovacích poudrech SKF jsou k dispozici online na adrese skf.com/go/17000-24.

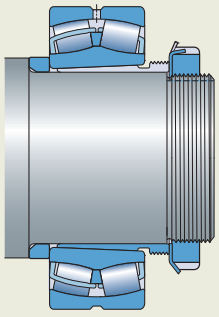
Obr. 1

Stahovací pouzdro, standardní provedení



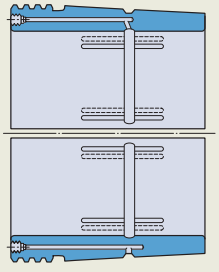
Obr. 2

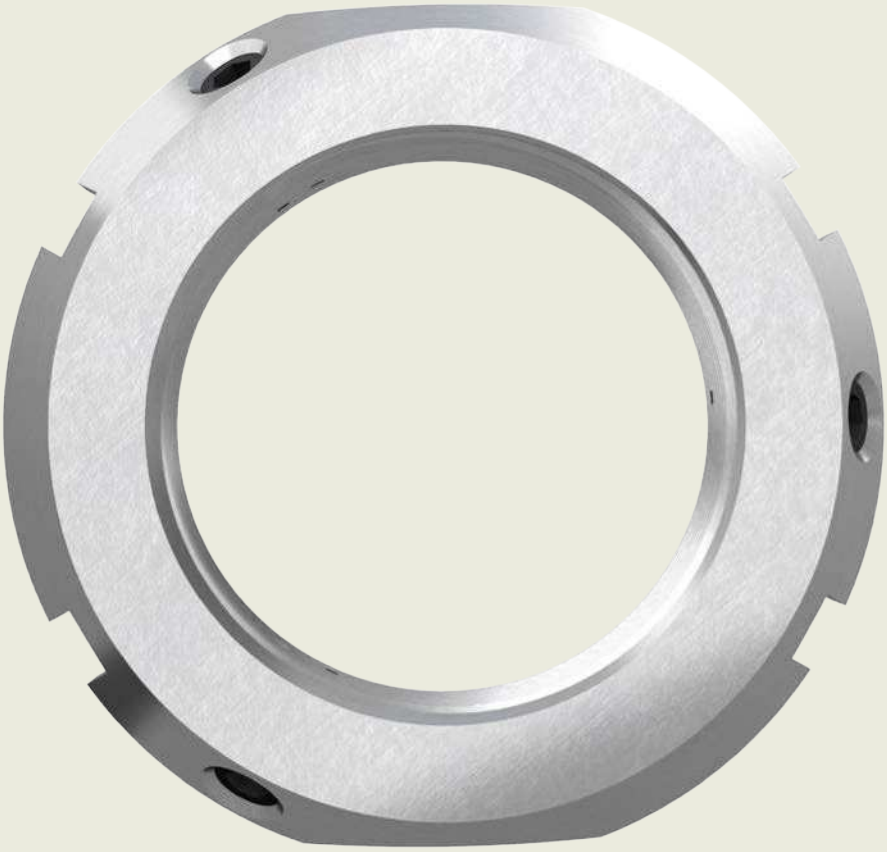
Stahovací pouzdro na hřídeli s osazením



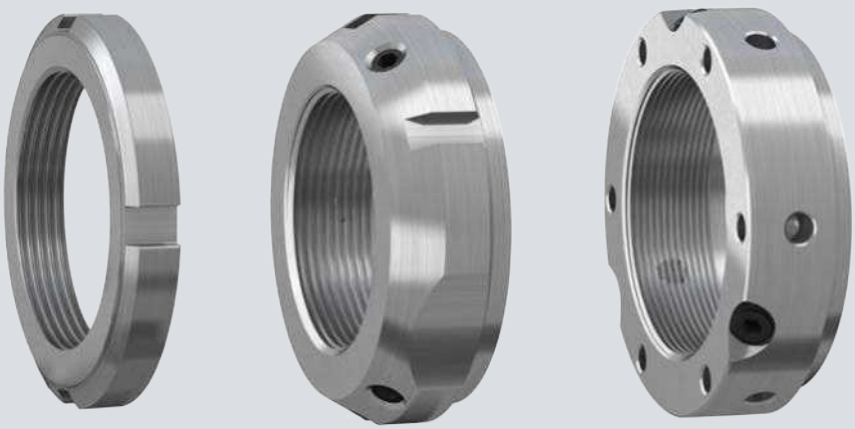
Obr. 3

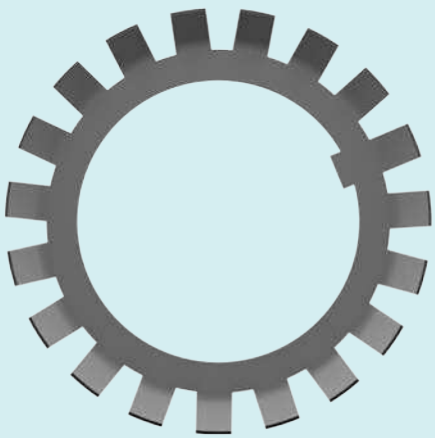
Upínací pouzdro pro metodu tlakového oleje





25 Pojistné matice





25 Pojistné matice

Provedení a varianty **1090**
Pojistné matice vyžadující drážku 1093
Metrické pojistné matice KM, KML a HM .. T 1093
Palcové pojistné matice N a AN 1093
Metrické pojistné matice HM a HME 1094
Principy pojištění 1094
Pojistné matice s integrovaným pojištěním 1095
Pojistné matice KMFE 1095
Pojistné matice KMK 1095
Princip zajištění 1095
Přesné pojistné matice s pojistnými kolíky 1096
Princip zajištění 1097
Přesné pojistné matice s axiálními pojistnými šrouby 1097
Princip zajištění 1097

Údaje o výrobku **1098**
(Rozměrové normy, tolerance, závity na hřídeli, uvolňovací moment)

Montáž a demontáž **1100**
Pojistné matice vyžadující drážku 1100
Použití pojistných matic s pojistnou podložkou pro zajištění ložiska 1100
Použití pojistných matic s pojistnými vložkami pro zajištění ložiska 1100
Pojistné matice s integrovaným pojištěním 1101
Montáž 1101
Demontáž 1101
Přesné pojistné matice s pojistnými kolíky 1102
Montáž 1102
Seřízení 1102
Demontáž 1102

Systém označení **1103**

Tabulková část
25.1 Pojistné matice KM(L) a HM .. T 1104
25.2 Pojistné podložky MB(L) 1106
25.3 Pojistné matice HM 1108
25.4 Pojistné vložky MS 1110
25.5 Pojistné matice KMFE se stavěcím šroubem 1112
25.6 Přesné pojistné matice KMT s pojistnými kolíky . . . 1114
25.7 Přesné pojistné matice KMTA s pojistnými kolíky . . 1116

25 Pojistné matice

Pojistné matice slouží k zajištění ložisek na hřídeli. Lze je rovněž použít k montáži ložisek s kuželovou dírou na kuželové úložné plochy na hřídelích a upínacích pouzdrech a k demontáži ložisek ze stahovacích pouzder. Pojistné matice se často používají k zajištění převodových kol, řemenic a jiných součástí strojů.

Pojistné matice musí být zajištěny proti neúmyslnému uvolnění pomocí:

- pojistného zařízení, které zasahuje do drážky v hřídeli nebo upínacím pouzdru, nebo
- pojišťovacího mechanismu integrovaného v matici

Při volbě nebo výměně pojistné matice je třeba zvážit řadu okolností. Patří mezi ně například následující:

- Prostor – radiální i axiální
- Otáčení hřídele – jedním nebo oběma směry
- Axiální zatížení
- Dynamické chování aplikace
- Náklady a odstávky spojené s obráběním drážek v hřídelích oproti jiným způsobům zajištění
- Jednoduchost a četnost montáže a demontáže
- Přesnost

Provedení a varianty

Pojistné matice SKF umožňují různé způsoby zajištění matice na hřídeli. Pojistné matice, které jsou zde uvedeny, představují základní sortiment SKF. Pojistné matice s jinými metodami zajištění mohou být dodány na požádání. Pro další informace se obraťte na SKF.

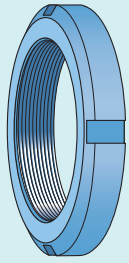
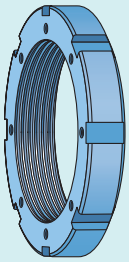
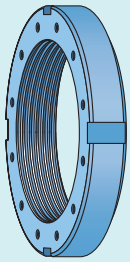
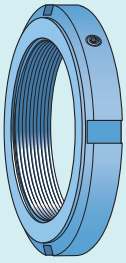
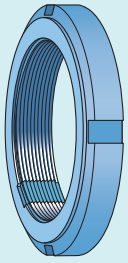
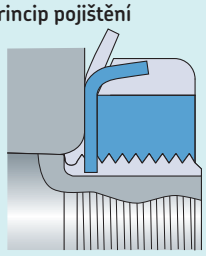
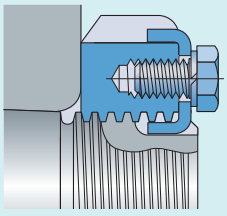
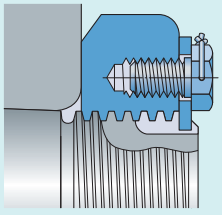
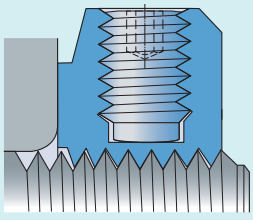
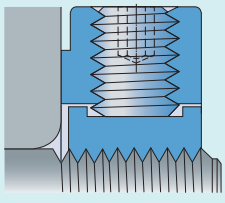
Následující tabulky obsahují přehled základního sortimentu SKF:

- **tabulka 1** – průmyslové pojistné matice SKF
- **tabulka 2**, **strana 1092** – přesné pojistné matice SKF

Pojistné matice s integrovaným pojištěním snižují náklady na výrobu hřídele, protože nevyžadují drážku v hřídeli. Montáž je rychlejší a jednodušší, protože není nutné samostatné pojišťovací zařízení. Uvolňovací moment těchto pojistných matic však vyžaduje větší pozornost. Informace o uvolňovacím momentu jsou uvedeny v části *Technické údaje*, **strana 1098**.

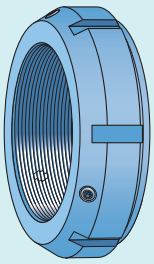
Tabulka 1

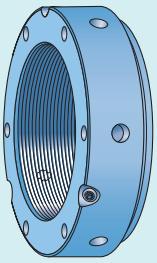
Průmyslové pojistné matice SKF

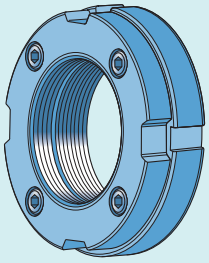
				
KM, KML, HM .. T, AN a N Pojistné matice s pojistnou podložkou	**HM a HME** Pojistné matice s pojistnou vložkou	**N** Pojistné matice s pojistnou deskou	**KMFE** Pojistné matice s integrovaným pojistným šroubem	**KMK** Pojistné matice s integrovaným zajišťovacím zařízením
KM a KML: závit 10 až 200 mm (velikosti 0 až 40) **HM .. Tel.:** závit 210 až 280 mm (velikosti 42 až 56) **AN a N:** závit 0.391 až 8.628 in (velikosti: N 00 až N 14, AN 15 až AN 40 a N 022 až N 044) Tyto pojistné matice nejsou v tomto katalogu uvedeny, naleznete je však online na adrese skf.com/go/17000-25-8.	závit 220 až 1 120 mm (velikosti 44 až /1120) Pojistné matice provedení HME nejsou v tomto katalogu uvedeny, naleznete je však online na adrese skf.com/go/17000-25-3.	závit 9.442 až 37.410 in (velikosti 056 až 950) Tyto pojistné matice nejsou v tomto katalogu uvedeny, naleznete je však online na adrese skf.com/go/17000-25-8.	závit 20 až 200 mm (velikosti 4 až 40)	závit 10 až 100 mm (velikosti 0 až 20) Tyto pojistné matice nejsou v tomto katalogu uvedeny, naleznete je však online na adrese skf.com/go/17000-25-5.
Jednoduchý, stabilní a spolehlivý upevňovací prvek	Jednoduchý, stabilní a spolehlivý upevňovací prvek	Jednoduchý, stabilní a spolehlivý upevňovací prvek	Upevnění integrovaným pojistným šroubem a předním čelem přizpůsobeným pro použití s některými ložisky CARB a ložisky s těsněním	Upevnění závitovou ocelovou vložkou a stavěcím šroubem
Opakovaně použitelné s novým pojišťovacím zařízením	Opakovaně použitelné s novým pojišťovacím zařízením	Opakovaně použitelné s novým pojišťovacím zařízením	Opakovaně použitelné	Opakovaně použitelné
Snadná montáž a demontáž	Snadná montáž a demontáž	Snadná montáž a demontáž	Snadná montáž a robustní pojištění	Snadná montáž
Nutné drážky v závitu na hřídeli pro pojistnou podložku	Nutné drážky v závitu na hřídeli pro pojistnou vložku	Nutné drážky v závitu na hřídeli pro pojistnou desku	Pro závity na hřídeli bez drážek	Pro závity na hřídeli bez drážek
Princip pojištění				
				
Zajištění samostatnou pojistnou podložkou zasahující do drážky v závitu na hřídeli a jazýčkem ohnutým do jedné z drážek na matici	Zajištění samostatnou pojistnou vložkou upevněnou k matici a zasahující do drážky v závitu na hřídeli a do jedné z drážek na matici	Zajištění pojistnou deskou zasahující do drážky v závitu na hřídeli a upevněnou k matici dvěma šrouby a pojistným drátem	Zajištění utažením stavěcího šroubu, který přitlačuje závit pojistné matice k závitu na hřídeli	Zajištění utažením stavěcích šroubů, které přitlačují závitovou ocelovou vložku v matici k závitu na hřídeli

Tabulka 2

Přesné pojistné matice SKF

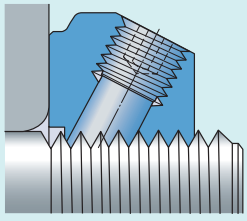


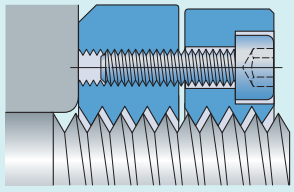




KMT Přesné pojistné matice s pojistnými kolíky	**KMTA**	**KMD** Přesné pojistné matice s axiálními pojistnými šrouby
závit 10 až 200 mm (velikosti 0 až 40) Větší velikosti na vyžádání	závit 25 až 200 mm (velikosti 5 až 40)	závit 20 až 105 mm (velikosti 4 až 21) Tyto pojistné matice nejsou v tomto katalogu uvedeny, naleznete je však online na adrese skf.com/go/17000-25-6.
Maximální axiální házení mezi opěrnou čelní plochou a závitem: 0,005 mm		Maximální axiální házení mezi opěrnou čelní plochou a závitem: 0,005 mm
Lze seřídit pro kompenzaci mírných úhlových odchylek		Účinné axiální pojištění, snadné nastavení polohy
Opakovaně použitelné		Opakovaně použitelné
Snadná montáž a demontáž		Snadná montáž a demontáž
Pro závity na hřídeli bez drážek		Pro závity na hřídeli bez drážek
Určeny pro častou montáž a demontáž		Určeny pro častou montáž a demontáž
Vysoká axiální únosnost		

Princip pojištění





Zajištění k závitu na hřídeli třením vzniklým utažením tří radiálních pojistných kolíků se stavěcími šrouby proti nezatíženým bokům závitu	Zajištění k závitu na hřídeli třením vzniklým utažením čtyř axiálních šroubů, které přitlačují zadní část matice k nezatíženým bokům závitu

Pojistné matice vyžadující drážku

Metrické pojistné matice KM, KML a HM .. T

Pojistné matice KM a KML (**obr. 1**):

- mají metrické závity
- jsou určeny pro použití s pojistnými podložkami
- mají po obvodu čtyři rovnoměrně rozmístěné drážky pro hákový nebo masivní montážní klíč (**obr. 2**)
- jsou rovněž označovány jako hřídelové nebo stahovací matice
- jsou k dispozici pro závity M 10x0,75 až M 200x3 (velikosti 0 až 40)
- mohou být zajištěny pojistnou podložkou MB (**obr. 3**) nebo silnější pojistnou podložkou MB .. A

Pojistné matice KML mají nižší průřez než pojistné matice KM.

HM .. Pojistné matice T (**obr. 1**):

- mají metrické lichoběžníkové závity
- jsou rovněž označovány jako demontážní matice
- jsou k dispozici pro závity Tr 210x4 až Tr 280x4 (velikosti 42 až 56)

  U některých velikostí není k dispozici pojistná podložka, protože tyto matice jsou určeny pro demontáž ložisek s kuželovou dírou ze stahovacího pouzdra.

Pojistné matice KM, KML a HM... T mohou být znovu použity, pokud nejsou poškozeny. Při každé nové montáži by vždy měla být použita nová pojistná podložka odpovídající pojistné matici.

Vlastnosti a výhody

- Jednoduché, stabilní a spolehlivé upevnění
- Široká nabídka velikostí
- Snadná montáž a demontáž
- Rozsah průměrů závitu 10 až 280 mm

Palcové pojistné matice N a AN

Palcové pojistné matice N a AN (**obr. 1**):

- využívající pojistnou podložku W (**obr. 3**) jsou k dispozici do velikosti 44 včetně (průměr závitu 8.628 in)
- využívající pojistnou desku (**obr. 4**) jsou pojistné matice s nízkým profilem pro jmenovité průměry závitu 9.442 až 37.410 in (velikosti N 048 až N 950)
- mají po obvodu čtyři rovnoměrně rozmístěné drážky pro hákový nebo masivní montážní klíč (**obr. 2**)
- jsou rovněž označovány jako hřídelové nebo stahovací matice
- Pojistné matice N 00 až N 14, AN 15 až AN 40 a N 44 jsou matice normální řady běžně používané s ložisky řady 12, 13, 222, 223 a 232 do velikosti 23244, montovanými přímo na hřídel nebo prostřednictvím upínacího pouzdra.
- Pojistné matice N 022 až N 044 jsou matice s nízkým profilem běžně používané s ložisky řady 230. Lze je rovněž použít k zajištění jiných typů ložisek a jiných součástí strojů.
- Pojistné matice N s pojistnou deskou se běžně používají s ložisky řady 230, 231 a 232 (velikosti ≥ 48), lze je však rovněž použít k zajištění libovolného vhodného ložiska nebo jiné součásti stroje.

Pojistné matice N a AN mohou být znovu použity, pokud nejsou poškozeny. Při každé montáži by vždy měla být použita nová pojistná podložka nebo pojistná deska odpovídající pojistné matici.

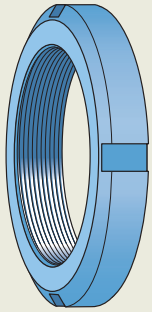
Vlastnosti a výhody

- Jednoduchý, stabilní a spolehlivý upevňovací prvek
- Široká nabídka velikostí
- Snadná montáž a demontáž
- Pojistné podložky dostupné pro závity 0.391 až 8.628 in (velikosti 00 až 44)
- Pojistné desky dostupné pro závity 9.442 až 18.894 in (velikosti 048 až 096) a pro závity 19.682 až 37.410 in (velikosti 500 až 950)

Tyto pojistné matice nejsou v tomto katalogu uvedeny, naleznete je však online na adrese skf.com/go/17000-25-8.

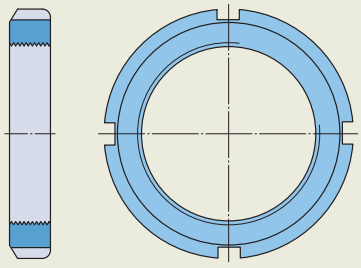
Obr. 1

Pojistná matice KM, KML, HM .. T, AN a N (velikost ≤ 44)



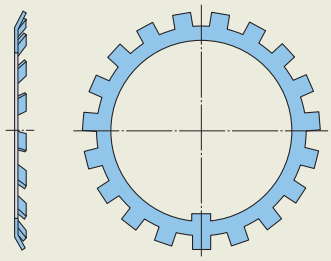
Obr. 2

Pojistná matice KM, KML, HM .. T, AN a N (velikost ≤ 44)



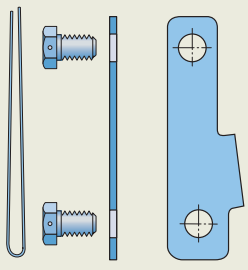
Obr. 3

Pojistná podložka MB nebo W



Obr. 4

Pojistná deska PL



Metrické pojistné matice HM a HME

Pojistné matice HM a HME (**obr. 5**):

- mají metrické lichoběžníkové závity
- mají po obvodu osm rovnoměrně rozmístěných drážek pro hákový nebo masivní montážní klíč (**obr. 6**)
- jsou zajištěny na hřídeli pojistnými vložkami MS (**obr. 7**).

Pojistné matice HME mají oproti řadě HM vybrání na čelní straně pro přizpůsobení axiálnímu posuvu toroidních ložisek CARB (**obr. 8**).

Pojistné matice HM a HME mohou být znovu použity, pokud nejsou poškozeny. Při každé nové montáži by vždy měla být použita nová pojistná vložka odpovídající pojistné matici.

Vlastnosti a výhody

- Jednoduchý, stabilní a spolehlivý upevňovací prvek
- Široká nabídka velikostí
- Snadná montáž a demontáž
- K dispozici pro závity Tr 220x4 až Tr 1120x8 (velikosti 44 až /1120)

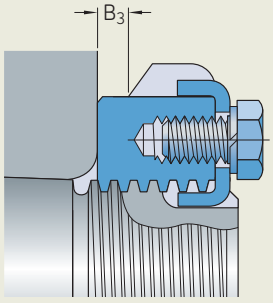
Principy pojištění

Pojistné podložky, pojistné vložky a pojistné desky jsou jednoduché, stabilní a spolehlivé upevňovací prvky.

- Pojistné podložky (**obr. 3**, **strana 1093**) zasahují do drážky v závitu na hřídeli nebo upínacím pouzdru. Pojistná podložka zajišťuje matici na místě, pokud je jeden z jazýčků podložky ohnut do jedné z drážek na vnějším obvodu matice (**obr. 9**).
- Pojistné desky (**obr. 4**, **strana 1093**) zasahují do drážky v hřídeli nebo upínacím pouzdru a jsou upevněny k čelní straně matice dvěma šrouby zajištěnými pojistným drátem. Pojistná deska se skládá z desky, dvou šroubů s šestihrannou provrtanou hlavou a z pojistného drátu (**obr. 10**).
- Pojistné vložky (**obr. 7**) zasahují do drážky v hřídeli nebo upínacím pouzdru a do jedné z drážek na vnějším obvodu pojistné matice. Pojistné vložky jsou k matici upevněny šroubem (**obr. 11**).

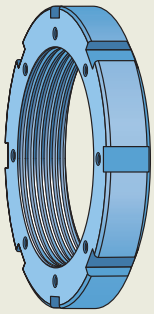
Obr. 8

Pojistná matice HME s vybráním na čelní straně



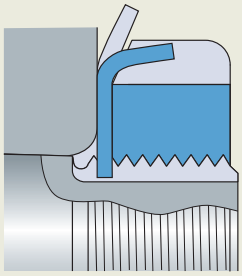
Obr. 5

Pojistná matice HM a HME



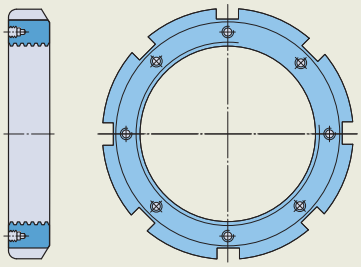
Obr. 9

Pojištění pomocí pojistné podložky



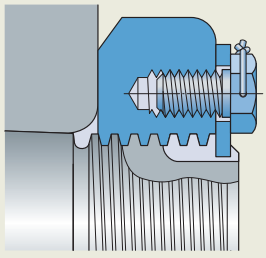
Obr. 6

Pojistná matice HM a HME



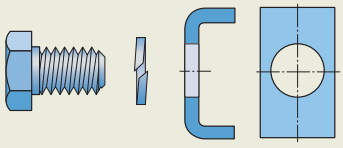
Obr. 10

Pojištění pomocí pojistné desky



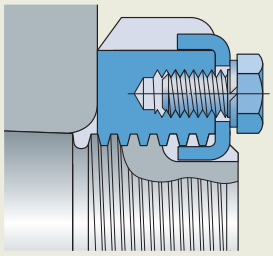
Obr. 7

Pojistná vložka MS



Obr. 11

Pojištění pomocí pojistné vložky



Pojistné matice s integrovaným pojištěním

Pojistné matice s integrovaným pojištěním snižují náklady na výrobu hřídele, protože nevyžadují drážku v hřídeli. Montáž je rychlejší a jednodušší, protože není nutné samostatné pojišťovací zařízení.

Pojistné matice KMFE

Pojistné matice KMFE (**obr. 12**)

- jsou určeny k axiálnímu zajištění toroidních ložisek CARB, soudečkových ložisek s těsněním a naklápěcích kuličkových ložisek s těsněním na hřídeli
- mají kontaktní čela vhodná pro uvedená ložiska
- jsou k dispozici pro závity M 20x1 až M 200x3 (velikosti 4 až 40)

Pojistné matice KMFE by se neměly používat na hřídelích s drážkami. Měly by se používat pouze se speciálními upínacími pouzdry s úzkou drážkou. Pokud by stavěcí šroub působil v místě drážky nebo široké mezery, mohlo by dojít k poškození matice. Pojistné matice KMFE mohou být znovu použity, pokud nejsou poškozeny.

Vlastnosti a výhody

- Maximální axiální házení mezi opěrnou čelní plochou a závitem: 0,02 až 0,03 mm
- Není nutná drážka
- Snadná montáž
- Snadné a robustní zajištění
- Opakovaně použitelné
- Vhodná kontaktní čela pro příslušná ložiska
- Opatřeny značkami utahovacích úhlů

Pojistné matice KMK

Pojistné matice KMK (**obr. 13**):

- jsou určeny k zajištění radiálních ložisek v méně náročných aplikacích
- jsou k dispozici pro závity M 10x0,75 až M 100x2 (velikosti 0 až 20)

Pojistné matice KMK by se neměly používat na hřídelích ani upínacích pouzdrech s drážkami. Pokud by pojistné zařízení působilo v místě drážky, mohlo by dojít k jeho poškození. Pojistné matice KMK lze používat opakovaně, pokud nejsou poškozené.

Tyto pojistné matice nejsou v tomto katalogu uvedeny, naleznete je však online na adrese skf.com/go/17000-25-5.

Princip zajištění

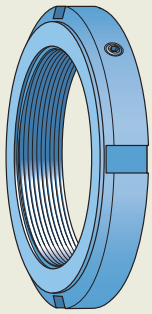
Pojistné matice s integrovaným pojistným zařízením se zajišťují třením. Tření je dostatečné k zajištění matice na místě.

Pojistné matice KMFE mají integrovaný stavěcí šroub, který matici zajišťuje na místě. Utažení stavěcího šroubu způsobí deformaci závitu matice a jeho přitlačení k závitu na hřídeli nebo pouzdru (**obr. 14**).

Pojistné matice KMK mají v otvoru závitovou ocelovou vložku. Závity na vložce odpovídají závitům pojistné matice. Pokud je utažen stavěcí šroub, který prochází tělem pojistné matice, vložka působí jako přítlačná deska (**obr. 15**).

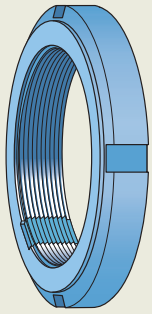
Obr. 12

Pojistná matice KMFE



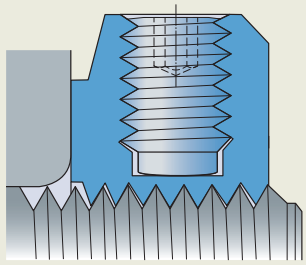
Obr. 13

Pojistná matice KMK



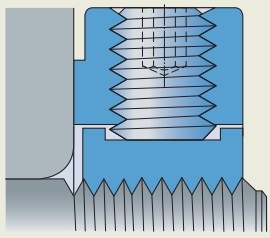
Obr. 14

Zajištění pojistným šroubem – KMFE



Obr. 15

Zajišťování pomocí integrovaného pojistného zařízení – KMK



Přesné pojistné matice s pojistnými kolíky

Matice KMT a KMTA jsou určeny pro aplikace, kde je požadována vysoká přesnost, jednoduchá montáž a spolehlivé zajištění[1]. Tři rovnoměrně rozmístěné pojistné kolíky umožňují přesné ustavení těchto pojistných matic v pravém úhlu k hřídeli. Mohou však být také seřízeny tak, aby kompenzovaly mírné úhlové odchylky souvisejících součástí.

Pojistné matice KMT (**obr. 16**):

- jsou k dispozici pro závity M 10x0,75 až M 200x3 (velikosti 0 až 40)
- jsou k dispozici na vyžádání pro závity Tr 220x4 až Tr 420x5 (velikosti 44 až 84)

Pojistné matice KMTA (**obr. 17**):

- jsou k dispozici pro závity M 25x1,5 až M 200x3 (velikosti 5 až 40)
- mají válcový vnější povrch; některé velikosti mají jiné stoupání závitu než pojistné matice KMT
- jsou určeny především pro aplikace s omezeným prostorem, kde lze válcový vnější povrch použít jako prvek těsnění s mezerou

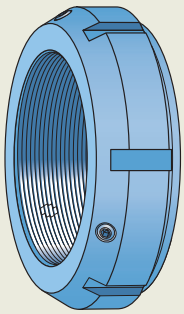
Vlastnosti a výhody

- Maximální axiální házení mezi opěrnou čelní plochou a závitem (velikosti ≤ 40): 0,005 mm
- Možnost seřízení pro kompenzaci mírných úhlových odchylek (**obr. 18**)
- Jemné stoupání závitu
- Odolné proti vysokým axiálním zatížením
- Spolehlivý a účinný mechanismus zajištění
- Snadná montáž a demontáž
- Není nutná drážka[1]
- Opakovaně použitelné
- Určeny pro častou montáž a demontáž

[1] Pojistné matice KMT a KMTA by se neměly používat na hřídelích s drážkami v závitu nebo upínacích pouzdrech. Pokud by pojistné kolíky působily v místě drážky, mohlo by dojít k jejich poškození.

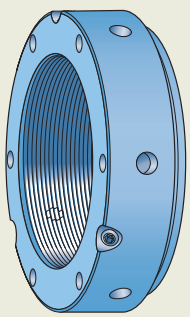
Obr. 16

Přesná pojistná matice KMT



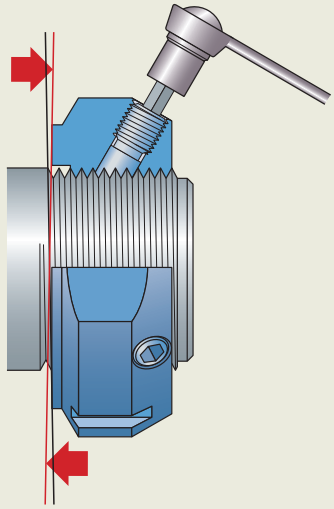
Obr. 17

Přesná pojistná matice KMTA



Obr. 18

Možnost minimalizace axiálního házení



Princip zajištění

Přesné pojistné matice řady KMT a KMTA jsou vybaveny třemi pojistnými kolíky rovnoměrně rozmístěnými po obvodu matice (**obr. 19** až **obr. 21**). Jejich utažením pomocí stavěcích šroubů lze matici zajistit na hřídeli. Konec každého kolíku je obroben, aby tvarově odpovídal závitu na hřídeli. Díry pro pojistné kolíky a stavěcí šrouby jsou vyvrtány tak, aby jejich osy byly rovnoběžné se zatíženými boky závitu na hřídeli (**obr. 22**). Pojistné šrouby dotažené doporučeným momentem vytvářejí dostatečné tření mezi konci kolíků a nezatíženými boky závitu na hřídeli, které při běžných provozních podmínkách brání uvolnění matice (*Uvolňovací moment*, **strana 1098**). Pojistné kolíky jsou utaženy k nezatíženým bokům závitu na hřídeli, nejsou proto vystaveny žádným provozním zatížením působícím na matici.

Přesné pojistné matice s axiálními pojistnými šrouby

Pojistné matice KMD (**obr. 23**) byly speciálně navrženy pro šroubové kompresory, lze je však použít i v jiných aplikacích, kde je požadována vysoká přesnost, jednoduchá montáž a spolehlivé zajištění. Utažení čtyř pojistných šroubů zajistí přesné ustavení pojistné matice ve vhodném úhlu k závitu na hřídeli. Pojistné šrouby dotažené na doporučený moment zajišťují předpětí pojistné matice a závitů na hřídeli a vytvářejí dostatečné tření, které při běžných provozních podmínkách brání uvolnění matice. Pojistné šrouby za provozu nenesou žádnou část přenášeného zatížení.

Pojistné matice KMD jsou k dispozici pro závity M 20x1 až M 105x2 (velikosti 4 až 21).

Vlastnosti a výhody

- Maximální axiální házení mezi opěrnou čelní plochou a závitem: 0,005 mm
- Nastavitelné pro přesné axiální polohování
- Účinné zajištění brání uvolnění matice při běžných provozních podmínkách
- Snadná montáž a demontáž
- Není nutná drážka
- Opakovaně použitelné
- Určeny pro častou montáž a demontáž

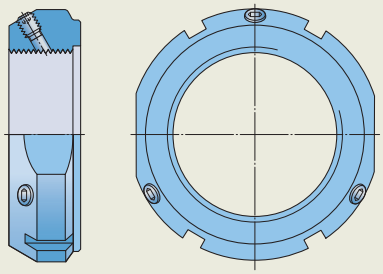
Tyto pojistné matice nejsou v tomto katalogu uvedeny, naleznete je však online na adrese skf.com/go/17000-25-6.

Princip zajištění

Pojistné matice KMD jsou zajištěny axiálními pojistnými šrouby (**obr. 24**). Přední strana pojistné matice zajišťuje součást na hřídeli. Zadní strana je utažena k nezatíženým bokům závitu hřídele pomocí axiálních pojistných šroubů, což vytváří dostatečné tření, které při běžných provozních podmínkách brání uvolnění pojistné matice.

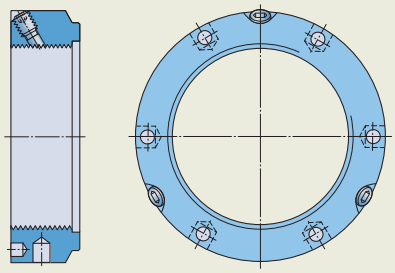
Obr. 19

Pojistná matice KMT se dvěma protilehlými plochami



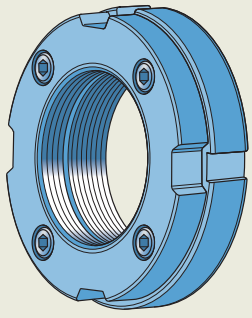
Obr. 21

Pojistné matice KMTA s otvory po obvodu a v jedné čelní straně



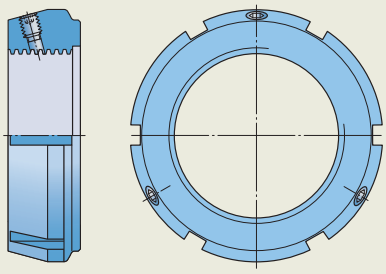
Obr. 23

Přesná pojistná matice KMD



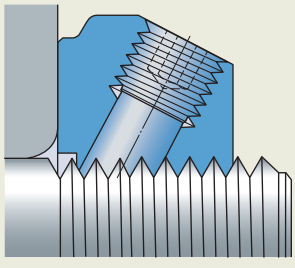
Obr. 20

Pojistná matice KMT se šesti drážkami bez ploch



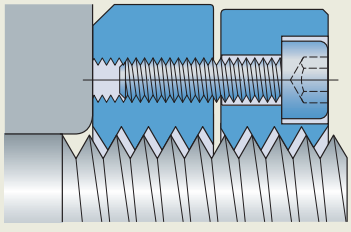
Obr. 22

Zajištění pojistnými kolíky



Obr. 24

Zajištění axiálními pojistnými šrouby



Údaje o výrobku

	Pojistné matice vyžadující drážku KM, KML, HM .. T, HM a HME	**Pojistné matice s integrovaným pojištěním** KMFE a KMK
Rozměrové normy	ISO 2982-2	ISO 2982-2, s výjimkou šířky pojistné matice a vnějšího průměru dosedací čelní plochy Stavěcí šrouby: • KMFE → ISO 4028, třída materiálu 45H • KMK → ISO 4026, třída materiálu 45H
Tolerance	**KM a KML** Metrický závit, 5H: ISO 965-3 Maximální axiální házení opěrné čelní plochy/závitu: 0,02 až 0,06 mm, v závislosti na velikosti pojistné matice Montážní drážky podle normy DIN 981 **HM, HME a HM .. T** Metrický lichoběžníkový závit, 7H: ISO 2903 Maximální axiální házení opěrné čelní plochy/závitu: 0,06 až 0,16 mm, v závislosti na velikosti pojistné matice	Metrický závit, 5H: ISO 965-3
Závity na hřídeli (doporučení)	**KM a KML** Metrický závit, 6g: ISO 965-3 **HM, HME a HM .. T** Metrický lichoběžníkový závit, 7e: ISO 2903	Metrický závit, 6g: ISO 965-3
Uvolňovací moment	–	Pojistné matice KMFE a KMK jsou na hřídeli (pouzdru) zajištěny třením. Tření, a tedy i uvolňovací moment, se liší v důsledku přesnosti utahovacího momentu stavěcích šroubů, povrchové úpravy závitu hřídele (pouzdra), množství maziva na závitu atd. Pojistné matice musí být na závitech řádně upevněny, závity proto musí být suché nebo potřené jen minimálním množstvím maziva. Pojistné matice KMFE a KMK poskytují dostatečné zajištění pro určené ložiskové aplikace.

	Přesné pojistné matice s pojistnými kolíky KMT a KMTA
	Metrický závit: ISO 965-3
	Metrický závit, 5H: ISO 965-3 Maximální axiální házení opěrné čelní plochy / závitu (velikosti ≤ 40): 0,005 mm
	Metrický závit, 6g: ISO 965-3 Lichoběžníkový závit, 7e: ISO 2903
	Pojistné matice KMT a KMTA jsou na hřídeli (pouzdru) zajištěny třením. Tření, a tedy i uvolňovací moment, se liší v důsledku přesnosti utahovacího momentu stavěcích šroubů, povrchové úpravy závitu hřídele, množství maziva na závitu atd. Pojistné matice KMT a KMTA musí být na závitech řádně upevněny, závity proto musí být suché nebo potřené jen minimálním množstvím maziva. Zkušenosti ukazují, že jsou-li pojistné matice SKF KMT a KMTA správně osazeny na suchý nebo minimálně namazaný závit, nabízejí dostatečné zajištění pro typické vysoce přesné a všeobecné aplikace valivých ložisek.

Montáž a demontáž

Pojistné matice vyžadující drážku

Montáž pojistných matic vyžadujících drážku je snadná. Všechny matice jsou po obvodu opatřeny čtyřmi rovnoměrně rozmístěnými drážkami pro nasazení hákového nebo masivního montážního klíče. Označení odpovídajících klíčů jsou uvedena v příslušné tabulkové části.

Pojistné matice vyžadující drážku mohou být znovu použity, pokud nejsou poškozeny. Při každé nové montáži by vždy měla být použita nová pojistná podložka, pojistná vložka nebo pojistná deska odpovídající pojistné matici.

Použití pojistných matic s pojistnou podložkou pro zajištění ložiska

Montáž ložisek a součástí na válcový hřídel

1 Nasaďte ložisko na požadované místo na válcovém hřídeli.
2 Pokračujte níže uvedeným krokem 5 *Zajištění ložiska*.

Montáž ložisek na upínací pouzdro nebo kuželovou úložnou plochu

1 Nasuňte ložisko na upínací pouzdro nebo kuželovou úložnou plochu.
2 Našroubujte matici (bez pojistné podložky) na závit upínacího pouzdra nebo hřídele tak, aby sražená hrana směřovala k ložisku (**obr. 25**).
3 Utahujte matici hákovým nebo masivním montážním klíčem, dokud nedojde k dosažení správné vůle v ložisku (**obr. 26**).
4 Odstraňte matici. Přejděte na krok 5.

Zajištění ložiska

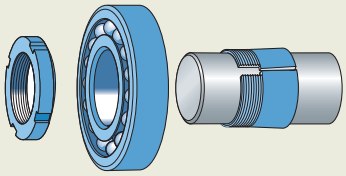
5 Nasuňte na závit pojistnou podložku tak, aby se dotýkala ložiska. Našroubujte pojistnou matici na požadované místo tak, aby sražená hrana směřovala k ložisku (**obr. 27**).
6 Pevně utáhněte matici k pojistné podložce a ložisku pomocí hákového nebo masivního montážního klíče. Dbejte, abyste matici nepřetáhli. U ložisek na upínacích pouzdrech nebo kuželových hřídelích dbejte, aby nedošlo k dalšímu posunutí ložiska na úložné ploše.
7 Zajistěte matici na místě ohnutím jednoho z jazýčků pojistné podložky do jedné z drážek na matici (**obr. 28**). Neohýbejte jazýček do spodní části drážky.

Použití pojistných matic s pojistnými vložkami pro zajištění ložiska

1 Nastavte ložisko nebo součást do požadované polohy a našroubujte matici.
2 Pevně utáhněte matici k ložisku nebo součásti pomocí masivního montážního klíče (**obr. 29**) tak, aby jedna z drážek na jejím vnějším povrchu lícovala s drážkou v závitu hřídele. Dbejte, abyste matici nepřetáhli.
3 Nasaďte pružnou podložku a pojistnou vložku na upevňovací šroub.
4 Umístěte pojistnou vložku do drážky v závitu hřídele a do drážky na vnějším povrchu matice. Zajistěte ji upevňovacím šroubem a pružnou podložkou. Nasaďte šroub do jednoho ze závitových otvorů na čelní straně pojistné matice.
5 Utáhněte šroub vhodným klíčem (**obr. 30**).

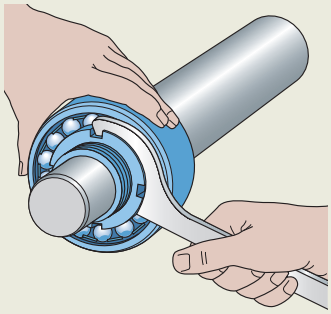
Obr. 25

Našroubujte matici bez pojistné podložky na závit upínacího pouzdra nebo hřídele



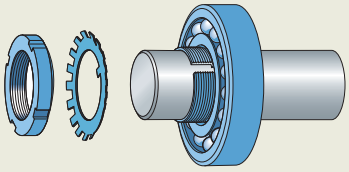
Obr. 26

Utáhněte matici hákovým nebo masivním montážním klíčem



Obr. 27

Nasuňte na závit pojistnou podložku a našroubujte pojistnou matici



Pojistné matice s integrovaným pojištěním

Montáž pojistných matic s integrovaným zajišťovacím zařízením je snadná. Všechny matice jsou po obvodu opatřeny čtyřmi rovnoměrně rozmístěnými drážkami pro nasazení hákového klíče. Označení odpovídajících klíčů jsou uvedena v **tabulkové části**, **strana 1112**.

Pojistné matice s integrovaným zajišťovacím zařízením mohou být znovu použity, pokud nejsou poškozeny.

Montáž

Montáž ložisek na kuželovou úložnou plochu nebo speciální upínací pouzdro

1 Nasuňte ložisko na kuželovou úložnou plochu.
2 Našroubujte matici na hřídel tak, aby kontaktní čelo směřovalo k ložisku.
3 Utahujte matici hákovým nebo masivním montážním klíčem, dokud nedojde k dosažení požadované vnitřní vůle v ložisku.
4 Utáhněte stavěcí šroub doporučeným utahovacím momentem uvedeným v **tabulkové části**.

Zajištění ložisek na válcové úložné ploše

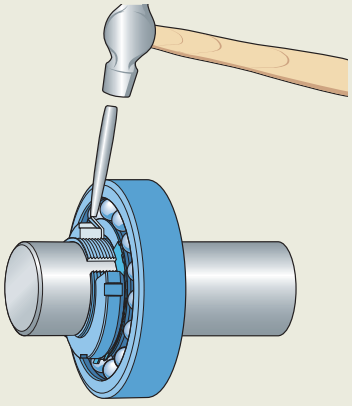
1 Nastavte ložisko do požadované polohy a našroubujte matici.
2 Utáhněte matici k ložisku pomocí hákového klíče. Dbejte, abyste ji nepřetáhli.
3 Utáhněte stavěcí šroub doporučeným utahovacím momentem uvedeným v **tabulkové části**.

Demontáž

1 Chcete-li pojistnou matici demontovat, povolte stavěcí šroub. Pojistná matice i po odstranění stavěcího šroubu vytváří omezený zajišťovací moment.
2 Chcete-li pojistný systém zcela uvolnit a pojistnou matici znovu použít, poklepejte na oblasti kolem stavěcího šroubu kladivem a měkkou tyčkou. Nepoškoďte závitové otvory pro stavěcí šroub.
3 Odšroubujte pojistnou matici pomocí hákového klíče.

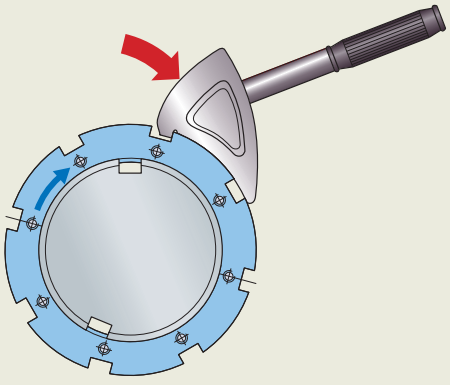
Obr. 28

Zajistěte matici na místě ohnutím jednoho z jazýčků pojistné podložky do jedné z drážek na matici.



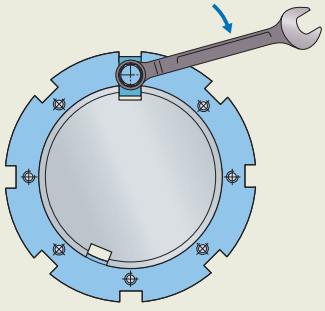
Obr. 29

Utáhněte matici k ložisku nebo součásti pomocí masivního montážního klíče



Obr. 30

Utáhněte šroub vhodným klíčem



Přesné pojistné matice s pojistnými kolíky

Přesné pojistné matice KMT jsou po obvodu opatřeny drážkami pro hákový nebo masivní montážní klíč (**obr. 19**, **strana 1097**, a **obr. 20**, **strana 1097**). Označení odpovídajících klíčů jsou uvedena v **tabulkové části**, **strana 1114**. Přesné pojistné matice KMT se závitem ≤ 75 mm (velikosti ≤ 15) mají kromě drážek dvě protilehlé plochy pro klíč. Matice se závitem ≥ 80 mm (velikosti ≥ 16) mají šest drážek a žádné plochy.

Přesné pojistné matice KMTA jsou opatřeny otvory po obvodu a na jedné čelní straně (**obr. 21**, **strana 1097**). Tyto matice mohou být utaženy montážním klíčem s kolíkem nebo speciálním čelním klíčem s čepy. Odpovídající klíče podle normy DIN 1810 jsou uvedeny v **tabulkové části**, **strana 1116**.

Přesné pojistné matice s pojistnými kolíky jsou určeny pro časté montáže a demontáže (pokud nejsou poškozeny).

Montáž

1 Nastavte ložisko do požadované polohy a našroubujte matici.
2 Utáhněte matici pomocí hákového nebo masivního montážního klíče. Dbejte, abyste ji nepřetáhli.
3 Opatrně utahujte stavěcí šrouby, až jsou zajišťovací kolíky zasunuty do závitu hřídele.
4 Střídavě utahujte stavěcí šrouby momentovým klíčem, dokud není dosaženo doporučené hodnoty utahovacího momentu uvedeného v tabulkové části.

Přesné pojistné matice s pojistnými kolíky by se neměly používat k nasouvání ložiska na kuželovou úložnou plochu.

Seřízení

Přesné pojistné matice s pojistnými kolíky jsou nastavitelné. Tři rovnoměrně rozmístěné pojistné kolíky umožňují přesné ustavení těchto pojistných matic v pravém úhlu k hřídeli. Mohou však být také seřízeny tak, aby kompenzovaly mírné úhlové odchylky souvisejících součástí.

Nastavení lze provést podle následujícího postupu (**obr. 31** a **obr. 32**):

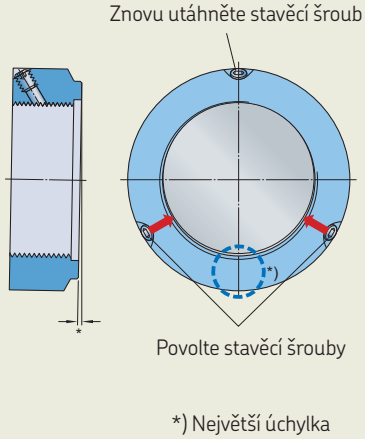
1 Povolte stavěcí šroub (šrouby) v místě největší úchylky.
2 Utáhněte rovnoměrně zbývající šroub(y).
3 Znovu utáhněte šroub či šrouby, které byly povoleny.
4 Zkontrolujte, zda došlo k požadovanému vyrovnání matice vzhledem k hřídeli.
5 V případě potřeby postup opakujte.

Demontáž

Při demontáži přesných pojistných matic s pojistnými kolíky mohou pojistné kolíky zůstat přitlačeny k závitu hřídele i po povolení stavěcích šroubů. Kolíky uvolníte lehkým poklepáním gumovým kladivem v jejich blízkosti.

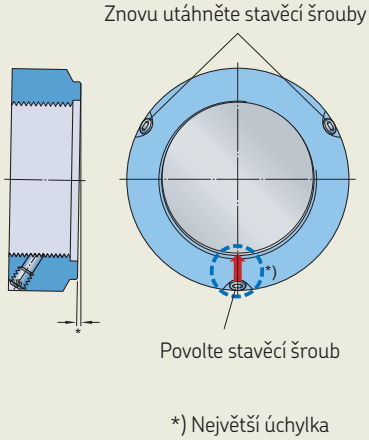
Obr. 31

Příklad 1: Postup seřízení pro pojistné matice KMT a KMTA



Obr. 32

Příklad 2: Postup seřízení pro pojistné matice KMT a KMTA



Systém označení

Typ produktu

AN	Pojistná matice s rozměry podle normy ANSI, normální řada
HM	Pojistná matice s lichoběžníkovým závitem
HME	Pojistná matice HM s vybráním na vnějším povrchu
HML	Pojistná matice HM, lehká řada
HMLL	Pojistná matice HML s nižší výškou průřezu
KM	Pojistná matice s rozměry podle normy ISO
KMD	Dvoudílná přesná pojistná matice s axiálními pojistnými šrouby
KMFE	Pojistná matice s integrovaným pojistným šroubem a kontaktním čelem, určená pro toroidní ložiska CARB, soudečková ložiska s těsněním a naklápěcí kuličková ložiska s těsněním
KMK	Pojistná matice s integrovaným pojišťovacím zařízením
KML	Pojistná matice s nižší výškou průřezu
KMT	Přesná pojistná matice s pojistnými kolíky
KMTA	Přesná pojistná matice s pojistnými kolíky a s válcovým vnějším povrchem (některé mají jinou rozteč závitů než matice KMT)
N	Pojistná matice s rozměry podle normy ANSI Pojistné matice N jsou k dispozici ve dvou řadách: normální řada N 00 a řada s nízkým profilem N 000
MB	Pojistná podložka s rozměry podle normy ISO pro pojistnou matici KM
MBL	Pojistná podložka s rozměry podle normy ISO pro pojistnou matici KML
MS	Pojistná vložka s rozměry podle normy ISO pro pojistnou matici HM nebo HME
PL	Pojistná deska s rozměry podle normy ANSI
W	Pojistná podložka s rozměry podle normy ANSI Pojistné podložky W jsou k dispozici ve dvou řadách: W 00 pro pojistné matice normálních řad (AN a N) a W 000 pro pojistné matice řady s nízkým profilem (N 0) bez axiální zarážky

Označení velikosti

pro metrické rozměry

0	10 mm průměr závitu
1	12 mm průměr závitu
2	15 mm průměr závitu
3	17 mm průměr závitu
4	(x5) 20 mm průměr závitu
až	až
96	(x5) 480 mm průměr závitu
/500 až	500 mm průměr závitu
až	až
/1120	1 120 mm průměr závitu

pro palcové rozměry

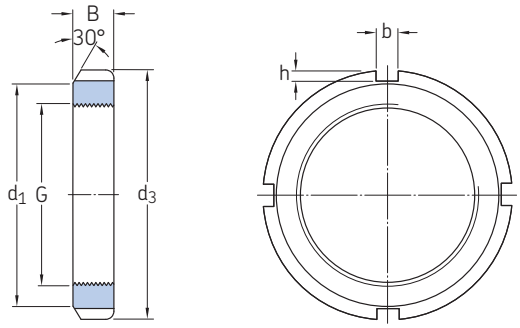
0	0.391 in průměr závitu
1	0.469 in průměr závitu
2	0.586 in průměr závitu
3	0.664 in průměr závitu
4	0.781 in průměr závitu
až	až
96	18.894 in průměr závitu
500	19.682 in průměr závitu
až	až
950	37.410 in průměr závitu

Přídavná označení

A	Zvětšená tloušťka pojistných podložek MB
B	Whitworthův závit
H	Větší kontaktní průměr
L	Menší kontaktní průměr
P	Slinutý materiál
T	Lichoběžníkový závit

25.1 Pojistné matice KM(L) a HM .. T

M 10x0,75 – M 200x3
Tr 210x4 – Tr 280x4



Rozměry						Axiální únosnost statické	Hmotnost	Označení Pojistná matice	Odpovídající pojistná podložka	montážní klíč
G	d_1	d_3	B	b	h					
mm						kN	kg	–		
M 10x0,75	13,5	18	4	3	2	9,8	0,004	▸ **KM 0**	MB 0	HN 0
M 12x1	17	22	4	3	2	11,8	0,006	▸ **KM 1**	MB 1	HN 1
M 15x1	21	25	5	4	2	14,6	0,009	▸ **KM 2**	MB 2	HN 2-3
M 17x1	24	28	5	4	2	19,6	0,012	▸ **KM 3**	MB 3	HN 2-3
M 20x1	26	32	6	4	2	24	0,025	▸ **KM 4**	MB 4	HN 4
M 25x1,5	32	38	7	5	2	31,5	0,028	▸ **KM 5**	MB 5	HN 5-6
M 30x1,5	38	45	7	5	2	36,5	0,039	▸ **KM 6**	MB 6	HN 5-6
M 35x1,5	44	52	8	5	2	50	0,059	▸ **KM 7**	MB 7	HN 7
M 40x1,5	50	58	9	6	2,5	62	0,078	▸ **KM 8**	MB 8	HN 8-9
M 45x1,5	56	65	10	6	2,5	78	0,11	▸ **KM 9**	MB 9	HN 8-9
M 50x1,5	61	70	11	6	2,5	91,5	0,14	▸ **KM 10**	MB 10	HN 10-11
M 55x2	67	75	11	7	3	91,5	0,15	▸ **KM 11**	MB 11	HN 10-11
M 60x2	73	80	11	7	3	95	0,16	▸ **KM 12**	MB 12	HN 12-13
M 65x2	79	85	12	7	3	108	0,19	▸ **KM 13**	MB 13	HN 12-13
M 70x2	85	92	12	8	3,5	118	0,23	▸ **KM 14**	MB 14	HN 14
M 75x2	90	98	13	8	3,5	134	0,27	▸ **KM 15**	MB 15	HN 15
M 80x2	95	105	15	8	3,5	173	0,36	▸ **KM 16**	MB 16	HN 16
M 85x2	102	110	16	8	3,5	190	0,41	▸ **KM 17**	MB 17	HN 17
M 90x2	108	120	16	10	4	216	0,51	▸ **KM 18**	MB 18	HN 18-20
M 95x2	113	125	17	10	4	236	0,55	▸ **KM 19**	MB 19	HN 18-20
M 100x2	120	130	18	10	4	255	0,64	▸ **KM 20**	MB 20	HN 18-20
M 105x2	126	140	18	12	5	290	0,79	▸ **KM 21**	MB 21	HN 21-22
M 110x2	133	145	19	12	5	310	0,87	▸ **KM 22**	MB 22	HN 21-22

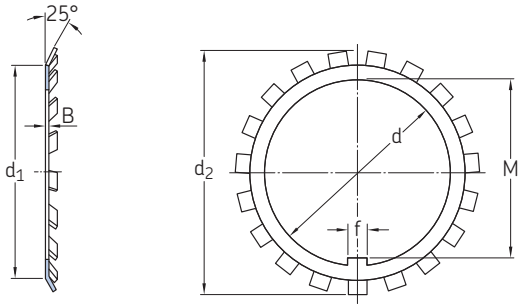
▸ Oblíbená položka

Rozměry						Axiální únosnost statické	Hmotnost	Označení Pojistná matice	Odpovídající pojistná podložka	montážní klíč
G	d_1	d_3	B	b	h					
mm						kN	kg	–		
M 115x2	137	150	19	12	5	315	0,91	▸ **KM 23**	MB 23	TMFN 23-30
M 120x2	135	145	20	12	5	265	0,69	▸ **KML 24**	MBL 24	HN 21-22
	138	155	20	12	5	340	0,97	▸ **KM 24**	MB 24	TMFN 23-30
M 125x2	148	160	21	12	5	360	1,1	▸ **KM 25**	MB 25	TMFN 23-30
M 130x2	145	155	21	12	5	285	0,8	▸ **KML 26**	MBL 26	TMFN 23-30
	149	165	21	12	5	365	1,1	▸ **KM 26**	MB 26	TMFN 23-30
M 135x2	160	175	22	14	6	430	1,4	▸ **KM 27**	MB 27	TMFN 23-30
M 140x2	155	165	22	12	5	305	0,92	▸ **KML 28**	MBL 28	TMFN 23-30
	160	180	22	14	6	430	1,4	▸ **KM 28**	MB 28	TMFN 23-30
M 145x2	171	190	24	14	6	520	1,8	▸ **KM 29**	MB 29	TMFN 23-30
M 150x2	170	180	24	14	5	390	1,25	▸ **KML 30**	MBL 30	TMFN 23-30
	171	195	24	14	6	530	1,9	▸ **KM 30**	MB 30	TMFN 23-30
M 155x3	182	200	25	16	7	540	2,1	▸ **KM 31**	MB 31	TMFN 30-40
M 160x3	180	190	25	14	5	405	1,4	▸ **KML 32**	MBL 32	TMFN 23-30
	182	210	25	16	7	585	2,3	▸ **KM 32**	MB 32	TMFN 30-40
M 165x3	193	210	26	16	7	570	2,3	▸ **KM 33**	MB 33	TMFN 30-40
M 170x3	190	200	26	16	5	430	1,55	▸ **KML 34**	MBL 34	TMFN 30-40
	193	220	26	16	7	620	2,35	▸ **KM 34**	MB 34	TMFN 30-40
M 180x3	200	210	27	16	5	450	1,8	▸ **KML 36**	MBL 36	TMFN 30-40
	203	230	27	18	8	670	2,8	▸ **KM 36**	MB 36	TMFN 30-40
M 190x3	210	220	28	16	5	475	1,85	▸ **KML 38**	MBL 38	TMFN 30-40
	214	240	28	18	8	695	3,05	▸ **KM 38**	MB 38	TMFN 30-40
M 200x3	222	240	29	18	8	625	2,6	▸ **KML 40**	MBL 40	TMFN 30-40
	226	250	29	18	8	735	3,35	▸ **KM 40**	MB 40	TMFN 30-40
Tr 210x4	238	270	30	20	10	Contact SKF	5,1	▸ **HM 42 T**	–[1]	TMFN 40-52
Tr 220x4	250	280	32	20	10	Contact SKF	4,75	▸ **HM 44 T**	MB 44	TMFN 40-52
Tr 230x4	260	290	34	20	10	Contact SKF	5,45	**HM 46 T**	–[1]	TMFN 40-52
Tr 240x4	270	300	34	20	10	Contact SKF	5,6	▸ **HM 48 T**	MB 48	TMFN 40-52
Tr 250x4	290	320	36	20	10	Contact SKF	7,45	**HM 50 T**	–[1]	TMFN 40-52
Tr 260x4	300	330	36	24	12	Contact SKF	7,55	▸ **HM 52 T**	MB 52	TMFN 52-64
Tr 280x4	320	350	38	24	12	Contact SKF	8,65	▸ **HM 56 T**	MB 56	TMFN 52-64

▸ Oblíbená položka
[1] Matice řady HM .. T bez příslušné pojistné podložky jsou určeny pouze pro potřeby demontáže.

25.2 Pojistné podložky MB(L)

MB 0 – MB 56



Označení	Rozměry						Hmotnost
	d	d_1	d_2	B	f	M	
–	mm						kg
▸ **MB 0**	10	13,5	21	1	3	8,5	0,001
▸ **MB 1**	12	17	25	1	3	10,5	0,002
MB 1 A		17	25	1,2	3	10,5	0,0025
▸ **MB 2**	15	21	28	1	4	13,5	0,003
MB 2 A		21	28	1,2	4	13,5	0,0035
▸ **MB 3**	17	24	32	1	4	15,5	0,003
MB 3 A		24	32	1,2	4	15,5	0,0035
▸ **MB 4**	20	26	36	1	4	18,5	0,004
MB 4 A		26	36	1,2	4	18,5	0,005
▸ **MB 5**	25	32	42	1,25	5	23	0,006
MB 5 A		32	42	1,8	5	23	0,0085
▸ **MB 6**	30	38	49	1,25	5	27,5	0,008
MB 6 A		38	49	1,8	5	27,5	0,011
▸ **MB 7**	35	44	57	1,25	6	32,5	0,011
MB 7 A		44	57	1,8	6	32,5	0,016
▸ **MB 8**	40	50	62	1,25	6	37,5	0,013
MB 8 A		50	62	1,8	6	37,5	0,018
▸ **MB 9**	45	56	69	1,25	6	42,5	0,015
MB 9 A		56	69	1,8	6	42,5	0,021
▸ **MB 10**	50	61	74	1,25	6	47,5	0,016
MB 10 A		61	74	1,8	6	47,5	0,023
▸ **MB 11**	55	67	81	1,5	8	52,5	0,022
MB 11 A		67	81	2,5	8	52,5	0,037
▸ **MB 12**	60	73	86	1,5	8	57,5	0,024
MB 12 A		73	86	2,5	8	57,5	0,04
▸ **MB 13**	65	79	92	1,5	8	62,5	0,03
MB 13 A		79	92	2,5	8	62,5	0,05
▸ **MB 14**	70	85	98	1,5	8	66,5	0,032
MB 14 A		85	98	2,5	8	66,5	0,053
▸ **MB 15**	75	90	104	1,5	8	71,5	0,035
MB 15 A		90	104	2,5	8	71,5	0,058

Označení	Rozměry						Hmotnost
	d	d_1	d_2	B	f	M	
–	mm						kg
▸ **MB 16**	80	95	112	1,75	10	76,5	0,046
MB 16 A		95	112	2,5	10	76,5	0,066
▸ **MB 17**	85	102	119	1,75	10	81,5	0,053
MB 17 A		102	119	2,5	10	81,5	0,076
▸ **MB 18**	90	108	126	1,75	10	86,5	0,061
MB 18 A		108	126	2,5	10	86,5	0,087
▸ **MB 19**	95	113	133	1,75	10	91,5	0,066
MB 19 A		113	133	2,5	10	91,5	0,094
▸ **MB 20**	100	120	142	1,75	12	96,5	0,077
MB 20 A		120	142	2,5	12	96,5	0,11
▸ **MB 21**	105	126	145	1,75	12	100,5	0,083
▸ **MB 22**	110	133	154	1,75	12	105,5	0,091
▸ **MB 23**	115	137	159	2	12	110,5	0,11
▸ **MBL 24**	120	135	152	2	14	115	0,07
▸ **MB 24**		138	164	2	14	115	0,11
▸ **MB 25**	125	148	170	2	14	120	0,12
MBL 26	130	145	161	2	14	125	0,08
▸ **MB 26**		149	175	2	14	125	0,12
▸ **MB 27**	135	160	185	2	14	130	0,14
▸ **MBL 28**	140	155	172	2	16	135	0,09
▸ **MB 28**		160	192	2	16	135	0,14
▸ **MB 29**	145	172	202	2	16	140	0,17
▸ **MBL 30**	150	170	189	2	16	145	0,1
▸ **MB 30**		171	205	2	16	145	0,18
▸ **MB 31**	155	182	212	2,5	16	147,5	0,2
▸ **MBL 32**	160	180	199	2,5	18	154	0,14
▸ **MB 32**		182	217	2,5	18	154	0,22
▸ **MB 33**	165	193	222	2,5	18	157,5	0,24

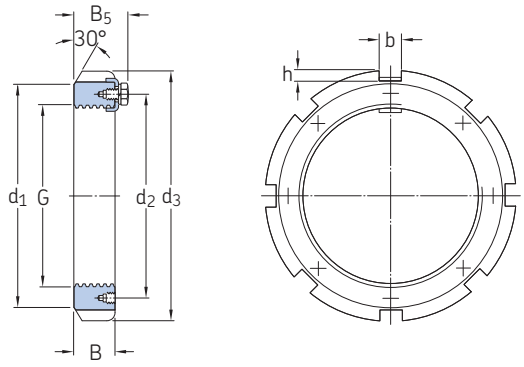
▸ Oblíbená položka

Označení	Rozměry						Hmot-nost
	d	d_1	d_2	B	f	M	
–	mm						kg
▸ **MBL 34**	170	190	211	2,5	18	164	0,15
▸ **MB 34**		193	232	2,5	18	164	0,24
▸ **MBL 36**	180	200	222	2,5	20	174	0,16
▸ **MB 36**		203	242	2,5	20	174	0,26
MBL 38	190	210	232	2,5	20	184	0,17
▸ **MB 38**		214	252	2,5	20	184	0,26
MBL 40	200	222	245	2,5	20	194	0,22
▸ **MB 40**		226	262	2,5	20	194	0,28
▸ **MB 44**	220	250	292	3	24	213	0,35
▸ **MB 48**	240	270	312	3	24	233	0,45
▸ **MB 52**	260	300	342	3	28	253	0,65
▸ **MB 56**	280	320	362	3	28	273	0,7

▸ Oblíbená položka

25.3 Pojistné matice HM

Tr 280x4 – Tr 1120x8

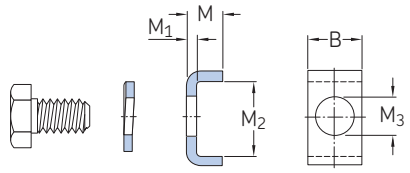


Rozměry								Hmot-nost	Označení Pojistná matice	Odpovídající pojistná vložka	montážní klíč	upevňovací šroub
G	d_1	d_2	d_3	B	B_5	b	h					
mm								kg	–			
Tr 280x4	310	293	330	38	50	24	10	5,75	▸ **HM 3056**	MS 3056	TMFN 52-64	–
Tr 300x4	336	316	360	42	54	24	12	8,35	▸ **HM 3060**	MS 3060	TMFN 52-64	–
	340	326	380	40	53	24	12	11,5	▸ **HM 3160**	MS 3160	TMFN 52-64	–
Tr 320x5	356	336	380	42	55	24	12	9	▸ **HM 3064**	MS 3068-64	TMFN 52-64	–
	360	346	400	42	56	24	12	13	▸ **HM 3164**	MS 3164	TMFN 52-64	–
Tr 340x5	376	356	400	45	58	24	12	11	▸ **HM 3068**	MS 3068-64	TMFN 52-64	–
	400	373	440	55	72	28	15	24	▸ **HM 3168**	MS 3172-68	TMFN 64-80	M 10
Tr 360x5	394	375	420	45	58	28	13	11,5	▸ **HM 3072**	MS 3072	TMFN 64-80	–
	420	393	460	58	75	28	15	26,5	▸ **HM 3172**	MS 3172-68	TMFN 64-80	M 10
Tr 380x5	422	399	450	48	62	28	14	15	▸ **HM 3076**	MS 3080-76	TMFN 64-80	–
	440	415	490	60	77	32	18	32	▸ **HM 3176**	MS 3176	TMFN 64-80	M 10
Tr 400x5	442	419	470	52	66	28	14	17	▸ **HM 3080**	MS 3080-76	TMFN 64-80	–
	460	440	520	62	82	32	18	38	▸ **HM 3180**	MS 3184-80	TMFN 64-80	M 10
Tr 420x5	462	439	490	52	66	32	14	18,5	▸ **HM 3084**	MS 3084	TMFN 64-80	–
	490	460	540	70	90	32	18	45	▸ **HM 3184**	MS 3184-80	TMFN 80-500	M 10
Tr 440x5	490	463	520	60	77	32	15	26	▸ **HM 3088**	MS 3092-88	TMFN 64-80	M 10
	510	478	560	70	90	36	20	46,5	▸ **HM 3188**	MS 3192-88	TMFN 80-500	M 10
Tr 460x5	510	483	540	60	77	32	15	27	▸ **HM 3092**	MS 3092-88	TMFN 80-500	M 10
	540	498	580	75	95	36	20	50,5	**HM 3192**	MS 3192-88	TMFN 80-500	M 10
Tr 480x5	560	528	620	75	95	36	20	62	**HM 3196**	MS 3196	TMFN 80-500	M 10
Tr 500x5	550	523	580	68	85	36	15	33,5	▸ **HM 30/500**	MS 30/500-96	TMFN 500-600	M 10
Tr 530x6	590	558	630	68	90	40	20	42,5	▸ **HM 30/530**	MS 30/600-530	TMFN 500-600	M 10
Tr 560x6	610	583	650	75	97	40	20	44,5	▸ **HM 30/560**	MS 30/560	TMFN 500-600	M 10
Tr 600x6	660	628	700	75	97	40	20	52,5	▸ **HM 30/600**	MS 30/600-530	TMFN 500-600	M 10
Tr 630x6	690	658	730	75	97	45	20	55	▸ **HM 30/630**	MS 30/630	TMFN 500-600	M 10
Tr 670x6	740	703	780	80	102	45	20	68,5	▸ **HM 30/670**	MS 30/670	TMFN 600-750	M 10
Tr 710x7	780	742	830	90	112	50	25	91,5	▸ **HM 30/710**	MS 30/710	TMFN 600-750	M 12
Tr 750x7	820	782	870	90	112	55	25	94	▸ **HM 30/750**	MS 30/800-750	TMFN 600-750	M 12

▸ Oblíbená položka

Rozměry								Hmot-nost	Označení			
									Pojistná matice	Odpovídající pojistná vložka	montážní klíč	upevňovací šroub
G	d_1	d_2	d_3	B	B_5	b	h					
mm								kg	–			
Tr 800x7	870	832	920	90	112	55	25	99,5	▸ **HM 30/800**	MS 30/800-750	TMFN 600-750	M 12
Tr 850x7	925	887	980	90	115	60	25	115	▸ **HM 30/850**	MS 30/900-850	–	M 12
Tr 900x7	975	937	1 030	100	125	60	25	131	▸ **HM 30/900**	MS 30/900-850	–	M 16
Tr 950x8	1 025	985	1 080	100	125	60	25	139	▸ **HM 30/950**	MS 30/950	–	M 16
Tr 1000x8	1 085	1 040	1 140	100	125	60	25	157	▸ **HM 30/1000**	MS 30/1000	–	M 16
Tr 1060x8	1 145	1 100	1 200	100	125	60	25	166	▸ **HM 30/1060**	MS 30/1000	–	M 16
Tr 1120x8	1 205	1 160	1 260	100	125	60	25	175	▸ **HM 30/1120**	MS 30/1000	–	M 16

▸ Oblíbená položka



Označení Pojistná vložka	Zahrnuto šroub s šestihrannou hlavou	pružná podložka podle DIN 128	Rozměry B	M	M_1	M_2	M_3	Hmotnost
–			mm					kg
▸ **MS 3044**	M 6x12	A 6	20	12	4	13,5	7	0,022
▸ **MS 3052-48**	M 8x16	A 8	20	12	4	17,5	9	0,024
▸ **MS 3056**	M 8x16	A 8	24	12	4	17,5	9	0,03
▸ **MS 3060**	M 8x16	A 8	24	12	4	20,5	9	0,033
▸ **MS 3068-64**	M 8x16	A 8	24	15	5	21	9	0,046
▸ **MS 3072**	M 8x16	A 8	28	15	5	20	9	0,051
▸ **MS 3080-76**	M 10x20	A 10	28	15	5	24	12	0,055
▸ **MS 3084**	M 10x20	A 10	32	15	5	24	12	0,063
▸ **MS 3092-88**	M 12x25	A 12	32	15	5	28	14	0,067
▸ **MS 30/500-96**	M 12x25	A 12	36	15	5	28	14	0,076
▸ **MS 30/560**	M 16x30	A 16	40	21	7	29	18	0,15
▸ **MS 30/600-530**	M 16x30	A 16	40	21	7	34	18	0,14
▸ **MS 30/630**	M 16x30	A 16	45	21	7	34	18	0,17
MS 30/670	M 16x30	A 16	45	21	7	39	18	0,19
MS 30/710	M 16x30	A 16	50	21	7	39	18	0,21
MS 30/800-750	M 16x30	A 16	55	21	7	39	18	0,23
MS 30/900-850	M 20x40	A 20	60	21	7	44	22	0,26
MS 30/950	M 20x40	A 20	60	21	7	46	22	0,26
MS 30/1000	M 20x40	A 20	60	21	7	51	22	0,28
▸ **MS 3160**	M 10x20	A 10	24	12	4	30,5	12	0,04
▸ **MS 3164**	M 10x20	A 10	24	15	5	31	12	0,055
▸ **MS 3172-68**	M 12x25	A 12	28	15	5	38	14	0,069
MS 3176	M 12x25	A 12	32	15	5	40	14	0,083
▸ **MS 3184-80**	M 16x30	A 16	32	15	5	45	18	0,089

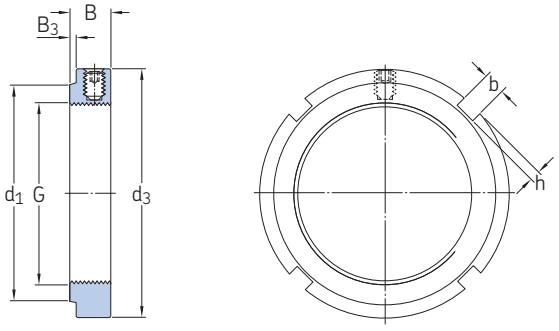
▸ Oblíbená položka

Označení Pojistná vložka	Zahrnuto šroub s šestihrannou hlavou	pružná podložka podle DIN 128	Rozměry B	M	M_1	M_2	M_3	Hmotnost
–			mm					kg
▸ **MS 3192-88**	M 16x30	A 16	36	15	5	43	18	0,097
MS 3196	M 16x30	A 16	36	15	5	53	18	0,11
MS 31/500	M 16x30	A 16	40	15	5	45	18	0,11
MS 31/530	M 20x40	A 20	40	21	7	51	22	0,19
MS 31/600-560	M 20x40	A 20	45	21	7	54	22	0,22
MS 31/630	M 20x40	A 20	50	21	7	61	22	0,27
MS 31/670	M 20x40	A 20	50	21	7	66	22	0,28
MS 31/710	M 24x50	A 24	55	21	7	69	26	0,32
MS 31/800-750	M 24x50	A 24	60	21	7	70	26	0,35
MS 31/850	M 24x50	A 24	70	21	7	71	26	0,41
MS 31/900	M 24x50	A 24	70	21	7	76	26	0,41
MS 31/950	M 24x50	A 24	70	21	7	78	26	0,42
MS 31/1000	M 24x50	A 24	70	21	7	88	26	0,5

▸ Oblíbená položka

25.5 Pojistné matice KMFE se stavěcím šroubem

M 20x1 – M 200x3



Rozměry							Axiální únosnost statické	Hmotnost	Označení Pojistná matice	Odpovídající montážní klíč	Stavěcí šroub Velikost	Doporučený utahovací moment
G	d_1	d_3	B	B_3	b	h						
mm							kN	kg	–		–	Nm
M 20x1	26	32	9,5	1	4	2	24	0,034	▸ **KMFE 4**	HN 4	M5	4,5
M 25x1,5	31	38	10,5	2	5	2	31,5	0,049	▸ **KMFE 5**	HN 5-6	M5	4,5
M 30x1,5	36	45	10,5	2	5	2	36,5	0,066	▸ **KMFE 6**	HN 5-6	M5	4,5
M 35x1,5	42,5	52	11,5	3	5	2	50	0,092	▸ **KMFE 7**	HN 7	M5	4,5
M 40x1,5	47	58	13	3	6	2,5	62	0,12	▸ **KMFE 8**	HN 8-9	M6	8
M 45x1,5	53	65	13	3	6	2,5	78	0,15	▸ **KMFE 9**	HN 8-9	M6	8
M 50x1,5	57,5	70	14	3	6	2,5	91,5	0,18	▸ **KMFE 10**	HN 10-11	M6	8
M 55x2	64	75	14	3	7	3	91,5	0,21	▸ **KMFE 11**	HN 10-11	M6	8
M 60x2	69	80	14	3	7	3	95	0,22	▸ **KMFE 12**	HN 12-13	M6	8
M 65x2	76	85	15	3	7	3	108	0,26	▸ **KMFE 13**	HN 12-13	M6	8
M 70x2	79	92	15	3	8	3,5	118	0,3	▸ **KMFE 14**	HN 14	M6	8
M 75x2	84	98	16	3	8	3,5	134	0,36	▸ **KMFE 15**	HN 15	M6	8
M 80x2	91,5	105	18	3	8	3,5	173	0,48	▸ **KMFE 16**	HN 16	M8	18
M 85x2	98	110	19	4	8	3,5	190	0,53	▸ **KMFE 17**	HN 17	M8	18
M 90x2	102	120	19	4	10	4	216	0,66	▸ **KMFE 18**	HN 18-20	M8	18
M 95x2	110	125	20	4	10	4	236	0,75	▸ **KMFE 19**	HN 18-20	M8	18
M 100x2	112	130	21	4	10	4	255	0,81	▸ **KMFE 20**	HN 18-20	M8	18
M 110x2	121	145	21,5	4	12	5	310	1,05	▸ **KMFE 22**	HN 21-22	M8	18
M 120x2	130	155	26	6	12	5	340	1,3	▸ **KMFE 24**	TMFN 23-30	M10	35
M 130x2	141	165	28	7	12	5	365	1,5	▸ **KMFE 26**	TMFN 23-30	M10	35
M 140x2	152	180	28	7	14	6	440	1,85	▸ **KMFE 28**	TMFN 23-30	M10	35
M 150x2	162	195	30	9	14	6	495	2,25	▸ **KMFE 30**	TMFN 23-30	M10	35
M 160x3	173	210	32	11	16	7	540	2,8	▸ **KMFE 32**	TMFN 30-40	M10	35

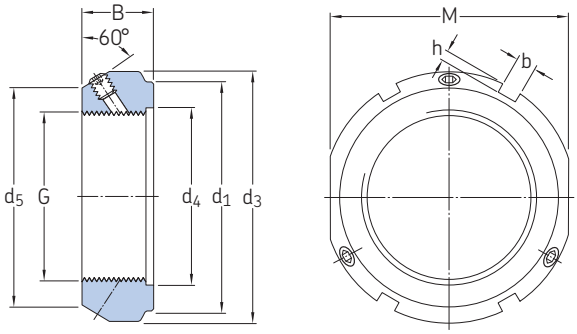
▸ Oblíbená položka

Rozměry							Axiální únosnost statické	Hmotnost	Označení Pojistná matice	Odpovídající montážní klíč	Stavěcí šroub Velikost	Doporučený utahovací moment
G	d_1	d_3	B	B_3	b	h						
mm							kN	kg	–		–	Nm
M 170x3	184	220	33	12	16	7	550	3	▸ **KMFE 34**	TMFN 30-40	M10	35
M 180x3	194	230	34	12	18	8	590	3,3	▸ **KMFE 36**	TMFN 30-40	M10	35
M 190x3	207	240	34	12	18	8	610	3,55	▸ **KMFE 38**	TMFN 30-40	M10	35
M 200x3	217	250	34	12	18	8	625	3,7	▸ **KMFE 40**	TMFN 30-40	M10	35

▸ Oblíbená položka

25.6 Přesné pojistné matice KMT s pojistnými kolíky

M 10x0,75 – M 200x3



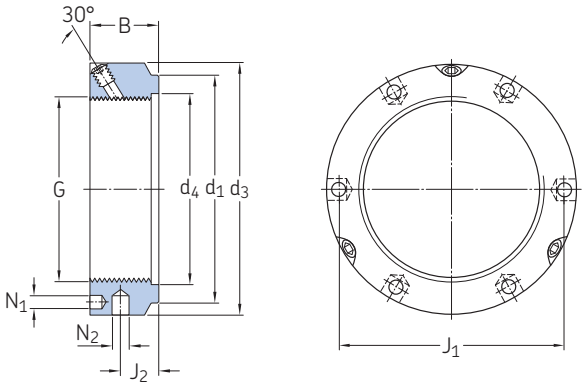
Rozměry									Axiální únosnost statické	Hmot-nost	Označení Pojistná matice	Odpovídající montážní klíč	Stavěcí šroub Velikost	Doporučený utahovací moment
G	d_1	d_3	d_4	d_5	B	M	b	h						
mm									kN	kg	–		–	Nm
M 10x0,75	23	28	11	21	14	24	4	2	35	0,045	▸ **KMT 0**	HN 2-3	M 5	4,5
M 12x1	25	30	13	23	14	27	4	2	40	0,05	▸ **KMT 1**	HN 4	M 5	4,5
M 15x1	28	33	16	26	16	30	4	2	60	0,075	▸ **KMT 2**	HN 4	M 5	4,5
M 17x1	33	37	18	29	18	34	5	2	80	0,1	▸ **KMT 3**	HN 5-6	M 6	8
M 20x1	35	40	21	32	18	36	5	2	90	0,11	▸ **KMT 4**	HN 5-6	M 6	8
M 25x1,5	39	44	26	36	20	41	5	2	130	0,13	▸ **KMT 5**	HN 5-6	M 6	8
M 30x1,5	44	49	32	41	20	46	5	2	160	0,16	▸ **KMT 6**	HN 7	M 6	8
M 35x1,5	49	54	38	46	22	50	5	2	190	0,19	▸ **KMT 7**	HN 7	M 6	8
M 40x1,5	59	65	42	54	22	60	6	2,5	210	0,3	▸ **KMT 8**	HN 8-9	M 8	18
M 45x1,5	64	70	48	60	22	65	6	2,5	240	0,33	▸ **KMT 9**	HN 10-11	M 8	18
M 50x1,5	68	75	52	64	25	70	7	3	300	0,4	▸ **KMT 10**	HN 10-11	M 8	18
M 55x2	78	85	58	74	25	80	7	3	340	0,54	▸ **KMT 11**	HN 12-13	M 8	18
M 60x2	82	90	62	78	26	85	8	3,5	380	0,61	▸ **KMT 12**	HN 12-13	M 8	18
M 65x2	87	95	68	83	28	90	8	3,5	460	0,71	▸ **KMT 13**	HN 15	M 8	18
M 70x2	92	100	72	88	28	95	8	3,5	490	0,75	▸ **KMT 14**	HN 15	M 8	18
M 75x2	97	105	77	93	28	100	8	3,5	520	0,8	▸ **KMT 15**	HN 16	M 8	18
M 80x2	100	110	83	98	32	–	8	3,5	620	0,9	▸ **KMT 16**	HN 17	M 8	18
M 85x2	110	120	88	107	32	–	10	4	650	1,15	▸ **KMT 17**	HN 18-20	M 10	35
M 90x2	115	125	93	112	32	–	10	4	680	1,2	▸ **KMT 18**	HN 18-20	M 10	35
M 95x2	120	130	98	117	32	–	10	4	710	1,25	▸ **KMT 19**	HN 18-20	M 10	35
M 100x2	125	135	103	122	32	–	10	4	740	1,3	▸ **KMT 20**	HN 21-22	M 10	35
M 110x2	134	145	112	132	32	–	10	4	800	1,45	▸ **KMT 22**	HN 21-22	M 10	35

▸ Oblíbená položka

Rozměry									Axiální únosnost	Hmot-nost	Označení		Stavěcí šroub	
G	d_1	d_3	d_4	d_5	B	M	b	h	statické		Pojistná matice	Odpovídající montážní klíč	Velikost	Doporučený utahovací moment
mm									kN	kg	–		–	Nm
M 120x2	144	155	122	142	32	–	10	4	860	1,6	▸ **KMT 24**	HN 21-22	M 10	35
M 130x2	154	165	132	152	32	–	12	5	920	1,7	▸ **KMT 26**	TMFN 23-30	M 10	35
M 140x2	164	175	142	162	32	–	14	5	980	1,8	▸ **KMT 28**	TMFN 23-30	M 10	35
M 150x2	174	185	152	172	32	–	14	5	1 040	1,95	▸ **KMT 30**	TMFN 23-30	M 10	35
M 160x3	184	195	162	182	32	–	14	5	1 100	2,1	▸ **KMT 32**	TMFN 23-30	M 10	35
M 170x3	192	205	172	192	32	–	14	5	1 160	2,2	▸ **KMT 34**	TMFN 30-40	M 10	35
M 180x3	204	215	182	202	32	–	16	5	1 220	2,3	▸ **KMT 36**	TMFN 30-40	M 10	35
M 190x3	214	225	192	212	32	–	16	5	1 280	2,4	▸ **KMT 38**	TMFN 30-40	M 10	35
M 200x3	224	235	202	222	32	–	18	5	1 340	2,5	▸ **KMT 40**	TMFN 30-40	M 10	35

▸ Oblíbená položka

25.7 Přesné pojistné matice KMTA s pojistnými kolíky
M 25x1,5 – M 200x3



Rozměry									Axiální únosnost	Hmot-nost	Označení		Stavěcí šroub	
									statické		Pojistná matice	Odpovídající montážní klíč	Velikost	Doporučený utahovací moment
G	d_1	d_3	d_4	B	J_1	J_2	N_1	N_2						
mm									kN	kg	–		–	Nm
M 25x1,5	35	42	26	20	32,5	11	4,3	4	130	0,13	▸ **KMTA 5**	B 40-42	M 6	8
M 30x1,5	40	48	32	20	40,5	11	4,3	5	160	0,16	▸ **KMTA 6**	B 45-50	M 6	8
M 35x1,5	47	53	38	20	45,5	11	4,3	5	190	0,19	▸ **KMTA 7**	B 52-55	M 6	8
M 40x1,5	52	58	42	22	50,5	12	4,3	5	210	0,23	▸ **KMTA 8**	B 58-62	M 6	8
M 45x1,5	58	68	48	22	58	12	4,3	6	240	0,33	▸ **KMTA 9**	B 68-75	M 6	8
M 50x1,5	63	70	52	24	61,5	13	4,3	6	300	0,34	▸ **KMTA 10**	B 68-75	M 6	8
M 55x1,5	70	75	58	24	66,5	13	4,3	6	340	0,37	▸ **KMTA 11**	B 68-75	M 6	8
M 60x1,5	75	84	62	24	74,5	13	5,3	6	380	0,49	▸ **KMTA 12**	B 80-90	M 8	18
M 65x1,5	80	88	68	25	78,5	13	5,3	6	460	0,52	▸ **KMTA 13**	B 80-90	M 8	18
M 70x1,5	86	95	72	26	85	14	5,3	8	490	0,62	▸ **KMTA 14**	B 95-100	M 8	18
M 75x1,5	91	100	77	26	88	13	6,4	8	520	0,66	▸ **KMTA 15**	B 95-100	M 8	18
M 80x2	97	110	83	30	95	16	6,4	8	620	1	▸ **KMTA 16**	B 110-115	M 8	18
M 85x2	102	115	88	32	100	17	6,4	8	650	1,15	▸ **KMTA 17**	B 110-115	M 10	35
M 90x2	110	120	93	32	108	17	6,4	8	680	1,2	▸ **KMTA 18**	B 120-130	M 10	35
M 95x2	114	125	98	32	113	17	6,4	8	710	1,25	▸ **KMTA 19**	B 120-130	M 10	35
M 100x2	120	130	103	32	118	17	6,4	8	740	1,3	▸ **KMTA 20**	B 120-130	M 10	35
M 110x2	132	140	112	32	128	17	6,4	8	800	1,45	▸ **KMTA 22**	B 135-145	M 10	35
M 120x2	142	155	122	32	140	17	6,4	8	860	1,85	▸ **KMTA 24**	B 155-165	M 10	35
M 130x3	156	165	132	32	153	17	6,4	8	920	2	▸ **KMTA 26**	B 155-165	M 10	35
M 140x3	166	180	142	32	165	17	6,4	10	980	2,45	▸ **KMTA 28**	B 180-195	M 10	35
M 150x3	180	190	152	32	175	17	6,4	10	1 040	2,6	▸ **KMTA 30**	B 180-195	M 10	35
M 160x3	190	205	162	32	185	17	8,4	10	1 100	3,15	▸ **KMTA 32**	B 205-220	M 10	35

▸ Oblíbená položka

Rozměry									Axiální únosnost	Hmot-nost	Označení		Stavěcí šroub	
G	d_1	d_3	d_4	B	J_1	J_2	N_1	N_2	statické		Pojistná matice	Odpovídající montážní klíč	Velikost	Doporučený utahovací moment
mm									kN	kg	–		–	Nm
M 170x3	205	215	172	32	195	17	8,4	10	1 160	3,3	▸ **KMTA 34**	B 205-220	M 10	35
M 180x3	215	230	182	32	210	17	8,4	10	1 220	3,9	▸ **KMTA 36**	B 230-245	M 10	35
M 190x3	225	240	192	32	224	17	8,4	10	1 280	4,1	▸ **KMTA 38**	B 230-245	M 10	35
M 200x3	237	245	202	32	229	17	8,4	10	1 340	3,85	▸ **KMTA 40**	B 230-245	M 10	35

▸ Oblíbená položka



Rejstřík

Textový rejstřík **1120**

Produktový rejstřík **1136**

Textový rejstřík

A

A
kuličková ložiska 258
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 404
kuželíková ložiska 692
opěrné kladky 946, 952
pojistné matice a zajišťovací zařízení 1093, 1103
snímací jednotky motoru 995
snímací kladky 965, 967, 976
válečková ložiska 514
AA 258
AB 404
AC 386, 392, 404
adaptéry 968–970
ADB 514
aditiva
v oleji 121
v plastickém mazivu 117, 118
Agri Hub 191
AH 365
AMP Superseal™ 990, 991, 995, 997
ANSI, normy 32
aplikace
doporučená trvanlivost 88
požadavky 65–67
tabulka pro volbu plastického maziva 125
technické údaje pro volbu ložiska 1144
aplikace pro manipulaci s materiálem 341
AS 612
ASR 612
automatické maznicetl 114, 120
automobilové aplikace
a kuželíková ložiska 669
a ložiska pro vysoké teploty 1007
a ložiskové jednotky se snímači 988
axiálně vodicí ložiska 70–71
axiálně volná ložiska
typy 70–71
zvážení při volbě uložení 143
axiální házení. Viz házení
axiální jehlová ložiska 895–911
axiální klece s jehlami 896–897, 906–909
klece 898–899, 902
kombinovaná s jehlovými ložisky 586–587, 897
konstrukce a varianty 896–898
kroužky 898, 900, 903, 904
mazání 902
mezní teploty 902
nesouosost 899
oběžné dráhy na hřídelích a v tělesech 903
obousměrná axiální ložiska 897
otáčení 902
označovací systém 904
připojovací rozměry 903
rozměrová stabilita 81, 902
rozměrové normy 899
se středícím nákružkem 897, 900, 903, 904, 910–911
stykový úhel 79
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 906–911
tolerance 899–901
zatížení 79, 902
axiální klece s jehlami
konstrukce a varianty 896–897
označovací systém 904
tabulková část 906–909
tolerance 900
uložení a stupně přesnosti 903
axiální klece s válečky 880, 885
axiální kuličková ložiska 465–491
jednosměrná axiální ložiska 466, 467–468, 472–485
klece 468, 470
klece s kuličkami 467
kombinovaná s jehlovými ložisky 591–592, 596, 654–657
konstrukce a varianty 467–468
kulové podložky 467–468, 470
ložiska s povlakem NoWear 1061
mazání 470
mezní teploty 470
montáž 470
nesouosost 469
obousměrná axiální ložiska 466, 467–468, 486–491
otáčení 116, 470
označovací systém 471
rozměrová stabilita 81, 470
rozměrové normy 469
s kulovými tělesovými kroužky 466–468, 482–485, 490–491
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 472–491
tolerance 469
uložení 466
zatížení 79, 466, 469
axiální kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 79
axiální nasunutí. Viz nasunutí
axiální posunutí
tabulka pro volbu ložiska 73–74
v uspořádání ložisek 70–75
zvážení při volbě uložení 143
axiální sevření 185
axiální soudečková ložiska 913–929
axiální vůle 918
čerpací efekt 919
klece 915, 918, 919, 920
konstrukce a varianty 915
kroužky 914, 918
ložiska s povlakem NoWear 1061
ložiska SKF Explorer 915
mazání 917, 918, 919
mezní teploty 918
montáž 920
nesouosost 914, 916, 918
otáčení 914, 918, 919
označovací systém 921
připojovací rozměry 918
rozměrová stabilita 81, 918
rozměrové normy 916
s vybráním v dříe tělesa 918
se závěsnými šrouby 921
stykový úhel 79
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 922–929
tolerance 916
u svislých hřídelí 916, 917, 919
zatížení 79, 914, 917, 918, 919
axiální upínací těsnění 198
axiální válečková ložiska 877–893
jednosměrná axiální ložiska 879
klece 881, 884
kombinovaná s jehlovými ložisky 592, 600, 658–659
konstrukce a varianty 879–881
kroužky 879–880, 882, 884
mezní teploty 884
nesouosost 881
obousměrná axiální ložiska 879
otáčení 884
označovací systém 886
připojovací rozměry 885
rozměrová stabilita 81
rozměrové normy 881
s oběžnými drahami na hřídelích a v tělesech 885
stykový úhel 79
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 888–893
tolerance 881–883
uložení a stupně přesnosti 885
zatížení 79, 884
axiální vnitřní vůle 26, 182–185
axiální zajištění 70–71, 178
axiální zatížení 21
radiálně volná ložiska 179
vhodné typy ložisek 78–79

B

B
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 392, 404
kuželíková ložiska 692
ložiskové jednotky se snímači 995
pojistné matice a zajišťovací zařízení 1103
snímací kladky 966, 976
upínací pouzdra 1068
válečková ložiska 514

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

vkládací ložiska 345, 364
BC 780, 790
bezdemontážní diagnostika 211
bezkontaktní těsnění
integrované těsnění 26
vnější těsnění 196
bezpečnostní opatření
pro fluorkaučuk (FKM) 197
pro PTFE 197
při demontáži hydraulických matic 210
při demontáži z kuželové úložné plochy 208
při manipulaci s ložisky 200
BF 612
BMB 995
BMD 995
BMO 995
bod skápnutí
horní mezní teplota 117
technické údaje (plastická maziva SKF) 126–127
bod tuhnutí 120–121
bodová zatížení 142
bodový styk 20
brusná vřetena 187
BS2 781, 790
budiče 779

C

C
kuličková ložiska 258
kuželíková ložiska 674, 692, 693
vkládací ložiska 365
C08
soudečková ložiska 791
toroidní ložiska CARB 846, 855
C083 791
C084 791
C1
kuličková ložiska 253, 259
třída vůle ISO 27
C2
jehlová ložiska 603, 613
kuličková ložiska 252–253, 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 396–397, 405
naklápěcí kuličková ložiska 444, 449
soudečková ložiska 782–783, 791
toroidní ložiska CARB 847–848, 855
třída vůle ISO 27
válečková ložiska 506, 515
C2H 405
C2L 405
C3
jehlová ložiska 603, 613
kuličková ložiska 252–253, 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 396–397, 405
naklápěcí kuličková ložiska 444, 449
soudečková ložiska 782–783, 791
toroidní ložiska CARB 847–848, 855
třída vůle ISO 27
válečková ložiska 506, 515
C3P 1049
C4
jehlová ložiska 613
kuličková ložiska 252–253, 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 396–397, 405
soudečková ložiska 782–783, 791
toroidní ložiska CARB 847–848, 855
třída vůle ISO 27
válečková ložiska 506, 515
C5
kuličková ložiska 252–253, 259
soudečková ložiska 782–783, 791
toroidní ložiska CARB 847–848, 855
třída vůle ISO 27
válečková ložiska 506, 515
CA
kuličková ložiska 250, 253, 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 385, 392, 394, 404
soudečková ložiska 775, 790
CAC 790
CB 385, 392, 394, 404
CC 385, 392, 394, 404
CC(J) 775, 790
CCJA 778, 790
cementování 27
cementování 27
centrální mazací systémy
a snímací kladky 968, 970, 971
typy 120–121
CJ 790
CL0 692
CL00 692
CL7A 693
CL7C 669, 693
CLN 693
CN
jehlová ložiska 613
kuličková ložiska 259
válečková ložiska 515
CNL 405
CS 776, 790
CS2 776, 790
CS5
soudečková ložiska 776, 790
toroidní ložiska CARB 845, 855
CV 514
čárový styk 20
čelisťové stahováky 202
čepové klece 25
čepy
v opěrných kladkách 950
ve snímacích kladkách 964–965
ve vačkových kladkách 936
čepy 584
čepy pístů. Viz pístní čepy
čepy válců 780
čepy zabraňující otáčení 179
čepy. Viz snímací kladky
černý oxidový povlak
a další povlaky 27, 189
na válečkových ložiscích 498
na vkládacích ložiscích 343
čerpadla
doporučená trvanlivost 88
příklad volby ložiska 228–235
četnost závad. Viz skf.com/bearingcalculator
číselníkové úchylkoměry 203, 206
čistota. Viz znečištění
čpavek 188
čtyřbodová kuličková ložiska
klece 390–391, 402
konstrukce 385, 387
ložiska INSOCOAT 1031
ložiska SKF Explorer 387
mezní teploty 402
nesouosost 392–393
otáčení 402
pojistnými drážkami 191
použití ve funkci axiálního ložiska 403
rozměrová stabilita 81, 402
rozměrové normy 392–393
s pojistnými drážkami 387, 403
sortiment 387
stykový úhel 79
systém označení 404–405
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 430–435
tolerance 392–393
vnitřní vůle 392–393, 397
zatížení 79, 398–399, 403
čtyřřadá kuželíková ložiska 668, 674
čtyřřadá válečková ložiska 495

D

D
jehlová ložiska 612
kuličková ložiska 258
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 386, 404
kuželíková ložiska 674, 692
upínací pouzdra 1071
D2 674
D3 674
DA 514
DB
kuličková ložiska 249, 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 386, 405
kuželíková ložiska 693
deformace 143
dělená tělesa 143, 151
dělená válečková ložiska 495
dělené vnitřní kroužky. Viz dvoudílné vnitřní kroužky
demontáž 207–210
konstrukční opatření 176–177
kritéria pro volbu ložiska 82
metody a nástroje 202
s použitím metody tlakového oleje 207–210
s použitím tepla 208
z kuželové úložné plochy hřídele 208
z upínacího pouzdra 209
z válcové úložné plochy hřídele 207–208
zastudena 207
ze stahovacího pouzdra 210
zvážení při volbě uložení 143
demontáž za studena 207
demontáž za tepla 208
demontážní nástroje 176
DF
kuličková ložiska 249, 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 386, 405
kuželíková ložiska 693
diferenciály 669
DO 674–675
domazávání
intervaly a seřizování 111–116
kinematické zalití stopy 114
nepřetržité domazávání 120
doplnění maziva
postupy 114
výpočty 113
doporučená trvanlivost 88–89
dopravníkové systémy
a ložiskové jednotky se snímači 988
a opěrné kladky 944
a snímací kladky 964
a vačkové kladky 932
a vkládací ložiska 341
doporučená trvanlivost 88
dostupnost 82
DR 502, 515
drážky pro pojistný kroužek
u kuličkových ložisek 247, 310–315
v kuličkových ložiscích s kosoúhlým stykem 386, 395, 404
ve válečkových ložiscích 498
drážky v hřídeli 1091, 1093, 1095
drážky v upínacím pouzdru 1071, 1095
drsnost povrchu
protiploch těsnění 198
úložných ploch pro ložiska 147–152
drtiče 88
dřevoobráběcí stroje 88

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

DS 612
DT
kuličková ložiska 249, 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 386, 405
kuželíková ložiska 693
důlní aplikace
a kuželíková ložiska 671
a válečková ložiska 498
doporučená trvanlivost 88
duté hřídele 143, 146
dvoudílné vnitřní kroužky
ve čtyřbodových kuličkových ložiscích 387
ve dvouřadých kuličkových ložiscích s kosoúhlým stykem 386, 404
dvouřadá jehlová ložiska
jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem 585, 596
klece s jehlami 583, 596
s masivními kroužky 587, 596
dvouřadá kuličková ložiska
klece 248–249, 256
konstrukce a varianty 242
mezní teploty 256
nesouosost 250–251
otáčení 256
rozměrová stabilita 256
rozměrové normy 250–251
s tuhým olejem Solid Oil 1026
systém označení 258–259
tabulková část 334–337
tolerance 250–251
vnitřní vůle 250–252
zatížení 242, 254–255
dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem
klece 390–391, 402
konstrukce a varianty 385, 386
ložiska SKF Explorer 386, 387
mazání 389, 402
mezní teploty 389, 402
nesouosost 392–393
otáčení 402
rozměrová stabilita 402
rozměrové normy 392–393
řešení těsnění 388–389, 402, 428–429
sortiment 386
stykové úhly 79, 392–393
systém označení 404–405
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tolerance 392–393
v ložiskových jednotkách uložení kol 385
vnitřní vůle 392–393, 396
zatížení 79, 398–399
dvouřadá kuželíková ložiska 671–674
dvouřadá válečková ložiska 495
dvouřadé vačkové kladky
klece 934, 936
konstrukce a varianty 933–934
mazání 933, 936
mezní teploty 936
otáčení 936
označovací systém 937
pojezdový povrch 932, 933, 934
rozměrová stabilita 936
rozměrové normy 934
řešení těsnění 936, 937
tabulková část 940–941
tolerance 934
vnitřní vůle 934
zatížení 935
dynamická nesouosost 80
dynamická únosnost. Viz základní dynamická únosnost

E

E
axiální soudečková ložiska 915, 921
kuličková ložiska 258
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 404
kuželíková ložiska 674, 692
naklápěcí kuličková ložiska 446, 447, 449
soudečková ložiska 775–776, 790
upínací pouzdra 1069, 1071
EC 514
EGS 612
EH 1069, 1071
EJA 778, 790
ekvivalentní dynamické zatížení ložiska 91–92
ekvivalentní statické zatížení ložiska 105
ekvivalentní střední zatížení 92
EL 1069, 1071
elastická deformace 81
elektrárny 88
elektrická izolace
s hybridními ložisky 1044–1045, 1047
s ložisky INSOCOAT 1030–1032
elektrická koroze. Viz elektrická izolace
elektrická vozidla 988
elektrické generátory
a hybridní ložiska 1046
a kuličková ložiska 248
a ložiska INSOCOAT 1030
elektrický odpor. Viz elektrická izolace
elektromagnetická prostředí 991
elektromotory
a hybridní ložiska 1044, 1045, 1046
a ložiska INSOCOAT 1030
a ložiskové jednotky se snímači 988, 993, 1000
doporučená trvanlivost 88
nižší hluk 186
ochrana při klidovém zatížení 187
příklad přesnosti hřídele 145
EP aditiva
a ložiska s povlakem NoWear 1062
technické údaje (plastická maziva SKF) 126–127
v olejích 121
v plastických mazivech 118, 125
vliv na polymerové klece 189
vliv na viskózní poměr 102
estery 120–121
e-turbodmychadla 1000

F

F
axiální kuličková ložiska 468, 471
axiální soudečková ložiska 921
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 390, 404
ložiska pro vysoké teploty 1007, 1010–1011, 1014
soudečková ložiska 790
vkládací ložiska 342–345, 365
F1 1049
F3 921
FA
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 404
soudečková ložiska 790
filtrace 94
fluorkaučuk (FKM)
bezpečnostní opatření 197
u jehlových ložisek 594
u kuličkových ložisek 244
v hybridních ložiscích 1045
v kuželíkových ložiscích 672
v soudečkových ložiscích 776
fosfátový povlak 1067
FR 514

G

G
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 385, 392, 394, 404
kuželíková ložiska 674, 692
upínací pouzdra 1071
vkládací ložiska 365
G2 598, 601, 604, 613
GA
kuličková ložiska 250, 253, 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 385, 392, 395, 404
GB 385, 392, 395, 404
GC 385, 392, 395, 404
GE2
kuličková ložiska 245, 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 389, 405
GEM9
soudečková ložiska 776, 791
toroidní ložiska CARB 845, 855
generátory
a hybridní ložiska 1044, 1045–1046, 1049
a ložiskové jednotky se snímači 1000
doporučená trvanlivost 88
Geometrické specifikace výrobku (GPS) 36
geometrické středy 683–684
geometrické tolerance
měření přesnosti 200
pro úložné a opěrné plochy 144–145
GFJ
kuličková ložiska 244–245, 259
vkládací ložiska 348
GJN
kuličková ložiska 244–245, 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 389
GLE 776, 791
GR 365
grafit
jako pevná přísada do maziva 118
v ložiscích pro vysoké teploty 1007, 1009, 1010
gravitační síly 91
GS
axiální jehlová ložiska 898, 904
axiální válečková ložiska 880, 882, 885, 886
GWF 389, 405
GXN 389

H

H
jehlová ložiska 613
pojistné matice a zajišťovací zařízení 1103
upínací pouzdra 1068, 1071
HA1
axiální válečková ložiska 886
kuličková ložiska 259
kuželíková ložiska 692
válečková ložiska 515
HA2
kuželíková ložiska 692
válečková ložiska 515
HA3
kuželíková ložiska 692
soudečková ložiska 791
toroidní ložiska CARB 855
válečková ložiska 515
HA4 692
HA5 692
HA6 692
HA7 692
hákové klíče

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

pro demontáž ložisek 210
pro montáž ložisek 202–203
pro vkládací ložiska 361
Hallova čidla 989, 991, 998
házení
tabulka pro volbu ložiska 73–74
úložných a opěrných ploch 144–145, 148–152
HB 1068, 1071
HB1
axiální válečková ložiska 886
kuželíková ložiska 692
válečková ložiska 515
HB2 692
HB3 515
HC5 1049
hladké hřídele 1066
hlavní rozměry 28–29
hliníkové kroužky 202
hlučnost
a kuželíková ložiska 667
a naklápěcí kuličková ložiska 438
a toroidní ložiska CARB 842–843
a vkládací ložiska 340, 344, 347, 355
monitorování 206, 211
snížení předpětím pružinou 186, 1048
HN1 515
HN3 692
hnětení 132
hodnoty sražení hran 22, 28
hřídele
duté hřídele 146
terminologie 22
hřídele převodovek 1000
hřídele s osazením 1066
hřídelové kroužky
u axiálních jehlových ložisek 898, 903, 904
v axiálních kuličkových ložiscích 466, 467–468, 470
v axiálních soudečkových ložiscích 914, 918, 920
v axiálních válečkových ložiscích 880, 882, 885
hřídelové těsnicí kroužky 195, 197
HT 244–245, 259
HV 342, 365
hybridní ložiska 1043–1057
axiální posunutí 1047
elektrické vlastnosti 1047
klece 1046, 1048
konstrukce a varianty 1045–1046
kuličková ložiska 1045–1046, 1050–1055
ložiska SKF Explorer 1045
mazání 1045–1046, 1048
mezní teploty 1046, 1048
nesouosost 1047
otáčení 1044–1045, 1048
označovací systém 1049
porovnání s celoocelovými ložisky 79, 81, 1044, 1046
povlaky 1046
předpětí 1048
rozměrová stabilita 1046, 1048
rozměrové normy 1047
řešení těsnění 1045–1046, 1048
sortiment 1045
tolerance 1047
válečková ložiska 1045–1046, 1056–1057
vnitřní vůle 1047
zakázková ložiska 1046
zatížení 1048
hybridní ložiska XL 1046, 1048, 1054–1055
hydraulická čerpadla
a ložiska s povlakem NoWear 1060
pro demontáž ložisek 210
pro montáž ložisek 206
hydraulické matice
bezpečnostní opatření 210
pro demontáž ložisek 202, 209–210
pro montáž ložisek 202, 203–204, 206
pro upínací pouzdra 1072–1085
hydraulické montážní nástroje 202
hydraulické motory 1060
hydraulické stahováky 202, 208
hydrodynamické filmy 120
chlazení 134
chod nasucho 1060
chromový povlak 1046

I

ICOS 258
imbusové klíče. Viz šestihranné klíče
impulzní kroužky 989, 993, 994, 1000
indukční kalení 27
indukční ohřívací přístroje
pro demontáž ložisek 202, 208
pro montáž ložisek 202–203
pro snímací jednotky motoru 994
indukční snímače 990
inhibitor koroze 1060
integrované těsnění
definování výsledné varianty 189
kritéria pro volbu ložiska 82
tabulka pro volbu ložiska 73–74
typy 26
IS 593, 612
ISO
GPS 36
referenční otáčky 135
rozměrové plány 28
rozměrové řady 77
stupně přesnosti 145
systém tolerancí 140–141
třídy přesnosti 36
třídy vůle 27
viskozitní třídy 103
ISR 612
izolace. Viz elektrická izolace

J

J
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 390, 404
kuželíková ložiska 692
soudečková ložiska 790
válečková ložiska 502, 514
J1 390, 404
JA
soudečková ložiska 790
válečková ložiska 502–503, 511, 514
JB 502–503, 511, 514
jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem. Viz kuličková ložiska s kosoúhlým stykem
jednořadá kuličková ložiska. Viz kuličková ložiska
jednořadá kuželíková ložiska. Viz kuželíková ložiska
jednořadá válečková ložiska. Viz válečková ložiska
jednořadé vačkové kladky. Viz vačkové kladky
jednosměrná axiální ložiska
axiální kuličková ložiska 466, 467–468, 472–485
axiální válečková ložiska 879
jednotky kuličkových ložisek
pro vysoké teploty 1007
s tuhým olejem Solid Oil 1025, 1026
s vkládacími ložisky 341
jednotky kuželíkových ložisek 1031
jednotky s vkládacími ložisky. Viz jednotky kuličkových ložisek
jednotky. Viz jednotky kuličkových ložisek
jehlová ložiska 581–663
axiální posunutí 582–583, 586–595, 611
demontáž 208
jehlové válečky 593, 601, 613
kalibry 598–599, 611
klece 597–598, 608
kombinovaná s axiálními jehlovými ložisky 586–587, 897
kombinovaná s axiálními kuličkovými ložisky 590–591, 600, 654–657
kombinovaná s axiálními válečkovými ložisky 592, 600, 658–659
kombinovaná s kuličkovými ložisky s kosoúhlým stykem 588–589, 600, 652–653
konstrukce a varianty 583–596
ložiska s povlakem NoWear 1061
mazání 585, 595–596, 608
mezní teploty 608
montáž 201, 611
nesouosost 598–601
otáčení 608
připojovací rozměry 609
rozměrová stabilita 81, 608
rozměrové normy 598–601
řešení těsnění 594–595, 608
s masivními kroužky 586–587, 595–596, 598–599, 624–647
stykový úhel 79
systém označení 612–613
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 614–663
tolerance 598–601
tolerance oběžných drah hřídele a tělesa 610
vlastnosti 582
vnitřní kroužky 592–593, 601, 660–662
vnitřní vůle 598–601, 602–603, 603
zatížení 79, 606–607
jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem
dvouřadá ložiska 585, 596
klece 597–598, 608
konstrukce a varianty 584–586
mazání 585, 595
mezní teploty 608
montáž 611
nesouosost 598
provozní vůle 598
rozměrová stabilita 608
rozměrové normy 598
řešení těsnění 594
sortiment 584
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 618–623
tolerance 598
uložení a stupně přesnosti 602
zatížení 606
jehly
v jehlových ložiscích 593, 601, 604, 611
v opěrných kladkách 944, 945–946, 946
ve snímacích kladkách 966, 976
jeřáby 88

K

K
axiální válečková ložiska 880, 882, 885, 886
naklápěcí kuličková ložiska 449
soudečková ložiska 775, 790
toroidní ložiska CARB 844, 855
válečková ložiska 498, 514
vkládací ložiska 365
K30
soudečková ložiska 775, 790
toroidní ložiska CARB 844, 855
karbonový povlak 1060
keramika. Viz nitrid křemíku
kinematická viskozita. Viz viskozita
kladiva 209

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

klece
kritéria mazání 112–113
ložisková terminologie 23
typy 25, 187–188
vliv maziv na PA66 188–189
klece s jehlami
dvouřadá ložiska 583, 596
klece 597–598, 608
konstrukce a varianty 583
mezní teploty 608
montáž 611
nesouosost 598
provozní vůle 598
připojovací rozměry 609
rozměrová stabilita 608
rozměrové normy 598
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 614–617
tolerance 598
uložení a stupně přesnosti 601
zatížení 606
klece s kuličkami
v axiálních kuličkových ložiscích 467
v kuličkových ložiscích s kosoúhlým stykem 386
klíče. Viz šestihranné klíče
klikové hřídele 1000
klopné momenty
a kuličková ložiska 249
a kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 386
a kuželíková ložiska 670–672
a vačkové kladky 932–933
a válečková ložiska 501
kombinovaná jehlová ložiska
klece 597–598, 608
konstrukce a varianty 588–593
mazání 596
nesouosost 600
připojovací rozměry 609
rozměrové normy 600
řešení těsnění 594–595
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 652–659
tolerance 600
vnitřní vůle 600, 603
zatížení 606–607
kombinované zatížení 21, 78–79
kompozitní tělesa 362
kompresory
a ložiska s povlakem NoWear 1060
doporučená trvanlivost 88
vhodné typy klecí 188
koncepce dopravního semaforu SKF 117–118
koncepce dopravního semaforu. Viz koncepce dopravního semaforu SKF
koncová víka
pro axiální zajištění 178
terminologie 22
koncová víka
pro axiální zajištění 178
terminologie 22
kondenzace
ochrana proti korozi 117
skladování a doba skladovatelnosti 57
kontaktní namáhání 104
kontaktní těsnění
integrované těsnění 26
vnější těsnění 197–198
kontilití
a soudečková ložiska 780
a toroidní ložiska CARB 845
kontrola 211–212
konzervační oleje 118, 200
konzistence
mechanická stabilita 117
třídy NLGI 116
vliv míchání plastických maziv 118
vliv změn teploty 117
kovová těsnění 198–199
kovozpracující průmysl 1007
kroužkové kalibry
pro jehlová ložiska 598, 602
pro kuželové úložné plochy hřídelů 200
kroužky Nilos 1008–1009
kroužky. Viz ložiskové kroužky
kruhové drážky
u jehlových ložisek 587, 596
v kuželíkových ložiscích 674–675
v naklápěcích kuličkových ložiscích 440–441
v soudečkových ložiscích 776
ve válečkových ložiscích 500
kruhovitost 147
kryogenní teploty 1046
krytovací zařízení
ložisková terminologie 23
typy 26
kryty
integrované těsnění 26
ohřev 203
praní 200
kuličková ložiska
označovací systém 30
porovnání s ložisky s čárovým stykem 20, 78, 79
kuličková ložiska 239–337
dvouřadá ložiska 242, 334–337
hybridní ložiska 1044–1055
klece 248–249, 256
konstrukce a varianty 241–249
ložiska INSOCOAT 1030–1035, 1036–1037
ložiska s povlakem NoWear 1061
ložiska s tichým chodem SKF 248
ložiska SKF Explorer 248
mazání 244–246, 256
mezní teploty 245, 256
nerezová ložiska 241, 243–257, 316–327
nesouosost 250–251
otáčení 116, 256
párovaná ložiska 249, 254–255
pro vysoké teploty 1008–1009, 1016–1019
rozměrová stabilita 81, 256
rozměrové normy 250–251
řešení těsnění 242–247, 256
s drážkou pro pojistný kroužek 247, 310–315
s plnicími drážkami 241, 328–333
s přírubovým vnějším kroužkem 247
s tuhým olejem Solid Oil 1025, 1026
stykový úhel 79
systém označení 258–259
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 260–337, 1016–1019
tolerance 250–251
u ložiskových jednotek ICOS mazaných olejem 244, 308–309
uspořádání ložisek 70–75
v ložiskových jednotkách se snímači 988–1003
ve vkládacích ložiscích 340–381
vnitřní vůle 250–253
zatížení 78–79, 254–255
životnost plastického maziva 246
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 383–435
čtyřbodová kuličková ložiska 387, 430–435
dvouřadá ložiska 386, 424–429
klece 390–391, 402
kombinovaná s jehlovými ložisky 588–589, 652–653
konstrukce a varianty 385–391
ložiska s konstantním průřezem 384
ložiska s povlakem NoWear 1061
ložiska SKF Explorer 385, 387
mazání 389, 402
mezní teploty 389, 402
nesouosost 392–393
otáčení 116, 402
párovaná ložiska 405
pro montáž ve dvojicích 385–386, 392–395, 403
předpětí 392, 395, 403
rozměrová stabilita 81, 402
rozměrové normy 392
řešení těsnění 388–389, 402
s dvoudílným vnitřním kroužkem 386–387
s tuhým olejem Solid Oil 1026
s pojistnými drážkami 387, 403
seřízení během montáže 203, 385–386, 402–403
sortiment 385
stykový úhel 79, 384, 385–386, 392–393
systém označení 404–405
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 406–435
tolerance 392–393
uspořádání ložisek 70–76
vnitřní vůle 392–397
zatížení 78–79, 384, 398–401, 403
kuličková ložiska s tichým chodem SKF 248
kuličky
ložisková terminologie 23
materiály 24
styk s oběžnou dráhou 20
kulové podložky 467–468, 470
ložisková terminologie 23
kuželíková ložiska 665–771
čtyřřadá ložiska 674
dvouřadá ložiska 671, 671–674
klece 673–674, 685
konstrukce a varianty 669–675
ložiska INSOCOAT 1031
ložiska SKF Explorer 668, 675
mazání 685
mezní teploty 685
montáž 690
nesouosost 670, 676–677
otáčení 116, 686
palcová ložiska 676–678, 687–689, 691, 714–741
párovaná ložiska 670–671, 682–684, 687, 744–761
pístní čepy 672–673
profily oběžných drah 667
předpětí 670–673, 676–677, 687
rozměrová stabilita 81, 685
rozměrové normy 676–677
řešení těsnění 685
s palcovými rozměry 714–740
s přírubovým vnějším kroužkem 670, 742–743
s tuhým olejem Solid Oil 1025, 1026
seřízení během montáže 203, 687
stykový úhel 79, 672–673, 672–674, 691
systém označení 691, 692–693
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 694–771
tolerance 676–678
tření 667–669
uložení a stupně přesnosti 687–689
uspořádání ložisek 70, 76
vnitřní vůle 676, 679
záběh 668
zatížení 78–79, 666–668, 680–685
značky 690
kuželové díry
kritéria pro volbu ložiska 82
ložiska montovaná na válcové úložné ploše 1066
tabulka pro volbu ložiska 73–74
uložení a stupně přesnosti 149, 152
kuželové úložné plochy
kritéria pro volbu ložiska 82
montážní/demontážní metody a nástroje 202
tolerance 147
kuželovitost 147
kyseliny 118

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

L

L
pojistné matice a zajišťovací zařízení 1103
upínací pouzdra 1069, 1071
válečková ložiska 502, 514
L4B
kuželíková ložiska 692
válečková ložiska 498, 515
L5B 515
L5DA 1060, 1061, 1062
L7B 515
L7DA 1060, 1061, 1062
LA 502, 511, 514
labyrintová těsnění 195, 196
lakový benzín 118
lanovnice
a válečková ložiska 501
příklad volby ložiska 222–227
LB 502, 511, 514
lékařské aplikace 88
LHT23 244–245, 259
LL 502, 511, 514
logaritmická styková křivka
v kuželíkových ložiscích 667
ve válečkových ložiscích 494–495
ložiska
čištění 200, 212
kategorie velikostí 201, 207
manipulace 200
oblíbené položky 82
skladování a doba skladovatelnosti 57
tabulka pro volbu 73–74
terminologie 22–23
tolerance průměru díry 154–165
tolerance vnějšího průměru 166–175
typy 20–32, 69–83
ložiska a jednotky s tuhým olejem Solid Oil 1023–1027
klece 1025, 1026
konstrukce a varianty 1025
mazání 1024, 1025
mezní teploty 1026
montáž 1027
otáčení 1026–1027
označovací systém 1027
rozměrové normy 1025
s mazivem pro potravinářský průmysl 1025
sortiment 1025
těsnění 1025
tolerance 1025
tření 1027
varianta pro potravinářský průmysl 1025
vlastnosti 1024
vnitřní vůle 1025
zatížení 1026
ložiska INSOCOAT 1029–1041
axiální posunutí 1033
čtyřbodová kuličková ložiska 1031
definování výsledné varianty 189
elektrické vlastnosti 1032
klece 1032, 1034
konstrukce a varianty 1031–1032
kuličková ložiska 1030–1035, 1036–1037
kuželíková ložiska 1031
mazání 1034
mezní teploty 1034
montáž 1035
nesouosost 1033
otáčení 1034
označovací systém 1035
povlaky 27, 1030–1032, 1033
připojovací rozměry 1035
rozměrové normy 1033
řešení těsnění 1032
sortiment 1031
tolerance 1033
válečková ložiska 1030–1035, 1038–1041
vnitřní vůle 1033
zatížení 1034
ložiska pastorků 669
ložiska polohování rotoru 1000
ložiska pro extrémní teploty. Viz ložiska pro vysoké teploty
ložiska pro vysoké teploty 1005–1021
aplikace 1006, 1007, 1013
axiální posunutí 1013
konstrukce a varianty 1008, 1010
kuličková ložiska 1008–1009, 1016–1019
mazání 1007, 1009, 1010, 1014
mezní teploty 1007, 1008–1011, 1013, 1014
montáž 1014
nesouosost 1011
otáčení 1009, 1010, 1014
označovací systém 1014
povlaky 1007, 1008, 1014
rozměrová stabilita 1011
rozměrové normy 1011
řešení těsnění 1008–1009, 1010–1011
sortiment 1007
tabulková část 1016–1021
tolerance 1011–1012
uložení a stupně přesnosti 1013
vkládací ložiska 1010–1011, 1020–1021
vnitřní vůle 1008, 1010, 1011–1012
záběh 1007, 1014
zatížení 1012–1013
ložiska s čárovým stykem
označovací systém 30
porovnání s kuličkovými ložisky 20, 78, 79
ložiska s konstantním průřezem 384
ložiska s možností naklápění 80–81
ložiska s nízkým třením 669
ložiska s plnicími drážkami
klece 248–249, 256
konstrukce a varianty 241
mezní teploty 256
nesouosost 250–251
otáčení 256
rozměrová stabilita 256
rozměrové normy 250–251
řešení těsnění 244
s drážkou pro pojistný kroužek 241
tabulková část 328–333
tolerance 250–251
vnitřní vůle 250–252
zatížení 241, 254–255
ložiska s plným počtem valivých těles
jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem 584–585
kombinovaná jehlová ložiska 590, 595
porovnání s ložisky s klecí 78, 81
tabulka pro volbu ložiska 73–74
toroidní ložiska CARB 844–845, 849, 850
válečkových ložisek 500–502, 504–505, 554–579
ložiska s povlakem NoWear 1059–1063
aplikace 1060, 1061, 1062
klece 1061
konstrukce a varianty 1061
mazání 1062
mezní teploty 1062
nesouosost 1062
otáčky 1062
označovací systém 1062
rozměrové normy 1062
sortiment 1061
tolerance 1062
tvrdost 1060
vnitřní vůle 1062
zatížení 1062
ložiska s těsněním
ohřev 203
praní 200
s tuhým olejem Solid Oil 1025
vhodná upínací pouzdra 1069
vhodné pojistné matice 1091, 1095
ložiska s vysokou únosností 498–499, 550–553
Ložiska SKF Explorer
axiální soudečková ložiska 915
hybridní ložiska 1045
kuličková ložiska 248
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 387
kuželíková ložiska 668, 675
přehled 7
soudečková ložiska 775
toroidní ložiska CARB 844
válečková ložiska 502
výpočty trvanlivosti 91
ložiska v klidu 104
ložiska Y. Viz vkládací ložiska
ložiskové jednotky ICOS 244, 248, 308–309
ložiskové jednotky pro trakční motory 1031
ložiskové jednotky se snímači 987–1003
ložiska polohování rotoru 1000
ložiskové jednotky se snímači polohy rotoru 998–999
snímací jednotky kladek 996
snímací jednotky motoru 988–995, 1002–1003
snímací jednotky řízení 997–998
tabulková část 1002–1003
ložiskové jednotky se snímači polohy rotoru 998–999
ložiskové jednotky uložení kola automobilu
s kuličkovými ložisky s kosoúhlým stykem 385
s kuželíkovými ložisky 668
Ložiskové jednotky Y. Viz jednotky kuličkových ložisek
ložiskové jednotky. Viz jednotky kuličkových ložisek
ložiskové kroužky
materiály 24
v axiálních jehlových ložiscích 898, 900, 903, 904
v axiálních soudečkových ložiscích 914, 918
ve válečkových ložiscích 878–880, 882, 884
ložiskové řady 28–30
ložiskové systémy 86–87
LS 514
LT 244–245, 259
LT10 245, 259
LubeSelect 116

M

M
axiální kuličková ložiska 468, 471
axiální soudečková ložiska 921
axiální válečková ložiska 881, 886
hybridní ložiska 1046
kuličková ložiska 248, 258
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 390–391, 404
ložiska INSOCOAT 1032
naklápěcí kuličková ložiska 442, 449
toroidní ložiska CARB 845, 855
válečková ložiska 502, 514
M../M.. 613
MA
čtyřbodová kuličková ložiska 390–391, 402, 404
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 390–391, 402, 404
soudečková ložiska 790
MA(S)
kuličková ložiska 248, 258
válečková ložiska 502, 511, 514
magnetické snímače
pro snímací jednotky motoru 990
pro snímací jednotky řízení 998
malá ložiska
demontáž 207–210
kategorie velikostí 201
montáž 201–203

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

masivní klece 25
masivní montážní klíče 202, 203, 210
masivní stahováky se zadním uchycením 202
materiály
  dílů ložisek 24–25
  hřídelů a těles 143
  klecí 25, 188–189
mazací kroužky 122–123
mazání 109–127
  olej 120–123
  plastické mazivo 116–120
  tabulka pro volbu plastického maziva (plastická maziva SKF) 124–125
  ve výpočtech trvanlivosti ložisek 102–103
  volba mezi plastickým mazivem a olejem 110–111
mazání oběhem oleje
  přehled 122–123
  vliv na ztrátový třecí výkon 134
mazání olejem
  intervaly výměny oleje 121–122
  metody 122–123
  oleje 120–121
  oproti mazání plastickým mazivem 110–111
  pro chlazení 134
mazání plastickým mazivem
  doba záběhu 113
  domazávání 111–115
  oproti mazání olejem 110–111
  počáteční náplň 112–113
  volba vhodného plastického maziva 116–119
mazání úplným mazacím filmem
  podmínky mazání 102–103
  vliv na třecí moment 132
maziva
  kontrola a monitorování 212–213
  oleje 120–121
  plastická maziva 116–119
  Solid Oil 1024
  vliv na materiál klece 188–189
maziva NSF H1 pro potravinářský průmysl
  v ložiscích pro vysoké teploty 1007, 1009, 1010
  v ložiscích s tuhým olejem Solid Oil 1025, 1027
maziva pro potravinářský průmysl
  pro ložiska pro vysoké teploty 1007, 1009, 1010
  pro ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1025
  pro vkládací ložiska 342, 348
  tabulka pro volbu plastického maziva (plastická maziva SKF) 124–125
maznice plastického maziva 966–967, 968–970
MB
  kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 404
  toroidní ložiska CARB 845
  válečková ložiska 502, 511, 514
MB(1) 855
MB(S) 248, 258
mechanická těsnění 198–199
mechanické mezní otáčky 135
mechanické montážní nástroje 202
mechanické stahováky 202, 207
měniče frekvence 1030
měřící přístroje kužele 147, 200
metoda Drive-up. Viz metoda SKF Drive-up
Metoda SKF Drive-up
  pro montáž ložisek 202–203, 206
  pro naklápěcí kuličková ložiska 447
  pro soudečková ložiska 788
  pro toroidní ložiska CARB 853
metoda tlakového oleje
  drsnost povrchu hřídele 176
  pro demontáž ložisek 202, 207–210
  pro montáž ložisek 202, 203–204
  rozměry pro potrubí, drážky a otvory 177
  s upínacími pouzdry 204, 1068
  se stahovacími pouzdry 204, 210, 1087
mezné mazání
  podmínky mazání 102–103
  vliv na třecí moment 132
mezní mazání 1062
mezní otáčky 135
mezní únavové zatížení 104
MH 502–503, 511, 514
mikrometry 200
mimosilniční vozidla 997
minerální oleje
  v olejích 120–121
  v plastických mazivech 119
minikáry 341
minimální zatížení 106
mísitelnost 118–119
ML
  hybridní ložiska 1046, 1048
  ložiska INSOCOAT 1032
  válečková ložiska 502, 511, 514
množství naplnění. Viz náplně plastického maziva
molybden 1046
moment
  chod 126–127
  rozběh 126–127, 133
moment smykového tření 132
moment valivého tření 132
montáž 200–207
  konstrukční opatření 176–177
  kritéria pro volbu ložiska 82
  ložiska s kuželovou dírou 203–206
  ložiska s válcovou dírou 201–203
  měření axiálního posunutí 203, 206
  měření roztažení vnitřního kroužku 206
  měření utahovacího úhlu pojistné matice 205
  měření zmenšení vůle 205
  metody a nástroje 202
  s použitím metody tlakového oleje 204
  s použitím tepla 203
  tabulka pro volbu ložiska 73–74
  zastudena 201
  zvážení při volbě uložení 143
montáž na upínací pouzdro
  pro axiální zajištění 178–179
  tolerance úložných ploch pro ložiska 152
montáž s přesazením 852
montáž za studena 201
montáž za tepla 203
montážní drážky 362
montážní narážecí nástroje 201–202, 209
montážní pouzdra 512
montážní trny 611
mosazné klece 25, 188
MP 511, 514
MR 514
MT33
  kuličková ložiska 259
  kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 389, 405
MT47 259
myčky automobilů 341

N

N
  kuličková ložiska 247, 258
  kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 404
  kuželíková ložiska 674
  válečková ložiska 498, 514
N/M 613
N1
  axiální soudečková ložiska 921
  kuličková ložiska 258
  kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 404
  kuželíková ložiska 674
  válečková ložiska 498, 514
N2
  axiální soudečková ložiska 921
  kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 387, 404
  kuželíková ložiska 674
  válečková ložiska 498, 514
naklápěcí jehlová ložiska
  klece 597–598, 608
  konstrukce a varianty 588
  mezní teploty 608
  montáž 611
  nesouosost 598–599
  provozní vůle 598–599
  rozměrové normy 598–599
  tabulková část 648–651
  tolerance 598–599
  uložení a stupně přesnosti 603
  úložné kroužky 588
  vnitřní vůle 598–599
  zatížení 606
naklápěcí kuličková ložiska 437–463
  klece 442, 445
  konstrukce a varianty 439–442
  mazání 440–441, 445
  mezní teploty 445
  montáž 201, 440, 446, 447–448
  montážní údaje 448
  na stahovacím pouzdru 446–447
  na upínacím pouzdru 439, 446–447, 458–461
  nesouosost 438, 443
  otáčení 116, 446
  označovací systém 449
  rozměrová stabilita 81, 445
  rozměrové normy 443
  řešení těsnění 439–441, 445
  s přesahujícími kuličkami 446
  s rozšířeným vnitřním kroužkem 440–441, 446, 462–463
  s tuhým olejem Solid Oil 1025, 1026
  stykový úhel 79
  tabulka pro volbu ložiska 73–74
  tabulková část 450–463
  tělesa 447
  tolerance 441, 443
  utahovací úhel pojistné matice 448
  vhodná upínací pouzdra 1069
  vhodné pojistné matice 1095
  vnitřní vůle 443–444
  zatížení 79, 445
  zmenšení vůle 447
naklápěcí ložiska
  axiální soudečková ložiska 913–929
  kritéria pro volbu ložiska 80
  naklápěcí kuličková ložiska 437–463
  soudečková ložiska 773–839
  toroidní ložiska CARB 841–875
namazání na celou dobu trvanlivosti
  ložiska pro vysoké teploty 1006, 1014
  vkládací ložiska 349
námořní aplikace
  a ložiska s povlakem NoWear 1060
  doporučená trvanlivost 88
náplň plastického maziva
  doplnění 113, 114
  počáteční náplň 112–113
nápravové skříně
  a válečková ložiska 515
  doporučená trvanlivost 89
nárazová zatížení. Viz rázová zatížení
následné zalití/nezalití stopy 132
nastavování ložisek
  kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 385–386, 392, 402–403
  kuželíková ložiska 687
  pro provozní vůli 203
nástroje pro přenášení 200
nasunutí
  hodnoty pro naklápěcí kuličková ložiska 448
  hodnoty pro soudečková ložiska 789
  hodnoty pro toroidní ložiska CARB 854
  montáž ložisek s kuželovou dírou 203, 206
nepravé brinelování
  a záložní stroje 207

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

prevence, hybridní ložiska 1044
nepřetržité domazávání 114
nerezová ložiska
hybridní ložiska 1046
kuličková ložiska 316–327
vkládací ložiska 342, 345, 348–349
nerezová tělesa 362
nerovnosti povrchu 102, 132
nerozebíratelná ložiska
demontáž 207
montáž 201
nesouosost
kritéria pro volbu ložiska 80
tabulka pro volbu ložiska 73–74
typy 80
nevyžadující údržbu
hybridní ložiska 1045
kuličková ložiska 244
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 389
naklápěcí kuličková ložiska 440
soudečková ložiska 776
toroidní ložiska CARB 845
nezakrytá ložiska
ohřev 203
skladování a doba skladovatelnosti 57
nitrid křemíku 1044
nitridovaná ocel 1049
nominální hodnoty základní statické únosnosti 104
NR
kuličková ložiska 247, 258
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 386, 404
válečková ložiska 514
NS 845, 855

O

oběžné dráhy
ložisková terminologie 23
na hřídelích a v tělesech 179, 903
pro jehlová ložiska 583–584, 586, 610
oblíbené položky 82
obousměrná axiální ložiska
axiální jehlová ložiska 897
axiální kuličková ložiska 466–468, 486–491
axiální válečková ložiska 879
obráběcí stroje
doporučená trvanlivost 88
kritéria pro volbu ložiska 81
obvodová zatížení
ekvivalentní střední zatížení 92–93
způsob otáčení 142
ocele
pro díly ložiska 24
typy klecí 25, 188
oděr
a ložiska s povlakem NoWear 1060, 1062
a minimální zatížení 106
a přísady EP/AW 102
prevence, hybridní ložiska 1044
odlupování
definice trvanlivosti ložiska 88
doba do selhání 211
odpor brodění 132
odstranění nutnosti domazávání
ložiska pro vysoké teploty 1009–1010
ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1025
válečková ložiska 501
odstředivá čerpadla 228–235
odstředivky 88
odstřikovací kroužky
pro mazání olejem 196–197
ve vkládacích ložiscích 342–347
odstřikovací kroužky 196
odvod tepla 132, 133
ohmický odpor. Viz elektrický odpor
ohřívací kroužky 208
ohřívací plotny 203
ohřívací přístroje 202
ochrana proti korozi
a skladování ložisek 57
olejů 120–121
plastických maziv 117
s hybridními ložisky 1046
s počáteční náplní plastického maziva 113
technické údaje (plastická maziva SKF) 126–127
ojnice 142, 584
okolní teplota
odvod/vytváření tepla 132–134
vliv na dobu skladování ložisek 57
O-kroužky 195
oleje 120–121
olejová lázeň 122–123
olejové filmy 132
olej-vzduch 122–123
opěrná ložiska 495
opěrné kladky 943–961
axiální mezera 951
čepy 950
klece 947, 950
konstrukce a varianty 945–947
mazání 933, 950
mezní teploty 950
montáž 951
opěrné plochy 951
otáčení 950
pojezdový povrch 944, 948, 952
rozměrová stabilita 950
rozměrové normy 948
řešení těsnění 945–947, 950, 952
s přírubovými kroužky 944, 945–947, 951
systém označení 952–953
tabulková část 954–961
tolerance 948
vnitřní vůle 948
zatížení 949
opotřebení
a hybridní ložiska 1044, 1046
a ložiska s povlakem NoWear 1060–1063
doba do selhání 211
technické údaje (plastická maziva SKF) 126–127
za různých podmínek zatížení 142
osazení
konstrukční kritéria 178
požadavky na přesnost 144
oscilační pohyby
a ložiska s povlakem NoWear 1060, 1061
a statické zatížení 104
definice 91
podmínky zatížení 142
tabulka pro volbu plastického maziva (plastická maziva SKF) 124–125
otáčkové číslo
mezní hodnoty pro ložiska mazaná plastickým mazivem 116
výpočet viskózního poměru 102
otáčky
a třídy přesnosti 187
kritéria pro volbu ložiska 79
mezní otáčky 135
nad referenčními nebo mezními hodnotami 136
referenční otáčky 135
rozsahy pro ložiska mazaná plastickým mazivem 116
tabulka pro volbu ložiska 73–74
upravené referenční otáčky 135
vliv na domazávací interval 112
otevřené klece 1007, 1009, 1010, 1014
otvory pro odtok plastického maziva 114
otvory pro odtok. Viz otvory pro odtok plastického maziva

P

P
hybridní ložiska 1046
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 390, 404
ložiska INSOCOAT 1032
pojistné matice a zajišťovací zařízení 1103
válečková ložiska 502, 514
P5
axiální kuličková ložiska 471
axiální válečková ložiska 886
jehlová ložiska 613
kuličková ložiska 250–251, 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 405
kuželíková ložiska 692
soudečková ložiska 791
třídy přesnosti ISO 36
P52 259
P6
axiální kuličková ložiska 471
jehlová ložiska 613
kuličková ložiska 250–251, 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 405
soudečková ložiska 791
třídy přesnosti ISO 36
P62
jehlová ložiska 613
kuličková ložiska 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 405
soudečková ložiska 791
P63
jehlová ložiska 613
kuličková ložiska 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 405
P64 405
P6CNL 405
P6CNR 613
PA 502, 511, 514
PA46 (polyamid 46) 25, 188
PA66 (polyamid 66) 25, 188–189
palcová ložiska
kuličková ložiska 241
kuželíková ložiska 676–678, 687–689, 691, 714–741
válečková ložiska 496
palcová upínací pouzdra 1067, 1076–1084
palcové hřídele
a ložiska pro vysoké teploty 1021
a upínací pouzdra 1070–1071
a vkládací ložiska 368–370, 374–375, 377, 379
palcové pojistné matice 1093
papírenské stroje
a ložiska s povlakem NoWear 1060
a soudečková ložiska 780
a toroidní ložiska CARB 842, 845, 852
a zakázková ložiska 191
příklad volby ložiska 222–227
parazitní kapacita 1030
pece 1007
pece 88
PEEK 188
pětibřitá těsnění 342–344, 346, 349, 355
pevné přísady 118
PEX
kuželíková ložiska 675, 693
válečková ložiska 515
PH
hybridní ložiska 1046
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 390, 404
válečková ložiska 502, 514
PHA 502, 511, 514
PHAS 390–391, 402, 404
pístní čepy
u jehlových ložisek 609
v kuželíkových ložiscích 672–673
pístní čepy 584
plastická maziva

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

koncepce dopravního semaforu SKF 117–118
kontrola a monitorování 212–213
mísitelnost 118–119
ochrana proti korozi 117
přísady 117, 118
rozsahy otáček 116
rozsahy teplot 116
rozsahy zatížení 116
tabulka pro volbu (plastická maziva SKF) 124–125
technické údaje (plastická maziva SKF) 126–127
třídy konzistence 116
únosnost 118
viskozita základní olejové složky 125, 126–127
Plastická maziva SKF
tabulka pro volbu 124–125
technické údaje 126–127
plechové klece 25, 188
plochá těsnění 195
„plovoucí" uspořádání ložisek
kritéria pro volbu ložiska 76–77
tabulka pro volbu ložiska 73–74
plstěná těsnění 198–199
plug-and-play 996, 997
počáteční náplně plastického maziva 114
počáteční vůle 182–185
podlouhlá valivá tělesa 20
podmínky mazání
vliv na třecí moment 132
výpočet viskózního poměru 102–103
závislosti 131
podtlaková zařízení
a hybridní ložiska 1046
a ložiska s povlakem NoWear 1060
pohotovostní 207
pojezdové kladky
opěrné kladky 943–961
snímací kladky 964–985
vačkové kladky 932–941
pojezdové kladky. Viz vačkové kladky, opěrné kladky a snímací kladky
pojezdové povrchy
v opěrných kladkách 944, 948, 952
ve snímacích kladkách 964, 965, 972, 976
ve vačkových kladkách 932, 933, 934
pojistné desky
pro upínací pouzdra 1067
provedení 1093
způsob zajištění 1094
pojistné drážky
u kuličkových ložisek 258
ve čtyřbodových kuličkových ložiscích 190–191, 387, 403, 404
ve válečkových ložiscích 498
pojistné kolíky 1114–1117
pojistné kroužky
u kuličkových ložisek 243
v soudečkových ložiscích 776
ve válečkových ložiscích 500–501
pojistné kroužky
pro axiální zajištění 178
u kuličkových ložisek 247, 310–315
v kuličkových ložiscích s kosoúhlým stykem 386, 395, 404
pojistné matice 1089–1117
drážky v hřídeli 1091, 1093, 1095
konstrukce a varianty 1090–1094
montáž a demontáž 1100–1102
pro axiální zajištění 178–179
pro ložiska montovaná na pouzdrech 1067, 1069
pro ložiska s těsněním 1091, 1095
pro naklápěcí kuličková ložiska 1095
pro soudečková ložiska 1095
pro toroidní ložiska CARB 1091, 1094, 1095
přesné pojistné matice 1092, 1096–1097, 1096–1099
rozměrové normy 1098
s integrovaným pojistným šroubem 1091, 1095, 1112–1113
s integrovaným zajišťovacím zařízením 1091, 1095
s palcovými rozměry 1093
s pojistnou podložkou 1091, 1104–1105
s pojistnou vložkou 1091, 1094, 1108–1109
s pojistnými kolíky 1114–1117
tabulková část 1104–1117
tolerance 1098
uvolňovací moment 1098
závity 1098–1099
závity na hřídeli 1098
způsoby zajištění 1091–1092, 1094, 1097
pojistné pásky 512
pojistné podložky
montáž a demontáž 1100
pro upínací pouzdra 1067, 1069
provedení 1093
tabulková část 1106–1107
způsob zajištění 1094
pojistné vložky
montáž a demontáž 1100–1101
pro upínací pouzdra 1067, 1069
provedení 1094
tabulková část 1110–1111
způsob zajištění 1094
polohovací valivé jednotky 493
polyalfaolefiny 120–121
polyalkylenglykol 1007, 1009, 1010
polyetereterketon (PEEK). Viz PEEK
polyglykoly 120–121
polymerové klece 25, 188–189
polymery zesílené skelnými vlákny 188
poškození ložiska
doba do selhání 211
elektrická koroze 1030, 1045
nepravé brinelování 207, 1044
odlupování 211
opotřebení 211
rozmazávání 102, 106, 1044, 1060, 1062
únava kovu 88
potravinářský a nápojový průmysl
a ložiska pro vysoké teploty 1007
a ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1025
a vkládací ložiska 341, 342, 362
pouzdra
kritéria pro volbu ložiska 82
pro montáž válečkových ložisek 512
stahovací pouzdra 1087
upínací pouzdra 1065–1085
povlak fosforečnanu manganatého 1007, 1008, 1014
povlak NoWear 27, 189
povlak oxidu hlinitého
na válečkových ložiscích 515
u ložisek INSOCOAT 1030–1032, 1033
povlak PTFE 778–779
povlaky
černý oxid 343, 498
definování výsledné varianty 189
fosfát 1067
fosforečnan manganatý 1007, 1008, 1014
chrom 1046
molybden 1046
NoWear (karbon) 1060
oxid hlinitý 1030, 1031–1032, 1033
polytetrafluoretylen (PTFE) 778
protikorozní prostředek 1067
přehled 27
zinek 341–343
zinkchromát 1046
povrchová úprava 27
povrchy nákružku 23
požadavky na obálku 148
PPA
opěrné kladky 946, 952
snímací kladky 966, 976
PPSK 966–967
PPSKA 971, 976
PPXA
opěrné kladky 946, 952
snímací kladky 966, 976
pracovní intervaly 90–92
prach 242
praní
nová ložiska 200
zakrytá ložiska 200
pravděpodobnost poruchy 88–90
pro montáž ve dvojicích
s hybridními kuličkovými ložisky 249, 250, 254–255
s kuličkovými ložisky s kosoúhlým stykem 386, 392, 400, 402
s kuželíkovými ložisky 670–671, 681–684, 744–761
prokalení 27
prokluzování 106
prokluzování 142–143
proměnlivá zatížení 90
proměnná zatížení
a soudečková ložiska 779
výpočet trvanlivosti ložiska 90
způsob otáčení 142
prostor 77
protikorozní prostředky
na upínacích pouzdrech 1067
v plastickém mazivu 117
protiplochy těsnění
kontrola 213
požadavky na přesnost 197–198
provozní podmínky 65–67
provozní teplota 129–137
a příslušné závislosti 131
odhad 133
odvod tepla 133
tepelná rovnováha 131
vliv na domazávací interval 115
vliv na interval výměny oleje 121
provozní trvanlivost 89
provozní vůle 182–183
prstenec 842
průhyb hřídele 80
průměr díry 22, 28
průměr díry tělesa 22
průměr roztečné kružnice 23
průměrové řady 28–31, 37, 52
průtok oleje 134
pružinové podložky
pro hybridní ložiska 1048
pro snímací kladky 975
pružinové podložky 186
pryžové úložné kroužky. Viz úložné kroužky
předpětí
pomocí pružin 186–187
volba předpětí 182–187
předpětí pružinou 186–187
přechodná uložení 141
přesah 153
přesahující kuličky 446
přesné pojistné matice
konstrukce a varianty 1092, 1096–1097
montáž a demontáž 1102
rozměrové normy 1098–1099
tabulková část 1114–1117
tolerance 1098–1099
uvolňovací moment 1098–1099
závity na hřídeli 1098–1099
přesnost
a třídy přesnosti 187
kritéria pro volbu ložiska 81
zvážení při volbě uložení 143
přesnost chodu 144
převodové systémy
a kuželíková ložiska 671
a ložiska s povlakem NoWear 1060
a soudečková ložiska 779, 780
a válečková ložiska 498

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

doporučená trvanlivost 88
podmínky zatížení 93
přímé řízení pohonu 998
přímořské aplikace 1060
přímost 147
přípravky proti stykové korozi 201
přírubová ložiska
kuličková ložiska 247
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 385
kuželíková ložiska 670, 742–743, 1031
přírubové kroužky
v opěrných kladkách 944, 945–947, 951
ve snímacích kladkách 965, 966–967, 973
příruby
u jehlových ložisek 612
v kuželíkových ložiscích 667
v soudečkových ložiscích 775
ve válečkových ložiscích 494–497, 500–501, 512
přísady AW
a ložiska s povlakem NoWear 1062
v olejích 121
v plastických mazivech 118
vliv na viskózní poměr 102
přísady pro extrémní tlak. Viz přísady EP
příslušenství
pojistné matice a zajišťovací zařízení 1089–1117
tabulka pro volbu ložiska 73–74
upínací pouzdra 1065–1085
přiváděcí kanálky oleje
metoda tlakového oleje (demontáž) 207
metoda tlakového oleje (montáž) 204
rozměry 177
v upínacích pouzdrech 1068
PTFE
a ložiska pro vysoké teploty 1008
bezpečnostní opatření 197
pull-up rezistory 991, 998

Q

QR 502, 515

R

R
jehlová ložiska 612
kuličková ložiska 247, 258
kuželíková ložiska 692
opěrné kladky 945, 952
válečková ložiska 514
R505 791
radiální házení. Viz házení
radiální vnitřní vůle 182–185
radiální zatížení 21, 78–79
rázová zatížení 779
redukce od vířivého ohřevu 132
referenční otáčky 135
RF 342–343, 346, 365
rotace vnějšího kroužku
a snímací jednotky kladek 996
podmínky zatížení 142
uložení a stupně přesnosti 151
vliv na domazávací interval 115
rotující vnější kroužek
a soudečková ložiska 778–779
tolerance těles 151
rozběh a zastavování 102, 106
rozběhový moment
technické údaje (plastická maziva SKF) 126–127
výpočty 133
rozběhy
a provozní teplota 135, 184–185
monitorování teplot 206, 212
tabulka pro volbu plastického maziva (plastická maziva SKF) 124–125
vliv na uložení 143
zkušební chod 206
rozebíratelná ložiska
axiální kuličková ložiska 466
axiální soudečková ložiska 914
demontáž 207
jehlová ložiska 582, 587, 588, 591–592
kritéria pro volbu ložiska 82
kuželíková ložiska 668
montáž 201
opěrné kladky 945
tabulka pro volbu ložiska 73–74
rozměrová stabilita 27, 81
rozměrové plány. Viz rozměrové plány ISO
rozměrové řady 28–31
rozměrové skupiny
měřicí přístroje kužele 147, 200
pro jehly 601, 611
pro kontrolu souvisejících dílů 200
spárové měrky 205
tlakoměry 206
rozměrové tolerance
měření přesnosti 200
pro úložné a opěrné plochy 144–145
rozpěrné kroužky 178–179
rozpěrné kroužky 179
rozpěrné kroužky 786, 1035, 1066
rozšířené vnitřní kroužky
v naklápěcích kuličkových ložiscích 440–441, 446, 462–463
ve vkládacích ložiscích 341–346
roztažení vnitřního kroužku 206
rozváděcí drážky oleje
metoda tlakového oleje (demontáž) 207–210
metoda tlakového oleje (montáž) 204
rozměry 177
v upínacích pouzdrech 1068
RS
jehlová ložiska 594–595, 612
opěrné kladky 945–946, 952
snímací kladky 965, 967, 976
soudečková ložiska 776, 790
RS1
kuličková ložiska 242–244, 258
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 388, 404
naklápěcí kuličková ložiska 439, 449
vačkové kladky 933, 937
vkládací ložiska 346, 365
RS2 244, 258
RS5 776, 790
RSH 242–244, 258
RSH2 244, 258
RSL 242–243, 258
RST 242–243, 258
rukavice 197, 200
rychlosti otáčení. VIz otáčky
RZ
kuličková ložiska 242–243, 258
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 388, 404
řemenové pohony 93
řešení problémů 213
řešení těsnění
integrované těsnění 26
kritéria pro volbu ložiska 82
stykové plochy 197–198, 213
vnější těsnění 194–197
výběrová kritéria 195
řízení po drátě 997
řízení sinusovým signálem 998

S

S
jehlová ložiska 613
kuželíková ložiska 674
S0
hybridní ložiska 1049
jehlová ložiska 613
kuličková ložiska 259
S1
jehlová ložiska 613
kuličková ložiska 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 405
válečková ložiska 515
S2
jehlová ložiska 613
ložiskové jednotky se snímači 995
válečková ložiska 515
S3
jehlová ložiska 613
toroidní ložiska CARB 855
SB 364
segmentované klece 1007, 1009, 1014
selhání ložiska 88, 211
SensorMount
a soudečková ložiska 206, 790
a toroidní ložiska CARB 206, 855
setrvačné síly 91
sevření. Viz axiální sevření
silniční válce 779, 988
silové středy
kritéria předpětí 186
v kuličkových ložiscích s kosoúhlým stykem 400
v kuželíkových ložiscích 681, 683–684
sinusová pravítka 200
síra a fosfor 102
sirník molybdenu 118
SKF Bearing Calculator (Kalkulačka ložisek) 63
SKF Bearing Select (Výběr ložiska) 63
SKF BEAST 62–63
SKF LubeSelect 63
SKF SensorMount 190
SKF SimPro Expert 62–63
SKF SimPro Quick 62–63
skladování 57
skladovatelnost 57
sklářský průmysl 1007
slaná voda 126–127
slitiny
typy klecí 25
vliv na vnitřní vůli 185
SM 613
smíšené mazání 103, 132
snímací jednotky
snímací jednotky kladek 996
snímací jednotky motoru 988–995, 1002–1003
snímací jednotky řízení 997–998
snímací jednotky kladek 996
snímací jednotky pro motory
axiální zajištění 993
elektromagnetická kompatibilita 991
filtrování 991
kabelové připojení 989–991, 993–995
klece 995
konstrukce a varianty 989–990
ložiska 989
mazání 990
mezní teploty 992
montáž 993, 994–995
napájení 991
otáčení 993
označovací systém 995
požadavky na přijímající rozhraní 991
pro extrémní provozní podmínky 990
rozměrové normy 992
řešení těsnění 989, 993
tabulková část 1002–1003

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

technologie snímání 989–990
tolerance 992
uspořádání ložisek 993
vlastnosti výstupního signálu 991
vnitřní vůle 992
zatížení 992
zdroj napětí 989, 991
snímací jednotky řízení 997–998
snímací kladky 963–985
klece 968, 974
konstrukce a varianty 965–968
mazání 933, 968, 970, 971, 974
maznice plastického maziva 966–967, 968–970, 971
mezní teploty 974
montáž 966–967, 975
opěrné plochy 974
otáčení 974
pojezdový povrch 964, 965, 972, 976
pružinové podložky 975
rozměrová stabilita 974
rozměrové normy 968, 972
řešení těsnění 967, 974
s axiálním kluzným kroužkem 966
systém označení 976–977
šestihranné matice a klíče 968–970, 974, 975
tolerance 972
upevňovací otvory 974
vnitřní vůle 972
zatížení 973
zátky 975
snímání otáček 996
snímání polohy 996
snímání zrychlení 996
Solid Oil 1024
SORT 613
součinitel spolehlivosti 89–90
součinitel statické bezpečnosti 106–107
součinitel tlak-viskozita 120–121
součinitel trvanlivosti podle SKF 94–99
součinitel výkonnosti plastického maziva 245–246
součinitel znečištění 104–105
soudečková ložiska 773–839
axiální zajištění 786
klece 775–776
konstrukce a varianty 775–779
ložiska s povlakem NoWear 1061
ložiska SKF Explorer 775
mazání 776–778, 785
mezní teploty 777, 785
montáž 204–206, 775, 787, 788–789
montážní údaje 789
na stahovacím pouzdru 787, 832–839
na upínacím pouzdru 784, 787, 824–831
nesouosost 774, 780–781
otáčení 116, 785
pro aplikace s vysokými otáčkami 780
pro větrnou energetiku 780
pro vibrační aplikace 778–779
připojovací rozměry 786
rozměrová stabilita 81, 785
rozměrové normy 781
řešení těsnění 776–778, 785, 786
s potaženou dírou 778
s tuhým olejem Solid Oil 1025, 1026
se závěsnými šrouby 791
sortiment 775
stykový úhel 79
systém označení 790–791
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 792–839
tělesa 788
tolerance 780–781, 781
u svislých hřídelí 788
uspořádání ložisek 70–75
utahovací úhel pojistné matice 789
vhodná upínací pouzdra 1069
vhodné pojistné matice 1095
vnitřní vůle 781–783
volný prostor 786
zatížení 79, 774, 779, 784
zmenšení vůle 205, 789
souměrné uspořádání ložisek
kritéria pro volbu ložiska 76
tabulka pro volbu ložiska 73–74
související díly
a zkušební chod 206–207
měření přesnosti 200
opěrné plochy a zaoblení 178–179
pro axiální zajištění 178–179
párovaná ložiska
kuličková ložiska 249, 254–255
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 405
kuželíková ložiska 670–671, 682–684, 687, 744–761
tabulka pro volbu ložiska 73–74
válečková ložiska 502
spárové měrky 205
Speedi-Sleeve 1008
spolehlivost 89–90
sražení hran
ložisková terminologie 23
mezní rozměry 53–54
rozměrové normy 37
speciální tvar sražení hran 190
stahovací pouzdra 1087
demontážní metody a nástroje 202, 210
kritéria pro volbu ložiska 82
montážní metody a nástroje 202–204
pro axiální zajištění 178–179
pro naklápěcí kuličková ložiska 446–447
pro soudečková ložiska 787, 832–839
pro toroidní ložiska CARB 852–853, 872–875
tolerance úložných ploch pro ložiska 152
stahováky 202, 207, 208
statická nesouosost 80
statická únosnost. Viz základní statická únosnost
stavěcí šrouby 360, 362
stejnosměrný proud 1044, 1047
stojatá ložisková tělesa
odvod tepla 133
uložení a stupně přesnosti 143
stolice 88
středicí nákružky
u axiálních jehlových ložisek 897, 910–911
u jehlových ložisek 586–587
středně velká ložiska
demontáž 202, 207–210
kategorie velikostí 201
montáž 202–206
střední kroužky
v axiálních jehlových ložiscích 897
v axiálních válečkových ložiscích 879
střední průměr ložiska 102
střední zatížení 92
střídavá zatížení 142
střídavé motory 988
střídavý proud 1044, 1047
stupňovitá pouzdra 344, 363
styková koroze
a povlaky PTFE 778
a způsob otáčení 142
technické údaje (plastická maziva SKF) 126–127
stykové povrchy 201
stykový úhel
ložisková terminologie 21, 22–23
v kuličkových ložiscích s kosoúhlým stykem 384, 385–386
v kuželíkových ložiscích 666
ve čtyřbodových kuličkových ložiscích 392–393
vliv na únosnost 79
suché mazivo. Viz grafit
Superseal. Viz AMP Superseal™
sušicí pece. Viz pece
sušicí válce
a toroidní ložiska CARB 852
a vytváření tepla 131
svislá uložení hřídele
a mazání olejem 123
s axiálními soudečkovými ložisky 916, 917, 919
s toroidními ložisky CARB 853
se soudečkovými ložisky 788
tabulka pro volbu plastického maziva (plastická maziva SKF) 124–125
vliv na domazávací interval 115
symboly tolerancí 49–51
synchronní motory 998
syntetické oleje
v ložiscích s tuhým olejem Solid Oil 1024, 1025, 1027
v olejích 120–121
SYSTEM 24 120
SYSTEM MultiPoint 120
systém označení 29–32
šestihranné klíče
pro snímací kladky 966–967, 975
pro vkládací ložiska 360, 362
šestihranné matice 968–969, 974
šířka ložiska
řady 28–31
terminologie 22
špičková zatížení 92–93, 104, 106
štěrbinová těsnění 196

T

T
kuželíková ložiska 674, 692
pojistné matice a zajišťovací zařízení 1103
tabulky převodu jednotek
pro všeobecné strojírenství 6
pro výpočty trvanlivosti ložisek 91
talířové pružiny 198, 590, 592
talířové pružiny. Viz talířové pružiny
tandemové uspořádání
s hybridními kuličkovými ložisky 249
s kuličkovými ložisky s kosoúhlým stykem 386, 400
s kuželíkovými ložisky 671, 681–682, 760–761
technologie monitorování obálky zrychlení SKF 211
tělesa
pro naklápěcí kuličková ložiska 447
pro soudečková ložiska 788
pro toroidní ložiska CARB 852
tabulka pro volbu ložiska 73–74
terminologie 22
zvážení při volbě uložení 143
tělesové kroužky
ložisková terminologie 23
u axiálních jehlových ložisek 898, 903, 904
v axiálních kuličkových ložiscích 467–468, 470
v axiálních soudečkových ložiscích 914, 918, 920
v axiálních válečkových ložiscích 880, 882, 885
tepelná rovnováha 131, 184
tepelná roztažnost
s toroidními ložisky CARB 842
v uspořádání ložisek 70, 76
výpočet 850
tepelná stabilizace. Viz rozměrová stabilita
tepelné mezní otáčky 135
tepelné zpracování 27
teplota
a skladování ložisek 57
koncepce dopravního semaforu SKF 117–118
meze pro klece z PA66 189
monitorování 206, 212
provozní teplota 130–135
rozměrová stabilita 81
rozsahy pro plastická maziva 116

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

teplotní rozdíly
vliv na snížení vůle 184
zvážení při volbě uložení 143
terminologie 22–23
těsnění s nízkým třením
integrovaná těsnění 26
u kuličkových ložisek 242–243
těsnění SKF WAVE 244
těsnění WAVE. Viz těsnění SKF WAVE
těsnicí podložky 196, 1008–1009
těsnicí V-kroužky 198
test koroze mědi 126–127
testování 107
textilní stroje 341
tichý chod 248
TL 1069, 1071
TN
axiální jehlová ložiska 899, 904
axiální válečková ložiska 881, 886
jehlová ložiska 597, 612
kuličková ložiska 258
opěrné kladky 947, 952
TN9
hybridní ložiska 1046
kuličková ložiska 248, 258
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 390, 404
kuželíková ložiska 674, 675, 692
naklápěcí kuličková ložiska 442, 449
toroidní ložiska CARB 845, 855
TN9/VG1561 248, 258
TNH
hybridní ložiska 1046
kuličková ložiska 248, 258
kuželíková ložiska 675, 692
tolerance 35–55
a výsledná uložení (hřídele) 154–165
a výsledná uložení (tělesa) 166–175
pro axiální ložiska 46
pro hřídele (montáž na upínací pouzdro) 152
pro kuželové díry 47–48
pro kuželové úložné plochy hřídelů 147
pro radiální ložiska 38–45
pro úložné plochy na hřídelích 148–150
pro úložné plochy v tělesech 151–152
systém tolerancí 140–141
tolerance tvaru. Viz geometrické tolerance
toroidní ložiska CARB 841–875
axiální posunutí 842–843, 846, 850–851
klece 844–845, 850
konstrukce a varianty 844–845
ložiska s povlakem NoWear 1061
ložiska SKF Explorer 842, 844
ložisko s plným počtem valivých těles 844–845, 849, 850
mazání 845, 850
mezní teploty 845, 850
montáž 205–206, 852, 853–854
montážní údaje 854
na stahovacím pouzdru 852–853, 872–875
na upínacím pouzdru 852–853, 868–871
nesouosost 842–843, 846, 851–852
otáčení 116, 850
označovací systém 855
předpětí 853
při uvedení do chodu 849
rozměrová stabilita 81, 850
rozměrové normy 846
řešení těsnění 844–845
sortiment 844
stykový úhel 79
tabulková část 856–875
tělesa 852
tolerance 846
u svislých hřídelí 853
uspořádání ložisek 71–75
utahovací úhel pojistné matice 854
vhodná upínací pouzdra 1069
vhodné pojistné matice 1091, 1094, 1095
vibrace 842–843
vnitřní vůle 846–848, 850
volný prostor 852
zatížení 79, 849
zmenšení vůle 205, 850, 854
TR 502, 515
trakční motory
a hybridní ložiska 1046
a ložiskové jednotky se snímači 1000
traktory 988
trny 207
trny 975
trvalá deformace 86–87, 104, 106
trvalá deformace v místě valivého styku. Viz trvalá deformace
trvanlivost 89
trvanlivost ložiska
definice 88
specification life per machine type 88–89
tabulka převodu jednotek 91
testování 107
výpočet 89–104
za proměnných provozních podmínek 90
trvanlivost podle SKF 89
trvanlivost. Viz trvanlivost ložiska
třecí moment
odhad 132
rozběhový moment 133
tření
a příslušné závislosti 132
kritéria pro volbu ložiska 79
model tření ložiska SKF 132
tabulka pro volbu ložiska 73–74
u kuličkových ložisek a ložisek s čárovým stykem 20
třídy NLGI
klasifikace konzistence 116
tabulka pro volbu plastického maziva (plastická maziva SKF) 124–125
technické údaje (plastická maziva SKF) 126–127
stupně přesnosti
poloha a šířka 141
pro ložiska 36
ve vztahu k přesnosti a otáčkám 187
stupně přesnosti 144–145
tuhá ložiska 80
tuhost
kritéria pro volbu ložiska 81
plastických maziv 116
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tunelové razicí stroje 671
tvrdost
kroužků ložiska 91
protiploch těsnění 197

U

U
kuželíková ložiska 692
ložiskové jednotky se snímači 995
vkládací ložiska 365
údržba strojů. Viz kontrola
úhlová poloha 1000
úhlové kroužky 496–497
úhlové naklopení. Viz nesouosost
úhlové prstence. Viz úhlové kroužky
uložení
na základě zatížení a provozních podmínek 142
poloha a šířka stupňů přesnosti 140–141
pro hřídele 154–165
pro tělesa 143, 166–175
výběrová kritéria 140–143
uložení s přesahem
a zmenšení vůle 184
demontáž ložisek 207
montáž ložisek 201, 203
poloha a šířka stupňů přesnosti 141
uložení s vůlí 141
úložné kroužky
pro jehlová ložiska 588, 608
pro vkládací ložiska 346–347, 351
úložné plochy hřídele
duté hřídele 143
kuželové hřídele 147
montážní/demontážní metody a nástroje 202
poloha a šířka stupňů přesnosti 141
požadavky na přesnost 144–145
tolerance a výsledná uložení 154–165
tolerance axiálních ložisek 150
tolerance pro radiální ložiska 148–149
tolerance pro upínací pouzdra 152
úložné plochy pro ložiska
drsnost povrchu 147
poloha a šířka stupňů přesnosti 140–141
požadavky na přesnost 144–145
tolerance pro úložné plochy na hřídeli 148–150
tolerance pro úložné plochy v tělese 151–152
výsledná uložení 153–175
úložné plochy tělesa
poloha a šířka stupňů přesnosti 141
požadavky na přesnost 144–145
terminologie 22
tolerance a výsledná uložení 166–175
tolerance axiálních ložisek 152
tolerance pro radiální ložiska 151
únava kovu 88
únava materiálu v místě valivého styku 88–89
únava. Viz únava kovu
únavová trvanlivost 88–89
univerzálně párovatelná ložiska
konstrukce a varianty 385–386
předpětí 392, 395
příklad odstředivého čerpadla 228–235
seřízení 403
systém označení 404–405
vnitřní vůle 392, 394
univerzální kroužky
v axiálních jehlových ložiscích 898, 900, 903, 904
v axiálních válečkových ložiscích 880, 882
únosnosti
dynamická 91
statická 104
upínací pouzdra 1065–1085
demontážní metody a nástroje 202, 209
konstrukce a varianty 1067–1069
kritéria pro volbu ložiska 82
kužele 1070
montážní metody a nástroje 202–204
montované s rozpěrným kroužkem 1066
označovací systém 1071
pojistná zařízení 1067, 1069
pojistné matice 1067, 1069
povlaky 1067
pro axiální zajištění 178–179
pro ložiska s těsněním 1069
pro metodu tlakového oleje 1068
pro metrické hřídele 1072–1077
pro naklápěcí kuličková ložiska 439, 446–447, 458–461
pro palcové hřídele 1070–1071
pro soudečková ložiska 784, 787, 824–831
pro toroidní ložiska CARB 852–853, 868–870, 1069
pro vkládací ložiska 341, 344, 378–379
příslušné hydraulická matice 1072–1085
rozměrové normy 1070
s palcovými rozměry 1067, 1076–1084
tabulková část 1072–1085
tolerance 1070
tolerance hřídele 152, 1070
závity 1070
upravené referenční otáčky 135
uspořádání čely k sobě (do „X“)

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

nastavení předpětí 186
s hybridními kuličkovými ložisky 249
s kuličkovými ložisky s kosoúhlým stykem 76, 386, 394–395, 402
s kuželíkovými ložisky 670, 672, 683, 744–753
uspořádání ložisek
axiálně vodicí/volné 70–75
plovoucí (křížové vedení) 76
souměrné (křížové vedení) 76
tabulka pro volbu ložiska 73–74
uspořádání s axiálně vodícím a axiálně volným ložiskem 70–75
uspořádání zády k sobě (do „0“)
nastavení předpětí 186
s hybridními kuličkovými ložisky 249
s kombinovanými jehlovými ložisky 589, 590, 592
s kuličkovými ložisky s kosoúhlým stykem 386, 394–395, 402
s kuželíkovými ložisky 76, 670, 687, 754–759
ustálený stav 184
ustavovací šrouby. Viz stavěcí šrouby
utahovací úhel pojistné matice
hodnoty pro naklápěcí kuličková ložiska 448
hodnoty pro soudečková ložiska 789
hodnoty pro toroidní ložiska CARB 854
hodnoty pro vkládací ložiska 361
ověření uložení s přesahem 205

V

V
kuželíková ložiska 674
toroidní ložiska CARB 855
válečková ložiska 514
V001 693
VA201 1006, 1008–1009, 1010, 1014
VA208 1009, 1014
VA228 1009, 1010, 1014
VA301 515
VA305 515
VA3091 515
VA321 693
VA350 515
VA380 515
VA405 778–779, 791
VA406 778, 791
VA606 693
VA607 693
VA901 693
VA902 693
VA903 693
VA919 693
VA941 693
VA970 1046, 1049
VA991 780, 791
vačkové kladky 931–941
čepy 936
dvouřadá ložiska 932–937, 940–941
klece 934, 936
konstrukce a varianty 933–934
mazání 933, 936
mezní teploty 936
opěrné plochy 936
otáčení 936
označovací systém 937
pojezdový povrch 932, 933, 934
rozměrová stabilita 936
rozměrové normy 934
řešení těsnění 933, 936, 937
tabulková část 938–941
tolerance 934
vnitřní vůle 934
vodicí příruby 936
zatížení 935
vačkové pohony
a opěrné kladky 944
a snímací kladky 964
a vačkové kladky 932
válcovací stolice
a kuželíková ložiska 671, 690
doporučená trvanlivost 88
válcové úložné plochy 202
válečková ložiska 493–579
axiální posunutí 496–501, 504–505
demontáž 202, 208
dvouřadá ložiska 499, 500–502, 504–505
hybridní ložiska 1044–1049, 1056–1057
klece 115, 502–503, 511
kombinovaná s čtyřbodovým kuličkovým ložiskem 403
konstrukce a varianty 496–503
ložiska INSOCOAT 1030–1035, 1038–1041
ložiska s povlakem NoWear 1061
ložiska s vysokou únosností 498–499, 502–503, 504, 550–553
ložiska SKF Explorer 502
ložisko s plným počtem valivých těles 500–502, 504–505, 554–579
mazání 115, 501–503, 511
mezní teploty 511
montáž 201–202, 512
nesouosost 504–505
otáčení 116, 511
párovaná ložiska 502
povlaky 498
příruby 494–497, 500–501, 512
rozměrová stabilita 81, 511
rozměrové normy 504–505
řešení těsnění 501–503, 511, 576–579
s drážkou pro pojistný kroužek 498
s pojistným kroužkem 500–501
s tuhým olejem Solid Oil 1025, 1026
s úhlovým kroužkem 496–497
s pojistnými drážkami 498
stykový úhel 79
systém označení 514–515
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 516–579
tolerance 504–505
uspořádání ložisek 70–77
vnitřní vůle 504–508
zatížení 78–79, 510
VB022 693
VB026 693
VB061 693
VB134 693
VB406 693
VB481 693
VC025 515
VC027 693
VC068 693
VC444 1049
VE141 693
VE174 693
VE240 855
VE447(E) 921
VE495 342, 365
VE552(E) 791
VE553(E) 791
VE710(E) 921
VE901 515
vektorové řízení 998
velikost ložiska
a příslušné závislosti 131
kritéria 86–87
vliv na domazávací interval 115
volba na základě statického zatížení 104–106
volba na základě trvanlivosti 88–89
velkorozměrová ložiska
demontáž 207–210
dostupnost 82
kategorie velikostí 201
manipulace 200
montáž 202–204
vliv na domazávací interval 115
ventilátory
a ložiska s povlakem NoWear 1060
a naklápěcí kuličková ložiska 438
a toroidní ložiska CARB 842
a vkládací ložiska 341
doporučená trvanlivost 88
větrná energetika, aplikace
a hybridní ložiska XL 1046, 1049
a soudečková ložiska 780
a válečková ložiska 498
doporučená trvanlivost 88
tabulka pro volbu plastického maziva (plastická maziva SKF) 124–125
VG052 613
VG114
soudečková ložiska 791
toroidní ložiska CARB 855
VG1561. Viz TN9/VG1561
VGS 593, 612
VH 514
vibrace
a ložiska s povlakem NoWear 1060, 1061
a skladování ložisek 57
a soudečková ložiska 778–779
a toroidní ložiska CARB 842–843
a vkládací ložiska 340, 344, 347
monitorování 206, 211
ochrana, hybridní ložiska 1044
prevence pomocí předpětí 187
tabulka pro volbu plastického maziva (plastická maziva SKF) 124–125
vliv na domazávací interval 115
za různých podmínek zatížení 143
vibrační síta
a soudečková ložiska 779
příklad volby ložiska 216–221
viskozita
olejů 120
plastických maziv SKF 124–125, 126–127
výpočet viskózního poměru 102–103
viskozita základní olejové složky 118, 125, 126–127
viskozita, která ještě zajišťuje správné mazání 102
viskozitní index 100, 120–121
viskozitní třídy
diagram závislosti viskozity na teplotě 100
klasifikace podle ISO 103
viskozitní ztráty 132
viskózní poměr 94, 102
vkládací ložiska 339–381
aplikace 341
axiální posunutí 344, 347, 356
demontáž 359–362
klece 346–347, 355
konstrukce a varianty 341–347
ložiska SKF ConCentra 344, 358–359, 362–363, 376–377
mazání 348–349, 355
mezní teploty 347, 348, 355
montáž 359–362
nesouosost 340, 351, 362–363
otáčení 355
pro palcové hřídele 368–370, 374–375, 377, 379
pro potravinářský a nápojový průmysl 341, 342
pro vysoké teploty 1010–1011, 1020–1021
pro zemědělské aplikace 342–345
rozměrová stabilita 355
rozměrové normy 350
řešení těsnění 345–346, 355
s kuželovou dírou 344, 378–379
s nerezovými díly 342, 345, 348
s pozinkovanými kroužky 342, 343, 348
s pryžovým úložným kroužkem 346–347, 351
s rozšířeným vnitřním kroužkem 341, 342–346
s tuhým olejem Solid Oil 1025, 1026
s uložením s přesahem 341, 345

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

s upínacím pouzdrem 341, 344, 350, 358–361, 378–379
s výstředníkovým pojistným kroužkem 341, 343, 355, 372–375
se standardním vnitřním kroužkem 345, 349, 358, 380
se stavěcími šrouby 341, 342–344, 355, 356, 366–371
sortiment 341
systém označení 364–365
tabulka pro volbu ložiska 73–74
tabulková část 366–381
tělesa 347, 351, 362
tolerance 350, 352
uložení a stupně přesnosti 358–359
utahovací momenty/úhly 360–362
velikosti klíčů 360, 362
vibrace 340, 344, 347
vnitřní vůle 350, 352
zatížení 345, 348–349, 353–354
způsoby zajištění 341
vkládací ložiska ConCentra. Viz vkládací ložiska SKF ConCentra
Vkládací ložiska SKF ConCentra
konstrukce a varianty 344
montáž 362–363
tabulková část 376–377
uložení a stupně přesnosti 358–359
VL0241 1031–1032, 1035
VL0246 1031–1032, 1035
VL065 343, 365
VL2071 1032, 1035
VL2076 1032, 1035
vlhkost
vliv na dobu skladování ložisek 57
vliv na přísady EP/AW 118
vlhkost 1024
vlivy následného nezalití stopy 132
VM118 855
vnější kroužky
ložisková terminologie 23
materiály 24
vnější kroužky 669
vnější průměr 22, 28
vnější síly 91, 93
vnější těsnění 194–197
vnitřní kalibry 200
vnitřní kroužky
ložisková terminologie 23
materiály 24
pro jehlová ložiska 592–593, 601, 660–662
vnitřní polocelky 669
vnitřní vůle
typy 26–27
volba vůle nebo předpětí 182–185
voda
a kuličková ložiska 242
ochrana proti korozi s plastickým mazivem 117
test odolnosti (plastická maziva SKF) 126–127
vliv na oleje 120–121
vliv na tuhý olej Solid Oil 1024
vodicí kroužky 774–775
vodicí pouzdra 201
vodicí příruby 23, 936
volba ložiska
proces 59–63
příklad lanové kladky 222–227
příklad odstředivého čerpadla 228–235
příklad vibračního síta 216–221
technické údaje aplikace 1144
VP076 346, 365
VP274 345, 365
VP311 244, 259
VQ015 515
VQ051 693
VQ117 693
VQ267 693
VQ424 791
VQ492 693
VQ494 693
VQ495 693
VQ506 693
VQ507 693
VQ523 693
VQ601 693
VQ658 248, 259
vstřikované klece 188
vstřikování oleje 122–123
VT113 389, 405
VT143
soudečková ložiska 776–777, 791
toroidní ložiska CARB 845, 855
VT143B 791
VT143C 791
VT307 348
VT378 244, 259
vtisky 94
VU029 918, 921
vůle 153
vůle po montáži 182
vybavení fitcenter 341
výkonnost 65–67
vymývání
a ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1024
technické údaje (plastická maziva SKF) 126–127
výpočetní nástroje 61–63
výsledná uložení 153
vysoce přesná ložiska 81, 495
výstředníkové kroužky 964–965, 974, 975
výstředníkové pojistné kroužky 341, 343, 372–375
výška ložiska
řady 28–31
terminologie 22
výtahy 88
vytlačovací šrouby 207
vytváření tepla 131

W

W
kuličková ložiska 258
kuželíková ložiska 674, 692
ložiska pro vysoké teploty 1010, 1014
soudečková ložiska 776, 791
vkládací ložiska 342–344, 349, 365
W20 776, 791
W26 791
W33
soudečková ložiska 776, 791
válečková ložiska 515
W33X 791
W513 791
W64
a ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1025, 1027
naklápěcí kuličková ložiska 449
soudečková ložiska 791
W64F 1025, 1027
W77 791
WBB1 258
WI 674
WO 674
WS
axiální jehlová ložiska 898, 904
axiální válečková ložiska 880, 882, 886
WT
hybridní ložiska 1046
kuličková ložiska 244–245, 259
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 389, 405

X

X
kuličková ložiska 250, 258
kuželíková ložiska 674, 692
opěrné kladky 945, 952
snímací kladky 965, 976
XA 976
XB 976
XD 674

Y

Y
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 390, 404
kuželíková ložiska 674
Y2 674

Z

Z
jehlová ložiska 590–592, 595, 596, 612
kuličková ložiska 242–243, 258
kuličková ložiska s kosoúhlým stykem 388, 404
kuželíková ložiska 674
ložiska pro vysoké teploty 1007, 1008–1009, 1014
vačkové kladky 933, 937
záběh
ložisek pro vysoké teploty 1014
s mazáním plastickým mazivem 113
zadní uchycení 208
zahušťovadla
tabulka kompatibility 119
tabulka pro volbu plastického maziva (plastická maziva SKF) 124–125
volba vhodného plastického maziva 116–119
zajištění stavěcími šrouby
s ložisky pro vysoké teploty 1010–1013
s vkládacími ložisky 341–344, 356, 366–370
zajišťovací drážky. Viz pojistné drážky
zakázková ložiska 32
základní dynamická únosnost 91
základní olejové složky
tabulka kompatibility 119
v olejích 120–121
v plastických mazivech SKF 124–125, 126–127
základní trvanlivost 89–90
zakrytá ložiska
díly 24
kritéria pro volbu ložiska 82
ohřev 203
praní 200
skladování a doba skladovatelnosti 57
zaoblení 178–179
zaokrouhlování 55
zápichy 176
v otevřených kuličkových ložiscích 241
v zakrytých kuličkových ložiscích 242–244
zatížení
kritéria pro volbu ložiska 78–79
požadované minimální zatížení 106
proměnlivé 90
rotující 92–93
rozsahy pro plastická maziva 116
špičkové 92–93, 104, 106
tabulka pro volbu ložiska 73–74

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

vliv na domazávací interval 118
vnější síly 91, 93
způsob otáčení 142
zatížení od nevyváhy 92, 142
zátky 968–969, 975
závady 211
závěsné šrouby
pro velkorozměrová ložiska 190, 200–201
v axiálních soudečkových ložiscích 921
v soudečkových ložiscích 791
závitové díry
pro demontáž ložisek 176
v kroužcích ložisek 190
závitové kroužky
pro axiální zajištění 178
seřízení během montáže 203
závity
na upínacích pouzdrech 1070
pro pojistné matice 1098–1099
zdvižné vozíky 988
ZE
soudečková ložiska 790
toroidní ložiska CARB 855
zemědělské stroje
a vkládací ložiska 342–346
doporučená trvanlivost 88
zinkchromátový povlak
a další povlaky 27
na hybridních ložiscích 1046
na jednotkách kuličkových ložisek 1007
zinkový povlak 342, 343, 348
zjišťování otáček hřídele 1000
zkušební chod 206–207
ZL 947, 952
zmenšení vůle
a volba počáteční vůle 183
hodnoty pro soudečková ložiska 789
hodnoty pro toroidní ložiska CARB 854
měření spárovou měrkou 205
v důsledku rozdílů teplot 184–185
v důsledku uložení s přesahem 184
ZNBR 247, 258
znečištění
a ložiska s povlakem NoWear 1061
a ložiska s tuhým olejem Solid Oil 1024
řešení těsnění 195–198
úrovně čistoty 105
vliv na domazávací interval 115
vliv na interval výměny oleje 121
vliv na počáteční náplň plastického maziva 113
znečištění vlhkostí 1024
ZNR 247, 258
způsob otáčení 142
způsoby zajištění 341
zrychlení
a minimální zatížení 106
a soudečková ložiska 779
ZS 242–243, 258
ztráta výkonu. Viz ztrátový třecí výkon
ztrátový třecí výkon 132–134
zvedací zařízení 200
ZW 583, 612
železniční aplikace
a soudečková ložiska 779, 780
a válečková ložiska 493, 515
doporučená trvanlivost 89
životnost plastického maziva
a koncepce dopravního semaforu SKF 118
odhad domazávacího intervalu 111
technické údaje (plastická maziva SKF) 126–127

Přední a zadní přídavná označení jsou uvedena **tučně**.

Textový rejstřík

Produktový rejstřík

Označení	Výrobek	Tabulková část No.	Strana*
10..	Naklápěcí kuličková ložiska	4.1	**450**
111..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
115..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
12..	Naklápěcí kuličková ložiska	4.1	**450**
13..	Naklápěcí kuličková ložiska	4.1	**450**
130..	Naklápěcí kuličková ložiska	4.1	**450**
1380..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
139..	Naklápěcí kuličková ložiska	4.1	**450**
141..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
151..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
155..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
160..	Jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
16150/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
17262..-2RS1	Vkládací ložiska se standardním vnitřním kroužkem, metrické hřídele	2.9	**380**
17263..-2RS1	Vkládací ložiska se standardním vnitřním kroužkem, metrické hřídele	2.9	**380**
185..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
186..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
187..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
198..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
2..	Jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami	1.5	**328**
2.. NR	Jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami, drážkou pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.5	**328**
2..-2Z	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami	1.5	**328**
2..-2ZNR	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami, drážkou pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.5	**328**
2..-Z	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami	1.5	**328**
2..-ZNR	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami, drážkou pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.5	**328**
213..	Soudečková ložiska	9.1	**792**
22..	Naklápěcí kuličková ložiska	4.1	**450**
222..	Soudečková ložiska	9.1	**792**
223..	Soudečková ložiska	9.1	**792**
229750 J/C3R505	Soudečková ložiska	9.1	**792**
23..	Naklápěcí kuličková ložiska	4.1	**450**
230..	Soudečková ložiska	9.1	**792**
231..	Soudečková ložiska	9.1	**792**
232..	Soudečková ložiska	9.1	**792**
236..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
238..	Soudečková ložiska	9.1	**792**
239..	Soudečková ložiska	9.1	**792**
240..	Soudečková ložiska	9.1	**792**
241..	Soudečková ložiska	9.1	**792**
247..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
248..	Soudečková ložiska	9.1	**792**
249..	Soudečková ložiska	9.1	**792**
255..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
258..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
278..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
292..	Axiální soudečková ložiska	13.1	**922**
293..	Axiální soudečková ložiska	13.1	**922**
294..	Axiální soudečková ložiska	13.1	**922**
296..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
3..	Jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami	1.5	**328**
3.. NR	Jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami, drážkou pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.5	**328**
3..-2Z	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami	1.5	**328**
3..-2ZNR	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami, drážkou pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.5	**328**
3..-Z	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami	1.5	**328**
3..-ZNR	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska s plnicími drážkami, drážkou pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.5	**328**
302..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
302../DB	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“)	8.5	**754**
302../DF	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná čely k sobě (do „X“)	8.4	**745**
30208 R	Jednořadá kuželíková ložiska s přírubovým vnějším kroužkem	8.3	**742**
303..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
303.. R	Jednořadá kuželíková ložiska s přírubovým vnějším kroužkem	8.3	**742**
303../DB	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“)	8.5	**754**
303../DF	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná čely k sobě (do „X“)	8.4	**745**
3057.. C-2Z	Dvouřadé vačkové kladky	14.2	**940**
3058.. C-2Z	Dvouřadé vačkové kladky	14.2	**940**
313..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
313.. X/DB	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“)	8.5	**754**
313../DB	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“)	8.5	**754**
313../DF	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná čely k sobě (do „X“)	8.4	**745**
3194.. B-2LS	Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles s těsněním	6.5	**576**
32.. A	Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	3.2	**424**

* Úvodní strana tabulkové části.

Označení	Výrobek	Tabulková část No.	Strana*
32.. A-2RS1	Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem s těsněním	3.3	**428**
32.. A-2Z	Zakrytá dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	3.3	**428**
320.. X/DB	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“)	8.5	**754**
320.. X/DF	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná čely k sobě (do „X“)	8.4	**745**
32008 XR	Jednořadá kuželíková ložiska s přírubovým vnějším kroužkem	8.3	**742**
322..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
322.. B	Metrická jednořadá kuželíková ložiska se strmým stykovým úhlem	8.1	**694**
322../DB	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“)	8.5	**754**
322../DF	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná čely k sobě (do „X“)	8.4	**745**
323..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
323.. B	Metrická jednořadá kuželíková ložiska se strmým stykovým úhlem	8.1	**694**
323.. BR	Jednořadá kuželíková ložiska s přírubovým vnějším kroužkem	8.3	**742**
323../DF	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná čely k sobě (do „X“)	8.4	**745**
32311 BR	Jednořadá kuželíková ložiska s přírubovým vnějším kroužkem	8.3	**742**
32317T132/DB	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“)	8.5	**754**
329..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
329../DB	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“)	8.5	**754**
329../DF	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná čely k sobě (do „X“)	8.4	**745**
33.. A	Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	3.2	**424**
33.. A-2RS1	Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem s těsněním	3.3	**428**
33.. A-2Z	Zakrytá dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	3.3	**428**
33.. D	Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem s děleným vnitřním kroužkem	3.2	**424**
33.. DNR	Dvouřadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem s děleným vnitřním kroužkem, drážkou pro pojistný kroužek a pojistný kroužek ve vnějším kroužku	3.2	**424**
330..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
330../DB	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“)	8.5	**754**
330../DF	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná čely k sobě (do „X“)	8.4	**745**
331..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
331../DB	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“)	8.5	**754**
331../DF	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná čely k sobě (do „X“)	8.4	**745**
33113 R	Jednořadá kuželíková ložiska s přírubovým vnějším kroužkem	8.3	**742**
331158 A	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
331197 A	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
331445	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
331527 C	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
331606 A	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
331617	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
331656	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
331713 A	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
331713 B	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
331714 B	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
331775 B	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
331945	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
331951	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
331981	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
332..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
332../DB	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná zády k sobě (do „O“)	8.5	**754**
332../DF	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná čely k sobě (do „X“)	8.4	**745**
332068	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
332168	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
332169 A	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
332169 AA	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
332240 A	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
33281/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
33287/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
338..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
34..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
358..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
359..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
3612.. R	Jednořadé vačkové kladky	14.1	**938**
368..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
369..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
37..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
38..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
39..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
418..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
42.. A	Dvouřadá kuličková ložiska	1.6	**334**
426..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
43.. A	Dvouřadá kuličková ložiska	1.6	**334**
458..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
462..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
47487/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
47678/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
4789..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
482..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
497/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
511..	Jednosměrná axiální kuličková ložiska	5.1	**472**
512..	Jednosměrná axiální kuličková ložiska	5.1	**472**
513..	Jednosměrná axiální kuličková ložiska	5.1	**472**
514..	Jednosměrná axiální kuličková ložiska	5.1	**472**
522..	Obousměrná axiální kuličková ložiska	5.3	**486**
523..	Obousměrná axiální kuličková ložiska	5.3	**486**
524..	Obousměrná axiální kuličková ložiska	5.3	**486**
526/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
528 R/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
53178/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
532..	Jednosměrná axiální kuličková ložiska s kulovými tělesovými kroužky	5.2	**482**
533..	Jednosměrná axiální kuličková ložiska s kulovými tělesovými kroužky	5.2	**482**
534..	Jednosměrná axiální kuličková ložiska s kulovými tělesovými kroužky	5.2	**482**
535/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
537/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
539/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**

* Úvodní strana tabulkové části.

Označení	Výrobek	Tabulková část No.	Strana*
542..	Obousměrná axiální kuličková ložiska s kulovými tělesovými kroužky	5.4	**490**
543..	Obousměrná axiální kuličková ložiska s kulovými tělesovými kroužky	5.4	**490**
544..	Obousměrná axiální kuličková ložiska s kulovými tělesovými kroužky	5.4	**490**
544091/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
56..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
575/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
580/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
59..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
60..	Jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
60.. N	Jednořadá kuličková ložiska s drážkou pro pojistný kroužek	1.3	**310**
60.. NR	Jednořadá kuličková ložiska s drážkami pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.3	**310**
60../HC5	Hybridní jednořadá kuličková ložiska	21.1	**1050**
60../VA201	Jednořadá kuličková ložiska pro vysoké teploty	18.1	**1016**
60..-2RS1	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
60..-2RSH	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
60..-2RSL	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
60..-2RSL/HC5	Hybridní jednořadá kuličková ložiska s těsněním	21.1	**1050**
60..-2RZ	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
60..-2RZ/HC5	Hybridní jednořadá kuličková ložiska s těsněním	21.1	**1050**
60..-2Z	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
60..-2Z/VA201	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska pro vysoké teploty	18.1	**1016**
60..-2Z/VA208	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska pro vysoké teploty	18.1	**1016**
60..-2ZNR	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska s drážkou pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.3	**310**
60..-RS1	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
60..-RSH	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
60..-RSL	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
60..-RZ	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
60..-Z	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
60..-ZNR	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska s drážkou pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.3	**310**
617479 B	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
618..	Jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
619..	Jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
62..	Jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
62.. N	Jednořadá kuličková ložiska s drážkou pro pojistný kroužek	1.3	**310**
62.. NR	Jednořadá kuličková ložiska s drážkami pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.3	**310**
62../C3VL0241	Jednořadá kuličková ložiska INSOCOAT	20.1	**1036**
62../C3VL2071	Jednořadá kuličková ložiska INSOCOAT	20.1	**1036**
62../HC5	Hybridní jednořadá kuličková ložiska	21.1	**1050**
62../VA201	Jednořadá kuličková ložiska pro vysoké teploty	18.1	**1016**
62..-2RS1	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
62..-2RSH	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
62..-2RSL	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
62..-2RSL/HC5	Hybridní jednořadá kuličková ložiska s těsněním	21.1	**1050**
62..-2RZ/HC5	Hybridní jednořadá kuličková ložiska s těsněním	21.1	**1050**
62..-2Z	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
62..-2Z/VA201	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska pro vysoké teploty	18.1	**1016**
62..-2Z/VA228	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska pro vysoké teploty	18.1	**1016**
62..-2ZNR	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska s drážkou pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.3	**310**
62..-RSH	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
62..-RSL	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
62..-Z	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
62..-ZNR	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska s drážkou pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.3	**310**
63..	Jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
63..	Jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
63.. N	Jednořadá kuličková ložiska s drážkou pro pojistný kroužek	1.3	**310**
63.. NR	Jednořadá kuličková ložiska s drážkami pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.3	**310**
63../C3VL0241	Jednořadá kuličková ložiska INSOCOAT	20.1	**1036**
63../C3VL2071	Jednořadá kuličková ložiska INSOCOAT	20.1	**1036**
63../HC5	Hybridní jednořadá kuličková ložiska	21.1	**1050**
63../ HC5C3S0VA970	Hybridní jednořadá kuličková ložiska XL	21.1	**1050**
63../VA201	Jednořadá kuličková ložiska pro vysoké teploty	18.1	**1016**
63..-2RS1	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
63..-2RSH	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
63..-2RSL	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
63..-2RSL/HC5	Hybridní jednořadá kuličková ložiska s těsněním	21.1	**1050**
63..-2RZ	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
63..-2Z	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
63..-2Z	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
63..-2Z/VA201	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska pro vysoké teploty	18.1	**1016**
63..-2Z/VA208	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska pro vysoké teploty	18.1	**1016**
63..-2Z/VA228	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska pro vysoké teploty	18.1	**1016**
63..-2ZNR	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska s drážkou pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.3	**310**
63..-RSH	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
63..-RSL	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
63..-RZ	Jednořadá kuličková ložiska s těsněním	1.1	**260**
63..-Z	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
63..-ZNR	Zakrytá jednořadá kuličková ložiska s drážkou pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.3	**310**
6379/K-6320	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
6386/K-6320	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
6391/K-6320	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
64..	Jednořadá kuličková ložiska	1.1	**260**
64.. N	Jednořadá kuličková ložiska s drážkou pro pojistný kroužek	1.3	**310**
64.. NR	Jednořadá kuličková ložiska s drážkami pro pojistný kroužek a pojistným kroužkem	1.3	**310**
64432/64708	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
64450/64700	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
65..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
66..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
67..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
68..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
70.. B	Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	3.1	**310**
72.. AC	Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	3.1	**310**
72.. B	Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	3.1	**310**
72.. BE-2RZ	Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem s těsněním	3.1	**310**
72212/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**

* Úvodní strana tabulkové části.

Označení	Výrobek	Tabulková část No.	Strana*
73.. AC	Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	3.1	**310**
73.. B	Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	3.1	**310**
73.. BE-2RZ	Jednořadá kuličková ložiska s kosoúhlým stykem s těsněním	3.1	**310**
749 A/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
798/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
811..	Axiální válečková ložiska	11.1	**888**
812..	Axiální válečková ložiska	11.1	**888**
877..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
893..	Axiální válečková ložiska	11.1	**888**
894..	Axiální válečková ložiska	11.1	**888**
898/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
90381/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
9285/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
938/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
94700/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
95525/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
A 4059/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
AS ..	Tenké univerzální kroužky pro axiální klece s jehlami	12.1	**906**
AS ..	Tenké univerzální kroužky pro axiální klece s jehlami se středícím nákružkem	12.2	**910**
AXK ..	Axiální klece s jehlami	12.1	**906**
AXW ..	Axiální klece s jehlami se středícím nákružkem	12.2	**910**
BA..	Jednosměrná axiální kuličková ložiska	5.1	**472**
BMB-62..	Snímací jednotky motoru	17.1	**1002**
BMD-62..	Snímací jednotky motoru	17.1	**1002**
BM0-62..	Snímací jednotky motoru	17.1	**1002**
BS2-22../VT143	Soudečková ložiska s těsněním	9.1	**792**
BS2-23../VT143	Soudečková ložiska s těsněním	9.1	**792**
BT2-8000/HA3	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2-8009/HA3	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2-8010/ HA3VA901	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B ..	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 328130	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 328283/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 328383/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 328389	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 328410 C/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 328466/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 328523/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 328580/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 328615	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 328695 A/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 328699 G/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 328705/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 328874/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 328896/HA3	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 328934/HA3	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 328957	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 331782	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 331836	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 331837	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 331840 C/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 332237 A/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 332468 A/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 332504/HA2	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 332505/HA2	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 332506/HA2	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 332516 A/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 332536/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 332603/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 332604/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 332683/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 332685/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 332754	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 332767 A	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**766**
BT2B 332802 A	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 332830	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 332831	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 332845/HA2	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDO	8.7	**762**
BT2B 332913/HB1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 332931	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 334013/HA1	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
BT2B 334087/HA3	Dvouřadá kuželíková ložiska, provedení TDI	8.8	**766**
C 22..	Toroidní ložiska CARB	10.1	**856**
C 23..	Toroidní ložiska CARB	10.1	**856**
C 30..	Toroidní ložiska CARB	10.1	**856**
C 31..	Toroidní ložiska CARB	10.1	**856**
C 32..	Toroidní ložiska CARB	10.1	**856**
C 39..	Toroidní ložiska CARB	10.1	**856**
C 40..	Toroidní ložiska CARB	10.1	**856**
C 41..	Toroidní ložiska CARB	10.1	**856**
C 49..	Toroidní ložiska CARB	10.1	**856**
C 5020 V	Toroidní ložiska CARB	10.1	**856**
C 59..	Toroidní ložiska CARB	10.1	**856**
C 6006 V	Toroidní ložiska CARB	10.1	**856**
C 69.. V	Toroidní ložiska CARB	10.1	**856**
GS 811..	Tělesové kroužky pro axiální válečková ložiska	11.1	**888**
GS 811..	Tělesové kroužky pro axiální klece s jehlami	12.1	**906**
GS 812..	Tělesové kroužky pro axiální válečková ložiska	11.1	**888**

* Úvodní strana tabulkové části.

Označení	Výrobek	Tabulková část No.	Strana*
GS 893..	Tělesové kroužky pro axiální válečková ložiska	11.1	**888**
GS 894..	Tělesové kroužky pro axiální válečková ložiska	11.1	**888**
H 2..	Upínací pouzdra, metrické hřídele	23.1	**1072**
H 23..	Upínací pouzdra, metrické hřídele	23.1	**1072**
H 242649/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
H 3..	Upínací pouzdra, metrické hřídele	23.1	**1072**
H 30..	Upínací pouzdra, metrické hřídele	23.1	**1072**
H 31..	Upínací pouzdra, metrické hřídele	23.1	**1072**
H 715345/..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
HH ..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
HJ 10..	Úhlové kroužky pro jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
HJ 2..	Úhlové kroužky pro jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
HJ 22..	Úhlové kroužky pro jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
HJ 23..	Úhlové kroužky pro jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
HJ 3..	Úhlové kroužky pro jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
HJ 4..	Úhlové kroužky pro jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
HK ...	Jehlová ložiska s lisovaným pouzdrem s otevřenými konci	7.2	**618**
HM ..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
HM .. T	Pojistné matice	25.1	**1104**
HM 30..	Pojistné matice	25.3	**1108**
HM 31..	Pojistné matice	25.3	**1108**
ICOS-D1B..	Ložiskové jednotky ICOS s integrovaným těsněním pro mazání olejem	1.2	**293**
IR ..	Vnitřní kroužky jehlových ložisek	7.11	**660**
JH 4156..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
JL 267..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
JL 693..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
JLM 1049..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
JLM 5087..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
JLM 7109..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
JM 2051..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
JM 5119..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
JM 7142..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
JM 7166..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
JM 7181..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
JM 7382..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
JM 8220..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
K ..	Klece s jehlami	7.1	**614**
K 811..	Klec s valivými tělesy axiálního válečkového ložiska	11.1	**888**
K 812..	Klec s valivými tělesy axiálního válečkového ložiska	11.1	**888**
K 893..	Klec s valivými tělesy axiálního válečkového ložiska	11.1	**888**
K 894..	Klec s valivými tělesy axiálního válečkového ložiska	11.1	**888**
KM ..	Pojistné matice	25.1	**1104**
KMFE ..	Pojistné matice s pojistným šroubem	25.5	**1108**
KML ..	Pojistné matice	25.1	**1104**
KMT ..	Přesné pojistné matice s pojistnými kolíky	25.6	**1114**
KMTA ..	Přesné pojistné matice s pojistnými kolíky	25.7	**1116**
KR ..	Snímací kladky	16.1	**978**
KRE ..	Snímací kladky s výstředníkovým pouzdrem	16.1	**978**
KRV ..	Snímací kladky s plným počtem jehel	16.1	**978**
L 3..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
L 4..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
L 5..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
L 681..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
L 8..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
LL 639..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
LM ..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
LR ..	Vnitřní kroužky jehlových ložisek	7.11	**660**
LS ..	Univerzální kroužky pro axiální válečková ložiska	11.1	**888**
LS ..	Univerzální kroužky pro axiální klece s jehlami	12.1	**906**
LS ..	Univerzální kroužky pro axiální klece s jehlami se středícím nákružkem	12.2	**910**
M 126..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
M 23..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
M 24..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
M 336..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
M 349..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
M 802..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
M 845..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
M 866..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
M 880..	Palcová jednořadá kuželíková ložiska	8.2	**714**
MB ..	Pojistné podložky	25.2	**1106**
MB .. A	Pojistné podložky	25.2	**1106**
MBL ..	Pojistné podložky	25.2	**1106**
MS 30..	Pojistné vložky	25.4	**1110**
MS 31..	Pojistné vložky	25.4	**1110**
N 2..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
N 3..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NA 22...2RS	Opěrné kladky bez přírubových kroužků, s vnitřním kroužkem	15.1	**954**
NA 48..	Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, s vnitřním kroužkem	7.4	**636**
NA 49..	Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, s vnitřním kroužkem	7.4	**636**
NA 69..	Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, s vnitřním kroužkem	7.4	**636**
NATR ..	Opěrné kladky s přírubovými kroužky, s vnitřním kroužkem	15.2	**956**
NATV ..	Opěrné kladky s přírubovými kroužky, s vnitřním kroužkem a plným počtem jehel	15.2	**956**
NCF 18.. V	Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.3	**554**
NCF 22.. ECJB	Válečková ložiska s vysokou únosností	6.2	**550**
NCF 22.. V	Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.3	**554**
NCF 23.. ECJB	Válečková ložiska s vysokou únosností	6.2	**550**
NCF 28.. V	Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.3	**554**
NCF 29.. CV	Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.3	**554**
NCF 29.. V	Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.3	**554**
NCF 30.. CV	Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.3	**554**
NCF 30.. V	Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.3	**554**
NJ 10..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NJ 18..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NJ 2..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NJ 22..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NJ 23..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NJ 28..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NJ 29..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NJ 3..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NJ 4..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NJG 23.. VH	Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.3	**554**
NJG 3.. VH	Jednořadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.3	**554**
NK ..	Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, bez vnitřního kroužku	7.3	**624**
NKI ..	Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, s vnitřním kroužkem	7.4	**636**

* Úvodní strana tabulkové části.

Označení	Výrobek	Tabulková část No.	Strana*
NKIA 59..	Jehlová ložiska / kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	7.7	**652**
NKIB 59..	Jehlová ložiska / kuličková ložiska s kosoúhlým stykem	7.7	**652**
NKIS ..	Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, s vnitřním kroužkem	7.4	**636**
NKS ..	Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, bez vnitřního kroužku	7.3	**624**
NKX ..	Jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska, axiální ložisko s klecí	7.9	**656**
NKXR ..	Jehlová ložiska / axiální válečková ložiska	7.10	**658**
NNC 48.. CV	Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.4	**564**
NNC 49.. CV	Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.4	**564**
NNCF 48.. CV	Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.4	**564**
NNCF 49.. CV	Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.4	**564**
NNCF 50.. CV	Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.4	**564**
NNCL 48.. CV	Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.4	**564**
NNCL 49.. CV	Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles	6.4	**564**
NNF 50.. ADB-2LSV	Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles s těsněním	6.5	**576**
NNF 50.. B-2LS	Dvouřadá válečková ložiska s plným počtem valivých těles s těsněním	6.5	**576**
NU 10..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NU 10../C3VL0241	Jednořadá válečková ložiska INSOCOAT	20.2	**1038**
NU 10../C3VL2071	Jednořadá válečková ložiska INSOCOAT	20.2	**1038**
NU 10../HC5	Hybridní jednořadá válečková ložiska	21.2	**1056**
NU 12..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NU 18..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NU 19..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NU 2..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NU 2../C3VL0241	Jednořadá válečková ložiska INSOCOAT	20.2	**1038**
NU 2../C3VL2071	Jednořadá válečková ložiska INSOCOAT	20.2	**1038**
NU 2../HC5	Hybridní jednořadá válečková ložiska	21.2	**1056**
NU 20..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NU 22..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NU 23..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NU 28..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NU 29..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NU 3..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NU 3../C3VL0241	Jednořadá válečková ložiska INSOCOAT	20.2	**1038**
NU 3../C3VL2071	Jednořadá válečková ložiska INSOCOAT	20.2	**1038**
NU 3../HC5	Hybridní jednořadá válečková ložiska	21.2	**1056**
NU 30..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NU 31..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NU 39..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NU 4..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NUH 22.. ECMH	Válečková ložiska s vysokou únosností	6.2	**550**
NUH 23.. ECMH	Válečková ložiska s vysokou únosností	6.2	**550**
NUKR ..	Snímací kladky	16.1	**978**
NUKRE ..	Snímací kladky s výstředníkovým pouzdrem	16.1	**978**
NUP 10..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NUP 18..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NUP 2..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NUP 22..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NUP 23..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NUP 29..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NUP 3..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NUP 39..	Jednořadá válečková ložiska	6.1	**516**
NUTR ..	Opěrné kladky s přírubovými kroužky, s vnitřním kroužkem	15.2	**956**

Označení	Výrobek	Tabulková část No.	Strana*
NX ..	Jehlová ložiska / axiální kuličková ložiska, axiální kuličkové ložisko s plným počtem valivých těles	7.8	**654**
OH 30..	Upínací pouzdra pro metodu tlakového oleje, metrické hřídele	23.1	**1072**
OH 31..	Upínací pouzdra pro metodu tlakového oleje, metrické hřídele	23.1	**1072**
OH 32..	Upínací pouzdra pro metodu tlakového oleje, metrické hřídele	23.1	**1072**
PNA ..	Naklápěcí jehlová ložiska, s vnitřním kroužkem	7.6	**650**
PWKR ...2RS	Snímací kladky s těsněním	16.1	**978**
PWTR ...2RS	Opěrné kladky s přírubovými kroužky, s vnitřním kroužkem a s těsněním	15.2	**956**
QJ 2..	Čtyřbodová kuličková ložiska	3.4	**430**
QJ 3..	Čtyřbodová kuličková ložiska	3.4	**430**
RNA 48.	Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, bez vnitřního kroužku	7.3	**624**
RNA 49..	Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, bez vnitřního kroužku	7.3	**624**
RNA 69..	Jehlová ložiska, s obrobenými kroužky, s přírubami, bez vnitřního kroužku	7.3	**624**
RPNA ..	Naklápěcí jehlová ložiska, bez vnitřního kroužku	7.5	**648**
SNP ..	Upínací pouzdra palcových rozměrů	23.2	**1076**
SNP 30..	Upínací pouzdra palcových rozměrů	23.2	**1076**
SNP 31..	Upínací pouzdra palcových rozměrů	23.2	**1076**
SNP 32..	Upínací pouzdra palcových rozměrů	23.2	**1076**
SNW ..	Upínací pouzdra palcových rozměrů	23.2	**1076**
SNW 30..	Upínací pouzdra palcových rozměrů	23.2	**1076**
SNW 31..	Upínací pouzdra palcových rozměrů	23.2	**1076**
STO ..	Opěrné kladky bez přírubových kroužků, s vnitřním kroužkem	15.1	**954**
T2DC ..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
T2DD ..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
T2ED ..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
T2EE ..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
T3FE ..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
T4CB ..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
T4DB ..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
T4EB ..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
T4EE ..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
T7FC ..	Metrická jednořadá kuželíková ložiska	8.1	**694**
T7FC../DT	Párovaná kuželíková ložiska uspořádaná do tandemu	8.6	**760**
W 60..	Nerezová kuličková ložiska	1.4	**316**
W 60..-2RS1	Nerezová kuličková ložiska s těsněním	1.4	**316**
W 60..-2Z	Zakrytá nerezová kuličková ložiska	1.4	**316**
W 61..	Nerezová kuličková ložiska	1.4	**316**
W 618..-2RS1	Nerezová kuličková ložiska s těsněním	1.4	**316**
W 618..-2Z	Zakrytá nerezová kuličková ložiska	1.4	**316**
W 619..-2RS1	Nerezová kuličková ložiska s těsněním	1.4	**316**
W 619..-2Z	Zakrytá nerezová kuličková ložiska	1.4	**316**
W 62..	Nerezová kuličková ložiska	1.4	**316**
W 62..-2RS1	Nerezová kuličková ložiska s těsněním	1.4	**316**
W 62..-2Z	Zakrytá nerezová kuličková ložiska	1.4	**316**
W 62..-2ZS	Zakrytá nerezová kuličková ložiska	1.4	**316**
W 63..	Nerezová kuličková ložiska	1.4	**316**
W 63..-2RS1	Nerezová kuličková ložiska s těsněním	1.4	**316**
W 63..-2Z	Zakrytá nerezová kuličková ložiska	1.4	**316**
WS 811..	Hřídelové kroužky pro axiální válečková ložiska	11.1	**888**
WS 811..	Hřídelové kroužky pro axiální klece s jehlami	12.1	**906**
WS 811..	Hřídelové kroužky pro axiální klece s jehlami se středícím nákružkem	12.2	**910**
WS 812..	Hřídelové kroužky pro axiální válečková ložiska	11.1	**888**

* Úvodní strana tabulkové části.

Označení	Výrobek	Tabulková část No.	Strana*
WS 893..	Hřídelové kroužky pro axiální válečková ložiska	11.1	**888**
WS 894..	Hřídelové kroužky pro axiální válečková ložiska	11.1	**888**
YAR 2..-2F	Vkládací ložiska se stavěcími šrouby, metrické hřídele	2.1	**366**
YAR 2..-2F	Vkládací ložiska se stavěcími šrouby, palcové hřídele	2.2	**368**
YAR 2..-2FW/VA201	Vkládací ložiska pro vysoké teploty, metrické hřídele	18.2	**1020**
YAR 2..-2FW/VA201	Vkládací ložiska pro vysoké teploty, palcové hřídele	18.3	**1021**
YAR 2..-2FW/VA228	Vkládací ložiska pro vysoké teploty, metrické hřídele	18.2	**1020**
YAR 2..-2FW/VA228	Vkládací ložiska pro vysoké teploty, palcové hřídele	18.3	**1021**
YAR 2..-2RF	Vkládací ložiska se stavěcími šrouby, metrické hřídele	2.1	**366**
YAR 2..-2RF	Vkládací ložiska se stavěcími šrouby, palcové hřídele	2.2	**368**
YAR 2..-2RF/HV	Nerezová vkládací ložiska se stavěcími šrouby, metrické hřídele	2.1	**366**
YAR 2..-2RF/HV	Nerezová vkládací ložiska se stavěcími šrouby, palcové hřídele	2.2	**368**
YAR 2..-2RF/VE495	Vkládací ložiska se stavěcími šrouby pro potravinářský průmysl, metrické hřídele	2.1	**366**
YAR 2..-2RF/VE495	Vkládací ložiska se stavěcími šrouby pro potravinářský průmysl, palcové hřídele	2.2	**368**
YAR 2..-2RFGR/HV	Nerezová vkládací ložiska se stavěcími šrouby a mazací drážkou ve vnějším povrchu, metrické hřídele	2.1	**366**
YAR 2..-2RFGR/HV	Nerezová vkládací ložiska se stavěcími šrouby a mazací drážkou ve vnějším povrchu, palcové hřídele	2.2	**368**
YARAG 2..	Vkládací ložiska se stavěcími šrouby pro zemědělské stroje, metrické hřídele	2.1	**366**
YARAG 2..	Vkládací ložiska se stavěcími šrouby pro zemědělské stroje, palcové hřídele	2.2	**368**
YAT 2..	Vkládací ložiska se stavěcími šrouby, metrické hřídele	2.1	**366**
YAT 2..	Vkládací ložiska se stavěcími šrouby, palcové hřídele	2.2	**368**
YEL 2..-2F	Vkládací ložiska s výstředníkovým pojistným kroužkem, metrické hřídele	2.3	**372**
YEL 2..-2F	Vkládací ložiska s výstředníkovým pojistným kroužkem, palcové hřídele	2.4	**374**
YEL 2..-2RF	Vkládací ložiska s výstředníkovým pojistným kroužkem, metrické hřídele	2.3	**372**
YELAG 2..	Vkládací ložiska s výstředníkovým pojistným kroužkem pro zemědělské stroje, metrické hřídele	2.3	**372**
YELAG 2..	Vkládací ložiska s výstředníkovým pojistným kroužkem pro zemědělské stroje, palcové hřídele	2.4	**374**
YET 2..	Vkládací ložiska s výstředníkovým pojistným kroužkem, metrické hřídele	2.3	**372**
YET 2..	Vkládací ložiska s výstředníkovým pojistným kroužkem, palcové hřídele	2.4	**374**
YSA 2..-2FK	Vkládací ložiska s kuželovou dírou na upínacím pouzdru, metrické hřídele	2.7	**378**
YSA 2..-2FK	Vkládací ložiska s kuželovou dírou na upínacím pouzdru, palcové hřídele	2.8	**378**
YSP 2.. SB-2F	Vkládací ložiska SKF ConCentra, metrické hřídele	2.5	**376**
YSP 2.. SB-2F	Vkládací ložiska SKF ConCentra, palcové hřídele	2.6	**377**

Označení	Výrobek	Tabulková část No.	Strana*
YSPAG 2..	Vkládací ložiska SKF ConCentra pro zemědělské stroje, metrické hřídele	2.5	**376**
YSPAG 2..	Vkládací ložiska SKF ConCentra pro zemědělské stroje, palcové hřídele	2.6	**377**

* Úvodní strana tabulkové části.

Produktový rejstřík

Technické údaje aplikace

Všeobecné informace

Název společnosti	
Kontaktní osoba	
Telefonní číslo	
Předmět / odkaz	
E-mailová adresa	
Datum	

Typ požadavku

○ Nový vývoj ○ Ověření návrhu ○ Řešení problému

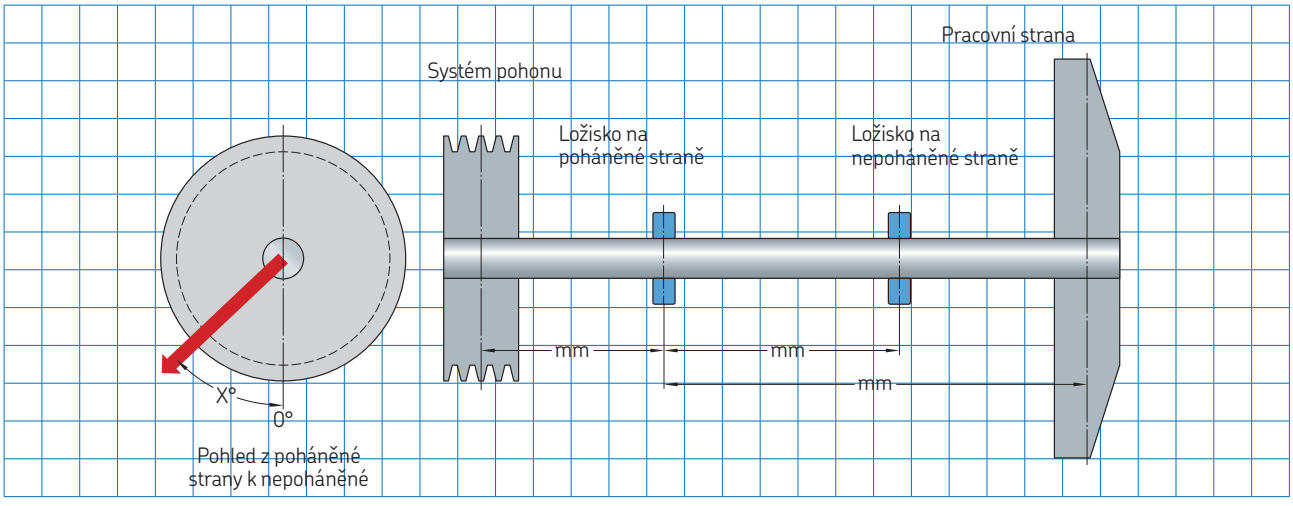
○ Jiné

Aplikace

Popis

○ Nepřetržitý provoz ○ Přerušovaný provoz, hodiny denně hod./den

Nákres: Příklad – ložiskové uložení v průmyslové aplikaci



V případě jiné konfigurace přidejte prosím výkres sestavy s uvedením odpovídající vzdálenosti různých dílů a s orientací zatížení.

Zatížení

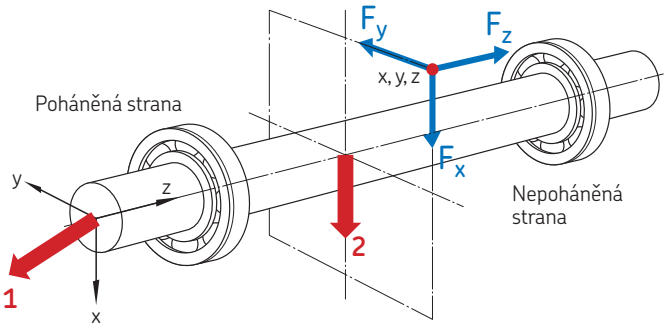
Pro samostatné ložisko:

Radiální zatížení		kN
Axiální zatížení		kN

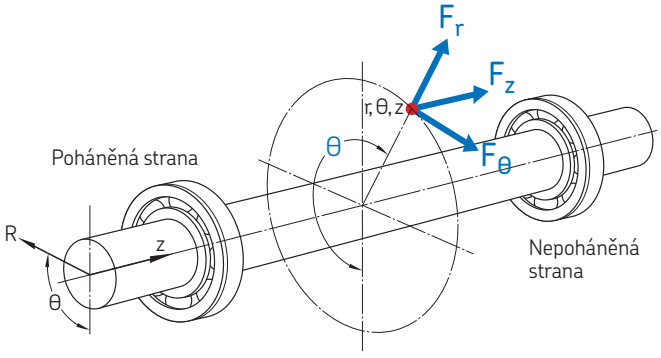
Pro hřídel a ložiska:

Vyberte níže souřadnicový systém pro popis zatížení působících na hřídel.

○ Kartézské souřadnice ○ Polární souřadnice



Gravitace ve směru osy X



Gravitace ve směru θ = 0°

Zatížení	Poloha			Vnější zatížení		
	X/r	Y/θ	Z	F_x/F_r	F_y/F_θ	F_z
	mm	mm/°	mm	kN	kN	kN
1						
2						

** Informace o dalších zatíženích uveďte v samostatném dokumentu.*

☐ Špičkové zatížení		kN
☐ Střídavé zatížení		kN
☐ Momentové zatížení		Nm

Pokud se zatížení nebo otáčky v průběhu času mění, uveďte podrobnosti o cyklu zatížení/otáček.

Otáčky

Systém pohonu

Příkon		kW

☐ Se spojkou

Typ spojky		
Hmotnost spojky		N

☐ S řemenovým pohonem

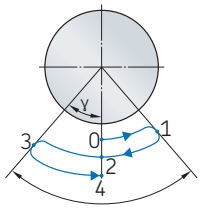
Typ řemenu		
Hmotnost řemenice		N
Roztečný průměr řemenice		mm
Směr napnutí θ		°

☐ S ozubenými koly (přímé nebo šikmé ozubení)

Jmenovitý úhel záběru αn			°
Úhel sklonu zubů β			°
Modul m_n			mm
Počet zubů pastorku z_1			°
Počet zubů kola z_1			
Vzdálenost středů pastorku/kola			mm
Ozubené kolo	○ hnací	○ hnané	
Smysl stoupání	○ žádné	○ levé	○ pravé
Rotace	○ směr hodin	○ proti směru hodin	

Oscilační aplikace

Úhel oscilací γ		°
Frekvence f		1/min
Perioda t		sekund
Střídavý směr zatížení	☐	
Frekvence střídavého zatížení		1/min



Pokud se zatížení nebo otáčky v průběhu času mění, uveďte podrobnosti o cyklu zatížení/otáček.

Požadovaná trvanlivost		h

Ložisko

U samostatného ložiska uveďte podrobnosti pouze pro poháněnou stranu.

	Poháněná strana			Nepoháněná strana		
Katalogové číslo ložiska						
Axiálně vodicí ložisko	○			○		
Provozní teplota		/	°C		/	°C
	Vnitřní kroužek	*Vnější kroužek*		*Vnitřní kroužek*	*Vnější kroužek*	
Rozsah teplot	min.	°C		max.	°C	

Uložení ložiska

	Poháněná strana	Nepoháněná strana
Materiál hřídele		
Materiál tělesa		
Tolerance hřídele		
Tolerance tělesa		

Mazání

Mazací systém

☐ Mazání plastickým mazivem

Typ plastického maziva (katalogové číslo)

Domazávací interval h

Množství maziva pro domazávání g

Orientace hřídele ○ Vodorovná ○ Vertikální

Rotující kroužek ○ Vnitřní kroužek ○ Vnější kroužek

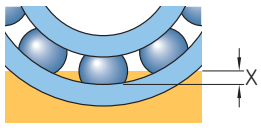
☐ Mazání olejem

Typ oleje (katalogové číslo)

☐ Olejová lázeň

Teplota olejové lázně °C

Hladina oleje za klidu (x) mm



☐ Oběh oleje

Teplota oleje v tělese °C

Průtok oleje ○ l/mm

Těsnění

☐ Mazání plastickým mazivem

☐ Vnější těsnění

Vnitřní průměr těsnění		mm
Vnější průměr těsnění		mm
Šířka těsnění		mm

Těsněné médium		
Vnitřní		
Vnější		
Tlak		bar

Uveďte případné další požadavky na těsnění.

Prostředí

Okolní teplota

Ano	Ne		Komentáře
○	○	Nečistoty	
○	○	Vlhkost	
○	○	Vnější zdroj tepla	
○	○	Chlazení	
		Jiné	