



Naklápěcí kuličková ložiska



Konstrukce	470
Standardní provedení.....	470
Ložiska s těsněním	470
Ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem	472
Ložiska s pouzdry	473
Sady s naklápěcími kuličkovými ložisky	474
Ložisková tělesa	475
Základní údaje	476
Rozměry.....	476
Tolerance.....	476
Nesouosost	476
Vnitřní vůle	476
Klece	478
Axiální únosnost	478
Minimální zatížení	479
Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska	479
Ekvivalentní statické zatížení ložiska	479
Přídavná označení	479
Montáž ložisek s kuželovou dírou	480
Měření zmenšení vůle	480
Měření utahovacího úhlu pojistné matice	481
Měření axiálního posunutí	481
Doplňující informace o montáži	482
Tabulková část	484
Naklápěcí kuličková ložiska	484
Naklápěcí kuličková ložiska s těsněním	492
Naklápěcí kuličková ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem	494
Naklápěcí kuličková ložiska s upínacím pouzdem	496

Konstrukce

Naklápěcí kuličkové ložisko bylo vynalezeno v SKF. Má dvě řady kuliček se společnou kulovou oběžnou dráhu vnějšího kroužku. Konstrukce tedy umožňuje naklápění ložiska a vyrovnává nesouososti hřídele vzhledem k tělesu. Ložisko je vhodné především pro uložení, v nichž může dojít k průhybu hřídele nebo nesouososti. Ložisko se rovněž vyznačuje nejnižším třením ze všech valivých ložisek, a proto generuje nižší teplotu i při vysokých otáčkách.

SKF vyrábí naklápěcí kuličková ložiska v několika provedeních. Tato provedení jsou uvedena níže

- nezakrytá ložiska ve standardním provedení (→ **obr. 1**)
- ložiska s těsněním (→ **obr. 2**)
- nezakrytá ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem (→ **obr. 3**).

Standardní provedení

Naklápěcí kuličkové ložisko ve standardním provedení je nabízeno s válcovou dírou, některé velikosti jsou rovněž opatřeny kuželovou dírou (s kuželovitostí 1:12).

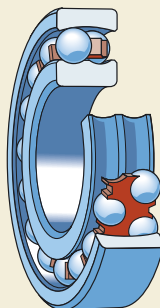
Velká naklápěcí kuličková ložiska řad 130 a 139, původně vyvinutá pro uložení papírenských strojů, nacházejí uplatnění především v uloženíh, která vyžadují spíše nízké tření než vysokou únosnost. Tato ložiska jsou opatřena kruhovou drážkou s mazacími otvory ve vnějším kroužku a mazacími otvory ve vnitřním kroužku (→ **obr. 4**).

Kuličky některých ložisek řad 12 a 13 přesahují čelní plochy obou kroužků. Hodnoty přesahu jsou uvedeny v **tabulce 1** a je třeba s nimi počítat při navrhování souvisejících dílů uložení.

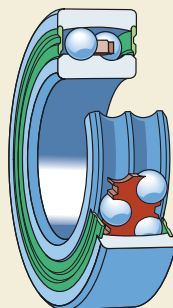
Ložiska s těsněním

Naklápěcí kuličková ložiska SKF jsou dodávána rovněž s kontaktním těsněním na obou stranách – přídavné označení 2RS1 (→ **obr. 5**). Tato těsnění z nitrilové pryže (NBR) odolné proti oleji a otěru jsou vyztužená ocelovým plechem. Těsnění je vhodné pro provozní teplotu od -40 do +100 °C a krátkodobě až do +120 °C. Těsnicí břit působí mírným tlakem na zápich ve vnitřním kroužku.

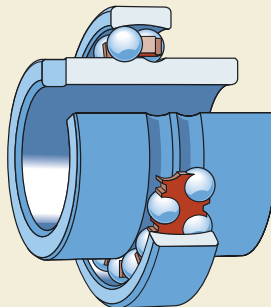
Obr. 1



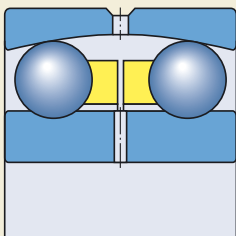
Obr. 2



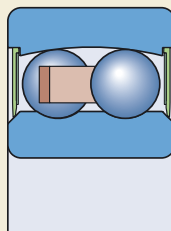
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Ložiska s těsněním jsou standardně dodávána s náplní lithného plastického maziva, které se vyznačuje dobrými protikorozními vlastnostmi. Další údaje jsou uvedeny v **tabulce 2**.

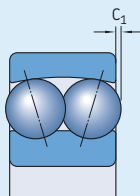
Naklápěcí kuličková ložiska s těsněním jsou dodávána s válcovou dírou. Některé velikosti jsou nabízeny rovněž s kuželovou dírou (s kuželovitostí 1:12).

Upozornění

Ložiska s těsněním jsou namazána na celou dobu trvanlivosti a nemusejí být domazávána. Ložiska by neměla být při montáži ohřívána na teplotu vyšší než 80 °C a ani vymývána.

Tabulka 1

Přesah kuliček přes čelní ploch kroužků



Ložisko	Přesah C_1
–	mm
1224 (K)	1,3
1226	1,4
1318 (K)	1
1319 (K)	1,5
1320 (K)	2,5
1322 (K)	2,6

Tabulka 2

Standardní plastické mazivo SKF pro naklápěcí kuličková ložiska s těsněním

Technická specifikace	Maziva SKF MT47	MT33
Vnější průměr ložiska, mm	≤ 62	> 62
Zahušťovadlo	Lithné mýdlo	Lithné mýdlo
Typ základní olejové složky	Minerální olej	Minerální olej
Třída konzistence NLGI	2	3
Teplotní rozsah, °C ¹⁾	–30 až +110	–30 až +120
Viskozita základní olejové složky, mm ² /s při 40 °C při 100 °C	70 7,3	98 9,4

¹⁾ Pro bezpečnou provozní teplotu → část "Teplotní rozsah – SKF Koncepte dopravního semaforu", začínající na **str. 232**.

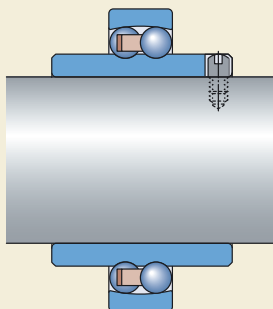
Ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem

Naklápěcí kuličková ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem jsou určena pro méně náročné způsoby použití v komerčních hřídelových aplikacích. Zvláštní tolerance díry těchto ložisek umožňují snadnou montáž a demontáž.

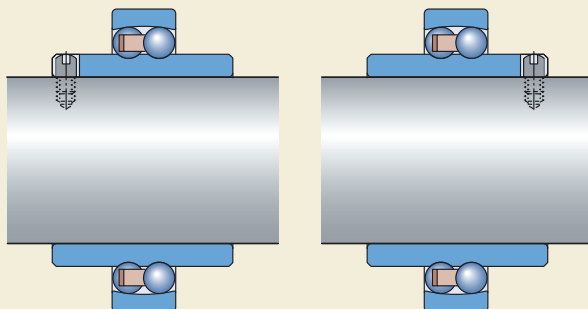
Naklápěcí kuličková ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem jsou axiálně zajištěna na hřídeli kolíkem nebo šroubem s osazením (→ **obr. 6**), které zasahují do drážky na jedné straně vnitřního kroužku a zabráňují otáčení vnitřního kroužku na hřídeli.

Jestliže jsou použita naklápěcí kuličková ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem pro uložení hřídele ve dvojici, měla by být namontována tak, aby drážky na vnitřních kroužcích byly obráceny k sobě anebo se nacházely na vnější straně (→ **obr. 7**). Pokud není splněna tato podmínka, hřídel bude vedena axiálně pouze v jednom směru.

Obr. 6



Obr. 7



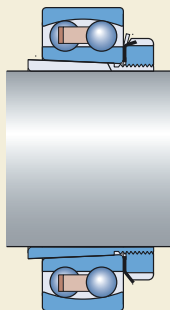
Ložiska s pouzdry

Pro upevnění ložisek s kuželovou dírou na válcovém čepu jsou určena upínací a stahovací pouzdra. Pouzdra usnadňují montáž a demontáž a často zjednodušují i návrh uložení.

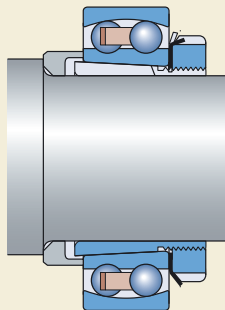
Upínací pouzdra (→ **obr. 8 a 9**) jsou používána ve větší míře než stahovací pouzdra (→ **obr. 10**) protože nemusejí být axiálně zajištěna na hřídeli. Z toho důvodu jsou v tabulkové části, která začíná na **str. 496**, uváděna u odpovídajících ložisek pouze upínací pouzdra.

Upínací pouzdra SKF jsou dělená a jsou dodávána kompletní včetně matice a pojistného zařízení. Upínací pouzdra určená pro montáž naklápěcích kuličkových ložisek s těsněním jsou vybavena speciální pojistnou podložkou, která je opatřena prolisem na straně obrácené k ložisku, aby nedošlo k poškození těsnění (→ **obr. 11**). Tato pouzdra mají přídatné označení C.

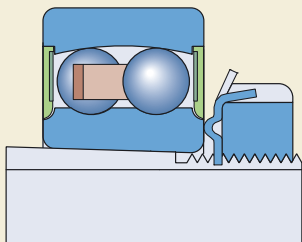
Obr. 8



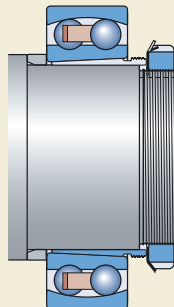
Obr. 9



Obr. 11



Obr. 10



Sady s naklápěcími kuličkovými ložisky

Skupina SKF nabízí nejrozšířenější naklápěcí kuličková ložiska v sadě s vhodným upínacím pouzdem (→ **obr. 12**), aby tím zjednodušila zásobování a usnadnila volbu správné kombinace ložiska a upínacího pouzdra.

Pro jednoduchou montáž je určena souprava montážních klíčů pro pojistné matice SKF TMHN 7 (→ **str. 1070**).

Nabídku těchto souprav uvádí **tabulka 3**.

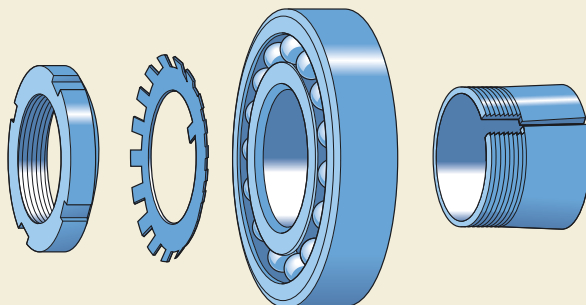
Tabulka 3

Sady s naklápěcími kuličkovými ložisky/upínacími pouzdry SKF

Sada s ložiskem Označení	Díly Označení Ložisko	Pouzdro	Průměr hřídele mm
KAM 1206	1206 EKTN9/C3	H 206	25
KAM 1207	1207 EKTN9/C3	H 207	30
KAM 1208	1208 EKTN9/C3	H 208	35
KAM 1209	1209 EKTN9/C3	H 209	40
KAM 1210	1210 EKTN9/C3	H 210	45
KAM 1211	1211 EKTN9/C3	H 211	50

Technické údaje jsou uvedeny v tabulkové části na **str. 496** až **499**.

Obr. 12



Ložisková tělesa

Obr. 13

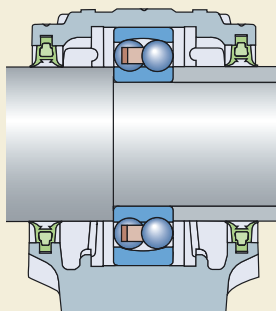
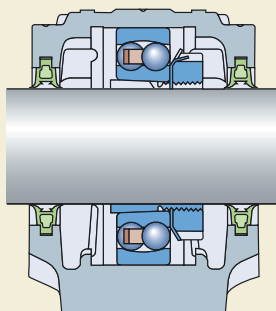
Naklápěcí kuličková ložiska s válcovou nebo kuželovou dírou na upínacím pouzdře mohou být namontována do různých ložiskových těles, jako jsou

- stojatá ložisková tělesa SNL řad 2, 3, 5 a 6 (→ **obr. 13**)
- tělesa TVN
- přírubová tělesa 7225(00)
- stojatá ložisková tělesa SAF pro hřídele palcových rozměrů.

Ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem mohou být montována do ložiskových těles speciální konstrukce

- tělesa TN
- přírubová ložisková tělesa I-1200(00).

Stručný popis těchto ložiskových těles uvádí část "Ložisková tělesa", která začíná na **str. 1031**. Další informace o tělesech naleznete on-line v "SKF Interactive Engineering Catalogue" na internetové adrese www.skf.com.



Základní údaje

Rozměry

Hlavní rozměry naklápěcích kuličkových ložisek SKF odpovídají ISO 15:1998 s výjimkou ložisek s rozšířeným vnitřním kroužkem. Rozměry ložisek s rozšířeným vnitřním kroužkem splňují normu DIN 630, part 2, část 2, vydanou v roce 1993.

Tolerance

Naklápěcí kuličková ložiska SKF jsou standardně vyráběna v Normálních tolerancích s výjimkou díry ložisek s rozšířeným vnitřním kroužkem, jehož tolerance odpovídá JS7.

Hodnoty Normálních tolerancí odpovídají ISO 492:2002 a jsou uvedeny v **tabulce 3** na **str. 125**.

Nesouosost

Konstrukce naklápěcích kuličkových ložisek umožňuje naklopení vnějšího kroužku vůči vnitřnímu bez negativního vlivu na funkci ložiska.

Přípustné hodnoty naklopení vnějšího kroužku vůči vnitřnímu za normálních provozních podmínek jsou uvedeny v **tabulce 4**. Na konstrukci uložení a typu použitého těsnění závisí, zda přípustné naklopení může být plně využito.

Vnitřní vůle

Naklápěcí kuličková ložiska SKF jsou standardně vyráběna s Normální radiální vnitřní vůlí a většina z nich může být dodána také s vůlí C3, která je větší než Normální. Mnoho ložisek může být rovněž dodáváno s vůlí C2 menší než je Normální nebo s vůlí C4, která je větší než normální.

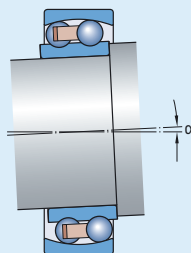
Ložiska řad 130 a 139 mají standardní radiální vnitřní vůlí C3.

Radiální vnitřní vůle ložisek s rozšířeným vnitřním kroužkem leží v intervalu vůle C2 + vůle Normální.

Hodnoty vůle jsou uvedeny v **tabulce 5** a odpovídají ISO 5753:1991. Tyto hodnoty platí pro nenamontovaná ložiska a nulové měřicí zatížení.

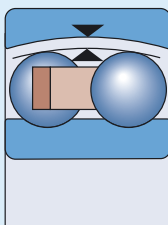
Tabulka 4

Přípustné naklopení



Ložiska/ řady	Naklopení α
–	stupně
108, 126, 127, 129, 135 12 (E) 13 (E)	3 2,5 3
22 (E) 22 E-2RS1 23 (E)	2,5 1,5 3
23 E-2RS1 112 (E) 130, 139	1,5 2,5 3

Radiální vnitřní vůle naklápěcích kuličkových ložisek



Průměr díry d přes		Radiální vnitřní vůle C2		Normální		C3		C4	
	včetně	min	max	min	max	min	max	min	max
mm		μm							
Ložiska s válcovou dírou									
2,5	6	1	8	5	15	10	20	15	25
6	10	2	9	6	17	12	25	19	33
10	14	2	10	6	19	13	26	21	35
14	18	3	12	8	21	15	28	23	37
18	24	4	14	10	23	17	30	25	39
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53
40	50	6	19	14	31	25	44	37	57
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83
80	100	9	27	22	48	42	70	64	96
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135
140	150	–	–	–	–	70	120	–	–
150	180	–	–	–	–	80	130	–	–
180	200	–	–	–	–	90	150	–	–
200	220	–	–	–	–	100	165	–	–
220	240	–	–	–	–	110	180	–	–
Ložiska s kuželovou dírou									
18	24	7	17	13	26	20	33	28	42
24	30	9	20	15	28	23	39	33	50
30	40	12	24	19	35	29	46	40	59
40	50	14	27	22	39	33	52	45	65
50	65	18	32	27	47	41	61	56	80
65	80	23	39	35	57	50	75	69	98
80	100	29	47	42	68	62	90	84	116
100	120	35	56	50	81	75	108	100	139

Definice radiální vnitřní vůle je uvedena na **str. 137**.

Klece

Naklápěcí kuličková ložiska SKF jsou standardně dodávána v závislosti na ložiskové řadě a velikosti s klecemi v provedeních, která jsou uvedena níže (→ **obr. 14**)

- jednoduchá lisovaná ocelová klec vedená valivými elementy, bez přídatného označení (**a**)
- dvoudílná lisovaná ocelová klec vedená valivými elementy, bez přídatného označení (**b**)
- jednoduchá (**c**) nebo dvoudílná vstřikovaná otevřená klec z polyamidu 6,6 zesíleného skelnými vlákny vedená valivými elementy, přídatné označení TN9
- jednoduchá (**c**) nebo dvoudílná vstřikovaná otevřená klec z polyamidu 6,6, vedená valivými elementy, přídatné označení TN
- jednoduchá nebo dvoudílná (**d**) masivní mosazná klec vedená valivými elementy, přídatné označení M nebo bez označení (pro velké rozměry).

Laskavě se předem informujte na dostupnost ložisek s nestandardními klecemi.

Upozornění

Naklápěcí kuličková ložiska s klecemi z polyamidu 6,6 mohou pracovat při teplotách do +120 °C. Maziva, která jsou běžně používána pro mazání valivých ložisek, nemají negativní vliv na vlastnosti této klece. Výjimku představují některé syntetické oleje, plastická maziva se základní olejovou složkou ze syntetického oleje a maziva se zvýšeným obsahem přísad EP, pokud ložisko pracuje za vyšších teplot.

Pro uložení, která pracují nepřetržitě při vysokých teplotách nebo v náročných podmínkách, doporučuje SKF používat ložiska s ocelovou lisovanou klecí nebo masivní mosaznou klecí.

Podrobné informace o teplotní odolnosti a vhodnosti klecí jsou uvedeny v části "Materiály klecí", která začíná na **str. 140**.

Axiální únosnost

Schopnost naklápěcích kuličkových ložisek namontovaných na upínacích pouzdrech na hřídeli bez osazení přenášet axiální zatížení závisí na tření mezi pouzdrem a hřídelí. Přípustné axiální zatížení lze přibližně určit podle vztahu

$$F_{ap} = 0,003 B d$$

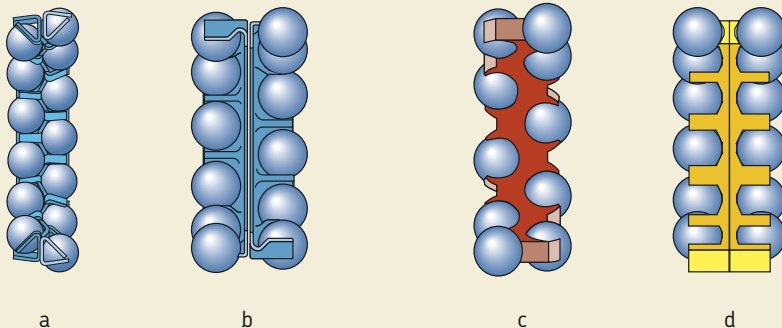
kde

F_{ap} = maximální přípustné axiální zatížení, kN

B = šířka ložiska, mm

d = průměr díry ložiska, mm

Obr. 14



Minimální zatížení

Na všechna ložiska s bodovým nebo čárovým stykem musí působit určité minimální zatížení, aby byl zajištěn jejich uspokojivý provoz. To platí i pro naklápací kuličková ložiska, a to zvláště v případě, kdy mají pracovat při vysokých otáčkách, s vysokým zrychlením anebo při náhlých změnách směru působícího zatížení. Za takových podmínek mohou mít setrvačné síly kuliček, klecí a tření v mazivu negativní vliv na podmínky odvalování a zapříčinit škodlivé prokluzu mezi kuličkami a oběžnými drahami.

Požadované minimální zatížení pro naklápací kuličková ložiska může být odhadnuto podle vztahu

$$P_m = 0,01 C_0$$

kde

P_m = minimální ekvivalentní zatížení, kN

C_0 = statická únosnost, kN
(→ tabulková část)

Při rozběhu za nízkých teplot nebo při použití maziva s vysokou viskozitou může být zapotřebí ještě vyšší minimální zatížení. Hmotnost součástí souvisejících s ložiskem spolu s vnějšími silami je často větší než požadované minimální zatížení. Pokud tomu tak není, na ložisko musí působit přídatné radiální zatížení, vyvolané např. větším napnutím řemene apod.

Ekvivalentní dynamické zatížení ložiska

$$P = F_r + Y_1 F_a \quad \text{pro } F_a/F_r \leq e$$
$$P = 0,65 F_r + Y_2 F_a \quad \text{pro } F_a/F_r > e$$

Hodnoty Y_1 , Y_2 a e jsou uvedeny v tabulkové části.

Ekvivalentní statické zatížení ložiska

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Hodnoty Y_0 jsou uvedeny v tabulkové části.

Přídavná označení

Přídavná označení za základním označením, která vyjadřují určité vlastnosti naklápacích kuličkových ložisek SKF, jsou vysvětlena dále:

- C3** Radiální vnitřní vůle větší než Normální
- E** Optimalizovaná vnitřní konstrukce
- K** Kuželová díra s kuželovitostí 1:12
- M** Masivní mosazná klec vedená valivými elementy
- 2RS1** Kontaktní těsnění z nitrilové pryže (NBR) zesílené ocelovým kroužkem na obou stranách ložiska
- TN** Vstříkovaná otevřená klec z polyamidu 6,6 vedená valivými elementy
- TN9** Vstříkovaná otevřená z polyamidu 6,6 zesíleného skelnými vlákny, vedená valivými elementy

Montáž ložisek s kuželovou dírou

Naklápěcí kuličková ložiska s kuželovou dírou jsou vždy montována s přesahem na kuželový čep nebo na upínací či stahovací pouzdro. Měřitkem velikosti přesahu může být buď zmenšení vnitřní radiální vnitřní vůle ložiska nebo axiální posunutí vnitřního kroužku na kuželovém čepu.

Vhodné způsoby montáže naklápěcích kuličkových ložisek s kuželovou dírou jsou uvedeny níže:

- Měření zmenšení vůle.
- Měření utahovacího úhlu pojistné matice.
- Měření axiálního posunutí.

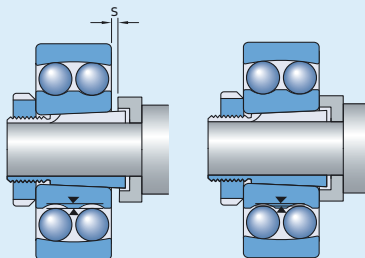
Měření zmenšení vůle

Při montáži naklápěcích kuličkových ložisek ve standardním provedení s poměrně malou Normální radiální vnitřní vůlí zpravidla postačuje kontrola zmenšení vůle v průběhu montáže otáčením a naklápěním vnějšího ložiskového kroužku. Je-li ložisko správně namontováno, vnějším kroužkem můžete snadno otáčet, avšak musíte cítit slabý odpor při naklápění vnějšího kroužku ložiska. V takovém případě je ložisko namontováno se správným přesahem.

V některých případech však může být pro daný způsob použití výsledná vnitřní vůle příliš malá, a proto by mělo být použito ložisko s vnitřní radiální vůlí C3.

Tabulka 6

Montáž naklápěcích kuličkových ložisek s kuželovou dírou



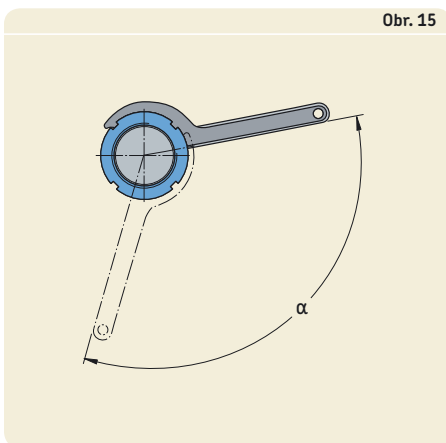
Průměr díry d	Utahovací úhel α	Axiální posunutí s
mm	stupně	mm
20	80	0,22
25	55	0,22
30	55	0,22
35	70	0,30
40	70	0,30
45	80	0,35
50	80	0,35
55	75	0,40
60	75	0,40
65	80	0,40
70	80	0,40
75	85	0,45
80	85	0,45
85	110	0,60
90	110	0,60
95	110	0,60
100	110	0,60
110	125	0,70
120	125	0,70

Měření utahovacího úhlu pojistné matice

Měření utahovacího úhlu pojistné matice α ($\rightarrow$ obr. 15) představuje jednoduchý způsob montáže naklápěcích kuličkových ložisek s kuželovou dírou. Doporučené hodnoty utahovacího úhlu α pojistné matice jsou uvedeny v **tabulce 6**.

Před konečným dotažením matice je třeba ložisko nasunout na kuželový čep či pouzdro, aby se dotýkalo stykové plochy po celém obvodu (to znamená nešlo otočit). Utažením matice o daný úhel α , posunete ložisko na kuželové ploše o správnou vzdálenost. Výslednou vůli v ložisku je nutno zkontrolovat otáčením a naklopením vnějšího ložiskového kroužku.

Potom odšroubujte matici a opatrně nasad'te zajišťovací podložku a znovu dotáhněte matici. Zajistěte matici ohnutím jazýčku pojistné podložky tak, aby jazýček zapadl do drážky v pojistné matici.

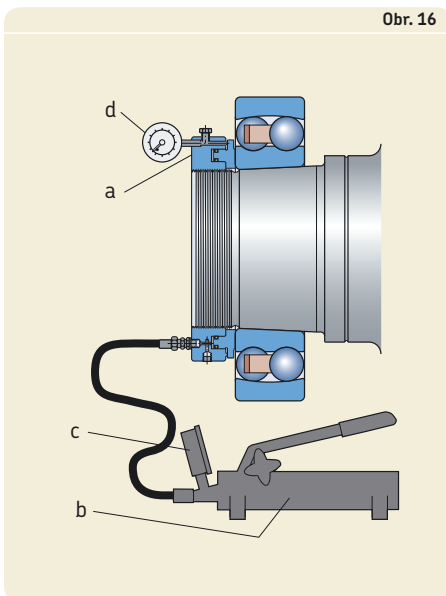


Měření axiálního posunutí

Montáž ložisek s kuželovou dírou může být rovněž založena na měření axiálního posunutí vnitřního kroužku na kuželové stykové ploše. Doporučené hodnoty požadovaného axiálního posunutí "s" jsou uvedeny v **tabulce 6**.

Nejvhodnější způsob montáže v tomto případě představuje metoda axiálního posunutí SKF Drive-up. Tento montážní postup umožňuje spolehlivě a snadno určit výchozí polohu ložiska, od níž má být měřeno axiální posunutí. Při montáži je nutno používat následující montážní nástroje ($\rightarrow$ obr. 16)

- SKF hydraulická matice HMV .., v provedení E (a)
- hydraulické čerpadlo (b)
- manometr (c), vhodný pro dané montážní podmínky
- číselníkový úchylkoměr (d).



Při metodě axiálního posunutí SKF Drive-up je ložisko na kuželové stykové ploše posouváno pomocí hydraulické matice z nedefinované “nulové” polohy do výchozí polohy, určené kontrolovaným tlakem oleje v hydraulické matici (→ **obr. 17**). Tak se dosáhne částečného snížení radiální vnitřní vůle. Tlak oleje je sledován pomocí manometru. Ložisko je potom posunuto z definované výchozí pozice o axiální posunutí do požadované konečné pozice. Axiální posunutí “ s_s ” může být přesně stanoveno podle číselníkového úchylkoměru, který je namontován na hydraulické matici.

SKF stanovila hodnoty požadovaného tlaku oleje a axiálního posunutí pro jednotlivá ložiska.

Tyto hodnoty platí pro uspořádání ložisek (→ **obr. 18**) s

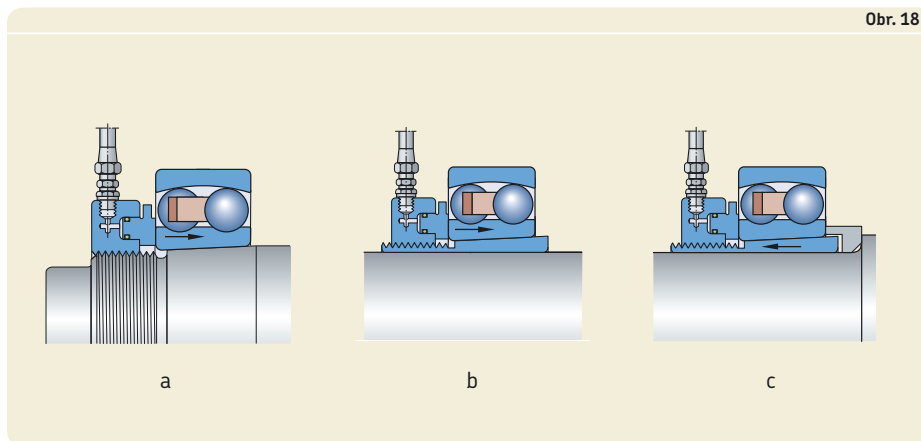
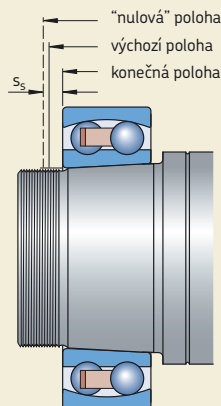
- s jednou kluznou stykovou plochou (a) a (b) nebo
- se dvěma kluznými stykovými plochami (c).

Doplňující informace o montáži

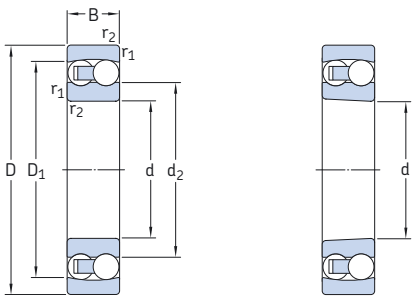
Doplňující informace o montáži naklápěcích kuličkových ložisek všeobecně nebo o montáži metodou axiálního posunutí SKF obsahuje

- příručka “SKF Drive-up Method” na disku CD-ROM
- online na internetové adrese www.skf.com/mount.

Obr. 17



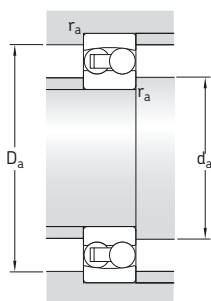
Naklápěcí kuličková ložiska
d 5 – 25 mm



Válcová díra

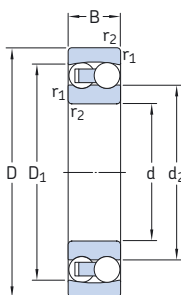
Kuželová díra

Hlavní rozměry			Únosnost dyna- mická C	sta- tická C ₀	Mezní únarové zatížení P _u	Přípustné otáčky		Hmot- nost	Označení Ložisko s válcovou dírou	kuželovou dírou
d	D	B				Referenč- ní otáčky	Mezní otáčky			
mm			kN		kN	min ⁻¹		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	3,90	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	8,06	1,73	0,090	50 000	34 000	0,047	2200 ETN9	–
12	32	10	6,24	1,43	0,072	50 000	32 000	0,040	1201 ETN9	–
	32	14	8,52	1,90	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	2,70	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	8,71	2,04	0,11	38 000	26 000	0,060	2202 ETN9	–
	42	13	10,8	2,60	0,14	34 000	24 000	0,094	1302 ETN9	–
	42	17	11,9	2,90	0,15	32 000	24 000	0,12	2302	–
17	40	12	8,84	2,20	0,12	38 000	24 000	0,073	1203 ETN9	–
	40	16	10,6	2,55	0,14	34 000	24 000	0,088	2203 ETN9	–
	47	14	12,7	3,40	0,18	28 000	20 000	0,12	1303 ETN9	–
	47	19	14,6	3,55	0,19	30 000	22 000	0,16	2303	–
20	47	14	12,7	3,4	0,18	32 000	20 000	0,12	1204 ETN9	1204 EKTN9
	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	18,2	4,75	0,24	26 000	19 000	0,22	2304 TN	–
25	52	15	14,3	4	0,21	28 000	18 000	0,14	1205 ETN9	1205 EKTN9
	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	27	7,1	0,37	22 000	16 000	0,34	2305 ETN9	–



Rozměry				Připojovací rozměry			Výpočtové součinitele			
d	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm			–			
5	10,3	15,4	0,3	7,4	16,6	0,3	0,33	1,9	3	2
6	10,3	15,4	0,3	8,4	16,6	0,3	0,33	1,9	3	2
7	12,6	17,6	0,3	9,4	19,6	0,3	0,33	1,9	3	2
8	12,6	17,6	0,3	10,4	19,6	0,3	0,33	1,9	3	2
9	14,8	21,1	0,3	11,4	23,6	0,3	0,33	1,9	3	2
10	16,7 15,3	24,4 24,3	0,6 0,6	14,2 14,2	25,8 25,8	0,6 0,6	0,33 0,54	1,9 1,15	3 1,8	2 1,3
12	18,2 17,5 20 18,6	26,4 26,5 30,8 31	0,6 0,6 1 1	16,2 16,2 17,6 17,6	27,8 27,8 31,4 31,4	0,6 0,6 1 1	0,33 0,50 0,35 0,60	1,9 1,25 1,8 1,05	3 2 2,8 1,6	2 1,3 1,8 1,1
15	21,2 20,9 23,9 23,2	29,6 30,2 35,3 35,2	0,6 0,6 1 1	19,2 19,2 20,6 20,6	30,8 30,8 36,4 36,4	0,6 0,6 1 1	0,33 0,43 0,31 0,52	1,9 1,5 2 1,2	3 2,3 3,1 1,9	2 1,6 2,2 1,3
17	24 23,8 28,9 25,8	33,6 34,1 41 39,4	0,6 0,6 1 1	21,2 21,2 22,6 22,6	35,8 35,8 41,4 41,4	0,6 0,6 1 1	0,31 0,43 0,30 0,52	2 1,5 2,1 1,2	3,1 2,3 3,3 1,9	2,2 1,6 2,2 1,3
20	28,9 27,4 33,3 28,8	41 41 45,6 43,7	1 1 1,1 1,1	25,6 25,6 27 27	41,4 41,4 45 45	1 1 1 1	0,30 0,40 0,28 0,52	2,1 1,6 2,2 1,2	3,3 2,4 3,5 1,9	2,2 1,6 2,5 1,3
25	33,3 32,3 37,8 35,5	45,6 46,1 52,5 53,5	1 1 1,1 1,1	30,6 30,6 32 32	46,4 46,4 55 55	1 1 1 1	0,28 0,35 0,28 0,44	2,2 1,8 2,2 1,4	3,5 2,8 3,5 2,2	2,5 1,8 2,5 1,4

Naklápěcí kuličková ložiska d 30 – 65 mm

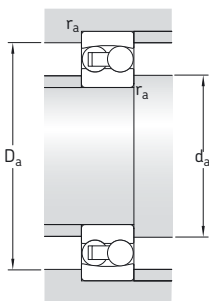


Válcová díra



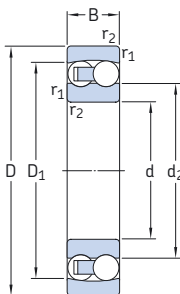
Kuželová díra

Hlavní rozměry			Únosnost		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	
d	D	B	dynamická C	statická C ₀	P _u	Referenční otáčky	Mezní otáčky		Ložisko s válcovou dírou	kuželovou dírou
mm			kN		kN	min ⁻¹		kg	–	
30	62	16	15,6	4,65	0,24	24 000	15 000	0,22	1206 ETN9	1206 EKTN9
	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	31,2	8,8	0,45	18 000	13 000	0,50	2306	2306 K
35	72	17	19	6	0,31	20 000	13 000	0,32	1207 ETN9	1207 EKTN9
	72	23	30,7	8,8	0,46	18 000	12 000	0,40	2207 ETN9	2207 EKTN9
	80	21	26,5	8,5	0,43	16 000	11 000	0,51	1307 ETN9	1307 EKTN9
	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	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	54	16	0,82	14 000	10 000	0,93	2308 ETN9	2308 EKTN9
45	85	19	22,9	7,8	0,40	17 000	11 000	0,47	1209 ETN9	1209 EKTN9
	85	23	32,5	10,6	0,54	15 000	10 000	0,55	2209 ETN9	2209 EKTN9
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	0,96	1309 ETN9	1309 EKTN9
	100	36	63,7	19,3	1	13 000	9 000	1,25	2309 ETN9	2309 EKTN9
50	90	20	26,5	9,15	0,48	16 000	10 000	0,53	1210 ETN9	1210 EKTN9
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,60	2210 ETN9	2210 EKTN9
	110	27	43,6	14	0,72	12 000	8 000	1,20	1310 ETN9	1310 EKTN9
	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	39	13,4	0,70	12 000	8 500	0,81	2211 ETN9	2211 EKTN9
	120	29	50,7	18	0,92	11 000	7 500	1,60	1311 ETN9	1311 EKTN9
	120	43	76,1	24	1,25	11 000	7 500	2,10	2311	2311 K
60	110	22	31,2	12,2	0,62	12 000	8 500	0,90	1212 ETN9	1212 EKTN9
	110	28	48,8	17	0,88	11 000	8 000	1,10	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	2,60	2312	2312 K
65	120	23	35,1	14	0,72	11 000	7 000	1,15	1213 ETN9	1213 EKTN9
	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



Rozměry				Připojovací rozměry			Výpočtové součinitele			
d	d ₂	D ₁	r _{1,2}	d _a	D _a	r _a	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			
30	40,1	53	1	35,6	56,4	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	38,8	55	1	35,6	56,4	1	0,33	1,9	3	2
	44,9	60,9	1,1	37	65	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	41,7	60,9	1,1	37	65	1	0,44	1,4	2,2	1,4
35	47	62,3	1,1	42	65	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	45,3	64,2	1,1	42	65	1	0,31	2	3,1	2,2
	51,5	69,5	1,5	44	71	1,5	0,25	2,5	3,9	2,5
	46,5	68,4	1,5	44	71	1,5	0,46	1,35	2,1	1,4
40	53,6	68,8	1,1	47	73	1	0,22	2,9	4,5	2,8
	52,4	71,6	1,1	47	73	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	61,5	81,5	1,5	49	81	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	53,7	79,2	1,5	49	81	1,5	0,40	1,6	2,4	1,6
45	57,5	73,7	1,1	52	78	1	0,21	3	4,6	3,2
	55,3	74,6	1,1	52	78	1	0,26	2,4	3,7	2,5
	67,7	89,5	1,5	54	91	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	60,1	87,4	1,5	54	91	1,5	0,33	1,9	3	2
50	61,7	79,5	1,1	57	83	1	0,21	3	4,6	3,2
	61,5	81,5	1,1	57	83	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	70,3	95	2	61	99	2	0,24	2,6	4,1	2,8
	65,8	94,4	2	61	99	2	0,43	1,5	2,3	1,6
55	70,1	88,4	1,5	64	91	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	67,7	89,5	1,5	64	91	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	77,7	104	2	66	109	2	0,23	2,7	4,2	2,8
	72	103	2	66	109	2	0,40	1,6	2,4	1,6
60	78	97,6	1,5	69	101	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	74,5	98,6	1,5	69	101	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	91,6	118	2,1	72	118	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	76,9	112	2,1	72	118	2	0,33	1,9	3	2
65	85,3	106	1,5	74	111	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	80,7	107	1,5	74	111	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	99	127	2,1	77	128	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	85,5	122	2,1	77	128	2	0,37	1,7	2,6	1,8

Naklápěcí kuličková ložiska
d 70 – 120 mm

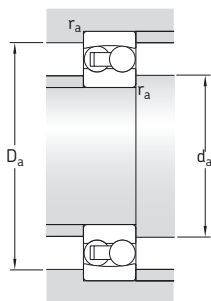


Válcová díra



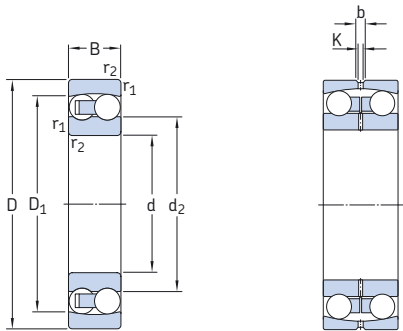
Kuželová díra

Hlavní rozměry			Únosnost dyna- mická C	Únosnost sta- tická C ₀	Mezní únarové zatížení P _u	Přípustné otáčky		Hmot- nost	Označení Ložisko s válcovou dírou	kuželovou dírou
d	D	B				Referenč- ní otáčky	Mezní otáčky			
mm			kN		kN	min ⁻¹		kg	–	
70	125	24	35,8	14,6	0,75	11 000	7 000	1,25	1214 ETN9	–
	125	31	44,2	17	0,88	10 000	6 700	1,50	2214	–
	150	35	74,1	27,5	1,34	8 500	6 000	3,00	1314	–
	150	51	111	37,5	1,86	8 000	6 000	3,90	2314	–
75	130	25	39	15,6	0,80	10 000	6 700	1,35	1215	1215 K
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	1,60	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	4,70	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	2,00	2216 ETN9	2216 EKTN9
	170	39	88,4	33,5	1,50	7 500	5 300	4,20	1316	1316 K
	170	58	135	49	2,24	7 000	5 300	6,10	2316	2316 K
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	2,50	2217	2217 K
	180	41	97,5	38	1,70	7 000	4 800	5,00	1317	1317 K
	180	60	140	51	2,28	6 700	4 800	7,05	2317	2317 K
90	160	30	57,2	23,6	1,08	8 500	5 300	2,50	1218	1218 K
	160	40	70,2	28,5	1,32	7 500	5 300	3,40	2218	2218 K
	190	43	117	44	1,93	6 700	4 500	5,80	1318	1318 K
	190	64	153	57	2,50	6 300	4 500	8,45	2318 M	2318 KM
95	170	32	63,7	27	1,20	8 000	5 000	3,10	1219	1219 K
	170	43	83,2	34,5	1,53	7 000	5 000	4,10	2219 M	2219 KM
	200	45	133	51	2,16	6 300	4 300	6,70	1319	1319 K
	200	67	165	64	2,75	6 000	4 500	9,80	2319 M	–
100	180	34	68,9	30	1,29	7 500	4 800	3,70	1220	1220 K
	180	46	97,5	40,5	1,76	6 700	4 800	5,00	2220 M	2220 KM
	215	47	143	57	2,36	6 000	4 000	8,30	1320	1320 K
	215	73	190	80	3,25	5 600	4 000	12,5	2320 M	2320 KM
110	200	38	88,4	39	1,60	6 700	4 300	5,15	1222	1222 K
	200	53	124	52	2,12	6 000	4 300	7,10	2222 M	2222 KM
	240	50	163	72	2,75	5 300	3 600	12,0	1322 M	1322 KM
120	215	42	119	53	2,12	6 300	4 000	6,75	1224 M	1224 KM

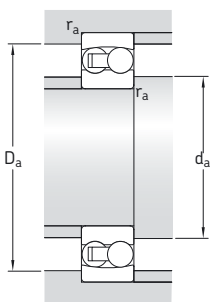


Rozměry				Připojovací rozměry			Výpočtové součinitele			
d	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} min	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm			–			
70	87,4 87,5 97,7 91,6	109 111 129 130	1,5 1,5 2,1 2,1	79 79 82 82	116 116 138 138	1,5 1,5 2 2	0,18 0,27 0,22 0,37	3,5 2,3 2,9 1,7	5,4 3,6 4,5 2,6	3,6 2,5 2,8 1,8
75	93 91,6 104 97,8	116 118 138 139	1,5 1,5 2,1 2,1	84 84 87 87	121 121 148 148	1,5 1,5 2 2	0,17 0,22 0,22 0,37	3,7 2,9 2,9 1,7	5,7 4,5 4,5 2,6	4 2,8 2,8 1,8
80	101 99 109 104	125 127 147 148	2 2 2,1 2,1	91 91 92 92	129 129 158 158	2 2 2 2	0,16 0,22 0,22 0,37	3,9 2,9 2,9 1,7	6,1 4,5 4,5 2,6	4 2,8 2,8 1,8
85	107 105 117 115	134 133 155 157	2 2 3 3	96 96 99 99	139 139 166 166	2 2 2,5 2,5	0,17 0,25 0,22 0,37	3,7 2,5 2,9 1,7	5,7 3,9 4,5 2,6	4 2,5 2,8 1,8
90	112 112 122 121	142 142 165 164	2 2 3 3	101 101 104 104	149 149 176 176	2 2 2,5 2,5	0,17 0,27 0,22 0,37	3,7 2,3 2,9 1,7	5,7 3,6 4,5 2,6	4 2,5 2,8 1,8
95	120 118 127 128	151 151 174 172	2,1 2,1 3 3	107 107 109 109	158 158 186 186	2 2 2,5 2,5	0,17 0,27 0,23 0,37	3,7 2,3 2,7 1,7	5,7 3,6 4,2 2,6	4 2,5 2,8 1,8
100	127 124 136 135	159 160 185 186	2,1 2,1 3 3	112 112 114 114	168 168 201 201	2 2 2,5 2,5	0,17 0,27 0,23 0,37	3,7 2,3 2,7 1,7	5,7 3,6 4,2 2,6	4 2,5 2,8 1,8
110	140 137 154	176 177 206	2,1 2,1 3	122 122 124	188 188 226	2 2 2,5	0,17 0,28 0,22	3,7 2,2 2,9	5,7 3,5 4,5	4 2,5 2,8
120	149	190	2,1	132	203	2	0,19	3,3	5,1	3,6

Naklápěcí kuličková ložiska
d 130 – 240 mm

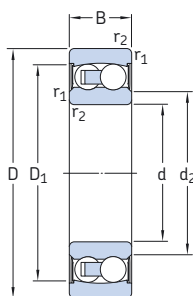


Hlavní rozměry			Únosnost		Mezní únavové zatížení P_u	Připustné otáčky		Hmotnost	Označení
d	D	B	dyna- mická C	sta- tická C_0		Referenč- ní otáčky	Mezní otáčky		
mm			kN		kN	min^{-1}		kg	–
130	230	46	127	58,5	2,24	5 600	3 600	8,30	1226 M
150	225	56	57,2	23,6	0,88	5 600	3 400	7,50	13030
180	280	74	95,6	40	1,34	4 500	2 800	16,0	13036
200	280	60	60,5	29	0,97	4 300	2 600	10,7	13940
220	300	60	60,5	30,5	0,97	3 800	2 400	11,0	13944
240	320	60	60,5	32	0,98	3 800	2 200	11,3	13948

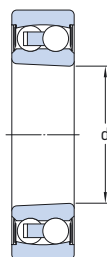


Rozměry						Připojovací rozměry			Výpočtové součinitele			
d	d_2	D_1	b	K	$r_{1,2}$ min	d_a min	D_a max	r_a max	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm	–	–				mm			–			
130	163	204	–	–	3	144	216	2,5	0,19	3,3	5,1	3,6
150	175	203	8,3	4,5	2,1	161	214	2	0,24	2,6	4,1	2,8
180	212	249	13,9	7,5	2,1	191	269	2	0,25	2,5	3,9	2,5
200	229	258	8,3	4,5	2,1	211	269	2	0,19	3,3	5,1	3,6
220	249	278	8,3	4,5	2,1	231	289	2	0,18	3,5	5,4	3,6
240	269	298	8,3	4,5	2,1	251	309	2	0,16	3,9	6,1	4

Naklápěcí kuličková ložiska s těsněním d 10 – 70 mm

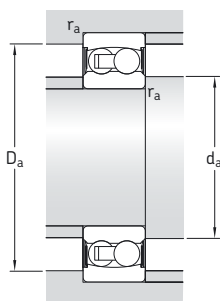


Válcová díra



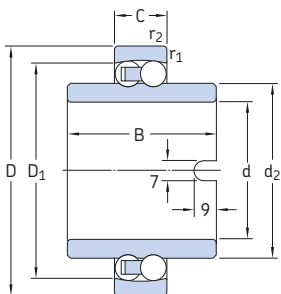
Kuželová díra

Hlavní rozměry			Únosnost dyna- mická C	Únosnost sta- tická C ₀	Mezní únavové zatížení P _u	Mezní otáčky	Hmot- nost	Označení Ložisko s válcovou dírou	kuželovou dírou
d	D	B							
mm			kN		kN	min ⁻¹	kg	–	
10	30	14	5,53	1,18	0,06	17 000	0,048	2200 E-2RS1TN9	–
12	32	14	6,24	1,43	0,08	16 000	0,053	2201 E-2RS1TN9	–
15	35	14	7,41	1,76	0,09	14 000	0,058	2202 E-2RS1TN9	–
	42	17	10,8	2,6	0,14	12 000	0,11	2302 E-2RS1TN9	–
17	40	16	8,84	2,2	0,12	12 000	0,089	2203 E-2RS1TN9	–
	47	19	12,7	3,4	0,18	11 000	0,16	2303 E-2RS1TN9	–
20	47	18	12,7	3,4	0,18	10 000	0,14	2204 E-2RS1TN9	–
	52	21	14,3	4	0,21	9 000	0,21	2304 E-2RS1TN9	–
25	52	18	14,3	4	0,21	9 000	0,16	2205 E-2RS1TN9	2205 E-2RS1KTN9
	62	24	19	5,4	0,28	7 500	0,34	2305 E-2RS1TN9	–
30	62	20	15,6	4,65	0,24	7 500	0,26	2206 E-2RS1TN9	2206 E-2RS1KTN9
	72	27	22,5	6,8	0,36	6 700	0,51	2306 E-2RS1TN9	–
35	72	23	19	6	0,31	6 300	0,41	2207 E-2RS1TN9	2207 E-2RS1KTN9
	80	31	26,5	8,5	0,43	5 600	0,70	2307 E-2RS1TN9	–
40	80	23	19,9	6,95	0,36	5 600	0,50	2208 E-2RS1TN9	2208 E-2RS1KTN9
	90	33	33,8	11,2	0,57	5 000	0,96	2308 E-2RS1TN9	–
45	85	23	22,9	7,8	0,40	5 300	0,53	2209 E-2RS1TN9	2209 E-2RS1KTN9
	100	36	39	13,4	0,70	4 500	1,30	2309 E-2RS1TN9	–
50	90	23	22,9	8,15	0,42	4 800	0,57	2210 E-2RS1TN9	2210 E-2RS1KTN9
	110	40	43,6	14	0,72	4 000	1,65	2310 E-2RS1TN9	–
55	100	25	27,6	10,6	0,54	4 300	0,79	2211 E-2RS1TN9	2211 E-2RS1KTN9
60	110	28	31,2	12,2	0,62	3 800	1,05	2212 E-2RS1TN9	2212 E-2RS1KTN9
65	120	31	35,1	14	0,72	3 600	1,40	2213 E-2RS1TN9	2213 E-2RS1KTN9
70	125	31	35,8	14,6	0,75	3 400	1,45	2214 E-2RS1TN9	–

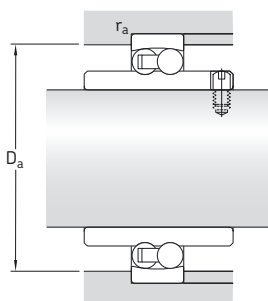


Rozměry				Připojovací rozměry				Výpočtové součinitele			
d	d ₂	D ₁	r _{1,2} min	d _a min	d _a max	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm				mm				—			
10	14	24,8	0,6	14	14	25,8	0,6	0,33	1,9	3	2
12	15,5	27,4	0,6	15,5	15,5	27,8	0,6	0,33	1,9	3	2
15	19,1 20,3	30,4 36,3	0,6 1	19 20	19 20	30,8 36,4	0,6 1	0,33 0,31	1,9 2	3 3,1	2 2,2
17	21,1 25,5	35 41,3	0,6 1	21 22	21 25,5	35,8 41,4	0,6 1	0,31 0,30	2 2,1	3,1 3,3	2,2 2,2
20	25,9 28,6	41,3 46,3	1 1,1	25 26,5	25,5 28,5	41,4 45	1 1	0,30 0,28	2,1 2,2	3,3 3,5	2,2 2,5
25	31 32,8	46,3 52,7	1 1,1	30,6 32	31 32,5	46,4 55	1 1	0,28 0,28	2,2 2,2	3,5 3,5	2,5 2,5
30	36,7 40,4	54,1 61,9	1 1,1	35,6 37	36,5 40	56,4 65	1 1	0,25 0,25	2,5 2,5	3,9 3,9	2,5 2,5
35	42,7 43,7	62,7 69,2	1,1 1,5	42 43,5	42,5 43,5	65 71	1 1,5	0,23 0,25	2,7 2,5	4,2 3,9	2,8 2,5
40	49 55,4	69,8 81,8	1,1 1,5	47 49	49 55	73 81	1 1,5	0,22 0,23	2,9 2,7	4,5 4,2	2,8 2,8
45	53,1 60,9	75,3 90	1,1 1,5	52 54	53 60,5	78 91	1 1,5	0,21 0,23	3 2,7	4,6 4,2	3,2 2,8
50	58,1 62,9	79,5 95,2	1,1 2	57 61	58 62,5	83 99	1 2	0,20 0,24	3,2 2,6	4,9 4,1	3,2 2,8
55	65,9	88,5	1,5	64	65,5	91	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
60	73,2	97	1,5	69	73	101	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
65	79,3	106	1,5	74	79	111	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
70	81,4	109	1,5	79	81	116	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6

Naklápěcí kuličková ložiska s rozšířeným vnitřním kroužkem
d 20 – 60 mm

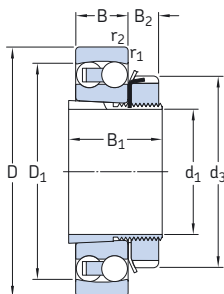


Hlavní rozměry			Únosnost		Mezní únavové zatížení	Mezní otáčky	Hmotnost	Označení
d	D	C	dyna- mická C	sta- tická C ₀	P _u			
mm			kN		kN	min ⁻¹	kg	–
20	47	14	12,7	3,4	0,18	9 000	0,18	11204 ETN9
25	52	15	14,3	4	0,21	8 000	0,22	11205 ETN9
30	62	16	15,6	4,65	0,24	6 700	0,35	11206 TN9
35	72	17	15,9	5,1	0,27	5 600	0,54	11207 TN9
40	80	18	19	6,55	0,34	5 000	0,72	11208 TN9
45	85	19	21,6	7,35	0,38	4 500	0,77	11209 TN9
50	90	20	22,9	8,15	0,42	4 300	0,85	11210 TN9
60	110	22	30,2	11,6	0,60	3 400	1,15	11212 TN9

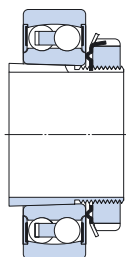


Rozměry					Připojovací rozměry		Výpočtové součinitele			
d	d ₂ ~	D ₁ ~	B	r _{1,2} min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm					mm		–			
20	28,9	41	40	1	41,4	1	0,30	2,1	3,3	2,2
25	33,3	45,6	44	1	46,4	1	0,28	2,2	3,5	2,5
30	40,1	53,2	48	1	56,4	1	0,25	2,5	3,9	2,5
35	47,7	60,7	52	1,1	65	1	0,23	2,7	4,2	2,8
40	54	68,8	56	1,1	73	1	0,22	2,9	4,5	2,8
45	57,7	73,7	58	1,1	78	1	0,21	3	4,6	3,2
50	62,7	78,7	58	1,1	83	1	0,21	3	4,6	3,2
60	78	97,5	62	1,5	101	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6

Naklápěcí kuličková ložiska s upínacím pouzdem d₁ 17 – 45 mm



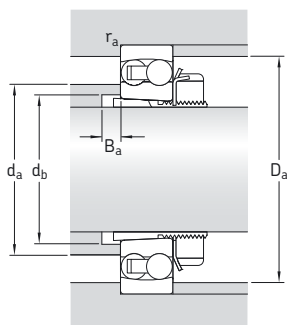
Ložisko nezakryté



Ložisko s těsněním

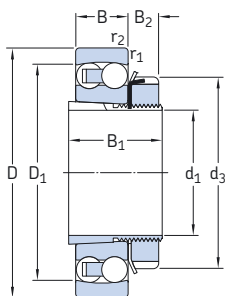
Hlavní rozměry			Únosnost dyna- mická C	sta- tická C ₀	Mezní únarové zátížení P _u	Přípustné otáčky		Hmot- nost Ložisko + pouzdro kg	Označení Ložisko	Upínací pouzdro
d ₁	D	B				Referenč- ní otáčky	Mezní otáčky			
mm			kN		kN	min ⁻¹			–	
17	47	14	12,7	3,4	0,18	32 000	20 000	0,16	1204 EKTN9	H 204
20	52	15	14,3	4	0,21	28 000	18 000	0,21	1205 EKTN9	H 205
	52	18	16,8	4,4	0,23	26 000	18 000	0,23	2205 EKTN9	H 305
	52	18	14,3	4	0,21	–	9 000	0,23	2205 E-2RS1KTN9	H 305 C
	62	17	19	5,4	0,28	22 000	15 000	0,33	1305 EKTN9	H 305
25	62	16	15,6	4,65	0,24	24 000	15 000	0,32	► 1206 EKTN9	H 206
	62	20	23,8	6,7	0,35	22 000	15 000	0,36	2206 EKTN9	H 306
	62	20	15,6	4,65	0,24	–	7 500	0,36	2206 E-2RS1KTN9	H 306 C
	72	19	22,5	6,8	0,36	19 000	13 000	0,49	1306 EKTN9	H 306
	72	27	31,2	8,8	0,45	18 000	13 000	0,61	2306 K	H 2306
30	72	17	19	6	0,31	20 000	13 000	0,44	► 1207 EKTN9	H 207
	72	23	30,7	8,8	0,46	18 000	12 000	0,54	2207 EKTN9	H 307
	72	23	19	6	0,31	–	6 300	0,55	2207 E-2RS1KTN9	H 307 C
	80	21	26,5	8,5	0,43	16 000	11 000	0,65	1307 EKTN9	H 307
	80	31	39,7	11,2	0,59	18 000	12 000	0,84	2307 EKTN9	H 2307
35	80	18	19,9	6,95	0,36	18 000	11 000	0,58	► 1208 EKTN9	H 208
	80	23	31,9	10	0,51	16 000	11 000	0,58	2208 EKTN9	H 308
	80	23	19,9	6,95	0,36	–	5 600	0,67	2208 E-2RS1KTN9	H 308 C
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,85	1308 EKTN9	H 308
	90	33	54	16	0,82	14 000	10 000	1,10	2308 EKTN9	H 2308
40	85	19	22,9	7,8	0,40	17 000	11 000	0,68	► 1209 EKTN9	H 209
	85	23	32,5	10,6	0,54	15 000	10 000	0,78	2209 EKTN9	H 309
	85	23	22,9	7,8	0,40	–	5 300	0,76	2209 E-2RS1KTN9	H 309 C
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	1,20	1309 EKTN9	H 309
	100	36	63,7	19,3	1	13 000	9 000	1,40	2309 EKTN9	H 2309
45	90	20	26,5	9,15	0,48	16 000	10 000	0,77	► 1210 EKTN9	H 210
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,87	2210 EKTN9	H 310
	90	23	22,9	8,15	0,42	–	4 800	0,84	2210 E-2RS1KTN9	H 310 C
	110	27	43,6	14	0,72	12 000	8 000	1,45	1310 EKTN9	H 310
	110	40	63,7	20	1,04	14 000	9 500	1,90	2310 K	H 2310

► Ložiska a pouzdra jsou dodávána rovněž v sadě KAM s naklápěcím kuličkovým ložiskem (→ str. 474).

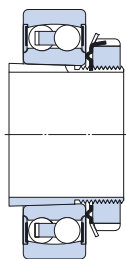


Rozměry						Připojovací rozměry					Výpočtové součinitele			
d_1	d_3	D_1	B_1	B_2	$r_{1,2}$	d_a	d_b	D_a	B_a	r_a	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm						mm					–			
17	32	41	24	7	1	28,5	23	41,4	5	1	0,30	2,1	3,3	2,2
20	38	45,6	26	8	1	33	28	46,4	5	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	38	46,1	29	8	1	32	28	46,4	5	1	0,35	1,8	2,8	1,8
	38	46,3	29	9	1	31	28	46,4	5	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	38	52,5	29	8	1,1	37	28	55	6	1	0,28	2,2	3,5	2,5
25	45	53	27	8	1	40	33	56,4	5	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	45	55	31	8	1	38	33	56,4	5	1	0,33	1,9	3	2
	45	54,1	31	9	1	36	33	56,4	5	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	45	60,9	27	8	1,1	44	33	65	6	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	45	60,9	38	8	1,1	41	35	65	5	1	0,44	1,4	2,2	1,4
30	52	62,3	29	9	1,1	47	38	65	–	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	52	64,2	35	9	1,1	45	39	65	5	1	0,31	2	3,1	2,2
	52	62,7	35	10	1,1	42	39	65	5	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	52	69,5	35	9	1,5	51	39	71	7	1,5	0,25	2,5	3,9	2,5
	52	68,4	43	9	1,5	46	40	71	5	1,5	0,46	1,35	2,1	1,4
35	58	68,8	31	10	1,1	53	43	73	6	1	0,22	2,9	4,5	2,8
	58	71,6	36	10	1,1	52	44	73	6	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	58	69,8	36	11	1,1	49	44	73	6	1	0,22	2,9	4,5	2,8
	58	81,5	36	10	1,5	61	44	81	6	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	58	79,2	46	10	1,5	53	45	81	6	1,5	0,40	1,6	2,4	1,6
40	65	73,7	33	11	1,1	57	48	78	6	1	0,21	3	4,6	3,2
	65	74,6	39	11	1,1	55	50	78	8	1	0,26	2,4	3,7	2,5
	65	75,3	39	12	1,1	53	50	78	8	1	0,21	3	4,6	3,2
	65	89,5	39	11	1,5	67	50	91	6	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	65	87,4	50	11	1,5	60	50	91	6	1,5	0,33	1,9	3	2
45	70	79,5	35	12	1,1	62	53	83	6	1	0,21	3	4,6	3,2
	70	81,5	42	12	1,1	61	55	83	10	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	70	79,5	42	13	1,1	58	55	83	10	1	0,20	3,2	4,9	3,2
	70	95	42	12	2	70	55	99	6	2	0,24	2,6	4,1	2,8
	70	94,4	55	12	2	65	56	99	6	2	0,43	1,5	2,3	1,6

Naklápěcí kuličková ložiska s upínacím pouzdem d₁ 50 – 80 mm



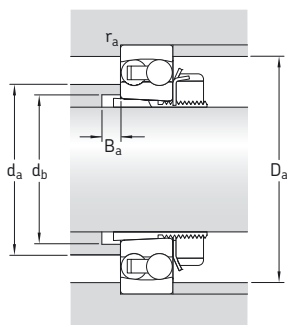
Ložisko nezakryté



Ložisko s těsněním

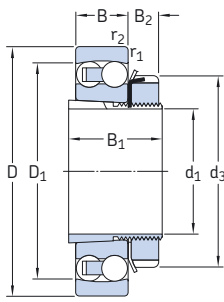
Hlavní rozměry			Únosnost		Mezní únavové zatížení	Přípustné otáčky		Hmotnost	Označení	Upínací pouzdro
d ₁	D	B	dynamická C	statická C ₀	P _u	Referenční otáčky	Mezní otáčky	Ložisko + pouzdro	Ložisko	
mm			kN		kN	min ⁻¹		kg	–	
50	100	21	27,6	10,6	0,54	14 000	9 000	0,99	► 1211 EKTN9	H 211
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	1,15	2211 EKTN9	H 311
	100	25	27,6	10,6	0,54	–	4 300	1,10	2211 E-2RS1KTN9	H 311 C
	120	29	50,7	18	0,92	11 000	7 500	1,90	1311 EKTN9	H 311
	120	43	76,1	24	1,25	11 000	7 500	2,40	2311 K	H 2311
55	110	22	31,2	12,2	0,62	12 000	8 500	1,20	1212 EKTN9	H 212
	110	28	48,8	17	0,88	11 000	8 000	1,45	2212 EKTN9	H 312
	110	28	31,2	12,2	0,62	–	3 800	1,40	2212 E-2RS1KTN9	H 312 C
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	2,15	1312 EKTN9	H 312
	130	46	87,1	28,5	1,46	9 500	7 000	2,95	2312 K	H 2312
60	120	23	35,1	14	0,72	11 000	7 000	1,45	1213 EKTN9	H 213
	120	31	57,2	20	1,02	10 000	7 000	1,80	2213 EKTN9	H 313
	120	31	35,1	14	0,72	–	3 600	1,75	2213 E-2RS1KTN9	H 313 C
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,85	1313 EKTN9	H 313
	140	48	95,6	32,5	1,66	9 000	6 300	3,60	2313 K	H 2313
65	130	25	39	15,6	0,80	10 000	6 700	2,00	1215 K	H 215
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	2,30	2215 EKTN9	H 315
	160	37	79,3	30	1,43	8 000	5 600	4,20	1315 K	H 315
	160	55	124	43	2,04	7 500	5 600	5,55	2315 K	H 2315
70	140	26	39,7	17	0,83	9 500	6 000	2,40	1216 K	H 216
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,85	2216 EKTN9	H 316
	170	39	88,4	33,5	1,50	7 500	5 300	5,00	1316 K	H 316
	170	58	135	49	2,24	7 000	5 300	7,10	2316 K	H 2316
75	150	28	48,8	20,8	0,98	9 000	5 600	2,95	1217 K	H 217
	150	36	58,5	23,6	1,12	8 000	5 600	3,30	2217 K	H 317
	180	41	97,5	38	1,70	7 000	4 800	6,00	1317 K	H 317
	180	60	140	51	2,28	6 700	4 800	8,15	2317 K	H 2317
80	160	30	57,2	23,6	1,08	8 500	5 300	3,50	1218 K	H 218
	160	40	70,2	28,5	1,32	7 500	5 300	5,50	2218 K	H 318
	190	43	117	44	1,93	6 700	4 500	6,90	1318 K	H 318
	190	64	153	57	2,50	6 300	4 500	9,80	2318 KM	H 2318

► Ložiska a pouzdra jsou dodávána rovněž v sadě KAM s naklápěcím kuličkovým ložiskem (→ str. 474).

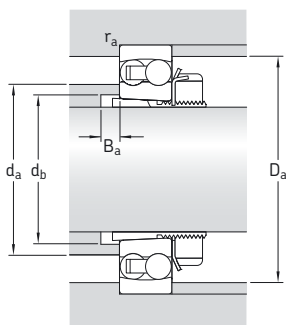


Rozměry						Připojovací rozměry					Výpočtové součinitele			
d ₁	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	r _{1,2}	d _a	d _b	D _a	B _a	r _a	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm					–			
50	75	88,4	37	12,5	1,5	70	60	91	7	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	75	89,5	45	12,5	1,5	67	60	91	11	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	75	88,5	45	13	1,5	65	60	91	11	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	75	104	45	12,5	2	77	60	109	7	2	0,23	2,7	4,2	2,8
	75	103	59	12,5	2	72	61	109	7	2	0,40	1,6	2,4	1,6
55	80	97,6	38	12,5	1,5	78	64	101	7	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	80	98,6	47	12,5	1,5	74	65	101	9	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	80	97	47	13,5	1,5	73	65	101	9	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	80	118	47	12,5	2,1	87	65	118	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	80	112	62	12,5	2,1	76	66	118	7	2	0,33	1,9	3	2
60	85	106	40	13,5	1,5	85	70	111	7	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	85	107	50	13,5	1,5	80	70	111	9	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	85	106	50	14,5	1,5	79	70	111	7	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	85	127	50	13,5	2,1	89	70	128	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	85	122	65	13,5	2,1	85	72	128	7	2	0,37	1,7	2,6	1,8
65	98	116	43	14,5	1,5	93	80	121	7	1,5	0,17	3,7	5,7	4
	98	118	55	14,5	1,5	93	80	121	13	1,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	98	138	55	14,5	2,1	104	80	148	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	98	139	73	14,5	2,1	97	82	148	7	2	0,37	1,7	2,6	1,8
70	105	125	46	17	2	101	85	129	7	2	0,16	3,9	6,1	4
	105	127	59	17	2	99	85	129	13	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	105	147	59	17	2,1	109	85	158	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	105	148	78	17	2,1	104	88	158	7	2	0,37	1,7	2,6	1,8
75	110	134	50	18	2	107	90	139	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	110	133	63	18	2	105	91	139	13	2	0,25	2,5	3,9	2,5
	110	155	63	18	3	117	91	166	8	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	110	157	82	18	3	111	94	166	8	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
80	120	142	52	18	2	112	95	149	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	120	142	65	18	2	112	96	149	11	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	120	165	65	18	3	122	96	176	8	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	120	164	86	18	3	115	100	176	8	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8

Naklápěcí kuličková ložiska s upínacím pouzdrem
d₁ **85 – 110** mm



Hlavní rozměry			Únosnost		Mezní únavové zatížení P _u	Připustné otáčky		Hmot- nost Ložisko + pouzdro	Označení Ložisko	Upínací pouzdro
d ₁	D	B	dyna- mická C	sta- tická C ₀		Referenč- ní otáčky	Mezní otáčky			
mm			kN		kN	min ⁻¹		kg	–	
85	170	32	63,7	27	1,20	8 000	5 000	4,25	1219 K	H 219
	170	43	83,2	34,5	1,53	7 000	5 000	5,30	2219 KM	H 319
	200	45	133	51	2,16	6 300	4 300	7,90	1319 K	H 319
90	180	34	68,9	30	1,29	7 500	4 800	5,00	1220 K	H 220
	180	46	97,5	40,5	1,76	6 700	4 800	6,40	2220 KM	H 320
	215	47	143	57	2,36	6 000	4 000	9,65	1320 K	H 320
	215	73	190	80	3,25	5 600	4 000	14,0	2320 KM	H 2320
100	200	38	88,4	39	1,60	6 700	4 300	6,80	1222 K	H 222
	200	53	124	52	2,12	6 000	4 300	8,85	2222 KM	H 322
	240	50	163	72	2,75	5 300	3 600	13,5	1322 KM	H 322
110	215	42	119	53	2,12	6 300	4 000	8,30	1224 KM	H 3024



Rozměry						Připojovací rozměry					Výpočtové součinitele			
d_1	d_3	D_1 ~	B_1	B_2	$r_{1,2}$ min	d_a max	d_b min	D_a max	B_a min	r_a max	e	Y_1	Y_2	Y_0
mm						mm					–			
85	125	151	55	19	2,1	120	100	158	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	125	151	68	19	2,1	118	102	158	10	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	125	174	68	19	3	127	102	186	8	2,5	0,23	2,7	4,2	2,8
90	130	159	58	20	2,1	127	106	168	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	130	160	71	20	2,1	124	108	168	9	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	130	185	71	20	3	136	108	201	8	2,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	130	186	97	20	3	130	110	201	8	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
100	145	176	63	21	2,1	140	116	188	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	145	177	77	21	2,1	137	118	188	8	2	0,28	2,2	3,5	2,5
	145	206	77	21	3	154	118	226	10	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
110	145	190	72	22	2,1	150	127	203	12	2	0,19	3,3	5,1	3,6