

Náhradní ložiska a těsnění

Poškozené ložisko by mělo být vždy nahrazeno ložiskem stejného typu a velikosti. Standardní ložiska, jakož i nářadí a přípravky pro montáž a údržbu, maziva a jiné příslušenství jsou obvykle k dispozici ze skladu místního autorizovaného prodejce SKF.

SKF je připraveno pomoci i když ložisko, které je nutno vyměnit, není výrobek SKF. SKF nabízí širší sortiment ložisek než kterýkoli jiný výrobce.

SKF má rovněž k dispozici informace o označování ložisek všech předních výrobců a je schopno převést označení ložiska na ekvivalent SKF. Může tedy doporučit náhradu ze svého sortimentu.



Skladování a manipulace

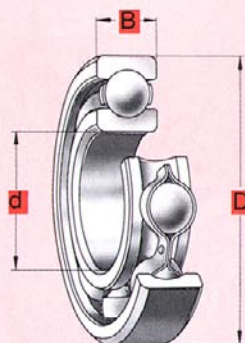
Náhradní ložiska se skladují a zachází se s nimi stejně jako s kterýmikoliv novými ložisky – viz str. 248 až 249 „Skladování a manipulace s ložisky“.

Identifikace ložisek

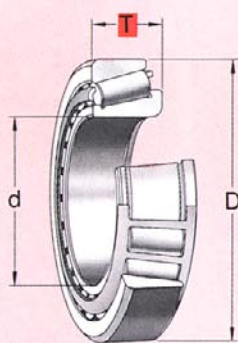
Prakticky všechna ložiska jsou opatřena označením. Označení se zpravidla nachází na čele vnějšího nebo vnitřního kroužku. Také technická a výkresová dokumentace zařízení obvykle obsahuje informace o tom, jaké ložisko se má namontovat na určité místo. Je-li označení ložiska nečitelné, je možno jej dopravit k místnímu prodejci SKF k identifikaci.

Zjištění typu ložiska měřením

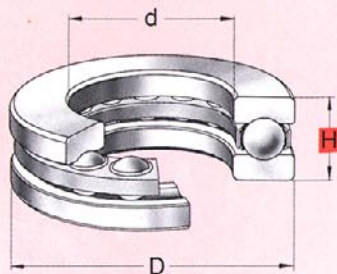
Mnohdy lze ložisko identifikovat na základě jeho vnějších rozměrů. V Hlavním katalogu SKF nalistujeme příslušný typ ložiska. Ve sloupci nadepsaném „d“ (průměr díry) najdeme změřený průměr. Změříme vnější průměr (D) a porovnáme s tabelovaným, a nakonec šířku



U většiny ložisek se hlavní rozměry označují d, D a B.



U kuželkových ložisek je B šířka vnitřního kroužku, C šířka vnějšího kroužku a T celková motázní šířka.



U axiálních ložisek výška H nahrazuje šířku B.

nebo výšku (B, T či H) v závislosti na typu ložiska a určíme tak hlavní rozměry ložiska.

Těsnění

Těsnění chrání ložiska proti vlhkosti, znečištění a zabraňují úniku maziva. Účinnost utěsnění přispívá k prodloužení životnosti ložiska.

Existují dva základní typy těsnění ložiska: bezdotykové (spárové nebo labyrintové) a třecí (kontaktní) těsnění.

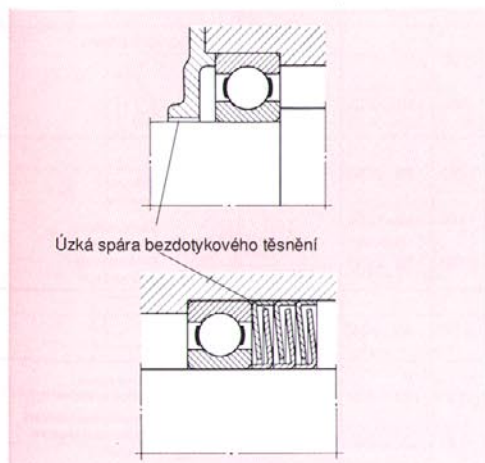
Účinnost bezdotykového těsnění závisí na těsnicím účinku úzké spáry. Účinnost třecího těsnění závisí na rovnoměrnosti určitého tlaku v těsnicí stykové ploše.

Obtíže s těsněním?

Třecí těsnění jsou navržena tak, aby mohlo unikat malé množství maziva. Uniklé mazivo slouží k mazání těsnicí dotykové plochy. Pokud uniká příliš velké množství maziva, anebo jestliže do ložiska proniká nečistota a vlhkost, je třeba těsnění vyměnit nebo zlepšit.

Nedostačuje-li jedno těsnění, může často problém vyřešit kombinace dvou typů těsnění.

Tabulka na následujících čtyřech stránkách popisuje jednotlivé druhy těsnění.


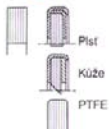

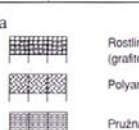

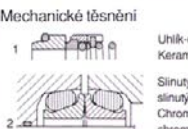




Dále uvedené informace o těsněních běžně dostupných na trhu, která lze rovnou montovat a jsou určena k umístění před ložisko, vycházejí z údajů výrobců. SKF nenese odpovědnost za funkci uvedených těsnění s výjimkou těsnění, která dodává jako příslušenství, např. pro stojatá ložisková tělesa.

Tabulka pro určení a volbu dotkových (třecích) těsnění

Údaje uvedené níže platí pro standardní provedení
Zpravidla jsou k dispozici rovněž provedení vyšší kvality

● = Vhodné
○ = Nevhodné

Otáčky 3) Max. obvo- dová rychlost [m/s]	Těsněné substance Zabránuje -proniknutí											Provozní teplota Teplota v blízkosti těsnění °C min. max. °F min. max.	Typ těsnění, příklad a alternativy	Materiály			
	1)		2)		-úniku		Jiné funkce										
	Mazací kapalina	Kapalina bez mazací funkce	Ostřivující kapalina	Lzež	Prach, lehka suchá částice nečistoty	Šetrk, těžká vlnitá nečistota	Člortky, třísky atd.	Plyn	Ostřivující	Hladina nad těsněním	Plastické mazivo				Pracovní mazivo	Pracovní mazivo	Pracovní mazivo
12(35) 12 -6 v závislosti na tlaku >20	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-40 +110	-40 +230		Těsnění kroužek s radiálním těsnícím břítem NBR = nitrilová pryž
	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-40 +110	-40 +230		
	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-40 +110	-40 +230		
	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-40 +110	-40 +230		
	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-40 +110	-40 +230		
4(10) 5 0,5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-50 +100	-58 +212		Kroužek
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-30 +120	-22 +248		
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-100+200	-148 +392		
2(4) 4 6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-40 +110	-40 +230		O-kroužek
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-40 +110	-40 +230		
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-30 +100	-22 +212		
10 26 25(40)	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-90 +120	-130+248		Ucpávka
	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-200+350	-328+662		
	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-240+550	-400+1022		
12-18 > 18: bez- dot. těsnění	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-40 +100	-40 +212		Těsnění s axiálním těsnícím břítem
12-18	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-40 +100	-40 +212		
20 20 10	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-30 +180	-22 +356		Mechanické těsnění
	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-30 +180	-22 +356		
	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-50 +110	-58 +230		
5	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-40 +120	-40 +248		Pružný kovový kroužek
20 20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-30 +150	-22 +302		Kartáčové těsnění
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-30 +130	-22 +266		

1) Vztahuje se ke skutečnému působení kapaliny na těsnění.

2) Těsnění je ponoreno pod tlakem.

3) Hodnoty v závorkách udávají maximální rychlosti, kterých lze dosáhnout při použití zvláštních druhů těsnění.

Pokyny a doporučení pro návrh konstrukce

Zvláštní požadavky na stykové plochy				Výhody	Nevýhody	Poznámky
	R_{max} (R_a) μm	Maximální nesouost (průměr hřídele = 100 mm), mm	Maximální radiální házení (pro $n = 2000 \text{ min}^{-1}$) mm			
A, B	1,0–1,6 (0,3–0,5)	0,25	0,2	Těsní dobře. Norma DIN 3760, BS 1399. Typ F je vhodný pro uložení, na něj působí vibrace.	Obtížná výměna těsnění. Muže dojít ke snadnému poškození těsnícího břitu. Velký vývin tepla třepím.	Všeobecná poznámka: ⁴⁾ Kombinace dvou typů těsnění často vyřeší problém s netěsností.
	–	–	–			
	–	–	–			
F	1,0 (0,1–0,5)	0,12	0,08			
G	–	0,5–2	0,35			
pokud $v > 4 \text{ m/s}$ (1,6–3,2) (0,8)	–	–	–	Účinné	Píst. Zhoršující se pružnost materiálu se projevuje nežádoucím zvětšením spáry. Pístěné kroužky se mohou smřít – unik maziva.	Pístěná těsnění se dodávají ve formě kroužků nebo šňury. Je nutné zvolit vhodnou hustotu. Po zaběhnutí vznikne těsnící spára – bezdotykové těsnění. Pro $t > 100^\circ\text{C}$ volit syntetické materiály, kroužky z grafitovým mazáním apod.
	–	0,1	0,1			
	–	–	–			
– (0,5–1,6)	–	0,1	<0,05	Kompaktní, snadná výměna. X-kroužek: nižší tření. O-kroužek na kuželu: jednoduchý, nízké tření. DIN 3770.	Tření může kolísat i přes úzké rozměrové tolerance. Vytahování kroužků (stárnutí). Zhoršená účinnost těsnění.	O-kroužky snášejí vysoké hodnoty pv, jestliže jsou stlačené: $d = 1,05 \times$ průměr hřídele. Na kuželu: úhel kužele 30° . O-kroužky průřezu by se měly natáhnout při montáži o 10 až 15%. Volit kroužky odolné proti stárnutí.
	–	0,05–0,13	<0,05			
	–	velká	–			
hřídel (0,3–0,8) těleso (4–5)			Zásadně = 0 (0,05) Pokud > 0 ⇒ unik maziva	Odolné vůči vysokým teplotám, tlaku a agresivním látkám. Snadné seřízení nebo výměna.	Nutné seřizování. Velký vývin třecího tepla. Pokud není žádný unik, nebezpečí suchého tření.	Volba typu ucpávky je velmi důležitá. Nucené chlazení je nutné při $t > 120^\circ\text{C}$, nikoliv pro uhlík. Pokud těsněná látka obsahuje pevné částice, mazivo/chladiivo pro těsnící (bariérovou) kapalinu musí být přiváděno ke kroužku zvláštním přívodem.
(3–5)				Snadná montáž. Funguje jako odstříkací kroužek.		V-kroužky vyžadují axiální opření při $v > 7 \text{ m/s}$. Pro $v > 12 \text{ m/s}$ je těsnění zajištěno příchýtkou nebo opěrným pouzdem. Pro $v > 18 \text{ m/s}$ těsnění funguje jako odstříkací kroužek a bezdotykové těsnění.
1–5 1–5 –				1. Snášejí běh nasucho. Samočinně se nastavuje. 2. Jako 1., masivní, snadná montáž.	1. Vývin třecího tepla, často je třeba zvláštní chlazení.	Některá těsnění jsou určena pouze pro otáčení v jednom směru. Zvláštní konstrukce pro $p = 10^{-3} \text{ torr} - 25 \text{ MPa}$, $v = 100 \text{ m/s}$ a $t = 200^\circ\text{C}$ až 400°C . Plynotěsně v kombinaci s těsnící (bariérovou) kapalinou a kroužkem. Unik při zabíhání.
				Kompaktní. Čelo ložiska má funkci těsnící plochy.	Při montáži se snadno může poškodit. Vývin třecího tepla při zabíhání.	Vystředění je kritické! Těsnící hrana musí být souseda s ložiskem. Po zaběhnutí úzká spára.
(3,2)				Lze snadno kombinovat s jinými těsněními/těsnícími kroužky.	Není příliš vhodné jako radiální těsnění.	Kartáčové těsnění: nylonová vlákna (22 dtex), délka 1–3 mm, přilepená např. na plechový kroužek exoxidovým lepidlem. Hustota vláken: 50 až 60 vláken/mm ² . Stlačení: 0 až 0,1 mm.
–		0,12	0,1			

4) Viz doporučení výrobce týkající se maximálního přípustného tlakového rozdílu působícího na těsnění.

Tabulka pro určení a volbu dotykových (třecích) těsnění

Údaje uvedené níže platí pro standardní provedení
Zpravidla jsou k dispozici rovněž provedení vyšší kvality

= Vhodné
= Nevhodné

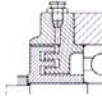

Otáčky	Těsněná substance										-úniku	Jiné funkce	Provozní teplota	Typ těsnění, příklad a alternativy	Materiály
	Zabraňuje -proniknutí														
Max. obvodová rychlost [m/s]	Mazací kapalina	Kapalina bez mazací funkce	Ostříkující kapalina	Lzeš	Přímý nebo suter čistič	Stisk, tlak, vlna, nečistoty	Učistky, trisky atd.	Plyn	Ostříkující	Hladina nad těsněním	Plastické mazivo	Proteje jako uvolňovací ventil plastického maziva	Spodní náložní těsnění		

Za předpokladu, že spára je vyplněna plastickým mazivem

¹⁾ Vztahuje se ke skutečnému působení kapaliny na těsnění.

²⁾ Těsnění je ponořené pod tlakem.

Pokyny a doporučení pro návrh konstrukce

Zvláštní požadavky na stykové plochy			Výhody	Nevýhody	Poznámky:																														
	Max. nesouosost průměru „hřídele“	Max. radiální házení																																	
<div></div> <div>Doporučená velikost radiální štěrbiny</div> <table><tr><th>Průměr „hřídele“ [mm]</th><th>a1 [mm]</th><th>a2 [mm]</th></tr><tr><td>20–30</td><td>0,10</td><td>0,25</td></tr><tr><td>32–50</td><td>0,15</td><td>0,30</td></tr><tr><td>52–80</td><td>0,15</td><td>0,4</td></tr><tr><td>82–120</td><td>0,2</td><td>0,5</td></tr><tr><td>125–180</td><td>0,3</td><td>0,6</td></tr><tr><td>185–250</td><td>0,3</td><td>0,7</td></tr><tr><td>260–310</td><td>0,3</td><td>0,8</td></tr><tr><td>320–400</td><td>0,4</td><td>0,9</td></tr><tr><td>410–500</td><td>0,4</td><td>1,0</td></tr></table> <div>a1: Pro dokonale tuhé uložení a2: U díry v tělese pro naklápěcí ložiska Pro několikastupňové labyrinty: průměr „hřídele“ = střední průměr</div>			Průměr „hřídele“ [mm]	a1 [mm]	a2 [mm]	20–30	0,10	0,25	32–50	0,15	0,30	52–80	0,15	0,4	82–120	0,2	0,5	125–180	0,3	0,6	185–250	0,3	0,7	260–310	0,3	0,8	320–400	0,4	0,9	410–500	0,4	1,0	Masivní, žádné opotřebení, nevychází se teplo.	A–D: Voda a nečistoty mohou proniknout do ložiska po hřídeli. D: Těsnění je funkční pouze při otáčení hřídele. Otáčení hřídele výhradně v jednom smyslu.	Všeobecné poznámky: 1. Pokud určitý typ těsnění nedostačuje, kombinace dvou typů těsnění často vyřeší problém s netěsností. 2. Pokles tlaku způsobený ochlazením po zastavení zařízení často zapříčiní nasávání vlhkosti a nečistot do uložení. <div></div>
Průměr „hřídele“ [mm]	a1 [mm]	a2 [mm]																																	
20–30	0,10	0,25																																	
32–50	0,15	0,30																																	
52–80	0,15	0,4																																	
82–120	0,2	0,5																																	
125–180	0,3	0,6																																	
185–250	0,3	0,7																																	
260–310	0,3	0,8																																	
320–400	0,4	0,9																																	
410–500	0,4	1,0																																	
			Masivní.	Náročné na prostor.	Je nutné použít dělená tělesa nebo vika. Při volbě axiální šířky mezery je třeba počítat s prodloužením hřídele. Domazáváním se podstatně zvýší účinnost těsnění. F. připojení naklopení hřídele.																														
			Masivní. Snadná montáž. G. připouští určitý axiální pohyb hřídele bez zhoršení účinnosti těsnění.	Při vysokých otáčkách se může projevit čerpací efekt.	Šířka axiální mezery musí dostačovat pro vyrovnání prodloužení hřídele. Domazáváním se podstatně zvýší účinnost těsnění. H. připouští určitou nesouosost hřídele.																														
		0,12	Kompaktní. Účinnost se snadno zvýší montáží několika sad.		Nejbližší k ložisku se montuje tělesový kroužek. Tím se vyloučí čerpací efekt. Kartáčové těsnění typu Z – viz str. 86.																														
			Kompaktní.	Při montáži se může snadno poškodit.	Kroužek musí být přitlačen o stojící součást. Prostor mezi oběma kroužky je vyplněn plastickým mazivem.																														
			Kompaktní. Určité pohyby v axiálním směru jsou přípustné – kroužky kloužají.	Obtížné domazávání.																															
			Kompaktní. Určité pohyby v axiálním směru jsou přípustné – kroužky kloužají.	Obtížné domazávání.																															
			Související plochy pro labyrintové kroužky je třeba obrobřit jen málo nebo vůbec ne.																																