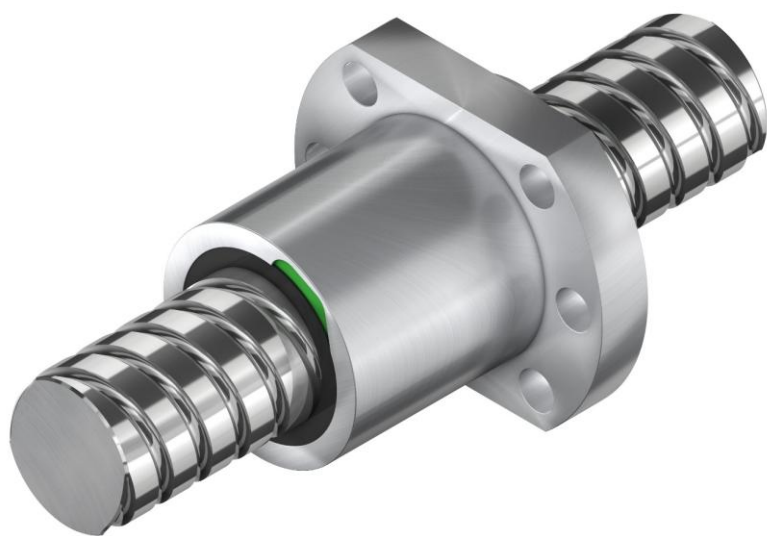




Montážní návod

Kuličkové šrouby

BS-04-4-CS-2409-MA

Tiráž

HIWIN s.r.o.

Medkova 11

62700 Brno

Česká republika

Tel. +421 511 187 060

info@hiwin.cz

hiwin.cz

Všechna práva vyhrazena.

Dotisk, i částečný, není bez našeho souhlasu dovolen.

Tento montážní návod je chráněn autorskými právy. Veškeré kopírování, zveřejňování vcelku nebo zčásti, změny nebo zkracování vyžadují písemný souhlas firmy HIWIN s.r.o.

Obsah

1	Všeobecné informace	5
1.1	Informace týkající se tohoto montážního návodu	5
1.2	Vyobrazení použitá v tomto montážním návodu	6
1.3	Záruka a odpovědnost	7
1.4	Údaje výrobce	7
1.5	Sledování produktu	7
2	Základní bezpečnostní pokyny	8
2.1	Oblast použití	8
2.2	Vyloučení odpovědnosti v případě změny a nesprávného zacházení	8
2.3	Kvalifikovaný personál	8
2.4	Obecné bezpečnostní pokyny	8
2.5	Bezpečnostní pokyny ke skladování kuličkových šroubů	9
2.6	Bezpečnostní pokyny k přepravě kuličkových šroubů	9
2.7	Další informace	9
3	Popisy produktů	10
3.1	Konstrukce a funkce kuličkového šroubu	10
3.2	Závity kuličkových šroubů	10
3.3	Vratné systémy kuliček	11
3.4	Variety stěračů	12
4	Montáž	13
4.1	Montáž kuličkového šroubu	13
4.2	Montáž a demontáž matice kuličkového šroubu na závitu kuličkového šroubu	14
4.3	Montáž ložiskových jednotek	25
4.4	Montáž jednotlivých ložisek	27
5	Údržba	28
5.1	Čištění	28
6	Mazání	29
6.1	Základní informace o mazání	29
6.2	Stav mazání při expedici	29
6.3	Výběr maziva	30
6.4	Mísitelnost	30
6.5	Provozní podmínky	30
6.6	Používání tuků a olejů v systémech centrálního mazání	31
6.7	Mazání kuličkových šroubů	31
6.8	Doporučená maziva	31
6.9	Množství maziv a intervaly mazání	38
7	Řešení závad	42
7.1	Vyhledávání a odstraňování chyb	42
7.2	Příčiny a prevence závad	42
8	Likvidace	47
9	Příloha 1: Objednací kódy	48
9.1	Objednací kódy pro válcované kuličkové šrouby	48
9.2	Objednací kód pro okružované kuličkové šrouby	50

10	Příloha 2: Specifikace výrobků a technické údaje	52
10.1	Mezní zatížení při vzpěru a kritické otáčky	52
10.2	Technické údaje	54

1 Všeobecné informace

1.1 Informace týkající se tohoto montážního návodu

Tento montážní návod je určen pro projektanty, vývojáře a provozovatele zařízení, kteří uvedený produkt projektují a montují jako část strojního zařízení. Je také určen pro osoby provádějící následující práce:

- Přeprava
- Montáž
- Přestavba nebo modernizace
- Seřizování
- Uvádění do provozu
- Obsluha
- Čištění
- Údržba
- Vyhledávání a odstraňování závad
- Odstavování mimo provoz, demontáž a likvidace

1.1.1 Předpoklady

Předpokládáme, že

- personál obsluhy je poučen o bezpečné obsluze uvedeného produktu, má přečtený celý tento montážní návod a rozumí mu,
- personál údržby provádí údržbu a opravy produktu tak, aby neohrožoval osoby, životní prostředí ani majetek.

1.1.2 Dostupnost

Tento montážní návod musí být neustále k dispozici všem osobám, které pracují s uvedenými produkty. Montážní návod je k dispozici také na webu hiwin.cz.

1.2 Vyobrazení použítá v tomto montážním návodu

1.2.1 Pokyny k činnostem

Pokyny k činnostem jsou označeny trojúhelníky v pořadí jejich provádění. Výsledky provedených činností jsou označeny zatržítkem.

Příklad:

- ▶ Pokyn k činnosti 1
- ▶ Pokyn k činnosti 2
- ✓ Výsledek

1.2.2 Výčty

Výčty jsou označeny odrážkami.

Příklad:

Produkty se nesmějí provozovat:

- ve venkovním prostředí
- v oblastech s nebezpečím výbuchu.
- ...

1.2.3 Vyobrazení bezpečnostních pokynů

Bezpečnostní pokyny jsou vždy označeny signálním slovem a částečně i specifickým symbolem nebezpečí (viz odstavec 1.2.4 Použité symboly).

Používají se následující signální slova, případně stupně ohrožení:

 **Nebezpečí!** Bezprostřední nebezpečí!

Při nedodržení bezpečnostních pokynů dojde k těžkým nebo smrtelným zraněním!

 **Varování!** Potenciálně nebezpečná situace!

Při nedodržení bezpečnostních pokynů hrozí těžká nebo smrtelná zranění!

 **Opatrně!** Potenciálně nebezpečná situace!

Při nedodržení bezpečnostních pokynů hrozí střední až lehká zranění!

 **Pozor!** Potenciálně nebezpečná situace!

Při nedodržení bezpečnostních pokynů hrozí věcné škody nebo znečištění životního prostředí!

1.2.4 Použité symboly

Následující symboly se používají v tomto montážním návodu a na produktech:

Varovné a zákazové značky			
	Varování před nebezpečným elektrickým napětím!		Varování před nebezpečím rozdrčení!
	Varování před ohrožením zavěšenými břemeny!		Látka ohrožující životní prostředí!

1.2.5 Upozornění

Upozornění:

Upozornění popisují obecná upozornění a doporučení.

1.3 Záruka a odpovědnost

V zásadě platí „Všeobecné prodejní a dodací podmínky“ výrobce.

1.4 Údaje výrobce

Adresa	HIWIN s.r.o. Medkova 11 627 00 Brno
Telefon	+420 511 187 060
Technický servis pro zákazníky	+420 511 187 060
Fax	---
Technický servis pro zákazníky, fax	+420 511 187 060
E-mail	info@hiwin.cz
Internet	hiwin.cz

1.5 Sledování produktu

Informujte prosím firmu HIWIN s.r.o., jakožto výrobce uvedených produktů, o:

- nehodách,
- možných zdrojích nebezpečí u produktů
- nerosrozumitelnostech v tomto montážním návodu

2 Základní bezpečnostní pokyny

Varování!

Tato kapitola přispívá k bezpečnosti všech osob, které uvedený produkt používají, montují, instalují, obsluhují, udržují nebo demontují. Při nedodržování následujících pokynů hrozí nebezpečí.

2.1 Oblast použití

Kuličkový šroub je lineární hnací prvek, který převádí otáčivý pohyb na podélný nebo opačně a slouží k časově a prostorově přesnému polohování pevně namontovaných předmětů, např. součástí zařízení, v automatizovaném systému.

Varování! Nebezpečí těžkých nebo smrtelných zranění!

Při montáži ve svislé nebo nakloněné poloze může dojít k prasknutí součástí a pádu předmětů!

- ▶ Při montáži ve svislé poloze použijte vhodné aretační nebo brzdící zařízení!

Kuličkové šrouby jsou určeny k instalaci a provozu ve vodorovné i svislé poloze. **Při montáži ve svislé nebo nakloněné poloze musíte použít vhodné aretační nebo brzdící zařízení zamezující nežádoucí pokles břemena.** Kuličkové šrouby se smí zatěžovat jen v axiálním směru. Radiální zatížení působí nerovnoměrně a může vést k předčasnému poškození kuličkového šroubu. Kuličkové šrouby se smí používat pouze k uvedenému účelu.

2.2 Vyloučení odpovědnosti v případě změny a nesprávného zacházení

Na kuličkových šroubech se nesmí provádět žádné úpravy, které nejsou popsány v tomto montážním návodu. Pokud je nutná úprava konstrukce, obraťte se na výrobce.

Výrobce nenese žádnou odpovědnost v případě úprav nebo nesprávné montáže, instalace, uvedení do provozu, provozu, údržby nebo opravy.

Jako náhradní díly a příslušenství jsou povoleny pouze originální díly HIWIN. Náhradní díly a příslušenství, které nedodává společnost HIWIN, nebyly testovány pro provoz s kuličkovými šrouby HIWIN a mohou narušovat provozní bezpečnost. Výrobce nenese žádnou odpovědnost za škody způsobené použitím neschválených náhradních dílů a příslušenství.

2.3 Kvalifikovaný personál

Kuličkový šroub smí instalovat, integrovat do nadřazených systémů, uvádět do provozu, obsluhovat a udržovat pouze kvalifikovaný personál. Kvalifikovaná osoba je osoba, která

- má odpovídající technické vzdělání
a
- byla provozovatelem stroje poučena o obsluze a platných bezpečnostních pokynech a dokáže posoudit očekávaná nebezpečí
a
- si kompletně přečetla tento montážní návod a porozuměla mu a má neustále přístup k montážnímu návodu.

2.4 Obecné bezpečnostní pokyny

Nebezpečí! Nebezpečí způsobené elektrickým napětím!

Před a během montáže, demontáže a oprav mohou téci nebezpečné proudy.

- ▶ Práce nechávejte provádět kvalifikovaným elektrikářem pouze ve stavu bez napětí!
- ▶ Před prací odpojte nadřazený systém od elektrického napájení a zajistěte ho proti opětovnému zapnutí!

Varování! Nebezpečí zranění!

- ▶ Při montáži a demontáži se musí kuličkový šroub přepravovat ve vodorovné poloze. Pokud to není možné, musíte vhodným zajišťovacím přípravkem zamezit, aby matice kuličkového šroubu sjela z vřetena kuličkového šroubu.
- ▶ K montáži velkých, resp. dlouhých kuličkových šroubů případně použijte zdvihadlo!

2.5 Bezpečnostní pokyny ke skladování kuličkových šroubů

Kuličkové šrouby skladujte vždy v přepravním obalu tak, aby byly chráněné před nárazy. Skladovací prostor musí být suchý, s teplotou nad bodem mrazu a nekorozivní atmosférou.

Použité kuličkové šrouby před uskladněním očistěte a konzervujte.

Podmínky prostředí

Teplota prostředí:

+5 až +40 °C

Místo instalace:

rovné, suché místo bez vibrací

Atmosféra:

nekorozivní prostředí, bez nebezpečí výbuchu

2.6 Bezpečnostní pokyny k přepravě kuličkových šroubů

Varování! Ohrožení zavěšenými břemeny nebo padajícími díly!

Zvedání těžkých břemen může vést ke zranění!

- ▶ Údržbu a montáž kuličkových šroubů smí provádět pouze odborný personál!
- ▶ Při přepravě zohledňujte hmotnost dílů. Používejte vhodné zvedací zařízení!
- ▶ Dodržujte platné předpisy týkající se ochrany zdraví při práci pro manipulaci se zavěšenými břemeny!

Opatrně! Nebezpečí nárazu a rozdrčení!

Pokud není použito přepravní zajištění, může se matice nekontrolovaně pohybovat na vřetenu a způsobit úrazy.

- ▶ Přepravní zajištění správně odstraňte až při montáži!

Pozor! Nebezpečí poškození při převrácení nebo pádu!

Pokud není použito přepravní zajištění, může se kuličkový šroub převrátit nebo spadnout.

- ▶ Před přepravou zajistěte kuličkový šroub proti převrácení!

Pozor! Nebezpečí věcných škod!

Prohýbání při přepravě má negativní vliv na funkčnost a přesnost kuličkový šroubů.

- ▶ Dlouhé kuličkové šrouby při přepravě podepřete na několika místech!

2.7 Další informace

V případě dotazů se obraťte na naši prodejní organizaci:

Telefon: +420 511 187 060

Dotazy týkající se dokumentace, návrhy a opravy zasílejte faxem na email info@hiwin.cz

3 Popisy produktů

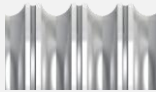
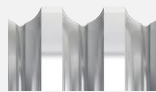
3.1 Konstrukce a funkce kuličkového šroubu

Hlavními součástmi kuličkového šroubu jsou vřeteno, matice a kuličky mezi nimi. Kuličky obíhají kolem vřetena kuličkového šroubu uzavřeným okruhem uvnitř matice, a tak převádějí otáčení závitu na lineární pohyb matice.

3.2 Závity kuličkových šroubů

Společnost HIWIN dodává válcované, okružované a broušené kuličkové šrouby – podle požadavků na aplikaci. Porovnání vlastností pro výběr vhodného závitu obsahuje [Tabulka 3.1](#).

Tabulka 3.1: Postup výběru kuličkového šroubu

	Válcovaný	Okružovaný	Broušený
Profil			
Výrobní postup	Tváření	Třískové obrábění	Broušení
Typická aplikace	Transportní	Transportní a polohovací	Polohovací
Třídy tolerance	T5– T10	T5 + T7	T0– T5
Jmenovitý průměr [mm]	8–63	16–80	6–100
Max. délka závitu ¹⁾ [mm]	500–5 600	3 300–6 500	110–10 000
Provedení matic	Přírubové matice Válcové matice	Přírubové matice Válcové matice Dvojitě matice	Přírubové matice Válcové matice Dvojitě matice
Válcové matice	Skladem	Skladem	Na vyžádání

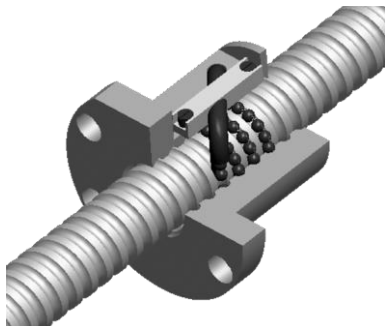
¹⁾ Max. délka závitu závisí na průměru a třídě přesnosti.

3.3 Vratné systémy kuliček

Kuličkové šrouby HIWIN mohou mít tři různé systémy zpětného vedení.

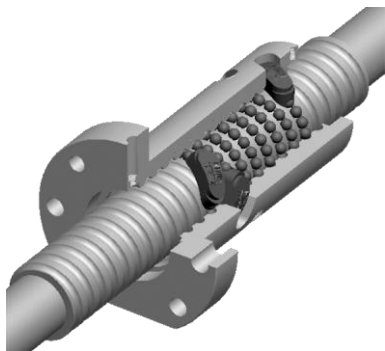
Vnější systém zpětného vedení je tvořen vratnou trubičkou na kuličky a upínací destičkou. Kuličky se dostávají do oběžné dráhy mezi závitem a maticí kuličkového šroubu. Z konce matice se z oběžné dráhy vracejí zpětným vedením na začátek, takže obíhají v uzavřeném okruhu. Protože je zpětné vedení mimo těleso matice, označuje se tento systém jako vnější (viz Obr. 3.1).

Obr. 3.1: Matice kuličkového šroubu s vnějším zpětným vedením kuliček

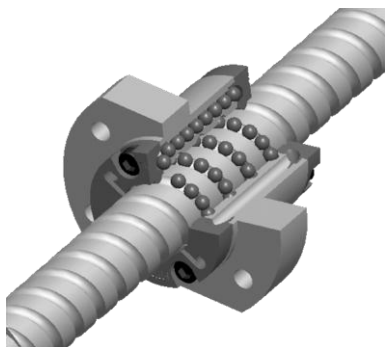


Při jednoduchém vnitřním zpětném vedení se kuličky vracejí na začátek otáčky závitu pomocí převáděcích prvků. Kuličky obíhají kolem závitu jen jednou. Oběh je uzavřen převáděcím prvkem v matici kuličkového šroubu tak, že se kuličky vracejí přes hřbet závitu na začátek. Název jednoduchého vnitřního zpětného vedení vychází z umístění převáděcích prvků uvnitř matice (viz obrázek 3.2).

Obr. 3.2: Matice kuličkového šroubu s jednoduchým vnitřním zpětným vedením kuliček



Obr. 3.3: Matice kuličkového šroubu s kazetovým systémem zpětného vedení kuliček



3.4 Varianty stěračů

Stěrač z NBR (N): univerzální

Tento stěrač vyrobený z nitrilového kaučuku má výborné těsnicí a stírací vlastnosti ve většině podmínek prostředí, a proto je využitelný téměř pro jakoukoli aplikaci.

Segmentový stěrač z NBR (K): pro hrubé nečistoty

Dobře zachycuje odolné nečistoty. Stěrač se segmenty z tvrdého plastu je vhodný pro prostředí s výskytem hrubých nečistot.

Plstěný stěrač (F): varianta s velkou savostí

Plst má schopnost nasát, zachytit a opět uvolnit tekutiny. Díky tomu má plstěný stěrač výborný stírací účinek a zajišťuje doplňkové mazání.

Plstěný a segmentový stěrač (V): kombinace

Proti naší silné kombinaci plstěného a segmentového stěrače nemají šanci hrubé ani jemné nečistoty.

Tabulka 3.2: Vlastnosti stěračů

	NBR (N)	Plstěný (F)	NBR segmentový (K)	Plstěný a segmentový (F)
Teplotní odolnost		++		+
Znečištění	+		++	+
Snížení tření	++		+	
Těsnost	++		++	
Možnost nouzového chodu		++		++
Chemická odolnost	++	+	+	+

4 Montáž

⚠ Nebezpečí! Nebezpečí způsobené elektrickým napětím!

Před a během montáže, demontáže a oprav mohou téci nebezpečné proudy.

- ▶ Práce nechávejte provádět kvalifikovaným elektrikářem pouze ve stavu bez napětí!
- ▶ Před prací odpojte nadřazený systém od elektrického napájení a zajistěte ho proti opětovnému zapnutí!

⚠ Varování! Ohrožení zavěšenými břemeny nebo padajícími díly!

Zvedání těžkých břemen může vést ke zranění!

- ▶ Údržbu a montáž kuličkových šroubů smí provádět pouze odborný personál!
- ▶ Při přepravě zohledňujte hmotnost dílů. Používejte vhodné zvedací zařízení!
- ▶ Dodržujte platné předpisy týkající se ochrany zdraví při práci pro manipulaci se zavěšenými břemeny!

4.1 Montáž kuličkového šroubu

⚠ Varování! Nebezpečí těžkých nebo smrtelných zranění!

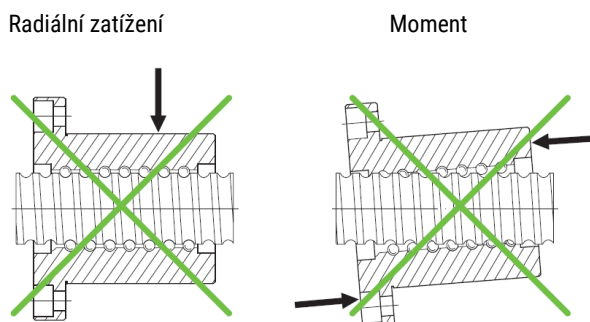
Při montáži ve svislé nebo nakloněné poloze může dojít k prasknutí součástí a pádu předmětů!

- ▶ Při montáži ve svislé poloze použijte vhodné aretační nebo brzdicí zařízení!

Kuličkové šrouby se montují buď jako celek, nebo se matice a vřeteno kuličkového šroubu dodávají zvlášť. Aby nedošlo k poškození kuličkového šroubu, bezpodmínečně dodržujte dále uvedené pokyny.

- ▶ Převrtní obal odstraňte až těsně před montáží.
- ▶ Převrtní zajištění matice odstraňte až po montáži kuličkového šroubu. Pokud to není možné, dávejte pozor, aby matice kuličkového šroubu nesjela ze závitu kuličkového šroubu. Pokud matice kuličkového šroubu sjede ze závitu vřetena, a to i částečně, hrozí vysypání kuliček z matice a nefunkčnost.
- ▶ Namontujte kuličkový šroub tak, aby na matici ani závit nepůsobily žádné radiální ani excentrické síly (např. při nesprávném vyrovnání mezi uložením a maticí). Kuličkové šrouby jsou vhodné jen k přenášení axiálních sil.

Obr. 4.1: Při montáži kuličkového šroubu nesmí na matici ani závit působit žádné radiální síly



- ▶ Na stroj nainstalujte koncové spínače a dorazy zamezující vyjetí z dráhy zdvihu a poškození jednotky. Matice se nesmí ani při montáži vyšroubovávat přes konec závitu bez pomůcky (montážního pouzdra).
- ▶ Zvláště těžké kuličkové šrouby se nesmí pokládat na matici.
- ▶ Nesmí se poškodit převáděcí prvky, které není zvenku vidět. Převáděcí prvky se smí demontovat jen ve výrobním závodu.
- ▶ Při montáži se nesmí kuličkový šroub znečistit. Třísky a jiné nečistoty lze odstranit petrolejem, dobře tekutým olejem nebo čistícím benzínem. Nesmí se používat odstraňovače laku ani čističe za studena, protože by kuličkový šroub poškodily.
- ▶ Kuličkové šrouby musí být přesně vyrovnané vůči vedení.

4.2 Montáž a demontáž matice kuličkového šroubu na závit kuličkového šroubu

4.2.1 Demontáž matice ze závit kuličkového šroubu

! Pozor! Nebezpečí věcných škod!

Při demontáži bez montážního pouzdra může dojít k poškození vypadnutím kuliček.

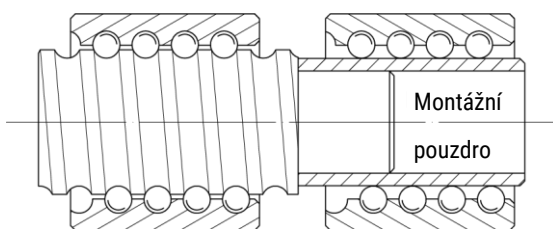
- K zachycení matice vždy používejte montážní pouzdro!

Upozornění:

Kuličkové šrouby HIWIN se obecně dodávají s namontovanou maticí. Pokud je přesto nutná demontáž, postupujte takto:

- Dvojitě matice a předepnuté jednoduché matice se nesmí demontovat.
- Nikdy nedemontujte převáděcí prvky.
- Chybějící kuličky nenahrazujte novými. Kuličky v matici kuličkového šroubu se musí vyměnit vždy všechny najednou.
- K zachycení matice je potřeba montážní pouzdro. Vnější průměr montážního pouzdra je o 0,1 až 0,2 mm menší než průměr jádra závit. Pouzdro je trochu delší než matice.
- Nasaďte montážní pouzdro na začátek závit a matici podle směru závit vyšroubujte na montážní pouzdro. Montážní pouzdro zamezuje, aby z matice vypadly kuličky. **Pak lze matici s montážním pouzdem sejmout z vřetena.**

Obr. 4.2: Sejmутí matice z vřetena pomocí montážního pouzdra



4.2.2 Montáž matice na závit kuličkového šroubu

Montáž se provádí opačným postupem. Nesmíte při ní používat sílu, jinak se poškodí vnitřek matice. Montážní pouzdro odstraňte, až když je matice úplně nasazená na závit. Pak matici posuňte po závit alespoň o trojnásobek její délky.

Matici kuličkového šroubu montujte pouze pomocí vhodného montážního pouzdra. Nevhodné pomůcky mohou poškodit nebo zničit celý kuličkový šroub. Nenamontované matice kuličkových šroubů se obvykle dodávají na montážním pouzdra, které lze použít k jejich správné montáži. Pokud je potřeba speciální montážní pouzdro, musí mít vnější průměr o 0,1–0,2 mm menší než průměr jádra závit kuličkového šroubu. Montážní pouzdro musí být asi o 20 mm delší než matice.

Montáž matic se stěrači z NBR nebo TPU

Matice se stěrači z NBR/TPU mají těsnicí břit, který funguje jako kluzné těsnění. Tím stěrač velmi spolehlivě zamezuje vnikání cizích částic do matice, a prodlužuje tak životnost výrobků. Těsnicí břit také výrazně omezuje unikání maziva závitovou drážkou.

Předpokladem optimálního fungování těsnicího břitu je správná montáž matice. Proto se bezpodmínečně řiďte dále uvedenými pokyny, jinak to může negativně vliv na těsnicí břit.

Upozornění:

Nesprávná montáž může vést k předčasnému poškození kuličkového šroubu.

- Závit kuličkového šroubu musí mít zkosené hrany, odstraněné ořepy a nečistoty. Malé množství tuku na začátku závit nebo na stěrači usnadní montáž, chrání těsnicí břit a zamezuje poškození.

Obr. 4.3: Konec závitu před montáží stěrače z NBR



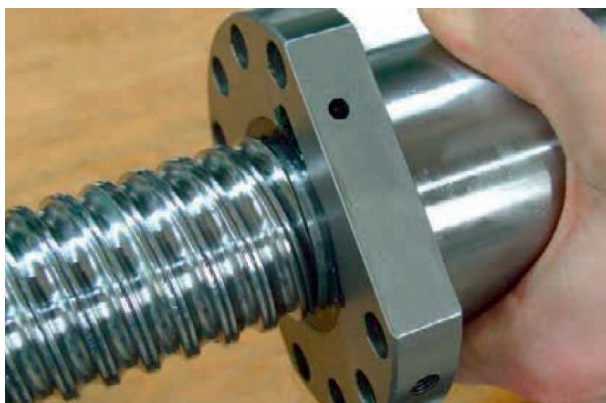
- Před montáží zkontrolujte, jestli jsou v matici správně nasazené oba stěrače. Stěrače se v matici orientují pomocí výstupku a nesmí vyčnívat z tělesa matice.

Obr. 4.4: Zajištění správného nasazení stěračů před montáží



- Přiložte montážní pouzdro k čelu závitu kuličkového šroubu. Tím si usnadníte vyrovnaní matice vůči závitu. Během montáže musí být matice vůči závitu soustředně vyrovnaná.

Obr. 4.5: Vyrovnání matice vůči závitu



- Posuňte matici k začátku závitu a mírným tlakem a otáčením ji našroubujte na závit kuličkového šroubu. Tím stěrač správně zapadne do závitové drážky. Matici musí jít našroubovat na závit mírnou silou. Našroubujte matici na závit až do konce. Pokud je potřebný točivý moment výrazně větší nebo se matice zasekává, opět ji vyšroubujte a postup opakujte.

Obr. 4.6: Našroubování matice se stěračem na závit



- Pomalu šroubujte matici dál na závit a při tom přidržujte těsnicí břit stěrače prstem nebo vhodným tupým nástrojem (např. kusem trubky vhodného průměru). Tím zajistíte, aby těsnicí břit správně zapadl do závitové drážky.

Upozornění:

Nepoužívejte špičaté ani ostré nástroje, jinak hrozí poškození těsnicího břitu.

Obr. 4.7: Přidržování stěrače během pomalého našroubovávání matice na závit



- Našroubujte celou matici na závit a pak dál nejméně o trojnásobek její délky. Maticí musí jít otáčet na závitě snadno. Zkontrolujte správné nasazení obou stěračů.
- Před uvedením do provozu kuličkový šroub namažte podle návodu k mazání.

4.2.3 Výměna stěrače**! Pozor! Nebezpečí věcných škod!**

Nesprávná montáž může vést k poškození stěračů.

- Konce závitů musí mít zkosené hrany, odstraněné otřepy a nečistoty!
- K nasazování stěrače nepoužívejte špičaté nástroje!

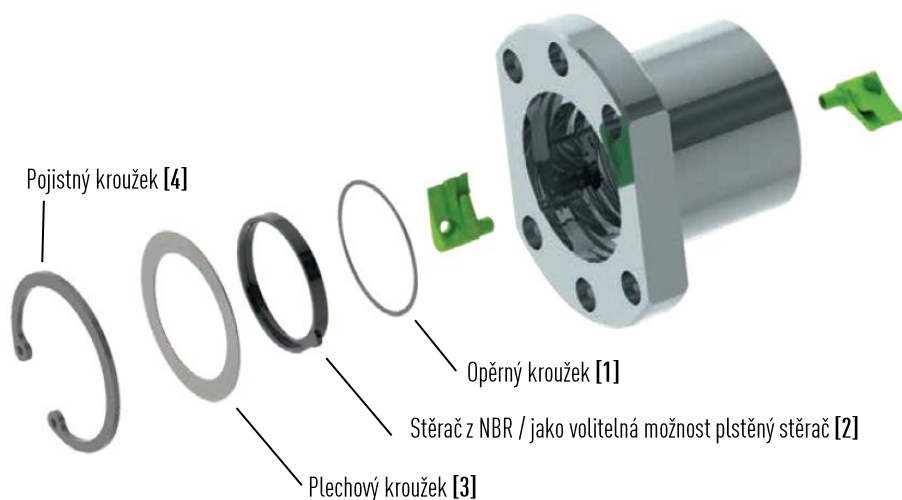
Upozornění:

Stěrače se vyměňují jen u matic, které mají v objednacím kódu za označením typu matice písmeno, např. R20-05K4-DEB- **N** -1000-1200-0,023.

Upozornění:

Kuličkové šrouby HIWIN se standardně dodávají s namontovanými stěrači. Pokud je přesto nutná demontáž, postupujte podle pokynů uvedených dále.

4.2.3.1 Demontáž/montáž stěrače z NBR/plsti



Při údržbě nebo výměně stěrače z NBR za plstěný stěrač musíte dosavadní stěrač demontovat. Při tom postupujte podle pokynů uvedených dále.

- Posuňte matici až na konec závitu, aby šlo snadněji vysadit pojistný kroužek [4].

Obr. 4.8: Matice na konci závitu



- Pojistný kroužek [4] odstraňte kleštěmi na pojistné kroužky.

Obr. 4.9: Odstranění pojistného kroužku



- Odstraňte plechový kroužek [3], aby byl volný přístup ke stěrač [2].

Obr. 4.10: Odstranění plechového kroužku



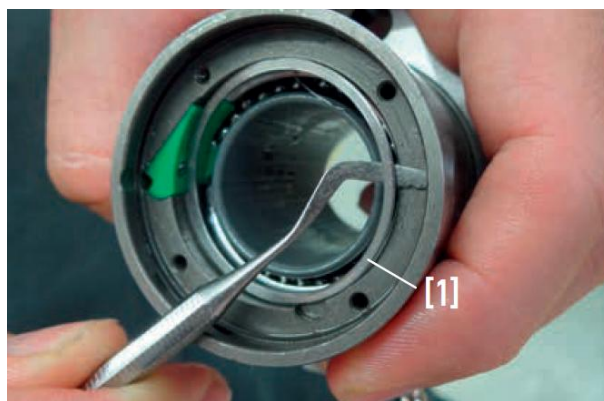
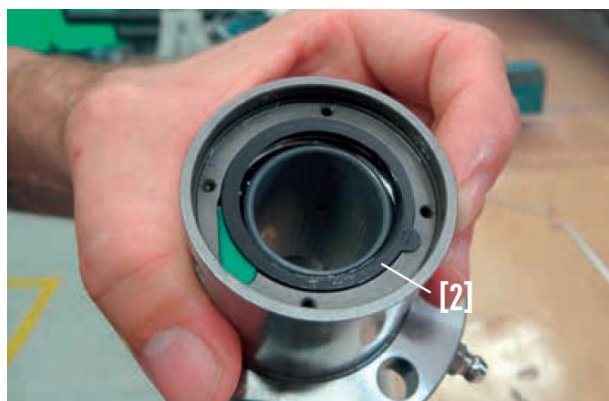
- Aby šlo stěrač vyměnit snadněji, demontujte matici podle pokynů v části [4.2.1](#). Vždy k tomu používejte vhodné montážní pouzdro.

Obr. 4.11: Demontáž matice pomocí montážního pouzdra



- Vyjměte stěrač [2] z matice. Dbejte na to, aby v matici zůstal vnitřní opěrný kroužek [1].

Obr. 4.12: Stěrač z NBR [2] a vnitřní opěrný kroužek [1]



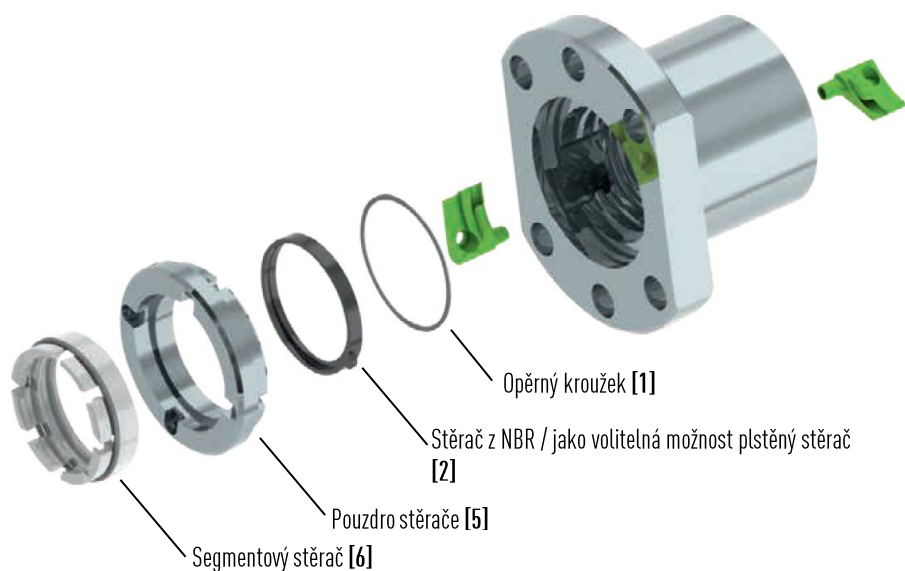
- Nasadíte nový stěrač do tělesa matice a matici opačným postupem namontujete.

Obr. 4.13: Matice s vloženým plstěným stěračem



- Nakonec matici namontujte na závit podle pokynů v části [4.2.2](#).
- ✓ Plstěný stěrač je namontovaný.

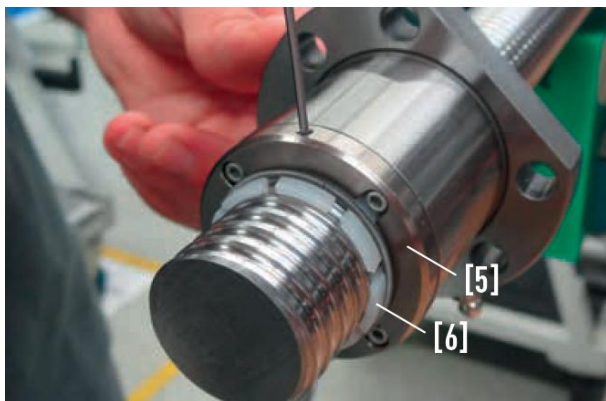
4.2.3.2 Demontáž/montáž segmentového stěrače



U matic s volitelným segmentovým stěračem [6] se tento stěrač musí demontovat před výměnou stěrače z NBR, resp. plstěného stěrače [2]. Při tom postupujte podle pokynů uvedených dále.

- Uvolněte stavěcí šroubky, které přidržují segmentový stěrač [6] v pouzdře [5].

Obr. 4.14: Uvolnění stavěcích šroubků

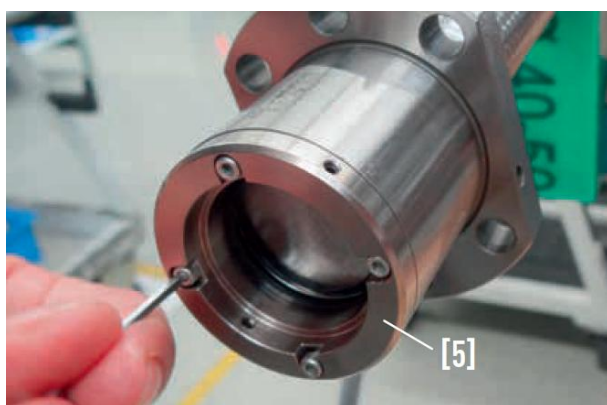


Obr. 4.15: Odstranění segmentového stěrače



- Odstraňte šrouby, kterými je pouzdro stěrače [5] upevněné k matici, a pak sundejte pouzdro stěrače z matice.

Obr. 4.16: Odšroubování pouzdra stěrače

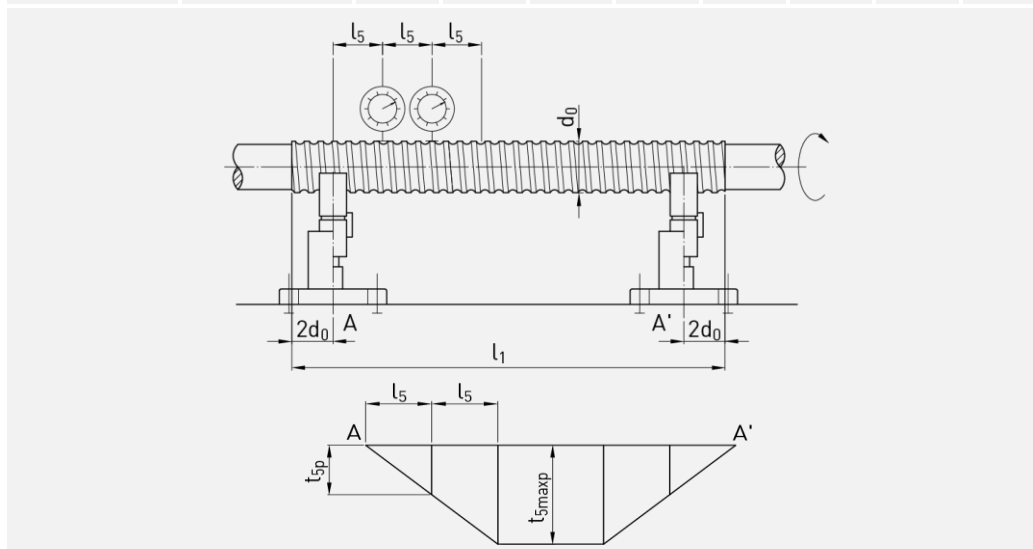


- ✓ Segmentový stěrač je demontovaný.
- Stěrač z NBR / plstěný stěrač [2] demontujte podle pokynů v části [4.2.3.1](#).
- Pak opačným postupem namontujte segmentový stěrač [6]. Upozorňujeme, že segmentový stěrač lze namontovat, až když je na závitu opět namontovaná matice s namontovaným pouzdem stěrače.
- ✓ Segmentový stěrač je namontovaný.

4.2.4 Tolerance a metody měření pro kuličkové šrouby HIWIN

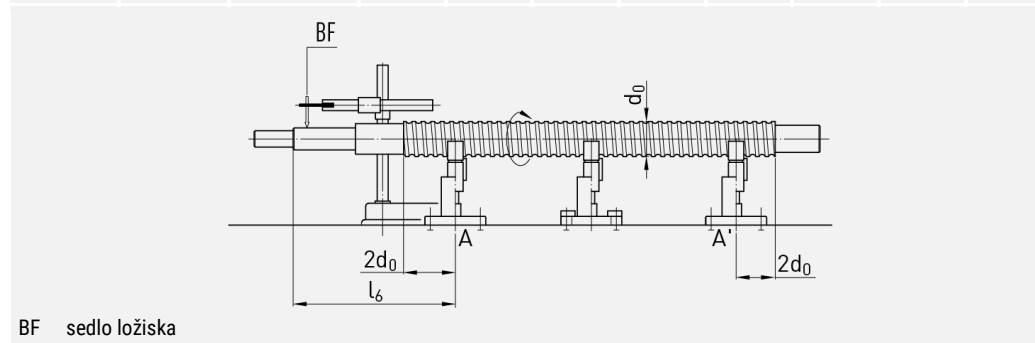
Tabulka 4.1: Radiální házení t_5 na vnějším průměru na délce l_5 vzhledem k rovině AA' (měření podle normy DIN ISO 3408)

Jmen. Ø d ₀ [mm]		Vztažná délka [mm]	Třída tolerance- <i>I</i> _{sp} [µm] pro <i>I</i> ₅							
Přes	Do včetně	<i>I</i> ₅	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
6	12	80	16	20	23	25	25	32	40	80
12	25	160	16	20	23	25	25	32	40	80
25	50	315	16	20	23	25	25	32	40	80
50	100	630	16	20	23	25	25	32	40	80
100	200	1 250	16	20	23	25	25	32	40	80
<i>I</i> ₁ / d ₀			Třída tolerance <i>I</i> _{5maxp} [µm] pro <i>I</i> ₁ > 4 <i>I</i> ₅							
Přes	Do včetně		T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
—	40		32	40	45	50	50	64	80	160
40	60		48	60	70	75	75	96	120	240
60	80		80	100	115	125	125	160	200	400
80	100		128	160	180	200	200	256	320	640



Tabulka 4.2: Radiální házení $t_{6.1}$ sedla ložiska na délce l vzhledem k rovině AA' (měření podle normy DIN ISO 3408)

Jmen. $\varnothing d_0$ [mm]		Vztažná délka [mm]	Třída tolerance $t_{6.1p}$ [μ m] pro l							
Přes	Do včetně		T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
6	20	80	6	10	11	12	12	20	40	63
20	50	125	8	12	14	16	16	25	50	80
50	125	200	10	16	18	20	20	32	63	100
125	200	315	—	—	20	25	25	40	80	125

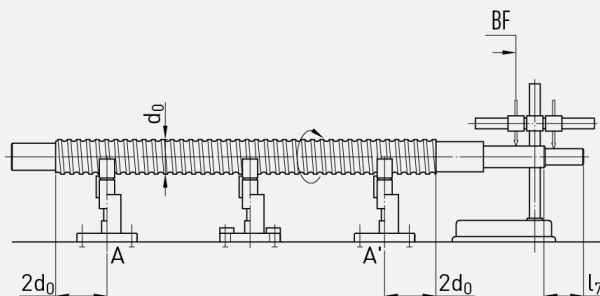


Tabulka 4.3: Radiální házení $t_{6.2}$ sedla ložiska vzhledem k ose úseku závitů (měření podle normy DIN ISO 3408)

Jmen. $\varnothing d_0$ [mm]		Třída tolerance $t_{6.2p}$ [μ m]			
Přes	Do včetně	T0	T1	T3	T5
—	8	3	5	8	10
8	12	4	5	8	11
12	20	4	6	9	12
20	32	5	7	10	13
32	50	6	8	12	15
50	80	7	9	13	17
80	125	—	10	15	20

Tabulka 4.4: Radiální házení $t_{7.1}$ průměru koncového čepu vzhledem k sedlu ložiska (měření podle normy DIN ISO 3408)

Jmen. $\varnothing d_0$ [mm]		Vztažná délka [mm]	Třída tolerance $t_{7.1p}$ [μ m] pro I							
Přes	Do včetně		T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
6	20	80	4	5	6	6	6	8	12	16
20	50	125	5	6	7	8	8	10	16	20
50	125	200	6	8	8	10	10	12	20	25
125	200	315	—	—	10	12	12	16	25	32



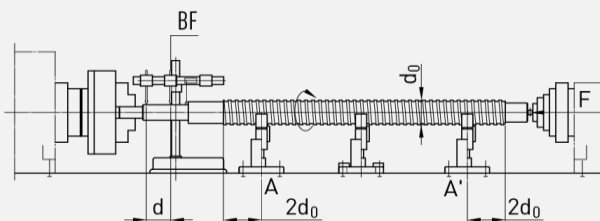
BF sedlo ložiska

Tabulka 4.5: Radiální házení $t_{7.2}$ průměru koncového čepu vzhledem k ose sedla ložiska (měření podle normy DIN ISO 3408)

Jmen. $\varnothing d_0$ [mm]		Třída tolerance $t_{7.2p}$ [μ m]			
Přes	Do včetně	T0	T1	T3	T5
—	8	3	5	8	10
8	12	4	5	8	11
12	20	4	6	9	12
20	32	5	7	10	13
32	50	6	8	12	15
50	80	7	9	13	17
80	125	—	10	15	20

Tabulka 4.6: Čelní házení $t_{8.1}$ dosedací plochy pro ložisko vzhledem k rovině AA' (měření podle normy DIN ISO 3408)

Jmen. $\varnothing d_0$ [mm]		Třída tolerance $t_{7.1p}$ [μ m] pro I							
Přes	Do včetně	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
6	63	3	3	3	4	4	5	6	10
63	125	3	4	4	5	5	6	8	12
125	200	—	—	6	6	6	8	10	16



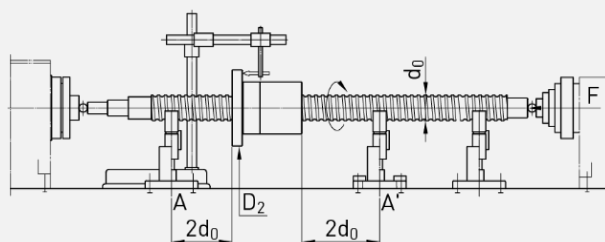
BF sedlo ložiska

Tabulka 4.7: Čelní házení $t_{8,2}$ dosedací plochy pro ložisko vzhledem k ose závitu kuličkového šroubu (měření podle normy DIN ISO 3408)

Jmen. $\varnothing d_0$ [mm]		Třída tolerance $t_{7,2p}$ [μm]			
Přes	Do včetně	T0	T1	T3	T5
—	8	2	3	4	5
8	12	2	3	4	5
12	20	2	3	4	5
20	32	2	3	4	5
32	50	2	3	4	5
50	80	3	4	5	7
80	125	—	4	6	8

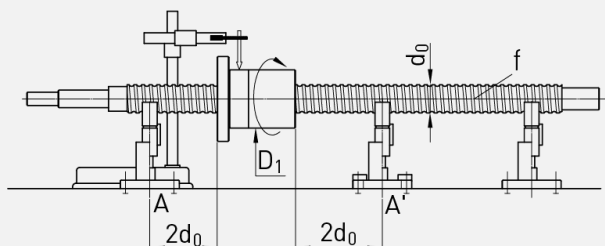
Tabulka 4.8: Čelní házení t_9 dosedací plochy matice kuličkového šroubu (jen u předepnutých matic) vzhledem k rovině AA' (měření podle normy DIN ISO 3408)

Průměr příruby D_2 [mm]		Třída tolerance t_{9p} [μm]							
Přes	Do včetně	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
16	32	8	10	10	12	12	16	20	—
32	63	10	12	12	16	16	20	25	—
63	125	12	16	16	20	20	25	32	—
125	250	16	20	20	25	25	32	40	—
250	500	—	—	15	32	32	40	50	—



Tabulka 4.9: Radiální házení t_{10} vnějšího průměru matice kuličkového šroubu (jen u předepnutých a poháněných matic) vzhledem k rovině AA' (měření podle normy DIN ISO 3408)

Průměr příruby D_2 [mm]		Třída tolerance t_{10p} [μm]							
Přes	Do včetně	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
16	32	8	10	10	12	12	16	20	—
32	63	10	12	12	16	16	20	25	—
63	125	12	16	16	20	20	25	32	—
125	250	16	20	20	25	25	32	40	—
250	500	—	—	—	32	32	40	50	—



f fixované

Tabulka 4.10: Odchylna rovnoběžnosti t_{11} pravoúhlé matice kuličkového šroubu (jen u předepnutých matic) vzhledem k rovině AA' (měření podle normy DIN ISO 3408)

T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
14	16	16	20	20	25	32	–

f fixované

4.3 Montáž ložiskových jednotek

4.3.1 Požadavky na montážní plochu

- dostatečně pevná a tuhá
- rovinnost $\leq 0,06$ mm
- rovnoběžnost s lineárním systémem $\leq 0,06$ mm
- čistá

4.3.2 Požadavky na čistotu

Nečistoty mohou vést k poškození valivého ložiska. Ke znečištění mohou přispět zbytky čisticích prostředků!

Opatření k udržování čistoty:

- ▶ Dbejte na čistotu místa montáže.
- ▶ Očistěte základní plochu.

Upozornění:

K čištění používejte jen tekavá rozpouštědla a hadříky nepouštějící vlákna!

Upozornění:

Ložiskovou jednotku vybalte až těsně před montáží. Nemusíte z těchto součástí odstraňovat protikoroziní ochranu.

4.3.3 Montáž ložiskové jednotky

Upozornění:

Jednotlivé součásti ložiskových jednotek jsou vzájemně slícované a nesmí se rozmontovávat, protože by se při tom poškodila ložiska.

Upozornění:

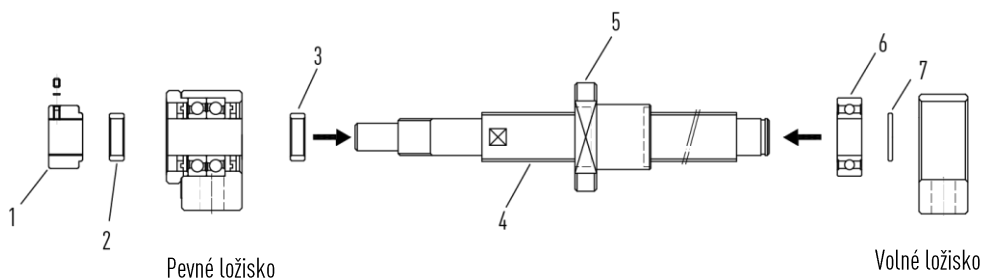
Při montáži ložiskových jednotek dávejte pozor, aby se těsnění nepoškodila o ostré hrany.

Upozornění:

Jmenovité utahovací momenty jsou uvedené v příslušných datových listech k ložiskům.

- ▶ Namontujte matici kuličkového šroubu do aplikace. Šrouby při tom dotáhněte jen zlehka.
- ▶ Upevněte volné ložisko pojistným kroužkem na závit kuličkového šroubu (viz [Obr. 4.17](#)).
- ▶ Upevněte pevné ložisko pojistnou maticí na příslušnou stranu závitu. Při tom utáhněte pojistnou matici nejprve dvojnásobkem jmenovitého utahovacího momentu a po 10 minutách ji opět povolte. Pak pojistnou matici utáhněte jmenovitým utahovacím momentem.

Obr. 4.17: Rozložený pohled na kuličkový šroub s ložiskovými jednotkami

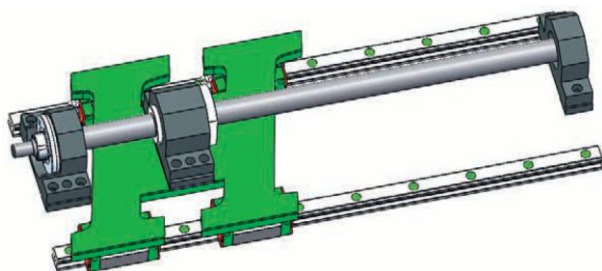


Upozornění:

Aplikace kuličkového šroubu s lineárním vedením použije lineární vedení k vyrovnání ložiskových jednotek.

Přijďte s aplikací co nejbliž k pevnému ložisku (viz Obr. 4.18).

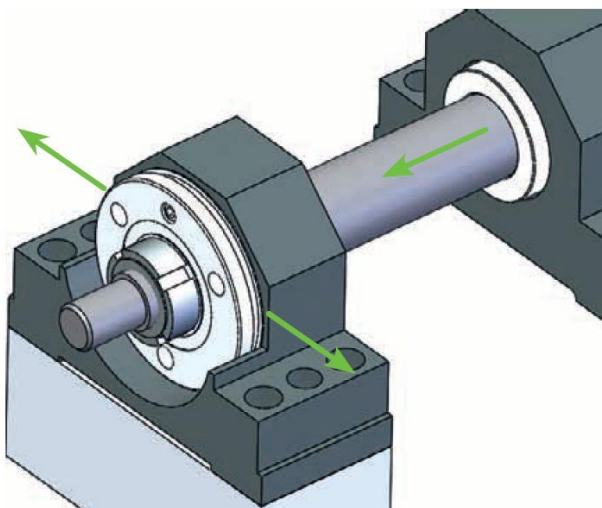
Obr. 4.18: Kuličkový šroub u levého dorazu k vyrovnání pevného ložiska



Upozornění:

Ložisková jednotka se vlivem reakce lineárních vedení dostane do optimální radiální polohy (viz Obr. 4.19).

Obr. 4.19: Pevné ložisko pod vlivem reakce



- ▶ Přišroubujte pevné ložisko.
- ▶ Utáhněte šrouby matice.
- ▶ Přisuňte aplikaci co nejbliž k volnému ložisku.
- ▶ Přišroubujte volné ložisko.

Upozornění:

Doporučujeme zajistit všechny šrouby proti povolení.

Upozornění:

Pojistnou matici musíte zajistit proti povolení stavěcím šroubkem.

Ted' musí jít aplikace posouvat konstantní silou v celém rozsahu zdvihu.

- ✓ Kuličkový šroub s ložiskovými jednotkami je namontovaný.

4.4 Montáž jednotlivých ložisek

4.4.1 Požadavky na montážní plochu

- dostatečně pevná a tuhá
- dodržovat kruhovitost sedla ložiska (IT 5)
- nelakovaná
- čistá

4.4.2 Požadavky na čistotu

Nečistoty mohou vést k poškození valivého ložiska. Ke znečištění mohou přispět zbytky čisticích prostředků!

Opatření k udržování čistoty:

- Dbejte na čistotu místa montáže.
- Očistěte sedlo ložiska.

Upozornění:

K čištění používejte jen těkavá rozpouštědla a hadříky nepouštějící vlákna!

Upozornění:

Ložisko vybalte až těsně před montáží. Nemusíte z těchto součástí odstraňovat protikorozi ochranu.

4.4.3 Montáž ložiska

Upozornění:

Při montáži ložiska dbejte na to, aby síla k zalisování působila jen na zalisovaný kroužek. Žádná síla nesmí při montáži působit přes kuličky.

Upozornění:

Při těsnějším lícování je vhodné ložisko zahřát, aby šlo nalisovat snadněji.

Upozornění:

Jmenovitý utahovací moment je uvedený v příslušném datovém listu k ložisku.

- ▶ Upevněte pevné ložisko pojistnou maticí na příslušnou stranu hřídele. Při tom utáhněte pojistnou matici nejprve dvojnásobkem jmenovitého utahovacího momentu a po 10 minutách ji opět povolte. Pak pojistnou matici utáhněte jmenovitým utahovacím momentem.
- ▶ Ložisko musí dosednout k dosedací ploše.
- ▶ Pevné ložisko zajistěte proti uvolnění opěrnými kroužky nebo upnutím.
- ▶ Volné ložisko zajistěte proti uvolnění pojistnými kroužky.
- ✓ Ložisko je namontované.

4.4.4 Montáž přírubového ložiska

- ▶ Upevněte přírubové ložisko pojistnou maticí na příslušnou stranu hřídele. Při tom utáhněte pojistnou matici nejprve dvojnásobkem jmenovitého utahovacího momentu a po 10 minutách ji opět povolte. Pak pojistnou matici utáhněte jmenovitým utahovacím momentem.
- ▶ Zalisujte pevné ložisko do sedla ložiska. Našroubujte na sedlo ložiska přírubový kroužek. Šrouby nasadte jen zlehka, abyste mohli vyrovnat radiální polohu.
- ▶ Po vyrovnání hřídele šrouby křížem dotáhněte.
- ✓ Ložisko je namontované.

5 Údržba

 **Nebezpečí!** Nebezpečí způsobené elektrickým napětím!

Před a během montáže, demontáže a oprav mohou téci nebezpečné proudy.

- ▶ Práce nechávejte provádět kvalifikovaným elektrikářem pouze ve stavu bez napětí!
- ▶ Před prací odpojte nadřazený systém od elektrického napájení a zajistěte ho proti opětovnému zapnutí!

5.1 Čištění

 **Pozor!** Nebezpečí poškození kuličkového šroubu při nesprávném čištění!

- ▶ Řiďte se právními předpisy a předpisy od výrobce, které se týkají manipulace s čisticími prostředky!
- ▶ Musíte zamezit poškození kuličkového šroubu špičatými předměty!
- ▶ Při čištění dávejte pozor, aby se do oběžné dráhy ani do matice kuličkového šroubu nedostaly nebo v nich nezůstaly kovové částice!

- Kuličkové šrouby je možné čistit čisticím benzínem a olejem.
- Jako odmašťovadlo můžete používat trichloretylen nebo obdobný čisticí prostředek.
- Po čištění všechny díly osušte a nakonzervujte, resp. namažte, aby nekorodovaly.

6 Mazání

6.1 Základní informace o mazání

Aby si kuličkové šrouby zachovaly funkčnost a životnost, vyžadují dostatečný přívod maziv. Dále uvedené údaje a pokyny mají uživatelům usnadnit výběr vhodného maziva, určení jeho odpovídajícího množství a potřebných intervalů mazání. Tyto pokyny k mazání neznamenal, že uživatel nemusí stanovené intervaly mazání ověřit prakticky a případně je upravit. Po každém mazání zkontrolujte, jestli je na příslušných částech stroje dost maziva (mazací film).

Maziva

- snižují opotřebení,
- chrání před znečištěním,
- zamezují korozi

Mazivo je konstrukční prvek a musí se brát v úvahu už při projektování strojního zařízení. Při volbě maziva musíte zohlednit rozsah provozních teplot, provozní podmínky a prostředí.

6.1.1 Bezpečnost

! Pozor! Nebezpečí pro zdraví a životní prostředí!

Kontaktem s mazivy může dojít k podráždění, otravám a alergickým reakcím a také k poškození životního prostředí.

- ▶ Používejte pouze vhodná média neškodná pro člověka. Věnujte pozornost bezpečnostním listům výrobce!
- ▶ Věnujte pozornost ekologické likvidaci!

Správné používání maziv

Tato kapitola slouží k zajištění bezpečnosti při manipulaci s mazivy. Při nesprávném zacházení s mazivy může dojít k poškození zdraví nebo usmrcení. Bezpodmínečně se řiďte dále uvedenými pokyny. Před manipulací s mazivy si vždy přečtěte příslušný bezpečnostní list.

- Co nejvíce zamezte delší a opakovaný kontakt s pokožkou. Potřísněnou pokožku omyjte vodou a mýdlem. Při práci používejte ochranu pokožky a po práci mastný ošetřovací krém. Případně noste ochranný oděv odolný vůči olejům (např. rukavice a zástěru). Nečistěte si ruce petrolejem, rozpouštědly ani chladicími mazivy mísitelnými nebo smíchanými s vodou. Olejové mlhy se musí odsávat na místě vzniku.
- Oči si před zasažením chraňte ochrannými brýlemi. Pokud přesto dojde k zasažení očí, oplachujte zasažená místa velkým množstvím vody. Pokud podráždění očí trvá, vyhledejte očního lékaře.
- Při neúmyslném požití nikdy nevyvolávejte zvracení. Je nutná okamžitá lékařská pomoc.
- K mazivům jsou obvykle k dispozici bezpečnostní listy odpovídající směrnici 91/155/EHS. V nich najdete podrobné informace o ochraně zdraví, prevenci úrazů a ochraně životního prostředí.
- Maziva jsou obvykle látky ohrožující vodní prostředí. Proto se nesmí dostat do půdy, vodních toků a nádrží ani do kanalizace.

Bezpečnostní pokyny ke skladování maziv

Maziva skladujte v chladu a suchu v dobře uzavřených nádobách. Chraňte je před přímým sluncem a mrazem. Maziva se nesmí skladovat společně s potravinami. Maziva se nesmí skladovat společně s oxidanty.

6.2 Stav mazání při expedici

Kuličkové šrouby HIWIN se standardně dodávají nakonzervované. Ke konzervaci kuličkových šroubů se používá mazací tuk na valivá a kluzná ložiska, obsahující minerální olej jako základní olej a zahušťovadla podle normy DIN 51825 (K2K), třída NLGI 2. Viskozita základního oleje: 60 mm²/s. Před uvedením do provozu musíte provést první mazání (viz část 6.7.1.1).

6.3 Výběr maziva

Jako maziva se mohou používat oleje, tuky nebo také tekuté tuky.

Používají se stejná maziva jako pro valivá ložiska. Volbu maziva a způsob přívodu je obvykle možné přizpůsobit mazání ostatních součástí stroje.

Upozornění:

Nesmí se používat maziva obsahující MoS2 nebo grafit.

6.4 Mísitelnost

Je nutné zkontrolovat vzájemnou mísitelnost různých maziv. Mazací oleje na bázi minerálních olejů jsou mísitelné při stejné klasifikaci (např. CL) a podobné viskozitě (maximální rozdíl jedné třídy).

Mazací tuky lze vzájemně mísit, pokud jsou stejné základní oleje a stejný typ zahušťovadla. Musí mít podobnou viskozitu základního oleje. Smí se lišit maximálně o jednu třídu NLGI.

Při použití jiných než uvedených maziv je někdy nutné počítat s kratšími intervaly domazávání a snížením výkonu. Je nutné počítat s chemickými interakcemi mezi plasty, mazivy a konzervačními prostředky.

Tabulka 6.1: Mísitelnost mazacích tuků HIWIN

	G01	G02	G03	G04	G05
G01	●	●	●	○	○
G02	●	●	●	●	●
G03	●	●	●	●	●
G04	○	●	●	●	●
G05	○	●	●	●	●

Tabulka 6.2: Kompatibilita nakonzervovaných výrobků s tuky HIWIN

	G01	G02	G03	G04	G05
Standardní kuličkové šrouby	○	●	●	●	●
Vysokozátěžové kuličkové šrouby	●	●	●	○	○

● mísitelné

○ částečně mísitelné

Doporučení:

U maziv, která jsou pouze částečně mísitelná, před použitím nového tuku co nejvíc spotřebujte dosavadní tuk. Po změně na nový tuk musí být množství pro domazávání krátkodobě větší.

U maziv, která nejsou mísitelná, by se měl starý mazací tuk kompletně odstranit a teprve potom doplnit nový mazací tuk.

6.5 Provozní podmínky

Výběr maziva podstatně závisí na provozní teplotě a různých provozních vlivech, jako je např. intenzita zatížení, otřesy, vibrace nebo aplikace s krátkým zdvihem. Někdy jsou také speciální požadavky, např. použití v kombinaci s koncentrovanými nebo agresivními látkami, v čistých prostorech, podtlaku nebo v potravinářství.

V kapitole 6.8 jsou uvedené způsoby použití a vhodná maziva. V případě pochybností se o optimálním způsobu mazání poraďte s dodavatelem maziva.

6.6 Používání tuků a olejů v systémech centrálního mazání

Při používání systému centrálního mazání doporučujeme před jeho připojením provést první mazání (viz část 6.7.1.1) ručním mazacím lisem. Dále dbejte na to, aby byly všechny rozvody a prvky naplněné mazivem až k mazaným místům a neobsahovaly vzduchové bubliny.

Nepoužívejte dlouhé rozvody ani trubky malého průměru. Potrubí nainstalujte se spádem. Počet impulzů vyplývá z dílčích objemů a velikosti pístového rozdělovače. Řiďte se také pokyny od výrobce mazacího zařízení.

6.7 Mazání kuličkových šroubů

Kuličkové šrouby HIWIN lze podle způsobu používání mazat tukem, tekutým tukem nebo olejem. Potřebný mazací tlak závisí na jmenovitém průměru, mazivu, délce přívodu a druhu mazací přípojky.

Upozornění:

Nadměrným mazacím tlakem a nadměrným množstvím maziva se může poškodit matice kuličkového šroubu.

Zvláště matice kuličkových šroubů s plstěným nebo břitovým těsněním se musí mazat velmi pečlivě, jinak by se mohla těsnění poškodit.

6.7.1 Obecné pokyny k množství maziv

6.7.1.1 První mazání při uvedení do provozu

Kuličkové šrouby HIWIN se standardně dodávají nakonzervované. První mazání se provádí ve třech krocích: Použijte množství tuku podle tabulky odpovídající výrobní řadě. Matici třikrát posuňte asi o trojnásobek její délky. Popsaný postup opakujte ještě dvakrát.

První mazání při aplikacích s krátkým zdvihem:

zdvih < dvojnásobek délky matice: Pokud možno naplňujte a použijte mazací místa na obou stranách matice.

zdvih < 0,5 x délky matice: Pokud možno naplňujte a použijte mazací místa na obou stranách matice. Při tom matici kuličkového šroubu několikrát posuňte o dvojnásobek její délky. Pokud to není možné, obraťte se na nás.

Při aplikacích s krátkým zdvihem používejte dvojnásobné množství maziva, než je uvedeno v příslušných tabulkách.

U matic bez mazací přípojky aplikujte mazivo přes závit.

6.7.1.2 Domazávání

Intervaly mazání velmi závisí na provozních podmínkách (jmenovité velikosti, stoupání, otáčkách, zrychlení, zatížení atd.) a podmínkách prostředí (teplotě, výskytu kapalin atd.). Pokud působí okolní vlivy jako velké zatížení, vibrace a nečistoty, jsou intervaly mazání kratší. Při čistém prostředí a malém zatížení lze intervaly mazání prodloužit.

Když jsou kuličkové šrouby namontovány svisle, musíte domazávací množství zvýšit asi o 50 %.

Za normálních provozních podmínek platí uvedené intervaly mazání.

Při aplikacích s krátkým zdvihem používejte k domazávání dvojnásobné množství maziva.

6.8 Doporučená maziva

Výběr maziva podstatně závisí na provozní teplotě a různých provozních vlivech, jako je např. intenzita zatížení, otřesy, vibrace nebo aplikace s krátkým zdvihem. Někdy jsou také speciální požadavky, např. použití v kombinaci s koncentrovanými nebo agresivními látkami, v čistých prostorách, podtlaku nebo v potravinářství.

Dále jsou uvedené příklady použití a vhodná maziva. V případě pochybností se o optimálním způsobu mazání poraďte s dodavatelem maziva.

6.8.1 Mazání tukem

K mazání tukem doporučujeme používat mazací tuky na valivá a kluzná ložiska, obsahující minerální olej jako základní olej a zahušťovadla podle normy DIN51825 (K1K, K2K), v případě vysokozátěžových aplikací s přísadami EP (KP1K, KP2K). Používejte maziva třídy NLGI 1 nebo 2, jiné třídy konzistence lze použít po konzultaci s dodavatelem maziva.

Upozornění:

Nesmí se používat tuky obsahující pevné látky jako grafit nebo MOS2.

Dále uvedené údaje maziv slouží jako příklady a mají jen usnadnit výběr. Jiná maziva lze zvolit po konzultaci s dodavatelem maziv ohledně způsobu aplikace.

6.8.1.1 Standardní aplikace

Zatížení: max. 15 % dynamické únosnosti

Rozsah teplot: -10 až + 80 °C

Otáčkový faktor: < 120 000

Tabulka 6.3: Tuky doporučené pro standardní aplikace

HIWIN	G05
Klüber	MICROLUBE GL-261
Mobil	Mobilux EP1
Fuchs Lubritech	Lagermeister BF2
Lubcon	TURMOGREASE CAK 2502
BECHEM	Ceritol CF 2

6.8.1.2 Vysokozátěžové aplikace

Zatížení: max. 50 % dynamické únosnosti

Rozsah teplot: 0 až + 80 °C

Otáčkový faktor: < 120 000

Tabulka 6.4: Tuky doporučené pro vysokozátěžové aplikace

HIWIN	G01
Klüber	Klüberlub BE 71-501
Fuchs Lubritech	Lagermeister EP2
Lubcon	TURMOGREASE Li 802EP

6.8.1.3 Aplikace v čistých prostorech

Zatížení: max. 50 % dynamické únosnosti

Rozsah teplot: -10 až + 80 °C

Otáčkový faktor: < 120 000

Tabulka 6.5: Tuky doporučené pro aplikace v čistých prostorech

HIWIN	G02
Klüber	Klüberalfa HX 83-302
Fuchs Lubritech	gleitmo 591

6.8.1.4 Aplikace v čistých prostorách s vysokými rychlostmi

Zatížení:	max. 50 % dynamické únosnosti
Rozsah teplot:	-10 až + 80 °C
Otáčkový faktor:	> 120 000

Tabulka 6.6: Tuky doporučené pro aplikace v čistých prostorách s velkými rychlostmi

HIWIN	G03
Klüber	Isoflex Topas NCA52

6.8.1.5 Aplikace s vysokými rychlostmi

Zatížení:	max. 50 % dynamické únosnosti
Rozsah teplot:	-10 až + 80 °C
Otáčkový faktor:	> 120 000

Tabulka 6.7: Tuky doporučené pro aplikace s velkými rychlostmi

HIWIN	G04
Klüber	Isoflex NCA15
Lubcon	TURMOGREASE Highspeed L252

6.8.1.6 Aplikace v potravinářství podle normy USDA H1

Zatížení:	max. 15 % dynamické únosnosti
Rozsah teplot:	-10 až + 80 °C
Otáčkový faktor:	< 120 000

Tabulka 6.8: Tuky doporučené pro aplikace v potravinářství podle normy USDA H1

Klüber	Klübersynth UH1 14-151
Mobil	Mobilgrease FM102
Fuchs Lubritech	GERALYN 1

6.8.2 Mazání tekutým tukem

V systémech centrálního mazání se často používají tekuté tuky, protože se díky tekutější konzistenci v systému lépe rozptýlí.

Řiďte se údaji od výrobce mazacího zařízení.

Dále uvedené údaje maziv slouží jako příklady a mají jen usnadnit výběr. Jiná maziva lze zvolit po konzultaci s dodavatelem maziv ohledně způsobu aplikace a používaného systému centrálního mazání.

Řiďte se také pokyny od výrobce mazacího zařízení.

6.8.2.1 Standardní aplikace

Zatížení:	max. 15 % dynamické únosnosti
Rozsah teplot:	-10 až + 80 °C
Otáčkový faktor:	< 120 000

Tabulka 6.9: Tekuté tuky doporučené pro standardní aplikace

Klüber	MICROLUBE GB 00
Mobil	Mobilux EP004
Fuchs Lubritech	GEARMASTER LI 400

6.8.2.2 Vysokozátěžové aplikace

Upozornění:

Použití tekutých tuků pro vysokozátěžové aplikace doporučujeme konzultovat s výrobcem maziva.

6.8.2.3 Aplikace v čistých prostorech / podtlaku

Upozornění:

Použití tekutých tuků pro aplikace v čistých prostorech / podtlaku doporučujeme konzultovat s výrobcem maziva.

6.8.2.4 Aplikace s vysokými rychlostmi

Zatížení: max. 50 % dynamické únosnosti

Rozsah teplot: -10 až + 80 °C

Otáčkový faktor: > 120 000

Tabulka 6.10: Tekuté tuky doporučené pro aplikace s velkými rychlostmi

Klüber	Isoflex Topas NCA5051
Mobil	Mobilux EP004
Fuchs Lubritech	GEARMASTER LI 400

6.8.2.5 Aplikace v potravinářství podle normy USDA H1

Zatížení: max. 15 % dynamické únosnosti

Rozsah teplot: -10 až + 80 °C

Otáčkový faktor: < 120 000

Tabulka 6.11: Tekuté tuky doporučené pro aplikace v potravinářství podle normy USDA H1

Klüber	Klübersynth UH1 14-1600
Mobil	Mobilgrease FM 003
Fuchs Lubritech	GERLYNN 00

6.8.3 Mazání olejem

Výhodou mazacích olejů je, že se rovnoměrně rozptýlí a lépe se dostanou na styčné body. Naopak nevýhodou mazacích olejů je, že vlivem gravitace stékají do dolní části produktu a mohou se rychleji znečišťovat. Proto je spotřeba větší než při mazání tukem. Mazání olejem je obvykle vhodné jen při používání centrálních mazacích jednotek nebo pro výrobky vybavené mazací jednotkou.

Řiďte se údaji od výrobce mazacího zařízení.

Dále uvedené údaje maziv slouží jako příklady a mají jen usnadnit výběr. Jiná maziva lze zvolit po konzultaci s dodavatelem maziv ohledně způsobu aplikace a používaného systému centrálního mazání.

6.8.3.1 Standardní aplikace

Zatížení: max. 15 % dynamické únosnosti

Rozsah teplot: -10 až + 80 °C

Otáčkový faktor: < 120 000

Tabulka 6.12: Oleje doporučené pro standardní aplikace

Klüber	Klüberoil GEM 1-150 N
Mobil	Mobilgear 630
Fuchs Lubritech	GEARMASTER CLP 320

6.8.3.2 Vysokozátěžové aplikace

Upozornění:

Použití olejů pro vysokozátěžové aplikace doporučujeme konzultovat s výrobcem maziva.

6.8.3.3 Aplikace v čistých prostorech

Zatížení: max. 50 % dynamické únosnosti

Rozsah teplot: -10 až + 80 °C

Otáčkový faktor: < 120 000

Tabulka 6.13: Oleje doporučené pro aplikace v čistých prostorech

Klüber	Tyreno Fluid E-95 V
Mobil	Mobilgear 626

6.8.3.4 Aplikace s vysokými rychlostmi

Zatížení: max. 50 % dynamické únosnosti

Rozsah teplot: -10 až + 80 °C

Otáčkový faktor: > 120 000

Tabulka 6.14: Olej doporučený pro aplikace s velkými rychlostmi

Klüber	Klüberoil GEM 1-46 N
---------------	----------------------

6.8.3.5 Aplikace v potravinářství podle normy USDA H1

Zatížení: max. 15 % dynamické únosnosti

Rozsah teplot: -10 až + 80 °C

Otáčkový faktor: < 120 000

Tabulka 6.15: Olej doporučený pro aplikace v potravinářství podle normy USDA H1

Klüber	Klüberoil 4 UH1-68 N
---------------	----------------------

6.8.4 Maziva HIWIN a příslušenství

6.8.4.1 Tučky HIWIN

Tabulka 6.16: Přehled tuků HIWIN

Typ mazacího tuku	Oblast aplikace	Číslo artiklu		
		Kartuš 70 g	Kartuš 400 g	Plechovka 1 kg
				
G01	Vysokozátěžové aplikace	20-000335	20-000336	20-000337
G02	Aplikace v čistých prostorech	20-000338	20-000339	20-000340
G03	Aplikace v čistých prostorech+ vysoká rychlost	20-000341	20-000342	20-000343
G04	Vysoká rychlost	20-000344	20-000345	20-000346
G05	Standardní tuk	20-000347	20-000348	20-000349

6.8.4.2 Mazací lisý a mazací adaptéry

A1: Hydraulická spojka

Pro kuželovou maznici podle normy DIN 71412, vnější průměr 15 mm

Obr. 6.1: A1



A2: Dutá koncovka

Pro kuželovou a kulovou maznici podle norem DIN 71412 / DIN 3402, vnější průměr 10 mm

Obr. 6.2: A2



A3: Dutá koncovka s mazacím adaptérem

Pro kulovou maznici podle normy DIN 3402, vnější průměr 6 mm

Obr. 6.3: A3



A4: Kulatá koncovka s mazacím adaptérem

Pro trychtýřovou maznici podle normy DIN 3405, vnější průměr 6 mm

Obr. 6.4: A4



A5: Hrotová koncovka s mazacím adaptérem

Obr. 6.5: A5



A6: Úhlová hrotová koncovka s mazacím adaptérem

Obr. 6.6: A6



Sada mazacích adaptérů a koncovek

Obr. 6.7: Mazací adaptér a koncovky A3, A4, A5, A6


Set GN-400C: Velký mazací lis a adaptér A1, A2

Obr. 6.8: GN-400C


Set GN-80M: Malý mazací lis a adaptér A1, A2

Obr. 6.9: GN-80M



Tabulka 6.17: Přehled mazacích lisů HIWIN a příslušenství

Číslo artiklu	Obsah			Přímé plnění	Kartuše
	GN-80M (obr. 7.22)	GN-400C (obr. 7.21)	Sada mazacího adaptéru a trysek (obr. 7.20)		
20-000352	●	—	—	●	70 g
20-000332	●	—	●	●	70 g
20-000353	—	●	—	●	400 g
20-000333	—	●	●	●	400 g
20-000358	—	—	●	—	—

Tabulka 6.18: Přehled maznic a doporučených adaptérů na mazací lis

	Maznice	Číslo artiklu	Doporučené adaptéry na mazací lis
	Kulová maznice		
	M3	20-000275	A2, A3 ¹⁾
	Kuželová maznice		
	M6	20-000278	A1, A2 ¹⁾
	M8 x 1	20-000279	A1, A2 ¹⁾
	1/8 PT	20-000280	A1, A2 ¹⁾
	Trychtýřová maznice		
	M3	20-000370	A4
	M6	20-000328	A4

¹⁾ volitelná možnost při omezeném montážním prostoru

6.9 Množství maziv a intervaly mazání

! Pozor! Nebezpečí poškození kuličkových šroubů při neprovedeném nebo nesprávném mazání!

Pokud neprovedete první mazání nebo použijete příliš mnoho maziva / příliš velký mazací tlak, může dojít k poškození nebo zničení produktu.

- Kuličkové šrouby nikdy neuvádějte do provozu bez prvního mazání!
- Aby nedošlo k poškození produktu, musíte bezpodmínečně dodržovat uvedené postupy!

Dále uvedená množství maziv jsou orientační a podle podmínek prostředí se mohou lišit.

6.9.1 Množství maziv a intervaly mazání při mazání tuky

Tabulka 6.19: Množství maziva při mazání tuky pro matice DEB-x, DDB-x, ZE, SE, SEM, AME

Jmenovitý průměr x stoupání	Jednoduchá matice		Dvojitá matice		Interval domazávání
	Množství maziva pro první mazání [g]	Množství maziva pro domazávání [g]	Množství maziva pro první mazání [g]	Množství maziva pro domazávání [g]	Dráha pojezdu [km]
R16-05_3	0,2 (3x)	0,3	0,3 (3x)	0,6	100
R16-05_4	0,2 (3x)	0,4	0,4 (3x)	0,8	100
R16-10_3	0,3 (3x)	0,6	—	—	200
R16-16_2	0,3 (3x)	0,7	—	—	320
R20-5_4	0,3 (3x)	0,6	0,6 (3x)	1,2	100
R20-10_3	0,5 (3x)	0,9	—	—	200
R20-20_2	0,6 (3x)	1,3	—	—	400
R25-5_4	0,4 (3x)	0,8	0,8 (3x)	1,5	100
R25-10_3	0,6 (3x)	1,1	1,2 (3x)	2,3	200
R25-10_4	0,8 (3x)	1,5	1,5 (3x)	3,1	200
R25-25_2	1,0 (3x)	2,0	—	—	500
R32-5_5	0,6 (3x)	1,2	1,2 (3x)	2,5	100

Jmenovitý průměr × stoupání	Jednoduchá matice		Dvojitá matice		Interval domazávání
	Množství maziva pro první mazání [g]	Množství maziva pro domazávání [g]	Množství maziva pro první mazání [g]	Množství maziva pro domazávání [g]	Dráha pojezdu [km]
R32-10_3	0,9 (3×)	1,7	1,8 (3×)	3,5	200
R32-10_4	1,2 (3×)	2,3	2,3 (3×)	4,6	200
R32-10_5	1,5 (3×)	2,9	2,9 (3×)	5,8	200
R32-10_5-H	3,6 (3×)	7,2	5,7 (3×)	11,5	200
R32-20_2	2,9 (3×)	5,7	5,7 (3×)	11,5	400
R40-5_5	0,8 (3×)	1,6	1,5 (3×)	3,0	100
R40-10_3	2,3 (3×)	4,5	–	–	200
R40-10_4	3,0 (3×)	6,0	6,0 (3×)	11,9	200
R40-20_2	3,3 (3×)	6,6	6,6 (3×)	13,3	400
R40-40_2	6,0 (3×)	12,1	–	–	800
R50-5_5	1,0 (3×)	2,0	2,0 (3×)	3,9	100
R50-10_4	3,7 (3×)	7,4	5,9 (3×)	11,8	200
R50-10_5	4,6 (3×)	9,2	7,3 (3×)	14,7	200
R50-20_3	6,0 (3×)	11,9	11,9 (3×)	23,8	400
R63-10_6	5,7 (3×)	11,5	11,5 (3×)	22,9	200
R63-20_3	9,2 (3×)	18,4	–	–	400
R63-20_4	12,3 (3×)	24,5	24,5 (3×)	49,0	400
R63-20_5	15,3 (3×)	30,6	–	–	400
R63-20_6-H	22,9 (3×)	45,9	–	–	400
R80-10_6	7,5 (3×)	14,9	14,9 (3×)	29,8	200
R80-20_4	16,8 (3×)	33,5	26,9 (3×)	53,7	400
R80-20_5	21,0 (3×)	41,9	33,5 (3×)	67,1	400
R80-20_6-H	29,0 (3×)	58,1	–	–	400
R80-20_7-H	33,9 (3×)	67,8	–	–	400

Tabulka 6.20: Množství maziva při mazání tuky pro matice DEB-x, DDB-x, ZE, SE, SEM, AME

Jmenovitý průměr × stoupání	Jednoduchá matice		Interval domazávání
	Množství maziva pro první mazání [g]	Množství maziva pro domazávání [g]	Dráha pojezdu [km]
R08-02,5_2	0,03 (3×)	0,05	50
R10-02,5_2	0,03 (3×)	0,06	50
R10-04_2	0,08 (3×)	0,16	80
R12-04_1	0,03 (3×)	0,05	80
R12-05_4	0,07 (3×)	0,14	100
R12-10_3	0,15 (3×)	0,30	200
R15-05_4	0,19 (3×)	0,38	100
R16-05_3	0,18 (3×)	0,36	100
R16-10_3-FSCDIN	0,3 (3×)	0,6	200
R16-10_3-RSI	0,4 (3×)	0,7	200
R16-16_3	0,5 (3×)	1,0	320

Jmenovitý průměr × stoupání	Jednoduchá matice		Interval domazávání
	Množství maziva pro první mazání [g]	Množství maziva pro domazávání [g]	Dráha pojezdu [km]
R16-20_2	0,4 (3×)	0,9	400
R20-05_4	0,3 (3×)	0,6	100
R20-10_3-FSCDIN	0,4 (3×)	0,9	200
R20-10_3-RSI	1,0 (3×)	1,9	200
R20-20_2	0,6 (3×)	1,3	400
R20-20_4	1,3 (3×)	2,5	400
R25-05_4	0,4 (3×)	0,8	100
R25-10_4	0,8 (3×)	1,5	200
R25-25_2	2,0 (3×)	4,0	500
R25-25_4	1,0 (3×)	2,0	500
R32-05_6	0,7 (3×)	1,5	100
R32-10_5	1,4 (3×)	2,8	200
R32-20_3	1,7 (3×)	3,5	400
R32-32_2	2,4 (3×)	4,9	640
R32-32_4	1,2 (3×)	2,4	640
R40-05_6	0,9 (3×)	1,8	100
R40-10_4	3,0 (3×)	6,0	200
R40-20_3	5,0 (3×)	10,0	400
R40-40_2	12,1 (3×)	24,2	800
R40-40_4	6,0 (3×)	12,1	800
R50-05_6	1,1 (3×)	2,3	100
R50-10_6	5,3 (3×)	10,5	200
R50-20_5	9,5 (3×)	19,0	400
R50-40_3	14,3 (3×)	28,7	800
R50-40_6	7,2 (3×)	14,3	800
R63-10_6	5,7 (3×)	11,5	200

Interval domazávání při mazání tuky

Při mazání tuky jsou intervaly domazávání za standardních podmínek a v čistém prostředí od 200 do 600 provozních hodin nebo 100 km (orientační hodnoty).

Standardní podmínky:

Poměr zatížení: max. 20 % dynamické únosnosti

Rozsah teplot: -10 až + 80 °C

Otáčkový faktor: < 120 000

Bez nárazů a vibrací

Při jiných podmínkách a znečištění jsou intervaly domazávání kratší.

6.9.2 Množství maziv a intervaly mazání při mazání tekutými tuky

Při používání systému centrálního mazání doporučujeme před jeho připojením provést první mazání ručním mazacím lisem.

Dále dbejte na to, aby byly všechny rozvody a prvky naplněné mazivem až k mazacím místům a neobsahovaly vzduchové bubliny. Nepoužívejte dlouhé rozvody ani trubky malého průměru. Potrubí nainstalujte se spádem.

Počet impulzů vyplývá z dílčích objemů a velikosti pístového rozdělovače.

Řiďte se také pokyny od výrobce mazacího zařízení.

Množství maziva při mazání tekutými tuky:

Množství maziva při mazání tekutým tukem jsou stejná jako při mazání tukem.

Interval domazávání při mazání tekutými tuky:

Interval domazávání při mazání tekutými tuky jsou o 50 % kratší než intervaly domazávání při mazání tuky (čas mezi dvěma mazáními).

Velikost pístového rozdělovače pro dávkovací jednotky (jednocestné systémy) při mazání tekutým tukem

Časový interval mezi jednotlivými mazacími impulzy vyplývá z domazávacího množství, intervalu domazávání a velikosti pístového rozdělovače:

$$\text{Interval mazacích impulzů [km]} = \frac{\text{Velikost pístového rozdělovače [cm}^3\text{]}}{\text{Množství domazávání [cm}^3\text{]}} \times \text{Interval domazávání [km]}$$

6.9.3 Množství maziv a intervaly mazání při mazání olejem

Při používání systému centrálního mazání dbejte na to, aby byly všechny rozvody a prvky naplněné mazivem až k mazacím místům a neobsahovaly vzduchové bubliny. Nepoužívejte dlouhé rozvody ani trubky malého průměru. Potrubí nainstalujte se spádem.

Počet impulzů vyplývá z dílčích objemů a velikosti pístového rozdělovače.

Řiďte se také pokyny od výrobce mazacího zařízení.

Tabulka 6.21: Množství maziva při mazání olejem

Jmenovitý průměr [mm]	První mazání	Domazávání
	Dílčí množství oleje [cm ³]	Množství oleje [cm ³]
8	0,2 (3×)	0,1
10	0,2 (3×)	0,1
12	0,2 (3×)	0,1
16	0,3 (3×)	0,2
20	0,3 (3×)	0,3
25	0,5 (3×)	0,5
32	0,5 (3×)	0,5
40	0,9 (3×)	0,7
50	1,1 (3×)	1,0
63	2,0 (3×)	1,5
80	3,0 (3×)	2,0

Mazání olejovou lázní:

Při mazání olejovou lázní musí být závit 0,5 až 1 mm nad hladinou oleje.

Interval domazávání při mazání olejem:

Interval domazávání při mazání olejem nesmí být při množství oleje uvedeném výše delší než 8 hodin.

Velikost pístového rozdělovače pro dávkovací jednotky (jednocestné systémy) při mazání olejem

Časový interval mezi jednotlivými mazacími impulzy vyplývá z domazávacího množství, intervalu domazávání a velikosti pístového rozdělovače:

$$\text{Interval mazacích impulzů [km]} = \frac{\text{Velikost pístového rozdělovače [cm}^3\text{]}}{\text{Množství domazávání [cm}^3\text{]}} \times \text{Interval domazávání [km]}$$

7 Řešení závad

7.1 Vyhledávání a odstraňování chyb

V této kapitole jsou popsány možné závady kuličkových šroubů a způsob jejich prevence. Jsou také popsána některá měřicí zařízení, kterými může uživatel zjistit příčiny nadměrné vůle.

7.2 Příčiny a prevence závad

Nejběžnější příčiny závad lze rozdělit do čtyř kategorií:

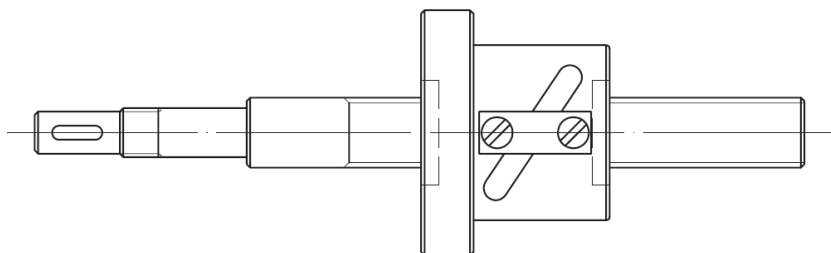
7.2.1 Nadměrná vůle

Neprovedené nebo nedostatečné předepnutí:

Pokud se při umístění kuličkového šroubu ve svislé poloze matice posouvá vlastní tíží dolů a otáčí se kolem závitu, má kuličkový šroub vůli nebo je málo předepnutý. V nepředepnutých kuličkových šroubech může být výrazná axiální vůle, a proto se používají v aplikacích, kde není primární velká přesnost.

Společnost HIWIN určuje potřebné předepnutí pro konkrétní aplikaci a s odpovídajícím předepnutím kuličkové šrouby dodává. Proto je při objednávání kuličkových šroubů HIWIN zvlášť důležité podrobně a přesně popsat podmínky používání.

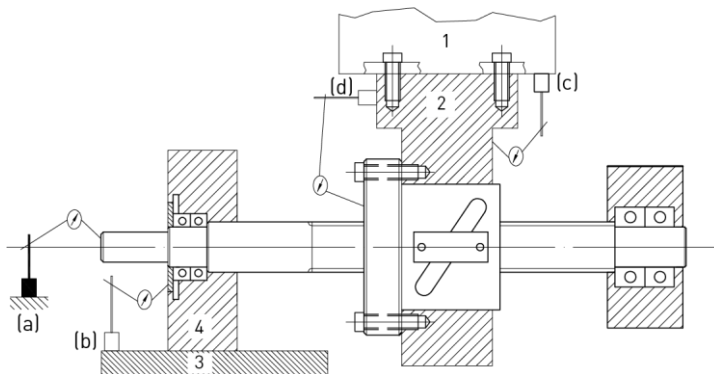
Obr. 7.1: Konstrukce kuličkového šroubu



Příčinu abnormální vůle v kuličkovém šroubu lze zjistit těmito měřeními:

- 1 Do středového otvoru na jednom konci závitu kuličkového šroubu vlepte kuličkovou měrku. Číselníkovým úchylkoměrem změřte axiální vůli kuličkové měrky při otáčení závitu kuličkového šroubu. (Obr. 7.2 (a)). Když je správně namontované ložisko, matice kuličkového šroubu a těleso matice, nesmí být pohyb větší než 0,003 mm.
- 2 Číselníkovým úchylkoměrem změřte relativní pohyb mezi tělesem ložiska a sedlem ložiska při otáčení závitu kuličkového šroubu (Obr. 7.2 (b)). Jakákoli nenulová naměřená hodnota znamená, že ložisko není dost tuhé nebo je nesprávně namontované.
- 3 Zkontrolujte relativní pohyb mezi ložem stroje a tělesem matice kuličkového šroubu (Obr. 7.2 (c)).
- 4 Zkontrolujte relativní pohyb mezi tělesem matice kuličkového šroubu a přírubou kuličkového šroubu (Obr. 7.2 (d)). Pokud uvedenými kontrolami nic nezjistíte, ale vůle mezi díly je, kontaktujte společnost HIWIN. Někdy je nutné zvýšit předpětí nebo tuhost kuličkového šroubu.

Obr. 7.2: Zjištění příčiny abnormální vůle



1 Stůl stroje

3 Sedlo ložiska

2 Maticový domek

4 Těleso ložiska

7.2.2 Nadměrná deformace krutem

1 Nesprávná volba materiálu:

Tabulka 7.1 obsahuje přehled materiálů, které se používají na závity a matice kuličkových šroubů.

Tabulka 7.1: Materiál

Komponent	Číslo materiálů podle normy DIN EN 10027		
	Válcované kuličkové šrouby	Okružované kuličkové šrouby	Broušené kuličkové šrouby
závit	1.1213	1.1213 1.7225	1.7228
Matice ¹⁾	1.6523 ¹⁾		
Kuličky	1,3505		

¹⁾ Speciální matice 16MnCr5B

2 Nesprávné tepelné zpracování:

Příliš slabá tepelně zpracovaná vrstva, nerovnoměrné tepelné zpracování povrchu, příliš měkký materiál. Standardní hodnoty tvrdosti kuliček, matic a závitů kuličkových šroubů obsahuje Tabulka 7.2.

Tabulka 7.2: Standardní tvrdosti

	Tvrdost
Závit	58 – 62 HRC
Matice	58 – 62 HRC
Kuličky	62 – 66 HRC

3 Konstrukční vady, příliš velký poměr délky vůči průměru atd.:

Čím menší má závit poměr délky vůči průměru (ukazatel L/D), tím je tužší. Doporučujeme ukazatel L/D menší než 60. Příliš velká hodnota L/D může vést k výrazné deformaci krutem. Pokud možno nepoužívejte jednostranné uložení kuličkového šroubu.

4 Nesprávná volba ložisek:

K uložení kuličkových šroubů použijte kuličková ložiska s kosoúhlým stykem. Zvláště doporučujeme kuličková ložiska s kosoúhlým stykem určená speciálně pro kuličkové šrouby. Pokud dochází k axiálnímu zatížení, mají normální kuličková ložiska velkou axiální vůli. Proto tato ložiska v aplikacích s axiálním zatížením nepoužívejte.

5 Nedostatečná tuhost tělesa matice nebo tělesa ložiska

Těleso namontované na matici kuličkového šroubu nebo na ložisku se může kroutit vlivem hmotnosti součástí nebo zatížení stroje, pokud není dost tuhé. Tuhost tělesa matice lze zkontrolovat pomocí zkušební konstrukce podle obr. 7.2 (d). Podobnou zkušební konstrukci lze použít ke kontrole tuhosti tělesa ložiska.

6 Nesprávná montáž tělesa matice nebo tělesa ložiska

- Součásti se mohou uvolnit vlivem vibrací nebo kvůli chybějícím lícovaným perům. K aretaci používejte pevná lícovací pera, nikoli svěrný spoj.
- Upevnění příruby matice šrouby není dostatečně pevné, protože jsou příliš dlouhé šrouby nebo příliš krátké závitové otvory v tělese.
- Šrouby na matici kuličkového šroubu se uvolňují vlivem vibrací a chybějících pružných podložek.

7 Povrch tělesa není dost rovnoběžný nebo rovný

Při montáži stroje se k nastavení často vkládají distanční vložky mezi těleso a rám stroje. Rozměr montážní plochy se může na různých místech lišit, pokud je rovnoběžnost povrchů nebo rovinnost součástí mimo tolerance.

8 Nesprávná montáž motoru a kuličkového šroubu

- Pokud spojka není pevně namontovaná nebo dost tuhá, dochází k relativnímu otáčení mezi hřídelí motoru a závitěm kuličkového šroubu.
- Převodová ozubená kola nezabírají správně nebo není hnací ústrojí dost tuhé. Když je kuličkový šroub poháněn řemenem, používejte ozubený řemen, aby nedocházelo k prokluzování.
- Lícované pero je uvolněné v drážce. Vůle může vzniknout jakýmkoli nesprávným sesazením hřídele, drážky a lícovaného pera.

7.2.3 Nerovnoměrný chod

1 Závady kuličkového šroubu způsobené při výrobě

- Kuličkové dráhy závitů nebo matice jsou příliš drsné.
- Ložiskové kuličky, matice nebo závit kuličkového šroubu nejsou kulaté.
- Stoupání nebo roztečný průměr kuliček v matici nebo na závitě kuličkového šroubu jsou mimo tolerance.
- Na matici kuličkového šroubu není správně namontovaný vratný systém kuliček.
- Kuličky mají nestejnou velikost nebo tvrdost.
- K těmto problémům by u výrobků vyšší kvality nemělo docházet.

2 Cizí částice v kuličkové oběžné dráze

- V kuličkové oběžné dráze je zaseknutý obalový materiál. Před expedicí se kuličkové šrouby balí do různých obalových materiálů a olejovaného papíru. V důsledku nedbalosti při montáži a vyrovnávání kuličkového šroubu se tyto materiály nebo jiné předměty mohou zaseknout v kuličkové oběžné dráze. Kuličky se pak mohou místo valivým pohybem posouvat klouzáním nebo se dokonce úplně zaseknout.
- Do kuličkové oběžné dráhy se dostaly třísky ze stroje. Třísky nebo prach z provozu stroje se mohou do kuličkové oběžné dráhy dostat, když se nepoužívají stěrače, které před nimi oběžné plochy kuličkového šroubu chrání. Důsledkem je nerovnoměrný chod, menší přesnost a zkrácení životnosti.

3 Provoz mimo maximální užitnou dráhu

Vyjížděním mimo maximální užitnou dráhu se může poškodit nebo zničit systém zpětného vedení. Pak už kuličky nemohou obíhat rovnoměrně. Za nepříznivých okolností mohou také prasknout a poškodit kuličkovou dráhu závitů nebo matice kuličkového šroubu. K vyjetí mimo maximální užitnou dráhu může dojít při seřizování, při selhání koncového spínače nebo v důsledku kolizí ve stroji. Aby nedošlo k dalšímu poškození, musíte kuličkový šroub po překročení dráhy zkontrolovat a případně před dalším používáním nechat opravit od výrobce.

4 Poškozené vratné systémy kuliček

Zpětné vedení kuliček se může poškodit a způsobit výše popsané problémy, pokud je při montáži vystaveno silnému úderu.

5 Nesprávné vyrovnání

Pokud nejsou osy tělesa a matice kuličkového šroubu přesně shodné, vzniká radiální zatížení. Když je toto zatížení příliš velké, může se kuličkový šroub prohnut. I když je vyosení tak malé, že nezpůsobuje viditelné prohnutí, stejně vede k intenzivnějšímu opotřebení. Při nesprávném vyrovnání se rychle zhoršuje přesnost kuličkového šroubu. Čím více jsou matice kuličkového šroubu předepnuté, tím větší jsou požadavky na přesné vyrovnání kuličkového šroubu.

6 Nesprávná montáž matice kuličkového šroubu v tělese

Když je matice kuličkového šroubu namontovaná šikmo nebo špatně vyrovnaná, dochází k excentrickému zatížení. V tom případě může za provozu kolísat vstupní proud motoru.

7 Poškození kuličkového šroubu při přepravě**7.2.4 Poškození****1 Poškození kuličky**

Nejčastěji se na ložiskové kuličky používá chrom-molybdenová ocel. K destrukci kuličky s průměrem 3,175 mm je potřeba zatížení 1 400–1 600 kg. Pokud není kulička namazaná dostatečně nebo vůbec, za provozu se stále zvyšuje její teplota. Tímto zahříváním může kulička zkřehnout a prasknout a pak poškodit oběžnou plochu v matici kuličkového šroubu a na závitu. Proto je potřeba brát v úvahu doplňování maziva už při konstrukci. Pokud nelze používat automatický mazací systém, musí být pravidelné doplňování maziva stanoveno v plánu údržby.

2 Zdeformovaný nebo prasklý vratný systém kuliček

Při vyjetí matice kuličkového šroubu mimo povolenou dráhu nebo nárazu do vratného systému kuliček se může vratný systém promáčknout nebo prasknout. Tím se dráha kuliček zablokuje, takže se jen třou a na konci prasknou.

3 Prasknutí ložiskových čepů na závitu

- Nesprávná konstrukce:

Na ložiskovém čepu závitu nesmí být ostré hrany, aby lokálně nedocházelo k napětovým špičkám. [Obr. 7.3](#) znázorňuje vhodné konstrukční provedení ložiskových čepů.

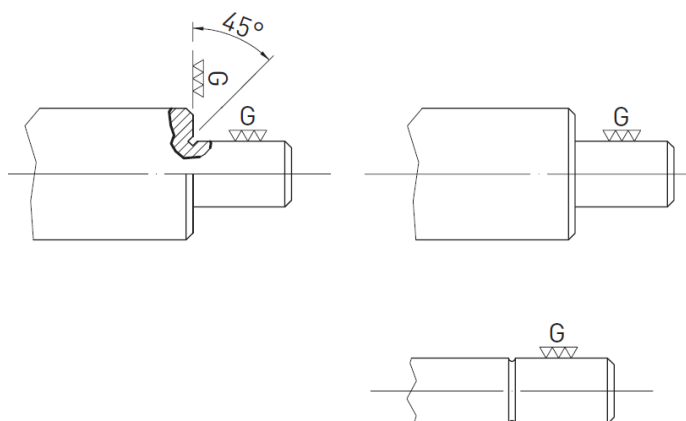
- Zatížení ložiskového čepu v ohybu:

Montážní plocha ložiska a osa ložiskového oka nejsou vzájemně kolmé nebo nejsou protilehlé strany ložiskového oka vzájemně rovnoběžné. Tím se ložiskový čep ohýbá a může nakonec prasknout. Odchylka polohy ložiskového čepu před utažením ložiskového oka a po něm nesmí být větší než 0,01 mm.

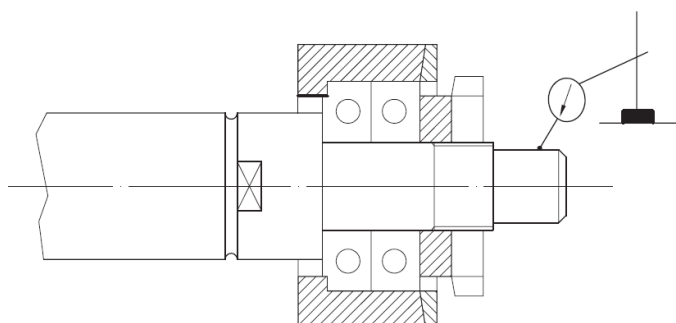
- Radiální zatížení nebo kolísavé zatížení:

Vlivem nesprávného vyrovnaní při montáži kuličkového šroubu dochází k abnormálnímu kolísavému střídavému zatížení, které vede k předčasnému selhání kuličkového šroubu.

Obr. 7.3: Technologické zápichy snižují napětové špičky



Obr. 7.4: Kontrola vystředěného chodu hnacího čepu



Tabulka 7.3: Tabulka závad

Závada	Možná příčina	Řešení
Velmi hlučný chod kuličkového šroubu za provozu	Nadměrné otáčky kuličkového šroubu	Kontrola povolené rychlostní charakteristiky
	Nedostatečné mazání	Namazání kuličkového šroubu podle návodu k mazání
	Kuličkový šroub není namontovaný rovnoběžně s osami vedení	Vyrovnání kuličkového šroubu
	Známky opotřebení matice, závitu nebo kuliček	Výměna kuličkového šroubu
V oblasti uložení má matice kuličkového šroubu tužší chod	Kuličkový šroub není namontovaný rovnoběžně s osami vedení	Vyrovnání kuličkového šroubu
Matice kuličkového šroubu se obtížně pohybuje po celé dráhy pojezdu	Matice kuličkového šroubu je radiálně zatěžována nebo není rovnoběžná s osou závitu	Kontrola vyrovnání tělesa matice vůči uložení kuličkového šroubu
	Do matice se dostala nečistota a ztěžuje její chod	Kontrola stěračů Výměna a kontrola kuličkového šroubu
	Poškození jedné nebo několika součástí kuličkového šroubu	Výměna kuličkového šroubu
Matice kuličkového šroubu se velmi zahřívá	Matice kuličkového šroubu je radiálně zatěžována nebo není rovnoběžná s osou vřeten	Kontrola vyrovnání tělesa matice vůči uložení kuličkového šroubu
	Nedostatečné mazání	Namazání kuličkového šroubu podle návodu k mazání

8 Likvidace

! Pozor! Nebezpečí způsobené látkami ohrožujícími životní prostředí!

Ohrožení životního prostředí je dáno druhem používaných látek.

- Kontaminované konstrukční díly před likvidací důkladně očistěte!
- Odbornou likvidaci si nechte vysvětlit firmou zabývající se likvidací nebo příslušným úřadem!

Kapaliny	
Maziva	Ekologicky zlikvidujte jako nebezpečný odpad
Znečištěné čisticí hadry	Ekologicky zlikvidujte jako nebezpečný odpad
Matice	
Konstrukční díly z oceli	Zlikvidujte roztríděné
Konstrukční díly z plastu	Zlikvidujte jako zbytkový odpad
Závít	
Konstrukční díly z oceli	Zlikvidujte roztríděné
Kuličky	
Konstrukční díly z oceli	Zlikvidujte roztríděné

9 Příloha 1: Objednací kódy

K jednoznačné identifikaci kuličkového šroubu jsou potřeba údaje o jeho závitu a matici.

9.1 Objednací kódy pro válcované kuličkové šrouby

Číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Objednací kód	2	R	40	20	K	4		FSCDIN	800	1000	0,052
1	2	Počet chodů závitu na hřídeli: 1: 1-chodý ¹⁾ 2: 2-chodý 3: 3-chodý 4: 3-chodý									
2	R	Směr závitu: R: pravý závit L: levý závit									
3	40	Jmenovitý průměr									
4	20	Stoupání									
5	K	Zpětné vedení kuliček: K: kazetové zpětné vedení T: vnitřní zpětné vedení B: vnější zpětné vedení									
6	4	Počet pracovních závitů									
7		Počet chodů matice naplněných kuličkami: Bez údaje: jeden chod D: dva chody T: tři chody Q: čtyři chody									
8	FSCDIN	Konstrukce/druh matice (viz Tabulka 9.1)									
9	800	Závitová délka									
10	1000	Celková délka									
11	0,052	Max. odchylka stoupání na 300 mm závitu: (třída přesnosti)									

Objednací kód pro závit kuličkového šroubu bez matice

Číslo	1	2	3	4	5	6	7
Objednací kód	1	R	40	10	800	1000	0,052
1	1	Počet chodů závitu: 1: 1-chodý ¹⁾ 2: 2-chodý 3: 3-chodý 4: 4-chodý					
2	R	Směr závitu: R: pravý závit L: levý závit					
3	40	Jmenovitý průměr					
4	10	Stoupání					
5	800	Závitová délka					
6	1000	Celková délka					
7	0,052	Max. odchylka stoupání na 300 mm závitu: (třída přesnosti)					

¹⁾ Standardní, u jednochodých závitů není potřeba

Objednací kód pro matici kuličkového šroubu bez závitu

Číslo	1	2	3	4	5	6	7
Objednací kód	R	40	10	K	3		FSCDIN
1	R	Směr závitu: R: pravý závit L: levý závit					
2	40	Jmenovitý průměr					
3	10	Stoupání					
4	K	Zpětné vedení kuliček: K: kazetové zpětné vedení T: vnitřní zpětné vedení B: vnější zpětné vedení					
5	3	Počet pracovních závitů					
6		Počet chodů matice naplněných kuličkami: Bez údaje: jeden chod D: dva chody T: tři chody Q: čtyři chody					
7	FSCDIN	Konstrukce/druh matice (viz Tabulka 9.1)					

Tabulka 9.1: Přehled konstrukcí matic

Označení matice	Popis
FSIDIN	Přírubová jednoduchá matice s jednoduchým vnitřním zpětným vedením, rozměry dle DIN69051
FSCDIN	Přírubová jednoduchá matice s kazetovým zpětným vedením, rozměry dle DIN69051
RSIT	Jednoduchá válcová matice se závitem k zašroubování a jednoduchým vnitřním zpětným vedením

9.2 Objednací kód pro okružované kuličkové šrouby

Číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Objednací kód	R	40	20	K	4	DEB	N	800	1000	0,052
1	R	Směr závitu: R: pravý závit L: levý závit								
2	40	Jmenovitý průměr								
3	20	Stoupání								
4	K	Zpětné vedení kuliček: K: kazetové zpětné vedení T: vnitřní zpětné vedení								
5	4	Počet pracovních závitů								
6	DEB	Konstrukce/druh matice (viz Tabulka 9.2)								
7	N	Stěrač: N: stěrač z NBR F: plstěný stěrač K: NBR + segmentový stěrač V: plstěný + segmentový stěrač B: kartáček S: štěrbin								
8	800	Závitová délka								
9	1000	Celková délka								
10	0,052	Max. odchylka stoupání na 300 mm závitu: (třída přesnosti)								

¹⁾ Namontovaný stěrač vyplývá z následujících tabulek pro jednotlivé typy matic. U matic typu DEB-x a DDB-x lze podle stoupání závitu zvolit ze stěračů typu N, K, F a V.

Objednací kód pro závit kuličkového šroubu bez matice

Číslo	1	2	3	4	5	6
Objednací kód	R	40	10	800	1000	0,052
1	R	Směr závitu: R: pravý závit L: levý závit				
2	40	Jmenovitý průměr				
3	10	Stoupání				
4	800	Závitová délka				
5	1000	Celková délka				
6	0,052	Max. odchylka stoupání na 300 mm závitu: (třída přesnosti)				

Objednací kód pro matici kuličkového šroubu bez závitu

Číslo	1	2	3	4	5	6	7
Objednací kód	R	40	10	K	3	DEB	N
1	R	Směr závitu: R: pravý závit L: levý závit					
2	40	Jmenovitý průměr					
3	10	Stoupání					
4	K	Zpětné vedení kuliček: K: kazetové zpětné vedení T: vnitřní zpětné vedení					
5	3	Počet pracovních závitů					
6	DEB	Konstrukce/druh matice (viz Tabulka 9.2)					
7	N	Stěrač: N: stěrač z NBR F: plstěný stěrač K: NBR + segmentový stěrač V: plstěný + segmentový stěrač B: kartáček S: štěrbina					

¹⁾ Namontovaný stěrač vyplývá z následujících tabulek pro jednotlivé typy matic. U matic typu DEB-x a DDB-x lze podle stoupání závitu zvolit ze stěračů typu N, K, F a V.

Tabulka 9.2: Přehled konstrukcí matic

Označení matice	Popis
DEB-x	Přírubová jednoduchá matice s volitelným typem stěrače
DDB-x	Přírubová dvojité matice s volitelným typem stěrače
ZE	Jednoduchá válcová matice
SE	Jednoduchá válcová matice se závitem k zašroubování
SEM	Přírubová jednoduchá matice s integrovanou bezpečnostní částí ¹⁾

¹⁾ Samotné použití bezpečnostní matice neposkytuje dostatečnou ochranu proti nechtěnému poklesu soustavy. Je nutné dodržovat bezpečnostní předpisy platné pro konkrétní aplikaci. Bezpečnostní matice není bezpečnostní prvek ve smyslu platných směrnic pro strojní zařízení.

10 Příloha 2: Specifikace výrobků a technické údaje

10.1 Mezní zatížení při vzpěru a kritické otáčky

10.1.1 Mezní zatížení při vzpěru

F 10.1

$$F_k = 4,072 \times 10^5 \left(\frac{f_k \times d_k^4}{l_s^2} \right)$$

F 10.2

$$F_k = 0,5 \times F_{kmax}$$

F_k povolené zatížení [N]

F_{kmax} maximální povolené zatížení [N]

d_k průměr jádra kuličkového závitu [mm]

l_s nepodepřená délka závitu [mm]

f_k koeficient pro různé způsoby montáže (mezní zatížení při vzpěru)

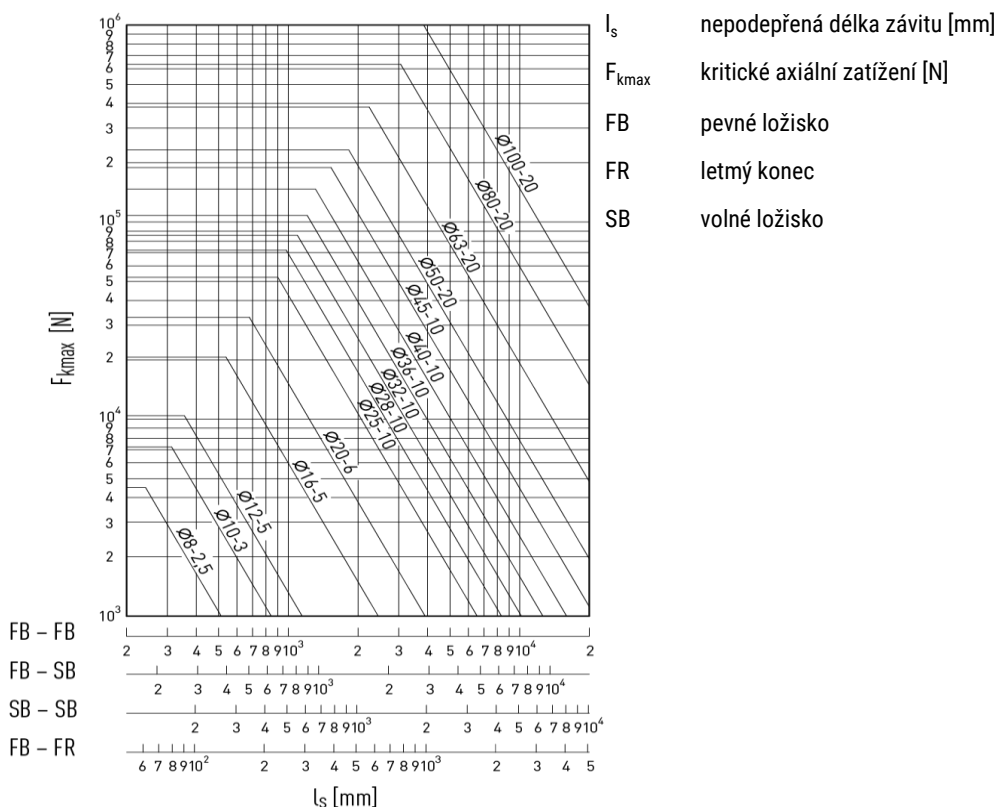
pevné ložisko – pevné ložisko $f_k = 1,0$

pevné ložisko – volné ložisko $f_k = 0,5$

volné ložisko – volné ložisko $f_k = 0,25$

pevné ložisko – letmý konec $f_k = 0,0625$

Obr. 10.1: Mezní zatížení při vzpěru pro různé průměry a délky závitů



10.1.2 Kritické otáčky

F 10.3

$$n_k = 2,71 \times 10^8 \left(\frac{f_n \times d_k}{l_s^2} \right)$$

F 10.4

$$n_{kmax} = 0,8 \times n_k$$

n_k kritické otáčky [1/min]

n_{kmax} maximální povolené otáčky [1/min]

d_k průměr jádra kuličkového závitu [mm]

l_s nepodepřená délka závitu [mm]

f_k koeficient pro různé způsoby montáže (kritické otáčky)

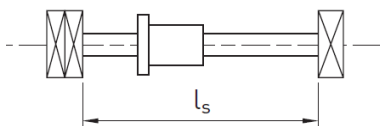
pevné ložisko – pevné ložisko $f_n = 1,0$

pevné ložisko – volné ložisko $f_n = 0,692$

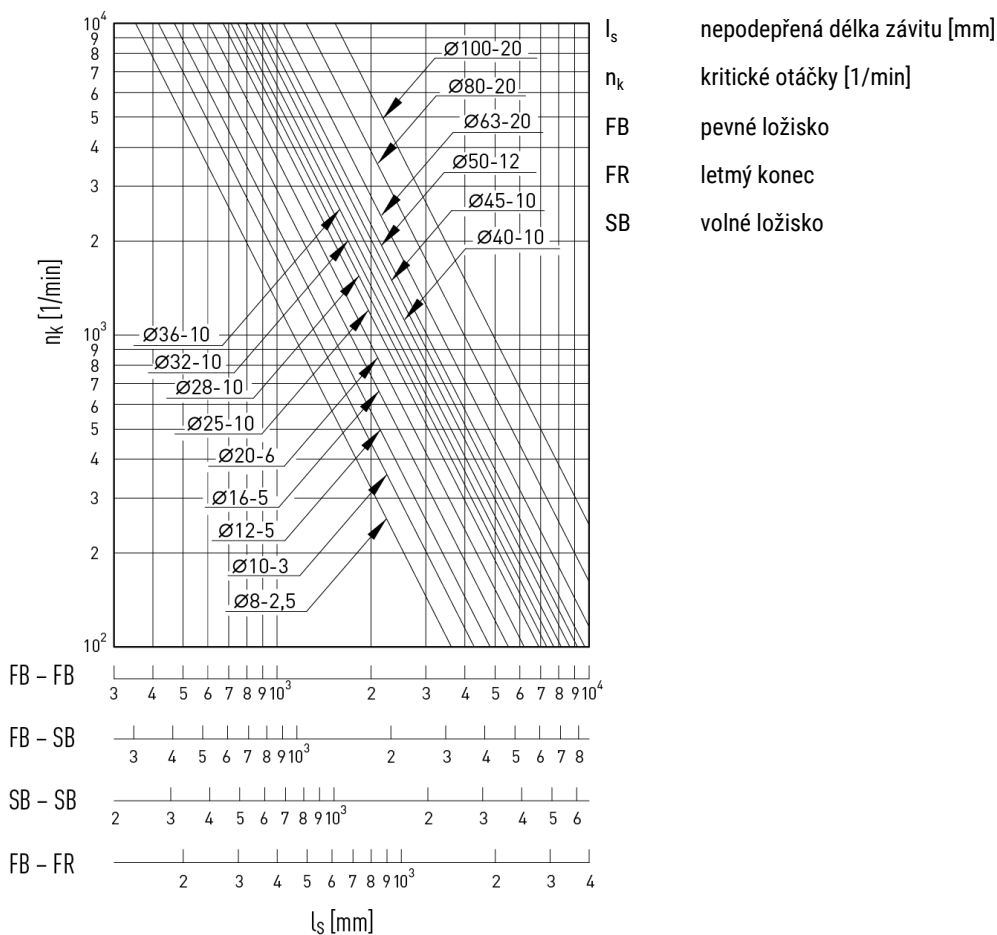
volné ložisko – volné ložisko $f_n = 0,446$

pevné ložisko – letmý konec $f_n = 0,147$

Obr. 10.2: Definice nepodepřené délky závitu l_s



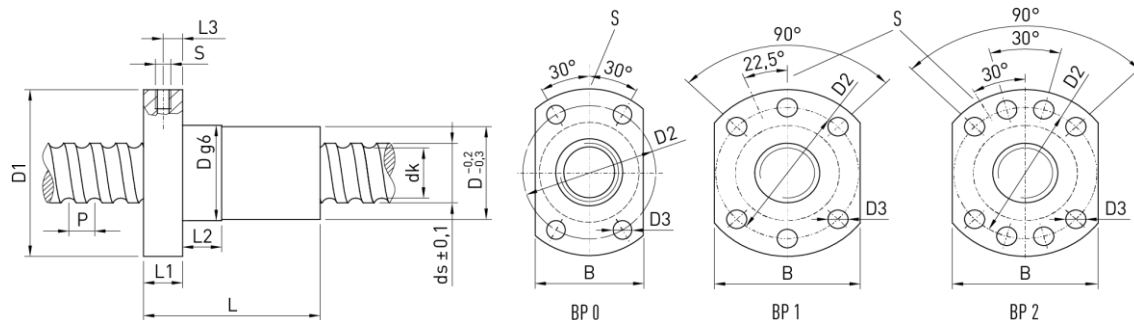
Obr. 10.3: Kritické otáčky pro různé průměry a délky závitů



10.2 Technické údaje

10.2.1 Matice pro válcované kuličkové šrouby

10.2.1.1 Přírubová jednoduchá matice FSCDIN/FSIDIN



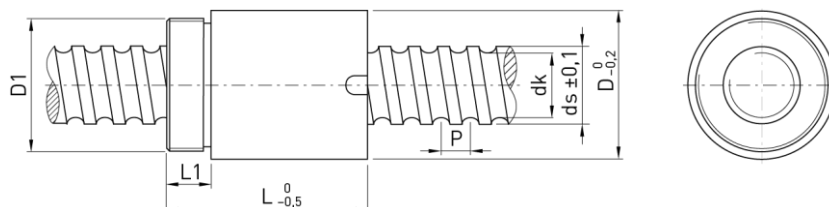
Tabulka 10.1: Rozměry matic

Označení	ds	P	D	D1	D2	D3	Schéma otvorů BP	L	L1	L2	L3	Mazací otvor S	B	dk	Cdyn [N]	C0 [N]	Max. axiální vůle [mm]	Hmotnost [kg/ks]
R12-05K4-FSCDIN	11,7	5	24	40	32	4,5	0	33	8	8	4	M3	26	9,9	5 500	12 000	0,02	0,11
R12-10K3-FSCDIN	11,8	10	24	40	32	4,5	0	43	8	8	4	M3	26	9,6	5 100	10 100	0,02	0,13
R15-05K4-FSCDIN	13,9	5	28	48	38	5,5	1	38	10	10	5	M6	40	11,8	12 600	21 000	0,04	0,18
R16-05T3-FSIDIN	15,5	5	28	48	38	5,5	1	40	10	10	5	M6	40	12,9	6 500	11 700	0,04	0,18
R16-10K3-FSCDIN	14,7	10	28	48	38	5,5	1	45	10	10	5	M6	40	12,5	9 100	19 300	0,04	0,20
R16-16K3-FSCDIN	15,0	16	28	48	38	5,5	1	61	12	20	6	M6	40	13,0	7 900	17 000	0,04	0,26
R16-20K2-FSCDIN	14,0	20	28	48	38	5,5	1	56	10	10	5	M6	40	11,8	5 200	10 400	0,04	0,25
R20-05K4-FSCDIN	19,6	5	36	58	47	6,6	1	40	10	10	5	M6	44	16,9	13 400	32 740	0,04	0,28
R20-10K3-FSCDIN	19,3	10	36	58	47	6,6	1	48	10	10	5	M6	44	16,6	10 000	23 500	0,04	0,32
R20-20K2-FSCDIN	19,7	20	36	58	47	6,6	1	57	10	10	5	M6	44	17,1	6 800	15 300	0,04	0,37
R20-20K4-DFSCDIN	19,7	20	36	58	47	6,6	1	57	10	10	5	M6	44	17,1	12 300	30 500	0,04	0,36
R25-05K4-FSCDIN	24,9	5	40	62	51	6,6	1	43	10	12	5	M6	48	22,3	14 900	41 500	0,04	0,22
R25-10K4-FSCDIN	24,5	10	40	62	51	6,6	1	61	10	16	5	M6	48	21,8	16 100	44 900	0,04	0,43
R25-25K2-FSCDIN	24,7	25	40	62	51	6,6	1	70	10	16	5	M6	48	22,1	7 400	19 100	0,04	0,48
R25-25K4-DFSCDIN	24,7	25	40	62	51	6,6	1	70	10	16	5	M6	48	22,1	13 500	38 200	0,04	0,46
R32-05K6-FSCDIN	31,7	5	50	80	65	9,0	1	48	12	10	6	M6	62	29,1	23 900	81 900	0,04	0,59
R32-10K5-FSCDIN	31,8	10	50	80	65	9,0	1	77	12	16	6	M6	62	28,6	31 500	80 100	0,04	0,82
R32-20K3-FSCDIN	31,8	20	50	80	65	9,0	1	88	12	16	6	M6	62	28,6	17 000	48 500	0,04	0,91
R32-32K2-FSCDIN	31,9	32	50	80	65	9,0	1	88	12	20	6	M6	62	28,7	11 600	31 800	0,04	0,90
R32-32K4-DFSCDIN	31,9	32	50	80	65	9,0	1	88	12	20	6	M6	62	28,7	20 600	62 200	0,04	0,87
R40-05K6-FSCDIN	39,4	5	63	93	78	9,0	2	50	14	10	7	M8 × 1	70	36,8	25 900	100 600	0,04	0,93
R40-10K4-FSCDIN	37,8	10	63	93	78	9,0	2	70	14	16	7	M8 × 1	70	32,8	45 000	123 000	0,04	1,19
R40-20K3-FSCDIN	37,8	20	63	93	78	9,0	2	88	14	16	7	M8 × 1	70	32,8	34 850	90 000	0,07	1,43
R40-40K2-FSCDIN	37,9	40	63	93	78	9,0	2	102	14	16	7	M8 × 1	70	32,9	23 000	58 400	0,07	1,61
R40-40K4-DFSCDIN	37,9	40	63	93	78	9,0	2	102	14	16	7	M8 × 1	70	32,9	41 500	115 800	0,07	1,59
R50-05K6-FSCDIN	49,4	5	75	110	93	11,0	2	50	16	10	8	M8 × 1	85	46,8	28 300	127 200	0,07	1,32
R50-10K6-FSCDIN	48,0	10	75	110	93	11,0	2	90	16	20	8	M8 × 1	85	42,9	74 500	250 000	0,07	2,05
R50-20K5-FSCDIN	47,9	20	75	110	93	11,0	2	132	18	25	9	M8 × 1	85	42,9	67 200	217 500	0,07	2,89

Označení	ds	P	D	D1	D2	D3	Schéma otvorů BP	L	L1	L2	L3	Mazací otvor S	B	dk	Cdyn [N]	C0 [N]	Max. axiální vůle [mm]	Hmotnost [kg/ks]
R50-40K3-FSCDIN	50,0	40	75	110	93	11,0	2	149	18	45	9	M8 × 1	85	45,0	39 000	123 000	0,07	2,96
R50-40K6-DFSCDIN	50,0	40	75	110	93	11,0	2	149	18	45	9	M8 × 1	85	45,0	70 300	242 600	0,07	2,93
R63-10T6-FSIDIN	63,1	10	90	125	108	11,0	2	120	18	16	9	M8 × 1	95	58,0	61 920	214 090	0,07	3,30

Všechny rozměry bez uvedené jednotky jsou v mm.

10.2.1.2 Jednoduchá válcová matice se závitem k zašroubování RSIT



Dostatečný přívod maziva k vřetenu musí být zajištěn mazacím kanálem v přípojovací konstrukci.

Tabulka 10.2: Rozměry matic

Označení	ds	P	D	D1	L	L1	dk	Dyn. únosnost Cdyn [N]	Stat. únosnost Co [N]	Max. axiální vůle [mm]	Hmotnost [kg/ks]
R08-02,5T2-RSIT 1)	7,7	2,5	17,5	M15 × 1	27,5	7,5	6,1	1 300	1 750	0,04	0,03
R10-02,5T2-RSIT 2)	9,9	2,5	19,5	M17 × 1	25,0	7,5	8,1	1 780	2 630	0,04	0,04
R10-04T2-RSIT 2)	9,9	4,0	24,0	M22 × 1	32,0	10,0	7,7	1 980	2 820	0,04	0,08
R12-04B1-RSIT 1)	12,0	4,0	25,5	M20 × 1	34,0	10,0	9,5	3 000	5 700	0,04	0,08

Všechny rozměry bez uvedené jednotky jsou v mm.

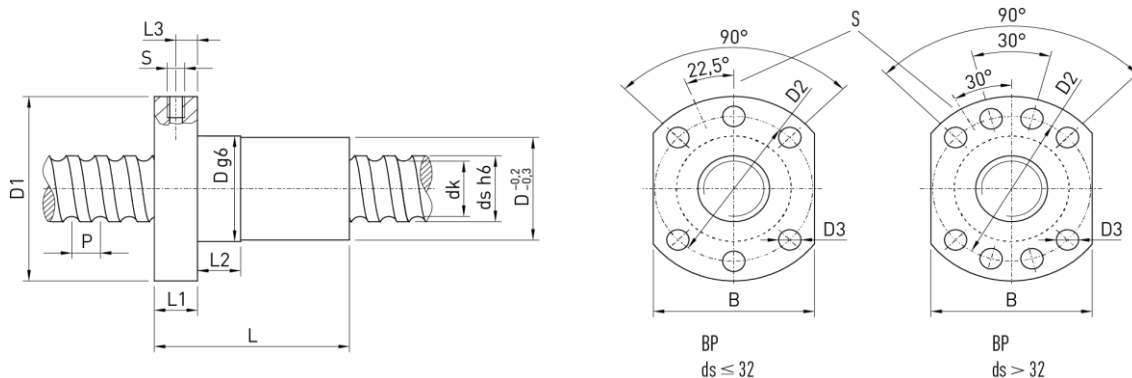
1) Na jedné straně polyamidový stěrač

2) Bez stěrače nečistot

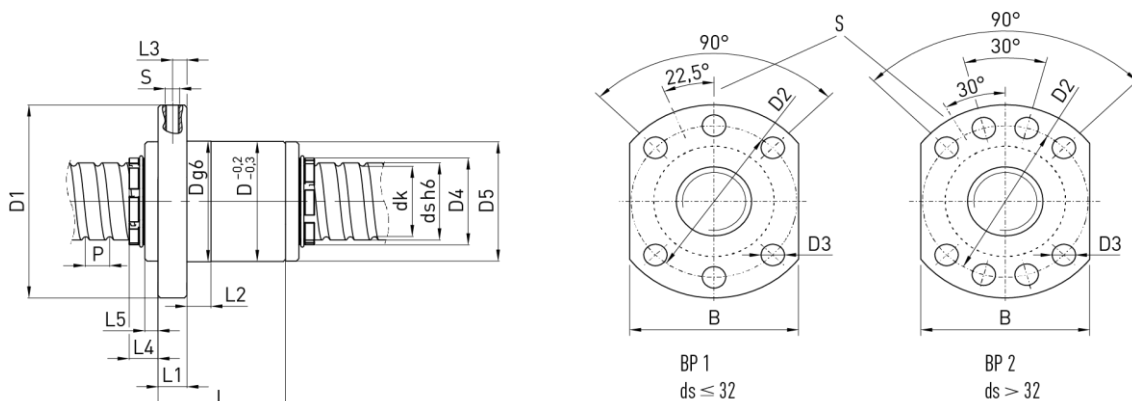
10.2.2 Matice pro okružované kuličkové šrouby

10.2.2.1 Přírubová jednoduchá matice DEB-x

Obr. 10.4: Přírubová jednoduchá matice DEB-x se stěrači typu N a F



Obr. 10.5: Přírubová jednoduchá matice DEB-x se stěrači typu K a V



BP schéma otvorů
S mazací otvor

Tabulka 10.3: Rozměry matic (stěrače typu N a K nebo F a V)

Označení	ds	P	D	D1	D2	D3	D4	D5	L	L1	L2	L3	L4 ¹⁾	L5 ¹⁾	Mazací otvor S	B	dk	Dyn. únosnost C _{dyn} [N]	Stat. únosnost C ₀ [N]	Max. axiální vůle [mm]	Hmotnost [kg/ks]	N/K	F/V
R16-05K4-DEB-x	15	5	28	48	38	5,5	22	28	47	10	10	5,0	14,0	8	M6	40	12,5	10 400	16 400	0,02	0,15	x	x
R16-10K3-DEB-x	15	10	28	48	38	5,5	22	28	53	10	10	5,0	14,0	8	M6	40	12,9	8 200	12 800	0,02	0,17	x	x
R16-16K2-DEB-x	15	16	28	48	38	5,5	22	28	55	10	10	5,0	14,0	8	M6	40	12,9	5 600	8 300	0,02	0,18	x	
R20-05K4-DEB-x	20	5	36	58	47	6,6	25	36	48	10	10	5,0	10,5	5	M6	44	17,3	13 900	23 300	0,02	0,29	x	x
R20-10K3-DEB-x	20	10	36	58	47	6,6	25	36	55	10	10	5,0	10,5	5	M6	44	17,3	9 900	17 400	0,02	0,30	x	x
R20-20K2-DEB-x	20	20	36	58	47	6,6	25	36	65	10	10	5,0	12,0	6	M6	44	17,3	7 000	11 800	0,02	0,32	x	
R25-05K4-DEB-x	25	5	40	62	51	6,6	30	40	53	10	10	5,0	11,5	6	M6	48	22,3	15 600	29 800	0,02	0,32	x	x
R25-10K4-DEB-x	25	10	40	62	51	6,6	30	40	70	10	10	5,0	12,0	6	M6	48	22,3	14 300	29 700	0,02	0,38	x	x
R25-25K2-DEB-x	25	25	40	62	51	6,6	30	40	79	10	10	5,0	12,0	6	M6	48	22,3	7 700	14 900	0,02	0,41	x	
R32-05K5-DEB-x	32	5	50	80	65	9,0	36	50	53	12	10	6,0	12,5	6	M6	62	29,3	20 700	48 700	0,02	0,60	x	x
R32-10K5-DEB-x	32	10	50	80	65	9,0	40	50	83	14	20	7,0	11,0	6	M6	62	28,7	30 900	72 800	0,02	0,68	x	x
R32-10K5-DEBH-x	32	10	56	86	71	9,0	41	56	87	14	20	7,0	12,0	6	M6	65	26,9	55 500	108 800	0,02	0,75	x	x
R32-20K2-DEB-x	32	20	56	86	71	9,0	41	56	72	14	20	7,0	11,0	6	M6	65	26,9	24 800	43 000	0,02	0,75	x	
R40-05K5-DEB-x	40	5	63	93	78	9,0	50	59	56	14	10	7,0	11,0	5	M8 × 1	70	37,3	22 500	61 700	0,02	0,90	x	x
R40-10K4-DEB-x	38	10	63	93	78	9,0	50	62	81	14	20	7,0	11,0	5	M8 × 1	70	32,9	50 500	105 800	0,02	1,13	x	x
R40-20K2-DEB-x	38	20	63	93	78	9,0	50	62	79	14	20	7,0	12,0	5	M8 × 1	70	32,9	27 500	52 400	0,03	1,10	x	

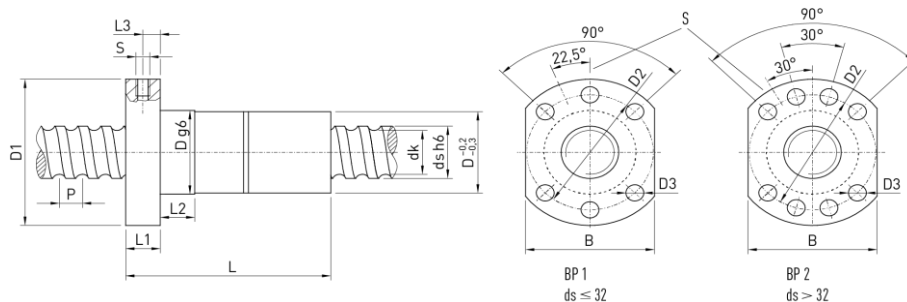
Označení	ds	P	D	D1	D2	D3	D4	D5	L	L1	L2	L3	L4 ¹⁾	L5 ¹⁾	Mazací otvor S	B	dk	Dyn. únosnost C _{dyn} [N]	Stat. únosnost C ₀ [N]	Max. axiální vůle [mm]	Hmotnost [kg/ks]	N/K	F/V
R40-40K2-DEB-x	38	40	63	93	78	9,0	50	62	113	14	20	7,0	11,0	5	M8 × 1	70	32,9	27 200	53 300	0,04	1,60	x	
R50-05K5-DEB-x	50	5	75	110	93	11,0	58	74	58	16	10	8,0	12,0	6	M8 × 1	85	47,3	24 900	77 900	0,02	1,20	x	x
R50-10K5-DEB-x	50	10	75	110	93	11,0	58	74	93	16	20	8,0	12,0	6	M8 × 1	85	44,9	70 500	179 100	0,02	1,80	x	x
R50-20K3-DEB-x	50	20	75	110	93	11,0	58	74	101	16	20	8,0	12,0	6	M8 × 1	85	44,9	45 100	106 900	0,03	1,95	x	
R63-10K6-DEB-x	63	10	90	125	108	11,0	72	90	103	18	10	9,0	13,0	7	M8 × 1	95	57,9	90 800	271 500	0,04	2,90	x	x
R63-20T5-DEB-x	63	20	95	135	115	13,5	78	95	169	20	25	10,0	15,0	9	M8 × 1	100	55,5	129 000	315 400	0,04	4,10	x	
R63-20K6-DEBH-x	63	20	125	165	145	13,5	83	125	185	25	25	12,5	18,0	10	M8 × 1	130	53,2	295 900	723 500	0,04	9,50	x	x
R80-10K6-DEB-x	80	10	105	145	125	13,5	88	104	105	20	12	10,0	14,0	6	M8 × 1	110	74,9	101 800	355 800	0,04	3,00	x	x
R80-20K5-DEB-x	80	20	125	165	145	13,5	92	124	157	25	25	12,5	17,0	9	M8 × 1	130	72,5	151 700	437 400	0,05	7,80	x	
R80-20K6-DEBH-x	78	20	135	175	155	13,5	100	134	175	25	25	12,5	19,0	11	M8 × 1	140	68,2	336 500	931 200	0,05	13,50	x	
R80-20K7-DEBH-x	78	20	135	175	155	13,5	100	134	195	25	25	12,5	19,0	11	M8 × 1	140	68,2	384 100	1 086 400	0,05	15,00	x	

¹⁾ Jen u stěračů typu K a V

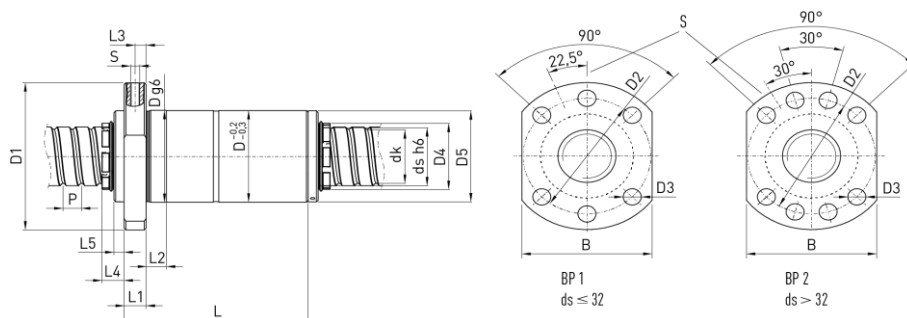
Všechny rozměry bez uvedené jednotky jsou v mm.

10.2.2.2 Přírubová dvojitá matice DDB-x

Obr. 10.6: Přírubová dvojitá matice DDB-x se stěrači typu N a F



Obr. 10.7: Přírubová dvojitá matice DDB-x se stěrači typu K a V



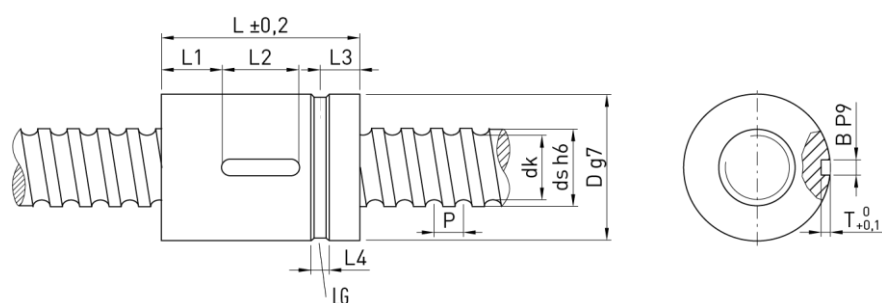
Tabulka 10.4: Rozměry matic (stěrače typu N a K nebo F a V)

Označení	ds	P	D	D1	D2	D3	L	L1	L2	L3	L4 ¹⁾	L5 ¹⁾	Mazací otvor S	B	dk	Dyn. únosnost C _{dyn} [N]	Stat. únosnost C ₀ [N]	Hmotnost [kg/ks]	N/K	F/V
R16-05K4-DDB-x	15	5	28	48	38	5,5	75	10	10	5	14	8	M6	40	12,5	10 400	16 400	0,3	x	x
R20-05K4-DDB-x	20	5	36	58	47	6,6	87	10	10	5	10,5	5	M6	44	17,3	13 900	23 300	0,5	x	x
R25-05K4-DDB-x	25	5	40	62	51	6,6	96	10	10	5	11,5	6	M6	48	22,3	15 600	29 800	0,68	x	x
R25-10K4-DDB-x	25	10	40	62	51	6,6	130	10	10	5	12	6	M6	48	22,3	14 300	29 700	0,7	x	x
R32-05K5-DDB-x	32	5	50	80	65	9,0	96	12	10	6	12,5	6	M6	62	29,3	20 700	48 700	1,2	x	x
R32-10K5-DDB-x	32	10	50	80	65	9,0	156	14	20	7	11	6	M6	62	28,7	30 900	72 800	1,3	x	x
R32-10K4-DDBH-x	32	10	56	86	71	9,0	144	14	20	7	12	6	M6	62	26,9	45 800	87 000	1,4	x	x
R32-20K2-DDB-x	32	20	56	86	71	9,0	134	14	20	7	11	6	M6	65	26,9	24 800	43 000	1,4	x	
R40-05K5-DDB-x	40	5	63	93	78	9,0	101	14	10	7	11	5	M8 x 1	70	37,3	22 500	61 700	1,7	x	x
R40-10K4-DDB-x	38	10	63	93	78	9,0	150	14	20	7	11	5	M8 x 1	70	32,9	50 500	105 800	1,9	x	x
R40-20K2-DDB-x	38	20	63	93	78	9,0	146	14	20	7	12	5	M8 x 1	70	32,9	27 500	52 400	2,0	x	
R50-05K5-DDB-x	50	5	75	110	93	11,0	103	16	10	8	12	6	M8 x 1	85	47,3	24 900	77 900	2,1	x	x
R50-10K4-DDB-x	50	10	75	110	93	11,0	153	16	20	8	12	6	M8 x 1	85	44,9	58 200	143 300	3,2	x	x
R50-20K3-DDB-x	50	20	75	110	93	11,0	189	16	20	8	12	6	M8 x 1	85	44,9	45 100	106 900	4,8	x	
R63-10K6-DDB-x	63	10	90	125	108	11,0	193	18	16	9	13	7	M8 x 1	95	57,9	90 800	271 500	6,8	x	x
R63-20T4-DDB-x	63	20	95	135	115	13,5	289	20	25	10	15	9	M8 x 1	100	55,5	105 000	250 000	8,0	x	
R80-10K6-DDB-x	80	10	105	145	125	13,5	195	20	25	10	14	6	M8 x 1	110	74,9	101 800	355 800	6,0	x	x
R80-20K4-DDB-x	80	20	125	165	145	13,5	259	25	25	12,5	17	9	M8 x 1	130	72,5	135 000	349 900	14,0	x	

¹⁾ Jen u stěračů typu K a V

Všechny rozměry bez uvedené jednotky jsou v mm.

Jednoduchá válcová matice ZE

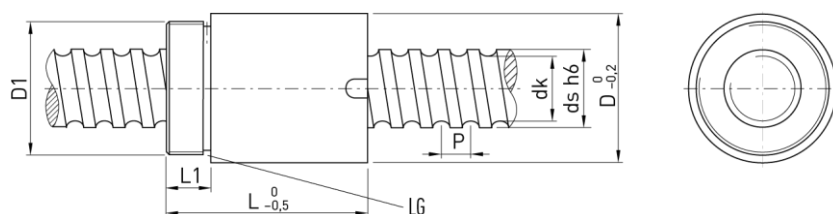


LG drážka pro přívod maziva

Tabulka 10.5: Rozměry matic

Označení	ds	P	D	L	L1	L2	L3	L4	T	B	dk	Dyn. únosnost C_{dyn} [N]	Stat. únosnost C_0 [N]	Max. axiální vůle [mm]	Hmotnost [kg/ks]
R16-05T3-ZE-F	16	5	28	40	12,0	16	9	4	2,4	4	13,5	9 600	12 700	0,02	0,10
R20-05T4-ZE-F	20	5	36	51	15,0	20	10	4	2,4	4	17,5	13 900	21 800	0,02	0,23
R25-05T4-ZE-F	25	5	40	60	20,0	20	12	5	2,4	4	22,5	15 600	27 900	0,02	0,29
R25-10T3-ZE-F	25	10	48	65	22,0	20	15	5	2,4	4	21,0	24 100	36 200	0,02	0,50
R32-05T5-ZE-F	32	5	48	60	20,0	20	12	5	2,4	4	29,5	20 700	43 900	0,02	0,38
R32-10T4-ZE-F	32	10	56	80	27,0	25	15	5	2,4	4	27,8	40 900	63 200	0,02	0,74
R32-20T2-ZE-B	32	20	56	80	27,0	25	15	5	2,4	4	27,8	20 300	26 800	0,02	0,70
R40-05T5-ZE-F	40	5	56	68	24,0	20	15	6	2,4	4	37,5	22 500	54 600	0,02	0,44
R40-10T4-ZE-F	40	10	62	88	31,0	25	15	6	2,4	4	35,8	46 800	82 600	0,02	0,85
R40-20T2-ZE-B	40	20	62	88	31,0	25	15	6	2,4	4	35,8	23 800	36 400	0,03	0,88
R50-05T5-ZE-F	50	5	68	69	24,0	20	15	6	2,4	4	47,5	24 900	69 800	0,02	0,72
R50-10T4-ZE-F	50	10	72	100	37,0	25	17	6	2,4	4	45,8	52 800	106 800	0,02	1,04
R50-20T3-ZE-B	50	20	72	114	44,0	25	17	6	2,4	4	45,8	40 000	76 200	0,03	1,10
R63-10T6-ZE-F	63	10	85	120	44,0	32	17	6	3,5	6	58,8	84 700	210 800	0,04	1,73
R63-20T4-ZE-S	63	20	95	135	52,0	32	17	6	3,5	6	55,4	105 000	250 000	0,04	3,80
R80-10T6-ZE-F	80	10	105	120	44,0	32	17	8	3,5	6	75,8	93 400	269 200	0,04	2,80
R80-20T4-ZE-S	80	20	125	150	52,0	45	17	8	3,5	6	72,4	135 000	322 000	0,05	7,80
R80-20T6-ZEH-S	78	20	130	182	68,5	45	19	8	4,0	8	68,2	200 000	510 000	0,05	11,05

Všechny rozměry bez uvedené jednotky jsou v mm.

Jednoduchá válcová matice se závitem k zašroubování SE


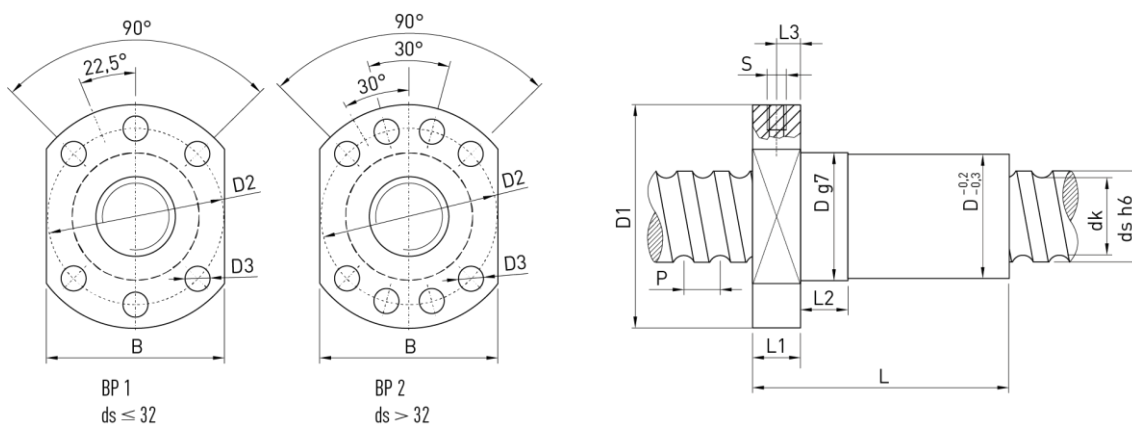
L6 drážka pro přívod maziva

Tabulka 10.6: Rozměry matic

Označení	ds	P	D	D1	L	L1	dk	Dyn. únosnost C _{dyn} [N]	Stat. únosnost C ₀ [N]	Max. axiální vůle [mm]	Hmotnost [kg/ks]
R16-05T3-SE-F	16	5	36	M30 × 1,5	42	12	13,5	9 600	12 700	0,02	0,45
R20-05T4-SE-F	20	5	40	M35 × 1,5	52	12	17,5	13 900	21 800	0,02	0,53
R25-05T4-SE-F	25	5	45	M40 × 1,5	60	15	22,5	15 600	27 900	0,02	0,82
R25-10T3-SE-F	25	10	48	M45 × 1,5	70	15	21,0	24 100	36 200	0,02	1,00
R32-05T5-SE-F	32	5	52	M48 × 1,5	60	15	29,5	20 700	43 900	0,02	1,13
R32-10T3-SE-F	32	10	56	M52 × 1,5	80	15	27,8	34 100	56 100	0,02	1,62
R32-20T2-SE-B	32	20	56	M52 × 1,5	80	15	27,8	20 300	26 800	0,02	1,44
R40-05T5-SE-B	40	5	65	M60 × 1,5	68	18	37,5	22 500	54 600	0,02	1,63
R40-10T4-SE-F	40	10	65	M60 × 1,5	88	18	35,8	46 800	82 600	0,02	1,75
R40-20T2-SE-B	40	20	65	M60 × 1,5	88	18	35,8	23 800	36 400	0,03	1,75
R50-10T4-SE-F	50	10	80	M75 × 1,5	100	20	45,8	52 800	106 800	0,02	2,96
R50-20T3-SE-B	50	20	80	M75 × 1,5	114	20	45,8	40 000	76 200	0,03	3,15
R63-10T6-SE-F	63	10	95	M85 × 2,0	120	20	58,8	84 700	210 800	0,04	4,37
R63-20T3-SE-S	63	20	95	M85 × 2,0	138	20	55,4	96 000	189 000	0,04	4,40

Všechny rozměry bez uvedené jednotky jsou v mm.

Bezpečnostní matice SEM



BP schéma otvorů

Tabulka 10.7: Rozměry bezpečnostních matic

Označení	ds	P	D	D1	D2	D3	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Dyn. únosnost C _{dyn} [N]	Stat. únosnost C ₀ [N]	Max. axiální vůle [mm]	Hmotnost [kg/ks]
R32-10T4-SEM-F	32	10	56	86	70	9,0	130	15	16	7,5	M6	66	27,8	40 900	63 200	0,02	1,55
R40-10T4-SEM-F	40	10	63	93	78	9,0	130	15	16	7,5	M8 × 1	70	35,8	46 800	82 500	0,02	1,69
R40-20T2-SEM-B	40	20	63	93	78	9,0	140	15	16	7,5	M8 × 1	70	35,8	23 800	36 400	0,03	1,82
R50-10T5-SEM-F	50	10	75	110	93	11,0	145	16	16	8,0	M8 × 1	85	45,8	63 900	133 300	0,02	2,40
R63-20T4-SEM-S	63	20	95	135	115	13,5	205	20	25	10,0	M8 × 1	100	55,4	105 000	250 000	0,04	5,90
R80-20T5-SEM-S	80	20	125	165	145	13,5	230	25	25	12,5	M8 × 1	130	72,4	161 500	398 000	0,05	12,10

Všechny rozměry bez uvedené jednotky jsou v mm.

Poznámka:

Samotné použití bezpečnostní matice neposkytuje dostatečnou ochranu proti nechtěnému poklesu soustavy. Je nutné dodržovat bezpečnostní předpisy platné pro konkrétní aplikaci. Bezpečnostní matice není bezpečnostní prvek ve smyslu platných směrnic pro strojní zařízení.

10.2.3 Poháněná maticová jednotka AME

Příklad aplikace

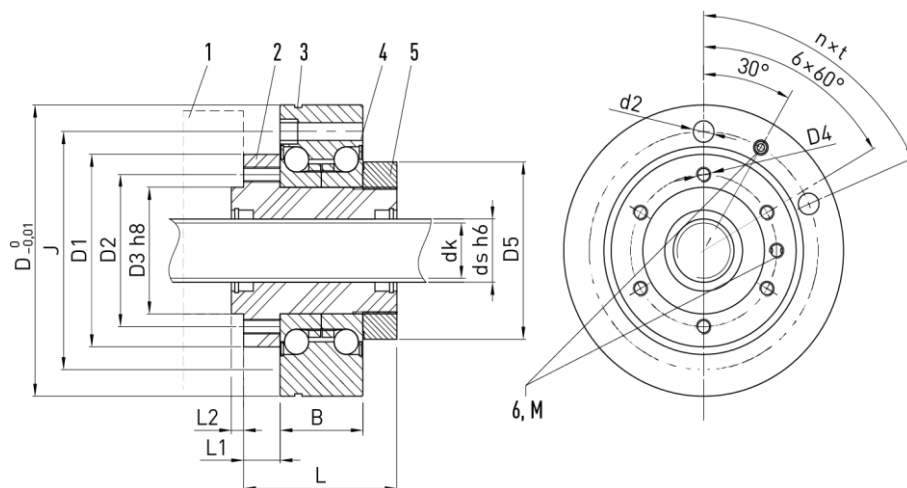
Nástrojový suport obráběcího centra lze posouvat v rozsahu až 3 000 mm. Maximální velikost rychloposuvu je 25 m/min. Dlouhý pohybový šroub nemůže dosáhnout otáček, které jsou pro tuto rychlost potřeba, protože má výrazně nižší kritické otáčky. Proto není poháněno vřeteno kuličkového šroubu, ale matice kuličkového šroubu. Uložení musí mít velkou axiální a radiální únosnost, ale také velkou klopnou tuhost.

Konstrukční řešení

Kuličková matice je uložena v kuličkovém ložisku s kosoúhlým stykem ZKLF...2Z. Preferované je provedení PE s volnějšími tolerancemi. Pomocí přesné pojistné matice řady HIR se ložisko definovaným způsobem předepíná. Díky uspořádání do „O“ obou řad kuliček dosahuje ložisko vysoké klopné tuhosti. Bez problémů zachytává působící axiální a radiální síly. Silnostěnný, tvarově stabilní vnější kroužek ložiska se montuje přímo na ložiskový držák.

Další ložiskové pouzdro ani ložiskové víko nejsou potřeba. Mazivo se k ložisku přivádí oběhovými olejovými mazaním. Matice kuličkového šroubu se maže radiálním otvorem v závitu. Toto ložisko s kosoúhlým stykem lze mazat jen axiálně.

Pro konkrétní způsob aplikace vám můžeme navrhnout vhodnou jednotku vyhovující různým montážním podmínkám. Dobrým základem k řešení vašeho zadání je široké spektrum realizovaných aplikací.



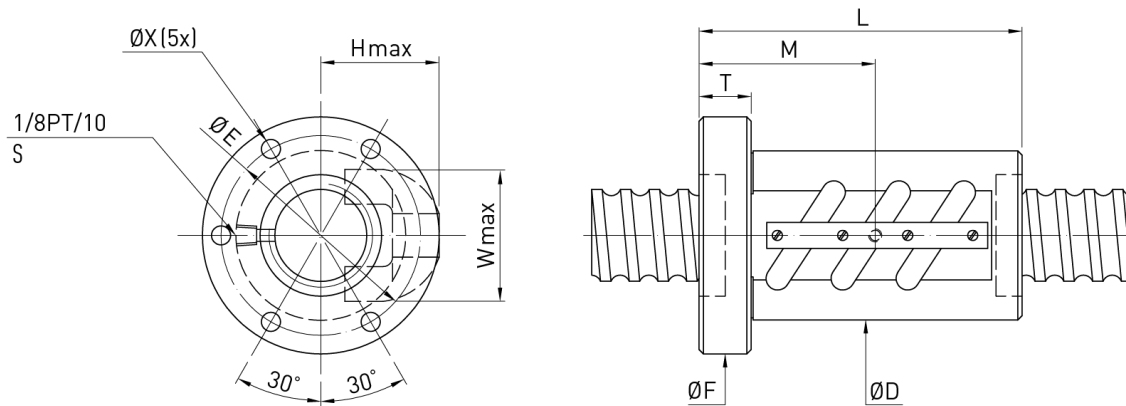
1	Ozubená řemenice	4	Ložisko ZKLF
2	Matice	5	Pojistná matice
3	Stahovací drážka	6	Mazací otvor M

Tabulka 10.8: Rozměry matic

Označení	Rozměry závitů			Rozměry matice									Rozměry ložiska					Dyn. únosnost C _{dyn} [N]	Stat. únosnost C ₀ [N]	n _{max.} [ot./mi n]
	ds	P	dk	D1	D2	D3	D4	D5	L	L1	L2	M	D	J	n x t	d2	B			
R16-05T3-AME	16	5	13,5	50	40	30	M6	47	50	10	3	M6	80	63	6 x (60°)	6,5	28	9 600	12 700	4 000
R20-05T4-AME	20	5	17,5	63	52	40	M6	60	60	12	5	M6	100	80	4 x (90°)	8,5	34	13 900	21 800	3 300
R25-05T4-AME	25	5	22,5	76	60	50	M6	72	63	15	5	M6	115	94	6 x (60°)	8,5	34	15 600	27 900	3 000
R25-10T3-AME	25	10	21,0	76	60	50	M6	72	74	15	5	M6	115	94	6 x (60°)	8,5	34	24 100	36 200	3 000
R32-05T5-AME	32	5	29,5	76	62	50	M8	72	70	15	5	M6	115	94	6 x (60°)	8,5	34	20 700	43 900	3 000
R32-10T4-AME	32	10	27,8	76	62	50	M8	72	105	15	5	M6	115	94	6 x (60°)	8,5	34	40 900	63 200	3 000
R32-20T2-AME	32	20	27,8	76	62	50	M8	72	100	15	5	M6	115	94	6 x (60°)	8,5	34	20 300	26 800	3 000
R40-05T5-AME	40	5	37,5	90	70	60	M8	82	76	15	5	M6	145	120	8 x (45°)	8,5	45	22 500	54 600	2 400
R40-10T3-AME	40	10	35,8	90	70	60	M8	82	85	15	5	M6	145	120	8 x (45°)	8,5	45	37 100	61 900	2 400
R40-20T2-AME	40	20	35,8	90	70	60	M8	82	105	15	5	M6	145	120	8 x (45°)	8,5	45	23 800	36 400	2 400
R50-05T5-AME	50	5	47,5	100	84	70	M10	94	78	15	5	M6	155	130	8 x (45°)	8,5	45	24 900	69 800	2 200
R50-10T4-AME	50	10	45,8	100	84	70	M10	94	95	15	5	M6	155	130	8 x (45°)	8,5	45	52 800	106 800	2 200
R50-20T3-AME	50	20	45,8	100	84	70	M10	94	120	15	5	M6	155	130	8 x (45°)	8,5	45	40 000	76 200	2 200
R63-10T6-AME	63	10	58,8	130	110	90	M10	122	120	20	7	M8	190	165	8 x (45°)	10,5	55	84 700	210 800	1 800

Všechny rozměry bez uvedené jednotky jsou v mm.

10.2.4 Kuličkový šroub pro vysoké zatížení



S mazací otvor

Tabulka 10.9: Rozměry matice

Typ	Jmen. Ø	Stoupání	Pracovní závit	Dynamická únosnost C_{dyn} [kN]	Statická únosnost C_0 [kN]	D	L	F	T	E	X	H	W
R45-10B3-FSV	45	10	2,5 × 3	145	488	70	143	104	18	87	9	47,0	57
R50-12B3-FSV	50	12	2,5 × 3	175	602	77	171	111	22	94	9	52,0	62
R50-16B3-FSV	50	16	2,5 × 3	330	971	95	223	129	28	112	9	68,0	66
R55-16B3-FSV	55	16	2,5 × 3	343	1 054	99	223	133	28	116	9	70,0	70
R63-16B3-FSV	63	16	2,5 × 3	368	1 217	105	223	139	28	122	9	72,5	82
R80-16B3-FSV	80	16	2,5 × 3	409	1 543	120	227	154	32	137	9	80,0	98
R80-25B3-FSV	80	25	2,5 × 3	714	2 366	145	338	185	40	165	11	102,0	100
R100-16B3-FSV	100	16	2,5 × 3	453	1 949	145	227	185	32	165	11	91,0	117
R100-25B3-FSV	100	25	2,5 × 3	788	2 920	159	338	199	40	179	11	108,5	118
R120-25B3-FSV	120	25	2,5 × 3	850	3 473	173	338	213	40	193	11	116,0	135

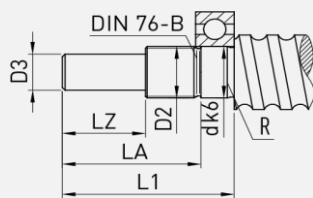
Všechny rozměry bez uvedené jednotky jsou v mm.

10.2.5 Opracování konců a příslušenství

10.2.5.1 Konce závitů a konfigurace ložiskových jednotek

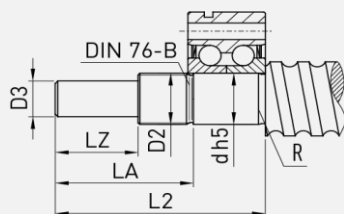
Tabulka 10.10: Přehled standardních konců závitů pro ložiskové jednotky řady SFA a SLA

Volný konec typu S1 Ložisko: radiální kuličkové ložisko 60.. nebo 62.. Pro ložiskovou jednotku SLA	Pevný konec typu S2 Ložisko: ZKLF.. nebo ZKLN.. Pro ložiskovou jednotku SFA	Pevný konec typu S3 Ložisko: ZKLF.. nebo ZKLN.. Pro ložiskovou jednotku SFA



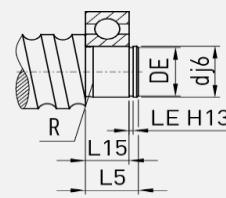
Volný konec typu S11

Ložisko: radiální kuličkové ložisko 60.. nebo 62..
Pro ložiskovou jednotku SLA



Pevný konec typu S21

Ložisko: ZKLF.. nebo ZKLN..
Pro ložiskovou jednotku SFA



Volný konec typu S5

Ložisko: radiální kuličkové ložisko 62..
Pro ložiskovou jednotku SLA

Příklad: Označení konce typu S2 s průměrem $d = 20$: S2-20

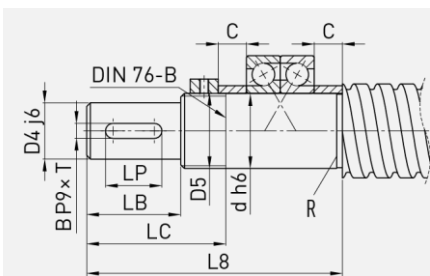
Při použití jiných ložisek, než uvedených ložiskových jednotek musíte ověřit, zda stačí velikost dosedací plochy ložiska.

Tabulka 10.11: Rozměry standardních konců závitů pro ložiskové jednotky řady SFA a SLA

Typ konce závitů	Jmen. Ø kul. šroubu	d	D2	D3	L1	L2	L3	L5	L12	L15	DE	LE	LA	L P	LZ	Š × H	Technologický zápis R
S_-06	12	6	M6 × 0,5	5 j6	31	37	—	8	—	6	5,7 h10	0,80	26	—	16	—	10002475
S_-10	15, 16	10	M10 × 0,75	8 j6	39	50	30	12	12	9	9,6 h10	1,10	32	14	20	2 × 1,2	10002475
S_-12	20	12	M12 × 1	10 j6	43	58	35	13	12	10	11,5 h11	1,10	35	16	23	3 × 1,8	10002475
S_-17	25	17	M17 × 1	14 j6	60	73	43	15	20	12	16,2 h11	1,10	50	20	30	5 × 3	10002475
S_-20	32	20	M20 × 1	14 j6	62	76	46	17	20	14	19 h12	1,30	50	20	30	5 × 3	10002476
S_-25	40	25	M25 × 1,5	20 j6	83	96	46	19	20	15	23,9 h12	1,30	71	36	50	6 × 3,5	10002476
S_-30	40	30	M30 × 1,5	25 j6	95	108	48	20	22	16	28,6 h12	1,60	82	45	60	8 × 4	10002476
S_-40	50	40	M40 × 1,5	32 k6	119	135	55	22	24	18	37,5 h12	1,85	104	56	80	10 × 5	10002476
S_-50	63	50	M50 × 1,5	40 k6	142	155	55	25	24	20	47 h12	2,15	124	70	100	12 × 5	10002476
S_-60	80	60	M60 × 2	50 k6	155	177	67	28	25	22	57 h12	2,15	135	70	110	14 × 5,5	10002476

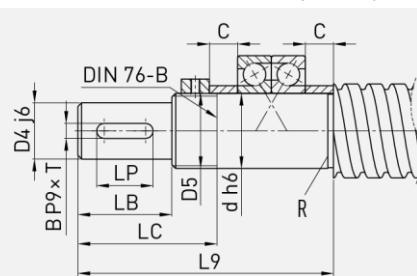
Jednotky: mm

Tabulka 10.12: Přehled standardních konců závitů pro ložiskové jednotky řady EK, BK, FK, EF, BF, FF



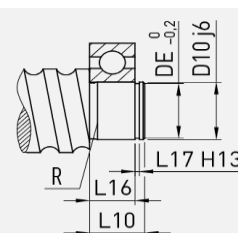
Pevný konec typu E8

Ložisko: 70..
Pro ložiskové jednotky EK, FK



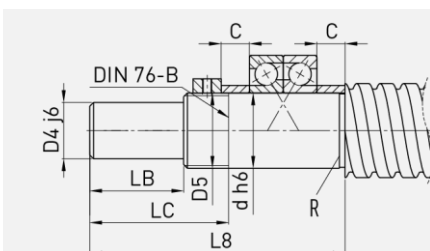
Pevný konec typu E9

Ložisko: 72..
Pro ložiskovou jednotku BK



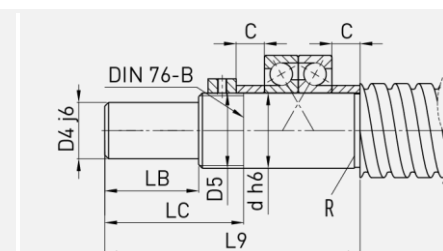
Volný konec typu E10

Ložisko: radiální kuličkové ložisko 60.. nebo 62..
Pro ložiskové jednotky EF, BF, FF



Pevný konec typu E81

Ložisko: 70..
Pro ložiskové jednotky EK, FK



Pevný konec typu E91

Ložisko: 72..
Pro ložiskovou jednotku BK

Příklad: Označení konce závitu typu E8 s průměrem $d = 10$: E8-10

Při použití jiných ložisek, než uvedených ložiskových jednotek musíte ověřit, jestli stačí velikost dosedací plochy ložiska.

Tabulka 10.13: Rozměry standardních konců závitů pro ložiskové jednotky řady EK, BK, FK, EF, BF, FF

Typ konce závitů	Jmen. Ø kul. šroubu	d	D4	D5	D10	L8	L9	L10	L16	L17	DE	LB	LC	LP	Š × H	C	Technologický zápich R
E_-08	12	8	6	M8 × 1	6	41	—	9	6	0,80	5,8	9	19	—	—	5,5	10002475
E_-10	15, 16	10	8	M10 × 1	8	56	—	10	7	0,90	7,7	20	31	14	2 × 1,2	5,5	10002475
E_-12	16 ¹⁾	12	10	M12 × 1	10	59	—	11	8	1,15	9,6	23	34	16	3 × 1,8	5,5	10002475
E_-15	20	15	12	M15 × 1	15	70	—	13	9	1,15	14,3	23	36	16	4 × 2,5	10,0	10002475
E_-20	25	20	17	M20 × 1	20	92	—	19	14	1,35	19,0	30	47	20	5 × 3,0	11,0	10002476
E_-25	32	25	20	M25 × 1,5	25	126	115	20	15	1,35	23,9	50	70	36	6 × 3,5	15,0 (9,0) ³⁾	10002476
E_-30	40	30	25	M30 × 1,5	30	132	132	21	16	1,75	28,6	60	85	45	8 × 4,0	9,0	10002476
E_-40	50	40	35 ²⁾	M40 × 1,5	40	—	173	23	18	1,95	38,0	80	115	56	10 × 5	15,0	10002476

Jednotka: mm

¹⁾ podle skutečného vnějšího průměru závitů $d_{s \min} = 15,5$

²⁾ tolerance k6

³⁾ pro BK 25

Tabulka 10.14: Přehled opracování konců pro ložiskové jednotky řady WBK

Pevný konec typu W1 Ložisko: BSB.. Pro ložiskovou jednotku WBK_DF	Pevný konec typu W2 Ložisko: BSB.. Pro ložiskovou jednotku WBK_DFD	Pevný konec typu W3 Ložisko: BSB.. Pro ložiskovou jednotku WBK_DFF
Pevný konec typu W11 Ložisko: BSB.. Pro ložiskovou jednotku WBK_DF	Pevný konec typu W21 Ložisko: BSB.. Pro ložiskovou jednotku WBK_DFD	Pevný konec typu W31 Ložisko: BSB.. Pro ložiskovou jednotku WBK_DFF

Příklad: Označení konce typu W2 s průměrem $d = 20$: W2-20

Při použití jiných ložisek, než uvedených ložiskových jednotek musíte ověřit, jestli stačí velikost dosedací plochy ložiska.

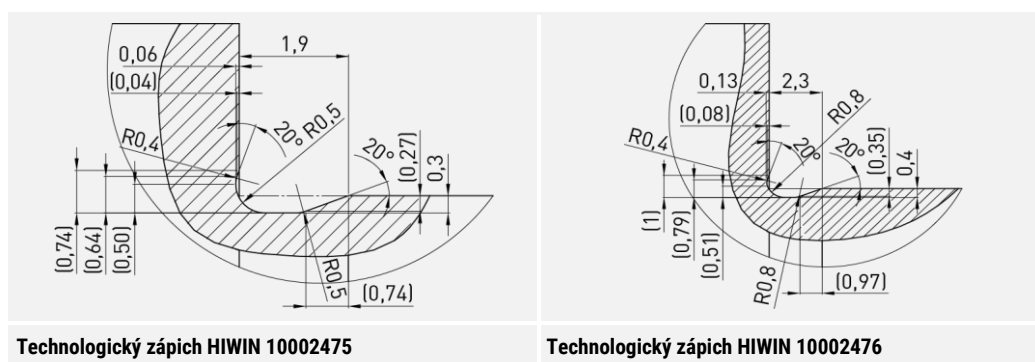
Tabulka 10.15: Rozměry standardních konců závitů pro ložiskové jednotky řady WBK

Typ konce závitů	Jmen. Ø kul. šroubu	d	D4	D5	L11	L12	L13	LB	LC	LP	Š × H	Technologický zápich R
W_-15	20	15	12	M15 × 1	104	—	—	23	46	16	4 × 2,5	10002475
W_-17	25	17	14	M17 × 1	111	—	—	30	53	20	5 × 3,0	10002475
W_-20	25	20	17	M20 × 1	111	—	—	30	53	20	5 × 3,0	10002476
W_-25	32	25	20	M25 × 1,5	139	154	—	50	76	36	6 × 3,5	10002476
W_-30	40	30	25	M30 × 1,5	149	164	—	60	86	45	8 × 4,0	10002476
W_-35	45	35	30	M35 × 1,5	152	167	182	60	90	45	8 × 4,0	10002476
W_-40	50	40	35 1)	M40 × 1,5	172	187	202	80	110	56	10 × 5,0	10002476

Jednotka: mm

¹⁾ tolerance k6

10.2.5.2 Technologické zápichy HIWIN



Technologický zápich HIWIN 10002475

Technologický zápich HIWIN 10002476

10.2.5.3 Typy ložiskových jednotek a odpovídající opracování konců

Tabulka 10.16: Přehled ložiskových jednotek SFA, SLA a odpovídajících opracování konců

Jmen. Ø kul. šroubu	Pevné ložisko		Volné ložisko	
	Stojaté ložisko	Opracování konců	Stojaté ložisko	Opracování konců
12	SFA06	S21-06	SLA06	S5-06 / S11-06
15, 16	SFA10	S2-10 / S3-10 / S21-10	SLA10	S1-10 / S5-10 / S11-10
20	SFA12	S2-12 / S3-12 / S21-12	SLA12	S1-12 / S5-12 / S11-12
25	SFA17	S2-17 / S3-17 / S21-17	SLA17	S1-17 / S5-17 / S11-17
32	SFA20	S2-20 / S3-20 / S21-20	SLA20	S1-20 / S5-20 / S11-20
40	SFA30	S2-30 / S3-30 / S21-30	SLA30	S1-30 / S5-30 / S11-30
50	SFA40	S2-40 / S3-40 / S21-40	SLA40	S1-40 / S5-40 / S11-40

Tabulka 10.17: Přehled ložiskových jednotek EK, BK, FK, EF, BF, FF a odpovídajících opracování konců

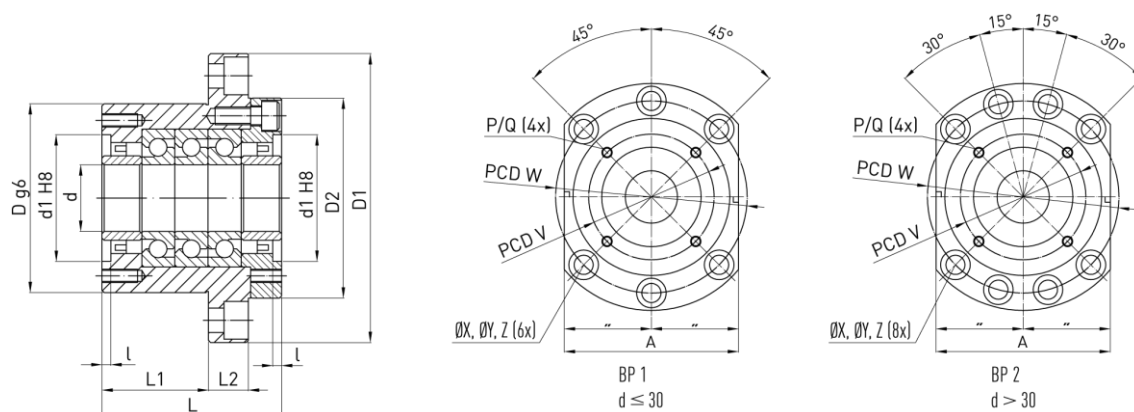
Jmen. Ø kul. šroubu	Pevné ložisko				Volné ložisko			
	Stojaté ložisko	Opracování konců	Přírubové ložisko	Opracování konců	Stojaté ložisko	Opracování konců	Přírubové ložisko	Opracování konců
12	EK08	E81-08	FK08	E81-08	EF08	E10-08	—	—
15, 16	EK10	E8-10 / E81-10	FK10	E8-10 / E81-10	EF10	E10-10	FF10	E10-10
16 1)	EK12	E8-12 / E81-12	FK12	E8-12 / E81-12	EF12	E10-12	FF12	E10-12
20	EK15	E8-15 / E81-15	FK15	E8-15 / E81-15	EF15	E10-15	FF15	E10-15
25	EK20	E8-20 / E81-20	FK20	E8-20 / E81-20	EF20	E10-20	FF20	E10-20
32	BK25	E9-25 / E91-25	FK25	E8-25 / E81-25	BF25	E10-25	FF25	E10-25
40	BK30	E9-30 / E91-30	FK30	E8-30 / E81-30	BF30	E10-30	FF30	E10-30
50	BK40	E9-40 / E91-40	—	—	BF40	E10-40	—	—

¹⁾ podle skutečného vnějšího průměru závitu $d_{s \min} = 15,5$

Tabulka 10.18: Přehled ložiskových jednotek WBK a odpovídajících opracování konců

Jmen. Ø kul. šroubu	Přírubové ložisko	Opracování konců
20	WBK15DF	W1-15 / W11-15
25	WBK17DF	W1-17 / W11-17
25	WBK20DF	W1-20 / W11-20
32	WBK25DF	W1-25 / W11-25
32	WBK25DFD	W2-25 / W21-25
40	WBK30DF	W1-30 / W11-30
40	WBK30DFD	W2-30 / W21-30
45	WBK35DF	W1-35 / W11-35
45	WBK35DFD	W2-35 / W21-35
45	WBK35DFF	W3-35 / W31-35
50	WBK40DF	W1-40 / W11-40
50	WBK40DFD	W2-40 / W21-40
50	WBK40DFF	W3-40 / W31-40

10.2.5.4 Řada ložiskových jednotek WBK

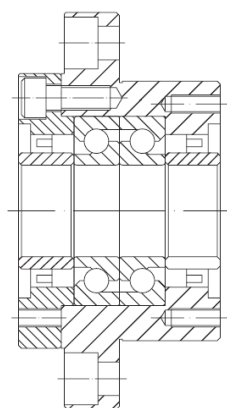


Tabulka 10.19: Rozměry ložiskové jednotky WBK

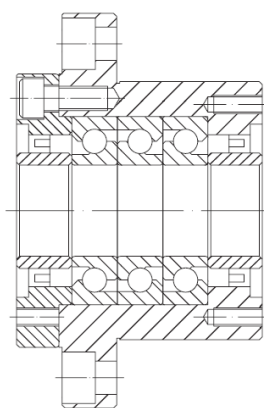
Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	d	D	D1	D2	L	L1	L2	A	W	Otvor X	Zahloubení Y	Hloubka zahloubení Z	d1	I	V	P	Hloubka otvoru Q
WBK15DF	20	15	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14,0	8,5	45	3	58	M5	10
WBK17DF	25	17	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14,0	8,5	45	3	58	M5	10
WBK20DF	25	20	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14,0	8,5	45	3	58	M5	10
WBK25DF	32	25	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17,5	11,0	57	4	70	M6	12
WBK25DFD	32	25	85	130	90	81	48	18	100	110	11	17,5	11,0	57	4	70	M6	12
WBK30DF	40	30	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17,5	11,0	57	4	70	M6	12
WBK30DFD	40	30	85	130	90	81	48	18	100	110	11	17,5	11,0	57	4	70	M6	12
WBK35DF	45	35	95	142	102	66	33	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK35DFD	45	35	95	142	102	81	48	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK35DFF	45	35	95	142	102	96	48	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK40DF	50	40	95	142	102	66	33	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK40DFD	50	40	95	142	102	81	48	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK40DFF	50	40	95	142	102	96	48	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12

Jednotka: mm

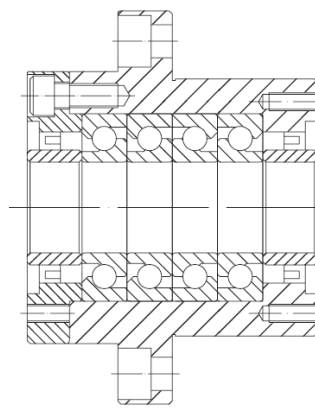
Uspořádání ložiskových jednotek



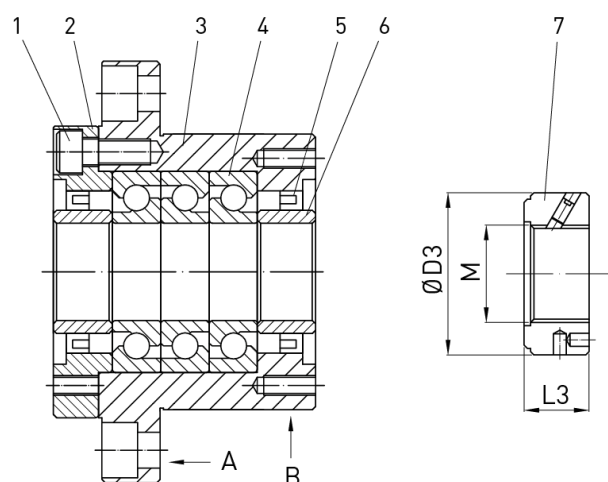
Typ DF



Typ DFD



Typ DFF

Konstrukce ložiskové jednotky


1	Upevňovací šroub	5	Těsnění
2	Víko ložiska	6	Distanční podložka
3	Těleso ložiska	7	Pojistná matice
4	Ložisko		

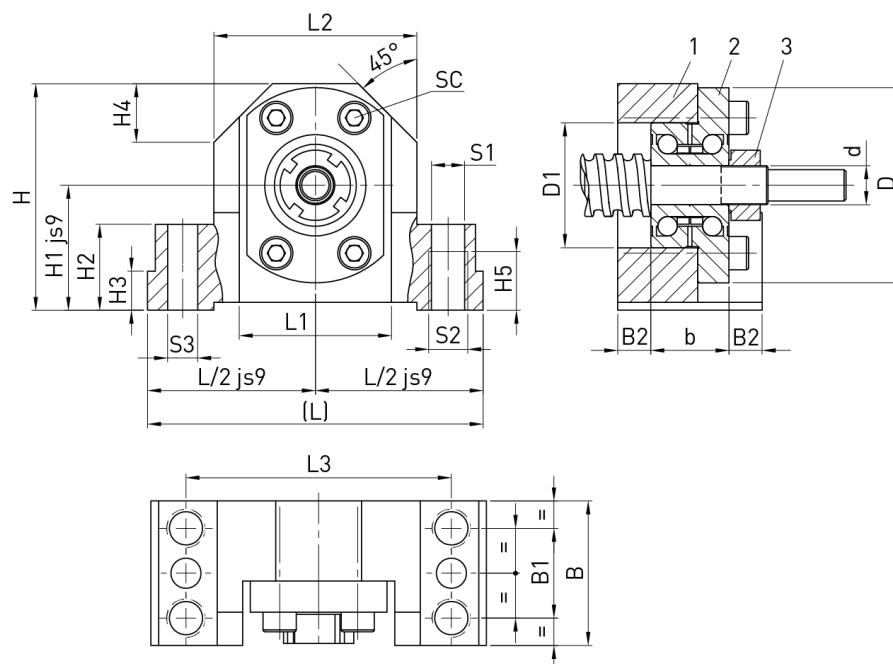
Tabulka 10.20: Technické údaje ložiskových jednotek WBK

Označení	Dynamická únosnost [kN]	Povol. axiální zatížení [kN]	Předepnutí [kN]	Axiální tuhost [N/μm]	Moment utržení z klidu [Nm]	Pojistná matice				Hmotnost [kg]
						M	D3	L3	Utahovací moment pojistné matice [Nm]	
WBK15DF	21,9	26,6	2,15	750	0,19	M15 × 1	30	14	52	1,9
WBK17DF	21,9	26,6	2,15	750	0,19	M17 × 1	32	16	74	1,9
WBK20DF	21,9	26,6	2,15	750	0,19	M20 × 1	38	16	118	1,9
WBK25DF	28,5	40,5	3,15	1 000	0,29	M25 × 1,5	38	18	188	3,1
WBK25DFD	46,5	81,5	4,30	1 470	0,39	M25 × 1,5	38	18	188	3,4
WBK30DF	29,2	43,0	3,35	1 030	0,30	M30 × 1,5	45	18	260	3,0
WBK30DFD	47,5	86,0	4,50	1 520	0,40	M30 × 1,5	45	18	260	3,3
WBK35DF	31,0	50,0	3,80	1 180	0,34	M35 × 1,5	52	18	340	3,4
WBK35DFD	50,5	100,0	5,20	1 710	0,45	M35 × 1,5	52	18	340	4,3
WBK35DFF	50,5	100,0	7,65	2 350	0,59	M35 × 1,5	52	18	340	5,0
WBK40DF	31,5	52,0	3,90	1 230	0,36	M40 × 1,5	58	20	500	3,6
WBK40DFD	51,5	104,0	5,30	1 810	0,47	M40 × 1,5	58	20	500	4,2
WBK40DFF	51,5	104,0	7,85	2 400	0,61	M40 × 1,5	58	20	500	4,7

Jednotka: mm

10.2.5.5 Pevná ložisková jednotka SFA

SFA06, SFA10



1 Ocelové těleso ložiskového domku

2 Ložisko

3 Pojistná matice

Tabulka 10.21: Rozměry ložiskové jednotky SFA

Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	L	L/2	L1	L2	L3	H	H1	H2	H3	H4	H5	d	D	D1	b
SFA06	12	62	31	34	38	50	41	22	13	5	11	9	6	30	19	12
SFA10	16	86	43	52	52	68	58	32	22	7	15	15	10	50	32	20

Jednotka: mm

Tabulka 10.22: Rozměry ložiskové jednotky SFA

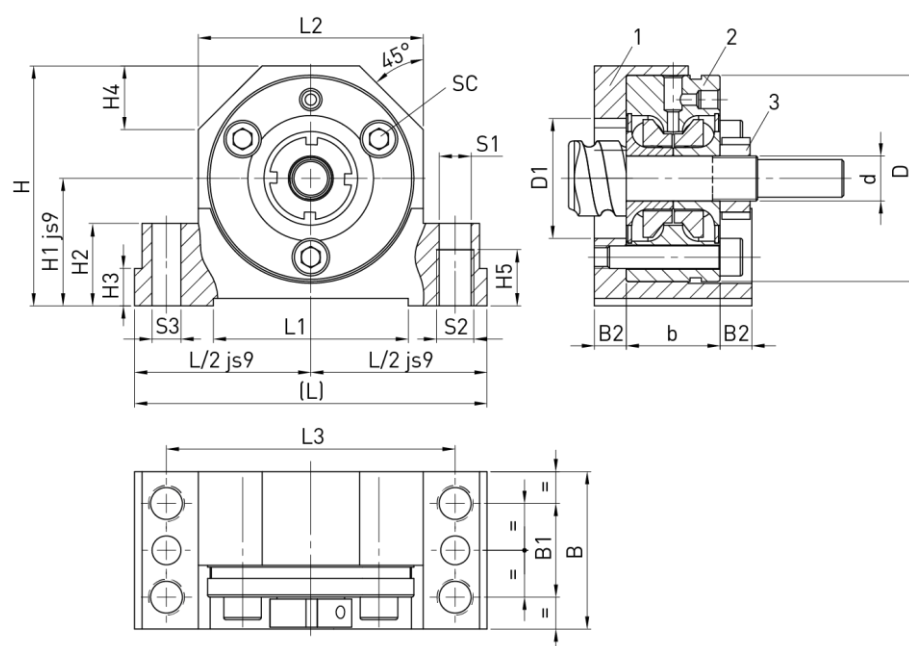
Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	B	B1	B2	S1	S2	S3	SC ISO 4762-10.9
SFA06	12	32	16	10,0	5,3	M6	3,7	4 × M3 × 12
SFA10	16	37	23	8,5	8,4	M10	7,7	4 × M5 × 20

Jednotka: mm

Tabulka 10.23: Technické údaje ložiskové jednotky SFA

Označení	Typ ložiska	C ₀ axial [N]	C _{dyn} axial [N]	Povolené otáčky [n/min]	Pojistná matice			
					Typ	Utahovací moment pojistné matice [Nm]	Rozměr stavěcího šroubku	Utahovací moment stavěcího šroubku [Nm]
SFA06	ZKLFA0630.2Z	6 100	4 900	14 000	HIR 06	2	M4	1
SFA10	ZKLFA1050.2RS	8 500	6 900	6 800	HIR 10	6	M4	1

Jednotka: mm

SFA12– SFA40

1 Ocelové těleso ložiskového domku

2 Ložisko

3 Pojistná matice

Tabulka 10.24: Rozměry ložiskové jednotky

Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	L	L/2	L1	L2	L3	H	H1	H2	H3	H4	H5	d	D	D1	b
SFA12	20	94	47	52	60	77	64	34	22	7	17	15	12	55	32	25
SFA17	25	108	54	65	66	88	72	39	27	10	19	18	17	62	36	25
SFA20	32	112	56	65	73	92	78	42	27	10	20	18	20	68	42	28
SFA30	40	126	63	82	84	105	92	50	32	13	23	21	30	80	52	28
SFA40	50	146	73	82	104	125	112	60	32	13	30	21	40	100	66	34

Jednotka: mm

Tabulka 10.25: Rozměry ložiskové jednotky

Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	B	B1	B2	S1	S2	S3	Pojistná matice	SC ISO 4762–10,9
SFA12	20	42	25	8,5	8,4	M10	7,7	HIR 12	3 × M6 × 35
SFA17	25	46	29	10,5	10,5	M12	9,7	HIR 17	3 × M6 × 35
SFA20	32	49	29	10,5	10,5	M12	9,7	HIR 20 × 1	4 × M6 × 40
SFA30	40	53	32	12,5	12,6	M14	9,7	HIR 30	6 × M6 × 40
SFA40	50	59	34	12,5	12,6	M14	9,7	HIR 40	4 × M8 × 50

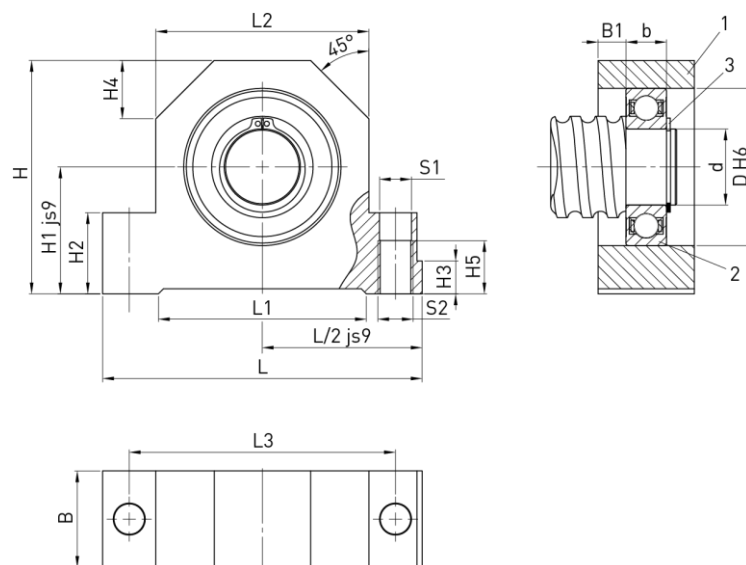
Jednotka: mm

Tabulka 10.26: Technické údaje ložiskové jednotky

Označení	Typ ložiska	C_0 axial [N]	C_{dyn} axial [N]	Povolené otáčky [n/min]	Pojistná matice			
					Typ	Utahovací moment pojistné matice [Nm]	Rozměr stavěcího šroubku	Utahovací moment stavěcího šroubku [Nm]
SFA12	ZKLF1255.2RS-PE	24 700	18 600	3 800	HIR 12	8	M4	1
SFA17	ZKLF1762.2RS-PE	31 000	20 700	3 300	HIR 17	15	M5	3
SFA20	ZKLF2068.2RS-PE	47 000	28 500	3 000	HIR 20 × 1	18	M5	3
SFA30	ZKLF3080.2RS-PE	64 000	32 000	2 200	HIR 30	32	M6	5
SFA40	ZKLF40100.2RS-PE	101 000	47 500	1 800	HIR 40	55	M6	5

Jednotka: mm

10.2.5.6 Volná ložisková jednotka SLA


1 Ocelové těleso ložiskového domku

2 Ložisko

3 Pojistný kroužek

Tabulka 10.27: Rozměry ložiskové jednotky

Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	L	L/2	L1	L2	L3	H	H1	H2	H3	H4	H5	b
SLA06	12	62	31	34	38	50	41	22	13	5	11	9	6
SLA10	16	86	86	52	52	68	58	32	22	7	15	15	9
SLA12	20	94	47	52	60	77	64	34	22	7	17	15	10
SLA17	25	108	54	65	66	88	72	39	27	10	19	18	12
SLA20	32	112	56	65	73	92	78	42	27	10	20	18	14
SLA30	40	126	63	82	84	105	92	50	32	13	23	21	16
SLA40	50	146	73	82	104	125	112	60	32	13	30	21	18

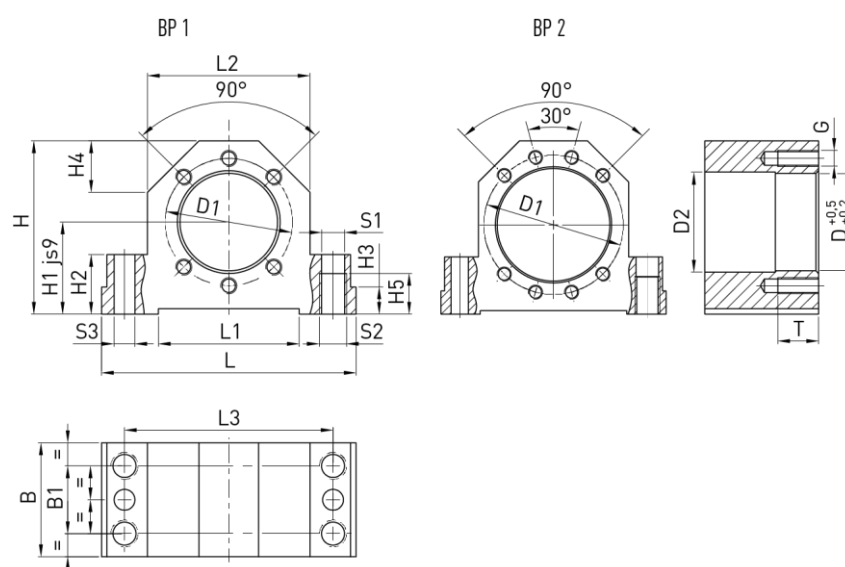
Jednotka: mm

Tabulka 10.28: Rozměry ložiskové jednotky

Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	B	B1	S1	S2	d	D	Pojistný kroužek DIN 471	Radiální kuličkové ložisko DIN 625
SLA06	12	15	4,5	5,3	M6	6	19	6 × 0,7	626.2RS
SLA10	16	24	7,5	8,4	M10	10	30	10 × 1	6200.2RS
SLA12	20	26	8,0	8,4	M10	12	32	12 × 1	6201.2RS
SLA17	25	28	8,0	10,5	M12	17	40	17 × 1	6203.2RS
SLA20	32	34	10,0	10,5	M12	20	47	20 × 1,2	6204.2RS
SLA30	40	38	11,0	12,6	M14	30	62	30 × 1,5	6206.2RS
SLA40	50	44	13,0	12,6	M14	40	80	40 × 1,75	6208.2RS

Jednotka: mm

10.2.5.7 Domek pro přírubové matice (DIN 69051, část 5)



BP schéma otvorů

Tabulka 10.29: Rozměry maticového domku

Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	L	L1	L2	L3	H	H1	H2	H3	H4	H5
GFD16	16	86	52	52	68	58	32	22	7	15	15
GFD20	20	94	52	60	77	64	34	22	7	17	15
GFD25	25	108	65	66	88	72	39	27	10	19	18
GFD32	32	112	65	72	92	82	42	27	10	19	18
GFD40	40	126	82	84	105	97	50	32	13	23	21
GFD50	50	146	82	104	125	115	60	32	13	30	21

Jednotka: mm

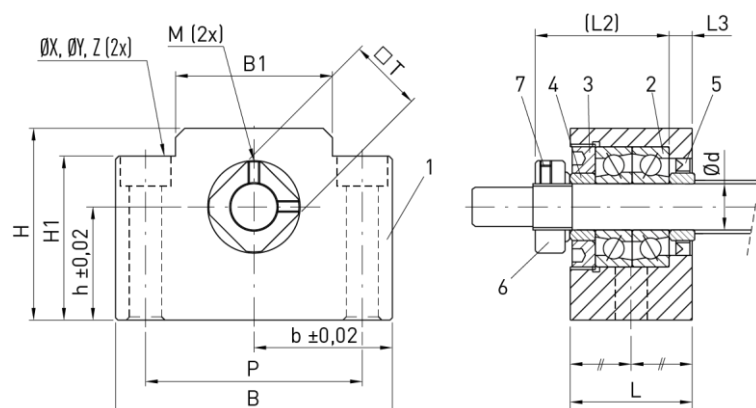
Tabulka 10.30: Rozměry maticového domku

Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	D	D1	B	B1	S1	S2	S3	Schéma otvorů BP	G	T
GFD16	16	28	38	37	23	8,4	M10	7,7	1	M5	12
GFD20	20	36	47	42	25	8,4	M10	7,7	1	M6	15
GFD25	25	40	51	46	29	10,5	M12	9,7	1	M6	15
GFD32	32	50	65	49	29	10,5	M12	9,7	1	M8	20
GFD40	40	63	78	53	32	12,6	M14	9,7	2	M8	20
GFD50	50	75	93	59	34	12,6	M14	9,7	2	M10	25

Jednotka: mm

10.2.5.8 Pevná ložisková jednotka EK

EK08



1	Pouzdro	5	Těsnění
2	Ložisko	6	Pojistná matice
3	Upevňovací víko	7	Fixační šroubek
4	Opěrný kroužek		

Tabulka 10.31: Rozměry ložiskové jednotky

Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	d	L	L2	L3	B	H	b	h	B1	H1	P	Otvor X	Zahloubení Y	Hloubka zahloubení Z	M	T
EK08	12	8	23	26	4	52	32	26	17	25	26	38	6,6	11	12	M3	14

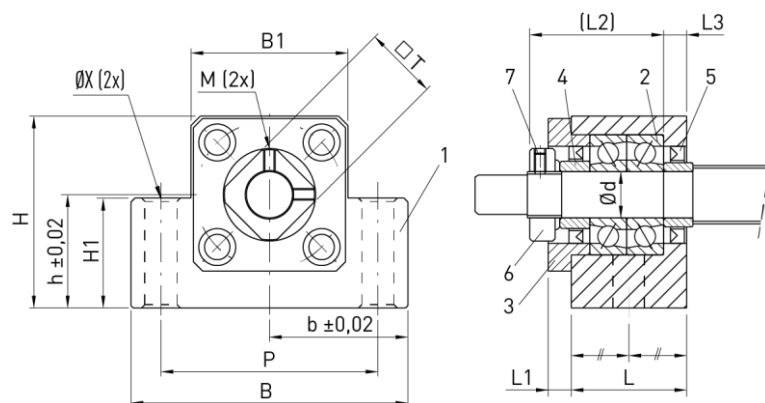
Jednotka: mm

Tabulka 10.32: Technické údaje ložiskové jednotky

Označení	Typ ložiska	C ₀ axial [N]	C _{dyn} axial [N]	Max. povolené axiální zatížení [N]	Pojistná matice			
					Typ	Utahovací moment pojistné matice [Nm]	Rozměr stavěcího šroubku	Utahovací moment stavěcího šroubku [Nm]
EK08	708	4 800	2 800	1 100	RN8	2,5	M3	0,6

Jednotka: mm

EK10– EK20



1	Pouzdro	5	Těsnění
2	Ložisko	6	Pojistná matice
3	Upevňovací víko	7	Fixační šroubek
4	Opěrný kroužek		

Tabulka 10.33: Rozměry ložiskové jednotky

Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	d	L	L1	L2	L3	B	H	b	h	B1	H1	P	Otvor X	M	T
EK10	16	10	24	6	29,5	6	70	43	35,0	25	36	24	52	9	M3	16
EK12	16 ¹⁾	12	24	6	29,5	6	70	43	35,0	25	36	24	52	9	M4	19
EK15	20	15	25	6	36,0	5	80	49	40,0	30	41	25	60	11	M4	22
EK20	25	20	42	10	50,0	10	95	58	47,5	30	56	25	75	11	M4	30

Jednotka: mm

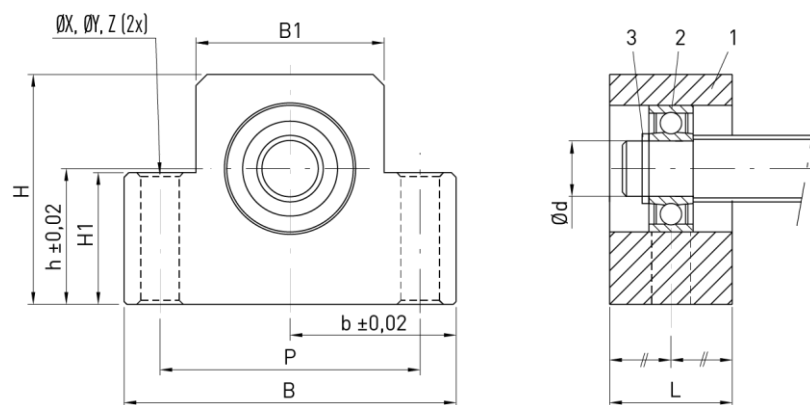
¹⁾ podle skutečného vnějšího průměru závitu $d_{s \min} = 15,5$

Tabulka 10.34: Technické údaje ložiskové jednotky

Označení	Typ ložiska	C_0 axial [N]	C_{dyn} axial [N]	Max. povolené axiální zatížení [N]	Pojistná matice			
					Typ	Utahovací moment pojistné matice [Nm]	Rozměr stavěcího šroubku	Utahovací moment stavěcího šroubku [Nm]
EK10	7000A P0	8 800	5 200	2 000	RN10	2,9	M3	0,6
EK12	7001A P0	9 400	6 000	2 200	RN12	6,4	M4	1,5
EK15	7002A P0	10 000	6 900	2 400	RN15	7,9	M4	1,5
EK20	7204B P0	21 600	15 200	6 800	RN20	16,7	M4	1,5

Jednotka: mm

10.2.5.9 Volná ložisková jednotka EF



- 1 Pouzdro
- 2 Ložisko
- 3 Pojistný kroužek

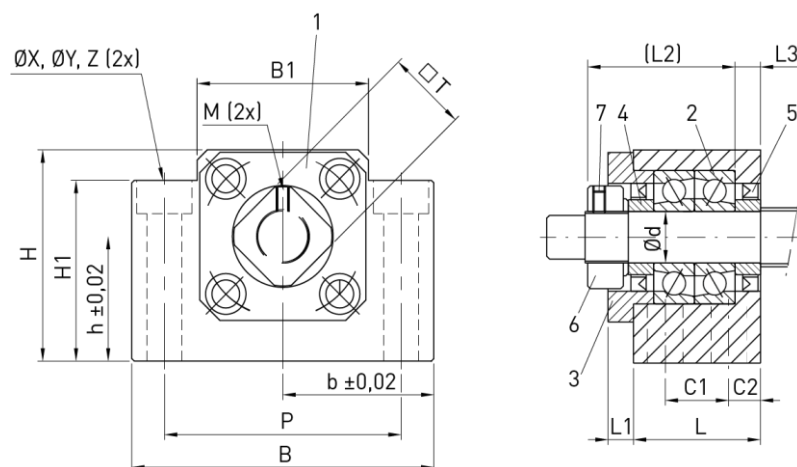
Tabulka 10.35: Rozměry ložiskové jednotky

Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	d	L	B	H	b	h	B1	H1	P	Otvor X	Zahloubení Y	Hloubka zahloubení Z	Ložisko	Pojistný kroužek
EF08	12	6	14	52	32	26,0	17	25	26	38	6,6	11	12	606ZZ	S 06
EF10	16	8	20	70	43	35,0	25	36	24	52	9,0	—	—	608ZZ	S 08
EF12	16 ¹⁾	10	20	70	43	35,0	25	36	24	52	9,0	—	—	6000ZZ	S 10
EF15	20	15	20	80	49	40,0	30	41	25	60	9,0	—	—	6002ZZ	S 15
EF20	25	20	26	95	58	47,5	30	56	25	75	11,0	—	—	6204ZZ	S 20

Jednotka: mm

¹⁾ podle skutečného vnějšího průměru vřetena $d_{s \min} = 15,5$

10.2.5.10 Pevná ložisková jednotka BK



- 1 Pouzdro
- 2 Ložisko
- 3 Upevňovací víko
- 4 Opěrný kroužek
- 5 Těsnění
- 6 Pojistná matice
- 7 Fixační šroubek

Tabulka 10.36: Rozměry ložiskové jednotky

Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	d	L	L1	L2	L3	B	H	b	h
BK25	32	25	42	12	54	9	106	80	53	48
BK30	40	30	45	14	61	9	128	89	64	51
BK40	50	40	61	18	76	15	160	110	80	60

Jednotka: mm

Tabulka 10.37: Rozměry ložiskové jednotky

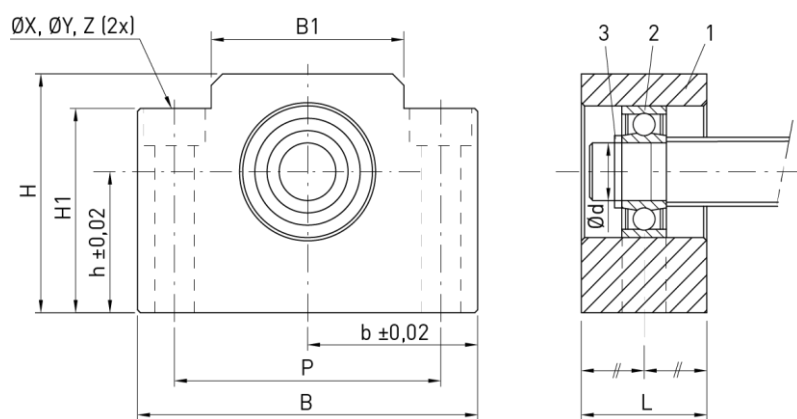
Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	B1	H1	P	C1	C2	Otvor X	Zahloubení Y	Hloubka zahloubení Z	M	T
BK25	32	64	70	85	22	10	11	17	11,0	M6	35
BK30	40	76	78	102	23	11	14	20	13,0	M6	40
BK40	50	100	90	130	33	14	18	26	17,5	M6	50

Jednotka: mm

Tabulka 10.38: Technické údaje ložiskové jednotky

Označení	Typ ložiska	C ₀ axial [N]	C _{dyn} axial [N]	Max. povolené axiální zatížení [N]	Pojistná matice			
					Typ	Utahovací moment pojistné matice [Nm]	Rozměr stavěcího šroubku	Utahovací moment stavěcího šroubku [Nm]
BK25	7205A P0	26 300	20 500	7 000	RN25	21	M6	5
BK30	7206B P0	33 500	27 000	10 600	RN30	31	M6	5
BK40	7208B P0	52 000	46 100	18 000	RN40	71	M6	5

10.2.5.11 Volná ložisková jednotka BF



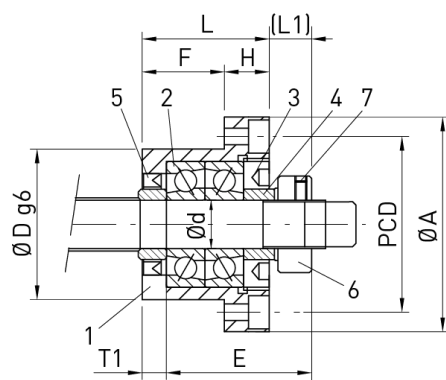
- 1 Pouzdro
- 2 Ložisko
- 3 Pojistný kroužek

Tabulka 10.39: Rozměry ložiskové jednotky

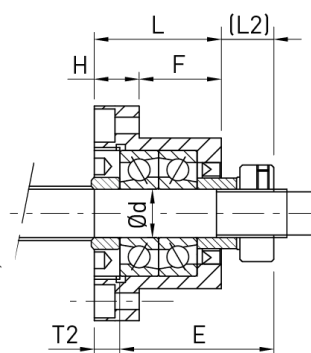
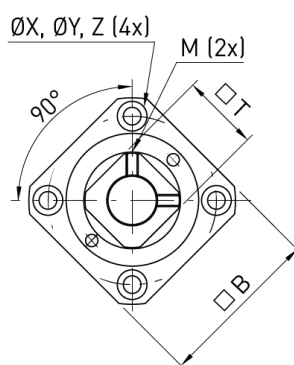
Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	d	L	B	H	b	h	B1	H1	P	Otvor X	Zahloubení Y	Hloubka zahloubení Z	Ložisko	Pojistný kroužek
BF25	32	25	30	106	80	53	48	64	70	85	11	17	11,0	6205ZZ	S 25
BF30	40	30	32	128	89	64	51	76	78	102	14	20	13,0	6206ZZ	S 30
BF40	50	40	37	160	110	80	60	100	90	130	18	26	17,5	6208ZZ	S 40

Jednotka: mm

10.2.5.12 Pevná ložisková jednotka FK



Varianta montáže A



Varianta montáže B

1	Pouzdro	5	Těsnění
2	Ložisko	6	Pojistná matice
3	Upevňovací víko	7	Fixační šroubek
4	Opěrný kroužek		

Tabulka 10.40: Rozměry ložiskové jednotky

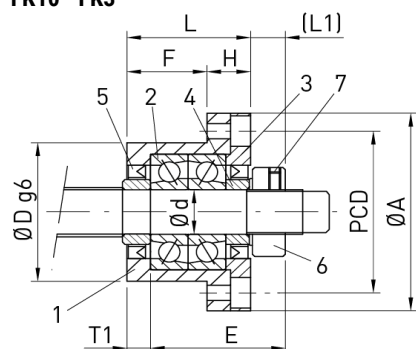
Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	d	L	H	F	E	D	A	PCD	B	Varianta montáže A		Varianta montáže B		Otvor X	Zahloubení Y	Hloubka zahloubení Z	M	T
											L1	T1	L2	T2					
FK08	12	8	23	9	14	26	28	43	35	35	7	4	8	5	3,4	6,5	4	M3	14

Jednotka: mm

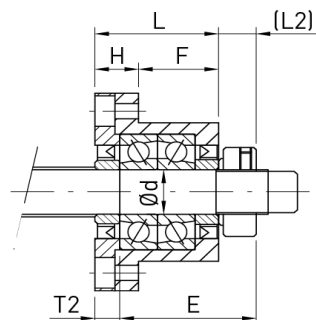
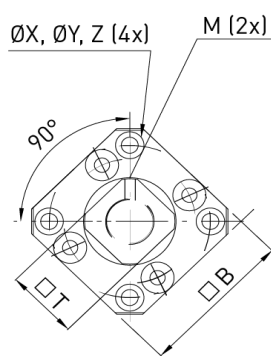
Tabulka 10.41: Technické údaje ložiskové jednotky

Označení	Typ ložiska	C ₀ axial [N]	C _{dyn} axial [N]	Max. povolené axiální zatížení [N]	Pojistná matice			
					Typ	Utahovací moment pojistné matice [Nm]	Rozměr stavěcího šroubku	Utahovací moment stavěcího šroubku [Nm]
FK08	708	4 800	2 800	1 000	RN8	2,5	M3	0,6

FK10– FK3



Varianta montáže A



Varianta montáže B

1	Pouzdro	5	Těsnění
2	Ložisko	6	Pojistná matice
3	Upevňovací víko	7	Fixační šroubek
4	Opěrný kroužek		

Tabulka 10.42: Rozměry ložiskové jednotky

Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	d	L	H	F	E	D	A	PCD	B	Varianta montáže A		Varianta montáže B		Otvor X	Zahloubení Y	Hloubka zahloubení Z	M	T
											L1	T1	L2	T2					
FK10	16	10	27	10	17	29,5	34	52	42	42	7,5	5	8,5	6	4,5	8,0	5	M3	16
FK12	16 ¹⁾	12	27	10	17	29,5	36	54	44	44	7,5	5	8,5	6	4,5	8,0	5	M4	19
FK15	20	15	32	15	17	36,0	40	63	50	52	10,0	6	12,0	8	5,5	9,5	6	M4	22
FK20	25	20	52	22	30	50,0	57	85	70	68	8,0	10	12,0	14	6,6	11,0	10	M4	30
FK25	32	25	57	27	30	60,0	63	98	80	79	13,0	10	20,0	17	9,0	15,0	13	M6	35
FK30	40	30	62	30	32	61,0	75	117	95	93	11,0	12	17,0	18	11,0	17,5	15	M6	40

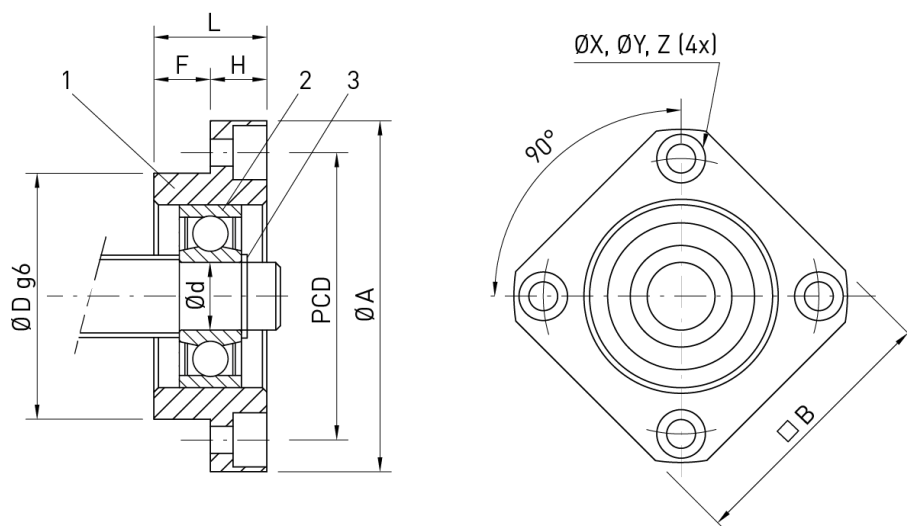
Jednotka: mm

¹⁾ podle skutečného vnějšího průměru vřetena $d_{s \min} = 15,5$

Tabulka 10.43: Technické údaje ložiskové jednotky

Označení	Typ ložiska	C ₀ axial [N]	C _{dyn} axial [N]	Max. povolené axiální zatížení [N]	Pojistná matice			
					Typ	Utahovací moment pojistné matice [Nm]	Rozměr stavěcího šroubku	Utahovací moment stavěcího šroubku [Nm]
FK10	7000A P0	8 800	5 200	1 900	RN10	2,9	M3	0,6
FK12	7001A P0	9 400	6 000	2 200	RN12	6,4	M4	1,5
FK15	7002A P0	10 000	6 900	2 400	RN15	7,9	M4	1,5
FK20	7204B P0	21 600	15 300	6 800	RN20	16,7	M4	1,5
FK25	7205B P0	24 000	19 000	8 100	RN25	20,6	M6	4,9
FK30	7206B P0	33 500	27 000	10 600	RN30	31,4	M6	4,9

10.2.5.13 Volná ložisková jednotka FF



- 1 Pouzdro
- 2 Ložisko
- 3 Pojistný kroužek

Tabulka 10.44: Rozměry ložiskové jednotky

Označení	Jmen. Ø kul. šroubu	d	L	H	F	D	A	PCD	B	Otvor X	Zahloubení Y	Hloubka zahloubení Z	Ložisko	Pojistný kroužek
FF10	16	8	12	7	5	28	43	35	35	3,4	6,5	4,0	608ZZ	S 08
FF12	16 ¹⁾	10	15	7	8	34	52	42	42	4,5	8,0	4,0	6000ZZ	S 10
FF15	20	15	17	9	8	40	63	50	52	5,5	9,5	5,5	6002ZZ	S 15
FF20	25	20	20	11	9	57	85	70	68	6,6	11,0	6,5	6204ZZ	S 20
FF25	32	25	24	14	10	63	98	80	79	9,0	14,0	8,5	6205ZZ	S 25
FF30	40	30	27	18	9	75	117	95	93	11,0	17,0	11,0	6206ZZ	S 30

Jednotka: mm

¹⁾ podle skutečného vnějšího průměru závitu $d_{s \min} = 15,5$

10.2.6 Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem

Řada ZKLN

Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem, série ZKLN ... 2RS, jsou dvouradá kuličková ložiska s dotykovým úhlem 60° v uspořádání „O“. Vnější kroužek je silnostěnný a rozměrově stabilní. Proto pro otvor v domečku pro ložisko je dostatečná přesnost IT6. Ložisko je opatřeno mazací drážkou a třemi otvory pro mazání umístěnými na obvodu vnějšího kroužku. Dvoudílný vnitřní kroužek je slícovaný s oběma kuličkovými věnci a vnějším kroužkem tak, že při utažení pojistné matice předem daným utahovacím momentem má ložisko optimální předepnutí. Kuličková ložiska s kosoúhlým stykem jsou samonosná. Na obou stranách jsou vybavena těsněním. Jsou dodávána ve stavu připraveném k montáži a namazána pro celou dobu životnosti. Dodatečné těsnění v okolní konstrukci není nutné.

Řada ZKLF

Ložiska řady ZKLF se od ložisek řady ZKLN liší odšroubovatelným vnějším kroužkem a jiným umístěním mazacích otvorů. Díky přímému přišroubování vnějšího kroužku na připojovací konstrukci není potřeba ložiskové víko, které je normálně nutné k upevnění a vyžaduje předem úpravy. Ke snadné demontáži slouží stahovací drážka po celém obvodu vnějšího kroužku. Domazávání při speciálních aplikacích umožňuje jeden radiální a jeden axiální závitový otvor M6.

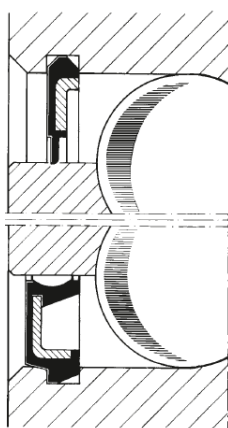
Provedení PE s volnějšími tolerancemi

Axiální šikmá kuličková ložiska ZKLN a ZKLF jsou v normálním provedení dimenzovaná pro vysoce přesné kuličkové šrouby. V mnoha aplikacích, např. v manipulačních provozech, u dřevozpracujících strojů a při ukládání mnoha kuličkových šroubů není tato úroveň přesnosti nutná. Často lze odpovídající funkční přesnosti dosáhnout s provedením, které má volnější tolerance a je cenově úspornější. Výrobní řady ZKLN a ZKLF s volnějšími tolerancemi (s doplňujícím označením PE) mají kromě vlastností normálního provedení jako velká nosnost a tuhost při vysokém limitu otáček také výhodu snadné montáže a nenáročné údržby.

Přednosti provedení s volnějšími tolerancemi:

- nižší cena
- plná funkčnost jednotky
- méně náročná výroba připojovací konstrukce

Provedení PE s rozšířenými tolerancemi lze dodat ve velikostech 12 až 50.



Kontaktní těsnění, označení -2RS

Bezkontaktní těsnění, označení -2Z

Montáž/demontáž

Při montáži kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem dbejte na to, aby se montážní síly nepřenášely přes valivá tělesa.

Upevňovací šrouby ložisek ZKLF utahujte křížem. Při tom se smí upevňovací šrouby namáhat do 70 % jejich meze kluzu. K urychlení demontáže ložisek řady ZKLF slouží stahovací drážka po celém obvodu vnějšího kroužku.

Utahováním pojistných matic se kuličková ložiska s kosoúhlým stykem předepínají. Dodržujte při tom utahovací momenty, které jsou pro ně uvedené v rozměrových tabulkách.

Po utažení pojistné matice utáhněte imbusovým klíčem oba zajišťovací šroubky. Utahujte zajišťovací šroubky střídavě.

Aby se omezil vliv sesedání, doporučujeme utáhnout pojistnou matici nejprve trojnásobkem uvedeného utahovacího momentu M_A . Pak pojistnou matici opět povolte. Pak ji znovu utáhněte utahovacím momentem M_A uvedeným v rozměrových tabulkách.

Při demontáži naopak nejdřív povolte oba zajišťovací šroubky a pak pojistnou matici. Při správné montáži a demontáži lze pojistné matice použít vícekrát.

Vnitřní kroužky ložisek jsou rozměrově sladěny tak, aby se utažením pojistné matice (utahovacím momentem M_A podle rozměrové tabulky) dosáhlo definovaného předpětí, které stačí pro většinu aplikací.

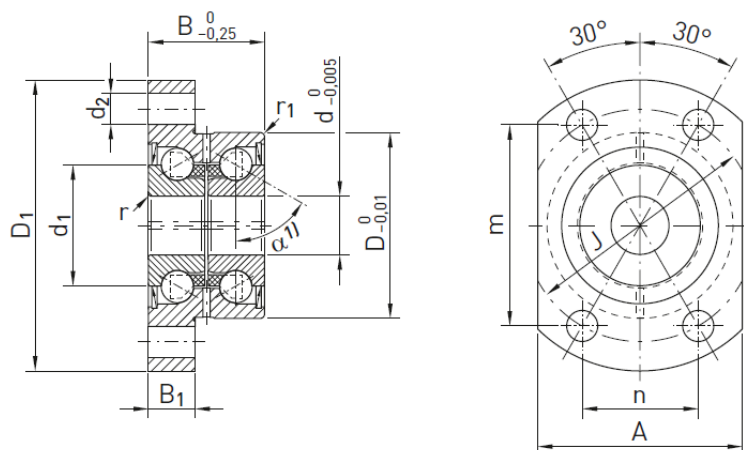
Pro speciální aplikace je možné zvolit jiné utahovací momenty M_A . Takové případy s námi konzultujte.

Pokud je možné zkontrolovat třecí moment ložiska M_{RL} , porovnejte naměřené hodnoty s hodnotami v rozměrových tabulkách.

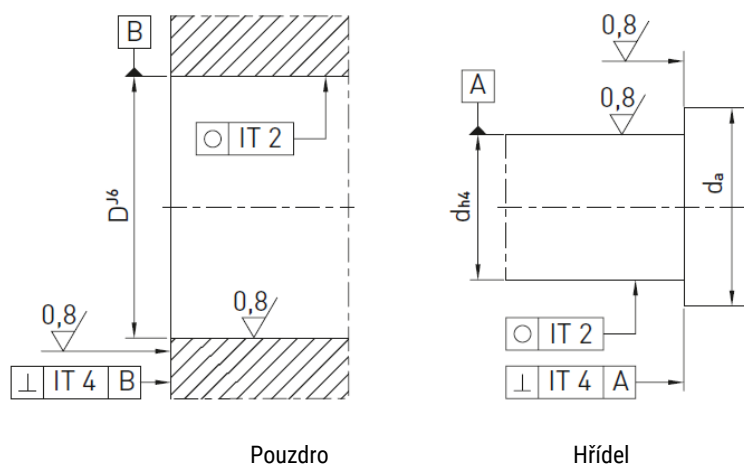
Mazání

Ložiska jsou namazaná lithným mazacím tukem skupiny GA28 a lze je mazat přes mazací přípojky ve vnějším kroužku. Pro většinu aplikací stačí tuková náplň na celou dobu životnosti.

10.2.6.1 Kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem ZKLFA



Tolerance těles a hřídelí pro ZKLFA



Tabulka 10.45: Rozměry a připojovací rozměry kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem ZKLFA

Označení	Ø hřídele [mm]	Hmotnost [kg]	Rozměry [mm]														Opěrný průměr [mm]	
			d	D	B	D ₁	B ₁	J	d ₂	m	n	A	d ₁	r _{min}	r _{1 min}	d _{a max}	d _{a min}	
ZKLFA0630.2Z	6	0,05	6	19	12	30	5	24	3,5	21,0	12,0	22	12	0,3	0,3	15	9	
ZKLFA0640.2RS	6	0,08	6	24	15	40	6	32	4,5	27,5	16,0	27	14	0,3	0,6	18	9	
ZKLFA0640.2Z	6	0,08	6	24	15	40	6	32	4,5	27,5	16,0	27	14	0,3	0,6	18	9	
ZKLFA0850.2RS	8	0,17	8	32	20	50	8	40	5,5	34,5	20,0	35	19	0,3	0,6	25	11	
ZKLFA0850.2Z	8	0,17	8	32	20	50	8	40	5,5	34,5	20,0	35	19	0,3	0,6	25	11	
ZKLFA1050.2RS	10	0,18	10	32	20	50	8	40	5,5	34,5	20,0	35	21	0,3	0,6	27	14	
ZKLFA1050.2Z	10	0,18	10	32	20	50	8	40	5,5	34,5	20,0	35	21	0,3	0,6	27	14	
ZKLFA1263.2RS	12	0,30	12	42	25	63	10	53	6,8	46,0	26,5	45	25	0,3	0,6	31	16	
ZKLFA1263.2Z	12	0,30	12	42	25	63	10	53	6,8	46,0	26,5	45	25	0,3	0,6	31	16	
ZKLFA1563.2RS	15	0,31	15	42	25	63	10	53	6,8	46,0	26,5	45	28	0,3	0,6	34	20	
ZKLFA1563.2Z	15	0,31	15	42	25	63	10	53	6,8	46,0	26,5	45	28	0,3	0,6	34	20	

Kuličkové klece jsou z plastu; povolená provozní teplota: 120 °C (nepřetržitý provoz)

¹⁾ Úhel hřbetu $\alpha = 60^\circ$

Tabulka 10.46: Technická data kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem ZKLFA

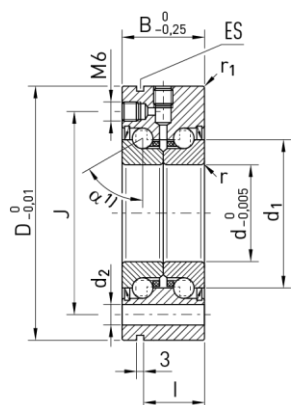
Označení	Ø hřídele [mm]	Upevňovací šrouby DIN912 10.9 ¹⁾		Axiální únosnost		Povolené otáčky	Třecí moment ložiska	Axiální tuhost	Klopná tuhost	Doporučená pojistná matice ¹⁾	Utahovací moment ¹⁾
		Závit	Počet n × t	C _{dyn} [N]	C ₀ [N]	Tuk [1/min]	M _{RL} [Nm]	c _{aL} [N/μm]	c _{kL} [Nm/mrad]	Označení	M _A [Nm]
ZKLFA0630.2Z	6	M3	4	4 900	6 100	14 000	0,01	150	4	HIR06	2
ZKLFA0640.2RS	6	M4	4	6 900	8 500	6 800	0,04	200	8	HIR06	2
ZKLFA0640.2Z	6	M4	4	6 900	8 500	12 000	0,02	200	8	HIR06	2
ZKLFA0850.2RS	8	M5	4	12 500	16 300	51,00	0,08	250	20	HIR08	4
ZKLFA0850.2Z	8	M5	4	12 500	16 300	9 500	0,04	250	20	HIR08	4
ZKLFA1050.2RS	10	M5	4	13 400	18 800	4 600	0,12	325	25	HIR10	6
ZKLFA1050.2Z	10	M5	4	13 400	18 800	8 600	0,06	325	25	HIR10	6
ZKLFA1263.2RS	12	M6	4	16 900	24 700	3 800	0,16	375	50	HIR12	8
ZKLFA1263.2Z	12	M6	4	16 900	24 700	7 600	0,08	375	50	HIR12	8
ZKLFA1563.2RS	15	M6	4	17 900	28 000	3 500	0,20	400	65	HIR15	10
ZKLFA1563.2Z	15	M6	4	17 900	28 000	7 000	0,10	400	65	HIR15	10

Kuličkové klece jsou z plastu; povolená provozní teplota: 120 °C (nepřetržitý provoz)

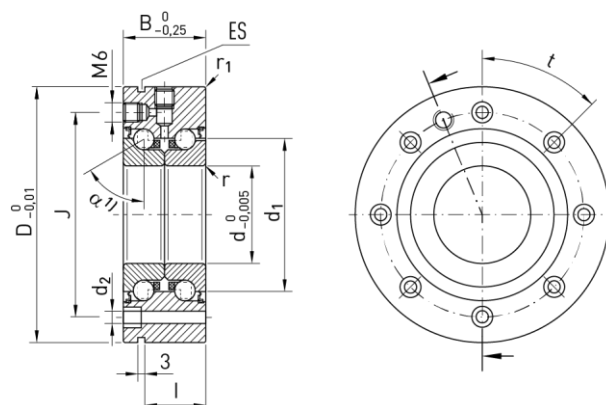
¹⁾ Utahovací moment upevňovacích šroubů podle údajů od výrobce.

Šrouby podle normy DIN 912 nejsou součástí dodávky.

10.2.6.2 Kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem ZKLFA



ZKLFA... (d ≤ 50)



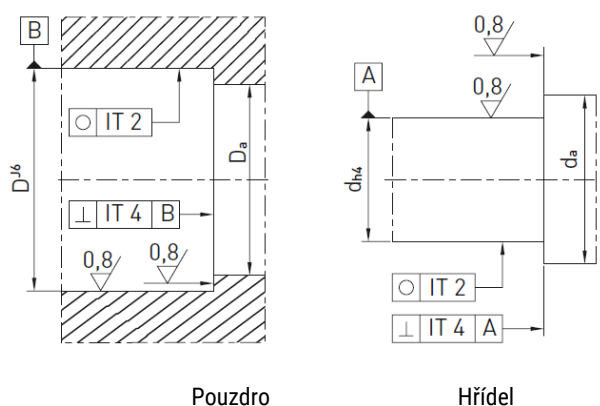
ZKLFA...2Z (60 ≤ d ≤ 100)

ES stahovací drážka

Kuličkové klece jsou z plastu; povolená provozní teplota: 120 °C (nepřetržitý provoz)

¹⁾ Úhel hřbetu α = 60°

Tolerance těles a hřídelí pro ZKLF...2RS/...2Z



Tabulka 10.47: Rozměry a připojovací rozměry kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem ZKLF

Označení	Ø hřídele [mm]	Hmotnost [kg]	Rozměry [mm]									Opěrný průměr [mm]	
			d	D	B	J	d ₂	l	d ₁	r _{min}	r _{1 min}	D _{a max} ¹⁾	d _{a min}
ZKLF1255.2Z-XL	12	0,37	12	55	25	42	6,8	17	25,0	0,3	0,6	33	16
ZKLF1255.2RS-XL	12	0,37	12	55	25	42	6,8	17	25,0	0,3	0,6	33	16
ZKLF1560.2Z-XL	15	0,43	15	60	25	46	6,8	17	28,0	0,3	0,6	35	20
ZKLF1560.2RS-XL	15	0,43	15	60	25	46	6,8	17	28,0	0,3	0,6	35	20
ZKLF1762.2Z-XL	17	0,45	17	62	25	48	6,8	17	30,0	0,3	0,6	37	23
ZKLF1762.2RS-XL	17	0,45	17	62	25	48	6,8	17	30,0	0,3	0,6	37	23
ZKLF2068.2Z-XL	20	0,61	20	68	28	53	6,8	19	34,5	0,3	0,6	43	25
ZKLF2068.2RS-XL	20	0,61	20	68	28	53	6,8	19	34,5	0,3	0,6	43	25
ZKLF2575.2Z-XL	25	0,72	25	75	28	58	6,8	19	40,5	0,3	0,6	48	32
ZKLF2575.2RS-XL	25	0,72	25	75	28	58	6,8	19	40,5	0,3	0,6	48	32
ZKLF3080.2Z-XL	30	0,78	30	80	28	63	6,8	19	45,5	0,3	0,6	53	40
ZKLF3080.2RS-XL	30	0,78	30	80	28	63	6,8	19	45,5	0,3	0,6	53	40
ZKLF30100.2Z-XL	30	1,63	30	100	38	80	8,8	30	51,0	0,3	0,6	64	47
ZKLF30100.2RS-XL	30	1,63	30	100	38	80	8,8	30	51,0	0,3	0,6	64	47
ZKLF3590.2Z-XL	35	1,13	35	90	34	75	8,8	25	52,0	0,3	0,6	62	45
ZKLF3590.2RS-XL	35	1,13	35	90	34	75	8,8	25	52,0	0,3	0,6	62	45
ZKLF40100.2Z-XL	40	1,46	40	100	34	80	8,8	25	58,0	0,3	0,6	67	50
ZKLF40100.2RS-XL	40	1,46	40	100	34	80	8,8	25	58,0	0,3	0,6	67	50
ZKLF40115.2Z-XL	40	2,20	40	115	46	94	8,8	36	65,0	0,6	0,6	80	56
ZKLF40115.2RS-XL	40	2,20	40	115	46	94	8,8	36	65,0	0,6	0,6	80	56
ZKLF50115.2Z-XL	50	1,86	50	115	34	94	8,8	25	72,0	0,3	0,6	82	63
ZKLF50115.2RS-XL	50	1,86	50	115	34	94	8,8	25	72,0	0,3	0,6	82	63
ZKLF50140.2Z-XL	50	4,70	50	140	54	113	11,0	45	80,0	0,6	0,6	98	63
ZKLF50140.2RS-XL	50	4,70	50	140	54	113	11,0	45	80,0	0,6	0,6	98	63
ZKLF60145.2Z-XL	60	4,30	60	145	45	120	8,8	35	85,0	0,6	0,6	100	82
ZKLF70155.2Z-XL	70	4,90	70	155	45	130	8,8	35	95,0	0,6	0,6	110	92
ZKLF80165.2Z-XL	80	5,30	80	165	45	140	8,8	35	105,0	0,6	0,6	120	102
ZKLF90190.2Z-XL	90	8,70	90	190	55	165	11,0	45	120,0	0,6	0,6	138	116
ZKLF100200.2Z-XL	100	9,30	100	200	55	175	11,0	45	132,0	0,6	0,6	150	128

Kuličkové klece jsou z plastu; povolená provozní teplota: 120 °C (nepřetržitý provoz)

¹⁾ Doporučený průměr dosedací plochy

-2Z bezkontaktní těsnění

-2RS kontaktní těsnění

Tabulka 10.48: Technická data kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem ZKLF

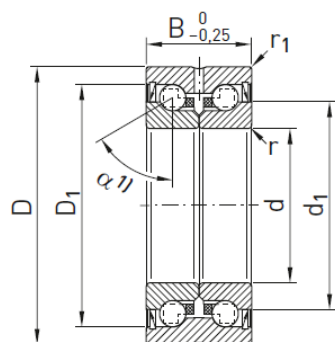
Označení	Ø hřídele [mm]	Upevňovací šrouby DIN912 10.9 ¹⁾		Axiální únosnost		Povolené otáčky	Třecí moment ložiska	Axiální tuhost	Klopná tuhost	Doporučená pojistná matice ¹⁾	Utahovací moment ¹⁾
		Závit	Počet n × t	C _{dyn} [N]	C ₀ [N]	Tuk [1/min]	M _{RL} [Nm]	c _{aL} [N/μm]	c _{kL} [Nm/mrad]	Označení	M _A [Nm]
ZKLF1255.2Z-XL	12	M6	3 × 120°	18 600	24 700	7 600	0,08	375	50	HIR12	8
ZKLF1255.2RS-XL	12	M6	3 × 120°	18 600	24 700	3 800	0,16	375	50	HIR12	8
ZKLF1560.2Z-XL	15	M6	3 × 120°	19 600	28 000	7 000	0,10	400	65	HIR15	10
ZKLF1560.2RS-XL	15	M6	3 × 120°	19 600	28 000	3 500	0,20	400	65	HIR15	10
ZKLF1762.2Z-XL	17	M6	3 × 120°	20 700	31 000	6 600	0,12	450	80	HIR17/HIA17	15
ZKLF1762.2RS-XL	17	M6	3 × 120°	20 700	31 000	3 300	0,24	450	80	HIR17/HIA17	15
ZKLF2068.2Z-XL	20	M6	4 × 90°	28 500	47 000	5 400	0,15	650	140	HIR20/HIA20	18
ZKLF2068.2RS-XL	20	M6	4 × 90°	28 500	47 000	3 000	0,30	650	140	HIR20/HIA20	18
ZKLF2575.2Z-XL	25	M6	4 × 90°	30 500	55 000	4 700	0,20	750	200	HIR25/HIA25	25
ZKLF2575.2RS-XL	25	M6	4 × 90°	30 500	55 000	2 600	0,40	750	200	HIR25/HIA25	25
ZKLF3080.2Z-XL	30	M6	6 × 60°	32 000	64 000	4 300	0,25	850	300	HIR30/HIA30	32
ZKLF3080.2RS-XL	30	M6	6 × 60°	32 000	64 000	2 200	0,50	850	300	HIR30/HIA30	32
ZKLF30100.2Z-XL	30	M8	8 × 45°	65 000	108 000	4 000	0,40	950	400	HIA30	65
ZKLF30100.2RS-XL	30	M8	8 × 45°	65 000	108 000	2 100	0,80	950	400	HIA30	65
ZKLF3590.2Z-XL	35	M8	4 × 90°	45 000	89 000	3 800	0,30	900	400	HIR35/HIA35	40
ZKLF3590.2RS-XL	35	M8	4 × 90°	45 000	89 000	2 000	0,60	900	400	HIR35/HIA35	40
ZKLF40100.2Z-XL	40	M8	4 × 90°	47 500	101 000	3 300	0,35	1 000	550	HIR40/HIA40	55
ZKLF40100.2RS-XL	40	M8	4 × 90°	47 500	101 000	1 800	0,70	1 000	550	HIR40/HIA40	55
ZKLF40115.2Z-XL	40	M8	12 × 30°	79 000	149 000	3 100	0,65	1 200	750	HIA40	110
ZKLF40115.2RS-XL	40	M8	12 × 30°	79 000	149 000	1 600	1,30	1 200	750	HIA40	110
ZKLF50115.2Z-XL	50	M8	6 × 60°	51 000	126 000	3 000	0,45	1 250	1 000	HIR50/HIA50	85
ZKLF50115.2RS-XL	50	M8	6 × 60°	51 000	126 000	1 500	0,90	1 250	1 000	HIR50/HIA50	85
ZKLF50140.2Z-XL	50	M10	12 × 30°	125 000	250 000	2 500	1,30	1 400	1 500	HIA50	150
ZKLF50140.2RS-XL	50	M10	12 × 30°	125 000	250 000	1 200	2,60	1 400	1 500	HIA50	150
ZKLF60145.2Z-XL	60	M8	8 × 45°	93 000	214 000	3 000	1,00	1 300	1 650	HIR60/HIA60	100
ZKLF70155.2Z-XL	70	M8	8 × 45°	97 000	241 000	2 800	1,20	1 450	2 250	HIR70/HIA70	130
ZKLF80165.2Z-XL	80	M8	8 × 45°	100 000	265 000	2 700	1,40	1 600	3 000	HIR80/HIA80	160
ZKLF90190.2Z-XL	90	M10	8 × 45°	149 000	395 000	2 300	2,30	1 700	4 400	HIA90	200
ZKLF100200.2Z-XL	100	M10	8 × 45°	154 000	435 000	2 150	2,60	1 900	5 800	HIA100	250

Kuličkové klece jsou z plastu; povolená provozní teplota: 120 °C (nepřetržitý provoz)

¹⁾ Utahovací moment upevňovacích šroubů podle údajů od výrobce.

Šrouby podle normy DIN 912 nejsou součástí dodávky.

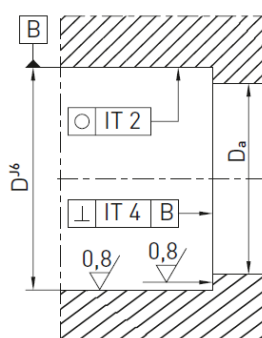
10.2.6.3 Kuličkové ložisko s kosoúhlým stykem ZKLN



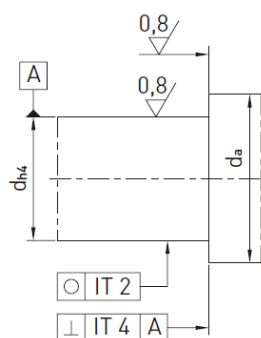
Oboustranná funkčnost

Výrobní řady ZKLN...2RS, ZKLN...2Z

Tolerance těles a hřídelí pro ZKLN...2RS/...2Z



Pouzdro



Hřídel

Tabulka 10.49: Rozměry a připojovací rozměry kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem ZKLN

Označení	Ø hřídele [mm]	Hmotnost [kg]	Rozměry [mm]							Opěrný průměr [mm]	
			d ²⁾	D ³⁾	B	r _{min}	r _{1 min}	d ₁	D ₁	D _{a max} ⁴⁾	d _{a min} ⁴⁾
ZKLN0619.2Z-XL	6	0,02	6	19	12	0,3	0,3	12,0	16,5	16	9
ZKLN0624.2RS-XL	6	0,03	6	24	15	0,3	0,6	14,0	19,5	19	9
ZKLN0624.2Z-XL	6	0,03	6	24	15	0,3	0,6	14,0	19,5	19	9
ZKLN0832.2RS-XL	8	0,09	8	32	20	0,3	0,6	19,0	26,5	26	11
ZKLN0832.2Z-XL	8	0,09	8	32	20	0,3	0,6	19,0	26,5	26	11
ZKLN1034.2RS-XL	10	0,10	10	34	20	0,3	0,6	21,0	28,5	28	14
ZKLN1034.2Z-XL	10	0,10	10	34	20	0,3	0,6	21,0	28,5	28	14
ZKLN1242.2RS-XL	12	0,20	12	42	25	0,3	0,6	25,0	33,5	33	16
ZKLN1242.2Z-XL	12	0,20	12	42	25	0,3	0,6	25,0	33,5	33	16
ZKLN1545.2RS-XL	15	0,21	15	45	25	0,3	0,6	28,0	36,0	35	20
ZKLN1545.2Z-XL	15	0,21	15	45	25	0,3	0,6	28,0	36,0	35	20
ZKLN1747.2RS-XL	17	0,22	17	47	25	0,3	0,6	30,0	38,0	37	23
ZKLN1747.2Z-XL	17	0,22	17	47	25	0,3	0,6	30,0	38,0	37	23
ZKLN2052.2RS-XL	20	0,31	20	52	28	0,3	0,6	34,5	44,0	43	25
ZKLN2052.2Z-XL	20	0,31	20	52	28	0,3	0,6	34,5	44,0	43	25
ZKLN2557.2RS-XL	25	0,34	25	57	28	0,3	0,6	40,5	49,0	48	32

Kuličkové klece jsou z plastu; povolená provozní teplota: 120 °C (nepřetržitý provoz)

¹⁾ Úhel hřbetu $\alpha = 60^\circ$

²⁾ Tolerance průměru otvoru

$d = 6 \text{ mm: } D_{-0,003}^{+0,002}, d = 10 - 50 \text{ mm: } D_{-0,005}^0, d = 60 - 100 \text{ mm: } D_{-0,008}^0$

³⁾ Tolerance vnějšího průměru $d = 6-50 \text{ mm}$: $d_{-0,01}^0$; $d = 60 - 100 \text{ mm}$: $d_{-0,015}^0$

⁴⁾ Doporučený průměr dosedací plochy

-2Z = bezkontaktní těsnění

-2RS = kontaktní těsnění

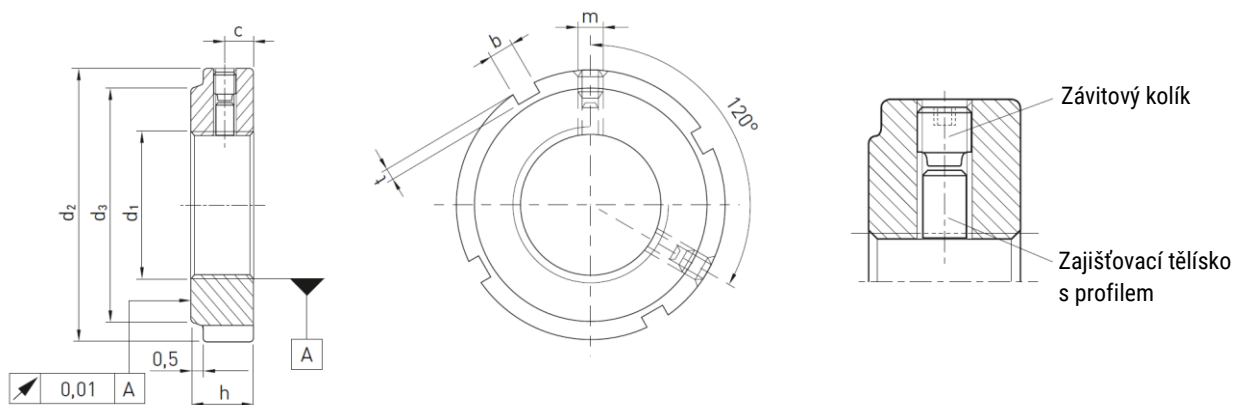
Tabulka 10.50: Technická data kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem ZKLN

Označení	Ø hřídele [mm]	Axiální únosnost		Povolené otáčky	Třecí moment ložiska	Axiální tuhost	Klopná tuhost	Doporučená pojistná matice ¹⁾	Utahovací moment ¹⁾
		C _{dyn} [N]	C ₀ [N]	Tuk [1/min]	M _{RL} [Nm]	C _{aL} [N/μm]	C _{KL} [Nm/mrad]	Označení	M _A [Nm]
ZKLN0619.2Z	6	5 400	6 100	14 000	0,01	150	4	HIR6	1
ZKLN0624.2RS	6	7 600	8 500	6 800	0,04	200	8	HIR6	2
ZKLN0624.2Z	6	7 600	8 500	12 000	0,02	200	8	HIR6	2
ZKLN0832.2RS	8	13 800	16 300	5 100	0,08	250	20	HIR8	4
ZKLN0832.2Z	8	13 800	16 300	9 500	0,04	250	20	HIR8	4
ZKLN1034.2RS	10	14 700	18 800	4 600	0,12	325	25	HIR10	6
ZKLN1034.2Z	10	14 700	18 800	8 600	0,06	325	25	HIR10	6
ZKLN1242.2RS	12	18 600	24 700	3 800	0,16	375	50	HIR12	8
ZKLN1242.2Z	12	18 600	24 700	7 600	0,08	375	50	HIR12	8
ZKLN1545.2RS	15	19 600	28 000	3 500	0,20	400	65	HIR15	10
ZKLN1545.2Z	15	19 600	28 000	7 000	0,10	400	65	HIR15	10
ZKLN1747.2RS	17	20 700	31 000	3 300	0,24	450	80	HIR17/HIA17	15
ZKLN1747.2Z	17	20 700	31 000	6 600	0,12	450	80	HIR17/HIA17	15
ZKLN2052.2RS	20	28 500	47 000	3 000	0,30	650	140	HIR20/HIA20	18
ZKLN2052.2Z	20	28 500	47 000	5 400	0,15	650	140	HIR20/HIA20	18
ZKLN2557.2RS	25	30 500	55 000	2 600	0,40	750	200	HIR25/HIA25	25
ZKLN2557.2Z	25	30 500	55 000	4 700	0,20	750	200	HIR25/HIA25	25
ZKLN3062.2RS	30	32 000	64 000	2 200	0,50	850	300	HIR30/HIA30	32
ZKLN3062.2Z	30	32 000	64 000	4 300	0,25	850	300	HIR30/HIA30	32
ZKLN3072.2RS	30	65 000	108 000	2 100	0,80	950	400	HIA30	65
ZKLN3072.2Z	30	65 000	108 000	4 000	0,40	950	400	HIA30	65
ZKLN3572.2RS	35	45 000	89 000	2 000	0,60	900	400	HIR35/HIA35	40
ZKLN3572.2Z	35	45 000	89 000	3 800	0,30	900	400	HIR35/HIA35	40
ZKLN4075.2RS	40	47 500	101 000	1 800	0,70	1 000	550	HIR40/HIA40	55
ZKLN4075.2Z	40	47 500	101 000	3 300	0,35	1 000	550	HIR40/HIA40	55
ZKLN4090.2RS	40	79 000	149 000	1 600	1,30	1 200	750	HIA40	110
ZKLN4090.2Z	40	79 000	149 000	3 100	0,65	1 200	750	HIA40	110
ZKLN5090.2RS	50	51 000	126 000	1 500	0,90	1 250	1 000	HIR50/HIA50	85
ZKLN5090.2Z	50	51 000	126 000	3 000	0,45	1 250	1 000	HIR50/HIA50	85
ZKLN50110.2RS	50	125 000	250 000	1 200	2,60	1 400	1 500	HIA50	150
ZKLN50110.2Z	50	125 000	250 000	2 500	1,30	1 400	1 500	HIA50	150
ZKLN60110.2Z	60	93 000	214 000	3 000	1,00	1 300	1 650	HIR60/HIA60	100
ZKLN70120.2Z	70	97 000	241 000	2 800	1,20	1 450	2 250	HIR70/HIA70	130
ZKLN80130.2Z	80	100 000	265 000	2 700	1,40	1 600	3 000	HIR80/HIA80	160
ZKLN90150.2Z	90	149 000	395 000	2 300	2,30	1 700	4 400	HIR90/HIA90	200

Označení	Ø hřídele [mm]	Axiální únosnost		Povolené otáčky	Třecí moment ložiska	Axiální tuhost	Klopná tuhost	Doporučená pojistná matice ¹⁾	Utahovací moment ¹⁾
		C _{dyn} [N]	C ₀ [N]	Tuk [1/min]	M _{RL} [Nm]	C _{aL} [N/μm]	C _{kL} [Nm/mrad]	Označení	M _A [Nm]
ZKLN100160.2Z	100	154 000	435 000	2 150	2,60	1 900	5 800	HIR100/HIA100	250

¹⁾ Pojistné matice nejsou součástí dodávky, objednávejte je zvlášť!

10.2.7 Pojistná matice HIR s radiálním upínáním



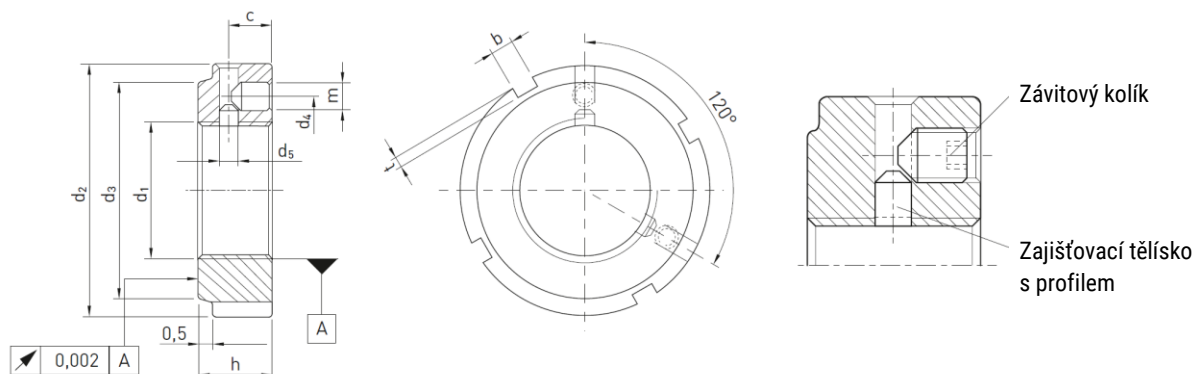
Tabulka 10.51: Rozměry pojistných matic HIR

Označení	Závít d ₁	d ₂	h	b	t	d ₃	c	m
HIR06	M6 × 0,5	16	8	3	2,0	11	4	M4
HIR08	M8 × 0,75	16	8	3	2,0	11	4	M4
HIR10	M10 × 0,75	18	8	3	2,0	13	4	M4
HIR12	M12 × 1	22	8	3	2,0	18	4	M4
HIR15	M15 × 1	25	8	3	2,0	21	4	M4
HIR17	M17 × 1	28	10	4	2,0	23	5	M5
HIR20 × 1	M20 × 1	32	10	4	2,0	27	5	M5
HIR20 × 1,5	M20 × 1,5	32	10	4	2,0	27	5	M5
HIR25	M25 × 1,5	38	12	5	2,0	33	6	M6
HIR30	M30 × 1,5	45	12	5	2,0	40	6	M6
HIR35	M35 × 1,5	52	12	5	2,0	47	6	M6
HIR40	M40 × 1,5	58	14	6	2,5	52	7	M6
HIR45	M45 × 1,5	65	14	6	2,5	59	7	M6
HIR50	M50 × 1,5	70	14	6	2,5	64	7	M6
HIR55	M55 × 2	75	16	7	3,0	68	8	M6
HIR60	M60 × 2	80	16	7	3,0	73	8	M6
HIR65	M65 × 2	85	16	7	3,0	78	8	M6
HIR70	M70 × 2	92	18	8	3,5	85	9	M8
HIR75	M75 × 2	98	18	8	3,5	90	9	M8
HIR80	M80 × 2	105	18	8	3,5	95	9	M8

Označení	Závít d_1	d_2	h	b	t	d_3	c	m
HIR85	M85 × 2	110	18	8	3,5	102	9	M8
HIR90	M90 × 2	120	20	10	4,0	108	10	M8
HIR95	M95 × 2	125	20	10	4,0	113	10	M8
HIR100	M100 × 2	130	20	10	4,0	120	10	M8

Jednotka: mm

10.2.8 Pojistná matice HIA s axiálním upínáním



Tabulka 10.52: Rozměry pojistných matic HIA

Označení	Závít d_1	d_2	h	b	t	d_3	d_4	m
HIA17	M17 × 1	28	16	4	2,0	23	22,5	M4
HIA20 × 1	M20 × 1	32	16	4	2,0	27	26,0	M4
HIA20 × 1,5	M20 × 1,5	32	16	4	2,0	27	26,0	M4
HIA25	M25 × 1,5	38	18	5	2,0	33	31,5	M5
HIA30	M30 × 1,5	45	18	5	2,0	40	37,5	M5
HIA35	M35 × 1,5	52	18	5	2,0	47	43,5	M5
HIA40	M40 × 1,5	58	20	6	2,5	52	49,0	M6
HIA45	M45 × 1,5	65	20	6	2,5	59	55,0	M6
HIA50	M50 × 1,5	70	20	6	2,5	64	60,0	M6
HIA55	M55 × 2	75	22	7	3,0	68	65,0	M6
HIA60	M60 × 2	80	22	7	3,0	73	70,0	M6
HIA65	M65 × 2	85	22	7	3,0	78	75,0	M6
HIA70	M70 × 2	92	24	8	3,5	85	81,0	M8
HIA75	M75 × 2	98	24	8	3,5	90	87,0	M8
HIA80	M80 × 2	105	24	8	3,5	95	93,0	M8
HIA85	M85 × 2	110	24	8	3,5	102	98,0	M8
HIA90	M90 × 2	120	26	10	4,0	108	105,0	M8
HIA95	M95 × 2	125	26	10	4,0	113	110,0	M8
HIA100	M100 × 2	130	26	10	4,0	120	115,0	M8

Jednotka: mm

We live motion.



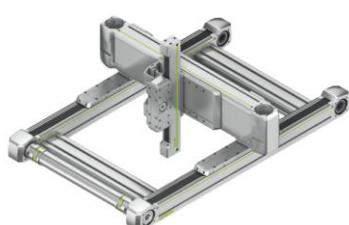
Lineární vedení



Kuličkové šrouby



Lineární osy



Lineární osy - sestavy



Torzní motory



Roboty



Lineární motory



Rotační osy



Měniče a servomotory

Německo

HIWIN GmbH
Brücklesbünd 1
77654 Offenburg
Německo
Fon +49 781 93278-0
info@hiwin.de
hiwin.de

Tchaj-wan

Headquarters
HIWIN Technologies Corp.
Nr. 7, Jingke Road
Precision Machinery Park
Taichung 40852
Tchaj-wan
Fon +886 4 2359-4510
business@hiwin.tw
hiwin.tw

Tchaj-wan

Headquarters
HIWIN Corp.
No. 6, Jingke Central Road
Precision Machinery Park
Taichung 40852
Tchaj-wan
Fon +886 4 2355-0110
business@hiwinmikro.tw
hiwinmikro.tw

Francie

HIWIN GmbH
4 Impasse Joffre
67202 Wolfisheim
Francie
Fon +33 3 882884-80
contact@hiwin.fr
hiwin.fr

Polsko

HIWIN GmbH Biuro Warszawa
ul. Puławska 405a
02-801 Warszawa
Polsko
Fon +48 22 46280-00
info@hiwin.pl
hiwin.pl

Švýcarsko

HIWIN (Schweiz) GmbH
Eichwiesstraße 20
8645 Jona
Švýcarsko
Fon +41 55 22500-25
sales@hiwin.ch
hiwin.ch

Itálie

HIWIN Srl
Via Pitagora 4
20861 Brugherio (MB)
Itálie
Fon +39 039 28761-68
info@hiwin.it
hiwin.it

Slovensko

HIWIN s.r.o., o.z.z.o.
Mládežnícka 2101
01701 Považská Bystrica
Slovensko
Tel +421 424 4347-77
info@hiwin.sk
hiwin.sk

Česká republika

HIWIN s.r.o.
Medkova 888/11
62700 Brno
Česká republika
Tel +420 511 187 060
info@hiwin.cz
hiwin.cz

Dánsko

HIWIN GmbH
info@hiwin.dk
hiwin.dk

Nizozemsko

HIWIN GmbH
info@hiwin.nl
hiwin.nl

Rakousko

HIWIN GmbH
info@hiwin.at
hiwin.at

Maďarsko

HIWIN GmbH
info@hiwin.hu
hiwin.hu

Rumunsko

HIWIN GmbH
info@hiwin.ro
hiwin.ro

Slovinsko

HIWIN GmbH
info@hiwin.si
hiwin.si

Čína

HIWIN Corp.
hiwin.cn

Japonsko

HIWIN Corp.
info@hiwin.co.jp
hiwin.co.jp

USA

HIWIN Corp.
info@hiwin.com
hiwin.us

Korea

HIWIN Corp.
hiwin.kr

Singapur

HIWIN Corp.
hiwin.sg

Bulharsko

HIWIN
BULGARIA
EOD
hiwin.bg