

Pracovní návod pro výměnu klínových řemenů

Publikace SKF Power Transmission



Obsah

1. Rozsah použití	3
2. Bezpečné pracovní prostředí	4
3. Základní požadavky	5
4. Postup	6
5. Doporučení pro napnutí řemenů	7
6. Přílohy	9

1 Rozsah použití

Tento dokument popisuje výměnu klínových řemenů SKF v pohonech a postup při jejich kontrole a údržbě, který zajistí dosažení nejdelší možné životnosti.

Tento dokument popisuje:

- **Kontrolu stavu** – prohlídka pracovního prostředí z hlediska bezpečnosti
- **Nástroje** – nejlepší postupy a minimální požadavky většiny aplikací
- **Nejlepší postupy** – z hlediska výrobce, požadavky na dosažení největší výkonnosti výrobku
- **Standardy** – požadavky na opravu pohonu a montáž v souladu s mezinárodními standardy

Vymezení odpovědnosti: Tento dokument není určen ke kontrole návrhu pohonu, ale obsahuje pokyny pro údržbu a montáž klínových řemenů. Jestliže je nutné zkontrolovat návrh pohonu, laskavě se řiďte příručkou Řemeny SKF pro přenos výkonu (PUB PT/P1 06875 CS) nebo použijte program SKF pro návrh řemenového pohonu (www.skfptp.com).



Upozornění!

Informace v tomto návodu představují všeobecné směrnice pro montáž a výměnu průmyslových klínových řemenů. Montážní pracovník odpovídá za dodržení veškerých bezpečnostních postupů a požadavků na pracovišti. Informace uváděné v této příručce jsou poskytovány v dobré víře a jsou založeny na přijatých technických postupech. Standardní záruka SKF je poskytována a omezena pouze na vady výrobku.

2 Bezpečné pracovní prostředí

UPOZORNĚNÍ

Postupy, které jsou zde uvedeny, představují pouze VŠEOBECNÉ směrnice. Postupy společnosti a pracoviště s ohledem na ochranu zdraví při práci a bezpečnost by měly být nadřazené.



Elektrický proud

Při výměně klínových řemenů v jakékoliv aplikaci je nutné dodržovat bezpečnostní předpisy. Dodržování preventivních opatření uvedených níže zajistí bezpečné pracovní prostředí a snižuje problémy s výkonností pohonu v průběhu životnosti.

- 1 Elektrická bezpečnost** – Zajistěte odpojení VEŠKERÉHO napájení. Zajistěte uzamčení rozvodny a umístění nápisu "Odpojeno kvůli údržbě - nezapínejte". Odpojením zabráníte náhodnému spuštění, dokud nedokončíte údržbu. Nejvhodnější postup představuje podepsaný pracovní příkaz, který umožní pouze pověřeným pracovníkům údržby uvést stroj do provozu po dokončení kontroly bezpečnosti.
- 2 Vyškolení pracovníci** – Zabezpečte, aby pracovníci zajišťující údržbu stroje byli odpovídajícím způsobem vyškoleni. Měli by být obeznámeni se zásadami bezpečnosti práce a dále by měli mít odpovídající znalosti potřebné k údržbě mechanických částí strojů. Znalost správného postupu údržby klínových řemenů jim umožní pochopit priority a požadavky před spuštěním pohonu.
- 3 Zkontrolujte díly stroje** – Zkontrolujte, zda díly stroje, jako např. těžké setrvačníky, protizávaží, ozubená kola a spojky, se nacházejí v neutrální poloze, aby se nemohly náhodně uvést do pohybu. (Pokud si nejste jisti, před zahájením údržby požádejte o pomoc výrobce stroje.)
- 4 Osobní ochranné pomůcky, oděv** – Správné oblečení pro pracovníky údržby řemenů by mělo obsahovat: přiléhavý oděv bez volných rukávů nebo zapnutý plášť. Při kontrole řemenic a dílů používejte rukavice, abyste se nezranili ostrými díly. Při údržbě by měly být dodržovány požadavky na použití osobních ochranných pomůcek, které platí na pracovišti. Pokud je potřeba při údržbě klínových řemenů manipulovat s těžkými předměty, je nutno používat alespoň ochrannou obuv a ochranné brýle.
- 5 Přístup k pohonu** – Okolí řemenových pohonů je nutno udržovat v čistotě. Pro zajištění bezpečnosti pracovníků by měly být podlahy a plochy čisté a suché. Je potřeba zaznamenat jakékoliv visuté překážky, které by mohly způsobit úraz. Otázka "Je to bezpečné?" by měla být součástí pracovního postupu každého pracovníka při provádění údržby.

- 6 Kryt pohonu** – Rotující díly by měly být opatřeny kryty, aby byla zajištěna bezpečnost pracovníků a nemohlo dojít k poškození řemenů vnějšími vlivy. Není vhodné používat části krytů nebo kryty, které nezajišťují dostatečnou bezpečnost, protože probouzejí falešný pocit bezpečí a mohou být příčinou nebezpečného chování.
- 7 Zkušební chod** – Před uvedením do normálního provozu zkontrolujte důkladně pohon a spočítejte všechny používané nástroje. Zkontrolujte bezpečné upevnění krytů. Uvedte stroj do provozu a přesvědčte se, zda zařízení pracuje správně. Pokud je potřeba zařízení opravit, je nutné to provést nyní, před uvedením do běžného provozu.

Všeobecné směrnice pro návrh krytů řemenových pohonů:

- Systém s řemenovým pohonem musí být zcela uzavřený - kryt by měl omezit vstup nebo přístup ze VŠECH směrů.
- Větrání - všechny klínové řemeny vyvolávají teplo, které je potřeba odvádět skrz větrané strany, případně ve spodní části krytu pohonu.
- Větrací otvory nebo oka sítě musí být dostatečně malá, aby zabránila průniku cizích předmětů, ale současně dostatečně velká, aby vzduch mohl volně proudit.
- Kontrolní krycí plechy - kryty musí být navrženy s kontrolními krycími plechy, které umožní provádět vizuální kontrolu a podle možností kontrolovat napnutí řemenů bez úplné demontáže krytu.
- Přístup ke krytu by měl být chráněn bezpečnostním vypínacím systémem (např. koncovými spínači), který při otevření vyšle upozornění a/nebo zastaví pohon.
- Ochrana proti klimatickým vlivům - Jestliže se používá vnější hnačící systém, je důležité vzít v úvahu předpokládané klimatické podmínky v oblasti, aby se zaručilo, že návrh krytu je vhodný pro horké nebo vlhké prostředí. Řemeny pracují nejlépe v suchých podmínkách, a proto je nezbytné zajistit ochranu proti vlhkosti.
- Návrh by měl být co nejjednodušší kvůli snadné opravě v případě poškození. Složitější návrhy lze obtížně opravit a většinou se ani nikdy neopraví.

3 Základní požadavky

Typické nástroje potřebné pro montáž řemenových pohonů:

- Klíče, nástavce a stavitelné nástroje pro povolování nebo demontáž šroubů a matic
- Klíč na imbusové šrouby pro stavěcí šrouby
- Kladiva - měkká a tvrdá pro seřizování
- Šroubováky pro seřízení a demontáž krytů
- Nástroje pro přesné napínání řemenů
- Zařízení pro ustavování řemenic - např. laserový systém, rovné pravítko
- Měrka pro kontrolu opotřebení profilu drážky řemenice/kladky - pro ujištění, že jsou řemenice v dobrém stavu. To je hlavní předpoklad preventivní údržby řemenů

4 Postup

Základní postupy pro výměnu, opětovnou montáž nebo údržbu pohonu klínovými řemeny jsou uvedeny níže a v následujícím dodatku. Návod platí pro všechny typy klínových řemenů včetně obalovaných (oplaštěných), CRE (ozubených řezaných) a rovněž zahrnuje obalované řemeny v provedení SKF 'XP'.

Při výměně nebo montáži pohonu s klínovými řemeny, bez ohledu na aplikaci, se řiďte následujícím postupem. Je to nejlepší postup podle SKF PTP.

UPOZORNĚNÍ

- Zajistěte odpojení VEŠKERÉHO napájení a odpojení pohonu.
- Před zahájením práce pečlivě zkontrolujte, zda je pohon vypnutý. Nechráněný rotující hřídel může způsobit úraz.
- Přesvědčte se, zda jsou všichni pracovníci seznámeni s kontrolním seznamem úkonů pro zajištění bezpečnosti pohonu v pracovním prostředí!
- Před zahájením montáže uspořádejte krátké pracovní setkání - upozorněte na možná bezpečnostní rizika prostředí a zajistěte, aby všechny skupiny rozuměli podstatě prováděných prací a zvýrazněte jakákoliv potenciální rizika!

1 Kontrola (krytu) – Po demontáži zkontrolujte, zda díly nejsou poškozeny nebo opotřebenány. Přesvědčte se, zda kryt nevykazuje známky poškození, opotřebení nebo obroušení. Dále se přesvědčte, že na něm nejsou stopy plastického maziva nebo oleje, který mohl uniknout z ložisek. To může značit další problémy.

2 Kontrola řemenů – Před výměnou klínových řemenů vizuálně zkontrolujte stávající řemeny. Můžete tak zjistit stopy opotřebení nebo jakékoli neobvyklé známky opotřebení systému pohonu. Opotřebení řemenů může vykazovat příznaky, které vyžadují další hledání zdroje problému pro zajištění delší životnosti řemenů. Vyměňte **všechny** poškozené řemeny. Důležité upozornění: Řemeny v sadě musí být vyměněny najednou, nesmí být vyměněn jen jeden - viz dodatek I "Návod na odstraňování závad". Řemeny demontujte zmenšením osové vzdálenosti a uvolněním řemenů (nesnažte se řemeny demontovat páčením z drážky, protože by mohlo dojít k poškození řemenů i řemenic).

3 Kontrola řemenic – Pokud je pohon nový, zkontrolujte, zda řemenice nebyly poškozeny při dopravě. Dále zajistěte, aby úhel a rozměry drážky řemenic byly navrženy podle norem ISO/RMA, tzn. aby byly vzájemně přizpůsobeny (to je nutné při použití násobných řemenů). U stávajících řemenic zkontrolujte opotřebení drážky a vnější poškození řemenic. Důrazně se doporučuje použít měrku profilu řemenice. Měrkou zkontrolujete, zda nedošlo k opotřebení drážky a zda jsou úhly drážky správné.

4 Montáž řemenic – Řemenice nabízené v současnosti na trhu jsou upevněny na hřídeli různými způsoby, např. kuželovým pouzdem, QD pouzdem, pojišťovacím zařízením apod. V dokumentu je dále uvedeno doporučení pro montáž nejrozšířenějšího typu - kuželového pouzdra. Tento systém se skládá z kuželového pouzdra (vnější kuželová plocha), které se zasouvá do přizpůsobené předem opracované řemenice. Při montáži se řiďte návodem "**Pokyny pro montáž kuželového pouzdra**" v **dodatku II**.

Při montáži kuželového pouzdra se ujistěte, že stavěcí šrouby jsou utaženy doporučeným momentem. Je to nutné pro dosažení správného momentu zajišťujícího pouzdro. Nesprávné dotažení šroubů může způsobit selhání pouzdra - viz "**Utahovací moment kuželového pouzdra**" v **dodatku III**.

5 Ustavení pohonu – Přesné ustavení pohonů zajistí dlouhou životnost a vysokou účinnost řemenice a řemenů, přenos maximálního výkonu a minimální vibrace. Doporučuje se použít rovné pravítko nebo laserový ustavovací systém - viz dodatek IV "Montáž a údržba", který popisuje způsoby ustavení a postupy.

6 Postup napínání pohonu – Postup napínání pro klínové řemeny je uveden v dodatku V "Způsoby napínání řemenů". Ruční výpočet přesného napnutí každého pohonu popisuje dodatek IV "Výpočet napnutí řemenů". Návod uvádí standardní postup pro každý dostupný typ nástroje pro napnutí řemenů, který je vhodný pro všechny typy klínových řemenů.

7 Zkušební chod – Před uvedením do normálního provozu zkontrolujte důkladně pohon a spočítejte všechny používané nástroje. Zkontrolujte bezpečné upevnění krytů. Uvedte stroj do provozu a přesvědčte se, zda zařízení pracuje správně. Jestliže je nutný zásah, je třeba ho provést nyní, před uvedením do běžného provozu.

Upozornění!

Nezapomeňte zajistit odpojení veškerého napájení a odpojení pohonu.

5 Doporučení pro napnutí řemenů

Výše uvedený postup popisuje typický postup při napínání řemenů. Pro dosažení výkonnosti klínových řemenů je rovněž potřeba rozumět, jak se mění napnutí řemenu v průběhu času - změna napnutí po montáži (zaběhnutí).

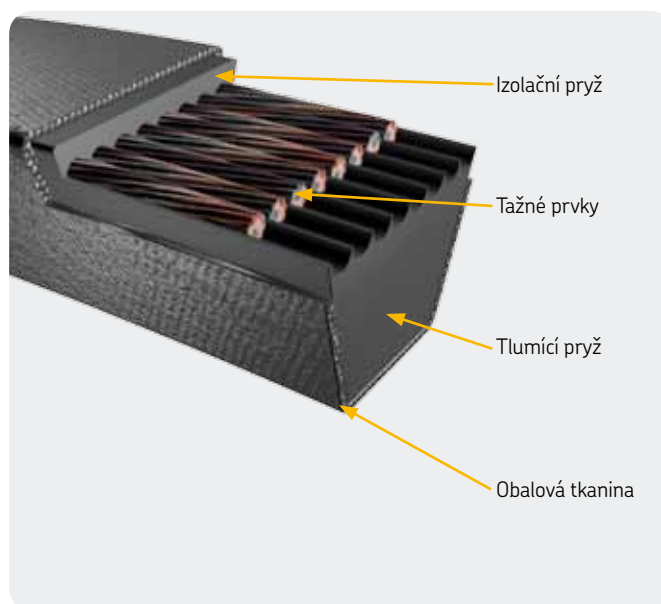
Obalované řemeny

Obalované řemeny SKF jsou vyráběny ve dvou typech - standardní obalované a XP (Xtra Power). Vzhledem jsou si podobné, ale mají odlišnou vnitřní konstrukci. Z toho důvodu mají rozdílné požadavky na opětovné montážní napínání.

Standardní obalované řemeny:

Tyto řemeny jsou opatřeny obalovou tkaninou. Po počáteční montáži se obal začne natahovat a napnutí řemenu se trochu sníží. Dále je uveden doporučený postup pro provoz těchto řemenů.

- 1 Počáteční napnutí** – Výše uvedeným postupem je pohon seřízen pro první spuštění s novými řemeny - tzv. nastavení napnutí **NOVÝCH** řemenů. Toto nastavení napnutí řemenů je zpravidla vyšší než v případě použitých řemenů z důvodu natažení obalové tkaniny, které se projeví poklesem napnutí. Napnutí může výrazně klesnout v průběhu počátečních 2 až 24 hodin. To je normální pro **NOVÉ** řemenové pohony a nazývá se počáteční "pokles napnutí".
- 2 Opětovné napnutí 1** - Pohon je potřeba zastavit a potom obnovit nastavení napnutí. Opět je nutné zajistit dodržení **VŠECH** bezpečnostních pokynů. Nástrojem na napnutí řemenů nastavte napnutí řemenů pohonu na hodnotu **POUŽITÉ**, hodnota se může podle typu nástroje měnit. Napnutí nyní působí na tažné prvky řemenů, které se ohřejí a při dosažení jejich potenciálu přenosu výkonu dojde k jejich malému prodloužení. Za 24 až 48 hodin klesne napnutí pod hodnotu **POUŽITÉ**.
- 3 Opětovné napnutí 2** – Pro druhé opětovné napnutí je nutno zastavit pohon a napnutí řemenů nastavit znovu na hodnotu **POUŽITÉ**. Pohon by měl být nyní "stabilně napnutý" po dobu 1 až 3 měsíců v závislosti na prostředí a zatěžovacích faktorech.



Obalované řemeny SKF XP:

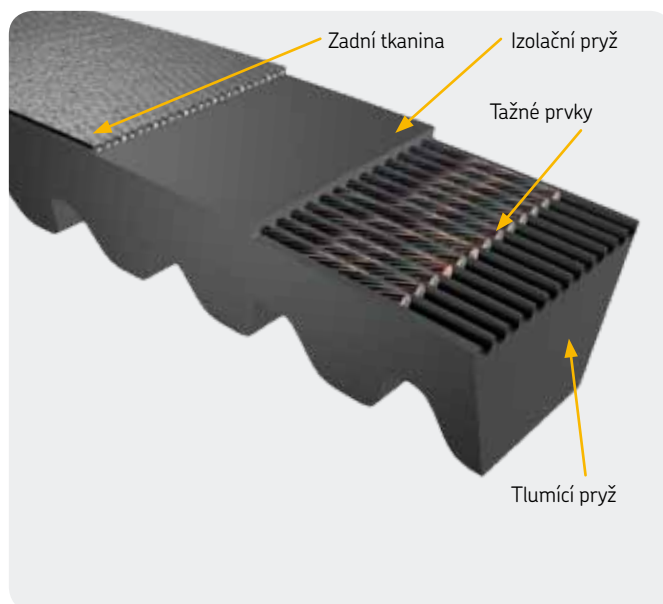
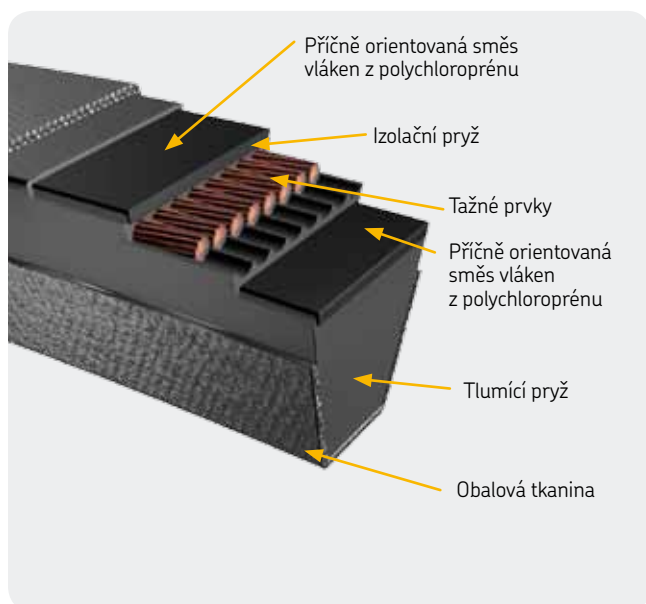
Tyto řemeny jsou opatřeny obalovou tkaninou, ale z výrobního hlediska mají významnou výhodu. Řemeny jsou vyráběny postupem, který odstraní většinu počátečního napnutí v obalové tkanině a tažných prvcích (kordech).. Následující doporučený postup platí pro řemeny řady **XP**.

- 1 Počáteční napnutí** – Výše uvedeným postupem je pohon seřízen pro první spuštění s novými řemeny - tzv. nastavení napnutí **NOVÝCH** řemenů. Toto nastavení musí být zvoleno pro řemeny **XP** - to je vyšší, než je uvedeno pro běžné obalované klínové řemeny. U tohoto typu řemenů klesá napnutí pomalu a vyžaduje opětovné napnutí za 2 hodiny až 14 dnů. Zjištěné hodnoty poklesu napnutí jsou nižší než je typické prodloužení kordů standardních obalovaných řemenů.
- 2 Opětovné napnutí 1** – Pohon je potřeba zastavit a potom obnovit nastavení napnutí. Zajistěte dodržení bezpečnostních pokynů. Nástrojem na napnutí řemenů nastavte napnutí řemenů pohonu na hodnotu **POUŽITÉ**, jak je uvedeno pro každý typ nástroje pro řemeny řady SKF **XP**. Napnutí nyní působí na tažné prvky řemenů, které se ohřejí a při dosažení jejich potenciálu přenosu výkonu dojde k jejich malému prodloužení. Za 1 až 3 měsíce se doporučuje zkontrolovat napnutí a podle potřeby je nastavit na hodnotu **POUŽITÉ**.

Ozubené řezané řemeny SKF:

Tyto řemeny nemají obalovou tkaninu, ale mají nechráněné boky a ozubený profil na spodní ploše (pro lepší ohebnost), proces napínání je tedy velmi podobný napínání řemenů řady XP. Následující doporučený postup platí pro ozubené řezané řemeny.

- 1 Počáteční napnutí** – Výše uvedeným postupem je pohon seřízen pro první spuštění s novými řemeny - tzv. nastavení napnutí **NOVÝCH** řemenů. Toto nastavení musí být zvoleno pro ozubené řezané řemeny - to je vyšší, než je uvedeno pro běžné obalované klínové řemeny. U tohoto typu řemenů klesá napnutí pomalu a vyžaduje opětovné napnutí za 2 až 24 hodin. Zjištěné hodnoty poklesu napnutí jsou nižší než je typické prodloužení kordů standardních obalovaných řemenů.
- 2 Opětovné napnutí 1** – Pohon je potřeba zastavit a potom obnovit nastavení napnutí. Zajistěte dodržení bezpečnostních pokynů. Nástrojem na napnutí řemenů nastavte napnutí řemenů pohonu na hodnotu **POUŽITÉ**, jak je uvedeno pro každý typ nástroje pro ozubené řezané řemeny SKF. Napnutí nyní působí na tažné prvky řemenů, které se ohřejí a při dosažení jejich potenciálu přenosu výkonu dojde k jejich malému prodloužení. Za 1 až 3 měsíce se doporučuje zkontrolovat napnutí a podle potřeby je nastavit na hodnotu **POUŽITÉ**.



6 Přílohy

Následující stránky uvádějí technické a doplňující údaje pro montáž pohonů s klínovými řemeny.

I.	Návod na odstraňování závad	10
II.	Pokyny pro montáž kuželového pouzdra	11
III.	Utahovací a přenášený moment kuželového pouzdra	12
IV.	Montáž a údržba klínových řemenů – všeobecné informace	13
V.	Způsoby napínání řemenů	15
VI.	Výpočet napnutí řemenu	21
VII.	Tabulka kontroly momentu řemenice pro klínové řemeny a kontroly nastavení napnutí klínového řemenu	23



*Další informace uvádí publikace
Řemeny SKF pro přenos výkonu PUB
PT/P1 06875 CS*

Návod na odstraňování závad

Problém	Možné příčiny	Řešení
Nesprávně sdružené řemeny	Smíchané použité a nové řemeny Nesouosý pohon Opotřebované nebo špatně obrobené drážky řemenice Nedostatečně napnuté řemeny	Nahradte novou sadou řemenů Řemeny jsou na jedné straně více napnuté než na druhé straně. Ustavte řemenice. Vyměňte nebo opravte řemenice obrobením Otáčejte pohonem, aby bylo prověšení řemene na spodní straně. Řemeny znovu napněte na požadovanou hodnotu.
Selhání řemenů krátce po montáži	Nesprávná montáž řemenu Poddimenzovaný pohon Zablokovaný pohon	Řemen natažený přes řemenici. Dodržujte montážní návod. Zkontrolujte návrh pohonu Odstraňte příčinu zablokování
Vibrace řemenu	Rezonanční podmínky Vysoké rázové zatížení Nevyvážená řemenice	Změňte rozměry pohonu (zvětšete/zmenšete osovou vzdálenost), použijte vnější napínací kladku nebo vnitřní napínací kladku na prověšené straně řemenu. Zvětšete napnutí. Použijte násobné řemeny SKF. Použijte dynamicky vyvážené řemenice.
Přetržení a trhliny řemenu	Nevhodná velikost nebo poloha napínací kladky Příliš malý průměr řemenice Nadměrné teplo Působení chemikálií	Řiďte se pokyny pro výběr napínacích kladek. Problém s pružností řemenu. Vyměňte řemenici podle pokynů pro volbu minimálního průměru. Odstraňte zdroj tepla. Použijte ozubené řezané řemeny, které jsou odolnější proti vyšším teplotám. Zkontrolujte napnutí. Příliš volné řemeny budou prokluzovat a vytvářet teplo. Zajistěte odpovídající ochranu
Obrácené řemeny	Nesprávné ustavení řemenic Nesprávný profil řemene/drážky řemenice Nadměrné opotřebení řemenice Příliš nízké napnutí řemenů	Ustavte řemenice Řemen musí odpovídat řemenici Vyměňte nebo opravte řemenice obrobením Zvětšete napnutí řemenů
Rychlé opotřebení řemenů	Řemen naráží do krytu Příliš vysoký rozběhový moment, přetížení pohonu Nadměrné opotřebení drážky řemenice Nedostatečné ustavení řemenic Příliš nízké napnutí řemenu	Odstraňte příčinu kolize Zkontrolujte návrh pohonu a upravte návrh Vyměňte nebo opravte řemenice obrobením Ustavte řemenice Zvětšete napnutí řemenu
Prokluz řemenů	Nedostatečně napnutý pohon Přetížený pohon Opotřebované řemenice (řemen na dně drážky) Olej nebo plastické mazivo v pohonu	Zajistěte správné napnutí řemenu Upravte návrh pohonu Vyměňte nebo opravte drážky Zajistěte lepší ochranu pohonu

Pokyny pro montáž kuželového pouzdra

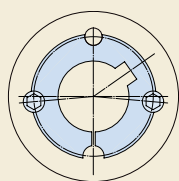
Montáž

- 1 Vyčistěte kontaktní povrchy a ujistěte se, zda není hřídel, kuželové pouzdro ani komponenta s kuželovou dírou mastná.
- 2 Vložte pouzdro do komponenty a vyrovnejte díry proti sobě (bez závitů).
- 3 Trochu naolejujte šrouby a vložte je do děr, které mají závit na straně komponenty. Zatím je neutahujte.
- 4 Posouvejte pouzdem a komponentou na hřídeli a vyrovnejte je do požadované polohy. Uvědomte si, že na hřídeli se nejprve uchytí pouzdro a komponenta se poté nasune na pouzdro. Při použití pera jej nejprve vyrovnejte v drážce na hřídeli. Mezi perem a drážkou v pouzdře musí být vůle.
- 5 Střídavě a rovnoměrně utahujte šrouby až k dosažení doporučeného utahovacího momentu (→ **tabulky 1A, 1B, str. 12**).
- 6 Prázdné díry vyplňte plastickým mazivem za účelem zabránění vzniku koroze.
- 7 Po krátkém (půl hodině až jedné hodině) provozu pohonu pod zátěžením zkontrolujte utahovací momenty šroubů.

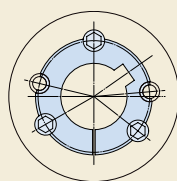
Demontáž

- 1 Uvolněte všechny šrouby. V závislosti na velikosti vyjměte jeden nebo dva šrouby, alespoň jeden šroub však ponechte na místě, aby udržel pouzdro v komponentě.
- 2 Naolejujte závit a vložte šroub(y) do uvolňovacího(ch) otvoru(ů) pouzdra.
- 3 Střídavě a rovnoměrně utahujte šrouby, dokud se pouzdro neuvolní.
- 4 Sundejte pouzdro a komponentu z hřídele.

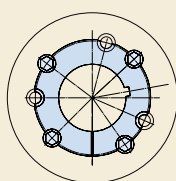
Obr. 1



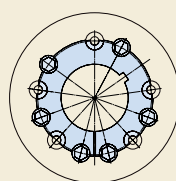
1008 to 3030*



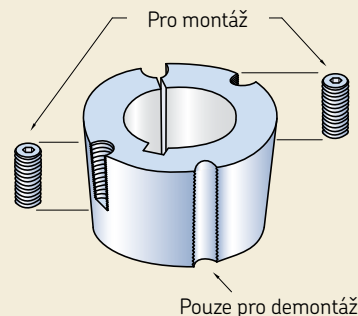
3535 to 6050



7060 to 10085



12100



* Velikosti 1008 - 3030 mohou být dodány buď se 3 nebo 4 díry. Mezi pouzdry není rozdíl v jejich příslušných výkonostních charakteristikách.

Utahovací moment kuželového pouzdra

Tabulka 1A

Velikost pouzdra	1008	1108	1210	1215	1610	1615	2012	2517	2525	3020	3030	3525
Utahovací moment šroubu (Nm)	5,6	5,6	20	20	20	20	30	50	50	90	90	112
Max. přenášený moment (lbf-in)*	1,200	1,300	3,600	3,550	4,300	4,300	7,150	11,600	11,300	24,000	24,000	44,800
Max. přenášený moment (Nm)*	113	146	406	401	485	485	807	1310	1270	2711	2711	5061
Velikost stavěcího šroubu (BSW) (in)	1/4x1/2	1/4x1/2	3/8x5/8	3/8x5/8	3/8x5/8	3/8x5/8	7/16x7/8	1/2x1	1/2x1	1/2x1	5/8x1-1/4	5/8x1-1/4
Počet stavěcích šroubů	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3

Tabulka 1B

Velikost pouzdra	3535	4030	4040	4535	4545	5040	5050	6050	7060	8065	10085	120100
Utahovací moment šroubu (Nm)	115	170	170	190	190	270	270	883	883	883	1547	1547
Max. přenášený moment (lbf-in)*	44,800	77,300	77,300	110,000	110,000	126,000	126,000	282,000	416,000	456,000	869,000	1,520,000
Max. přenášený moment (Nm)*	5061	8700	8700	12400	12400	14200	14200	31861	47001	51521	98183	171736
Velikost stavěcího šroubu (BSW) (in)	5/8x1-1/4	1/2x1-1/2	1/2x1-1/2	5/8x1-3/4	5/8x1-3/4	3/4x2	7/8x2-1/4	1-1/4x3-1/2	1-1/4x3-1/2	1-1/4x3-1/2	1-1/4x3-1/2	1-1/4x3-1/2
Počet stavěcích šroubů	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	6

* Uvedené hodnoty utahovacích momentů platí pro provozní faktor 1,00 a nesmějí být překročeny. Pro vysoká rázová zatížení musí být odpovídajícím způsobem snížena velikost přenášeného momentu. (Viz www.skfptp.com, kde najdete další informace.)

Montáž a údržba klínových řemenů

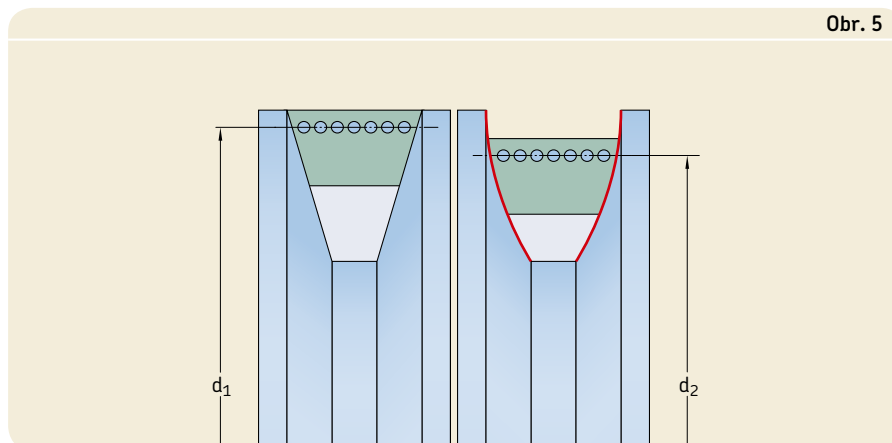
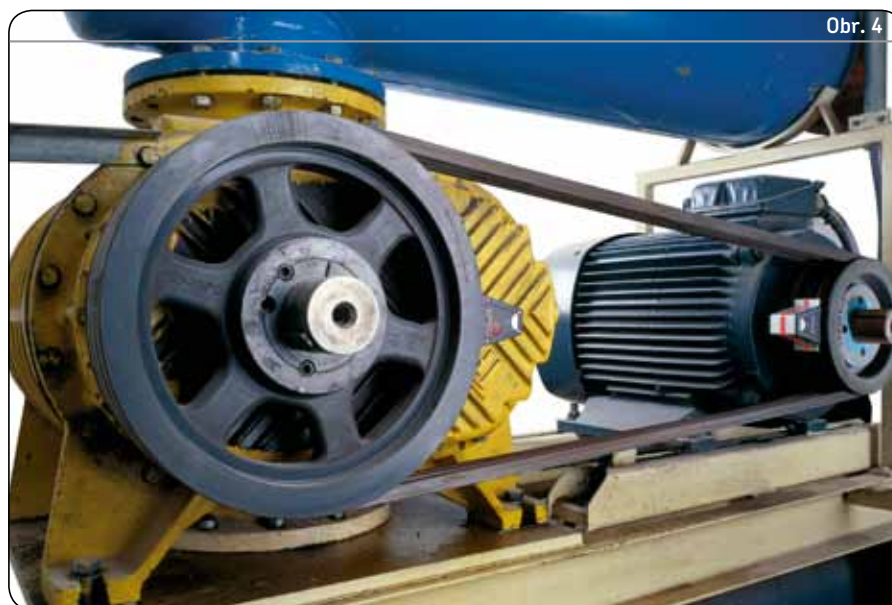
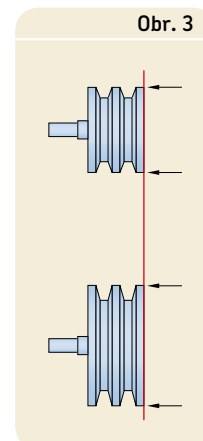
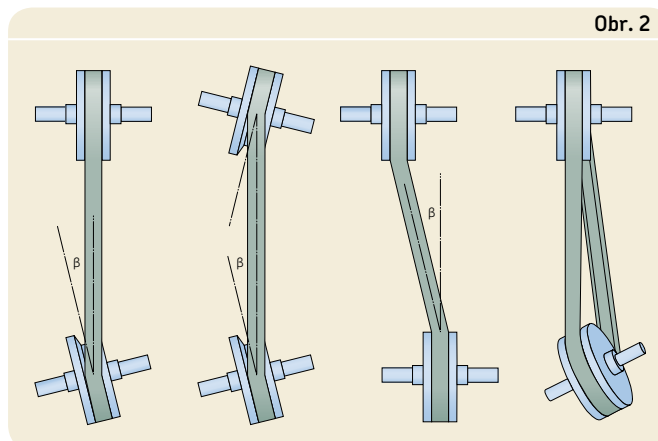
Všechny klínové řemeny SKF jsou vyráběny tak, abyste mohli vzít z regálu řemen se stejným označením a použít ho ve vícedrážkovém pohonu. Správné napnutí kompenzuje malé odchylky délky a zajistí, že všechny řemeny pohonu budou přenášet stejné zatížení.

Před montáží nového řemenu se přesvědčte, že:

- 1 Řemenice jsou řádně ustaveny. Max. přípustná nesouosost β je $0,3^\circ$ nebo 5 mm / 1 m osové vzdálenosti. Hodnoty větší než uvedené zkrátí životnost řemenu a způsobí opotřebení hran. Nesouosost je vyjádřena způsobem zachycenými na **obr. 2**. Rovné pravítko by mělo být použito ke kontrole správného ustavení - viz **obr. 3**.

Přesnější způsob kontroly ustavení, především v případě větších vzdáleností, zajišťuje zařízení pro ustavování řemenic SKF (\rightarrow **obr. 4**).

- 2 Přesvědčte se, že všechny drážky řemenice mají stejnou velikost. Nerovnoměrné opotřebení drážek způsobí, že řemeny běží v řemenici na různých průměrech. To vyvolává nadměrné prokluzování řemenů na jedné straně a účinky srovnatelné s nesprávně sduženými řemeny na druhé straně (\rightarrow **obr. 5**).



Obecná rada je zběžně prohlédnout řemenice při každé výměně řemenu, ale podrobněji zkontrolovat a případně vyměnit při každé třetí výměně řemenu. Použijte měрку SKF pro řemenice ke kontrole opotřebení řemenic (→ obr. 6).

Řemenice je třeba vyměnit, pokud je zjištěno opotřebení větší než 0,8 mm mezi šablonou a drážkou.

- 3 Na stejném pohonu nepoužívejte řemeny různých značek nebo typů.

Délky řemenů jednotlivých výrobců se mohou lišit a také různé materiály mohou vykazovat rozdílné hodnoty součinitele tepelného smrštění.

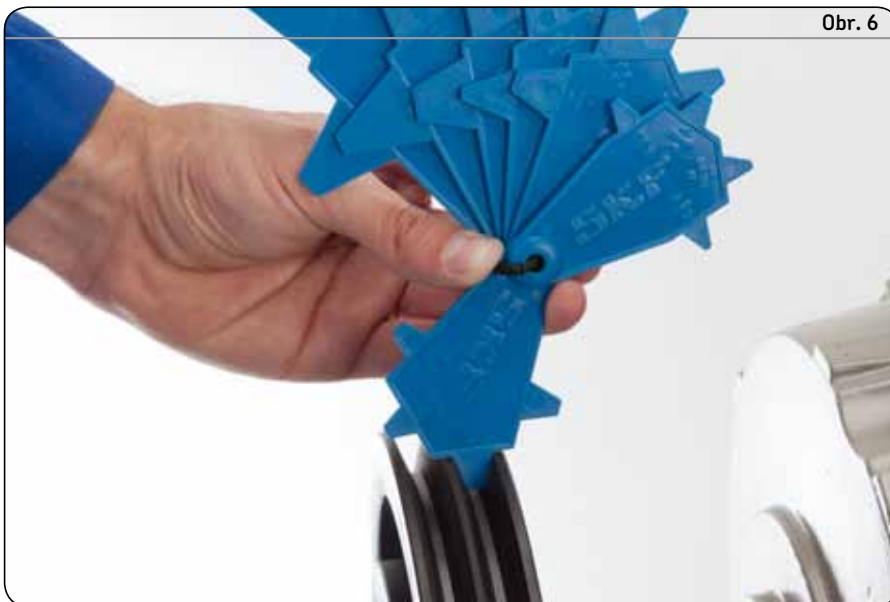
SKF také nedoporučuje používat současně nové a použité řemeny, protože by mohlo dojít k nerovnoměrnému rozložení zatížení a předčasnému selhání řemenu.

- 4 V žádném případě nepřetahujte silou řemeny přes hranu řemenice, protože může dojít k poškození povrchu a vzniku trhlin s následným zeslabením řemenu a jeho předčasnému selhání. Správně uvolněte a natáhněte pohon dokud řemeny snadno nezapadnou do drážek.

- 5 Nespoléhejte na mazání řemenu pro zabránění prokluzování řemenu. Mazání řemenu může dočasně zvýšit tření mezi řemenem a řemenicí. Je to však dočasné řešení, dokud není zjištěna a odstraněna příčina prokluzování řemenu.

- 6 Napněte řemeny podle doporučení SKF pro napínání. Podívejte se do části Způsobu napínání na **str. 15 až 17** pro přehled dostupných zařízení pro napínání. Upozorňujeme, že nesprávné napnutí způsobí předčasné opotřebení řemenu. Dobrá praxe je aplikovat trochu větší než menší napnutí řemenu. Všeobecná zkušenost ukazuje, že nedostatečně napnutý klínový řemen je hlavní příčina ztráty výkonnosti a předčasného selhání řemenu. Upozorňujeme, že nadměrné napnutí způsobí předčasné selhání ložiska.

SKF doporučuje kontrolovat napnutí řemenu po prvních 48 hodinách nepřetržitého provozu a dále kontrolujte napnutí 3x až 4x za rok.



Obr. 6

Způsoby napínání řemenů

Napínání měřičem napnutí řemenů SKF

Tyto měřiče umožňují jednoduchým způsobem určit napnutí řemenu.

Je to velmi užitečné v případech, kdy nejsou k dispozici žádné technické údaje o pohonu, a tedy není možné vypočítat odpovídající napnutí. **Tabulka 1** uvádí všeobecné hodnoty napnutí pro určité průřezy řemenu v závislosti na průměru řemenice.

Nabídka obsahuje tři měřiče (měrky), které jsou vhodné pro většinu klínových řemenů:

Měrka 1 - rozsah: 15–70 kg

Měrka 2 - rozsah: 50–150 kg

Měrka 3 - rozsah: 150–300 kg

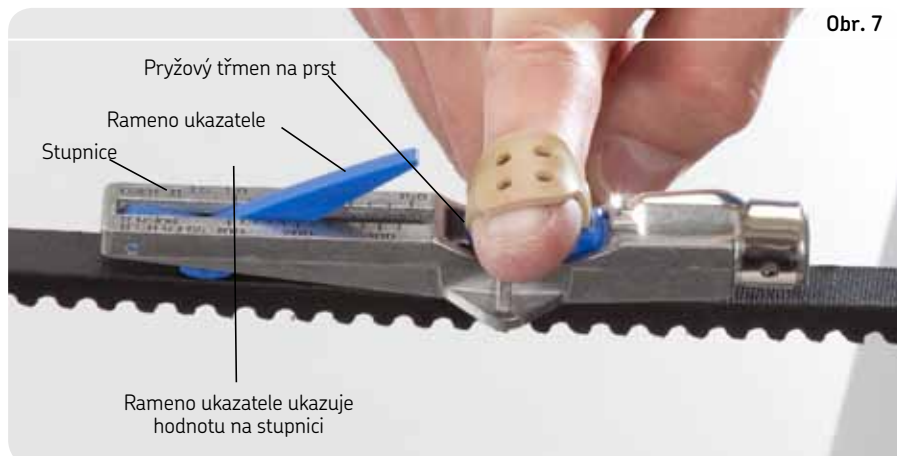
Návod

- 1 Zvolte odpovídající měřič z hodnot napnutí uvedených v **tabulce 1**.
- 2 Rameno ukazatele musí být sklopeno dolů. Umístěte měřič rovnoběžně s bokem řemenu v polovině délky větve řemenu.
- 3 Zasuňte prst do pryžového třmenu a zatlačte na řemen.
- 4 Přestaňte tlačit, pokud ucítíte a uslyšíte "cvaknutí".
- 5 Sundejte měřič a odečtěte napnutí řemenu na stupnici v místě, kde se nachází rameno ukazatele (→ **obr. 7**).

Tabulka 1

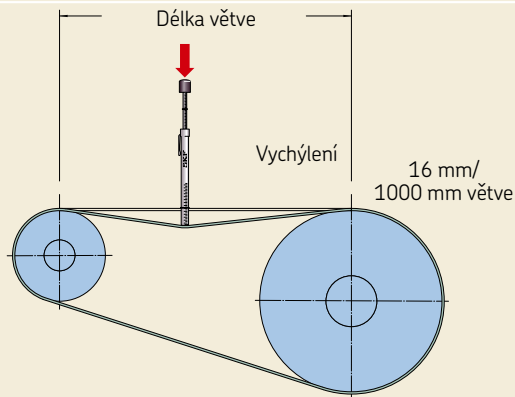
Metrické rozměry

Profil	Napnutí obalovaného řemenu Nový řemen	Zaběhnutý řemen	Průměr nejmenší řemenice	Profil	Napnutí oz. řezaného řemenu Nový řemen	Zaběhnutý řemen
–	kg		mm	–	kg	
A	15	11	≤80	AX	20	15
	20	15	80–100		25	20
	31	25	101–132		41	31
B	31	25	≤125	BX	46	36
	41	31	126–160		51	41
	51	41	161–200		61	46
C	71	51	≤200	CX	82	61
	82	61	201–250		92	71
	92	71	251–355		102	82
SPZ, 3V	20	15	≤71	XPZ, 3VX	25	20
	25	20	72–90		31	25
	36	25	91–125		41	31
SPA	36	25	≤100	XPA	41	31
	41	31	101–140		51	41
	51	41	141–200		61	46
SPB, 5V	66	51	≤160	XPB, 5VX	71	56
	71	56	161–224		87	66
	92	71	225–355		102	82
SPC	102	82	≤250	XPC	143	112
	143	112	251–355		163	122
	183	143	356–560		194	153
SPZ-XP, 3V-XP	22	17	≤ 71			
	28	22	72 – 90			
	40	28	91 – 125			
SPA-XP	40	28	≤ 100			
	45	34	101 - 140			
	56	45	141 - 200			
SPB-XP, 5V-XP	73	56	≤ 160			
	78	62	161 – 224			
	101	78	225 – 355			
SPC-XP	112	90	≤ 250			
	157	123	251 - 355			
	201	157	356 - 560			

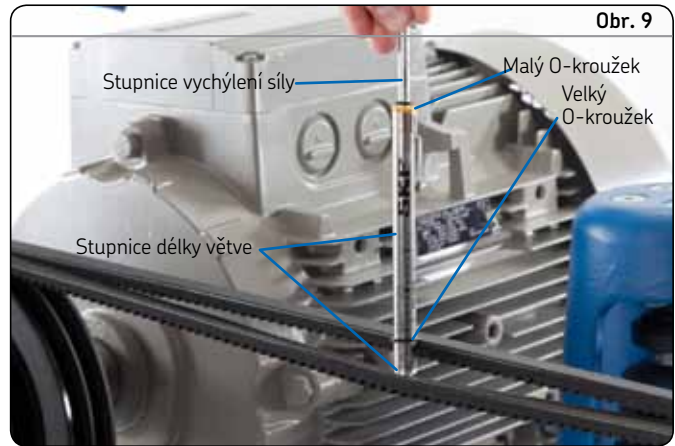


Obr. 7

Obr. 8



Obr. 9



Tabulka 2

Hodnoty napnutí

Profil	Průměr nejmenší řemenice	Rozsah otáček	Síla vychýlení řemenu			
			Obalované řemeny		Ozubené řezané řemeny	
	mm	min ⁻¹	Nový řemen	Zaběhnutý řemen	Nový řemen	Zaběhnutý řemen
Z, ZX	40–60 61 a větší	1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000	0,7 0,8 1,1 1,1	0,5 0,5 0,8 0,8	0,8 0,9 1,3 1,3	0,5 0,6 0,9 0,9
A, AX	75–90 91–120 121 a větší	1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000	2,1 1,6 2,6 2,2 3,1 2,7	1,4 1,1 1,7 1,4 2,0 1,8	2,4 2,0 2,9 2,5 3,2 2,9	1,6 1,3 2,0 1,7 2,2 2,0
B, BX	85–105 106–140 141 a větší	860–2 500 2 501–4 000 860–2 500 2 501–4 000 860–2 500 2 501–4 000	– – 3,1 2,6 3,7 3,4	– – 2,0 1,7 2,5 2,3	2,8 1,9 4,1 3,5 4,8 4,2	1,9 1,6 2,7 2,4 3,3 2,8
C, CX	175–230 231 a větší	500–1 740 1 741–3 000 500–1 740 1 741–3 000	6,5 5,4 8,1 7,1	4,4 3,7 5,4 4,8	8,4 6,7 9,1 8,3	5,7 4,6 6,1 5,6
D	305–400 401 a větší	200–850 851–1 500 200–850 851–1 500	14,3 12,1 17,4 14,6	9,6 8,2 11,7 9,9	– – – –	– – – –
SPZ, XPZ	56–79 80–95 96 a větší	1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000	2,3 1,9 3,1 2,8 3,1 2,9	1,5 1,1 1,7 1,8 2,1 1,9	2,3 1,9 2,9 2,8 3,3 3,1	1,6 1,3 1,9 1,8 2,2 2,0
SPA, XPA	71–105 106–140 141 a větší	1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000	3,8 3,4 4,5 4,1 5,7 5,7	2,5 2,3 3,0 2,7 3,8 3,8	4,3 3,9 5,2 4,7 6,6 5,9	2,9 2,6 3,5 3,1 4,3 3,9
SPB, XPB	107–159 160–250 251 a větší	860–2 500 2 501–4 000 860–2 500 2 501–4 000 860–2 500 2 501–4 000	6,3 6,1 8,2 7,3 9,7 8,3	4,3 4,1 5,5 4,9 6,5 5,5	7,3 7,0 9,4 8,7 10,4 9,5	4,9 4,7 6,2 5,8 6,9 6,3
SPC, XPC	200–355 356 a větší	500–1 740 1 741–3 000 500–1 740 1 741–3 000	13,1 13,3 15,0 17,4	8,8 8,9 10,0 11,6	15,1 15,3 17,2 19,9	10,1 10,1 11,4 13,3
3V, 3VX	55–60 61–90 91 a větší	1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000	– – 2,0 1,7 2,8 2,6	– – 1,4 1,2 1,9 1,7	1,9 1,7 2,4 2,1 3,1 2,8	1,3 1,1 1,6 1,4 2,0 1,9

Profil	Průměr nejmenší řemenice	Rozsah otáček	Síla vychýlení řemenu			
			Obalované řemeny		Ozubené řezané řemeny	
	mm	min ⁻¹	Nový řemen	Zaběhnutý řemen	Nový řemen	Zaběhnutý řemen
5V, 5VX	110–170 171–275 276 a větší	1 000–2 500 2 501–4 000 500–1 740 1 741–3 001 500–1 740 1 741–3 001	– – 7,3 6,5 9,0 8,4	– – 4,9 4,3 6,0 5,6	5,9 3,3 8,5 7,7 9,9 9,6	3,9 2,1 5,7 5,3 6,6 6,5
8V	315–430 431 a větší	200–850 851–1 500 200–850 851–1 500	19,0 15,4 22,8 20,3	12,8 10,4 15,3 13,6	– – – –	– – – –
SPZ–XP	56–79 80–95 96 a větší	1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000	2,7 2,3 3,8 3,4 3,8 3,5	1,8 1,4 2,0 2,2 2,5 2,3	– – – – – –	– – – – – –
SPA–XP	71–105 106–140 141 a větší	1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000	4,6 4,1 5,5 4,9 6,9 6,9	3,0 2,8 3,7 3,3 4,6 4,6	– – – – – –	– – – – – –
SPB–XP	107–159 160–250 251 a větší	860–2 500 2 501–4 000 860–2 500 2 501–4 000 860–2 500 2 501–4 000	7,7 7,4 9,9 8,8 11,7 10,1	5,1 4,9 6,6 5,9 7,9 6,7	– – – – – –	– – – – – –
SPC–XP	200–355 356 a větší	500–1 740 1 741–3 000 500–1 740 1 741–3 000	15,9 16,1 18,1 21,0	10,7 10,7 12,1 14,0	– – – –	– – – –
3V–XP	55–60 61–90 91 a větší	1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000 1 000–2 500 2 501–4 000	– – 2,4 2,1 3,4 3,1	– – 1,6 1,4 2,3 2,1	– – – – – –	– – – – – –
5V–XP	110–170 171–275 276 a větší	1 000–2 500 2 501–4 000 500–1 740 1 741–3 001 500–1 740 1 741–3 001	– – 8,8 7,8 10,9 10,2	– – 6,0 5,2 7,2 6,8	– – – – – –	– – – – – –
8V–XP	315–430 431 a větší	200–850 851–1 500 200–850 851–1 500	23,0 18,6 27,6 22,3	15,4 12,5 18,5 15,0	– – – –	– – – –

Napínání tužkovým měřičem SKF

Tento měřič je určený ke stanovení síly vychýlení [kg] vyžadované pro nastavení a udržování napnutí klínového řemenu.

Tabulka 2 uvádí požadovanou sílu potřebnou k vychýlení řemene ve středu větve řemene v závislosti na průměru řemenice a otáčkách.

- 1 Změřte délku větve řemenu (→ **obr. 8**)
- 2 Umístěte spodní část velkého O-kroužku na stupnici měřiče na změřenou délku větve řemenu (→ **obr. 9**)
- 3 Malý O-kroužek nastavte na stupnici vychýlení síly na 0
- 4 Přiložte měřič kolmo na jeden řemen v polovině délky větve řemenu (→ **obr. 9**) a stlačujte píst, dokud není spodní část O-kroužku vyrovnána s dalším řemenem nebo se spodní hranou rovného pravitka položeného přes řemenice.
- 5 Sundejte měřič napnutí a odečtěte působící sílu a porovnejte s hodnotami uvedenými v tabulkách. Síla by se měla nacházet mezi uvedenou minimální a maximální hodnotou. Maximální hodnota platí pro nové řemeny, která zahrnuje předpokládanou ztrátu napnutí. Použité řemeny by měly být udržovány na minimálních hodnotách uvedených v tabulkách.



Napínání frekvenčním měřičem řemenů SKF

Frekvenční měřič řemenů SKF je určen ke kontrole napnutí na základě měření vlastní frekvence řemene (→ **obr. 10**).

Naměřené hodnoty jsou zobrazeny v jednotkách Hertz [Hz] nebo Newton [N], pokud jsou zadány parametry pohonu.

Přednosti

- Přesná a opakovatelná měření
- Bezkontaktní optický snímač s LED paprskem pro snadné zaměření na povrch řemenu
- Snadné používání
- Široký rozsah napnutí (10–400 Hz)
- Neobyčejně krátká doba odezvy umožňuje rychle zkontrolovat napnutí pohonů s několika řemeny

Měřič může být použit dvěma způsoby:

- a Technické údaje pohonu nejsou známy, a proto nelze vypočítat odpovídající napnutí. V takovém případě se řiďte všeobecnými hodnotami napnutí doporučených pro určitý řemen v **tabulkách 3A, 3B a 3C**.
- b Údaje pohonu jsou známé. Hodnota napnutí může být vypočtena programem pro návrh řemenového pohonu nebo podle vztahu pro napnutí řemenu. Jednoduše změřte napnutí větve řemenu a porovnejte jí s vypočtenou hodnotou.

Návod

- 1 Stisknutím tlačítka ON/OFF zapnete přístroj.
- 2 Stisknutím tlačítka UP nebo DOWN zvolte režim zobrazení uvedený na levé straně displeje.
- 3 Jestliže je zvolen režim Newton [N]:
 - i. Zadejte měrnou hmotnost řemenu [g/m] podle provozního návodu
 - ii. Zadejte délku větve řemenu [m]
- 4 Přidržte optický snímač u řemenu a lehce brkněte do řemenu.
- 5 Měření je provedeno automaticky. Zjištěná hodnota je zobrazena v jednotkách Hertz nebo Newton v závislosti na zvoleném režimu zobrazení.

Obalované - klasické, úzké, XP a násobné klínové řemeny

Profil	Průměr nejmenší řemene	Rozsah otáček	Napnutí jednoho řemene*		Měrná hmotnost		Profil	Průměr nejmenší řemene	Rozsah otáček	Napnutí jednoho řemene*		Měrná hmotnost		
			Nový řemen	Zaběhnutý řemen	Jeden řemen	Řemen v sadě**				Nový řemen	Zaběhnutý řemen	Jeden řemen	Řemen v sadě**	
-	mm	min ⁻¹	N			kg/m	-	mm	min ⁻¹	N			kg/m	
Z	40-60	1 000-2 500	104	69	0,051	n/a	SPZ-XP	56-79	1 000-2 500	372	249	0,079	n/a	
		2 501-4 000	121	81					2 501-4 000	288	193			
	61 a větší	1 000-2 500	174	116					80-95	1 000-2 500	421	281		
		2 501-4 000	174	116						2 501-4 000	457	304		
A	75-90	1 000-2 500	332	222	0,115	0,150		95 a větší	1 000-2 500	525	350			
		2 501-4 000	254	169						2 501-4 000	482	321		
	91-120	1 000-2 500	391	261				SPA-XP	71-105	1 000-2 500	633	421	0,122	n/a
		2 501-4 000	332	222						2 501-4 000	576	384		
	121-175	1 000-2 500	469	313				106-140	1 000-2 500	766	510			
		2 501-4 000	411	274					2 501-4 000	691	460			
B	105-140	860-2 500	469	313	0,193	0,260		141 a větší	1 000-2 500	959	639			
		2 501-4 000	391	261						2 501-4 000	964	642		
	141-220	860-2 500	567	378			SPB-XP	107-159	860-2 500	1076	717	0,202	n/a	
		2 501-4 000	528	352					2 501-4 000	1035	690			
C	175-230	500-1 740	1 017	678	0,320	0,417		160-250	860-2 500	1381	921			
		1 741-3 000	841	561					2 501-4 000	1228	818			
	231-400	500-1 740	1 251	834					251 a větší	860-2 500	1646	1097		
		1 741-3 000	1 115	743					2 501-4 000	1403	935			
D	305-400	200-850	2 210	1 473	0,69	0,870	SPC-XP	200-355	500-1 740	2229	1485	0,350	n/a	
		851-1 500	1 877	1 251					1 741-3 000	2247	1498			
	401-510	200-850	2 698	1 799					356 a větší	500-1 740	2536	1691		
		851-1 500	2 268	1 512						1 741-3 000	2938	1959		
SPZ	56-79	1 000-2 500	338	226	0,076	n/a	3V-XP	61-90	1 000-2 500	344	230	0,079	n/a	
		2 501-4 000	262	175					2 501-4 000	301	200			
	80-95	1 000-2 500	383	255					91-175	1 000-2 500	473	315,7		
		2 501-4 000	415	276						2 501-4 000	430,1	287,1		
	96 a větší	1 000-2 500	477	318			5V-XP	171-275	500-1 740	1247,4	831,6	0,202	n/a	
	2 501-4 000	438	292						1 741-3 001	1096,7	731,5			
SPA	71-105	1 000-2 500	575	383	0,134	0,155		276-500	500-1 740	1505,9	1003,2			
		2 501-4 000	524	349						1 741-3 001	1420,1	946		
	106-140	1 000-2 500	696	464				8V-XP	315-430	200-850	3226,3	2150,5	0,520	n/a
		2 501-4 000	628	418						851-1 500	2624,6	1749		
	141 a větší	1 000-2 500	872	581				200-850	3872	2580,6				
		2 501-4 000	876	584				851-1 500	3441,9	2294,6				
SPB	107-159	860-2 500	978	652	0,223	0,268		431-570	200-850	3872	2580,6			
		2 501-4 000	941	627						851-1 500	3441,9	2294,6		
	160-250	860-2 500	1 255	837										
		2 501-4 000	1 116	744										
	251 a větší	860-2 500	1 496	997										
		2 501-4 000	1 275	850										
SPC	200-355	500-1 740	2 026	1 350	0,354	0,394								
		1 741-3 000	2 043	1 362										
	356 a větší	500-1 740	2 305	1 537										
		1 741-3 000	2 671	1 781										
3V	61-90	1 000-2 500	313	209	0,076	0,099								
		2 501-4 000	274	182										
	91-175	1 000-2 500	430	287										
		2 501-4 000	391	261										
5V	171-275	500-1 740	1 134	756	0,223	0,272								
		1 741-3 000	997	665										
	276-500	500-1 740	1 369	912										
		1 741-3 000	1 291	860										
8V	315-430	200-850	2 933	1 955	0,504	0,654								
		851-1 500	2 386	1 590										
	431-570	200-850	3 520	2 346										
		851-1 500	3 129	2 086										

Hodnoty uvedené v tabulkách na následujících stránkách představují návod pro napnutí řemenů. Přesnější hodnoty pro určitý řemenový pohon lze získat výpočtem řemenového pohonu na webových stránkách skfpt.com.

* Vynásobením požadované hodnoty napnutí jednoho řemenu počtem řemenů v sadě vypočítáte celkovou hodnotu napnutí násobného řemene.

** Vynásobením měrné hmotnosti jednoho řemenu celkovým počtem řemenů v sadě vypočítáte celkovou měrnou hmotnost násobného řemene.

Ozubené řezané - klasické, úzké a násobné klínové řemeny

Profil	Průměr nejmenší řemenice	Rozsah otáček	Napnutí jednoho řemene* Nový řemen	Zaběhnutý řemen	Měrná hmotnost Jeden řemen	Řemen v sadě**
-	mm	min ⁻¹	N		kg/m	
ZX	40-60	1 000-2 500	119	80	0,051	n/a
		2 501-4 000	139	93		
	61 a větší	1 000-2 500	199	133		
		2 501-4 000	199	133		
AX	75-90	1 000-2 500	372	248	0,115	0,153
		2 501-4 000	293	196		
	91-120	1 000-2 500	450	300		
		2 501-4 000	391	261		
121-175	1 000-2 500	508	339			
	2 501-4 000	450	300			
BX	85-105	860-2 500	430	287	0,193	0,225
		2 501-4 000	372	248		
	106-140	860-2 500	626	417		
		2 501-4 000	547	365		
141-220	860-2 500	763	508			
	2 501-4 000	645	430			
CX	175-230	500-1 740	1 310	873	0,320	0,398
		1 741-3 000	1 056	704		
	231-400	500-1 740	1 408	939		
		1 741-3 000	1 291	860		
XPZ	56-79	1 000-2 500	362	241	0,076	n/a
		2 501-4 000	299	199		
	80-95	1 000-2 500	438	292		
		2 501-4 000	418	279		
96 a větší	1 000-2 500	499	332			
	2 501-4 000	469	313			
XPA	71-105	1 000-2 500	657	438	0,134	0,156
		2 501-4 000	598	399		
	106-140	1 000-2 500	796	531		
		2 501-4 000	718	478		
140 a větší	1 000-2 500	997	665			
	2 501-4 000	897	598			
XPB	107-159	860-2 500	1 116	744	0,223	0,279
		2 501-4 000	1 075	717		
	160-250	860-2 500	1 435	957		
		2 501-4 000	1 330	886		
251 a větší	860-2 500	1 596	1 064			
	2 501-4 000	1 455	970			
XPC	200-355	500-1 740	2 313	1 542	0,354	0,548
		1 741-3 000	2 333	1 555		
	356 a větší	500-1 740	2 632	1 755		
		1 741-3 000	3 050	2 034		
3VX	55-60	1 000-2 500	293	196	0,076	0,102
		2 501-4 000	254	169		
	61-90	1 000-2 500	372	248		
		2 501-4 000	332	222		
91-175	1 000-2 500	469	313			
	2 501-4 000	430	287			
5VX	110-170	1 000-2 500	899	600	0,223	0,252
		2 501-4 000	489	326		
	171-275	500-1 740	1 310	873		
		1 741-3 001	1 212	808		
276-400	500-1 740	1 525	1 017			
	1 741-3 001	1 486	991			

Hodnoty uvedené v tabulkách na následujících stránkách představují návod pro napnutí řemenů. Přesnější hodnoty pro určitý řemenový pohon lze získat výpočtem řemenového pohonu na webových stránkách skfptp.com.

* Vynásobením požadované hodnoty napnutí jednoho řemenu počtem řemenů v sadě vypočítáte celkovou hodnotu napnutí násobného řemene.

**Vynásobením měrné hmotnosti jednoho řemenu celkovým počtem řemenů v sadě vypočítáte celkovou měrnou hmotnost násobného řemene.

Tabulka 3C

Ozubené řemeny

	Profil	Napnutí řemenu		Měrná hmotnost	
		Nový řemen	Zaběhnutý řemen		
-	-	N		kg/m	
HiTD	5M 9	99	71	0,037	
	5M 15	174	124	0,061	
	5M 25	311	222	0,102	
	8M 20	372	266	0,128	
	8M 30	593	424	0,192	
	8M 50	1 037	741	0,32	
	8M 85	2 044	1 460	0,545	
	14M 40	1 297	926	0,429	
	14M 55	1 912	1 366	0,59	
	14M 85	3 142	2 244	0,911	
	14M 115	4 480	3 200	1,233	
	14M 170	7 139	5 099	1,823	
	STD	S8M20	390	279	0,111
		S8M30	620	443	0,167
		S8M50	1 110	793	0,278
S8M85		2 030	1 450	0,473	
S14M40		1 340	957	0,462	
S14M55		1 925	1 375	0,634	
S14M85		3 165	2 261	0,981	
S14M115		4 465	3 189	1,327	
S14M170		6 975	4 982	1,962	

Ozubené řemeny

	Profil	Napnutí řemenu		Měrná hmotnost
		Nový řemen	Zaběhnutý řemen	
-	-	N		kg/m
Klasické	XL 025	13	11	0,014
	XL 037	24	20	0,02
	L050	51	41	0,043
	L075	87	70	0,065
	L 100	122	98	0,087
	H075	220	176	0,084
	H100	311	249	0,112
	H150	485	388	0,168
	H200	667	534	0,223
	H300	1 045	836	0,335
	XH 200	907	726	0,572
	XH 300	1 428	1 142	0,858
	XH 400	2 019	1 615	1,144
	XXH 200	1 130	904	0,809
	XXH 300	1 748	1 398	1,213
	XXH 400	2 478	1 982	1,617

Tabulka 4

Opravný součinitel úhlu opásání C₃

$\frac{D-d}{CC} *$	Úhel opásání na malé řemenici	Opravný součinitel úhlu opásání C ₃
mm	°	-
0,00	180	1,00
0,05	177	0,99
0,10	174	0,99
0,15	171	0,98
0,20	169	0,97
0,25	166	0,97
0,30	163	0,96
0,35	160	0,95
0,40	157	0,94
0,45	154	0,93
0,50	151	0,93
0,55	148	0,92
0,60	145	0,91
0,65	142	0,90
0,70	139	0,89
0,75	136	0,88
0,80	133	0,87
0,85	130	0,86
0,90	127	0,85
0,95	123	0,83
1,00	120	0,82
1,05	117	0,81
1,10	113	0,80
1,15	100	0,78
1,20	107	0,77
1,25	104	0,75
1,30	101	0,73
1,35	97	0,72
1,40	93	0,70

*D průměr velké řemenice
d průměr malé řemenice
CC osová vzdálenost

Výpočet napnutí řemenu

Nedostatečné napnutí řemenu způsobí jejich prokluzování, to následně vytváří teplo, vysokou teplotu řemenu a předčasně stárnutí řemenu.

Degradace pryžové směsi způsobené nadměrným teplem bude mít výrazný dopad na životnost řemenu.

Pokud je napětí příliš velké, řemen nebude prokluzovat, ale projeví se to zkrácením provozní životnosti ložisek a životnosti řemenu.

Při napínání řemenů je nutné zvážit dvě hodnoty:

- a** T_{used} (zaběhnuté) je minimální napnutí řemenu, které zajišťuje minimální prokluzování na pohonu. Napnutí řemenu by v ideálním případě nemělo klesnout pod tuto hodnotu v průběhu celé životnosti řemenu.
- b** T_{new} (počáteční) je maximální napnutí řemenu používané pro počáteční napnutí nového řemenu. T_{new} normálně klesne během několika hodin provozu a tím se sníží počáteční velké zatížení ložisek.

Všeobecné hodnoty napnutí

Hodnoty napnutí pro všeobecné použití jsou uvedeny v provozní příručce dodávané spolu s vybraným zařízením pro napínání řemenů. Tyto hodnoty představují "nejhorší možné" pohony a jako takové jsou hodnoty vyšší než vypočtené pro příslušný pohon.

Výpočet hodnot napnutí

V případech, kdy jsou k dispozici všechny údaje o pohonu, je možné vypočítat požadované napnutí místo použití všeobecných hodnot napnutí.

Při výpočtu hodnot napnutí je třeba postupovat následujícím způsobem:

- a** Stanovte minimální požadované napnutí větve řemenu použitého zaběhnutého řemenu podle vztahu:

$$v = \frac{d n}{19\,100}$$

kde

- v = rychlost řemenu [m/s]
- d = vztažný průměr řemenice [mm]
- n = otáčky hnací řemenice [min^{-1}]

$$T_{used} = 510 \frac{(2,2 - C_3) P_d}{C_3 N v} + \frac{M v^2}{1,11}$$

kde

- T_{used} = minimální požadované statické napnutí v jedné větvi řemenu [N]
- C_3 = opravný součinitel úhlu opásání (→ **tabulka 4**)
- P_d = návrhový výkon [kW]
- N = počet řemenů pohonu
- v = rychlost řemenu [m/s]
- M = měrná hmotnost řemenu [kg/m] (→ **tabulky 3A, 3B, 3C**)

- b** Zvětšete hodnotu T_{used} o 50% pro získání počátečního požadovaného napnutí nového řemenu T_{new}

$$T_{new} = 1,5 T_{used}$$

- c** Pokud použijete tužkový měřič SKF pro napnutí pohonu, vypočítejte sílu vychýlení řemenu.

Pro jednotlivé klínové řemeny, násobné a víceklínové řemeny:

$$F_{d\,used} = 0,102 \times \left[\frac{T_{used} N}{16} + \frac{N K S_p}{L} \right]$$

$$F_{d\,new} = 0,102 \times \left[\frac{T_{new} N}{16} + \frac{N K S_p}{L} \right]$$

Pro několik klínových řemenů nebo sady násobných a víceklínových řemenů platí:

$$F_{d\,used} = 0,102 \times \left[\frac{T_{used} N}{16} + N K \right]$$

$$F_{d\,new} = 0,102 \times \left[\frac{T_{new} N}{16} + N K \right]$$

kde

- $F_{d\,used}, F_{d\,new}$ = síla vychýlení zaběhnutého řemenu, resp. nového řemenu [kg]
- T_{used}, T_{new} = požadované napnutí větve zaběhnutého řemenu, resp. nového řemenu
- N = počet řemenů (pro jeden klínový řemen $N=1$) nebo počet řemenů násobného řemenu.
- K = součinitel modulu řemenu (→ **tabulka 5**)
- S_p = délka větve řemenu [m]
- L = referenční délka řemenu [m]

- d** Pokud použijete frekvenční měřič řemenů SKF pro napnutí pohonu, použijte hodnotu T_{new} (T_{used}) a přímo ji porovnejte s hodnotou zjištěnou měřičem.

Tabulka 5

Součinitel modulu řemenu

Profil	K
Z, ZX	2,67
A, AX	2,94
B, BX	3,87
C, CX	5,87
D	8,01
SPZ, XPZ, 3V, 3VX	2,89
SPA, XPA	3,12
SPB, XPB, 5V, 5VX	4,01
SPC, XPC	6,23
8V	7,57

Napínání prodloužením řemene

Tento postup se používá při montáži nových nebo zaběhnutých násobných klínových řemenů nebo v případě, že jednotlivé řemeny vyžadují tak velkou sílu, že jiné způsoby napínání nejsou použitelné.

Návod

- 1 Stanovte napnutí větve (New, Used).
Použijte všeobecné hodnoty pro napnutí větve uvedené v manuálu frekvenčního měřiče řemenů SKF nebo vypočítejte požadované statické napnutí větve.
- 2 Navlékněte řemen na obě řemenice, ale nenapínejte ho.
- 3 Nakreslete dvě čáry na zadní straně řemenu ve vzdálenosti 1000 mm.
- 4 Prodlužte vzdálenost mezi dvěma čarami podle údajů uvedených v **tabulce 6**.

V případě, že následující způsob je vhodnější, použijte ho.

- 1 Svinovacím metrem změřte vnější obvod řemenu.
- 2 Použijte součinitel délky z **tabulky 7** pro vypočítání nové délky řemenu při napínání na správnou hodnotu.
- 3 Prodlužte osovou vzdálenost, dokud svinovacím metrem nenaměříte vypočtenou délku.

Poznámka: Při opětovném napínání použitého řemenu zmenšujte osovou vzdálenost, dokud řemen zcela neuvolníte. Pak můžete změřit svinovacím metrem obvod.

Tabulka 6

Přídavek délky na 1000 mm větve řemenu

	Jeden řemen, A násobný řemen	B	C	D	SPA SPA-XP	SPB SPB-XP 5V 5V-XP	SPC SPC-XP	8V 8V-XP	
– Prodloužení na 1 000 mm větve řemenu (mm)									
Požadované statické napnutí větve (N)	200	3,4	1,5	–	–	3,0	–	–	
	250	4,3	1,8	–	–	3,8	–	–	
	300	5,1	2,2	–	–	4,5	–	–	
	350	6,0	2,6	–	–	5,3	–	–	
	400	6,8	2,9	2,4	–	6,0	2,1	–	
	450	7,7	3,3	2,7	–	6,8	2,6	–	
	500	8,5	3,7	3,0	–	7,5	3,1	–	
	550	9,4	4,0	3,3	–	8,3	3,6	1,9	
	600	10,2	4,4	3,6	3,2	9,0	4,1	2,2	
	650	11,1	4,8	3,8	3,4	9,8	4,6	2,5	
	700	11,9	5,2	4,1	3,7	10,5	5,1	2,9	
	750	12,8	5,5	4,4	4,0	11,3	5,6	3,2	
	800	–	5,9	4,7	4,2	–	6,1	3,6	
	900	–	6,6	5,3	4,7	–	7,0	4,1	
	1 000	–	7,4	5,9	5,3	–	7,9	4,7	
	1 200	–	8,8	7,1	6,3	–	9,5	5,8	3,6
	1 400	–	10,3	8,3	7,4	–	11,2	6,8	4,6
	1 600	–	11,8	9,5	8,4	–	12,9	7,9	5,6
	1 800	–	–	–	9,5	–	14,6	9,0	6,6
2 000	–	–	–	10,6	–	16,2	10,0	7,6	
2 250	–	–	–	11,9	–	18,3	11,3	8,7	
2 500	–	–	–	13,2	–	20,4	12,7	9,9	
2 750	–	–	–	14,5	–	22,4	14,0	11,0	
3 000	–	–	–	–	–	–	15,3	12,2	
3 250	–	–	–	–	–	–	16,6	13,3	
3 500	–	–	–	–	–	–	–	14,5	
3 750	–	–	–	–	–	–	–	15,6	
4 000	–	–	–	–	–	–	–	16,8	
4 250	–	–	–	–	–	–	–	17,9	

Tabulka 7

Součinitel délky řemenu

	Jeden řemen, A násobný řemen	B	C	D	SPA SPA-XP	SPB SPB-XP 5V 5V-XP	SPC SPC-XP	8V 8V-XP	
– Součinitel délky řemenu									
Požadované statické napnutí větve (N)	200	1,0034	1,0015	–	–	1,0030	–	–	
	250	1,0043	1,0018	–	–	1,0038	–	–	
	300	1,0051	1,0022	–	–	1,0045	–	–	
	350	1,0060	1,0026	–	–	1,0053	–	–	
	400	1,0068	1,0029	1,0024	–	1,0060	1,0021	–	
	450	1,0077	1,0033	1,0027	–	1,0068	1,0026	–	
	500	1,0085	1,0037	1,0030	–	1,0075	1,0031	–	
	550	1,0094	1,0040	1,0033	–	1,0083	1,0036	1,0019	
	600	1,0102	1,0044	1,0036	1,0032	1,0090	1,0041	1,0022	
	650	1,0111	1,0048	1,0038	1,0034	1,0098	1,0046	1,0025	
	700	1,0119	1,0052	1,0041	1,0037	1,0105	1,0051	1,0029	
	750	1,0128	1,0055	1,0044	1,0040	1,0113	1,0056	1,0032	
	800	–	1,0059	1,0047	1,0042	–	1,0061	1,0036	
	900	–	1,0066	1,0053	1,0047	–	1,0070	1,0041	
	1 000	–	1,0074	1,0059	1,0053	–	1,0079	1,0047	
	1 200	–	1,0088	1,0071	1,0063	–	1,0095	1,0058	1,0036
	1 400	–	1,0103	1,0083	1,0074	–	1,0112	1,0068	1,0046
	1 600	–	1,0118	1,0095	1,0084	–	1,0129	1,0079	1,0056
	1 800	–	–	–	1,0095	–	1,0146	1,0090	1,0066
2 000	–	–	–	1,0106	–	1,0162	1,0100	1,0076	
2 250	–	–	–	1,0119	–	1,0183	1,0113	1,0087	
2 500	–	–	–	1,0132	–	1,0204	1,0127	1,0099	
2 750	–	–	–	1,0145	–	1,0224	1,0140	1,0110	
3 000	–	–	–	–	–	–	1,0153	1,0122	
3 250	–	–	–	–	–	–	1,0166	1,0133	
3 500	–	–	–	–	–	–	–	1,0145	
3 750	–	–	–	–	–	–	–	1,0156	
4 000	–	–	–	–	–	–	–	1,0168	
4 250	–	–	–	–	–	–	–	1,0179	

Kontrola momentu řemenice pro klínové řemeny

Kontrola nastavení napnutí klínového řemenu

Pro zajištění dokončení montáže řemenového pohonu podle požadovaných nejlepších postupů je potřeba pro kontrolu správně zdokumentovat detaily o použitých nastavení momentu a napnutí řemene. To zajistí dokončení úkolu podle správných standardů a rovněž jako kontrolní seznam zajistí, že jsou všechny položky vyplněny - a tedy nemůže dojít k žádné chybě (jinak bude ohrožena bezpečnost a zdraví osob).

Řemenice	Velikost kuželového pouzdra	Požadovaný moment šroubu	Skutečný moment šroubu
Dr			
Dn			

Pozice řemenu	Požadované napnutí (z diagramu)	
1	Skutečné	
2	Skutečné	
3	Skutečné	
4	Skutečné	
5	Skutečné	
6	Skutečné	
7	Skutečné	
8	Skutečné	
9	Skutečné	
10	Skutečné	
11	Skutečné	
12	Skutečné	

* Pozice řemenu je vztažena k řemenici motoru, č. 1 je nejbližší k motoru.



The Power of Knowledge Engineering

SKF se při vývoji inovativních řešení pro prvovýrobu (OEM) a výrobní závody ve všech významných průmyslových odvětvích opírá o svých pět znalostních platforem a více než sto let zkušeností s konkrétními aplikacemi. Hlavní oblasti kompetencí SKF jsou ložiska a ložiskové jednotky, těsnění, mazací systémy, mechatronika (konstrukce inteligentních systémů pomocí kombinace mechanických a elektronických součástí) a široká škála služeb, od tvorby počítačových 3D modelů až po vyspělé systémy pro sledování provozního stavu, zvyšování spolehlivosti a správu výrobních zařízení. Globální dosah společnosti SKF zaručuje zákazníkům stejně vysokou jakost a dostupnost výrobků všude na světě.

© SKF je registrovaná obchodní značka SKF Group

© SKF Group 2011

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

PUB PT/I4 12419 CS · listopad 2012

