

Provozní návod

ZF-DUOPLAN

Dvoustupňová převodovka

2K120 / 2K121

Průmyslové pohony



Copyright © ZF Friedrichshafen AG

Tento dokument je chráněn autorskými právy.
Úplné nebo částečné kopírování a šíření tohoto dokumentu je bez souhlasu
ZF Friedrichshafen AG zakázáno. Porušení bude stíháno podle občanského
a trestního práva.

1	Předmluva	5
1.1	Platnost a oblast použití	5
1.2	Spotřební materiál.....	5
2	Bezpečnost	6
2.1	Signální slova a symboly.....	6
2.2	Obecné bezpečnostní pokyny.....	6
2.3	Bezpečnostní pokyny vztažené k výrobku.....	8
3	Použití a konstrukce	9
3.1	Použití	9
3.2	Charakteristiky.....	9
3.3	Konstrukce	10
3.4	Technické údaje	11
3.5	Montážní polohy.....	12
4	První montáž	13
4.1	Kruhové, rovinné a délkové tolerance hnacího motoru.....	13
4.2	Vyvážení.....	14
4.2.1	Vyvážení pomocí polovičního klínu	14
4.2.2	Vyvážení pomocí plného klínu.....	14
4.2.3	Hřídele motoru/náboje bez drážky pro pera	15
4.3	Adaptace motor/převodovka	16
4.3.1	Otevřená konstrukce	16
4.3.2	Uzavřená konstrukce s ložiskem náboje a guferem	17
4.3.3	Uzavřená verze (s guferem).....	18
4.3.4	Otevřená konstrukce s kruhovým adaptérem	19
4.3.5	Uzavřená konstrukce s ložiskem náboje, guferem a nábojem bez pera	20
4.3.6	Montáž převodovky	21
4.3.7	Uzavřená konstrukce s ložiskem náboje, guferem a svěrným nábojem.....	22
4.4	Výstup.....	24
4.4.1	Provedení s řemenovým výstupem	24
4.4.2	Provedení s koaxiálním výstupem	24
4.4.3	Provedení s TSC	24
4.5	Elektrický přípoj řazení převodovky	24
4.5.1	Řadicí jednotka.....	24
4.5.2	Vývojový diagram řazení	27
4.6	Mazání	28
4.6.1	Ponorné mazání	28
4.6.2	Oběhové mazání	28
4.6.3	Přípoje pro mazání	30

5	Uvedení do provozu	32
5.1	První zkouška	32
6	Údržba	32
6.1	Výměna oleje.....	32
7	Oprava	33
7.1	Kontrolní seznam poruch převodovky	33
7.2	Demontáž převodovky	34
7.3	Hnací náboj s těsným perem	34
7.4	Demontáž převodovky se svěrným nábojem	35
8	Často pokládané otázky (FAQ).....	36

1 Předmluva

Kromě dokumentace ZF dbát i předpisů výrobce nástavby.

1.1 Platnost a oblast použití

Tato dokumentace je platná pro následující výrobky ZF:

- 2K120
- 2K121

1.2 Spotřební materiál

Produkt	Název/specifikace	Množství (asi) [dm ³]	Použití	Poznámka
Tuk	Shell Avania WR2 Fuchs Renolit CXEP2 Esso Beacon EP2		Montážní pomůcky obecně	
Převodový olej	HLP 68 podle ISO VG 68	1,0 1,4	Převodový olej při ponorném mazání 2K120 – montážní poloha B5 2K121 – montážní poloha B5	Použití možné i při oběhovém mazání a oběhovém mazání s tepelným výměníkem
Převodový olej	HLP 46 podle ISO VG 46		Převodový olej při oběhovém mazání	Použití možné i při oběhovém mazání s tepelným výměníkem
Převodový olej	HLP 32 podle ISO VG 32		Převodový olej při oběhovém mazání s tepelným výměníkem	
Pojivo (tekuté těsnění)	Loctite 574		Utěsnění závěrného víka v náboji	
Závěrný kotouč	28 DIN 470	1	Utěsnění náboje	Po demontáži náboje vyměnit

2 Bezpečnost

2.1 Signální slova a symboly

Tento dokument obsahuje zvláště zvýrazněné bezpečnostní pokyny, které jsou vždy podle stupně nebezpečí označeny jedním z následujících signálních slov.


! NEBEZPEČÍ
NEBEZPEČÍ
Signální slovo NEBEZPEČÍ označuje nebezpečnou situaci, která, pokud jí není zabráněno, vede k těžkému zranění nebo smrti.
⇒ Informace, jak lze ohrožení odvrátit.


! VAROVÁNÍ
VAROVÁNÍ
Signální slovo VAROVÁNÍ označuje nebezpečnou situaci, která, pokud jí není zabráněno, může vést k těžkému zranění nebo smrti.
⇒ Informace, jak lze ohrožení odvrátit.

! UPOZORNĚNÍ
POZOR
Signální slovo POZOR označuje nebezpečnou situaci, která, pokud jí není zabráněno, může vést k lehkému až středně těžkému zranění.
⇒ Informace, jak lze ohrožení odvrátit.

OZNÁMENÍ
Signální slovo UPOZORNĚNÍ označuje situaci, která, pokud jí není zabráněno, může vést k věcným škodám.
⇒ Informace, jak lze věcné škody odvrátit.

Dodatečně jsou používány následující symboly:

 Tento symbol odkazuje na dodatečné bezpečnostně důležité informace.

 Tento symbol označuje informace o zvláštních pracovních postupech, metodách, aplikaci pomocných prostředků, atd.

2.2 Obecné bezpečnostní pokyny

Přečtěte všechny bezpečnostní pokyny a návody. Jejich nedodržení může vést k věcným škodám, těžkým zraněním nebo ke smrti.

Použití odpovídající určenému účelu

Výrobek ZF je určen výhradně ke smluvně stanovenému a k času dodání platnému účelu použití. Jiné nebo mimoto jdoucí použití je považováno za použití neodpovídající určenému účelu. K použití, které odpovídá určenému účelu, patří také dodržování předložené dokumentace a příložených dokumentů, aby se zabránilo poruchám a poškození.

Výrobek ZF je zkonstruován a vyroben podle aktuálního stavu techniky. Výrobek ZF je ve stavu při expedici provozně bezpečný. Z výrobku ZF mohou pocházet nebezpečí, pokud je použit neautorizovaným personálem bez potřebného vzdělání a zaškolení, neodborně nebo pokud není použit v souladu s určeným účelem.

Obrázky se mohou od reálného výrobku ZF lišit a neodpovídají skutečnému měřítku. Z obrázků nelze činit závěry ohledně velikosti a váhy.

Montáž, uvedení do provozu, údržba a opravy

Montážní práce, uvedení do provozu, údržba a opravy se mají provádět výhradně podle předložené dokumentace a souvisejících dokumentů.

Dodržovat následující body:

- Nasadit autorizovaný, školený a zasvěcený personál.
- Dodržovat technické údaje.
- Používat pouze originální náhradní díly ZF.
- Používat pouze originální příslušenství ZF.
- Používat pouze originální speciální nářadí ZF.
- Neautorizované změny nebo přestavby výrobku vedou k zániku povolení k provozu, záruky nebo ručení.

V případě poruchy kontaktovat ZF a připravit si následující data k výrobku:

- Typ
- Číslo pozice v kusovníku
- Sériové číslo
- Doba provozu
- Popis poškození

Pro vyloučení poruch a škod dodržovat bezpečnostní pokyny, platné bezpečnostní předpisy a zákonné povinnosti.

Kromě toho platí místně specifické bezpečnostní předpisy, předpisy pro prevenci nehod a ekologické předpisy.

Při všech pracích je nutné nosit bezpečnostní pracovní oděv. V závislosti na práci nosit dodatečně osobní ochrannou výstroj.

Po ukončení prací zkontrolovat správnou funkci a provozní bezpečnost.

Manipulace s výrobkem ZF

Neautorizované změny a přestavby mohou nepříznivě ovlivnit provozní bezpečnost.

Změny, přestavby a aplikace jsou přípustné jen s písemným schválením ZF Friedrichshafen AG.

Při pracích na výrobku ZF dodržovat:

- Zabezpečit pracovní oblast.
- Práce provádět pouze na zařízení ve stavu bez napětí.
- Zařízení zajistit proti neúmyslnému zapnutí. Štítek s pokyny umístit na dobře viditelném místě.
- Práce provádět při vypnutém motoru.

- Motor zajistit proti neúmyslnému nastartování. Štítek s pokyny umístit na dobře viditelném místě.
- Nezdřezovat se pod zavěšeným břemenem.
- Nepracovat na zavěšeném břemeni.
- Používat pouze schválené transportní prostředky a zvedací nářadí s dostatečnou nosností.
- Otevřené trubky a hadice uzavřít a zabránit poškození.
- Dodržovat utahovací momenty.
- Kabely chránit proti mechanickému poškození.

Hluk

Hluk může způsobit trvalé poškození sluchu.

Vnímání akustických signálů, výstražného volání nebo zvuků ohlašujících nebezpečí je hlukem zhoršeno.

Při pracích na výrobku ZF dodržovat:

- Omezit hluk.
- Nosit ochranu sluchu.

Provozní a pomocné látky

Provozní a pomocné látky mohou způsobit trvalé poškození zdraví a ekologické škody.

Při výběru provozních a pomocných látek dbát na:

- Zdravotní rizika
- Ekologičnost
- Bezpečnostní datový list

Při manipulaci s provozními a pomocnými látkami dbát na:

- Provozní a pomocné látky uchovávat ve vhodných a správně označených nádobách.
- V případě poranění horkými, chladnými nebo žíravými provozními nebo pomocnými látkami vyhledat lékařskou pomoc.

Pro ochranu životního prostředí dbát na:

- Vytékající provozní a pomocné látky zachytit do dostatečně velkých nádob.
- Dodržet předpis pro likvidaci.
- Dbát údajů v bezpečnostním datovém listu.

2.3 Bezpečnostní pokyny vztažené k výrobku

- Na všech těsnících plochách odstranit zbytky starého těsnění. Otřepy nebo podobné nerovnosti je třeba pečlivě odstranit olejovým brouskem.
- Otevřené převodovky chránit pečlivým zakrytím proti vniknutí cizích těles.

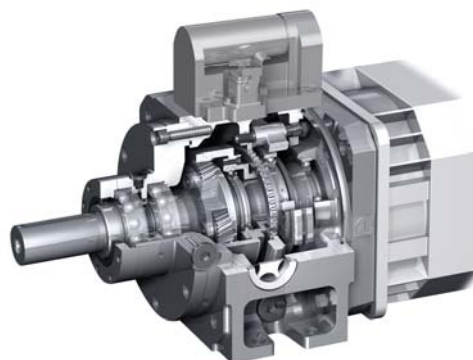
3 Použití a konstrukce

3.1 Použití

Dvoustupňová převodovka ZF DUOPLAN se používá hlavně v pohonech obráběcích strojů.

Díky různým montážním polohám lze převodovku používat např. pro soustruhy (horizontální B5) nebo obráběcí centra (vertikální V1). Kromě toho se převodovka používá v nejrůznějších zařízeních, ve kterých je potřebné zvýšení točivých momentů resp. snížení otáček.

Převodovky mají koaxiální výstup a jsou vhodné pro vysoké otáčky u obráběcích strojů.



3.2 Charakteristiky

- Dvoustupňová převodovka pro hlavní vřetenové pohony AC a DC v obráběcích strojích
- Menší náročnost na místo díky planetové konstrukci
- Přímá montáž na všechny AC, DC a normované přírubové motory
- Klidný chod a nízký hluk za chodu díky šikmému ozubení
- Nepatrná rotační vůle
- Jednoduchá montáž
- Přípustné velké radiální síly na výstupu
- Na přání možné zachycení kombinovaných axiálních a radiálních sil
- Vysoká účinnost
- Elektromechanické řízení převodovky

3.3 Konstrukce

Převodovka se v podstatě skládá z následujících konstrukčních skupin:

Připojovací díly:

- Hnací náboj (1)
- Popř. deska adaptéru (2) s guferem (3) a ložiskem náboje (4)

Skříň:

- Převodová skříň (5)

Pohon:

- Centrální kolo (6)
- Planetový věnec (7)
- Ložisko planetového věnce (8)

Výstup:

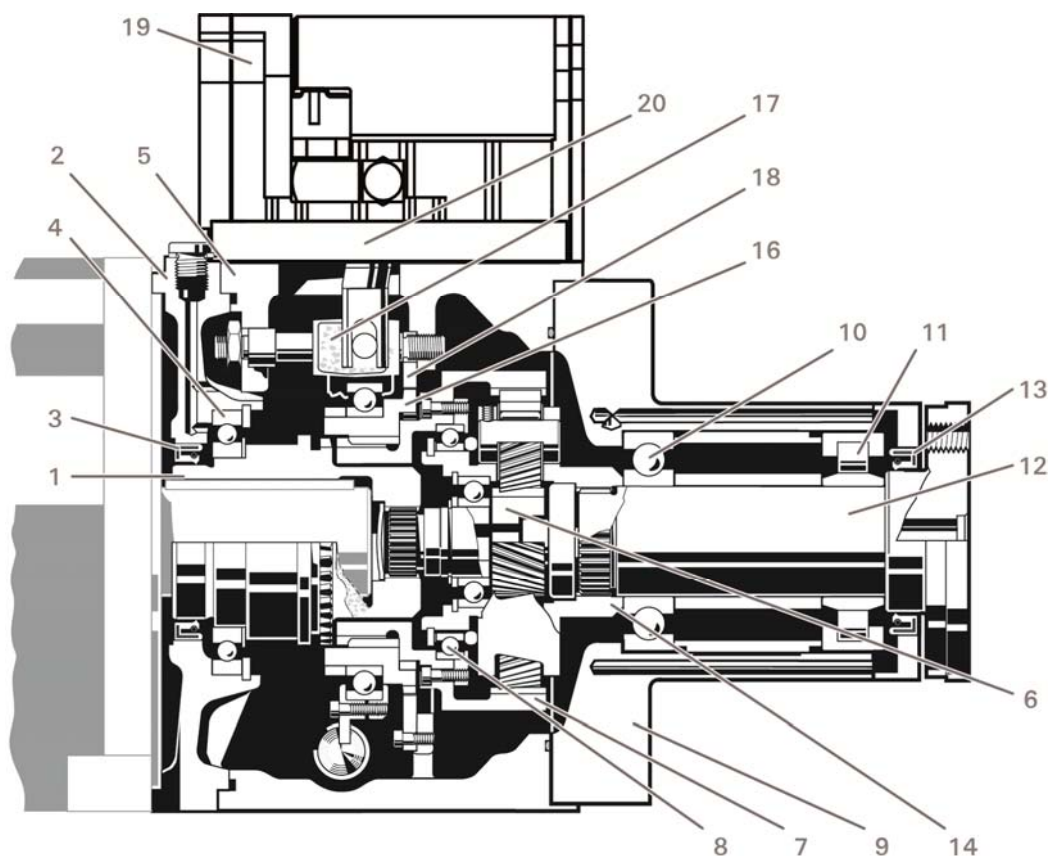
- Skříň ložiska (9)
- Ložiska na výstupu (10, 11)
- Výstupní hřídel (12)
- Gufero (13)
- Unašeč satelitů (14)
- Uložení centrálního kola (15)

Řazení:

- Posuvná objímka (16)
- Řadicí vidlice (17)
- Brzdový kotouč (18)


Řadicí jednotka:

- Řadicí jednotka (19)
- Řadicí palec (20)



3.4 Technické údaje

Jmenovitý výkon	max. 19 kW
Jmenovité otáčky	1 500 min ⁻¹
Vstupní moment (trvalý provoz):	max. 120 Nm
Max. otáčky s převodem $i \neq 1$ s přímým převodem $i=1$ (s chlazením převodového oleje)	8 000 min ⁻¹ 12 000 min ⁻¹
Dbej kap. 4.6.3.2 „Přípoje oběhového mazání“ (hodnoty platí od 01/2004).	

 Při použití motorových brzd, resp. zavedení opačného proudu pro zabrzdění vřeten (např. nouzové zastavení) je třeba dbát na to, aby momenty setrvačnosti nepřekročily přípustné momenty na výstupu. Brzdné doby je třeba odpovídajícím způsobem přizpůsobit.

Standardní montážní rozměry (v mm)
podle normy EN 50347: 2001


Dvoustupňová převodovka	2K120 FF215	2K121 FF265
Velikost motoru	100	112
h	100	112
d	28/32/38	28/32/38
l	80±0,1	80±0,1
b	180	230
e ₂	215	265
a ₁	–	–
s ₂	14	14

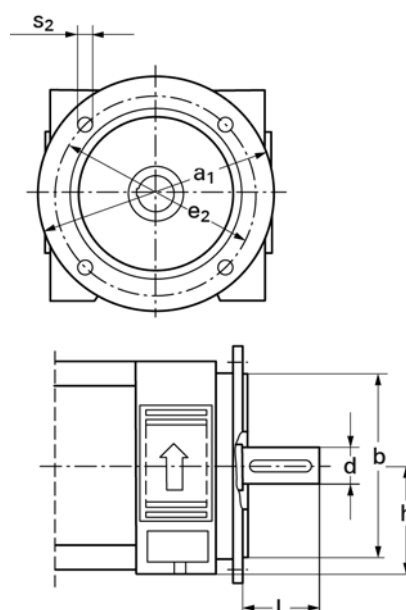
Vstupní jmenovitý moment
(trvalý provoz) max. 120 Nm

Výstupní moment, max.
i = 1,00 120 Nm
i = 3,16 379 Nm
i = 4,00 480 Nm
i = 4,91 589 Nm

Váha asi 42 kg (2K120)
asi 52 kg (2K121)

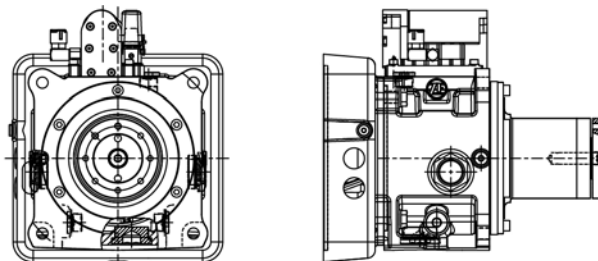
Standardní typový štítek
(umístěný na skříni převodovky)

		ZF FRIEDRICHSHAFEN AG MADE IN GERMANY	
TYPE _____	PARTS LIST _____		
RATIO i _____	SERIAL-NO. _____		
BACKLASH MAX. _____ MIN.	INPUT TURN _____ RPM POWER MAX. _____ AT _____ RPM _____ KW		
INPUT TORQUE _____ NM	OIL GRADE _____		
SHITING _____ V	OIL _____		
UNIT _____ W	QUANTITY _____		



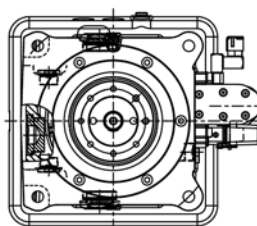
3.5 Montážní polohy

Horizontální B5

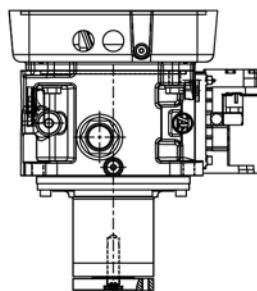


Horizontální B5

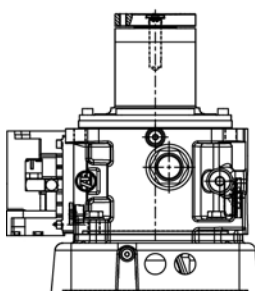
Řadící jednotka vpravo na boku
převodovky otočená kolem podélné osy
(pohled na výstup)



Vertikální V1



Vertikální V3



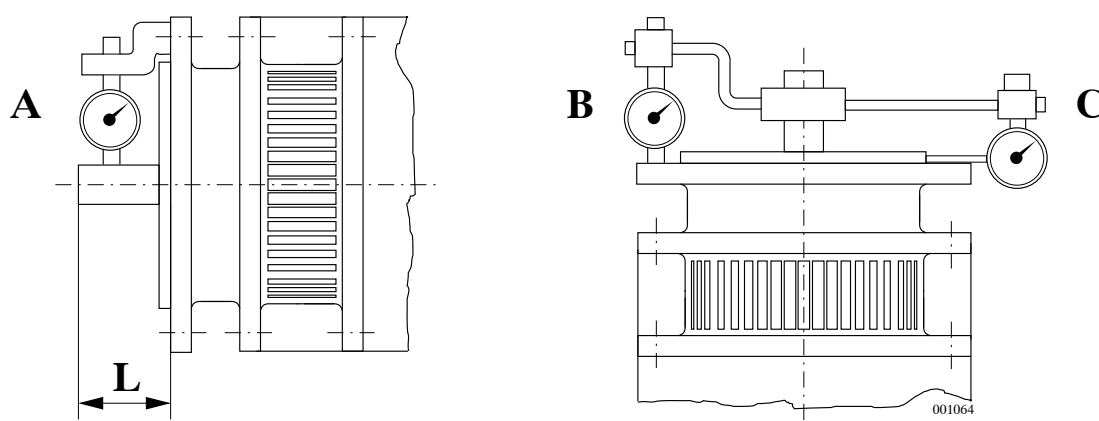
Možné poškození převodovky v důsledku úniku oleje.

Odvzdušňovací element montovat ve všech montážních polohách nahoru.

4 První montáž

4.1 Kruhové, rovinné a délkové tolerance hnacího motoru

Aby byl provoz bezporuchový, musí připojovaný motor splňovat uvedené tolerance.



Kruhové, rovinné a délkové tolerance připevňovací příruby elektrického stroje:

Typ převodovky	Tolerance			
	A	B	C	L
2K120/ 2K121	0,025	0,050	0,050	± 0,100

Tolerance A, B, C podle DIN 42955R

Dbejte prosím oproti DIN omezené tolerance délky hřídele „L“

OZNÁMENÍ

Nesprávná tolerance může narušit funkci převodovky.

⇒ Dodržet toleranci délky hřídele „L“.

Dodržování tolerance speciálně délky hřídele „L“ je důležité pro bezporuchovou funkci převodovky. Při menším rozměru vyrovnejte chybějící délku při montáži na motor lícovanými podložkami, při větším rozměru hřídel stočte.

Dodržujte přípustné axiální síly na hřídeli motoru.

Viz také katalog ZF-DUOPLAN (4161.750.102),

kapitola „Výkonová data“.

U motorů s pevným ložiskem na straně B (na protilehlé straně vzhledem k výstupní hřídeli motoru) je třeba brát v úvahu tepelnou délkovou roztažnost hřídele motoru.

4.2 Vyvážení

i Jsou-li používány motory s těsnými pery, je třeba dbát na druh vyvážení.

Náboje (2) se sériově dodávají s drážkou pro těsné pero (1) k přenosu síly z hřídele motoru (3).

Existují dva způsoby vyvážení pro motor a převodovku: poloviční klín a plný klín, které jsou přesněji popsány v DIN ISO 8821.

Je třeba dbát na to, aby byl náboj vyvážen stejným způsobem jako motor.

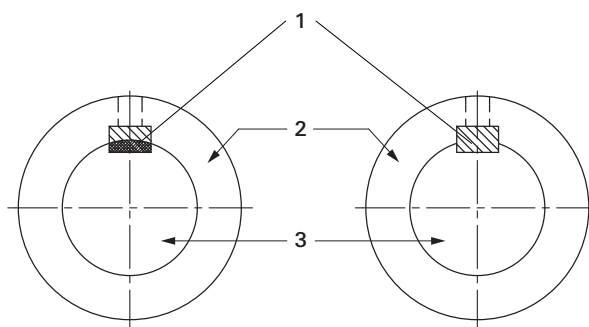
Při objednávce jsou proto velmi důležité údaje o motoru s příslušnými rozměry a způsobem vyvážení.

Výstupní hřídele motoru se standardním těsným perem podle normy EN 50347: 2001

Průměr hřídele	Pero těsné	Délka těsného pera
28 mm	A7x7	45 mm
32/38 mm	A10x8	70 mm
42 mm	A12x8	90 mm
48 mm	A14x9	90 mm

i U motorových hřídelů s otevřenými konci drážky pro těsné pero se musí pero v drážce přilepit, aby se vyloučil axiální posuv pera příp. náboje.

U motorů bez těsného pera se používají svěrné náboje. Druh vyvážení zde není potřebný.



Vyvážení pomocí polovičního klínu

Vyvážení pomocí plného klínu

4.2.1 Vyvážení pomocí polovičního klínu

Při vyvážení pomocí polovičního klínu je drážka lícovaného pera vyplněna vyrovnáním vyvážení, které odpovídá zhruba polovině těsného pera, standardně tvaru B. Základem je přitom původní těsné pero, jeho tvar, délka a poloha od výrobce motoru a je definován jako vyrovnávací závaží. Protože při vyvážení pomocí polovičního klínu na rozdíl od vyvážení pomocí plného klínu prochází rozdělení společnou součástí, může se po smontování projevit nevyvážení způsobené tolerancí.

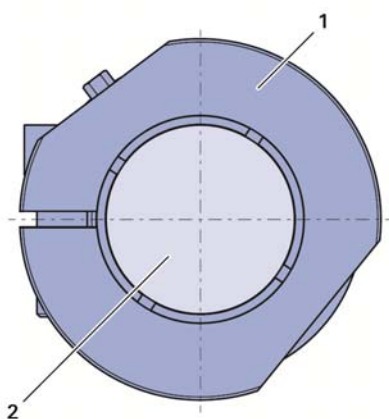
Po montáži spojených dílů se proto doporučuje provést dodatečné vyvážení.

4.2.2 Vyvážení pomocí plného klínu

Při vyvážení pomocí plného klínu se hřídel motoru vyvažuje s celým těsným perem, avšak náboj bez pera. Zde nejsou pero, tvar, délka a poloha důležité.

4.2.3 Hřídele motoru/náboje bez drážky pro pera

Pro hřídele motorů o průměrech 38 mm, 42 mm a 48 mm jsou k dispozici svěrné náboje.



- 1 Náboj
- 2 Hřídel motoru

4.3 Adaptační motor/převodovka

Pro montáž na převodovku jsou potřebné přírubové motory.

Skříně převodovky se standardně adaptují pomocí středícího průměru k ložiskové skříně na stroji.

Navíc je pro 2K120 k dispozici i patkové upevnění na převodové skříně.

Vždy podle provedení motoru se používají různé varianty převodovek. Tomu odpovídají i rozdílné montáže převodovky.

Kontrolní rozměry pro polohu náboje

Typ převodovky	Rozměr C v mm
2K120	33,3-0,2
2K121	53,3-0,2

U motorů s pevným ložiskem na straně B rozměr C = 32,8-0,2 (2K120) resp. 52,8-0,2 (2K121).

4.3.1 Otevřená konstrukce

Otevřená verze označuje převodovku bez desky adaptéru, avšak s těsněním na výstupním hřídeli motoru (2) proti převodovému oleji.

Hnací náboj (1) se dodává volně s převodovkou. Kontaktní plochy motoru (3) a hnací náboj je třeba vyčistit. Hřídel motoru je třeba zkontrolovat z hlediska radiálního a axiálního házení podle kap. 4.1. Kromě toho musí být hřídel motoru lehce namazán tukem.

⚠ UPOZORNĚNÍ
Nebezpečí popálení při kontaktu s horkým povrchem.
Může dojít k lehkému až středně těžkému zranění.
 ⇒ Nosit ochranné rukavice.

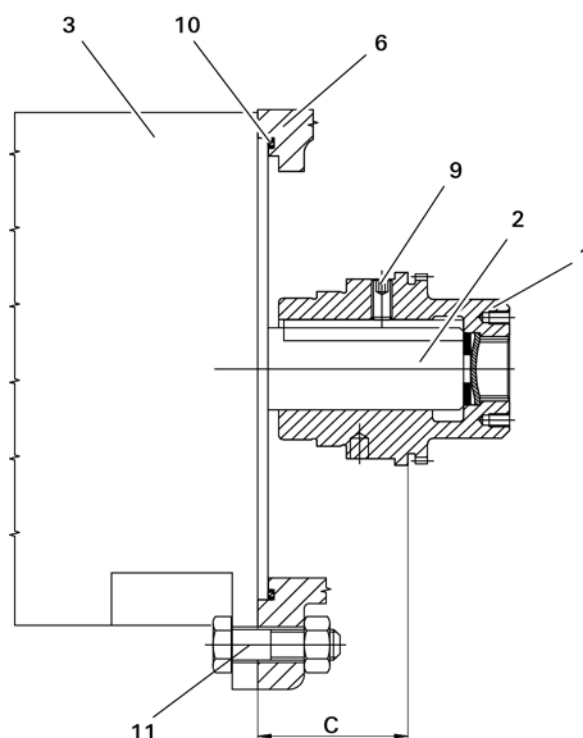
Po čištění kontaktních ploch se musí hnací náboj zahřát od otvoru směrem ven na asi 120 °C a nasunout na hřídel motoru až na doraz, příp. lícovanou podložku.

OZNÁMENÍ

Může dojít k poškození hřídele motoru při nedostatečném ohřátí hnacího náboje.

⇒ Hnací náboj ohřát na asi 120 °C.

Závitový kolík (9) se musí dotáhnout a zajistit proti uvolnění, viz kap. 4.3.6.



4.3.2 Uzavřená konstrukce s ložiskem náboje a guferem

Varianta s kuličkovým ložiskem (4), kde je hnací náboj (1) dodatečně uložen, aby byla zaručena jednodušší montáž. Již není nutné ani rozměřování dílů ani nejsou třeba lícované podložky, protože jsou náboje dodávány přesně polohované s deskou adapteru a ložiskem náboje.

U 2K120/2K121 se nevyskytují žádné vnitřní axiální síly, které by mohly působit na náboj.

Pro montáž je třeba hnací náboj (1) s adaptační deskou (5) oddělit od převodové skříně (6). Kontaktní plochy motoru a hnací náboj je třeba vyčistit. Hřídel motoru je třeba zkontrolovat z hlediska radiálního a axiálního házení podle kap. 4.1. Kromě toho musí být hřídel motoru lehce namazán tukem.

! UPOZORNĚNÍ

Nebezpečí popálení při kontaktu s horkým povrchem.

Může dojít k lehkému až středně těžkému zranění.

⇒ Nosit ochranné rukavice.

Po čištění lícovaných ploch se musí hnací náboj zahřát od otvoru směrem ven na asi 120 °C a nasunout na hřídel motoru až na doraz na přírubu motoru.

Kontrolní rozměr „C“ je nastaven v závodě.

OZNÁMENÍ

Může dojít k poškození hřídele motoru při nedostatečném ohřátí hnacího náboje.

⇒ Hnací náboj ohřát na asi 120 °C.

Při montáži musí jít hnací náboj lehce nasunout na hřídel motoru tak, až adaptační deska dosedne na přírubu motoru.

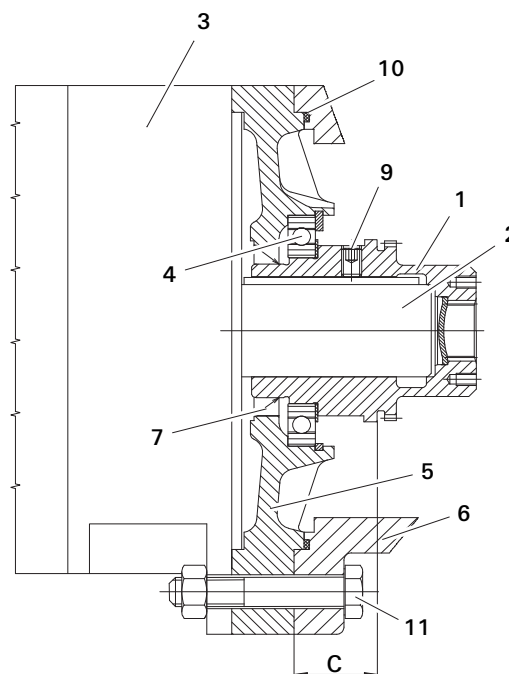


Náboj nenasouvejte na hřídel motoru pomocí adaptační desky.

Pro kontrolu musí být přiléhající adaptační deska volně otočná. Tím je dáno volné uložení náboje bez předpětí.

Závitový kolík (9) se musí dotáhnout a zajistit proti uvolnění, viz kap. 4.3.6.

Při použití uzavřené konstrukce je třeba demontovat gufero na straně A v hnacím motoru.



4.3.3 Uzavřená verze (s guferem)

Tato varianta obsahuje desku adaptéru (5) s guferem (7), v důsledku čehož tvoří převodovka kompaktní, uzavřenou jednotku.

Deska adaptéru a hnací náboj (1) se dodává volně s převodovkou. Kontaktní plochy motoru (3) a hnací náboj je třeba vyčistit. Hřídel motoru (2) je třeba zkontrolovat z hlediska radiálního a axiálního házení podle kap. 4.1. Kromě toho musí být hřídel motoru lehce namazán tukem.

! UPOZORNĚNÍ
Nebezpečí popálení při kontaktu s horkým povrchem.
Může dojít k lehkému až středně těžkému zranění.
 ⇒ Nosit ochranné rukavice.

Po čištění lícovaných ploch je třeba desku adaptéru s guferem nasadit na těleso motoru. Hnací náboj se musí zahřát od otvoru směrem ven na cca 120 °C a nasunout na hřídel motoru až na doraz, případně s lícovanými podložkami (13).

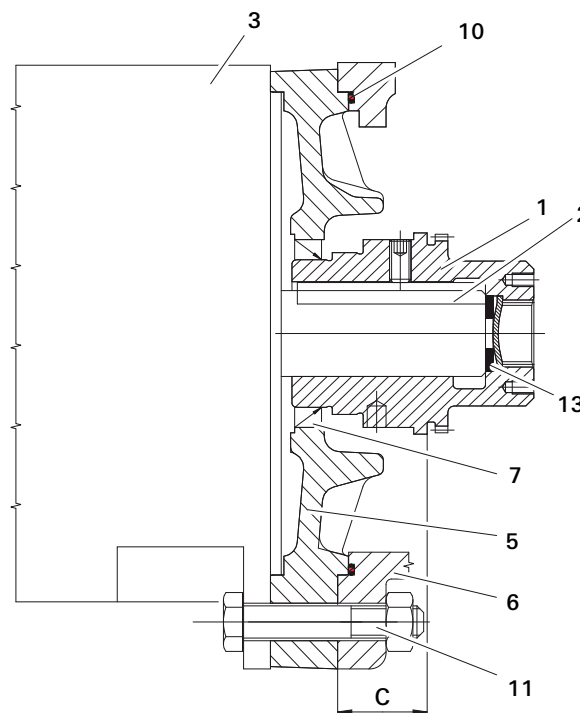
Poté zkontrolujte kontrolní rozměr „C“ a příp. změňte pomocí lícovaných podložek.

OZNÁMENÍ
Může dojít k poškození hřídele motoru při nedostatečném ohřátí hnacího náboje.
 ⇒ Hnací náboj ohřát na asi 120 °C.

Závitový kolík (9) se musí dotáhnout a zajistit proti uvolnění, viz kap. 4.3.6.

i Gufero a hnací náboj je třeba před montáží dobře namazat tukem. Při montáži se musí dávat pozor na správnou polohu těsnicího břítu a směr gufera.

OZNÁMENÍ
Při použití uzavřené konstrukce je třeba odstranit gufero na straně A v hnacím motoru.



4.3.5 Uzavřená konstrukce s ložiskem náboje, guferem a nábojem bez pera

Při namontování na motory s hladkou hřídelí bez per je nutné pro přenos kroutícího momentu použít mezi hřídelí motoru a hnacím nábojem prstencové upínací prvky a tlačné elementy. Na výstupním hřídeli motoru je bezpodmínečně nutný závit v ose.

Kontaktní plochy motoru (3), hřídele motoru (2) hnacího náboje (1) se musí vyčistit.

Hřídel motoru (2) je třeba zkontrolovat z hlediska radiálního a axiálního házení podle kap. 4.1.

Opěra (4), prstencové upínací prvky (5+6), pouzdro (12), tlačný element (7) a šroubení se zajištěním závitu (8) se volně předmontují. Dávejte přitom pozor na polohu prstencových upínacích prvků. Na hřídel motoru namontujte pohromadě **nejprve vnitřní prstencové upínací prvky (5) a pak ty vnější (6)**.

Podle provedení nasuňte na hřídel motoru hnací náboj s adaptační deskou (9) nebo bez ní.

Prstencové upínací prvky usadíte ručně pomocí šroubení. Utažením šroubení se náboj a popř. deska adaptéru pohybuje axiálně směrem k motoru, což je nutné zohlednit přídatkem +0,4 mm.

Šroubení (8) utáhněte momentem 90 Nm u M12.

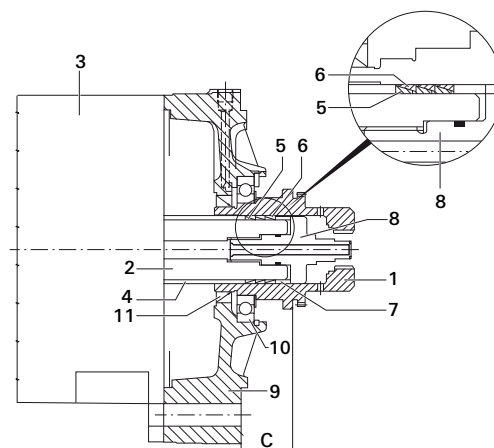
Dbejte přitom na maximální přípustný utahovací moment závitu v hřídeli motoru. Při adaptacích bez průtoku chladiva použijte šrouby s třídou pevnosti 10.9.

Zkontrolujte rozměr C a radiální házení náboje.

Dodatečné vnitřní utěsnění již ve spojení s prstencovými upínacími prvky není třeba. Počet prstencových upínacích prvků a pouzder se může v závislosti na motoru měnit.

U šroubení s otvorem pro průtok chladicího prostředku dávejte pozor na O-kroužky a před montáží je namažte tukem.

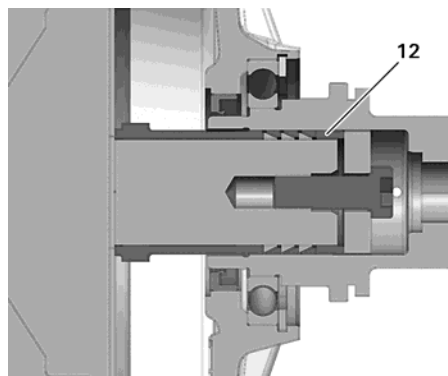
Aby se při utahování zabránilo protočení hřídele motoru a hnacího náboje, musí být hnací náboj zablokován. To je možné provést speciálním nástrojem ZF 1X46 190 227.



i **Nemazat:** Hřídel motoru (2) a vrtání hnacího náboje (1).

Lehce naolejovat: Kuželové plochy prstencových upínacích prvků (5+6).

Opěra se opře o nákržek hřídele motoru. Přitom je třeba dbát na velkou dosedací plochu.



10_003548_01

U uzavřeného provedení bez ložiska náboje se těsnící oběžná plocha pro gufero na hnacím náboji před montáží namaže. Při nasouvání hnacího náboje dávejte pozor na polohu těsnící chlopně.

i Při použití uzavřené konstrukce s uložením náboje (10) a guferem (11) nenasouvejte hnací náboj na hřídel motoru pomocí adaptační desky. Po utažení šroubení musí adaptační deska přiléhat k tělesu motoru a volně se otáčet. Tím je zajištěno uložení náboje bez napětí.

4.3.6 Montáž převodovky

Kolík se závitem M8 (9) (viz obrázky strany 16, 17, 19) se musí zašroubovat až na doraz na těsné pero a dotáhnout momentem 18 Nm. Závitový kolík je třeba před montáží opatřit tekutým těsněním.

Během montáže dávejte pozor na správnou polohu O-kroužku (10) (viz obrázky strany 16, 17, 18, 19). O-kroužek se dodává volně s převodovkou a vkládá se namazaný tukem do drážky ve skříni.

Zkontrolujte polohu řazení převodovky. Posuvná objímka musí být v řadící poloze stupně 1 („pomalý“ stupeň).

Uchopte převodovku a nasadte ji na přírubu motoru. Přitom opatrně spojte centrální kolo planetové převodovky/náboj.



Drážkování hřídele centrálního kola planetové převodovky musí být zasunuto do drážkování náboje.

Postup se ulehčí, pokud se hřídelem motoru nebo výstupem převodovky pootočíte trochu vlevo/vpravo.

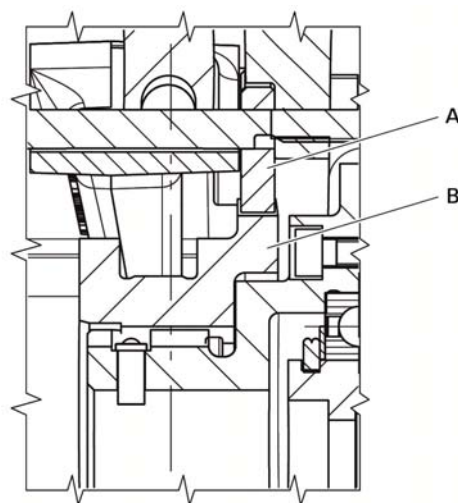
Skříň převodovky, adaptační deska a motor se navzájem upevní pomocí čtyř, resp. osmi šroubů se šestihrannou hlavou (11) (viz obrázky na stranách 16, 17, 18, 19).

Převodovku naplňte olejem, resp. připojte oběhové mazání a elektrické napájení. Výstup odvodu vzduchu musí být ve všech montážních polohách namontován nahoru. Odvzdušňovací element je z výrobního závodu našroubován do polohy B5.

Převodovka je nyní připravena k použití.

Převodovky lze provozovat pod stejnými typy ochran, jaké jsou stanoveny pro motory AC a DC.

Při instalaci dávejte pozor na to, aby chladicí vzduch motoru mohl bez překážky cirkulovat.



Poloha řazení stupeň 1:

- A Brzdový kotouč
- B Posuvná objímka

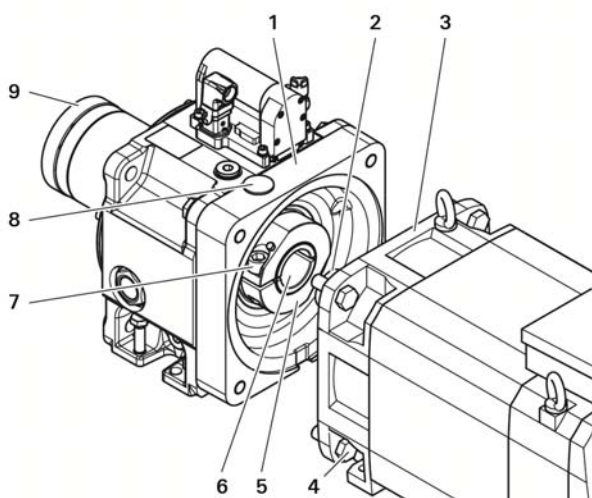
Před uvedením hnací jednotky do provozu zkontrolujte u E-motoru/převodovky, zda lze výstupem převodovky otáčet rukou.

U hnacích jednotek, které jsou upevněny na přírubě a nebo skříni převodovky, může být motor na straně B podepřen, ale bez vyvolání nadměrného napětí.

4.3.7 Uzavřená konstrukce s ložiskem náboje, guferem a svěrným nábojem

i Motor se na převodovku montuje pomocí přechodové příruby se svěrným nábojem. Hřídel motoru je se svěrným nábojem spojena silově.

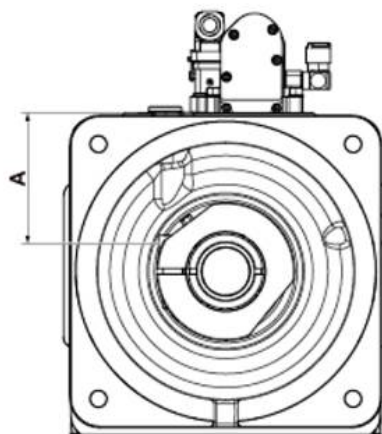
Převodovka se svěrným nábojem smí být montována jen na motory s hladkou hřídelí.



- 1 Deska adaptéru
- 2 Hřídel motoru
- 3 Příruba motoru
- 4 Montážní šroub
- 5 Svěrný náboj
- 6 Pouzdro
- 7 Svěrný šroub
- 8 Závěrné víko
- 9 Výstupní hřídel

Montáž převodovky na motor

Nejprve musí být hřídel motoru (2), vrtání náboje (5) a, pokud je použito, pouzdro (6) odmaštěny. Potom zasunout pouzdro do svěrného náboje až na doraz. Svěrný náboj (5) musí být natočen tak, aby bylo možné dotáhnout svěrný šroub (7) pomocí přístupového otvoru. K tomu se odstraní závěrné víko (8). Hřídel motoru (2) se zavede do středu svěrného náboje (5) tak, až příruba motoru (3) dolehne na desku adaptéru (1). Přitom je třeba dbát na to, aby se hřídel motoru ve svěrném náboji nevzpříčila. Upevňovací otvory na přírubě motoru a desce adaptéru musí být přesně v zákrytu. Motor se k převodovce přišroubuje pomocí čtyř vhodných montážních šroubů (4), při hloubce zašroubování v desce adaptéru 15 až 25 mm. Svěrný šroub (7) utáhnout momentem 115 Nm pomocí sestavy momentového klíče, prodlužovacího nástavce a nástrčné hlavice s imbus klíčem 10. V případě potřeby hnanou hřídel (9) zablokovat. Přístupový otvor opět uzavřít pomocí závěrného víka (8).



Rozměr A pro prodlužovací nástavec imbus klíče

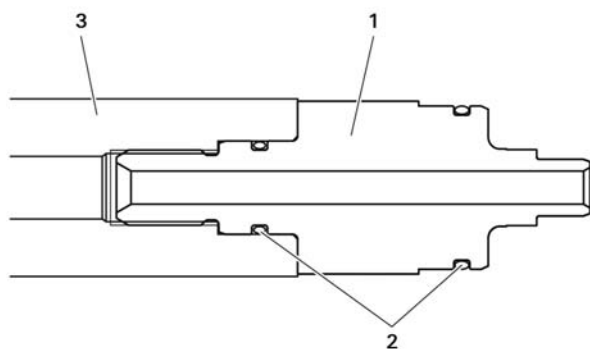
Deska adaptéru 2K120, A = 100 mm

Deska adaptéru 2K121, A = 125 mm

4.3.7.1 Provedení s chlazením vřetene (TSC), průchod emulzí, hydraulických olejů nebo směsi olej-vzduch

Montáž převodovky na motor

Závit přípojovacího dílu (1) smočit pojivem (na zajištění závitu). Přípojovací díl s nasazenými tukem namazanými O-kroužky (2) ručně našroubovat na doraz do hřídele motoru (3). Pomocí momentového klíče 14 utáhnout přípojovací díl momentem 130 Nm, hřídel motoru přitom zablokovat. Další montáž probíhá podle popisu v kapitole 4.3.7.



- 1 Přípojovací díl
- 2 O-kroužky
- 3 Hřídel motoru (dutý hřídel)

4.4 Výstup

4.4.1 Provedení s řemenovým výstupem

Řemenice se vystředí na vnější průměr hnané příruby (tolerance K6), upevní a zajistí třecí silou pomocí šroubů, přitom je nutno dbát na přípustné utahovací momenty.

Pro chod s nízkými vibracemi se má řemenice vyvážit podle VDI-směrnice 2060 na jakost 6,3.

OZNÁMENÍ

Možné poškození ložisek v důsledku přetížení.

⇒ Dbát na maximální napínací sílu řemene.

K zabránění přetížení ložiska dodržte při napínání řemenu zadanou maximální napínací sílu.

Střední síla řemenu musí ležet mezi ložisky. Při montáži se řemenice musí nechat lehce nasunout na hnanou přírubu, v případě potřeby se řemenice ohřeje.

4.4.2 Provedení s koaxiálním výstupem

Pro provedení s koaxiálním výstupem (čep hřídele) je třeba dbát na způsob vyvážení i pro výstup (viz kap. 4.2). Převodovka se dodává s vyvážením pomocí plného klínu.

Rozměry těsných per najdete na montážním výkresu. Těsná pera je třeba každopádně zajistit závitovými kolíky.

4.4.3 Provedení s TSC

Provedení s TSC (Through Spindle Coolant) slouží k přenášení chladicí a mazací kapaliny, hydraulických olejů nebo směsí vzduch-olej¹⁾ převodovkou ke vřetenu. Aby bylo možné zajistit průtok kapaliny v převodu s rozdílnými otáčkami, je nutný rotační průchod, který podle namáhání a stavu média podléhá opotřebením. Podmíněno systémem se při připojení a vypnutí může vytvořit kapka jako netěsnost, to souvisí s odpovídajícími konstrukčními opatřeními v oběhu chladiva. Průhledné zpětné vedení chladiva umožňuje posouzení stavu rotačního přívodu.

Záruka rotačního přívodu je omezena na 12 měsíců.

Pokyny k výrobku, funkci, provozu a montáži rotačního přívodu jsou obsaženy v provozních návodech

4161.758.030 (německy)

4161.758.130 (anglicky)

¹⁾ V tekutinách nejsou přípustné žádné abrazivní nebo rozpouštějící přísady.

4.5 Elektrický přípoj řazení převodovky

Převodovka se elektricky připojuje pomocí 8-pólové zástrčky Harting (HAN 8 U), která je součástí dodávky. Konektorové spojení se nachází na řadičí jednotce.

4.5.1 Řadičí jednotka

Technické údaje:

Příkon	84 W
Připojovací napětí	24 V DC ± 10 %
Max. záběrový proud	5 A
Jmenovitý proud	3,5 A
Třída ochrany	IP64

Potřebný průřez kabelového přívodního vedení 1,5 mm².

Na konektoru řadičí jednotky zajistit napájecí napětí 24 V DC a odběr proudu 5 A.

Je třeba zohlednit ztráty z délky kabelů a přechodových odporů.

Rozsah dodávky:

Těleso průchodky, šroubení, zásuvková vložka a 8 kontaktních zdířek, typ Harting AWG16. Řadičí jednotka se dodává pouze jako kompletní díl.

Řazení převodovky:

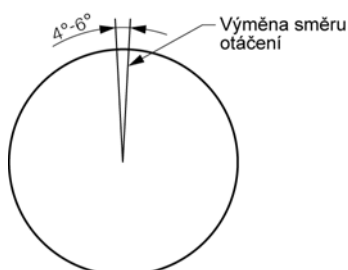
Během řazení převodových stupňů je hřídel motoru resp. výstup převodovky bez zatížení (nebrzděn).

Řazení probíhá přiložením napětí 24 V na pin 2 a 3. Polarita přiloženého napětí 24 V DC určuje převodový stupeň.

U 1. stupně => pin 2: + / pin 3: -

U 2. a 3. stupně => pin 2: - / pin 3: +

Během přepínání převodových stupňů má motor hlavního vřetena vykonávat kyvadlový pohyb v úhlu mezi +5° a -5°, jakož i s frekvencí 1 až max. 5 přepínání směru otáček za sekundu. Větší kývavý pohyb může vést k poškození řadicího ozubení. Řazená ozubení do sebe většinou zapadnou již při prvním přepnutí směru otáček tak, že doba přeřazení je asi 300 až 400 ms.



To znamená v průměru $n_{Mot} = 5^\circ/s = 5^\circ \cdot 60/min = 300^\circ/min = 300/360 \text{ ot/min} = 0,83 \text{ ot/min}$.

Přepočet

Otáčky kývání ↔ Rotační kývavý pohyb

Otáčky [1/min]	Úhel [°/min]	Čas [s]	Úhel [°/s]
0,25	90	3,33	5
0,50	180	1,67	5
1,00	360	0,83	5
2,00	720	0,42	5
3,00	1080	0,28	5
4,00	1440	0,21	5
5,00	1800	0,17	5

Z důvodu rozdílných hmotností a s tím spojených vlečných momentů se musí pomocí pokusů o řazení ve stroji najít optimum.

Signály koncových spínačů S1 – 1. stupeň (kontakt 4) a S2 – 2. stupeň (kontakt 6) slouží k vypnutí spínací jednotky po přeřazení.

Po dosažení signálů koncových spínačů smí být proud na řadicí jednotce ještě maximálně 0,5 sekundy. Během provozu musí být signály koncových spínačů kontrolovány.

Koncové spínače smí být napájeny jen řídicím proudem (0,1 – 0,5 A), ne přepínacím proudem (5 A).

Pokud je počet odporů malý, lze použít také nižší řídicí proud.

Podle délky, odporů vedení/přechodových odporů a počtu spojovaných míst je třeba zajistit řídicí proud ke kontrole koncové polohy. Přitom je třeba vzít v úvahu, že se odpory díky korozi po nějaké době zvýší. Při spínání induktivních zátěží pomocí řídicího proudu musí být tyto zátěže zapojeny paralelně s diodou.

Pokud koncové spínače hlásí, že převodový stupeň již není bezpečně zařazen, musí být řízením přijata odpovídající opatření, jako nouzové vypnutí atd.

OZNÁMENÍ

Elektromagnetická pole mohou zkreslit signály kontroly koncové polohy.

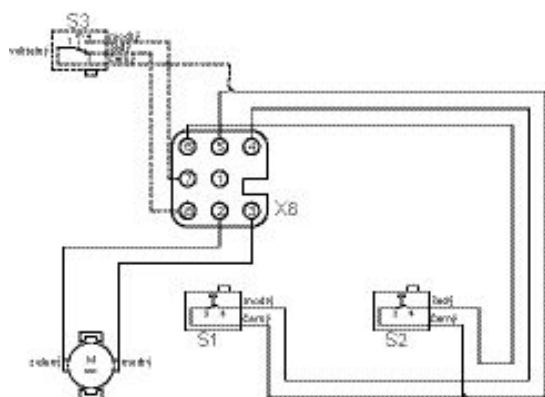
⇒ Vedení řídicího proudu nepokládat paralelně s vedením elektrického napájení nebo vedení řídicího proudu odstínit.

Průběh řazení je třeba kontrolovat, příp. pomocí časového členu po cca 2 s řazení vrátit zpět, pokud nepříjde signál koncového spínače (S1/S2). Potom obnovit příkaz k řazení, motor hlavního vřetena nesmí být spuštěn.

První montáž

Schéma zapojení řadicí jednotky se dvěma řadicími stupni (standard) popř. se třemi stupni (s neutrálem):

1. stupeň ==> např. 4:1
2. stupeň ==> 1:1
3. stupeň ==> S3 neutrální poloha, volnoběh (funkce na přání)

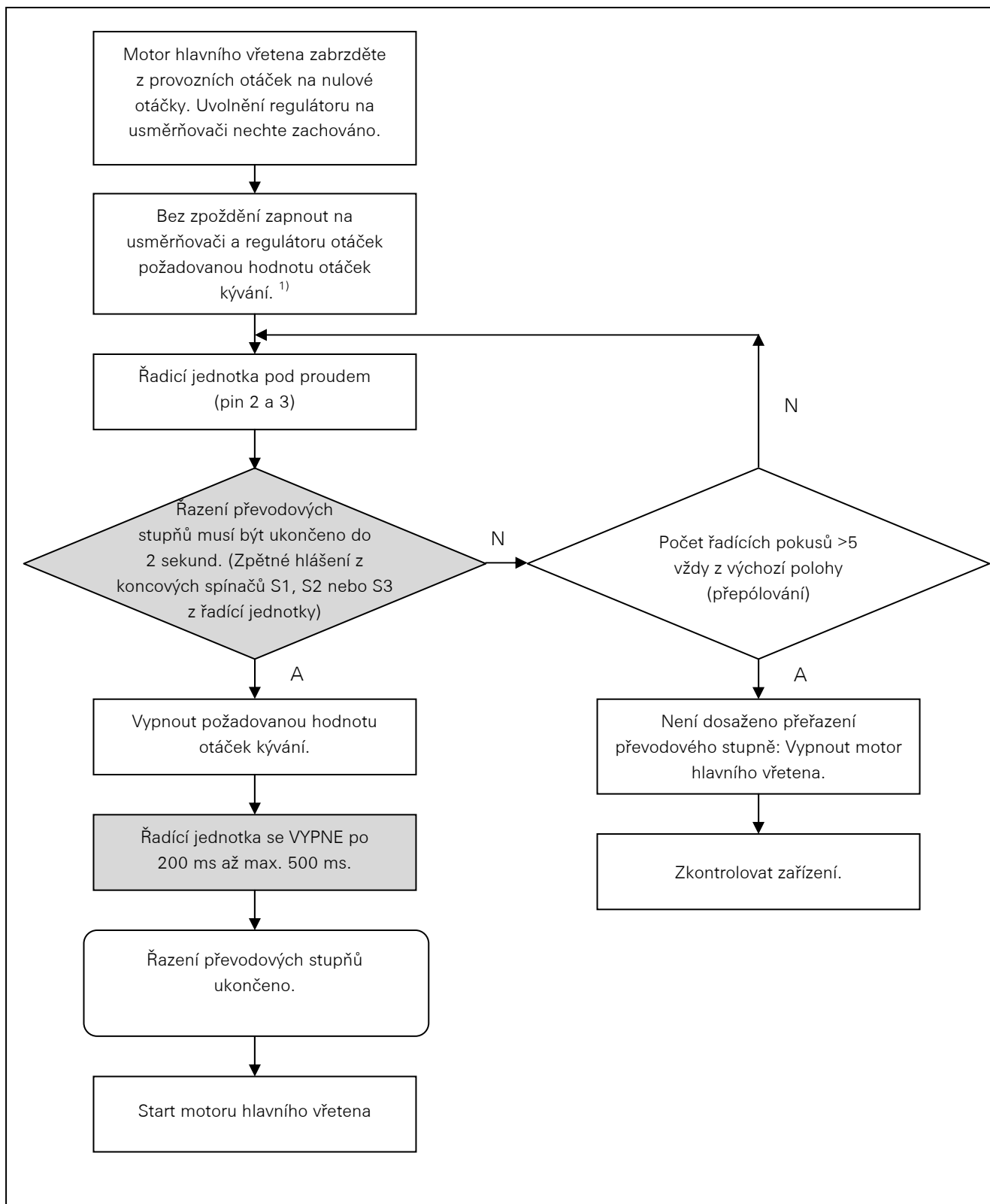


Elektromechanické řazení převodových stupňů zajišťuje řadicí jednotka na převodovce, která je poháněná elektromotorem na stejnosměrný proud (24 V DC). Řadicím elementem převodovky je tvarovaná, axiálně se pohybující řadicí vidlice, která působí na posuvnou objímku.

Koncové polohy jsou v řadicí jednotce hlídány koncovými spínači. Hlídání časového průběhu zajišťuje řízení.

Při řazení z 1. stupně na 2. stupeň nebo obráceně je třeba motor napájet elektrickou energií. Změnu směru otáčení dosáhnete přepólováním.

4.5.2 Vývojový diagram řazení



1) Alternativně lze první pokus o zapnutí provést bez kývání, což však vyžaduje motor hlavního vřetena bez proudu nebo malé hnané hmoty.

4.6 Mazání

4.6.1 Ponorné mazání

Standardní provedení převodovek B5 má ponorné mazání.



Ponorné mazání je vhodné pro provoz v intervalech. Přitom se předpokládají časté změny převodových stupňů, rozdílné počty otáček a klidových časů, jak se např. vyskytují při výměně nástrojů.

OZNÁMENÍ

Možné poškození převodovky kvůli nízkému stavu oleje resp. chodu nasucho.

⇒ Naplnit převodovým olejem až na střed olejoznaku.

Při plnění oleje je závazný stav hladiny oleje. Údaj o množství náplně v litrech na typovém štítku příslušné převodovky je třeba chápat jako orientační hodnotu.

Při šikmé poloze převodovky, která se může vyskytovat u určitých napínacích zařízení řemene, je třeba namontovat trubku stavu oleje s kalibrační značkou místo průzoru oleje.

V převodovce je nutno zajistit stejnou hladinu oleje jako u horizontální montážní polohy (viz také montážní výkres).



Pomocí senzoru oleje lze vždy před startem stroje zkontrolovat hladinu oleje. Senzor oleje lze zašroubovat do přípojů D nebo E (obrázek, strana 30) tělesa převodovky. (Senzor oleje obj.č. 4161.298.045, datový list firmy Balluff na poptávku)

4.6.2 Oběhové mazání

Příslušenství na přání obsahuje dva připojovací díly (hadicová hrdla) se závity M42x1,5 a M22x1,5 s objednacím číslem 4161.106.016.

Oběhové mazání umožňuje efektivní mazání a chlazení převodovky. Tím stoupá výkon převodovky, přenos tepla do stroje klesá.

OZNÁMENÍ

Výpadek převodovky kvůli nedostatečnému mazání.

⇒ Přebodovky namontované do montážních poloh svislá V1 a svislá V3 musí být provozovány s oběhovým mazáním.

U převodovek 2K120/2K121 vyžadují vertikální montážní polohy V1 a V3 oběhové mazání. Přitom druh oběhového mazání závisí na tom, jaká je požadovaná úroveň provozní teploty při provozu.

Díky odstředivým silám na olej může dojít k nedostatečnému mazání ozubení při trvalém provozu v přímém chodu.

Příležitostné zařazení převodového stupně s převodovým poměrem s následným spuštěním motoru ($n_{Mot} = 1\,000\text{ min}^{-1}$) vede olej na ozubení a brání jednostrannému s polohou spojenému zatížení ozubení.

Některé aplikace vyžadují velmi nízkou úroveň provozní teploty, které lze dosáhnout připojením napájení převodovým olejem s chlazením oleje. Současné verze převodovek jsou odpovídajícím způsobem připraveny.

Abychom zachovali optimální chlazení převodovky bez vlivu na mazání, jsou na převodovce podle montážní polohy a provozního režimu k dispozici různé přípojky pro oběhové mazání.

Obrázky na straně 30 ukazují pozice přívodu a odtoku oleje na převodovce. Přesné rozměry najdete v příslušných montážních výkresech.

Po prvním uvedení do provozu musí být hladina oleje ve středu průzoru oleje, v případě potřeby olej doplňte.



Komponenty čerpadlo, olejová nádrž a tepelný výměník musí být umístěny pod hladinou převodového oleje. Při připojení zpětného toku oleje podle kap. 4.6.3.2 je dána možnost nouzového chodu.

4.6.2.1 Oběhové mazání při provozu V1/B5

Pro umístění přívodu oleje a odtoku oleje viz kap. 4.6.3.2.

Přívod oleje se připojí místo vypouštěcího šroubu oleje.

Průtok v přívodu oleje 1,5 až 2 l/min.

Olejoznak se odstraní a místo něj se našroubuje odtokové hrdlo (M42x1.5).

Při montážní poloze vertikální V3 může být převodový olej přiváděn jak radiálně, tak i centrálně.

Nahromadění oleje v převodovce je třeba zabránit dimenzováním vypouštěcího vedení (D_i asi 20 mm).

4.6.2.2 Oběhové mazání s tepelným výměníkem

V oběhovém mazání je nainstalován tepelný výměník, aby bylo dosaženo dalšího snížení teploty.

4.6.2.3 Oběhové mazání s mezinádrží

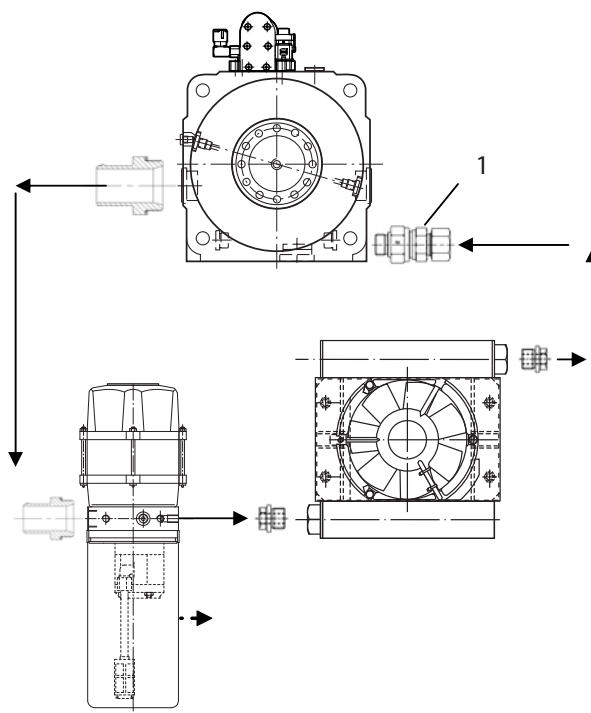
Pro efektivní chlazení oleje by měl objem nádrže činit minimálně desetinásobek oběhového množství oleje.

Aby se zabránilo poškození převodovky chodem nasucho, doporučuje ZF nainstalovat na mezinádrž čidlo stavu oleje.

Je nutno použít filtr 60 μm a bezpečnostní zpětný ventil (1) na vstupu oleje do převodovky.

Tímto uspořádáním je dán další provoz na bázi ponorného mazání, viz kap. 4.6.1.

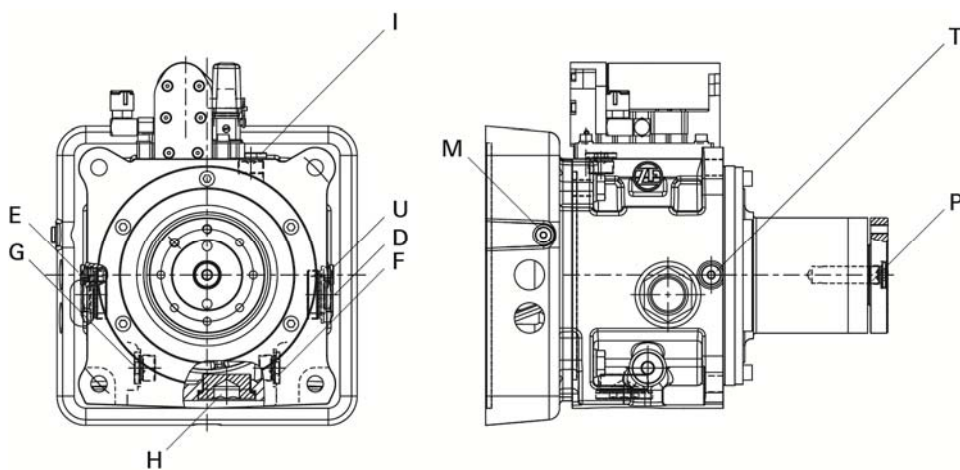
Příklad montáže B5



4.6.3 Přípoje pro mazání

4.6.3.1 Přípoje pro první naplnění/výměnu oleje

Montážní poloha	Plnění oleje	Vypouštění oleje
B5	I	G, F, H
V1		D, E odsátím (u provedení s výstupním hřídelem) P (u provedení s výstupní přírubou)
V3		H



4.6.3.2 Přípoje oběhového mazání

Montážní poloha	Přípoj přítoku oleje	Max. tlak	Přípoj zpětného toku oleje
V1 (uzavřené provedení)	M (0,5 l/min) a T a/nebo U (1,0 l/min)	0,5 bar 0,5 bar	D Hlavní směr otáčení vlevo *
V1 (otevřené provedení)	T a/nebo U (1,5 l/min)	0,5 bar	E Hlavní směr otáčení vpravo *
B5 (uzavřené provedení)	M (0,5 l/min) a T a/nebo U (1,0 l/min)	0,5 bar 0,5 bar	
B5 (otevřené provedení)	G (1,5 l/min) hlavní směr otáčení vlevo * nebo F (1,5 l/min) hlavní směr otáčení vpravo *	1,5 bar	
V3 (uzavřené provedení)	M (0,5 l/min) a T a/nebo U (1,0 l/min)	0,5 bar 0,5 bar	H
V3 (otevřené provedení)	T a/nebo U nebo P (1,5 l/min)	1,5 bar	H

* Při pohledu ve směru na výstup převodovky



Pro průtok oleje v přítoku je určující vždy to množství, které proudí ve zpětném vedení oleje.

Při **maximálních otáčkách 12 000 min⁻¹** je závazně nutné připojit na přípoj **T a/nebo U** 1,5 l/min. Navíc je nutné oběhové mazání s chlazením převodového oleje s výkonem >0,3 kW a oběžným objemem oleje >15 litrů.

5 Uvedení do provozu

5.1 První zkouška


Před uvedením do provozu je třeba zkontrolovat správný montážní stav převodovky.

- Mechanické upevnění
- Připevnění motoru pomocí příruby
- Přípoje převodového oleje
- Zajištěno napájení olejem/olejová náplň
- Elektrické přípoje
- Lehkost chodu (možnost otáčení rukou)
- Svislá poloha odvzdušňovacího elementu

6 Údržba

6.1 Výměna oleje

Interval výměny oleje: každých 5000 provozních hodin

 UPOZORNĚNÍ	
Nebezpečí popálení při kontaktu s horkým olejem.	
Může dojít k lehkému až středně těžkému zranění.	
⇒	Nosit ochranné brýle.
⇒	Nosit ochranné rukavice.

Starý olej u převodovky zahřáté na provozní teplotu vypustíte do vhodné nádoby.

Výpustné otvory se liší dle montážní polohy a provedení převodovky (viz kap. 4.6.3.1).

Nový převodový olej naplňte na přípoji I.

Stav oleje je správný, pokud u převodovky v klidu sahá hladina až ke středu olejovému.

Závazná je hladina oleje. Údaj v litrech na typovém štítku je třeba chápat jako orientační hodnotu.

Je-li k dispozici, nechte olejové čerpadlo po naplnění oleje kvůli odvzdušnění krátce běžet a pak v případě potřeby doplňte olej.

7 Oprava

Při poruchách funkce převodovky je třeba nejprve zkontrolovat připojené komponenty a jejich přípoje.

Druh poruchy je třeba pro diagnostiku u výrobce pečlivě zadokumentovat (viz kap. 7.1).

Opravy na samotné převodovce musí provést jen ZF Friedrichshafen AG nebo autorizované zákaznické servisy ZF.

7.1 Kontrolní seznam poruch převodovky

Vyskytnou-li se poruchy na hnací jednotce, projděte si prosím nejprve řešení problémů uvedená v kap. 7.

Pokud nejste úspěšní, jsou pro diagnostiku u ZF Friedrichshafen AG nebo autorizovaného zákaznického servisu ZF důležité následující údaje:

Údaje o převodovce dle typového štítku

Typ: ...
(Type)

Kusovník: 4161
(P.L.No.)

Sériové č.:
(Serial-No.)

Údaje o motoru dle typového štítku

Výrobce: ...

Typ/konstrukční velikost: ...

Otázky k diagnostice poruchy:

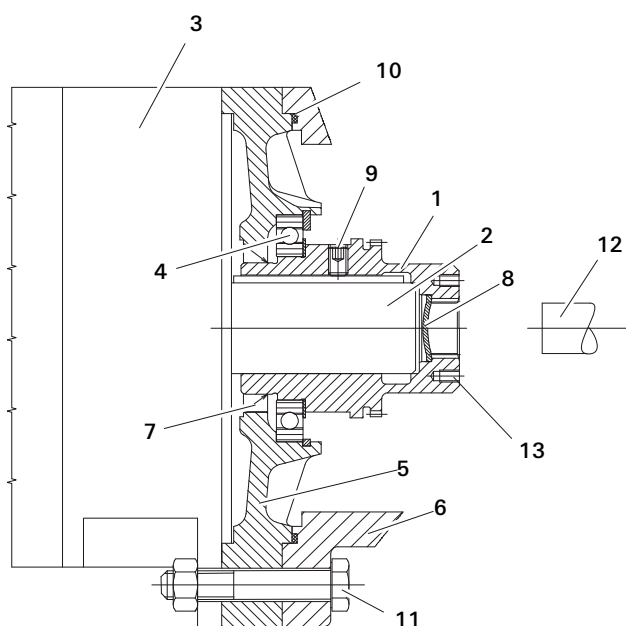
- Olejovník na převodovce je zbarven tmavě/černě?
- Zápach po připáleném oleji u odvodušňovacího elementu oleje?
- Hluk při chodu převodovky v řadicím stupni 1:1 nebo 4:1 nebo jen v jednom směru chodu nebo v obou směrech chodu?
- Bylo před výskytem hluku za chodu prováděno strojové obrábění dlouhou dobu jen v jednom řadicím stupni (1:1)?
- Začal hluk za chodu potom, co byl změněn obráběcí cyklus na stroji a nebyl předtím změněn obráběcí cyklus na stroji?
- Byla před vznikem poruchy prováděna údržba na stroji a pokud ano, v jakém místě?
- Při problému s řazením nelze přeřazovat nebo rychlost vypadává?
- Odpovídá logika řazení zadání ZF? (viz strana 27)
- Jaké napětí je na řadicí jednotce při procesu řazení?

7.2 Demontáž převodovky

(na příkladu provedení s deskou adaptéru, guferem a ložiskem náboje)

U ostatních provedení lze postupovat odpovídajícím způsobem.

- Vypněte stroj
- Vypněte napájení
- Odpojte elektrické přípoje
- Odpojte přípoje převodového oleje, vypusťte převodový olej
- Uvolněte upevňovací šrouby (11)
- Přebodovku (6) stáhněte z desky adaptéru (5) a hnací náboje (1)



7.3 Hnací náboj s těsným perem

- Povolte závitový kolík (9) k radiálnímu zajištění těsného pera.
- Pomocí stahováku, např. tříramenného, stáhněte bez ohřevu náboje hnací náboj proti hřídeli motoru:
Alternativně se na čelí straně hnacího náboje nacházejí dva závity (13), které mohou sloužit k upevnění opěry stahováku. Náboj se stáhne pomocí stahovací pomůcky (12) opřené o závěrné víko (8). Stahovákem je třeba otáčet dál tak dlouho, až závěrné víko dosedne na hřídel motoru.

- 1 Hnací náboj
- 2 Hřídel motoru
- 3 Motor
- 4 Ložisko náboje
- 5 Deska adaptéru
- 6 Přebodová skříň
- 7 Gufero
- 8 Závěrné víko
- 9 Závitový kolík
- 10 O-kroužek
- 11 Upevňovací šroub
- 12 Stahovací pomůcka (válec $\varnothing 20 \times 50$ mm)
- 13 Závity pro stahovák

OZNÁMENÍ

Závěrné víko může způsobit vzpříčení hnacího náboje při stahování.

⇒ Závěrné víko (8) přiložit na hřídel motoru a vystředit.

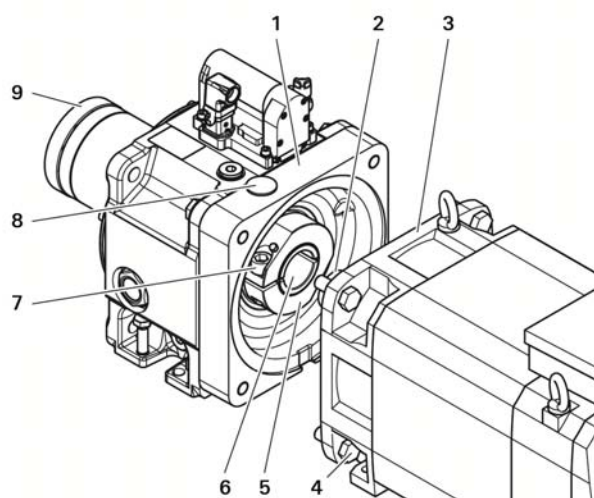
Závěrný kotouč 28 DIN 470 je nutno po demontáži nahradit novým. To musí být před montáží očištěno a na těsnicí hraně opatřeno tekutým těsněním. Gufero a O-kroužek je třeba podrobit vizuální kontrole a případně vyměnit.

7.4 Demontáž převodovky se svěrným nábojem

Dbát kapitoly 7.2.

Otáčet hřídelem motoru (2) tak, až je přístupovým vrtáním v desce adaptéru (1) vidět svěrný šroub (7). Povolit svěrný šroub.

Uvolnit montážní šrouby (4) a převodovku stáhnout z motoru.



- 1 Deska adaptéru
- 2 Hřídel motoru
- 3 Příruba motoru
- 4 Montážní šroub
- 5 Svěrný náboj
- 6 Pouzdro
- 7 Svěrný šroub
- 8 Závěrné víko
- 9 Výstupní hřídel

8 Často pokládané otázky (FAQ)

Chyba	Příčina chyby	Odstranění chyby
Převodovka je hlučná a klepe	<ul style="list-style-type: none"> Otočný snímač na motoru má uvolněný kontakt. Proto trvalá dodatečná regulace motoru Otočný snímač znečištěn, nejasný signál 	<p>Zkontrolujte snímač otáček a elektrická přívodní vedení k motoru, příp. vyčistěte snímač otáček.</p> <p>Zkontrolujte řízení motoru, případně jemně nastavte regulaci otáček</p>
Převodovka je hlučná a vydává hluk při chodu	Dlouhou dobu se pracovalo vysokou řeznou rychlostí s převodem 1:1 a následovalo přeřazení na obrábění s převodem 4:1	<p>Žádné poškození převodovky</p> <p>Hluk při chodu převodovky se normalizuje po několika přeřazeních</p>
Převodovka je na vstupu/výstupu převodovky netěsná	Vadné těsnicí prvky	Vyměňte těsnění, příp. zašlete převodovku na revizi do ZF
Převodovka je netěsná na odvodušňovacím elementu	<ul style="list-style-type: none"> Olej je starý Po výměně oleje bylo naplněno příliš mnoho oleje 	<ul style="list-style-type: none"> Proveďte výměnu oleje Zkontrolujte hladinu oleje, příp. nastavte správné množství oleje
Řízení stroje nedostává signály řadicích poloh od řadicí jednotky na převodovce	<ul style="list-style-type: none"> Uvolněný kontakt v konektoru na řadicí jednotce převodovky Chyba v řadicí jednotce 	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte konektorové spojení a příp. vyčistěte, zástrčku zajistěte pomocí přídržného třmenu Převodovku zašlete k revizi do ZF
Převodový stupeň vypadává	<ul style="list-style-type: none"> Spínač koncové polohy vadný 	<ul style="list-style-type: none"> Převodovku zašlete k revizi do ZF Friedrichshafen AG

ZF Friedrichshafen AG
88038 Friedrichshafen
Deutschland · Germany
Telefon/Phone +49 7541 77-0
Telefax/Fax +49 7541 77-908000
www.zf.com