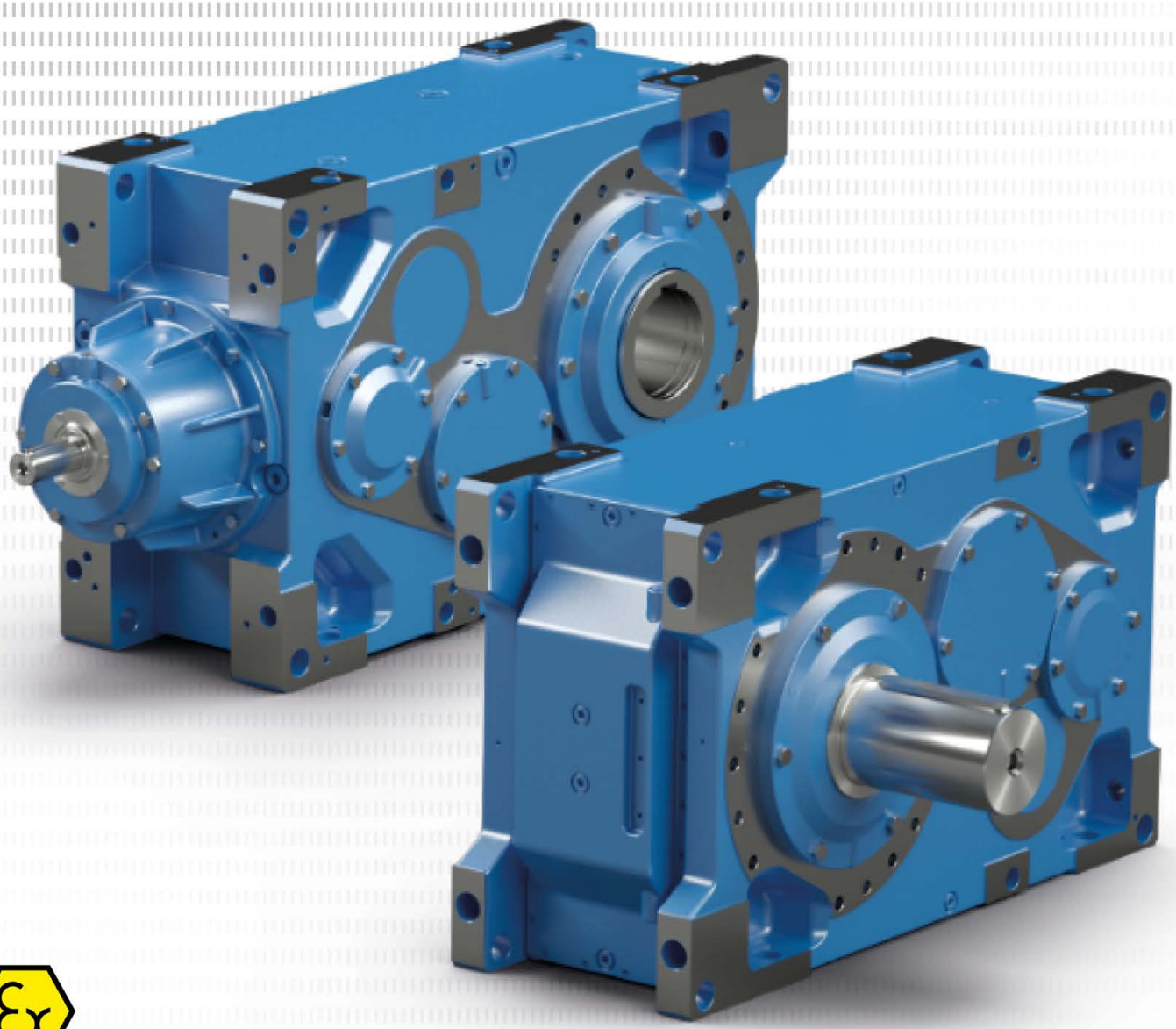


B 2050 – cs

Průmyslové převodovky v nevýbušném provedení

Provozní a montážní návod

NORD DRIVESYSTEMS

Dokument si přečtěte a uschovejte jej pro budoucí použití

Před zahájením prací na zařízení a jeho uvedením do provozu si pečlivě přečtěte tento dokument. Bezpodmínečně dodržujte pokyny, uvedené v tomto dokumentu. Ty jsou předpokladem bezporuchového a bezpečného provozu a splnění případných záručních nároků.

Pokud vaše dotazy týkající se zacházení se zařízením nejsou v tomto dokumentu zodpovězeny nebo pokud potřebujete další informace, kontaktujte Getriebebau NORD GmbH & Co. KG.

Německá verze tohoto dokumentu je originálem. Směrodatný je vždy dokument v německém jazyce. Pokud je tento dokument k dispozici v jiných jazycích, jedná se o překlad původního dokumentu.

Tento dokument uchovávejte v blízkosti zařízení, aby byl v případě potřeby k dispozici.

Pro vaše zařízení použijte verzi této dokumentace, platnou v době dodání. Aktuálně platnou verzi dokumentace naleznete na www.nord.com.

Vezměte na vědomí i následující podklady:

- katalogy převodovky,
- dokumentaci elektromotoru,
- dokumentaci zabudovaných nebo dodaných komponent,
- speciální dokumentaci dle údajů na typovém štítku.

Dokumentace

Označení:	**B 2050**
Mat. čís.:	**6053010**
Konstrukční řada:	Převodovky a motory s převodovkou
Typová řada:	SK 5207 až SK 15507, SK 5217 až SK 11217, SK 5321 až SK 15421, SK 5418 až SK 12418
Typy převodovek:	**Průmyslové převodovky**

Přehled verzí

Název, **Datum**	**Objednací číslo** / Verze Interní kód	**Poznámky**
B 2050, únor 2013	**6053010** / 0613	-
B 2050, září 2014	**6053010** / 3814	• Všeobecné korektury
B 2050, duben 2015	**6053010** / 1915	• Všeobecné korektury
B 2050, březen 2016	**6053010** / 0916	• Přepracování ATEX dokumentace / Rozšíření volitelného příslušenství • Rozšíření konstrukční řady • Nová prohlášení o shodě • Všeobecné korektury
B 2050, květen 2017	**6053010** / 1817	• Přepracování
B 2050, květen 2019	**6053010** / 1819	• Přepracování ATEX dokumentace • Rozšíření konstrukční řady MAXXDRIVE® XT • Nová prohlášení o shodě • Všeobecné korektury
B 2050, říjen 2019	**6053010** / 4419	• Rozsáhlé přepracování bezpečnostních a výstražných upozornění, • Odstranění prohlášení o shodě dle DIN EN 13463-1 • Přepracování pro opci MS a MF • Doplnění opce SAFOMI • Doplnění SK 5217 až 11217 • Doplnění kapitoly Emise hluku • Doplnění v kapitole Intervaly prohlídek a údržby • Všeobecné korektury
B 2050, listopad 2020	**6053010** / 4620	• Doplnění popisů pro opce DB a VL/KL 2/3/4/6 • Doplnění opce OH • Přepracování tabulek pro mazací olej a minimální spouštěcí teploty • Všeobecné korektury a doplnění
B 2050, září 2021	**6053010** / 3921 32535	• Redakční přepracování • Všeobecné korektury a doplnění
B 2050, červenec 2023	**6053010** / 3023 36367	• Všeobecné korektury a doplnění • Rozšíření typů převodovek • Výměna typového štítku • Doplnění opce SAFOMI • Změna montáže svěrného spoje • Určení délky chladicích hadic • Úprava náčrtu momentové podpěry • Pokyny k montáži příruby pohonu (volitelně F1) • Doplňkový interval výměny oleje v mezipřírubě (možnost WX) • Přepracování maziv • Odstranění EAC Ex

Tabulka 1: Seznam verzí B 2050

Doložka autorského práva

Tento dokument je každému uživateli poskytnut v písemné formě k dispozici, jako součást zde popsaného zařízení.
Jakákoliv úprava, změna, nebo znehodnocování dokumentu je zakázáno.

Vydavatel

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Germany • http://www.nord.com
Telefon +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

Obsah

1 Bezpečnostní upozornění 12
1.1 Použití v souladu s určením 12
1.2 Bezpečnostní upozornění pro ochranu proti výbuchu 12
1.2.1 Oblast použití 13
1.2.2 Nástavby a vybavení 13
1.2.3 Maziva 13
1.2.4 Provozní podmínky 13
1.2.5 Radiální a axiální síly 14
1.2.6 Montáž, instalace a uvedení do provozu 14
1.2.7 Kontrola a údržba 14
1.2.8 Ochrana před elektrostatickým nábojem 14
1.3 Aplikované typy nevýbušného provedení dle DIN EN ISO 80079-37 15
1.4 Neprovádějte žádné konstrukční úpravy 15
1.5 Provádění prohlídek a údržbových prací 15
1.6 Kvalifikace personálu 15
1.7 Bezpečnost při určitých činnostech 16
1.7.1 Kontrola poškození při přepravě 16
1.7.2 Bezpečnostní upozornění pro instalaci a údržbu 16
1.8 Nebezpečí 16
1.8.1 Nebezpečí při zvedání 16
1.8.2 Ohrožení rotujícími díly 16
1.8.3 Ohrožení při stoupání na převodovku 16
1.8.4 Nebezpečí od vysokých a nízkých teplot 17
1.8.5 Ohrožení mazivy nebo jinými substancemi 17
1.8.6 Ohrožení hlukem 17
1.8.7 Ohrožení mazivy pod tlakem 17

2 Popis převodovek 18
2.1 Druhy převodovek a typové označení 18
2.2 Typový štítek 23

3 Přeprava, skladování, montáž 25
3.1 Přeprava převodovky 25
3.1.1 Přeprava standardních převodovek 26
3.1.2 Přeprava převodovek s motorovým adaptérem 27
3.1.3 Přeprava převodovek s pomocným pohonem nebo s předřazenou převodovkou (opce: WG, WX) 28
3.1.4 Přeprava převodovek s pohonem klínovým řemenem 29
3.1.5 Přeprava převodovky v míchadlovém provedení 30
3.1.6 Přeprava převodovek s momentovou konzolou nebo na základovém rámu 31
3.2 Skladování a odstávky 32
3.2.1 Všeobecná opatření 32
3.2.2 Skladování a odstávky delší než 3 měsíce 32
3.2.3 Skladování a odstávky delší než 9 měsíců 32
3.3 Kontrola konstrukčního provedení 33
3.4 Přípravy pro montáž 34
3.4.1 Kontrola z hlediska poškození 34
3.4.2 Odstranění ochranných prostředků proti korozi 34
3.4.3 Kontrola směru otáčení 34
3.4.4 Kontrola okolních podmínek 34
3.4.5 Montáž olejové nádrže (opce OT) 34
3.4.6 Bezucpávkový adaptér pro vertikální převodovku (opce: SAFOMI) 34
3.5 Montáž převodovky 35
3.6 Montáž náboje na plný hřídel (opce: V, L) 36
3.7 Montáž převodovek s dutým hřídelem (opce: A, EA) 38
3.7.1 Montáž dutého hřídele s upevňovacím prvkem (opce: B) 39
3.7.2 Montáž dutého hřídele se svěrným spojem (opce: S) 40
3.8 Montáž převodovky v přírubovém provedení (opce: F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4) 43
3.8.1 Míchadlové provedení (opce: VL2, KL2) 43
3.8.2 Míchadlové provedení s těsněním Drywell (opce: VL3, KL3) 44

3.8.3 Míchadlové provedení s True Drywell (opce: VL4, KL4) 44
3.8.4 Provedení s přírubou extrudéru (opce: VL5) 44
3.8.5 Míchadlové provedení s True Drywell a patkovým upevněním (opce: VL6, KL6) 45
3.9 Převodovky s provedením True-Drywell (opce: VL4, KL4, VL6, KL6, DRY) 45
3.10 Základový rám motoru (opce: MF) 46
3.11 Momentová konzole (opce: MS) 47
3.12 Montáž krytu, usměrňovacího plechu (opce: H, H66, FAN, MF.., MS…) 48
3.13 Montáž standardního motoru (opce: IEC, NEMA, SAFOMI, F1) 48
3.13.1 Postup montáže motoru se standardní zubovou spojkou (opce: IEC, NEMA) 50
3.13.2 Postup montáže motoru se standardní zubovou spojkou (opce: SAFOMI) 51
3.14 Montáž spojky pohonu 51
3.14.1 Čelisťová spojka 51
3.14.2 Kapalinová spojka 52
3.14.3 Zubová spojka 53
3.15 Montáž výstupní spojky 53
3.16 Připojení chladicí spirály (opce: CC) 53
3.17 Montáž externího chladicího zařízení (opce: CS1-X, CS2-X) 54
3.18 Montáž ventilátoru (opce: FAN-A, FAN-R) 56
3.19 Montáž oběžného mazání (opce: LC, LCX) 57
3.20 Senzorika pro kontrolu převodovky (opce: MO) 57
3.21 Umístění teplotní nálepky 57
3.22 Montáž momentového ramene (opce: D, ED, MS) 59
3.23 Připojení ohřevu oleje (opce: OH) 60
3.24 Dodatečný lakový nátěr 60

4 Uvedení do provozu 61
4.1 Kontrola hladiny oleje 61
4.2 Aktivace odvzdušnění 62
4.3 Procesní teplo přes dutý výstupní hřídel 63
4.4 Oběžné mazání (volitelná varianta: LC, LCX) 63
4.5 Chlazení převodovky ventilátorem (opce: FAN-A, FAN-R) 64
4.6 Chladicí spirála (opce: CC) 65
4.7 Externí chladicí zařízení (opce: CS1-X, CS2-X) 66
4.7.1 Vodní chladiče oleje (opce: CS1-X) 66
4.8 Ohřev oleje (opce: OH) 67
4.9 Sledování teploty (volitelná varianta: PT100) 67
4.10 Zpětná západková brzda/Pomocný pohon (opce: R, WX) 68
4.11 Měření teploty 71
4.12 Zkušební provoz 72
4.13 Kontrolní seznam 73
4.13.1 Povinně 73
4.13.2 Volitelně 74

5 Kontrola a údržba 75
5.1 Intervaly pro kontrolu a údržbu 75
5.2 Kontrola a údržba / nutno provést 77
5.2.1 Vizuální kontrola případných netěsností 77
5.2.2 Kontrola hlučnosti chodu 78
5.2.3 Kontrola mezer mezi ventilátorem a žebry (Maxxdrive XT) (opce: FAN-A, FAN-R) 78
5.2.4 Čištění tepelného výměníku (opce: CS2-X) 78
5.2.5 Kategorie přístrojů 2D: Čištění krytu (opce: H) a adaptéru motoru (opce: IEC, NEMA) 78
5.2.6 Hladina oleje 79
5.2.6.1 Kontrolní šroub hladiny oleje 80
5.2.6.2 Olejové průhledítko / Olejoznak (volitelná varianta: OSG), olejoznak (volitelná varianta: OST) 80
5.2.6.3 Měrka oleje (volitelná varianta: PS) 80
5.2.6.4 Nádrž olejoznaku (opce: OT) 81
5.2.6.5 Kontrola indikátoru úniku oleje (opce: VL3/KL3 s Drywell) 82
5.2.6.6 Pomocný pohon (opce: WX), Předřazená převodovka (opce: WG), Kapalinová spojka 82
5.2.6.7 Bezucpávkový adaptér pro vertikální převodovku (opce: SAFOMI) 82
5.2.7 Vizuální kontrola gumových prvků pružného momentového ramene (opce: ED) 83
5.2.8 Vizuální kontrola vedení 83
5.2.8.1 Trubkové vedení (volitelná varianta: LC, LCX, OT) 83

5.2.8.2 Hadicová vedení (opce: LC, LCX, CS1-X, CS2-X, OT) 84
5.2.9 Olejový filtr (volitelná varianta: CS1-X, CS2-X, LC/LCX) 84
5.2.10 Odstranění prachu 84
5.2.11 Výměna oleje 85
5.2.12 Kontrola chladicí spirály z hlediska usazenin (opce: CC) 85
5.2.13 Vyčistit nebo vyměnit větrání nebo odvzdušnění 86
5.2.13.1 Odvětrávací filtr (opce: FV) 86
5.2.13.2 Celulózový filtr (volitelná varianta: EF) 86
5.2.13.3 Filtr s vysoušedlem/mokrý čistič vzduchu (opce: DB) 87
5.2.13.4 Odvzdušnění tlaku (opce: DR) 88
5.2.14 Výměna hřídelových těsnění 89
5.2.15 Doplnění mazacího tuku ložisek v převodovce 90
5.2.16 Domazání ložiska ve výstupní přírubě (opce: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6) 90
5.2.17 Řízení kontroly převodovky (pouze 2G / 2D) 91
5.2.17.1 Odporový teploměr 91
5.2.17.2 Tlakový spínač 91
5.2.18 Kontrolní kryt 92
5.2.19 Generální oprava 93

6 Likvidace 95

7 Příloha 96

7.1 Konstrukční provedení a montážní poloha 96
7.1.1 Čelní převodovka 96
7.1.2 Kuželočelní převodovky 96
7.2 Standardní umístění vypouštění oleje, odvzdušnění a olejoznaku 97
7.3 Maziva 115
7.3.1 Maziva pro valivá ložiska 115
7.3.2 Převodové oleje 116
7.3.3 Minimální spouštěcí teploty 117
7.3.4 Množství mazacího oleje 118
7.4 Utahovací momenty šroubů 118
7.5 Tolerance pro připojovací plochy 119
7.6 Provozní poruchy 119
7.7 Úniky netěsností a těsnost 121
7.8 Emise hluku 121
7.9 Prohlášení o shodě 122
7.9.1 Nevýbušné převodovky a motory s převodovkou, kategorie 2G a 2D 122
7.9.2 Nevýbušné převodovky a motory s převodovkou, kategorie 3G a 3D 123
7.10 Pokyny pro opravu 124
7.10.1 Oprava 124
7.10.2 Internet - Informace 124
7.11 Záruka 124
7.12 Zkratky 125

Seznam vyobrazení

Obr. 1: 2-stupňová kuželočelní převodovka MAXXDRIVE® XT 20
Obr. 2: Typový štítek 23
Obr. 3: Přeprava standardní převodovky 26
Obr. 4: Přeprava převodovky s motorovým adaptérem 27
Obr. 5: Přeprava převodovek s pomocným pohonem nebo s předřazenou převodovkou: 28
Obr. 6: Přeprava převodovky s pohonem klínovým řemenem 29
Obr. 7: Přeprava převodovky v míchadlovém provedení 30
Obr. 8: Přeprava převodovek na momentové konzoli motoru nebo na základovém rámu 31
Obr. 9: Příklad jednoduchého montážního přípravku 36
Obr. 10: Přípustné působení síly na vstupní a výstupní hřídel 37
Obr. 11: Nanesení maziva na hřídel a náboj 38
Obr. 12: Montáž a demontáž upevňovacího prvku (schématické znázornění) 39
Obr. 13: Upevňovací prvek (příklad) 40
Obr. 14: Montáž plného hřídele stroje při speciálních dutých hřídelích se svěrným spojem 41
Obr. 15: Namontovaný svěrný spoj 42
Obr. 16: Opce VL2 43
Obr. 17: Opce VL3/KL3 a VL4/KL4 44
Obr. 18: Opce VL6/KL6 45
Obr. 19: Schématické znázornění (opce: DRY) 45
Obr. 20: Těžiště motoru 49
Obr. 21: Montáž spojky na hřídel motoru 50
Obr. 22: Jištění samostatným mechanickým spínačem 52
Obr. 23: Chladicí víko s namontovanou chladicí spirálou (schématické znázornění) 54
Obr. 24: Průmyslové převodovky s chladicím zařízením CS1-X a CS2-X 55
Obr. 25: Hydraulické schéma průmyslové převodovky s chladicím zařízením CS1-X a CS2-X 56
Obr. 26: Umístění teplotní nálepky u čelních a kuželočelních převodovek 58
Obr. 27: Přípustné montážní odchylky momentového ramene (opce D a ED) (schématické zobrazení) 59
Obr. 28: Aktivace odpuštění tlaku 62
Obr. 29: Průmyslové převodovky se zpětnou západkovou brzdou (schématické znázornění) 68
Obr. 30: ATEX označení 71
Obr. 31: Teplotní nálepka 72
Obr. 32: Hladina oleje kontrolovaná měrkou 80
Obr. 33: Kontrola hladiny oleje měrkou oleje 80
Obr. 34: Zobrazení oblasti vzduchové komory 83
Obr. 35: Odvětrávací filtr (opce FV) 86
Obr. 36: Celulózový filtr (volitelná varianta EF) 86
Obr. 37: Filtr s vysoušedlem, vzorové provedení 87
Obr. 38: Instalace filtru s vysoušedlem 88
Obr. 39: Těsnění MSS7 89
Obr. 40: Příklady kontrolních krytů 92
Obr. 41: Montážní polohy čelní převodovky se standardní montážní plochou 96
Obr. 42: Montážní polohy kuželočelní převodovky se standardní montážní plochou 96
Obr. 43: Číslování otvorů olejových šroubů u SK 5207 – SK 10507 104
Obr. 44: Číslování otvorů olejových šroubů u SK 11207 – SK 15507 110
Obr. 45: Číslování otvorů olejových šroubů u SK 5217 – SK 11217 114
Obr. 46: Prohlášení o shodě Kategorie 2G / 2D, označení dle DIN EN ISO 80079-36 122
Obr. 47: Prohlášení o shodě Kategorie 3G / 3D, označení dle DIN EN ISO 80079-36 123

Seznam tabulek

Tabulka 1: Seznam verzí B 2050 5
Tabulka 2: Přehled převodovek MAXXDRIVE Standard - Čelní převodovky 18
Tabulka 3: Přehled převodovek MAXXDRIVE Standard - Kuželočelní převodovky 18
Tabulka 4: Přehled převodovek MAXXDRIVE XT – Kuželočelní převodovky MAXXDRIVE XT 18
Tabulka 5: Přehled převodovek MAXXDRIVE XD – Čelní převodovky 19
Tabulka 6: Přehled převodovek MAXXDRIVE XJ – Kuželočelní převodovky 19
Tabulka 7: Přehled převodovek MAXXDRIVE Speciální provedení 19
Tabulka 8: Provedení a volitelné příslušenství 22
Tabulka 9: Hmotnosti motorů IEC a NEMA 49
Tabulka 10: Hmotnosti motorů Transnorm 49
Tabulka 11: Expediční stav olejových prostor 61
Tabulka 12: Uvolňovací otáčky pro zpětné západkové brzdy SK 5..07 – SK 10..07 69
Tabulka 13: Uvolňovací otáčky pro zpětné západkové brzdy SK 11..07 – SK 15..07 70
Tabulka 14: Uvolňovací otáčky pro zpětné západkové brzdy SK 5..17 – SK 11..17 71
Tabulka 15: Povinný kontrolní seznam pro uvedení do provozu 73
Tabulka 16: Volitelný kontrolní seznam pro uvedení do provozu 74
Tabulka 17: Intervaly pro kontrolu a údržbu 76
Tabulka 18: Množství tuku pro domazání spodního ložiska výstupního hřídele 91
Tabulka 19: Materiály 95
Tabulka 20: Poloha opcí skříně u otvorů olejových šroubů (standardní montážní polohy) 98
Tabulka 21: Maziva pro valivá ložiska 115
Tabulka 22: Převodové oleje 116
Tabulka 23: Minimální spouštěcí teploty pro minerální oleje (směrodatné hodnoty pro okolní teplotu) 117
Tabulka 24: Minimální spouštěcí teploty pro syntetické oleje (směrné hodnoty pro okolní teplotu) 117
Tabulka 25: Utahovací momenty šroubů 118
Tabulka 26: Přehled provozních poruch 120
Tabulka 27: Definice úniku netěsností na základě DIN 3761 121

1 Bezpečnostní upozornění

1.1 Použití v souladu s určením

Tyto převodovky slouží k přenosu točivého pohybu. Mění přitom otáčky a krouticí moment. Jsou určeny pro použití v komerčně použitých strojích a zařízeních jako součást pohonných systémů. Převodovky se nesmí uvádět do provozu, dokud není konstatováno, že stroj nebo zařízení lze s převodovkou bezpečně provozovat. Pokud by měl výpadek převodovky nebo motoru s převodovkou vést k ohrožení osob, musí být stanovena vhodná ochranná opatření. Stroj nebo zařízení musí odpovídat místním zákonům a směrnicím Musí být splněny všechny aplikovatelné požadavky bezpečnosti ochrany zdraví. Zejména se musí v příslušné oblasti platnosti respektovat směrnice pro strojní zařízení 2006/42/ES a UKCA „Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008“.

Převodovky jsou vhodné pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu v souladu s kategorií, udanou na typovém štítku. Splňují požadavky na ochranu proti výbuchu podle směrnice 2014/34/EU a směrnici "Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016: Great Britain" pro kategorii uvedenou na výrobním štítku. Převodovky se smí používat pouze s komponentami, které jsou určeny pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu. Během provozu nesmí být přítomna atmosféra s přítomností plynů, par a mlh (Zóna 1 nebo 2, označení IIG) a prachu (Zóna 21 nebo 22, označení IID). V případě hybridní směsi atest převodovky zaniká.

Konstrukční úpravy převodovky jsou nepřípustné a vedou k zániku certifikace převodovky.

Převodovky se smí používat pouze v souladu s údaji v technické dokumentaci Getriebebau NORD GmbH & Co. KG. Není-li převodovka použita v souladu s dimenzováním a údaji v provozním a montážním návodu, může to vést k jejímu poškození. Může to mít za následek i újmu na zdraví.

Základ nebo upevnění převodovky musí být dimenzovány v souladu s hmotností a točivým momentem. Musí se použít všechny existující upevňovací prvky.

Některé převodovky jsou vybaveny chladicí spirálou / chladicím systémem. Tyto převodovky se smí uvést do provozu, až když je připojen chladicí okruh a je v provozu.

1.2 Bezpečnostní upozornění pro ochranu proti výbuchu

Převodovky jsou vhodné pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu Pro zajištění ochrany proti výbuchu se musí dodatečně respektovat následující upozornění.

Vezměte na vědomí všechny technické údaje uvedené na typovém štítku a dodržujte je. Vezměte na vědomí speciální dokumentaci udanou na typovém štítku v poli „S“ a rovněž návody dalšího vybavení a nástaveb.

1.2.1 Oblast použití

- Převodovky musí být dimenzovány odborným způsobem. Přetížení může vést k prasknutí konstrukčních dílů. Přitom může dojít k vzniku jisker. Vyplňte pečlivě poptávkový formulář. Getriebebau NORD GmbH & Co KG provádí dimenzování převodovek na základě údajů v poptávkovém formuláři. Vezměte na vědomí upozornění k výběru převodovky v poptávkovém formuláři a v katalogu.
- Ochrana proti výbuchu se vztahuje výlučně na prostředí, odpovídající kategorii zařízení a druhu výbušné atmosféry dle označení na typovém štítku. Typ převodovky a všechny technické údaje musí souhlasit s projekčními údaji zařízení popř. stroje. Pokud existuje více provozních bodů, nesmí být v žádném provozním bodě překročen maximální výkon pohonu, točivý moment nebo počet otáček. Převodovka se smí používat pouze v montážní poloze, odpovídající příslušné pracovní poloze. Před montáží převodovky zkontrolujte přesně všechny údaje na typovém štítku.
- Při všech pracích, jako např. přepravě, skladování, elektrickém připojení, uvedení do provozu a opravách, nesmí být přítomna výbušná atmosféra.
- Atmosférické podmínky, ve kterých může být pohon provozován, musí být dle normy DIN EN ISO 80079-36 v rozmezí okolního tlaku 80 kPa až 110 kPa a obsahu kyslíku přibližně 21 %.

1.2.2 Nástavby a vybavení

- Převodovky s chladicím systémem, určeným pro chlazení oleje se bez chlazení maziva nesmí uvádět do provozu. Funkce chlazení maziva musí být kontrolována. Při překročení přípustné teploty se musí pohon odstavit. Pravidelně kontrolujte výskyt úniků netěsnostmi.
- Vybavení, namontované k převodovce, jako např. spojky, které mohou být namontovány na vstupní a výstupní hřídele, řemenice, chladicí zařízení, čerpadla, senzorika atd. a rovněž hnací motory musí být rovněž vhodné pro použití v zóně s nebezpečím výbuchu. Označení motoru dle ATEX musí souhlasit s údaji projekční specifikace zařízení popř. stroje.
- Spojky pro adaptéry IEC nebo NEMA popsané v této příručce nemají samostatné označení ATEX-.

1.2.3 Maziva

- Nevhodné oleje mohou vést k riziku vznícení. Používejte proto výlučně oleje, odpovídající údajům na typovém štítku. Doporučení maziv naleznete v příloze tohoto provozního a montážního návodu.

1.2.4 Provozní podmínky

- Pokud je převodovka vybavena zpětnou západkovou brzdou, vezměte na vědomí minimální otáčky pro uvolnění zpětné západkové brzdy a rovněž maximální otáčky. Převodovky se zpětnou západkovou brzdou na hnacím hřídeli mohou být provozovány pouze s minimálními otáčkami hnacího hřídele 900 min-1. Příliš nízké otáčky vedou k zvýšenému opotřebení a zvýšení teploty. Příliš vysoké otáčky zpětnou západkovou brzdu poškodí.
- Pokud jsou převodovky vystaveny přímému slunečnímu ozáření nebo srovnatelnému záření, musí společnost Getriebebau NORD provést analýzu tepelné bilance převodovky pro konkrétní zařízení. Bez tohoto ověření je velmi pravděpodobné, že dojde k nepřípustnému zvýšení teploty.
- Již malé změny montážních poměrů mohou podstatně ovlivnit teplotu převodovky. Převodovky s teplotní třídou T4 nebo maximální teplotou povrchu 135 °C nebo méně musí být opatřeny teplotní nálepkou. Pokud je teplota povrchu příliš vysoká, bod ve středu teplotní nálepky se zbarví černě. Pokud se bod zbarví černě, odstavte převodovku okamžitě z provozu.

1.2.5 Radiální a axiální síly

- Vstupní a výstupní prvky mohou do převodovky vnášet pouze maximální přípustné radiální síly F_{R1} a F_{R2} a axiální síly F_{A2}, které jsou uvedeny na výrobním štítku (viz oddíl 2.2 "Typový štítek").
- Zejména u řemenů a řetězů je třeba dát pozor na správné napnutí.
- Přídavné síly od nevyvážených nábojů jsou nepřípustné.

1.2.6 Montáž, instalace a uvedení do provozu

- Chyby při instalaci vedou k zdeformování a nepřípustně vysokým zátěžím pnutím. Tím dochází k zvýšeným teplotám povrchu. Respektujte instrukce pro instalaci a montáž v tomto provozním a montážním návodu.
- Pro včasnou identifikaci závad, které mohou zvýšit nebezpečí výbuchu, proveďte před uvedením do provozu všechny kontroly, předepsané v tomto provozním návodu a návodu k údržbě. Neuvádějte převodovku do provozu, pokud jste při kontrolách zjistili nesrovnalosti. Proveďte konzultaci se společností Getriebebau NORD.
- U převodovek s teplotní třídou T4 nebo s maximální teplotou povrchu pod 200 °C proveďte před uvedením do provozu měření teploty povrchu převodovky. Převodovku neuvádějte do provozu, pokud je změřená teplota povrchu příliš vysoká.
- Skříň převodovky musí být pro zajištění odvodu elektrostatického náboje uzemněna.
- Nedostatečné mazání vede k zvýšení teploty a tvorbě jisker. Před uvedením do provozu zkontrolujte hladinu oleje.

1.2.7 Kontrola a údržba

- Provádějte svědomitě všechny kontroly a údržbové práce předepsané v tomto návodu k obsluze a montáži, abyste zabránili zvýšení rizika výbuchu v důsledku poruch a poškození. V případě, že jsou během provozu zjištěny nesrovnalosti, musí se pohon odstavit. Proveďte konzultaci se společností Getriebebau NORD.
- Nedostatečné mazání vede k zvýšení teploty a tvorbě jisker. Hladinu oleje pravidelně kontrolujte v souladu s údaji v tomto provozním a montážním návodu.
- Usazeniny prachu a nečistot vedou k zvýšení teploty. Prach se může usazovat i uvnitř netěsných krytů. Odstraňujte pravidelně tyto usazeniny v souladu s údaji v tomto provozním a montážním návodu.

1.2.8 Ochrana před elektrostatickým nábojem

- Nevodivé povlaky nebo nízkotlaké hadice se mohou elektrostaticky nabít. Při výboji mohou vzniknout jiskry. Takové komponenty se nesmí používat v prostředí, v kterých se musí počítat s procesy s tvorbou elektrostatických nábojů. Olejová expanzní nádržka s olejoznakem smí být umístěny maximálně v oblastech skupiny plynů IIC .
- Převodovky jsou určeny pro kategorii 2G skupina IIC (zóna 1 skupina IIC) a 2D skupina IIIC (zóna 21 skupina IIIC) s vhodným, elektrostaticky testovaným nátěrem.
- V případě následného lakování je třeba zajistit, aby se barva nemohla elektrostaticky nabít.
- Pro znemožnění elektrostatického náboje, se smí povrch čistit pouze hadrem, navlhčeným vodou.

1.3 Aplikované typy nevýbušného provedení dle DIN EN ISO 80079-37

Byly aplikovány následující typy nevýbušného provedení:

- Opatření pro zajištění konstrukční bezpečnosti „c“
  - Pevnostní a tepelné výpočty pro každý případ použití
  - Výběr vhodných materiálů, komponent
  - Výpočet doporučeného intervalu generální opravy,
  - Interval kontroly stavu maziva, a tím zajištění mazání ložisek, těsnění a ozubení
  - Požadovaná tepelná kontrola při uvedení do provozu
- Opatření k zajištění zapouzdření proti vniknutí kapalin „k“
  - Ozubení je mazáno vhodným mazivem
  - Údaj přípustného maziva na typovém štítku
  - Údaj naplnění maziva
- Opatření k zajištění kontroly zápalných zdrojů „b“
  - Použití monitorování teploty v chladicích systémech oleje jako systému ochrany proti vznícení b1.

1.4 Neprovádějte žádné konstrukční úpravy

Na převodovce neprovádějte žádné konstrukční úpravy. Neodstraňujte žádná bezpečnostní zařízení. Neměňte původní povrchovou úpravu / nátěr ani nenanášejte další povrchovou úpravu / nátěr.

1.5 Provádění prohlídek a údržbových prací

V důsledku nedostatečné údržby a poškození může dojít k chybným funkcím, které mohou mít za následek újmu na zdraví.

- Provádějte v předepsaných intervalech všechny prohlídky a údržbové práce.
- Vezměte také na vědomí, že po delším skladování je před uvedením do provozu nutná prohlídka.
- Poškozenou převodovku neuvádějte do provozu. Převodovka nesmí vykazovat žádné netěsnosti.

1.6 Kvalifikace personálu

Veškeré práce, týkající se přepravy, skladování, instalace a uvádění do provozu a také údržby smí provádět pouze kvalifikovaný odborný personál.

Kvalifikovaný odborný personál jsou osoby, disponující vzděláním a zkušenostmi, umožňujícími rozpoznání eventuálního nebezpečí a jeho zabránění.

Opravy převodovky smí provádět pouze společnost Getriebebau NORD GmbH & Co. KG nebo osoba, oprávněná v souladu se zákonnými předpisy o ochraně před výbuchem.

1.7 Bezpečnost při určitých činnostech

1.7.1 Kontrola poškození při přepravě

Poškození při přepravě může vést k chybné funkci převodovky a z toho plynoucí újmě na zdraví. Na oleji, uniklém z převodovky v důsledku poškození při přepravě mohou osoby uklouznout.

- Zkontrolujte obal a převodovku z hlediska poškození při přepravě.
- Převodovku, poškozenou při přepravě neuvádějte do provozu.

1.7.2 Bezpečnostní upozornění pro instalaci a údržbu

Před všemi pracemi na převodovce odpojte pohon od zdroje energie a zajistěte ho proti nechtěnému zapnutí. Nechte převodovku vychladnout. Potrubí chladicího okruhu zbavte tlaku.

Vadné nebo poškozené díly, montážní adaptér, příruba a kryty mohou mít ostré hrany. Noste proto pracovní rukavice a pracovní oděv.

1.8 Nebezpečí

1.8.1 Nebezpečí při zvedání

Při pádu převodovky nebo v důsledku kývavých pohybů může dojít k těžkému zranění osob. Vezměte proto na vědomí následující pokyny:

- Nebezpečnou oblast velkoplošně zajistěte. Dbejte na dostatek místa k vyhnutí při kývajícím se břemenu.
- Nevstupujte nikdy pod zavěšená břemena.
- Použijte pouze dostatečně dimenzované a pro daný účel vhodné přepravní prostředky. Hmotnost převodovky zjistíte z typového štítku.
- Převodovky se smí přepravovat pouze pomocí řetězových třmenů a zvedacích popruhů popř. řetězů v úhlu 90° až 70° k horizontále. Pokud je na převodovce namontován motor, nepoužívejte ke zvedání závěsná oka motoru. Závěsná oka motoru nejsou určeny k zvedání motoru s těžkými nástavbami. Vezměte na vědomí část 3.1 "Přeprava převodovky".

1.8.2 Ohrožení rotujícími díly

U rotujících dílů hrozí nebezpečí poranění. To může vést k vážným zraněním, jako je např. rozdrcení nebo uškrcení.

- Zajistěte ochranu proti dotyku. Kromě hřídelů se to týká i ventilátorů a hnacích a výstupních prvků, jako jsou řemenové pohony, řetězové pohony, svěrné spoje a spojky. Při koncepci oddělujících bezpečnostních zařízení zohledněte eventuální doběh stroje.
- Nepoužívejte pohon nikdy bez krytů nebo odnímatelných krytů.
- Před instalací a údržbou zajistěte pohon proti zapnutí.
- Ve zkušebním provozu nezapínejte pohon bez namontovaného výstupního prvku, nebo lícované pero zajistěte.
- Dodržujte také bezpečnostní pokyny uvedené v návodech k obsluze a montáži od výrobců dodávaných součástí.

1.8.3 Ohrožení při stoupání na převodovku

Při stoupání na převodovku mohou osoby spadnout a těžce se zranit.

- Stoupejte na převodovku pouze při pracích údržby a opravách a pouze při odstavené převodovce.
- Nestoupejte nikdy na konce hřídelů, ochranné kryty a potrubí.

1.8.4 Nebezpečí od vysokých a nízkých teplot

Během provozu se převodovka může zahřát na teplotu vyšší než 90 °C. Dotyk horkých povrchů nebo kontakt s horkým olejem může způsobit popáleniny. Při velmi nízkých okolních teplotách může dojít při dotyku ke kontaktním omrzlinám.

- Převodovky se po provozu nebo za velmi nízkých teplot dotýkejte pouze v pracovních rukavicích.
- Před údržbovými pracemi nechte převodovku po provozu dostatečně vychladnout.
- Pokud hrozí za provozu nebezpečí dotyku převodovky osobami, zajistěte ochranu proti dotyku.
- Během provozu může z tlakového odvzdušňovacího šroubu nárazově unikat horká olejová mlha. Zajistěte vhodná ochranná opatření, aby nedošlo k ohrožení osob.
- Nepokládejte na převodovku žádné snadno vznětlivé předměty.

1.8.5 Ohrožení mazivy nebo jinými substancemi

Chemické substance použité s převodovkou mohou být jedovaté. Vniknou-li Vám tyto látky do očí, může dojít k poškození zraku. Kontakt s čisticími prostředky, mazivy a lepidly může vést k podráždění pokožky.

Při otevření odvzdušňovacích šroubů může unikat olejová mlha.

Vlivem maziv a konzervačních prostředků mohou být převodovky kluzké a vyklouznout z rukou. Na rozlitém mazivu hrozí nebezpečí uklouznutí.

- Při práci s chemickými substancemi noste ochranné rukavice a pracovní oděv, odolné proti vlivům chemikálií . Po práci si umyjte ruce.
- Pokud může dojít k rozstřiku chemikálií, například při plnění oleje nebo při čištění, noste ochranné brýle.
- Vnikne-li chemikálie do oka, vypláchněte je ihned velkým množstvím studené vody. Při potížích vyhledejte lékaře.
- Respektujte bezpečnostní listy chemikálií. Bezpečnostní listy uložte pohotově v okolí převodovky.
- Rozlité mazivo ihned zachyťte pomocí vhodného sorbentu.

1.8.6 Ohrožení hlukem

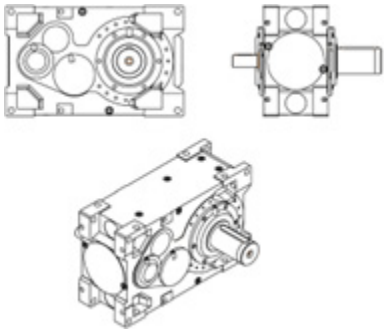
Mnohé převodovky nebo namontované komponenty jako např. ventilátor způsobují za provozu zdraví škodlivý hluk. Při nutnosti práce v blízkosti takové převodovky, noste ochranu sluchu.

1.8.7 Ohrožení mazivy pod tlakem

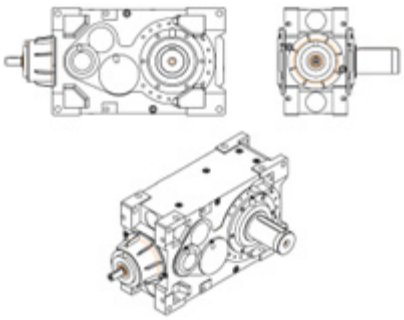
Chladicí systém je pod velmi vysokým tlakem. Poškození nebo otevření chladicího vedení pod tlakem může vést ke zranění. Před pracemi na převodovce zbavte okruh chladiva tlaku.

2 Popis převodovek

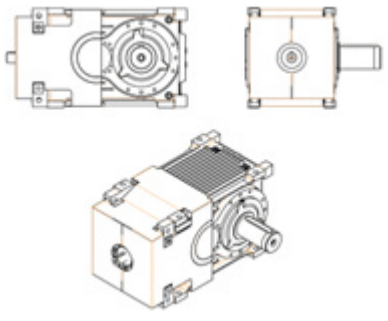
2.1 Druhy převodovek a typové označení

2-stupňová	3-stupňová	
SK 5207	SK 5307	
SK 6207	SK 6307	
SK 7207	SK 7307	
SK 8207	SK 8307	
SK 9207	SK 9307	
SK 10207	SK 10307	
SK 11207	SK 11307	
SK 12207	SK 12307	
SK 13207	SK 13307	
SK 14207	SK 14307	
SK 15207	SK 15307	

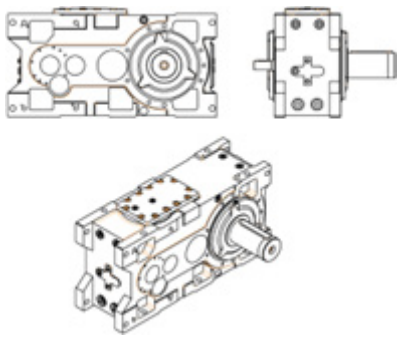
Tabulka 2: Přehled převodovek MAXXDRIVE Standard - Čelní převodovky

3-stupňová	4-stupňová	
SK 5407	SK 5507	
SK 6407	SK 6507	
SK 7407	SK 7507	
SK 8407	SK 8507	
SK 9407	SK 9507	
SK 10407	SK 10507	
SK 11407	SK 11507	
SK 12407	SK 12507	
SK 13407	SK 13507	
SK 14407	SK 14507	
SK 15407	SK 15507	

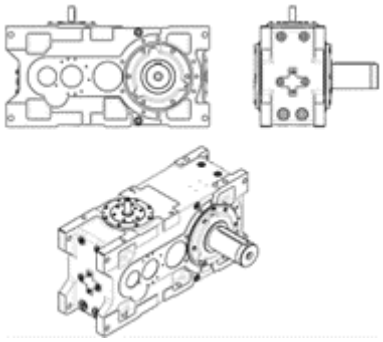
Tabulka 3: Přehled převodovek MAXXDRIVE Standard - Kuželočelní převodovky

2-stupňová		
SK 5217		
SK 6217		
SK 7217		
SK 8217		
SK 9217		
SK 10217		
SK 11217		

Tabulka 4: Přehled převodovek MAXXDRIVE XT – Kuželočelní převodovky MAXXDRIVE XT

3-stupňová	4-stupňová	
SK 5321	SK 5421	
SK 6321	SK 6421	
SK 7321	SK 7421	
SK 8321	SK 8421	
SK 9321	SK 9421	
SK 10321	SK 10421	
SK 11321	SK 11421	
SK 12321	SK 12421	
SK 15321	SK 15421	

Tabulka 5: Přehled převodovek MAXXDRIVE XD – Čelní převodovky

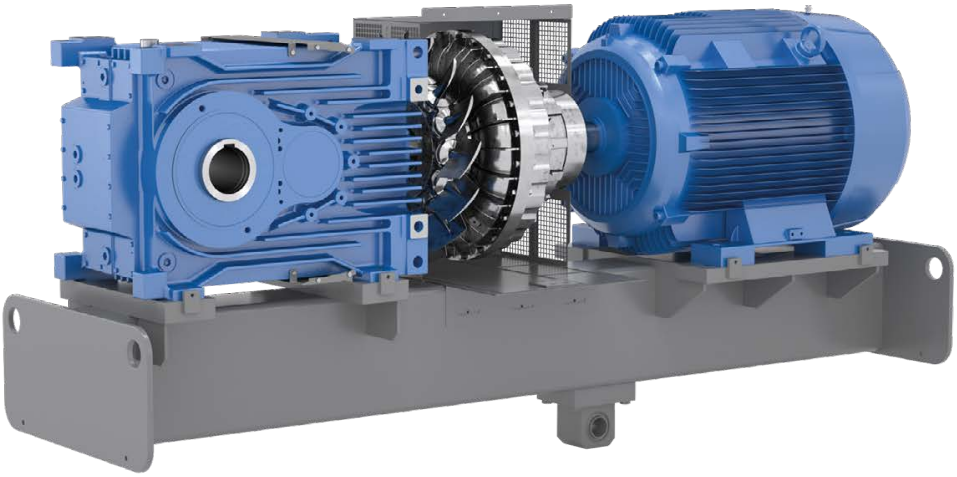
3-stupňová		
SK 5418		
SK 6418		
SK 7418		
SK 8418		
SK 9418		
SK 10418		
SK 11418		
SK 12418		

Tabulka 6: Přehled převodovek MAXXDRIVE XJ – Kuželočelní převodovky

SK 49320		
SK 59320		
SK 15319		

Tabulka 7: Přehled převodovek MAXXDRIVE Speciální provedení

Dvojitá převodovka (opce: WG) ze dvou jednotlivých převodovek. Tak znamená například typové označení dvojité převodovky SK 13307/7282, že se skládá z jednotlivých převodovek SK 73 a SK 7282. Pro montované převodovky vezměte na vědomí dokumentaci B 2000.



Obr. 1: 2-stupňová kuželočelní převodovka MAXXDRIVE® XT

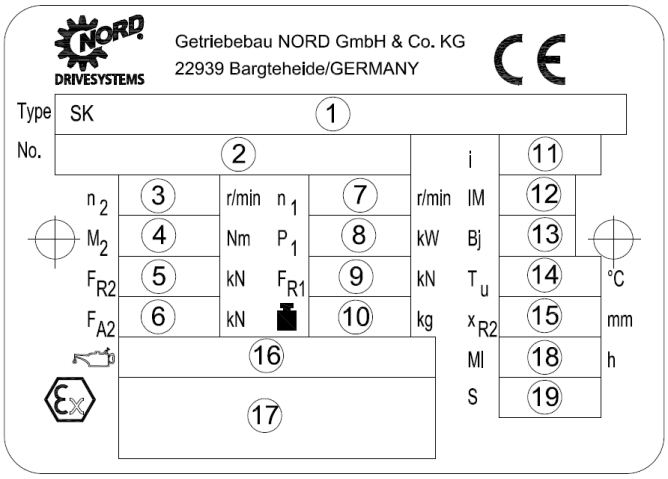
Zkrácené označení	Popis
A	dutý výstupní hřídel
B	upevňovací prvek
CC	chladicí spirála
CS1-X	chladicí systém olej/voda
CS2-X	chladicí systém olej/vzduch
D	momentové rameno
DB	vysoušecí filtr
DRY	dodatečná opatření proti úniku oleje pro montážní polohu M5 (True Drywell) se standardním uložením
EA	dutý výstupní hřídel s drážkováním
ED	pružné momentové rameno (údaj na typovém štítku D)
EF	celulózový filtr
EV	plný výstupní hřídel s drážkováním
EW	vstupní hřídel s drážkováním
F	výstupní příruba B14
FAN-A	axiální ventilátor
FAN-R	radiální ventilátor
FK	výstupní příruba B5
FV	odvětrávací filtr
F1	Vstupní příruba
v	ochranný kryt
H66	kryt duté hřídele IP66
IEC	normalizovaná motorová příruba IEC
KL2	míchadlové provedení - standardní ložiska
KL3	míchadlové provedení - standardní ložiska - Drywell
KL4	míchadlové provedení - standardní ložiska - True Drywell
KL6	míchadlové provedení - standardní ložiska - True Drywell - patkové provedení
L	oboustranný plný výstupní hřídel
LC	oběžné mazání se vstřikováním oleje pro valivá ložiska, snížená hladina oleje
LCX	oběžné mazání se vstřikováním oleje pro valivá ložiska a ozubení, výrazně snížená hladina oleje
M	GRIPMAXX™
MC	motorová konzole
MF…	základový rám motoru
MFB	základový rám motoru s brzdou
MFK	základový rám motoru s pružnou spojkou
MFT	základový rám motoru s hydrodynamickou spojkou
MO	měřící zařízení a čidla
MS…	motorová konzola
MSB	motorová konzola s brzdou
MSK	motorová konzola s elastickou spojkou
MST	motorová konzola a hydrodynamickou spojkou
MT	motorová stolice
NEMA	normalizovaná nástavba motoru NEMA
OH	ohřev oleje
OSG	olejové průhledítko
OST	olejoznak
OT	vyrovnávací expanzní nádržka s olejoznakem

Zkrácené označení	Popis
PT100	teplotní čidlo
R	zpětná západková brzda
S	svěrný spoj
SAFOMI	adaptér motoru bez těsnění pro vertikální převodovky
V	plný výstupní hřídel
VL	zesílená ložiska
VL2	míchadlové provedení - zesílená ložiska
VL3	míchadlové provedení - zesílená ložiska - Drywell
VL4	míchadlové provedení - zesílená ložiska - True Drywell
VL5	provedení s extrudérovou přírubou
VL6	míchadlové provedení - zesílená ložiska - True Drywell - patkové provedení
W	volný vstupní hřídel
W2	dva volné konce hnacího hřídele
W3	tři volné konce hnacího hřídele
WG	Předřazená převodovka
WX	pomocný pohon

Tabulka 8: Provedení a volitelné příslušenství

2.2 Typový štítek

Typový štítek musí být na převodovce pevně připevněn a nesmí být vystaven trvalému znečištění. V případě, že je typový štítek nečitelný nebo poškozený, obraťte se na servisní oddělení firmy NORD.



Obr. 2: Typový štítek

Legenda

1 Typ převodovky NORD
2 Výrobní číslo
3 Jmenovité otáčky výstupního hřídele převodovky [1)]
4 Jmenovitý krouticí moment na výstupním hřídeli
5 Max. přípustná radiální síla na výstupním hřídeli převodovky
6 Max. přípustná axiální síla na výstupním hřídeli převodovky
7 Jmenovité otáčky hnacího hřídele převodovky popř. hnacího motoru [1)]
8 Maximální přípustný výkon pohonu
9 Max. přípustná radiální síla na vstupním hřídeli převodovky při opci W
10 Hmotnost
11 Celkový převodový poměr
12 Montážní poloha
13 Rok výroby
14 Přípustný rozsah okolní teploty
15 Max. vzdálenost pro působiště radiální síly F_{R2}
16 Druh maziva, viskozita a množství
17 Označení dle DIN EN ISO 80079-36:
   1. Skupina (vždy II, ne pro důlní zařízení)
   2. Kategorie (2G, 3G při plynu popř. 2D, 3D při prachu)
   3. Označení neelektrických přístrojů (Ex h) nebo typ nevýbušného provedení pokud k dispozici (c)
   4. Skupina výbušnosti pokud k dispozici (plyn: IIC, IIB; prach: IIIC, IIIB)
   5. Teplotní třída (T1-T3 nebo T4 pro plyn) nebo max. povrchová teplota (např. 125 °C pro prach) nebo speciální max. povrchová teplota viz speciální dokumentace
   6. EPL (equipment protection level) Gb, Db, Gc, Dc
   7. Respektujte speciální dokumentaci a/nebo sledujte měření teploty při uvedení do provozu (X)
18 Interval generální opravy v provozních hodinách nebo specifikace bezrozměrné třídy údržby CM
19 Číslo speciální dokumentace

1) Maximální přípustné otáčky jsou o 10 % vyšší než jmenovité otáčky, pokud není překročen maximální přípustný výkon pohonu P1

Pokud jsou pole FR1, FR2 a FA2 prázdná, jsou síly nulové. Pokud je pole xR2 prázdné, je působení síly FR2 soustředěno na čep výstupního hřídele.

V případě převodových motorů (převodovky se zabudovaným elektromotorem) má elektromotor vlastní výrobní štítek se samostatným označením v souladu se směrnicí 2014/34/EU (ATEX). Označení motoru musí rovněž odpovídat specifikacím projektu zařízení a stroje.

Pro komplet motoru s převodovkou platí vždy nižší ochrana před výbuchem dle označení převodovky a elektromotoru.

Pokud je elektromotor provozován na frekvenčním měniči, vyžaduje motor schválení pro provoz na frekvenčním měniči v souladu se směrnicí 2014/34/EU. Při provozu s měničem frekvence jsou možné výrazně rozdílné jmenovité otáčky na typových štítcích motoru a převodovky. Při síťovém provozu motoru jsou přípustné rozdíly jmenovitých otáček na typových štítcích motoru a převodovky až ± 60 ot./min.

3 Přeprava, skladování, montáž

3.1 Přeprava převodovky

⚠ VÝSTRAHA

Nebezpečí od padajících břemen

- Pro zvedání nepoužívejte závěsná oka na namontovaném motoru.
- Dejte pozor na těžiště převodovky.

Převodovku přepravujte opatrně. Nárazy na volné konce hřídelů vedou k poškození uvnitř převodovky.

Na převodovku nesmí být připevňována žádná dodatečná břemena.

Pro uchycení, popř. usnadnění přepravy převodovky, použijte vhodné pomocné prostředky, jako např. nosné traverzové konstrukce apod. Převodovky bez šroubů s okem lze přepravovat pouze pomocí řetězových třmenů a zvedacích popruhů popř. -řetězů v úhlu 90° až 70° k horizontále.

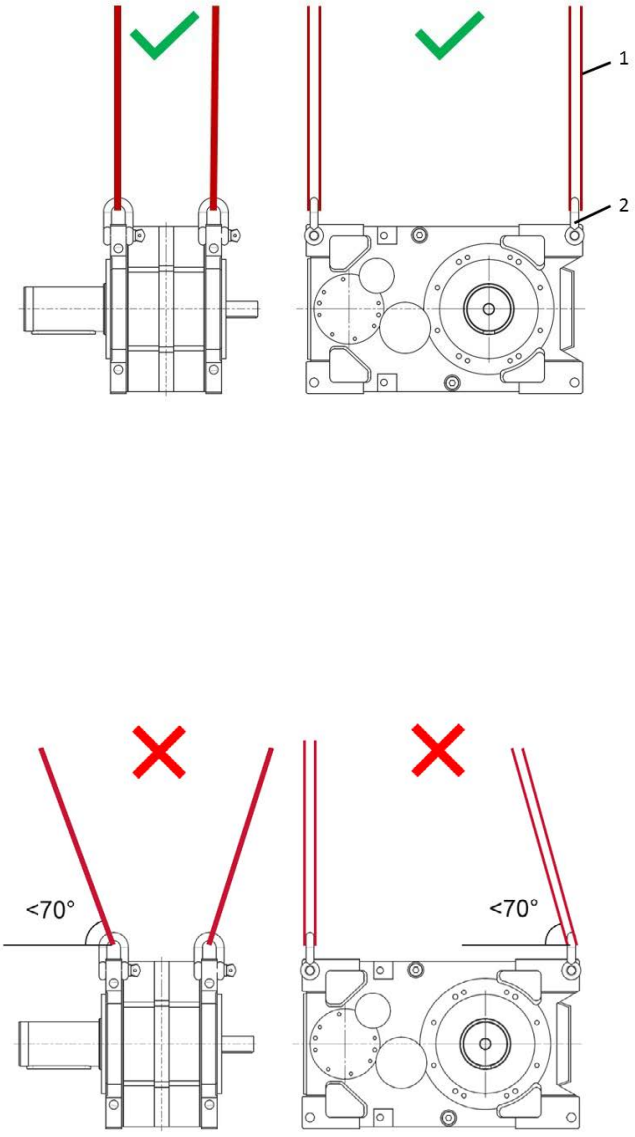
Převodovky naplněné olejem přepravujte pouze v montážní poloze.

Při uvazovaní za závěsné šrouby s okem nesmí vzniknout žádný šikmý tah. Pokud je nutno, použijte otočná závěsná oka

Vázací prostředky před použitím zkontrolujte.

Vyobrazení v následujících podkapitolách ukazují vzorovou přepravu převodovky.

3.1.1 Přeprava standardních převodovek



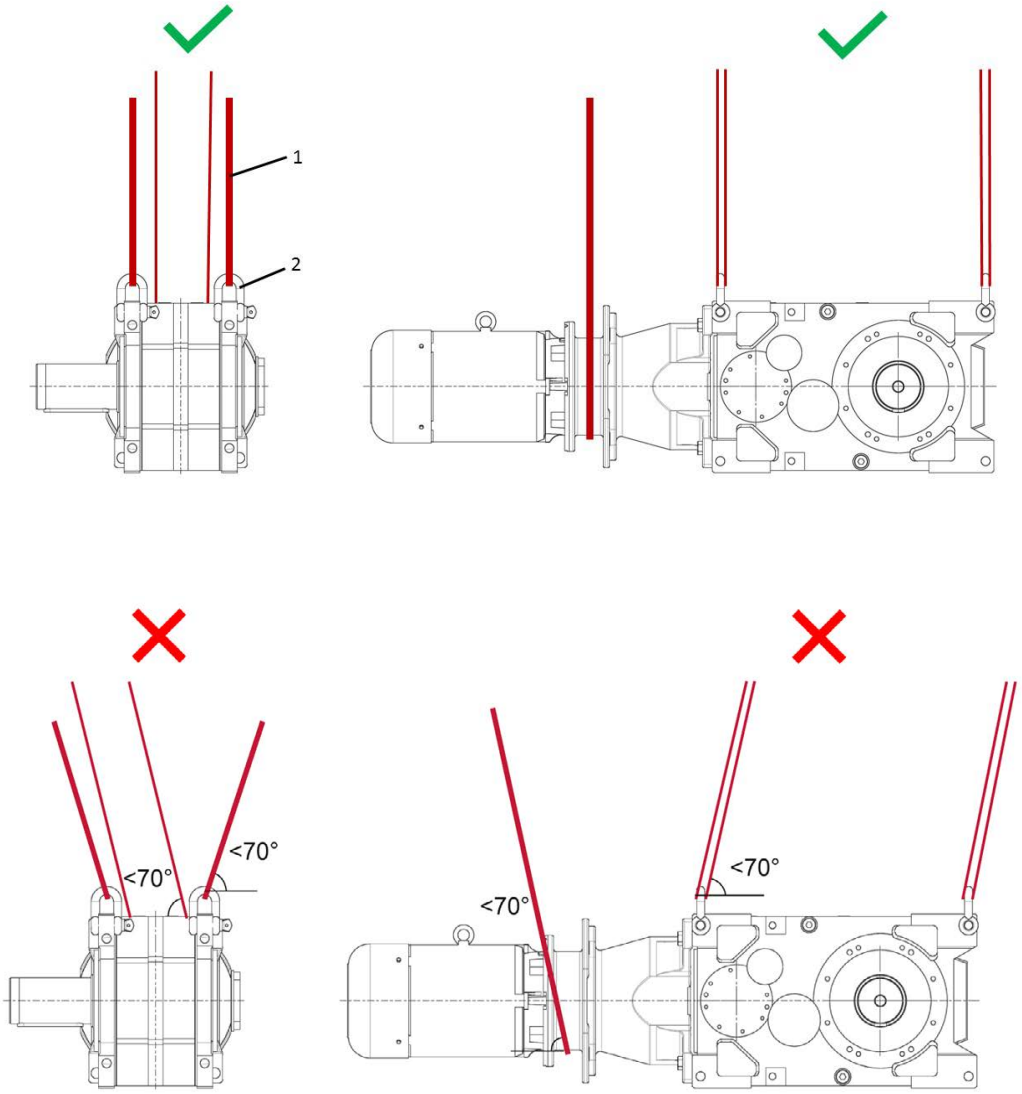
Legenda

1: Zvedací popruh
2: Řetězový třmen
✕: nepřípustné
✓: přípustné

Obr. 3: Přeprava standardní převodovky

3.1.2 Přeprava převodovek s motorovým adaptérem

Šrouby s okem umístěné na motoru se pro přepravu **nesmí** použít.



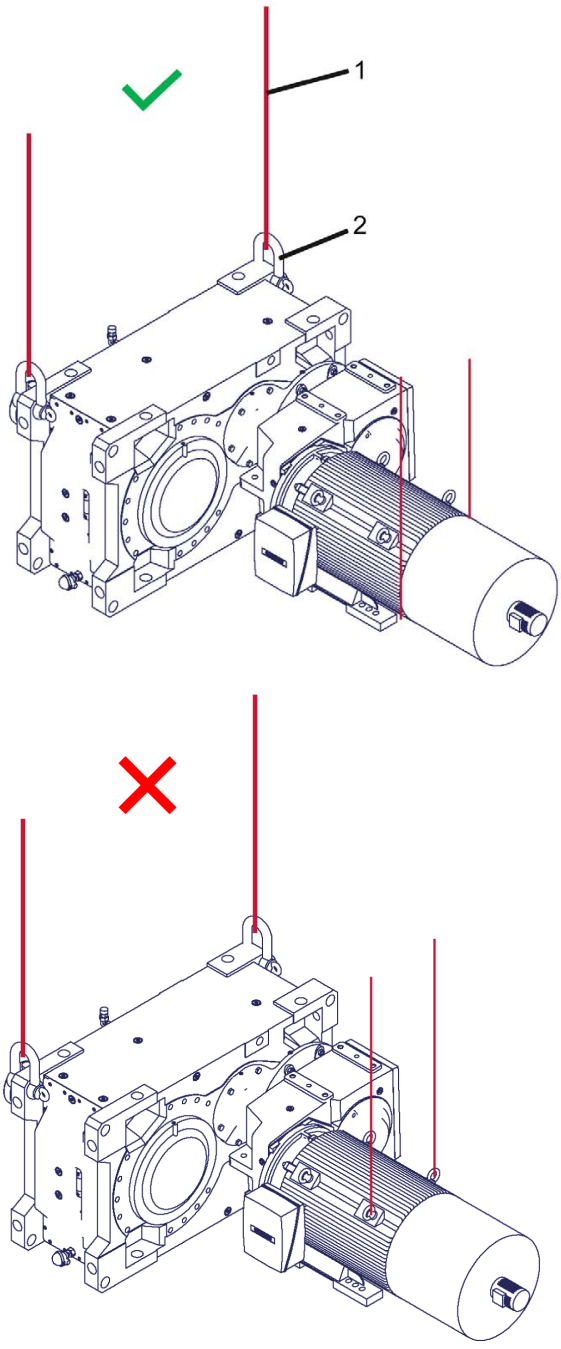
Legenda

1: Zvedací popruh
2: Řetězový třmen
✕: nepřípustné
✓: přípustné

Obr. 4: Přeprava převodovky s motorovým adaptérem

3.1.3 Přeprava převodovek s pomocným pohonem nebo s předřazenou převodovkou (opce: WG, WX)

Šrouby s okem na pomocném pohonu, na předřazené převodovce nebo na motoru se **nesmí** k přepravě používat.



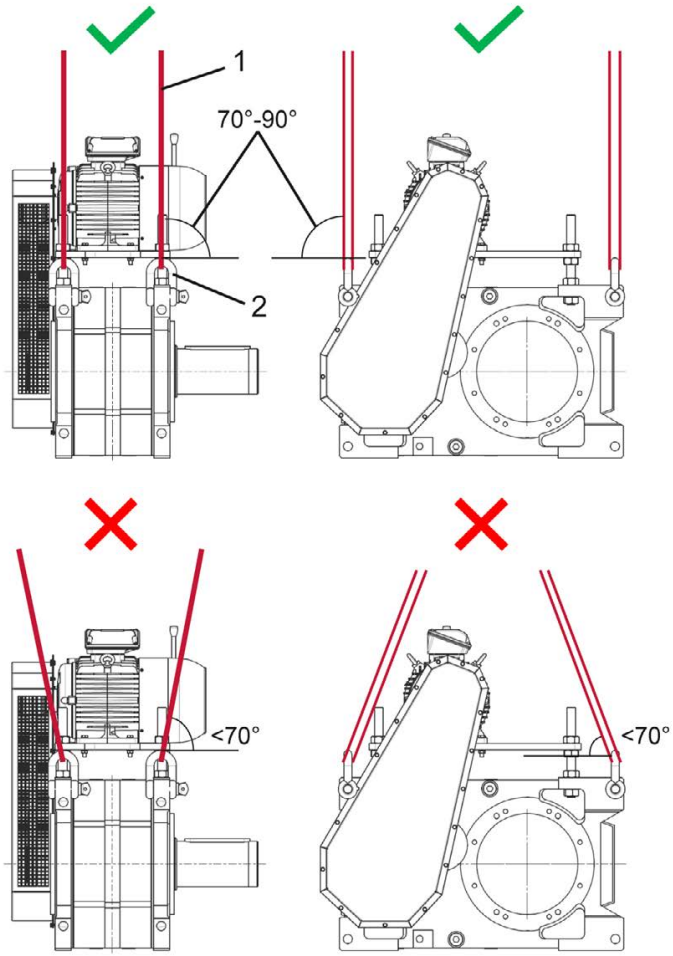
Legenda

1: Zvedací popruh
2: Řetězový třmen
✕: nepřípustné
✓: přípustné

Obr. 5: Přeprava převodovek s pomocným pohonem nebo s předřazenou převodovkou:

3.1.4 Přeprava převodovek s pohonem klínovým řemenem

Šrouby s okem umístěné na motoru, stejně jako na motorové konzole se pro přepravu **nesmí** použít.



Legenda

1: Zvedací popruh
2: Řetězový třmen
✕: nepřípustné
✓: přípustné

Obr. 6: Přeprava převodovky s pohonem klínovým řemenem

3.1.5 Přeprava převodovky v míchadlovém provedení

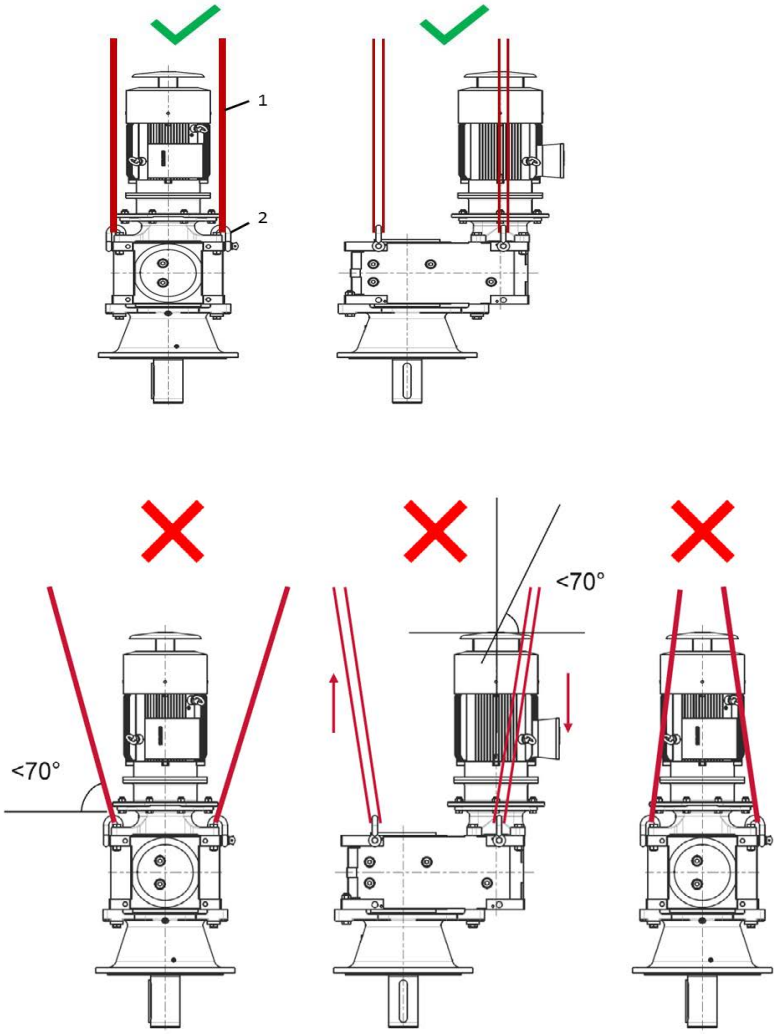
Šrouby s okem umístěné na motoru se pro přepravu **nesmí** použít.

Pokud kvůli IEC nástavbě nelze otvory pro závěsné šrouby použít, musí se pro umožnění správné přepravy použít speciální vázací prostředky. Šrouby s okem dle DIN 580 a DIN 582 se nesmí použít.

⚠ VÝSTRAHA

Nebezpečí zranění v důsledku převrácení nebo překlopení převodovky

- Respektujte polohu těžiště pohonu.
- Motor přepravujte pokud možno ve svislé poloze.



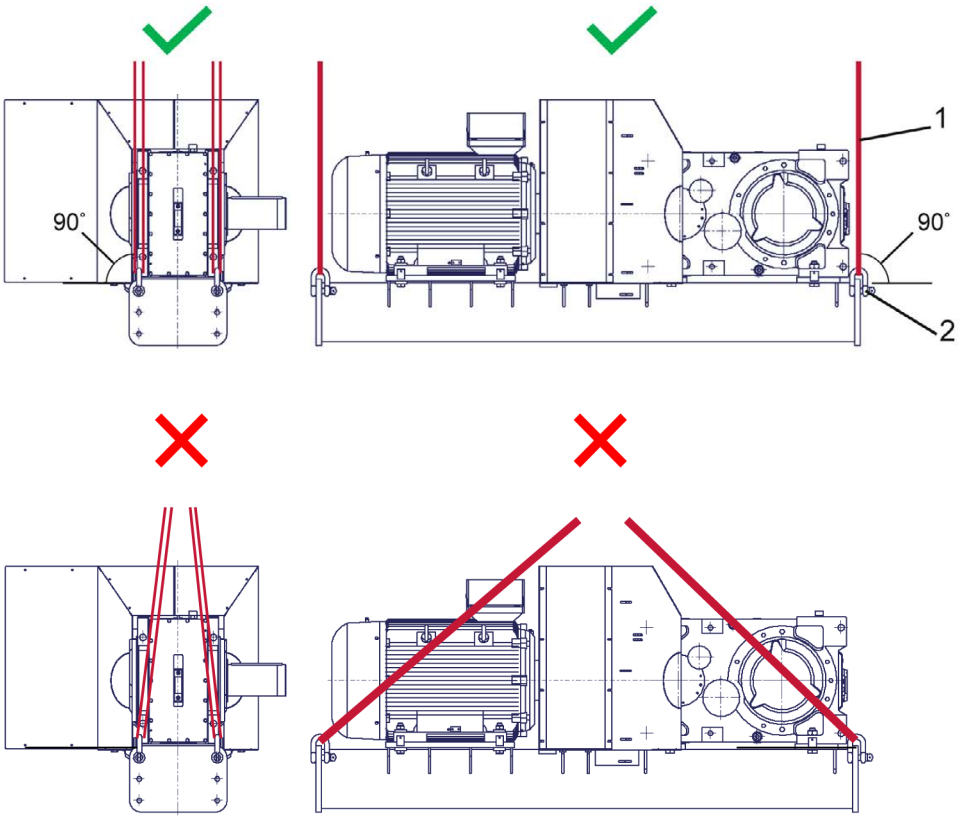
Legenda

1: Zvedací popruh
2: Řetězový třmen
✕: nepřípustné
✓: přípustné

Obr. 7: Přeprava převodovky v míchadlovém provedení

3.1.6 Přeprava převodovek s momentovou konzolou nebo na základovém rámu

Převodovka s momentovou konzolou nebo na motorovém základovém rámu se smí přepravovat pouze se zajištěnými závěsy a zvedacími popruhy popř. zvedacími řetězy. Použijte pouze uvazovací body na momentové konzoli motoru nebo na základovém rámu.



Legenda

1: Zvedací popruh
2: Řetězový třmen
✕: nepřípustné
✓: přípustné

Obr. 8: Přeprava převodovek na momentové konzoli motoru nebo na základovém rámu

3.2 Skladování a odstávky

3.2.1 Všeobecná opatření

- Převodovku skladujte v suchém prostoru při relativní vlhkosti vzduchu nižší než 60 %.
- Převodovku skladujte při teplotě v rozmezí od - 5 °C do + 50 °C bez výrazných teplotních výkyvů.
- Převodovku nevystavujte přímému slunečnímu ozáření nebo UV záření.
- V okolí nesmí být žádné agresivní nebo korozivní látky (kontaminovaný vzduch, ozón, plyny, rozpouštědla, kyseliny, louhy, soli, radioaktivita, atd.),
- Převodovka nesmí být vystavena otřesům a vibracím.
- Převodovku skladujte v montážní poloze (viz kapitola 7.1 "Konstrukční provedení a montážní poloha"). Zajistěte ji proti převrácení.

3.2.2 Skladování a odstávky delší než 3 měsíce

Dodatečně k části 3.2.1 "Všeobecná opatření"respektujte následující opatření.

- Opravte poškození nátěru. Zkontrolujte, zda je na styčné plochy přírub, konce hřídelí a nenatřené plochy nanesen antikorozní přípravek. V případě potřeby naneste na povrchy vhodný antikorozní prostředek.
- Zavřete všechny otvory na převodovce.
- Výstupním hřídelem se musí každé 3 měsíce otočit o min. jednu otáčku, aby se změnila kontaktní poloha ozubení a valivých těles v ložiscích.

  Za tímto účelem by převodovka neměla být provozována v režimu DOL (přímo na síti), aby se zabránilo prokluzování valivých těles.

- U převodovek s oběžným mazáním (opce: LC, LCX) se musí motorové čerpadlo každé 3 měsíce spustit. K tomu by neměly být převodovka popř. čerpadlo provozovány DOL (direct online). Otáčky se musí postupně zvyšovat až na 50 % otáček uvedených na typovém štítku, aby se zabránilo příliš vysokým tlakům v čerpadle a v systému mazacího potrubí při studeném startu.
- Kontrolujte pravidelně vnitřní konzervaci. Konstrukční díly musí být smočeny olejem.

3.2.3 Skladování a odstávky delší než 9 měsíců

Za určitých podmínek je možné skladování po dobu 2 až 3 let. Uvedená doba skladování je pouze orientační. Skutečná možná doba skladování závisí na místních podmínkách. Jako doplněk k částem 3.2.1 "Všeobecná opatření"a 3.2.2 "Skladování a odstávky delší než 3 měsíce"respektujte následující opatření.

Převodovky lze dodat připravené k dlouhodobému skladování. Tyto převodovky jsou zcela naplněny mazivem, do převodového oleje je přimícháno antikorozní činidlo VCI nebo jsou naplněny malým množstvím koncentrátu VCI. Příslušné informace najdete na nálepce na tělese převodovky.

Stav převodovky a skladový prostor pro dlouhodobé skladování před uvedením do provozu:

- Převodovku skladujte při teplotě v rozmezí od - -5 °C +40 °C bez výrazných teplotních výkyvů.
- Zkontrolujte, zda je v odvzdušňovacím šroubu těsnicí šňůra. Ta se během skladování nesmí odstranit.
- Převodovku skladujte v suchém prostoru. Pokud je relativní vlhkost nižší než 60 %, lze převodovku skladovat až 2 roky; pokud je nižší než 50 %, lze ji skladovat až 3 roky.
- V tropických oblastech chraňte převodovku před poškozením hmyzem.
- Montážní komponenty převodovky, jako jsou motory, brzdy, spojky, řemenový pohon, chladicí jednotky, musí být při dlouhodobém skladování chráněny v souladu s jejich návodem k obsluze.
- U převodovek naplněných koncentrátem VCI pro dlouhodobé skladování se musí koncentrát VCI nejpozději po 2 letech obnovit a rozdělit v oleji otáčením hnacího hřídele.

Kromě příprav uvedených v části 4 "Uvedení do provozu"jsou nutná následující opatření:

- Zkontrolujte převodovku z hlediska vnějšího poškození.
- Po době skladování delší než 2 roky nebo při skladovacích teplotách mimo přípustný rozsah -5 °C až +40 °C vyměňte před uvedením do provozu mazivo v převodovce.
- U kompletně naplněné převodovky se musí náplň oleje zredukovat dle provedení. Množství a typ maziva naleznete na typovém štítku.
- U převodovek bez náplně oleje se musí před uvedením do provozu naplnit olej na hladinu, stanovenou dle kapitoly 5.2.6 "Hladina oleje"a zkontrolovat. VCI koncentrát může v převodovce zůstat. VCI koncentrát není mísitelný s mazivy na bázi polyglykolu (PG oleje). Při použití PG olejů se musí VCI koncentrát z převodovky odstranit. S přísadou VCI používejte pouze typy olejů uvedené na typovém štítku a schválené společností Getriebebau NORD (viz kapitola 7.3.2 "Převodové oleje").
- U opce VL2/KL2 až VL6/KL6 se musí mazané ložisko ve spodní výstupní přírubě domazat, pokud je převodovka skladována déle než 2 roky. Životnost maziva se snižuje již při odstavení převodovky po dobu delší než 9 měsíců. (viz kapitola 5.2.16 "Domazání ložiska ve výstupní přírubě (opce: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6)").
- Převodovky s náplní VCI koncentrátu pro dlouhodobé skladování jsou kompletně zavřené. Dejte pozor na to, aby před uvedením do provozu bylo namontováno odvzdušnění a eventuálně bylo odjištěné. Montážní polohu lze zjistit z příslušného rozměrového výkresu.

3.3 Kontrola konstrukčního provedení

Převodovka smí být v provozu pouze v udané pracovní poloze. Přípustná pracovní poloha je uvedena na typovém štítku v poli IM. Převodovky, které mají na typovém štítku v poli IM uvedenou zkratku UN, jsou na pracovní poloze nezávislé. Kapitola 7.1 "Konstrukční provedení a montážní poloha" udává pracovní polohy jednotlivých typů převodovek. Pokud je v poli IM uvedeno X, musí se respektovat speciální dokumentace, jejíž číslo je uvedeno v poli S.

Dbejte na to, aby provedení podle typového štítku odpovídalo namontované instalační poloze a aby se instalační poloha během provozu nezměnila.

U motorů s převodovkou dodržujte také návod k obsluze motoru.

3.4 Přípravy pro montáž

3.4.1 Kontrola z hlediska poškození

Ihned po obdržení zkontrolujte obal a dodávku z hlediska poškození při přepravě. Zkontrolujte zejména radiální těsnicí kroužky a uzavírací kryty. Poškození ohlaste okamžitě přepravci.

Nepoužívejte pohon v případě zjevného poškození, například netěsnosti.

3.4.2 Odstranění ochranných prostředků proti korozi

Motor s převodovkou je na všech nechráněných kovových plochách a hřídelích před přepravou chráněn proti korozi vrstvou antikorozních prostředků.

Před montáží odstraňte ze všech hřídelů, přírubových ploch a ploch šroubů na převodovce důkladně antikorozní prostředek a eventuální znečištění (např. zbytky barvy).

3.4.3 Kontrola směru otáčení

Pokud nesprávný směr otáčení může vést k nebezpečí nebo poškození, zkontrolujte správný směr otáčení výstupního hřídele při zkušebním provozu před jeho připojením ke stroji. Při provozu dbejte na správný směr otáčení.

U převodovek s integrovanou zpětnou západkovou brzdou může zapnutí hnacího motoru ve směru blokování vést k poškození převodovky. U těchto převodovek jsou na vstupní a výstupní straně uvedeny na převodovce šipky. Tyto šipky ukazují směr otáčení převodovky. Při připojení motoru a jeho řízení se musíte přesvědčit (např. kontrolou sledu fází), že se převodovka bude otáčet pouze požadovaným směrem.

3.4.4 Kontrola okolních podmínek

Zajistěte, aby se v místě instalace nebo později během provozu nevyskytovaly žádné agresivní, korozivní látky, které by napadaly kovy, maziva nebo elastomery. Pokud lze takové látky očekávat, proveďte konzultaci se společností Getriebebau NORD.

Převodovka a zejména radiální těsnicí kroužky, by měly být chráněny před přímým slunečním ozářením.

3.4.5 Montáž olejové nádrže (opce OT)

Olejová nádrž (opce: OT) je při expedici převodovky standardně již namontována. Pokud tomu tak není, lze určenou pozici zjistit z příslušného rozměrového výkresu.

3.4.6 Bezucpávkový adaptér pro vertikální převodovku (opce: SAFOMI)

Adaptér motoru SAFOMI je při dodání uzavřen. Uložte převodovku do montážní polohy a opatrně sejměte ochranný kryt.

POZOR

Poškození ložisek, převodů a hřídelů.

Cizí tělesa v převodovce mohou poškodit ložiska, převody a hřídele.

- Zabraňte vniknutí cizích těles do převodovky.

3.5 Montáž převodovky

⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

- Montáž převodovky se nesmí provádět za přítomnosti výbušné atmosféry.

POZOR

Poškození ložiska a drážkovaného dílu

- Na převodovce neprovádějte žádné svařovací práce.
- Nepoužívejte převodovku jako uzemňovací bod pro svářečské práce.

Aby se zabránilo přehřátí během provozu, musí být v místě instalace splněny následující podmínky:

- Vzduch musí volně proudit kolem všech stran převodovky.
- U sacího otvoru pro ventilátor musí být volný prostor s úhlem 30°.
- Převodovka nesmí být uzavřená ani zakrytá.
- Nevystavujte převodovku energeticky intenzivním zářením.
- Zamezte nechtěnému ohřevu převodovky horkým vzduchem z jiných agregátů.
- Základ nebo příruba, na nichž je převodovka upevněna, nesmí během provozu přivádět do převodovky žádné teplo.
- V prostoru převodovky se nesmí hromadit prach.

V případě, že výše uvedené podmínky nelze dodržet, musí se provést konzultace s výrobcem NORD.

Základ, na kterém je převodovka připevněna, se nesmí chvět, musí být tuhý a rovný. Rovinnost povrchu plochy pro přišroubování k základu musí být provedena s požadovanou přesností (viz kapitola 7.5 "Tolerance pro připojovací plochy"). Základ musí být navržen podle hmotnosti a krouticího momentu s ohledem na síly působící na převodovku. Příliš měkké spodní konstrukce mohou vést k radiálnímu a axiálnímu vychýlení během provozu, které v klidovém stavu není měřitelné. Při montáži převodovky na betonový základ pomocí šroubů do zdiva nebo základových bloků vytvořte v základu odpovídající prohlubně. Upínací lišty musí být po vyrovnání zality do betonového základu.

Převodovka musí být přesně vyrovnána dle hřídele poháněného stroje, aby na převodovku nepůsobily žádné přídavné síly v důsledku přepnutí. Na přesném vyrovnání os hřídelů zásadně závisí životnost hřídelů, ložisek a spojek. Proto je vždy třeba usilovat o nulovou odchylku v zarovnání. Tolerance konců hřídele a rozměry přírubových spojů naleznete v rozměrovém listu souvisejícím s objednávkou. Dodržujte také požadavky uvedené v provozním návodě použité spojky.

Převodovku upevněte všemi šrouby. Použijte šrouby minimálně jakosti 8.8. Utáhněte šrouby správným utahovacím momentem. (viz kapitola 7.4 "Utahovací momenty šroubů").

Uzemněte skříň převodovky. U motorů s převodovkou zajistěte uzemnění pomocí připojení motoru.

3.6 Montáž náboje na plný hřídel (opce: V, L)

⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuchu v důsledku zvýšení teploty nebo tvorby jisker

Při nepříznivě působících smykových silách se může převodovka nepřípustně ohřívat. Ložiska, ozubení a skříň se mohou poškodit a způsobit jiskření.

- Radiální síla by měla na převodovku působit pokud možno co nejtěsněji.

Při provedení s plným hřídelem (opce: V, L) jsou vstupní a výstupní hřídel opatřeny uzavřenou drážkou pro lícované pero dle DIN 6885 a středicím otvorem dle DIN 332.

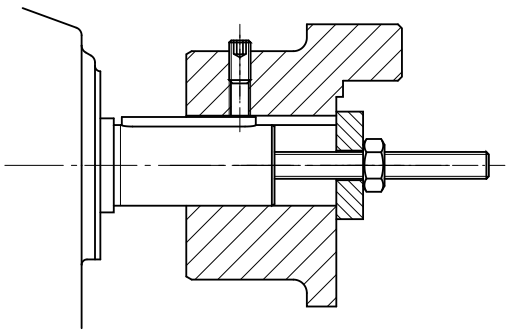
Příslušné lícované pero 6885-A je obsaženo v rozsahu dodávky.

POZOR

Poškození převodovky působením axiálních sil

Nesprávnou montáží může dojít k poškození ložisek, ozubených kol, hřídelů a skříní.

- Použijte vhodný montážní přípravek.
- Nenarážejte náboje nikdy pomocí kladiva.



Obr. 9: Příklad jednoduchého montážního přípravku

Při montáži dbejte na přesnou vzájemnou polohu os hřídelů. Dodržujte přípustné tolerance výrobce.

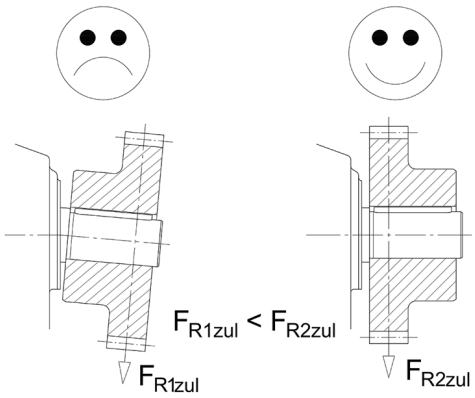
Informace

K montáži využijte závit v ose hřídele převodovky. K ulehčení montáže je doporučeno předem natřít náboj mazivem nebo náboj krátce zahřát na cca 100 °C.

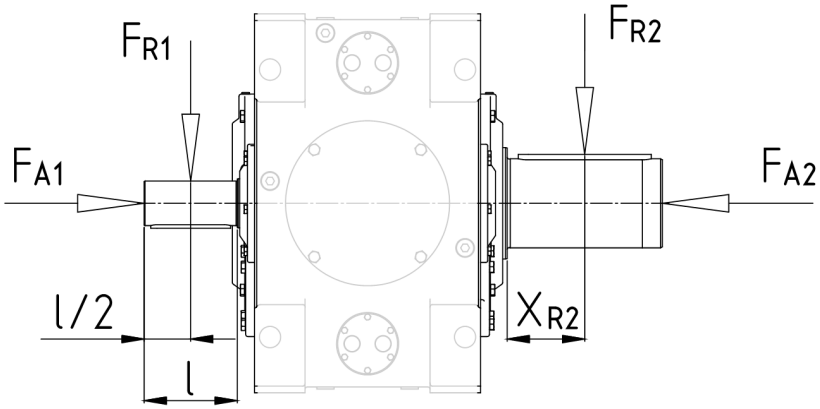
Umístěte spojku podle montážních pokynů pro spojku na výkresu konkrétní zakázky. Pokud není na výkresu uvedena poloha, vyrovnejte spojku do jedné roviny s koncem hřídele motoru.

Hnané a hnací prvky smí na převodovku působit pouze maximálně přípustnými, radiálními smykovými silami FR1 a FR2 a axiálními silami FA2 (viz typový štítek). Dejte pozor zejména u řemenů a řetězů na správné napnutí.

Přídavné síly od nevyvážených nábojů jsou nepřípustné.



Radiální síla by měla na převodovku působit pokud možno co nejtěsněji. U hnacích hřídelů s volným koncem (opce W) platí maximální přípustná radiální síla F_{R1} při působení radiální síly na střed volného čepu hřídele. U výstupních hřídelů nesmí působení radiální síly F_{R2} překročit hodnotu x_{R2}. Je-li radiální síla F_{R2} pro výstupní hřídel udána na typovém štítku, ale není udána hodnota x_{R2}, je uvažováno působení síly uprostřed čepu hřídele.



Obr. 10: Přípustné působení síly na vstupní a výstupní hřídel

3.7 Montáž převodovek s dutým hřídelem (opce: A, EA)

POZOR

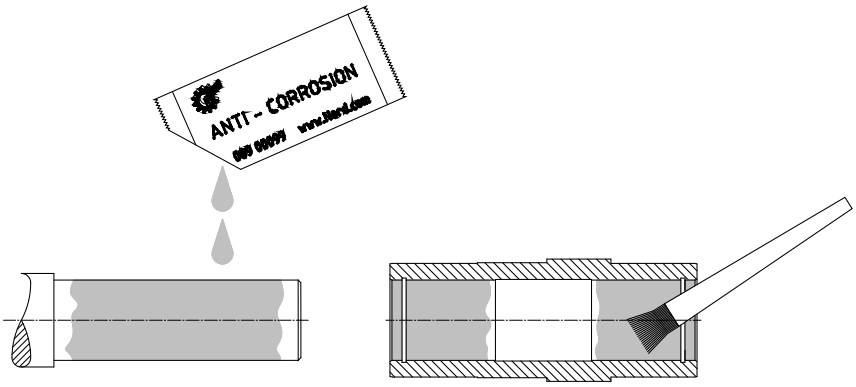
Poškození převodovky působením axiálních sil

Nesprávnou montáží může dojít k poškození ložisek, ozubených kol, hřídelů a skříní.

- Zkontrolujte, zda dutý hřídel a hřídel stroje nemají poškozené plochy a hrany, a všechna případná poškození před montáží odstraňte.
- Použijte vhodný montážní přípravek.
- Nenarážejte náboje nikdy pomocí kladiva.
- Dutý hřídel před montáží a během ní přesně vyrovnejte s hřídelem stroje. Dutý hřídel se nesmí vzpříčit.

Potřebná délka lícovaného pera pevného hřídele stroje musí být dostatečně dimenzována, aby byl zajištěn bezpečný přenos sil. Při použití drážkování (opce EA) musí být drážkování plného hřídele stroje provedeno ve správné velikosti a se správnými tolerancemi.

Montáž a pozdější demontáž si usnadníte, pokud hřídel a náboj před montáží natřete mazivem s antikorozním účinkem (např. NORD Anti-Corrosion výr. čís. 089 00099). Přebytečné mazivo může po montáži unikat a eventuálně odkapávat. Po záběhu cca 24 h očistěte důkladně okolí výstupního hřídele.

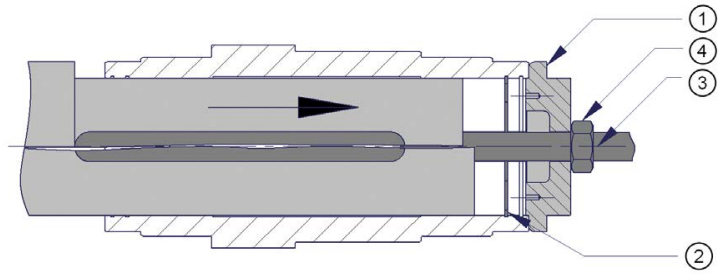


Obr. 11: Nanesení maziva na hřídel a náboj

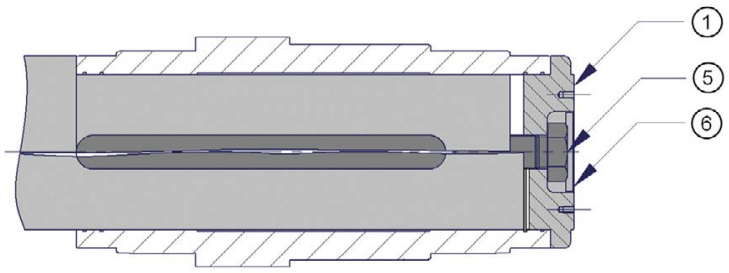
3.7.1 Montáž dutého hřídele s upevňovacím prvkem (opce: B)

S upevňovacím prvkem (možnost B) lze převodovku upevnit na hřídele s osazením i bez něj. Utáhněte šroub upevňovacího prvku správným utahovacím momentem (viz kapitola 7.4 "Utahovací momenty šroubů").

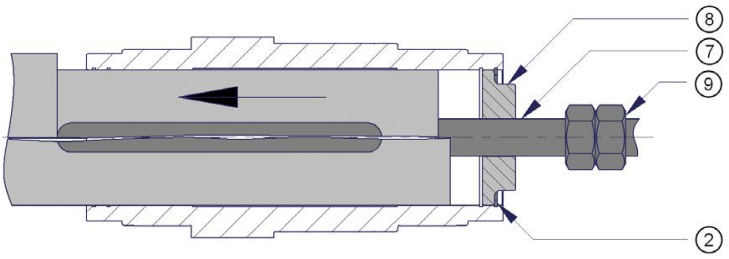
Montáž



Fixace



Demontáž



Legenda

1: Upevňovací prvek
2: Pojistný kroužek
3: Závitová tyč
4: Matice se závitem
5: Pojistný šroub
6: Víčko
7: Závitová tyč
8: Demontážní prvek
9: Matice se závitem

Obr. 12: Montáž a demontáž upevňovacího prvku (schématické znázornění)

Montáž je nezávislá na provedení hřídele.

Montáž

Provedení s osazením:

1. Zatlačte dutý hřídel pomocí upevňovacího prvku (1), závitové tyče (3) závitové matice (4) až na doraz k osazení.

Při provedení bez osazení:

1. Do vnitřního pojistného zápichu hřídele vložte vhodný pojistný kroužek (2).
2. Zatlačte dutý hřídel pomocí upevňovacího prvku (1), závitové tyče (3) a závitové matice (4) až na doraz k pojistnému kroužku (2).

Fixace

Provedení s osazením:

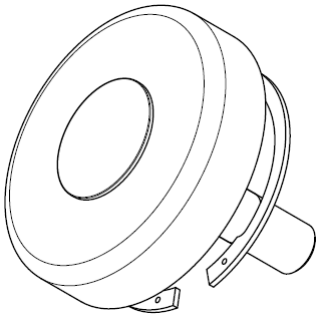
1. Vložte upevňovací prvek (1) dlouhým středicím průměrem do hřídele a zafixujte jej pojistným šroubem (5).

Při provedení bez osazení:

1. Vložte upevňovací prvek (1) dlouhým středicím průměrem do hřídele a zafixujte jej pojistným šroubem (5). Upevňovací prvek (1) musí celoplošně přiléhat k čelní ploše dutého hřídele.

Demontáž

1. Položte demontážní prvek (8) na čelní plochu hřídele.
2. Vložte odpovídající pojistný kroužek (2) do vnějšího pojistného zápichu dutého hřídele a umístěte demontážní prvek s pojistným kroužkem.
3. Zašroubujte závitovou tyč (7) do demontážního prvku (8), aby bylo možno převodovku demontovat ze strojního hřídele.



Obr. 13: Upevňovací prvek (příklad)

3.7.2 Montáž dutého hřídele se svěrným spojem (opce: S)

POZOR

Poškození převodovky v důsledku nesprávné montáže svěrného spoje

- Napínací šrouby neutahujte bez namontovaného plného hřídele. Tím by se dutý hřídel trvale deformoval.

Duté hřídele se svěrným spojem chraňte před prachem, znečištěním a vlhkostí. Společnost NORD doporučuje opci H/H66 (viz kapitola 3.12 "Montáž krytu, usměrňovacího plechu (opce: H, H66, FAN, MF.., MS…)").

Svěrný spoj je dodáván připravený k instalaci. Před montáží se již nemusí rozebírat.

Materiál plného hřídele musí mít minimální mez kluzu 360 N/mm^2. To zaručí, že v důsledku svěrné síly nedojde k žádné trvalé deformaci.

Vezměte bezpodmínečně na vědomí i dokumentaci výrobce svěrného spoje.

Předpoklady

- Dutý hřídel musí být absolutně bez tuku.
- Standardní plný hřídel stroje musí být zcela zbaven maziva.
- Vnější průměr plného hřídele musí být v toleranci h6 do průměru 160 mm včetně nebo g6 pro větší průměry, pokud není v rozměrovém listu pro objednávku uvedeno jinak. Uložení musí být provedeno dle DIN EN ISO 286-2.

Průběh montáže 2dílného svěrného spoje

Informace

Montáž probíhá podle dráhy.

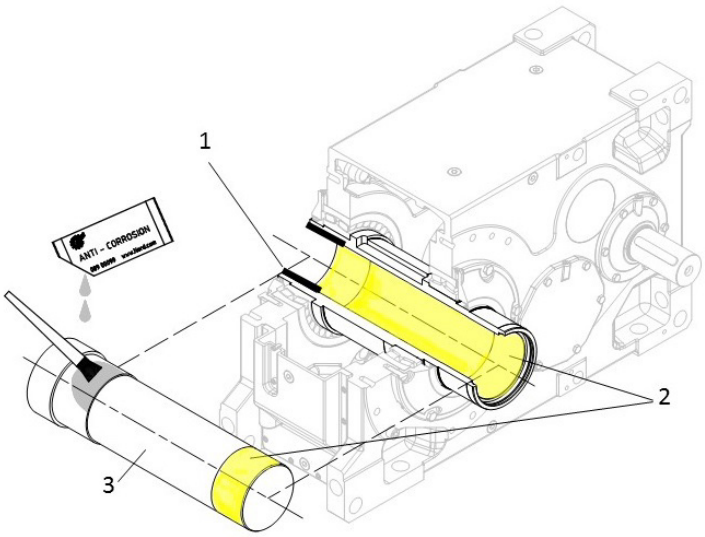
Použití momentového klíče proto není nutné!

1. Odstraňte kryt, pokud je k dispozici.

2. Povolte napínací šrouby svěrného spoje, ale nevyšroubujte je. Napínací šrouby opět mírně rukou dotáhněte tak, abyste odstranili vůli mezi přírubami a vnitřním kroužkem.

3. Posuňte svěrný spoj na dutém hřídeli až do určené polohy. Polohu naleznete v rozměrovém listu souvisejícím s objednávkou.

4. V případě speciálního dutého hřídele s bronzovým pouzdrem namažte plný hřídel stroje v oblasti, která se bude později dotýkat pouzdra v dutém hřídeli (Obr. 14). Bronzové pouzdro tukem nemažte. Místo upnutí svěrného spoje musí být bezpodmínečně zbavené mastnoty.



Legenda

V této oblasti bez přítomnosti mastnoty
1: bronzové pouzdro
2: oblast svěrného spoje
3: plný hřídel stroje

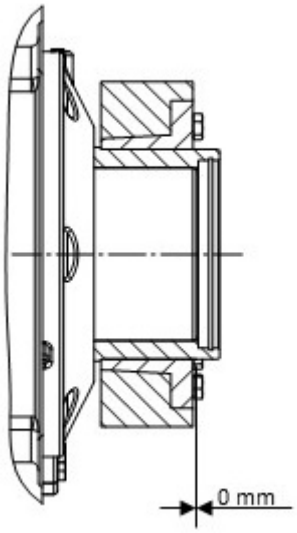
Obr. 14: Montáž plného hřídele stroje při speciálních dutých hřídelích se svěrným spojem

U standardního dutého hřídele nenanášejte na plný hřídel stroje žádné mazivo.

5. Zasuňte plný hřídel stroje do dutého hřídele tak, aby byl prostor svěrného spoje využit.

6. Upínací šrouby svěrného spoje utahujte **postupně** přibližně o ¼ otáčky ve směru hodinových ručiček v několika otáčkách.

7. Po pevném utažení napínacích šroubů musí čelní plocha vnitřního kroužku na straně šroubů lícovat s čelní plochou vnějšího kroužku. Stav předpětí svěrného spoje tak lze zkontrolovat vizuálně (Obr. 15).



Obr. 15: Namontovaný svěrný spoj

8. Dutý hřídel převodovky a plný hřídel stroje se musí označit značkou, aby bylo později možno identifikovat prokluz při zatížení.

Standardní průběh demontáže:

1. Uvolněte upínací šrouby svěrného spoje **postupně** ve směru otáčení hodinových ručiček vždy přibližně o cca ¼ otáčky šroubu po několik otáček. Napínací šrouby neodstraňujte ze závitu.

2. Pokud se vnější kroužek neoddělí od vnitřního kroužku po přibližně jednom otočení všech šroubů, lze vnější kroužek povolit pomocí odtlačovacího závitu. Rovnoměrně zašroubujte potřebný počet upínacích šroubů do odtlačovacích závitů, dokud se vnější kroužek od vnitřního neoddělí.

3. Odtlačte převodovku proti dutému hřídeli z plného hřídele stroje.

Pokud nebyl svěrný spoj delší dobu používán nebo je znečištěný, rozeberte jej před opětovnou montáží a vyčistěte. Zkontrolujte svěrný spoj z hlediska poškození nebo koroze. Pokud nejsou prvky v bezvadném stavu, nebo jsou poškozené, vyměňte je.

Informace o opravách naleznete v provozním návodu výrobce svěrného spoje.

3.8 Montáž převodovky v přírubovém provedení (opce: F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4)

POZOR

Poškození převodovky v důsledku deformace pnutím

- Převodovky v přírubovém provedení se smí s poháněným strojem sešroubovat pouze pomocí příruby.

Závitová plocha poháněného stroje musí být navržena v souladu s tolerancemi uvedenými v kapitole 7.5 "Tolerance pro připojovací plochy". Příruba poháněného stroje musí být stabilní a tuhá.

Průměr roztečné kružnice a počet a velikost závitových otvorů na přírubě převodovky zjistíte z rozměrového listu souvisejícího s objednávkou.

Montážní plochy obou přírub musí být čisté.

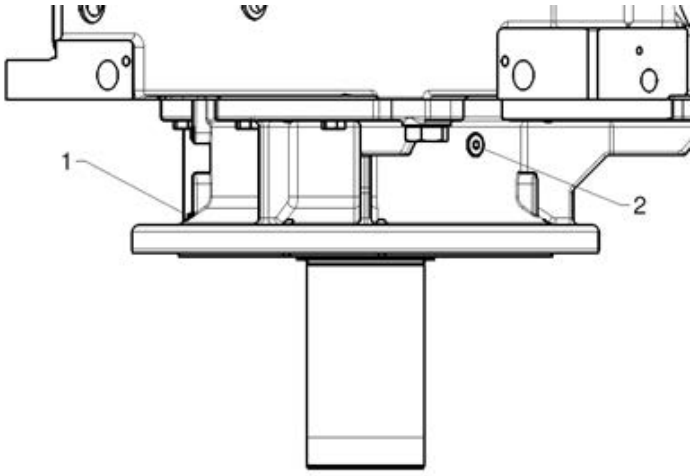
3.8.1 Míchadlové provedení (opce: VL2, KL2)

Tyto možnosti nabízejí zesílená ložiska výstupního hřídele s prodlouženou roztečí ložisek. Ty mohou absorbovat vysoké radiální a axiální síly s delší životností.

U volitelné varianty VL2 je spodní ložisko předimenzované, dvouřadé naklápěcí válečkové ložisko.

U možnosti KL2 je spodní ložisko kuželíkové.

Na přírubě je maznice pro spodní ložisko a uzavírací šroub, kterým může při domazávání unikat z mazací komory přebytečné mazivo.



Legenda

1: Tlaková tuková maznice
2: Uzavírací šroub pro výstup tuku

Obr. 16: Opce VL2

3.8.2 Míchadlové provedení s těsněním Drywell (opce: VL3, KL3)

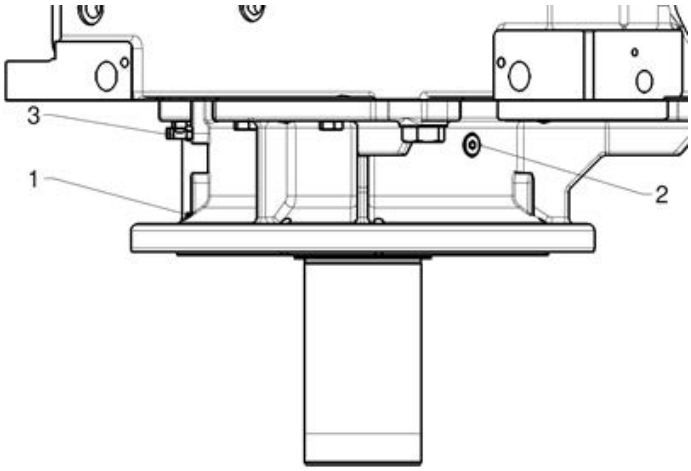
POZOR

Pravidelně kontrolujte indikátor úniku oleje (viz kapitola 5.2.6.5 "Kontrola indikátoru úniku oleje (opce: VL3/KL3 s Drywell)").

Tyto opce mají stejné rozměry a limity zatížení jako opce VL2/KL2 (viz 3.8.1 Míchadlové provedení (opce: VL2, KL2).

Rozdíl spočívá v tom, že v oblasti spodního valivého ložiska je utěsněním pomocí dvou radiálních hřídelových těsnicích kroužků vytvořen prostor bez oleje. Dodatečné utěsnění vůči okolnímu prostředí je pod spodním ložiskem. Tato konstrukce se nazývá Drywell. Umožňuje odhalit únik oleje dříve, než se objeví mimo převodovku. Na přírubě je umístěno průhledítko oleje pro indikaci úniku oleje.

Spodní ložisko je mazáno tukem. Je z výroby dostatečně naplněno tukem, ale musí být pravidelně domazáváno (viz kapitola 5.1 "Intervaly pro kontrolu a údržbu").



Legenda

1: Tlaková tuková maznice
2: Uzavírací šroub pro výstup tuku
3: Průhledítko oleje pro indikaci úniku oleje

Obr. 17: Opce VL3/KL3 a VL4/KL4

3.8.3 Míchadlové provedení s True Drywell (opce: VL4, KL4)

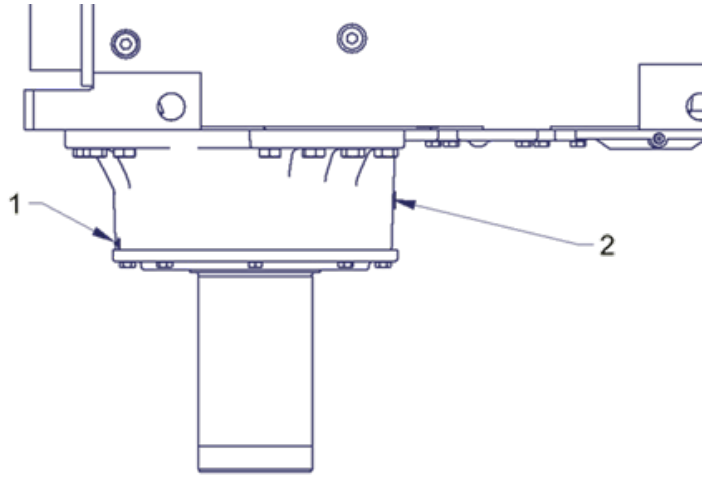
V porovnání s variantami VL3 a KL3 (viz 3.8.2 Míchadlové provedení s těsněním Drywell (opce: VL3, KL3) obsahují tyto varianty dodatečná ochranná opatření proti únikům (viz kapitola 3.9 "Převodovky s provedením True-Drywell (opce: VL4, KL4, VL6, KL6, DRY)"). Trubkou olejoznaku s dodatečným těsněním pomocí V-kroužku a několika O-kroužků je riziko úniku oleje sníženo. Snížením hladiny oleje se navíc minimalizují ztráty způsobené rozstřikem.

3.8.4 Provedení s přírubou extrudéru (opce: VL5)

Konstrukce příruby extrudéru kombinuje rozměry příruby a dutého hřídele, jakož i radiální a axiální tolerance dle specifikace zákazníka se dvěma nebo třemi různými standardizovanými axiálními naklápěcími válečkovými ložisky pro každou velikost převodovky.

3.8.5 Míchadlové provedení s True Drywell a patkovým upevněním (opce: VL6, KL6)

Tyto opce zahrnují veškeré interní prvky opce VL4 nebo KL4 (viz 3.8.3 Míchadlové provedení s True Drywell (opce: VL4, KL4)). Prvky jsou umístěny v přišroubovaném pouzdře bez příruby.



Legenda

1: Tlaková tuková maznice
2: Uzavírací šroub pro výstup tuku

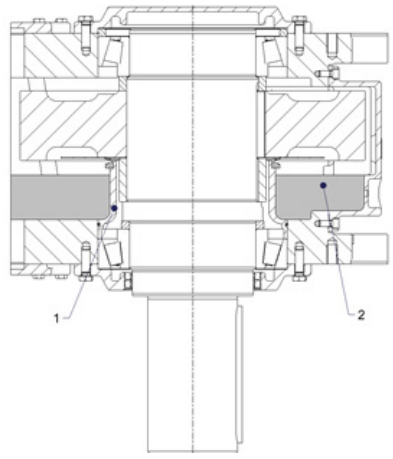
Obr. 18: Opce VL6/KL6

3.9 Převodovky s provedením True-Drywell (opce: VL4, KL4, VL6, KL6, DRY)

POZOR

Výstupní ložisko mazané tukem je chráněno před olejem oddělenou komorou. Příliš mnoho naplněného oleje může trubku kontroly hladiny oleje zaplavit.

Pro zamezení úniku oleje ze spodního výstupního ložiska, je hladina oleje v převodovce snížena. Spodní ložisko výstupního hřídele je od olejové lázně odděleno přepážkou. Toto ložisko je mazáno tukem. Je z výroby dostatečně naplněno tukem, ale musí být pravidelně domazáváno (viz kapitola 5.1 "Intervaly pro kontrolu a údržbu"). Zbývající valivá ložiska a ozubení jsou mazána tlakovým oběžným mazáním pomocí motorového nebo přírubového čerpadla.



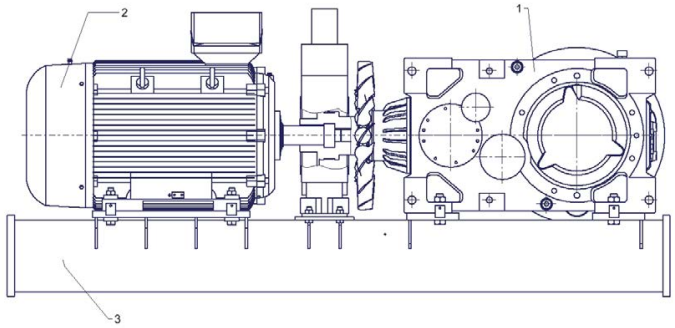
Legenda

1: Trubka kontroly hladiny oleje
2: Hladina oleje

Obr. 19: Schématické znázornění (opce: DRY)

3.10 Základový rám motoru (opce: MF)

Základový rám motoru je ocelová konstrukce pro předmontované pohonné pakety v horizontální montážní poloze. Je určen pro společnou montáž převodovky, (hydro)spojky a motoru, v případě potřeby také mechanické brzdy, a obsahuje k tomu potřebné ochranné prvky (např. kryt, opce H). Podepření ocelové konstrukce je provedeno několika patkami.



Legenda

1: Převodovka
2: Motor
3: Základový rám

Instalace a montáž

Nepřípustná pnutí, zkroucení a nedostatečná stabilita mohou převodovku a namontované komponenty poškodit. Mají významný vliv na styk ozubení i na zatížení ložisek, a tím i na životnost převodovky.

Komponenty mezi motorem a převodovkou, jako jsou kapalinové spojky nebo brzdy, se dodávají přednastavené. Před uvedením převodovky do provozu zkontrolujte a případně opravte seřízení a nastavení těchto součástí podle příslušné dokumentace výrobce. Nesprávné vyrovnání vede k předčasnému výpadku namontovaných komponent a převodovky.

Jednotku pohonu instalujte vodorovně a vyrovnejte ji. Dejte pozor na dostatečné dimenzování základů a zachycení krouticího momentu. Maximální přípustná torze činí 0,1 mm na 1 m délky.

Zajistěte beznapěťové vyrovnání s hřídelí připojeného stroje.

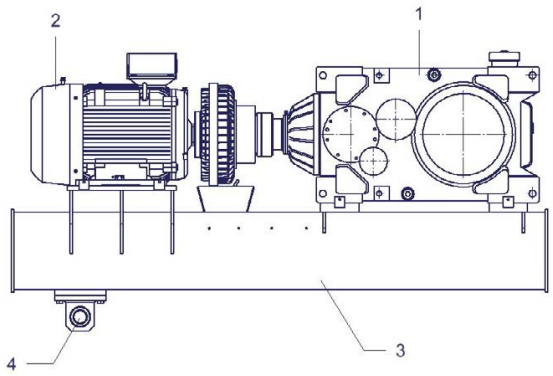
Dodržujte specifické údaje brzdových a spojkových komponent z rozměrového listu nebo potvrzení objednávky a všechny pokyny k instalaci a montáži v samostatných návodech k obsluze a montáži všech instalovaných komponent.

Další upozornění k montáži základového rámu motoru

- Plný hřídel s pružnou výstupní spojkou, viz část 3.6 "Montáž náboje na plný hřídel (opce: V, L)"

3.11 Momentová konzole (opce: MS)

Momentová konzole je ocelová konstrukce pro předmontované pohonné pakety v horizontální montážní poloze. Používá se pro společnou montáž převodovky, (hydro)spojky a motoru, v případě potřeby také mechanické brzdy, a obsahuje k tomu potřebná ochranná zařízení (např. kryt, opce H). Podepření ocelové konstrukce je provedeno pomocí výstupního hřídele a momentového ramena.



Legenda

1: Převodovka
2: Motor
3: Momentová konzole převodovky
4: Pružný prvek (upínací pouzdro)

Instalace a montáž

Nepřípustná pnutí, zkroucení a nedostatečná stabilita mohou převodovku a namontované komponenty poškodit. Mají významný vliv na styk ozubení i na zatížení ložisek, a tím i na životnost převodovky.

Komponenty mezi motorem a převodovkou, jako jsou kapalinové spojky nebo brzdy, se dodávají přednastavené. Před uvedením převodovky do provozu zkontrolujte a případně opravte seřízení a nastavení těchto součástí podle příslušné dokumentace výrobce. Nesprávné vyrovnání vede k předčasnému výpadku namontovaných komponent a převodovky.

Jednotku pohonu instalujte vodorovně a vyrovnejte ji. Dejte pozor na dostatečné dimenzování základů a zachycení krouticího momentu. Maximální přípustná torze činí 0,1 mm na 1 m délky.

Zajistěte beznapěťové vyrovnání s hřídelí připojeného stroje.

Dodržujte specifické údaje brzdových a spojkových komponent z rozměrového listu nebo potvrzení objednávky a všechny pokyny k instalaci a montáži v samostatných návodech k obsluze a montáži všech instalovaných komponent.

Další upozornění k montáži momentové konzole

- Násuvná převodovka pomocí dutého hřídele (opce: A, EA), viz část 3.7 "Montáž převodovek s dutým hřídelem (opce: A, EA)"
- Plný hřídel s přírubovou spojkou, viz část 3.6 "Montáž náboje na plný hřídel (opce: V, L)"
- Dutý hřídel s upevňovacím prvkem (opce: B), viz část 3.7 "Montáž převodovek s dutým hřídelem (opce: A, EA)"
- Dutý hřídel se svěrným spojem (opce: S), viz část 3.7.2 "Montáž dutého hřídele se svěrným spojem (opce: S)"

Pro čep k podepření pružného prvku doporučuje společnost NORD uložení g6.

Pro zjednodušení montáže a ochraně před korozí lze do vnitřního průměru pružného prvku nanést vhodné mazivo.

Pružný prvek je proveden z elastomeru. Ten je použitelný až do teploty maximálně +40°C. Prvkem lze vyrovnat malé, v závislosti na konstrukčním dílu, montáží podmíněné přesazení. Přípustné údaje lze zjistit v dokumentace výrobce.

3.12 Montáž krytu, usměrňovacího plechu (opce: H, H66, FAN, MF.., MS…)

⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuchu v důsledku poškozených, drhnoucích hřídelových krytů

- Zkontrolujte hřídelové kryty před montáží z hlediska poškození během dopravy, např. vyboulení a zkřivení.
- Poškozené hřídelové kryty nepoužívejte.

Kryty se v závislosti na oblasti použití používají z těchto důvodů:

- Ochrana osob (ochrana před rotujícími strojními díly) (opce: H)
- Ochrana konstrukčních dílů převodovky (např. těsnění) při vysokých koncentracích prachu (opce: H66)

Kryty ventilátorů NORD a usměrňovací plechy zajišťují správný přívod vzduchu k převodovce (opce FAN).

POZOR

Poškození převodovky v důsledku chybné montáže

- Ventilátor se nesmí ochranného krytu ventilátoru dotýkat.

Informace

- Udržujte kryt ventilátoru a usměrňovací plech bez prachu.
- Ulpělé nečistoty odstraňte z oběžného kola ventilátoru, krytu ventilátoru a ochranné mřížky tvrdým kartáčem.
- K čištění krytu ventilátoru, usměrňovacích plechů a ochranné mřížky nepoužívejte nikdy vysokotlaké čisticí zařízení.

Použijte všechny upevňovací šrouby. Zajistěte upevňovací šrouby natřením zajišťovacím lepidlem, např. Loctite 242, Loxeal 54-03. Utáhněte upevňovací šrouby správným utahovacím momentem (viz kapitola 7.4 "Utahovací momenty šroubů").

3.13 Montáž standardního motoru (opce: IEC, NEMA, SAFOMI, F1)

⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

- Smí se namontovat pouze normalizované motory s certifikátem pro ATEX zónu dostatečné kategorie dle typového štítku motoru.
- U převodovek ATEX kategorie 2D (viz. označení ATEX, poslední řádek typového štítku převodovky) musí mít motor minimální krytí IP6x.

POZOR

Selhání pohonu

Nesprávná instalace může vést k poruše pohonu.

- Při montáži dbejte na správnou polohu spojky.

Hmotnosti motoru udané v následující tabulce, jakož i rozměr „X max“ nesmí být překročeny:

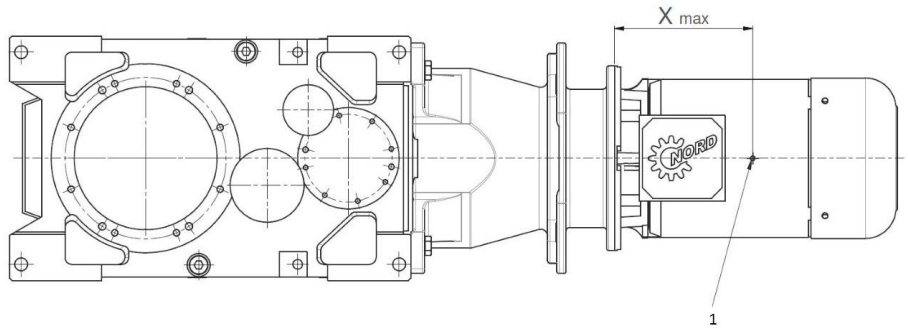
Maximální přípustné hmotnosti motorů IEC a NEMA								
IEC	**132**	**160**	**180**	**200**	**225**	**250**	**280**	**315**
NEMA	210T	250T	280T	324T	326T	365T		
Těžiště X max1) [mm]	200	259	300	330	370	408	465	615
Hmotnost [kg]	100	200	250	350	500	700	1000	1500
1) viz Obr. 20 pro rozměr X max								

Tabulka 9: Hmotnosti motorů IEC a NEMA

Maximální dovolené hmotnosti motorů Transnorm								
Transnorm	**315**	**355**						
Těžiště X max1) [mm]	615	615						
Hmotnost [kg]	1500	1500						
1) viz Obr. 20 pro rozměr X max								

Tabulka 10: Hmotnosti motorů Transnorm

Při překročení hodnot, udaných v tabulkách, proveďte konzultaci se společností Getriebebau NORD.



Legenda

1: Těžiště motoru

Obr. 20: Těžiště motoru

3.13.1 Postup montáže motoru se standardní zubovou spojkou (opce: IEC, NEMA)

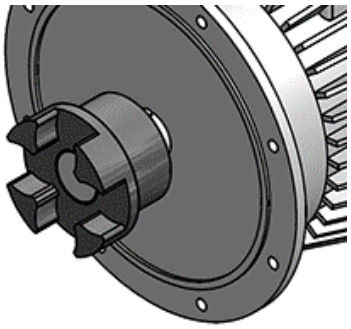
Vezměte prosím na vědomí také samostatnou dokumentaci spojky.

Při použití jiného typu spojky naleznete postup montáže v dokumentaci příslušného výrobce.

1. Očistěte hřídel motoru a přírubové plochy motoru a adaptéru. Zkontrolujte je z hlediska poškození. Zkontrolujte montážní rozměry a tolerance motoru a adaptéru.

2. Umístěte polovinu spojky na hřídel motoru tak, aby lícované pero motoru při nasazení zapadlo do drážky poloviny spojky.

3. Nasaďte polovinu spojky na hřídel motoru podle údajů výrobce motoru. Umístěte polovinu spojky podle výkresu specifického pro objednávku spojky. Pokud na výkresu nejsou žádné údaje, vyrovnejte polovinu spojky do jedné roviny s koncem hřídele motoru.



Obr. 21: Montáž spojky na hřídel motoru

4. Naneste na závitový kolík pojistné lepidlo (např. Loctite 242 nebo Loxeal 54-03) a zajistěte polovinu spojky tímto závitovým kolíkem. Utáhněte závitový kolík správným utahovacím momentem (viz kapitola 7.4 "Utahovací momenty šroubů").

5. Přírubové plochy motoru a adaptéru by měly být při instalaci venku a ve vlhkém prostředí utěsněny. Přírubové plochy před montáží motoru natřete kompletně plošným tmelem (např. Loctite 574 nebo Loxeal 58-14).

6. Namontujte motor spolu s přiloženým ozubeným věncem na adaptér. Utáhněte šrouby adaptéru správným utahovacím momentem (viz kapitola 7.4 "Utahovací momenty šroubů").

3.13.2 Postup montáže motoru se standardní zubovou spojkou (opce: SAFOMI)

POZOR

Možné poškození motoru olejovou mlhou

Vzhledem ke konstrukci se během provozu může na koncový štít motoru dostat olejová mlha a stříkající olej. Použití motoru, který není určen pro styk s olejem, může způsobit značné poškození motoru.

- Adaptér motoru SAFOMI používejte pouze s elektromotorem, který je pro tuto aplikaci speciálně navržen.
- Obraťte se na výrobce elektromotoru.

Pokračujte v montáži podle popisu v části 3.13 "Montáž standardního motoru (opce: IEC, NEMA, SAFOMI, F1)", ale s následující odchylkou v kroku 5:

1. beze změny
2. beze změny
3. beze změny
4. beze změny

5. Povrchy přírub motoru a adaptéru musí být těsné vůči oleji. Přírubové plochy před montáží motoru natřete kompletně plošným tmelem (např. Loctite 574 nebo Loxeal 58-14).

6. beze změny

3.14 Montáž spojky pohonu

Před uvedením do provozu zkontrolujte seřízení spojky.

V případě změn provozních podmínek (výkon, otáčky, změny hlavního pohonu a poháněného stroje) nezapomeňte zkontrolovat provedení spojky.

3.14.1 Čelisťová spojka

Obvykle je převodovka s motorem spojena pomocí čelisťové spojky. U převodovek bez adaptéru IEC/NEMA musí vyrovnání převodovky a motoru zajistit provozovatel a spojka se musí namontovat v souladu s údaji výrobce.

Pro převodovky s adaptérem IEC/NEMA viz kapitola 3.13 "Montáž standardního motoru (opce: IEC, NEMA, SAFOMI, F1)".

3.14.2 Kapalinová spojka

⚠ VÝSTRAHA

Vystřikující olej při přetížení

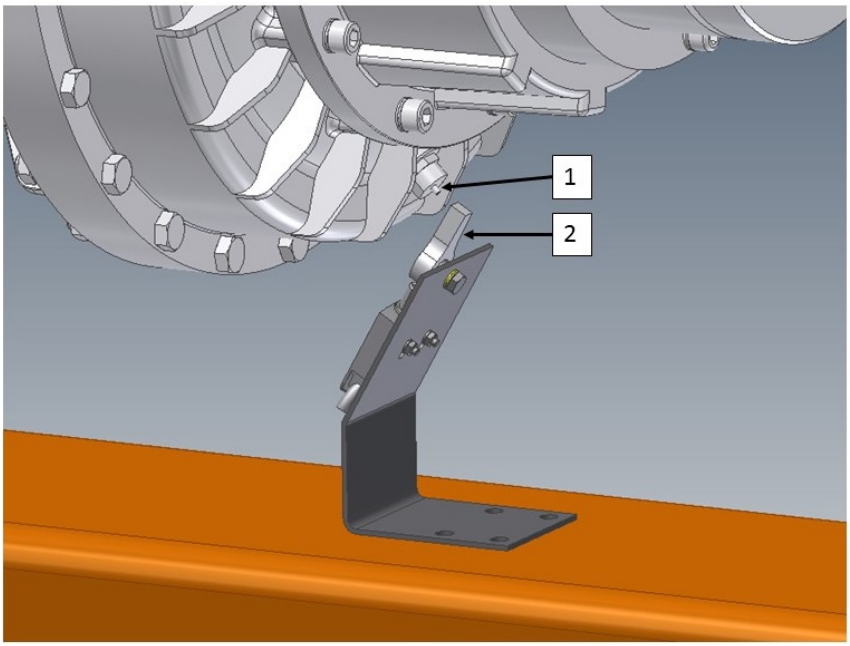
Olej ze spojky je horký. Nebezpečí popálení

- Spojka musí být opatřena ochranným krytem, aby bylo možno odstřikující olej odvést.

Kapalinové spojky jsou obvykle dodávány s olejovou náplní.

Kapalinové spojky jsou obvykle dodávány s tavnou pojistkou. Při přetížení stoupá teplota oleje ve spojce. Jakmile je dosaženo mezní teploty (obvykle 140 °C), pojistka se roztaví a olej vytéká ze spojky, aby oddělil motor od převodovky dříve, než dojde k poškození obou součástí. Na vytékající olej by měla být zřízena záchytná vana. Množství oleje ve spojce lze zjistit z dokumentace výrobce. U převodovek na momentové konzoli popř. základovém rámu motoru v kombinaci s kapalinovou spojkou je standardně instalována záchytná vana.

Volitelně jsou kapalinové spojky vybaveny jištěním dotykovým kolíkem a samostatným mechanickým spínačem.



Legenda

1: Pojistka spínacího kolíku
2: Mechanický spínač

Obr. 22: Jištění samostatným mechanickým spínačem

Vypínací teplota tavné pojistky je obvykle 120 °C. Tím je zajištěno, že systém bude vyřazen z provozu před dosažením teploty pojistky.

Seřízení mechanického spínače musí být před uvedením do provozu zkontrolováno pomocí dokumentace výrobce. Přepínač musí být připojen k vyhodnocovací elektronice.

Umístěte spojku podle výkresu specifického pro danou zakázku. Pokud nejsou uvedeny žádné informace o poloze, vyrovnejte spojku do jedné roviny s koncem hřídele motoru.

3.14.3 Zubová spojka

Správné seřízení naleznete v pokynech výrobce. Zubové spojky vyžadují pro fungování bez opotřebení mazání tukem. Před uvedením do provozu namažte zubovou spojku podle pokynů výrobce.

3.15 Montáž výstupní spojky

V případě změn provozních podmínek (výkon, otáčky, změny hlavního pohonu a poháněného stroje) nezapomeňte zkontrolovat provedení spojky.

Samostatně dodávanou výstupní spojku namontujte a seřiďte. K tomu postupujte podle dodané dokumentace výrobce.

Před uvedením do provozu zkontrolujte seřízení spojky.

3.16 Připojení chladicí spirály (opce: CC)

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuch v důsledku zvýšení teploty

- Chladicí zařízení se smí provozovat pouze v kombinaci se sledováním teploty (PT100).
- Respektujte speciální dokumentaci ATEX, poskytnutou společností NORD.

VÝSTRAHA

Možnost zranění při odpuštění tlaku

- Na převodovce pracujte pouze tehdy, když je chladicí okruh bez tlaku.

POZOR

Poškození chladicí spirály

- Připojovací hrdla při montáži nepřekruťte.
- Ani po montáži nesmí na chladicí spirálu působit žádné vnější síly prostřednictvím připojovacích dílů nebo speciálního připojovacího adaptéru (pro 2G/2D).
- Zabraňte, aby byly na chladicí spirálu přenášeny za provozu vibrace.

POZOR

Poškození chladicí spirály

- Při nebezpečí zamrznutí a před delší odstávkou vypusťte chladicí vodu a zbytky vody vyfoukněte stlačeným vzduchem.

Informace

Použití dvou chladicích spirál (opce: 2CC)

Pokud použijete **dvě chladicí spirály** , musí se **připojit paralelně** a nikoliv v řadě. Jen tak je zajištěno, že je k dispozici potřebný chladicí výkon.

Pro přívod a odvod chladiva jsou na převodovce nebo krytu skříně přípojky s trubkovým závitem pro montáž potrubí nebo hadicových vedení. Přesnou velikost trubkového závitu lze zjistit z příslušného rozměrového výkresu.

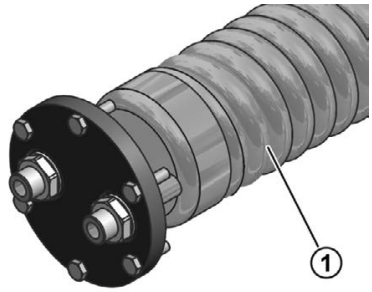
Chladicí spirála musí být kompletně ponořena, protože jinak může dojít k tvorbě kondenzační vody.

Pokud je před chladicí spirálu předřazen průtokový regulátor, je připojení odpovídajícím způsobem prodlouženo. Chladivo se pak musí přivádět přes regulátor průtoku. Dodržujte návod k obsluze regulátoru průtoku.

Tlak chladiva nesmí překročit **8 bar (3D/3G) / 2 bar (2D/2G)**. Pro vyloučení poškození příliš vysokým tlakem se doporučuje, namontovat na přívodu chladiva redukční ventil.

Množství potřebné chladicí kapaliny závisí na velikosti chladicí spirály. V závislosti na připojení skříně platí následující průtoky:

- Průřez přípoje G3/8“: 5 l/min
- Průřez přípoje G1/2“: 10 l/min.



Legenda

1: Chladicí spirála

Obr. 23: Chladicí víko s namontovanou chladicí spirálou (schématické znázornění)

Před montáží odstraňte z připojovacích hrdel uzavírací zátky a chladicí spirálu propláchněte, aby se do chladícího systému nemohly dostat žádné nečistoty. Potom propojte připojovací hrdla s chladicím okruhem. Směr proudění chladiva je libovolný.

3.17 Montáž externího chladicího zařízení (opce: CS1-X, CS2-X)

⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

- Pro provoz v atmosféře s nebezpečím výbuchu se smí použít pouze chladicí zařízení, schválená a označená pro tento účel. Označení dle ATEX musí souhlasit s údaji projekční specifikace zařízení popř. stroje.
- Chladicí agregát se smí provozovat pouze v kombinaci se sledováním teploty (PT100).
- Respektujte speciální dokumentaci ATEX, poskytnutou společností NORD.

POZOR

Poškození chladicího systému

- Připojovací trubky nebo hadice montujte bez zatížení.
- Ani po instalaci nesmí na chladicí systém prostřednictvím připojovacích trubek působit žádné vnější síly.
- Zabraňte přenosu vibrací na chladicí zařízení během provozu.

Externí chladicí zařízení jsou určena výlučně pro chlazení maziva převodovky a nikoliv pro mazání převodovky.

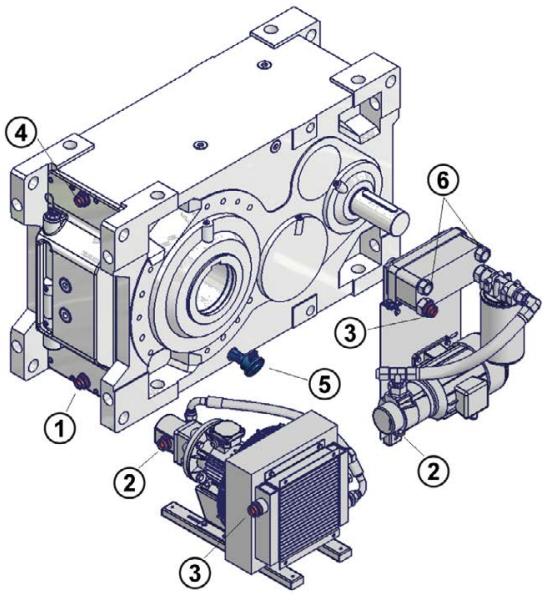
Informace

Lze zajistit i jiné polohy připojení. Při kombinaci oběžného mazacího systému s externí chladicí jednotkou musí být propojeno tlakové a sací potrubí mezi oběžným mazacím systémem a chladicí jednotkou. Polohy připojení naleznete v rozměrovém listu konkrétní zakázky.

Připojte chladicí zařízení v souladu s obr. Obr. 24. Na prefabrikovaných hadicových vedeních neprovádějte bez konzultace NORD žádné úpravy.

hadice nesmí přesáhnout maximální délku 2 m. Sací výšku udržujte co nejnižší. Chladicí zařízení umístěte na úroveň hladiny oleje nebo níže.

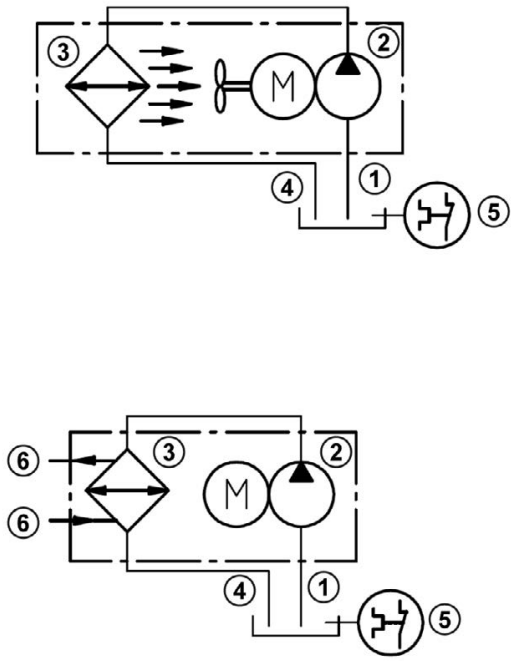
Další informace o chladicím zařízení a pokyny k ovládání naleznete v návodu výrobce chladicího zařízení. Technické mezní hodnoty v této dokumentaci výrobce jsou prioritní.



Legenda

1: Přípojka sání - Převodovka
2: Přípojka sání - Čerpadlo/Chladicí zařízení
3: Přípojka výtlaku - Chladicí zařízení
4: Přípojka výtlaku - Převodovka
5: Kontrola teploty PT100 (volitelně / doporučeno)
6: Přípojka chladicí vody

Obr. 24: Průmyslové převodovky s chladicím zařízením CS1-X a CS2-X



Legenda

1: Přípojka sání

2: Čerpadlo

3: Tepelný výměník

4: Přípojka výtlaku - Chladicí zařízení

5: Kontrola teploty (PT100)

6: Přípojka chladicí vody

Obr. 25: Hydraulické schéma průmyslové převodovky s chladicím zařízením CS1-X a CS2-X

3.18 Montáž ventilátoru (opce: FAN-A, FAN-R)

Kolo radiálního nebo axiálního ventilátoru je umístěno na rychloběžném hřídeli převodovky a zajištěno proti náhodnému kontaktu ochranným krytem ventilátoru. Ventilátor nasává vzduch přes ochrannou mřížku krytu ventilátoru. Boční usměrňovací plechy ventilátoru vedou vzduch kolem skříně převodovky. Vzduch přitom odvádí určité množství tepla ze skříně.

Jako zvláštní možnost je k dispozici elektrický ventilátor nuceného chlazení poháněný externím třífázovým motorem. Pro správnou instalaci a elektrické připojení postupujte podle pokynů výrobce.

3.19 Montáž oběžného mazání (opce: LC, LCX)

⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

- Pro provoz v atmosféře s nebezpečím výbuchu se smí použít pouze cirkulační čerpadla a čidla, schválená a označená pro tento účel.
- Označení dle ATEX musí souhlasit s údaji projekční specifikace zařízení popř. stroje.

Pro převodovku s oběžným mazáním se používá přírubové nebo motorové čerpadlo. Přírubové čerpadlo je poháněno hnacím hřídelem převodovky. Motorové čerpadlo má samostatný pohon.

Čerpadlo je na převodovce nainstalováno již při expedici. Všechna olejová vedení jsou správně připojena.

Oběžné mazání je obvykle vybaveno tlakovým spínačem. Zajistěte připojení a vyhodnocení tlakového spínače.

Spínací bod tlakového spínače je nastaven z výroby a může být změněn pouze po konzultaci se společností NORD.

Informace

Při kombinaci oběžného mazání s externí chladicí jednotkou musí být mezi oběžným mazáním a chladicí jednotkou připojeno tlakové a sací potrubí. Polohy připojení naleznete v rozměrovém listu konkrétní zakázky.

3.20 Senzorika pro kontrolu převodovky (opce: MO)

Polohu senzorového systému převezměte z rozměrového listu souvisejícího s objednávkou.

Respektujte dokumentaci výrobce.

3.21 Umístění teplotní nálepky

U převodovek teplotní třídy T4 popř. u převodovek s maximální povrchovou teplotou nižší než 135 °C musí být na skříni převodovky nalepena přiložená teplotní nálepka (vytištěná hodnota 121 °C).

Díl čís.: 8510400.

Teplotní třída popř. maximální teplota povrchu vychází z označení dle ATEX v posledním řádku typového štítku převodovky.

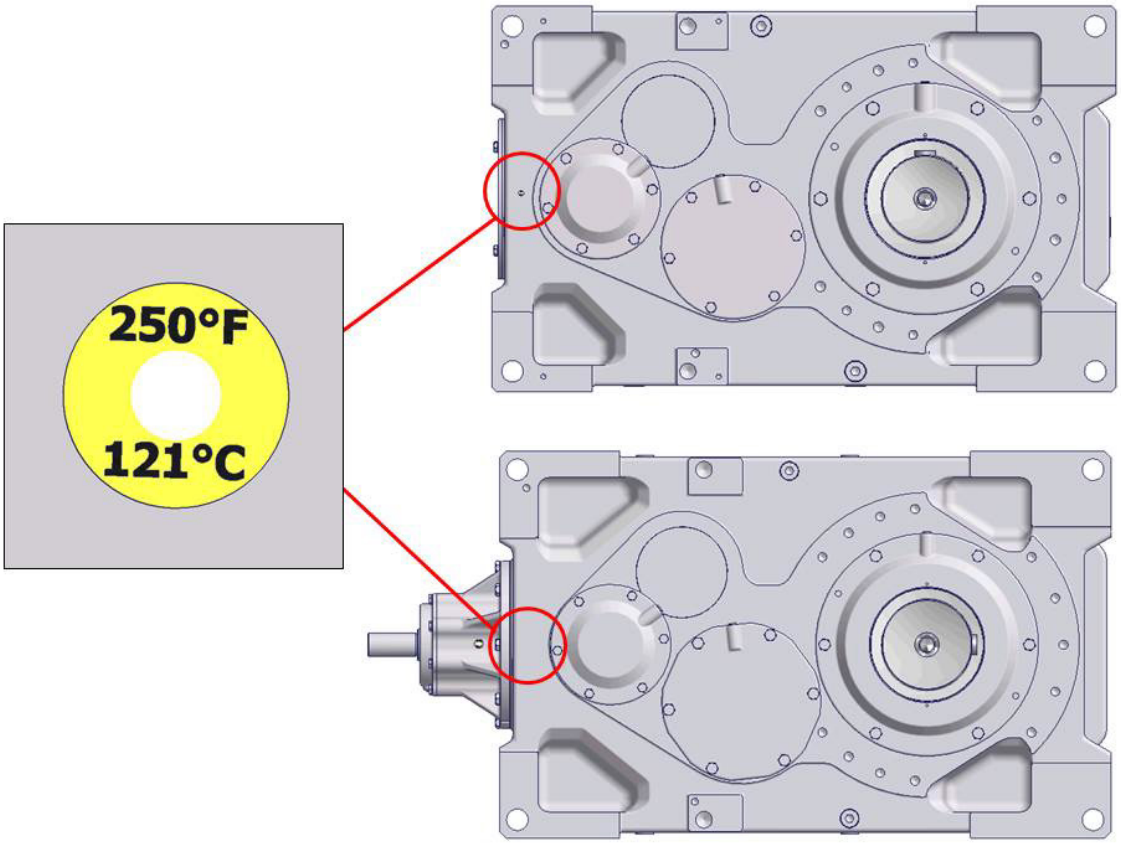
Příklady:

II 2G Ex h IIC **T4** Gb popř. II 3D Ex h IIIC **T125°C** Dc

V prostoru uložení pohonu nalepte teplotní nálepku. U převodovek s adaptérem IEC/NEMA nalepte teplotní nálepku jako u čelní převodovky.

Teplotní nálepka musí být připevněna viditelně. V závislosti na montážní poloze zvolte polohu tak, aby teplotní nálepka nebyla zakryta konstrukčními díly.

Pokud teplota povrchu skříně převodovky překročí 121 °C, střed teplotní nálepky se zbarví černě (viz kapitola 4.11 "Měření teploty").



Obr. 26: Umístění teplotní nálepky u čelních a kuželočelních převodovek

3.22 Montáž momentového ramene (opce: D, ED, MS)

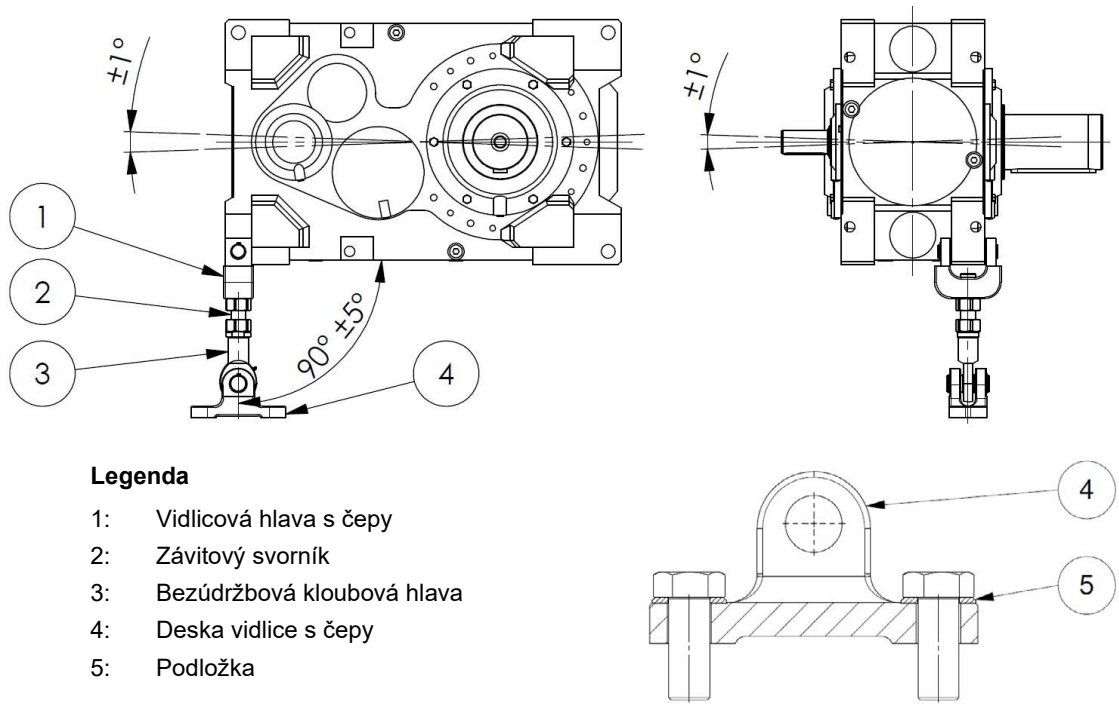
POZOR

Zkrácená životnost ložisek výstupního hřídele v případě nesprávné montáže momentového ramena

- Dbejte na to, aby nebylo momentové rameno při montáži nebo provozu pod pnutím.
- Momentové rameno není vhodné pro přenos radiálních sil.

Momentové rameno by mělo být namontováno na straně pracovního stroje, aby byl ohybový moment na hřídeli stroje nízký. U čelních převodovek s motorovým adaptérem je momentové rameno umístěno proti motorovému adaptéru.

Přípustné zatížení v tahu a tlaku při montáži nahoru nebo dolů.



Legenda

1: Vidlicová hlava s čepy
2: Závitový svorník
3: Bezúdržbová kloubová hlava
4: Deska vidlice s čepy
5: Podložka

Obr. 27: Přípustné montážní odchylky momentového ramene (opce D a ED) (schématické zobrazení)

Délku momentového ramene (opce: D) lze nastavit v určitém rozmezí.

1. Proveďte horizontální vyrovnání převodovky pomocí závitového svorníku a matic momentového ramene. Poté zajistěte nastavení pojistnými maticemi.
2. Zajistěte šroubové spoje momentového ramene např. přípravkem Loctite 242 nebo Loxeal 54-03. Utáhněte šroubové spoje správným utahovacím momentem (viz kapitola 7.4 "Utahovací momenty šroubů"). Pod hlavu šroubu zákazníka použijte vhodnou podložku (ISO 7089).

Momentové rameno příslušenství ED má integrovaný pružný prvek a délka se nemusí nastavovat.

3.23 Připojení ohřevu oleje (opce: OH)

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

- Ohřev oleje (opce: OH) je přípustný pouze pro kategorii 3D/3G.
- Ohřev oleje se smí použít pouze v klidovém stavu.
- Před zapnutím topných tyčí se přesvědčte, že jsou topné tyče kompletně ponořeny do oleje.

Při dodání převodovky je ohřev oleje již namontován. Při připojení ohřevu oleje respektujte návod výrobce.

Informace

Zamezte nadměrnému odvodu tepla

Na místech instalace, kde jsou obzvláště nízké okolní teploty nebo intenzívní proudění vzduchu, jsou tepelné ztráty převodovky obzvláště vysoké. Eventuálně je nutné provést ochranná opatření proti nadměrným tepelným ztrátám převodovky, zejména tehdy, když nejsou tepelné ztráty dostatečně kompenzovány ohřevem oleje.

3.24 Dodatečný lakový nátěr

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze v důsledku elektrostatického náboje

- Následný nátěr musí mít stejné vlastnosti a tloušťky jako původní nátěr.

Při dodatečném lakovém nátěru převodovky se radiální těsnicí kroužky, gumové prvky, odvzdušňovací šrouby, hadice, typové štítky, nálepky a díly spojky motoru nesmí dostat do kontaktu s barvami, laky a rozpouštědly, protože se jinak díly poškodí nebo by mohly být nečitelné.

4 Uvedení do provozu

4.1 Kontrola hladiny oleje

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze při nedostatečném mazání

- Před uvedením do provozu zkontrolujte hladinu oleje (viz kapitola 5.2.6 "Hladina oleje").

Následující tabulka udává obvyklý stav náplně olejových prostorů při expedici. Skutečný stav plnění však naleznete v dokumentaci související s objednávkou (např. v potvrzení objednávky). Správné množství oleje naleznete na typovém štítku.

Olejový prostor	Náplň oleje	
	s náplní	bez náplně
Průmyslové převodovky		X
Předřazená převodovka (opce: WG)	X	
Pomocná převodovka (opce: WX)	X	
Spojovací příruba (opce: WX)		X
Kapalinová spojka	X	
Olejová nádrž (opce: OT)		X

Tabulka 11: Expediční stav olejových prostor

Informace

Chybná indikace hladiny oleje v důsledku vzduchových bublin

V souvislosti s uvedením do provozu a po výměně oleje se můžou v olejové lázni převodovky vytvořit vzduchové bubliny (vzduchový polštář). Ty se během provozu rozplynou. Vzniklý volný prostor se vyplní mazivem. Proto je možná odchylka hladiny oleje oproti počátečnímu naplnění. Tento postup ale může trvat několik dní. V tomto období nelze vyloučit chybnou indikaci hladiny oleje.

- Pravidelně kontrolujte hladinu oleje, zejména po uvedení do provozu a po výměně oleje.

4.2 Aktivace odvzdušnění

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze při nedostatečném mazání

- Pokud byla převodovka dodána s počáteční náplní, musí být odvzdušňovací ventil namontován až po instalaci. Zkontrolujte odvzdušnění před uvedením do provozu.

Odstraňte uzavírací šroub, použitý pro přepravu. Tento uzavírací šroub je označen červeně. Ventilaci a odvzdušnění namontujte ve stejné poloze.

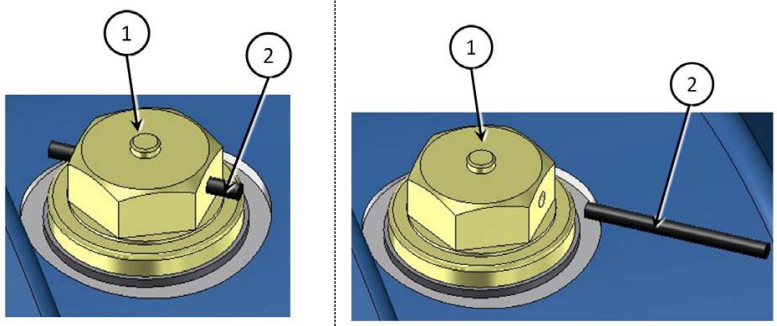
Umístění odvětrání resp. odvzdušnění se zjistí z příslušného rozměrového výkresu popř v kapitole 7.2 "Standardní umístění vypouštění oleje, odvzdušnění a olejoznaku". Detailní informace k použité opci odvzdušnění (např.: FV, EF, DB) naleznete v kapitole 5.2.13 "Vyčistit nebo vyměnit větrání nebo odvzdušnění".

Informace

Pomocná převodovka (opce: WX) nebo předřazená převodovka (opce: WG) mohou být vybaveny přetlakovou ventilací. Šroub pro odpuštění tlaku se musí před uvedením do provozu uvolnit. K tomu viz provozní a montážní návod B 2000.

Uzavírací šroub, uzavírající otvor odvzdušnění pro transport je označen červeným lakem.

Mezipříruba (opce: WX) je vždy vybaven tlakovou ventilací. Tento šroub a šroub pro odpuštění tlaku na průmyslové převodovce (pouze u převodovek s certifikací ATEX) se musí uvolnit dle obr. Obr. 28.



zajištěno | uvolněno

Legenda

1: Šroub pro odpuštění tlaku
2: Přepravní pojistka

Obr. 28: Aktivace odpuštění tlaku

4.3 Procesní teplo přes dutý výstupní hřídel

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuchu v důsledku nadměrné teploty

Nadměrné zahřívání dutého výstupního hřídele může vést ke vznícení výbušného prostředí.

- Vyhřívaný dutý výstupní hřídel provozujte pouze v kombinaci s hlídačem teploty (PT100).
- Respektujte speciální dokumentaci ATEX, poskytnutou společností NORD.

Tento typ převodovky je zvláštním případem. Převodovka smí být provozována pouze v rámci projektovaných a vypočtených procesních parametrů. V případě změny parametrů procesu nebo následného přechodu na tuto aplikaci nechte společnost Getriebebau NORD provést novou zkoušku.

Horké médium musí dutým hřídelem protékat až po uvedení převodovky do provozu a po dosažení provozní teploty valivých ložisek na výstupu. V opačném případě může dojít k poškození valivých ložisek.

4.4 Oběžné mazání (volitelná varianta: LC, LCX)

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze při nedostatečném mazání

- Pohon se smí uvést do provozu až po připojení čerpadla a hlídače tlaku oběžného mazání a jejich uvedení do provozu.
- Při studeném startu se musí zajistit, aby nebyla překročena přípustná maximální viskozita maziva, aby bylo zamezeno příliš vysokým tlakům v čerpadle a vedení mazacího systému.
- Funkce oběžného mazání musí být během provozu zajištěna monitorovacím zařízením.
- Při výpadku oběžného mazání se musí převodovka okamžitě odstavit z provozu.

Viskozita oleje převodovky při rozběhu nesmí překročit 1800 cSt. To odpovídá pro ISO-VG220 u minerálních olejů teplotě minimálně 10 °C a u syntetického oleje teplotě minimálně 0 °C.

Převodovky s oběžným mazáním jsou obvykle vybaveny tlakovým spínačem pro kontrolu funkce čerpadla. Tlakový spínač připojte tak, aby byl provoz převodovky možný pouze tehdy, pokud čerpadlo oleje zajišťuje tlak oleje. Pokud tlak klesne pod nastavenou hodnotu, tlakový spínač přeruší elektrický signál.

Tlakový spínač lze vyhodnotit až po uvedení čerpadla do provozu, protože nejprve musí být vytvořen tlak. Během uvedení do provozu je krátkodobě přípustný i nižší tlak. Tlakový spínač je zpravidla nastaven na 0,5 bar.

4.5 Chlazení převodovky ventilátorem (opce: FAN-A, FAN-R)

⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

- Zkontrolujte, zda není ochrana proti dotyku deformovaná a poškozená. Před uvedením do provozu odstraňte případná poškození.
- Za provozu nesmí do ventilačních otvorů vniknout žádné předměty. Při kolizi s lopatkami ventilátoru by mohlo dojít k vzniku jisker.
- Před vstupy vzduchu musí být zajištěn dostatečný přívod vzduchu minimálním volným prostorem 30°. Udržujte větrací mřížky a lopatky ventilátoru čisté.

⚠ VÝSTRAHA

Těžká zranění v důsledku chybějící nebo nesprávné montáže krytu ventilátoru

- Neuvádějte ventilátor nebo převodovku do provozu bez krytu ventilátoru.
- Zajistěte správné upevnění krytu ventilátoru. Ventilátor se nesmí dotýkat ochranného krytu ventilátoru

⚠ VÝSTRAHA

Zranění očí zvířenými částicemi

- Při zapnutí ventilátoru noste ochranné brýle.

Hlavní směr otáčení axiálního ventilátoru (opce FAN-A) byl určen ve fázi projektování převodovky. Hlavní směr otáčení zjistíte z rozměrového listu souvisejícího s objednávkou. Při otáčení v opačném směru nemá axiální ventilátor žádný chladicí výkon. Vypočtená mezní hodnota tepelného výkonu převodovky pak nemůže být dodržena.

Při provozu v opačném směru otáčení certifikace ATEX zaniká.

4.6 Chladicí spirála (opce: CC)

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuchu v důsledku nedostatečného chlazení

- Pohon uvádějte do provozu až po připojení chladicí spirály k chladicímu okruhu a po uvedení chladicího okruhu do provozu.
- Zkontrolujte teplotu a průtok chladicí vody a zajistěte, aby byly dodrženy přípustné limity.
- Pokud hrozí nebezpečí mrazu, přidejte do chladicí vody vhodnou nemrznoucí směs.
- Respektujte speciální dokumentaci ATEX, poskytnutou společností NORD.

Chladivo musí mít podobnou tepelnou kapacitu jako voda.

- Specifická tepelná kapacita vody při 20 °C: c = 4,18 kJ/kgK

Jako chladivo je doporučena čistá užitková voda bez vzduchových bublin, neobsahující usazené látky. Tvrdost vody musí být mezi 1°dH a 15°dH, hodnota pH mezi pH 7,4 a pH 9,5. V chladicí vodě nesmí být přimíseny žádné agresivní kapaliny.

Tlak chladiva nesmí překročit **8 bar (3D/3G) / 2 bar (2D/2G)**. Pro vyloučení poškození příliš vysokým tlakem se doporučuje, namontovat na přívodu chladiva redukční ventil.

Množství potřebné chladicí kapaliny závisí na velikosti chladicí spirály. V závislosti na připojení skříně platí následující průtoky:

- Průřez přípoje G3/8“: 5 l/min
- Průřez přípoje G1/2“: 10 l/min.

Vstupní teplota chladiva nesmí překročit 20 °C. Vstupní teplota chladiva smí být v souladu s dokumentací zakázky vyšší pouze v jednotlivých případech. Při odlišné vstupní teplotě chladiva respektujte speciální dokumentaci, poskytnutou společností NORD popř. společnost NORD kontaktujte.

4.7 Externí chladicí zařízení (opce: CS1-X, CS2-X)

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

- Pohon uvádějte do provozu až po připojení chladicí jednotky a jejím uvedení do provozu.
- U vodních chladičů oleje (opce: CS1-X) se musí zajistit kontrola teploty a průtočného množství chladicí vody. Při nebezpečí mrazu se musí do chladicí vody včas přidat vhodný mrazuvzdorný prostředek.
- Vzduchové chladiče oleje (opce: CS2-X) jsou schváleny pouze pro kategorii 2G jakož i 3D/3G. Musí být zaručen dostatečný přívod vzduchu. Přitom musí být pro přívod vzduchu k dispozici minimální volný prostor 30°.
- Standardní lak a standardní nátěr jsou vhodné pouze pro rozsah C1/C2 podle DIN EN ISO 12944.
- Je předepsané použití odporového teploměru (PT100). Ten musí být připojen k vyhodnocovací jednotce, která vydává výstražný signál od 80 °C při teplotní třídě T3 a vypíná pohon při teplotní třídě T4.
- Při studeném startu zajistěte, aby nebyla překročena přípustná maximální viskozita, aby bylo zamezeno příliš vysokým tlakům v čerpadle a vedení mazacího systému.
- Respektujte speciální dokumentaci ATEX, poskytnutou společností NORD.

Hlavní komponenty externího chladicího zařízení jsou motorové čerpadlo, filtr a tepelný výměník. Ujistěte se, že je chladicí zařízení odvzdušněno.

Pokud výrobce nestanoví jinak, platí pro vnější chladicí zařízení následující:

- Na straně sání nesmí být hodnota nižší než -0,4 bar.
- Viskozita nesmí překročit 1 000 mm²/s.

Informace o chladicím zařízení naleznete v návodu k obsluze chladicího zařízení. Hlavní jsou údaje výrobce chladicího zařízení.

Informace

Doporučuje se zapnutí chladicího agregátu až po dosažení teploty oleje 60°C popř. vypnutí při teplotě oleje 45°C.

4.7.1 Vodní chladiče oleje (opce: CS1-X)

U vodních chladičů oleje se musí zajistit kontrola teploty a průtočného množství chladicí vody. Maximální přípustná vstupní teplota chladicí vody je definována během projekční fáze a lze ji nalézt v objednacích údajích. Maximální přípustná teplota okolí je 40 °C. Pokud se mohou vyskytnout vyšší okolní teploty, musí být před uvedením do provozu provedena zkouška společností Getriebebau NORD.

Přípustný rozsah teploty maziva je 10 °C až 80 °C.

Při nebezpečí mrazu se musí do chladicí vody včas přidat vhodný mrazuvzdorný prostředek.

Přípustné znečištění pro chladiče olej/voda je množství suspendovaných látek menší než 10 mg/l a velikost částic menší než 0,6 mm (kulovité). Vláknité znečištění vede k silnému nárůstu tlakových ztrát.

4.8 Ohřev oleje (opce: OH)

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

- Ohřev oleje (opce: OH) je přípustný pouze pro kategorii 3D/3G.
- Ohřev oleje se smí použít pouze v klidovém stavu.
- Před zapnutím topných tyčí a během topného provozu se přesvědčte, že jsou topné tyče kompletně ponořeny do oleje.
- Ohřev oleje se smí provozovat pouze v kombinaci s kontrolou teploty (PT100).
- Respektujte speciální dokumentaci ATEX, poskytnutou společností NORD.

Ohřev oleje je opatřen teplotním čidlem a termostatem. Ohřev je přednastaven na vypínací teplotu 20 °C. Tzn., že je ohřev v provozu, dokud není dosaženo teploty oleje 20 °C. Pro jiné vypínací teploty se musí provést konzultace s Getriebebau NORD.

Při vypnutém pohonu musí ohřev oleje zůstat funkční, aby bylo zajištěno, že teplota oleje příliš nepoklesne.

4.9 Sledování teploty (volitelná varianta: PT100)

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

- Při použití interního nebo externího chladicího zařízení se musí teplota oleje kontrolovat odporovým teploměrem (opce: PT100). Odporový teploměr se musí připojit k vypínacímu relé. Provedení blokování je v odpovědnosti provozovatele.
- Od teploty 80 °C musí být vydán výstražný signál. Při použití chladicího zařízení musí být pohon při překročení teploty 80 °C vypnut.

PT100 je rezistor pro měření teploty, kterým lze sledovat teplotu oleje. PT100 musí být připojen k vhodnému vyhodnocovacímu zařízení a signál vyhodnocen.

Vypínací relé musí být nastaveno tak, aby se pohon vypnul při dosažení maximální přípustné teploty oleje.

Pro minerální olej je maximální přípustná teplota oleje 85 °C.

Pro syntetický olej je maximální přípustná teplota oleje 105 °C.

4.10 Zpětná západková brzda/Pomocný pohon (opce: R, WX)

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

- Pomocný pohon se musí zajistit nebo kontrolovat proti souběžnému chodu.
- Dejte pozor na minimální otáčky pro uvolnění západkové brzdy, jakož i na maximální otáčky. Příliš nízké otáčky vedou k zvýšení teploty. Příliš vysoké otáčky zpětnou západkovou brzdu poškodí.

Zpětná západková brzda blokuje chod v jednom směru otáčení.

Pomocný pohon umožňuje např. nechat převodovku během prací údržby v chodu s nízkými otáčkami. Za normálního provozu odpojuje pomocný pohon od převodovky volnoběžná spojka.

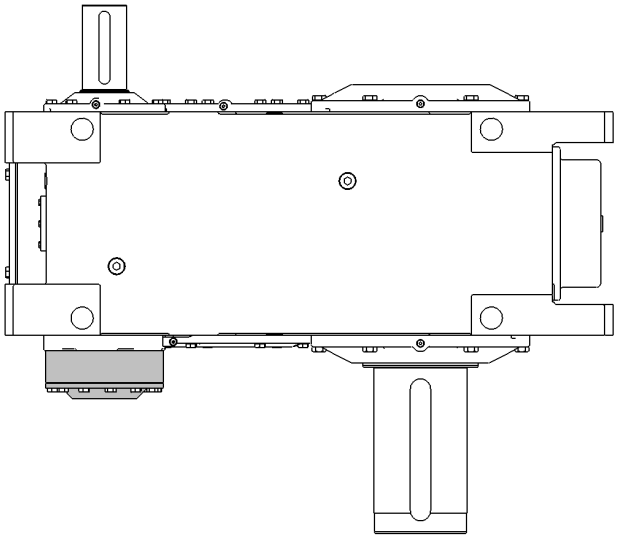
Zpětná západková brzda je mazána převodovým olejem. Volnoběžná spojka má vlastní olejovou komoru.

Zpětná západková brzda a volnoběžná spojka se uvolňují v závislosti na odstředivé síle při uvolňovacích otáčkách n_1 (viz Tabulka 12 a Tabulka 13). Pomocný provoz musí být přitom zastaven. Volnoběžná spojka je kontrolována snímačem otáček. Při nedosažení uvolňovacích otáček dojde k zvýšenému opotřebení. Životnost zpětné západkové brzdy nebo volnoběžné spojky se snižuje. Pro minimalizaci opotřebení a vývinu tepla, by se měly zpětná západková brzda nebo volnoběžná spojka provozovat pouze nad uvolňovacími otáčkami.

Informace

Před uvedením do provozu vezměte na vědomí pokyny a instrukce z dokumentace západkové brzdy nebo volnoběžné spojky, specifické pro danou zakázku.

Směr otáčení zpětné západkové brzdy nebo volnoběžné spojky jsou na převodovce označeny nálepkou. Směr otáčení lze zjistit z příslušného rozměrového výkresu.



Obr. 29: Průmyslové převodovky se zpětnou západkovou brzdou (schématické znázornění)

Převodovky	Stupně	Jmenovitý převod i_N		Uvolňovací otáčky n_1 [min^{-1}]
		od	do	
SK 5207	2	7,1	25	430
SK 5307	3	28	315	670
SK 5407	3	18	25	671
		28	50	1088
		56	100	1759
SK 5507	4	112	400	2740
SK 6207	2	8,0	28	430
SK 6307	3	31,5	355	670
SK 6407	3	20	25	671
		28	50	1088
		56	112	1759
SK 6507	4	125	445	2740
SK 7207	2	7,1	25	400
SK 7307	2	28	315	430
SK 7407	3	15	25	624
		28	50	1012
		56	100	1636
SK 7507	4	112	400	1759
SK 8207	2	8	28	400
SK 8307	3	32,5	355	430
SK 8407	3	20	28	624
		31,5	56	1012
		63	112	1636
SK 8507	4	125	450	1759
SK 9207	2	7,1	25	320
SK 9307	3	28	355	400
SK 9407	3	18	25	499
		28	50	810
		56	100	1309
SK 9507	4	112	400	1636
SK 10207	2	8	28	320
SK 10307	3	31,5	400	400
SK 10407	3	20	28	499
		31,5	56	810
		63	112	1309
SK 10507	4	125	450	1636

Tabulka 12: Uvolňovací otáčky pro zpětné západkové brzdy SK 5..07 – SK 10..07

Převodovky	Stupně	Jmenovitý převod i_N		Uvolňovací otáčky
		od	do	n_1 [min^{-1}]
SK 11207	2	5,6	20	320
SK 11307	3	22,4	28	320
		31,5	112	400
SK 11407	3	12,6	28	448
		31,5	45	698
		50	71	1136
SK 11507	4	80	100	1136
		112	400	1420
SK 12207	2	5,6	20	250
SK 12307	3	22,4	112	320
SK 12407	3	12,5	28	352
		31,5	45	544
		50	71	888
SK 12507	4	80	400	1136
SK 13207	2	5,6	20	250
SK 13307	2	22,4	112	320
SK 13407	3	12,5	28	352
		31,5	45	544
		50	71	886
SK 13507	4	80	400	1136
SK 14207	2	7,1	25	240
SK 14307	3	28	140	250
SK 14407	3	14	40	373
		45	56	522
		63	90	851
SK 14507	4	100	400	886
SK 15207	2	5,6	20	220
SK 15307	3	22,4	112	250
SK 15407	3	12,5	28	310
		31,5	45	479
		50	71	781
SK 15507	4	80	400	886

Tabulka 13: Uvolňovací otáčky pro zpětné západkové brzdy SK 11..07 – SK 15..07

Převodovky	Stupně	Jmenovitý převod i_N		Uvolňovací otáčky
		od	do	n_1 [min^{-1}]
SK 5217 / SK 6217	2	6	8	499
SK 5217 / SK 6217	2	10	14	809
SK 5217 / SK 6217	2	16	22	1308
SK 7217 / SK 8217	2	6	8	451
SK 7217 / SK 8217	2	9	13	697
SK 7217 / SK 8217	2	16	20	1136
SK 9217 / SK 11217	2	6	8	352
SK 9217 / SK 11217	2	9	13	545
SK 9217 / SK 11217	2	16	21	887

Tabulka 14: Uvolňovací otáčky pro zpětné západkové brzdy SK 5..17 – SK 11..17

4.11 Měření teploty

Údaje teplotní třídy ATEX popř. maximální povrchové teploty jsou podkladem pro normální podmínky instalace a montážní poměry. Již malé změny montážních poměrů mohou podstatně ovlivnit teplotu převodovky.

Při uvedení do provozu se musí u převodovky provést měření teploty povrchu při maximálním zatížení. Převodovky, které jsou na typovém štítku v posledním řádku označeny teplotní třídou T1 – T3 popř. maximální povrchovou teplotou 200 °C, jsou z toho vyjmuty.

Pro měření teploty je zapotřebí obvyklý měřič teploty s rozsahem měření 0 °C až 130 °C a přesností měření min. ± 4 °C a umožňující měření teploty povrchu a vzduchu.

Postup měření teploty

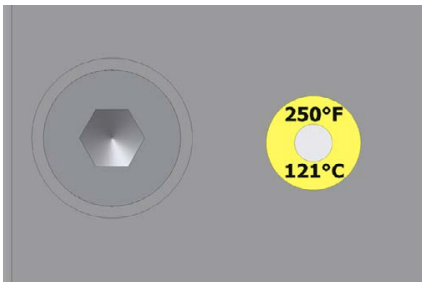
1. Nechte převodovku při normálním zatížení a maximálních otáčkách v chodu cca 4 hod.
2. Po zahřátí na provozní teplotu se musí povrchová teplota skříně převodovky T_{gm} měřit těsně vedle teplotní nálepky (viz kapitola 3.21 "Umístění teplotní nálepky") .
3. Teplota vzduchu T_{um} se musí změřit v bezprostředním okolí převodovky.

Pokud není splněno jedno z následujících kritérií, pohon zastavte. Proveďte konzultaci se společností Getriebebau NORD.

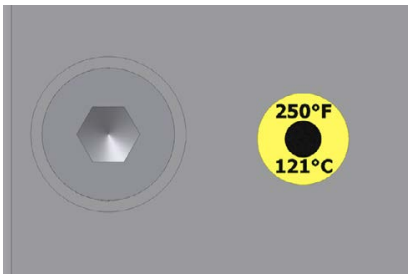
- Změřená teplota vzduchu T_{um} leží v přípustné oblasti, vyznačené na typovém štítku.
- Změřená teplota povrchu skříně převodovky T_{gm} je nižší než 121 °C.
- Teplotní nálepka se nezbarvila černě (viz Obr. 31).
- Naměřená povrchová teplota skříně včetně rozdílu mezi nejvyšší přípustnou teplotou vzduchu podle typového štítku T_u a naměřenou teplotou vzduchu je minimálně o 15 °C nižší než maximální přípustná povrchová teplota, tzn.

ATEX označení: II 2G Ex h IIC T4 Gb/ II 3G Ex h IICT4 Gc: $T_{gm} + T_u - T_{um} < 135\ °C - 15\ °C$	
ATEX označení: II 2D Ex h IIIC T_{max} Db / II 3D Ex h IIIC T_{max}:Dc: $T_{gm} + T_u - T_{um} < T_{max} - 15\ °C$	
T_{gm}:	změřená teplota povrchu skříně převodovky ve °C
T_{um}:	měřená teplota vzduchu v °C
T_{max}:	maximální teplota povrchu dle typového štítku převodovky (označení ATEX) ve °C
T_u:	horní hodnota přípustného rozmezí teploty okolí dle typového štítku převodovky ve °C

Obr. 30: ATEX označení



Středový bod je **bílý**: V pořádku.



Středový bod je **černý**: Teplota byla příliš vysoká.

Obr. 31: Teplotní nálepka

4.12 Zkušební provoz

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuchu při provozu vadné převodovky

Jakékoli nepravidelnosti v provozu převodovky mohou přímo nebo nepřímo vést ke vznícení výbušného prostředí.

- Proveďte zkušební spuštění, jak je popsáno níže, a zaměřte se na uvedené nesrovnalosti.
- Pokud se objeví jakékoli nesrovnalosti, okamžitě pohon zastavte.
- Obraťte se na servis společnosti NORD.

Během uvedení převodovky do provozu se musí pro rozpoznání eventuálních problémů provést před trvalým provozem zkušební chod.

Při zkušebním chodu za maximálního zatížení se musí převodovka zkontrolovat z hlediska:

- neobvyklé zvuky jako např. zvuk mletí, klepání, broušení
- neobvyklé vibrace, chvění a pohyby
- tvorba výparů popř. kouře

Po testovacím provozu je u převodovky třeba zkontrolovat:

- netěsnosti
- prokluzování svěrných spojů. Za tímto účelem sejměte kryt a zkontrolujte, zda značka popsaná v kapitole 3.7.2 "Montáž dutého hřídele se svěrným spojem (opce: S)"udává relativní pohyb dutého hřídele převodovky a hřídele stroje. Poté namontujte kryt podle popisu v kapitole 3.12 "Montáž krytu, usměrňovacího plechu (opce: H, H66, FAN, MF.., MS…)".

Informace

Hřídelové těsnicí kroužky jsou kluzná těsnění a mají těsnicí chlopně z elastomerového materiálu. Tyto těsnicí chlopně jsou z výroby provedeny pro mazání speciálním tukem. Tím je minimalizováno opotřebení, podmíněné funkcí a dosaženo dlouhé životnosti. Olejový film v oblasti kluzné těsnicí chlopně je proto normální a neznamená únik netěsností.

4.13 Kontrolní seznam

4.13.1 Povinně

Kontrolní seznam		
Kontrolní činnost	**Datum kontroly:**	**Informace viz kapitola**
Jsou vidět nějaké škody vzniklé při přepravě nebo jiná poškození?		3.4.1
Odpovídá označení na typovém štítku požadovaným parametrům?		2.2
Odpovídá požadované konstrukční provedení skutečné montážní poloze?		7.1
Je zkontrolována hladina oleje v souladu s provedením?		5.2.6
Je namontováno popř. aktivováno odvzdušnění?		4.2
Je převodovka uzemněna?		3.5
Je převodovka správně vyrovnána?		3.5
Je převodovka nainstalována bez pnutí?		3.5
Jsou přípustné vnější síly na hřídel převodovky?		3.6
Je spojka mezi převodovkou a motorem namontována správně?		3.14
Je převodovka zkontrolována při testovacím provozu?		4.12
Má motor příslušný atest ATEX?		3.13, 1.2.2
Mají všechny vstupní a výstupní prvky příslušný atest ATEX?		1.2.2
Mají všechny elektrické komponenty příslušné schválení ATEX?		1.2.2

Tabulka 15: Povinný kontrolní seznam pro uvedení do provozu

4.13.2 Volitelně

Kontrolní seznam		
Kontrolní činnost	**Datum kontroly:**	**Informace viz kapitola**
Opce R, WX, FAN: Je zadán a zkontrolován směr otáčení?		4.10, 4.5
Opce D a ED: Je momentové rameno správně namontováno?		3.22
Opce S, FAN: Jsou rotující díly zakryty ochranným krytem?		3.12
Opce FAN, CS2: Je zaručen dostatečný přívod vzduchu?		4.5, 4.7
Opce CS1, CC: Je k chladicímu agregátu popř. chladicí spirále připojena chladicí voda a otevřen přívod?		3.16, 3.17
Opce CS1, CS2: Je chladicí agregát připojen k převodovce?		3.17
Opce LC: Je tlakový spínač připojen a funkční?		4.4
Opce PT100: Je sledování teploty připojeno a funkční?		4.9
Opce S: Zkontrolovali jste, zda u spojení svěrných kotoučů nedochází k prokluzu?		3.7.2
Volitelná varianta WX: Je regulátor otáček připojen a funkční?		4.10
ATEX T4 popř. T < 135 °C: Je nalepena teplotní nálepka a není černě zbarvena?		3.21
ATEX T4 popř. T < 135 °C: Bylo provedeno měření teploty?		4.11

Tabulka 16: Volitelný kontrolní seznam pro uvedení do provozu

5 Kontrola a údržba

5.1 Intervaly pro kontrolu a údržbu

Intervaly pro kontrolu a údržbu	Inspekční a údržbářské práce	Informace viz kapitola
Dle údajů výrobce	• Opce PT100: Kontrola funkčnosti a přesnosti měření, eventuálně nová kalibrace	Dokumentace výrobce
	• Opce LC/LCX: Kontrola funkčnosti a přesnosti měření tlakového spínače, eventuálně nová kalibrace	
	• Opce CS1-X: Údržba vodního chladiče oleje	
	• Opce CS2-X: Údržba vzduchového chladiče oleje	
	• Opce DB: Výměna vložky suchého filtru • Spojky: Údržba spojek na vstupu a výstupu	
Odstavení / Skladování > 3 měsíců	• Pravidelná kontrola nenalakovaných ploch a nátěru • Kontrola kvality oleje • Kontrola těsnění	3.2.2
Denně	• Vizuální kontrola optického ukazatele znečištění	5.2.9
	• Kontrola teploty oleje	4.9
	• Kontrola tlaku oleje	4.4
	• Kontrola hluku a změn během chodu	5.2.2
Každých 100 provozních hodin, ale minimálně jednou týdně	• Vizuální kontrola případných netěsností	5.2
	• Kontrola převodovky z hlediska neobvyklého hluku a vibrací za chodu	5.2
	• Opce VL3/KL3: Kontrola indikátoru úniku oleje	5.2.6.5
Po 500 provozních hodin	• Kontrola spojky – Kontrola opotřebení ozubení spojky	3.14, 3.15
Minimálně jednou měsíčně	• Opce FAN-A, FAN-R: Kontrola vzduchového chladiče z hlediska znečištění a usazenin nečistot	5.2.10
	• Opce CS2-X: Kontrola tepelného výměníku z hlediska znečištění a usazenin nečistot	5.2.10
	• Kontrola krytů / montážních adaptérů z hlediska znečištění a usazenin nečistot	5.2.10

Intervaly pro kontrolu a údržbu	Inspekční a údržbářské práce	Informace viz kapitola
Každých 2 500 provozních hodin, ale minimálně jednou za půl roku	• Vizuální kontrola těsnění	5.2.1
	• Kontrola stavu a kvality oleje	5.2.6
	• Vyčištění eventuálně výměna odvzdušnění	5.2.13
	• Opce ED: Vizuální kontrola silentbloků	5.2.7
	• Opce LC, LCX, CS1-X, CS2-X, OT: Vizuální kontrola hadicových a potrubních vedení	5.2.8
	• Opce CS1-X, CS2-X, LC/LCX: Kontrola olejového filtru	5.2.9
	• Opce VL2/3/4/6 KL2/3/4/6: Domazání ložiska ve výstupní přírubě a odstranění přebytečného tuku	5.2.16
	• Kontrola ozubené spojky – Kontrola opotřebení ozubení spojky – Obnova mazacího tuku	3.14.3, 3.15
	• Kontrola kapalinové spojky – Kontrola těsnění	3.14.2
	• ATEX T4 popř. T < 135 °C: Vizuální kontrola teplotní nálepky	3.21
	• ATEX 2D/3D: Odstranění prachu	5.2.10
Při provozních teplotách do 80 °C: Každých 10000 provozních hodin, ale minimálně každé 2 roky Intervaly výměny oleje se při vyšších teplotách zkracují.	• V případě opotřebení výměna hřídelových těsnění	5.2.14
	• Výměna oleje (při náplni syntetickými produkty se lhůta zdvojnásobuje), zkrácení intervalů výměny maziv při extrémních provozních podmínkách (vysoká vlhkost vzduchu, agresivní prostředí, vysoké teploty a velké kolísání teploty)	5.2.11
	• Volitelná varianta CC: Kontrola chladicí spirály z hlediska usazenin	5.2.12
Každých 20000 provozních hodin, ale minimálně každé 4 roky	• Domazání ložisek umístěných v převodovce (pouze pro SK5..07 až SK6..07 a montážní polohu M5/M6)	5.2.15
	• Opce LC/LCX, CS1-X, CS2-X, OT: Výměna hadicových vedení	5.2.8
	• ATEX 2D/2G: Kontrola funkce odporového teploměru	4.9
	• ATEX 2D/2G: Kontrola funkce tlakového spínače	4.4
Interval dle údaje na typovém štítku v poli typového štítku MI (pouze u kategorie 2G a 2D) nebo minimálně každých 10 let	• Generální oprava	5.2.19

Tabulka 17: Intervaly pro kontrolu a údržbu

Informace

Intervaly výměny oleje platí při normálních provozních podmínkách a při provozních teplotách do 80°C. Při extrémních provozních podmínkách (provozní teploty vyšší než 80°C, vysoká vlhkost vzduchu, agresivní prostředí a častá změna provozní teploty) se intervaly výměny oleje zkracují.

Informace

Intervaly kontroly a údržby (např. výměna oleje) platí také pro mezipřírubu na pomocném pohonu (opce: WX). U samotného pomocného pohonu (opce: WX) nebo předřazená převodovka (opce: WG), platí „Příručka s návodem k instalaci“ B1000.

U dodaných součástí dodržujte příslušné návody k obsluze dodané výrobcem.

5.2 Kontrola a údržba / nutno provést

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

- Při všech údržbových pracích nesmí být v okolí žádná výbušná atmosféra.
- Při čištění převodovky nepoužívejte žádné postupy nebo materiály, které způsobují elektrostatické nabíjení povrchu převodovky nebo přilehlých nevodivých částí.

5.2.1 Vizuální kontrola případných netěsností

Převodovka se musí kontrolovat z hlediska netěsností. Přitom se musí dát pozor na unikající převodový olej a stopy oleje mimo převodovku nebo pod převodovkou. Zejména se musí zkontrolovat radiální těsnicí kroužky, uzavírací kryty, šroubení, hadicová vedení a spáry skříně.

Informace

Radiální těsnicí kroužky jsou konstrukční díly s omezenou životností a podléhají opotřebení a stárnutí. Životnost radiálních těsnicích kroužků je závislá na nejrůznějších okolních vlivech. Teplota, světlo (zejména UV záření), ozón a další plyny a kapaliny ovlivňují proces stárnutí radiálních těsnicích kroužků. Mnohé z těchto vlivů mohou fyzikálně-chemické vlastnosti radiálních těsnicích kroužků měnit a v závislosti na intenzitě vést k značnému zkrácení životnosti. Cizí média (jako např. prach, kaly, písek, kovové částice) a nadměrná teplota (nadměrné otáčky nebo externě přiváděné teplo) opotřebení radiálních těsnicích kroužků urychlují. Těsnicí chlopně jsou z výroby opatřeny pro mazání speciálním tukem. Tím je minimalizováno opotřebení, podmíněné funkcí a dosaženo dlouhé životnosti. Olejový film v oblasti třecích těsnění je proto normální a nepředstavuje únik netěsností (viz kapitola 7.7 "Úniky netěsností a těsnost").

POZOR!

Poškození radiálních těsnicích kroužků nevhodnými čisticími prostředky

Nevhodné čisticí prostředky mohou radiální těsnicí kroužky poškodit a to má potom za následek zvýšené riziko průsaků.

- Převodovku nečistěte čisticími prostředky, obsahujícími aceton nebo benzol.
- Zabraňte kontaktu s hydraulickými oleji.

Pokud máte podezření na netěsnost, převodovku vyčistěte a po cca 24 hod. proveďte kontrolu hladiny oleje a netěsnosti znovu. Pokud se přitom netěsnost potvrdí (kapající olej), musí se převodovka bez odkladu opravit. V těchto případech se obraťte na nejbližší servisní zastoupení firmy NORD.

5.2.2 Kontrola hlučnosti chodu

V případě výskytu neobvyklého hluku a/nebo vibrací převodovky se může jednat o projev poškození převodovky. V tomto případě se musí převodovka bez odkladu nechat opravit. Obraťte se prosím na servis NORD.

5.2.3 Kontrola mezer mezi ventilátorem a žebry (Maxxdrive XT) (opce: FAN-A, FAN-R)

Udržujte vstupní a výstupní otvory na krytu ventilátoru a kolo ventilátoru bez nečistot.

Kvůli ventilátoru se zvyšuje pravděpodobnost usazování nečistot a prachu v mezerách mezi žebry žebrované skříně převodovky (Maxxdrive XT). Tím se snižuje tepelný výkon sáláním skříně. Převodovka již není dostatečně chlazena. Vyčistěte mezery mezi žebry.

Před opětovným uvedením do provozu postupujte podle pokynů v kapitole 4.5 "Chlazení převodovky ventilátorem (opce: FAN-A, FAN-R)".

5.2.4 Čištění tepelného výměníku (opce: CS2-X)

Pravidelně čistěte tepelný výměník chladiče olej/vzduch (opce: CS2-X), aby byla zachována účinnost. Dodržujte návod k obsluze chladiče olej/vzduch.

5.2.5 Kategorie přístrojů 2D: Čištění krytu (opce: H) a adaptéru motoru (opce: IEC, NEMA)

Při silném znečištění odmontujte kryt. Odstraňte usazeniny prachu v krytu, na výstupním hřídeli a na svěrném spoji. Následně kryt opět namontujte (viz kapitola 3.12 "Montáž krytu, usměrňovacího plechu (opce: H, H66, FAN, MF.., MS…)").

Pokud je vnitřek adaptéru motoru silně znečištěný, demontujte motor. Odstraňte usazeniny prachu z vnitřního prostoru a ze spojky. Následně namontujte motor dle popisu v kapitole 3.13.

5.2.6 Hladina oleje

Montážní poloha musí odpovídat pracovní poloze na typovém štítku.

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

- Před kontrolou hladiny oleje, vypněte pohon
- Zajistěte pohon proti nechtěnému zapnutí, např. visacím zámkem.
- Nechte převodovku vychladnout. Teplota oleje musí být v rozmezí 20 °C a 40 °C.

Kontrola hladiny oleje

Informace

Opce SAFOMI vyžaduje pro kontrolu a úpravu hladiny oleje jiný, než zde popsaný postup (viz kapitola 5.2.6.7 "Bezucpávkový adaptér pro vertikální převodovku (opce: SAFOMI)").

Informace

Chybná indikace hladiny oleje v důsledku vzduchových bublin

V souvislosti s uvedením do provozu a po výměně oleje se můžou v olejové lázni převodovky vytvořit vzduchové bubliny (vzduchový polštář). Ty se během provozu rozplynou. Vzniklý volný prostor se vyplní mazivem. Proto je možná odchylka hladiny oleje oproti počátečnímu naplnění. Tento postup ale může trvat několik dní. V tomto období nelze vyloučit chybnou indikaci hladiny oleje.

- Pravidelně kontrolujte hladinu oleje, zejména po uvedení do provozu a po výměně oleje.

1. Zastavte pohon.
2. Dodržte čekací dobu 5 až 10 minut.
3. Kontrolu hladiny oleje provádějte pouze při zastavené převodovce a oleji bez pěny.
   – Hladina oleje nad značkou „Max“ je nepřípustná a může být příznakem vniklé cizí kapaliny (např. vody). → Zkontrolujte olej z hlediska obsahu vody.
   – Hladina oleje pod značkou „Min“ je nepřípustná a může být příznakem netěsnosti.

   Nepřípustná hladina oleje může mít za následek poškození převodovky.

   – Lokalizujte a odstraňte příčinu nesprávné hladiny oleje.
   – Eventuálně zkorigujte hladinu oleje nebo proveďte výměnu oleje (viz kapitola 5.2.11 "Výměna oleje").

     Použijte bezpodmínečně druh oleje, udaný na typovém štítku.

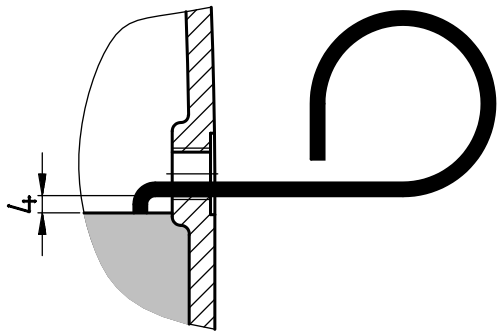
   – Plnění proveďte pokud možno otvorem pro odvzdušnění.

     Odlišně jsou možné jiné plnicí polohy, závazný je zakázkově specifický rozměrový výkres.

   Polohu měřicího zařízení pro zjištění hladiny oleje, odvzdušnění a vypouštění oleje zjistíte z příslušného rozměrového výkresu.

5.2.6.1 Kontrolní šroub hladiny oleje

1. Příslušný kontrolní šroub hladiny oleje se musí vyšroubovat.
2. Hladina oleje v převodovce se musí změřit přiloženou měrkou (díl čís.: 28300500), dle vyobrazení v Obr. 32 . Přitom je nutné tu část měrky, která se ponořuje do oleje, držet svisle. Maximální hladina oleje je spodní hrana kontrolního otvoru hladiny oleje. Minimální hladina oleje je cca 4 mm pod spodní hranou kontrolního otvoru hladiny oleje. Měrka oleje je pak ještě právě ponořena v oleji.
3. Je-li integrované těsnění kontrolního šroubu hladiny oleje poškozeno, musí se použít nový kontrolní šroub hladiny oleje nebo závit vyčistit a před zašroubováním potřít bezpečnostním lepidlem (např. Loctite 242, Loxeal 54-03).
4. Namontujte kontrolní šroub hladiny oleje s těsnicím kroužkem a utáhněte jej příslušným utahovacím momentem (viz kapitola 7.4 "Utahovací momenty šroubů").



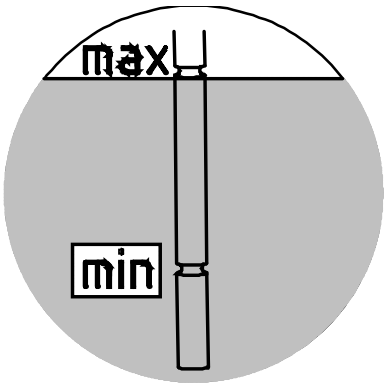
Obr. 32: Hladina oleje kontrolovaná měrkou

5.2.6.2 Olejové průhledítko / Olejoznak (volitelná varianta: OSG), olejoznak (volitelná varianta: OST)

Hladinu oleje lze odečíst přímo v průhledítku. Správná hladina oleje je uprostřed olejového průhledítka popř. olejoznaku. U provedení s olejoznakem je správná hladina oleje uprostřed.

5.2.6.3 Měrka oleje (volitelná varianta: PS)

1. Měrku oleje vyšroubujte z převodovky a otřete dosucha čistým hadrem.
2. Měrku oleje zašroubujte kompletně do převodovky a opět vyšroubujte.
3. Hladina oleje na měrce oleje musí být mezi spodní a horní značkou.



Obr. 33: Kontrola hladiny oleje měrkou oleje

5.2.6.4 Nádrž olejoznaku (opce: OT)

POZOR!

Poškození převodovky v důsledku příliš nízké hladiny oleje

Hladina oleje pod značkou Min může být příznakem netěsnosti. Tento stav může vést k poškození převodovky.

- Objasněte a odstraňte příčiny nízké hladiny oleje.

POZOR

Poškození převodovky v důsledku příliš vysoké hladiny oleje

Při dodání s olejem a v montážní poloze M5 je olejová nádrž zcela naplněna olejem z výroby. Příliš vysoká hladina oleje může vést k poškození převodovky.

- Před uvedením do provozu zajistěte správnou hladinu oleje.

Před uvedením do provozu se musí hladina oleje zkontrolovat. Provozovaná převodovka musí být před kontrolou hladiny oleje zastavena alespoň na 20 až 30 minut.

Kontrola hladiny oleje se musí provést při zastavené převodovce a s olejem bez pěny v montážní poloze dle typového štítku.

Při nedosažení minimálního množství oleje (spodní značka průhledítka) se musí hladina oleje přizpůsobit doplněním maziva.

a. Olejová nádrž a měrka oleje (standardní konfigurace) (charakteristický parametr: válcová nádrž): Hladina oleje se musí zkontrolovat pomocí uzavíracího šroubu s měrkou oleje (závit G1¼) v nádrži olejoznaku. Postup probíhá v souladu s popisem v předchozí kapitole.
b. Olejová nádrž a měrka oleje (standardní konfigurace) (charakteristický parametr: hranatá nádrž): Hladinu oleje lze odečíst přímo v průhledítku. Správná hladina oleje je ve středu olejoznaku.

Vyšroubované kontrolní šrouby hladiny oleje, měrky oleje, odvzdušnění a také vypouštěcí šrouby oleje se musí po úpravě hladiny oleje opět zašroubovat a utáhnout příslušným utahovacím momentem (viz kapitola 7.4 "Utahovací momenty šroubů").

5.2.6.5 Kontrola indikátoru úniku oleje (opce: VL3/KL3 s Drywell)

Indikátor úniku oleje umožňuje identifikaci průsaku dříve, než olej unikne z převodovky. Indikátor úniku oleje musí být kontrolován v intervalech, udaných v plánu údržby.

1. Zkontrolujte, zda je uvnitř indikátoru úniku oleje nebo mimo něj vidět olej. Pokud není vidět žádný olej, nejsou nutná žádná další opatření.
2. Je-li v indikátoru úniku oleje vidět olej, odstraňte uzavírací kryt indikátoru úniku oleje a zachyťte unikající olej do vhodné nádoby.
   – – Často se jedná pouze o krátkodobou poruchu těsnicího systému, např. malé částice nečistot pod těsnicí hranou, které jsou při dalším provozu odstraněny. V tomto případě je množství uniklého oleje při příštím intervalu menší, nebo olej neuniká vůbec. V tomto okamžiku není nutná žádná oprava.
   – Pokud je při příštím intervalu množství uniklého oleje větší, jedná se o trvalou poruchu těsnicího systému, vyžadující opravu. V tomto případě se obraťte na servis NORD.

5.2.6.6 Pomocný pohon (opce: WX), Předřazená převodovka (opce: WG), Kapalinová spojka

Pomocný pohon (opce: WX)

Zkontrolujte hladinu oleje v pomocném pohonu podle dokumentace B1000.

Kromě toho zkontrolujte hladinu oleje v mezipřírubě. Hladinu oleje lze odečíst přímo v průhledítku. Hladina oleje je správná, když olej dosáhne středu průhledítka.

Polohu pomocného pohonu naleznete v rozměrovém listu souvisejícím s objednávkou.

Předřazená převodovka (opce: WG)

Zkontrolujte hladinu oleje v pomocném pohonu podle dokumentace B1000.

Polohu pomocného pohonu naleznete v rozměrovém listu souvisejícím s objednávkou.

Kapalinová spojka

Zkontrolujte hladinu oleje podle dokumentace výrobce spojky.

5.2.6.7 Bezucpávkový adaptér pro vertikální převodovku (opce: SAFOMI)

POZOR

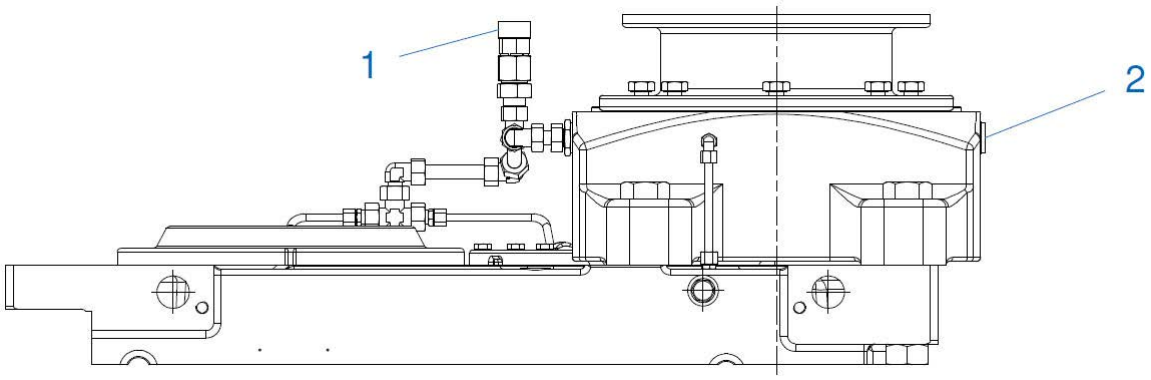
Poškození převodovky v důsledku nedostatečného mazání

Tvorba olejové pěny může být znakem znečištění oleje, např. vniklými cizími kapalinami. Znečištění negativně ovlivňuje mazací vlastnosti převodového oleje a může mít za následek poškození převodovky.

- Zkontrolujte převodový olej z hlediska obsahu vody a dalších nečistot.
- Proveďte výměnu oleje.
- Objasněte a odstraňte příčinu znečištění oleje.

U této opce je skříň převodovky vybavena 3D průhledítkem oleje

- Zkontrolujte hladinu oleje ve skříni převodovky pomocí 3D průhledítka oleje. 3D průhledítko oleje musí být vždy zcela naplněno olejem.



Obr. 34: Zobrazení oblasti vzduchové komory

Před doplněním oleje vyšroubujte (tlakové) odvzdušnění (1) nebo uzavírací šroub (2) v oblasti vzduchové komory, aby mohl z převodovky uniknout vzduch.

Informace

Chybná indikace hladiny oleje v důsledku vzduchových bublin

V souvislosti s uvedením do provozu a po výměně oleje se můžou v olejové lázni převodovky vytvořit vzduchové bubliny (vzduchový polštář). Ty se během provozu rozplynou. Vzniklý volný prostor se vyplní mazivem. Proto je možná odchylka hladiny oleje oproti počátečnímu naplnění. Tento postup ale může trvat několik dní. V tomto období nelze vyloučit chybnou indikaci hladiny oleje.

- Pravidelně kontrolujte hladinu oleje, zejména po uvedení do provozu a po výměně oleje.

5.2.7 Vizuální kontrola gumových prvků pružného momentového ramene (opce: ED)

Je-li na povrchu pryže znatelné poškození, jako např. trhliny, musí se pryžové prvky vyměnit. V tomto případě se prosím obraťte na servis NORD.

5.2.8 Vizuální kontrola vedení

5.2.8.1 Trubkové vedení (volitelná varianta: LC, LCX, OT)

Trubkové vedení oběžného mazání popř. odvzdušňovacích vedení se musí při plné hladině oleje v kombinaci s vyrovnávací olejovou nádrží zkontrolovat z hlediska netěsností.

Při úniku netěsnostmi se musí příslušná vedení vyměnit. V tomto případě se prosím obraťte na servis NORD.

5.2.8.2 Hadicová vedení (opce: LC, LCX, CS1-X, CS2-X, OT)

Hadicová vedení jsou u oběžného mazání a rovněž u chladicích agregátů použity jako sací popř. výtlačná vedení. K převodovce může být hadicovým vedením připojena také nádrž olejoznaku.

Hadicová vedení podléhají přirozenému procesu stárnutí v důsledku vnějších vlivů, nap ř. UV záření.

⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

Elektrostatické výboje mohou způsobit jiskry.

- Používejte výlučně elektricky vodivé hadice.

Zkontrolujte, zda jsou hadice a šroubení těsné, nejsou prořízнuté, prasklé, porézní a odřené. Pokud jsou hadice poškozené, je třeba je vyměnit. V tomto případě se bez odkladu obraťte na servisní oddělení firmy NORD.

5.2.9 Olejový filtr (volitelná varianta: CS1-X, CS2-X, LC/LCX)

Olejové filtry jsou standardně vybaveny optickou indikací znečištění. Zásadně je doporučeno vyměnit filtrační prvek nejpozději po provozní době jednoho roku.

Je-li indikace znečištění aktivována, musí se filtrační prvek bez odkladu vyměnit. Pro další informace se musí dodatečně použít dokumentace příslušného výrobce.

5.2.10 Odstranění prachu

Vrstva prachu na skříni převodovky a na lopatkách ventilátoru snižuje chladicí výkon a vede k přehřátí. Odstraňte usazenou vrstvu prachu. U žebrovaných skříní převodovky se musí dát obzvláště pozor na to, aby byl prostor mezi žebry pravidelně čištěn.

5.2.11 Výměna oleje

⚠ VÝSTRAHA

Nebezpečí popálení a poranění

- Nechte horkou převodovku vychladnout předtím, než se jí dotknete. Převodovka by měla být ale ještě natolik teplá, aby olej mohl rychleji odtékat.
- Při výměně oleje noste ochranné rukavice a ochranné brýle.

Informace

Getriebebau NORD doporučuje pro optimalizaci intervalů výměny maziva pravidelnou analýzu převodového oleje.

Umístění vypouštěcího šroubu oleje nebo volitelného vypouštěcího kohoutu, ventilace a odvzdušnění a zařízení pro kontrolu hladiny oleje naleznete v rozměrovém listu pro konkrétní objednávku.

U převodovek s pomocným pohonem (opce: WX), platí pro olej v mezipřírubě stejný interval jako pro průmyslovou převodovku.

Pracovní postup:

1. Zvolte záchytnou nádobu podle množství oleje uvedeného na typovém štítku. Umístěte záchytnou nádobu pod vypouštěcí šroub oleje nebo vypouštěcí kohout oleje.
2. Vyšroubujte ventilaci a odvzdušnění z převodovky.
3. Vyšroubujte z převodovky vypouštěcí šroub oleje. U vypouštěcího kohoutu vyšroubujte uzavírací šroub a vypouštěcí kohout otevřete.
4. Vypusťte z převodovky veškerý olej. Vyprázdněte také filtr a potrubí, pokud jsou k dispozici.
5. K odstranění olejových kalů, otěru a starých zbytků propláchněte olejový prostor. K propláchnutí použijte stejný typ oleje, jaký se používá při provozu.
6. Vyčistěte závit vypouštěcího šroubu oleje nebo uzavíracího šroubu vypouštěcího kohoutu oleje. Namažte šroub zajišťovacím lepidlem, např. Loctite 242 nebo Loxeal 54-03. Utáhněte šroub příslušným utahovacím momentem (viz kapitola 7.4 "Utahovací momenty šroubů").
7. Přes větrací popř. odvzdušňovací otvor naplňte převodovku množstvím čerstvého oleje uvedeným na typovém štítku. V případě, že je převodovka vybavena měrkou oleje, lze olej naplnit i tímto otvorem.
8. Hladinu oleje kontrolujte přibližně po 15 minutách, v případě převodovky s nádrží olejoznaku po 30 minutách, podle kapitoly 5.2.6 "Hladina oleje". V případě potřeby hladinu oleje upravte.

5.2.12 Kontrola chladicí spirály z hlediska usazenin (opce: CC)

Průtočné množství chladicí vody se musí kontrolovat. K tomu vezměte prosím na vědomí informace v kapitole 4.6 "Chladicí spirála (opce: CC)".

Při chemickém čištění se musí zajistit, aby čisticí prostředek nenapadal použité materiály chladicí spirály (měděná trubka a šroubení z mosazi).

Při silné korozi na připojovacích místech se musí chladicí spirála a víko zkontrolovat z hlediska netěsností.

Obraťte se prosím na servis NORD.

5.2.13 Vyčistit nebo vyměnit větrání nebo odvzdušnění

5.2.13.1 Odvětrávací filtr (opce: FV)

Odvětrávací filtr používá jako filtrační materiál drátěné pletivo a umožňuje vyrovnání tlaku mezi vnitřním prostorem převodovky a okolím. Vizuálně zkontrolujte, zda není vzduchový filtr znečištěný. Znečištěný filtr nemůže již plnit svou funkci a musí se vyměnit.

1. Vyšroubujte starý odvětrávací filtr.
2. Zašroubujte nový odvětrávací filtr s novým těsnicím kroužkem (viz kapitola 7.4 "Utahovací momenty šroubů").

Obr. 35: Odvětrávací filtr (opce FV)

5.2.13.2 Celulózový filtr (volitelná varianta: EF)

U tohoto filtru se jako filtrační materiál používá celulóza. Filtrační vložka je vyměnitelná.

1. Odšroubuje víko filtrační vložky
2. Vyjměte a zkontrolujte filtrační prvek
3. Volitelně: Filtrační prvek v případě znečištění vyměňte
4. Vložte filtrační vložku.
5. Nasaďte víko a utáhněte je pevně rukou

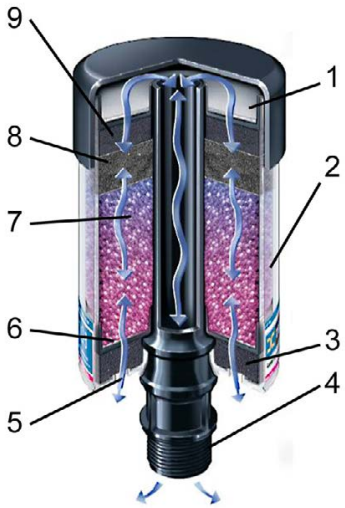
Obr. 36: Celulózový filtr (volitelná varianta EF)

5.2.13.3 Filtr s vysoušedlem/mokrý čistič vzduchu (opce: DB)

POZOR!

Nebezpečí rozbití

- Filtr musí být chráněn krytem.



Legenda

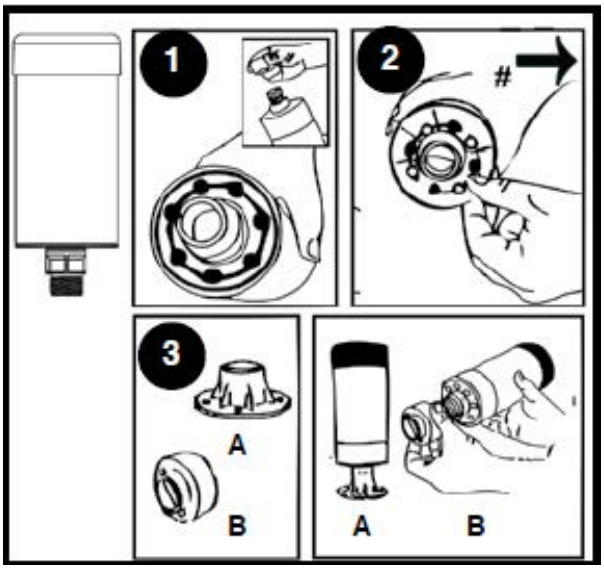
1: Druhý filtrační prvek
2: Polykarbonátová skříň
3: Pěnový kotouč
4: Připojovací závit
5: Vstup vzduchu
6: Filtrační prvek
7: Silikagel
8: Kotouč s aktivním uhlím (volitelně)
9: Pěnový kotouč

Obr. 37: Filtr s vysoušedlem, vzorové provedení

Filtr s vysoušedlem se hodí k zamezení vlhnutí oleje, kondenzaci a vzniku rzi v systému, jakož i k prodloužení trvanlivosti oleje a strojních filtrů.

U filtru s vysoušedlem se jako filtrační materiál používá silikagel. Stupeň znečištění filtru je viditelný zvenku. Materiál filtru se s přibývajícím znečištěním zbarvuje z modré do růžové. Zbarvení začíná ve spodní části a rozšiřuje se k horní části. Když jsou zbarveny tři čtvrtiny filtru, měl by se vyměnit.

1. Zkontrolujte stupeň znečištění.
2. Pokud je nutná výměna, starý filtr s vysoušedlem vyšroubujte.



Obr. 38: Instalace filtru s vysoušedlem

3. U nového filtru s vysoušedlem odstraňte modrou zátku na spodní straně centrální trubky (1).
4. Na spodní straně filtru odstraňte dvě protilehlé červené zátky (2).
5. Zašroubujte pevně rukou nový filtr s vysoušedlem (3).

Informace

Odlučování vlhkosti je o trochu lepší, pokud se odstraní všechny zátky. Doba použití až k nasycení je tím adekvátně trochu kratší.

5.2.13.4 Odvzdušnění tlaku (opce: DR)

Odvzdušnění tlaku odpouští pouze eventuální přetlak z převodovky. Okolní vzduch nemůže přes toto odvzdušnění tlaku do převodovky vniknout. Z tohoto důvodu není odvzdušnění tlaku opatřeno žádným filtračním materiálem.

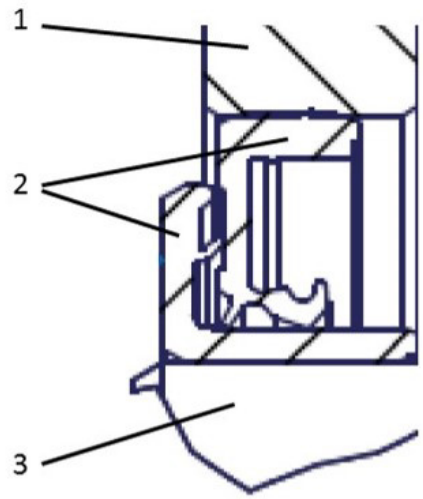
1. Vyšroubujte odvzdušňovací šroub z převodovky
2. Odvzdušnění důkladně očistěte (např. stlačeným vzduchem)
3. Proveďte funkční zkoušku
4. Volitelně: Vyměňte odvzdušňovací šroub
5. Zašroubujte odvzdušňovací šroub s novým těsnicím kroužkem zpět do převodovky (viz kapitola 7.4 "Utahovací momenty šroubů")

5.2.14 Výměna hřídelových těsnění

Při dosažení doby opotřebení se olejový film v oblasti těsnicí chlopně zvětšuje a vytváří se pomalu měřitelný únik netěsností s odkapávajícím olejem. **Hřídelový těsnicí kroužek se potom musí vyměnit.** Prostor mezi těsnicí a ochrannou chlopní se musí při montáži naplnit z cca 50 % tukem (doporučený druh tuku: PETAMO GHY 133N). Dejte pozor, aby se nový těsnicí kroužek po montáži nepohyboval ve staré oběžné stopě.

Informace

Při výměně **těsnění MSS7** se musí vzít na vědomí speciální pravidla montáže, aby se dosáhlo normální provozní doby. Těsnění MSS7 jsou dvoudílná těsnění, skládající se z pouzdra s axiální protiprachovou chlopní a radiálním hřídelovým kroužkem s radiální protiprachovou chlopní (Obr. 39: Těsnění MSS7). Při dotazech se prosím obraťte na servisní oddělení firmy NORD.



Legenda

1: Zásuvka
2: Těsnění MSS7
3: Hřídel

Obr. 39: Těsnění MSS7

5.2.15 Doplnění mazacího tuku ložisek v převodovce

POZOR

Poškození převodovky v důsledku nedostatečného mazání

Při nedostatečném mazání hrozí riziko výpadku ložisek.

- Bezpodmínečně dodržujte doporučené intervaly.
- Používejte pouze tuky, schválené společností Getriebebau NORD.
- Nemíchejte nikdy různé mazací tuky dohromady. Pokud smícháte různé mazací tuky dohromady, může dojít k poškození převodovky vzhledem k nedostatečnému mazání v důsledku nesnášenlivosti mazacích tuků.
- Zabraňte kontaminaci mazacího tuku cizími látkami a vymývání mazacího tuku mazacím olejem.

Všechna ložiska v převodovce jsou standardně mazána olejovou lázní. Při montážních polohách, při nichž to není možné nebo při klesající hladině oleje je použito oběžné mazání.

Vyjmuty jsou převodovky SK 5..07 až SK 6..07 v montážní poloze M5/M6. Nahoře umístěná ložiska jsou při této montážní poloze mazána tukem.

Pro výměnu tuku pro valivá ložiska se prosím obraťte na servis NORD.

Doporučený tuk: Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication (viz kapitola 7.3.1 "Maziva pro valivá ložiska").

5.2.16 Domazání ložiska ve výstupní přírubě (opce: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6)

⚠ VÝSTRAHA

Nebezpečí zranění a popálení u převodovky

Hrozí nebezpečí popálení, protože se domazání musí provést při běžící převodovce.

- Dodržujte bezpečnostní pokyny v bezpečnostní kapitole.

POZOR!

Poškození převodovky v důsledku nedostatečného mazání

Při nedostatečném mazání hrozí riziko výpadku ložisek.

- Bezpodmínečně dodržujte doporučené intervaly.
- Používejte pouze maziva schválená společností Getriebebau NORD.
- Nemíchejte nikdy různé mazací tuky dohromady. Pokud smícháte různé mazací tuky dohromady, může dojít k poškození převodovky vzhledem k nedostatečnému mazání v důsledku nesnášenlivosti mazacích tuků.
- Zabraňte kontaminaci mazacího tuku cizími látkami a vymývání mazacího tuku mazacím olejem.

POZOR!

Poškození ložisek nesprávným domazáním tukem

- Bezpodmínečně zamezte vysokému tlaku při procesu domazání tukem, aby nedošlo k poškození okolních těsnění.
- Převodovka musí být během domazávání v provozu.

U převodovek v míchadlovém provedení je nutné domazání ložiska, umístěného ve výstupní přírubě. Příruby jsou proto v prostoru ložisek opatřeny kuželovými tlakovými maznicemi dle DIN71412.

Valivá ložiska jsou dostatečně naplněna mazivem z výroby, musí být ale pravidelně domazávána (viz kapitola 5.1 "Intervaly pro kontrolu a údržbu").

1. Vyčistěte tlakovou maznici od ulpělých nečistot, aby při domazání nebyly do prostoru ložisek vtlačeny žádné cizí částice.
2. Vyšroubujte uzavírací šroub, který je umístěn přibližně proti tlakové maznici, aby mohl přebytečný starý tuk uniknout.
3. Vtlačte tlakovou maznicí do prostoru ložiska množství tuku, udané v následující tabulce.

   Doporučený tuk je Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication (viz kapitola 7.3.1 "Maziva pro valivá ložiska").

4. Tuk, uniklý u otvoru uzavíracího šroubu zachyťte.
5. Odstraňte zbývající tuk v okolí uzavíracího šroubu.
6. Uzavřete uzavírací šroub.

Velikost	Množství tuku VL [g]	Množství tuku KL [g]
SK5.07	110	60
SK6.07	110	60
SK7.07	200	130
SK8.07	200	130
SK9.07	210	170
SK10.07	210	170
SK11.07	220	180
SK12.07	220	180
SK13.07	340	230
SK14.07	340	230
SK15.07	380	240

Tabulka 18: Množství tuku pro domazání spodního ložiska výstupního hřídele

5.2.17 Řízení kontroly převodovky (pouze 2G / 2D)

5.2.17.1 Odporový teploměr

Pro prověření funkce účinnosti monitorování teploty je nutná kontrola. K tomu se musí nastavená mezní hodnota snížit na hodnotu, která je dosahována za normálního provozu a sledovat chování aktivace. Kontrola funkce se musí dokumentovat. Následně se musí znovu nastavit stará mezní hodnota.

5.2.17.2 Tlakový spínač

Pro prověření funkce účinnosti monitorování teploty je nutná kontrola. K tomu se musí nastavená mezní hodnota zvýšit na hodnotu, která je dosahována za normálního provozu a sledovat chování aktivace. Kontrola funkce se musí dokumentovat. Následně se musí znovu nastavit stará mezní hodnota.

5.2.18 Kontrolní kryt

⚠ VÝSTRAHA

Nebezpečí poranění rotujícími díly a nebezpečí popálení

- Před otevřením kontrolního krytu, vypněte pohon.
- Zajistěte pohon proti nechtěnému zapnutí, např. visacím zámkem.
- Nechte převodovku vychladnout. Teplota oleje by měla být nižší než 40 °C.

⚠ POZOR

Nebezpečí poleptání a podráždění pokožky

Chemické substance použité s převodovkou mohou být jedovaté. Pokud se tyto látky dostanou do očí, může dojít k jejich poranění. Maziva a lepidla mohou způsobit podráždění pokožky.

- Používejte ochranné rukavice a brýle.

POZOR

Poškození ložisek, převodů a hřídelů

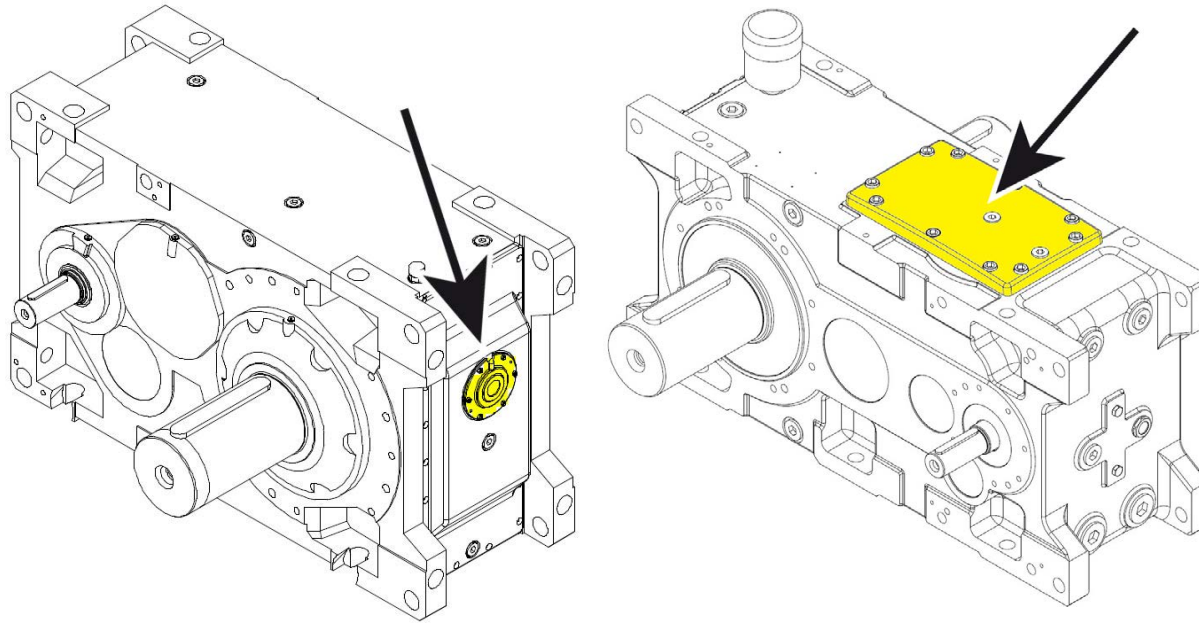
Cizí tělesa v převodovce mohou poškodit ložiska, převody a hřídele.

- Zabraňte vniknutí cizích těles do převodovky.

Otevření kontrolního krytu umožňuje vizuální kontrolu částí vnitřku převodovky (převody, hřídele, ložiska).

Kontrolní kryty jsou v závislosti na provedení konstruovány s různými těsnicími systémy (např. ploché těsnění, kapalinové těsnění, těsnicí O-kroužek).

Používejte pouze určený typ těsnění!



Obr. 40: Příklady kontrolních krytů

Kontrola kontrolních krytů

1. Zkontrolujte utažení upevňovacích šroubů.
2. Zkontrolujte těsnost krytu.

Pokud jsou těsnění nebo šrouby poškozené nebo nepoužitelné, vyměňte je. Postupujte podle následujícího popisu.

Demontáž kontrolního krytu

1. Povolte kryt.
2. Sejměte kryt s těsněním.

   Dejte pozor na to, aby se do vnitřního prostoru převodovky nedostala žádná cizí tělesa.

Montáž kontrolního krytu

1. Vyčistěte těsnicí plochy na skříni převodovky a na kontrolním krytu.
2. Šrouby, které se staly nepoužitelnými, vyměňte za šrouby stejného provedení a pevnostní třídy.
3. Vyměňte těsnění, která se stala nepoužitelnými.
4. Kryt pevně přišroubujte předepsaným utahovacím momentem.

   (viz kapitola 7.4 "Utahovací momenty šroubů")

5.2.19 Generální oprava

⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

- Generální oprava se musí provádět v odborné dílně s odpovídajícím vybavením a speciálně kvalifikovaným personálem.
- Důrazně doporučujeme nechat provést generální opravu servisem NORD.

U převodovek kategorie 2G a 2D je po delší určené provozní době nutná generální oprava.

Přípustná provozní doba v provozních hodinách je zpravidla uvedena na typovém štítku v poli MI.

Alternativně lze třídu údržby CM zadat také v poli MI (např.: MI CM = 5.).

V tomto případě se termín generální opravy v letech od uvedení do provozu (N_A) nach vypočítává dle následujícího vzorce. Maximální přípustná provozní doba od uvedení do provozu činí 10 let. To platí i při výpočetně vyšších hodnotách.

$N_A = CM \cdot f_L \cdot k_A$

CM: Třída údržby dle typového štítku v poli MI

f_L: Faktor doby provozu

$f_L = 10$	doba provozu maximálně 2 hodiny denně
$f_L = 6$	doba provozu 2 až 4 hodiny denně
$f_L = 3$	doba provozu 4 až 8 hodiny denně
$f_L = 1{,}5$	doba provozu 8 až 16 hodiny denně
$f_L = 1$	doba provozu 16 až 24 hodiny denně

k_A: Faktor vytížení (zpravidla platí $k_A = 1$)

Pokud je znám výkon skutečně požadovaný při použití, vyplývají často delší intervaly údržby. Faktor vytížení lze pak vypočítat následovně.

$$k_A = \left(\frac{P_1}{P_{tat}} \right)^3$$

P_1: max. přípustný přenášený výkon popř. výkon motoru dle typového štítku převodovky v kW

P_{tat}: skutečný přenášený výkon popř. výkon motoru v kW, požadovaný při použití při jmenovitých otáčkách, zjištěný např. měřením.

Při proměnném zatížení s různými skutečnými přenášenými výkony při jmenovitých otáčkách P_{tat1}, P_{tat2}, P_{tat3}, … se známými procentními časovými podíly q_1, q_2, q_3, … platí pro ekvivalentní střední přenášený výkon:

$$P_{tat} = \sqrt[3]{P_{tat1}{}^3 \cdot \frac{q_1}{100} + P_{tat2}{}^3 \cdot \frac{q_2}{100} + P_{tat3}{}^3 \cdot \frac{q_3}{100} + \ldots}$$

Při generální opravě se převodovka kompletně rozebere. Prováděny jsou následující práce:

- Vyčistí se všechny části převodovky.
- Zkontrolují se všechny díly převodovky z hlediska poškození.
- Vymění se poškozené díly.
- Vymění se všechna valivá ložiska.
- Vymění se všechna těsnění, radiální hřídelová těsnění a Nilos kroužky.
- Volitelně: Vymění se západková brzda.
- Volitelně: Vymění se elastomery spojky.

6 Likvidace

Respektujte aktuální místní ustanovení. Zejména maziva se musí shromažďovat a odborně likvidovat.

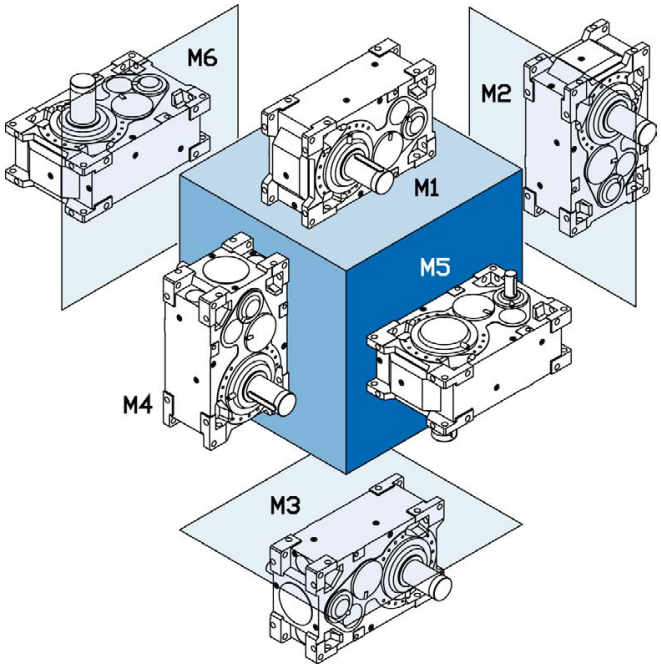
Díly převodovky	Materiál
Ozubená kola, hřídele, lícovaná pera, pojistné kroužky, ...	ocel
Skříň převodovek, díly skříní, ...	šedá litina
Skříň převodovek z lehkých kovů, díly skříní z lehkých kovů, ...	hliník
Šneková kola, pouzdra, ...	bronz
Hřídelové radiální těsnicí kroužky, uzavírací kryty, pryžové prvky, ...	elastomer s ocelí
Díly spojky	plast s ocelí
Plochá těsnění	těsnicí materiál bez azbestu
Převodový olej	minerální olej s aditivy
Syntetický převodový olej (označení na typovém štítku: CLP PG)	mazivo na bázi polyglykolu
Syntetický převodový olej (nálepka CLP HC)	mazivo na poly-alfa-olefinové bázi
Chladicí hady, úložný materiál chladicích hadů, šroubení	měď, epoxid, mosaz

Tabulka 19: Materiály

7 Příloha

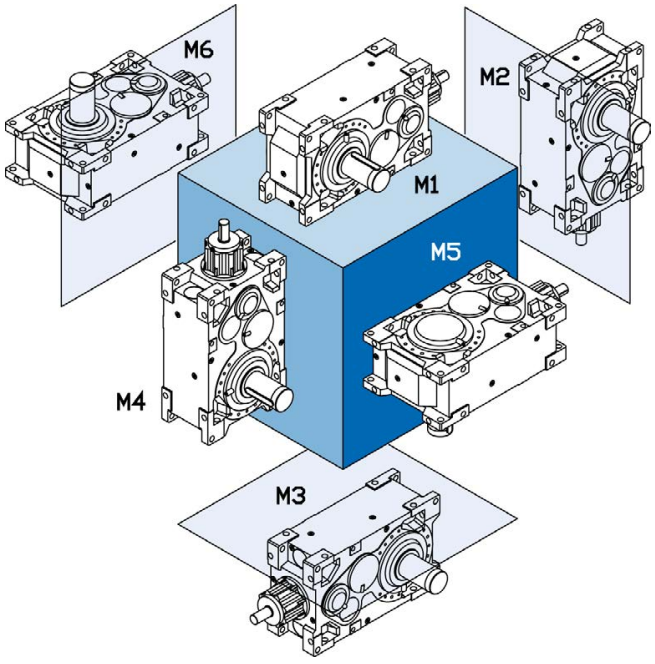
7.1 Konstrukční provedení a montážní poloha

7.1.1 Čelní převodovka



Obr. 41: Montážní polohy čelní převodovky se standardní montážní plochou

7.1.2 Kuželočelní převodovky



Obr. 42: Montážní polohy kuželočelní převodovky se standardní montážní plochou

7.2 Standardní umístění vypouštění oleje, odvzdušnění a olejoznaku

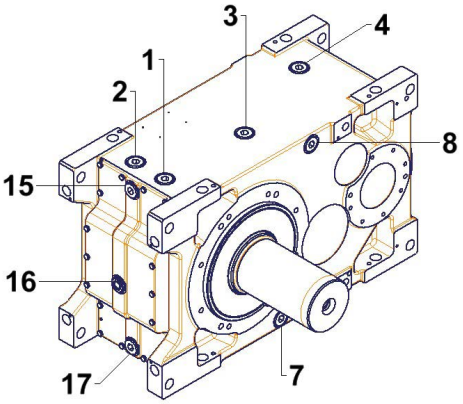
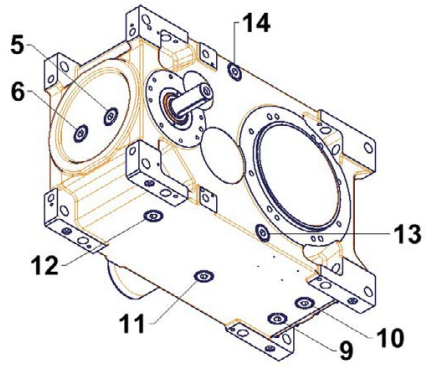
Montážní polohu, stejně jako umístění vypouštění oleje, odvzdušnění a olejoznaku lze v předstihu zjistit z rozměrového výkresu. Pokud rozměrové výkresy tyto údaje neobsahují, mohou být použity následující údaje.

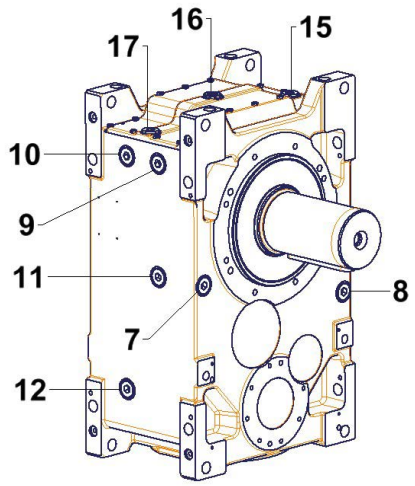
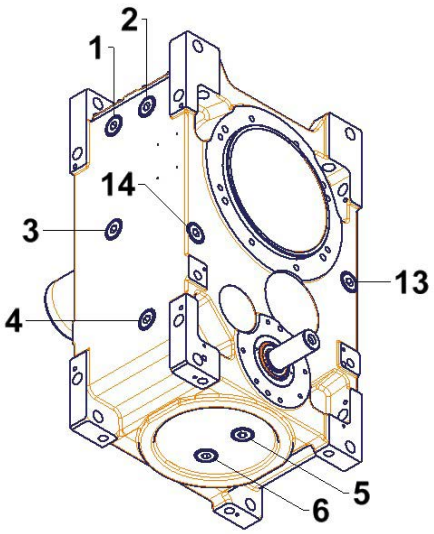
		5x07, 6x07		7x07-10x07		11x07-15x07		5x17 – 11x17
Opce	**Montážní poloha**	**207 307**	**407 507**	**207 307**	**407 507**	**207 307**	**407 507**	**217**
OSG	M1	6 (D)	16	5/6 (D)	16	5 (D)	17 (G)	5
	M2	7/13	7/13	7/13	7/13	7/13	7/13	---
	M3	5 (D)	16	5/6 (D)	16	6 (D)	16 (G)	---
	M4	4/12	---	4/12	---	4/12	---	---
	M5	---	---	---	---	---	---	---
	M6	---	---	---	---	---	---	---
OST	M1	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M2	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	
	M3	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	
	M4	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M5	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M6	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
PS	M1	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2
	M2	15/17 /OT	15/17 /OT	15/17 /OT	15/17 /OT	15/18 /OT	15/18 /OT	
	M3	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	
	M4	5/6 /OT		5/6 /OT		5/6 /OT		/OT
	M5	13/14 /OT	13/14 /OT					/OT
	M6	7/8 /OT	7/8 /OT					/OT
Vypouštěcí kohout	M1	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	6
	M2	5/6	---	5/6	---	5/6	5/6	
	M3	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	
	M4	15/17	15/17	15/17	15/17	15/18	15/18	4/5
	M5	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8
	M6	13/14	13/14	13/14	13/14	13/14	13/14	9/10

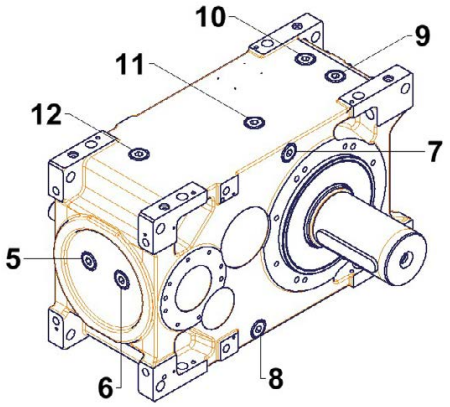
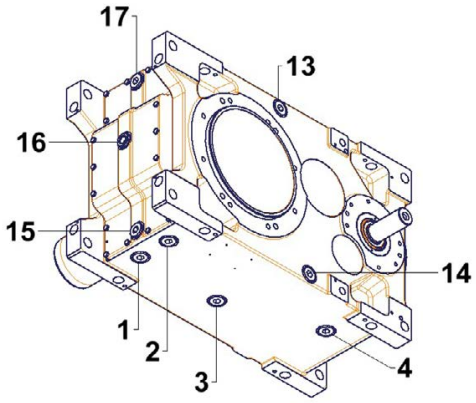
Opce	Montážní poloha	5x07, 6x07		7x07-10x07		11x07-15x07		5x17 – 11x17
		207 307	407 507	207 307	407 507	207 307	407 507	217
Odvzdušnění	M1	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2
	M2	16 /OT	16 /OT	16 /OT	16 /OT	16/17 /OT	16/17 /OT	
	M3	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	
	M4	5/6 /OT		5/6 /OT		5/6 /OT		/OT
	M5	13/14 /OT	13/14 /OT					/OT
	M6	7/8 /OT	7/8 /OT					/OT

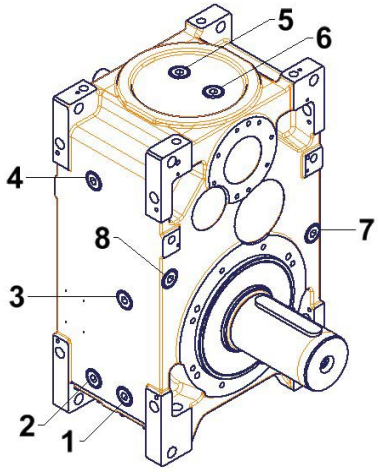
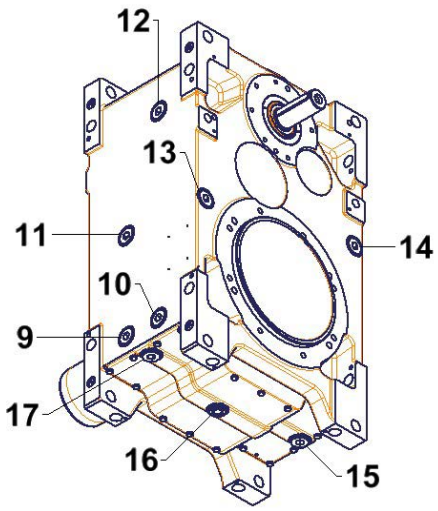
Legenda:	
skříň	standardní poloha ve skříni
víko	standardní poloha ve víku
olejová nádrž	standardně možné pouze v olejové nádrži
---	speciální, ve standardním provedení není možné
/OT	pokud opce OT, potom vždy v olejové nádrži
(D)	volitelně ve víku
(G)	volitelně ve skříni

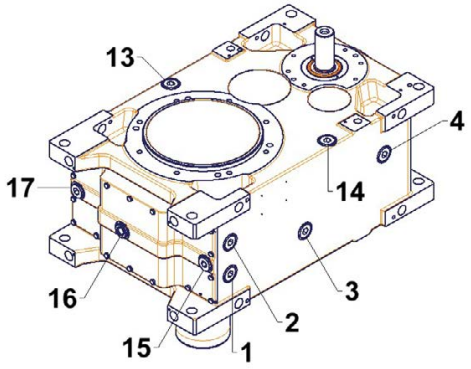
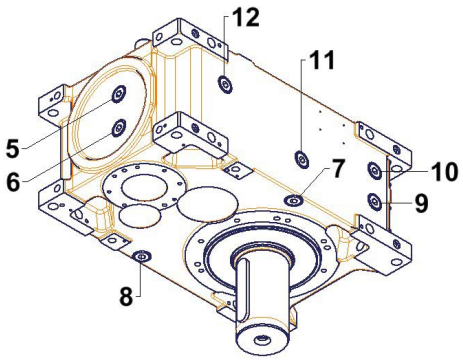
Tabulka 20: Poloha opcí skříně u otvorů olejových šroubů (standardní montážní polohy)

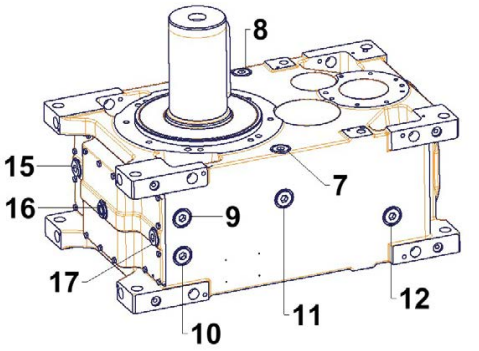
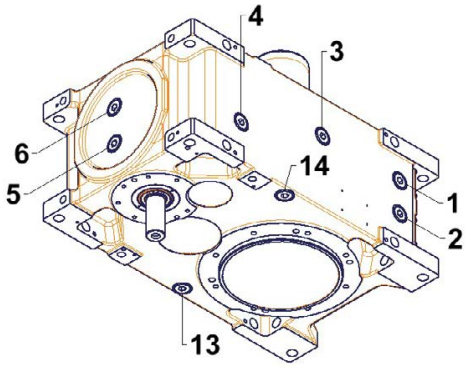
Převodovky SK 5207 – SK 10507	
Otvory olejových šroubů M1	 

Převodovky SK 5207 – SK 10507	
Otvory olejových šroubů M2	
	

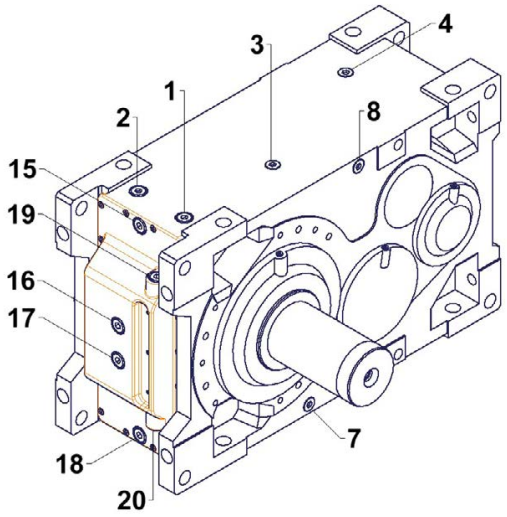
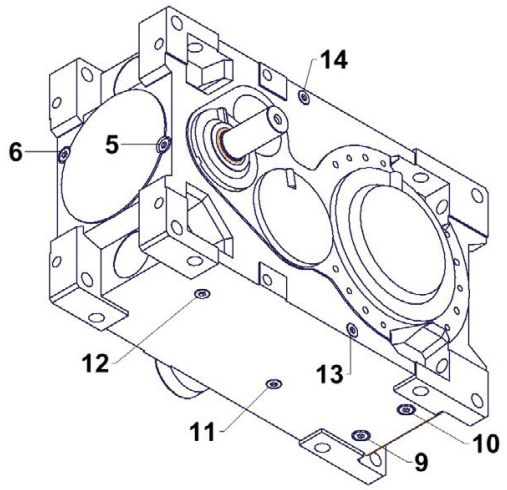
Převodovky SK 5207 – SK 10507	
Otvory olejových šroubů M3	 

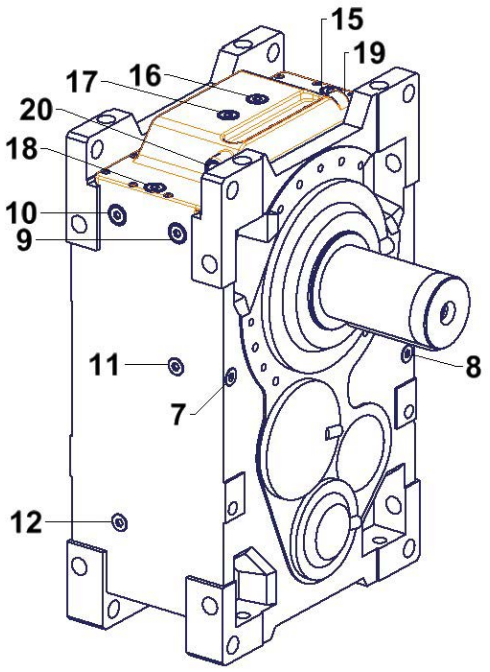
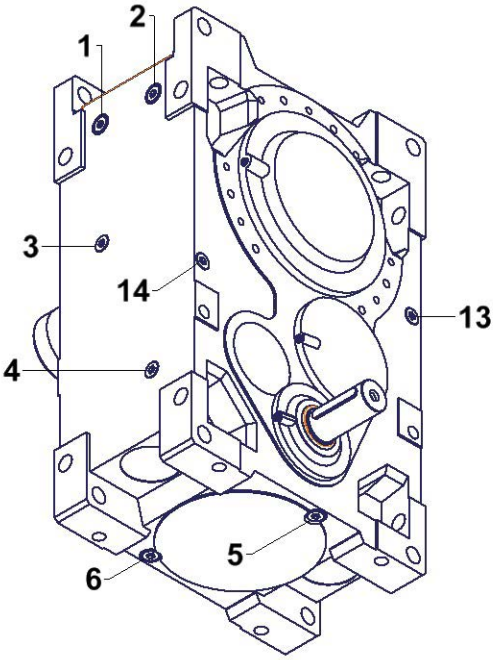
Převodovky SK 5207 – SK 10507	
Otvory olejových šroubů M4 /	
	

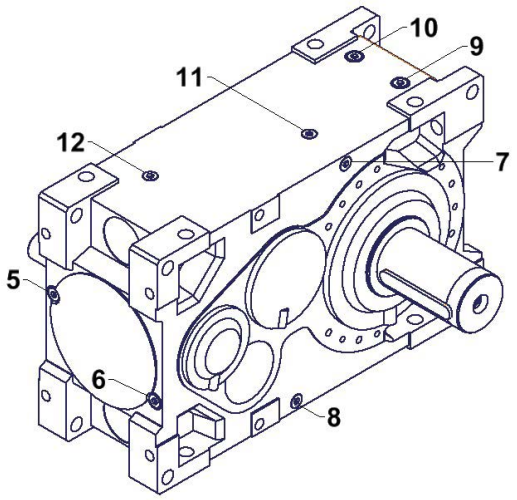
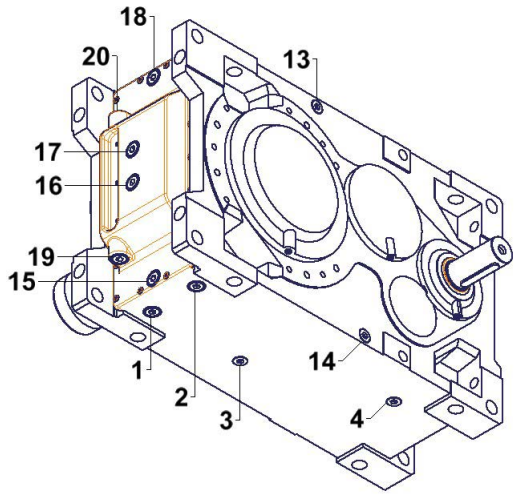
Převodovky SK 5207 – SK 10507	
Otvory olejových šroubů M5	
	

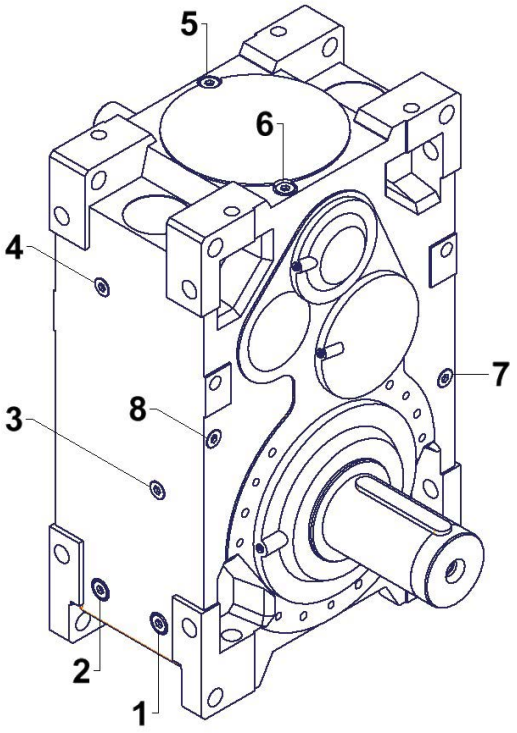
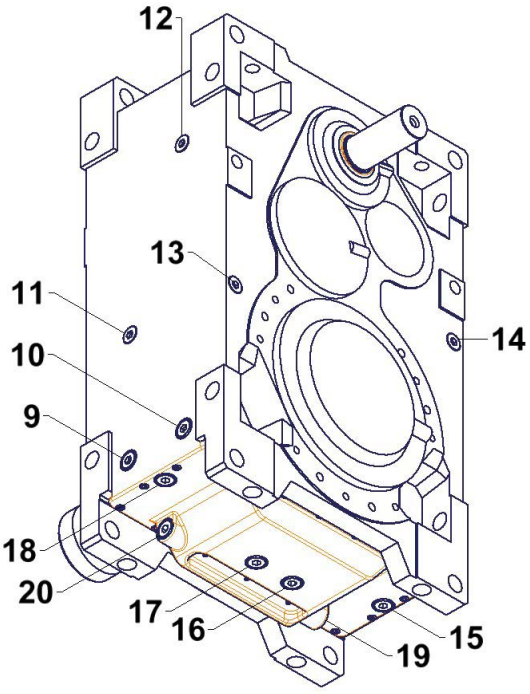
Převodovky SK 5207 – SK 10507	
Otvory olejových šroubů M6	 

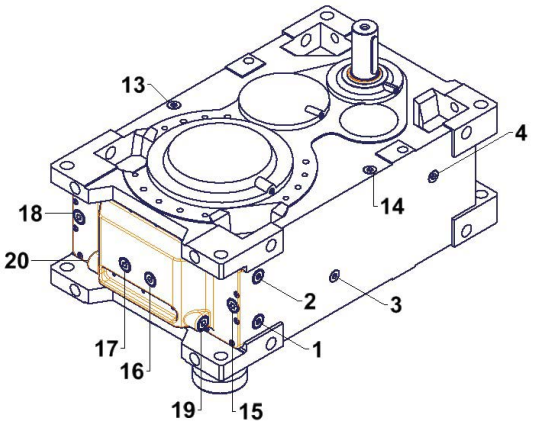
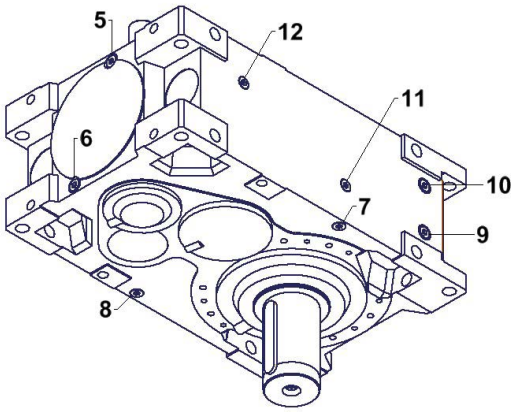
Obr. 43: Číslování otvorů olejových šroubů u SK 5207 – SK 10507

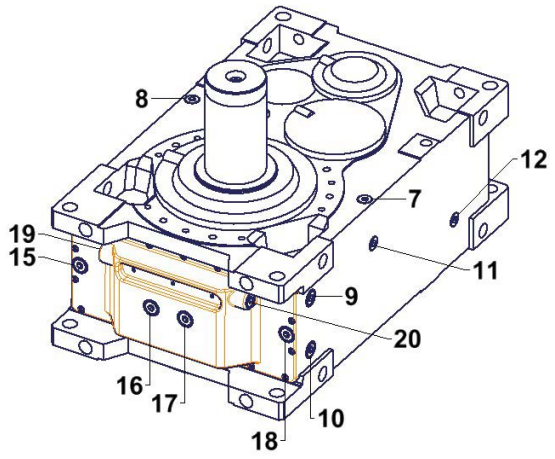
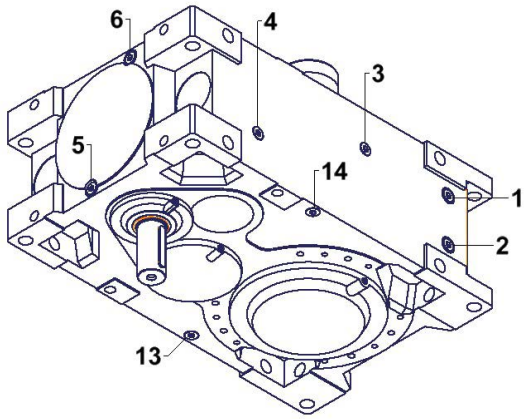
Převodovky SK 11207 – SK 15507	
Otvory olejových šroubů M1	
	

Převodovky SK 11207 – SK 15507	
Otvory olejových šroubů M2	
	

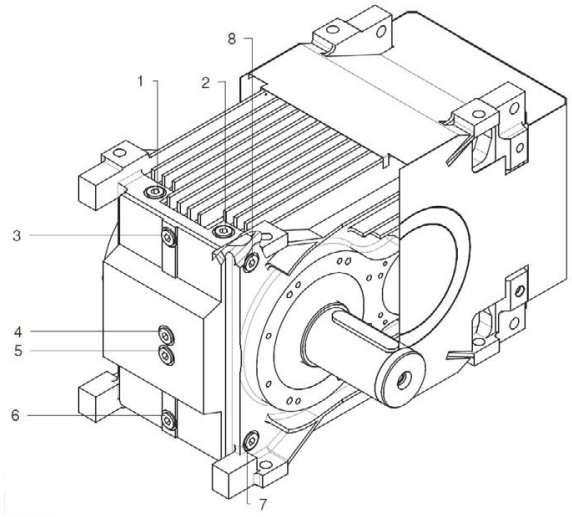
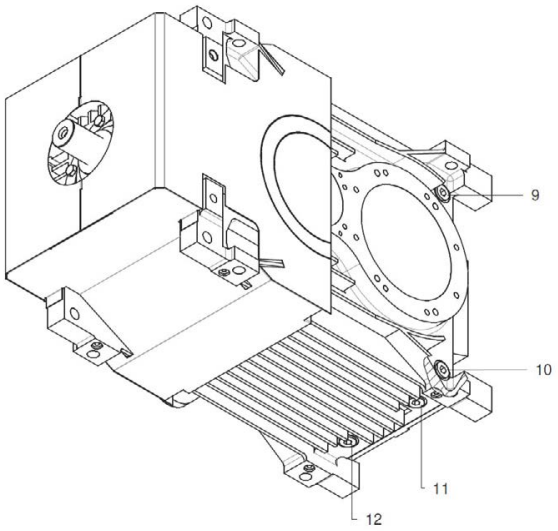
Převodovky SK 11207 – SK 15507	
Otvory olejových šroubů M3	
	

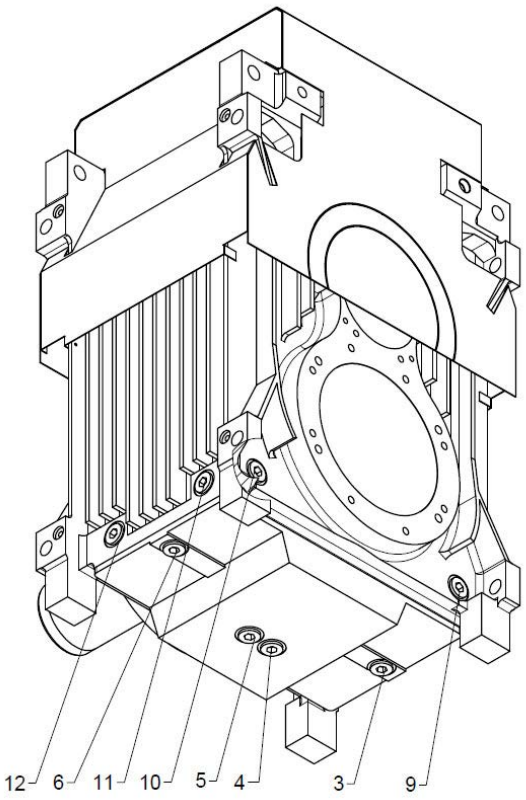
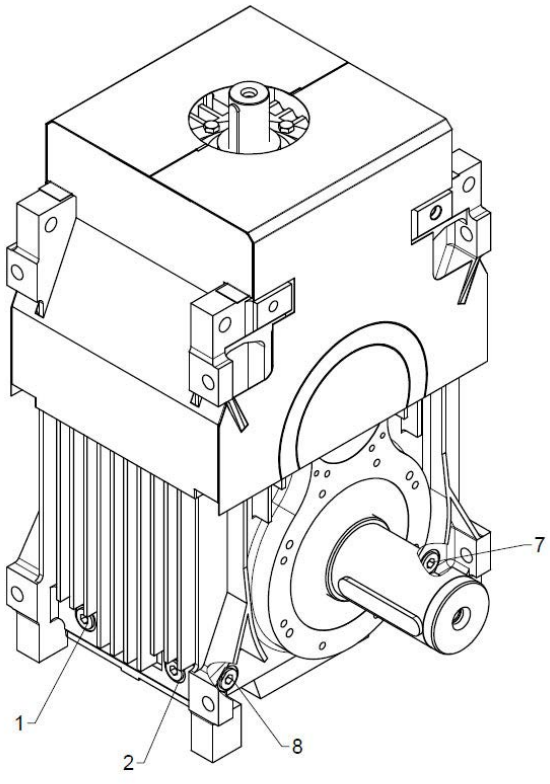
Převodovky SK 11207 – SK 15507	
Otvory olejových šroubů M4	
	

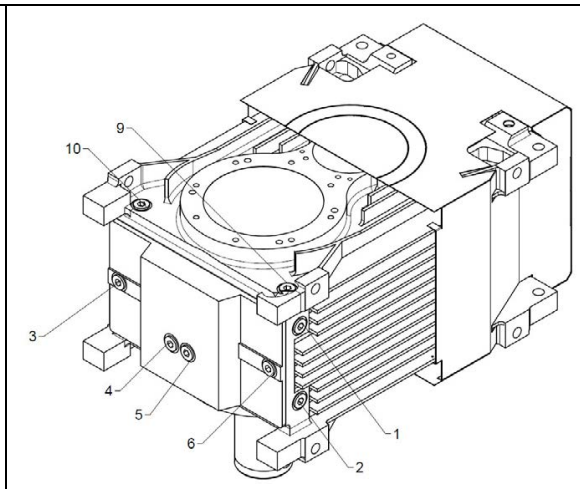
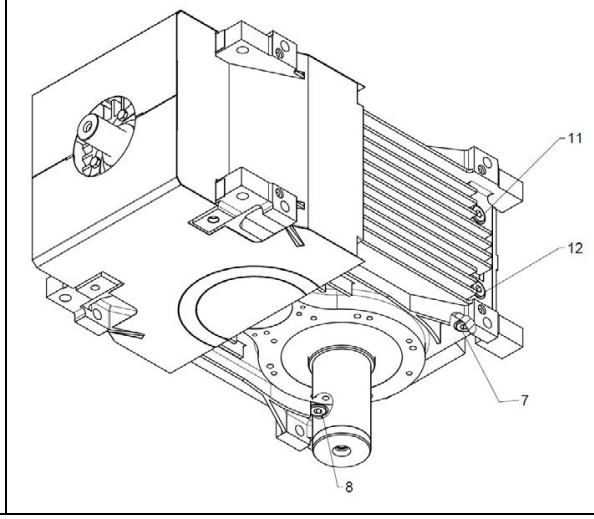
Převodovky SK 11207 – SK 15507	
Otvory olejových šroubů M5	 

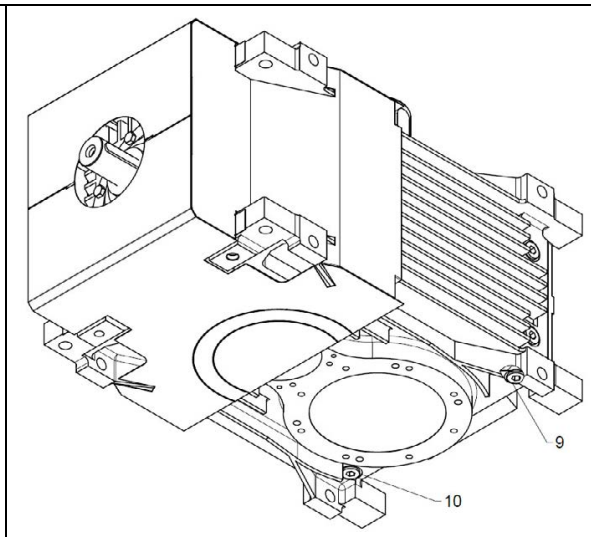
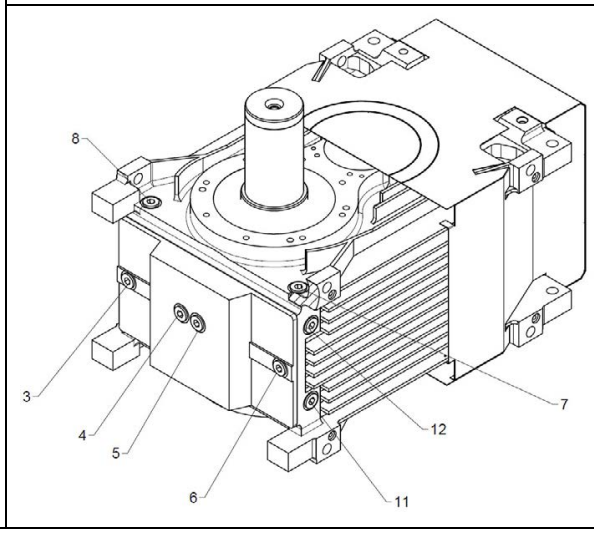
Převodovky SK 11207 – SK 15507	
Otvory olejových šroubů M6	 

Obr. 44: Číslování otvorů olejových šroubů u SK 11207 – SK 15507

Převodovky SK 5217 – SK 11217	
Otvory olejových šroubů M1	
	

Převodovky SK 5217 – SK 11217	
Otvory olejových šroubů M4	
	

Převodovky SK 5217 – SK 11217	
Otvory olejových šroubů M5	 

Převodovky SK 5217 – SK 11217	
Otvory olejových šroubů M6	 

Obr. 45: Číslování otvorů olejových šroubů u SK 5217 – SK 11217

7.3 Maziva

7.3.1 Maziva pro valivá ložiska

Tato tabulka obsahuje srovnatelná, schválená maziva pro valivá ložiska od různých výrobců V rámci jednoho typu maziva lze změnit výrobce. Dodržujte rozsah okolní teploty.

Míchání různých tuků není povoleno. Při výměně tuků lze v rámci příslušného rozsahu okolní teploty míchat různé druhy tuků jednoho typu maziva v poměru maximálně 1/20 (5 %).

Při změně typu maziva nebo rozsahu okolní teploty se poraďte se společností Getriebebau NORD. Jinak nelze poskytnout záruku za funkčnost převodovky.

Druh maziva	Okolní teplota	Castrol	KLÜBER LUBRICATION	Mobil	
Mazivo (minerální olej)	-30 … 60 °C	Spheerol EPL 2	-	Mobilux EP 2	Gadus S2 V220 2
Mazivo (PAO)	-25 … 80 °C	-	PETAMO GHY 133 N	-	-

Tabulka 21: Maziva pro valivá ložiska

7.3.2 Převodové oleje

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuchu v důsledku nevhodného oleje

Použijte bezpodmínečně pouze typ maziva uvedený na typovém štítku.

Pro použití jsou schváleny pouze převodové oleje uvedené v následující tabulce nebo ve zvláštních případech výrobky výslovně uvedené na typovém štítku.

Tato tabulka uvádí srovnatelná, schválená maziva od různých výrobců. V rámci jedné viskozity a typu maziva lze změnit výrobce oleje. Typ nebo viskozitu maziva měňte pouze po konzultaci se společností Getriebebau NORD.

Míchání různých typů olejů je nepřípustné. Při výměně převodového oleje lze smíchat různé oleje jednoho typu maziva se stejnou viskozitou v poměru maximálně 1/20 (5 %).

Druh maziva	Údaj na typovém štítku	DIN (ISO) / Okolní teplota	Castrol	FUCHS	KLÜBER LUBRICATION	Mobil	Shell
Minerální olej	CLP 680	ISO VG 680 0...40 °C	-	-	-	Mobilgear 600 XP 680	Omala S2 GX 680
	CLP 220	ISO VG 220 -10…40 °C	Alpha EP 220 Alpha SP 220	Renolin CLP 220 Renolin CLP 220 VCI	Klüberoil GEM 1-220 N	Mobilgear 600 XP 220	-
	CLP 100	ISO VG 100 -15…25 °C	-	-	Klüberoil GEM 1-100 N	-	-
Syntetický olej (Polyglykol)	CLP PG 680	ISO VG 680 -20...40 °C	-	-	Klübersynth GH 6-680	-	-
	CLP PG 460	ISO VG 460 -25…80 °C	-	-	Klübersynth GH 6-460	-	-
	CLP PG 220	ISO VG 220 -25…80 °C	Optigear Synthetic 1300/220	Renolin PG 220	Klübersynth GH 6-220	-	-
Syntetický olej (uhlovodíky)	CLP HC 460	ISO VG 680 -30…80 °C	-	-	Klübersynth GEM 4-680	Mobil SHC 636	-
	CLP HC 460	ISO VG 460 -30…80 °C	-	-	-	Mobil SHC 634	-
	CLP HC 220	ISO VG 220 -40…80 °C	Alphasyn EP 220	Renolin UNISYSN XT 220 Renolin Unisyn CLP 220 Renolin Unisyn Gear 220 VCI	Klübersynth GEM 4-220 N Klübersynth MEG 4-220	Mobil SHC 630 Mobil SHC Gear 630	Omala S4 GX 220
Biologicky odbouratelný olej	CLP E 680	ISO VG 680 -5…40 °C	-	Plantogear 680 S	-	-	-
	CLP E 220	ISO VG 220 -5…40 °C	-	Plantogear 220 S	-	-	-
Olej pro potravinářské stroje a zařízení	CLP PG H1 680	ISO VG 680 -5…40 °C	-	-	Klübersynth UH1 6-680	-	-
	CLP PG H1 220	ISO VG 220 -25…40 °C	-	Cassida Fluid WG 220	Klübersynth UH1 6-220	-	-
	CLP HC H1 220	ISO VG 220 -25…40 °C	-	-	-	Mobil SHC Cibus 220	-

Tabulka 22: Převodové oleje

Mezipříruba na pomocném pohonu (opce: WX) vyžaduje stejný olej jako průmyslová převodovka.

Samotný pomocný pohon (opce: WX) nebo předřazená převodovka (opce: WG) vyžaduje olej podle vlastního typového štítku.

U dodaných součástí (např. kapalinových spojek, převodových spojek) dodržujte příslušné návody k obsluze od výrobců.

7.3.3 Minimální spouštěcí teploty

V závislosti na způsobu mazání, třídě maziva, ale i okolní teplotě a dodatečných způsobech ohřevu a chlazení se musí při výběru a uvedení do provozu respektovat minimální požadavky, specifické pro daný olej.

Viskozita převodového oleje nesmí při spuštění překročit 1800 cSt. V následujících tabulkách jsou uvedeny minimální přípustné teploty okolí (počáteční teploty) pro různé třídy viskozity oleje tak, aby nebylo překročeno 1 800 cSt. Pokud jsou teploty nižší, musí se olej před spuštěním ohřát.

Při externím chladicím zařízení (opce: CS1-X, CS2-X) platí odlišné podmínky (viz kapitola 4.7 "Externí chladicí zařízení (opce: CS1-X, CS2-X)").

Způsob mazání	Třída viskozity (minerální oleje)			
	ISO VG 460	ISO VG 320	ISO VG 220	ISO VG 150
Ponorné mazání/Mazání rozstřikem	-10 °C	-12 °C	-15 °C	-20 °C
Oběžné mazání/ Tlakové mazání s motorovým čerpadlem	na poptávku	+15 °C	+10 °C	+5 °C
Oběžné mazání/ Tlakové mazání s přírubovým čerpadlem	na poptávku	+5 °C	0 °C	-5 °C
Externí chladicí zařízení	na poptávku	+25 °C	+20 °C	na poptávku

Tabulka 23: Minimální spouštěcí teploty pro minerální oleje (směrodatné hodnoty pro okolní teplotu)

Způsob mazání	Třída viskozity (syntetické oleje)			
	ISO VG 460	ISO VG 320	ISO VG 220	ISO VG 150
Ponorné mazání/Mazání rozstřikem	-25 °C	-25 °C	-25 °C	-25 °C
Oběžné mazání/ Tlakové mazání s motorovým čerpadlem	na poptávku	+5 °C	0 °C	-5 °C
Oběžné mazání/ Tlakové mazání s přírubovým čerpadlem	na poptávku	-5 °C	-10 °C	-15 °C
Externí chladicí zařízení	na poptávku	+15 °C	+10 °C	na poptávku

Tabulka 24: Minimální spouštěcí teploty pro syntetické oleje (směrné hodnoty pro okolní teplotu)

Maximální přípustné teploty oleje:

- Pro minerální olej je maximální přípustná teplota oleje 85 °C.
- U syntetického oleje je maximální přípustná teplota oleje 105 °C.

7.3.4 Množství mazacího oleje

Množství mazacího oleje, udané na typovém štítku je směrná hodnota. Přesná hodnota se liší v závislosti na přesném převodu a případných možnostech (nap ř. OSG, OST, OT).

Zkontrolujte správnou hladinu oleje. Pokud je nutno, hladinu oleje zkorigujte (viz kapitola 5.2.6 "Hladina oleje").

Informace

Po výměně maziva a zvláště po prvním naplnění se může hladina oleje v prvních provozních hodinách nepatrně měnit, protože až v provozu dochází k pomalému vyplnění olejových kanálků a dutin. Hladinu oleje zkontrolujte po provozní době cca 2 hod. a v případě potřeby ji zkorigujte.

7.4 Utahovací momenty šroubů

Utahovací moment šroubů [Nm]							
Velikost	Šroubové spoje v pevnostních třídách				Zátky	Stavěcí šroub na spojkách	Šroubové spoje na odnímatel-ných krytech
	8,8	10,9	12,9	V2A-70 V4A-70			
M4	3.2	5	6	2,8	-	-	-
M5	6,4	9	11	5,8	-	2	-
M6	11	16	19	10	-	-	6,4
M8	27	39	46	24	11	10	11
M10	53	78	91	48	11	17	27
M12	92	135	155	83	27	40	53
M16	230	335	390	207	35	-	92
M20	460	660	770	414	-	-	230
M24	790	1150	1300	711	80	-	460
M30	1600	2250	2650	1400	170	-	-
M36	2780	3910	4710	2500	-	-	1600
M42	4470	6290	7540	4025	-	-	-
M48	6140	8640	16610	5525	-	-	-
M56	9840	13850	24130	8860	-	-	-
G½	-	-	-	-	75	-	-
G¾	-	-	-	-	110	-	-
G1	-	-	-	-	190	-	-
G1¼	-	-	-	-	240	-	-
G1½	-	-	-	-	300	-	-

Tabulka 25: Utahovací momenty šroubů

7.5 Tolerance pro připojovací plochy

Pro montáž na momentovou konzolu nebo základový rám motoru (opce MS, MF) a pro přírubové šrouby (opce: F, FK, KL2, KL3, KL4, VL2, VL3, VL4) nesmí překročit maximální přípustnou torzi 0,1 mm na 1 m délky.

7.6 Provozní poruchy

⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí exploze

- Při všech poruchách převodovky se musí pohon okamžitě zastavit.

⚠ VÝSTRAHA

Nebezpečí uklouznutí při úniku netěsností

- Před zahájením vyhledávání poruchy očistěte znečištěnou podlahu.

Poruchy na převodovce		
Porucha	**Možná příčina**	**Odstranění**
Neobvyklý hluk při chodu, vibrace	Příliš nízká hladina oleje	Zkorigujte hladinu oleje Obraťte se na servis NORD
	Poškození ložisek	Obraťte se na servis NORD
	Poškození ozubení	Obraťte se na servis NORD
	Zařízení vykazuje závadu	Zkontrolujte a zkorigujte vyrovnání komponent pohonu, zkontrolujte provozní hodnoty zařízení
Z převodovky uniká olej	Poškozené těsnění	Obraťte se na servis NORD
Olej teče z odvzdušňovacího šroubu	Příliš vysoká hladina oleje	Zkorigujte hladinu oleje
	Nepříznivé provozní stavy	Obraťte se na servis NORD
Převodovka se příliš zahřívá	Nesprávný olej v převodovce	Vyměňte olej, Před naplněním novým olejem důkladně propláchněte vnitřní prostor převodovky novým olejem. Obraťte se na servis NORD
	Nesprávná hladina oleje	Zkorigujte hladinu oleje
	Znečištěný olej	Vyměňte olej a filtr
	Znečištěné chlazení	Vyčistěte chlazení
	Znečištěná převodovka	Vyčistěte převodovku
	Defektní chlazení	Obraťte se na servis NORD
	Převodovka přetížena	Obraťte se na servis NORD
	Nepřípustné axiální popř. radiální síly	Obraťte se na servis NORD
	Nepříznivé montážní poměry	Obraťte se na servis NORD
	Poškození převodovky	Obraťte se na servis NORD

Poruchy na převodovce		
Porucha	**Možná příčina**	**Odstranění**
Rázy při zapnutí	Spojka motoru defektní	Vyměňte spojku
	Spojka motoru opotřebovaná	Vyměňte elastomerový ozubený věnec
	Volné upevnění převodovky	Zkontrolujte upevnění převodovky a motoru
	Opotřebovaný pryžový prvek	Vyměňte pryžový prvek
Výstupní hřídel se neotáčí i když se motor točí	Spojka motoru defektní	Vyměňte spojku
	Příruba nasazená za tepla prokluzuje	Zkontrolujte přírubu nasazovanou za tepla
	Lom v převodovce	Obraťte se na servis NORD
Výpadek chladicího zařízení	Defektní chladicí zařízení	Respektujte samostatný provozní návod
Tlak na tlakovém snímači příliš nízký	Čerpadlo nedopravuje žádný olej	Zkontrolujte čerpadlo a eventuálně je vyměňte
	Únik netěsností	Zkontrolujte vedení a eventuálně je vyměňte

Tabulka 26: Přehled provozních poruch

7.7 Úniky netěsností a těsnost

Převodovka je pro mazání pohyblivých dílů naplněna olejem nebo tukem. Těsnění zabraňují unikání maziva. Absolutní těsnost není technicky možná, protože určitý film maziva je např. u hřídelových radiálních těsnicích kroužků pro dlouhodobý těsnicí účinek normální a výhodný. V oblasti odvzdušnění může např. v závislosti na funkci unikající olejovou mlhou indikovat přítomnost oleje. U tukem mazaných labyrintových těsnění jako např. těsnicí systémy Taconite, uniká použitý tuk v závislosti na principu funkce z těsnicí spáry. Tento zdánlivý únik netěsností neznamená závadu.

V souladu s podmínkami kontroly dle DIN 3761 je netěsnost definována těsněným médiem, unikajícím při zkušebních pokusech za definovanou zkušební dobu na těsnicí hraně ve formě vlhkosti podmíněné funkcí a vedoucí k odkapávání těsněného média. Následně zachycené a změřené množství se pak označuje jako únik netěsností.

Definice úniku netěsností na základě DIN 3761 a její analogické aplikace					
Pojem	**Popis**	**Místo úniku netěsností**			
		Hřídelový radiální těsnicí kroužek	**V IEC adaptéru**	**Styková spára skříně**	**Odvzdušnění**
Těsnost	Žádná znatelná vlhkost	Neexistuje žádná porucha.			
Vlhkost	Místně omezený film vlhkosti (malá plocha)	Neexistuje žádná porucha.			
Mokro	Film vlhkosti přesahující konstrukční díl	Neexistuje žádná porucha.		Zkontrolujte, zda je nutná oprava.	Neexistuje žádná porucha.
Měřitelný únik netěsností	Zjevný únik, odkapávající	Doporučena oprava.			
Dočasný únik netěsností	Krátkodobá porucha těsnicího systému nebo únik oleje v důsledku přepravy*)	Neexistuje žádná porucha.		Zkontrolujte, zda je nutná oprava.	Neexistuje žádná porucha.
Zdánlivý únik netěsností	Zdánlivý únik netěsností, např. v důsledku znečištění, domazávané těsnicí systémy	Neexistuje žádná porucha.			

Tabulka 27: Definice úniku netěsností na základě DIN 3761

*) Dosavadní zkušenost ukazuje, že vlhké popř. mokré hřídelové radiální těsnicí kroužky v dalším průběhu únik netěsností samy eliminují. Proto nelze v žádném případě doporučit provádění jejich výměny v tomto stádiu. Důvodem momentální vlhkosti mohou být např. drobné částice pod těsnicí hranou.

7.8 Emise hluku

Očekávané *měřicí plochy-hladiny akustického tlaku* dle ISO 8579-1 leží u převodovek pod 50 %-křivky udané v normě.

7.9 Prohlášení o shodě

7.9.1 Nevýbušné převodovky a motory s převodovkou, kategorie 2G a 2D

GETRIEBEBAU NORD
Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

DRIVESYSTEMS

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Telefon +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com

EU Prohlášení o shodě

ve smyslu směrnice EU 2014/34/EU Příloha VIII

Originální text

Tímto společnost Getriebebau NORD GmbH & Co. KG ve výlučné odpovědnosti prohlašuje, že převodovky výrobních řad

Průmyslové převodovky typ
SK 5..07, SK 6..07, SK 7..07, SK 8..07, SK 9..07, SK 10..07,
SK 11..07, SK 12..07, SK 13..07, SK 14..07, SK 15..07

SK 5..17, SK 6..17, SK 7..17, SK 8..17, SK 9..17, SK 10..17, SK 11..17

s označením ATEX Ⓔx **II 2D / 2G** (specifické označení naleznete na typovém štítku)

odpovídají následující směrnici:

Směrnice ATEX pro výrobky **2014/34/EU** (místo nálezu: L 96, 29.3.2014, p. 309-356)

Použité harmonizované normy:

DIN EN 1127-1:	2019
DIN EN ISO 80079-36:	2016
DIN EN ISO 80079-37:	2016
DIN EN 60079-0:	2018

Společnost Getriebebau NORD ukládá podklady, požadované dle směrnice 2014/34/EU Příloha VIII u notifikovaného orgánu:

DEKRA EXAM GmbH
Dinnendahlstraße 9
44809 Bochum
Identifikační číslo: 0158
Osvědčení: BVS 10 ATEX H/B 017

Bargteheide, 15.9.2021

Dr. O. Sadi
technické vedení firmy

Obr. 46: Prohlášení o shodě Kategorie 2G / 2D, označení dle DIN EN ISO 80079-36

7.9.2 Nevýbušné převodovky a motory s převodovkou, kategorie 3G a 3D

GETRIEBEBAU NORD
Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

DRIVESYSTEMS

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Telefon +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com

EU Prohlášení o shodě

ve smyslu směrnice EU 2014/34/EU Příloha VIII
Originální text

Tímto společnost Getriebebau NORD GmbH & Co. KG ve výlučné odpovědnosti prohlašuje, že převodovky výrobních řad

Strana 1 z 1

Průmyslové převodovky typ
SK 5..07, SK 6..07, SK 7..07, SK 8..07, SK 9..07, SK 10..07,
SK 11..07, SK 12..07, SK 13..07, SK 14..07, SK 15..07

SK 5..17, SK 6..17, SK 7..17, SK 8..17, SK 9..17, SK 10..17, SK 11..17

s označením ATEX Ⓔx **II 3D / 3G** (specifické označení naleznete na typovém štítku)

odpovídají následující směrnici:

Směrnice ATEX pro výrobky **2014/34/EU** (místo nálezu: L 96, 29.3.2014, p. 309-356)

Použité harmonizované normy:

DIN EN 1127-1:	2019
DIN EN ISO 80079-36:	2016
DIN EN ISO 80079-37:	2016
DIN EN 60079-0:	2018

Bargteheide, 15.9.2021

Dr. O.Sadi
technické vedení firmy

Obr. 47: Prohlášení o shodě Kategorie 3G / 3D, označení dle DIN EN ISO 80079-36

7.10 Pokyny pro opravu

Při dotazech na náš technický a strojní servis mějte připraven přesný typ převodovky a eventuálně číslo objednávky. Tyto údaje jsou uvedeny na typovém štítku.

7.10.1 Oprava

V případě opravy odstraňte z převodovky nebo motoru s převodovkou všechny neoriginální díly. Za eventuální nástavbové díly, jako např. snímače otáček nebo externí ventilátory nelze převzít žádnou záruku.

V případě opravy se musí přístroj zaslat na následující adresu:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Servisní oddělení
Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide

Informace

Podle možnosti by měl být uveden důvod odeslání konstrukčního dílu/přístroje. Pro zpětné dotazy uveďte kontaktní osobu.

To je důležité, aby bylo možno dodržet dobu opravy tak krátkou, jak je jen možné.

7.10.2 Internet - Informace

Dodatečně naleznete na naší internetové příručky, specifické pro zemi uživatele v jazykových provedeních, která jsou k dispozici: www.nord.com.

7.11 Záruka

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG nepřebírá žádné ručení za vzniklé věcné škody a škody na majetku a újmu na zdraví v důsledku nerespektování provozního návodu, chyb v obsluze nebo nesprávného použití. Všeobecné opotřebitelné díly (jako např. hřídelové těsnicí kroužky) jsou z poskytnutí záruky vyloučeny..

7.12 Zkratky

2D	Nevýbušné provedení převodovky pro prašné prostředí Zóna 21
2G	Nevýbušné provedení převodovky pro prostředí s výskytem plynu Zóna 1
3D	Nevýbušné provedení převodovky pro prašné prostředí Zóna 22
ATEX	**AT**mosphrères **EX**plosible
B5	Přírubové upevnění s průchozími otvory
B14	Přírubové upevnění se závitovými otvory
CLP	Minerální olej
CLP HC	Syntetický polyalfaolefinový olej
CLP PG	Syntetický polyglykolový olej
cSt	Centistoke
CW	Clockwise, směr otáčení pravý chod
CCW	CounterClockwise, směr otáčení levý chod
°dH	Tvrdost vody v německých stupních tvrdosti 1°dH = 0,1783 mmol/l
DIN	Německý institut pro normalizaci
E	Esterový olej
EG	Evropské společenství
EN	Evropská norma
F_R	Radiální příčná síla
F_A	Axiální síla
H1	Mazivo pro potravinářský průmysl
IE1	Motory se standardní účinností
IE2	Motory s vysokou účinností
IEC	International Electrotechnical Commission
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
IP55	International Protection
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
pH	Hodnota pH
PSA	Osobní ochranné prostředky
RL	Směrnice
UKCA	UK Conformity Assessed (označování shody výrobků pro Velkou Británii)
VCI	Volatile Corrosion Inhibitor
VG	Skupina viskozity
WN	Dokument společnosti Getriebebau NORD

Rejstřík hesel

A

Adresa 124

B

Bezpečnostní upozornění 12

C

Čelisťová spojka 51

celulózový filtr 86

chladicí spirála 65, 85

Chladicí spirála 85

Chladicí zařízení, externí 54, 66

Chladicí zařízení, interní 53

D

Dlouhodobé skladování 32

Doba provozu 93

Domažte ložiska tukem 90

E

Emise hluku 121

Emise zvuku 121

F

Filtr s vysoušedlem 87

G

Generální oprava 93

H

hadicová vedení 84

Hladina hluku 121

Hladina oleje 61, 62, 79, 97

Hluk za chodu 78

Hřídelový radiální těsnicí kroužek 89

I

Indikátor úniku oleje 82

Instalace 34

Internet 124

Intervaly kontroly 75

Intervaly údržby 75

K

Kapalinová spojka 52

Kontrola pracovní polohy 33

Kontrolní seznam 73

Kontrolní šroub hladiny oleje 80

Kryt 78

Kryty 48

L

Likvidace materiálu 95

M

Maziva 115

Maziva pro valivá ložiska 115

měrka oleje 80

Míchadlové provedení 30, 90

Minimální spouštěcí teploty 117

Množství mazacího oleje 115, 118

Momentová konzole 31

Momentová konzole (opce: MS) 47

momentové rameno 83

Momentové rameno 59

Monitoring převodovky 91

Montáž 34

Montážní adaptér 78

Montážní přípravek 36

Motorový adaptér 27

O

oběžné mazání 63

Oběžné mazání 57

Odvětrávací filtr 86

odvzdušnění 86

Odvzdušnění 62, 97

Odvzdušnění tlaku 88

Ohřev oleje 60, 67

Okolní teplota 117

Olejová nádrž 81

olejové průhledítko 80

olejový filtr 84
olejoznak 80
Oprava 124

P

Pohon klínovým řemenem 29
Pomocný pohon 28
Poruchy 119
Použití v souladu s určením 12
Prach 84
Předřazená převodovka 28
Přeprava 16, 25
Přírubové provedení
  Příruba 43
Působení sil 36

S

SAFOMI 34, 48, 51, 82
Senzorika 57
Servis 124
Sledování teploty 67
Standardní převodovky 26
Svěrný spoj 40

T

Tepelný výměník 78
Teplotní nálepka 57
Tolerance 119
trubkové vedení 83
True Drywell 45
Typový štítek 23
Typy převodovek 18

U

Údržba 124
  Kontrola hlučnosti chodu 78
  Netěsnosti 77
  Vizuální kontrola 77
Únik netěsností 121
Upevňovací prvek 38
Úroveň akustického tlaku 121
Utahovací momenty 118
Uvolňovací otáčky 68

V

Ventilátor 64, 78
větrání 86
Vizuální kontrola 77
Volitelné příslušenství 21
Výměna oleje 85
Vypouštění oleje 62, 97

Z

Základový rám motoru (opce: MF) 46
Zkušební provoz 72
Zpětná západková brzda 68
  Pomocný pohon 68
Zubová spojka 53

Headquarters
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Getriebebau-Nord-Str. 1
22941 Bargteheide, Deutschland
T: +49 45 32 / 289 0
F: +49 45 32 / 289 22 53
info@nord.com

6053010 / 3023