

B 2000 – sk

Prevodovky chránené pred výbuchom

Návod na obsluhu a montáž


DRIVESYSTEMS



Dokument si prečítajte a uschovajte ho pre budúce použitie

Tento dokument si starostlivo prečítajte ešte predtým, ako začnete pracovať na zariadení a zariadenie uvediete do prevádzky. Vždy sa riadte pokynmi v tomto dokumente. Tvoria predpoklad pre bezporuchovú a bezpečnú prevádzku a plnenie prípadných záručných nárokov.

Ak v tomto dokumente nenájdete odpoveď na svoje otázky týkajúce sa používania zariadenia alebo ak potrebujete ďalšie informácie, obráťte sa na spoločnosť Getriebebau NORD GmbH & Co. KG.

Nemecké znenie tohto dokumentu sa považuje za originál. Smerodajná je vždy nemeckojazyčná verzia dokumentu. Ak je tento dokument dostupný v iných jazykoch, ide o preklad originálneho dokumentu.

Tento dokument uschovajte v blízkosti zariadenia tak, aby bol dostupný v prípade potreby.

Pre vaše zariadenie použite verziu tejto dokumentácie, ktorá bola platná v čase dodania. Aktuálne platnú verziu dokumentácie nájdete na stránke www.nord.com.

Riadte sa aj nasledujúcimi dokumentmi:

- katalógy Prevodovka,
- dokumentácie k elektromotoru,
- dokumentácie k namontovaným alebo doplnkovým komponentom,
- špeciálnou dokumentáciou podľa údajov na typovom štítku.

Dokumentácia

Názov:	B 2000
Mat. č.:	6051415
Konštrukčný rad:	Prevodovky a motory s prevodovkou
Typový rad:	
Typy prevodoviek:	Čelná prevodovka Čelná prevodovka NORDBLOC Čelná prevodovka STANDARD Plochá prevodovka Kužeľočelná prevodovka Závitovková prevodovka s čelným súkolesím Závitovková prevodovka MINIBLOC Závitovková prevodovka UNIVERSAL

Zoznam s verziami

Nadpis, Dátum	Objednávacie číslo / Verzia	Poznámky
	Interný kód	
B 2000 , Január 2013	6051415 / 0413	-
B 2000 , September 2014	6051415 / 3814	<ul style="list-style-type: none"> Všeobecné úpravy
B 2000 , Apríl 2015	6051415 / 1915	<ul style="list-style-type: none"> Nové typy prevodoviek SK 10382.1 + SK 11382.1
B 2000 , Marec 2016	6051415 / 0916	<ul style="list-style-type: none"> Všeobecné úpravy Prispôsobenie novým smerniciam ATEX od 20.4.2016
B 2000 , Apríl 2017	6051415 / 1417	<ul style="list-style-type: none"> Všeobecné úpravy Nové čelné prevodovky SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1
B 2000 , Október 2017	6051415 / 4217	<ul style="list-style-type: none"> Všeobecné úpravy Nové ploché prevodovky SK 0182.1, SK 0282.1, SK 1282.1, SK 1382.1 Nová závitovková prevodovka SK 02040.1 Nové vyhlásenia o zhode 2D + 2G; 3D + 3G
B 2000 , Apríl 2019	6051415 / 1419	<ul style="list-style-type: none"> Všeobecné úpravy Prepracované bezpečnostné a výstražné pokyny Prechod označenia podľa DIN EN 13463-1 na DIN EN ISO 80079-36 Nové vyhlásenia o zhode 2D + 2G; 3D + 3G

Nadpis, Dátum	Objednávacie číslo / Verzia	Poznámky
	Interný kód	
B 2000 , Október 2019	6051415 / 4419	<ul style="list-style-type: none"> • Všeobecné úpravy • Štrukturálne úpravy v dokumente • Doplnenie prevodoviek typu SK 871.1; SK 971.1; SK 1071.1 • Odstránenie vyhlásení o zhode podľa STN EN 13463-1.
B 2000 , September 2021	6051415 / 3921	<ul style="list-style-type: none"> • redakčné prepracovanie • všeobecné úpravy a doplnenia • doplnenie možností AI, AN
	32550	
B 2000 , Júl 2022	6051415 / 2822	<ul style="list-style-type: none"> • Úprava maximálnych hmotností motorov
	34342	
B 2000 , Júl 2023	6051415 / 3023	<ul style="list-style-type: none"> • Všeobecné úpravy • Revízia bezpečnostných pokynov • Odstránenie EAC EX • Doplnenie UKCA • Doplnenie GRIPMAXX • Rozšírenie typov: SK 93xxx.1 a SK 1382.1 • Revízia mazív • Úprava dlhodobého skladovania • Aktualizované vyhlásenie o zhode ES a UKCA
	36229	

Tabuľka 1: Zoznam verzií B 2000

Poznámky k autorským právam

Dokument sa ako súčasť tu popísaného zariadenia musí odovzdať vo vhodnej forme každému používateľovi zariadenia.

Akékoľvek spracovanie alebo zmena, alebo iné zhodnotenie dokumentu je zakázané.

Vydavateľ

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Nemecko • <http://www.nord.com>

Tel +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253

Člen skupiny NORD DRIVESYSTEMS

Obsah

1	Bezpečnostné pokyny	11
1.1	Používanie podľa predpisov	11
1.2	Bezpečnostné pokyny pre ochranu pred výbuchom	11
1.2.1	Oblasť použitia	12
1.2.2	Doplňky a prvky výbavy	12
1.2.3	Mazivá	12
1.2.4	Prevádzkové podmienky	12
1.2.5	Radiálne a axiálne sily	13
1.2.6	Montáž, inštalácia a uvedenie do prevádzky	13
1.2.7	Kontrola a údržba	13
1.2.8	Ochrana pred nábojom statickej elektriny	13
1.3	Aplikované druhy nebezpečenstva zapálenia v súlade s normou DIN EN ISO 80079-37	13
1.4	Nevykonávajúte žiadne zmeny	14
1.5	Vykonávajúte prehliadky a práce na údržbe	14
1.6	Odborne spôsobilý personál	14
1.7	Bezpečnosť pri určitých činnostiach	15
1.7.1	Kontrola poškodenia počas prepravy	15
1.7.2	Bezpečnostné pokyny k inštalácii a údržbe	15
1.8	Ohrozenia	15
1.8.1	Ohrozenie pri zdvíhaní	15
1.8.2	Ohrozenie rotujúcimi súčastami	15
1.8.3	Ohrozenie vysokými alebo nízkymi teplotami	16
1.8.4	Ohrozenie mazivami a inými látkami	16
1.8.5	Ohrozenie hlukom	16
1.8.6	Ohrozenie chladivom pod tlakom	16
2	Popis prevodovky	17
2.1	Druhy prevodoviek a typové označenia	17
2.2	Typový štítok	19
2.3	Certifikácia UKCA	20
3	Preprava, skladovanie, montáž	21
3.1	Preprava prevodovky	21
3.2	Skladovanie a prestoje	21
3.2.1	Všeobecne platné opatrenia	21
3.2.2	Skladovanie a prestoje dlhšie ako 3 mesiace	22
3.2.3	Skladovanie a prestoje dlhšie ako 9 mesiace	22
3.3	Kontrola montážnej polohy	23
3.4	Prípravy na inštaláciu	23
3.4.1	Kontrola poškodenia	23
3.4.2	Odstránenie prípravku na ochranu proti korózii	23
3.4.3	Kontrola smeru otáčania	23
3.4.4	Kontrola podmienok prostredia	24
3.4.5	Montáž olejovej vyrovnávacej nádrže (možnosť: OA)	24
3.4.6	Montáž olejovej nádrže (možnosť: OT)	24
3.5	Inštalácia prevodovky	25
3.6	Montáž náboja na plný hriadeľ (možnosť: V, L)	26
3.7	Montáž násuvných prevodoviek s upevňovacím prvkom (možnosť: B)	27
3.8	Montáž dutého hriadeľa so zverným kotúčom (možnosť: S)	30
3.9	Montáž dutého hriadeľa s prípravkom GRIPMAXX™ (možnosť: M)	32
3.10	Montáž príruby SCX (možnosť: SCX)	35
3.11	Montáž krycieho veka (možnosť: H, H66)	35
3.12	Montáž krycieho veka	36
3.13	Montáž normovaného motora (možnosť: IEC, NEMA, AI, AN)	37
3.14	Montáž špirály chladiča do chladiaceho systému	42
3.15	Montáž vyrovnávacej olejovej nádrže (možnosť: OA)	43
3.15.1	Montáž veľkostí I, II a III	43
3.15.2	Montáž veľkostí 0A a 0B	44
3.16	Nalepenie tepelnej nálepky	45

3.17	Dodatočné lakovanie.....	45
4	Uvedenie do prevádzky	46
4.1	Kontrola hladiny oleja.....	46
4.2	Aktivovanie odvzdušňovania.....	46
4.3	Aktivácia automatického dávkovača maziva.....	46
4.4	Chladiaca špirála (možnosť: CC).....	48
4.5	Meranie teploty.....	49
4.6	Skúšobný chod.....	50
4.7	Zábeh závitovkovej prevodovky.....	50
4.8	Prevádzka adaptéra AI/AN s voliteľnou výbavou BRG1.....	50
4.9	Kontrolný zoznam.....	51
5	Kontrola a údržba.....	52
5.1	Intervaly kontroly a údržby.....	52
5.2	Inšpekčné a údržbové práce.....	53
5.2.1	Vizuálna kontrola netesností.....	54
5.2.2	Kontrola hluku počas chodu.....	54
5.2.3	Kontrola hladiny oleja.....	54
5.2.4	Vizuálna kontrola gumových silentblokov (možnosť: G, VG).....	56
5.2.5	Vizuálna kontrola hadicových rozvodov (možnosť: OT).....	56
5.2.6	Vizuálna kontrola tesniacich krúžkov hriadeľa.....	56
5.2.7	Vizuálna kontrola príruby SCX (možnosť: SCX).....	56
5.2.8	Vizuálna kontrola teplotnej nálepky.....	56
5.2.9	Odstránenie prachu.....	56
5.2.10	Skontrolovať spojku (možnosť: IEC, NEMA, AI, AN).....	57
5.2.11	Doplňte mazací tuk (možnosť: VL2, VL3, W, AI, AN).....	59
5.2.12	Výmena automatického dávkovača maziva.....	60
5.2.13	Výmena oleja.....	60
5.2.14	Kontrola znečistenia chladiacej špirály (možnosť: CC).....	61
5.2.15	Čistenie a kontrola odvzdušňovacej skrutky.....	62
5.2.16	Výmena tesniaceho krúžka hriadeľa.....	62
5.2.17	Premazávanie ložísk v prevodovke.....	62
5.2.18	Generálna oprava.....	63
6	Likvidácia.....	65
7	Príloha.....	66
7.1	Konštrukčné tvary a montážne polohy.....	66
7.1.1	Vysvetlenie symbolov.....	66
7.1.2	Čelná prevodovka STANDARD.....	66
7.1.3	Čelné prevodovky NORDBLOC SK 072.1 a SK 172.1.....	66
7.1.4	Čelné prevodovky NORDBLOC SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1 ... SK 1071.1.....	68
7.1.5	Čelná prevodovka NORDBLOC.....	69
7.1.6	Plochá prevodovka.....	69
7.1.7	Závitovková prevodovka UNIVERSAL.....	70
7.1.8	Prehľad montážnych polôh.....	73
7.2	Mazivá.....	87
7.2.1	Mazivá do valivých ložísk.....	87
7.2.2	Prevodové oleje.....	88
7.3	Uťahovacie momenty skrutiek.....	89
7.4	Prevádzkové poruchy.....	90
7.5	Únik a tesnosť.....	91
7.6	Vyhlásenie o zhode.....	92
7.6.1	Prevodovky a motory s prevodovkou chránené proti výbuchu, kategória 2G a 2D.....	92
7.6.2	Prevodovky a motory s prevodovkou chránené proti výbuchu, kategória 3G a 3D.....	93
7.6.3	Prevodovky a motory s prevodovkou chránené proti výbuchu, UKCA 2G a 2D.....	94
7.6.4	Prevodovky a motory s prevodovkou chránené proti výbuchu, UKCA 3G a 3D.....	95
7.7	Pokyny na opravu.....	96
7.7.1	Opravy.....	96
7.7.2	Internetové informácie.....	96
7.8	Záruka.....	96
7.9	Skratky.....	97

Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Typový štítok.....	19
Obrázok 2: Príklad jednoduchého napínacieho zariadenia	26
Obrázok 3: Prípustné pôsobiská síl na hnacom a hnanom hriadeľi	27
Obrázok 4: Naneste mazací prostriedok na hriadeľ a náboj.....	28
Obrázok 5: Demontáž uzatváracieho krytu namontovaného od výroby.....	28
Obrázok 6: Axiálne zaistenie hriadeľa s osadením pomocou upevňovacieho elementu	28
Obrázok 7: Axiálne zaistenie hriadeľa bez osadenia pomocou upevňovacieho elementu.....	29
Obrázok 8: Demontáž s demontážnym zariadením.....	29
Obrázok 9: Montáž gumených silentblokov (voľba G príp. VG) pri plochých prevodovkách.....	29
Obrázok 10: Upevnenie torzného ramena pri kužeľočelnej prevodovke a závitkovej prevodovke.....	29
Obrázok 11: Dutý hriadeľ so zverným kotúčom.....	30
Obrázok 12: GRIPMAXX™, zobrazenie vyhotovenia od výbušného prostredia	33
Obrázok 13: Príklad montáže príruby SCX.....	35
Obrázok 14: Montáž krytu voľba SH, voľba H a voľba H66	35
Obrázok 15: Demontáž a montáž krycieho veka	36
Obrázok 16: Montáž spojky na hriadeľ motora pri rôznych druhoch konštrukcie spojky.....	39
Obrázok 17: Kryt chladiča	42
Obrázok 18: Poloha olejovej vyrovnávacej nádrže	43
Obrázok 19: Poloha olejovej vyrovnávacej nádrže	44
Obrázok 20: Poloha teplotnej nálepky	45
Obrázok 21: Aktivácia tlakovej odzdušňovacej skrutki.....	46
Obrázok 22: Montáž nádoby na zachytenie maziva	46
Obrázok 23: Aktivácia automatického dávkovača maziva pri nadstavbe normovaného motora.....	47
Obrázok 24: Nálepka	47
Obrázok 25: Označenie ATEX.....	49
Obrázok 26: Nálepka s teplotou	49
Obrázok 27: Pomocou mierky oleja skontrolujte stav oleja	55
Obrázok 28: Kontrola spojky inšpekčným otvorom pri možnosti AI, AN	57
Obrázok 29: Meranie hrúbky zubov pri ozubenej spojke ROTEX®	57
Obrázok 30: Meranie opotrebovania púzdra zubu pri ohybnej ozubenej spojke BoWex®	58
Obrázok 31: Doplnenie maziva v adaptéri IEC/NEMA AI a AN možnosť BRG1	59
Obrázok 32: Výmena automatického dávkovača maziva pri nadstavbe normovaného motora.....	60
Obrázok 33: Meranie hladiny oleja SK 072.1 – SK 172.1	66
Obrázok 34: Meranie stavu oleja	67
Obrázok 35: Meranie hladiny oleja SK 071.1 – SK 371.1	68
Obrázok 36: Stav oleja SK 771.1 ... 1071.1	69
Obrázok 37: Plochá prevodovka s nádržkou na kontrolu stavu oleja	70
Obrázok 38: Poloha pri kontrole stavu oleja	70
Obrázok 39: Vyhlásenie o zhode kategórie 2G/2D, označenie na typovom štítku podľa STN EN ISO 80079-36 ..	92
Obrázok 40: Vyhlásenie o zhode kategórie 3G/3D, označenie na typovom štítku podľa STN EN ISO 80079-36 ..	93
Obrázok 41: Vyhlásenie o zhode kategórie 2G/2D, označenie v súlade s UKCA.....	94
Obrázok 42: Vyhlásenie o zhode kategórie 3G/3D, označenie v súlade s UKCA.....	95

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Zoznam verzií B 2000.....	4
Tabuľka 2: Druhy prevodoviek a typové označenia.....	17
Tabuľka 3: Prevedenia a možnosti.....	18
Tabuľka 4: prípustná tolerancia strojového hriadeľa.....	33
Tabuľka 5: Hmotnosti motorov IEC.....	37
Tabuľka 6: Hmotnosti motorov NEMA.....	38
Tabuľka 7: Lícujuce perá motorov.....	41
Tabuľka 8: Polohy polovic spojky na hriadeľi motora NEMA.....	41
Tabuľka 9: Kontrolný zoznam pre uvedenie do prevádzky.....	51
Tabuľka 10: Intervaly kontroly a údržby.....	52
Tabuľka 11: Medzné hodnoty opotrebovania ozubených vencov spojky.....	58
Tabuľka 12: Plniace množstvá oleja pre štandardnú čelnú prevodovku pre kategórie ATEX 3G a 3D.....	61
Tabuľka 13: Materiály.....	65
Tabuľka 14: Mazivá do valivých ložísk.....	87
Tabuľka 15: Prevodové oleje.....	88
Tabuľka 16: Uťahovacie momenty skrutiek.....	89
Tabuľka 17: Prehľad prevádzkových porúch.....	90
Tabuľka 18: Definícia úniku v nadväznosti na DIN 3761.....	91

1 Bezpečnostné pokyny

1.1 Používanie podľa predpisov

Tieto prevodovky slúžia na prenos otáčavého pohybu. Dochádza pritom k premene otáčok a krútiaceho momentu. Sú určené k tomu, aby tvorili súčasť hnacej sústavy v priemyselne používaných strojoch a zariadeniach. Prevodovky sa nesmú sprevádzkovať skôr, než bude zaistená bezpečná prevádzka stroja alebo zariadenia s prevodovkou. V prípade, že výpadok prevodovky alebo motora s prevodovkou by mohol viesť k ohrozeniu osôb, je potrebné naplánovať zodpovedajúce bezpečnostné opatrenia. Stroj alebo zariadenie musí vyhovovať miestnym zákonom alebo smerniciam. Musia byť splnené všetky platné požiadavky na úseku bezpečnosti a ochrany zdravia. Zohľadniť sa musí obzvlášť smernica o strojoch 2006/42/ES a UKCA „Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008“ v ich aktuálnom znení.

Prevodovky sú vhodné na použitie v oblastiach s nebezpečenstvom výbuchu podľa kategórie uvedenej na typovom štítku. Spĺňajú požiadavky na ochranu pred výbuchom smernice 2014/34/EÚ a smernice „Zariadenia a ochranné systémy určené na použitie v potenciálne výbušných atmosférach z roku 2016: Veľká Británia“ pre kategóriu uvedenú na typovom štítku. Prevodovky sa smú prevádzkovať len so súčasťami, ktoré sú určené na použitie v oblastiach s nebezpečenstvom výbuchu. Počas prevádzky nesmú byť prítomné zmesi atmosfér s plynmi, parami a hmlami (zóna 1 alebo 2, označenie IIG) a prachmi (zóna 21 alebo 22, označenie IID). V prípade vzniku hybridnej zmesi zaniká povolenie na prevádzku prevodovky.

Konstruktívne zmeny na prevodovke sú neprípustné a vedú k zániku povolenia na prevádzku prevodovky.

Prevodovky sa môžu používať iba v súlade s údajmi uvedenými v technickej dokumentácii firmy Getriebbau NORD GmbH & Co. KG. Používanie prevodovky v rozpore s dimenzovaním a údajmi v návode na obsluhu a montáž môže viesť k jej poškodeniu. V tejto súvislosti môže dôjsť tiež k poškodeniu zdravia osôb.

Základ alebo upevnenie prevodovky musia byť dostatočne nadimenzované na hmotnosť a krútiaci moment. Musia sa použiť všetky určené upevňovacie prvky.

Niektoré prevodovky sú vybavené chladiacou špirálou/chladiacou sústavou. Tieto prevodovky sa smú uviesť do prevádzky až po pripojení a spustení prevádzky chladiaceho okruhu.

1.2 Bezpečnostné pokyny pre ochranu pred výbuchom

Prevodovky sú vhodné na použitie v oblastiach s nebezpečenstvom výbuchu. Na zaručenie dostatočnej ochrany pred výbuchom je nutné rešpektovať aj nasledujúce pokyny.

Rešpektujte a dodržiavajte všetky technické údaje uvedené na typovom štítku. Venujte pozornosť aj zvláštnej dokumentácii uvedenej v poli „S“ na typovom štítku a návodom k prvkom výbavy a doplnkom.

1.2.1 Oblasť použitia

- Prevodovky musia byť odborne nakonfigurované. Preťaženie môže viesť k zlomu konštrukčných dielov. Pritom môže dôjsť k tvorbe iskier. Dotazník vyplňte svedomito. Spoločnosť Getriebebau NORD GmbH & Co KG konfiguruje prevodovky v súlade s údajmi z dotazníka. Riadte sa pokynmi k výberu prevodoviek v dotazníku a v katalógu.
- Ochrana pred výbuchom sa vzťahuje výlučne na oblasti, ktoré zodpovedajú kategórii prístroja a druhu výbušnej atmosféry podľa označenia na typovom štítku. Typ prevodovky a všetky technické údaje musia byť v súlade s údajmi v projektovej dokumentácii zariadenia alebo stroja. Ak existuje niekoľko pracovných bodov, v žiadnom z týchto pracovných bodov sa nesmie prekračovať maximálny výkon pohonu, krútiaci moment, ani maximálne otáčky. Prevodovka sa môže prevádzkovať len v montážnej polohe zodpovedajúcej pracovnej polohe. Pred montážou prevodovky skontrolujte všetky údaje na typovom štítku.
- Pri žiadnych prácach, ako napr. dopravu, uskladňovanie, inštaláciu, elektrické pripojenie, uvedenie do prevádzky a opravy, nesmie byť prítomná výbušná atmosféra.
- Atmosférické podmienky, v ktorých sa môže pohon prevádzkovať, musia dosahovať hodnoty rozsahu okolitého tlaku 80 kPa až 110 kPa a obsahu kyslíka približne 21 % v súlade s DIN EN ISO 80079-36.

1.2.2 Doplnky a prvky výbavy

- Prevodovky so zariadením na chladenie oleja sa nesmú uviesť do prevádzky bez chladenia maziva. Funkcia chladenia maziva sa musí monitorovať. Pri prekročení prípustnej teploty sa musí odstaviť pohon. Pravidelne kontrolujte, či nedochádza k únikom.
- Výbava, namontovaná na prevodovke, ako spojky, ktoré môžu byť namontované na hnacom a vývodovom hriadeľi, remenice, chladiace systavy, čerpadlá, senzorika atď., ako aj hnacie motory, musia byť tiež vhodné na prevádzku v zóne s atmosférou s nebezpečenstvom výbuchu. Ich označenie podľa ATEX sa musí zhodovať s údajmi projektovania zariadení alebo strojov.
- Spojky pre adaptéry IEC alebo NEMA opísané v tejto príručke nemajú samostatné označenie ATEX.

1.2.3 Mazivá

- Nevhodné oleje môžu viesť k riziku vznietenia. Používajte preto výlučne oleje v súlade s označeniami na typovom štítku. Odporúčania k mazivám nájdete v prílohe tohto návodu na obsluhu a montáž.

1.2.4 Prevádzkové podmienky

- Ak je prevodovka vybavená spätnou klapkou, rešpektujte minimálne otáčky na odblokovanie telesa západky a maximálne otáčky. Prevodovky so spätnou klapkou na hnacom hriadeľi sa dajú prevádzkovať len pri otáčkach hnacieho hriadeľa minimálne 900 min⁻¹. Príliš nízke otáčky vedú k zvýšeniu opotrebovania a zvyšovaniu teploty. Príliš vysoké otáčky poškodzujú spätnú klapku.
- Ak sú prevodovky vystavené priamemu slnečnému žiareniu alebo porovnateľnému žiareniu, musí byť teplota prostredia alebo teplota chladiaceho vzduchu vždy o 10 K nižšia, ako najvyššia prípustná teplota prostredia z intervalu prípustných teplôt prostredia „Tu“ podľa typového štítku.
- Už malé zmeny montážnych pomerov môžu podstatne ovplyvniť teplotu prevodovky. Prevodovky teplotnej triedy T4 alebo s maximálnou povrchovou teplotou 135 °C alebo menej musia byť označené tepelnou nálepkou. Bod v strede tepelnej nálepky sa zafarbí načierno, keď je povrchová teplota príliš vysoká. Keď sa bod zafarbí načierno, okamžite odstavte prevodovku z prevádzky.

1.2.5 Radiálne a axiálne sily

- Vstupné a výstupné prvky môžu prenášať len na výrobnom štítku uvedené maximálne prípustné radiálne sily F_{R1} a F_{R2} a axiálne sily F_{A2} do prevodovky (pozri kap. 2.2 "Typový štítok").
- Zvlášť pri remeňoch a reťaziach je potrebné dbať na správne napnutie.
- Prídavné zaťaženia z dôvodu nevyváženého náboja sú neprípustné.

1.2.6 Montáž, inštalácia a uvedenie do prevádzky

- Chyby pri inštalácii vedú k pnutiu a neprípustne vysokému zaťaženiu. Dochádza pritom k zvyšovaniu povrchovej teploty. Riadť sa pokynmi k inštalácii a montáži v tomto návode na obsluhu a montáž.
- Pred uvedením do prevádzky vykonajte všetky kontroly predpísané v tomto návode na obsluhu a údržbu, aby ste včas dokázali rozpoznať chyby, ktoré by mohli zvýšiť nebezpečenstvo výbuchu. Prevodovku neuvádzajte do prevádzky, ak pri kontrole zistíte neobvyklé javy. Konzultujte ich so spoločnosťou Getriebbau NORD.
- Pri prevodovkách teplotnej triedy T4 alebo s maximálnou povrchovou teplotou do 200 °C vykonajte pred spustením prevádzky meranie povrchovej teploty. Prevodovku neuvádzajte do prevádzky, ak je nameraná teplota príliš vysoká.
- Kryt prevodovky musí byť uzemnený, aby sa odvádzal náboj statickej elektriny.
- Nedostatočné mazanie vedie k zvýšeniu teploty a tvorbe iskier. Pred spustením prevádzky skontrolujte stav oleja.

1.2.7 Kontrola a údržba

- Svedomito vykonávajte všetky prehliadky a práce na údržbe predpísané v tomto návode na obsluhu a údržbu, aby ste predišli zvýšeniu nebezpečenstva výbuchu funkčnými poruchami a poškodeniami. V prípade zistenia neobvyklých javov počas prevádzky sa musí odstaviť pohon. Konzultujte ich so spoločnosťou Getriebbau NORD.
- Nedostatočné mazanie vedie k zvýšeniu teploty a tvorbe iskier. Stav oleja pravidelne kontrolujte podľa údajov v tomto návode na obsluhu a montáž.
- Usadeniny prachu a nečistôt vedú k zvýšeniu teploty. Prach sa môže ukladať aj vo vnútri neprachotesných krytov. Usadeniny pravidelne odstraňujte podľa údajov v tomto návode na obsluhu a montáž.

1.2.8 Ochrana pred nábojom statickej elektriny

- Nevodivé vrstvy povrchovej úpravy alebo nízkotlakové hadice sa môžu nabiť statickou elektrinou. Pri vybití sa môžu tvoriť iskry. Také komponenty sa nesmú používať len v priestoroch, v ktorých sa musí počítať s procesmi generujúcimi náboj. Vyrovnávacie nádržky na olej sa môžu nachádzať nanajvyš v oblastiach s plynovou skupinou IIB.
- Prevodovky sú určené pre kategóriu 2G skupiny IIC (zóna 1 skupina IIC) a 2D skupinu IIIC (zóna 21 skupina IIIC) s vhodným, elektrostaticky testovaným náterom.
- V prípade následného lakovania je potrebné zabezpečiť, aby lak neumožňoval hromadenie elektrostatického náboja.
- Aby sa zabránilo tvorbe náboja statickej elektriny, povrchy sa smú čistiť len vodou navlhčenou utierkou.

1.3 Aplikované druhy nebezpečenstva zapálenia v súlade s normou DIN EN ISO 80079-37

Aplikované boli nasledujúce druhy ochrany proti zapáleniu:

- Opatrenia na zaistenie konštrukčnej bezpečnosti „c“
 - výpočty pevnosti a tepelné výpočty pre každý prípad použitia,
 - výber vhodných materiálov, komponentov,

- výpočet odporúčaného intervalu generálnej opravy,
- interval kontroly stavu maziva, a tým zaistenie mazania ložísk, tesnení a ozubení,
- vyžadovaná tepelná kontrola pri uvedení do prevádzky.
- Opatrenia na zaistenie kvapalinového uzáveru „k“
 - ozubenie sa namaže vhodným mazivom,
 - uvedenie schválených mazív na typovom štítku,
 - uvedenie plniaceho množstva maziva.
- Opatrenia na zaistenie kontroly zdroja iniciácie horenia „b“
 - použitie kontroly teploty pri olejových chladiacich zariadeniach ako systému ochrany proti zapáleniu b1.

1.4 Nevykonávajúte žiadne zmeny

Na prevodovke nevykonávajúte žiadne konštrukčné zmeny. Neodstraňujte žiadne bezpečnostné zariadenia. Nemeňte pôvodný náter/lak ani neaplikujte žiadne ďalšie nátery/laky.

1.5 Vykonávajúte prehliadky a práce na údržbe

V dôsledku nedostatočnej údržby a škôd môže dôjsť k výskytu porúch, ktoré môžu mať za následok škody na zdraví osôb.

- Vykonávajúte všetky prehliadky a práce na údržbe v predpísaných intervaloch.
- Dbajte tiež na to, že prehliadka je potrebná aj pred uvedením do prevádzky po dlhšom uskladnení.
- Poškodenú prevodovku neuvádzajte do prevádzky. Na prevodovke nesmú byť žiadne netesnosti.

1.6 Odborne spôsobilý personál

Všetky práce súvisiace s prepravou, skladovaním, inštaláciou, uvedením do prevádzky a údržbou smie vykonávať len odborne spôsobilý personál.

Odborne spôsobilý personál sú osoby, ktoré disponujú vzdelaním a skúsenosťami, ktoré umožňujú rozpoznať prípadné nebezpečenstvá a vyhnúť sa im.

Opravy na prevodovke môže vykonávať iba spoločnosť Getriebbau NORD GmbH & Co. KG alebo osoba s oprávnením v súlade s legislatívnymi ustanoveniami o ochrane proti výbuchu.

1.7 Bezpečnosť pri určitých činnostiach

1.7.1 Kontrola poškodenia počas prepravy

Prepravné škody môžu viesť k chybnjej funkcii prevodovky a z toho vyplývajúcim škodám na zdraví osôb. Aj únik oleja z dôvodu poškodenia pri preprave môže viesť k pošmyknutiu osôb.

- Skontrolujte balenie a prevodovku, či nedošlo k poškodeniu počas prepravy.
- Prevodovku poškodenú počas prepravy neuvádzajte do prevádzky.

1.7.2 Bezpečnostné pokyny k inštalácii a údržbe

Pred akýmikoľvek prácami na prevodovke odpojte pohon od napájania energiou a zabezpečte ho proti náhodnému zapnutiu. Prevodovku nechajte vychladnúť. Vypustte tlak z vedení chladiaceho okruhu.

Chybné alebo poškodené súčiastky, montážne adaptéry, príruby a kryty môžu mať ostré hrany. Noste preto pracovné rukavice a pracovné oblečenie.

1.8 Ohrozenia

1.8.1 Ohrozenie pri zdvíhaní

Pri páde alebo kyvadlovom pohybe prevodovky môže dôjsť k ťažkým zraneniam osôb. Riadte sa preto nasledujúcimi pokynmi:

- Nebezpečnú oblasť zahradte v dostatočne veľkom rozsahu. Berte do úvahy potrebný priestor na vychýlenie pri kývajúcich sa bremenách.
- Nikdy nevstupujte pod visiace bremená.
- Používajte transportné prostriedky dostatočne dimenzované a vhodné na daný účel. Hmotnosť prevodovky nájdete na typovom štítku.
- Prevodovku zdvíhajte len za skrutky s okom namontované z výroby.

Ak nie sú k dispozícii žiadne skrutky s okom, naskrutkujte po jednej skrutke s okom podľa DIN 580 do príslušných závitových otvorov. Skrutky s okom musia byť úplne naskrutkované.

Za skrutky s okom ťahajte len v súlade s pokynmi v kapitole 3.1 "Preprava prevodovky". Skrutky s okom používajte len na zdvíhanie prevodovky bez iných komponentov. Skrutky s okom nie sú nadimenzované na to, aby uniesli hmotnosť prevodovky s doplnkami. Ak zdvíhate motor s prevodovkou, používajte súčasne skrutky s okom na prevodovke aj na motore (Dbajte pritom na pokyny výrobcu motora!).

1.8.2 Ohrozenie rotujúcimi súčasťami

Pri rotujúcich súčiastiach vzniká nebezpečenstvo vtiahnutia. Môže to viesť k ťažkým poraneniam, napr. pomliaždeniu alebo zaškrteniu

- Vopred pripravte kryt proti kontaktu. Okrem hriadelov sa to týka tiež hnacích a výstupných prvkov, ako remenice, reťazové prevody, zverné kotúče a spojky. Pri navrhovaní odpojovacích ochranných zariadení zohľadnite prípadný dobeh stroja.
- Pohon neprevádzkujte bez krytov alebo krycích panelov.
- Pohon pred prácami na montáži a uvedením do prevádzky zaistite proti zapnutiu.
- V skúšobnej prevádzke nezapínajte pohon bez namontovaného výstupného prvku alebo zaistite lícované pero.
- Riadte sa tiež bezpečnostnými pokynmi v návode na obsluhu a montáž výrobcov komponentov, ktoré sú súčasťou dodávky.

1.8.3 Ohrozenie vysokými alebo nízkymi teplotami

Prevodovka môže počas prevádzky dosiahnuť teplotu vyššiu ako 90 °C. Pri kontakte s horúcimi povrchmi alebo horúcim olejom môže dôjsť k popáleniu. Pri veľmi nízkych teplotách prostredia môže dôjsť pri kontakte k primrznutiu.

- Počas prevádzky alebo pri veľmi nízkych teplotách prostredia sa prevodovky dotýkajte len v pracovných rukaviciach.
- Pred prácami na údržbe nechajte prevodovku po prevádzke dostatočne vychladnúť.
- V prípade nebezpečenstva kontaktu osôb s prevodovkou počas prevádzky pripravte ochranu proti dotyku.
- Z odľahčovacej skrutky môže počas prevádzky nárazovo unikať horúca olejová hmla. Pripravte vhodné ochranné opatrenia, aby nemohlo dôjsť k ohrozeniu osôb.
- Na prevodovku neukladajte žiadne ľahko zápalné predmety.

1.8.4 Ohrozenie mazivami a inými látkami

Chemické látky, používané v súvislosti s prevodovkou, môžu byť jedovaté. Keď sa látky dostanú do oka, môže to viesť k poškodeniu zraku. Kontakt s čistiacimi látkami, mazivami a lepidlami môže viesť k podráždeniu pokožky.

Pri otvorení odvodušňovacej skrutky môže uniknúť olejová hmla.

Mazivá a konzervačné prostriedky môžu spôsobiť, že prevodovka bude šmykľavá a môže vykĺznuť z rúk. Na rozliatom mazive hrozí nebezpečenstvo pošmyknutia.

- Pri práci s chemickými látkami noste rukavice a pracovné oblečenie odolné voči chemikáliám. Po práci si umyte ruky.
- Keď môže dôjsť k postriekaniu chemikáliou, napríklad pri dolievaní oleja alebo pri čistiacich prácach, noste ochranné okuliare.
- Keď sa do očí dostane chemikália, okamžite ju vypláchnite množstvom chladnej vody. Pri ťažkostiach vyhľadajte lekára.
- Riadte sa kartami bezpečnostných údajov chemikálií. Karty bezpečnostných údajov majte po ruke v blízkosti prevodovky.
- Rozliate mazivá okamžite odstráňte absorpčným prostriedkom.

1.8.5 Ohrozenie hlukom

Niektoré prevodovky alebo doplnkové komponenty ako ventilátory generujú počas prevádzky zdraviu škodlivý hluk. Ak je nutné vykonávať prácu v blízkosti takej prevodovky, noste chrániče sluchu.

1.8.6 Ohrozenie chladivom pod tlakom

V chladiacej sústave je vysoký tlak. Poškodenie alebo otvorenie tlakového vedenia chladiva môže viesť k zraneniam. Pred prácou na prevodovke vypustte tlak z chladiacej sústavy.

2 Popis prevodovky

2.1 Druhy prevodoviek a typové označenia

Druhy prevodoviek / typové označenia
BLOCK čelná prevodovka 2-stupňová: SK 02, SK 12, SK 22 SK 32, SK 42, SK 52, SK 62N, SK 62, SK 72, SK 82, SK 92, SK 102 3-stupňová: SK 03, SK 13, SK 23, SK 33N, SK 43, SK 53, SK 63, SK 73, SK 83, SK 93, SK 103
NORDBLOC.1 čelná prevodovka 1-stupňová: SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1, SK 871.1, SK 971.1, SK 1071.1 2-stupňová: SK 072.1, SK 172.1, SK 372.1, SK 572.1, SK 672.1, SK 772.1, SK 872.1, SK 972.1 3-stupňová: SK 373.1, SK 573.1, SK 673.1, SK 773.1, SK 873.1, SK 973.1
STANDARD čelná prevodovka 2-stupňová: SK 0, SK 01, SK 20, SK 25, SK 30, SK 33 3-stupňová: SK 010, SK 200, SK 250, SK 300, SK 330
BLOCK plochá prevodovka 2-stupňová: SK 0182NB, SK 0182.1, SK 0282NB, SK 0282.1, SK 1282, SK 1282.1, SK 2282, SK 3282, SK 4282, SK 5282, SK 6282, SK 7282, SK 8282, SK 9282 3-stupňová: SK 2382, SK 3382, SK 4382, SK 5382, SK 6382, SK 7382, SK 8382, SK 9382, SK 10382, SK 10382.1, SK 11382
BLOCK kužeľočelná prevodovka 3-stupňová: SK 9012.1, SK 9016.1, SK 9022.1, SK 9032.1, SK 9042.1, SK 9052.1, SK 9062.1, SK 9072.1, SK 9082.1, SK 9086.1, SK 9092.1, SK 9096.1 4-stupňová: SK 9013.1, SK 9017.1, SK 9023.1, SK 9033.1, SK 9043.1, SK 9053.1
NORDBLOC.1 kužeľočelná prevodovka 2-stupňová: SK 920072.1, SK 92072.1, SK 92172.1, SK 92372.1, SK 92672.1, SK 92772.1, SK 930072.1, SK 93072.1, SK 93172.1, SK 93372.1, SK 93672.1, SK 93772.1
BLOCK závitková prevodovka 2-stupňová: SK 02040, SK 02040.1, SK 02050, SK 12063, SK 12080, SK 32100, SK 42125 3-stupňová: SK 13050, SK 13063, SK 13080, SK 33100, SK 43125
Závitkové prevodovky UNIVERSAL SI 1-stupňová: SK 1SI31, SK 1SID31, SK 1SI40, SK 1SID40, SK 1SI50, SK 1SID50, SK 1SI63, SK 1SID63, SK 1SI75 2-stupňová (závitková prevodovka s čelným súkolesím): SK 2SID40, SK 2SID50, SK 2SID63
UNIVERSAL SMI závitková prevodovka 1-stupňová: SK 1SMI31, SK 1SMID31, SK 1SMI40, SK 1SMID40, SK 1SMI50, SK 1SMID50, SK 1SMI63, SK 1SMID63, SK 1SMI75 2-stupňová (závitková prevodovka s čelným súkolesím): SK 2SMID40, SK 2SMID50, SK 2SMID63

Tabuľka 2: Druhy prevodoviek a typové označenia

Dvojité prevodovky sú zložené z dvoch samostatných prevodoviek. To znamená, že napríklad typové označenie dvojitej prevodovky SK 73/22 znamená, že sa skladá z dvoch jednotlivých prevodoviek SK 73 a SK 22.

Skratka	Popis
(bez)	pätkové prevedenie s plným hriadeľom
/31	závitovkový predstupeň (prevodovka)
/40	závitovkový predstupeň (prevodovka)
5	zosilnený výstupný hriadeľ
A	dutý hriadeľ
AI	normovaná nadstavba motora IEC
AI...BRG1	normovaná nadstavba motora IEC s manuálnym dopĺňaním maziva
AI...RLS	normovaná nadstavba motora IEC s integrovanou západkou spätného chodu
AL	zosilnené axiálne ložiská
AN	normovaná nadstavba motora NEMA
AN...BRG1	normovaná nadstavba motora NEMA s manuálnym dopĺňaním maziva
AN...RLS	normovaná nadstavba motora NEMA s integrovanou západkou spätného chodu
B	upevňovací element hriadeľa
CC	chladiaca špirála
D	torzné rameno
EA	dutý hriadeľ s drážkovaním
F	príruba B5
G	gumový silentblok na torzné rameno
H	kryt
/H10	modulárny čelný predstupeň pri závitovkových prevodovkách Universal
H66	kryt dutého hriadeľa IP66
IEC	normovaná nadstavba motora IEC
K	torzná konzola
L	plný hriadeľ obojstranný
NEMA	normovaná nadstavba motora NEMA
OA	vyrovnávací nádržka oleja
OT	externá olejová nádržka so zobrazením stavu oleja
R	západka spätného chodu
S	zverný kotúč
SCX	príruba na závitovkový dopravník ATEX
SO1	syntetický olej ISO VG 220
V	plný hriadeľ (pri čelnej prevodovke Standard: zosilnený pohon)
VG	zosilnený gumový silentblok
VI	vitonové tesniace krúžky na hriadeľ
VL	zosilnené výstupné ložiská
VL2	vyhotovenie pre miešadlá - zosilnené ložiská
VL3	vyhotovenie pre miešadlá - zosilnené ložiská - Drywell
VS	zosilnený zverný kotúč
W	voľný hnací hriadeľ
X	pätkové prevedenie krytu
Z	príruba B14

Tabuľka 3: Prevedenia a možnosti

2.2 Typový štítok

Výrobný štítok musí byť pevne pripevnený na prevodovku a nesmie byť vystavený trvalému znečisteniu. Ak je výrobný štítok nečitateľný alebo poškodený, obráťte sa na servisné oddelenie spoločnosti NORD.



Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
22939 Bargeheide/GERMANY

CE UK CA

085 22550

Type	SK		①	
No.	②			
n_2	③	r/min	n_1	⑦
M_2	④	Nm	P_1	⑧
F_{R2}	⑤	kN	F_{R1}	⑨
F_{A2}	⑥	kN	⑩	kg
Oil	⑬			
Ex	⑭			
	⑮			
	⑯			
	⑰			
	⑱			

Technical parameters on the right side of the label:
 i_{ges} ⑪
 r/min IM ⑫
 kW Bj ⑬
 kN T_u ⑭ °C
 mm x_{R2} ⑮
 h MI ⑰
 S ⑱

Obrázok 1: Typový štítok

Vysvetlenie

- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1 | Typ prevodovky NORD | 16 | Druh, viskozita a množstvo maziva |
| 2 | Výrobné číslo | 17 | Označenie podľa DIN EN ISO 80079-36: |
| 3 | Menovité otáčky hnaného hriadeľa prevodovky ¹⁾ | 1. | skupina (vždy II, nie pre banské závody) |
| 4 | Menovitý krútiaci moment výstupného hriadeľa prevodovky | 2. | kategória (2G, 3G pri plyne príp. 2D, 3D pri prachu) |
| 5 | max. prípustná radiálna sila na hnanom hriadeľi prevodovky | 3. | označenie neelektrických zariadení (Ex h) alebo druhu ochrany proti zapáleniu podľa príslušnosti (c) |
| 6 | max. axiálna sila na hnanom hriadeľi prevodovky | 4. | Kategória výbušnosti ak existuje (plyn: IIC, IIB; prach: IIIC, IIIB) |
| 7 | Menovité otáčky hnacieho hriadeľa prevodovky príp. hnacieho motora ¹⁾ | 5. | teplotná trieda (T1-T3 alebo T4 pri plyne) príp. max povrchová teplota (napr. 125 °C pri prachu) príp. zvláštna max. povrchová teplota pozrite vo zvláštnej dokumentácii (TX) |
| 8 | Max. prípustný výkon pohonu | 6. | EPL (equipment protection level) Gb, Db, Gc, Dc |
| 9 | max. prípustná radiálna sila na hnacom hriadeľi prevodovky pri možnosti W | 7. | Riadte sa zvláštnou dokumentáciou a/alebo meraním teploty pri uvedení do prevádzky (x) |
| 10 | Hmotnosť | 18 | Interval generálnej opravy v prevádzkových hodinách resp. údaj o bezrozmernej triede údržby CM |
| 11 | Celkový prevod prevodovky | 19 | Číslo zvláštnej dokumentácie |
| 12 | Montážna poloha | | |
| 13 | Rok výroby | | |
| 14 | prípustný rozsah teploty prostredia | | |
| 15 | Max. vzdialenosť pôsobiska radiálnej sily F_{R2} | | |

¹⁾ Maximálne prípustné otáčky ležia 10 % nad menovitými otáčkami, ak sa pritom neprekročí maximálne prípustný hnací výkon P_1 .

Ak sú políčka F_{R1} , F_{R2} a F_{A2} prázdne, sú sily rovné nule. Ak je prázdne políčko x_{R2} , je pôsobisko sily F_{R2} sústredné do stredu čapu hnacieho hriadeľa.

V prípade prevodkových motorov (prevodovky so zabudovaným elektromotorom) má elektromotor vlastný typový štítok so samostatnou identifikáciou v súlade so smernicou 2014/34/EÚ (ATEX). Aj označenie motora sa musí zhodovať s údajmi projektovania zariadení a strojov.

Pre jednotku motora s prevodovkou platí príslušná nízka ochrana pred výbuchom označenia prevodovky a elektromotorov.

V prípade, že elektromotor bude prevádzkovaný na frekvenčnom meniči, potrebuje motor pre prevádzku meniča frekvencie osvedčenie podľa smernice 2014/34/EÚ. Pri prevádzke na meniči sú na typových štítkoch obvykle uvedené a prípustné výrazne odlišné menovité otáčky motora a prevodovky. Pri prevádzke motora zo siete sú prípustné rozdiely v menovitých otáčkach na typových štítkoch motora a prevodovky až $\pm 60 \text{ min}^{-1}$.

2.3 Certifikácia UKCA

Prevodovky s ochranou pred výbuchom určené na použitie vo Veľkej Británii alebo Severnom Írsku zodpovedajú nasledujúcej britskej smernici:

„The Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016“

Prevodovky sú navyše označené značkou UKCA na typovom štítku.

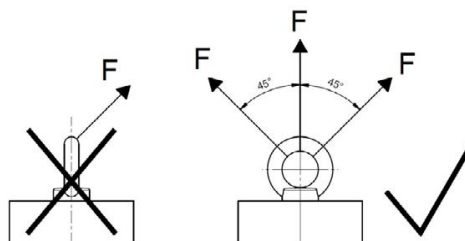
3 Preprava, skladovanie, montáž

3.1 Preprava prevodovky

VAROVANIE

Nebezpečenstvo vyplývajúce z pádu bremena

- Závit závesných skrutiek musí byť úplne zaskrutkovaný.
- V súlade s obrázkom vedľa ťahajte za skrutky s okom výhradne v smere kolmo na závit skrutky a v smere pohľadu na oko nikdy pod uhlom väčším ako 45° voči kolmici.
- Venujte pozornosť ťažisku prevodovky.



Pri transporte používajte závesné skrutky naskrutkované na prevodovkách. Ak je pri motoroch s prevodovkou umiestnená prídavná závesná skrutka na motore, tak je potrebné ju použiť spolu s ostatnými.

Pri preprave prevodovky postupujte opatrne. Nárazy na voľných koncoch hriadeľa môžu spôsobiť poškodenie prevodovky.

K prevodovke sa nesmú upevňovať žiadne prídavné bremená.

Na zavesenie resp. uľahčenie prepravy prevodovky používajte vhodné prostriedky, napr. traverzové konštrukcie a pod. Prevodovky bez skrutiek s okom sa smú prepravovať len s pomocou ôk a závesných popruhov resp. reťazí s uhlom od 90° do 70° voči horizontálnej rovine.

3.2 Skladovanie a prestoje

3.2.1 Všeobecne platné opatrenia

- Prevodovku skladujte na suchom mieste pri relatívnej vlhkosti vzduchu menšej ako 60 %.
- Prevodovku skladujte pri teplote v intervale od $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ bez veľkých teplotných výkyvov.
- Nevystavujte prevodovku priamemu slnečnému alebo ultrafialovému svetlu.
- V blízkosti sa nesmú nachádzať žiadne agresívne alebo korozívne látky (kontaminovaný vzduch, ozón, plyny, rozpúšťadlá, kyseliny, zásady, soli, rádioaktivita a pod.)
- Prevodovka nesmie byť vystavená nárazom alebo vibráciám.
- Prevodovku skladujte v montážnej polohe (pozrite kapitolu 7.1 "Konštrukčné tvary a montážne polohy"). Zabezpečte ju proti prevráteniu.

3.2.2 Skladovanie a preстоje dlhšie ako 3 mesiace

Dbajte na nasledujúce opatrenia ako doplnok k odseku 3.2.1 "Všeobecne platné opatrenia".

- Opravte škody na nátere. Skontrolujte, či bol na kontaktné plochy prírub, konce hriadeľov a nenatreté plochy nanesený prípravok na ochranu proti korózii. V prípade potreby naneste na povrchy vhodný prípravok na ochranu proti korózii.
- Zatvorte všetky otvory na prevodovke.
- Výstupný hriadeľ sa musí každé 3 mesiace otočiť aspoň o jednu otáčku, aby sa zmenila kontaktná poloha ozubených kolies a valivých telies v ložiskách.

3.2.3 Skladovanie a preстоje dlhšie ako 9 mesiace

Za stanovených podmienok je možné skladovanie 2 až 3 roky. Uvedená doba skladovania je len orientačná. Skutočná možná doba skladovania závisí od miestnych podmienok. Všimnite si okrem odsekov 3.2.1 "Všeobecne platné opatrenia" a 3.2.2 "Skladovanie a preстоje dlhšie ako 3 mesiace" aj nasledujúce opatrenia.

Prevodovky je možné dodať v stave pripravenom na dlhodobé skladovanie. Tieto prevodovky sú kompletne naplnené mazivom alebo obsahujú zmes antikorošného prostriedku VCI s prevodovým olejom. Príslušné informácie nájdete na nálepke na kryte.

Stav prevodovky a skladovacieho priestoru pre dlhodobé uskladnenie pred uvedením do prevádzky:

- Prevodovku skladujte pri teplote v intervale od -5 °C do $+40\text{ °C}$ bez veľkých teplotných výkyvov.
- Skontrolujte, či sa v odzdušňovacej skrutke nachádza tesniaca šnúra. Počas skladovania sa nesmie vyberať.
- Prevodovku skladujte na suchom mieste. Pri relatívnej vlhkosti vzduchu nižšej ako 60 % možno prevodovku skladovať až 2 roky, pri nižšej než 50 % až 3 roky.
- V tropických oblastiach chráňte prevodovky pred poškodením hmyzom.
- Pripojené komponenty prevodovky, ako sú motory, brzdy, spojky, remeňové pohony, chladiace jednotky, musia byť chránené pre dlhodobé skladovanie v súlade s ich návodom na obsluhu.

Pred uvedením do prevádzky sú okrem príprav uvedených v dokumente 4 "Uvedenie do prevádzky" potrebné tieto opatrenia:

- Skontrolujte, či prevodovka nie je viditeľne poškodená.
- Po dobe skladovania dlhšej ako 2 roky alebo pri skladovacích teplotách mimo povoleného rozsahu -5 °C až $+40\text{ °C}$ vymeňte pred uvedením do prevádzky v prevodovke mazivo.
- Pri kompletne naplnenej prevodovke sa musí znížiť hladina oleja podľa pracovnej polohy. Množstvo a typ maziva nájdete v informáciách na výrobnom štítku.
- Pri možnosti s ručným domazávaním po skladovacej dobe dlhšej ako 2 roky vymeňte ložiskové mazivo. Životnosť maziva sa zníži po skladovaní alebo odstavení prevodovky na dobu viac ako 9 mesiacov (pozrite kapitolu 5.2.11 "Doplňte mazací tuk (možnosť: VL2, VL3, W, AI, AN)").

3.3 Kontrola montážnej polohy

Prevodovka sa môže prevádzkovať len v špecifikovanej montážnej polohe. Montážna poloha je uvedená na výrobnom štítku v poli IM. Prevodovky, pri ktorých je na typovom štítku v políčku IM uvedená skratka UN, sú nezávislé na montážnej polohe. Montážne polohy jednotlivých typov prevodoviek sú uvedené v kapitole 7.1 "Konštrukčné tvary a montážne polohy". Ak sa v poli IM uvádza X, musia sa rešpektovať pokyny z osobitnej dokumentácie, ktorej číslo sa uvádza v poli S.

Zabezpečte, aby pracovná poloha podľa výrobného štítku zodpovedala polohe pri montáži a aby sa poloha pri prevádzke nemenila.

Pri prevodovkových motoroch dodržujte aj návod na obsluhu motora.

3.4 Prípravy na inštaláciu

3.4.1 Kontrola poškodenia

Okamžite po doručení dodávky skontrolujte, či nie sú viditeľné poškodenia počas prepravy alebo škody na obale. Zvlášť pozorne skontrolujte tesniace krúžky hriadeľov a uzatváracie viečka. Poškodenia okamžite nahláste prepravcovi.

Pohon neuvádzajte do prevádzky, ak zistíte poškodenia, napr. viditeľné netesnosti.

3.4.2 Odstránenie prípravku na ochranu proti korózii

Pohon bol pred prepravou ošetrený prípravkom na ochranu proti korózii na všetkých holých plochách.

Pred montážou dôkladne odstráňte prípravok na ochranu proti korózii a prípadné nečistoty (napr. zvyšky farby) zo všetkých hriadeľov, plôch prírub a skrutkových spojov prevodovky.

3.4.3 Kontrola smeru otáčania

Ak by nesprávny smer otáčania mohol viesť k ohrozeniu alebo škodám, skontrolujte správny smer otáčania výstupného hriadeľa v skúšobnej prevádzke ešte pred jeho namontovaním do stroja. Počas prevádzky sa uistite sa, že smer otáčania je správny.

Pri prevodovkách so zabudovanou spätnou klapkou môže zapojenie hnacieho motora v opačnom smere viesť k poškodeniu prevodovky. U týchto prevodoviek sú prevody na strane pohonu a záberu vybavené šípkami. Hroty šípok sú orientované v smere otáčania prevodovky. Pri pripojení motora a jeho riadení je nutné preveriť, napr. skúškou točivého poľa, že prevodovka môže pracovať len v smere otáčania.

3.4.4 Kontrola podmienok prostredia

Uistite sa, že na mieste inštalácie sa v momente inštalácie ani v budúcnosti nebudú nachádzať žiadne také agresívne, korozívne látky, ktoré by mohli napádať kovy, mazivá alebo elastoméry. Ak sa dá predpokladať prítomnosť takých látok, konzultujte situáciu so spoločnosťou Getriebebau NORD.

Prevodovka, obzvlášť tesniace krúžky hriadeľov, by mala byť chránená pred priamym slnečným žiarením.

3.4.5 Montáž olejovej vyrovnávacej nádrže (možnosť: OA)

Olejovú vyrovnávaciu nádrž (voliteľná výbava OA) namontujte podľa kapitoly 3.15 "Montáž vyrovnávacej olejovej nádrže (možnosť: OA)".

3.4.6 Montáž olejovej nádrže (možnosť: OT)

Olejovú nádrž (možnosť OT) namontujte podľa pokynov v dokumente WN 0-521 30.

Pri prevodovkách s ochranou proti výbuchu je predpísaná odľahčovacia skrutka. Do vyrovnávacej nádrže na olej naskrutkujte priloženú tlakovú odvzdušňovaciu skrutku M12x1,5.

3.5 Inštalácia prevodovky

NEBEZPEČENSTVO



Nebezpečenstvo výbuchu

- Pri montáži prevodovky nesmie byť prítomná žiadna výbušná atmosféra.
- Pri motoroch s prevodovkou dbajte na to, aby chladiaci vzduch z ventilátora motora mohol voľne prúdiť okolo prevodovky.

POZOR

Poškodenie ložísk a ozubených dielov

- Na prevodovke sa nemôžu vykonávať žiadne zväračské činnosti.
- Prevodovka sa nesmie používať na ukostrenie pri zväračských činnostiach.

Na mieste inštalácie musia byť splnené nasledujúce podmienky, aby počas prevádzky nedošlo k prehriatiu:

- Okolo prevodovky musí byť dostatok voľného priestoru.
- Vzduch musí mať možnosť voľne prúdiť okolo všetkých strán prevodovky.
- Pri motoroch s prevodovkou musí chladiaci vzduch z ventilátora motora prúdiť okolo prevodovky.
- Prevodovka nesmie byť zakrytá alebo zabalená.
- Prevodovka nesmie byť vystavená vysokoenergetickému žiareniu.
- K prevodovke sa nesmie privádzať teplý odpadový vzduch iných agregátov.
- Podklad alebo príruha, na ktorých je prevodovka upevnená, nesmie v prevádzke prenášať žiadne teplo do prevodovky.
- Nedovoľte žiadne sypanie prachu do oblasti prevodovky.

Prevodovku nainštalujte v správnej pracovnej polohe (pozrite kapitolu 7.1 "Konštrukčné tvary a montážne polohy"). **Skrutky na kontrolu oleja a vypúšťacie skrutky oleja musia byť prístupné.**

Podklad alebo príruha, na ktorý sa prevodovka upevní, musí byť odolný proti vibráciám, pohybu a musí byť rovný. Rovnosť skrutkovacej plochy podkladu alebo príruby sa musí zabezpečiť podľa DIN ISO 2768-2 tolerančná trieda K.

Prevodovku nastavte presne podľa hnacieho hriadeľa stroja, aby nemohli pôsobiť napínaním žiadne dodatočné sily na prevodovku.

Upevnite prevodovku na všetkých pätkách na jednej strane alebo na všetkých otvoroch príruby. Používajte skrutky minimálne s kvalitou 8.8. Skrutky utiahnite na správny uťahovací moment (pozrite kapitolu 7.3 "Uťahovacie momenty skrutiek").

Pri prevodovkách s pätkou a prírubou (možnosť XZ alebo XF) dbajte na to, aby skrutkový spoj nebol vystavený napínaniu. Na upevnenie prevodovky slúžia pätky. Sú určené na odvádzanie reakčných síl z krútiaceho momentu, radiálnych a axiálnych síl a tiažovej sily. Príruha B5 alebo B14 v zásade nie je navrhnutá tak, aby bola schopná rozptýliť reakčné sily. V prípade pochybností si vyžiadajte preskúmanie prípadu u spoločnosti Getriebekonstruktion NORD.

Uzemnite skriňu prevodovky. U motorov s prevodovkou sa uzemnenie zaisťuje prostredníctvom prípojky motora.

3.6 Montáž náboja na plný hriadel' (možnosť: V, L)

NEBEZPEČENSTVO



Nebezpečenstvo výbuchu zvýšením teploty alebo iskrením

Pri nevhodnom pôsobení radiálnych síl sa prevodovka môže neprípustne zahrievať. Ložisko, ozubenie a kryt sa môžu poškodiť a spôsobiť iskrenie.

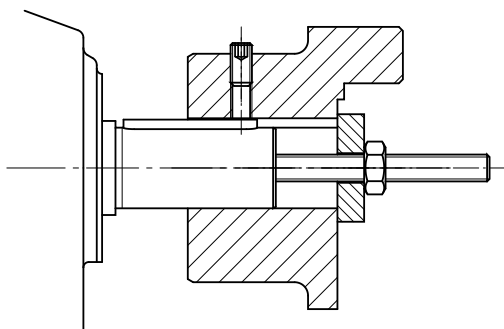
- Radiálna sila by mala pôsobiť čo najtesnejšie na prevodovku.

POZOR

Poškodenie prevodovky pôsobením axiálnych síl

Pri neodbornej montáži sa môžu poškodiť ložiská, ozubené kolesá, hriadele a puzdro.

- Použite vhodné naťahovací prípravok.
- Náboj nikdy nenarážajte kladivom.



Obrázok 2: Príklad jednoduchého napínacieho zariadenia

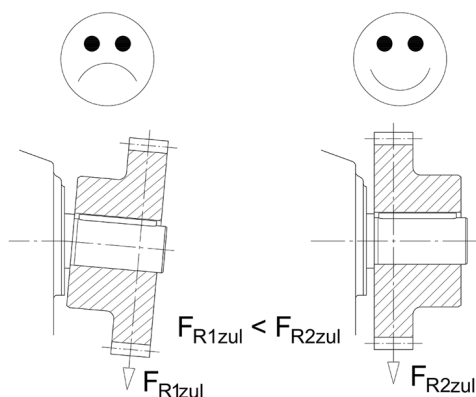
Pri montáži dbajte na to, aby boli osi hriadel'ov navzájom presne zarovnané. Dodržiavajte prípustné tolerančné špecifikácie výrobcu

i Informácia

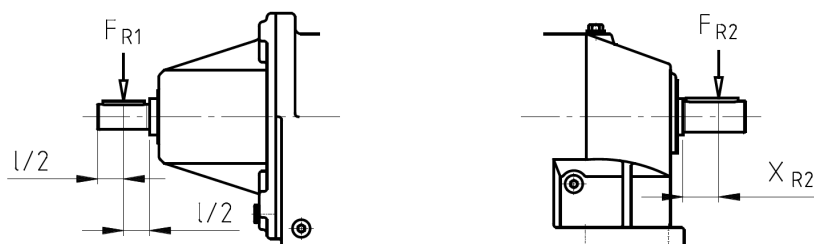
K natiiahnutiu používajte čelný závit hriadeľa. Montáž si uľahčíte, ak natriete predtým náboj mazivom, alebo ak náboj krátko zohrejete na cca 100 °C.

Vstupné a výstupné prvky môžu privádzať iba maximálne povolené radiálne (pričné) sily FR1 a FR2 a axiálne (osové) sily FA2 do prevodovky (pozri typový štítok). Najmä pri remeňoch a reťaziach dbajte na správne napnutie.

Prídavné zaťaženia cez nevyvážený náboj sú neprípustné.



Radiálna sila by mala pôsobiť čo najtesnejšie na prevodovku. Pri hnacích hriadeľoch s voľným koncom hriadeľa – možnosť W – platí maximálne prípustná radiálna sila F_{R1} pri zavedení radiálnej sily na stred voľného čapu hriadeľa. Pri hnacích hriadeľoch nesmie radiálna sila F_{R2} prekročiť rozmer x_{R2} . Ak je na výrobnom štítku uvedená radiálna sila F_{R2} pre hnaný hriadeľ, nie však rozmer x_{R2} , predpokladá sa pôsobenie sily na stred čapu hriadeľa.



Obrázok 3: Prípustné pôsobiská síl na hnacom a hnanom hriadeľi

3.7 Montáž násuvných prevodoviek s upevňovacím prvkom (možnosť: B)

VAROVANIE

Nebezpečenstvo ťažkých poranení

Pri uvoľnení skrutkového spoja torzného ramena sa prevodovka prevráti okolo výstupného hriadeľa.

- Závitový spoj zabezpečte proti uvoľneniu, napr. prípravkom Loctite 242 alebo druhou maticou.

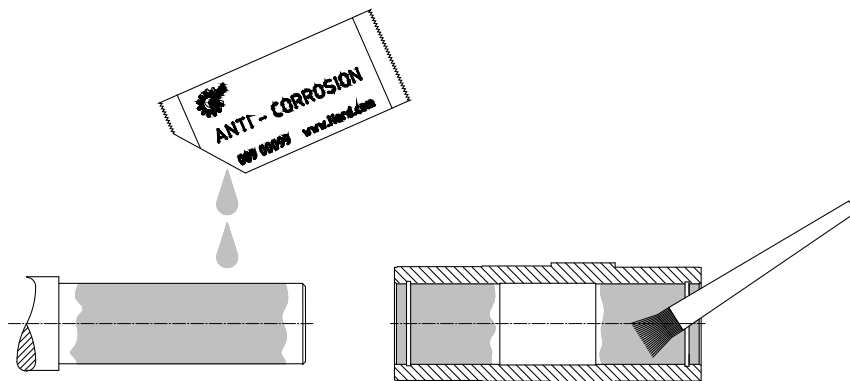
POZOR

Poškodenie prevodovky pôsobením axiálnych síl

Pri neodbornej montáži sa môžu poškodiť ložiská, ozubené kolesá, hriadele a puzdro.

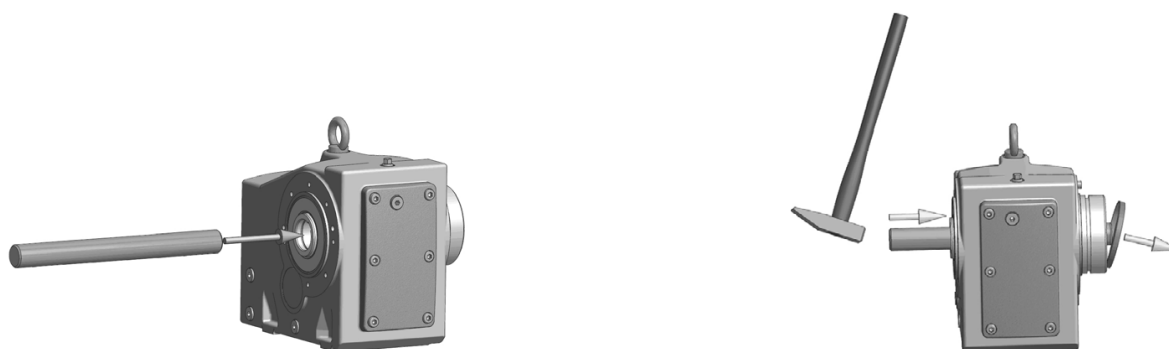
- Použite vhodné ňahovací prípravok.
- Na prevodovku nikdy neudierajte kladivom.

Montáž a neskoršiu demontáž môžete uľahčiť tým, že pred montážou na hriadeľ a náboj nanesiete mazivo s protikoróznym účinkom (napr. Nord Anti-Corrosion č. pol. 089 00099). Nadbytočné mazivo môže po namontovaní uniknúť von a prípadne vytiecť. Tento únik maziva sa nepokladá za únik z prevodovky. Po zábehu cca 24 h dôkladne vyčistíte miesta na hnacom hriadeľi.



Obrázok 4: Naneste mazací prostriedok na hriadeľ a náboj

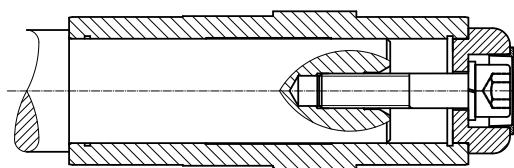
U násuvných prevodoviek s krytom IP66 (možnosť H66) a upevňovacími prvkami (voľba B) musíte pred montážou prevodovky vytlačiť zatlačený uzatvárací kryt. Zatlačený uzatvárací kryt sa môže pri demontáži zničiť. 2. uzatvárací kryt sa prikladá ako náhradný diel. Namontujte ho po zmontovaní prevodovky podľa popisu v kapitole 3.11 "Montáž krycieho veka (možnosť: H, H66)".



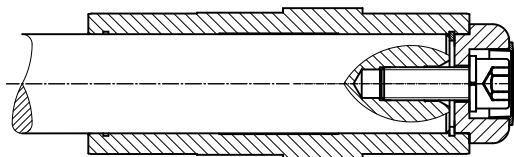
Obrázok 5: Demontáž uzatváracieho krytu namontovaného od výroby

S upevňovacím prvkom (voľba B) sa dá zaistiť hriadeľ zariadenia, ktorý má alebo nemá osadenie na časti vstupujúcej do plného hriadeľa prevodovky. Skrutku upevňovacieho prvku utiahnite na správny uťahovací moment (pozrite kapitolu 7.3 "Uťahovacie momenty skrutiek").

Pri upevňovaní bez styčného ramena sa na axiálnu fixáciu používa poistný krúžok v dutom hriadeľi.

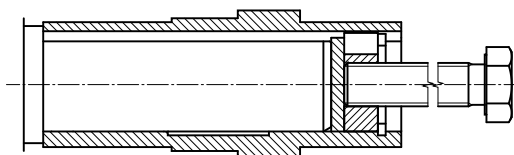


Obrázok 6: Axiálne zaistenie hriadeľa s osadením pomocou upevňovacieho elementu



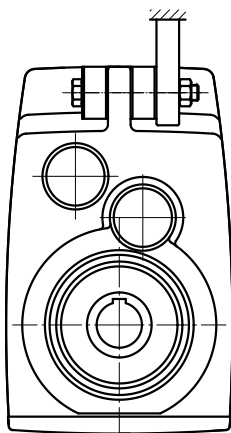
Obrázok 7: Axiálne zaistenie hriadeľa bez osadenia pomocou upevňovacieho elementu

Demontáž prevodovky na hriadeľi zariadenia sa dá vykonať napr. s nasledujúcim demontážnym zariadením.



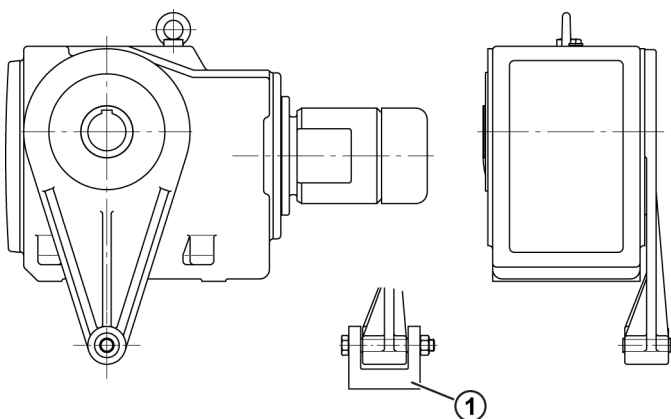
Obrázok 8: Demontáž s demontážnym zariadením

Pri montáži násuvných prevodoviek s torzným ramenom neprepínajte torzné rameno. Montáž bez napnutia sa uľahčí cez gumené silentbloky (voľba G príp. VG).



Obrázok 9: Montáž gumených silentblokov (voľba G príp. VG) pri plochých prevodovkách

Na montáž gumového nárazníka utiahnite skrutkový spoj tak, aby sa stratila vôľa medzi priliehajúcimi plochami v nezaťaženom stave. V prípade skrutkových spojov so štandardným závitom potom otočte upevňovaciu maticu o pol otáčky, aby ste prepáli gumové nárazníky. Väčšie prednutie je neprípustné.



Vysvetlenie

- 1 Torzné rameno uchytíť vždy obojstranne

Obrázok 10: Upevnenie torzného ramena pri kužel'očelnej prevodovke a závitkovej prevodovke

Uťahnite skrutkový spoj torzného ramena na správnom uťahovacom momente (pozrite kapitolu 7.3 "Uťahovacie momenty skrutiek") a zaistite ho proti uvoľneniu, napr. prípravkom Loctite 242 alebo Loxeal 54-03.

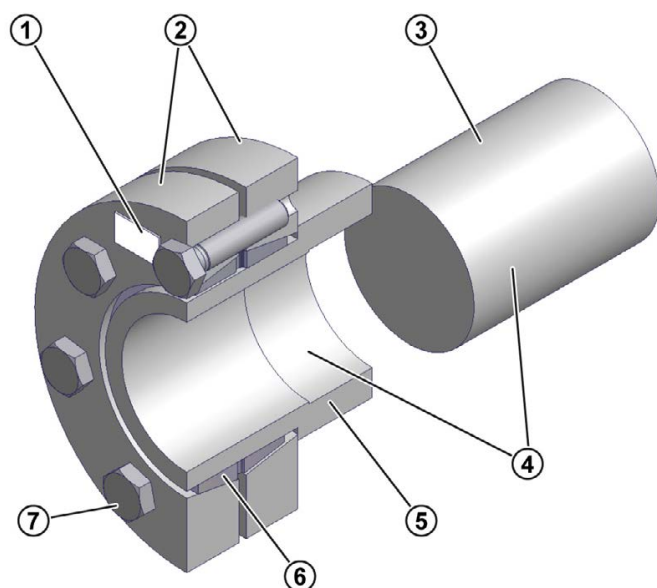
3.8 Montáž dutého hriadeľa so zverným kotúčom (možnosť: S)

POZOR

Poškodenie prevodovky nesprávnou montážou zverného kotúča

- Upínacie skrutky neuťahujte bez nasadeného plného hriadeľa. Dutý hriadeľ by sa nenávratne zdeformoval,

Duté hriadele so zvernými kotúčmi musia byť chránené pred prachom, nečistotami a vlhkosťou. Spoločnosť NORD odporúča možnosť H/H66 (pozrite kapitolu 3.11 "Montáž krycieho veka (možnosť: H, H66)").



Vysvetlenie

- 1 Typ zverného kotúča, č. položky a údaje krútiaceho momentu pre upínacie skrutky
- 2 Upínacie kotúče
- 3 Plný hriadeľ stroja
- 4 Driek hriadeľa a otvor dutého hriadeľa, **BEZ TUKU**
- 5 Dutý hriadeľ prevodovky
- 6 Dvakrát vnútorný krúžok
- 7 Napínacie skrutky DIN 931 (933) -10.9

Obrázok 11: Dutý hriadeľ so zverným kotúčom

Zverný kotúč sa dodáva v stave pripravenom na montáž. Pred montážou sa už viac nemá rozoberať.

Materiál plného hriadeľa musí mať minimálnu medzu klzu 360 N/mm². To zaisťuje, že v dôsledku upínacej sily nedôjde k trvalej deformácii.

V prípade potreby sa riadte tiež dokumentáciou od výrobcu zverného kotúča.

Predpoklady

- Dutý hriadeľ musí byť úplne odmastený.
- Plný hriadeľ stroja musí byť úplne odmastený.
- Ak nie je v zákazkovom technickom výkrese uvedené inak, musí byť vonkajší priemer plného hriadeľa v prípade veľmi nerovnomernej prevádzky v tolerancii h6 alebo k6. Lícovanie sa musí vykonať v súlade s DIN EN ISO 286-2.

Postup montáže

1. Ak je namontovaný kryt, demontujte ho.
2. Uvoľnite napínacie skrutky zverného kotúča, ale nevyskrutkujte ich. Napínacie skrutky opäť rukou mierne utiahnite tak, aby sa odstránila vôľa medzi prírubami a vnútorným krúžkom.
3. Mierne namažte závit vnútorného krúžka. Zverný kotúč nasuňte na dutý hriadeľ, kým vonkajší upínací kotúč s dutým hriadeľom neuzavrie zväzok.
4. Namažte plný hriadeľ stroja v oblasti, v ktorej bude neskôr v kontakte s puzdrom dutého hriadeľa. Bronzový valec namažte. Upínací kolík zverného kotúča sa v žiadnom prípade nesmie namazať.
5. Plný hriadeľ stroja zasunite do dutého hriadeľa prevodovky tak, aby sa celá oblasť zverného spojenia kompletne využila.
6. Upínacie skrutky zverného kotúča ťahujte **jednu po druhej** dookola v smere hodinových ručičiek približne po ¼ otáčky skrutky tak, aby ste niekoľkokrát dookola obišli všetky skrutky.
Použite momentový kľúč, aby ste upínacie skrutky utiahli na ťahovacie momenty uvedené na zvernom kotúči.
7. Skontrolujte, či je medzi upínacími kotúčmi rovnomerná medzera. Ak to tak nie je, musí sa skontrolovať presnosť lícovania spoja zverného kotúča.
8. Dutý hriadeľ prevodovky a plný hriadeľ stroja označte značkou, aby sa neskôr mohlo identifikovať preklzovanie pod záťažou.

Štandardné postup demontáže:**VAROVANIE****Nebezpečenstvo zranenia náhlým mechanickým uvoľnením**

Prvky zverného kotúča sa nachádzajú po vysokým mechanickým napätím. Náhle uvoľnenie vonkajších krúžkov bude mať za následok vyvinutie veľkých rozpojovacích síl a môže viesť k nekontrolovanému oddeleniu jednotlivých dielov zverného kotúča.

- Zverný kotúč nikdy nedemontujte skôr, než zaistíte, aby sa vonkajšie krúžky zverného kotúča uvoľnili od vnútorného krúžka.

1. Upínacie skrutky zverného kotúča uvoľňujte **jednu po druhej** dookola v smere hodinových ručičiek približne po ¼ otáčky skrutky tak, aby ste niekoľkokrát dookola obišli všetky skrutky. Upínacie skrutky nevyberajte zo závitú.
2. Upínaciu prírubu uvoľnite z kužela vnútorného krúžku.
3. Zložte prevodovku z plného hriadeľa stroja.

Ak sa zverný kotúč používa dlhší čas alebo je znečistený, pred opätovnou inštaláciou ho rozoberte a vyčistite. Skontrolujte, či zverný kotúč nie je poškodený alebo skorodovaný. Ak zverný kotúč nie je v bezchybnom stave, vymeňte ho.

Kuželové plochy (kužel) natrite prípravkom MOLYKOTE® G-Rapid Plus alebo porovnateľným mazivom. Na závitú skrutiek a kontaktné plochy hláv skrutiek dajte trochu viacúčelového maziva.

3.9 Montáž dutého hriadeľa s prípravkom GRIPMAXX™ (možnosť: M)**NEBEZPEČENSTVO****Nebezpečenstvo výbuchu**

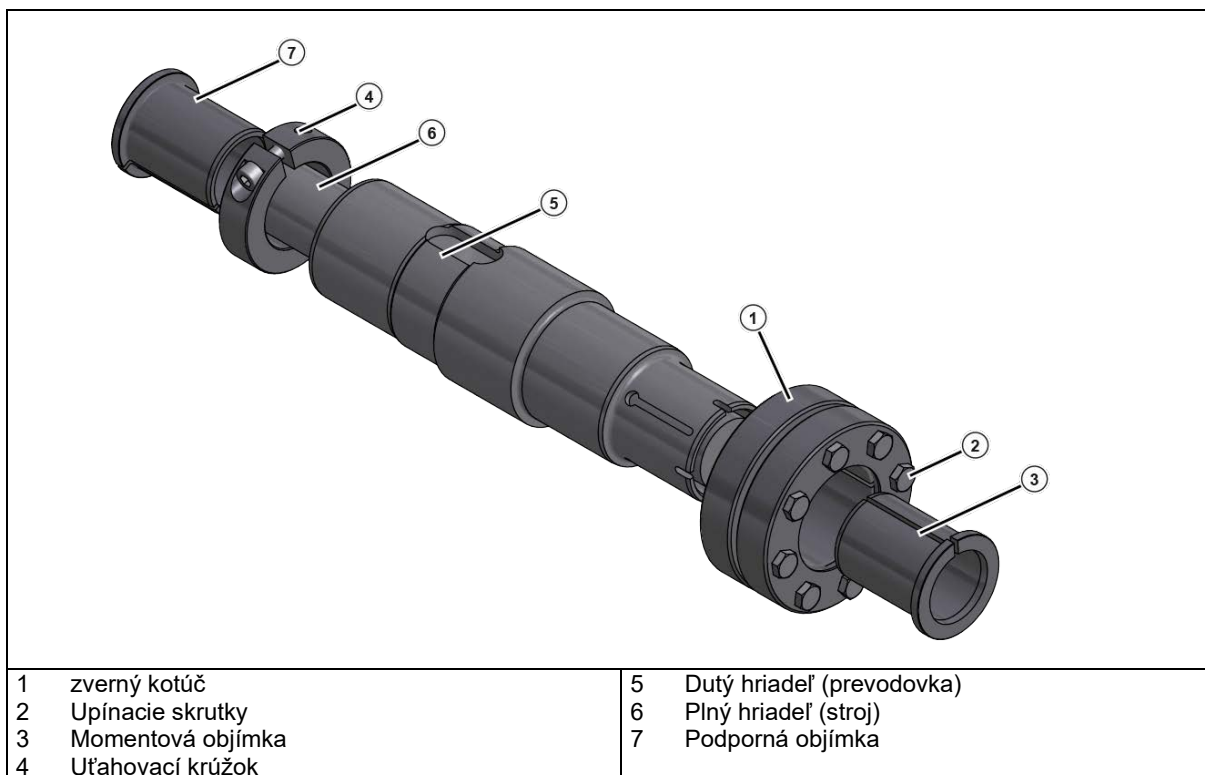
Použitie voliteľnej výbavy M (GRIPMAXX™) v neschválených podmienkach prostredia môže viesť k vznieteniu výbušného prostredia.

- Voliteľnú výbavu M (GRIPMAXX™) používajte len v kategórii II3D a II3G (EPL Gc a Dc).

Skrutka upínacieho krúžku musí byť utiahnutá na príslušný ťahovací moment (pozrite kapitolu 7.3 "Ťahovacie momenty skrutiek").

POZOR**Poškodenie prevodovky nesprávnou montážou**

- Upínacie skrutky zverného kotúča neuťahujte, kým plný hriadeľ a momentová objímka nie sú v správnej polohe



Obrázok 12: GRIPMAXX™, zobrazenie vyhotovenia od výbušného prostredia

Pri dimenzovaní plného hriadeľa alebo strojového hriadeľa zohľadnite všetky očakávané špičkové zaťaženia.

Materiál plného hriadeľa musí mať minimálnu medzu klzu 360 N/mm². To zaisťuje, že v dôsledku upínacej sily nedôjde k trvalej deformácii.

Na lícujúcich plochách hriadeľa, objímok, uťahovacích krúžkov alebo zverného kotúča **nepoužívajte mazivá, ochranu proti korózii, montážnu pastu ani iné prostriedky na ošetrovanie povrchu.**

Predpoklady

- Plný hriadeľ [6] musí byť bez ostrapkov, korózie, mazív alebo iných cudzích telies.
- Dutý hriadeľ [5], objímky [3], [7], uťahovací krúžok [4] a zverný kotúč [1] musia byť zbavené nečistôt, mastnoty alebo oleja.
- Priemer plného hriadeľa musí byť v rámci nasledujúcej tolerancie:

Metrický strojový hriadeľ		
od	do	ISO 286-2 Tolerancia h11(-)
Ø [mm]	Ø [mm]	[mm]
10	18	-0,11
18	30	-0,13
30	50	-0,16
50	80	-0,19
80	120	-0,22
120	180	-0,25

Cólový strojový hriadeľ		
od	do	ISO 286-2 Tolerancia h11(-)
Ø [in]	Ø [in]	[in]
0,4375	0,6875	-0,004
0,7500	1,0625	-0,005
1,1250	1,9375	-0,006
2,0000	3,1250	-0,007
3,1875	4,6875	-0,008
4,7500	7,0625	-0,009

Tabuľka 4: prípustná tolerancia strojového hriadeľa

Postup montáže

1. Stanovte správnu montážnu polohu zverného kotúča [1] na prevodovke. Uistite sa, že poloha dutého hriadeľa [5] zodpovedá zadaniam v objednávke.
2. Nasuňte podpernú objímku [7] a ťahovací krúžok [4] na plný hriadeľ [6]. Uistite sa, že podperná objímka je v správnej polohe. Podpernú objímku [7] následne zaistíte ťahovacím krúžkom [4] tak, že utiahnete skrutky na príslušný ťahovací moment (pozrite kapitolu 7.3 "Ťahovacie momenty skrutiek").
3. Prevodovku zatlačte až na doraz proti ťahovaciemu krúžku na zaistenej podpernej objímke [7].
4. Upínacie skrutky [2] trochu povolte a zverný kotúč [1] nasuňte na dutý hriadeľ.
5. Nasuňte momentovú objímku [3] na pevný hriadeľ.
6. Rukou utiahnite 3 alebo 4 ťahovacie skrutky [2] a uistite sa pritom, že vonkajšie krúžky zverného kotúča sa sťahujú rovnomerne. Nakoniec utiahnite zvyšné skrutky.
7. Ťahovacie skrutky ťahujte v smere hodinových ručičiek jednu po druhej vo viacerých kolách □ – **nie do križa** – po cca 1/4 otáčky skrutky na kolo. Použite momentový kľúč, aby ste dosiahli ťahovacie momenty uvedené na zvernom kotúči.

Po utiahnutí napínacích skrutiek musí existovať medzi upínacími kotúčmi rovnomerná medzera. Ak nie sú uvedené, demontujte spoj so zverným kotúčom a skontrolujte presnosť lícovania.

Postup pri demontáži

VAROVANIE

Nebezpečenstvo zranenia náhlym mechanickým uvoľnením

Prvky zverného kotúča sa nachádzajú po vysokým mechanickým napätím. Náhle uvoľnenie vonkajších krúžkov bude mať za následok vyvinutie veľkých rozpojovacích síl a môže viesť k nekontrolovanému oddeleniu jednotlivých dielov zverného kotúča.

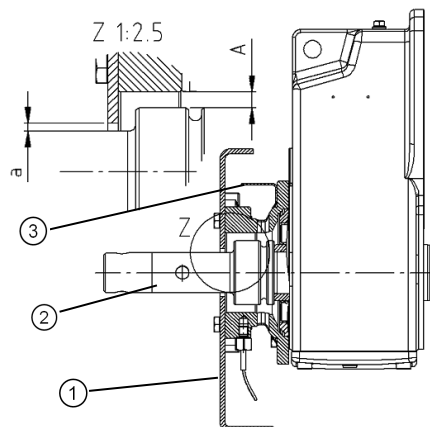
- Neodstraňujte žiadnu napínaciu skrutku skôr, ako sa presvedčíte, že vonkajšie krúžky zverného kotúča sa oddelili od vnútorného krúžku.

1. Postupne povolujte upínacie skrutky [2] zverného kotúča približne po polovici otáčky (180°), kým sa vnútorný krúžok zverného kotúča nezačne hýbať.
2. Stiahnite zverný kotúč [1] s momentovou objímkou [3] z hriadeľa.
3. Uvoľnite vonkajšie krúžky zverného kotúča od kónického vnútorného krúžka. Možno bude pritom potrebné mierne pobúchať po skrutkách gumovým kladivom alebo mierne vypáčiť vonkajšie jeden vonkajší krúžok od druhého.
4. Stiahnite prevodovku zo strojového hriadeľa.

Pred opätovnou inštaláciou očistite všetky jednotlivé časti. Skontrolujte, či objímky a zverný kotúč nie sú poškodené alebo skorodované. Ak objímka alebo zverný kotúč nie sú v bezchybnom stave, vymeňte ich. Natrite šikmú dosadaciu plochu vonkajších krúžkov a vonkajšiu stranu ťahovacieho krúžku prípravkom MOLYKOTE® G-Rapid Plus alebo porovnateľným mazivom. Na závitý skrutiek a kontaktné plochy hláv skrutiek dajte trochu viacúčelového maziva.

3.10 Montáž príruby SCX (možnosť: SCX)

Vysvetlenia



- 1 Zadná stena dopravného žľabu
- 2 Násuvný hriadeľ
- 3 Ochranný uholník

Obrázok 13: Príklad montáže príruby SCX

Príruba SCX sa smie používať len v montážnych polohách M1, M2, M3 a M4.

Ako voliteľná výbava sa dá namontovať snímač teploty. Snímač sa musí aktivovať pri teplote 120 °C a odstaviť pohon. Pri použití teplotného snímača sa vizuálna kontrola môže vynechať (pozrite kapitolu 5.1 "Intervaly kontroly a údržby").

Medzera (rozmer a) medzi násuvným hriadeľom (2) a zadnou stenou dopravného žľabu (1) alebo upevňovacím plechom nesmie presiahnuť 8 mm.

Ochranný uholník (3) musí zakrývať kolmo nahor otvorený otvor v príрубе SCX.

3.11 Montáž krycieho veka (možnosť: H, H66)

NEBEZPEČENSTVO

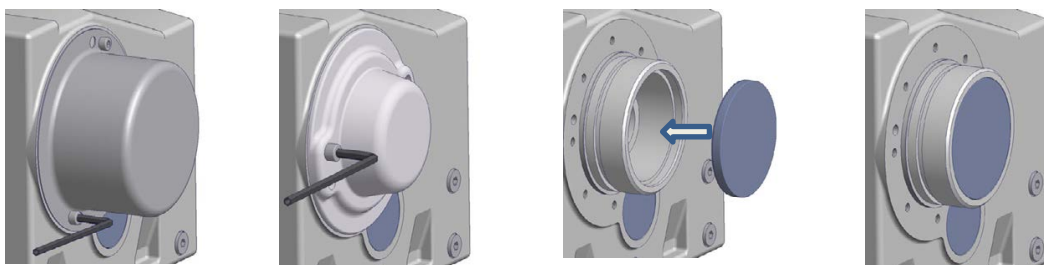


Nebezpečenstvo výbuchu z dôvodu poškodených, drhnúcich krytov

- Pred montážou prezrite kryty, či nie sú poškodené následkom prepravy, ako napr. zvlhnutie a skrivenie.
- Nepoužívajte poškodené kryty.

Použite všetky upevňovacie skrutky. Upevňovacie skrutky zaistíte tak, že na ne naniesiete zaistovacie lepidlo, napr. Loctite 242, Loxeal 54-03. Upevňovacie skrutky utiahnite na správny uťahovací moment (pozrite kapitolu 7.3 "Uťahovacie momenty skrutiek").

U krytov voľby H66 sa musí nový uzatvárací kryt zatlačiť miernymi údermi kladiva.



Obrázok 14: Montáž krytu voľba SH, voľba H a voľba H66

3.12 Montáž krycieho veka

Niektoré vyhotovenia univerzálnych závitovkových prevodoviek sa sériovo expedujú s plastovými krycimi vekami. Krycie veko chráni tesniaci krúžok hriadeľa pred vniknutím prachu a iných nečistôt. Krycie veko môže byť nasadené na strane A alebo B. Dá sa stiahnuť rukou bez použitia náradia.

POZOR

Poškodenie rozperných prvkov krycieho veka

- Nenakláňajte krycie veko, keď ho sťahujete a nasadzujete.

Pred inštaláciou univerzálnej závitovkovej prevodovky kolmo stiahnite krycie veko. Po ukončení montáže nasuňte krycie veko na správnej strane tak, že rozperné prvky nasadíte do pripravených závitových otvorov na hnanej prírubе.



Obrázok 15: Demontáž a montáž krycieho veka

3.13 Montáž normovaného motora (možnosť: IEC, NEMA, AI, AN)

V závislosti od typu prevodovky sú prípustné výnimky z maximálnej hmotnosti motora. Tie sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách a nesmú sa prekročiť.

! NEBEZPEČENSTVO

Nebezpečenstvo výbuchu



- Môžu sa montovať len normované motory, ktoré vykazujú pre zónu ATEX dostatočnú kategóriu podľa výrobného štítku motora.
- Pri prevodovkách kategórie ATEX 2D (pozri označenie ATEX, posledný riadok výrobného štítku prevodovky) musí mať motor minimálne druh ochrany IP6x.

Maximálne prípustné hmotnosti motorov														
Konštrukčná veľkosť motora	63	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225	250	280	315
max. hmotnosť motora [kg]	25	30	50	50	80	80	100	250	250	350	500	1000	1000	1500
SK 32, SK 3282, SK 9032.1, SK 32100, SK 772.1, SK 773.1					100	100								
SK 42, SK 4282, SK 9042.1, SK 42125					100	100	130	200						
SK 52, SK 63, SK 5282, SK 6382, SK 9052.1, SK 872.1, SK 873.1, SK 972.1, SK 973.1					100	100	130							
SK 62, SK 73, SK 83, SK 6282, SK 7382, SK 8382, SK 9072.1					100	100	130							
SK 72, SK 82, SK 93, SK 103, SK 7282, SK 8282, SK 9382, SK 10382.1, SK 9082.1, SK 9086.1, SK 9092.1, SK 9096.1							130							
SK 920072.1, SK 92072.1, SK 0, SK 071.1, SK 0182.1, SK 930072.1, SK 93072.1, SK 93372.1			40											
SK 1382NB, SK 1382.1, SK 92372, SK 92372.1, SK 12063, SK 372.1, SK 371.1, SK 1382.1 GJL					60									

Tabuľka 5: Hmotnosti motorov IEC

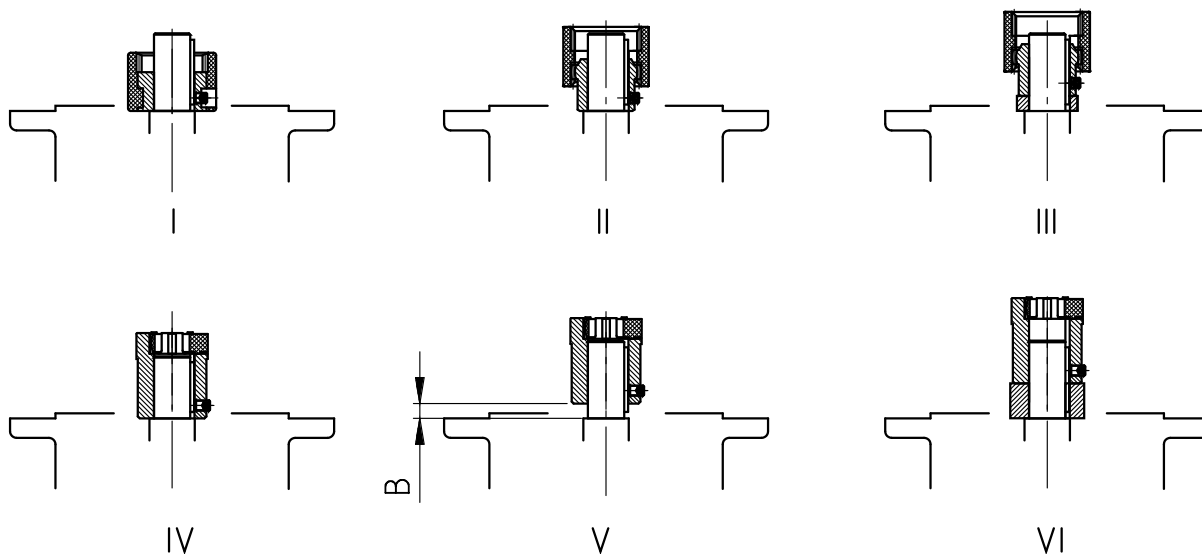
Maximálne prípustné hmotnosti motorov														
Konštrukčná veľkosť motora		56C		140TC		180TC	210TC	250TC	280TC	320TC	360TC	400TC		
max. hmotnosť motora [kg]		30		50		80	100	200	250	350	700	700		
SK 62, SK 72, SK 73, SK 83, SK 93, SK 9072.1, SK 6282, SK 7282, SK 7382, SK 8382, SK 9382											500	500		

Tabuľka 6: Hmotnosti motorov NEMA

Prevodovky s adaptérom IEC alebo NEMA sa musia prevádzkovať s motormi s vlastným vetraním (IC411, TEFC) alebo motormi s externým vetraním (IC416, TEBC) podľa EN 60034-6. Prevodovka musí byť vystavená stálemu prúdeniu vzduchu. Použitie motorov bez ventilátorov IC410 (TENV) konzultujte so spoločnosťou Getriebbau NORD.

Postup pri montáži normovaného motora na adaptér IEC (možnosť IEC) alebo NEMA (možnosť NEMA)

1. Vyčistite hriadeľ motora a prírubové plochy motora a adaptéra motora a skontrolujte, či nie sú poškodené. Skontrolujte rozmery motora. Rozmery sa musia nachádzať v toleranciách podľa normy DIN EN 50347 alebo NEMA MG1 časť 4.
2. Pri konštrukčných veľkostiach motora 90, 160, 180 a 225 umiestnite na hriadeľ motora vymedzovacie puzdrá, ktoré môžu byť súčasťou dodávky.
3. Polovicu spojky nasadte na hriadeľ motora tak, aby pero motora zapadlo do drážky polovice spojky. Natiahnite polovicu spojky podľa pokynov výrobcu motora. Pri štandardnej čelnej prevodovke dbajte na rozmer B medzi nábojom spojky a osadením (pozri obrázok "Obrázok 16"). Pri niektorých **NEMA adaptéroch** nastavte spojku v súlade so špecifikáciou udávanou na nalepenom štítku.
4. V prípade, že polovice spojky obsahujú závitový kolík, zabezpečte spojku na hriadeľ axiálne. Závitový kolík pred naskrutkovaním potrite bezpečnostným lepidlom, napr. Loctite 242 alebo Loxeal 54-03 a utiahnite ho na príslušný ťahovací moment (pozrite kapitolu 7.3 "Ťahovacie momenty skrutiek").
5. Pri prevodovkách v kategórii 2D (pozri označenie ATEX v poslednom riadku typového štítku prevodovky) sa musia prírubové plochy motora a adaptéra motora utesniť. Pri iných prevodovkách odporúčame utesniť prírubové plochy pri inštalácii v exteriéri a vo vlhkom prostredí. Urobíte to tak, že celé prírubové plochy natriete prípravkom na utesnenie prírub, napr. Loctite 574 alebo Loxeal 58-14.
6. Namontujte motor na adaptér. Súčasne namontujte priložený ozubený veniec alebo priložené ozubené puzdro (pozri obrázok unten).
7. Skrutky adaptéra utiahnite na príslušný ťahovací moment (pozrite kapitolu 7.3 "Ťahovacie momenty skrutiek").



Obrázok 16: Montáž spojky na hriadeľ motora pri rôznych druhoch konštrukcie spojky

- I Ohybná ozubená spojka (BoWex®) jednodielna
- II Ohybná ozubená spojka (BoWex®) dvojdielna
- III Ohybná ozubená spojka (BoWex®) dvojdielna s rozperným puzdrom
- IV Ozubená spojka (ROTEX®) dvojdielna
- V Ozubená spojka (ROTEX®) dvojdielna, dodržiavajte rozmer B:

Čelné prevodovky STANDARD:		
SK 0, SK 01, SK 20, SK 25, SK 30, SK 33 (2-stupňové)		
SK 010, SK 200, SK 250, SK 300, SK 330 (3-stupňové)		
	IEC veľkosť 63	IEC veľkosť 71
Rozmer B (obrázok V)	B = 4,5mm	B = 11,5mm

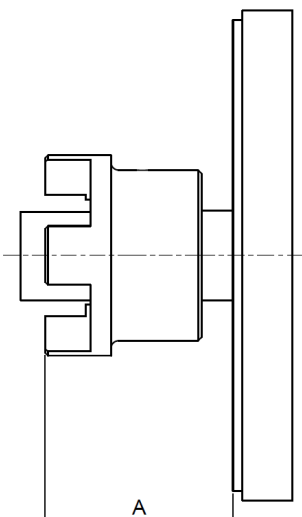
- VI Ozubená spojka (ROTEX®) dvojdielna s rozperným valcom

Postup pri montáži normovaného motora na adaptér IEC AI160 - AI315 (možnosť AI) alebo NEMA AN250TC – AN400TC (možnosť AN)

1. Vyčistite hriadeľ motora a prírubové plochy motora a adaptéra motora a skontrolujte, či nie sú poškodené. Skontrolujte rozmery motora. Rozmery sa musia nachádzať v toleranciách podľa normy DIN EN 50347 alebo NEMA MG1 časť 4.
2. Odstráňte lícujujúce pero z hriadeľa motora.
Upozornenie: Pri adaptéri AI315 sa nemusí odstraňovať lícujujúce pero. Pokračujte krokom 5. tohto popisu.
3. Pri adaptéroch AI160, AI180 a AI225 namontujte priložené rozperné puzdro.
4. Namontujte priložené lícujujúce pero (pozri "Obrázok 16: Montáž spojky na hriadeľ motora pri rôznych druhoch konštrukcie spojky").
5. Na namontovanie polovic spojky nahrejte obe polovice spojky na cca 100 °C. Umiestnite ich nasledujúcim spôsobom:
 - AI160, AI180 a AI225 nasuňte až po rozperné puzdro
 - AI200, AI250, AI280, AI315 nasuňte až po nákrúžok na hriadeľ motora
 - AN250TC – AN400TC po dosiahnutie rozmeru A (pozri "Tabuľka 7: Lícujujúce perá motorov")
6. V prípade, že polovice spojky obsahujú závitový kolík, zabezpečte spojku na hriadeľ axiálne. Závitový kolík pred naskrutkovaním potrite bezpečnostným lepidlom, napr. Loctite 242 alebo Loxeal 54-03 a utiahnite ho na príslušný ťahovací moment (pozrite kapitolu 7.3 "Ťahovacie momenty skrutiek").
7. Pri prevodovkách v kategórii 2D (pozri označenie ATEX v poslednom riadku typového štítku prevodovky) sa musia prírubové plochy motora a adaptéra motora utesniť. Pri iných prevodovkách odporúčame utesniť prírubové plochy pri inštalácii v exteriéri a vo vlhkom prostredí. Urobíte to tak, že celé prírubové plochy natriete prípravkom na utesnenie prírub, napr. Loctite 574 alebo Loxeal 58-14.
8. Namontujte motor na adaptér. Súčasne namontujte priložený ozubený veniec alebo priložené ozubené puzdro (pozri Obrázok 16: Montáž spojky na hriadeľ motora pri rôznych druhoch konštrukcie spojky). Pri adaptéroch AN360TC a AN400TC najskôr upevnite prírubu adaptéra k motoru, a potom priskrutkujte motor k adaptéru.
9. Skrutky adaptéra utiahnite na príslušný ťahovací moment (pozrite kapitolu 7.3 "Ťahovacie momenty skrutiek").

Typ IEC/NEMA	Spojka	Hriadel' a	Lícujúce pero Hriadel' motora
AI 160	R42	42	AB12x8x45
AI 180	R48	48	AB14x9x45
AN 250	R42	41,275	B3/8x3/8x1 1/2
AN 280	R48	47,625	B1/2x1/2x1 1/2
AI 200	R55	55	B16x10x50x
AN 320	R55	53,976	B1/2x1/2x1 1/2
AI 225	R65	60	B18x11x70
AN 360 R350	R65	60,325	B5/8x5/8x2 1/4
AI 250	R75	65	B18x11x70
AI 280	R75	75	B20x12x70
AN 360 R450	R75	60,325	B5/8x5/8x3 1/8
AN 400	R75	73,025	B3/4x3/4x3 1/4

Tabuľka 7: Lícujúce perá motorov

	Typ NEMA	Veľkosť spojky	A [mm]
	N250TC R350	R42	83
	N250TC 300S	R42	86
	N280TC R350	R48	87,5
	N280TC 300S	R48	102,5
	N320TC	R55	91
	N360TC/350	R65	126,5
	N360TC/450	R75	150,5
	N400TC	R75	164,5

Tabuľka 8: Polohy polovic spojky na hriadeli motora NEMA

3.14 Montáž špirály chladiča do chladiaceho systému

VAROVANIE

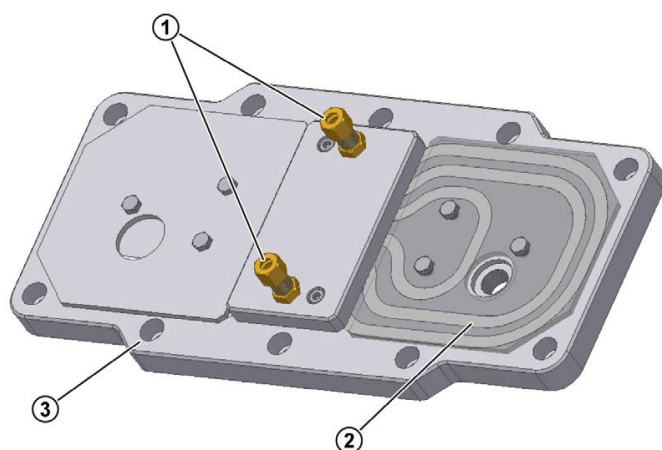
Poranenie uvoľnením tlaku

- Na prevodovke pracujte iba pri chladiacom okruhu bez tlaku.

POZOR

Poškodenie chladiacej špirály

- Počas montáže nepretáčajte spojovací diel.
- Spojovacie potrubia alebo hadice namontujte tak, aby neboli namáhané.
- Ani po montáži nesmú na chladiacu špirálu cez spojovací diel pôsobiť žiadne vonkajšie sily.
- Zabráňte prenosu vibrácií na chladiacu špirálu počas prevádzky.



Vysvetlenie

- 1 Spojovací diel
- 2 Chladiaca špirála
- 3 Veko skrine

Obrázok 17: Kryt chladiča

Špirála chladiča je uložená vo vnútri krycieho plášťa. Pre prítok a odtok chladiaceho prostriedku je umiestnené na kryte spojovacie diely s tvarovacím prstencom na pripojenie rúrky s vonkajším priemerom 10 mm podľa DIN 2353.

Pred montážou odstráňte kryciu zátku zo spojovacieho dielu a vypláchnite chladiacu špirálu, aby sa do chladiaceho systému nedostala žiadna nečistota. Následne spojte spojovací diel s chladiacim okruhom. Smer toku chladiaceho média si môžete zvoliť ľubovoľne.

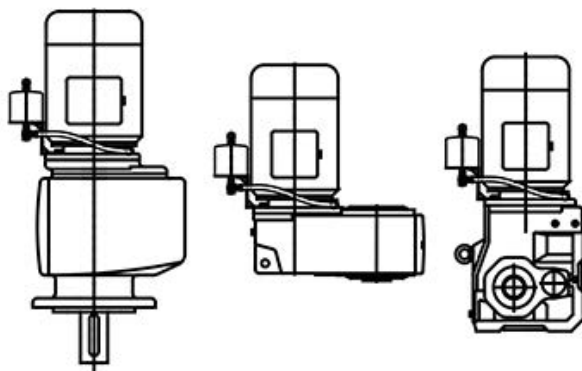
3.15 Montáž vyrovnávacej olejovej nádrže (možnosť: OA)

3.15.1 Montáž veľkostí I, II a III

Olejová vyrovnávacia nádrž je dostupná v 3 veľkostiach s rôznou kapacitou:

- 0,7 l (veľkosť I)
- 2,7 l (veľkosť II)
- 5,4 l (veľkosť III)

Olejová vyrovnávacia nádrž sa musí namontovať s hadicovou prípojkou kolmo nadol a odvzdušňovacou skrutkou nahor. Nádrž by mala byť postavená čo najvyššie vzhľadom na dĺžku hadice. Návrhy na umiestnenie olejovej vyrovnávacej nádrže nájdete na nasledujúcom obrázku.



Obrázok 18: Poloha olejovej vyrovnávacej nádrže

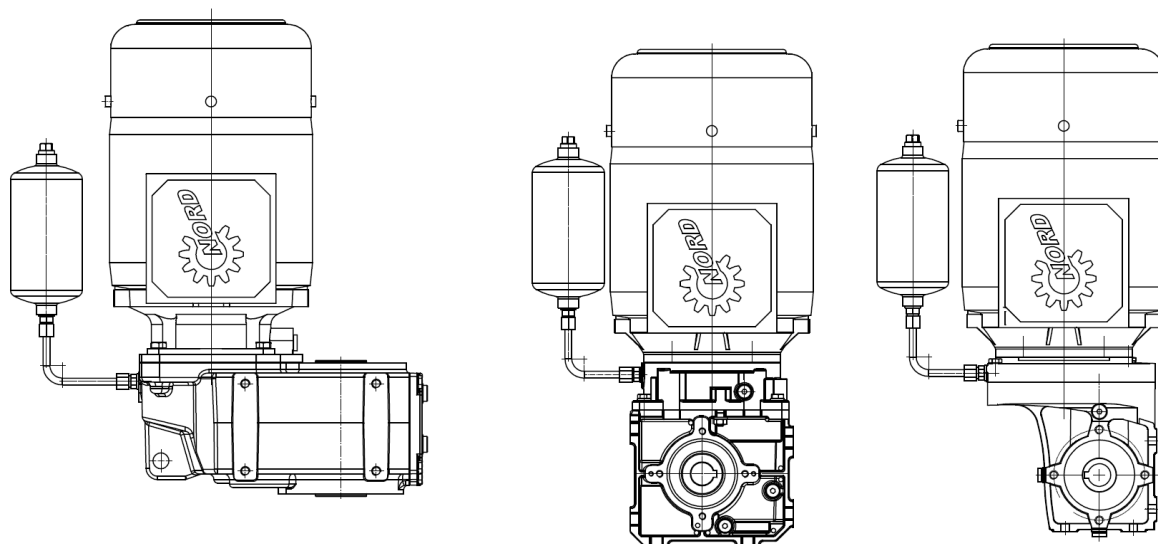
1. Po nainštalovaní prevodovky odstráňte odvzdušňovaciu skrutku.
2. Naskrutkujte redukciu alebo predĺženie s tesniacim krúžkom.

Pri prevodovkách s otvorom na údržbu oleja so závitom M10x1 sa musia pri montáži rešpektovať navyše aj pokyny dokumente WN 0-521 35.

3. Ak sa upevňovacia skrutka naskrutkuje do priechodného závitového otvoru, naneste na závit stredne pevný prostriedok na zaisťovanie závitov, napr. LOXEAL 54-03 alebo Loctite 242.
4. Naskrutkujte olejovú vyrovnávaciu nádrž. Ak nie je ďalej možné dodržať potrebnú hĺbku naskrutkovania $1,5 \times d$, použite skrutku dlhšiu o 5 mm. Ak sa nedá namontovať dlhšia skrutka, použite závrtnú skrutku a maticu s príslušnými rozmermi.
5. Namontujte odvzdušňovaciu hadicu s priloženými dutými skrutkami a tesneniami.
6. Do olejovej vyrovnávacej nádrže naskrutkujte priloženú odľahčovaciu skrutku M12x1,5 s tesniacim krúžkom.

3.15.2 Montáž veľkostí 0A a 0B

Olejová vyrovnávací nádrž sa musí namontovať s hadicovou prípojkou kolmo nadol a odvzdušňovacou skrutkou nahor. Nádrž by mala byť postavená čo najvyššie vzhľadom na dĺžku hadice. Návrhy na umiestnenie olejovej vyrovnávacej nádrže nájdete na Obrázok 18. Upozorňujeme, že pri konštrukčnom tvare M4 so svorkovnicou v polohe 2 nie je možné nainštalovať olejovú vyrovnávaciu nádrž.



Obrázok 19: Poloha olejovej vyrovnávacej nádrže

1. Po nainštalovaní prevodovky odstráňte odvzdušňovaciu skrutku resp. skrutku na meranie hladiny oleja.
2. Namontujte olejovú vyrovnávaciu nádrž podľa Obrázok 18. Nasmerujte ju rovnobežne s hriadeľom motora.
3. Dodržte maximálny uťahovací moment 12 Nm pre skrutkové spojenie olejovej vyrovnávacej nádrže so skriňou prevodovky.
4. Do olejovej vyrovnávacej nádrže naskrutkujte priloženú odľahčovaciu skrutku M10x1,0 s tesniacim krúžkom.

3.16 Nalepenie tepelnej nálepky

Pri prevodovkách teplotnej triedy T4, príp. pri prevodovkách s maximálnou povrchovou teplotou nižšou ako 135 °C, sa musí nalepiť priložená samolepiaca tepelná nálepka (vytlačená hodnota 121 °C) na prevodovkovú skriňu.

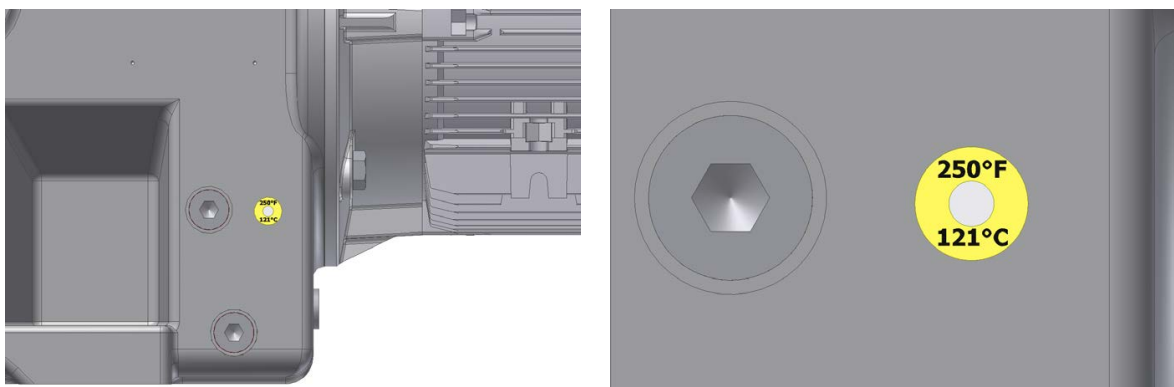
č. dielu: 2839050.

Teplotná trieda príp. maximálna povrchová teplota vyplýva z označenia podľa ATEX v poslednom riadku výrobného štítku prevodovky.

Príklady:

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

Nalepte tepelnú nálepku vedľa skrutky na kontrolu hladiny oleja (pozrite kapitolu 7.1 "Konštrukčné tvary a montážne polohy")v smere motora. Pri prevodovkách s olejovou nádržkou nalepte tepelnú nálepku v rovnakej polohe ako pri prevodovke bez olejovej nádržky. Pri prevodovkách s doživotným mazaním nalepte tepelnú nálepku vedľa výrobného štítku prevodovky.



Obrázok 20: Poloha tepelnej nálepky

3.17 Dodatočné lakovanie

NEBEZPEČENSTVO



Nebezpečenstvo výbuchu z dôvodu náboja statickej elektriny

- Dodatočné lakovanie musí mať rovnaké vlastnosti a hrúbku vrstvy ako originálny lak.

Pri dodatočnom lakovaní prevodovky nemôžu prísť tesniace krúžky hriadeľa, gumené prvky, odvodušňovacie skrutky, hadice, výrobné štítky, nálepky a diely spojky motora do kontaktu s farbami, lakmi a rozpúšťadlami, lebo v opačnom prípade by sa mohli súčiastky poškodiť alebo by boli nečitateľné.

4 Uvedenie do prevádzky

4.1 Kontrola hladiny oleja

! NEBEZPEČENSTVO



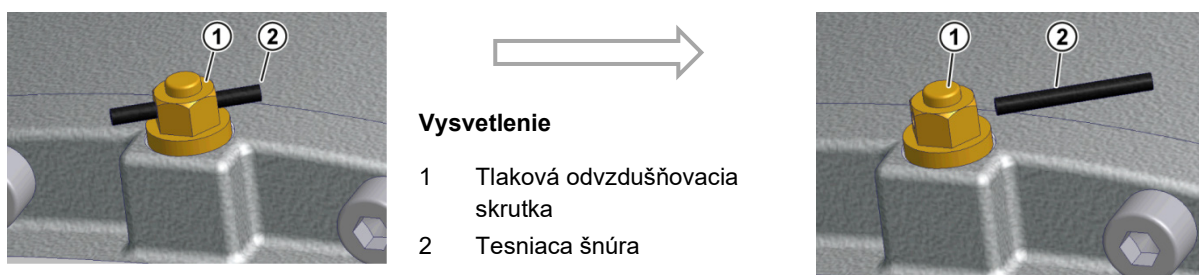
Nebezpečenstvo výbuchu pri nedostatočnom mazaní

Pred uvedením do prevádzky skontrolujte stav oleja (pozrite kapitolu 5.2.3 "Kontrola hladiny oleja").

4.2 Aktivovanie odvzdušňovania

V prípade, že prevodovka obsahuje odvzdušňovací prvok, musí sa pred spustením prevádzky aktivovať tlakové odvzdušnenie. Dvojité prevodovky sú zložené z dvoch samostatných prevodoviek, majú 2 olejové nádrčky a 2 odvzdušňovače.

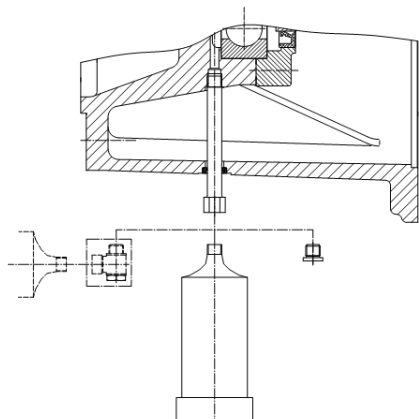
Pre aktiváciu odstráňte tesniacu šnúru z tlakovej odvzdušňovacej skrutky. Polohu tlakovej odvzdušňovacej skrutky nájdete v kapitole 7.1 "Konštrukčné tvary a montážne polohy".



Obrázok 21: Aktivácia tlakovej odvzdušňovacej skrutky

4.3 Aktivácia automatického dávkovača maziva

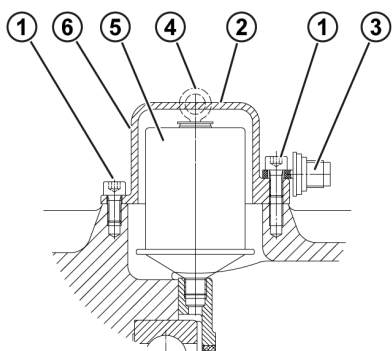
Niektoré typy prevodoviek pre nastavbu normovaného motora (možnosť IEC/NEMA, nie AI/AN) majú k dispozícii pre mazanie valivých ložísk automatický dávkovač maziva. Pred spustením prevodovky sa musí aktivovať dávkovač maziva. Na kryte kartuše adaptéra k nastavbe IEC/NEMA-normovaného motora sa nachádza červený prevádzkový štítok na aktiváciu dávkovača maziva. Oproti dávkovaču maziva sa nachádza výpustné vŕtanie na mazivo, ktoré je uzatvorené uzatváracou skrutkou G1/4. Po aktivovaní dávkovača maziva sa uzatváracia skrutka môže vyskrutkovať a vymeniť za voľne priloženú záchytnú nádobu na mazivo (diel č. 28301210).



Obrázok 22: Montáž nádoby na zachytenie maziva

Postup:

1. Uvoľnite a vyberte valcové skrutky.
2. Zložte poklop kartuše.
3. Aktivačnú skrutku naskrutkujte do dávkovača maziva, kým sa neodtrhne očko krúžku na mieste zlomu.
4. Pri prevodovkách kategórie 2D (pozri označenie ATEX, posledný riadok výrobného štítku prevodovky): Celé **prírubové plochy** poklopu kartuše natierate **prípravkom na utesnenie prírub**, napr. Loctite 574 alebo Loxeal 58-14.
5. Nasadte späť poklop kartuše. Poklop kartuše upevnite valcovými skrutkami (pozrite kapitolu 7.3 "Uťahovacie momenty skrutiek").
6. Na lepiacom štítku označte mesiac a rok aktivácie.

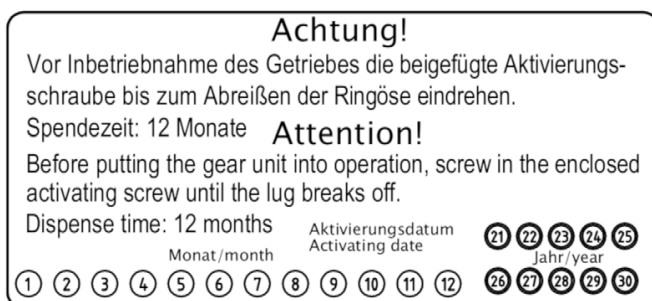


Vysvetlenie

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | Valcové skrutky M8 x 16 |
| 2 | Kryt kartuše |
| 3 | Aktivačná skrutka |
| 4 | Očko krúžku |
| 5 | Dávkovač maziva |
| 6 | Poloha nálepky |

Obrázok 23: Aktivácia automatického dávkovača maziva pri nastavbe normovaného motora

Nálepka:



Obrázok 24: Nálepka

4.4 Chladiaca špirála (možnosť: CC)

 NEBEZPEČENSTVO

Nebezpečenstvo výbuchu z dôvodu nedostatočného chladenia

- Pohon spustíte až po pripojení chladiacej špirály na chladiaci okruh a po sprevádzkovaní obehu chladiaceho média.
- Kontrolujte teplotu a prietok chladiacej vody a dbajte na dodržiavanie prípustných hraničných hodnôt.
- Ak hrozí zamrznutie, pridajte do chladiacej vody vhodnú nemrznúcu zmes.
- Dodržujte zvláštnu dokumentáciu ATEX poskytnutú spoločnosťou NORD.

Chladiaca kvapalina musí mať podobnú tepelnú kapacitu ako voda.

- Špecifická tepelná kapacita vody pri 20 °C: $c = 4,18 \text{ kJ/kgK}$

Ako chladivo odporúčame čistú priemyselnú destilovanú vodu bez vzduchových bublínok a nečistôt. Tvrdosť vody musí mať hodnotu medzi 1 dH a 15 dH, a hodnota pH musí byť medzi pH 7,4 a pH 9,5. Do chladiacej vody by sa nemali pridávať žiadne agresívne kvapaliny.

Tlak chladiva smie dosahovať **maximálne 8 bar**. Odporúčame montáž regulátora tlaku na vstup chladiacej kvapaliny, aby sa zabránilo poškodeniu spôsobenom nadmerným tlakom.

Vstupná teplota chladiacej kvapaliny nesmie prekročiť 40 °C. Odporúča sa **10 °C**.

Potrebné **množstvo chladiacej kvapaliny** je **10 l/min**.

4.5 Meranie teploty

Údaje ATEX teplotnej triedy príp. maximálnej povrchovej teploty sú základom pre normálne montážne podmienky a montážne pomery. Už malé zmeny montážnych pomerov môžu podstatne ovplyvniť teplotu prevodovky.

Preto sa musí vykonávať pri uvedení do prevádzky meranie povrchovej teploty na prevodovke pri maximálnom zaťažení. Prevodovky, ktoré sú označené na výrobnom štítku v poslednom riadku teplotnou triedou T1 – T3, príp. s maximálnou povrchovou teplotou 200 °C, sú z toho vyňaté.

Na meranie teploty bude potrebný bežný obchodný prístroj na meranie teploty, ktorý pokrýva rozsah merania 0 °C až 130 °C a má presnosť merania minimálne ± 4 °C, a ktorý umožňuje meranie povrchovej teploty a teploty vzduchu.

Postup merania teploty:

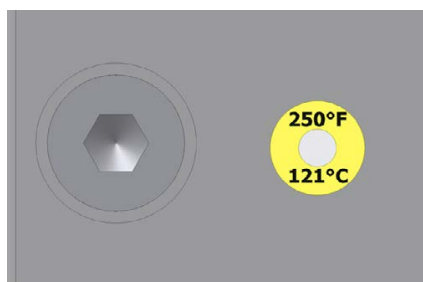
1. Prevodovku nechajte bežať pri maximálnom zaťažení a maximálnych otáčkach cca 4 hodiny.
2. Po zahriatí sa musí teplota povrchu prevodkovovej skrine T_{gm} odmerať v blízkosti nálepky s teplotou (pozrite kapitolu 3.16 "Nalepenie tepelnej nálepky").
3. Teplotu vzduchu T_{um} je potrebné merať v priamom okolí prevodovky.

Ak nie je splnené niektoré z nasledujúcich kritérií, prevodovku odstavte. Spojte sa so spoločnosťou Getriebebau NORD:

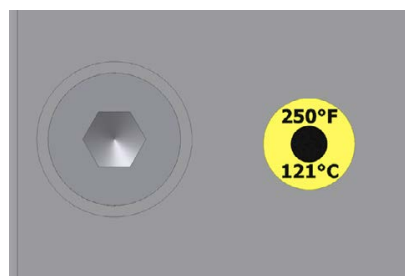
- Nameraná teplota vzduchu T_{um} leží v prípustnom rozsahu, ktorý je uvedený na výrobnom štítku.
- Nameraná teplota povrchu prevodkovovej skrine T_{gm} je nižšia ako 121 °C.
- Teplotná nálepka sa nezafarbila na čierne (pozri Obrázok 26).
- Nameraná povrchová teplota krytu vrátane rozdielu medzi najvyššou prípustnou teplotou vzduchu podľa výrobného štítku T_u a nameranou teplotou vzduchu je minimálne o 15 °C menšia než maximálna prípustná povrchová teplota, t. zn.

Označenie ATEX:	II 2G Ex h IIC T4 Gb/ II 3G Ex h IICT4 Gc: $T_{gm} + T_u - T_{um} < 135 \text{ °C} - 15 \text{ °C}$
Označenie ATEX:	II 2D Ex h IIIC T_{max} Db / II 3D Ex h IIIC T_{max} :Dc: $T_{gm} + T_u - T_{um} < T_{max} - 15 \text{ °C}$
T_{gm} :	nameraná teplota povrchu skrine prevodovky v °C
T_{um} :	nameraná teplota vzduchu v °C
T_{max} :	maximálna teplota povrchu podľa výrobného štítku prevodovky (označenie ATEX) v °C
T_u :	horná hraničná hodnota prípustného rozsahu teploty okolitého prostredia podľa výrobného štítku prevodovky v °C

Obrázok 25: Označenie ATEX



Stredový bod je **biely**: v poriadku.



Stredový bod je **čierny**: Teplota bola príliš vysoká.

Obrázok 26: Nálepka s teplotou

4.6 Skúšobný chod

NEBEZPEČENSTVO

Nebezpečenstvo výbuchu pri prevádzkovaní poškodenej prevodovky



Akékoľvek nepravidelnosti v činnosti prevodovky môžu viesť priamo alebo nepriamo k vznieteniu výbušného prostredia.

- Vykonajte skúšobnú prevádzku podľa nižšie uvedeného popisu a venujte pozornosť uvedeným nezrovnalostiam.
- Ak sa vyskytnú nezrovnalosti, okamžite vypnite pohon.
- Kontaktujte servis spoločnosti NORD.

Počas uvádzania prevodovky do prevádzky je nutné vykonať skúšobný chod, aby sa prípadné problémy rozpoznali ešte pred stálym chodom.

Pri skúšobnej prevádzke pod maximálnym zaťažením je potrebné skontrolovať prevodovku na:

- nezvyčajné zvuky ako zvuky mletia, klopania alebo brúsenia,
- nezvyčajné vibrácie, kmity a pohyby,
- vznik pary alebo dymu.

Po skúšobnom chode je potrebné skontrolovať prevodovku na:

- netesnosti,
- preklzovanie pri zverných kotúčoch. Pritom je potrebné odstrániť a skontrolovať príklop, či sa zobrazuje v kapitole 3.8 "Montáž dutého hriadeľa so zverným kotúčom (možnosť: S)" predpísané značenie relatívneho pohybu dutého hriadeľa prevodovky a hriadeľa strojov. Následne je potrebné namontovať príklop tak, ako je to popísané v kapitole 3.11 "Montáž krycieho veka (možnosť: H, H66)".

Informácia

Tesniace krúžky hriadeľa sú trecie tesnenia a majú tesniace ostria z elastomérového materiálu. Tieto tesniace ostria sú z výroby ošetrené zvláštnym mazivom. Minimalizuje sa tak opotrebovanie v súvislosti s funkciou a dosahuje sa dlhá životnosť. Výskyt olejového filmu v oblasti trecieho tesniaceho ostria je preto normálny a nepredstavuje únik.

4.7 Zábeh závitovkovej prevodovky

Aby sa dosiahol maximálny stupeň účinnosti pri závitovkových prevodovkách, musí sa vykonať spúšťací proces prevodovky s trvaním asi 25 h – 48 h pri maximálnom zaťažení.

Pred spúšťacou dobou musíte počítať so zníženým stupňom účinnosti.

4.8 Prevádzka adaptéra AI/AN s voliteľnou výbavou BRG1

Adaptér IEC (voliteľná výbava: AI) resp. adaptér NEMA (voliteľná výbava: AN) sa v kombinácii s voliteľnou výbavou BRG1 (manuálne mazanie) smú prevádzkovať pri otáčkach najviac 1800 ot./min. Vyššie otáčky vedú k predčasnemu zlyhaniu tesnení a spojky.

4.9 Kontrolný zoznam

Kontrolný zoznam		
Predmet kontroly	Dátum skúšky:	Informácie pozrite v kapitole
Nie sú viditeľné žiadne škody alebo poškodenia z dopravy?		3.4.1
Zodpovedá označenie na výrobnom štítku zadaniu?		2.2
Zodpovedá poloha na typovom štítku skutočnej montážnej polohe?		3.3
Je aktivované tlakové odvodušenie?		4.2
Majú všetky vstupné a výstupné prvky certifikát ATEX?		1.2.2
Sú vonkajšie sily hriadeľa prevodovky prípustné (napnutie reťaze)?		3.6
Je pri točivých dieloch umiestnená ochrana pred dotykom?		3.11
Má motor tiež príslušný certifikát ATEX?		3.13
Je nalepená nálepka s teplotou?		3.16
Je konštrukčne vhodný stav oleja skontrolovaný?		5.2.3
Je automatický dávkovač maziva aktivovaný?		4.3
Bolo vykonané meranie teploty?		4.5
Je stred tepelnej nálepky biely?		4.5
Je chladiaca sústava pripojená?		3.14
		4.4
Bola prevodovka skontrolovaná skúšobnou prevádzkou?		4.6
Je spojka zverného kotúča skontrolovaná voči preklzovaniu?		4.6

Tabuľka 9: Kontrolný zoznam pre uvedenie do prevádzky

5 Kontrola a údržba

5.1 Intervaly kontroly a údržby

Intervaly kontroly a údržby	Práce na kontrole a údržbe	Informácie pozrite v kapitole
raz za týždeň alebo každých 100 prevádzkových hodín	<ul style="list-style-type: none"> Vizuálna kontrola netesností Kontrola neobvyklého hluku pri chode a/alebo vibrácií prevodovky iba pre prevodovku s chladiacim krytom: Vizuálna kontrola nálepky s teplotou 	5.2.1 5.2.2 5.2.8
každých 2500 prevádzkových hodín, minimálne každého pol roka	<ul style="list-style-type: none"> Kontrola hladiny oleja Vizuálna kontrola gumených silentblokov Vizuálna kontrola hadice Vizuálna kontrola tesniaceho krúžku hriadeľa Vizuálna kontrola voliteľnej výbavy SCX Vizuálna kontrola nálepky s teplotou 	5.2.3 5.2.4 5.2.5 5.2.6 5.2.7 5.2.8
	<ul style="list-style-type: none"> Odstránenie prachu (len u kategórie 2D) Skontrolovať spojku (len u kategórie 2G a nastavení motora podľa normy IEC/NEMA) Doplňte mazací tuk/odstráňte nadbytočné mazivo (len pri voľných hriadeľoch/prevedení W, pri uložení miešacích zariadení/prevedenie VL2/VL3) a pri adaptéroch AI.../AN... s možnosťou BRG1) Vyčistiť prípadne vymeniť odzdušňovaciu skrutku 	5.2.9 5.2.10 5.2.11 5.2.15
každých 5000 prevádzkových hodín, minimálne každý rok (len pri IEC / NEMA nastavení motora)	<ul style="list-style-type: none"> Vymeniť automatický dávkovač maziva / odstráňte nadbytočné mazivo, pri každej druhej výmene dávkovača maziva vyprázdniť resp. vymeniť záchytnú nádobu na mazivo 	5.2.12
Pri prevádzkových teplotách do 80 °C každých 10 000 prevádzkových hodín, minimálne každé 2 roky	<ul style="list-style-type: none"> Vymeniť olej (pri naplnení syntetickými produktmi sa lehota zdvojnásobuje, pri použití SmartOilChange udáva lehota SmartOilChange) Kontrola usadenín v chladiacej špirále (Fouling) Tesniace krúžky hriadeľa vymeňte pri každej výmene oleja, najneskôr po 10 000 prevádzkových hodinách Vyčistiť prípadne vymeniť odzdušňovaciu skrutku 	5.2.3 5.2.14 5.2.16 5.2.15
Každých 20 000 prevádzkových hodín, minimálne každé 4 roky	<ul style="list-style-type: none"> Premazanie ložísk v prevodovke Výmena hadicových rozvodov Funkčná kontrola odporového teplomera (len II2GD) 	5.2.17
Interval podľa údajov z typového štítku v poličku M1 (len pri kategórii 2G a 2D) alebo minimálne každých 10 rokov	<ul style="list-style-type: none"> Generálna oprava 	5.2.18

Tabuľka 10: Intervaly kontroly a údržby

 **Informácia**

Intervaly výmeny oleja platia pri normálnych prevádzkových podmienkach a pri prevádzkových teplotách do 80 °C. Pri extrémnych prevádzkových teplotách (prevádzkové teploty vyššie ako 80 °C, vyššia vlhkosť vzduchu, agresívne prostredie a časté zmeny prevádzkovej teploty) sa intervaly výmeny oleja skracujú.

 **Informácia**

SmartOilChange určuje optimálny čas na výmenu oleja na základe trvalého stanovenia teploty oleja. So **SmartOilChange** od spoločnosti Getriebebau NORD sa to robí výlučne na základe špecifických vlastností produktu, pevnej okolitej teploty a interných nameraných hodnôt výkonovej elektroniky, ako napr. spotreba energie. Pre riešenie od spoločnosti Getriebebau NORD teda nie je potrebný ďalší hardvér.

Výsledky meraní sú spracované a interpretované integrovaným softvérom a v konečnom dôsledku vedú k výstupu vypočítaného zostávajúceho času do ďalšej výmeny oleja.

5.2 Inšpekčné a údržbové práce

 **NEBEZPEČENSTVO****Nebezpečenstvo výbuchu**

- Pri žiadnych prácach na oprave nesmie byť prítomná žiadna výbušná atmosféra.
- Pri čistení prevodovky nepoužívajte žiadny postup alebo materiály, ktoré by mohli spôsobiť elektrostatický výboj na povrchu prevodovky alebo susedných nevodivých dieloch.

5.2.1 Vizuálna kontrola netesností

Skontrolujte prípadné netesnosti na prevodovke. Skontrolujte únik oleja z prevodovky a stopy oleja z vonkajšej strany alebo pod prevodovkou. Hlavne sa musia skontrolovať radiálne tesnenia, záslepky, skrutky, hadice a jednotlivé spoje telesa.

Informácia

Tesniace krúžky hriadeľov sú konštrukčné diely s konečnou životnosťou a podliehajú opotrebovaniu a starnutiu. Životnosť tesniacich krúžkov hriadeľov závisí od rôznych podmienok prostredia. Na proces starnutia tesniacich krúžkov hriadeľov vplyvajú teplota, svetlo (obzvlášť UV svetlo), ozón a iné plyny a kvapaliny. Niektoré z týchto vplyvov môžu meniť fyzikálne a chemické vlastnosti tesniacich krúžkov hriadeľov a podľa intenzity môžu viesť k výraznému skráteniu životnosti. Cudzie látky (napríklad prach, kal, piesok, kovové častice) a prehrievanie (nadmerne vysoké otáčky alebo zvonka privádzané teplo) urýchľujú opotrebovanie tesniaceho ostria. Tieto tesniace ostria z elastomérového materiálu sú z výroby ošetrené zvláštnym mazivom. Minimalizuje sa tak opotrebovanie v súvislosti s funkciou a dosahuje sa dlhá životnosť. Výskyt olejového filmu v oblasti trecieho tesniaceho ostria je preto normálny a nepredstavuje únik (pozrite kapitolu 7.5 "Únik a tesnosť").

POZOR

Poškodenie radiálnych tesniacich krúžkov hriadeľa nevhodnými čistiacimi prostriedkami

Nevhodné čistiace prostriedky dokážu poškodiť radiálne tesniace krúžky hriadeľa, čo povedie k zvýšenému riziku únikov.

- Prevodovku nečistite čistiacimi prostriedkami obsahujúcimi acetón alebo benzol.
- Zabráňte kontaktu s hydraulickými olejmi.

V prípade podozrenia je nutné prevodovku vyčistiť, skontrolovať hladinu oleja a po 24 hodinách nanovo skontrolovať netesnosť. Ak sa potvrdí netesnosť (kvapka olej), je potrebné prevodovku ihneď opraviť. Kontaktujte servis firmy NORD.

Ak je prevodovka vybavená chladiacou špirálou vloženou do krytu plášťa, je treba pripojenie chladiacej špirály skontrolovať kvôli možnému úniku média. Pokiaľ vznikajú netesnosti, musí sa trhlina ihneď opraviť. Kontaktujte servis firmy NORD.

5.2.2 Kontrola hluku počas chodu

V prípade, že sa z prevodovky počas chodu ozývajú neobvyklé zvuky alebo vibrácie, je možné, že je prevodovka poškodená. V takom prípade sa prevodovka musí bezodkladne opraviť. Kontaktujte servis firmy NORD.

5.2.3 Kontrola hladiny oleja

V kapitole 7.1 "Konštrukčné tvary a montážne polohy" sú zobrazené pracovné polohy a rozmiestnenie príslušných skrutiek na kontrolu stavu oleja. Pri dvojitych prevodovkách je potrebné skontrolovať stav oleja v oboch prevodovkách. Tlakové odzdušnenie sa musí nachádzať na mieste označenom v kapitole 7.1 "Konštrukčné tvary a montážne polohy".

Pri prevodovkách bez skrutky na kontrolu stavu oleja (pozrite kapitolu 7.1 "Konštrukčné tvary a montážne polohy") sa kontrola stavu oleja nevykonáva.

Stav oleja sa smie kontrolovať len pri odstavenej a vychladnutej prevodovke. Zabezpečte ochranu proti náhodnému zapnutiu. Hladinu oleja kontrolujte pri teplote oleja od 10 °C po 40 °C.

Prevodovka so skrutkou na kontrolu stavu oleja

1. Štandardné prevodovky s čelným ozubením konštrukčného typu M4 (V1 a V5) majú koleno na meranie hladiny oleja zobrazené na Obrázok 27 (obrázok vpravo), ktoré musí byť otočené zvislo smerom nahor. Pred kontrolou hladiny oleja odskrutkujte odľahčovaciu skrutku.
2. Odskrutkujte skrutku na kontrolu stavu oleja podľa konštrukcie (pozrite kapitolu 7.1 "Konštrukčné tvary a montážne polohy").
3. Skontrolujte hladinu oleja v prevodovke priloženou mierkou (číslo dielu: 283 0050) tak, ako je znázornené na Obrázok 27 (obrázok vľavo a vpravo). Tú časť mierky, ktorá sa ponára do oleja, pritom držte vo zvislej polohe.
4. Maximálny stav oleja je dolná hrana otvoru so stavom oleja.
5. Minimálny stav oleja je cca 4 mm pod dolnou hranou otvoru stavu oleja. Mierka hladiny oleja je ponorená ešte v oleji.
6. V prípade, ak stav oleja nesúhlasí, tak je potrebné korigovať stav oleja cez vypustenie alebo doplnenie s druhom oleja uvedeným na výrobnom štítku.
7. Ak je integrované tesnenie skrutky na kontrolu oleja poškodené, použite novú skrutku na kontrolu oleja alebo vyčistite závit a navlhčite ho bezpečnostným lepidlom, napr. Loctite 242 alebo Loxeal 54-03.
8. Naskrutkujte skrutku na kontrolu oleja s tesniacim krúžkom do otvoru a utiahnite ju na príslušný uťahovací moment (pozrite kapitolu 7.3 "Uťahovacie momenty skrutiek").
9. Ak je odľahčovacia skrutka vyskrutkovaná, naskrutkujte ju aj s tesniacim krúžkom do otvoru a utiahnite ju na príslušný uťahovací moment (pozrite kapitolu 7.3 "Uťahovacie momenty skrutiek").
10. Namontujte všetky demontované doplnkové diely.

Prevodovka s nádržkou na kontrolu stavu oleja

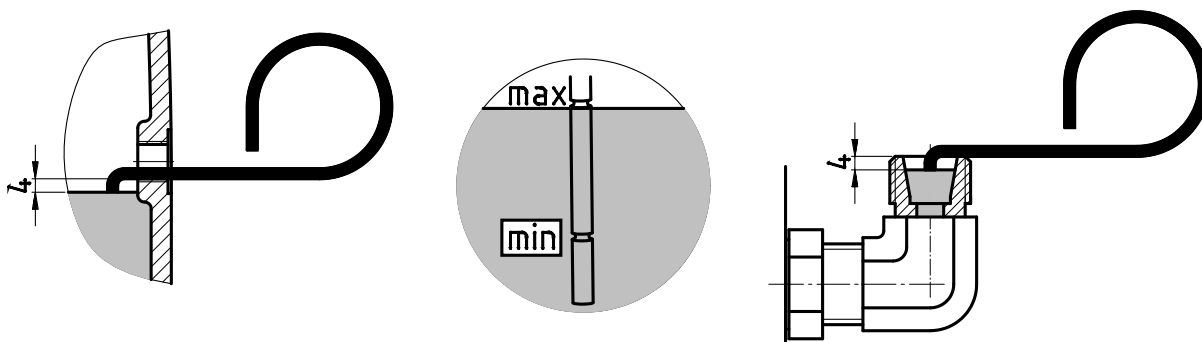
Stav oleja musíte skontrolovať pomocou uzatváracej skrutky s meracou tyčkou (závit G1¼) v nádržke na kontrolu stavu oleja. Stav oleja sa musí nachádzať medzi dolnou a hornou značkou pri úplne zaskrutkovanej olejovej mierke, pozrite Obrázok 27 (obrázok v strede). Tieto prevodovky sa dajú prevádzkovať iba v montážnej polohe uvedenej v kapitole 7.1 "Konštrukčné tvary a montážne polohy".

Prevodovka s priezorom na kontrolu stavu oleja

1. Hladina oleja v prevodovke sa dá skontrolovať priamo cez priezor.
2. Správna hladina oleja je:
 - maximum: stred priezoru,
 - minimum: spodný okraj priezoru.
3. V prípade, ak stav oleja nesúhlasí, tak je potrebné korigovať stav oleja cez vypustenie alebo doplnenie s druhom oleja uvedeným na výrobnom štítku.

Záverečná kontrola

Všetky predtým uvoľnené skrutkové spoje sa musia opäť riadne utiahnuť.



Obrázok 27: Pomocou mierky oleja skontrolujte stav oleja

5.2.4 Vizuálna kontrola gumových silentblokov (možnosť: G, VG)

V prípade, že sú viditeľné škody, ako zárezy na povrchu gumových prvkov, musia sa vymeniť. V takom prípade kontaktujte servis firmy NORD.

5.2.5 Vizuálna kontrola hadicových rozvodov (možnosť: OT)

Prevodovky s olejovou expanznou nádržkou sú vybavené gumenými hadicami.

Skontrolujte hadicové rozvody a skrutkové spoje na netesnosti, zárezy, praskliny, pórovité miesta a stopy odierania. Ak sú hadice poškodené, musia sa vymeniť. Obráťte sa na servisné oddelenie firmy NORD.

5.2.6 Vizuálna kontrola tesniacich krúžkov hriadeľa

Informácia

Tesniace krúžky hriadeľa sú trecie tesnenia a majú tesniace ostria z elastomérového materiálu. Tieto tesniace ostria sú z výroby ošetrené zvláštnym mazivom. Minimalizuje sa tak opotrebovanie v súvislosti s funkciou a dosahuje sa dlhá životnosť. Výskyt olejového filmu v oblasti trecieho tesniaceho ostria je preto normálny a nepredstavuje únik.

5.2.7 Vizuálna kontrola príruby SCX (možnosť: SCX)

Skontrolujte znečistenie otvorov na únik nečistôt na príрубе SCX.

Medzera medzi hriadeľom a upevňovacím plechom nesmie obsahovať nečistoty. Ak je vidieť hrubé znečistenie, stiahnite prevodovku z násuvného hriadeľa a vyčistite násuvný hriadeľ a vnútornú stranu príruby.

Skontrolujte, či tesniace krúžky hriadeľa na prevodovke nie sú poškodené. Poškodené tesniace krúžky sa musia vymeniť za nové.

Prevodovku namontujte na vyčistenú prírubu SCX.

5.2.8 Vizuálna kontrola teplotnej nálepky

(potrebná len pri teplotnej triede T4, príp. maximálnej povrchovej teplote < 135 °C)

Skontrolujte, či teplotná nálepka nemá čiernu farbu. Ak sa teplotná nálepka zafarbila na čierne, tak bola prevodovka príliš teplá. Musia sa zistiť príčiny prehrievania. Obráťte sa na servisné oddelenie firmy NORD. Pohon neuvádzajte späť do prevádzky skôr, ako je odstránená príčina prehrievania a kým sa nevylúči možnosť opakovaného prehrievania.

Pred opätovným uvedením do prevádzky nalepte na prevodovku novú teplotnú nálepku.

5.2.9 Odstránenie prachu

(potrebné iba pri kategórii 2D)

Ak sú vrstvy prachu usadené na prevodovej skrini hrubšie ako 5 mm, odstráňte ich.

Odstráňte kryt z prevodoviek s krytom (možnosť H). Odstráňte usadeniny prachu v kryte, na hnacom hriadeľi a zvernom kotúči. Následne namontujte kryt späť.

Informácia

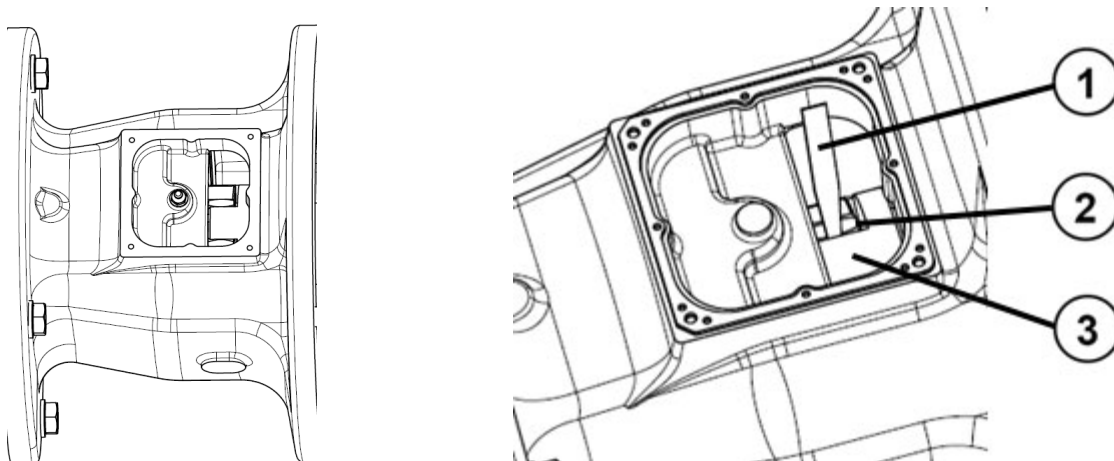
Ak je kryt kompletne utesnený tekutým tmelom, napr. Loctite 574 alebo Loxeal 58-14, nie je potrebné ho pravidelne čistiť.

5.2.10 Skontrolovať spojku (možnosť: IEC, NEMA, AI, AN)

(potrebné iba pri kategórii 2G)

Pri možnosti AN alebo AI sa dá spojka kontrolovať cez inšpekčný otvor. Odstráňte preto veko inšpekčného otvoru a skontrolujte vôľu ozubenej spojky. Pri prekročení medze opotrebovania X_{max} sa musí vymeniť ozubené puzdro.

Pri možnosti IEC alebo NEMA demontujte motor.

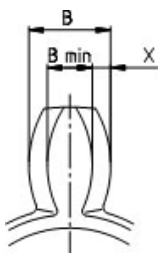


- 1) škáromer
- 2) ozubené puzdro
- 3) náboj

Obrázok 28: Kontrola spojky inšpekčným otvorom pri možnosti AI, AN

Diely spojky z plastu príp. elastomér skontrolujte kvôli opotrebeniu. Prípustné medze opotrebovania nájdete v Tabuľka 11. Ak by hodnota klesla pod medznú hodnotu, musia sa diely spojky vymeniť. Používajte výhradne náhradné diely, ktoré majú tú istú farbu ako originálne diely. Farba zodpovedá prípustnému rozsahu teplôt a prenášanému krútiacemu momentu. V opačnom prípade sa zvyšuje riziko predčasnej únavy materiálu.

Pri zubovej spojke (ROTEX®) odmerajte hrúbku zuba ozubeného venca elastoméru podľa Obrázok 29. B_{min} je minimálna povolená hrúbka zuba.

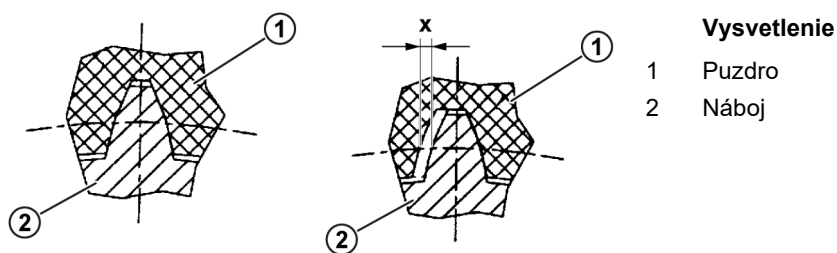


Obrázok 29: Meranie hrúbky zubov pri ozubenej spojke ROTEX®

Hraničné hodnoty opotrebenia pre ozubené vence spojky								
Typ	R14	R24	R38	R42	R48	R55	R65	R90
B [mm]	9,7	8,6	13,3	15,7	17,7	19,6	22,2	32,3
B _{min} [mm]	7,7	5,6	10,3	11,7	13,7	14,6	17,2	24,3
X _{max} [mm]	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	8,0

Tabuľka 11: Medzné hodnoty opotrebovania ozubených vencov spojky

Pri ohybných ozubených spojkách je hraničná hodnota opotrebovania $X = 0,8$ mm podľa nasledujúceho obrázku.


Obrázok 30: Meranie opotrebovania púzdra zubu pri ohybnej ozubenej spojke BoWex®

i Informácia

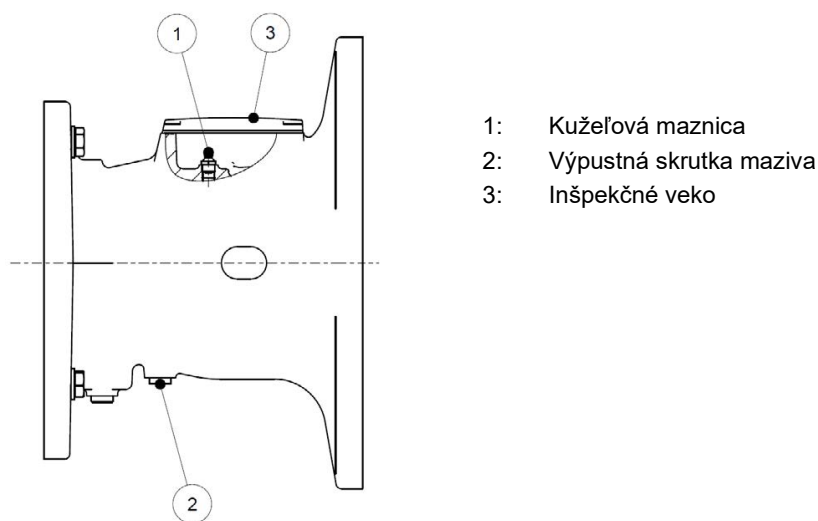
Ak sa pri skúšaní spojky zistí opotrebovanie menšie ako 25 % medznej hodnoty, je prípustné zdvojnásobiť interval skúšania spojky, t.j. na 5000 prevádzkových hodín, najmenej jeden rok.

5.2.11 Doplňte mazací tuk (možnosť: VL2, VL3, W, AI, AN)

Pre niektoré verzie prevodoviek je k dispozícii premazávacie zariadenie.

Pri prevedení pre miešadlá VL2 a VL3 sa pred premazaním musí vyskrutkovať odvzdušňovacia skrutka, ktorá sa nachádza oproti maznici. Doplňte toľko tuhého maziva, aby na odvzdušňovacej skrutke uniklo cca 20 - 25 g maziva. Odvzdušňovaciu skrutku potom naskrutkujte späť.

Pri možnosti W a adaptéroch IEC/NEMA AI a AN možnosť BRG1 doplňte cez maznicu do vonkajšieho valivého ložiska cca 20 - 25 g maziva. Na adaptéroch AI a AN IEC/NEMA je maznica umiestnená pod naskrutkovaným kontrolným krytom. Pred doplnením maziva vyskrutkujte výpustnú skrutku maziva, aby mohlo prebytočné mazivo vytiecť von. Odstráňte prebytočné mazivo z adaptéra motora.

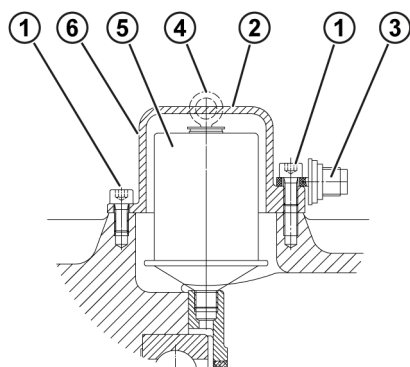


Obrázok 31: Doplnenie maziva v adaptéri IEC/NEMA AI a AN možnosť BRG1

Odporúčaný druh tuhého maziva:

- Petamo GHY 133N (firmy Klüber Lubrication).

5.2.12 Výmena automatického dávkovača maziva



Vysvetlenie

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | Valcové skrutky M8 x 16 |
| 2 | Kryt kartuše |
| 3 | Aktivačná skrutka |
| 4 | Očko krúžku |
| 5 | Dávkovač maziva |
| 6 | Poloha nálepky |

Obrázok 32: Výmena automatického dávkovača maziva pri nadstavbe normovaného motora

(Dávkovač maziva: č. dielu: 28301000 alebo pre mazivo do potravinárskeho prostredia č. súčiastky: 28301010)

1. Zložte poklop kartuše.
2. Vyskrutkujte dávkovač maziva.
3. Naskrutkujte nový dávkovač maziva.
4. Odstráňte prebytočné mazivo z adaptéra.
5. Aktivujte dávkovač maziva (pozrite kapitolu 4.3 "Aktivácia automatického dávkovača maziva").

Pri každej druhej výmene dávkovača maziva je potrebné vymeniť alebo vyprázdniť nádobu na mazivo (diel č. 28301210). Kvôli jej tvaru zostane v nádobe vždy zvyškové množstvo maziva.

1. Vyskrutkujte nádobu zo závitového otvoru.
2. Vytlačte tuk zo zbernej nádoby na mazivo. Za týmto účelom zatlačte späť vnútorný piest pomocou tyče. Tyč môže mať priemer maximálne 10 mm. Vytlačený tuk zachyťte a riadne zlikvidujte.
3. Skontrolujte zbernú nádobu. Ak je zberná nádoba poškodená, vymeňte ju za novú.
4. Naskrutkujte zbernú nádobu späť do vypúšťacieho otvoru na adaptéri motora.

5.2.13 Výmena oleja

Na obrázkoch v kapitole 7.1 "Konštrukčné tvary a montážne polohy" je zobrazená poloha olejovej výpustnej skrutky, skrutky na kontrolu stavu oleja a odvzdušňovacej skrutky, ak je prítomná, podľa montážnej polohy.

VAROVANIE

Nebezpečenstvo popálenia

Olej môže byť veľmi horúci. Používajte ochranné prostriedky.

Pracovný postup:

1. Pod olejovú výpustnú skrutku alebo olejový výpustný kohút umiestnite nádobu.
2. Úplne odskrutkujte skrutku na kontrolu stavu oleja (ak je prítomná) a skrutku na vypúšťanie oleja. Pri použití olejovej nádržky odskrutkujte zátku s mierkou.
3. Olej nechajte kompletne vytiecť z prevodovky.
4. Skontrolujte tesniace krúžky skrutky na vypúšťanie oleja a skrutky na kontrolu stavu oleja. Ak je tesniaci krúžok poškodený, vymeňte príslušnú skrutku. Môžete tiež vyčistiť závit a naniesť zaisťovacie lepidlo napr. Moisten B. Loctite 242, Loxeal 54-03.
5. Naskrutkujte vypúšťaciu skrutku oleja do otvoru a utiahnite ju na príslušný krútiaci moment (pozrite kapitolu 7.3 "Uťahovacie momenty skrutiek").
6. Nový olej rovnakého druhu lejte cez otvor na kontrolu stavu oleja pomocou vyhovujúcej plniacej pomôcky, kým nezačne z kontrolného otvoru vytekať olej. Olej sa môže plniť aj cez odvzdušňovací

otvor alebo uzatváraciu skrutku, ktorá sa nachádza nad hladinou oleja. V prípade použitia olejovej nádržky, lejte olej cez horný otvor (závit G1¼), kým hladina oleja nedosiahne úroveň podľa kapitoly 5.2.3 "Kontrola hladiny oleja".

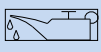
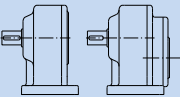
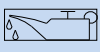
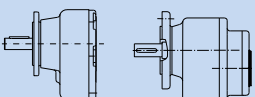
7. Skontrolujte hladinu oleja najmenej po 15 minútach, ak používate nádržku na olej, najmenej po 30 minútach.

Informácia

Pri prevodovkách bez olejovej výpustnej skrutky (pozrite kapitolu 7.1 "Konštrukčné tvary a montážne polohy") sa kontrola stavu oleja nevykonáva. Tieto prevodovky majú celožitovnú náplň.

Štandardné čelné prevodovky nemajú v kategórii ATEX 3G a 3D (pozrite kapitolu 2.2 "Typový štítok") žiadnu skrutku na kontrolu oleja. Tu sa plní nový olej cez odvodušňovaciu skrutku, a síce množstvom náplne oleja podľa nasledujúcej tabuľky.

Pre všetky ostatné typy prevodoviek platia údaje na typovom štítku.

Plniace množstvá oleja													
													
	M1	M2	M3	M4	M5	M6		M1	M2	M3	M4	M5	M6
Typ prevodovky	Množstvo [l]						Typ prevodovky	Množstvo [l]					
SK 0	0,13	0,22	0,13	0,22	0,13	0,13	SK 0 F	0,13	0,22	0,13	0,22	0,13	0,13
SK 01	0,22	0,38	0,22	0,38	0,22	0,22	SK 01 F	0,22	0,38	0,22	0,38	0,22	0,22
SK 20	0,55	1,00	0,55	1,00	0,55	0,55	SK 20 F	0,35	0,60	0,35	0,60	0,35	0,35
SK 25	0,50	1,00	0,50	1,00	0,50	0,50	SK 25 F	0,50	1,00	0,50	1,00	0,50	0,50
SK 30	0,90	1,30	0,90	1,30	0,90	0,90	SK 30 F	0,70	1,10	0,70	1,10	0,70	0,70
SK 33	1,00	1,60	1,00	1,60	1,00	1,00	SK 33 F	1,00	1,50	1,00	1,50	1,00	1,00
SK 000	0,24	0,40	0,24	0,41	0,24	0,24	SK 000 F	0,24	0,41	0,24	0,41	0,24	0,24
SK 010	0,38	0,60	0,38	0,60	0,38	0,38	SK 010 F	0,35	0,65	0,40	0,74	0,50	0,30
SK 200	0,80	1,30	0,80	1,30	0,80	0,80	SK 200 F	0,65	0,95	0,70	1,10	0,80	0,50
SK 250	1,20	1,50	1,20	1,50	1,20	1,20	SK 250 F	0,90	1,40	1,00	1,60	1,30	0,80
SK 300	1,20	2,00	1,20	2,00	1,20	1,20	SK 300 F	1,25	1,50	1,20	1,80	1,30	0,95
SK 330	1,80	2,80	1,80	2,80	1,80	1,80	SK 330 F	1,60	2,50	1,60	2,90	1,90	1,40

Tabuľka 12: Plniace množstvá oleja pre štandardnú čelnú prevodovku pre kategórie ATEX 3G a 3D

5.2.14 Kontrola znečistenia chladiacej špirály (možnosť: CC)

Musí sa kontrolovať prietok chladiacej vody. Riadte sa pritom údajmi v kapitole 4.4 "Chladiaca špirála (možnosť: CC)".

Pri chemickom čistení je treba zaistiť, aby použité rozpúšťadlo nespôsobovalo koróziu materiálu použitého na špirálu chladiča (medená rúrka a mosadzné závit).

Ak je v miestach pripojenia silná korózia, je potrebné skontrolovať tesnosť chladiacej špirály a krytu.

Kontaktujte servis firmy NORD.

5.2.15 Čistenie a kontrola odvzdušňovacej skrutky

1. Vyskrutkujte odvzdušňovaciu skrutku.
2. Odvzdušňovaciu skrutku dôkladne vyčistite, napr. stlačeným vzduchom.
3. Skontrolujte odvzdušňovaciu skrutku a tesniaci krúžok. V prípade poškodenia tesniaceho krúžku použite novú odvzdušňovaciu skrutku.
4. Odvzdušňovaciu skrutku naskrutkujte späť.

5.2.16 Výmena tesniaceho krúžka hriadeľa

Pri dosiahnutí konca životnosti z dôvodu opotrebovania sa v oblasti tesniaceho ostria zväčší olejový film a pomaly dôjde k merateľnému úniku v podobe vytekajúceho oleja. **Vtedy je potrebné tesniaci krúžok hriadeľa vymeniť**. Priestor medzi tesniacim a ochranným ostrím musí byť pri montáži naplnený na cca 50 % mazivom (odporúčané mazivo: PETAMO GHY 133N). Dbajte na to, aby sa nový tesniaci krúžok hriadeľa po montáži nepohyboval opäť v tej istej dráhe.

5.2.17 Premazávanie ložísk v prevodovke

POZOR

Poškodenie prevodovky nedostatočným mazaním

Pri nedostatočnom mazaní vzniká riziko poškodenia ložiska.

- Vždy dodržujte odporúčané intervaly.
- Používajte len mazivá schválené spoločnosťou Getriebebau NORD.
- Nikdy nemiešajte rôzne mazivá. Pri zmiešaní rôznych mazív môže dôjsť k poškodeniu prevodovky nedostatočným mazaním v dôsledku ich nezlučiteľnosti.
- Zabráňte kontaminácii maziva cudzími látkami a vymytiu maziva mazacím olejom.

Pre výmenu maziva na valivé ložiská kontaktujte servis spoločnosti NORD.

Odporúčaný druh tuhého maziva: Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication (pozrite kapitolu 7.2.1 "Mazivá do valivých ložísk").

5.2.18 Generálna oprava

! NEBEZPEČENSTVO**Nebezpečenstvo výbuchu**

- Generálna oprava sa musí vykonať v kvalifikovanom servise s príslušnou výbavou a zvlášť k tomu kvalifikovaným personálom.
- Dôrazne odporúčame, aby sa generálna oprava dala vykonať do servisu firmy NORD.

Pri prevodovkách kategórie 2G a 2D je hneď po zadanej prevádzkovej dobe potrebná generálna oprava. Schválená prevádzková doba je spravidla uvedená na typovom štítku v poli MI v prevádzkových hodinách.

Alternatívne môže byť v poli MI uvedená aj trieda údržby CM (napr.: MI CM = 5.).

V takom prípade sa moment generálnej opravy v rokoch od uvedenia do prevádzky (N_A) vypočíta podľa nasledujúceho vzorca. Maximálna prípustná doba prevádzky po uvedení do prevádzky predstavuje 10 rokov. Platí to aj pri vyšších vypočítaných hodnotách.

$$N_A = CM \cdot f_L \cdot k_A$$

CM: Trieda údržby podľa výrobného štítku v poli MI

f_L : Faktor doby chodu

$f_L = 10$ Doba chodu maximálne 2 hodiny denne

$f_L = 6$ Doba chodu 2 až 4 hodín denne

$f_L = 3$ Doba chodu 4 až 8 hodín denne

$f_L = 1,5$ Doba chodu 8 až 16 hodín denne

$f_L = 1$ Doba chodu 16 až 24 hodín denne

k_A : faktor vyťaženia (spravidla platí $k_A = 1$)

Keď je presne známy výkon požadovaný aplikáciou, sú výsledkom často dlhšie intervaly údržby. Faktor vyťaženia sa dá vypočítať nasledujúcim spôsobom.

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

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

P_1 : Max. povolený hnací výkon alebo výkon motora podľa výrobného štítku prevodovky v kW

P_{tat} : skutočný výkon pohonu alebo motora v kW, ktorý sa aplikácia odoberá pri menovitom počte otáčok, zistený napríklad meraním

Pri variabilnom zaťažení s rôznymi skutočnými výkonmi pohonu pri menovitom počte otáčok P_{tat1} , P_{tat2} , P_{tat3} , ... so známymi percentuálnymi časovými podielmi q_1 , q_2 , q_3 , ... platí ekvivalentný stredný výkon pohonu:

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

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

Pri generálnej oprave sa prevodovka kompletne rozmontuje. Vykonajú sa nasledujúce práce:

- Vyčistia sa všetky diely prevodovky.
- Skontroluje sa poškodenie všetkých dielov prevodovky
- Poškodené diely sa vymenia.
- Vymenia sa všetky valivé ložiská.
- Vymenia sa všetky tesnenia, tesniace krúžky hriadeľov a nilosové krúžky.
- Voliteľne: Vymení sa spätná klapka.
- Voliteľne: Vymenia sa elastoméry spojky.

6 Likvidácia

Rešpektujte miestne aktuálne predpisy. Je potrebné hlavne zbierať a odstraňovať mazivá.

Časti prevodovky	Materiál
Ozubené kolesá, hriadele, valivé ložiská, lícované perá, poistné krúžky,	ocel'
Prevodovková skriňa, časti skrine,	sivá liatina
Prevodovková skriňa z ľahkého kovu, časti skrine z ľahkého kovu,	hliník
Závitovkové kolesá, vložky,	bronz
Tesniace krúžky na hriadeľ, uzatváracie kryty, gumové prvky,	elastomér s oceľou
Diely spojky	plast s oceľou
Ploché tesnenia	tesniaci materiál bez obsahu azbestu
Prevodový olej	aditívny minerálny olej
Prevodový olej syntetický (označenie výrobného štítku: CLP PG)	mazivo na báze polyglykolu
Prevodový olej syntetický (nálepka: CLP HC)	mazivo na báze polyalfaolefínu
Špirála chladiča, tmeliaca hmota chladiacej špirály, skrutky	meď, epoxid, mosadz

Tabuľka 13: Materiály

7 Príloha

7.1 Konštrukčné tvary a montážne polohy

V prípade pracovných polôh, ktoré tu nie sú uvedené, rešpektujte výkres z osobitnej dokumentácie (pozrite kapitolu 2.2 "Typový štítok").

7.1.1 Vysvetlenie symbolov



Odvzdušnenie



Stav oleja



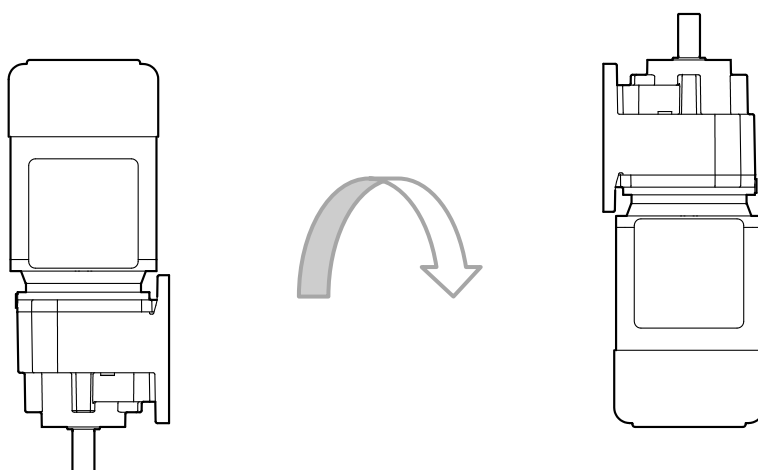
Vypúšťanie oleja

7.1.2 Čelná prevodovka STANDARD

Skrutky stavu oleja sa nepoužívajú pri prevodovkách kategórie ATEX 3G a 3D (pozrite kapitolu 2.2 "Typový štítok").

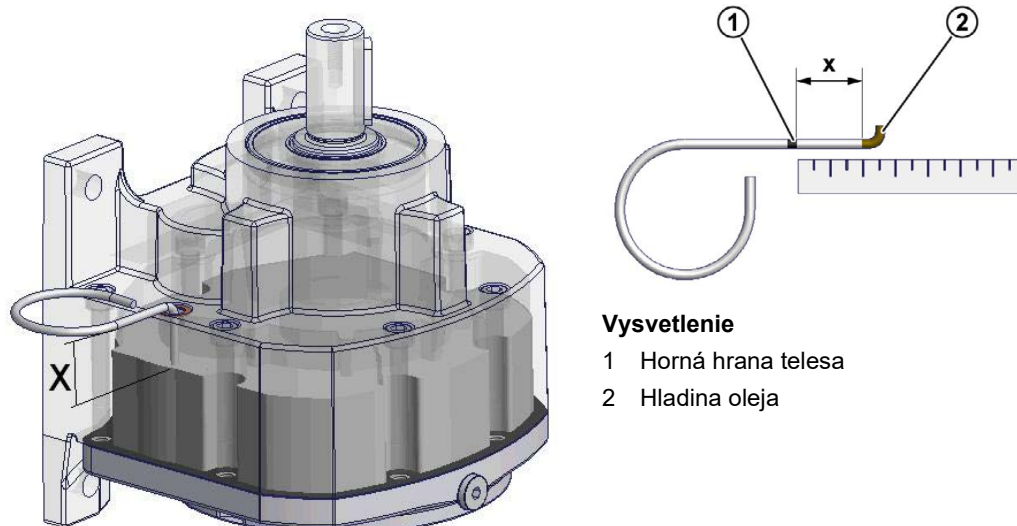
7.1.3 Čelné prevodovky NORDBLOC SK 072.1 a SK 172.1

1. Prevodovku otočte z montážnej polohy M4 do montážnej polohy M2. Odskrutkujte skrutku na kontrolu stavu oleja v montážnej polohe M2.



Obrázok 33: Meranie hladiny oleja SK 072.1 – SK 172.1

2. Odmerajte rozmer X medzi horným okrajom skrine prevodovky a hladinou oleja. V prípade potreby ju upravte podľa olejovej mierky (pozri Obrázok 34).


Vysvetlenie

- 1 Horná hrana telesa
- 2 Hladina oleja

Obrázok 34: Meranie stavu oleja

3. Porovnajte nameraný rozmer X so zodpovedajúcim rozmerom z nasledujúcej tabuľky. Ak to bude potrebné, upravte hladinu oleja podľa druhu oleja uvedeného na výrobnom štítku.

Typ prevodovky	Veľkosť závitů	Rozmer X [mm]
SK 072.1	M8 x 1	22 ± 1
SK 172.1	M8 x 1	20 ± 1

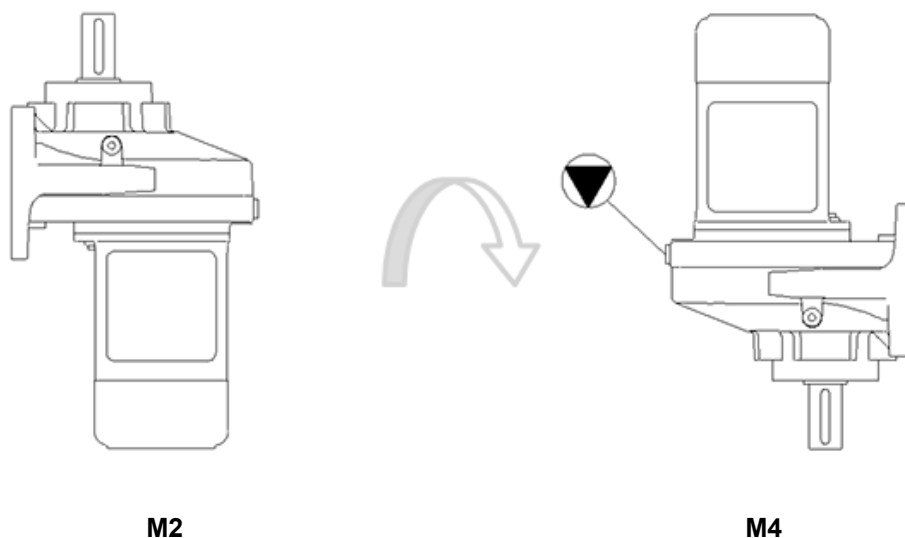
4. Znovu zaskrutkujte skrutku na kontrolu stavu oleja v montážnej polohe M2 a utiahnite ju.
5. Umiestnite prevodovku späť do montážnej polohy M4.

7.1.4 Čelné prevodovky NORDBLOC SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1 ... SK 1071.1

Prevodovky v montážnej polohe M2 nemajú žiadnu skrutku na kontrolu oleja. Hladina oleja sa musí merať v montážnej polohe M4. Postupujte nasledujúcim spôsobom:

SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1

1. Umiestnite prevodovku späť do montážnej polohy M4.

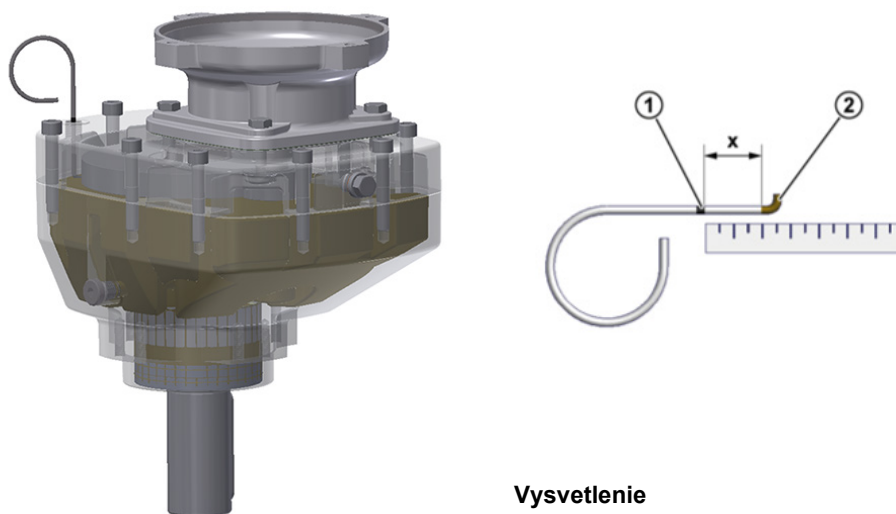


Obrázok 35: Meranie hladiny oleja SK 071.1 – SK 371.1

2. Odskrutkujte skrutku na kontrolu stavu oleja v montážnej polohe M4. Skontrolujte stav oleja podľa kapitoly 5.2.3 "Kontrola hladiny oleja". Ak to bude potrebné, upravte hladinu oleja podľa druhu oleja uvedeného na výrobnom štítku.
3. Znovu zaskrutkujte skrutku na kontrolu stavu oleja v montážnej polohe M4 a utiahnite ju na zodpovedajúci uťahovací moment (pozrite kapitolu 7.3 "Uťahovacie momenty skrutiek")..
4. Otočte prevodovku do pracovnej polohy M2 a namontujte ju späť na miesto.

SK 771.1 ... 1071.1

1. Umiestnite prevodovku späť do montážnej polohy M4 (pozri Obrázok 35).
2. Odmerajte rozmer X medzi horným okrajom veka prevodovky a hladinou oleja.


Vysvetlenie

- 1 Horná hrana telesa
- 2 Hladina oleja

Obrázok 36: Stav oleja SK 771.1 ... 1071.1

3. Porovnajte nameraný rozmer X s rozmerom z nasledujúcej tabuľky. Ak to bude potrebné, upravte hladinu oleja podľa druhu oleja uvedeného na výrobnom štítku.

Typ prevodovky	Veľkosť závitů	Rozmer X [mm]
SK 771.1	M12 x 1,5	28 ± 1
SK 871.1	M12 x 1,5	14 ± 1
SK 971.1	M12 x 1,5	26 ± 1
SK 1071.1	M12 x 1,5	10 ± 1

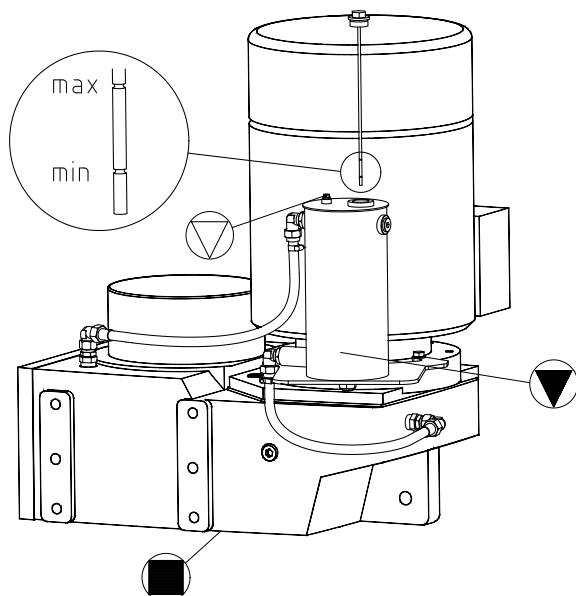
4. Zaskrutkujte skrutku na kontrolu stavu oleja v montážnej polohe M4 a utiahnite ju na zodpovedajúci ťahovací moment (pozrite kapitolu 7.3 "Ťahovacie momenty skrutiek")..
5. Otočte prevodovku do pracovnej polohy M2 a namontujte ju späť na miesto.

7.1.5 Čelná prevodovka NORDBLOC

Typy prevodoviek SK 320, SK 172, SK 272, SK 372, ako aj SK 273 a SK 373, majú v kategórii 2G a 2D iba jednu skrutku na kontrolu stavu oleja. Tieto prevodovky sú naplnené mazivom s dlhodobými účinkami, ktoré je možné kontrolovať. Skrutky na kontrolu stavu oleja sa nepoužívajú pri týchto typoch prevodoviek kategórie ATEX 3G a 3D (pozrite kapitolu 2.2 "Typový štítok").

7.1.6 Plochá prevodovka

Nasledujúci obrázok platí pre montážnu polohu M4 / H5 typov prevodoviek SK 9282, SK 9382, SK 10282, SK 10382, SK 11282, SK 11382, SK 12382, SK10382.1, SK11382.1 s nádržkou na kontrolu stavu oleja.



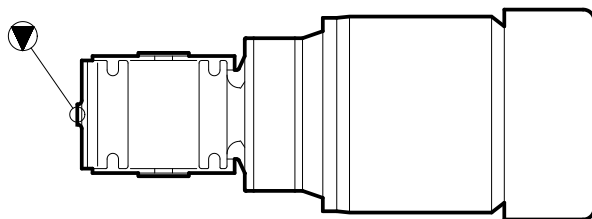
Obrázok 37: Plochá prevodovka s nádržkou na kontrolu stavu oleja

Typy SK 0182 NB, SK 0282 NB a SK 1382 NB majú v kategórii 2G a 2D majú kontrolovateľné celoživotné mazanie. V tejto kategórii majú tieto typy prevodoviek len jednu skrutku na kontrolu stavu oleja. Skrutky na kontrolu stavu oleja sa nepoužívajú pri týchto typoch prevodoviek kategórie ATEX 3G a 3D (pozrite kapitolu 2.2 "Typový štítok").

7.1.7 Závitková prevodovka UNIVERSAL

SK 1SI 31 – SK 1SI 75

SK 1SIS 31 – SK 1SIS 75



Obrázok 38: Poloha pri kontrole stavu oleja

Ak chcete **skontrolovať stav oleja**, dajte prevodovku do polohy znázornenej vyššie K tomu môže byť nutné, prevodovku príp. motor s prevodovkou demontovať.

i Informácia

Ešte teplá prevodovka musí dostatočne dlho odpočívať v polohe zobrazenej na Obrázok 38, aby sa olej rovnomerne usadil.

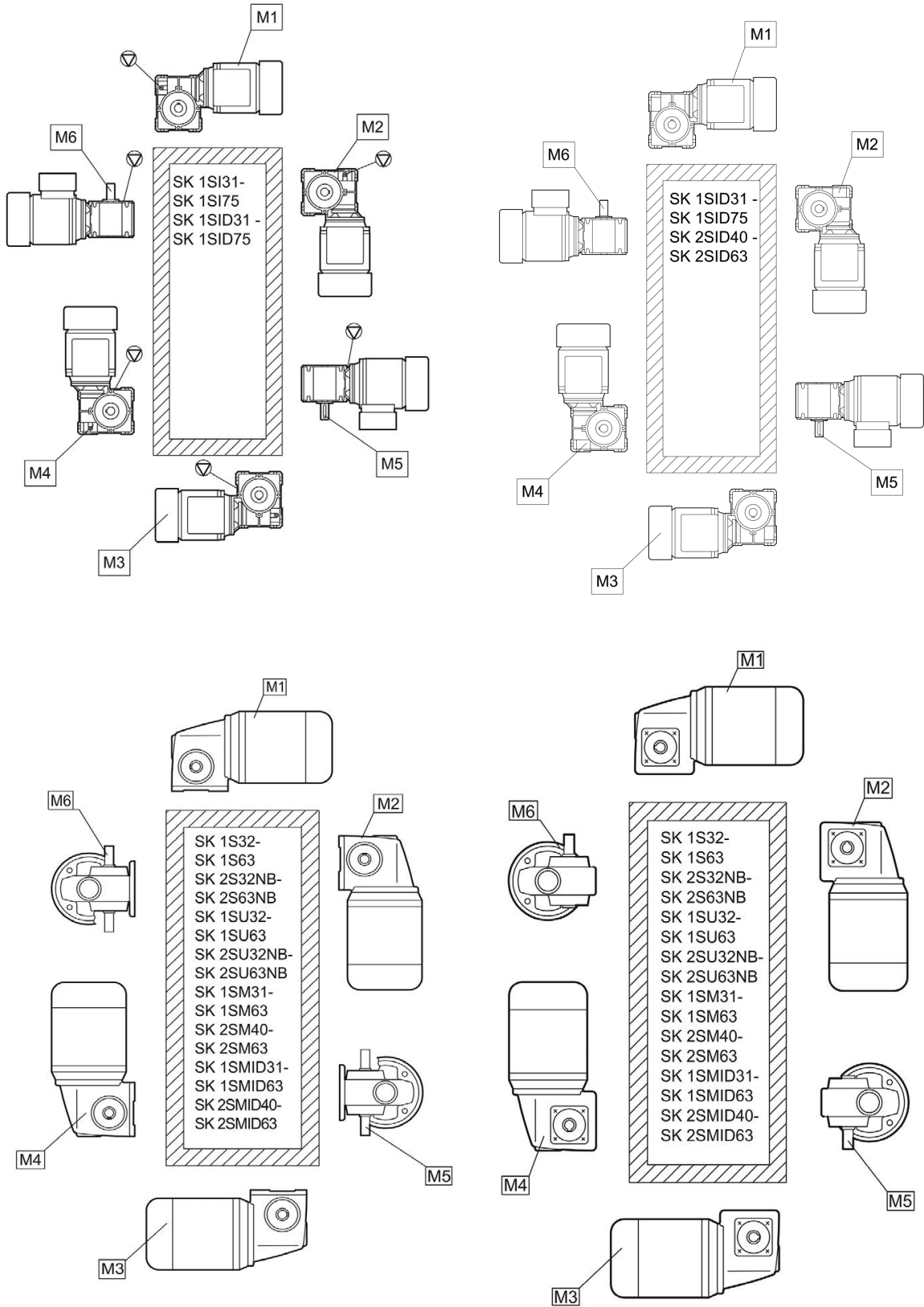
Následne skontrolujte stav oleja podľa popisu v kapitole (pozrite kapitolu 5.2.3 "Kontrola hladiny oleja" na strane 54).

Pre kategórie 2G a 2D majú prevodovky len jednu kontrolnú skrutku hladiny oleja. Tieto prevodovky sú naplnené mazivom s dlhodobými účinkami, ktoré je možné kontrolovať.

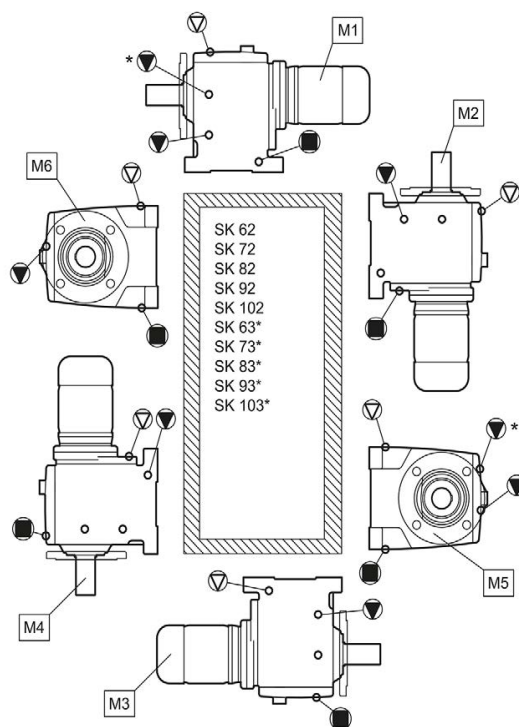
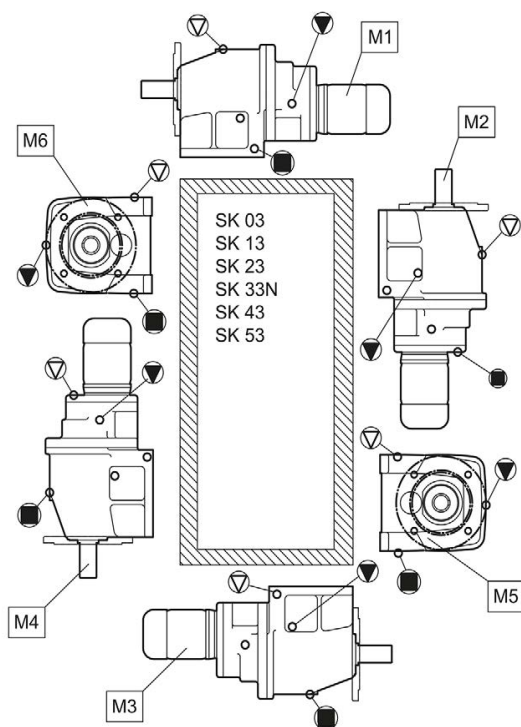
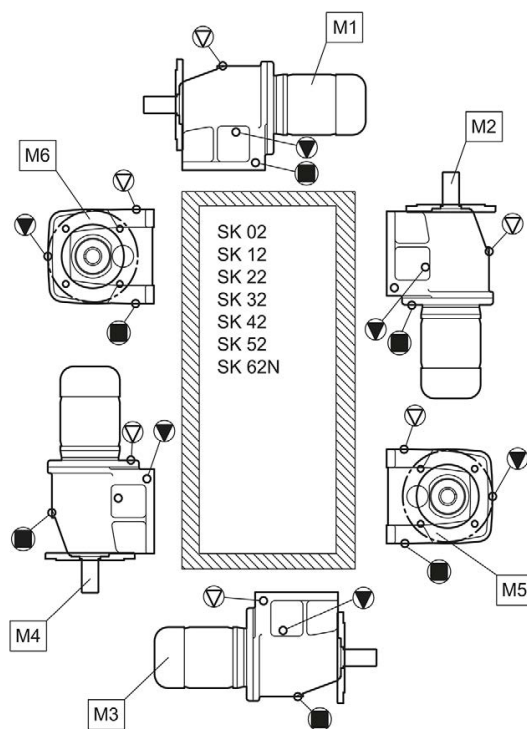
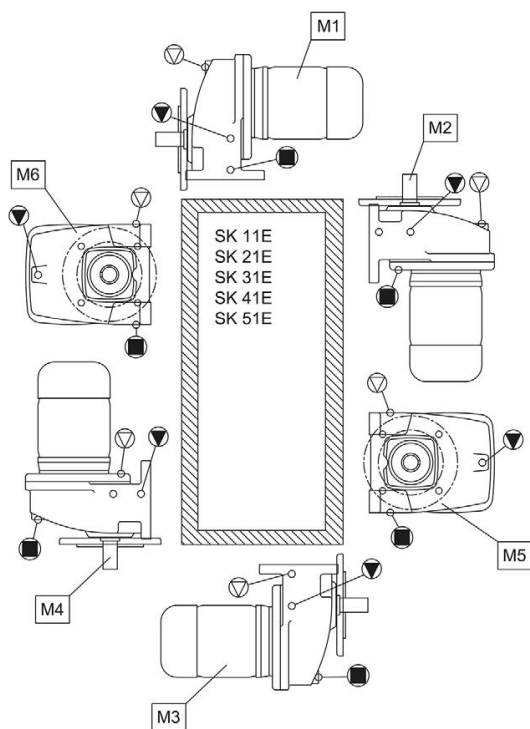
Skrutky stavu oleja sa nepoužívajú pri prevodovkách kategórie ATEX 3G a 3D. Tieto prevodovky sú naplnené mazivom na celú dobu životnosti.

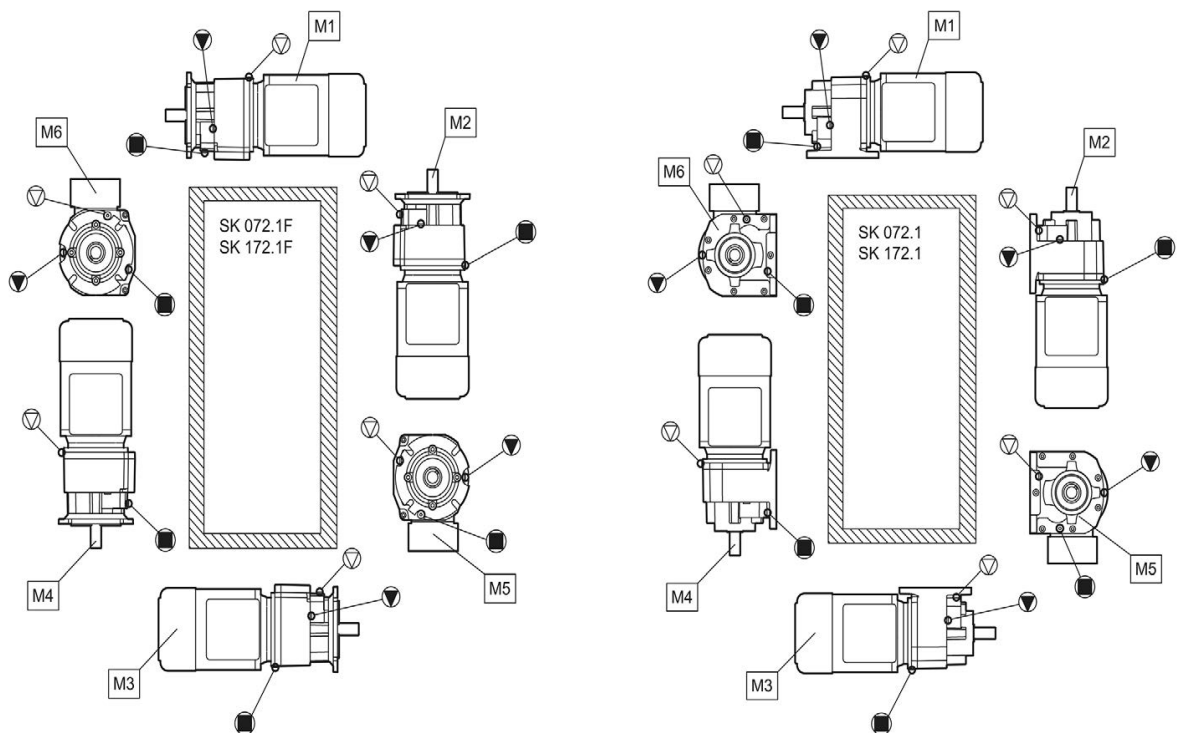
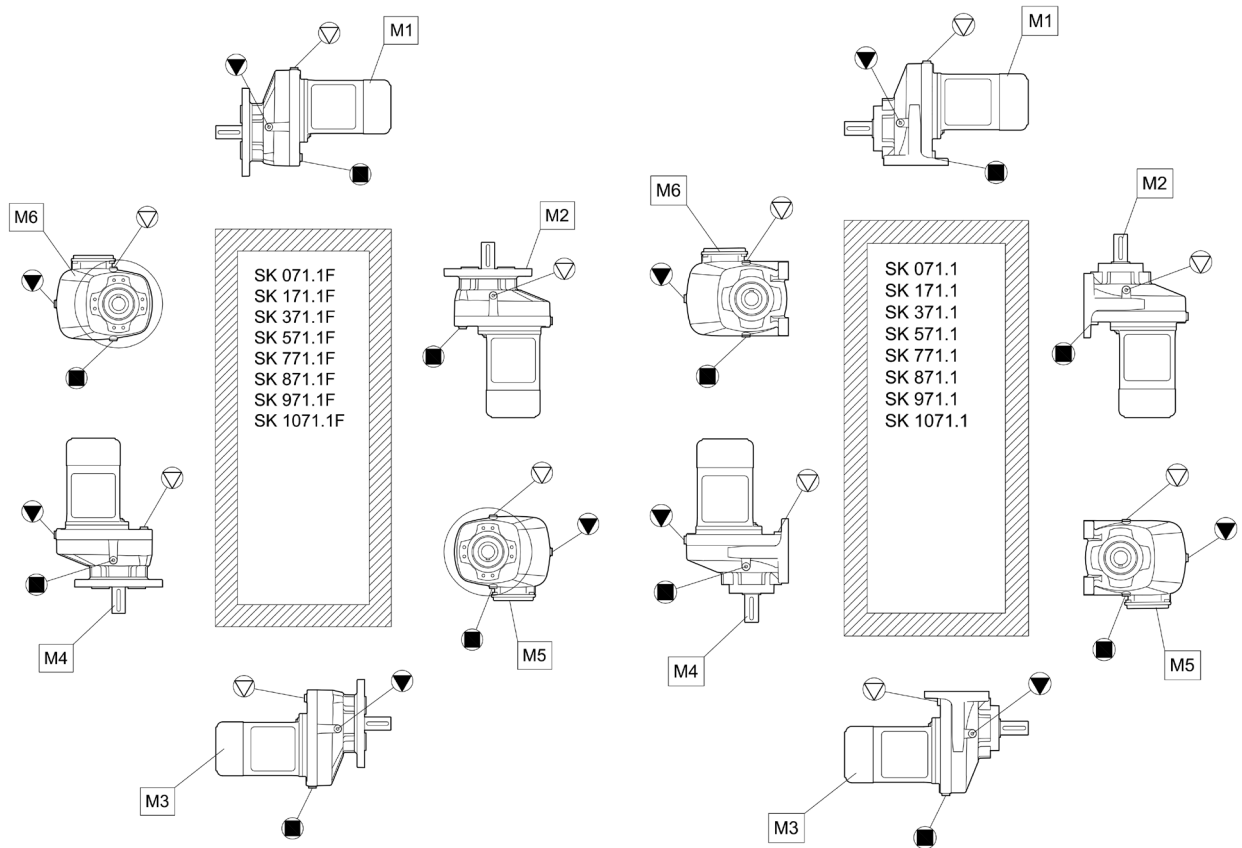
Prevodovky typu **SK 1S xx**, **SK 2S xx**, **SK 1SU xx**, **SK 2SU xx**, **SK 1SM xx**, **SK 2SM xx**, **SK 1SMI xx**, **SK 2SMI xx** sa smú používať len v kategórii 3G a 3D. Tieto prevodovky sú naplnené mazivom na celú dobu životnosti a nemajú skrutku na údržbu oleja.

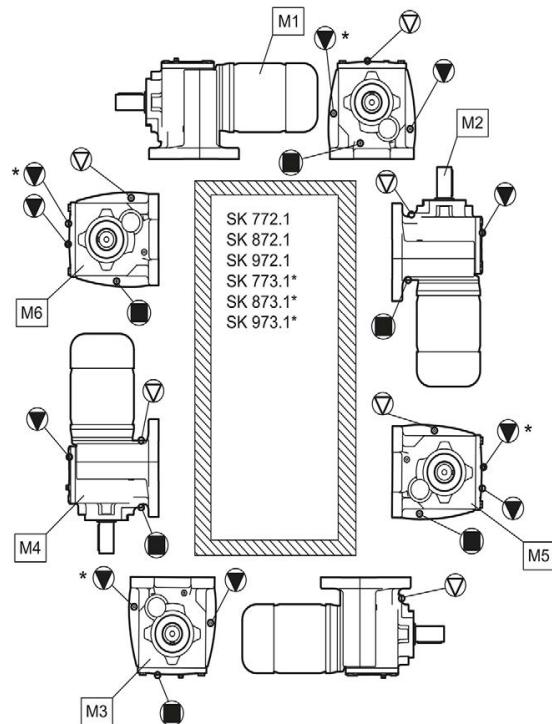
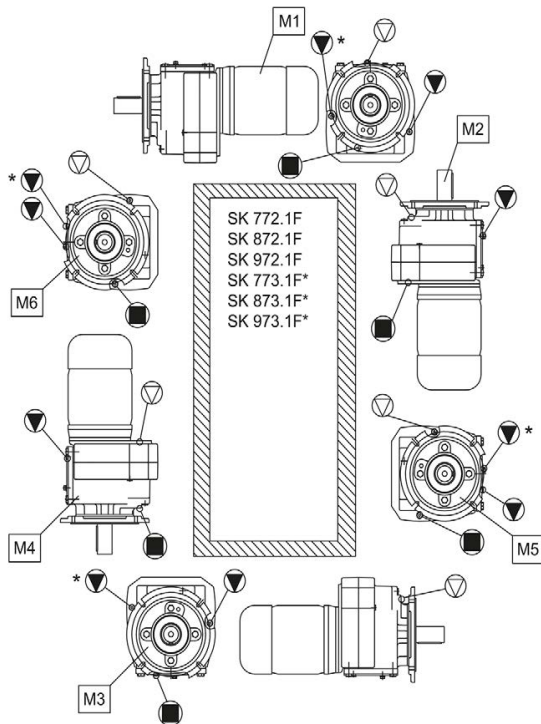
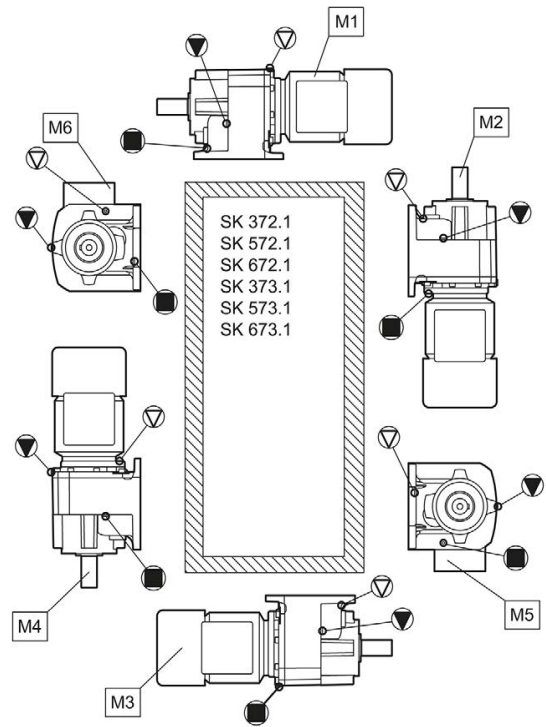
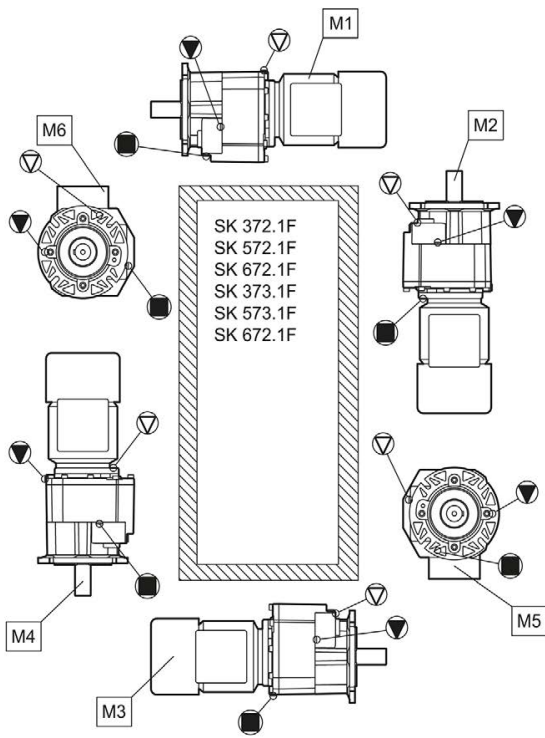
Typy SI a SMI sa dajú voliteľne vybaviť aj odvzdušňovacou skrutkou.

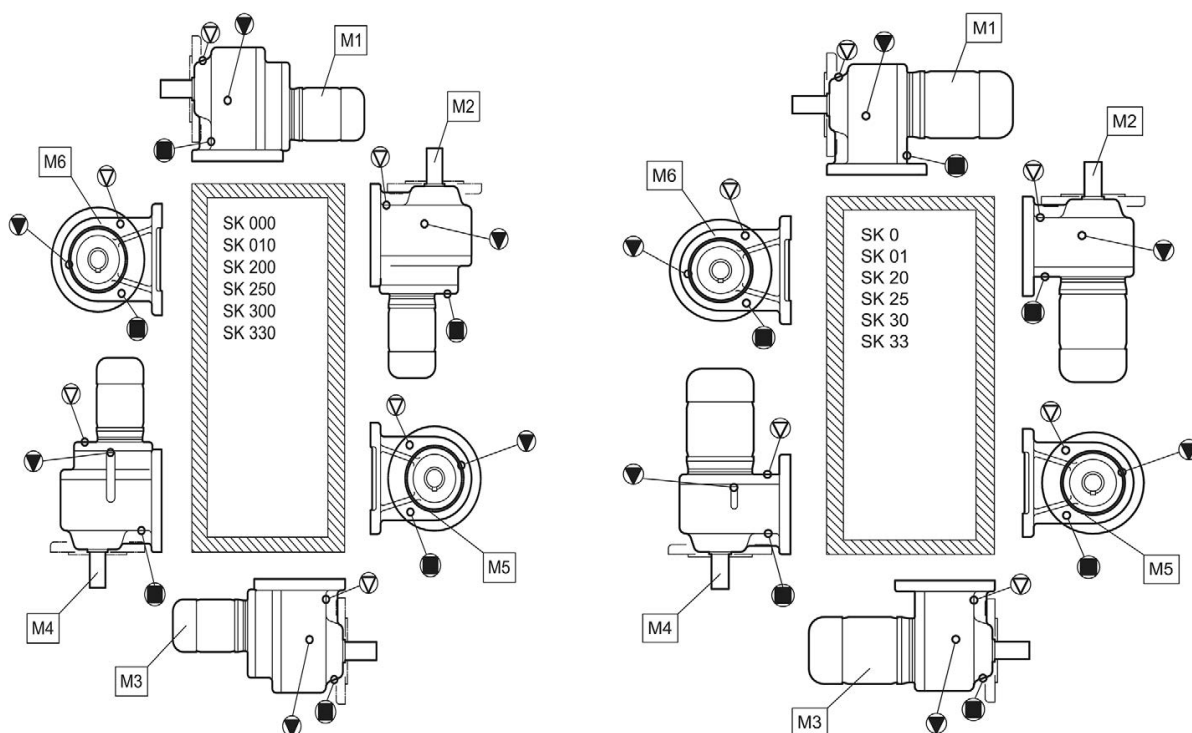
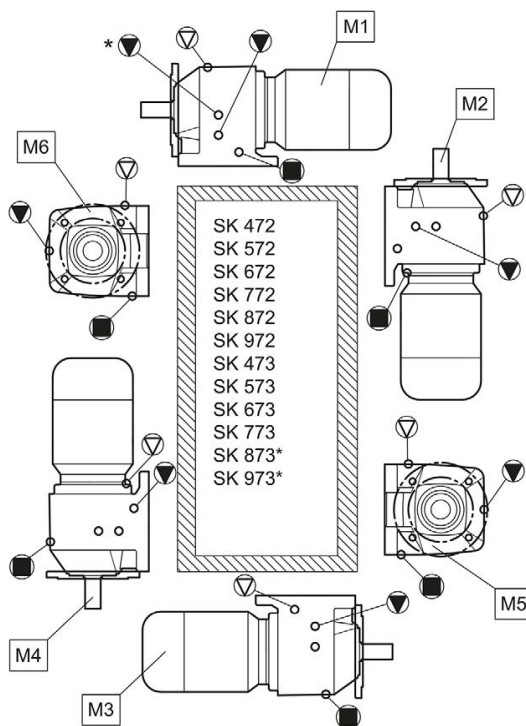


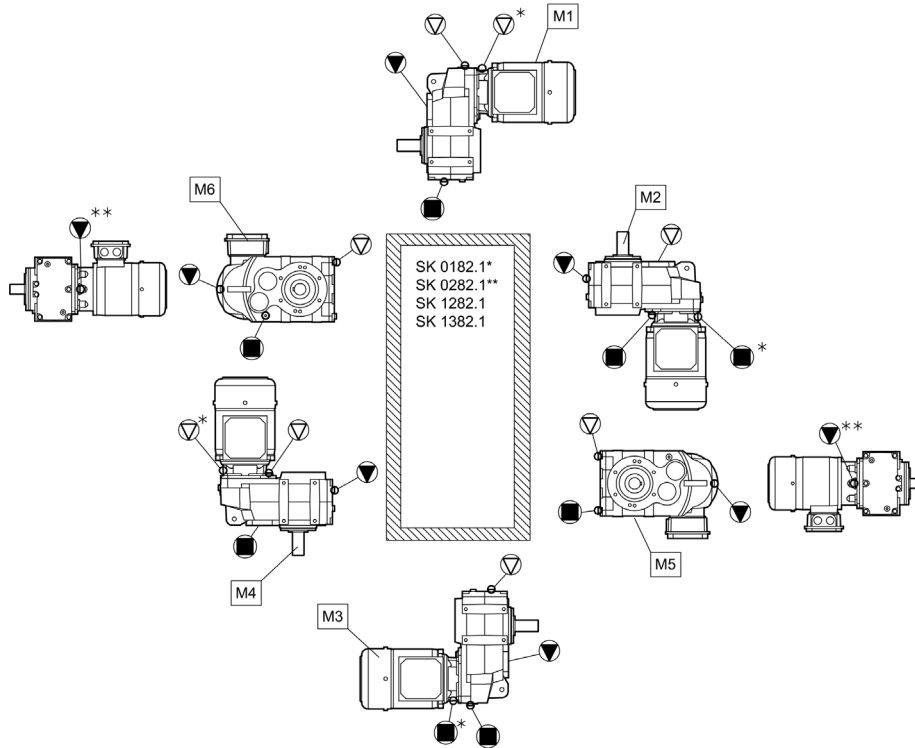
7.1.8 Prehľad montážnych polôh

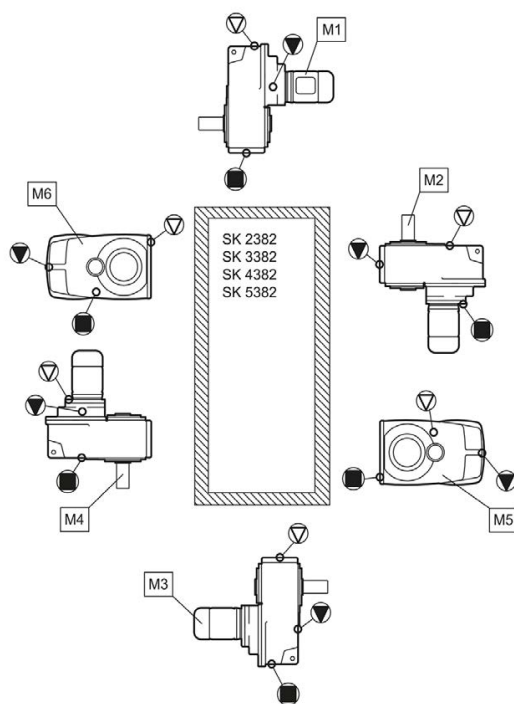
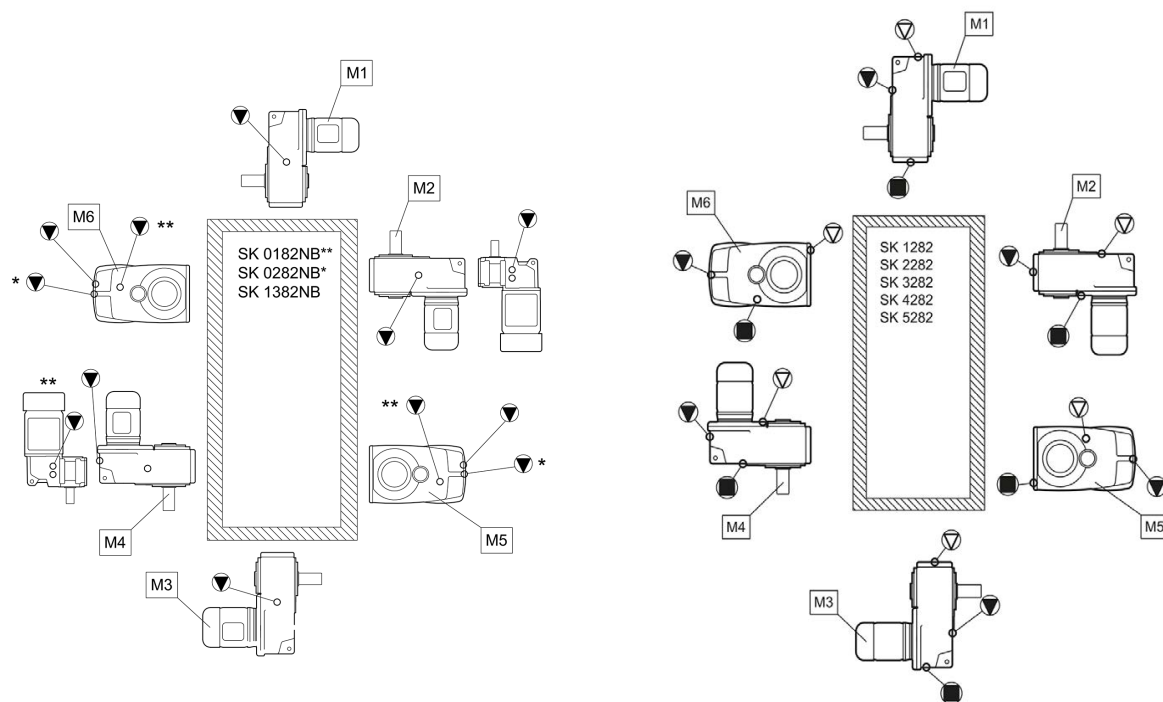


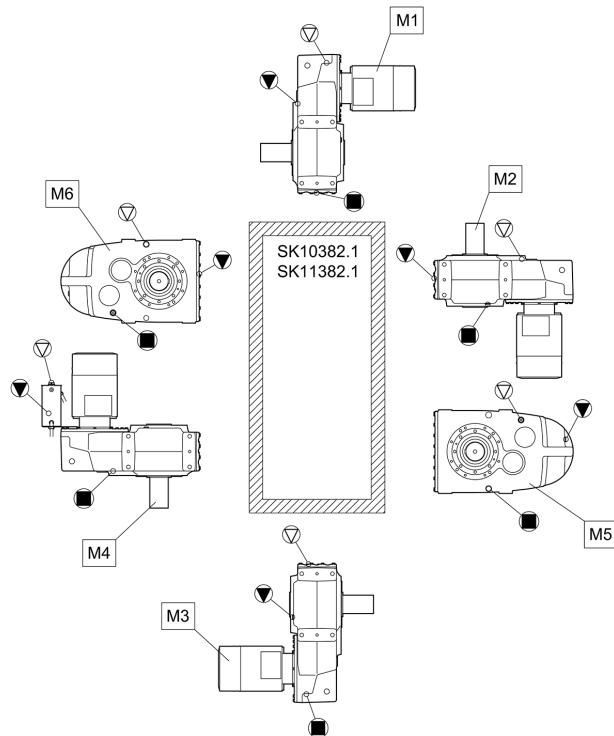
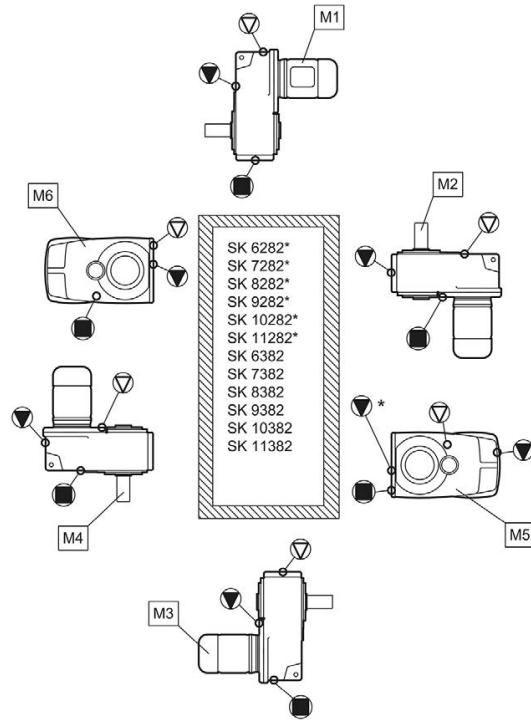


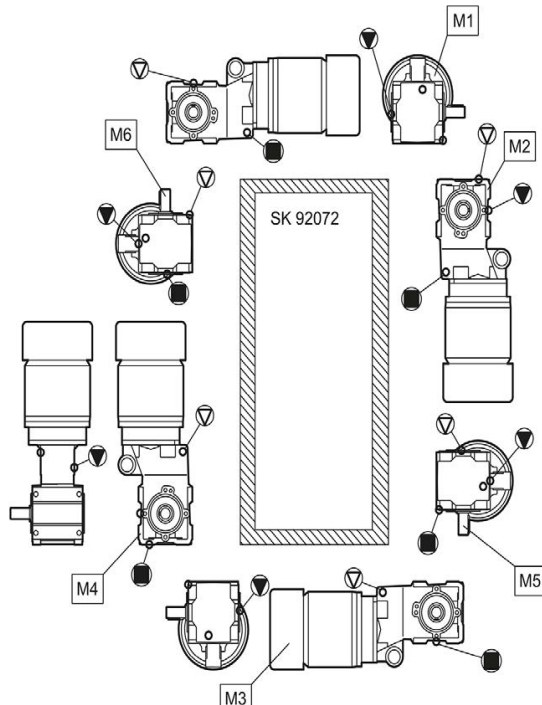
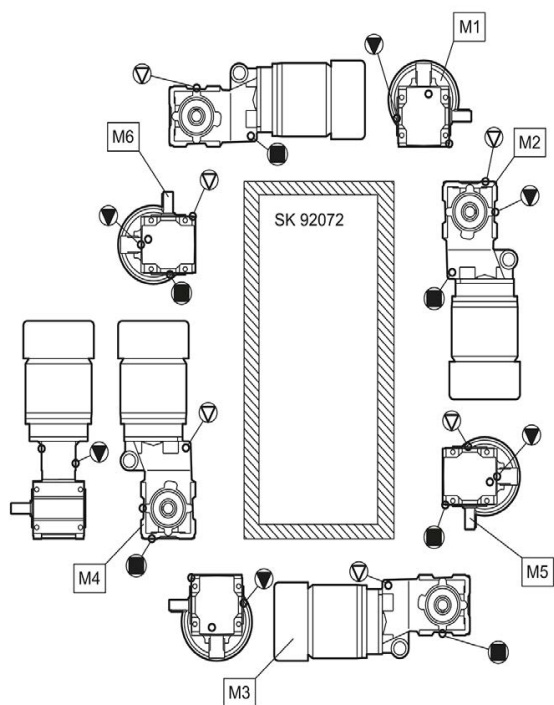
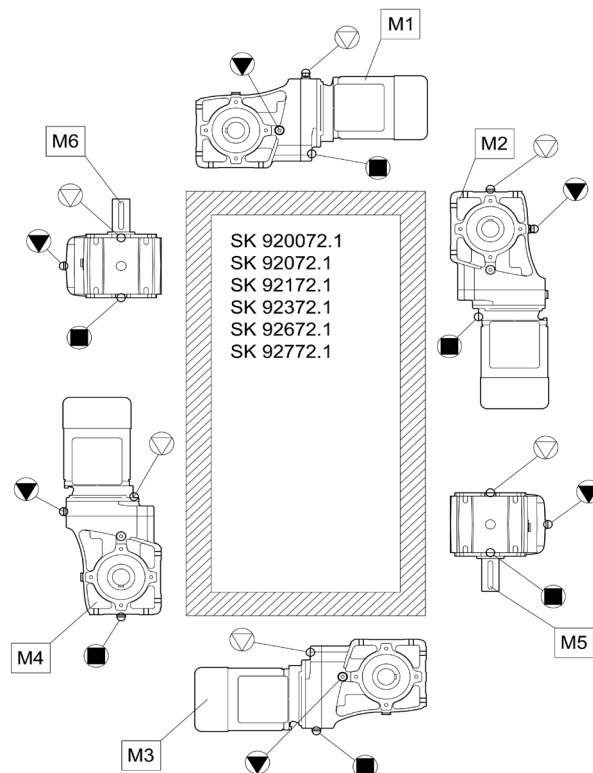
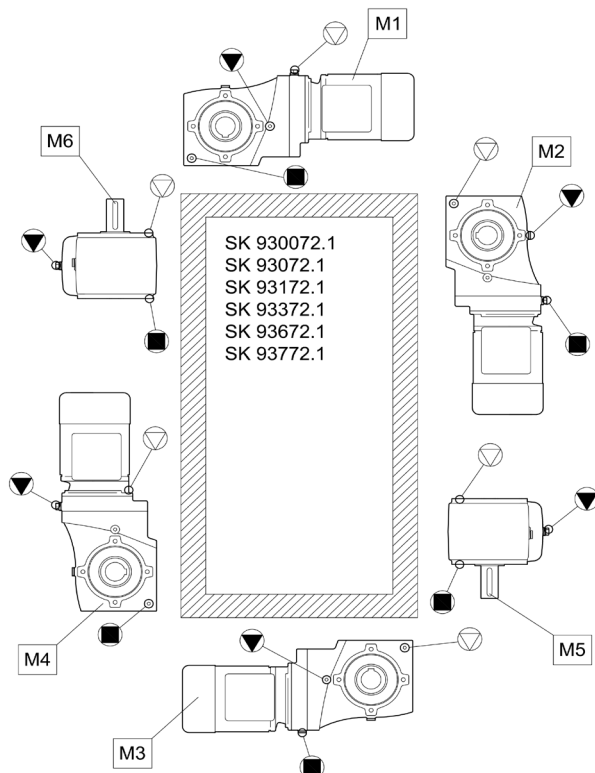


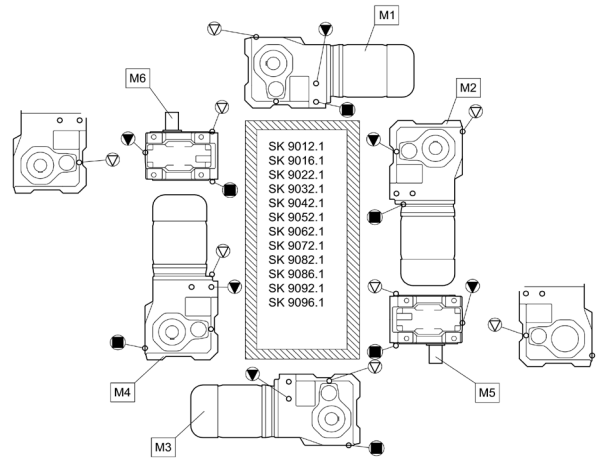
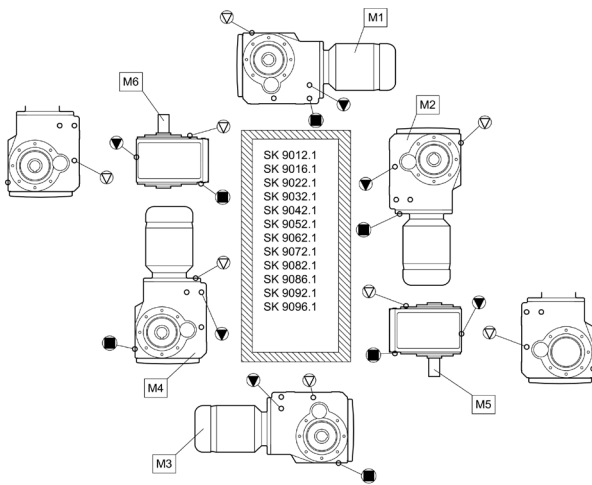
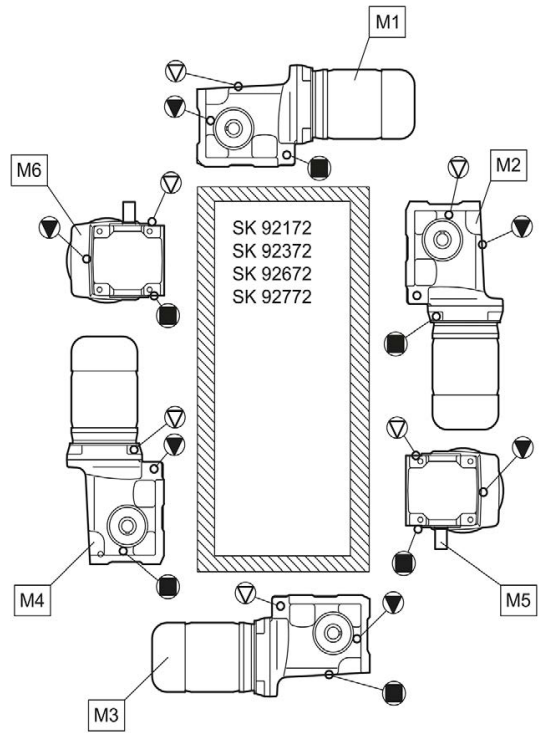
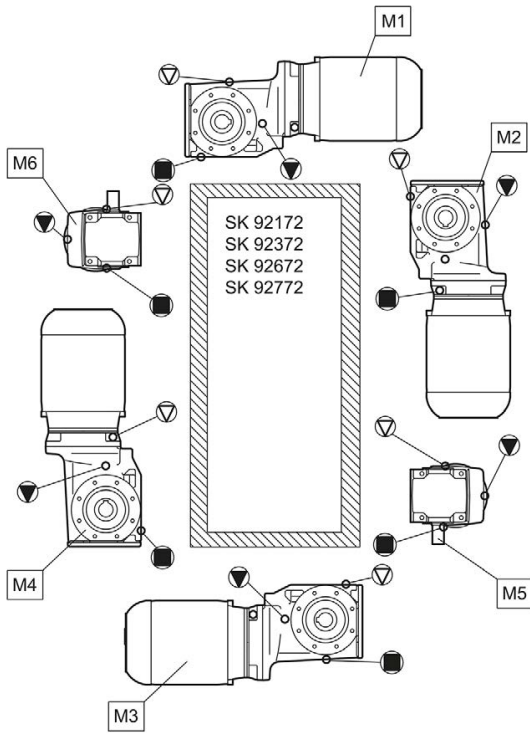


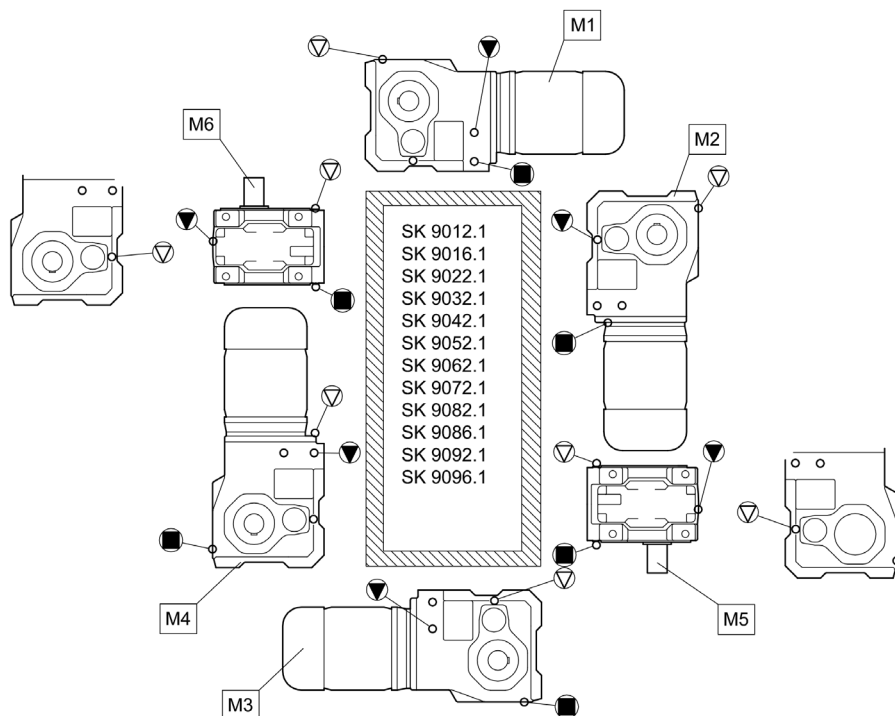
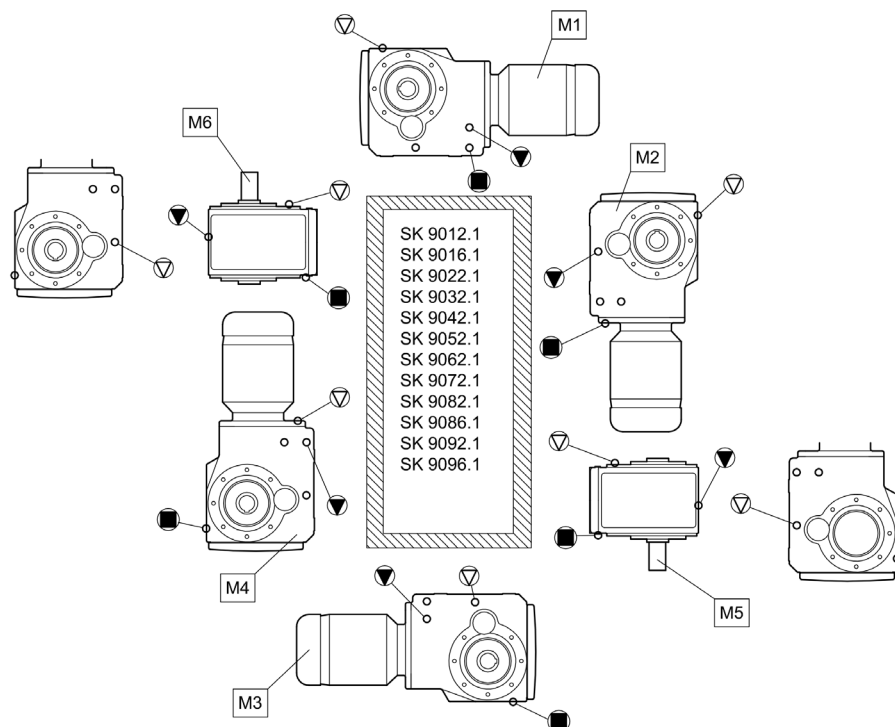


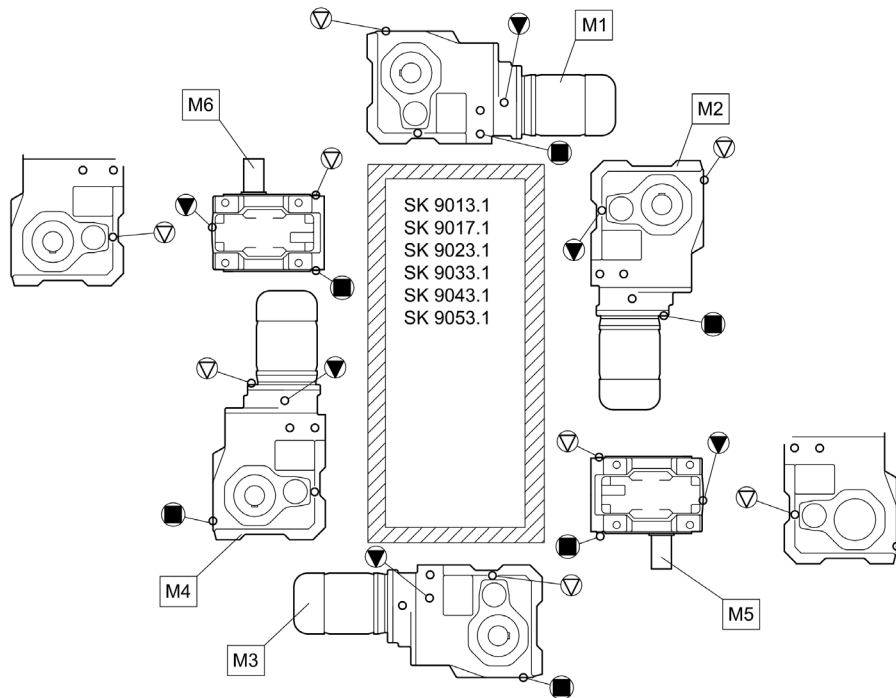
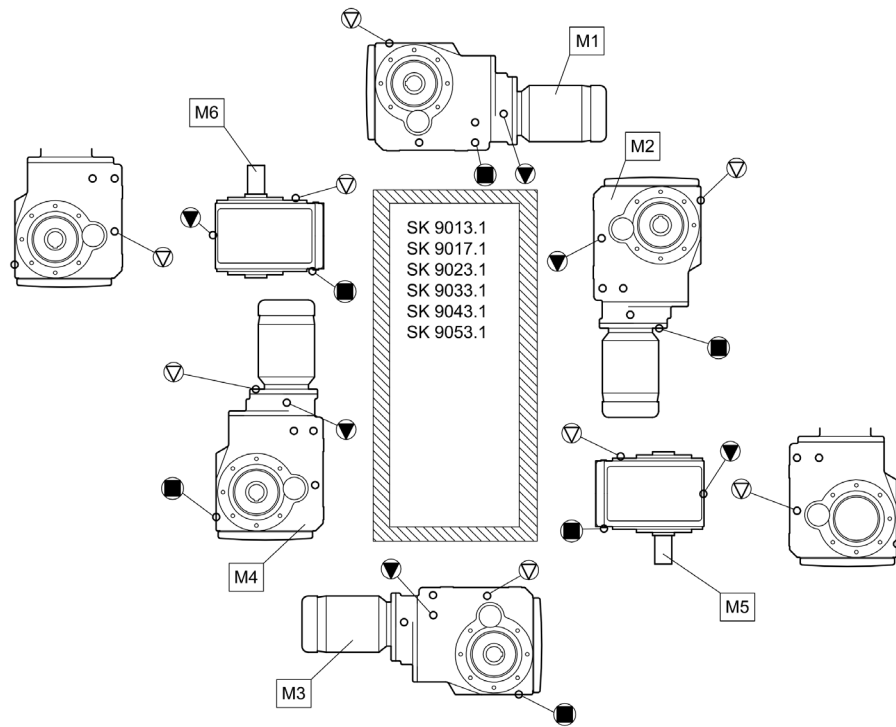


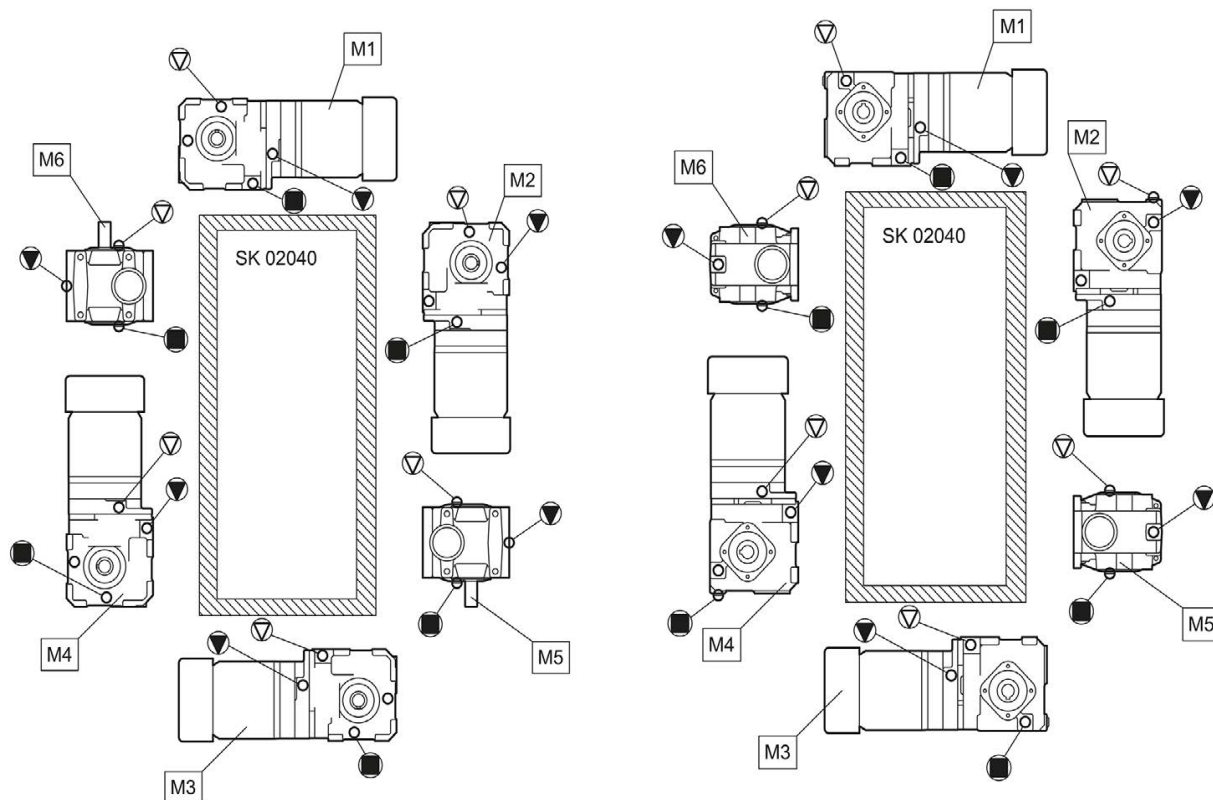
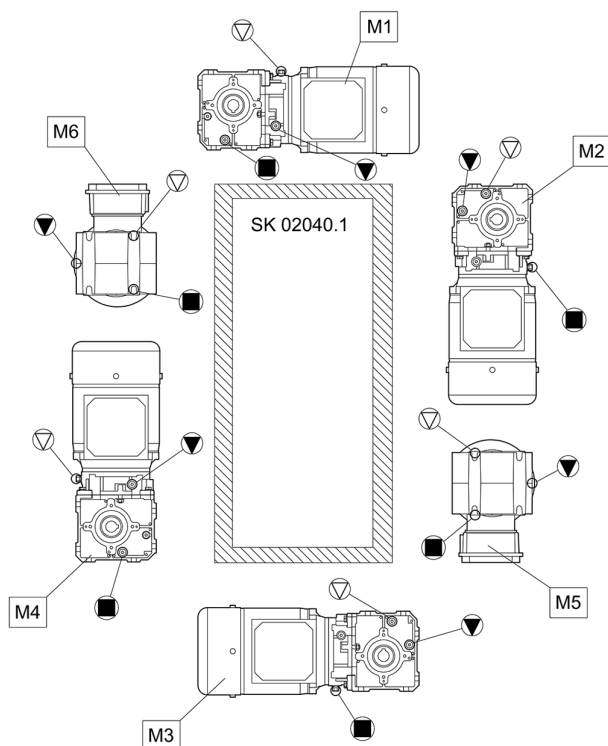


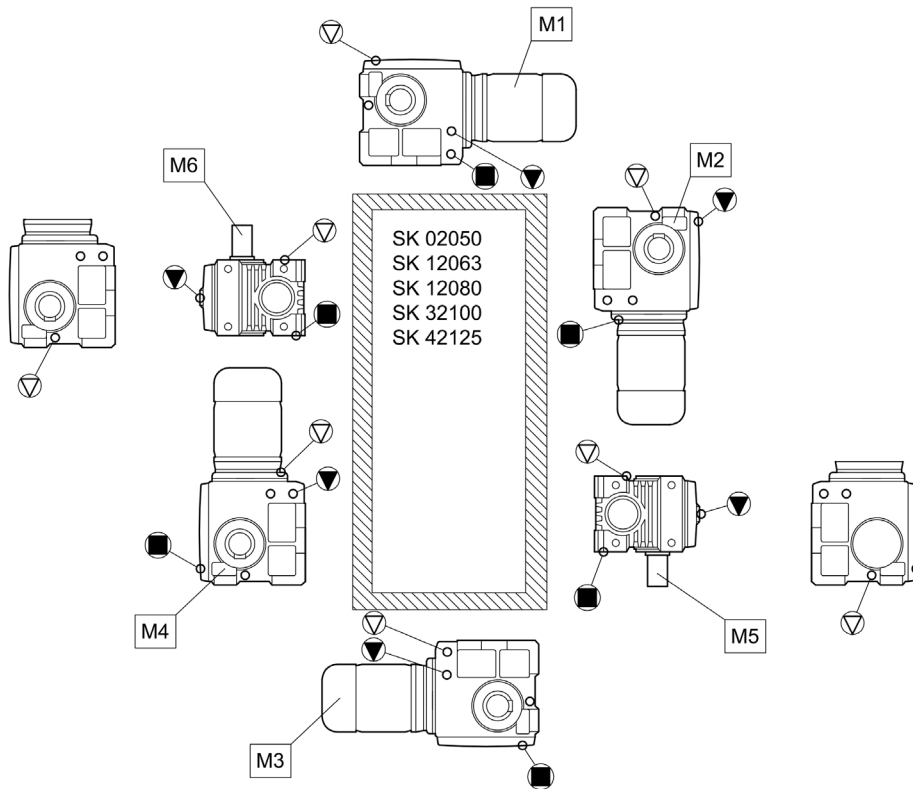
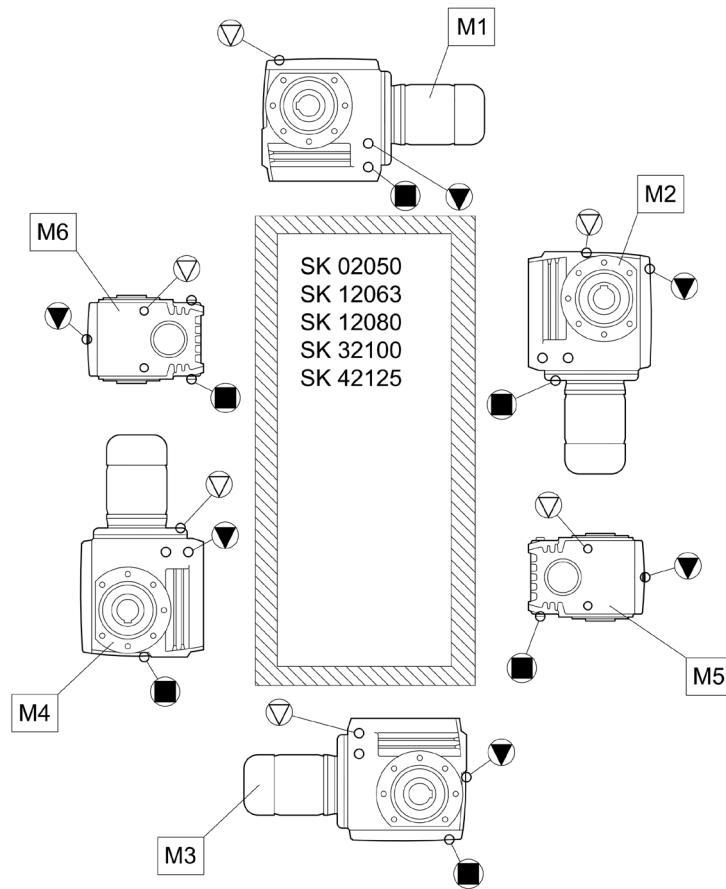


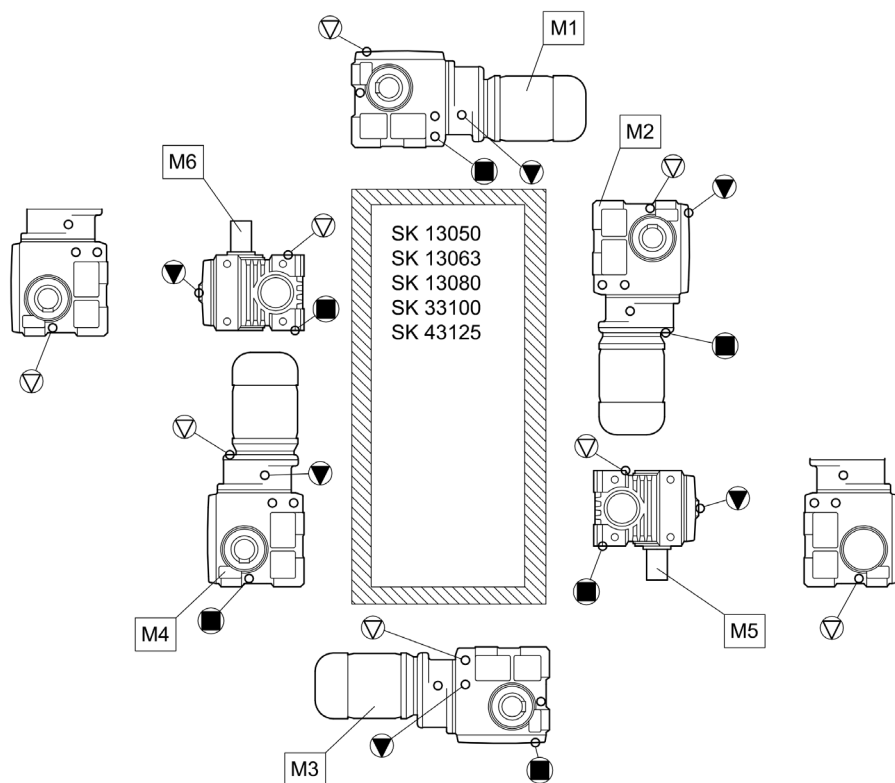
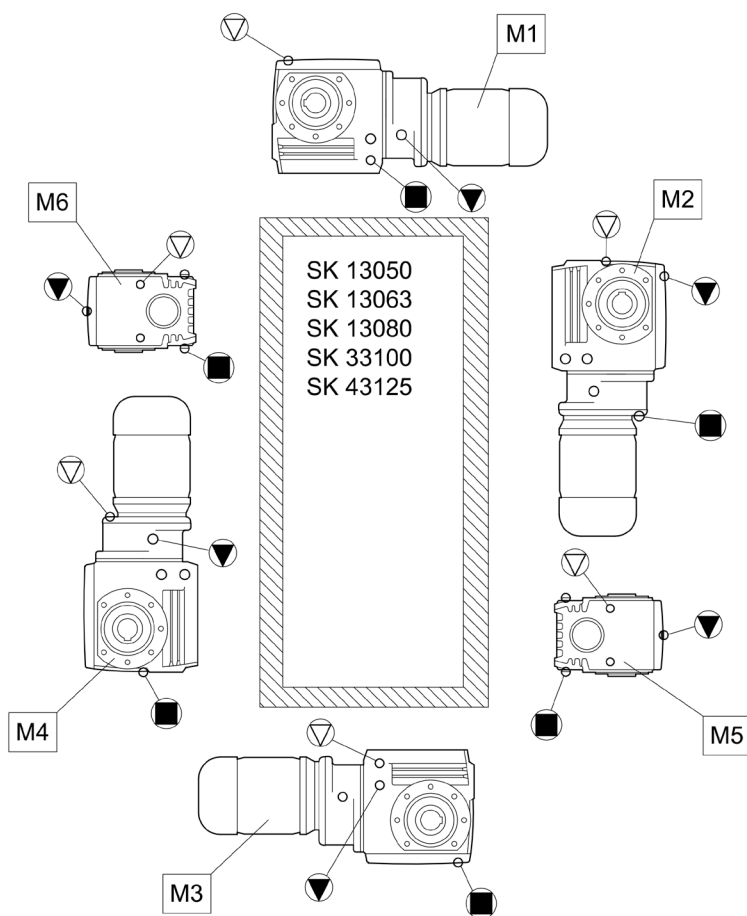












7.2 Mazivá




Prevodovky sú naplnené mazivom pri dodávke s výnimkou typu SK 11382.1, SK 11382 a SK 9096.1 a pripravené na prevádzku v potrebnej montážnej polohe. Toto prvé naplnenie zodpovedá mazivu z odstavca tabuľky s mazivami pre okolité teploty (bežná verzia).

7.2.1 Mazivá do valivých ložísk

Táto tabuľka obsahuje porovnateľné, schválené mazivá na valivé ložiská od rôznych výrobcov. V rámci jedného druhu maziva sa môže výrobca vymeniť. Dbajte na rozsah teploty prostredia.

Miešanie rôznych druhov maziva je neprípustné. Pri výmene maziva sa môžu zmiešať rôzne mazivá jedného typu maziva v príslušnom rozsahu teplôt prostredia v maximálnom pomere 1/20 (5 %).

Pri zmene typu maziva alebo rozsahu teplôt prostredia kontaktujte spoločnosť Getriebebau NORD. V opačnom prípade nie je možné poskytnúť záruku na funkčnosť prevodovky.

Druh maziva	Teplota okolia				
Mazivo (minerálny olej)	-30 ... 60 °C	Sphereol EPL 2	-	Mobilux EP 2	Gadus S2 V220 2
Mazivo (PAO)	-25 ... 80 °C	-	PETAMO GHY 133 N	-	-

Tabuľka 14: Mazivá do valivých ložísk

7.2.2 Prevodové oleje

NEBEZPEČENSTVO








Nebezpečenstvo výbuchu z dôvodu nevhodného oleja

Vždy používajte len mazivo druhu uvedeného na typovom štítku.

Na použitie sú schválené iba prevodové oleje uvedené v tabuľke nižšie alebo v špeciálnych prípadoch produkty výslovne uvedené na typovom štítku.

Táto tabuľka zobrazuje porovnateľné schválené mazivá od rôznych výrobcov. V rámci viskozity a druhu maziva sa dá zmeniť výrobca oleja. Typ maziva alebo viskozitu zmeňte len po konzultácii so spoločnosťou Getriebekbau NORD.

Miešanie rôznych druhov olejov je neprípustné. Pri výmene prevodového oleja sa môžu miešať rôzne mazivá jedného druhu s rovnakou viskozitou v pomere maximálne 1/20 (5 %).

Druh maziva	Údaje na typovom štítku	DIN (ISO) / Teplota prostredia					
Minerálny 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 (uhľovodíky)	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 odbúrateľný 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 do potravinárskeho prostredia	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	-

Tabuľka 15: Prevodové oleje

7.3 Uťahovacie momenty skrutiek

Uťahovacie momenty skrutiek [Nm]							
Rozmery	Skrutkové spoje v triedach pevnosti				Uzatváracie skrutky	Závitník na spojke	Skrutkové spoje na krycích paneloch
	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	-	-

Tabuľka 16: Uťahovacie momenty skrutiek

Montáž hadicových skrutkových spojov

Závit prevlečnej matice, tvarovací prstenec a závit závitového hrdla ošetrite olejom. Prevlečnú maticu naskrutkujte skrutkovým kľúčom až po bod, keď sa začne prevlečná matica výrazne ťažšie otáčať. Otočte prevlečnú maticu skrutkového spoja ďalej o cca 30° až 60°, ale nie viac ako 90°, závitové hrdlo sa pritom musí kľúčom podržať proti otáčaniu. Odstráňte prebytok oleja zo skrutkového spoja.

7.4 Prevádzkové poruchy

NEBEZPEČENSTVO



Nebezpečenstvo výbuchu

- Pri všetkých poruchách prevodovky okamžite zastavte pohon.

Poruchy na prevodovke		
Porucha	Možná príčina	Odstránenie
Neobvyklý hluk počas chodu, vibrácie	Príliš málo oleja alebo poškodenie ložísk alebo ozubenia	Konzultácia so servisom firmy NORD
Olej uniká z prevodovky alebo z motora	Chybné tesnenie	Konzultácia so servisom firmy NORD
Olej uniká cez odvodušňovací otvor	Zlý stav oleja	Použite olejovú vyrovnávaciu nádrž (možnosť OA)
	Nesprávny, znečistený olej	Výmena oleja
	Nevyhovujúce prevádzkové stavy	Konzultácia so servisom firmy NORD
Prevodovka je príliš teplá	Nevyhovujúce montážne pomery alebo poškodenie prevodovky	Konzultácia so servisom firmy NORD
Nárazy pri zapnutí, vibrácie	Poškodená spojka motora	Vymeniť elastomérový ozubený veniec
	Uvoľnené upevnenie prevodovky	Utiahnuť upevňovacie skrutky motora a prevodovky
	Poškodený gumový silentblok	Vymeniť gumový silentblok
Hnací hriadeľ sa neotáča aj napriek otáčaniu motora	Porucha v prevodovke	Konzultácia so servisom firmy NORD
	Poškodená spojka motora	
	Preklzáva zverný kotúč	

Tabuľka 17: Prehľad prevádzkových porúch

7.5 Únik a tesnosť

Prevodovky sú naplnené olejom alebo mazivom na mazanie pohyblivých dielov. Úniku maziva bránia tesnenia. Absolútna tesnosť nie je z technického hľadiska možná, pretože napríklad pre dlhodobú tesniacu účinnosť radiálnych tesnení hriadeľa je jemný film maziva normálny a výhodný. V oblasti odvzdušňovacích otvorov môže byť napríklad vidieť mierne zaolejovanie z unikajúcej olejovej hmly spôsobené funkčnými okolnosťami. Pri labyrintových tesneniach namazaných tuhým mazivom, napr. tesniacich systémoch Taconite, z princípu uniká spotrebované mazivo z tesniacej medzery. Tento zdanlivý únik nie je chyba.

Podľa skúšobných podmienok podľa DIN 3761 je netesnosť určená utesneným médiom, ktoré pri pokusoch na skúšobnej stolici v definovanom skúšobnom čase unikne na tesniacej hrane nad rámec funkčného zvlhčenia a vedie k odkvapkávaniu utesneného média. Následne zachytené a odmerané množstvo sa označuje ako únik.



Definícia úniku v nadväznosti na DIN 3761 a jej zmysluplná aplikácia					
Pojem	Vysvetlenie	Miesto úniku			
		Tesniaci krúžok hriadeľa	Na adaptéri IEC	Medzera v skrini	Odvzdušnenie
tesné	nie je zistiteľná žiadna vlhkosť	Žiadna porucha.			
vlhké	miestne ohraničený film (malá plocha)	Žiadna porucha.			
vlhké	film vlhkosti nad rámec konštrukčného dielu	Žiadna porucha.		Skontrolovať, či nie je potrebná oprava.	Žiadna porucha.
merateľný únik	zistiteľný tok, odkvapkávanie	Odporúčaná oprava.			
prechodný únik	krátkodobá chyba tesniaceho systému alebo únik oleja počas prepravy *)	Žiadna porucha.		Skontrolovať, či nie je potrebná oprava.	Žiadna porucha.
zdanlivý únik	zdanlivý únik, napríklad z dôvodu znečistenia, premazávaných tesniacich systémov	Žiadna porucha.			

Tabuľka 18: Definícia úniku v nadväznosti na DIN 3761

*) Doterajšie skúsenosti ukazujú, že vlhké resp. mokré radiálne tesniace krúžky hriadeľa počas chodu sami zastavia ďalší únik. Preto s v žiadnom prípade neodporúča vymeniť ich v tomto štádiu. Dôvody prechodného zvlhčenia môžu byť napríklad drobné častice pod tesniacou hranou.



7.6 Vyhlásenie o zhode

7.6.1 Prevodovky a motory s prevodovkou chránené proti výbuchu, kategória 2G a 2D

 GETRIEBEBAU NORD Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group	
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG <small>Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22841 Bargteheide, Nemecko · Tel. +49(0)4532 289 - 0 · Fax +49(0)4532 289 - 2253 · info@nord.com</small>	
Vyhlásenie o zhode EÚ V zmysle smernice EÚ 2014/34/EÚ Príloha VIII Preklad originálneho textu	
Spoločnosť Getriebebau NORD GmbH & Co. KG týmto na vlastnú zodpovednosť vyhlasuje, že prevodovky a elektroprevodovky produktových radov Strana 1 z 1	
<ul style="list-style-type: none"> • Čelná prevodovka typ SK ... • Plochá prevodovka Typ SK ...82, SK ...82.1, SK ..82NB 	<ul style="list-style-type: none"> • Závitovková prevodovka typ SK 02..., SK 1Sl., SK 12..., SK 13..., SK 3..., SK 4.... • Kuželovočelná prevodovka typ SK 9....
s označením ATEX  II 2D/II 2G (špecifické označenie sa nachádza na typovom štítku)	
sú v zhode s nasledujúcimi smernicami: Smernica ATEX pre výroby 2014/34/EÚ (zdroj: L 96, 29.03.2014, str. 309-356) Aplikované harmonizované normy:	
	DIN EN 1127-1: 2019 DIN EN ISO 80079-36: 2016 DIN EN ISO 80079-37: 2016 DIN EN 60079-0: 2018
Spoločnosť Getriebebau NORD predložila podklady požadované smernice 2014/34/EÚ Príloha VIII u príslušného orgánu:	
	DEKRA EXAM GmbH Dinnendahlstraße 9 44809 Bochum Identifikačné číslo: 0158 Osvedčenie: BVS 04 ATEX H/B 196
Bargteheide, 15.05.2023	
_____ U. Küchenmeister konateľ	_____ Dr. O.Sadi konateľ pre technické záležitosti



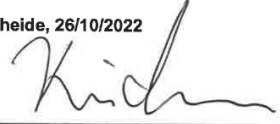

Obrázok 39: Vyhlásenie o zhode kategórie 2G/2D, označenie na typovom štítku podľa STN EN ISO 80079-36

7.6.2 Prevodovky a motory s prevodovkou chránené proti výbuchu, kategória 3G a 3D

								
<p>GETRIEBEBAU NORD Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>								
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG <small>Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Nemecko · Tel. +49(0)4532 289 - 0 · Fax +49(0)4532 289 - 2253 · info@nord.com</small></p>								
<p>Vyhlasenie o zhode EÚ V zmysle smernice EÚ 2014/34/EÚ Príloha VIII Preklad originálneho textu</p>								
<p>Spoločnosť Getriebebau NORD GmbH & Co. KG týmto na vlastnú zodpovednosť vyhlasuje, že prevodovky a elektroprevodovky produktových radov Strana 1 z 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Čelná prevodovka Typ SK ... • Závitovková prevodovka Typ SK 02..., SK 1S..., SK 12..., SK 13..., SK 3..., SK 4... • Plochá prevodovka Typ SK ...82, SK ...82.1, SK ..82NB • Kužeľočelná prevodovka Typ SK 9..... <p>s označením ATEX  II 3D/II 3G (špecifické označenie sa nachádza na typovom štítku)</p> <p>sú v zhode s nasledujúcimi smernicami: Smernica ATEX pre výroby 2014/34/EÚ (zdroj: L 96, 29.03.2014, str. 309-356)</p> <p>Aplikované harmonizované normy:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>DIN EN 1127-1:</td> <td>2019</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 80079-36:</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 80079-37:</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 60079-0:</td> <td>2018</td> </tr> </table> <p style="margin-top: 20px;">Bargteheide, 15.05.2023</p>	DIN EN 1127-1:	2019	DIN EN ISO 80079-36:	2016	DIN EN ISO 80079-37:	2016	DIN EN 60079-0:	2018
DIN EN 1127-1:	2019							
DIN EN ISO 80079-36:	2016							
DIN EN ISO 80079-37:	2016							
DIN EN 60079-0:	2018							
<p>_____ U. Küchenmeister konateľ</p>	<p>_____ Dr. O.Sadi konateľ pre technické záležitosti</p>							



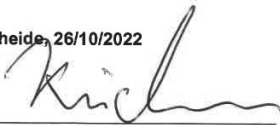

Obrázok 40: Vyhlasenie o zhode kategórie 3G/3D, označenie na typovom štítku podľa STN EN ISO 80079-36

7.6.3 Prevodovky a motory s prevodovkou chránené proti výbuchu, UKCA 2G a 2D

GETRIEBEBAU NORD Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group		
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Tel.: +49(0)4532 289 - 0 . Fax: +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com		
UK Declaration of Conformity According to UK Statutory Instruments listed below		
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG declares in sole responsibility, that the gear units and geared motors from the following product series		Page 1 of 1
<ul style="list-style-type: none"> • Helical gear units Type SK ... • Parallel shaft gear units Type SK ...82, SK ...82.1, SK ...82NB 	<ul style="list-style-type: none"> • Worm gear units Type SK 02..., SK 1SI...,SK 12..., SK 13..., SK 3..., SK 4.... • Bevel gear units Type SK 9.... 	
with labelling  II 2D / II 2G (you can find the specific labelling on the nameplate)		
comply with the following, as amended, UK Statutory Instruments:		
Title Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016	Years and Numbers 2016 No. 1107	
Applied standards:		
	BS EN 1127-1: 2019 BS EN ISO 80079-36: 2016 BS EN ISO 80079-37: 2016 BS EN 60079-0: 2018	
Getriebebau NORD has submitted the documents required as per 2016 No. 1107 to the notified body:		
DEKRA Certification UK Ltd Body number: 8505		
Bargteheide, 26/10/2022  _____ U. Küchenmeister Manager	 _____ Dr. O. Sadi Technical Manager	

Obrázok 41: Vyhlásenie o zhode kategórie 2G/2D, označenie v súlade s UKCA

7.6.4 Prevodovky a motory s prevodovkou chránené proti výbuchu, UKCA 3G a 3D

GETRIEBEBAU NORD Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group		
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Tel.: +49(0)4532 289 - 0 . Fax: +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com		
UK Declaration of Conformity According to UK Statutory Instruments listed below		
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG declares in sole responsibility, that the gear units and geared motors from the following product series		Page 1 of 1
<ul style="list-style-type: none"> • Helical gear units Type SK ... • Parallel shaft gear units Type SK ...82, SK ...82.1, SK ..82NB 	<ul style="list-style-type: none"> • Worm gear units Type SK 02..., SK 1S...,SK 12..., SK 13..., SK 3..., SK 4.... • Bevel gear units Type SK 9..... 	
with ATEX labelling  II 3D / II 3G (you can find the specific labelling on the nameplate)		
comply with the following, as amended, UK Statutory Instruments:		
Title Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016	Years and Numbers 2016 No. 1107	
Applied standards:		
	BS EN 1127-1: 2019 BS EN ISO 80079-36: 2016 BS EN ISO 80079-37: 2016 BS EN 60079-0: 2018	
Bargteheide, 26/10/2022  U. Küchenmeister Manager	 Dr. O. Sadi Technical Manager	

Obrázok 42: Vyhlásenie o zhode kategórie 3G/3D, označenie v súlade s UKCA

7.7 Pokyny na opravu

Pri dopytoch na naše oddelenie technických a mechanických služieb si pripravte presný typ prevodovky a prípadne číslo zákazky. Tieto údaje nájdete na typovom štítku.

7.7.1 Opravy

V prípade opravy odstráňte všetky neoriginálne diely z prevodovky resp. motora s prevodovkou. Za akékoľvek prídavné diely, ako napr snímač otáčok alebo externý ventilátor, nemožno prevziať žiadnu záruku.

Prístroj pošlite na nasledujúcu adresu:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Oddelenie servisu
Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide

Informácia

Ak je to možné, uveďte dôvod odoslania komponentu/zariadenia. Uveďte kontaktnú osobu pre prípad potreby konzultácie.

Je to dôležité preto, aby sa doba opravy čo najviac skrátila.

7.7.2 Internetové informácie

Okrem toho nájdete na našej internetovej stránke príručky v dostupných jazykoch: www.nord.com

7.8 Záruka

Firma Getriebebau NORD GmbH & Co. KG nepreberá žiadnu záruku za vzniknuté osobné, vecné a majetkové škody kvôli nedodržiavaniu návodu na prevádzku, chybám obsluhy alebo používaniu proti predpisom. Na všeobecné opotrebitelné diely, ako sú napr. tesniace krúžky hriadeľa, sa záruka nevzťahuje.

7.9 Skratky

2D	Prevodovky s ochranou do prachových výbušných prostredí Zóny 21	F_R	radiálna priečna sila
2G	Prevodovky s ochranou do plyných výbušných prostredí Zóny 1	F_A	axiálna sila
3D	Prevodovky s ochranou do prachových výbušných prostredí Zóny 22	H1	Mazivo pre potravinársky priemysel
ATEX	AT mosphères EX plosible	IE1	Motory so štandardnou účinnosťou
B5	Prírubové upevnenie s prechodovými otvormi	IE2	Motory s vysokou účinnosťou
B14	Prírubové upevnenie so závitovými otvormi	IEC	International Electrotechnical Commission
CLP	Minerálny olej	NEMA	National Electrical Manufacturers Association
CLP HC	Syntetický polyalfaolefínový olej	IP55	International Protection
CLP PG	Syntetický polyglykolový olej	ISO	Medzinárodná organizácia pre normalizáciu
cSt	Centistokes	pH	hodnota pH
CW	v smere hodinových ručičiek, smer otáčania doprava	PSA	osobné ochranné prostriedky
CCW	proti smeru hodinových ručičiek, smer otáčania doľava	RL	smernica
°dH	tvrdosť vody v stupňoch nemeckej tvrdosti 1°dH = 0,1783 mmol/l	UKCA	UK Conformity Assessed (Značka súladu výrobkov pre Veľkú Britániu)
DIN	Nemecký ústav pre normalizáciu	VCI	Volatile Corrosion Inhibitor
E	Esterový olej	VG	Skupina viskozity
EG	Európske spoločenstvo	WN	Dokument spoločnosti Getriebebau NORD
EN	Európska norma		

Register hesiel

A		Množstvá maziva	87
Adresa	96	Montáž	23
Aktivovanie odvodušenia	46	Možnosť M	32
B		Možnosti	17
Bezpečnostné pokyny	11	N	
C		Nálepka s teplotou	45
Chladiaca špirála	48, 61	Napínacie zariadenie	26
Chladiaca sústava	42	Násuvná prevodovka	27
D		Normovaný motor	38
Dávkovač maziva	46, 60	O	
Dlhodobé uskladnenie	22	Odvodušenie	46
Dutý hriadeľ s GRIPMAXX™ (možnosť M) ...	32	Odvodušňovacia skrutka	62
G		Opravy	96
Generálna oprava	63	P	
GRIPMAXX™	32	Plniace množstvo oleja Čelná prevodovka STANDARD	61
H		Poruchy	90
Hadicový skrutkový spoj	89	Pôsobenie sily	26
Hluk pri chode	54	používanie podľa predpisov	11
Hranica opotrebovania spojky	58	Premazanie	59
I		Premazanie ložísk	62
Inštalácia	23	Preprava	15, 21
Inštalácia prevodovky	25	Prevádzková doba	63
Internet	96	S	
Intervaly kontroly	52	Servis	96
Intervaly údržby	52	Skúšobný chod	50
K		Stav oleja	46
Kontrola hadice	56	T	
Kontrola hladiny oleja	54	Tesniaci krúžok hriadeľa	62
Kontrola montážnej polohy	23	Typový štítok	19
Kryty	35	Typy prevodoviek	17
L		U	
Likvidácia materiálov	65	Údržba	96
M		Dávkovač maziva	60
Mazivá	87	Kontrola hluku počas chodu	54
Mazivá do valivých ložísk	87	Nálepka s teplotou	56

Netesnosti	54	V	
Odvzdušňovacia skrutka	62	Vizuálna kontrola	54
Premazávanie VL2, VL3, W a AI/AN	59	Vizuálna kontrola hadice	56
Spojka	57	Voľba H66	28
Tesniaci krúžok hriadeľa	62	Výmena oleja	60
Vizuálna kontrola	54	Z	
Výmena oleja	60	Zábeh	50
UKCA	20	zverný kotúč	32
Únik	91	Zverný kotúč	30
Uťahovacie momenty	89		

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