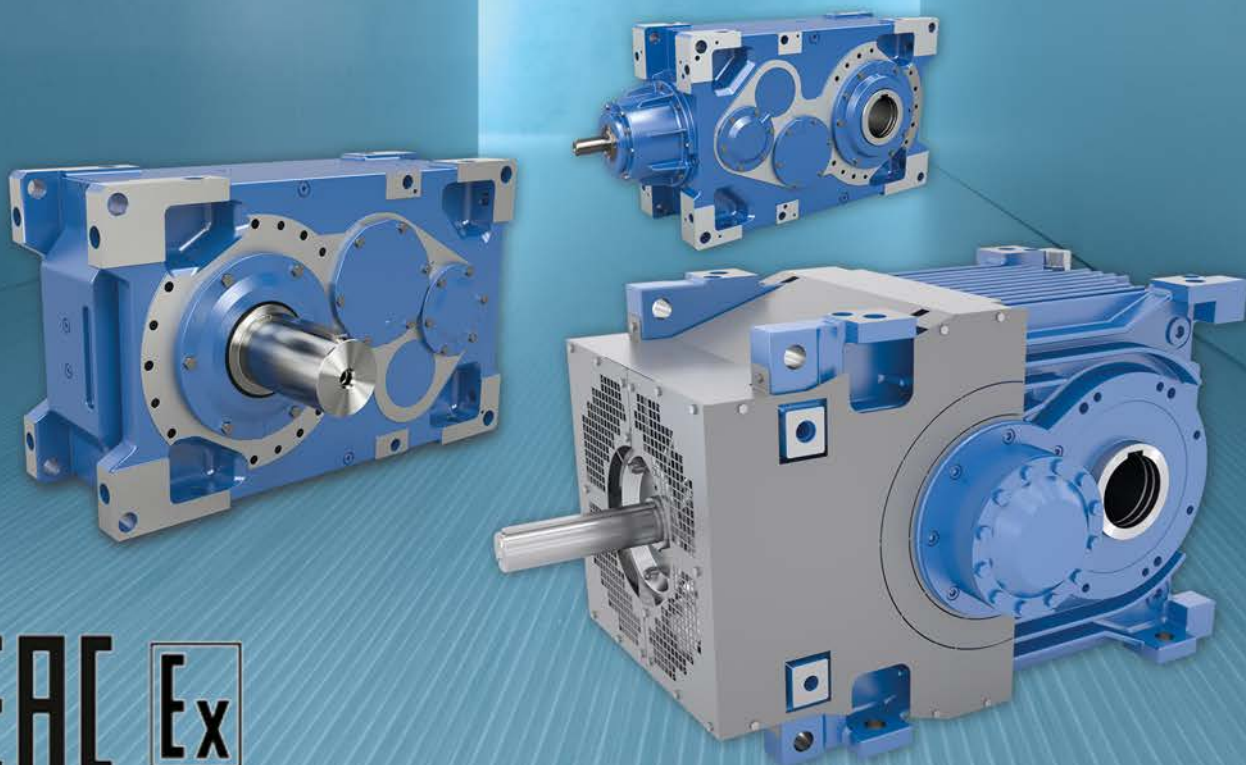


INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



B 2050 – pl

**Reduktory przemysłowe zabezpieczone przed
wybuchem**

Instrukcja obsługi i montażu







Przeczytać instrukcję obsługi i montażu

Przed rozpoczęciem prac i uruchomieniem reduktora należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi i montażu. Postępować zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji obsługi i montażu.

Przechowywać instrukcję obsługi i montażu w pobliżu reduktora, aby w razie potrzeby była dostępna.

Przestrzegać również następującej dokumentacji:

- Katalogi reduktorów (G1000, G1012, G1014, G1035, G1050, G2000)
- Instrukcja obsługi i konserwacji silnika elektrycznego
- Instrukcje obsługi zamontowanych lub dostarczonych komponentów.

Dalsze informacje można uzyskać, kontaktując się z firmą Getriebebau NORD GmbH & Co. KG.

Dokumentacja

Nazwa: **B 2050**
 Nr art.: **6053013**
 Seria: Reduktory i motoreduktory
 Typ: SK 5207 – SK 15507, SK 5217 – SK 11217 i SK 5217 – SK 11217
 Typy reduktorów: **Reduktory przemysłowe**

Lista wersji

Tytuł, data	Numer zamówienia	Uwagi
B 2050 , luty 2013	6053013 / 0613	-
B 2050 , wrzesień 2014	6053013 / 3814	<ul style="list-style-type: none"> • Korekty ogólne
B 2050 , kwiecień 2015	6053013 / 1915	<ul style="list-style-type: none"> • Korekty ogólne
B 2050 , marzec 2016	6053013 / 0916	<ul style="list-style-type: none"> • Modyfikacja dokumentacji ATEX / rozszerzenie opcji • Rozszerzenie serii • Nowe deklaracje zgodności • Korekty ogólne
B 2050 , maj 2017	6053013 / 1817	<ul style="list-style-type: none"> • Modyfikacja
B 2050 , maj 2019	6053013 / 1819	<ul style="list-style-type: none"> • Modyfikacja dokumentacji ATEX • Rozszerzenie serii MAXXDRIVE® XT • Nowe deklaracje zgodności • Korekty ogólne
B 2050 , październik 2019	6053013 / 4419	<ul style="list-style-type: none"> • Kompleksowa modyfikacja zasad bezpieczeństwa i wskazówek ostrzegawczych • Usunięcie deklaracji zgodności zgodnie z DIN EN 13463-1 • Modyfikacja opisu dla opcji MS i MF • Uzupełnienie opcji SAFOMI • Uzupełnienie SK 5217 do 11217 • Uzupełnienie rozdziału Emisja hałasu • Uzupełnienie w rozdziale Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji • Korekty ogólne

Tabela 1: Lista wersji B 2050

Ochrona praw autorskich

Dokument, który jest częścią składową opisanego urządzenia, należy udostępnić każdemu użytkownikowi w odpowiedniej formie.

Każda edycja lub modyfikacja dokumentu, a także jego inne wykorzystanie są zabronione.

Wydawca

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

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

Telefon +49 (0) 45 32 / 289-0 • Faks +49 (0) 45 32 / 289-2253

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group



Spis treści

1	Zasady bezpieczeństwa	12
1.1	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem	12
1.2	Zasady bezpieczeństwa dotyczące ochrony przeciwwybuchowej	12
1.2.1	Obszar zastosowania	13
1.2.2	Elementy montażowe i wyposażenie.....	13
1.2.3	Środki smarowe.....	13
1.2.4	Warunki eksploatacji.....	14
1.2.5	Siły poprzeczne i osiowe	14
1.2.6	Montaż i ustawianie	14
1.2.7	Przeglądy i konserwacja.....	14
1.2.8	Ochrona przed ładunkiem elektrostatycznym.....	15
1.3	Niebezpieczeństwo zapłonu ATEX wg DIN EN ISO 80079-36	15
1.4	Nie dokonywanie modyfikacji.....	15
1.5	Przeprowadzanie przeglądów i czynności konserwacyjnych	15
1.6	Kwalifikacje personelu.....	16
1.7	Bezpieczeństwo podczas wykonywania określonych czynności.....	16
1.7.1	Kontrola pod kątem uszkodzeń transportowych	16
1.7.2	Zasady bezpieczeństwa dotyczące instalacji i konserwacji	16
1.8	Zagrożenia	16
1.8.1	Zagrożenia podczas podnoszenia	16
1.8.2	Zagrożenia spowodowane przez obracające się części	16
1.8.3	Zagrożenia spowodowane przez wysokie lub niskie temperatury	17
1.8.4	Zagrożenia spowodowane przez środki smarowe i inne substancje	17
1.8.5	Zagrożenia spowodowane przez hałas	17
1.8.6	Zagrożenia spowodowane przez czynnik chłodzący znajdujący się pod ciśnieniem.....	17
1.9	Objaśnienie stosowanych oznaczeń	18
2	Opis reduktora	19
2.1	Oznaczenia typów i rodzaje reduktorów.....	19
2.2	Tabliczka znamionowa.....	22
2.3	Dodatkowa tabliczka znamionowa dla EAWU.....	25
3	Instrukcja montażu, magazynowanie, przygotowanie, instalacja	27
3.1	Transport reduktora.....	27
3.1.1	Reduktory standardowe.....	28
3.1.2	Z adapterem silnika	29
3.1.3	W wersji mieszalnikowej.....	30
3.1.4	Na ramie wahliwej silnika lub ramie fundamentowej.....	31
3.2	Magazynowanie	32
3.3	Długotrwałe magazynowanie	32
3.4	Położenia montażowego	33
3.5	Przygotowania do instalacji.....	33
3.6	Instalacja reduktora.....	34
3.7	Montaż piast na wałach reduktora.....	35
3.8	Reduktor z wałem drążonym (opcja: A, EA).....	37
3.8.1	Wał drążony z elementem mocującym (opcja: B).....	38
3.8.2	Wał drążony z pierścieniem zaciskowym (opcja: S)	39
3.9	Reduktor w wersji do montażu na kołnierzu (opcja: F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4).....	41
3.10	Rama fundamentowa silnika (opcja: MF).....	42
3.11	Rama wahliwa silnika (opcja: MS).....	44
3.12	Pokrywa (opcja: H, H66, FAN, MF., MS...).....	45
3.13	Silnik (opcja: IEC, NEMA)	46
3.14	Sprzęgło napędowe	49
3.14.1	Sprzęgło kłowe	49
3.14.2	Sprzęgło hydrauliczne	49
3.14.3	Sprzęgło zębate.....	50
3.15	Sprzęgło wyjściowe.....	51
3.16	Wewnętrzna instalacja chłodząca (opcja: CC).....	51

3.17	Zewnętrzna instalacja chłodząca (opcja: CS1-X, CS2-X)	52
3.18	Smarowanie obiegowo (opcja: LC, LCX)	54
3.19	Czujniki do monitorowania reduktora (opcja: MO)	54
3.20	Naklejka temperatury dopuszczalnej.....	55
3.21	Ramię reakcyjne (opcja: D, ED, MS).....	56
3.22	Lakierowanie dodatkowe.....	57
4	Uruchomienie	58
4.1	Poziom oleju i odpowietrzenie.....	58
4.2	Smarowanie obiegowo (opcja: LC, LCX)	59
4.3	Chłodzenie reduktora za pomocą wentylatora (opcja: FAN)	60
4.4	Wewnętrzna instalacja chłodząca (opcja: CC)	61
4.5	Zewnętrzna instalacja chłodząca (opcja: CS1-X, CS2-X)	62
4.6	Monitorowanie temperatury (opcja: PT100)	63
4.7	Blokada ruchu wstecznego / sprzęgło jednokierunkowe (opcja: R, WX).....	64
4.8	Pomiar temperatury.....	67
4.9	Kontrola reduktora.....	68
4.10	Lista kontrolna.....	69
4.10.1	Obowiązkowo	69
4.10.2	Opcjonalnie.....	70
5	Przeglądy i konserwacja.....	71
5.1	Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji	71
5.2	Przeglądy i czynności konserwacyjne	73
5.2.1	Chłodzenie reduktora za pomocą wentylatora (opcja: FAN).....	73
5.2.2	Wymiennik ciepła (opcja: CS2).....	74
5.2.3	Pokrywa i adapter (dotyczy tylko 2D)	74
5.2.4	Poziom oleju	74
5.2.4.1	Korek kontroli poziomu oleju	75
5.2.4.2	Wziernik poziomu oleju/poziomowskaz oleju (opcja: OSG), wskaźnik poziomu oleju (opcja: OST)	75
5.2.4.3	Prętowy wskaźnik poziomu oleju (opcja: PS)	75
5.2.4.4	Zbiornik wyrównawczy oleju (opcja: OT)	76
5.2.4.5	Adapter bez uszczelnień do mieszalników (opcja SAFOMI)	77
5.2.5	Amortyzator gumowy (opcja: ED)	78
5.2.6	Przewody.....	78
5.2.6.1	Orurowanie (opcja: LC, LCX, OT)	78
5.2.6.2	Przewody elastyczne (opcja: LC, LCX, CS1, CS2, OT)	78
5.2.7	Filtr oleju (opcja: CS1-X, CS2-X, LC/LCX)	78
5.2.8	Oczyszczenie z pyłu	78
5.2.9	Wymiana oleju	79
5.2.10	Wewnętrzna instalacja chłodząca (opcja: CC).....	79
5.2.11	Wentylacja i odpowietrzanie	80
5.2.11.1	Odpowietrznik z filtrem siatkowym (opcja: FV)	80
5.2.11.2	Odpowietrznik z filtrem celulozowym (opcja: EF)	80
5.2.11.3	Odpowietrznik ciśnieniowy (opcja: DR)	81
5.2.12	Wymiana pierścienia uszczelniającego wał	81
5.2.13	Łożyska w reduktorze	82
5.2.14	Łożysko w kołnierzu wyjściowym (opcja: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6)	82
5.2.15	Monitorowanie reduktora (tylko 2G / 2D).....	82
5.2.15.1	Termometr oporowy	82
5.2.15.2	Czujnik ciśnienia	82
5.2.16	Remont kapitalny	83
6	Utylizacja.....	85
7	Załącznik	86
7.1	Położenia standardowe spustu oleju, odpowietrzenia i poziom oleju	86
7.2	Położenie montażowe	104
7.2.1	Reduktory walcowe	104
7.2.2	Reduktory walcowo-stożkowe	104
7.3	Środki smarne	105
7.3.1	Smary do łożysk tocznych	105
7.3.2	Rodzaje olejów smarowych	106
7.3.3	Ilość oleju smarowego	108
7.3.3.1	Reduktory walcowe	108

7.3.3.2	Reduktory walcowo-stożkowe	109
7.3.3.3	Reduktory walcowo-stożkowe MAXXDRIVE® XT	109
7.4	Momenty dokręcania śrub.....	110
7.5	Tolerancje powierzchni montażowych.....	110
7.6	Zakłócenia w pracy	111
7.7	Przecieki i szczelność	113
7.8	Emisja hałasu.....	113
7.9	Deklaracja zgodności.....	114
7.9.1	Reduktory i motoreduktory zabezpieczone przed wybuchem, kategoria 2G i 2D.....	114
7.9.2	Reduktory i motoreduktory zabezpieczone przed wybuchem, kategoria 3G i 3D.....	115
7.10	Wskazówki dotyczące naprawy	116
7.10.1	Naprawa	116
7.10.2	Informacje w Internecie	116
7.11	Gwarancja.....	116
7.12	Skróty.....	117

Wykaz rysunków

Rysunek 1: 2-stopniowy reduktor walcowo-stożkowy MAXXDRIVE® XT	21
Rysunek 2: Tabliczka znamionowa (przykład).....	22
Rysunek 3: Dodatkowe tabliczki znamionowe dla EAC Ex.....	26
Rysunek 4: Transport reduktorów standardowych.....	28
Rysunek 5: Transport reduktorów z adapterem silnika	29
Rysunek 6: Transport reduktorów w wersji mieszalnikowej	30
Rysunek 7: Transport reduktorów na ramie wahliwej lub ramie fundamentowej	31
Rysunek 8: Przykład prostego przyrządu montażowego	35
Rysunek 9: Dopuszczalne punkty przyłożenia siły do wałów napędowych i wyjściowych	36
Rysunek 10: Nałożenie środka smarowego na wał i piastę	37
Rysunek 11: Montaż i demontaż elementu mocującego (rysunek schematyczny).....	38
Rysunek 12: Montaż wału pełnego maszyny w przypadku specjalnych wałów drążonych z pierścieniem zaciskowym	40
Rysunek 13: Zamontowany pierścień zaciskowy.....	40
Rysunek 14: Środek ciężkości silników	47
Rysunek 15: Montaż sprzęgła na wale silnika	48
Rysunek 16: Zabezpieczenie ze szpilką przełączającą z oddzielnym przełącznikiem mechanicznym	50
Rysunek 17: Pokrywa chłodząca z zamontowaną węzownicą chłodzącą (schemat)	52
Rysunek 18: Reduktor przemysłowy z instalacjami chłodzącymi CS1-X i CS2-X.....	53
Rysunek 19: Schemat hydrauliczny reduktora przemysłowego z instalacjami chłodzącymi CS1-X i CS2-X.....	53
Rysunek 20: Umieszczenie naklejki temperatury dopuszczalnej w reduktorach walcowych i walcowo-stożkowych	55
Rysunek 21: Dopuszczalne tolerancje montażowe ramienia reakcyjnego (opcja D i ED) (schemat)	56
Rysunek 22: Aktywacja odpowietrznika ciśnieniowego	59
Rysunek 23: Reduktor przemysłowy z blokadą ruchu wstecznego (schemat)	64
Rysunek 24: Oznaczenie ATEX	68
Rysunek 25: Naklejka temperatury dopuszczalnej	68
Rysunek 26: Kontrola poziomu oleju za pomocą prętowego wskaźnika poziomu	75
Rysunek 27: Kontrola poziomu oleju za pomocą prętowego wskaźnika poziomu oleju.....	76
Rysunek 28: Odpowietrznik z filtrem siatkowym (opcja FV)	80
Rysunek 29: Odpowietrznik z filtrem celulozowym (opcja EF).....	80
Rysunek 30: Uszczelnienie typu MSS7	81
Rysunek 31: Numeracja otworów pod korki olejowe w reduktorach SK 5207 – SK 10507.....	93
Rysunek 32: Numeracja otworów pod korki olejowe w reduktorach SK 11207 – SK 15507.....	99
Rysunek 33: Numeracja otworów pod korki olejowe w reduktorach SK 5217 – SK 11217.....	103
Rysunek 34: Położenia montażowe reduktorów walcowych ze standardową powierzchnią montażową	104
Rysunek 35: Położenia montażowe reduktorów walcowo-stożkowych ze standardową powierzchnią montażową	104
Rysunek 36: Deklaracja zgodności, kategoria 2G / 2D, oznaczenie wg DIN EN ISO 80079-36.....	114
Rysunek 37: Deklaracja zgodności, kategoria 3G / 3D, oznaczenie wg DIN EN ISO 80079-36.....	115

Spis tabel

Tabela 1: Lista wersji B 2050.....	4
Tabela 2: Oznaczenia typów i rodzaje reduktorów	19
Tabela 3: Wersje i opcje	20
Tabela 4: Objasnienie tabliczki znamionowej	24
Tabela 5: Oznaczenia EAC Ex / CE Ex	25
Tabela 6: Ciężary silników IEC i NEMA	46
Tabela 7: Ciężary silników Transnorm.....	47
Tabela 8: Stan fabryczny komór olejowych	58
Tabela 9: Prędkości obrotowe rozłączenia blokad ruchu wstecznego SK 5..07 – SK 10..07	65
Tabela 10: Prędkości obrotowe rozłączenia blokad ruchu wstecznego SK 11..07 – SK 15..07	66
Tabela 11: Prędkości obrotowe rozłączenia blokad ruchu wstecznego SK 5..17 – SK 11..17	67
Tabela 12: Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji	72
Tabela 13: Utylizacja materiałów	85
Tabela 14: Pozycja opcji obudowy w otworach pod korki olejowe (pozycje standardowe).....	87
Tabela 15: Smary do łożysk tocznych	105
Tabela 16: Tabela olejów smarowych	107
Tabela 17: Ilość środka smarowego w reduktorach walcowych	108
Tabela 18: Ilość środka smarowego w reduktorach walcowo-stożkowych	109
Tabela 19: Ilość środka smarowego w reduktorach walcowo-stożkowych MAXXDRI [®] XT	109
Tabela 20: Momenty dokręcania śrub	110
Tabela 21: Przegląd zakłóceń w pracy	112
Tabela 22: Definicja przecieku w oparciu o normę EN 3761	113

1 Zasady bezpieczeństwa

1.1 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Reduktory służą do przenoszenia i przekształcania ruchu obrotowego. Są przeznaczone do stosowania jako część układu napędowego w maszynach i urządzeniach przemysłowych. Nie wolno uruchamiać reduktorów do momentu potwierdzenia, że maszyna lub urządzenie może być bezpiecznie eksploatowane z reduktorem. Jeżeli awaria reduktora lub motoreduktora może stanowić zagrożenie dla ludzi, należy podjąć odpowiednie działania ochronne. Maszyna lub urządzenie musi być zgodne z lokalnymi przepisami i dyrektywami. Muszą być spełnione wszystkie obowiązujące wymagania w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności należy przestrzegać dyrektywy maszynowej 2006/42/WE, TR CU 010/2011 i TR CU 020/2011 w ramach danego zakresu stosowania.

Reduktory są przeznaczone do stosowania w obszarach zagrożonych wybuchem odpowiednio do kategorii podanej na tabliczce znamionowej. Spełniają wymagania dotyczące ochrony przeciwwybuchowej określone w dyrektywie 2014/34/UE i TR CU 012/2011 w kategorii podanej na tabliczce znamionowej. Reduktory należy eksploatować wyłącznie z komponentami, które są przewidziane do stosowania w obszarach zagrożonych wybuchem. Podczas eksploatacji nie może występować mieszanina atmosfer z gazami, parami i mgłami (CE: strefa 1 lub 2, oznaczenie G; EAC: kategoria IIG) oraz pyłami (CE: strefa 21 lub 22, oznaczenie IID; EAC: kategoria IIID). W przypadku mieszaniny hybrydowej certyfikat reduktora traci ważność.

Zmiany konstrukcyjne reduktora nie są dopuszczalne i prowadzą do wygaśnięcia certyfikatu reduktora.

Reduktory powinny być używane wyłącznie zgodnie ze specyfikacją podaną w dokumentacji technicznej firmy Getriebebau NORD GmbH & Co. KG. Stosowanie reduktora niezgodnie z projektem i specyfikacją podaną w instrukcji obsługi i montażu może spowodować jego uszkodzenie. Może to również spowodować szkody osobowe.

Fundament i zamocowanie reduktora muszą być zaprojektowane odpowiednio do jego ciężaru i momentu obrotowego. Należy wykorzystać wszystkie przewidziane elementy mocujące.

Niektóre reduktory są wyposażone w węzownicę chłodzącą. Te reduktory można uruchomić tylko wtedy, gdy obieg czynnika chłodzącego jest podłączony i działa.

1.2 Zasady bezpieczeństwa dotyczące ochrony przeciwwybuchowej

Reduktory są przeznaczone do stosowania w obszarach zagrożonych wybuchem. Aby zapewnić wystarczającą ochronę przeciwwybuchową, należy dodatkowo przestrzegać następujących wskazówek.

Przestrzegać specjalnej dokumentacji podanej na tabliczce znamionowej w polu „S” oraz instrukcji dotyczących wyposażenia i elementów montażowych.

1.2.1 Obszar zastosowania

- Reduktory muszą być zaprojektowane w sposób profesjonalny. Przeciżenia mogą prowadzić do pęknięcia elementów konstrukcyjnych. Mogą przy tym powstać iskry. Dokładnie wypełnić formularz zapytania. Getriebebau NORD GmbH & Co KG projektuje reduktory zgodnie z informacjami zawartymi w formularzu zapytania. Przestrzegać zaleceń dotyczących doboru reduktora zawartych w formularzu zapytania i w katalogu.
- Ochrona przeciwybuchowa obejmuje wyłącznie te obszary, które odpowiadają kategorii urządzenia i rodzajowi atmosfery wybuchowej zgodnie z oznaczeniem na tabliczce znamionowej. Typ reduktora i wszystkie dane techniczne muszą być zgodne z założeniami projektu urządzenia lub maszyny. Jeżeli występuje kilka punktów znamionowych pracy, w żadnym punkcie znamionowym nie może wystąpić przekroczenie maksymalnej mocy napędowej, momentu obrotowego i prędkości obrotowej. Reduktor powinien być użytkowany wyłącznie w pozycji odpowiadającej położeniu montażowemu. Przed zamontowaniem reduktora dokładnie sprawdzić wszystkie dane na tabliczce znamionowej.
- Podczas wykonywania wszelkich prac, takich jak np. transport, składowanie, ustawianie, podłączanie elektryczne, uruchamianie i konserwacja, nie powinna występować atmosfera wybuchowa.

1.2.2 Elementy montażowe i wyposażenie

- W przypadku stosowania z reduktorami kategorii 2D silnik musi mieć co najmniej stopień ochrony IP6x.
- Gdy konieczne jest chłodzenie środka smarowego, firma Getriebebau NORD GmbH & Co KG może obliczyć wymaganą wydajność chłodzenia. Nie wolno uruchamiać reduktorów wyposażonych w węzownicę chłodzącą bez działającego obiegu chłodzenia środka smarowego. Działanie chłodzenia środka smarowego musi być monitorowane za pomocą termometru oporowego (PT100). W przypadku przekroczenia dopuszczalnej temperatury należy zatrzymać napęd. Regularnie sprawdzać szczelność.
- Wyposażenie zamontowane do reduktora, takie jak sprzęgła, koła pasowe, instalacje chłodzące, pompy, czujniki itd. oraz silniki napędowe, również musi być przeznaczone do stosowania w strefie z atmosferą wybuchową. Oznaczenie ATEX musi być zgodne z danymi projektu urządzenia lub maszyny.

1.2.3 Środki smarowe

- W przypadku stosowania nieodpowiednich olejów może zapalić się mgła olejowa wewnątrz reduktora. Może ulec pogorszeniu działanie blokady ruchu wstecznego, co powoduje wzrost temperatur i iskrzenie. Dlatego należy stosować wyłącznie oleje podane na tabliczce znamionowej. Zalecenia dotyczące środków smarowych znajdują się w załączniku niniejszej instrukcji obsługi i montażu.

1.2.4 Warunki eksploatacji

- Gdy reduktor jest wyposażony w blokadę ruchu wstecznego, należy przestrzegać minimalnej prędkości obrotowej rozłączenia blokady i maksymalnej prędkości obrotowej. Zbyt mała prędkość obrotowa prowadzi do zwiększonego zużycia i wzrostu temperatury. Zbyt duża prędkość obrotowa powoduje uszkodzenie blokady ruchu wstecznego.
- Gdy reduktory są narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych lub porównywalnego promieniowania, temperatura otoczenia lub temperatura powietrza chłodzącego musi być niższa o co najmniej 10 K od maksymalnej dopuszczalnej temperatury otoczenia "Tu" wskazanej na tabliczce znamionowej.
- Nawet niewielkie zmiany warunków montażu mogą istotnie wpływać na temperaturę reduktora. Reduktory o klasie temperaturowej T4 lub o maksymalnej temperaturze powierzchni 135°C lub niższej muszą być zaopatrzone w naklejkę z oznaczeniem temperatury dopuszczalnej. Punkt na środku naklejki z oznaczeniem temperatury dopuszczalnej zabarwia się na czarno, gdy temperatura powierzchni jest zbyt wysoka. Natychmiast wyłączyć reduktor, gdy punkt zabarwia się na czarno.

1.2.5 Siły poprzeczne i osiowe

- Elementy napędowe i napędzane powinny przenosić na reduktor tylko maksymalnie dopuszczalne, podane na tabliczce znamionowej, siły poprzeczne F_{R1} i F_{R2} i siły osiowe F_{A1} i F_{A2} (patrz punkt (patrz rozdział 2.2 "Tabliczka znamionowa" na stronie 22)).
- Zwracać uwagę szczególnie na prawidłowe napięcie pasów i łańcuchów.
- Dodatkowe obciążenia powstałe na skutek niewyważenia piast są niedopuszczalne.

1.2.6 Montaż i ustawianie

- Błędy podczas montażu prowadzą do powstania naprężeń i niedopuszczalnie wysokich obciążeń. Powoduje to wzrost temperatury powierzchni. Przestrzegać zaleceń dotyczących ustawiania i montażu zawartych w niniejszej instrukcji obsługi i montażu.
- Przed uruchomieniem należy przeprowadzić wszystkie kontrole zalecane w niniejszej instrukcji obsługi i konserwacji, aby odpowiednio wcześniej wykryć błędy, które mogą zwiększyć niebezpieczeństwo wybuchu. Nie uruchamiać reduktora w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości podczas kontroli. Skontaktować się z firmą Getriebebau NORD.
- W przypadku reduktorów o klasie temperaturowej T4 lub o maksymalnej temperaturze powierzchni poniżej 200°C przed uruchomieniem reduktora należy przeprowadzić pomiar temperatury jego powierzchni. Nie uruchamiać reduktora, gdy zmierzona temperatura jest zbyt wysoka.
- Obudowa reduktora musi być uziemiona, aby odprowadzić ładunki elektrostatyczne.
- Niewystarczające smarowanie prowadzi do wzrostu temperatury i iskrzenia. Przed uruchomieniem sprawdzić poziom oleju.

1.2.7 Przeglądy i konserwacja

- Dokładnie wykonywać wszystkie przeglądy zalecane w niniejszej instrukcji obsługi i montażu, aby uniknąć zwiększenia niebezpieczeństwa wybuchu z powodu wadliwego działania i uszkodzeń. Jeżeli podczas eksploatacji zostaną stwierdzone nieprawidłowości, należy zatrzymać napęd. Skontaktować się z firmą Getriebebau NORD.
- Niewystarczające smarowanie prowadzi do wzrostu temperatury i iskrzenia. Regularnie sprawdzać poziom oleju zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszej instrukcji obsługi i montażu.
- Pył i zanieczyszczenia powodują wzrost temperatury. Pył może się również osadzać w niepyłoszczelnych pokrywach. Regularnie usuwać osady zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszej instrukcji obsługi i montażu.

1.2.8 Ochrona przed ładunkiem elektrostatycznym

- Nieprzewodzące powłoki i elastyczne przewody niskociśnieniowe mogą naładować się elektrostatycznie. Podczas wyładowania mogą pojawić się iskry. Takich komponentów nie wolno używać w obszarach, w których występują procesy powodujące powstawanie ładunków. Zbiorniki rozprężne i wyrównawcze oleju powinny znajdować się wyłącznie w obszarach o grupie gazowej IIB.
- Reduktory mające powłoki o grubości przekraczającej 0,2 mm należy stosować wyłącznie w obszarach, w których nie występują procesy powodujące powstawanie ładunków.
- Lakierowanie reduktora jest dostosowane do kategorii 2G grupa IIB (strefa 1 grupa IIB). W przypadku użytkowania w kategorii 2G grupa IIC (strefa 1 grupa IIC) nie wolno stosować lub montować reduktora w obszarach, w których należy liczyć się obecnością procesów powodujących powstawanie ładunków.
- W przypadku późniejszego lakierowania musi mieć ono takie same właściwości, jak lakierowanie oryginalne.
- Aby zapobiec powstawaniu ładunków elektrostatycznych, należy czyścić powierzchnie wyłącznie wilgotnymi ściereczkami.

1.3 Niebezpieczeństwo zapłonu ATEX wg DIN EN ISO 80079-36

Zostały zastosowane następujące rodzaje ochrony przed zapłonem:

- Działania zapewniające bezpieczeństwo konstrukcyjne „c”
 - Obliczenia wytrzymałościowe i cieplne dla każdego przypadku zastosowania
 - Dobór odpowiednich materiałów, komponentów
 - Obliczanie zalecanej częstotliwości wykonywania remontu kapitalnego
 - Zagwarantowanie smarowania łożysk, uszczelek i uzębień dzięki kontroli poziomu środka smarowego
 - Wymagana kontrola termiczna podczas uruchamiania
- Działania zapewniające osłonę cieczą „k”
 - Smarowanie uzębienia odpowiednim środkiem smarowym
 - Specyfikacja dopuszczalnych środków smarowych na tabliczce znamionowej
 - Specyfikacja poziomów środków smarowych
- Działania zapewniające kontrolę źródeł zapłonu „b”
 - Stosowanie monitorowania temperatury jako systemu ochrony przed zapłonem b1.

1.4 Nie dokonywanie modyfikacji

Nie dokonywać żadnych modyfikacji reduktora. Nie usuwać elementów ochronnych.

1.5 Przeprowadzanie przeglądów i czynności konserwacyjnych

Brak konserwacji i uszkodzenia mogą spowodować nieprawidłowe działanie, czego następstwem mogą być szkody osobowe.

- Przeprowadzać wszystkie przeglądy i czynności konserwacyjne w zalecanych odstępach czasu.
- Pamiętać również, że przed uruchomieniem po dłuższym okresie magazynowania konieczne jest przeprowadzenie przeglądu.
- Nie uruchamiać uszkodzonego reduktora. Reduktor nie powinien posiadać żadnych nieszczelności.

1.6 Kwalifikacje personelu

Wszelkie prace obejmujące transport, magazynowanie, instalację, uruchomienie i konserwację powinny być wykonywane przez wykwalifikowany personel.

Wykwalifikowany personel to osoby posiadające odpowiednie wykształcenie i doświadczenie, które pozwala im rozpoznawać i unikać możliwych zagrożeń.

1.7 Bezpieczeństwo podczas wykonywania określonych czynności

1.7.1 Kontrola pod kątem uszkodzeń transportowych

Uszkodzenia transportowe mogą spowodować nieprawidłowe działanie reduktora oraz wynikające z tego szkody osobowe. Istnieje niebezpieczeństwo poślizgnięcia się na oleju, który wyciekł na skutek uszkodzeń transportowych.

- Sprawdzić opakowanie i reduktor pod kątem uszkodzeń transportowych.
- Nie uruchamiać reduktora z uszkodzeniami transportowymi.

1.7.2 Zasady bezpieczeństwa dotyczące instalacji i konserwacji

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac przy reduktorze należy odłączyć napęd od zasilania i zabezpieczyć przed niezamierzonym włączeniem. Pozostawić reduktor do ostygnięcia. Zredukować ciśnienie w przewodach obiegu chłodzenia.

Wadliwe lub uszkodzone części, adaptory, kołnierze i pokrywy mogą posiadać ostre krawędzie. Dlatego należy nosić rękawice robocze i odzież roboczą.

1.8 Zagrożenia

1.8.1 Zagrożenia podczas podnoszenia

Upadek reduktora lub jego ruch wahadłowy mogą spowodować poważne obrażenia ludzi. Dlatego należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Dobrze zabezpieczyć strefę zagrożenia. Uwzględnić wystarczająco dużo miejsca, aby omijać ładunki wykonujące ruch wahadłowy.
- Nigdy nie wchodzić pod zawieszony ładunek.
- Stosować dobrze dobrane i odpowiednie środki transportu. Ciężar reduktora jest podany na tabliczce znamionowej.
- Reduktory należy transportować wyłącznie za pomocą szekli i pasów lub łańcuchów podnoszących pod kątem od 90° do 70° w stosunku do linii poziomej. Gdy do reduktora jest zamontowany silnik, nie używać do podnoszenia śrub pierścieniowych na silniku. Śruby pierścieniowe nie są przeznaczone do podnoszenia silnika z ciężkimi elementami montażowymi. Przestrzegać punktu 3.1 "Transport reduktora".

1.8.2 Zagrożenia spowodowane przez obracające się części

W przypadku obracających się części występuje niebezpieczeństwo wciągnięcia. Dlatego należy przewidzieć osłonę chroniącą przed ich dotknięciem. Oprócz wałów dotyczy to również wentylatorów, a także elementów napędowych i napędzanych, takich jak napędy pasowe, napędy łańcuchowe, pierścienie zaciskowe i sprzęgła.

Nie włączać napędu w trybie testowym bez zamontowanego elementu napędzanego lub zabezpieczyć wpust.

Podczas projektowania osłon uwzględnić możliwy wybieg maszyny.

1.8.3 Zagrożenia spowodowane przez wysokie lub niskie temperatury

Podczas pracy reduktor może nagrzać się do temperatury powyżej 90°C. Dotykanie gorących powierzchni lub kontakt z gorącym olejem może spowodować oparzenia. W przypadku dotknięcia reduktora w bardzo niskich temperaturach otoczenia może wystąpić niebezpieczeństwo przymarzania.

- Po zakończeniu pracy i w bardzo niskich temperaturach otoczenia dotykać reduktora tylko rękawicami roboczymi.
- Po zakończeniu pracy pozostawić reduktor do ostygnięcia przed rozpoczęciem czynności konserwacyjnych.
- Przewidzieć osłonę chroniącą przed dotknięciem, gdy istnieje niebezpieczeństwo dotknięcia reduktora podczas pracy.
- Podczas pracy z odpowietrznika ciśnieniowego może sporadycznie wydostawać się gorąca mgła olejowa. Przewidzieć osłonę, aby nikt nie był zagrożony.
- Nie umieszczać na reduktorze łatwopalnych przedmiotów.

1.8.4 Zagrożenia spowodowane przez środki smarowe i inne substancje

Substancje chemiczne stosowane w reduktorze mogą być toksyczne. Dostanie się substancji do oka może spowodować jego uszkodzenie. Kontakt ze środkami czyszczącymi, smarowymi i klejami może spowodować podrażnienia skóry.

Podczas otwierania korków odpowietrzających może wydostawać się mgła olejowa.

Środki smarowe i konserwujące mogą spowodować, że powierzchnia reduktorów stanie się śliska, a reduktor wyslizgnie się z rąk. Istnieje niebezpieczeństwo poślizgnięcia się na rozlanych środkach smarowych.

- Podczas pracy z substancjami chemicznymi należy nosić rękawice ochronne i odzież ochronną odporną na działanie chemikaliów. Umyć ręce po zakończeniu pracy.
- Nosić okulary ochronne w przypadku rozpryskiwania substancji chemicznych, np. podczas wlewania oleju lub czyszczenia.
- Gdy substancja chemiczna dostanie się do oka, natychmiast go przepłukać dużą ilością zimnej wody. W przypadku wystąpienia dolegliwości udać się do lekarza.
- Przestrzegać kart charakterystyki substancji chemicznych. Przechowywać karty charakterystyki w pobliżu reduktora.
- Natychmiast usunąć rozlane środki smarowe za pomocą środków wiążących.

1.8.5 Zagrożenia spowodowane przez hałas

Niektóre reduktory lub zamontowane komponenty, np. wentylatory, podczas pracy powodują szkodliwy dla zdrowia hałas. W przypadku konieczności pracy w pobliżu takiego reduktora należy używać ochrony słuchu.

1.8.6 Zagrożenia spowodowane przez czynnik chłodzący znajdujący się pod ciśnieniem

Układ chłodzenia znajduje się pod wysokim ciśnieniem. Uszkodzenie lub otwarcie przewodu czynnika chłodzącego znajdującego się pod ciśnieniem może spowodować obrażenia. Przed rozpoczęciem pracy przy reduktorze należy zredukować ciśnienie w obiegu czynnika chłodzącego.

1.9 Objaśnienie stosowanych oznaczeń

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Oznacza bezpośrednio grożące niebezpieczeństwo, które prowadzi do śmierci lub poważnych obrażeń w razie jego nieuniknięcia.

NIEBEZPIECZEŃSTWO



Oznacza bezpośrednio grożące niebezpieczeństwo, które prowadzi do śmierci lub poważnych obrażeń w razie jego nieuniknięcia. Zawiera ważne wskazówki dotyczące ochrony przeciwwybuchowej.

OSTRZEŻENIE

Oznacza niebezpieczną sytuację, która może prowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń w razie jej nieuniknięcia.

OSTROŻNIE

Oznacza niebezpieczną sytuację, która może prowadzić do lekkich obrażeń w razie jej nieuniknięcia.

UWAGA

Oznacza sytuację, która może prowadzić do uszkodzenia produktu lub szkód dla otoczenia w razie jej nieuniknięcia.

Informacja

Oznacza porady i szczególnie ważne informacje, które zapewniają bezpieczeństwo pracy.

2 Opis reduktora

2.1 Oznaczenia typów i rodzaje reduktorów

Rodzaje reduktorów / oznaczenia typów				
Reduktory walcowe		Reduktory walcowo-stożkowe		
2-stopniowe	3-stopniowe	2-stopniowe	3-stopniowe	4-stopniowe
SK 5207	SK 5307	SK 5217	SK 5407	SK 5507
SK 6207	SK 6307	SK 6217	SK 6407	SK 6507
SK 7207	SK 7307	SK 7217	SK 7407	SK 7507
SK 8207	SK 8307	SK 8217	SK 8407	SK 8507
SK 9207	SK 9307	SK 9217	SK 9407	SK 9507
SK 10207	SK 10307	SK 10217	SK 10407	SK 10507
SK 11207	SK 11307	SK 11217	SK 11407	SK 11507
SK 12207	SK 12307		SK 12407	SK 12507
SK 13207	SK 13307		SK 13407	SK 13507
SK 14207	SK 14307		SK 14407	SK 14507
SK 15207	SK 15307		SK 15407	SK 15507

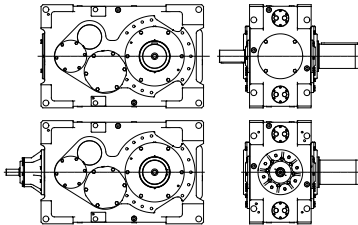


Tabela 2: Oznaczenia typów i rodzaje reduktorów

Reduktor podwójny jest złożony z dwóch pojedynczych reduktorów.

Z reduktorami SK 5207 - SK 15507 i SK 5217 – SK 11217 należy postępować zgodnie z niniejszą instrukcją. W odniesieniu do zamontowanych reduktorów należy stosować instrukcję obsługi i montażu B 2000.

Oznaczenie typu reduktora podwójnego: np. SK 13307 / 7282 (składa się z pojedynczych reduktorów SK 13307 i SK 7282).

Wersje / opcje							
Skrót	Opis	Dane na tabliczce znamionowej		Skrót	Opis	Dane na tabliczce znamionowej	
		Patrz rozdz. 3	Patrz rozdz. 4			Patrz rozdz. 3	Patrz rozdz. 4
A	Wersja z wałem drażonym	x	x	...K	Ze sprzęgłem elastycznym		x
B	Element mocujący	x	x	...T	Ze sprzęgłem hydrokinetycznym		x
CC	Wężownica chłodząca	x	x	MS...	Rama wahliwa	x	x
CS1 X	Układ chłodzenia olej / woda	x	x	...K	Ze sprzęgłem elastycznym		x
CS2 X	Układ chłodzenia olej / powietrze	x	x	...T	Ze sprzęgłem hydrokinetycznym		x
D	Ramię reakcyjne	x	x	MT	Wspornik silnika	x	x
EA	Wyjściowy wał drażony z wielowypustem	x	x	NEMA	Adapter silnika standardowego NEMA		x
ED2)	Elastyczne ramię reakcyjne		x	OT	Zbiornik wyrównawczy oleju		x
EV	Pełny wał wyjściowy z wielowypustem	x		PT100	Czujnik temperatury		x
EW	Wał napędowy z wielowypustem			R	Blokada ruchu wstecznego	x	x
F	Kołnierz niski (B14 z otworami gwintowanymi)	x	x	S	Pierścień zaciskowy	x	x
FAN	Wentylator		x	V	Pełny wał wyjściowy	x	
FK	Kołnierz wysoki (B5 z otworami przelotowymi)		x	VL	Wzmocnione łożyskowanie	x	
F1	Kołnierz wejściowy	x		VL2	Wersja mieszalnikowa – wzmocnione łożyskowanie	x	x
H/H66	Ośłona chroniąca przed dotknięciem	x	x	VL3	Wersja mieszalnikowa – wzmocnione łożyskowanie – Drywell	x	x
IEC	Adapter silnika standardowego IEC	x		VL43)	Wersja mieszalnikowa – wzmocnione łożyskowanie – True Drywell	x	x
KL2	Wersja mieszalnikowa – standardowe łożyskowanie	x	x	VL63)	Wersja mieszalnikowa – wzmocnione łożyskowanie – True Drywell – montaż na łapach	x	x
KL3	Wersja mieszalnikowa – standardowe łożyskowanie – Drywell	x	x	VL53)	Wersja z modułem kołnierzowym dla wyłaczarek	x	x
KL43)	Wersja mieszalnikowa – standardowe łożyskowanie – True Drywell	x	x	W	Wolny czop wału napędowego		
KL63)	Wersja mieszalnikowa – standardowe łożyskowanie – True Drywell – montaż na łapach	x	x	W2	Dwa wały wejściowe		
L	Pełny wał wyjściowy obustronny	x		W3	Trzy wały wejściowe		
LC/LCX1) 3)	Smarowanie obiegowe	x	x	WX3)	Napęd pomocniczy		x
MF...	Rama fundamentowa silnika	x	x	DRY3)			

¹⁾ Z czujnikiem ciśnienia

²⁾ Informacja na tabliczce znamionowej tylko jako D

³⁾ Tylko dla ATEX 3G/3D

Tabela 3: Wersje i opcje

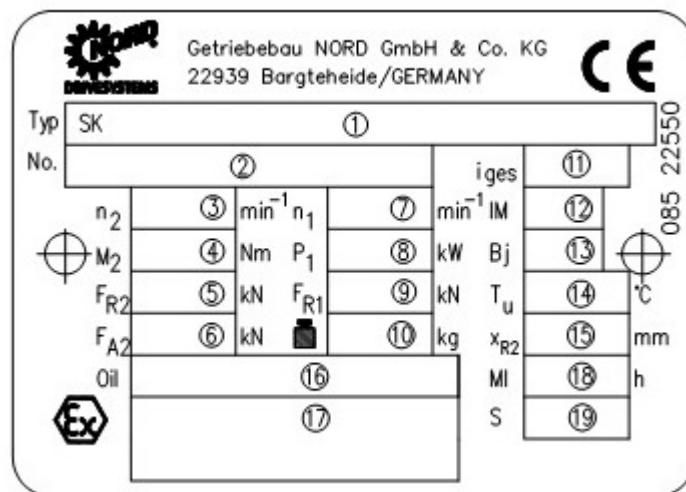
Poszczególne wersje/opcje mogą być stosowane tylko w przypadku określonych wielkości reduktorów lub kombinacji wersji.



Rysunek 1: 2-stopniowy reduktor walcowo-stożkowy MAXXDRIVE® XT

2.2 Tabliczka znamionowa


Tabliczka znamionowa musi być na stałe zamocowana do reduktora i nie powinna być narażona na trwałe zanieczyszczenie. Gdy tabliczka znamionowa jest nieczytelna lub uszkodzona, należy skontaktować się z działem serwisowym firmy NORD.



Typ		SK		①									
No.		②				iges		⑪					
n_2	③	min^{-1}	n_1	⑦	min^{-1}	IM	⑫						
M_2	④	Nm	P_1	⑧	kW	Bj	⑬						
F_{R2}	⑤	kN	F_{R1}	⑨	kN	T_u	⑭			°C			
F_{A2}	⑥	kN		⑩	kg	x_{R2}	⑮			mm			
Oil	⑬					MI	⑰			h			
Ex	⑬					S	⑱						

085 22550

Rysunek 2: Tabliczka znamionowa (przykład)

Informacje na tabliczce znamionowej				
Nr	Oznaczenie skrótowe	Jednostka	Nazwa	Patrz rozdział
1	Type SK	-	Typ reduktora NORD	2.1 "Oznaczenia typów i rodzaje reduktorów"
2	No.	-	Numer fabryczny	
3	n_2	min^{-1}	Znamionowa prędkość obrotowa wału wyjściowego reduktora*	
4	M_2	Nm	Maks. dopuszczalny moment obrotowy na wale wyjściowym reduktora	
5	FR2	kN	Maks. dopuszczalna siła poprzeczna na wale wyjściowym reduktora	1.2.5 "Siły poprzeczne i osiowe"
6	FA2	kN	Maks. dopuszczalna siła osiowa na wale wyjściowym reduktora	1.2.5 "Siły poprzeczne i osiowe"
7	n_1	min^{-1}	Znamionowa prędkość obrotowa wału napędowego reduktora lub silnika napędowego*	
8	P_1	kW	Maks. dopuszczalna moc napędowa lub moc silnika	
9	FR1	kN	Maks. dopuszczalna siła poprzeczna na wale napędowym reduktora w przypadku opcji W	1.2.5 "Siły poprzeczne i osiowe"
10		kg	Ciężar całkowity	1.2.5 "Siły poprzeczne i osiowe"
11	i_{ges}	-	Całkowite przełożenie reduktora	
12	IM	-	Typ konstrukcji (położenie montażowe)	7.2 "Położenie montażowe"
13	Bj	-	Rok budowy	
14	Tu	°C	Dopuszczalny zakres temperatury otoczenia dla reduktora	
15	xR2	mm	Maks. odległość punktu przyłożenia siły poprzecznej FR2	1.2.5 "Siły poprzeczne i osiowe"
16	Oil	-	Rodzaj oleju przekładniowego (oznaczenie znormalizowane) i ilość oleju przekładniowego	7.3 "Środki smarne"


Informacje na tabliczce znamionowej				
Nr	Oznaczenie skrótowe	Jednostka	Nazwa	Patrz rozdział
17		-	Oznaczenie Ex, dodatek „X” jako odwołanie do dokumentacji specjalnej Oznaczenie zgodnie z ATEX (DIN EN ISO 80079-36): 1. Grupa (zawsze II, nie dotyczy zastosowań w kopalniach) 2. Kategoria (2G, 3G dla gazu lub 2D, 3D dla pyłu) 2. Oznaczenie urządzeń nielektrycznych (Ex h) lub rodzaj ochrony przed zapłonem, o ile występuje (c) 4. Grupa wybuchowości, o ile występuje (gaz: IIC, IIB; pył: IIIC, IIIB) 5. Klasa temperaturowa (T1-T3 lub T4 dla gazu) lub maks. temperatura powierzchni (np. 125°C dla pyłu) lub specjalna maks. temperatura powierzchni, patrz oznaczenie zakresu temperatur na tabliczce znamionowej lub w dokumentacji specjalnej 6. EPL (equipment protection level) Gb, Db, Gc, Dc 7. Przestrzegać dokumentacji specjalnej i/lub pomiar temperatury podczas uruchamiania (X)	
18	MI	h	Częstotliwość remontu kapitalnego w godzinach pracy, odpowiada 90% nominalnej trwałości łożysk	5.2.16 "Remont kapitalny "
19	S	-	Numer dokumentacji specjalnej, na który składa się nr bieżący/rok	
*Maksymalna dopuszczalna prędkość obrotowa jest o 10% większa od znamionowej prędkości obrotowej, o ile nie zostanie przy tym przekroczona maksymalna dopuszczalna moc napędowa P1.				
Jeżeli pola FR1, FR2 i FA2 są puste, siły są równe zero. Jeżeli pole xR2 jest puste, siła FR2 działa w środku czopa wału wyjściowego.				

Tabela 4: Objasnienie tabliczki znamionowej

Należy pamiętać, że w przypadku motoreduktorów (reduktor z zamontowanym silnikiem elektrycznym) silnik elektryczny ma osobną tabliczkę znamionową z odrębnym oznaczeniem ATEX. Wymaganie zgodności z założeniami projektu urządzenia lub maszyny dotyczy również oznaczeń silnika.

Dla zespołu motoreduktora obowiązuje niższy stopień ochrony przeciwybuchowej z oznaczeń umieszczonych na reduktorze i silniku elektrycznym.

Jeżeli silnik elektryczny współpracuje z przetwornicą częstotliwości, wymaga dla tej współpracy odpowiedniego certyfikatu ATEX. W trybie pracy z przetwornicą są dopuszczalne znaczne różnice znamionowych prędkości obrotowych na tabliczkach znamionowych silnika i reduktora. W przypadku zasilania silnika z sieci są dopuszczalne różnice znamionowych prędkości obrotowych na tabliczkach znamionowych silnika i reduktora do $\pm 60 \text{ min}^{-1}$.

2.3 Dodatkowa tabliczka znamionowa dla EAWU



		
Dyrektywa	TR CU 012/2011	2014/34/UE – DIN EN ISO 80079-36
Oznaczenie	II Gb c T4 X	II2G Ex h IIC T4 Gb
	II Gb c T3 X	II2G Ex h IIC T3 Gb
	II Gb c IIB T4 X	II2G Ex h IIB T4 Gb
	II Gb c IIB T3 X	II2G Ex h IIB T3 Gb
	III Db c T125°C X	II2D Ex h IIIC T125°C Db
	III Db c T140°C X	II2D Ex h IIIC T140°C Db
	II Gc T4 X	II3G Ex h IIC T4 Gc
	II Gc T3 X	II3G Ex h IIC T3 Gc
	III Dc T125°C X	II3D Ex h IIIC T125°C Dc
	III Dc T140°C X	II3D Ex h IIIC T140°C Dc

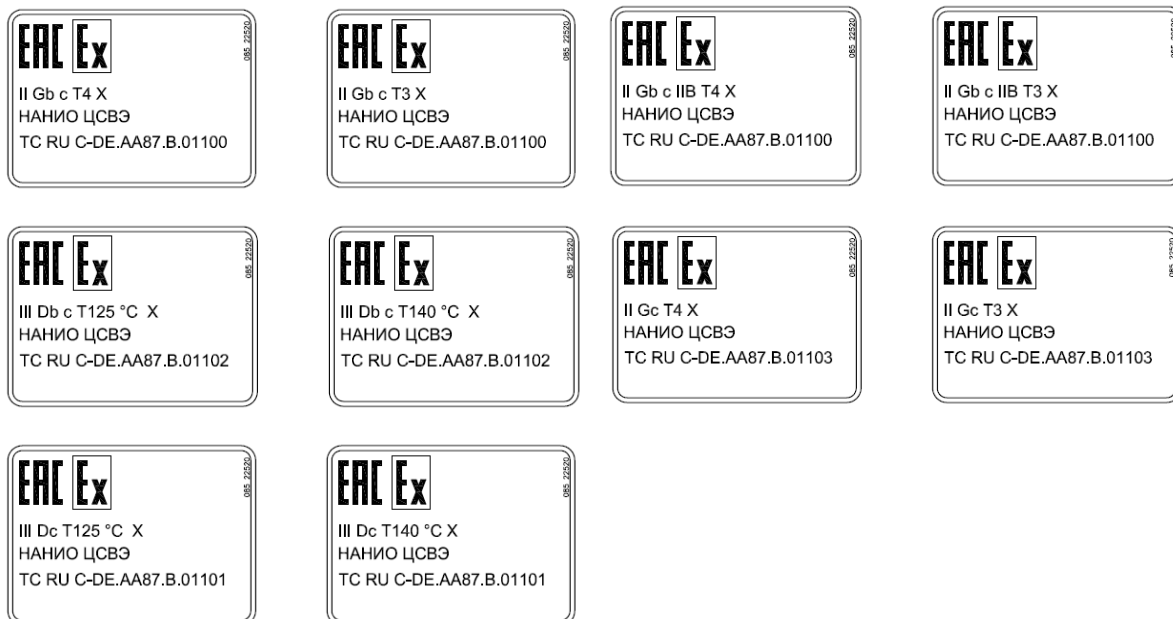
Tabela 5: Oznaczenia EAC Ex / CE Ex

Reduktory zabezpieczone przed wybuchem przeznaczone do stosowania na obszarze Euroazjatyckiej Unii Gospodarczej mają dodatkową tabliczkę znamionową, która wskazuje na zastosowanie w obszarze zagrożonym wybuchem za pomocą oznaczenia EAC zgodnie z EAC Ex.

W dalszej części instrukcji obsługi i montażu zrezygnowano z wymieniania logo EAC Ex z logo CE Ex. Logo EAC Ex jest równoznaczne z logo CE Ex. Gdy w niniejszej instrukcji obsługi i montażu wspomina się o „ATEX”, dotyczy to również reduktorów EAC Ex.

Prawidłowo konserwowane reduktory mogą osiągnąć trwałość 30 lat. Reduktor należy wycofać z eksploatacji najpóźniej po 30 latach od dostarczenia przez firmę Getriebebau NORD. Rok dostawy odpowiada rokowi budowy, który jest podany na tabliczce znamionowej ATEX.

Reduktory EAC Ex mają dwie tabliczki znamionowe. Jedna tabliczka znamionowa jest zgodna z wymaganiami dyrektywy ATEX 2014/34/UE oraz odpowiednich norm, a druga tabliczka zawiera dodatkowe informacje zgodne z dyrektywą TP TC 012/2011.



Rysunek 3: Dodatkowe tabliczki znamionowe dla EAC Ex

3 Instrukcja montażu, magazynowanie, przygotowanie, instalacja

Przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa (patrz rozdział 1 "Zasady bezpieczeństwa") i wskázówek ostrzegawczych podanych w poszczególnych rozdziałach.

3.1 Transport reduktora

OSTRZEŻENIE

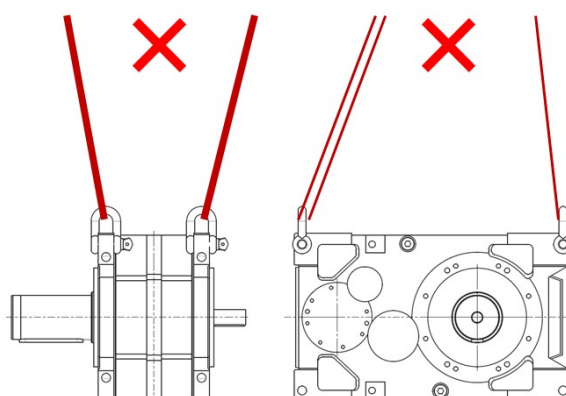
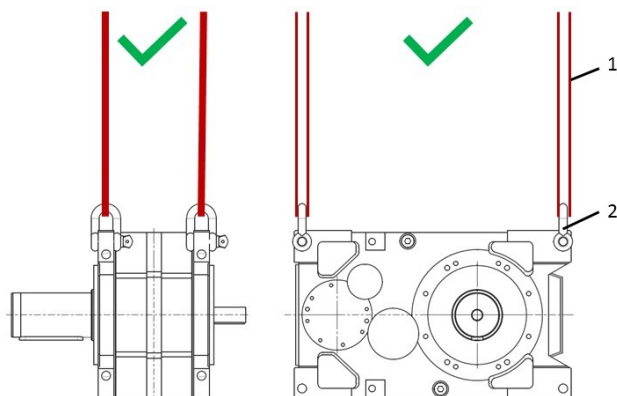
Niebezpieczeństwo spowodowane przez spadające ładunki

- Do podnoszenia nie używać śrub pierścieniowym na zamontowanym silniku.
- Zwracać uwagę na położenie środka ciężkości reduktora.

Ostrożnie transportować reduktor. Stosować odpowiednie środki pomocnicze, np. trawersy itp., aby ułatwić podwieszanie lub transport reduktora. Uderzenia w wolne czopy końcowe wałów powodują uszkodzenia wewnątrz reduktora.

3.1.1 Reduktory standardowe

Reduktory należy transportować wyłącznie za pomocą szekli i pasów lub łańcuchów podnoszących pod kątem od **90° do 70°** w stosunku do linii poziomej.



Legenda

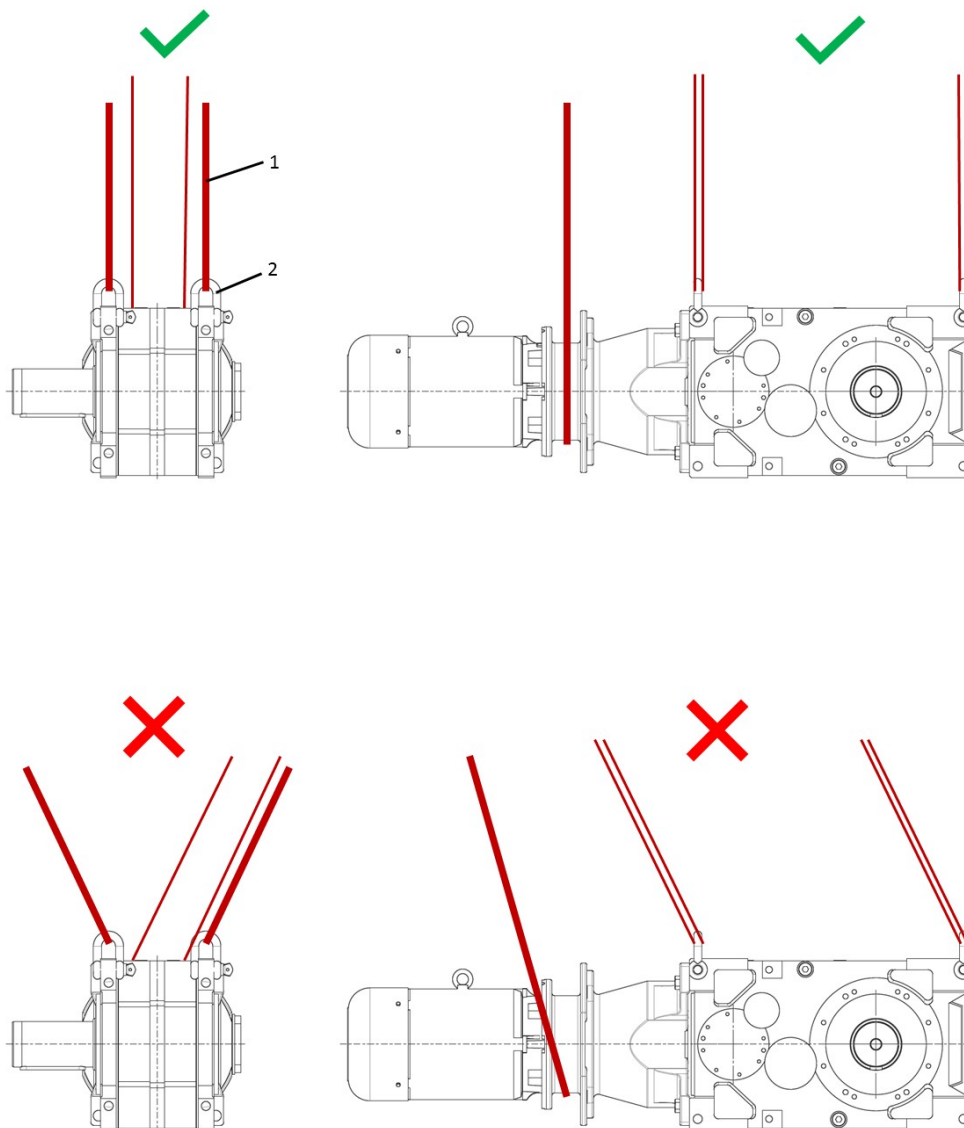
- 1: Pas podnoszący
- 2: Szekła
- ✗: Niedopuszczalnie
- ✓: Dopuszczalnie

Rysunek 4: Transport reduktorów standardowych

3.1.2 Z adapterem silnika

Reduktory z adapterem silnika należy transportować wyłącznie za pomocą szekli i pasów lub łańcuchów podnoszących pod kątem od **90° do 70°** w stosunku do linii poziomej.

Śrub pierścieniowych na silniku **nie** wolno wykorzystywać do transportu.



Legenda

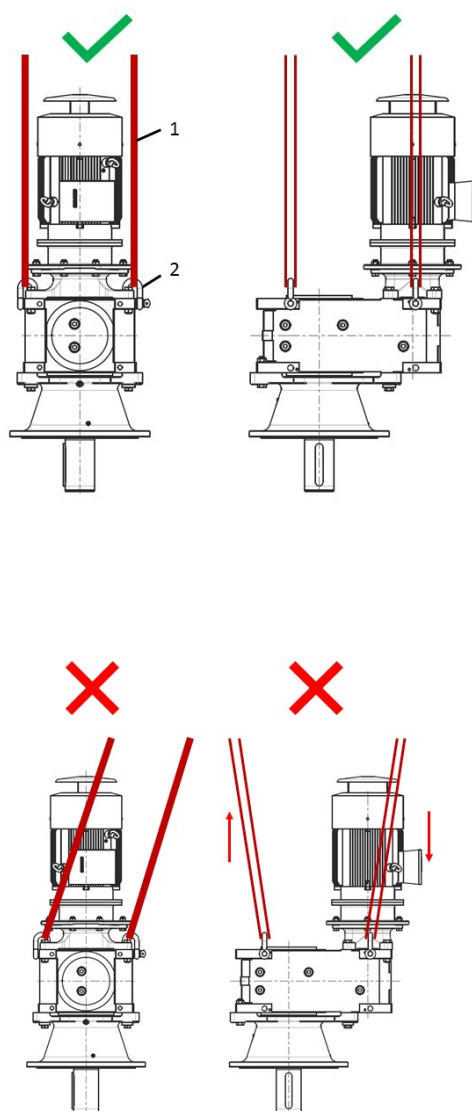
- 1: Pas podnoszący
- 2: Szekła
- ✗: Niedopuszczalnie
- ✓: Dopuszczalnie

Rysunek 5: Transport reduktorów z adapterem silnika

3.1.3 W wersji mieszalnikowej

Reduktory w wersji mieszalnikowej należy transportować wyłącznie za pomocą szekli i pasów lub łańcuchów podnoszących pod kątem od **90° do 70°** w stosunku do linii poziomej.

Śrub pierścieniowych na silniku **nie** wolno wykorzystywać do transportu.



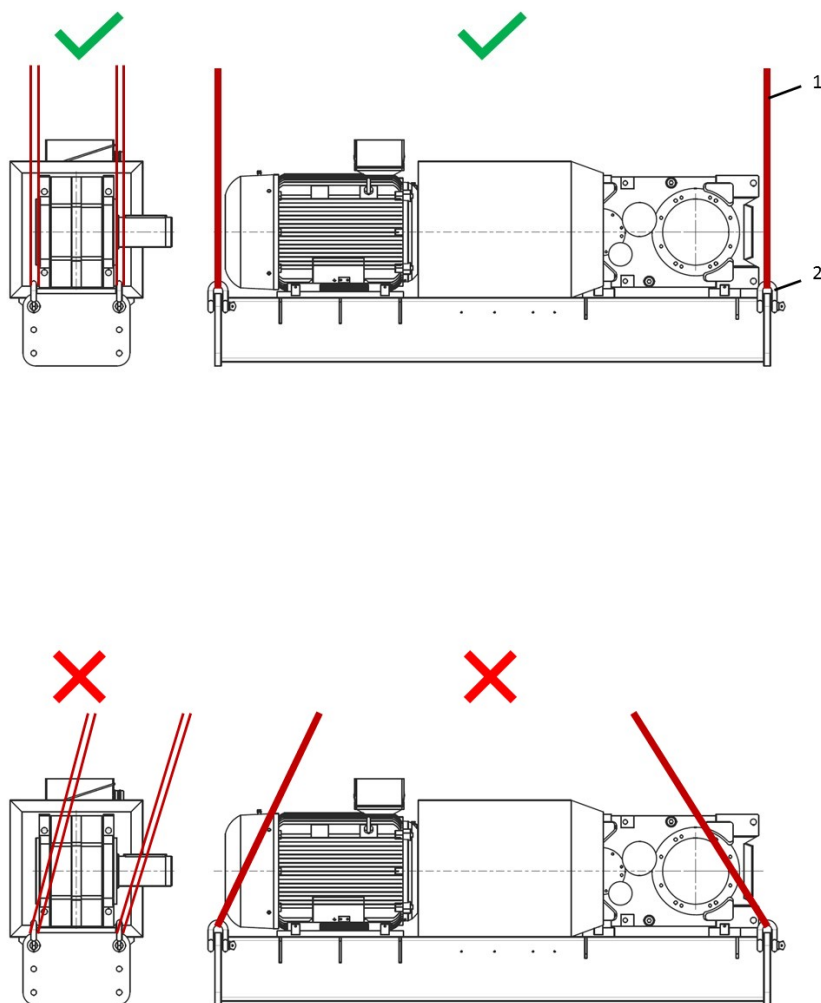
Legenda

- 1: Pas podnoszący
- 2: Szekła
- ✗: Niedopuszczalnie
- ✓: Dopuszczalnie

Rysunek 6: Transport reduktorów w wersji mieszalnikowej

3.1.4 Na ramie wahlowej silnika lub ramie fundamentowej

Reduktory na ramie wahlowej lub ramie fundamentowej należy transportować wyłącznie za pomocą szekli i pasów lub łańcuchów podnoszących pod kątem od **90° do 70°** w stosunku do linii poziomej. Wykorzystywać tylko punkty mocowania na ramie wahlowej lub ramie fundamentowej.



Legenda

- 1: Pas podnoszący
- 2: Szekła
- ✗: Niedopuszczalnie
- ✓: Dopuszczalnie

Rysunek 7: Transport reduktorów na ramie wahlowej lub ramie fundamentowej

3.2 Magazynowanie

W przypadku krótkotrwałego magazynowania przed uruchomieniem należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Magazynować w położeniu montażowym (patrz rozdział 7.2 "Położenie montażowe") i zabezpieczyć reduktor przed upadkiem
- Posmarować niewielką ilością oleju niepomalowane powierzchnie obudowy i wały
- Magazynować w suchych pomieszczeniach
- Zachować możliwie stałą temperaturę bez dużych wahań w zakresie od -5°C do $+50^{\circ}\text{C}$
- Względna wilgotność powietrza mniejsza niż 60%
- Chronić przed bezpośrednim działaniem światła słonecznego i promieniowaniem nadfioletowym
- Chronić przed działaniem agresywnych substancji powodujących korozję (skażone powietrze, ozon, gazy, rozpuszczalniki, kwasy, ługi, sole, substancje radioaktywne itd.)
- Chronić przed wstrząsami i drganiami

3.3 Długotrwałe magazynowanie

W przypadku magazynowania lub przestoju trwającego powyżej 9 miesięcy firma Getriebebau NORD zaleca opcję magazynowania długotrwałego. Niżej wymienione działania umożliwiają magazynowanie przez okres ok. 2 lat. Ponieważ rzeczywiste wymagania bardzo mocno zależą od warunków lokalnych, podane czasy należy traktować tylko jako wartości orientacyjne.

Stan reduktora i pomieszczenie do długotrwałego magazynowania przed uruchomieniem:

- Magazynować w położeniu montażowym (patrz rozdział 7.2 "Położenie montażowe") i zabezpieczyć reduktor przed uszkodzeniem.
- Naprawić uszkodzenia transportowe powłoki zewnętrznej. Sprawdzić, czy na powierzchni przylegania kołnierzy i czopy końcowe wałów został nałożony odpowiedni środek przeciwkorozyjny, w razie potrzeby nałożyć odpowiedni środek przeciwkorozyjny.
- Reduktory z opcją długotrwałego magazynowania są całkowicie napełnione środkiem smarowym lub do oleju przekładniowego został dodany środek ochrony przeciwkorozyjnej VCI (patrz naklejka na reduktorze) lub nie są napełnione olejem, ale niewielką ilością koncentratu VCI.
- Podczas magazynowania nie wolno usuwać zatyczki uszczelniającej w korku odpowietrzającym, ponieważ reduktor musi być szczelnie zamknięty.
- Magazynować w suchych pomieszczeniach.
- W obszarach tropikalnych napęd należy chronić przed owadami.
- Zachować możliwie stałą temperaturę bez dużych wahań w zakresie od -5°C do $+40^{\circ}\text{C}$.
- Względna wilgotność powietrza mniejsza niż 60%.
- Chronić przed bezpośrednim działaniem światła słonecznego i promieniowaniem nadfioletowym.
- Chronić przed działaniem agresywnych substancji powodujących korozję (skażone powietrze, ozon, gazy, rozpuszczalniki, kwasy, ługi, sole, substancje radioaktywne itd.).
- Chronić przed wstrząsami i drganiami.

Środki podczas magazynowania lub przestoju

- Jeżeli względna wilgotność powietrza $< 50\%$, można magazynować reduktor przez okres do 3 lat.

Środki przed uruchomieniem

- Przeprowadzić przegląd reduktora przed uruchomieniem.
- Jeżeli czas magazynowania lub przestoju przekracza 2 lata lub gdy temperatura podczas krótszego magazynowania znacznie odbiega od normalnego zakresu, przed uruchomieniem należy wymienić środek smarowy w reduktorze.
- W przypadku całkowicie napełnionego reduktora przed uruchomieniem należy zredukować poziom oleju zgodnie z typem konstrukcji.
- W przypadku reduktora nienapełnionego olejem przed uruchomieniem należy uzupełnić olej zgodnie z typem konstrukcji. Koncentrat VCI może pozostać w reduktorze. Ilość i rodzaj środka smarowego należy dobrać zgodnie z tabliczką znamionową.

3.4 Położenia montażowego

Reduktor powinien być użytkowany wyłącznie w podanym położeniu montażowym. Dopuszczalne położenie jest podane na tabliczce znamionowej w polu IM. Reduktory, na których tabliczce znamionowej w polu IM znajduje się skrót UN, można montować w każdym położeniu. Rozdział 7.2 "Położenie montażowe" przedstawia położenia montażowe poszczególnych typów reduktorów. Jeżeli w polu IM znajduje się znak X, należy przestrzegać dokumentacji specjalnej, której numer jest wpisany w polu S.

Należy sprawdzić i upewnić się, czy urządzenie zostało zamontowane w położeniu określonym na tabliczce znamionowej, a jego pozycja nie zmienia się podczas eksploatacji.

Przestrzegać instrukcji obsługi silnika dla konkretnego wybranego położenia montażowego.

3.5 Przygotowania do instalacji

Natychmiast po otrzymaniu sprawdzić dostawę pod kątem ewentualnych uszkodzeń transportowych i uszkodzeń opakowania. Sprawdzić stan napędu, który może zostać zamontowany jedynie wtedy, gdy nie wykazuje żadnych nieszczelności. Sprawdzić przede wszystkim pierścienie uszczelniające wał i pokrywy zamykające pod kątem ewentualnych uszkodzeń. Natychmiast zgłosić uszkodzenia przedsiębiorstwu transportowemu. Nie wolno uruchamiać reduktora z uszkodzeniami transportowymi.

Przed transportem wszystkie odsłonięte powierzchnie i wały motoreduktora zostały zabezpieczone przed korozją za pomocą oleju/smaru lub środka ochrony przeciwkorozyjnej.

Przed rozpoczęciem montażu należy dokładnie usunąć olej/smar lub środek ochrony przeciwkorozyjnej i ewentualne zanieczyszczenia ze wszystkich wałów i powierzchni kołnierzy.

W przypadku zastosowań, w których nieprawidłowy kierunek obrotu może prowadzić do uszkodzeń i zagrożeń, należy sprawdzić prawidłowość kierunku obrotu wału wyjściowego, przeprowadzając test niesprężonego napędu i zapewnić go podczas późniejszej eksploatacji.

W przypadku reduktorów z wbudowaną blokadą ruchu wstecznego po stronie napędu i wału wyjściowego są umieszczone strzałki. Groty strzałek wskazują kierunek obrotu wałów reduktora. Podczas podłączania silnika i układu sterowania silnika należy upewnić się, np. przez sprawdzenie pola wirującego, czy reduktor będzie pracował wyłącznie w kierunku obrotu.

Upewnić się, czy w miejscu ustawienia nie występują i nie będą występować agresywne substancje powodujące korozję, które mogłyby wejść w reakcję z metalem, środkiem smarowym lub elastomerami. W razie wątpliwości skontaktować się z firmą Getriebebau NORD w celu ewentualnego podjęcia specjalnych działań.

Zbiorniki wyrównawcze oleju (opcja: OT) są już standardowo zamontowane w dostarczonym reduktorze. Jeżeli tak nie jest, przewidziane położenie można sprawdzić na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

Reduktory napełnione koncentratem VCI do długotrwałego magazynowania są całkowicie zamknięte. Zwrócić uwagę, aby przed uruchomieniem został zamontowany i w razie potrzeby odblokowany odpowietrznik. Położenie montażowe można odczytać na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

Pierścienie uszczelniające wał i reduktor należy chronić w miarę możliwości przed bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania słonecznego.

3.6 Instalacja reduktora

NIEBEZPIECZEŃSTWO



Niebezpieczeństwo wybuchu

- Podczas instalacji reduktora nie powinna występować atmosfera wybuchowa.

Do reduktora nie wolno mocować żadnych dodatkowych ładunków. Jeżeli silnik jest zamontowany, do podnoszenia nie wolno używać śruby pierścieniowej na silniku (patrz rozdział 1 "Zasady bezpieczeństwa").

Do zamocowania reduktora należy wykorzystać wszystkie śruby.

W celu ochrony przed przegrzaniem należy uwzględnić następujące zalecenia:

- Zapewnić swobodny dostęp powietrza ze wszystkich stron reduktora.
- Zachować wolną przestrzeń przed wlotami powietrza wentylatora wynoszącą minimum 30°.
- W motoreduktorach powietrze chłodzące z wentylatora silnika musi swobodnie dopływać do reduktora.
- Nie obudowywać i nie osłaniać reduktora.
- Nie narażać reduktora na działanie promieniowania energetycznego.
- Nie kierować na reduktor strumienia gorącego powietrza pochodzącego z innych urządzeń.
- Fundament lub kołnierz, do którego jest zamocowany reduktor, nie powinien doprowadzać ciepła do reduktora podczas jego eksploatacji.
- Nie wzbijać kurzu w obszarze reduktora.

Jeżeli nie można spełnić wyżej podanych warunków, należy skontaktować się z firmą Getriebebau NORD.

Reduktor musi być dokładnie ustawiony w stosunku do napędzanego wału maszyny, aby nie oddziaływały na niego żadne dodatkowe siły w wyniku wprowadzonych naprężeń.

Informacja

Od dokładności wzajemnego ustawienia osi wałów zależy trwałość wałów, łożysk i sprzęgieł. Dlatego podczas ustawiania należy zawsze dążyć do osiągnięcia **odchylenia zerowego**. Wymagania dotyczące sprzęgieł znajdują się w specjalnych instrukcjach obsługi.

Fundament, do którego mocowany jest reduktor, powinien być stabilny, odporny na skręcanie i płaski.

Płaskość powierzchni montażowej fundamentu musi zostać uzyskana z odpowiednią dokładnością (patrz rozdział 7.5 "Tolerancje powierzchni montażowych").

Dokładnie usunąć wszelkie zanieczyszczenia z powierzchni łączącej reduktor z fundamentem.

Fundament musi być zaprojektowany odpowiednio do ciężaru i momentu obrotowego z uwzględnieniem sił działających na reduktor. Zbyt miękkie podbudowy mogą spowodować podczas pracy przesunięcie promieniowe i osiowe, które nie jest mierzalne podczas postoju.

W przypadku zamocowania reduktora na fundamencie betonowym z wykorzystaniem śrub kotwowych lub bloków fundamentowych należy wykonać odpowiednie wybrania w fundamencie. Zalać wyrównane szyny mocujące w fundamencie betonowym.

3 Instrukcja montażu, magazynowanie, przygotowanie, instalacja

Do zamocowania reduktora użyć śrub o minimalnej jakości 8.8. Przykręcić śruby odpowiednimi momentami dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Momenta dokręcania śrub").

Tolerancje czopów końcowych wałów i wymiary montażowe kołnierzy znajdują się na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

Uziemić obudowę reduktora.

Spawanie reduktora jest zabronione. Nie wolno używać reduktora jako punktu uziemienia podczas spawania, ponieważ w przeciwnym wypadku zostaną uszkodzone łożyska i uzębienie.

3.7 Montaż piast na wałach reduktora

NIEBEZPIECZEŃSTWO



Niebezpieczeństwo wybuchu spowodowane przez wzrost temperatury

W przypadku niekorzystnego przyłożenia sił poprzecznych reduktor może się niedopuszczalnie nagrzać.

- Siłę poprzeczną należy przykładać jak najbliżej reduktora.

UWAGA

Uszkodzenia reduktora spowodowane przez siły osiowe

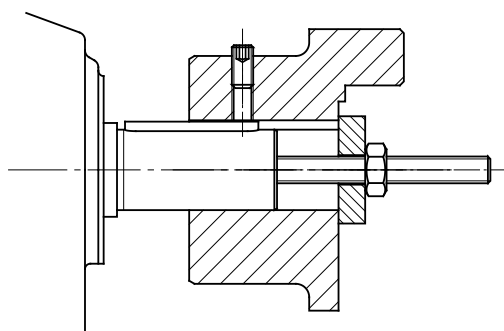
- Unikać oddziaływania szkodliwych sił osiowych na reduktor. Nie uderzać młotkiem w piastę.

Podczas montażu zapewnić dokładne ustawienie osi wałów względem siebie i przestrzegać dopuszczalnych tolerancji określonych przez producenta. Montaż elementów napędowych i napędzanych, np. piast sprzęgieł i kół łańcuchowych, na wale napędowym i wyjściowym reduktora należy przeprowadzać z wykorzystaniem odpowiednich przyrządów montażowych, które nie spowodują oddziaływania na reduktor szkodliwych sił osiowych. W szczególności niedopuszczalne jest wbijanie piast za pomocą młotka.

Informacja

Do montażu należy używać gwintu umieszczonego z przodu wałów. Montaż można ułatwić, smarując piastę środkiem smarowym lub podgrzewając ją na krótko do temperatury ok. 100°C.

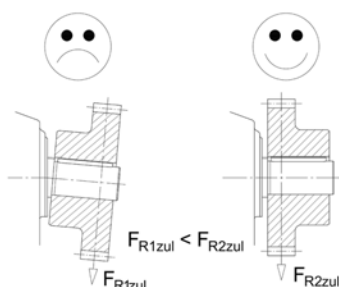
Sprzęgło należy ustawić zgodnie z instrukcją montażu sprzęgła (rysunek specyficzny dla danego zamówienia). Jeżeli w instrukcji nie podano żadnych szczegółów, ustawić sprzęgło równo z czopem końcowym wału silnika.



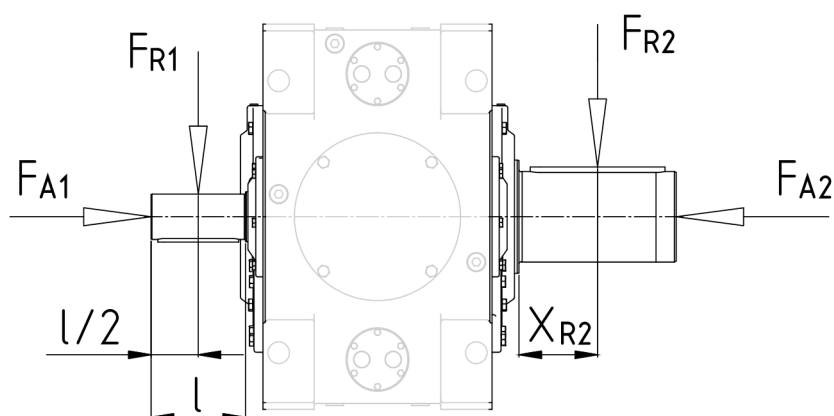
Rysunek 8: Przykład prostego przyrządu montażowego

Elementy napędowe i napędzane powinny przenosić na reduktor tylko maksymalnie dopuszczalne siły poprzeczne F_{R1} i F_{R2} oraz siły osiowe F_{A1} i F_{A2} podane w katalogu (patrz tabliczka znamionowa). Zwracać uwagę na prawidłowe napięcie pasów i łańcuchów.

Dodatkowe obciążenia powstałe na skutek niewyważenia piast są niedopuszczalne.



Siłę poprzeczną należy przykładać jak najbliżej reduktora. W przypadku wałów napędowych z wolnym czopem końcowym wału – opcja W – maks. dopuszczalna siła poprzeczna F_{R1} dotyczy jej przyłożenia w środku długości wolnego czopa wału. W przypadku wałów wyjściowych punkt przyłożenia siły poprzecznej F_{R2} nie powinien przekraczać wielkości x_{R2} . Jeżeli na tabliczce znamionowej jest podana siła poprzeczna F_{R2} dla wału wyjściowego, ale bez wielkości x_{R2} , zakłada się, że siła jest przykładana w środku czopa wału.



Rysunek 9: Dopuszczalne punkty przyłożenia siły do wałów napędowych i wyjściowych

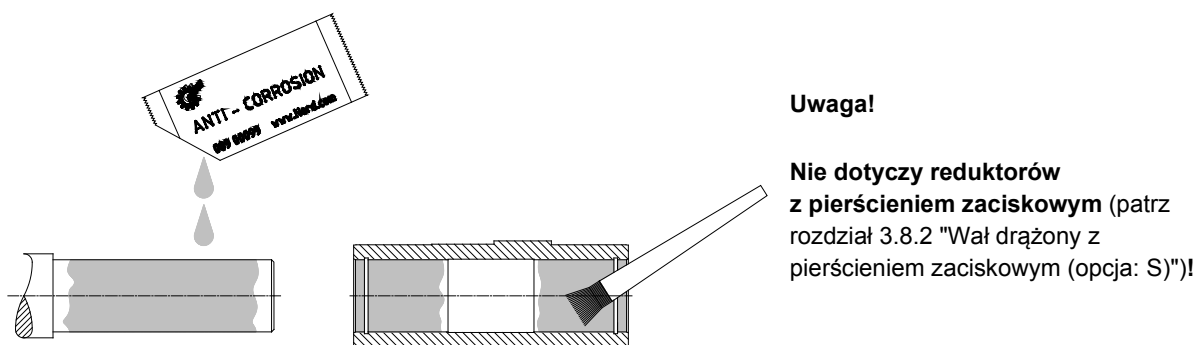
3.8 Reduktor z wałem drążonym (opcja: A, EA)

UWAGA

Uszkodzenie łożysk, kół zębatych, wałów i obudowy

- Montaż reduktora z wałem drążonym na wale pełnym maszyny należy przeprowadzić z wykorzystaniem odpowiednich przyrządów montażowych, które nie spowodują oddziaływania na reduktor szkodliwych sił osiowych. W szczególności niedopuszczalne jest uderzanie młotkiem w reduktor.

Montaż i późniejszy demontaż można ułatwić, smarując opisane miejsca środkiem smarowym o działaniu antykorozyjnym (np. pastą antykorozyjną NORD nr art. 089 00099). Po zakończeniu montażu nadmiar smaru lub pasty antykorozyjnej może wyciec. Po okresie docierania wynoszącym ok. 24 godz. należy dokładnie oczyścić odpowiednie miejsca na wale wyjściowym. Ten wypływ smaru nie oznacza nieszczelności reduktora.



Rysunek 10: Nałożenie środka smarowego na wał i piastę

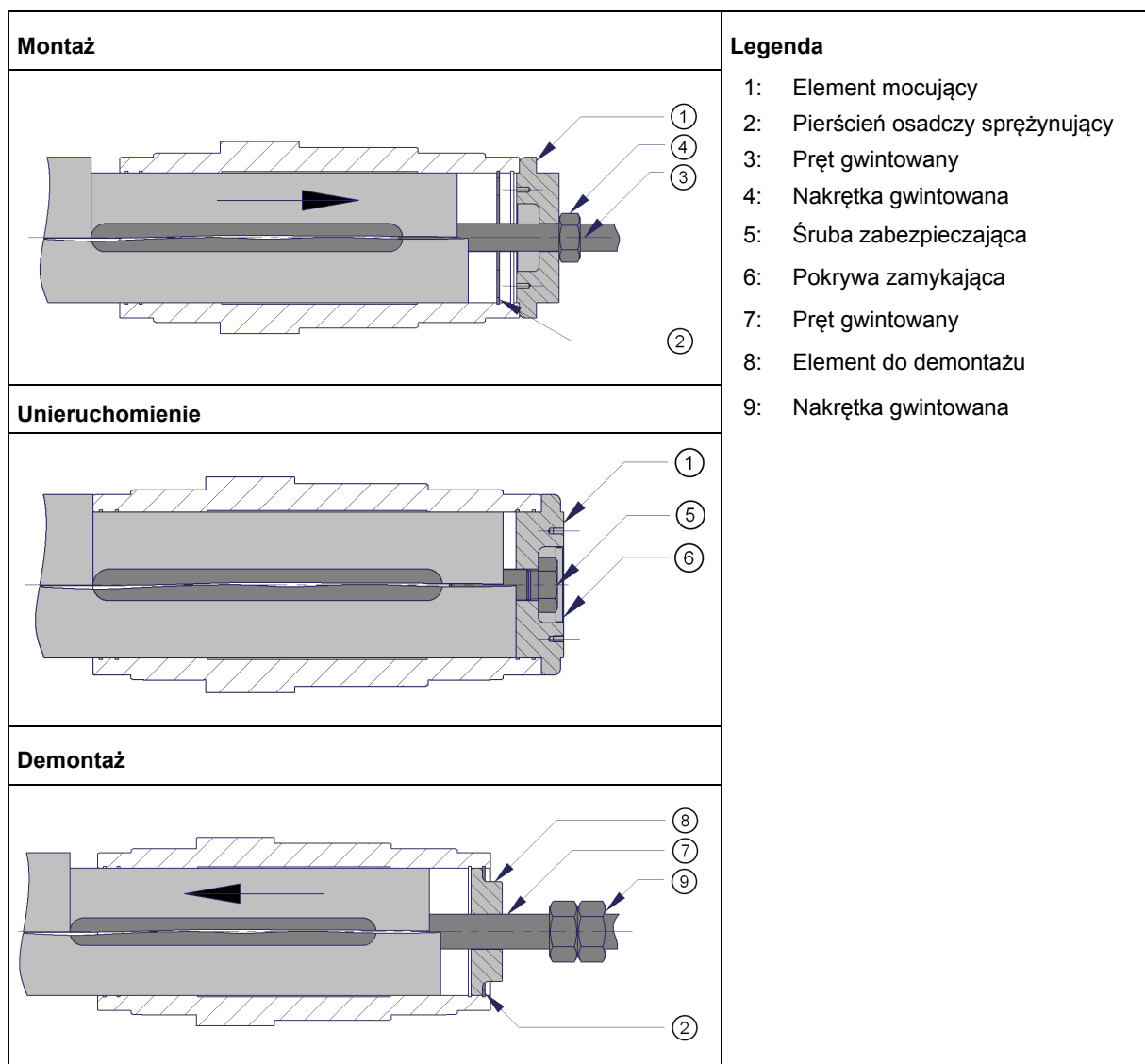
Wymaganą długość wpustów pasowanych wału pełnego maszyny klient musi odpowiednio zaprojektować, aby zapewnić niezawodne przenoszenie sił.

W przypadku stosowania wielowypustu (opcja: EA) do przenoszenia siły należy upewnić się, że uzębienie wału pełnego maszyny jest wykonane w prawidłowym rozmiarze i z prawidłowymi tolerancjami.

3.8.1 Wał drążony z elementem mocującym (opcja: B)

Informacja

Za pomocą elementu mocującego można zamocować reduktor na wałach pełnych z odsadzeniem lub bez odsadzenia. Przekręcić śrubę elementu mocującego odpowiednim momentem dokręcania ((patrz rozdział 7.4 "Moment dokręcania śrub"))



Rysunek 11: Montaż i demontaż elementu mocującego (rysunek schematyczny)

3.8.2 Wał drążony z pierścieniem zaciskowym (opcja: S)**UWAGA****Uszkodzenie reduktora spowodowane przez nieprawidłowy montaż pierścienia zaciskowego.**

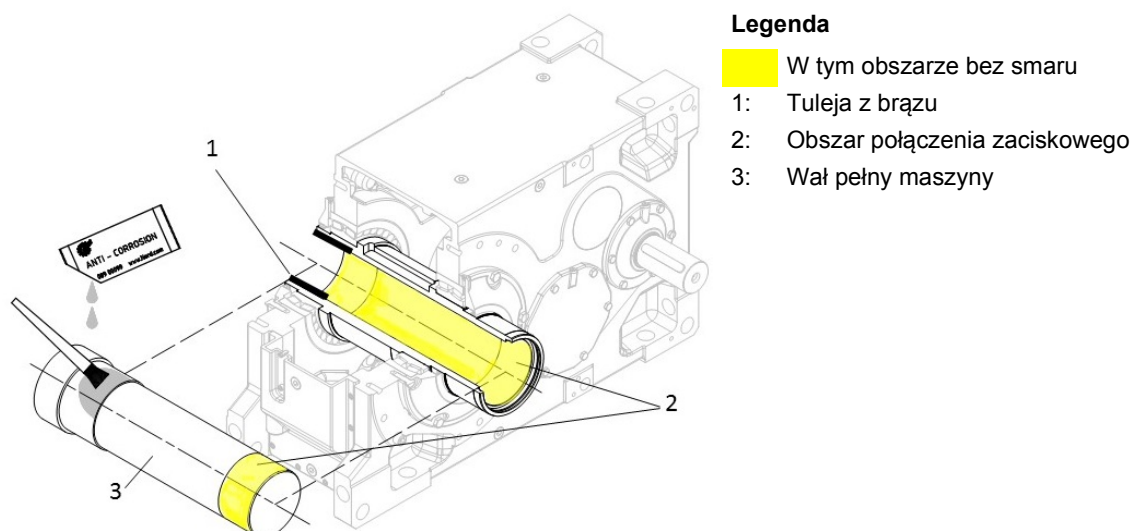
- Wały drążone z pierścieniem zaciskowym nie powinny być montowane na wałach pełnych maszyny do odsadzenia, aby uniknąć naprężenia lub tarcia między wałem drążonym i odsadzeniem.
- Przykręcanie śrub mocujących pierścienia zaciskowego bez zamontowanego wału pełnego może spowodować trwałe odkształcenie wału drążonego. Nie przykręcać śrub mocujących bez zamontowanego wału pełnego.
- Podczas ponownego montażu pierścienia zaciskowego należy nanieść smar nie zawierający Molykote na gwinty i łby śrub mocujących.
- Podczas montażu należy przestrzegać osobnej dokumentacji producenta pierścienia zaciskowego.

O ile na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia nie podano inaczej, średnica zewnętrzna wału klienta musi mieścić się w tolerancji wykonania h6 dla średnicy mniejszej lub równej 160 mm lub g6 dla większych średnic. Pasowanie musi być wykonane zgodnie z DIN EN ISO 286.

Materiał wału klienta musi wykazywać minimalną granicę plastyczności wynoszącą 360 N/mm². Dzięki temu z uwagi na siłę zaciskową nie wystąpi trwałe odkształcenie.

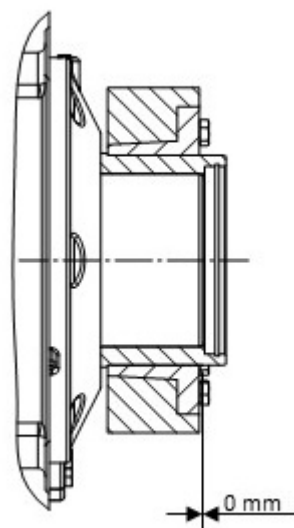
Standardowy przebieg montażu dla 2-częściowego pierścienia zaciskowego:

1. Usunąć ewentualną pokrywę.
2. Poluzować śruby mocujące pierścienia zaciskowego, ale ich nie wykręcać. Ponownie lekko dokręcić ręką, aby usunąć luz między kołnierzami i pierścieniem wewnętrznym.
3. Nasunąć pierścień zaciskowy do wyznaczonej pozycji (patrz rysunek wymiarowy odnoszący się do zamówienia).
4. Przed montażem wał pełny maszyny musi zostać całkowicie odtłuszczony.
 - a. W przypadku standardowego wału drążonego nie nanosić smaru na wał pełny maszyny.
 - b. W przypadku specjalnego wału drążonego z tuleją z brązu należy nasmarować wał pełny maszyny w obszarze, który ma później kontakt z tuleją w wale drążonym reduktora (Rysunek 12). Miejsce mocowania pierścienia zaciskowego nie może być pokryte smarem.



Rysunek 12: Montaż wału pełnego maszyny w przypadku specjalnych wałów drążonych z pierścieniem zaciskowym

5. Wał drążony reduktora oraz jego tuleja muszą być całkowicie odtłuszczone, aby podczas montażu uniknąć przypadkowego natłuszczenia w obszarze połączenia zaciskowego.
6. Wprowadzić wał pełny maszyny do wału drążonego w taki sposób, aby całkowicie wykorzystać obszar połączenia zaciskowego.
7. Dokręcić śruby mocujące pierścienia zaciskowego **po kolei** w prawo w kilku przejściach.
8. Po dokręceniu śrub mocujących powierzchnia czołowa pierścienia wewnętrznego od strony śrub musi leżeć równo nad powierzchnią czołową pierścienia zewnętrznego. Sprawdzić wzrokowo stan zamontowanego pierścienia zaciskowego (Rysunek 13).



Rysunek 13: Zamontowany pierścień zaciskowy

9. Oznaczyć położenie wału drążonego reduktora i wału pełnego maszyny, aby w przyszłości można było wykryć poślizg pojawiający się pod wpływem obciążenia.

Standardowy przebieg demontażu:

1. Poluzować śruby mocujące pierścienia zaciskowego **po kolei** w prawo w kilku przejściach. Nie wykręcać śrub mocujących z gwintu.
2. Jeżeli po ok. jednym obrocie wszystkich śrub pierścień zewnętrzny nie oddzieli się samoczynnie od pierścienia wewnętrznego, można zwolnić pierścień zewnętrzny za pomocą gwintu wyciskowego. W tym celu równomiernie wkręcić do gwintu wyciskowego potrzebną liczbę śrub mocujących, aż pierścień zewnętrzny oddzieli się od pierścienia wewnętrznego.
3. Zdjąć reduktor z wału pełnego maszyny przez wyciśnięcie względem wału drążonego.

Używany przez dłuższy czas lub zanieczyszczony pierścień zaciskowy należy rozebrać i oczyścić przed ponownym montażem, a powierzchnie stożkowe (stożek) posmarować smarem Molykote G-Rapid Plus lub innym o podobnych właściwościach. Gwinty i łby śrub należy pokryć smarem nie zawierającym Molykote. W przypadku uszkodzeń lub korozji należy wymienić uszkodzone elementy.

3.9 Reduktor w wersji do montażu na kołnierzu (opcja: F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4)

UWAGA

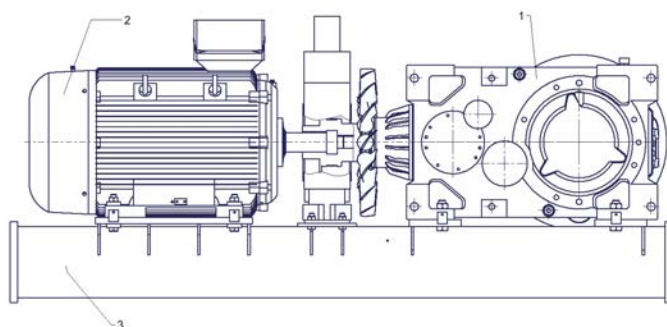
Uszkodzenie reduktora spowodowane przez naprężenia

- Reduktor w wersji do montażu na kołnierzu należy skręcać tylko na kołnierzu z napędzaną maszyną.
- Powierzchnię przykręcenia napędzanej maszyny należy wykonać zgodnie z tolerancjami podanymi w rozdziale 7.5 "Tolerancje powierzchni montażowych".
- Kołnierz napędzanej maszyny musi być stabilny i odporny na skręcanie.
- Powierzchnie przykręcenia na obu kołnierzach muszą być czyste.

Średnica podziałowa osi otworów, liczba i wielkość otworów gwintowanych na kołnierzu reduktora są podane na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

3.10 Rama fundamentowa silnika (opcja: MF)

Rama fundamentowa silnika jest stalową konstrukcją nośną dla wstępnie zmontowanych zespołów napędowych w poziomym położeniu montażowym. Służy do wspólnego zamontowania reduktora, sprzęgła (hydraulicznego) i silnika, a w razie potrzeby również hamulca mechanicznego i zawiera niezbędne elementy ochronne (np. osłonę). Konstrukcja stalowa jest podparta na kilku łapach mocujących.



Legenda

- 1: Reduktor
- 2: Silnik
- 3: Rama fundamentowa

Ustawianie i montaż

OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń spowodowane przez obracające się części

Poszczególne komponenty zespołu napędowego zawierają ruchome części (np. wały). Mogą one szybko się obracać i powodować obrażenia (np. przygniecenia, uduszenie itd.).

- Nie eksploatować napędu bez pokryw lub osłon.
- Podczas montażu zabezpieczyć napęd przed przypadkowym włączeniem.
- Przestrzegać dodatkowych zaleceń zawartych w instrukcjach obsługi i montażu producentów poszczególnych komponentów.
- Przestrzegać informacji odnoszących się do zamówienia dotyczących komponentów hamulca i sprzęgła zawartych na rysunku wymiarowym lub potwierdzeniu zamówienia.

UWAGA

Uszkodzenie reduktora spowodowane przez nieprawidłowe ustawienie

Niedopuszczalne naprężenia, skręcenia i niewystarczająca stabilność mogą spowodować uszkodzenie reduktora i zamontowanych komponentów.

- Stosować prawidłowe punkty mocowania.
- Ustawić zespół napędowy poziomo i równo.
- Wystarczające rozmiary fundamentu i podpory momentu obrotowego.
- Nie przekraczać maks. dopuszczalnego skręcenia 0,1 mm na 1 m długości.
- Sprawdzić ustawienie zamontowanych komponentów i skorygować (przestrzegać dokumentacji producenta).
- Komponenty powinny być ustawione bez naprężeń względem wału podłączonej maszyny.

3 Instrukcja montażu, magazynowanie, przygotowanie, instalacja

Niedopuszczalne skrócenie i niewystarczająca stabilność reduktora mają istotny wpływ na profil zużycia uzębienia i obciążenie łożysk, a tym samym na trwałość reduktora.

Dostarczane komponenty między silnikiem i reduktorem, np. sprzęgła hydrauliczne lub hamulce, są wstępnie ustawione: Przed uruchomieniem reduktora należy sprawdzić ustawienie tych komponentów zgodnie z odpowiednią dokumentacją producenta i ewentualnie skorygować. Nieprawidłowe ustawienie prowadzi do przedwczesnej awarii zamontowanych komponentów i reduktora.

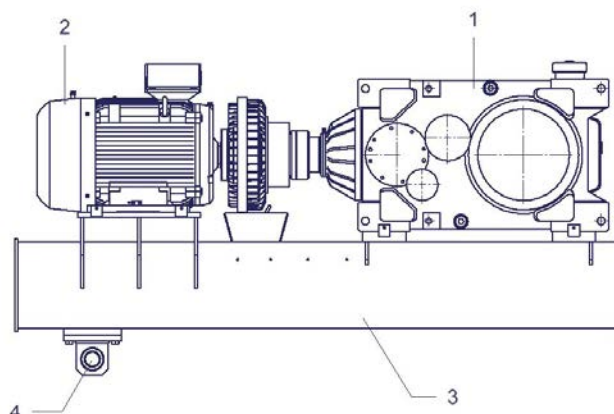
Przestrzegać wszystkich zaleceń dotyczących ustawiania i montażu zawartych w niniejszej instrukcji oraz osobnych instrukcji obsługi i montażu wszystkich zamontowanych komponentów (np. sprzęgieł i hamulców).

Inne zalecenia dotyczące montażu ramy fundamentowej silnika

- Wał pełny z elastycznym sprzęgłem wyjściowym, patrz punkt 3.7 "Montaż piast na wałach reduktora"

3.11 Rama wahlowa silnika (opcja: MS)

Rama wahlowa silnika jest stalową konstrukcją nośną dla wstępnie zmontowanych zespołów napędowych w poziomym położeniu montażowym. Służy do wspólnego zamontowania reduktora, sprzęgła (hydraulicznego) i silnika, a w razie potrzeby również hamulca mechanicznego i zawiera niezbędne urządzenia ochronne (np. pokrywę). Konstrukcja stalowa jest podparta za pośrednictwem wału wyjściowego i ramienia reakcyjnego.



Legenda

- 1: Reduktor
- 2: Silnik
- 3: Rama wahlowa reduktora
- 4: Element elastyczny (tuleja mocująca)

Ustawianie i montaż

OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń spowodowane przez obracające się części

Poszczególne komponenty zespołu napędowego zawierają ruchome części (np. wały). Mogą one szybko się obracać i powodować obrażenia (np. przygniecenia, uduszenie itd.).

- Nie eksploatować napędu bez pokryw lub osłon.
- Podczas montażu zabezpieczyć napęd przed przypadkowym włączeniem.
- Przestrzegać dodatkowych zaleceń zawartych w instrukcjach obsługi i montażu producentów poszczególnych komponentów.
- Przestrzegać informacji odnoszących się do zamówienia dotyczących komponentów hamulca i sprzęgła zawartych na rysunku wymiarowym lub potwierdzeniu zamówienia.

UWAGA

Uszkodzenie reduktora spowodowane przez nieprawidłowe ustawienie

Niedopuszczalne naprężenia, skręcenia i niewystarczająca stabilność mogą spowodować uszkodzenie reduktora i zamontowanych komponentów.

- Stosować prawidłowe punkty mocowania.
- Ustawić zespół napędowy poziomo i równo.
- Wystarczające rozmiary fundamentu i podpory momentu obrotowego.
- Nie przekraczać maks. dopuszczalnego skręcenia 0,1 mm na 1 m długości.
- Sprawdzić ustawienie zamontowanych komponentów i skorygować (przestrzegać dokumentacji producenta).
- Komponenty powinny być ustawione bez naprężeń względem wału podłączonej maszyny.

Niedopuszczalne skrócenie i niewystarczająca stabilność reduktora mają istotny wpływ na profil zużycia uzębienia i obciążenie łożysk, a tym samym na trwałość reduktora.

Dostarczane komponenty między silnikiem i reduktorem, np. sprzęgła hydrauliczne lub hamulce, są wstępnie ustawione: Przed uruchomieniem reduktora należy sprawdzić ustawienie tych komponentów zgodnie z odpowiednią dokumentacją producenta i ewentualnie skorygować. Nieprawidłowe ustawienie prowadzi do przedwczesnej awarii zamontowanych komponentów i reduktora.

Przestrzegać wszystkich zaleceń dotyczących ustawiania i montażu zawartych w niniejszej instrukcji oraz osobnych instrukcji obsługi i montażu wszystkich zamontowanych komponentów (np. sprzęgieł i hamulców).

Inne zalecenia dotyczące montażu ramy wahliwej silnika

- Reduktor nasadzany przez wał drążony (opcja: A, EA), patrz punkt 3.8 "Reduktor z wałem drążonym (opcja: A, EA)"
- Wał pełny ze sprzęgłem kołnierзовym, patrz punkt 3.7 "Montaż piast na wałach reduktora"
- Wał drążony z elementem mocującym (opcja: B), patrz punkt 3.8.1 "Wał drążony z elementem mocującym (opcja: B)"
- Wał drążony z pierścieniem zaciskowym (opcja: S), patrz punkt 3.8.2 "Wał drążony z pierścieniem zaciskowym (opcja: S)"

W przypadku sworznia do podparcia elementu elastycznego firma NORD zaleca pasowanie g6.

Aby uprościć montaż i dla ochrony przed korozją, do wewnętrznej średnicy elementu elastycznego można wprowadzić odpowiedni środek smarowy.

Element elastyczny jest wykonany z elastomeru. Można go stosować do temperatury maks. +40°C. Za pomocą elementu można skompensować niewielkie przesunięcie uwarunkowane przez montaż, w zależności od elementu konstrukcyjnego. Dopuszczalne dane znajdują się w dokumentacji producenta.

3.12 Pokrywa (opcja: H, H66, FAN, MF..., MS...)

NIEBEZPIECZEŃSTWO



Niebezpieczeństwo wybuchu na skutek uszkodzonych, ocierających się pokryw

- Przed montażem sprawdzić pokrywy pod kątem uszkodzeń transportowych, takich jak wgniecenia i skrzywienia.
- Nie używać uszkodzonych pokryw.

Użyć wszystkich śrub mocujących, przed wkręceniem zabezpieczyć je klejem zabezpieczającym (np. Loctite 242, Loxeal 54-03) i dokręcić odpowiednim momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub").

3.13 Silnik (opcja: IEC, NEMA)

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu



- Można montować wyłącznie takie silniki znormalizowane, które mają wystarczającą kategorię dla strefy ATEX zgodnie z tabliczką znamionową silnika.
- W przypadku reduktorów kategorii ATEX 2D (patrz oznaczenie ATEX, ostatni wiersz na tabliczce znamionowej reduktora) silnik musi mieć co najmniej stopień ochrony IP6x.

OSTRZEŻENIE

Poważne obrażenia spowodowane przez szybko obracające się części

- Zabezpieczyć napęd przed przypadkowym włączeniem.

Nie przekraczać ciężarów silników podanych w poniższej tabeli oraz wymiaru „X max” w przypadku montażu do adaptera IEC lub NEMA.

Maksymalne dopuszczalne ciężary silników IEC i NEMA								
IEC	132	160	180	200	225	250	280	315
NEMA	210T	250T	280T	324T	326T	365T		
Środek ciężkości X max ¹⁾ [mm]	200	259	300	330	370	408	465	615
Ciężar [kg]	100	200	250	350	500	700	1000	1500

¹⁾ patrz Rysunek 14 odnośnie maksymalnego dopuszczalnego wymiaru X

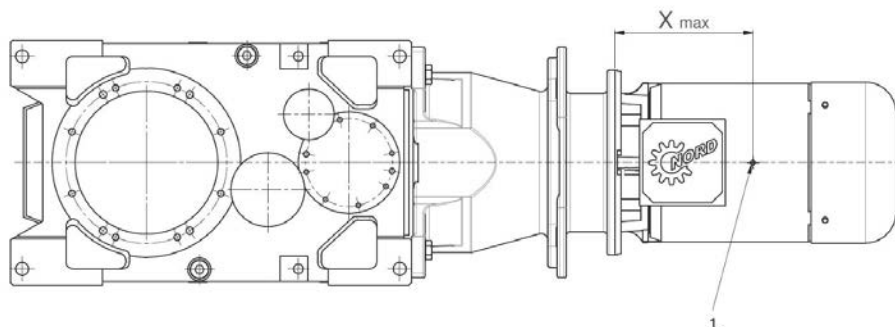
Tabela 6: Ciężary silników IEC i NEMA

Maksymalnie dopuszczalne ciężary silników Transnorm								
Transnorm	315	355						
Środek ciężkości X max ¹⁾ [mm]	615	615						
Ciężar [kg]	1500	1500						

¹⁾ patrz Rysunek 14 odnośnie maksymalnego dopuszczalnego wymiaru X

Tabela 7: Ciężary silników Transnorm

W przypadku przekroczenia wartości podanych w tabelach należy skontaktować się z firmą Getriebebau NORD.



Legenda

- 1: Środek ciężkości silników

Rysunek 14: Środek ciężkości silników

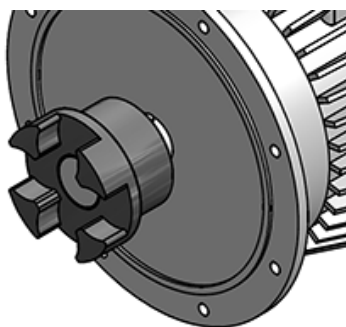
Montaż silnika ze standardowym sprzęgłem kłowym (Rotex®)

UWAGA

Uszkodzenie reduktora i silnika spowodowane przez nieprawidłowe ustawienie sprzęgła

- Przestrzegać osobnej dokumentacji sprzęgła.
- Sprzęgło należy ustawić zgodnie z instrukcją montażu sprzęgła (rysunek odnoszący się do zamówienia). Jeżeli w instrukcji nie podano żadnych szczegółów, ustawić sprzęgło równo z czopem końcowym wału silnika.

1. Oczyszczyć wał silnika i powierzchnie kołnierzy silnika i adaptera oraz sprawdzić, czy nie są uszkodzone. Sprawdzić wymiary elementów mocujących oraz tolerancje silnika i adaptera.
2. Nałożyć połówkę sprzęgła na wał silnika, aby podczas montażu wpust pasowany silnika wszedł do rowka połówki sprzęgła.
3. Nałożyć połówkę sprzęgła na wał silnika zgodnie z wytycznymi producenta silnika. Czop końcowy wału silnika należy ustawić równo z powierzchnią czołową w stosunku do sprzęgła.



Rysunek 15: Montaż sprzęgła na wale silnika

4. Zabezpieczyć połówkę sprzęgła za pomocą kołka gwintowanego. Posmarować kołek gwintowany klejem zabezpieczającym (np. Loctite 242 lub Loxeal 54-03) i dokręcić odpowiednim momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Moment dokręcania śrub").
5. W przypadku instalacji na wolnym powietrzu i w wilgotnym otoczeniu zaleca się uszczelnienie powierzchni kołnierzy silnika i adaptera. Przed montażem silnika należy dokładnie posmarować powierzchnie kołnierzy środkiem uszczelniającym (np. Loctite 574 lub Loxeal 58-14), aby po zakończeniu montażu kołnierz był uszczelniony.
6. Zamontować silnik do adaptera, pamiętając o założeniu dołączonego wieńca zębatego.
7. Dokręcić śruby adaptera odpowiednim momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Moment dokręcania śrub").

W przypadku stosowania innego typu sprzęgła przebieg montażu należy sprawdzić w dokumentacji danego producenta.

3.14 Sprzęgło napędowe

UWAGA

Uszkodzenie reduktora i silnika spowodowane przez nieprawidłowe ustawienie sprzęgła

- Przed uruchomieniem sprawdzić ustawienie sprzęgła. Sprzęgło należy ustawić zgodnie z instrukcją montażu sprzęgła (rysunek odnoszący się do zamówienia). Jeżeli w instrukcji nie podano żadnych szczegółów, ustawić sprzęgło równo z czopem końcowym wału silnika.

W przypadku zmiany warunków pracy (moc, prędkość obrotowa, zmiana w maszynie napędowej i roboczej) konieczna jest kontrola konstrukcji sprzęgła.

3.14.1 Sprzęgło kłowe

Zwykle reduktor jest łączony z silnikiem za pomocą sprzęgła kłowego. W przypadku reduktorów bez adaptera IEC/NEMA użytkownik musi zapewnić prawidłowe wzajemne ustawienie reduktora i silnika oraz zamontować sprzęgło zgodnie z danymi producenta.

Reduktor z adapterem IEC/NEMA, patrz rozdział 3.13 "Silnik (opcja: IEC, NEMA)"

3.14.2 Sprzęgło hydrauliczne

OSTRZEŻENIE

Olej wyrzucany w przypadku przeciążenia

Olej ze sprzęgła jest gorący. Niebezpieczeństwo oparzenia.

- Sprzęgło musi być obudowane, aby wyrzucany olej był kanalizowany.

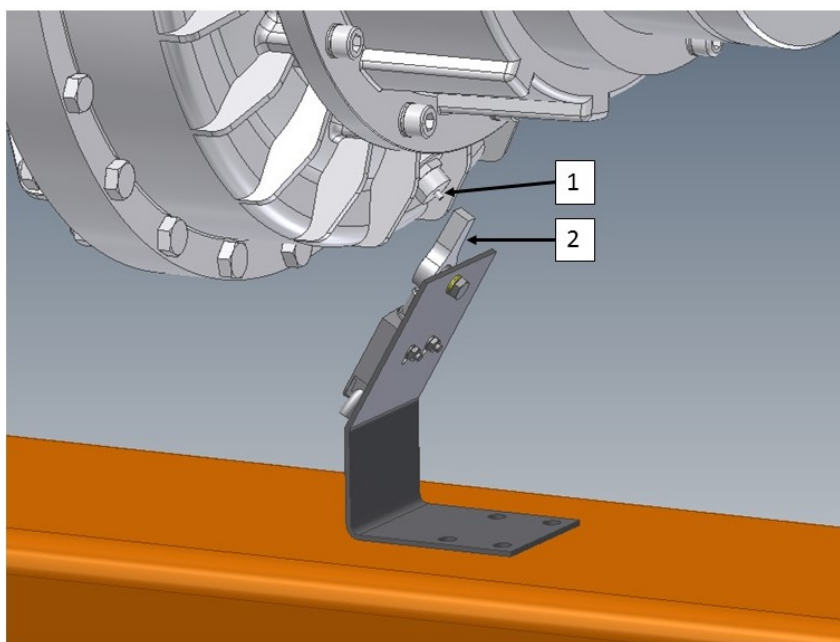
Sprzęgło należy ustawić zgodnie z instrukcją montażu sprzęgła (rysunek odnoszący się do zamówienia). Jeżeli w instrukcji nie podano żadnych szczegółów, ustawić sprzęgło równo z czopem końcowym wału silnika.

Sprzęgła hydrauliczne są zwykle dostarczane z zabezpieczeniem topikowym. W przypadku przeciążenia wzrasta temperatura oleju w sprzęgle. Z chwilą osiągnięcia temperatury granicznej (z reguły 140°C) zabezpieczenie stapia się i olej wypływa ze sprzęgła w celu oddzielenia silnika i reduktora od siebie, zanim dojdzie do uszkodzenia obu komponentów.

Zaleca się stosować miskę ściekową do sprzęgła hydraulicznego w celu zebrania wypływającego oleju. Ilość oleju w sprzęgle jest podana w dokumentacji dołączonej przez producenta.

W przypadku reduktorów na ramie wahliwej lub ramie fundamentowej silnika w połączeniu ze sprzęgłem hydraulicznym taka miska ściekowa jest już standardowo zamontowana.

Opcjonalnie sprzęgła hydrauliczne są wyposażone w zabezpieczenie ze szpilką przełączającą i oddzielny przełącznik mechaniczny.


Legenda

- 1: Zabezpieczenie ze szpilką przełączającą
- 2: Przełącznik mechaniczny

Rysunek 16: Zabezpieczenie ze szpilką przełączającą z oddzielnym przełącznikiem mechanicznym

Temperatura aktywacji zabezpieczenia ze szpilką przełączającą wynosi z reguły 120°C. Takie rozwiązanie pozwala na wyłączenie urządzenia już przed osiągnięciem temperatury zabezpieczenia topikowego.

Przed uruchomieniem użytkownik musi sprawdzić ustawienie przełącznika mechanicznego na podstawie dokumentacji producenta.

Użytkownik musi podłączyć przełącznik do elektronicznego układu analizującego.

 Informacja

Dostarczane sprzęgła hydrauliczne są standardowo napełnione olejem.

3.14.3 Sprzęgło zębate

Sprzęgła zębate wymagają smarowania, które zapewnia im pracę bez oznak zużycia. Sprzęgła zębate należy nasmarować przed uruchomieniem zgodnie z dokumentacją producenta.

3.15 Sprzęgło wyjściowe

UWAGA

Uszkodzenie reduktora i silnika spowodowane przez nieprawidłowe ustawienie sprzęgła

- Przed uruchomieniem sprawdzić ustawienie sprzęgła. Sprzęgło należy ustawić zgodnie z instrukcją montażu sprzęgła (rysunek odnoszący się do zamówienia). Jeżeli w instrukcji nie podano żadnych szczegółów, ustawić sprzęgło równo z czopem końcowym wału silnika.

W przypadku zmiany warunków pracy (moc, prędkość obrotowa, zmiana w maszynie napędowej i roboczej) konieczna jest kontrola konstrukcji sprzęgła.

Oddzielnie dostarczone sprzęgła wyjściowe należy zamontować i ustawić zgodnie z dokumentacją dołączoną przez producenta.

3.16 Wewnętrzna instalacja chłodząca (opcja: CC)

! NIEBEZPIECZEŃSTWO



Niebezpieczeństwo wybuchu spowodowane przez wzrost temperatury

- Instalacja chłodząca powinna być używana wyłącznie z układem monitorowania temperatury (PT100).
- Należy postępować zgodnie z dokumentacją specjalną ATEX dostarczoną przez NORD.

! OSTRZEŻENIE

Obrażenia spowodowane przez redukcję ciśnienia

- Wykonywać czynności przy reduktorze wyłącznie po zredukowaniu ciśnienia w obiegu chłodzenia.

UWAGA

Niebezpieczeństwo uszkodzenia węzownicy chłodzącej

- Na węzownicę chłodzącą nie powinny oddziaływać żadne siły zewnętrzne.
- Nie skręcić króćców po zakończeniu montażu.
- Unikać przenoszenia drgań na węzownicę chłodzącą podczas pracy.

i Informacja

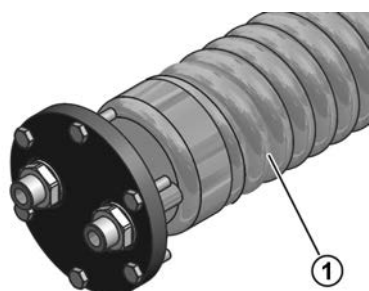
Stosowanie dwóch węzownic chłodzących

W przypadku stosowania **dwóch węzownic chłodzących** należy je **podłączyć równolegle**, a nie szeregowo. Tylko w ten sposób można zapewnić wymaganą wydajność chłodzenia.

Aby umożliwić wlot i wylot czynnika chłodzącego, w reduktorze lub na pokrywie obudowy są wykonane przyłącza z gwintem rurowym do montażu przewodów rurowych i elastycznych. Dokładny rozmiar gwintu rurowego można odczytać na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

Przed przystąpieniem do montażu należy usunąć korek zamykający z króćca gwintowanego i przepłukać węzownicę chłodzącą, aby uniknąć zanieczyszczenia układu chłodzenia. Króćce przyłączeniowe należy podłączyć do obiegu czynnika chłodzącego, za którego wykonanie odpowiada użytkownik. Kierunek przepływu czynnika chłodzącego jest dowolny.

Jeżeli przed wężownicą chłodzącą jest zamontowany regulator przepływu, należy odpowiednio przedłużyć przyłącze. Woda chłodząca musi być wówczas doprowadzana przez regulator przepływu. Przestrzegać instrukcji obsługi regulatora przepływu.



Legenda

1: Wężownica chłodząca

Rysunek 17: Pokrywa chłodząca z zamontowaną wężownicą chłodzącą (schemat)

3.17 Zewnętrzna instalacja chłodząca (opcja: CS1-X, CS2-X)

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu

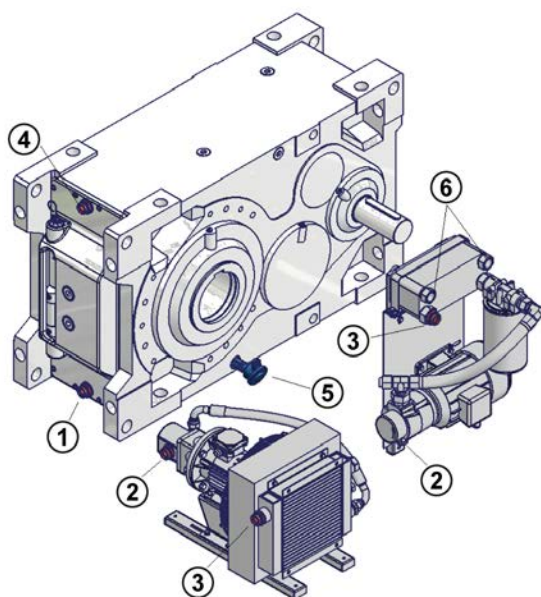


- W atmosferze wybuchowej powinny być stosowane wyłącznie instalacje chłodzące, które są dopuszczone do takiej pracy i odpowiednio oznakowane. Oznaczenie ATEX musi być zgodne z założeniami projektu urządzenia lub maszyny.
- Agregat chłodzący powinien być używany wyłącznie z układem monitorowania temperatury (PT100).
- Należy postępować zgodnie z dokumentacją specjalną ATEX dostarczoną przez NORD.

Podłączyć instalację chłodzącą zgodnie z Rysunek 18. W porozumieniu z firmą NORD można uzgodnić inne punkty przyłączenia, które są podane na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

Nie dokonywać modyfikacji gotowych do montażu przewodów elastycznych bez uprzedniej konsultacji z firmą NORD.

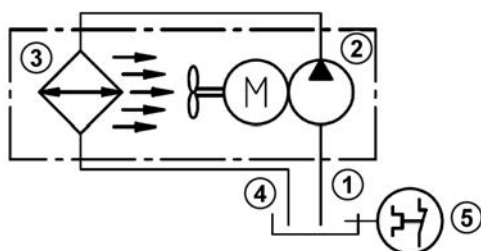
Dopuszczalna maksymalna temperatura otoczenia dla pracy instalacji chłodzących wynosi 40°C. W innym przypadku firma NORD musi sprawdzić przed uruchomieniem, czy wyższe temperatury otoczenia są dopuszczalne.



Legenda

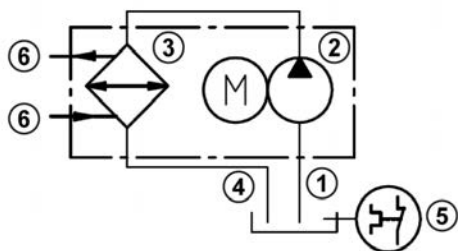
- 1: Przyłącze ssące reduktora
- 2: Przyłącze ssące pompy / instalacji chłodzącej
- 3: Przyłącze ciśnieniowe instalacji chłodzącej
- 4: Przyłącze ciśnieniowe reduktora
- 5: Monitorowanie temperatury PT100 (opcjonalne / zalecane)
- 6: Przyłącze wody chłodzącej

Rysunek 18: Reduktor przemysłowy z instalacjami chłodzącymi CS1-X i CS2-X



Legenda

- 1: Przyłącze ssące
- 2: Pompa
- 3: Wymiennik ciepła
- 4: Przyłącze ciśnieniowe instalacji chłodzącej
- 5: Monitorowanie temperatury (PT100)
- 6: Przyłącze wody chłodzącej



Rysunek 19: Schemat hydrauliczny reduktora przemysłowego z instalacjami chłodzącymi CS1-X i CS2-X

3.18 Smarowanie obiegowe (opcja: LC, LCX)

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu



- W atmosferze wybuchowej powinny być stosowane wyłącznie pompy obiegowe i czujniki, które są dopuszczone do takiej pracy i odpowiednio oznakowane.
- Oznaczenie ATEX musi być zgodne z założeniami projektu urządzenia lub maszyny.

Dla reduktorów ze smarowaniem obiegowym standardowo są stosowane pompy kołnierzowe lub motopompy. Są one już fabrycznie zamontowane na reduktorze, a wszystkie przewody są prawidłowo podłączone.

Pompa kołnierzowa jest napędzana za pośrednictwem wału napędowego reduktora. Motopompa jest wyposażona w odrębny napęd.

Układ smarowania obiegowego w normalnym przypadku jest wyposażony w wyłącznik ciśnieniowy. Podłączenie oraz analiza czujników musi zostać zapewniona przez użytkownika.

Informacja

W przypadku połączenia układu smarowania obiegowego z zewnętrznym agregatem chłodniczym przewody tłoczne i ssące między układem smarowania i agregatem chłodniczym muszą zostać podłączone podczas montażu reduktora. Pozycje podłączania są podane na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

3.19 Czujniki do monitorowania reduktora (opcja: MO)

Pozycja czujników jest podana na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

Przestrzegać dokumentacji producenta.

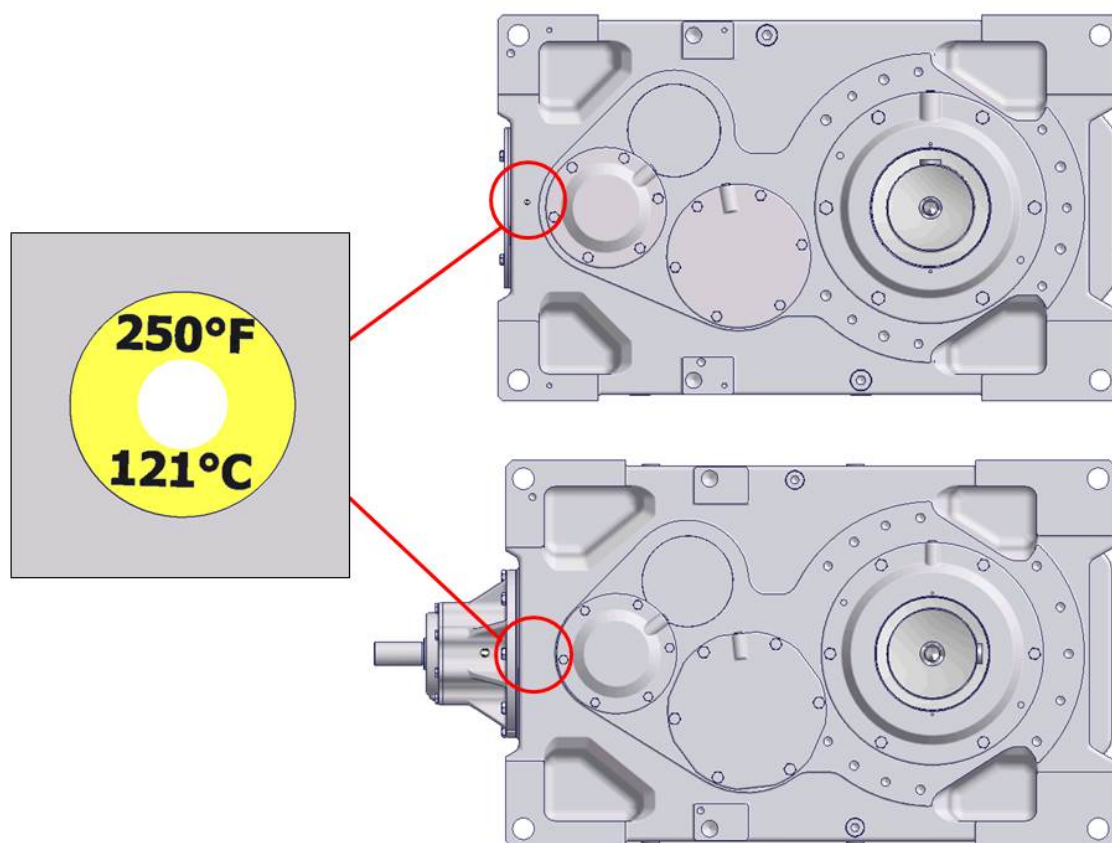
3.20 Naklejka temperatury dopuszczalnej

W przypadku reduktorów o klasie temperaturowej T4 lub reduktorów o maks. temperaturze powierzchni mniejszej od 135°C na obudowie reduktora należy nakleić samoprzylepną naklejkę z oznaczeniem temperatury dopuszczalnej (nadrukowana wartość 121°C). Nr części: 85104000). Klasa temperaturowa lub maksymalna temperatura powierzchni wynika z oznaczenia ATEX w ostatnim wierszu na tabliczce znamionowej reduktora.

Przykłady:

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

Naklejkę temperatury dopuszczalnej należy umieścić w obszarze łożyskowania napędu. W reduktorach z adapterem IEC / NEMA naklejkę temperatury dopuszczalnej należy umieścić w tym samym miejscu, co w reduktorach walcowych.



Rysunek 20: Umieszczenie naklejki temperatury dopuszczalnej w reduktorach walcowych i walcowo-
stożkowych

3.21 Ramię reakcyjne (opcja: D, ED, MS)

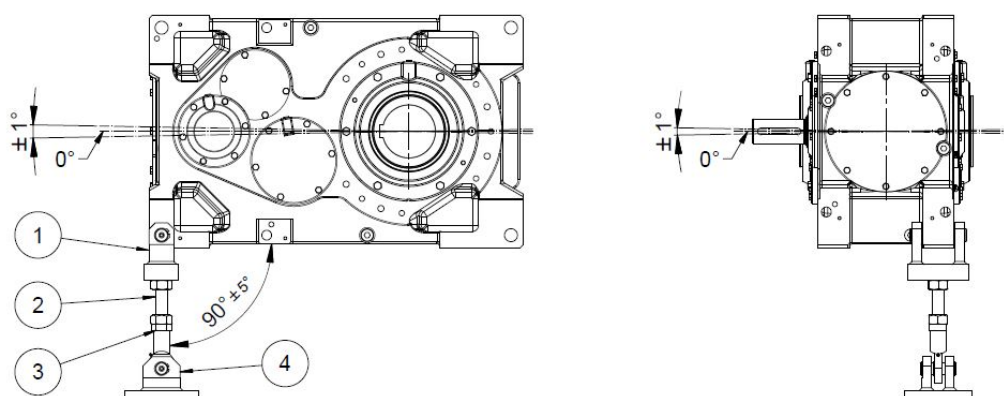
UWAGA

Uszkodzenie reduktora spowodowane przez nieprawidłowy montaż ramienia reakcyjnego

- Ramienia reakcyjnego nie należy naprężać podczas montażu lub eksploatacji, ponieważ zmniejszy się trwałość łożyskowania wału wyjściowego.
- Ramię reakcyjne nie nadaje się do przenoszenia sił poprzecznych.

Montaż należy przeprowadzić z boku maszyny roboczej, aby moment zginający działający na wał maszyny był jak najmniejszy. Dopuszczalne jest obciążenie na rozciąganie i ściskanie oraz montaż do góry i na dół.

W reduktorach walcowych z adapterem silnika ramię reakcyjne znajduje się naprzeciwko adaptera silnika.



Legenda

- 1: Głowica widełkowa ze sworzniem
- 2: Kołek gwintowany
- 3: Głowica widełkowa niewymagająca konserwacji
- 4: Płyta widełkowa ze sworzniem

Rysunek 21: Dopuszczalne tolerancje montażowe ramienia reakcyjnego (opcja D i ED) (schemat)

Długość ramienia reakcyjnego (opcja: D) można ustawić w określonym zakresie.

Reduktor jest ustawiony poziomo za pomocą kołka gwintowanego i nakrętek ramienia reakcyjnego i jest zabezpieczony za pomocą nakrętek zabezpieczających.

Przykręcić złącza śrubowe ramienia reakcyjnego odpowiednim momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub") i zabezpieczyć przed odkręceniem (np. za pomocą środka Loctite 242, Loxeal 54-03).

Ramię reakcyjne w opcji ED ma wbudowany element elastyczny i nie można ustawiać jego długości.

3.22 Lakierowanie dodatkowe

NIEBEZPIECZEŃSTWO



Niebezpieczeństwo wybuchu spowodowane przez ładunek elektrostatyczny

- Lakierowanie dodatkowe musi mieć takie same właściwości jak lakierowanie oryginalne.

Podczas dodatkowego lakierowania reduktora na kontakt z farbami, lakierem i rozpuszczalnikami nie powinny być narażone pierścienie uszczelniające wał, elementy gumowe, korki odpowietrzające, przewody elastyczne, tabliczki znamionowe, naklejki i elementy sprzęgła silnika, ponieważ elementy te mogłyby ulec uszkodzeniu lub stać się nieczytelne.

4 Uruchomienie

4.1 Poziom oleju i odpowietrzenie

NIEBEZPIECZEŃSTWO



Niebezpieczeństwo wybuchu spowodowane przez niewystarczające smarowanie

- Przed uruchomieniem sprawdzić poziom oleju (patrz rozdział 5.2.4 "Poziom oleju").
- Jeżeli dostarczony reduktor jest napełniony olejem, po ustawieniu należy zamontować odpowietrznik. Przed uruchomieniem sprawdzić odpowietrznik.

Poniższa tabela przedstawia typowy stan napełnienia komór olejowych w momencie dostawy:

Komora olejowa	Napełnienie olejem	
	z	bez
Reduktor przemysłowy		X
Reduktor wstępny (opcja: WG)	X	
Reduktor pomocniczy (opcja: WX)	X	
Kołnierz łączący (opcja: WX)		X
Sprzęgło hydrauliczne	X	
Zbiornik wyrównawczy oleju (opcja: OT)		X

Tabela 8: Stan fabryczny komór olejowych

Położenie odpowietrznika jest podane na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia lub w rozdziale 7.1 "Położenia standardowe spustu oleju, odpowietrzenia i poziomy oleju". Szczegółowe informacje dotyczące stosowanego położenia odpowietrznika (np.: FV, EF, DB) znajdują się w rozdziale 5.2.11 "Wentylacja i odpowietrzenie".

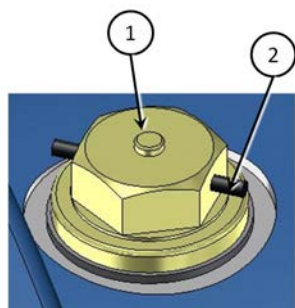
Zamontowany na czas transportu korek zamykający należy najpierw usunąć i w tym samym miejscu zamontować odpowietrznik. W przypadku reduktora napełnionego olejem śruba zamykająca jest oznaczona na czerwono.

Informacja

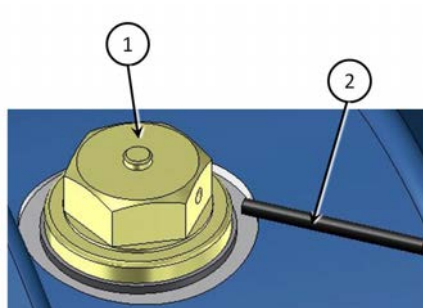
Reduktor pomocniczy (opcja: WX) lub reduktor wstępny (opcja: WG) może być wyposażony w odpowietrznik ciśnieniowy (opcja: DR). Przed uruchomieniem odblokować odpowietrznik ciśnieniowy. Patrz instrukcja obsługi i montażu B 2000.

Korek zamykający otwór odpowietrznika na czas transportu jest oznaczony czerwonym lakierem.

Kołnierz łączący między reduktorem przemysłowym i reduktorem pomocniczym jest zawsze wyposażony w odpowietrznik ciśnieniowy. Odpowietrznik ten oraz odpowietrznik ciśnieniowy przy reduktorze przemysłowym (tylko z certyfikatem ATEX) należy odblokować zgodnie z Rysunek 22.



zablokowany



odblokowany

Legenda

- 1: Odpowietrznik ciśnieniowy
2: Zabezpieczenie transportowe

Rysunek 22: Aktywacja odpowietrznika ciśnieniowego

4.2 Smarowanie obiegowe (opcja: LC, LCX)

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu spowodowane przez niewystarczające smarowanie



- Napęd można uruchomić dopiero po podłączeniu i uruchomieniu pompy obiegowej i czujników smarowania obiegowego.
- Funkcja smarowania obiegowego musi być zapewniona podczas pracy przez układ monitorowania.
- W przypadku awarii smarowania obiegowego należy natychmiast wyłączyć reduktor.

Reduktory ze smarowaniem obiegowym są zwykle wyposażone w czujnik ciśnienia do monitorowania działania pompy. Czujnik ciśnienia należy podłączyć w taki sposób, aby eksploatacja była możliwa tylko wtedy, gdy pompa olejowa powoduje wzrost ciśnienia. Jeżeli ciśnienie jest niższe od wstępnie ustawionego ciśnienia, czujnik ciśnienia przerywa sygnał elektryczny.

Podczas rozruchu lepkość oleju przekładniowego nie powinna przekraczać 1800 cSt. Dla ISO-VG220 odpowiada to temperaturze co najmniej 10 C w przypadku oleju mineralnego i temperaturze co najmniej 0 C w przypadku oleju syntetycznego. Czujnik ciśnienia może być wykorzystany dopiero po uruchomieniu pompy, ponieważ najpierw musi wzrosnąć ciśnienie. Podczas uruchamiania krótkotrwale dopuszczalne jest zbyt niskie ciśnienie. Czujnik ciśnienia jest z reguły ustawiony na 0,5 bara.

4.3 Chłodzenie reduktora za pomocą wentylatora (opcja: FAN)

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu



- Sprawdzić, czy osłona chroniąca przed dotknięciem nie jest odkształcona i uszkodzona. Przed uruchomieniem usunąć ewentualne uszkodzenie.
- Podczas pracy do otworów wlotowych powietrza nie powinny dostać się żadne przedmioty. Kolizja z łopatkami wentylatora może powodować iskrzenie.
- Musi być zapewniony dostateczny dopływ powietrza przez wolną przestrzeń przed wlotami powietrza wynoszącą minimum 30°. Kratki wentylacyjne i łopatki wentylatora należy utrzymywać w czystości.

OSTRZEŻENIE

Obrażenia oczu spowodowane przez wzbudzone cząsteczki

- Podczas włączania wentylatora używać okularów ochronnych.

Wentylator zwiększa prawdopodobieństwo osadzania się zanieczyszczeń i pyłu w przestrzeniach między żebrami uzębrowanej obudowy reduktora. Powoduje to zmniejszenie mocy promieniowania cieplnego przez obudowę. Reduktor nie jest wystarczająco chłodzony.

Główny kierunek obrotu został określony na etapie projektowania reduktora i jest podany na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

Przeciwny kierunek obrotu jest również dopuszczalny. Jednak w tym przypadku wentylator nie ma wymaganej wydajności chłodzenia, przez co nie można utrzymać obliczonej granicznej wydajności cieplnej reduktora.

W przypadku pracy w przeciwnym kierunku obrotu wygasa certyfikat ATEX.

4.4 Wewnętrzna instalacja chłodząca (opcja: CC)

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu



- Napęd można uruchomić jedynie po uprzednim podłączeniu węzownicy chłodzącej do obiegu chłodzenia i uruchomieniu tego obiegu.
- Kontrolować i zapewnić temperaturę i natężenie przepływu wody chłodzącej.
- W przypadku niebezpieczeństwa mrozu użytkownik powinien zawnoczasu dodać do wody chłodzącej odpowiedni środek przeciwzamarzający.
- Wymagane jest używanie termometru oporowego (PT100). Klient musi go podłączyć do urządzenia uruchamiającego, które wyłącza napęd od temperatury 80°C.
- Należy postępować zgodnie z dokumentacją specjalną ATEX dostarczoną przez NORD.

Czynnik chłodzący musi mieć podobną pojemność cieplną co woda (ciepło właściwe w temperaturze 20°C wynosi $c=4,18 \text{ kJ/kgK}$). Jako czynnik chłodzący zaleca się stosowanie wody użytkowej niezawierającej pęcherzyków powietrza i wolnej od zanieczyszczeń. Twardość wody musi zawierać się między 1°dH i 15°dH, wartość pH musi zawierać się między pH 7,4 i pH 9,5. Do wody chłodzącej nie wolno dodawać cieczy agresywnych.

Ciśnienie czynnika chłodzącego nie powinno przekraczać **6 bar (3D/3G) / 2 bar (2D/2G)**. Wymagana **ilość czynnika chłodzącego** wynosi **10 l / min**. Maksymalna dopuszczalna **temperatura czynnika chłodzącego** nie powinna przekraczać 20°C.

W przypadku innej temperatury na wlocie czynnika chłodzącego należy przestrzegać dokumentacji specjalnej dostarczonej przez firmę NORD.

Zaleca się również zamontowanie reduktora ciśnienia na wlocie czynnika chłodzącego w celu uniknięcia uszkodzeń spowodowanych nadmiernym ciśnieniem.

4.5 Zewnętrzna instalacja chłodząca (opcja: CS1-X, CS2-X)

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu



- Napęd można uruchomić dopiero po podłączeniu i uruchomieniu agregatu chłodzącego.
- W przypadku chłodziń olejowo-wodnych (opcja: CS1) należy kontrolować i zapewnić temperaturę i natężenie przepływu wody chłodzącej. W przypadku niebezpieczeństwa mrozu należy zawczasu dodać do wody chłodzącej odpowiedni środek przeciwzamarzający.
- Chłodziń olejowo-powietrzne (opcja: CS2) są dopuszczalne tylko dla kategorii 2G i 3D/3G. Musi być zapewniony dostateczny dopływ powietrza. Należy przewidzieć przestrzeń o wielkości przynajmniej 30° na wlot powietrza.
- Wymagane jest używanie termometru oporowego (PT100). Należy go podłączyć do analizatora, który od temperatury 80°C wysyła sygnał ostrzegawczy w przypadku klasy temperaturowej T3 i powoduje wyłączenie w przypadku klasy temperaturowej T4.
- Należy postępować zgodnie z dokumentacją specjalną ATEX dostarczoną przez NORD.

Instalacja składa się przynajmniej z motopompy, filtra i wymiennika ciepła. Ponadto zwykle występuje wyłącznik ciśnieniowy, który monitoruje działanie pompy, a tym samym chłodzenia.

W przypadku chłodziń olejowo-wodnych (opcja: CS1) maksymalna dopuszczalna temperatura wlotowa wody chłodzącej jest określana na etapie projektowania i jest podana w danych zamówienia.

Dopuszczalna maksymalna temperatura otoczenia dla pracy instalacji chłodzących wynosi 40°C. Firma NORD musi sprawdzić przed uruchomieniem, czy mogą występować wyższe temperatury otoczenia.

Informacja

Zaleca się włączanie agregatu chłodniczego dopiero przy temperaturze oleju powyżej 60°C i wyłączenie przy temperaturze oleju poniżej 45°C.

4.6 Monitorowanie temperatury (opcja: PT100)

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu



- Stosowanie wewnętrznej lub zewnętrznej instalacji chłodzącej wymaga monitorowania temperatury za pomocą termometru oporowego (opcja: PT100). Termometr oporowy należy podłączyć do urządzenia uruchamiającego. Użytkownik jest odpowiedzialny za wykonanie blokady.
- Od temperatury 80°C musi być emitowany sygnał ostrzegawczy. W przypadku stosowania instalacji chłodzącej napęd musi zostać wyłączony po przekroczeniu temperatury 80°C.

Czujnik PT100 jest opornikiem elektrycznym, za pomocą którego można monitorować temperaturę oleju. Opór elektryczny zależy od temperatury oleju. Czujnik PT100 musi zostać podłączony do odpowiedniego urządzenia analizującego, a sygnał musi być analizowany. Jeżeli zostanie przekroczona dopuszczalna temperatura oleju, należy wyłączyć reduktor.

Urządzenie wyłączające musi być ustawione w taki sposób, aby po osiągnięciu maksymalnej dopuszczalnej temperatury oleju nastąpiło wyłączenie napędu.

Dla oleju mineralnego maksymalna dopuszczalna temperatura oleju wynosi 85°C.

Dla oleju syntetycznego maksymalna dopuszczalna temperatura oleju wynosi 105°C.

4.7 Blokada ruchu wstecznego / sprzęgło jednokierunkowe (opcja: R, WX)

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu



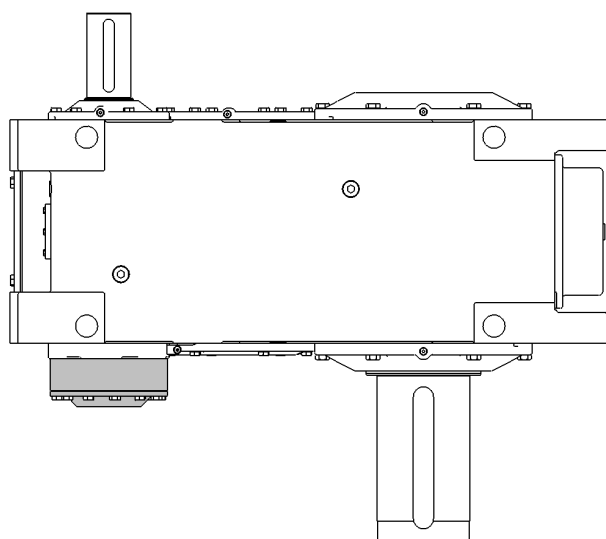
- Napęd pomocniczy należy zabezpieczyć przed równoczesnym działaniem lub monitorować.
- Przestrzegać minimalnej prędkości obrotowej do zwolnienia blokady ruchu wstecznego i maksymalnej prędkości obrotowej. Zbyt mała prędkość obrotowa prowadzi do wzrostu temperatury. Zbyt duża prędkość obrotowa powoduje uszkodzenie blokady ruchu wstecznego.

Opcjonalnie do montażu na reduktorze są dostępne blokady ruchu wstecznego, które umożliwiają ruch obrotowy tylko w jednym kierunku, blokując ruch w kierunku przeciwnym. Przy napędach pomocniczych (opcja: WX) blokada ruchu wstecznego jest stosowana jako sprzęgło jednokierunkowe, które umożliwia pracę napędu z niską prędkością wymaganą np. podczas prac konserwacyjnych.

Blokada ruchu wstecznego lub sprzęgło jednokierunkowe są smarowane olejem przekładniowym. Elementy blokujące blokady ruchu wstecznego lub sprzęgła jednokierunkowego unoszą się pod wpływem siły odśrodkowej przy prędkości obrotowej rozłączenia n_1 (patrz Tabela 9 i Tabela 10). W przypadku sprzęgła jednokierunkowego napęd pomocniczy musi być nieruchomy. Monitorowanie sprzęgła jednokierunkowego odbywa się za pomocą czujnika prędkości obrotowej.

W przypadku pracy ciągłej blokady ruchu wstecznego i sprzęgła jednokierunkowe powinny być eksploatowane tylko powyżej prędkości obrotowej rozłączenia, aby do minimum ograniczyć zużycie i wydzielanie ciepła.

Kierunki obrotu blokady ruchu wstecznego i sprzęgła jednokierunkowego są oznaczone naklejką na reduktorze. Główny kierunek obrotu został określony na etapie projektowania reduktora i jest podany na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.



Rysunek 23: Reduktor przemysłowy z blokadą ruchu wstecznego (schemat)

Reduktor	Stopnie	Przełożenie znamionowe i_n		Prędkość obrotowa rozłączenia n_1 [min ⁻¹]
		od	do	
SK 5207	2	7,1	25	430
SK 5307	3	28	315	670
SK 5407	3	18	25	671
		28	50	1088
		56	100	1759
SK 5507	4	112	400	2740
SK 6207	2	8,0	28	430
SK 6307	3	31,5	355	670
SK 6407	3	20	25	671
		28	50	1088
		56	112	1759
SK 6507	4	125	445	2740
SK 7207	2	7,1	25	400
SK 7307	2	28	315	430
SK 7407	3	15	25	624
		28	50	1012
		56	100	1636
SK 7507	4	112	400	1759
SK 8207	2	8	28	400
SK 8307	3	32,5	355	430
SK 8407	3	20	28	624
		31,5	56	1012
		63	112	1636
SK 8507	4	125	450	1759
SK 9207	2	7,1	25	320
SK 9307	3	28	355	400
SK 9407	3	18	25	499
		28	50	810
		56	100	1309
SK 9507	4	112	400	1636
SK 10207	2	8	28	320
SK 10307	3	31,5	400	400
SK 10407	3	20	28	499
		31,5	56	810
		63	112	1309
SK 10507	4	125	450	1636

Tabela 9: Prędkości obrotowe rozłączenia blokad ruchu wstecznego SK 5..07 – SK 10..07

Reduktor	Stopnie	Przełożenie znamionowe i_n		Prędkość obrotowa rozłączenia n_1 [min ⁻¹]
		od	do	
SK 11207	2	5,6	20	320
SK 11307	3	22,4	28	320
		31,5	112	400
SK 11407	3	12,6	28	448
		31,5	45	698
		50	71	1136
SK 11507	4	80	100	1136
		112	400	1420
SK 12207	2	5,6	20	250
SK 12307	3	22,4	112	320
SK 12407	3	12,5	28	352
		31,5	45	544
		50	71	888
SK 12507	4	80	400	1136
SK 13207	2	5,6	20	250
SK 13307	2	22,4	112	320
SK 13407	3	12,5	28	352
		31,5	45	544
		50	71	886
SK 13507	4	80	400	1136
SK 14207	2	7,1	25	240
SK 14307	3	28	140	250
SK 14407	3	14	40	373
		45	56	522
		63	90	851
SK 14507	4	100	400	886
SK 15207	2	5,6	20	220
SK 15307	3	22,4	112	250
SK 15407	3	12,5	28	310
		31,5	45	479
		50	71	781
SK 15507	4	80	400	886

Tabela 10: Prędkości obrotowe rozłączenia blokad ruchu wstecznego SK 11..07 – SK 15..07

Reduktor	Stopnie	Przełożenie znamionowe i_N		Prędkość obrotowa rozłączenia n_1 [min ⁻¹]
		od	do	
SK 5217 / SK 6217	2	6	8	499
SK 5217 / SK 6217	2	10	14	809
SK 5217 / SK 6217	2	16	22	1308
SK 7217 / SK 8217	2	6	8	451
SK 7217 / SK 8217	2	9	13	697
SK 7217 / SK 8217	2	16	20	1136
SK 9217 / SK 11217	2	6	8	352
SK 9217 / SK 11217	2	9	13	545
SK 9217 / SK 11217	2	16	21	887

Tabela 11: Prędkości obrotowe rozłączenia blokad ruchu wstecznego SK 5..17 – SK 11..17

Gdy prędkość obrotowa rozłączenia spadnie poniżej wymaganej wartości, nastąpi zwiększone zużycie. Spowoduje to zmniejszenie trwałości elementów blokady ruchu wstecznego. Aby uzyskać dalsze informacje, należy skontaktować się z firmą NORD.

4.8 Pomiar temperatury

Klasa temperaturowa ATEX lub maksymalna temperatura powierzchni dotyczy normalnych warunków instalacji i montażu. Nawet niewielkie zmiany warunków montażu mogą istotnie wpłynąć na temperaturę reduktora.

Podczas uruchamiania należy zmierzyć temperaturę powierzchni reduktora przy maksymalnym obciążeniu. Reduktory oznaczone w ostatnim wierszu tabliczki znamionowej jako spełniające wymagania klasy temperaturowej T1 – T3 lub mające podaną maksymalną temperaturę powierzchni 200°C są wyłączone spod tego warunku.

Do pomiaru temperatury należy użyć powszechnie dostępnego miernika temperatury, umożliwiającego pomiar w zakresie od 0°C do 130°C z dokładnością $\pm 4^\circ\text{C}$ i pozwalającego na pomiar zarówno temperatury powierzchni, jak i temperatury powietrza.

Przebieg pomiaru temperatury:

1. Reduktor powinien pracować przy maksymalnym obciążeniu i z maksymalną prędkością obrotową przez ok. 4 godziny.
2. Po rozgrzaniu należy zmierzyć temperaturę powierzchni obudowy reduktora T_{gm} w bezpośrednim sąsiedztwie naklejki temperatury dopuszczalnej (patrz rozdział 3.20 "Naklejka temperatury dopuszczalnej").
3. Temperaturę powietrza T_{um} należy zmierzyć w bezpośrednim otoczeniu reduktora.

Gdy jedno z poniższych kryteriów nie jest spełnione, należy wyłączyć napęd. Skontaktować się z firmą Getriebebau NORD:

- Zmierzona temperatura powietrza T_{um} znajduje się w dopuszczalnym zakresie podanym na tabliczce znamionowej.
- Zmierzona temperatura powierzchni obudowy reduktora T_{gm} wynosi poniżej 121°C.
- Naklejka temperatury dopuszczalnej nie zabarwiła się na czarno (patrz Rysunek 25).
- Suma zmierzonej temperatury powierzchni obudowy i różnicy między maksymalną dopuszczalną temperaturą powietrza zgodnie z tabliczką znamionową T_u i zmierzoną temperaturą powietrza jest o co najmniej 15°C mniejsza od maksymalnej dopuszczalnej temperatury powierzchni, tzn.:

Oznaczenie ATEX:	II 2G Ex h IIC T4 Gb/ II 3G Ex h IIC T4 Gc: $T_{gm} + T_u - T_{um} < 135^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C}$
Oznaczenie ATEX:	II 2D Ex h IIIC T _{max} Db / II 3D Ex h IIIC T _{max} :Dc: $T_{gm} + T_u - T_{um} < T_{max} - 15^{\circ}\text{C}$
T _{gm} :	zmierzona temperatura powierzchni obudowy reduktora w °C
T _{um} :	zmierzona temperatura powietrza w °C
T _{max} :	maksymalna temperatura powierzchni według tabliczki znamionowej reduktora (oznaczenie ATEX) w °C
T _u :	górną wartość dopuszczalnego zakresu temperatury otoczenia według tabliczki znamionowej reduktora w °C

Rysunek 24: Oznaczenie ATEX


Punkt na naklejce jest **biały**: Prawidłowo.



Punkt na naklejce jest **czarny**: Temperatura była zbyt wysoka.

Rysunek 25: Naklejka temperatury dopuszczalnej

4.9 Kontrola reduktora

Podczas uruchamiania reduktora należy przeprowadzić uruchomienie próbne w celu wykrycia ewentualnych nieprawidłowości przed rozpoczęciem pracy ciągłej.

Podczas pracy próbnej przy maksymalnym obciążeniu należy sprawdzić reduktor pod kątem:

- nietypowych odgłosów, takich jak mielenie, stukanie lub tarcie,
- nietypowych wibracji, drgań i ruchów,
- tworzenia się pary lub dymu.

Po zakończeniu pracy próbnej należy sprawdzić, czy reduktor:

- jest szczelny,
- nie ślizga się w obrębie pierścieni zaciskowych. W tym celu należy zdjąć pokrywę i sprawdzić, czy oznaczenie zalecane w rozdziale 3.8.2 "Wał drążony z pierścieniem zaciskowym (opcja: S)" wskazuje na ruch względny między wałem pustym reduktora i wałem maszyny. Następnie zamontować pokrywę w sposób opisany w rozdziale 3.12 "Pokrywa (opcja: H, H66, FAN, MF..., MS...)".

Informacja

Pierścienie uszczelniające wał są uszczelnieniami stykowymi i mają elastomerowe wargi uszczelniające. Wargi uszczelniające są przewidziane fabrycznie do smarowania smarem specjalnym. Zapewnia to minimalizację zużycia wynikającego z funkcjonowania i dużą trwałość. Dlatego występowanie filmu olejowego w obszarze stykowej wargi uszczelniającej jest zjawiskiem normalnym i nie oznacza nieszczelności.

4.10 Lista kontrolna

4.10.1 Obowiązkowo

Lista kontrolna		
Przedmiot kontroli	Data sprawdzenia:	Informacje patrz rozdział
Czy stwierdzono uszkodzenia transportowe lub inne uszkodzenia?		3.1
Czy oznaczenia na tabliczce znamionowej odpowiadają wartościom zadanyom?		2.2
Czy wymagany typ konstrukcji odpowiada rzeczywistemu położeniu montażowemu?		7.2
Czy sprawdzono poziom oleju zgodnie z położeniem montażowym reduktora?		5.2.4
Czy odpowietrznik jest zamontowany lub aktywowany?		4.1
Czy reduktor jest uziemiony?		3.6
Czy reduktor jest prawidłowo ustawiony?		3.6
Czy reduktor jest zainstalowany bez naprężeń?		3.21
Czy siły zewnętrzne przyłożone do wału reduktora są dopuszczalne?		3.7
Czy sprzęgło między reduktorem i silnikiem jest prawidłowo zamontowane?		3.14
Czy sprawdzono działanie reduktora podczas pracy próbnej?		4.9
Czy silnik ma odpowiedni certyfikat ATEX?		3.13, 1.2.2
Czy wszystkie elementy napędowe i napędzane mają odpowiedni certyfikat ATEX?		1.2.2
Czy wszystkie elementy elektryczne mają odpowiedni certyfikat ATEX?		1.2.2

4.10.2 Opcjonalnie

Lista kontrolna		
Przedmiot kontroli	Data sprawdzenia:	Informacje patrz rozdział
Opcja R, WX, FAN: Czy kierunek obrotu jest wyznaczony i sprawdzony?		4.7, 4.3
Opcja D i ED: Czy ramię reakcyjne jest zamontowane prawidłowo?		3.21
Opcja AS, FAN: Czy części obracające się są odpowiednio zabezpieczone przed dotknięciem?		3.12
Opcja FAN, CS2: Czy zapewniony jest dostateczny dopływ powietrza?		4.3, 4.5
Opcja CS1, CC: Czy woda chłodząca jest podłączona do agregatu chłodniczego lub węzownicy chłodzącej i czy jest otwarta?		3.16, 3.17
Opcja CS1, CS2: Czy agregat chłodniczy jest podłączony do reduktora?		3.17
Opcja LC: Czy czujnik ciśnienia jest podłączony prawidłowo?		4.2
Opcja PT100: Czy monitorowanie temperatury jest podłączone prawidłowo?		4.6
Opcja AS: Czy sprawdzono połączenie pierścienia zaciskowego pod kątem występowania poślizgu?		3.8.2
Opcja WX: Czy czujnik prędkości obrotowej jest podłączony prawidłowo?		4.7
ATEX T4 lub T < 135°C: Czy naklejka temperatury jest naklejona i nie ma czarnego zabarwienia?		3.20
ATEX T4 lub T < 135°C: Czy przeprowadzono pomiar temperatury?		4.8

5 Przeglądy i konserwacja

5.1 Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji

Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji	Przeglądy i czynności konserwacyjne	Informacje patrz rozdział
Zgodnie z zaleceniami producenta	<ul style="list-style-type: none"> Opcja PT100: Kontrola działania i dokładności pomiaru, w razie potrzeby ponowna kalibracja Opcja LC: Kontrola działania i dokładności pomiaru czujnika ciśnienia, w razie potrzeby ponowna kalibracja Opcja CS1: Konserwacja chłodnicy olejowo-wodnej Opcja CS2: Konserwacja chłodnicy olejowo-powietrznej Sprzęgła: Konserwacja sprzęgieł napędowych i wyjściowych 	Dokumentacja producenta
Postój/magazynowanie > 6 miesięcy	<ul style="list-style-type: none"> Regularna kontrola powłoki ochronnej nielakierowanych powierzchni i powłoki malarskiej Kontrola jakości oleju Kontrola uszczelek 	3.3
Codziennie	<ul style="list-style-type: none"> Kontrola wzrokowa optycznego wskaźnika zanieczyszczenia Kontrola temperatury oleju Kontrola ciśnienia oleju Kontrola odgłosów podczas pracy pod kątem zmian 	5.2.7 4.6 4.2 5.2
Co 100 godzin pracy, ale przynajmniej raz w tygodniu	<ul style="list-style-type: none"> Kontrola wzrokowa pod kątem nieszczelności Kontrola reduktora pod kątem nietypowych odgłosów podczas pracy i wibracji 	5.2 5.2
Po 500 godz. pracy	<ul style="list-style-type: none"> Pierwsza wymiana oleju po pierwszym uruchomieniu Kontrola sprzęgła <ul style="list-style-type: none"> – Kontrola zużycia uzębienia sprzęgła 	5.2.9 3.14, 3.15
Przynajmniej raz w miesiącu	<ul style="list-style-type: none"> Opcja FAN: Kontrola chłodnicy powietrznej pod kątem zanieczyszczeń i osadów Opcja CS2: Kontrola wymiennika ciepła pod kątem zanieczyszczeń i osadów Kontrola osłon i adapterów pod kątem zanieczyszczeń i osadów 	5.2.8 5.2.8 5.2.8

Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji	Przeglądy i czynności konserwacyjne	Informacje patrz rozdział
Co 2500 godz. pracy, ale przynajmniej co pół roku	• Kontrola wzrokowa pierścienia uszczelniającego wał	5.2
	• Kontrola poziomu i jakości oleju	5.2.4
	• Czyszczenie lub wymiana odpowietrznika	5.2.11
	• Opcja D, ED: Kontrola wzrokowa amortyzatora gumowego	5.2.5
	• Opcja LC, LCX, CS1, CS2, OT: Kontrola wzrokowa przewodów elastycznych i rurowych	5.2.6
	• Opcja CS1, CS2, LC/LCX: Kontrola filtra oleju	5.2.7
	• Opcja VL2/3/4/6 KL2/3/4/6: Smarowanie łożysk w kołnierzu wyjściowym i usunięcie nadmiaru smaru	5.2.14
	• Kontrola sprzęgła – Kontrola zużycia uzębienia sprzęgła	3.14, 3.15
	• ATEX T4 lub T < 135°C: Kontrola wzrokowa naklejki temperatury dopuszczalnej	3.20
• ATEX 2D/3D: Oczyszczenie z pyłu	5.2.8	
W temperaturach roboczych do 80°C: Co 10 000 godzin pracy, ale przynajmniej co 2 lata Wyższe temperatury zwiększają częstotliwości wymiany oleju	• W przypadku zużycia wymiana pierścieni uszczelniających wał	5.2.12
	• Wymiana oleju (okres ulega podwojeniu w przypadku napełnienia produktami syntetycznymi). Zwiększenie częstotliwości wymiany środka smarowego w ekstremalnych warunkach eksploatacji (duża wilgotność powietrza, agresywne środowisko i duże wahania temperatury)	5.2.9
	• Opcja CC: Kontrola wężownicy chłodzącej pod kątem zanieczyszczeń (osadów)	5.2.10
Co 20000 godzin pracy, ale przynajmniej co 4 lata	• Smarowanie łożysk znajdujących się w reduktorze (dotyczy tylko SK5..07/ SK6..07 i położenia montażowego M5/M6)	5.2.13
	• Opcja LC/LCX, CS1, CS2, OT: Wymiana przewodów elastycznych	5.2.6
	• ATEX 2D/2G: Kontrola działania termometrów oporowych	4.6
	• ATEX 2D/2G: Kontrola działania czujnika ciśnienia	4.2
Częstotliwość podana na tabliczce znamionowej w polu MI (tylko w przypadku kategorii 2G i 2D) lub przynajmniej co 10 lat	• Remont kapitalny	5.2.16

Tabela 12: Częstotliwości przeprowadzania przeglądów i konserwacji

5.2 Przeglądy i czynności konserwacyjne

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu



- Podczas przeprowadzania wszelkich prac konserwacyjnych nie powinna występować atmosfera wybuchowa.
- Podczas czyszczenia reduktora nie należy stosować metod i materiałów, które powodują powstawanie ładunków elektrostatycznych na powierzchni reduktora lub na sąsiadujących nieprzewodzących częściach.

Kontrola wzrokowa pod kątem nieszczelności

Sprawdzić reduktor pod kątem nieszczelności. Zwrócić uwagę na wyciekający olej przekładniowy i ślady oleju na reduktorze lub pod reduktorem. W szczególności sprawdzić pierścienie uszczelniające wał, pokrywy zamykające, złącza śrubowe, przewody elastyczne i spoiny obudowy.

Informacja

Pierścienie uszczelniające wał są elementami konstrukcyjnymi o ograniczonym okresie trwałości oraz podlegają zużyciu i starzeniu. Trwałość pierścieni uszczelniających wał jest zależna od warunków otoczenia. Temperatura, światło (zwłaszcza ultrafioletowe), ozon i oraz gazy i płyny wpływają na proces starzenia pierścieni uszczelniających wał. Niektóre z tych czynników mogą zmieniać właściwości fizykochemiczne pierścieni uszczelniających wał i w zależności od intensywności prowadzą do znacznego skrócenia okresu trwałości. Zanieczyszczenia (np. pył, szlam, piasek, cząsteczki metali) i nadmierna temperatura (nadmierna prędkość obrotowa lub ciepło dostarczane z zewnątrz) przyspieszają zużycie wargi uszczelniającej. Wargi uszczelniające z elastomeru są przewidziane fabrycznie do smarowania smarem specjalnym. Zapewnia to minimalizację zużycia wynikającego z funkcjonowania i dużą trwałość. Dlatego występowanie filmu olejowego w obszarze stykowym wargi uszczelniającej jest zjawiskiem normalnym i nie oznacza nieszczelności (patrz rozdział 7.7 "Przecieki i szczelność").

W razie wątpliwości oczyścić reduktor, przeprowadzić kontrolę poziomu oleju i po ok. 24 godzinach ponownie sprawdzić szczelność. Jeżeli nieszczelność potwierdzi się (wyciek oleju), należy natychmiast naprawić reduktor. Zwrócić się do serwisu firmy NORD.

Kontrola odgłosów podczas pracy

Nietypowe odgłosy lub wibracje podczas pracy reduktora mogą wskazywać na jego uszkodzenie. W takim przypadku należy niezwłocznie naprawić reduktor. Zwrócić się do serwisu firmy NORD.

5.2.1 Chłodzenie reduktora za pomocą wentylatora (opcja: FAN)

Otwory wlotowe i wylotowe na osłonie wentylatora i wirnik wentylatora powinny być wolne od zanieczyszczeń.

Przed ponownym uruchomieniem przestrzegać wskazówek podanych w rozdziale 4.3 "Chłodzenie reduktora za pomocą wentylatora (opcja: FAN)".

5.2.2 Wymiennik ciepła (opcja: CS2)

Wymiennik ciepła agregatu chłodniczego olej-powietrze (opcja: CS2) należy regularnie czyścić zgodnie z dokumentacją produktu producenta, aby zachować sprawność agregatu.

5.2.3 Pokrywa i adapter (dotyczy tylko 2D)

W przypadku reduktorów z pokrywą (opcja: H) w razie dużego zanieczyszczenia należy zdemontować pokrywę. Należy usunąć osady pyłu zgromadzone na pokrywie, wale wyjściowym i pierścieniu zaciskowym. Następnie zamontować pokrywę (rozdział 3.12 "Pokrywa (opcja: H, H66, FAN, MF..., MS...)").

Jeżeli wewnątrz adaptera IEC / NEMA jest silnie zanieczyszczone, należy wymontować silnik oraz oczyścić wewnątrz i sprzęgło od pyłu.

Następnie zamontować silnik w sposób opisany w rozdziale 3.13.

5.2.4 Poziom oleju

Położenie montażowe musi odpowiadać typowi konstrukcyjnemu podanemu na tabliczce znamionowej.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu



- Wyłączyć napęd przed sprawdzeniem poziomu oleju.
- Zabezpieczyć napęd przed niezamierzonym włączeniem, np. za pomocą kłódki.
- Pozostawić reduktor do ostygnięcia. Temperatura oleju powinna wynosić od 20°C do 40°C.

Kontrola poziomu oleju

1. Zatrzymać napęd.
2. Odczekać od 5 do 10 minut.
3. Przeprowadzać kontrolę poziomu oleju wyłącznie przy zatrzymanym reduktorze i oleju bez piany.
 - Poziom oleju powyżej oznaczenia „Max” jest niedopuszczalny i może wskazywać na przedostawanie się innej cieczy (np. wody). → Sprawdzić, czy olej nie zawiera wody.
 - Poziom oleju poniżej oznaczenia „Min” jest niedopuszczalny i może wskazywać na nieszczelność.

Niedopuszczalny poziom oleju może spowodować uszkodzenie reduktora.

- Zlokalizować i usunąć przyczynę nieprawidłowego poziomu oleju.
- W razie potrzeby skorygować poziom oleju lub dokonać wymiany oleju (patrz rozdział 5.2.9 "Wymiana oleju").

Zastosować rodzaj oleju podany na tabliczce znamionowej.

- Napełnianie powinno odbywać się w miarę możliwości przez otwór w miejscu montażu odpowietrznika.

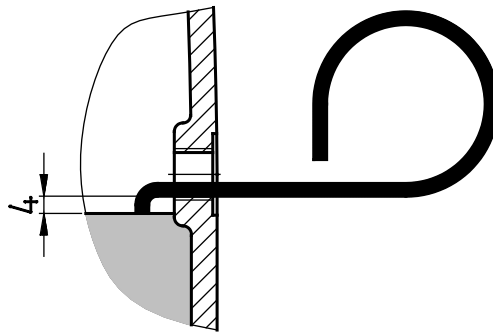
Pozycje wskaźnika poziomu oleju, odpowietrznika i spustu oleju są podane na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

W przypadku reduktorów podwójnych (opcja: WG) i reduktorów z napędem pomocniczym (opcja: WX) należy sprawdzać poziom oleju w obu reduktorach. W napędach pomocniczych ze sprzęgłem jednokierunkowym należy dodatkowo sprawdzać poziom oleju w domontowanej oprawie sprzęgła.

W sprzęgłach domontowanych może być również konieczna kontrola i korekta poziomu oleju. W takim przypadku należy przestrzegać dokumentacji producenta.

5.2.4.1 Korek kontrolni poziomu oleju

1. Wykręcić korek kontrolni poziomu oleju.
2. Poziom oleju w reduktorze należy sprawdzać za pomocą dołączonego prętowego wskaźnika poziomu (nr części: 2830050), jak pokazano na Rysunek 26. Zanurzoną w oleju część wskaźnika prętowego należy trzymać pionowo. Maksymalny poziom oleju znajduje się przy dolnej krawędzi otworu kontrolni poziomu oleju. Minimalny poziom oleju znajduje się ok. 4 mm poniżej dolnej krawędzi otworu kontrolni poziomu oleju. Wskaźnik poziomu oleju jest jeszcze zanurzony w oleju.
3. Jeżeli wbudowana uszczelka korka kontrolni poziomu oleju jest uszkodzona, należy wymienić korek kontrolni poziomu oleju lub oczyścić gwint i posmarować go przed wkręceniu korka klejem zabezpieczającym (np. Loctite 242, Loxeal 54-03).
4. Zamontować korek kontrolni poziomu oleju z pierścieniem uszczelniającym i dokręcić odpowiednim momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Momentu dokręcania śrub").



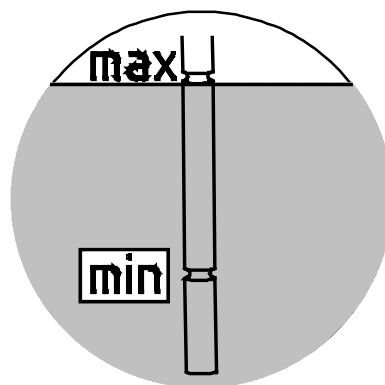
Rysunek 26: Kontrola poziomu oleju za pomocą prętowego wskaźnika poziomu

5.2.4.2 Wziernik poziomu oleju/poziomowskaz oleju (opcja: OSG), wskaźnik poziomu oleju (opcja: OST)

Poziom oleju w reduktorze można odczytać bezpośrednio na wzierniku. Prawidłowy poziom oleju powinien znajdować się na wysokości środka wziernika lub poziomowskazu oleju. W wersji ze wskaźnikiem poziomu oleju należy wybrać poziom oleju w środku.

5.2.4.3 Prętowy wskaźnik poziomu oleju (opcja: PS)

1. Wykręcić prętowy wskaźnik poziomu oleju z reduktora i wytrzeć do sucha czystą ściereczką.
2. Wkręcić prętowy wskaźnik poziomu jeden raz całkowicie w reduktor i wykręcić.
3. Poziom oleju musi znajdować się między dolnym i górnym oznaczeniu na prętowym wskaźniku poziomu.



Rysunek 27: Kontrola poziomu oleju za pomocą prętowego wskaźnika poziomu oleju

5.2.4.4 Zbiornik wyrównawczy oleju (opcja: OT)

UWAGA

Uszkodzenie reduktora spowodowane przez zbyt niski poziom oleju

Poziom oleju poniżej oznaczenia Min może wskazywać na nieszczelność. Może to prowadzić do uszkodzenia reduktora.

- Wyjaśnić i usunąć przyczynę zbyt niskiego poziomu oleju

Przed pierwszym uruchomieniem sprawdzić poziom oleju. Pracujący reduktor należy zatrzymać co najmniej 20 do 30 minut przed kontrolą poziomu oleju.

Kontrolę poziomu oleju należy przeprowadzić przy zatrzymanym reduktorze i oleju bez piany w położeniu montażowym zgodnie z tabliczką znamionową.

Jeżeli poziom oleju spadnie poniżej minimalnego (dolna granica wziernika), należy skorygować poziom oleju przez uzupełnienie środka smarowego.

- a. Zbiornik oleju i prętowy wskaźnik poziomu (konfiguracja standardowa) (właściwość: zbiornik w kształcie walca): Kontrolować poziom oleju w zbiorniku wyrównawczym oleju za pomocą korka zamykającego z prętowym wskaźnikiem poziomu (gwint G1¼). Przebieg jest zgodny z opisem z poprzedniego rozdziału.
- b. Zbiornik wyrównawczy oleju i wskaźnik poziomu oleju (konfiguracja standardowa) (właściwość: zbiornik prostokątny): Poziom oleju w reduktorze można odczytać bezpośrednio na wzierniku. Prawidłowy poziom oleju powinien znajdować się na wysokości środka wskaźnika poziomu oleju.

Wykręcone korki kontroli poziomu oleju, prętowe wskaźniki poziomu oleju, odpowietrzniki oraz korki spustowe oleju po korekcie poziomu oleju muszą zostać z powrotem wkręcone i dokręcone odpowiednim momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub").

5.2.4.5 Adapter bez uszczelnień do mieszalników (opcja SAFOMI)

UWAGA

Uszkodzenie reduktora spowodowane przez niewystarczające smarowanie

Powstawanie piany olejowej może być oznaką zanieczyszczenia oleju, np. przez przedostawanie się innych cieczy. Zanieczyszczenia pogarszają właściwości smarne oleju przekładniowego i mogą spowodować uszkodzenie reduktora.

- Sprawdzić olej przekładniowy pod kątem zawartości wody i innych zanieczyszczeń
- Wymienić olej
- Wyjaśnić i usunąć przyczynę zanieczyszczeń oleju

Opcja ta posiada wziernik poziomu oleju 3D w obudowie reduktora i wziernik poziomu oleju w adapterze SAFOMI-IEC. W przypadku późniejszej przebudowy na adapter SAFOMI-IEC nie można stosować wziernika poziomu oleju 3D. Poziom oleju należy sprawdzać za pomocą prętowego wskaźnika poziomu.

- Wziernik poziomu oleju 3D w obudowie reduktora służy do kontroli poziomu oleju i zawsze musi być całkowicie wypełniony olejem.
- Wziernik poziomu oleju w adapterze SAFOMI-IEC jest okienkiem kontrolnym. Służy do kontroli oleju przekładniowego pod kątem tworzenia się piany. Piana olejowa nie powinna być widoczna ani podczas postoju ani podczas pracy.

Informacja

Nieprawidłowe wskazywanie poziomu oleju spowodowane przez pęcherzyki powietrza

Podczas uruchamiania i po wymianie oleju w kąpeli olejowej reduktora mogą tworzyć się pęcherzyki powietrza (poduszki powietrzne). Rozpuszczają się one podczas pracy. Powstała wolna przestrzeń jest wypełniana środkiem smarowym. Dlatego może wystąpić różnica poziomu oleju w porównaniu z pierwszym napełnieniem. Uwięzione powietrze może wydostawać się przez odpowietrznik reduktora. Proces ten może trwać kilka dni. W tym okresie nie można wykluczyć nieprawidłowego wskazywania poziomu oleju we wzierniku poziomu oleju 3D.

- Regularnie sprawdzać poziom oleju, w szczególności po wymianie oleju lub po uruchomieniu.

5.2.5 Amortyzator gumowy (opcja: ED)

Reduktory z elastycznym drążkiem reakcyjnym (opcja ED) są wyposażone w elementy gumowe. Jeżeli na powierzchni gumy pojawiły się pęknięcia, element należy wymienić. W takiej sytuacji należy zwrócić się do serwisu NORD.

5.2.6 Przewody

5.2.6.1 Orurowanie (opcja: LC, LCX, OT)

Sprawdzać pod kątem nieszczelności orurowanie układu smarowania obiegowego lub przewody odpowietrzające przy pełnym poziomie oleju w połączeniu ze zbiornikiem oleju.

W razie przecieków wymienić odpowiednie przewody. W takiej sytuacji należy zwrócić się do serwisu firmy NORD.

5.2.6.2 Przewody elastyczne (opcja: LC, LCX, CS1, CS2, OT)

NIEBEZPIECZEŃSTWO



Niebezpieczeństwo wybuchu

Ładunki elektrostatyczne mogą powodować powstawanie iskier.

- Stosować wyłącznie przewody elastyczne przewodzące prąd.

Przewody elastyczne są stosowane jako przewody ssące lub tłoczne w przypadku smarowania obiegowego i agregatów chłodniczych. Ponadto istniejący zbiornik wyrównawczy oleju jest podłączony przewodami elastycznymi do reduktora.

Przewody elastyczne ulegają naturalnemu procesowi starzenia w większym stopniu niż orurowanie wskutek oddziaływania czynników zewnętrznych (np. promieniowanie nadfioletowe).

Podczas kontroli przewodów elastycznych należy zwracać uwagę na przecieki, przecięcia, pęknięcia, obszary porowate oraz przetarcia. W takich przypadkach należy wymienić odpowiednie przewody elastyczne. Zwrócić się do serwisu firmy NORD.

5.2.7 Filtr oleju (opcja: CS1-X, CS2-X, LC/LCX)

Filtry oleju standardowo posiadają optyczny wskaźnik zanieczyszczenia. Stanowczo zaleca się wymianę elementu filtracyjnego najpóźniej po roku pracy.

Jeżeli wskaźnik zanieczyszczenia zadziała, konieczna jest niezwłoczna wymiana elementu filtracyjnego. Bliższe informacje zawiera dodatkowo dokumentacja danego producenta.

5.2.8 Oczyszczenie z pyłu

Warstwy pyłu na obudowie reduktora i łopatkach wentylatora zmniejszają wydajność chłodzenia i prowadzą do przegrzania. Usunąć osadzone warstwy pyłu. Jeżeli obudowa reduktora jest uźebrowana, należy regularnie czyścić przestrzenie między żebrami.

5.2.9 Wymiana oleju

OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo oparzenia, niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń

- Pozostawić reduktor do ostygnięcia.
- Podczas wymiany oleju używać rękawic i okularów ochronnych.

Pozycje korka spustowego oleju (opcjonalnie zaworu spustowego), odpowietrzników i urządzenia do kontroli poziomu oleju są podane na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia.

Przebieg pracy:

1. Wybrać naczynie zależnie od podanej ilości oleju (patrz rozdział 7.3.3 "Ilość oleju smarowego") i podstawić je pod korkiem spustowym oleju lub zaworem spustowym oleju (opcja).
2. Wykręcić odpowietrznik z reduktora.
3. Wykręcić korek spustowy oleju z reduktora lub korek zamykający z zaworu spustowego i otworzyć go.
4. Spuścić cały olej z reduktora.
5. Oczyszczyć wnętrze reduktora przez przepłukanie olejem, aby usunąć osad olejowy, starty materiał i pozostałości. Użyć tego samego rodzaju oleju, jaki jest stosowany podczas eksploatacji.
6. Oczyszczyć gwint korka spustowego oleju lub korka zamykającego zaworu spustowego oleju i posmarować przed wkręceniem klejem zabezpieczającym (np. Loctite 242 lub Loxeal 54-03). W obu przypadkach dokręcić korki odpowiednim momentem dokręcania (patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub").
7. Napełnić reduktor wymaganą ilością świeżego oleju na podstawie tabliczki znamionowej przez otwór odpowietrznika. Jeżeli reduktor jest wyposażony w prętowy wskaźnik poziomu, można również wlać olej przez jego otwór.
8. Po ok. 15 minutach (w przypadku zbiornika wyrównawczego oleju po 30 minutach) sprawdzić poziom oleju zgodnie z rozdziałem 5.2.4 "Poziom oleju" i w razie potrzeby odpowiednio skorygować.
9. W razie potrzeby opróżnić również inne komponenty, np. filtry i przewody rurowe.
10. W przypadku reduktorów z obiegowym smarowaniem olejem i układem doprowadzania oleju należy opróżnić system oleju zgodnie z zaleceniami producenta (instrukcja konserwacji).

5.2.10 Wewnętrzna instalacja chłodząca (opcja: CC)

W celu sprawdzenia węzownicy chłodzącej należy odciąć dopływ czynnika chłodzącego i odłączyć przewody od węzownicy chłodzącej. Gdy na ścianie wewnętrznej węzownicy chłodzącej są widoczne osady, należy przeanalizować osady i czynnik chłodzący.

W przypadku czyszczenia chemicznego upewnić się, że środek czyszczący nie wejdzie w reakcję z materiałami, z których są wykonane elementy węzownicy chłodzącej (rurka miedziana i mosiężne złącza śrubowe).

W przypadku silnej korozji w miejscach przyłączenia należy sprawdzić szczelność węzownicy chłodzącej i pokrywy.

Zwrócić się do serwisu firmy NORD.

5.2.11 Wentylacja i odpowietrzanie

5.2.11.1 Odpowietrznik z filtrem siatkowym (opcja: FV)

W odpowietrzniku z filtrem jako materiał filtracyjny jest stosowana plecionka druciana. Zadaniem odpowietrznika jest redukcja ewentualnego nadciśnienia w reduktorze. Należy go sprawdzić wzrokowo pod kątem zanieczyszczeń. Zanieczyszczony filtr nie może spełniać swojej funkcji i należy go wymienić.

1. Wykręcić dotychczasowy odpowietrznik z filtrem siatkowym
2. Wkręcić nowy odpowietrznik z filtrem z nowym pierścieniem uszczelniającym ((patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub"))



Rysunek 28: Odpowietrznik z filtrem siatkowym (opcja FV)

5.2.11.2 Odpowietrznik z filtrem celulozowym (opcja: EF)

W tym filtrze jako materiał filtracyjny jest stosowana celuloza. Wkład filtra jest wymienny.

1. Odkręcić pokrywę wkładu filtra.
2. Usunąć i sprawdzić element filtracyjny
3. Opcjonalnie: W przypadku zanieczyszczenia wymienić element filtracyjny
4. Włożyć wkład filtra
5. Nałożyć pokrywę i przykręcić ręką



Rysunek 29: Odpowietrznik z filtrem celulozowym (opcja EF)

5.2.11.3 Odpowietrznik ciśnieniowy (opcja: DR)

Odpowietrznik ciśnieniowy redukuje ewentualne nadciśnienie w reduktorze. Powietrze z otoczenia nie może przedostać się do reduktora przez odpowietrznik. Dlatego odpowietrznik nie ma materiału filtracyjnego.

1. Wykręcić śrubę odpowietrznika z reduktora.
2. Oczyszczyć dokładnie odpowietrznik (np. sprężonym powietrzem).
3. Przeprowadzić kontrolę działania
4. Opcjonalnie: Wymienić śrubę odpowietrznika
5. Wkręcić śrubę odpowietrznika z nowym pierścieniem uszczelniającym do reduktora ((patrz rozdział 7.4 "Momenty dokręcania śrub"))

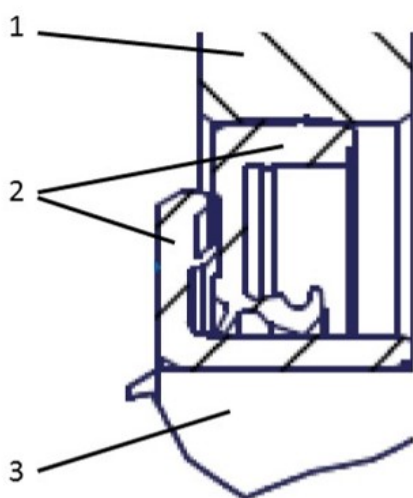
5.2.12 Wymiana pierścienia uszczelniającego wał

Wymiana pierścienia uszczelniającego wał

Po osiągnięciu granicy trwałości zużyciowej zwiększa się ilość filmu olejowego w obszarze wargi uszczelniającej i powoli powstaje widoczna nieszczelność z wyciekającym olejem. **Należy wtedy wymienić pierścień uszczelniający wał.** Podczas montażu przestrzeń między wargą uszczelniającą i wargą przeciwpylową musi być napełniona smarem w ok. 50% (zalecany rodzaj smaru: PETAMO GHY 133N). Zwrócić uwagę, aby po zakończeniu montażu nowy pierścień uszczelniający wał nie pracował w miejscu dotychczasowej współpracy.

Informacja

Podczas wymiany **uszczelnień typu MSS7** należy przestrzegać specjalnych zasad montażu, aby osiągnąć normalny czas eksploatacji. Uszczelnienia typu MSS7 to dwuczęściowe uszczelnienia, które składają się z tulei cylindrowej z osiową wargą pyłochronną i promieniowego uszczelnienia wału z promieniową wargą pyłochronną (Rysunek 30: Uszczelnienie typu MSS7). W przypadku pytań należy zwrócić się do działu serwisowego firmy NORD.



Legenda

- 1: Tuleja
- 2: Uszczelnienie typu MSS7
- 3: Wał

Rysunek 30: Uszczelnienie typu MSS7

5.2.13 Łożyska w reduktorze

Wszystkie łożyska w reduktorze są standardowo smarowane w kąpiel olejowej. W przypadku położenia montażowych, przy których nie jest to możliwe lub przy obniżonym poziomie oleju jest stosowane smarowanie obiegowe.

Wyjątek stanowią reduktory SK 5..07 do SK 6..07 w położeniu montażowym M5/M6. W tym położeniu górne łożyska są smarowane smarem stałym.

W celu wymiany smaru do łożysk tocznych należy zwrócić się do serwisu NORD.

Zalecany rodzaj smaru: Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication ((patrz rozdział 7.3.1 "Smary do łożysk tocznych")).

5.2.14 Łożysko w kołnierzu wyjściowym (opcja: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6)

W reduktorach w wersjach mieszalnikowych konieczne jest smarowanie łożyska znajdującego się w kołnierzu wyjściowym. Przed nasmarowaniem należy wykręcić korek zamykający naprzeciw smarowniczi. Wprowadzić taką ilość smaru, aby z otworu usuniętego korka zamykającego wydostało się ok. 25 g smaru. Następnie ponownie wkręcić korek zamykający. Usunąć nadmiar smaru.

Zalecany rodzaj smaru: Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication ((patrz rozdział 7.3.1 "Smary do łożysk tocznych")).

5.2.15 Monitorowanie reduktora (tylko 2G / 2D)

5.2.15.1 Termometr oporowy

Konieczne jest przeprowadzenie kontroli skuteczności monitorowania temperatury. W tym celu należy zmniejszyć ustawioną wartość graniczną do wartości, która jest osiągnięta podczas normalnej pracy i obserwować reakcję. Udokumentować kontrolę działania. Następnie ponownie ustawić dotychczasową wartość graniczną.

5.2.15.2 Czujnik ciśnienia

Konieczne jest przeprowadzenie kontroli skuteczności monitorowania ciśnienia. W tym celu zwiększyć ustawioną wartość graniczną do wartości, która jest osiągnięta podczas normalnej pracy i obserwować reakcję. Udokumentować kontrolę działania. Następnie ponownie ustawić dotychczasową wartość graniczną.

5.2.16 Remont kapitalny

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu



- Remont kapitalny musi być przeprowadzony przez wykwalifikowany personel w specjalistycznym warsztacie dysponującym odpowiednim wyposażeniem.
- Zalecamy, aby remont kapitalny został przeprowadzony przez serwis firmy NORD.

Należy w tym celu całkowicie rozmontować reduktor i wykonać następujące prace:

1. Oczyszczyć wszystkie części reduktora
2. Sprawdzić, czy części reduktora nie są uszkodzone
3. Wymienić wszystkie uszkodzone części
4. Wymienić wszystkie łożyska toczne
5. Wymienić wszystkie uszczelki, pierścienie uszczelniające wał i pierścienie Nilos
6. Opcjonalnie: Wymienić blokadę ruchu wstecznego
7. Opcjonalnie: Wymienić elastomery sprzęgła

W przypadku reduktorów kategorii 2G i 2D po określonym czasie eksploatacji konieczny jest remont kapitalny.

Dopuszczalny czas eksploatacji jest zwykle podany na tabliczce znamionowej w godzinach pracy w polu MI.

Alternatywnie w polu MI może być również podana klasa konserwacji C_M (np.: MI $C_M = 5$.).

W takim przypadku termin remontu kapitalnego jest obliczany w latach od uruchomienia (N_A) zgodnie z następującą formułą: Maksymalny dopuszczalny czas eksploatacji wynosi 10 lat od uruchomienia. Dotyczy to również sytuacji, w których wartości obliczeniowe są większe.

$$N_A = C_M \cdot f_L \cdot k_A$$

C_M : Klasa konserwacji zgodnie z tabliczką znamionową w polu MI

f_L : Współczynnik czasu eksploatacji

$f_L = 10$ Czas eksploatacji maksymalnie 2 godziny dziennie

$f_L = 6$ Czas eksploatacji od 2 do 4 godzin dziennie

$f_L = 3$ Czas eksploatacji od 4 do 8 godzin dziennie

$f_L = 1,5$ Czas eksploatacji od 8 do 16 godzin dziennie

$f_L = 1$ Czas eksploatacji od 16 do 24 godzin dziennie

k_A : Współczynnik obciążenia (z reguły $k_A = 1$)

Znajomość rzeczywistej wymaganej mocy często pozwala na stosowanie mniejszych częstotliwości konserwacji. Współczynnik obciążenia można obliczyć w następujący sposób.

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

P_1 : Maks. dopuszczalna moc napędowa lub moc silnika zgodnie z tabliczką znamionową reduktora w kW

P_{tat} : Rzeczywista moc napędowa lub moc silnika w kW wymagana przy znamionowej prędkości obrotowej, określona np. za pomocą pomiarów

W przypadku zmiennego obciążenia o różnych rzeczywistych mocach napędowych przy znamionowej prędkości obrotowej P_{tat1} , P_{tat2} , P_{tat3} , ... o znanym udziale procentowym q_1 , q_2 , q_3 , ... ekwiwalentną średnią moc napędową można obliczyć następująco:

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

6 Utylizacja

Należy przestrzegać aktualnych przepisów lokalnych. Należy pamiętać w szczególności o środkach smarowych, które należy zbierać i utylizować.

Części reduktora	Materiał
Koła zębate, wały, łożyska toczne, wpusty, pierścienie zabezpieczające,	Stal
Obudowa reduktora, części reduktora,	Żeliwo szare
Obudowa reduktora z metali lekkich, elementy obudowy z metali lekkich,	Aluminium
Ślimacznice, tuleje,	Brąz
Pierścienie uszczelniające wał, pokrywy zamykające, elementy gumowe,	Elastomer i stal
Elementy sprzęgające	Tworzywo sztuczne i stal
Uszczelki płaskie	Materiał uszczelniający nie zawierający azbestu
Olej przekładniowy	Wzbogacony olej mineralny
Syntetyczny olej przekładniowy (naklejka: CLP PG)	Środek smarowy na bazie poliglikolu
Syntetyczny olej przekładniowy (naklejka CLP HC)	Środek smarowy na bazie polialfaolefin
Wężownica chłodząca, masa do montowania wężownicy chłodzącej, złącze śrubowe	Miedź, żywica epoksydowa, mosiądz

Tabela 13: Utylizacja materiałów

7 Załącznik

7.1 Położenia standardowe spustu oleju, odpowietrzenia i poziom oleju

Typ konstrukcji, położenie spustu oleju, odpowietrznika i poziom oleju są podane przede wszystkim na rysunku wymiarowym odnoszącym się do zamówienia. Jeżeli na rysunku nie ma tych informacji, można wykorzystać poniższe dane.

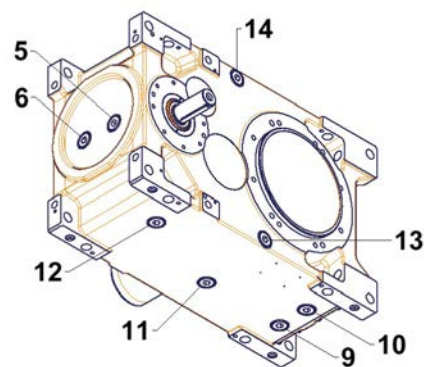
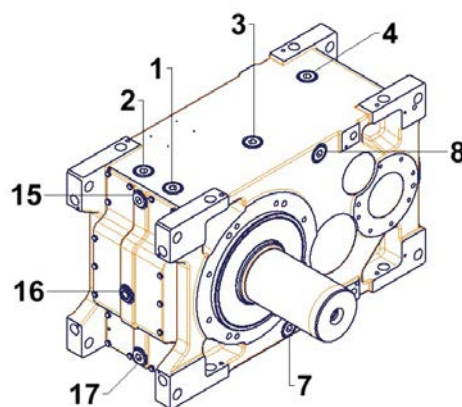
		5x07, 6x07		7x07-10x07		11x07-15x07		5x17 – 11x17
Opcja	Położenie montażowe	207 307	407 507	207 307	407 507	207 307	407 507	217
OSG	M1	6 (D)	16	5/6 (D)	16	5 (D)	17 (G)	5
	M2	7/13	7/13	7/13	7/13	7/13	7/13	---
	M3	5 (D)	16	5/6 (D)	16	6 (D)	16 (G)	---
	M4	4/12	---	4/12	---	4/12	---	---
	M5	---	---	---	---	---	---	---
	M6	---	---	---	---	---	---	---
OST	M1	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M2	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	---
	M3	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	---
	M4	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M5	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M6	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
PS	M1	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2
	M2	15/17 /OT	15/17 /OT	15/17 /OT	15/17 /OT	15/18 /OT	15/18 /OT	---
	M3	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	---
	M4	5/6 /OT	---	5/6 /OT	---	5/6 /OT	---	/OT
	M5	13/14 /OT	13/14 /OT	---	---	---	---	/OT
	M6	7/8 /OT	7/8 /OT	---	---	---	---	/OT
Kurek spustowy	M1	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	6
	M2	5/6	---	5/6	---	5/6	5/6	---
	M3	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	---
	M4	15/17	15/17	15/17	15/17	15/18	15/18	4/5
	M5	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8
	M6	13/14	13/14	13/14	13/14	13/14	13/14	9/10

		5x07, 6x07		7x07-10x07		11x07-15x07		5x17 – 11x17
Opcja	Położenie montażowe	207 307	407 507	207 307	407 507	207 307	407 507	217
Odpowietrznik	M1	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2
	M2	16 /OT	16 /OT	16 /OT	16 /OT	16/17 /OT	16/17 /OT	
	M3	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	
	M4	5/6 /OT		5/6 /OT		5/6 /OT		/OT
	M5	13/14 /OT	13/14 /OT					/OT
	M6	7/8 /OT	7/8 /OT					/OT
Legenda:								
Obudowa		Pozycja standardowa w obudowie						
Pokrywa		Pozycja standardowa w pokrywie						
Zbiornik wyrównawczy oleju		Wersja standardowa możliwa tylko w zbiorniku wyrównawczym oleju						
---		Wersja specjalna, w wersji standardowej nie jest możliwe						
/OT		Gdy opcja OT, zawsze w zbiorniku wyrównawczym oleju						
(D)		Opcjonalnie w pokrywie						
(G)		Opcjonalnie w obudowie						

Tabela 14: Pozycja opcji obudowy w otworach pod korki olejowe (pozycje standardowe)

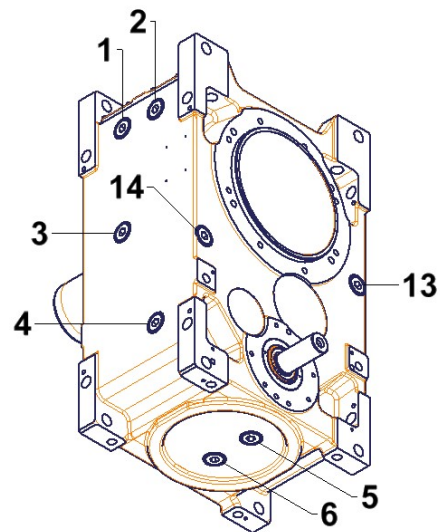
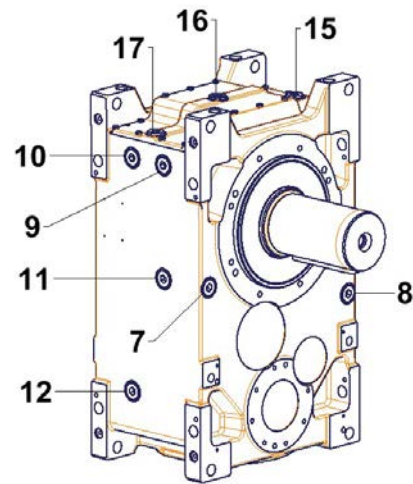
Reduktory SK 5207 – SK 10507

Otwory pod korki olejowe M1



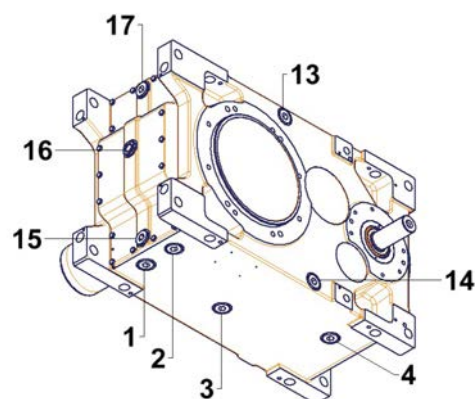
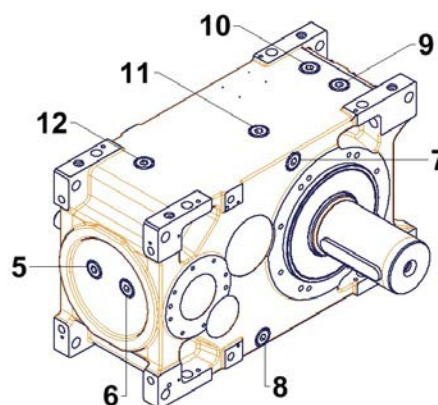
Reduktory SK 5207 – SK 10507

Otwory pod korki olejowe M2



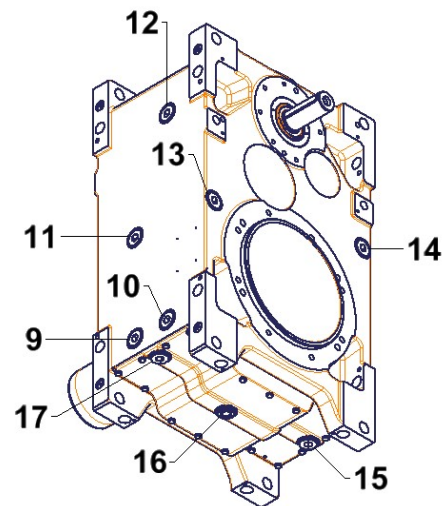
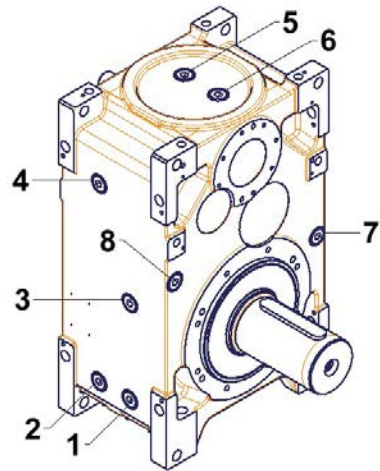
Reduktory SK 5207 – SK 10507

Otwory pod korki olejowe M3



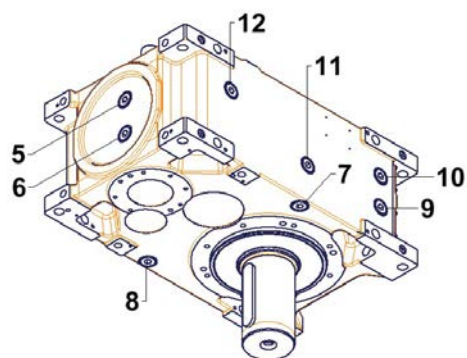
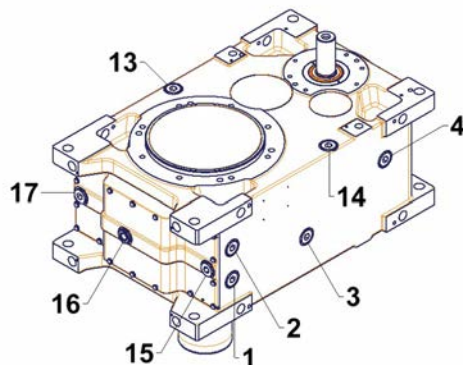
Reduktory SK 5207 – SK 10507

Otwory pod korki olejowe M4



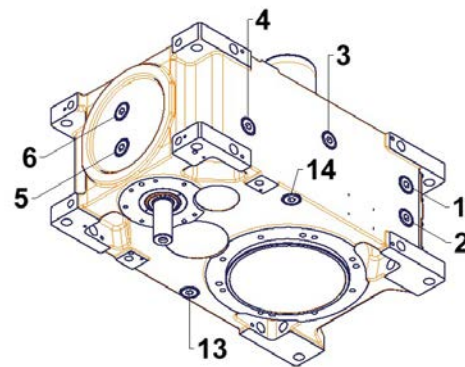
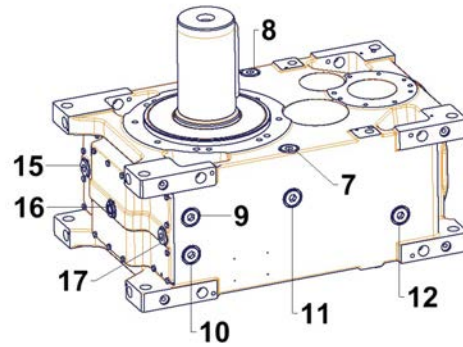
Reduktory SK 5207 – SK 10507

Otwory pod korki olejowe M5



Reduktory SK 5207 – SK 10507

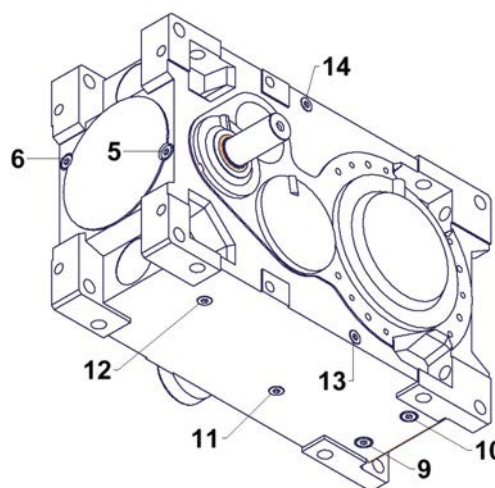
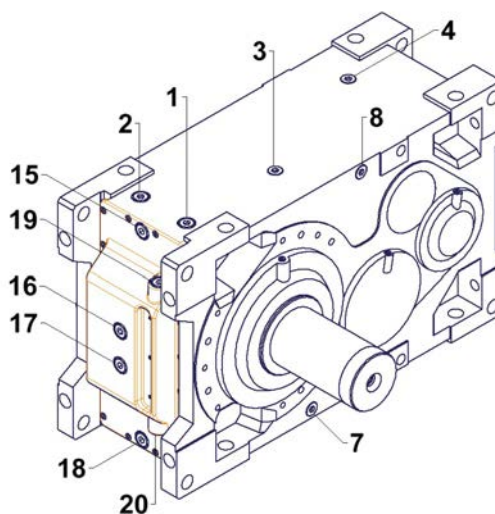
Otwory pod korki olejowe M6



Rysunek 31: Numeracja otworów pod korki olejowe w reduktorach SK 5207 – SK 10507

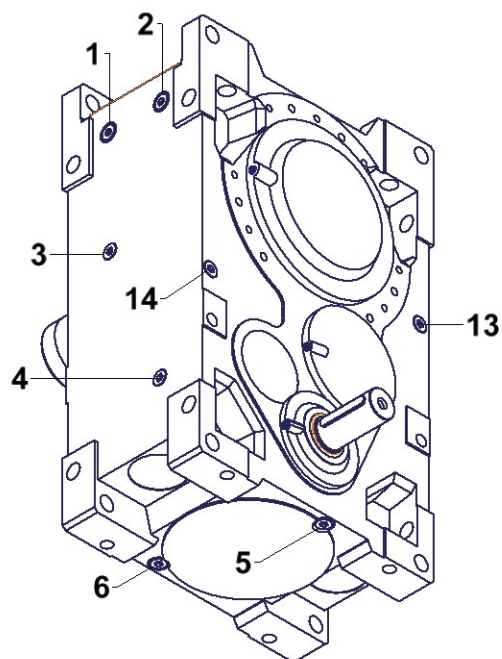
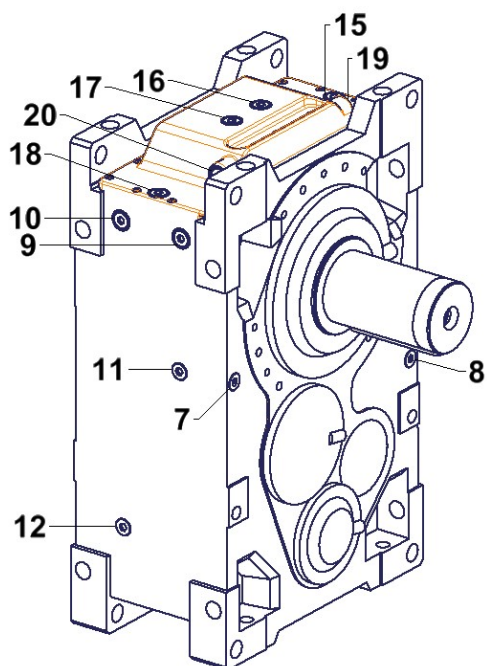
Reduktory SK 11207 – SK 15507

Otwory pod korki olejowe M1



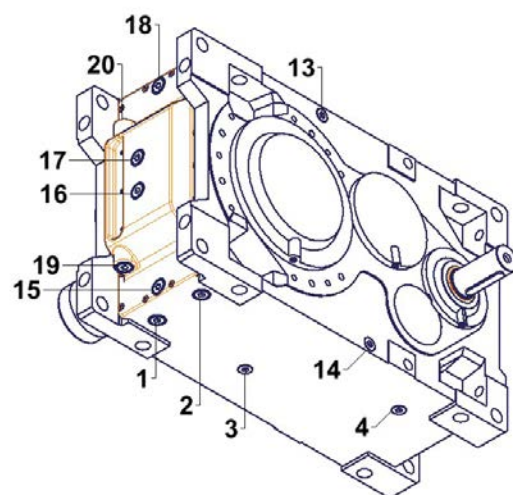
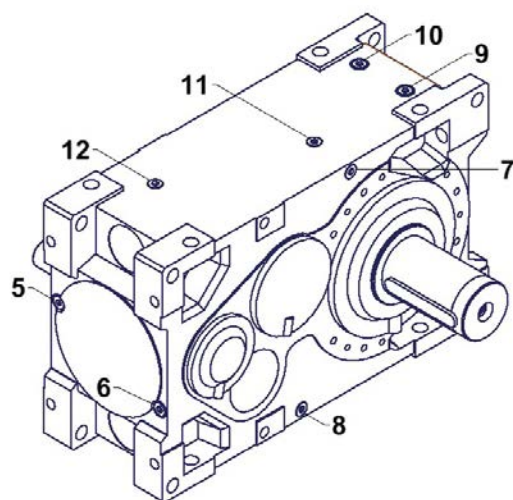
Reduktory SK 11207 – SK 15507

Otwory pod korki olejowe M2



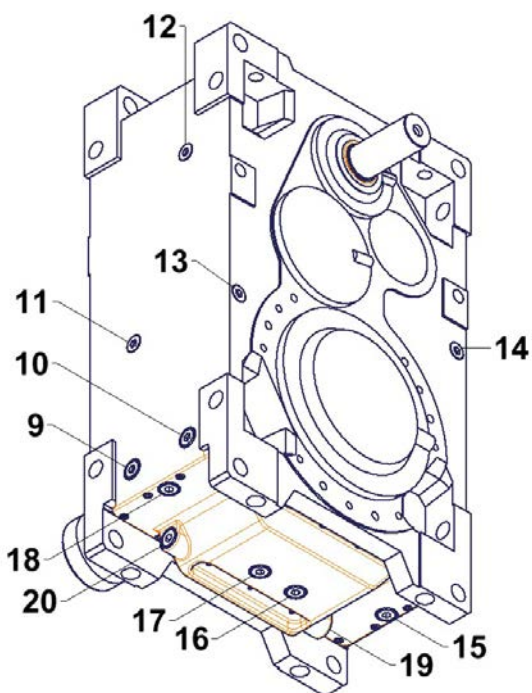
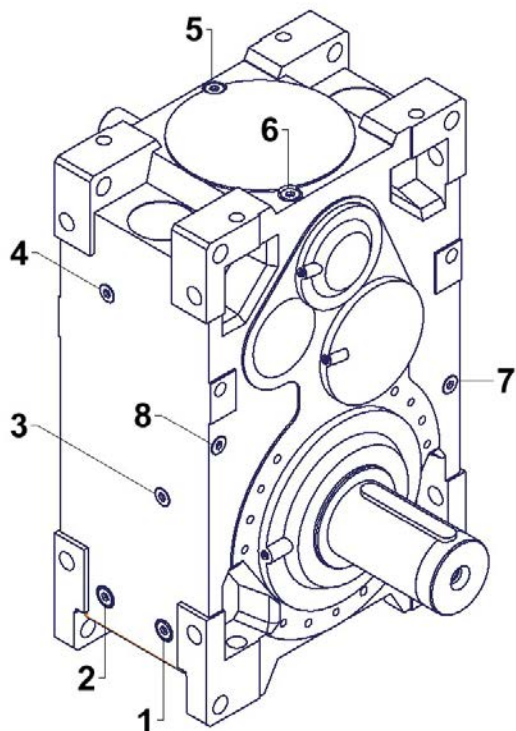
Reduktory SK 11207 – SK 15507

Otwory pod korki olejowe M3



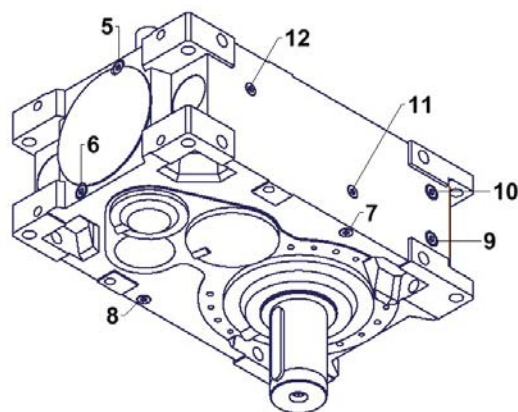
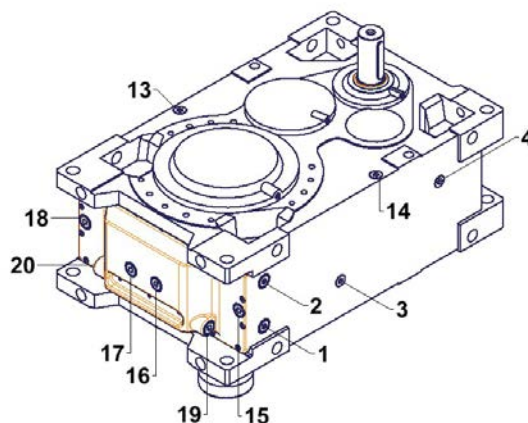
Reduktory SK 11207 – SK 15507

Otwory pod korki olejowe M4



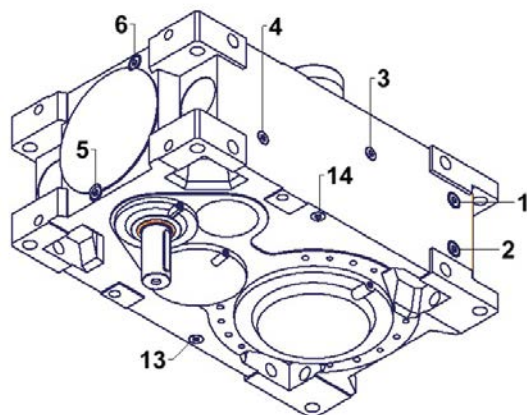
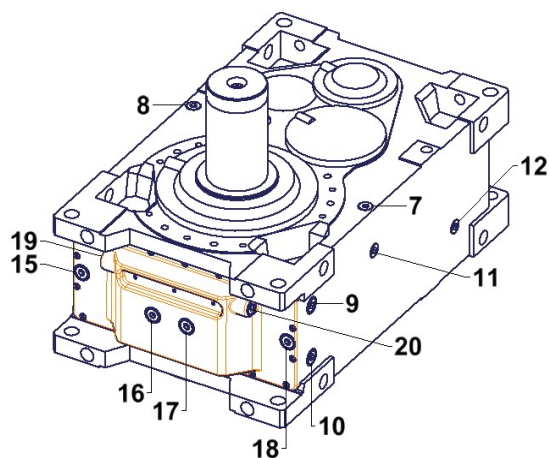
Reduktory SK 11207 – SK 15507

Otwory pod korki olejowe M5



Reduktory SK 11207 – SK 15507

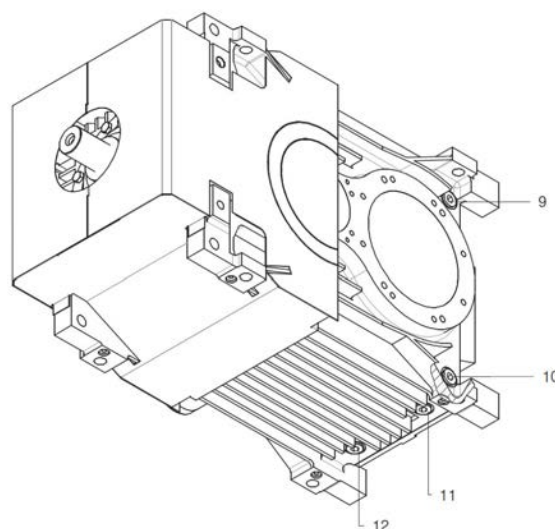
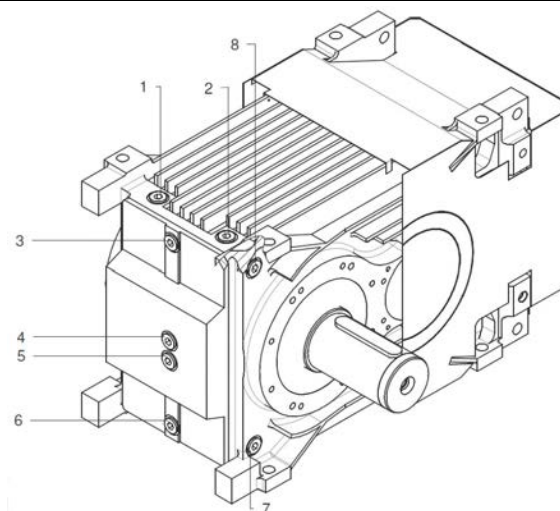
Otworki pod korki olejowe M6



Rysunek 32: Numeracja otworów pod korki olejowe w reduktorach SK 11207 – SK 15507

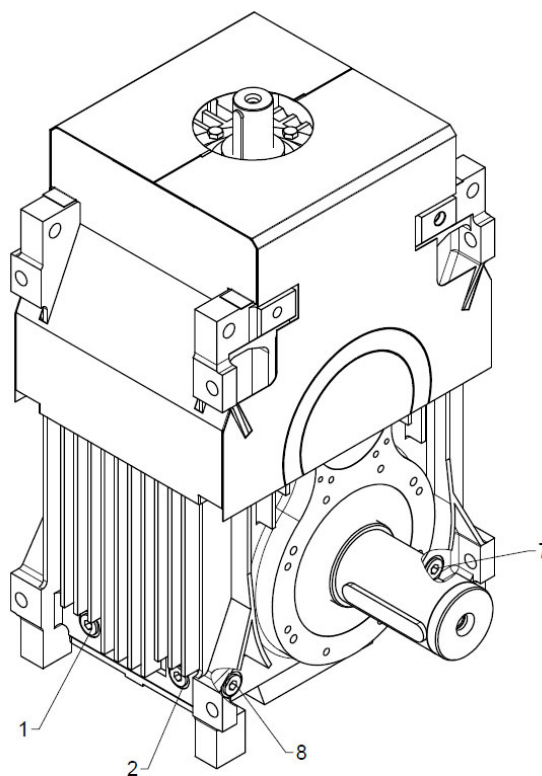
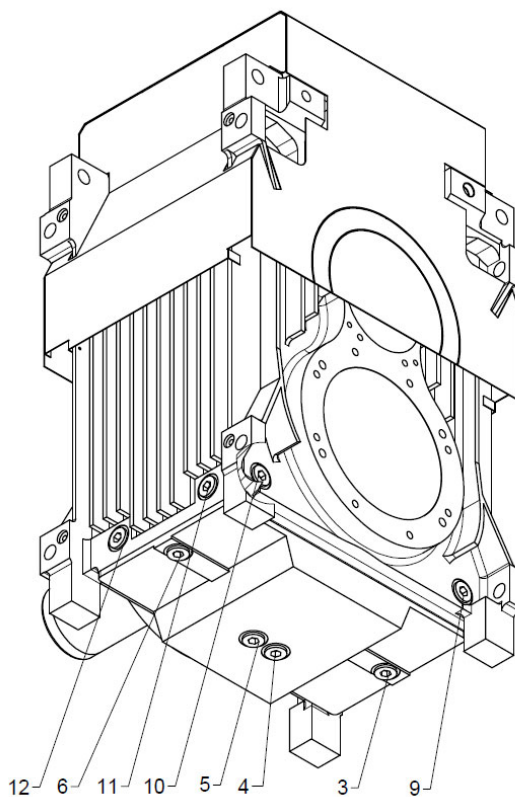
Reduktory SK 5217 – SK 11217

Otwory pod korki olejowe M1



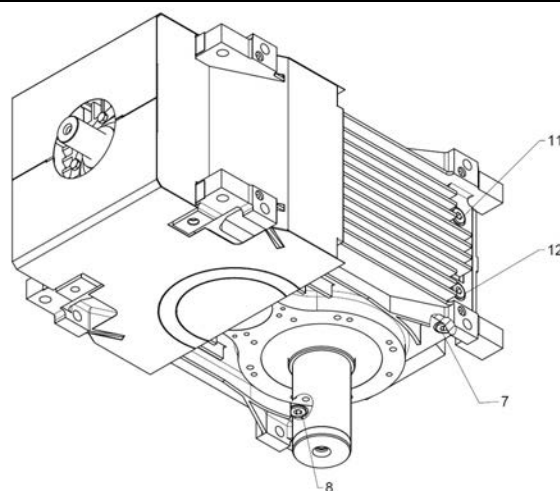
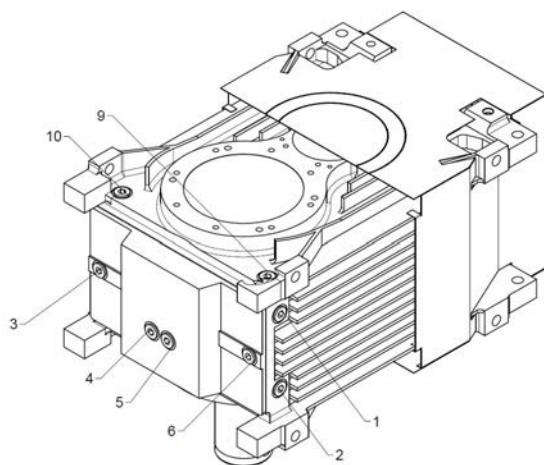
Reduktory SK 5217 – SK 11217

Otwory pod korki olejowe M4



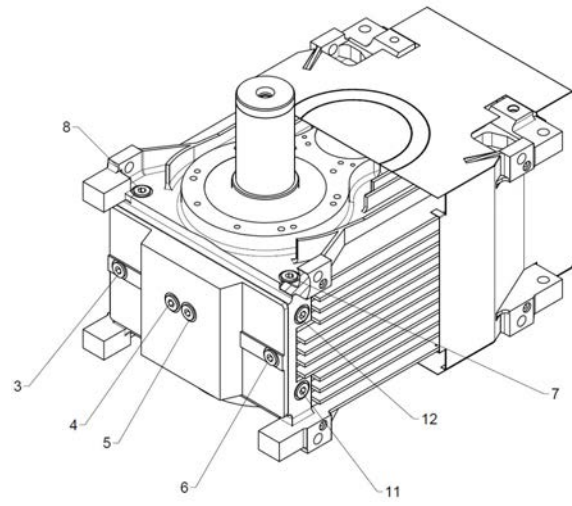
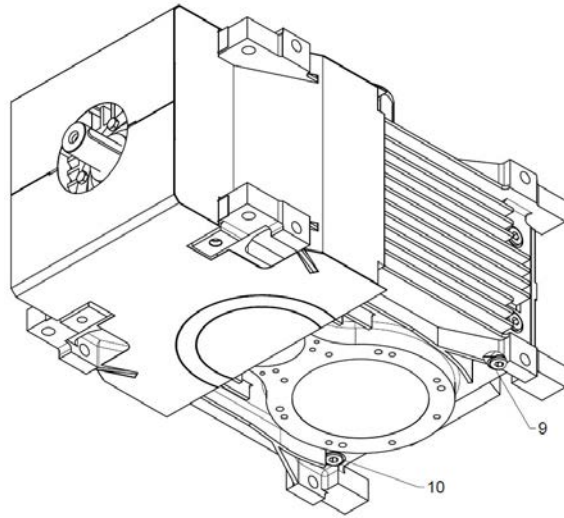
Reduktory SK 5217 – SK 11217

Otwory pod korki olejowe M5



Reduktory SK 5217 – SK 11217

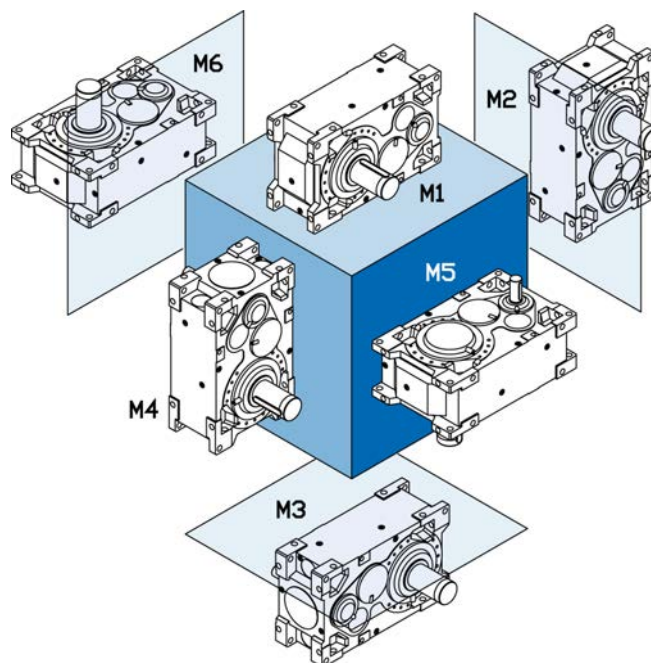
Otwory pod korki olejowe M6



Rysunek 33: Numeracja otworów pod korki olejowe w reduktorach SK 5217 – SK 11217

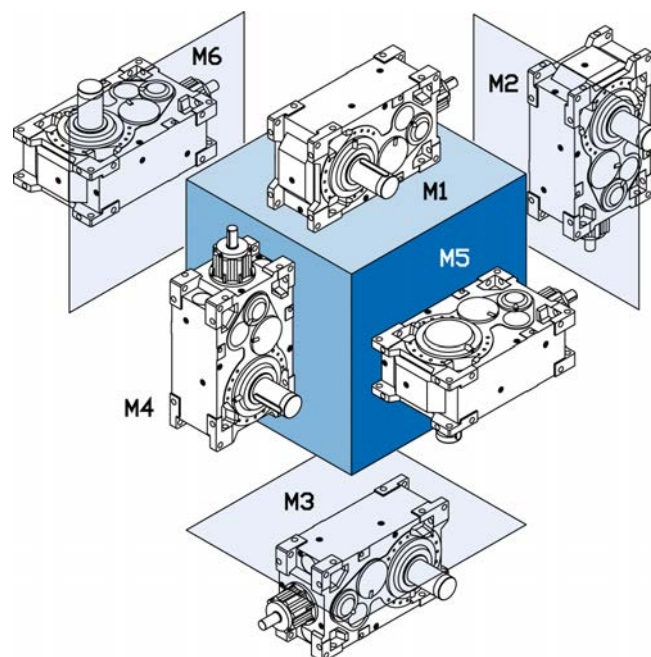
7.2 Położenie montażowe

7.2.1 Reduktory walcowe



Rysunek 34: Położenia montażowe reduktorów walcowych ze standardową powierzchnią montażową

7.2.2 Reduktory walcowo-stożkowe



Rysunek 35: Położenia montażowe reduktorów walcowo-stożkowych ze standardową powierzchnią montażową

7.3 Środki smarne

7.3.1 Smary do łożysk tocznych

Niniejsza tabela przedstawia porównywalne smary do łożysk tocznych różnych producentów.







Smar do łożysk tocznych	Temperatura otoczenia: [°C]							
	Od	do						
Na bazie oleju mineralnego	-30	60	Energrease LS 2 Energrease LS-EP 2	Longtime PD 2	RENOLIT GP 2 RENOLIT LZR 2 H	-	Mobilux EP 2	Gadus S2 V100 2
	-50	40	-	Optitemp LG 2	RENOLIT JP 1619	-	-	-
Syntetyczny	-25	80	Energrease SY 2202	Tribol 4747	RENOLIT HLT 2 RENOLIT LST 2	PETAMO GHY 133 N Klüberplex BEM 41-132	Mobiltemp SHC 32	Cassida EPS2
Biodegradowalny	-25	40	Biogrease EP 2	-	PLANTOGEL 2 S	Klüberbio M 72-82	Mobil SHC Grease 102 EAL	Naturelle Grease EP2
Dopuszczony do kontaktu z żywnością	-25	40	-	Obeen UF 2	RENOLIT G 7 FG 1	Klübersynth UH1 14-151	Mobilgrease FM 222	Cassida RLS2

Tabela 15: Smary do łożysk tocznych

Można zmieniać producenta w ramach jednego rodzaju smaru. W przypadku zmiany rodzaju smaru bądź zmiany zakresu temperatury otoczenia należy skontaktować się z firmą Getriebebau NORD. W przeciwnym razie nie można gwarantować prawidłowego funkcjonowania reduktora.

7.3.2 Rodzaje olejów smarowych

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu



Nieprzestrzeganie może prowadzić do poważnych lub śmiertelnych obrażeń.

- Podczas wymiany oleju lub w przypadku pierwszego napełnienia należy stosować wyłącznie olej, którego rodzaj jest podany jest na tabliczce znamionowej.

UWAGA

Uszkodzenie reduktora

Następstwa nieprzestrzegania zalecenia.

- Do podanego środka smarowego nie wolno dodawać dodatków, innych środków smarowych i środków ochrony przeciwkorozyjnej bez kontroli i dopuszczenia przez firmę Getriebebau NORD.

Poniższa tabela przedstawia przyporządkowanie poszczególnych dopuszczonych produktów oraz ich producentów do rodzaju oleju przekładniowego podanego na tabliczce znamionowej reduktora (patrz rozdział 2.2 "Tabliczka znamionowa").

W przypadku mieszania różnych rodzajów oleju możliwe jest uszkodzenie reduktora na skutek niedostatecznego smarowania ze względu na ewentualną niezgodność olejów.

Zawsze napełniać reduktor wcześniej używanym rodzajem oleju. Mieszanie olejów różnych rodzajów lub producentów nie jest dopuszczalne bez podjęcia specjalnych środków. W szczególności nie wolno mieszać poliglikoli z olejami mineralnymi lub innymi olejami syntetycznymi. Podczas zmiany rodzaju oleju przed napełnieniem dokładnie przepłukać reduktor nowym olejem.

W przypadku zmiany lepkości lub rodzaju oleju smarowego należy skontaktować się z firmą Getriebebau NORD, ponieważ w przeciwnym razie firma nie ponosi odpowiedzialności za prawidłowość funkcjonowania reduktora.

Olej smarowy	Lepkość [mm ² /s]	Temperatura otoczenia [°C]							
		od	do						
CLP (mineralny)	220	-10	40	Energol GR-XP	Alpha SP	Renolin CLP	Klüberoil GEM 1 - N	Mobilgear 600 XP	Shell Omala F
	320				Alpha MAX	Renolin CLP Plus		Mobilgear XMP	
	680	0	40		Optigear BM	Gearmaster CLP			-
CLP PG (syntetyczny - poliglikol)	220	-25	40	Energol SG-XP	Tribol 1300	Renolin PG	Klübersynth GH 6	-	Shell Omala S4 WE
	320					Gearmaster PGP			
	680	-20	40						
CLP HC (syntetyczny - węglowodór)	220	-40	40	Energol EP-XF	Optigear Synth X	Renolin Unisyn CLP	Klübersynth GEM 4 - N	Mobil SHC 630	Shell Omala S4 GX
	320	-25	40		Tribol 1710	Gearmaster SYN		Mobil SHC 632	
	680	-10	40		Optigear Synth X			-	Shell Omala S4 GX 680
CLP E (biodegradowalny)	220	-5	40	-	Tribol BioTop 1418	Plantogear S	Klübersynth GEM 2	-	-
	320			-	Gearmaster ECO				
	680			-					
CLP PG H1 (nadający się do kontaktu z żywnością)	220	-25	40	-	Optileb GT	Cassida Fluid WG	Klübersynth UH1 6	-	-
	320	-20	40						
	680	-5	40						

Tabela 16: Tabela olejów smarowych

7.3.3 Ilość oleju smarowego

Ilości napełnienia podane w poniższych tabelach są wartościami orientacyjnymi, podobnie jak dane na tabliczce znamionowej. Dokładne wartości zależą od przełożenia i ewentualnych opcji (np. OSG, OST, OT). Przeprowadzić kontrolę wzrokową (patrz rozdział 4.1 "Poziom oleju i odpowietrzenie"), aby upewnić się, że poziom oleju jest prawidłowy. W razie potrzeby skorygować poziom oleju (patrz rozdział 5.2.4 "Poziom oleju").

Informacja

Po wymianie oleju smarowego, a przede wszystkim po pierwszym napełnieniu poziom oleju w pierwszych godzinach eksploatacji może się nieznacznie zmieniać, ponieważ kanały oleju i puste przestrzenie wypełniają się powoli dopiero podczas eksploatacji. Sprawdzić poziom oleju po ok. 2 godzinach pracy i w razie potrzeby skorygować.

7.3.3.1 Reduktory walcowe


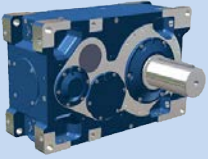
								1) Smarowanie obiegowe (opcja LC)			
								2) Smarowanie obiegowe (opcja LCX)			
		3) Pełny poziom oleju (opcja OT)									
[L]	M1	M2	M3	M4	M5	M6	OT				
SK 5207 / 5307	21	31	26	39	37	37	54 ³⁾				
SK 6207 / 6307	26	37	32	45	42	42	63 ³⁾				
SK 7207 / 7307	36	45	36	58	46	46	98 ³⁾				
SK 8207 / 8307	44	55	48	75	57	57	106 ³⁾				
SK 9207 / 9307	57	71	73	76	74	74	150 ³⁾				
SK 10207 / 10307	72	89	90	96	92	92	180 ³⁾				
SK 11207 / 11307	105	130	50 ²⁾	105	140	40 ²⁾	135 ¹⁾	45 ²⁾	135 ¹⁾	45 ²⁾	193 ³⁾
SK 12207 / 12307	116	185	83 ²⁾	149	203	65 ²⁾	199 ¹⁾	69 ²⁾	199 ¹⁾	69 ²⁾	268 ³⁾
SK 13207 / 13307	154	256	107 ²⁾	201	290	73 ²⁾	268 ¹⁾	95 ²⁾	268 ¹⁾	95 ²⁾	353 ³⁾
SK 14207 / 14307	225	374	156 ²⁾	291	424	107 ²⁾	392 ¹⁾	139 ²⁾	392 ¹⁾	139 ²⁾	531 ³⁾
SK 15207 / 15307	358	415	160 ²⁾	314	450	125 ²⁾	405 ¹⁾	170 ²⁾	412 ¹⁾	163 ²⁾	550 ³⁾

Tabela 17: Ilość środka smarowego w reduktorach walcowych

7.3.3.2 Reduktory walcowo-stożkowe



							1)	Smarowanie obiegowe		(opcja LC)	
							2)	Smarowanie obiegowe		(opcja LCX)	
							3)	Pełny poziom oleju		(opcja OT)	
							4)	Obudowa stopnia stożkowego ze smarowaniem		(opcja LC)	
[L]	M1	M2	M3	M4	M5		M6		OT		
SK 5407 / 5507	24	34	26	42 ⁴⁾	40		40		53 ³⁾		
SK 6407 / 6507	29	40	32	48 ⁴⁾	44		44		66 ³⁾		
SK 7407 / 7507	40	47	38	50 ⁴⁾	49		50		90 ³⁾		
SK 8407 / 8507	42	58	47	62 ⁴⁾	60		62		106 ³⁾		
SK 9407 / 9507	70	83	61	80 ⁴⁾	78		80		141 ³⁾		
SK 10407 / 10507	88	103		77	101 ⁴⁾		97		101	161 ³⁾	
SK 11407 / 11507	117	137	57 ²⁾	102	147 ⁴⁾	40 ²⁾	142 ¹⁾	45 ²⁾	147 ¹⁾	45 ²⁾	197 ³⁾
SK 12407 / 12507	159	195	93 ²⁾	149	213 ⁴⁾	65 ²⁾	209 ¹⁾	69 ²⁾	209 ¹⁾	69 ²⁾	290 ³⁾
SK 13407 / 13507	159	270	121 ²⁾	198	304 ⁴⁾	73 ²⁾	282 ¹⁾	95 ²⁾	282 ¹⁾	95 ²⁾	377 ³⁾
SK 14407 / 14507	230	395	177 ²⁾	281	444 ⁴⁾	107 ²⁾	412 ¹⁾	139 ²⁾	412 ¹⁾	139 ²⁾	526 ³⁾
SK 15407 / 15507	241	439	188 ²⁾	320	474 ⁴⁾	125 ²⁾	429 ¹⁾	170 ²⁾	436 ¹⁾	163 ²⁾	550 ³⁾

Tabela 18: Ilość środka smarowego w reduktorach walcowo-stożkowych

7.3.3.3 Reduktory walcowo-stożkowe MAXXDRIWE® XT


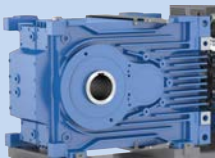
		
	[L]	M1/M3
SK 5217	25	
SK 6217	31	
SK 7217	43	
SK 8217	53	
SK 9217	68	
SK 10217	100	
SK 11217	126	

Tabela 19: Ilość środka smarowego w reduktorach walcowo-stożkowych MAXXDRIWE® XT

7.4 Momenty dokręcania śrub

Momenty dokręcania śrub [Nm]							
Wymiar	Połączenia śrubowe w klasach wytrzymałości				Korki zamykające	Kołki gwintowane w sprzęgle	Połączenia śrubowe kołpaków ochronnych
	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	-	-

Tabela 20: Momenty dokręcania śrub

7.5 Tolerancje powierzchni montażowych

W przypadku montażu na ramie wahliwej silnika lub na ramie fundamentowej silnika (opcja MF lub MS) nie wolno przekraczać maksymalnego dopuszczalnego skręcenia wynoszącego 0,1 mm na 1 m długości.

7.6 Zakłócenia w pracy
! NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo wybuchu

- W przypadku wystąpienia usterek reduktora należy natychmiast zatrzymać napęd.

! OSTRZEŻENIE
Niebezpieczeństwo poślizgnięcia się w razie wycieków

- Oczyszczyć zanieczyszczoną podłogę przed rozpoczęciem wyszukiwania usterek.

Usterki reduktora		
Usterka	Możliwa przyczyna	Sposób usunięcia
Nietypowe odgłosy podczas pracy, drgania	Zbyt niski poziom oleju	Skorygować poziom oleju Kontakt z serwisem firmy NORD
	Uszkodzenie łożyska	Kontakt z serwisem firmy NORD
	Uszkodzenie zazębienia	Kontakt z serwisem firmy NORD
	Uszkodzone urządzenie	Sprawdzić i skorygować ustawienie komponentów napędowych, sprawdzić wartości robocze urządzenia
Wyciek oleju z reduktora	Uszkodzenie uszczelki	Kontakt z serwisem firmy NORD
Wyciek oleju z odpowietrznika	Zbyt wysoki poziom oleju	Skorygować poziom oleju
	Niekorzystne warunki pracy	Kontakt z serwisem firmy NORD
Reduktor nagrzewa się zbyt mocno	Nieprawidłowy olej w reduktorze	Wymienić olej Przed napełnieniem nowym olejem dokładnie przepłukać wnętrze reduktora nowym olejem Kontakt z serwisem firmy NORD
	Nieprawidłowy poziom oleju	Skorygować poziom oleju
	Zanieczyszczony olej	Wymienić olej i filtr
	Zanieczyszczona chłodnica	Oczyszczyć chłodnicę
	Zanieczyszczony reduktor	Oczyszczyć reduktor
	Uszkodzona chłodnica	Kontakt z serwisem firmy NORD
	Przeciążony reduktor	Kontakt z serwisem firmy NORD
	Niedopuszczalne siły osiowe lub promieniowe	Kontakt z serwisem firmy NORD
	Niekorzystne warunki montażowe	Kontakt z serwisem firmy NORD
Uszkodzenie reduktora	Kontakt z serwisem firmy NORD	

Usterki reduktora		
Usterka	Możliwa przyczyna	Sposób usunięcia
Szarpanie podczas włączania	Uszkodzone sprzęgło silnika	Wymenić sprzęgło
	Zużyte sprzęgło silnika	Wymenić elastomerowy łącznik sprzęgła
	Luźne mocowanie reduktora	Sprawdzić mocowanie reduktora i silnika
	Zużyty element gumowy	Wymenić element gumowy
Wał wyjściowy nie obraca się pomimo obracania się wału silnika	Uszkodzone sprzęgło silnika	Wymenić sprzęgło
	Pierścień zaciskowy ślizga się	Sprawdzić pierścień zaciskowy
	Uszkodzenie w reduktorze	Kontakt z serwisem firmy NORD
Awaria instalacji chłodzącej	Uszkodzona instalacja chłodząca	Zapoznać się z osobną instrukcją obsługi
Zbyt niskie ciśnienie oleju na czujniku ciśnienia	Pompa nie tłoczy oleju	Sprawdzić i ewentualnie wymienić pompę
	Przecieki	Sprawdzić i ewentualnie wymienić przewody

Tabela 21: Przegląd zakłóceń w pracy

7.7 Przecieki i szczelność

Reduktory są napełnione olejem lub smarem w celu smarowania ruchomych części. Uszczelki zapobiegają wydostawaniu się środka smarnego. Absolutna szczelność nie jest technicznie możliwa, ponieważ obecność niewielkiej wilgotnej warstewki środka smarnego, np. na promieniowych pierścieniach uszczelniających wał, jest zjawiskiem normalnym i korzystnym dla długotrwałego działania uszczelniającego. W obszarze odpowietrzników może być np. widoczna wilgotna warstewka oleju ze względu na sposób działania odpowietrzników, z których wydostaje się mgła olejowa. W uszczelnieniach labiryntowych smarowanych smarem, np. w systemach uszczelniających Taconite, zużyty smar wydostaje się ze szczeliny uszczelniającej ze względu na zasadę działania układu. Ten pozorny wyciek nie oznacza nieszczelności. Zgodnie z warunkami badań na podstawie normy DIN 3761 nieszczelność jest określona jako wyciekanie kropeł uszczelnianego medium podczas prób na stanowisku badawczym w zdefiniowanym czasie trwania badań, a nie jako obecność wilgoci na krawędzi uszczelniającej, która wynika ze sposobu działania. Zebrana ilość cieczy jest nazywana przeciekiem.

Definicja przecieku w oparciu o normę DIN 3761 i jej odpowiednie zastosowanie					
Pojęcie	Objaśnienie	Miejsce przecieku			
		Pierścień uszczelniający wał	W adapterze IEC	Szczelina w obudowie	Odpowietrzenie
Szczelny	Brak wilgoci	Nie ma powodu do reklamacji	Nie ma powodu do reklamacji	Nie ma powodu do reklamacji	Nie ma powodu do reklamacji
Wilgotny	Wilgotna warstewka środka smarnego ograniczona miejscowo (mała powierzchnia)	Nie ma powodu do reklamacji	Nie ma powodu do reklamacji	Nie ma powodu do reklamacji	Nie ma powodu do reklamacji
Mokry	Wilgotna warstewka środka smarnego wykraczająca poza element konstrukcyjny	Nie ma powodu do reklamacji	Nie ma powodu do reklamacji	Ewentualna naprawa	Nie ma powodu do reklamacji
Mierzalny przeciek	Widoczna struga, wyciek	Zalecana naprawa	Zalecana naprawa	Zalecana naprawa	Zalecana naprawa
Chwilowy przeciek	Krótkotrwałe zakłócenie w systemie uszczelniającym lub wyciek oleju podczas transportu *)	Nie ma powodu do reklamacji	Nie ma powodu do reklamacji	Ewentualna naprawa	Nie ma powodu do reklamacji
Pozorny wyciek	Pozorny wyciek, np. spowodowany zanieczyszczeniem, dosmarowywaniem systemów uszczelniających	Nie ma powodu do reklamacji	Nie ma powodu do reklamacji	Nie ma powodu do reklamacji	Nie ma powodu do reklamacji

Tabela 22: Definicja przecieku w oparciu o normę EN 3761



*) Dotychczasowe doświadczenia pokazują, że w przypadku wilgotnych lub mokrych pierścieni uszczelniających wał przeciek sam ustaje podczas dalszej pracy. Dlatego w żadnym wypadku nie zaleca się ich wymiany na tym etapie. Przyczyną chwilowego pojawienia się wilgoci mogą być np. drobne cząstki pod krawędzią uszczelniającą.

7.8 Emisja hałasu

Oczekiwane *powierzchniowe poziomy ciśnienia akustycznego* zgodnie z ISO 8579-1 znajdują się w reduktorach poniżej podanej w normie linii 50%.



7.9 Deklaracja zgodności

7.9.1 Reduktory i motoreduktory zabezpieczone przed wybuchem, kategoria 2G i 2D

								
<h1>GETRIEBEBAU NORD</h1> <p>Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>								
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Tel. +49 (0) 4532289-0 . Faks +49(0)4532 289 – 2253 . info@nord.com</p>								
<h2>Deklaracja zgodności UE</h2> <p>zgodnie z dyrektywą UE 2014/34/UE, załącznik VIII</p>								
<p>Firma Getriebebau NORD GmbH & Co. KG niniejszym deklaruje, że reduktory serii</p> <p style="text-align: right;">Strona 1 z 1</p> <p>Reduktory przemysłowe typu SK 5..07, SK 6..07, SK 7..07, SK 8..07, SK 9..07, SK 10..07, SK 11..07, SK 12..07, SK 13..07, SK 14..07, SK 15..07</p> <p>SK 5..17, SK 6..17, SK 7..17, SK 8..17, SK 9..17, SK 10..17, SK 11..17</p> <p>z oznaczeniem ATEX  II 2D / 2G</p> <p>spełniają wymagania następującej dyrektywy: Dyrektywa ATEX dla produktów 2014/34/UE</p> <p>Zastosowane normy:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>DIN EN 1127-1:</td> <td>2011</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>2014</td> </tr> </table> <p>Firma Getriebebau NORD składa wymagane dokumenty zgodnie z załącznikiem VIII dyrektywy 2014/34/UE w jednostce notyfikowanej:</p> <p style="text-align: center;"> DEKRA EXAM GmbH Dinnendahlstraße 9 44809 Bochum Numer identyfikacyjny: 0158 Świadectwo: BVS 10 ATEX H/B 017 </p> <p>Bargteheide, 05.03.2019</p> <p style="text-align: center;"> Dr O. Sadi Dyrektor techniczny </p>	DIN EN 1127-1:	2011	DIN EN ISO 80079-36:	2016	DIN EN ISO 80079-37:	2016	DIN EN 60079-0:	2014
DIN EN 1127-1:	2011							
DIN EN ISO 80079-36:	2016							
DIN EN ISO 80079-37:	2016							
DIN EN 60079-0:	2014							

Rysunek 36: Deklaracja zgodności, kategoria 2G / 2D, oznaczenie wg DIN EN ISO 80079-36

7.9.2 Reduktory i motoreduktory zabezpieczone przed wybuchem, kategoria 3G i 3D

 GETRIEBEBAU NORD Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group	
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Tel. +49 (0) 4532289-0 . Faks +49(0)4532 289 – 2253 . info@nord.com	
Deklaracja zgodności UE zgodnie z dyrektywą UE 2014/34/UE, załącznik VIII	
Firma Getriebebau NORD GmbH & Co. KG niniejszym deklaruje, że reduktory serii	Strona 1 z 1
Reduktory przemysłowe typu SK 5..07, SK 6..07, SK 7..07, SK 8..07, SK 9..07, SK 10..07, SK 11..07, SK 12..07, SK 13..07, SK 14..07, SK 15..07	
SK 5..17, SK 6..17, SK 7..17, SK 8..17, SK 9..17, SK 10..17, SK 11..17	
z oznaczeniem ATEX  II 3D / 3G	
spełniają wymagania następującej dyrektywy: Dyrektywa ATEX dla produktów 2014/34/UE	
Zastosowane normy:	
DIN EN 1127-1:	2011
DIN EN ISO 80079-36:	2016
DIN EN ISO 80079-37:	2016
DIN EN 60079-0:	2014
Bargteheide, 05.03.2019	
Dr O. Sadi Dyrektor techniczny	

Rysunek 37: Deklaracja zgodności, kategoria 3G / 3D, oznaczenie wg DIN EN ISO 80079-36

7.10 Wskazówki dotyczące naprawy

W przypadku pytań do naszego serwisu technicznego i mechanicznego należy podać dokładny typ reduktora (tabliczka znamionowa) i w razie potrzeby numer zamówienia (tabliczka znamionowa).

7.10.1 Naprawa

W przypadku konieczności naprawy urządzenia należy go wysłać na następujący adres:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Dział serwisu

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide

W przypadku wysłania reduktora lub motoreduktora do naprawy nie ponosimy odpowiedzialności za dodatkowe elementy, wie np. enkoder, wentylator obcy!

Należy usunąć wszystkie nieoryginalne części z reduktora lub z motoreduktora.

Informacja

W miarę możliwości podać przyczynę wysłania elementu konstrukcyjnego / urządzenia. W razie potrzeby wskazać co najmniej jedną osobę kontaktową.

Ma to istotne znaczenie dla skrócenia czasu naprawy.

7.10.2 Informacje w Internecie

Dodatkowo na naszej stronie internetowej znajdują się instrukcje obsługi i montażu dostosowane do wymagań poszczególnych krajów w dostępnych wersjach językowych: www.nord.com

7.11 Gwarancja

Firma Getriebebau NORD GmbH & Co. KG nie ponosi odpowiedzialności za szkody osobowe, materialne i majątkowe powstałe w wyniku niestosowania się do instrukcji obsługi, błędu obsługi lub zastosowania niezgodnego z przeznaczeniem. Gwarancja nie obejmuje części podlegających zużyciu, takich jak np. pierścienie uszczelniające wał.

7.12 Skróty

2D	Reduktory zabezpieczone przed wybuchem pyłu, strefa 21	F_A	Siła osiowa
2G	Reduktory zabezpieczone przed wybuchem gazu, strefa 1	IE1	Silniki o standardowej efektywności
3D	Reduktory zabezpieczone przed wybuchem pyłu, strefa 22	IE2	Silniki o wysokiej efektywności
ATEX	AT mosphères EX plosible	IEC	International Electrotechnical Commission
B5	Mocowanie kołnierzone za pomocą otworów przelotowych	NEMA	National Electrical Manufacturers Association
B14	Mocowanie kołnierzone za pomocą otworów gwintowanych	IP55	International Protection
CW	Clockwise, kierunek obrotu w prawo	ISO	Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna
CCW	CounterClockwise, kierunek obrotu w lewo	pH	Wartość pH
°dH	Twardość wody w stopniach niemieckich 1°dH = 0,1783 mmol/l	PSA	Osobiste wyposażenie ochronne
DIN	Niemiecki Instytut Normalizacyjny	RL	Dyrektywa
EG	Wspólnota Europejska	VCI	Volatile Corrosion Inhibitor
EN	Norma Europejska	WN	Dokument firmy Getriebebau NORD
F_R	Promieniowa siła poprzeczna		

Spis haseł

A

Adapter	74
Adapter silnika	29
Adres	116

B

Blokada ruchu wstecznego.....	64
Sprzęgło jednokierunkowe.....	64

C

Ciążary silników	46
Czas eksploatacji.....	83
Częstotliwości przeprowadzania konserwacji	71
Częstotliwości przeprowadzania przeglądów	71
Czujniki	54
Czynności konserwacyjne	
Kontrola odgłosów podczas pracy	73
Kontrola wzrokowa.....	73
Nieszczelności	73
Pierścień uszczelniający wał	81

D

Długotrwałe magazynowanie.....	32
Drażek reakcyjny	78

E

Element mocujący	38
Emisja dźwięku	113
Emisja hałasu	113

F

Filtr celulozowy	80
Filtr oleju	78

H

Hałasy podczas pracy	73
----------------------------	----

I

Ilość oleju smarowego	79, 108
Instalacja chłodząca, wewnętrzna.....	51
Instalacja chłodząca, zewnętrzna.....	52
Internet.....	116

K

Konserwacja	116
Kontrola wzrokowa.....	73
Korek kontroli poziomu oleju.....	75

L

Lista kontrolna.....	69
Łożyska w reduktorze	82

M

Magazynowanie	32
MAXXDRIVE® XT.....	109
Momenty dokręcania.....	110
Monitorowanie reduktora	82
Monitorowanie temperatury	63

N

Naklejka temperatury dopuszczalnej.....	55
Naprawa.....	116

O

Odpowietrzenie	58, 80, 86
Odpowietrznik ciśnieniowy.....	81
Odpowietrznik z filtrem siatkowym.....	80
Opcje.....	20
Orurowanie	78
Oznaczenie	18

P

Pierścień uszczelniający wał	81
Pierścień zaciskowy.....	39
Pokrywa	74
Położenia montażowego.....	33
Poziom ciśnienia akustycznego.....	113
Poziom oleju	58, 74, 86, 108
Odpowietrzenie	58, 108
Poziom szumów	113
Poziomowskaz oleju	75
Prędkość obrotowa rozłączenia.....	64
Prętowy wskaźnik poziomu oleju	75
Przecieki	113
Przewody elastyczne	78

Przyłożenie siły	36	Tolerancje	110
Przyrząd montażowy	35	Transport.....	16, 27
Pył.....	78	Typy reduktorów	19
R		U	
Rama fundamentowa silnika (opcja MF).....	42	Uruchomienie próbne.....	68
Rama wahliwa	31	Utylizacja materiałów	85
Rama wahliwa silnika (opcja MS).....	44	W	
Ramię reakcyjne	56	Wał drążony	37
Reduktory standardowe.....	28	Wentylacja	80
Remont kapitalny	24, 83	Wentylator.....	60, 73
Rodzaje olejów smarowych	106	Wersja do montażu na kołnierzu	
S		Kołnierz	41
SAFOMI	77	Wersja mieszalnikowa	30, 82
Serwis	116	Wewnętrzna instalacja chłodząca.....	61, 79
Smarowanie obiegowe	54, 59	Wskaźnik poziomu oleju	75
Smary do łożysk tocznych	105	Wskazówka ostrzegawcza.....	18
Sprzęgło hydrauliczne	49	Wymiana oleju	79
Sprzęgło kłowe	49	Wymiennik ciepła	74
Sprzęgło napędowe	49, 51	Wziernik poziomu oleju	75
Sprzęgło wyjściowe	51	Z	
Sprzęgło zębate.....	50	Zakłócenia.....	111
Spust oleju	58, 86	Zasady bezpieczeństwa.....	12, 27, 34
T		Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem.....	12
Tabliczka znamionowa	22	Zbiornik wyrównawczy oleju	76
		Zewnętrzna instalacja chłodząca.....	62

NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Centre
in Bargteheide, close to Hamburg

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industry

Mechanical products
parallel shaft, helical gear, bevel gear and worm gear units

Electrical products
IE2/IE3/IE4 motors

Electronic products
centralised and decentralised frequency inverters,
motor starters and field distribution systems

7 state-of-the-art production plants
for all drive components

Subsidiaries and sales partners
in 98 countries on 5 continents
provide local stocks, assembly, production,
technical support and customer service

More than 4,000 employees throughout the world
create customer oriented solutions

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide, Germany

T: +49 (0) 4532 / 289-0

F: +49 (0) 4532 / 289-22 53

info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

