

Instrukcja obsługi

BA 200 PL - Wydanie 06/11

Spis treści	Strona
Deklaracja zgodności WE zgodnie z dyrektywą niskonapięciową 2006/95/WE	2
Wskazówki dot. bezpieczeństwa przy eksploatacji silników przekładniowych	3-4
Silniki przekładniowe z trójfazowymi wirnikami klatkowymi	5-12
Ilość smaru seria BG	13
Ilość smaru dla BG20-01R	14
Ilość smaru seria BF	15
Ilość smaru seria BK	16
Ilość smaru seria BS	17
Ilość smaru seria BM	18
Ilość smaru dla wersji przekładni ze swobodnie napędzającym czopem końcowym wału	19
Ilość smaru dla montażu ze sprzęgłem	20
Ilość smaru dla stopnia wstępnego	21
Ilość smaru dla przekładni pośredniej	22
Hamulec sprężynowy z elektromagnesem zwalniającym prądu stałego typ E003B i E004B	23-27
Hamulec sprężynowy z elektromagnesem zwalniającym prądu stałego typ ES(X)010A ... ES(X)250A, ZS(X)300A, ZS(X)500A	28-43
Elektryczne podłączenie hamulców	44-47
Podłączenie hamulców: Prostownik specjalny ESG 1.460A	48-49
Podłączenie hamulców: Zewnętrzne zasilanie stałym napięciem	50
Podłączenie hamulców: Prostownik specjalny MSG...I	51-52
Podłączenie hamulców: Prostownik specjalny MSG...U	53
Podłączenie hamulców: Prostownik standardowy SG 3.575B	54-57
Podłączenie prostownika na desce zaciskowej silnika lub bloku zacisków KB	58
Ręczne zwalnianie hamulców sprężynowych typ E003B i E004B	59
Ręczne zwalnianie hamulców sprężynowych typ ES(X)010A ... ES(X)250A, ZS(X)300A, ZS(X)500A	60-62
Wersja przekładni ze wspornikiem dynamometrycznym i zderzakiem gumowym serii BF	63
Wersja przekładni ze wspornikiem dynamometrycznym i zderzakiem gumowym serii BK	64
Wersja przekładni ze wspornikiem dynamometrycznym i zderzakiem gumowym serii BS	65
Silniki przekładniowe z zamontowaną blokadą cofania	66
Silniki znormalizowane montaż przy pomocy sprzęgła C (IES i NEMA)	67
Montaż i demontaż podkładki skurczowej	68
Wskazówki dot. składowania silników przekładniowych z wirnikiem klatkowym	69-70



Dokumenty te należy przechowywać razem z napędem.

Więcej dokumentów dostępnych jest pod adresem www.bauergears.de

Deklaracja zgodności

w rozumieniu dyrektywy niskonapięciowej WE2006/95/WE
dla silników przekładniowych wszystkich rodzajów prądu oraz przekładni

B 010.0800-01 Stan: 11/06

Plik: KonfErkl_NSR_B010_0800_01_PL.doc

Bauer Gear Motor GmbH

Postfach 10 02 08
D-73726 Esslingen
Eberhard-Bauer-Str. 36-60
D-73734 Esslingen
Telefon: (0711) 35 18 0
Telefax: (0711) 35 18 381
e-mail: info@bauergears.com
Homepage: www.bauergears.com

Bauer Gear Motor GmbH

Eberhard-Bauer-Str. 36-60, D-73734 Esslingen

deklaruje, na swoją odpowiedzialność, zgodność z wymogami dyrektywy europejskiej
Dyrektywa niskonapięciowa – 2006/95/WE
w jej aktualnym wydaniu, dotyczącej elektrycznych środków produkcji do zastosowań w określonych granicach napięć.

Deklaracja obejmuje następujące produkty:

silniki elektryczne serii

D..04, D..05, D..06, D..07; D..08, D..09, D..11, D..13, D..16, D..18, D..20, D..22, D..25, D..28
E..04, E..05, E..06, E..07, E..08, E..09
S..06, S..08, S..09, S..11, S..13

ewentualnie w połączeniu z

przekładniami serii:

przekładnia czołowa zębata BG.., przekładnia płaska BF.., przekładnia stożkowa BK.., przekładnia ślimakowa BS.., przekładnie podwieszanych wózków torów elektrycznych BM..

Zgodność ta jest udokumentowana przez spełnienie następujących norm zharmonizowanych:

Wirujące maszyny elektryczne:

EN 60034-1:2004
EN 60034-5:2001
EN 60034-6:1993
EN 60034-8:2002
EN 60034-9:2005
EN 60 529:1991

Część 1: Wymiarowanie i charakterystyka robocza
Część 5: Typy zabezpieczeń (Kod IP)
Część 6: Metoda chłodzenia (kod IC)
Część 8: Oznaczenia podłączeń i kierunku obrotów
Część 9: Wartości graniczne emisji hałasu
Typy zabezpieczeń przez obudowę (Kod IP)

Wskazówki:

Należy przestrzegać zaleceń bezpieczeństwa zawartych w dostarczonej dokumentacji produktu (np. instrukcja obsługi).

Esslingen, data pierwszego wydania 01.07.1999

Bauer Gear Motor GmbH



i.V. Hanel
(Leiter IM)



i.V. Dipl.-Ing. Eiffler
(Leiter EE)

Niniejsza deklaracja nie zawiera zapewnienia właściwości w rozumieniu odpowiedzialności za jakość produktu. Twórcą dokumentacji i firmą uprawnioną jest firma Bauer Gear Motor GmbH

THE GEAR MOTOR SPECIALIST

An Altra Industrial Motion Company

Erfüllungsort und Gerichtsstand: 73734 Esslingen
Sitz: Esslingen-Neckar
Registergericht: Amtsgericht Stuttgart HRB 736269
Geschäftsführer: Karl-Peter Simon
USt-IdNr.: DE 276650470 - Steuer Nr. 59330/13048

Bankverbindungen:
Kreissparkasse Esslingen (BLZ 611 500 20) Nr. 101551300
BIC/SWIFT: ESSLDE66 IBAN: DE85 6115 0020 0101 5513 00
Commerzbank Esslingen (BLZ 611 400 71) Nr. 700408800
BIC/SWIFT: COBADEFF611 IBAN: DE21 6114 0071 0700 4088 00

Wskazówki bezpieczeństwa dla eksploatacji silników przekładniowych

(zgodnie z dyrektywą niskonapięciową 2006/95/WE)

Informacje ogólne

Te wskazówki bezpieczeństwa obowiązują jako uzupełnienie do właściwej dla wyrobu instrukcji obsługi i ze względów bezpieczeństwa muszą być w każdym przypadku przestrzegane.

Wskazówki bezpieczeństwa służą do ochrony osób i rzeczy przed szkodami i niebezpieczeństwami, które mogą powstawać w wyniku nieprawidłowego stosowania, błędnej obsługi, niedostatecznej konserwacji lub innych nieprawidłowych czynności na napędach elektrycznych w instalacjach przemysłowych. Maszyny niskonapięciowe mają części obracające się w pewnych okolicznościach będące pod napięciem także, gdy maszyna nie pracuje, a ponadto mogą mieć gorące powierzchnie. Należy bezwarunkowo przestrzegać informacji na tabliczkach umieszczonych na maszynie. Szczegóły podane są w naszych szczegółowych instrukcjach obsługi. Są one dostarczane przy dostawie maszyny i w razie potrzeby mogą być także zamówione osobno, należy przy tym podać typ silnika.

1 Personel

Wszystkie niezbędne prace przy napędach elektrycznych, a zwłaszcza prace planowe, transport, montaż, instalacja, uruchomienie, konserwacja, naprawa, mogą być wykonywane wyłącznie przez personel posiadający wystarczające kwalifikacje (np. wykwalifikowani elektrycy) zgodnie z normą EN 50 110-1/DIN VDE 0105, którzy przy wszystkich pracach mają do dyspozycji m.in. dostarczone instrukcje obsługi i pozostałą dokumentację i którzy są zobowiązani do konsekwentnego przestrzegania tej dokumentacji. Prace te powinny być kontrolowane przez specjalistów odpowiedzialnych w tym zakresie. Wykwalifikowany personel są to osoby, które ze względu na swoje wykształcenie, doświadczenie i przeszkolenie oraz znajomość odnośnych norm, ustaleń, przepisów BHP i warunków zakładowych zostały przez osobę odpowiedzialną za bezpieczeństwo urządzenia upoważnione do wykonywania niezbędnych czynności i mogą przy tym rozpoznawać możliwe zagrożenia i unikać ich. Między innymi niezbędna jest także znajomość zasad udzielania pierwszej pomocy oraz lokalnego wyposażenia ratunkowego. Niewykwalifikowany personel nie powinien być dopuszczony do wykonywania prac przy silnikach przekładniowych.

2 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem przy przestrzeganiu odnośnych przepisów technicznych

Maszyny te przeznaczone są do instalacji przemysłowych, jeżeli w sposób jednoznaczny nie ustalono inaczej. Są one zgodne z normami EN 60034 / DIN VDE 0530. Stosowanie w strefach zagrożonych wybuchem jest zakazane, o ile maszyny nie są przeznaczone do tego celu (uwzględnić dodatkowe wskazówki). Jeżeli w szczególnym przypadku – przy zastosowaniu w instalacjach nieprzemysłowych – stawiane są podwyższone wymagania (np. ochrona przed dotknięciem przez dzieci), to warunki te należy zapewnić w miejscu instalacji podczas montażu. Maszyny są zaprojektowane dla temperatur otoczenia od -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$ oraz dla wysokości instalacji do 1000 m n.p.m. Bezwarunkowo przestrzegać informacji na tabliczce znamionowej, jeżeli różnią się od tych podanych powyżej. Warunki w miejscu stosowania muszą spełniać wszystkie dane podane na tabliczce znamionowej.

Maszyny niskonapięciowe są komponentami do zamontowania w maszynach w rozumieniu dyrektywy maszynowej 2006/42/WE.

Uruchomienie jest zabronione do chwili stwierdzenia zgodności produktu końcowego z tą dyrektywą (uwzględnić EN 60204-1).

3 Transport, składowanie

Przy transporcie napędów elektrycznych śruby oczkowe – o ile przewidziane konstrukcyjnie – muszą być dokręcone do oporu. Mogą być one używane wyłącznie do transportu jednostki napędowej, ale nie do wspólnego podnoszenia jednostki napędowej wraz z napędzaną maszyną. Po dostawie natychmiast zgłaszać do przedsiębiorstwa transportowego stwierdzone uszkodzenia; w razie potrzeby należy zapobiec uruchomieniu.

Jeżeli napędy są składowane, to należy zwracać uwagę na suche, wolne od pyłu i nienarażone na drgania ($v_{eff} < 0,2 \text{ mm/s}$) otoczenie (szkody magazynowe). Przy dłuższym czasie składowania skraca się dopuszczalny czas użytkowania smarów i uszczelnień.

Przy bardzo niskich temperaturach (poniżej ok. -20°C) zachodzi niebezpieczeństwo pęknięć. Przy wymianie śrub oczkowych należy stosować śruby oczkowe kute według DIN 580.

4 Ustawienie, montaż

Napęd należy zamocować w przewidzianej pozycji przy pomocy łapy lub kołnierza. Przekładnie nasadowe z wałem drążonym należy nasuwać na wał napędzany przy użyciu przewidzianych do tego środków pomocniczych.

Uwaga! Silniki przekładniowe zależnie od przełożenia generują znacząco wyższe momenty obrotowe i siły niż szybkoobrotowe silniki o porównywalnej mocy.

Elementy mocujące, podstawy i podparcie dynamometryczne należy zwymiarować dla oczekiwanych podczas pracy dużych sił i zabezpieczyć w wystarczającym stopniu przed luzowaniem. Wał (-y) napędowy (-e) i ewentualnie istniejący drugi czop końcowy wału silnika oraz zamontowane na nim elementy transmisyjne (sprzęgła, koła łańcuchowe itp.) należy osłonić przed dotknięciem.

5 Podłączenie

Wszystkie prace mogą być realizowane wyłącznie przez wykwalifikowany personel fachowy przy zatrzymanej maszynie, po odłączeniu i zabezpieczeniu przed ponownym włączeniem. Odnosi się to także do pomocniczych obwodów elektrycznych (n.p. ogrzewanie postojowe). Przed uruchomieniem usunąć istniejące zabezpieczenia transportowe.

Sprawdzić brak napięcia!

Skrzynka zaciskowa może być otwierana wyłącznie wówczas, gdy zapewnione jest odłączenie prądu. Dane odnośnie do napięcia i częstotliwości podane na tabliczce znamionowej muszą być zgodne z napięciem sieciowym z uwzględnieniem połączenia zacisków. Przekroczenie tolerancji według EN 60034 / DIN VDE 0530, tzn. napięcia $\pm 5\%$, częstotliwość $\pm 2\%$, postać krzywej, symetria zwiększa rozgrzewanie się i zmniejsza żywotność.

Należy przestrzegać założonych schematów połączeń, zwłaszcza w przypadku wersji specjalnych (np. przełączanie biegów, zabezpieczenie termistorowe itp.). Rodzaj i przekrój przewodu głównego oraz przewodu ochronnego i ewentualnego wyrównania potencjałów muszą być zgodne z ogólnymi i lokalnymi warunkami instalacji. Przy pracy łączeniowej należy uwzględniać prąd rozruchowy.

Napęd należy z zasady chronić przed przeciążeniem i przy zagrożeniu w wyniku niepożądanego uruchomienia zabezpieczyć przed automatycznym ponownym włączeniem.

Dla ochrony przed dotknięciem elementów pod napięciem należy skrzynkę zaciskową ponownie zamknąć.

6 Uruchomienie

Przed uruchomieniem należy zdjąć folie ochronne i w miarę możliwości rozłączyć połączenie mechaniczne z napędzaną maszyną oraz przy pracy jałowej sprawdzić kierunek obrotów. Należy przy tym usunąć wpusty pasowane lub tak je zabezpieczyć, aby nie mogły być wyrzucone. Należy zwracać uwagę, aby pobór prądu przy obciążeniu nie przekraczał przez dłuższy czas prądu znamionowego podanego na tabliczce znamionowej. Napęd po pierwszym uruchomieniu należy przez co najmniej godzinę obserwować pod kątem nienormalnego grzania się lub nienormalnych odgłosów.

7 Praca

Przy określonych projektach (np. maszyny bez wentylacji) na obudowie silnika mogą występować stosunkowo wysokie temperatury, które jednak są granicami wartości ustalonych przez normę. Jeżeli takie napędy znajdują się w strefie związanej z częstym dotykiem, wówczas instalator lub użytkownik powinien je zabezpieczyć przed dotykiem.

8 Hamulec sprężynowy

Ewentualnie zainstalowane hamulce sprężynowe są to hamulce bezpieczeństwa, które działają także w razie zaniku prądu lub przy normalnym zużyciu. Ewentualnie dostarczony ręczny kabłąk zwalniający należy usunąć przy pracy. Ponieważ także inne elementy mogą zawieść, należy podjąć odpowiednie działania zabezpieczające, jeżeli w wyniku niehamowanego ruchu można się spodziewać zagrożeń dla ludzi lub mienia.

9 Konserwacja

Dla zapobieżenia usterkom, zagrożeniom i szkodom, napędy należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu, zależnych od warunków eksploatacji. Należy przestrzegać terminów smarowania łożysk i przekładni podanych w odpowiedniej instrukcji obsługi. Elementy zużyte lub uszkodzone należy wymienić na oryginalne części zamienne lub części znormalizowane. Przy znacznym zanieczyszczeniu regularnie czyścić drogi powietrza. Przy wszystkich przeglądach i konserwacjach przestrzegać rozdziału 5 i danych znajdujących się w szczegółowej instrukcji obsługi.

10 Instrukcje obsługi

Instrukcje obsługi i wskazówki bezpieczeństwa ze względu na przejrzystość nie zawierają wszystkich informacji dla wszystkich wersji konstrukcyjnych silników przekładniowych i nie mogą uwzględniać każdego możliwego do wyobrażenia przypadku ustawienia, pracy lub konserwacji. Wskazówki ograniczają się głównie do takich, które są niezbędne do prawidłowej pracy wykwalifikowanego personelu. W razie niejasności zapytania należy kierować do Danfoss Bauer.

11 Usterki

Zmiany w porównaniu z normalną pracą, przykładowo wyższe temperatury, drgania, hałas i inne, stanowią podstawę do przypuszczeń, że działanie jest utrudnione. Dla uniknięcia usterek, które mogą być przyczyną bezpośrednich lub pośrednich szkód osobowych lub rzeczowych, konieczne jest powiadomienie właściwego personelu konserwującego. W razie wątpliwości należy niezwłocznie wyłączyć silniki przekładniowe.

12 Kompatybilność elektromagnetyczna

Praca maszyny niskonapięciowej przy zastosowaniu zgodnie z przeznaczeniem musi spełniać wymagania ochrony dyrektywy dotyczącej kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/WE.

Prawidłowa instalacja (np. ekranowane przewody) wchodzi w zakres odpowiedzialności wykonawcy instalacji. Dokładne wskazówki można znaleźć w instrukcji obsługi. W przypadku urządzeń z przetwornikami częstotliwości czy przekładnikami prądu należy także przestrzegać wskazówek producenta odnośnie do kompatybilności elektromagnetycznej. Przy prawidłowym stosowaniu i instalacji silników przekładniowych Danfoss Bauer także w zestawieniu z przetwornikami częstotliwości lub przekładnikami prądowymi spełniona jest dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z EN 61000-6-2 i EN 61000-6-4. Przy stosowaniu silników w środowisku mieszkaniowym, handlowym i rzemieślniczym oraz w małych zakładach przemysłowych zgodnie z EN 61000-6-1 i EN 61000-6-3 należy przestrzegać dodatkowych wskazówek instrukcji obsługi.

13 Gwarancja i rekojmia

Zobowiązania z tytułu gwarancji ze strony Danfoss Bauer wynikają z danej umowy dostawy, której te wskazówki bezpieczeństwa lub inne instrukcje nie mogą ani rozszerzyć ani ograniczyć.

Niniejsze wskazówki bezpieczeństwa należy zachować!

Silniki przekładniowe z trójfazowym wirnikiem klatkowym

Wskazówki ogólne

Instrukcja obsługi jest elementem produktu i musi być udostępniona w czytelnym stanie. Osoby odpowiadające za urządzenie i eksploatację oraz wszystkie osoby pracujące przy napędzie muszą zapoznać się z całą instrukcją obsługi.

Wykluczenie odpowiedzialności

Przestrzeganie instrukcji obsługi stanowi podstawowy warunek bezpiecznej pracy i osiągnięcia właściwości przez silnik przekładniowy.

Danfoss Bauer nie ponosi odpowiedzialności za szkody osobowe, rzeczowe lub majątkowe powstałe na skutek nieprzestrzegania instrukcji obsługi. W takich wypadkach odpowiedzialność za wady materiałowe jest wykluczona.

Silniki przekładniowe z rodzajem ochrony IP65

(silniki typu D/E06... do D.28...) według EN 60529 i IEC 34-5/529 są całkowicie zamknięte i pyłoszczelne oraz zabezpieczone przed strumieniami wody.

Przy ustawieniu na zewnątrz silnik przekładniowy dla ochrony przed korozją należy pokryć długotrwałą, wielowarstwową powłoką malarską, której stan należy regularnie kontrolować i naprawiać w zależności od wpływów zewnętrznych. Powłokę malarską należy dopasować do pozostałych podzespołów. Lakiery na bazie żywic sztucznych dobrze się sprawdziły w tych zastosowaniach.

Silniki przekładniowe z rodzajem ochrony IP54

(silniki typu D/E04... i D/E05...) według EN 60034, część 5 i IEC 34-5 są zabezpieczone przed pyłem i okazjonalnie występującymi bryzgami wody. Ustawienie na zewnątrz lub w mokrych pomieszczeniach jest zabronione bez specjalnych działań ochronnych.

Ustawienie

Zaleca się przykrycie wody pitnej, artykułów spożywczych, tkanin itp. znajdujących się pod silnikiem przekładniowym.

Napęd powinien być w miarę możliwości ustawiony tak, aby był wolny od wstrząsów.

W miejscach ustawienia z nienormalnymi warunkami pracy (np. długotrwałe zraszanie wodą, wysokie temperatury otoczenia ponad 40°C, niebezpieczeństwo wybuchu) należy przestrzegać przepisów specjalnych. Zasysanie świeżego powietrza nie może być utrudnione przez niekorzystną instalację lub zabrudzenie.

Przy bezpośrednim przeniesieniu siły z przekładni do maszyny roboczej celowym jest stosowanie sprzęgieł elastycznych i w miarę możliwości pozbawionych luzów a przy niebezpieczeństwie blokady sprzęgieł ślizgowych w wersjach dostępnych w handlu.

Nakładanie elementów transmisyjnych na wał roboczy przekładni, wykonany zgodnie z ISO k 6 lub m 6, musi odbywać się z zachowaniem staranności i przy użyciu przewidzianego do tego celu czołowego otworu gwintowanego zgodnie z DIN 332. Podgrzanie nakładanej części maszyny do temperatury ok. 100°C okazało się korzystne. Otwór należy zwymiarować zgodnie z poniższą tabelą, musi więc mieć następujące tolerancje:

Wymiar nominalny otworu (w mm)	Wał roboczy k 6 lub m 6 Otwór H7 z tolerancją (w 1/1000 mm)
ponad 126 do 210	0 do + 15
ponad 210 do 218	0 do + 18
ponad 218 do 230	0 do + 21
ponad 230 do 250	0 do + 25
ponad 250 do 280	0 do + 30
ponad 280 do 320	0 do + 40

W wykonaniu przekładni z wałem drążonym i rowkiem dla wpustów pasowych wyższych według DIN 6885, arkusz 1, oraz wałem drążonym dla połączenia z tarczą skurczową należy wały zaprojektowane jako element współpracujący z wymiarować według ISO h 6. Muszą mieć więc następujące tolerancje:

Średnica wału (w mm)	Odchyłka nominalna (w 1/1000 mm)
ponad 18 do 30	0 do -13
ponad 30 do 50	0 do -16
ponad 50 do 80	0 do -19
ponad 80 do 120	0 do -22
ponad 120 do 140	0 do -25

We wszystkich przypadkach należy zwracać szczególną uwagę, aby przed montażem starannie usunąć wszystkie zadry, wióry itp. Miejsca pasowania powinny być lekko nasmarowane, aby części nie zatarły się. Jednak przy montażu wałów drążonych z połączeniem z tarczą skurczową nie wolno smarować. W tym przypadku należy przestrzegać następującej instrukcji montażu.

Śrubę oczkową należy ponownie dokręcić, jeżeli poluzowała się przy transporcie.

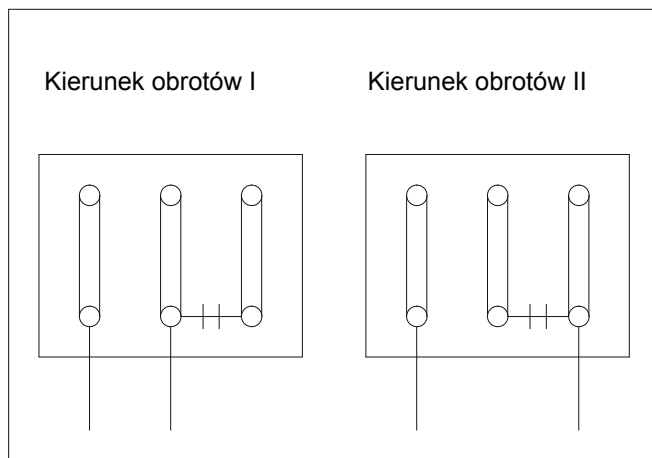
Elektryczne podłączenie

Przy podłączeniu silnika należy przestrzegać informacji podanych na tabliczce znamionowej oraz odpowiednich postanowień bezpieczeństwa i przepisów BHP.

Jeżeli nie ma planów specjalnych dane wymiarowania odnoszą się do tolerancji napięcia $\pm 5\%$, temperatury otoczenia od -20 do 40°C i wysokości do 1000 m n.p.m.

Silniki o mniejszej mocy mogą być włączone bezpośrednio (należy przestrzegać przepisów lokalnego zakładu energetycznego). Dopuszczalna częstość łączenia zależy od projektu silników, momentu obciążenia i momentu bezwładności.

Zmiana kierunku obrotów w przypadku silników jednofazowych jest zasadniczo możliwa do wykonania dopiero po zatrzymaniu zgodnie z następującym schematem:



Silnik prądu trójfazowego, jeżeli nie zalecono inaczej, jest połączony dla wyższego z obu podanych napięć znamionowych. Dla zgodności silnika z napięciem sieciowym, może być konieczne przełączenie na desce zaciskowej z gwiazdy na trójkąt.

Silniki w wersji specjalnej (np. dla dwóch napięć nominalnych 1:2 lub z uzwojeniem z przełączanymi biegunami) należy podłączać zgodnie z przynależnym schematem.

W przypadku złego kierunku obrotów konieczna jest zamiana dwóch sieciowych przewodów zasilających. Przy podłączaniu skrzynki zacisków należy zwracać szczególną uwagę na dobre uszczelnienie. W przypadku silników rozmiaru D/E 04 do D/E 09 z podłączoną skrzynką zacisków możliwe są po dwa otwory podłączeniowe na stronie A i C.

Otwory wejściowe kabli wymagane w zależności od pozycji montażu należy ostrożnie przebić przy pomocy odpowiedniego narzędzia. Należy uważać, aby deska zaciskowa nie została uszkodzona.

Dla przepustów kablowych (metrycznych) w skrzynce zaciskowej dołączone są 2 przeciwnakrętki i uszczelki. W nieużywane otwory wejściowe kabli należy wkręcić korki.

Generalnie należy stosować przepusty kablowe, które przy D04 mogą mieć maksymalny rozmiar klucza 24 mm, a przy D05 do D09 rozmiar 29 mm.

Dla zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej (EMV) zgodnie z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/WE wszystkie przewody sygnałowe muszą być poprowadzone za pomocą kabli ekranowanych. Płaszcz kabla należy uziemić z obu stron. Konieczność użycia ekranowanego kabla na przewód zasilający silnika wynika z instrukcji obsługi przetwornika częstotliwości. Przy podłączeniu do sieci niskiego napięcia lub do przetwornika częstotliwości z filtrem wyjściowym użycie kabla ekranowanego nie jest konieczne. Kabel sygnałowy i mocy nie powinny być prowadzone równoległe do siebie na dłuższych odcinkach.

Ochrona przed przeciążeniem

Dla ochrony uzwojenia przed przeciążeniem i przed skutkami pracy tylko z 2 sieciowymi przewodami zasilającymi (np. przy spaleniu tylko jednego bezpiecznika lub przy przerwaniu przewodu) konieczne jest stosowanie wyłącznika ochronnego silnika.

Przykład	Uzwojenie silnika dla 230/400 V; Prądy nominalne	5,7/3,3 A
	Ustawienie wyłącznika ochronnego silnika przy połączeniu dla 230 V (trójkąt):	5,7 A
	połączeniu dla 400 V (gwiazda):	3,3 A

Przełącznik nadprądowy wyłącznika ochronnego silnika należy ustawić na prawidłowe natężenie nominalne prądu dla danego napięcia nominalnego (patrz tabliczka znamionowa). W przypadku silników z termicznym zabezpieczeniem uzwojeń (np. termostaty lub termistory) należy uwzględnić odpowiedni schemat.

Samoczynny ponowny rozruch po ochłodzeniu uzwojenia musi być w większości przypadków zablokowany.

Moc nominalna silników jest wystarczająca przede wszystkim w połączeniu z cztero- i wielostopniowymi przekładniami. Prąd nominalny w tych przypadkach nie stanowi odniesienia dla obciążenia przekładni i nie może być wykorzystywany jako zabezpieczenie przeciążeniowe przekładni. W większości przypadków rodzaj wyposażenia maszyny roboczej zasadniczo pozwala na wykluczenie przeciążenia. W innych przypadkach zalecana jest ochrona przekładni urządzeniem mechanicznym (np. sprzęgło ślizgowe, piasta przeciążeniowa itp.). Miarodajny jest maksymalny dopuszczalny przy pracy ciągłej moment graniczny M_2 podany na tabliczce znamionowej.

Wymiana smaru

Przekładnie dostarczane są w stanie nasmarowanym i są gotowe do pracy.

W normalnych warunkach roboczych i temperaturze smaru ok. 80°C olej powinien zostać wymieniony po około 15 000 godzin pracy przy stosowaniu CLP 220 lub po 25 000 godzin pracy przy stosowaniu PGLP 220/PGLP 460. Przy wyższych temperaturach okres smarowania należy zredukować (mniej więcej o połowę na każde 10 K podwyższenia temperatury smaru).

Niezależnie od czasu pracy smar powinien zostać wymieniony najpóźniej po upływie 2 do 3 lat.

Średnie i większe przekładnie mają śruby wlewowe i spustowe. W wykonaniach standardowych pozwalają one na wymianę smaru bez demontażu. Przy mniejszych przekładniach wewnątrz dostępne jest po zluzowaniu śrub łączących. Kołki pasowane i centrujące zapewniają dokładność montażu.

Przekładnie ślimakowe są to przekładnie ślizgowe, w których boki zębów - w przeciwieństwie do przekładni tocznych - są wygładzane dopiero przy rozruchu. Z tego powodu powinny być one docierane w pierwszym okresie przy obciążeniu częściowym (ok. 2/3 obciążenia znamionowego), aż do uzyskania pełnej nośności boku i optymalnej sprawności. Po ok. 200 godzinach pracy smar należy wymienić i korpus przekładni dokładnie przemyć, aby usunąć niewielkie, ale nieuniknione ilości materiału ścieranego przy docieraniu.

Przemywanie przekładni jest także konieczne, jeżeli dokonywana jest zmiana gatunku lub rodzaju smaru.

Przy początkowym chwilowym wykorzystaniu wystarczające jest spuszczenie pierwotnego smaru, napełnienie przekładni ilością maksymalnie dopuszczalną dla danej przekładni zgodnie z tabelą ilości smarów, praca napędu przez chwilę bez obciążenia, ponowne spuszczenie oleju i napełnienie nowym smarem w przewidywanej ilości zgodnie z tabliczką znamionową, w przypadkach specjalnych do znacznika poziomu oleju. W razie konieczności należy spuścić pierwotny smar, a przekładnię przemyć naftą tyle razy, aż zostaną z niej wymyte wszelkie pozostałości. Następnie należy dwukrotnie przeprowadzić procedurę jak przy wykorzystaniu chwilowym, zanim nie zostanie wprowadzona przewidywana ilość nowego smaru zgodnie z tabliczką znamionową, w przypadkach specjalnych do oznaczenia poziomu oleju.

Zaleca się, aby przy okazji wymiany smaru sprawdzić części zużywające się (łożyska i uszczelki) i w razie konieczności wymienić je.

Gatunek smaru

Do smarowania przekładni nadają się oleje przekładniowe CLP 220, PGLP 220 lub PGLP 460 według DIN 51502 lub DIN 51517 lub w przypadkach specjalnych szczególnie miękkie i gładkie smary płynne GLP 00f o dobrych właściwościach EP.









Smar musi pozwalać na pracę ciągłą przy małym tarciu i praktycznie bez zużycia. Stopień szkodliwości przy teście pojazdowym według DIN 51354 powinien być wyższy niż stopień obciążenia 12, a zużycie specyficzne poniżej 0,27 mg/kWh. Smar nie powinien się pienić, powinien chronić przed korozją i nie powinien być agresywny w stosunku do lakieru wewnątrz, łożysk tocznych i kół zębatych oraz uszczelnień.

Smary różnych gatunków nie mogą być mieszane, ponieważ w przeciwnym razie może dojść do pogorszenia właściwości smarnych. Tylko przy stosowaniu podanych poniżej lub równoważących smarów zapewniony jest długi okres użytkowania.

Składowanie

Jeżeli silniki przekładniowe przed uruchomieniem były składowane przez dłuższy czas, wówczas należy postępować zgodnie z rozdziałem „Wskazówki dla składowania silników przekładniowych z wirnikami klatkowymi.”

Szczególnie sprawdziły się oleje przekładniowe EP chroniące przed zużyciem zgodnie z poniższą tabelą smarów.

	Lubricant type				
	Olej mineralny ISO VG 220	Olej syntetyczny			USDA H1 Olej ISO VG 220
	Standardowy olej dla przekładni serii BF06-BF90 BG04-BG100 BK60-BK90	Olej odporny na niskie temperatury dla przekładni serii BF06-BF90 BG04-BG100 BK60-BK90 BS02-BS40	Standardowy olej dla przekładni serii BS02-BS10 BK06-BK10 Olej odporny na wysokie temperatury dla przekładni serii BS02-BS10 BK06-BK10 BF06-BF90 BG04-BG100 BK60-BK90	Standardowy olej dla przekładni serii BS20-BS40 BK20-BK50 Olej odporny na wysokie temperatury dla przekładni serii	Olej dozwolony do stosowania w przemyśle spożywczym serii BF06-BF90 BG04-BG100 BK06-BK90 BS02-BS40
Producent środka smarnego					
AGIP 	BLASIA 220				
ARAL	DEGOL BMB220 DEGOL BG220		DEGOL GS220	DEGOL GS460	
BECHHEM RHUS 	STAROIL SMO220				
BP 	ENERGOL GR-XP220		ENERSYN SG-XP 220	ENERSYN SG-XP 460	
CASTROL 	ALPHA SP 220 ALPHA BMB 220 OPTIGEAR BM 220 TRIBOL 1100/220		ALPHASYN PG 220 TRIBOL 800/220 ALPHASYN GS 220	ALPHASYN PG 460 TRIBOL 800/460 ALPHASYN 460	CASTROL OPTILEB GT 220 CASTOL TRIBOL FOODPROOF 1800/220
ESSO	see MOBIL				
FUCHS 	RENOLIN CLP 220 RENOLIN CLPF 220 SUPER	RENOLIN PG 68	RENOLIN PG 220	RENOLIN PG 460	
KLÜBER 	KLÜBEROIL GEM 1-220 N	KLÜBERSYNTH GH6-80	KLÜBERSYNTH GH6-220	KLÜBERSYNTH GH6-460	KLÜBEROIL 4UH1-220N KLÜBERSYNTH UH1 6-220
MOBIL 	MOBILGEAR 600 XP 220 MOBILUBE HD PLUS 80W-90		GLYGOYLE 220 GLYGOYLE 30	GLYGOYLE 460	
OEST 	Gearol C-LP 220				
OPTIMOL	OPTIGEAR 220		OPTIFLEX A 220	OPTIFLEX A 460	OPTILEB GT 220
SHELL	OMALA S2 G220 FALCON CLP 220		OMALA S4 WE 220	OMALA S4 WE 460	CASSIDA FLUID GL 220
TEXACO	GEARTEX EP-A SAE 85W-90				
TOTAL	CARTER EP 220				NEVASTANE SL220
WINTERSHALL	SRS ERSOLAN 220				




Uwaga!

Syntetyczne oleje przekładniowe na bazie poliglikolu (np. PGLP...) muszą być utylizowane oddzielnie jako odpady specjalne.

Jeżeli temperatura otoczenia nie spada poniżej ok. -10°C, zgodnie z międzynarodowymi ustaleniami klas lepkości przy 40°C według ISO 3448 i DIN 51519 zalecana jest klasa lepkości ISO VG 220 (SAE 90), w Ameryce Północnej AGMA 5 EP.

Dla niższych temperatur otoczenia powinny być stosowane oleje o niższej lepkości nominalnej z odpowiednio lepszą charakterystyką rozruchu, na przykład PGLP o lepkości nominalnej VG 68 (SAE 80) lub AGMA 2 EP. Rodzaje te mogą być także konieczne już w przedziale temperatur w pobliżu temperatury zamarzania, jeżeli moment rozrywający napędu z uwzględnieniem łagodnego rozruchu został zmniejszony lub jeżeli silnik ma stosunkowo małą moc.

Ilość smaru

Ilość smaru właściwa dla danej konstrukcji podana jest na tabliczce znamionowej silnika (Symbol ). Przy wlewaniu należy zwracać uwagę, żeby w zależności od pozycji montażu smarowane były także elementy przekładni znajdujące się u góry. W przypadkach specjalnych należy uwzględnić oznaczenie poziomu oleju. Dla innych konstrukcji można w zakładzie uzyskać informacje o niezbędnej ilości smaru.

Utylizacja

Metalowe części przekładni lub silnika przekładniowego mogą być utylizowane jako złom – z podziałem na stal, żeliwo, aluminium i miedź. Zastosowane smary należy utylizować jako zużyty olej, przy czym oleje syntetyczne należy utylizować jako odpady specjalne. Informacje na ten temat podane są w tabeli smarów lub na tabliczce znamionowej.

Smarowanie łożysk w przypadku dużych silników przekładniowych

Terminy smarowania dla łożysk tocznych wału napędzającego zależą od rodzaju łożyska, temperatury, obrotów, obciążenia itd.

Z tego powodu w przypadku większych przekładni elementy napędzane SN 70 do SN 90 i KB 70 do KB 90 mają urządzenie do smarowania dla wału wbijanego. Dla każdego łożyska jest zainstalowany osobny punkt smarowania (smarownicza).

Maksymalnie dopuszczalne obroty wynoszą 1 800 obr./min, wymagany termin smarowania wynosi 2000 godzin pracy, maksymalnie jednak $\frac{1}{2}$ roku.

Przy okresach smarowania do pół roku można co 1000 godzin pracy uzupełniać smar znajdujący się w łożyskowaniu przez okresowe wprowadzanie świeżego smaru. Jednak najpóźniej po trzykrotnym uzupełnieniu smaru konieczna jest wymiana całości smaru.

Uzupełniająca ilość smaru to ok. 30 g, do wymiany smaru należy przewidzieć potrójną ilość (ok. 90 g). Przy tej okazji należy usunąć także nadmiar zużytego smaru z komory wyjściowej smaru.

Jako smar należy stosować **KLÜBER PETAMO GHY 133 N**.

**Smarowanie łożysk
w przypadku małych
silników przekła-
dniowych (wielkość
silnika mniejsza/
równa IEC 200)**

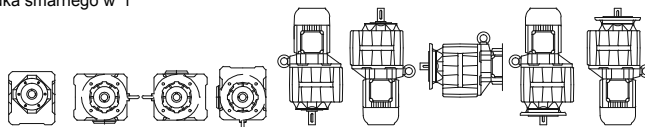
Przy mniejszych i średnich przekładniach części napędzane/części silnika są wykonane z zastosowaniem zamkniętych łożysk kulkowych zwykłych.

Przy obrotach napędu 1500 obr./min okres smarowania wynosi 10 000 godzin pracy. Maksymalnie dopuszczalne obroty napędowe wynoszą 3600 obr./min. Okres smarowania jest przy tym dzielony na pół. Wymianę smaru należy w tym przypadku wykonać poprzez wymianę łożysk w ramach konserwacji/ kontroli promieniowych pierścieni uszczelniających wału. Czyszczenie i przesmarowanie łożysk nie jest zalecane ze względu na niebezpieczeństwo zabrudzenia.

Ilości smaru seria BG

Ilość środka smarnego w "l"

Typ przekładni



BG04-BG100

(obudowa nasadzana mocowana za pomocą kołnierza lub na łapach)

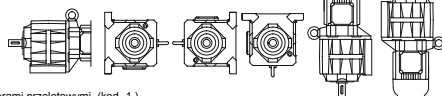
Kołnierz (kod -2./kod -3./kod -4./kod -7.)
Łapa z otworami gwintowanymi (kod -6.)

Łapa z otworami przelotowymi (kod -9.)
[opracowanie wszechstronne (kod -8.)]

H4 H1 H2 H3 H5 H6 B5 V1 V3

BG04-BG100

(obudowa łapy)



zalewana łapa z otworami przelotowymi (kod -1.)





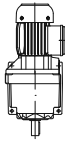
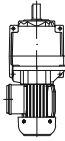
B3 B6 B7 B8 V5 V6

BG04	*	-	0.03	0.03	0.03	-	-	0.03	0.05	0.05
	**	0.05	0.05	0.05	0.05	0.1	0.05	-	-	-
BG05	*	-	0.05	0.05	0.05	-	-	0.05	0.08	0.08
	**	0.08	0.08	0.08	0.08	0.16	0.08	-	-	-
BG06	*	-	0.08	0.08	0.08	-	-	0.08	0.15	0.15
	**	0.12	0.12	0.12	0.12	0.24	0.15	-	-	-
BG10	*	0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85	0.65	1.05	0.85
	**	0.45	0.45	0.45	0.6	0.75	0.6	-	-	-
BG20	*	0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1	0.8	1.4	1.1
	**	0.6	0.6	0.6	1.0	1.15	0.9	-	-	-
BG30	*	1.0	1.0	1.0	1.7	2.2	1.6	1.0	2.2	1.6
	**	1.0	1.0	1.0	1.7	2.3	1.7	-	-	-
BG40	*	1.7	1.7	1.7	2.5	3.5	2.1	1.7	3.5	2.1
	**	1.7	1.7	1.7	2.5	3.5	2.1	-	-	-
BG50	*	3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3	3.0	5.5	3.3
	**	3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3	-	-	-
BG60	*	5.5	5.5	5.5	7.0	10.9	6.4	5.5	10.9	6.4
	**	5.5	5.5	5.5	7.0	10.9	6.4	-	-	-
BG70		6.5	6.5	6.5	8.0	13.5	9.0	6.5	13.5	9.0
BG80		11.0	11.0	11.0	11.0	22.5	15.0	11.0	22.5	15.0
BG90		19.0	19.0	19.0	19.0	40.0	26.0	19.0	40.0	26.0
BG100		35.0	35.0	55.0	50.0	66.0	50.0	35.0	66.0	50.0

* Obudowa nasadzana

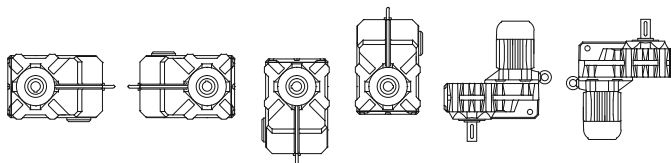
** Obudowa łapy

Ilości smaru dla BG20-01 R

Ilość środka smarnego w "l"						
Typ przekładni						
	H4	H1	H2	H3	V5	V6
BG20-01R	0.8	1.0	0.8	1.4	1.65	1.0

Ilości smaru seria BF

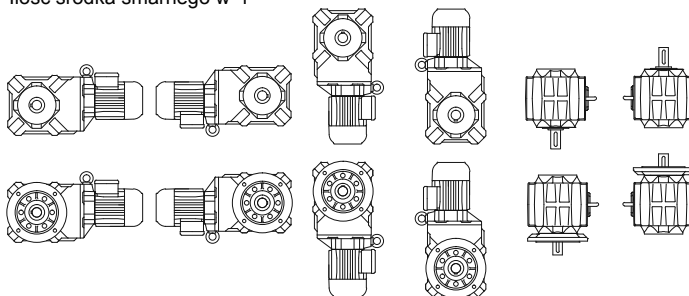
Ilość środka smarnego w "l"



Typ przekładni	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BF06	0.25	0.25	0.25	0.37	0.35	0.3
BF10	0.85	0.85	0.85	1.1	1.45	1.5
BF20	1.3	1.3	1.3	1.7	2.2	2.25
BF30	1.7	1.7	1.7	2.2	3.2	3.0
BF40	2.7	2.7	2.7	3.5	4.9	4.8
BF50	3.8	3.8	3.8	5.0	6.7	6.7
BF60	6.7	6.7	6.7	9.0	12.3	12.0
BF70	12.2	12.2	12.2	16.0	24.2	21.8
BF80	17.0	17.0	17.0	21.0	32.2	27.5
BF90	32.0	32.0	32.0	41.0	62.0	53.0

Ilości smaru seria BK

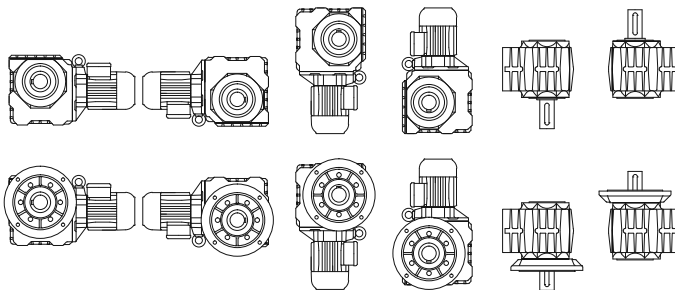
Ilość środka smarnego w "l"



Typ przekładni	Ilość środka smarnego w "l"					
	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BK06	0.15	0.23	0.29	0.31	0.18	0.23
BK10	0.83	0.83	0.92	1.75	0.92	0.92
BK20	1.5	1.5	1.6	2.9	1.65	1.65
BK30	2.2	2.2	2.3	4.4	2.4	2.4
BK40	3.5	3.5	3.5	6.7	3.7	3.7
BK50	5.8	5.8	5.8	11.5	6.0	6.0
BK60	6.0	8.7	6.9	12.0	8.6	8.6
BK70	10.2	15.0	11.5	20.5	13.5	14.5
BK80	18.0	25.5	19.0	37.0	23.5	25.5
BK90	33.0	48.0	36.0	69.0	45.0	48.0

Ilości smaru seria BS

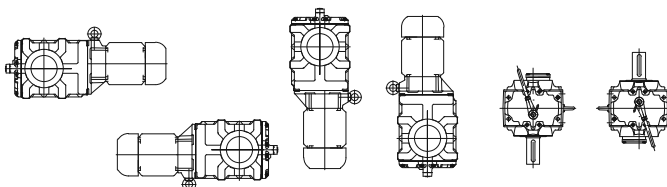
Ilość środka smarnego w "l"



Typ przekładni	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BS02	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
BS03	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
BS04	0.11	0.17	0.11	0.2	0.11	0.11
BS06	0.24	0.36	0.24	0.45	0.24	0.24
BS10	0.9	1.3	0.9	1.6	0.9	0.9
BS20	1.5	2.1	1.5	2.7	1.5	1.5
BS30	2.2	3.0	2.2	3.8	2.2	2.2
BS40	3.5	4.7	3.5	6.0	3.5	3.5

Ilości smaru seria BM







Ilość środka smarnego w "l"









Typ przekładni	Ilość środka smarnego w "l"					
	H1	H2	H3	H4	V1	V2
BM09	0.5				0.45	0.7
BM10	0.65				0.8	1.3
BM20	0.7				1.0	1.4
BM30	1.2 1.8*				2.4	2.4
BM30/S1	1.2 1.8*	na życzenie			2.4	2.4
BM30/S2	1.3 1.9*				2.7	2.4
BM40	2.5 3.2*				3.0	3.5
BM40/S1	2.5 3.2*				3.0	3.5
BM40/S2	2.6 3.3*				3.3	3.5

*: przy BM30Z/BM40Z środek smarny dla stopnia wstępnego uzupełniany jest też w głównej przekładni.

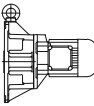
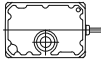

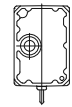
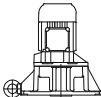
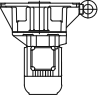
Ilości smaru dla wersji przekładni ze swobodnie napędzającym czopem końcowym wału

Ilość środka smarowego w "kg"						
						
BG / BF	B3 H4 B5	B6 H1	B7 H2	B8 H3	V5 V1	V6 V3 V2
BK / BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3
Typ przekładni	<p>2 łożyska typu "Z" ze smarowaniem bez uzupełniania smarowania</p>					
BK06-SN / BS06-SN						
BG10-BG10Z-SN BF10-BF10Z-SN BK10-BK10Z-SN BS10-BS10Z-SN						
BG20-BG20Z-SN BF20-BF20Z-SN BK20-BK20Z-SN BS20-BS20Z-SN						
BG30-BG30Z-SN BF30-BF30Z-SN BK30-BK30Z-SN BS30-BS30Z-SN						
BG40-BG40Z-SN BF40-BF40Z-SN BK40-BK40Z-SN BS40-BS40Z-SN						
BG50-BG50Z-SN BF50-BF50Z-SN BK50-BK50Z-SN						
BG60-BG60Z-SN BF60-BF60Z-SN BK60-BK60Z-SN						
BG70Z-SN BF70Z-SN BK70Z-SN BG80Z-SN BF80Z-SN BK80Z-SN BG100Z-SN BF90Z-SN						
BG70-SN BK70-SN BF70-SN BG80-SN BF80-SN BK80-SN BG90-BG90Z-SN BK90-BK90Z-SN BF90-SN BG100-SN						

Ilości smaru dla montażu ze sprzęgłem

Ilość środka smarnego w "kg"												
												
BG / BF	B3 H4 B5	B6 H1	B7 H2	B8 H3	V5 V1	V6 V3 V2						
BK / BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3						
Typ przekładni												
BK06-C / BS06-C	do IEC200 lub do Nema284/286TC											
BG10-BG10Z-C BF10-BF10Z-C BK10-BK10Z-C BS10-BS10Z-C												
BG30-BG30Z-C BF30-BF30Z-C BK30-BK30Z-C BS30-BS30Z-C												
BG50-BG50Z-C BF50-BF50Z-C BK50-BK50Z-C												
BG70-C BF70-C BK70-C												
BG90-BG90Z-C BF90-C BK90-BK90Z-C												
BG70Z-C BG80Z-C BG100Z-C							BF70Z-C BF80Z-C BF90Z-C	BK70Z-C BK80Z-C	łożyska typu "Z" ze smarowaniem bez uzupełniania smarowania			
BG70-C BK70-C BF70-C							BG80-C BF80-C BK80-C					
BG80-C BK80-C BF80-C												
BG90-BG90Z-C BK90-BK90Z-C BF90-C												
BG100-C												
BG70-C BK70-C BF70-C												
BG80-C BK80-C BF80-C												
BG90-BG90Z-C BK90-BK90Z-C BF90-C												
BG100-C												
tylko powyżej IEC225 tylko powyżej Nema324/326TC												
ze smarowaniem z uzupełnianiem smarowania stosowany smar: (PETAMO GHY133N)												

Ilości smaru dla stopnia wstępnego

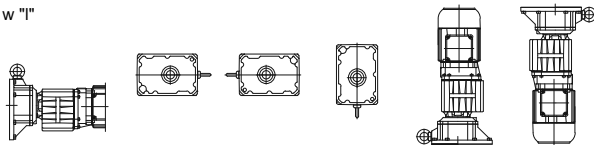
Ilość środka smarowego w "l"							
							
BG / BF		B3 H4 B5	B6 H1	B7 H2	B8 H3	V5/H5 V1	V6/H6 V3 V2
BK / BS		H1	V1	V2	H2	H4	H3
Typ przekładni							
BG10Z BK10Z	BF10Z BS10Z	0.10	0.05	0.12	0.07	0.16	0.07
BG20Z BK20Z	BF20Z BS20Z	0.15	0.07	0.19	0.17	0.27	0.10
BG30Z BK30Z BM30Z	BF30Z BS30Z	0.2*	0.10	0.35	0.22	0.35	0.19
BG40Z BK40Z BM40Z	BF40Z BS40Z	0.32*	0.17	0.50	0.37	0.6	0.32
BG50Z BK50Z	BF50Z	0.5	0.3	0.92	0.7	1.15	0.5
BG60Z BK60Z	BF60Z	0.9	0.5	1.55	1.1	2.0	0.7
BG70Z BK70Z	BF70Z BF80Z	1.2	0.6	1.8	1.6	2.4	1.4
BG80Z BK80Z	BF90Z BG100Z	3.1	1.3	4.0	2.6	5.2	2.0
BG90Z BK90Z		4.2	1.5	5.4	3.5	7.7	3.0

Ilości smaru dla przekładni pośredniej

Definicja położenia KLK

Położenie KLK dla przekładni pośrednich jednakowe jak dla przekładni głównej, tzn. przekładnia główna BG,BF standardowe położenie KLK I
 -> Przekładnia wstępna, standardowe położenie KLK I
 Przekładnia główna BK,BS standardowe położenie KLK II
 -> Przekładnia wstępna, standardowe położenie KLK II

Ilość środka smarnego w "l"



Położenie montażowe głównej przekładni	BG / BF	B3 H4 B5	B6 H1	B7 H2	B8 H3	V5/H5 V1	V6/H6 V3 V2	
	BK / BS	H1	V1	V2	H2	H4	H3	
Położenie standardowe KLK Położenie H1, H2, H3, BS, V1, V3 dla montażu z przykręcanymi lub zalewanym koleńcem		B5	H1	H2	H3	V1	V3	
Oznaczenie typu dla przekadni podwójnej								
BG06G04 BS06G04 BK06G04		0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	
BG10G06 BF10G06 BK10G06 BS10G06		0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15	
BG20G06 BF20G06 BK20G06 BS20G06		0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15	
BG30G06 BF30G06 BK30G06 BS30G06		0.08	0.08	0.08	0.08	0.15	0.15	
BG40G10 BF40G10 BK40G10 BS40G10		0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85	
BG50G10 BF50G10 BK50G10		0.65	0.65	0.65	0.85	1.05	0.85	
BG60G20 BF60G20 BK60G20		0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1	
BG70G20 BF70G20 BK70G20		0.8	0.8	0.8	1.1	1.4	1.1	
BG80G40 BF80G40 BK80G40		1.7	1.7	1.7	2.5	3.3	2.1	
BG90G50 BF90G50 BK90G50 BG100G50		3.0	3.0	3.0	4.5	5.5	3.3	

Hamulce sprężynowe z elektromagnesem zwalniającym prądu stałego

Typ E003B i E004B

Wskazówka dot. bezpieczeństwa

Prace podłączeniowe oraz regulacyjne i konserwacyjne mogą być wykonywane wyłącznie z zachowaniem wskazówek bezpieczeństwa według stron 3/4.

Informacje ogólne

W przypadku tych hamulców sprężynowych chodzi o hamulce robocze. Hamulce przy regularnej pracy przekształcają pracę tarcia, tzn. realizowana jest funkcja hamowania.

Oprócz utrzymywania obciążeń w pozycji spoczynkowej hamulec sprężynowy służy do opóźnienia mas wirujących i poruszających się liniowo, w celu skrócenia w ten sposób niepożądanych dróg i czasów wybiegu.

Hamulec jest zwalniany elektromagnetycznie. W stanie bez zasilania siła hamowania jest wytwarzana przez docisk sprężyny. Ponieważ w tym systemie działanie hamujące występuje także w razie niezamierzonego zaniku zasilania, hamulec może być traktowany jako hamulec bezpieczeństwa w rozumieniu przepisów BHP.

Podczas procesu hamowania kinetyczna energia momentów bezwładności jest przez tarczę hamulcową przekształcana w ciepło. Tarcza hamulcowa wykonana z materiału wysokiej jakości, bez azbestu, jest szczególnie odporna na ścieranie i ciepło. Nie można jednak uniknąć pewnego zużycia. Z tego powodu wartości graniczne możliwości pracy i minimalnej grubości okładziny podane w rozdziale KONSERWACJA muszą być bezwarunkowo przestrzegane.

Sposób działania

Zasada działania zostanie omówiona na przykładzie rysunku 1.

Hamulce

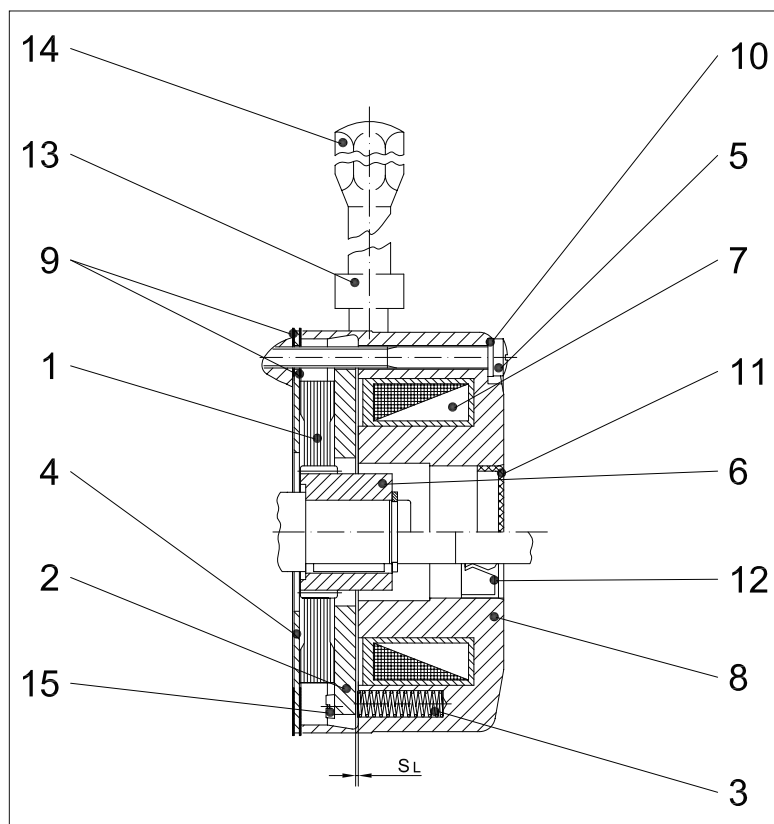
Tarcza hamulcowa (1) jest przez tarczę zwory (2) osiowo dociskana sprężynami (3) do blachy ciernej (4). Ruch promieniowy tarczy zwory jest hamowany przez śruby z łbem walcowym (5). Przeniesienie momentu hamującego na wirnik odbywa się przez uzębienie pomiędzy tarczą hamulcową i zabierakiem (6) zamontowanym na stałe na wale. Moment hamujący może być zmieniany stopniowo przez zmianę ilości sprężyn (patrz rozdział KONSERWACJA).

Zwalnianie

Po zasilaniu cewki (7) przewidzianym do tego napięciem stałym tarcza zwory jest przez powstałe pole magnetyczne obudowy elektromagnesu (8) przyciągana przeciwnie do działania siły sprężyn. Wiążące się z tym odciążenie tarczy hamulcowej powoduje, że wirnik może się swobodnie poruszać.

Dzięki wielkości elektromagnesów możliwe jest opanowanie szczeliny powietrznej s_1 , powiększonej w wyniku zużycia tarczy hamulcowej. Z tego powodu nie przewidziano możliwości regulacji.

Opcjonalnie wszystkie hamulce mogą być wyposażone w blokowane lub nieblokowane zwalnianie ręczne, dzięki czemu hamulec można zwolnić mechanicznie, np. przy zaniku zasilania.



Montaż

Zasadniczo hamulce sprężynowe są montowane na silniku w stanie gotowym do pracy. Przy późniejszym montażu należy postępować następująco (patrz rysunek 1):

- Zabierak (6) zamontować na wale, uważać na całą długość nośną wpustu pasowanego i zamocować osiowo przy pomocy pierścienia osadczego.
- Błachę cierną (4) z obiema uszczelkami (9) i tarczą hamulcową (1) ręcznie nasunąć na zabierak. Zwracać uwagę na swobodę ruchu uzębienia. **Nie uszkodzić!**
Uważać na prawidłową pozycję montażu blachy cierniej (4):
Strona z wygrawerowanym oznaczeniem „Reibseite” strona cierna ma być skierowana do tarczy hamulcowej (1).
- Hamulec zamocować na pokrywie łożyska silnika przy pomocy śrub z łbem walcowym (5) i pierścieni USIT (10) nad blachą cierną (4) i obiema uszczelkami (9). Przestrzegać momentu dokręcania,
 $M_A = 2,5Nm$.
- W wersji silnika bez 2. czopu końcowego wału zamontować pokrywę zamykającą (11), w wersji z 2. czopem końcowym wału zamontować pierścień uszczelniający wału (12).

Po podłączeniu do prądu hamulec jest gotowy do pracy.

Ustawienie momentu hamującego



Uwaga!

W przypadku zmiany rodzaju sprężyn Danfoss Bauer nie ponosi odpowiedzialności.

Różne rodzaje sprężyn w obudowie elektromagnesu mogą generować różne momenty hamujące (patrz rozdział KONSERWACJA).

Odpowiedni komplet sprężyn należy zamawiać w fabryce podając typ hamulca i pożądane ustawienie momentu hamującego.

Sposób postępowania w celu zmiany sprężyn (patrz rysunek 1):

- Hamulec odkręcić od pokrywy łożyska silnika.
- Usunąć śruby mocujące (5).
- Śruby szybkowe (15) wykręcić z obudowy magnesu (8) i zdjąć tarczę zwory (2).



Uwaga!

Sprężyny (3) naciskają na tarczę zwory. W celu usunięcia tarczy zwory musi być ona dociśnięta do obudowy elektromagnesu, co zapobiega gwałtownemu zwolnieniu sprężyn.

Przestrzegać pozycji montażu tarczy zwory, zwrócić uwagę, aby żadna ze sprężyn nie wypadła.

- Włożyć sprężyny (3) odpowiednio do żądanego momentu hamującego (patrz rozdział KONSERWACJA).



Uwaga!

Sprężyny należy rozmieścić **symetrycznie**.

- Tarczę zwory (2) założyć na obudowę elektromagnesu (8) lub sprężyny (3) (przestrzegać pozycji montażu, w razie potrzeby użyć śrub mocujących (5) do pomocy przy centrowaniu), tarczę zwory docisnąć przeciwnie do działania sprężyn i śruby szybkowe (15) wkręcić do oporu.
- Hamulec zamocować na pokrywie łożyska silnika przy pomocy śrub mocujących (5) i pierścieni USIT (10) nad blachą cierną (4) i obiema uszczelkami (9). Uwzględnić moment dokręcania, $M_A = 2,5 \text{ Nm}$.

Konserwacja

Hamulce E003B i E004B w znacznym stopniu nie wymagają konserwacji, ponieważ dzięki mocnym i odpornym na zużycie tarczom hamulcowym osiągnięto bardzo dużą żywotność.

Jeżeli jednak w wyniku bardzo długiego ogólnego czasu eksploatacji tarcza hamulcowa została zużyta i tym samym nie gwarantuje działania hamulca, wówczas można hamulec przywrócić do stanu pierwotnego przez wymianę tarczy hamulcowej.

Stan zużycia tarczy hamulcowej należy regularnie sprawdzać przez pomiar grubości tarczy hamulcowej. Wartość nie może być mniejsza od podanej wartości granicznej.

Sposób postępowania w celu sprawdzenia stanu zużycia i przy wymianie tarczy hamulcowej (patrz rysunek 1):

- Hamulec odkręcić od pokrywy łożyska silnika.
- Usunąć śruby mocujące (5).
- Oczyszczyć hamulec. Starty materiał usunąć przy pomocy sprężonego powietrza.
- Tarczę hamulcową (1) ściągnąć z zabieraka (6).
- Zmierzyć grubość tarczy hamulcowej. Tarczę hamulcową należy wymienić najpóźniej z chwilą osiągnięcia grubości minimalnej.
- Sprawdzić tarczę zwory (2) pod kątem zużycia i równoległości stron (duże rysy są niedopuszczalne). W razie potrzeby wymienić tarczę zwory.
- Tarczę hamulcową (1) nasunąć na zabierak (6) i sprawdzić luz osiowy. W razie zwiększonego luzu w użębieniu pomiędzy zabierakiem a tarczą hamulcową należy zdjąć zabierak z wału i wymienić.
- Hamulec zamocować na pokrywie łożyska silnika przy pomocy śrub mocujących (5) i pierścieni USIT (10) nad blachą cierną (4) i obiema uszczelkami (9). Przestrzegać momentu dokręcania $M_A = 2,5 \text{ Nm}$.

Dane techniczne

Typ	M_{Br} [Nm]	ZF	W_{max} [*10 ³ J]	W_{th} [*10 ³ J]	W_L [*10 ⁶ J]	t_A [ms]	t_{AC} [ms]	t_{DC} [ms]	d_{min} [mm]	P_{el} [W]
E003B9	3	4	1,5	36	55	35	150	15	5,85	20
E003B7	2,2	3	1,8	36	90	28	210	20	5,75	20
E003B4	1,5	2	2,1	36	140	21	275	30	5,6	20
E004B9	5	4 x czerwony	2,5	60	50	37	125	15	5,87	30
E004B8	4	4 x szary	3	60	100	30	160	18	5,75	30
E004B6	2,8	4 x żółty	3,6	60	180	23	230	26	5,55	30
E004B4	2	2 x szary	4,1	60	235	18	290	37	5,4	30
E004B2	1,4	2 x żółty	4,8	60	310	15	340	47	5,2	30

Objaśnienia skrótów

M_{Br}	Nominalny moment hamujący Tolerancja momentu hamującego: -10 / +30%
ZF	Ilość sprężyn Ponieważ w E004B mogą być stosowane różne sprężyny, dodatkowo został podany kolor odpowiednich sprężyn.
W_{max}	Maksymalnie dopuszczalna praca tarcia na hamowanie
W_{th}	Maksymalnie dopuszczalna praca tarcia na godzinę
W_L	Maksymalnie dopuszczalna praca tarcia do momentu wymiany tarczy hamulcowej Dane dla W_L są wartościami orientacyjnymi, które mogą się znacznie wahać w zależności od przypadku zastosowania. Zalecana jest regularna kontrola grubości tarcz hamulcowych.
t_A	Czas zadziałania przy zwalnianiu ze wzbudzeniem normalnym. Przy przewzbudzeniu przez prostownik specjalny MSG uzyskiwane są czasy zadziałania skrócone o ok. połowę.
t_{AC}	Czas zadziałania przy hamulcach z odłączeniem po stronie prądu zmiennego, tzn. przez przerwanie zasilania elektrycznego osobno zasilanego prostownika specjalnego. Przy zasilaniu elektrycznym prostownika z zacisków przyłączeniowych silnika ze względu na magnetyzm szczątkowy silnika – zależnie od wielkości silnika i układu uzwojeń – należy liczyć się ze znacząco dłuższymi czasami zadziałania.
t_{DC}	Czas zadziałania przy hamulcach z przerwaniem po stronie stałoprądowej przez łącznik mechaniczny. Przy elektronicznym przerwaniu po stronie stałoprądowej przez prostownik specjalny typu ESG lub MSG uzyskiwane są czasy zadziałania ok. 2-3 razy dłuższe. W zależności od temperatury pracy, stanu zużycia tarcz hamulcowych i uwarunkowane tolerancjami produkcyjnymi rzeczywiste czasy zadziałania mogą się różnić od podanych tutaj wartości orientacyjnych.
d_{min}	Minimalnie dopuszczalna grubość tarczy hamulcowej
P_{el}	Elektryczny pobór mocy cewki magnesu przy 20°C. W zależności od wersji napięciowej cewki rzeczywista moc może się różnić od podanej tutaj wartości orientacyjnej.

Uwaga!



Podane tutaj maks. dozwolone prace tarcia i min. dozwolone grubości tarcz hamulcowych nie obowiązują w przypadku silników z wbudowanym hamulcem do stosowania w obszarach zagrożonych wybuchem. Patrz w związku z tym specjalne informacje w odpowiedniej dokumentacji dla napędów zabezpieczonych przed wybuchem.

Hamulce sprężynowe z elektromagnesem zwalniającym prądu stałego

Typy ES(X)010A ... ES(X)250A, ZS(X)300A, ZS(X)500A

Wskazówka dot. bezpieczeństwa

Prace podłączeniowe oraz regulacyjne i konserwacyjne mogą być wykonywane wyłącznie, gdy przestrzegane są wskazówki bezpieczeństwa zgodnie ze stronami 3/4.

Informacje ogólne

Hamulce sprężynowe ES010A ... ES250A, ZS300A i ZS500A są to hamulce zatrzymujące, które w regularnej eksploatacji nie wykonują pracy tarcia, lecz jedynie zabezpieczają zajęłą pozycję. W sytuacji awaryjnej może być realizowana funkcja hamowania.

Hamulce sprężynowe ESX010A ... ESX250A, ZSX300A i ZSX500A są to hamulce robocze, które w regularnej eksploatacji przekształcają pracę tarcia, tzn. realizowana jest funkcja hamowania.

Oprócz utrzymywania ładunków w stanie spoczynkowym hamulec sprężynowy służy do opóźnienia mas obracających się i poruszających się prostoliniowo, w celu skrócenia niepożądanych dróg i czasów wybiegu.

Hamulec jest zwalniany elektromagnetycznie. W stanie bez zasilania siła hamowania jest wytwarzana przez docisk sprężyny. Ponieważ w tym systemie działanie hamujące występuje także w razie niezamierzonego zaniku zasilania, hamulec może być traktowany jako hamulec bezpieczeństwa w rozumieniu przepisów BHP.

W trakcie procesu hamowania kinetyczna energia momentów bezwładności jest przez tarcze hamulcowe przekształcana w ciepło. Tarcze hamulcowe wykonane z wysokiej jakości materiału nie zawierającego azbestu są szczególnie odporne na ścieranie i ciepło. Nie można jednak uniknąć pewnego zużycia. Z tego powodu muszą być przestrzegane wartości graniczne energii i minimalnej grubości okładzin.

Sposób działania

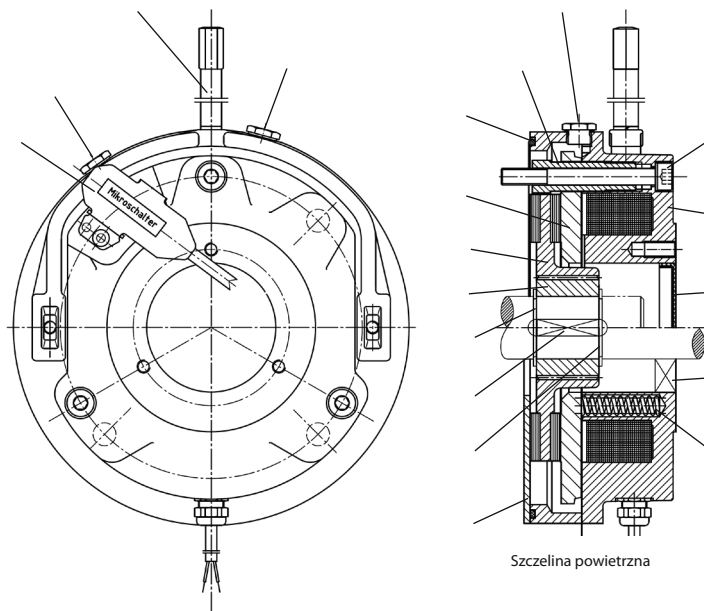
Hamulce jednotarczowe ES(X)...

Sprężyny dociskowe (poz. 3) poprzez poruszającą się osiowo tarczę zwory (poz. 6) dociskają tarczę hamulcową (poz. 2) połączoną kształtowo z wałem wirnika do płyty ciernej lub do obudowy łożyska silnika. Powstaje moment hamujący.

Przez podanie napięcia stałego na uzwojenie wzbudzenia w obudowie elektromagnesu (poz. 1) powstaje siła magnetyczna, co powoduje przyciągnięcie tarczy zwory (poz. 6) przeciwnie do siły sprężyn obudowy elektromagnesu (poz. 1). Tarcza hamulcowa (poz. 2) zostaje zwolniona i hamulec jest zwolniony.

Uwaga:

Szczelina powietrzna hamulca nie może być regulowana ze względu na konstrukcję elementu magnesu. Po osiągnięciu granicy zużycia lub maks. dopuszczalnej szczeliny powietrznej konieczna jest wymiana tarczy hamulcowej. Istniejąca szczelina powietrzna hamulca może być ustalona przy pomocy szczelinomierza po wykręceniu śruby zamykającej (poz. 13). Śruba zamykająca musi być następnie ponownie zamontowana i zabezpieczona lakierem.



Rysunek 1: Hamulec sprężynowy serii ES(X)010A ... ES(X)250A.

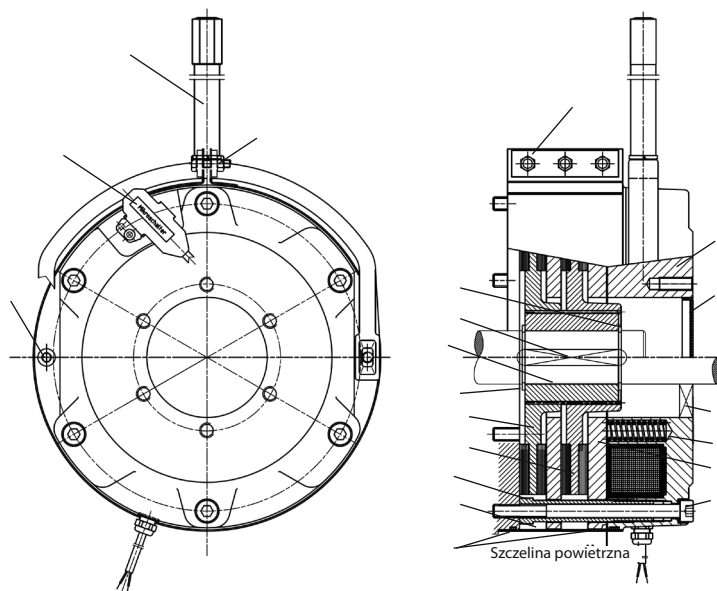
- | | |
|-----|--|
| 1 | Obudowa elektromagnesu |
| 2 | Tarcza hamulcowa |
| 3 | Sprężyna dociskowa |
| 4.1 | Pokrywa zamykająca przy zamkniętym hamulcu |
| 4.2 | Pierścień uszczelniający wału przy wale przelotowym |
| 5 | Zabierak |
| 6 | Tarcza zwory |
| 7 | O-ring |
| 8 | Śruba mocująca z podkładką miedzianą |
| 9 | Śruba drążona |
| 10 | Pierścień osadczy |
| 11 | Wpust pasowany |
| 12 | Pierścień osadczy |
| 13 | Śruba zamykająca do kontroli istniejącej szczeliny powietrznej |
| 14 | Płyta cierna - tylko przy rozmiarze silnika D08 i D09 |
| 15 | Śruba zamykająca do kontroli regulacji mikroprzełącznika |
| 16 | Mikroprzełącznik (opcjonalnie) |
| 17 | Zwalnianie ręczne (opcjonalnie) |

Hamulce dwutarczowe ZS(X)...

Sprężyny dociskowe (poz. 3) przez ruchomą osiowo tarczę zwory (poz. 6) dociskają tarczę hamulcową (poz. 2.1 i 2.2) połączoną kształtowo z wałem wirnika do pokrywy łożyska silnika. Powstaje moment hamujący.

Przez podanie napięcia stałego na uzwojenie wzbudzenia w obudowie elektromagnesu (poz. 1) powstaje siła magnetyczna, co powoduje przyciągnięcie tarczy zwory (poz. 6) przeciwie do siły sprężyn obudowy elektromagnesu (poz. 1). Tarcze hamulcowe (poz. 2.1 i 2.2) zostają zwolnione i hamulec jest zwolniony.

Po osiągnięciu granicy zużycia lub maks. dopuszczalnej szczeliny powietrznej możliwa jest regulacja hamulca. Przy występującym zużyciu hamulec można regulować. Istniejąca szczelina powietrzna hamulca może być skontrolowana po zdemontowaniu pierścienia uszczelniającego (poz. 13).



Rysunek 2: Hamulec sprężynowy serii ZS(X)300A, ZS(X)500A.

- | | |
|-----|---|
| 1 | Obudowa elektromagnesu |
| 2 | Tarcza hamulcowa 2.1 i 2.2 |
| 3 | Sprężyna dociskowa |
| 4.1 | Pokrywa zamykająca przy zamkniętym hamulcu |
| 4.2 | Pierścień uszczelniający wału przy wale przelotowym |
| 5 | Zabierak |
| 6 | Tarcza zwory |
| 7 | O-ringi |
| 8 | Śruba mocująca z podkładką miedzianą |
| 9 | Śruba drążona |
| 10 | Pierścień osadczy |
| 11 | Wpust pasowany |
| 12 | Pierścień osadczy |
| 13 | Pokrywa |
| 14 | Śruby mocujące |
| 15 | Błacha |
| 16 | Śruba montażowa/ pomoc przy montażu |
| 17 | Mikroprzełącznik (opcjonalnie) |
| 18 | Zwalnianie ręczne (opcjonalnie) |

Montaż



UWAGA!

- Na tarczy hamulcowej i na powierzchniach hamulca nie może być oleju ani smaru
- Zabieraki należy tak ustawić, aby użębienie tarczy hamulcowej pracowało na całej powierzchni.
- Powierzchnia nośna wpustu pasowanego powinna obejmować cały zabierak.
- Należy zrezygnować ze stosowania środków do czyszczenia zawierających rozpuszczalniki, ponieważ są one agresywne w stosunku do materiałów ciernych.

Zasadniczo hamulce sprężynowe są zamontowane na silniku w stanie gotowym do pracy.

Montaż hamulców jednotarczowych odbywa się następująco:

- Pierścień osadczy (poz. 10) założyć w rowek wału.
- Wpust pasowany (poz. 11) włożyć w wał silnika.
- Zabierak (poz. 5) umieścić na wale i zabezpieczyć pierścieniem osadczym (poz. 12).
- Płytę cierną (poz. 14) zamontować (tylko silnik wielkości D08 i D09).
- Tarczę hamulcową (poz. 2) nasunąć na zabierak (poz. 5).
- Obudowę elektromagnesu przykręcić przy pomocy 3 śrub mocujących (poz. 8). Moment dokręcania patrz dane techniczne hamulców.

Uwaga:

Pod łbami śrub znajdują się podkładki miedziane. Można ich użyć tylko jeden raz.

- Szczelina powietrzna hamulca jest zdefiniowana przez wymiary konstrukcyjne.

Montaż hamulców dwutarczowych odbywa się następująco:

- Pierścień osadczy (poz. 10) założyć w rowek wału.
- Wpust pasowany (poz. 11) włożyć w wał silnika.
- Zabierak (poz. 5) umieścić na wale i zabezpieczyć pierścieniem osadczym (poz. 12).
- Tarczę hamulcową (poz. 2.1) nasunąć na zabierak (poz. 5).
- Obudowę elektromagnesu z kołnierzem pośrednim i tarczą hamulcową (poz. 2.2) nasunąć na zabierak.
- Śruby mocujące dokręcić zalecanym momentem. Moment dokręcania patrz dane techniczne hamulców.
- Szczelina powietrzna hamulca musi być kontrolowana. Wartości patrz dane techniczne hamulców.

Uwaga:

Jeżeli szczelina powietrzna nie jest zgodna z zalecaną wartością, konieczna jest jej regulacja zgodnie z rozdziałem Szczelina powietrzna.

- O-ringi (poz. 7) włożyć w odpowiednie rowki.
- Pokrywę (poz. 13) nałożyć na hamulec.
- Blachy (poz. 15) umieścić na nakładkach blachy pokrywy.
- Przy pomocy śrub (poz. 14) blachę pokrywy ścisnąć na tyle, żeby blacha przylegała promieniowo do obudowy elektromagnesu i pokrywy łożyska silnika.

Uwaga:

Pod łbami śrub znajdują się podkładki miedziane. Można ich użyć tylko jeden raz.

Uwaga:

Hamulce sprężynowe bez zwalniania ręcznego są wykonywane z pomocą montażową, która musi być usunięta po montażu.

Otwarte otwory w obudowie elektromagnesu muszą być zamknięte przy pomocy dostarczonych korków z tworzywa sztucznego.

Szczelina powietrzna

Informacje ogólne:

Szczelinę powietrzną należy regularnie kontrolować. Po osiągnięciu maks. dopuszczalnej wartości dla szczeliny powietrznej (patrz Dane techniczne) konieczna jest wymiana tarczy hamulcowej lub regulacja szczeliny powietrznej. Regulacja szczeliny powietrznej jest możliwa tylko dla hamulców dwutarczowych.

Kontrola szczeliny powietrznej hamulców jednotarczowych

Po wykręceniu śruby zamykającej (poz. 13) można istniejącą szczelinę powietrzną hamulca skontrolować przy pomocy szczelinomierza (maks. dop. szczelina powietrzna patrz Dane techniczne hamulców). Następnie śruba zamykająca musi zostać ponownie wkręcona i zabezpieczona lakierem.

Uwaga:

Maks. dop. moment wkręcania śruby zamykającej wynosi 10 Nm.

Kontrola szczeliny powietrznej hamulców dwutarczowych

Po demontażu pokrywy (poz. 13) można za pomocą szczelinomierza ustalić wielkość istniejącej szczeliny powietrznej.

Sposób postępowania:

- Śruby mocujące (poz. 8) są luzowane o pół obrotu, patrząc w kierunku hamulca.
- Teraz można śruby drążone (poz. 9), obejmujące śruby mocujące (poz. 8), wkręcić w obudowę elektromagnesu (poz. 1), obracając je przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.
- Przez obrót 3 śrub mocujących (poz. 8), przesuniętych o 120°, zgodnie z ruchem wskazówek zegara, można obudowę elektromagnesu przesunąć w stronę tarczy zwory (poz. 6) na tyle, że przy pomocy szczelinomierza zostanie ustalona nominalna szczelina powietrzna. Nominalna szczelina powietrza zgodnie z Danymi technicznymi hamulców
- Teraz 3 śruby drążone są ponownie zgodnie z ruchem wskazówek zegara wykręcane do oporu z obudowy elektromagnesu (poz. 1).
- Następnie śruby mocujące (poz. 8) dokręcane są z podanym momentem, patrz Dane techniczne hamulców.
- Pozostałe trzy śruby drążone współpracujących powierzchni ciernych ostrożnie naprężyć i dokręcić z zadaniem momentem.
- Szczelina powietrzna hamulca musi zostać jeszcze raz skontrolowana. Wartości patrz Dane techniczne hamulców.

Uwaga:

Nastawa zwalniania ręcznego nie może zostać zmieniona.

Ustawienie momentu hamującego



Uwaga!

W przypadku zmiany rodzaju sprężyn Danfoss Bauer nie ponosi odpowiedzialności.

Hamulce jednotarczowe ES(X)...

Przez różne rodzaje sprężyn (patrz rysunek 7.1) w korpusie elektromagnesu (poz. 1) można uzyskiwać różne momenty hamujące (patrz Dane techniczne hamulców).

Jeżeli konieczna jest przebudowa hamulców przez użytkownika, to niezbędne sprężyny dociskowe (poz. 3) należy zamówić podając wielkość i ustawienie momentu hamującego.



UWAGA!

Hamulec podczas wymiany sprężyn dociskowych musi być bez obciążenia i zdemontowany z pokrywy łożyska silnika.

Demontaż

- Zluzować śruby mocujące (poz. 8), jeżeli występują.
- Odkręcić zwalnianie ręczne (opcjonalne).
- Śruby drążone (poz. 9) wykręcić z obudowy elektromagnesu (poz. 1).

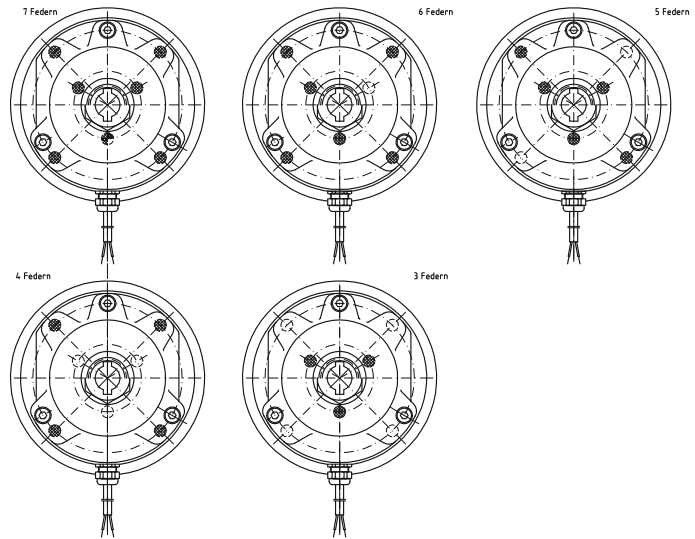


UWAGA!

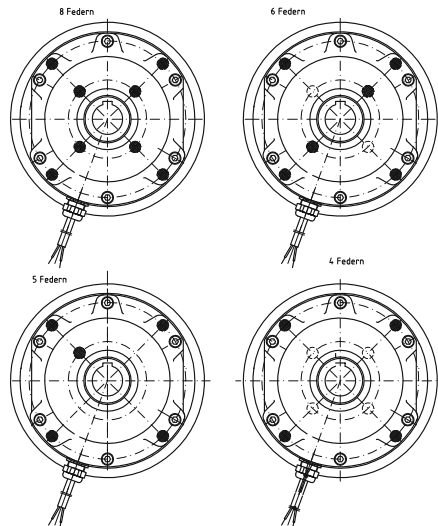
Sprężyny dociskowe (poz. 3) naciskają na tarczę zwory (poz. 6). Tarcza zwory (poz. 6) musi być dociśnięta do obudowy elektromagnesu (poz. 1), aby nie doszło do gwałtownego zwolnienia sprężyn dociskowych (poz. 3).

Montaż

- Wyjąć sprężyny dociskowe (poz. 3).
- Włożyć nowy zestaw sprężyn dociskowych – przy układzie sprężyn przestrzegać rys. 7.1 i 7.2.



Rysunek 7.1 Układ sprężyn – Hamulce sprężynowe ES(X)010A...ES(X)200A



Rysunek 7.2 Układ sprężyn – hamulec sprężynowy ES(X)250A

**UWAGA!**

Jeżeli istniało zwalnianie ręczne, montaż i regulację wykonać zgodnie z rozdziałem Zwalnianie ręczne.

- Tarczę zwory (poz. 6) ułożyć na sprężynach dociskowych (poz. 3).

**UWAGA!**

Zwracać uwagę na pozycję wycięcia dla otworów zwalniania ręcznego.

- Śruby drażone (poz. 9) wkręcić do oporu przeciwnie do siły sprężyn.
- Hamulec przykręcić do pokrywy łożyska silnika.

**UWAGA!**

Moment dokręcania śrub mocujących (poz. 8) patrz Dane techniczne hamulców.

Kontrola hamulca**Kontrola szczeliny powietrznej**

- Zdemontować śrubę zamykającą (poz. 13).
- Szczelinę powietrzną sprawdzić przy pomocy szczelinomierza, nominalne szczeliny powietrzne patrz Dane techniczne hamulców.
- Ponownie zamontować śrubę zamykającą (poz. 13).

Hamulce dwutarczowe ZS(X)...

Sprężynowe hamulce typu ZS(X)300 i ZS(X)500 nie mogą być przebudowywane na inne momenty hamujące.

Wymiana tarczy hamulcowej

- Silnik i hamulec odłączyć od sieci. Odłączyć przewód zasilający hamulca.
- Złuzować śruby mocujące (poz. 8) i hamulec zdjąć z pokrywy łożyska silnika.
- Oczyszczyć hamulec. Starty materiał usunąć przy pomocy sprężonego powietrza.
- Tarczę hamulcową (poz. 2) ściągnąć z zabieraka (poz. 5).
- Nową tarczę hamulcową założyć na zabierak i ponownie zamontować hamulec.

Dane techniczne dot. hamulców zatrzymujących z cechami zatrzymywania awaryjnego typu ES.../ZS...Prace tarcia, czasy zadziałania, moc

Typ	M _{Br}	W _{max}	W _{th}	W _L	t _A	t _{AC}	t _{DC}	P _{el}
	[Nm]	[10 ³ J]	[10 ³ J]	[10 ⁶ J]	[ms]	[ms]	[ms]	[W]
ES010AX	15*	3	-	-	110	-	30	35
ES010A9	10	3	-	-	60	100	15	
ES010A8	8	3	-	-	55	150	20	
ES010A5	5	3	-	-	45	220	20	
ES010A4	4	3	-	-	30	250	20	
ES010A2	2,5	3	-	-	25	350	25	
ES027AX	32*	2,5	-	-	80	-	30	50
ES027A9	27	2,5	-	-	120	100	15	
ES027A7	20	2,5	-	-	100	130	20	
ES027A6	16	2,5	-	-	80	170	25	
ES040A9	40	3,5	-	-	100	100	20	65
ES040A8	34	3,5	-	-	80	200	25	
ES040A7	27	3,5	-	-	70	250	30	
ES070AX	90*	3,5	-	-	120	-	40	85
ES070A9	70	3,5	-	-	120	150	18	
ES070A8	63	3,5	-	-	120	200	20	
ES070A7	50	3,5	-	-	90	220	25	
ES125A9	125	4,5	-	-	170	220	25	105
ES125A8	105	4,5	-	-	150	320	28	
ES125A7	85	4,5	-	-	135	350	30	
ES125A6	70	4,5	-	-	120	440	35	
ES125A5	57	4,5	-	-	100	600	40	
ES125A3	42	4,5	-	-	90	700	45	
ES200A9	200	8	-	-	400	150	22	105
ES200A8	150	8	-	-	280	250	35	
ES200A7	140	8	-	-	200	320	35	
ES250AX	350*	9	-	-	180	-	70	135
ES250A9	250	9	-	-	300	500	45	
ES250A8	200	9	-	-	200	960	60	
ES250A6	150	9	-	-	160	1100	60	
ES250A5	125	9	-	-	150	1500	90	
ES250A4	105	9	-	-	130	1800	110	
ZS300A9	300	8	-	-	280	220	35	75
ZS300A8	250	8	-	-	210	380	45	
ZS500A9	500	9	-	-	320	320	50	100
ZS500A8	400	9	-	-	260	600	60	

* dopuszczalne tylko z prostownikiem MSG, ponieważ niezbędne jest przewzbudzenie

Objaśnienie skrótów

M_{Br}	Nominalny moment hamujący Tolerancja momentu hamującego: -10 / +30%
W_{max}	Maksymalnie dopuszczalna praca tarcia dla zatrzymania awaryjnego
W_{th}	Maksymalnie dopuszczalna praca tarcia na godzinę
W_L	Maksymalnie dopuszczalna praca tarcia do momentu przeprowadzenia konserwacji

Brak danych dla W_{th} i W_L , ponieważ przy hamulcach zatrzymujących przy pracy zgodnie z przeznaczeniem praca tarcia nie jest przekształcana lub przekształcana praca jest nieistotna.

t_A	Czas zadziałania przy zwalnianiu ze wzbudzeniem normalnym. Przy przewzbudzeniu przez prostownik specjalny MSG uzyskiwane są czasy zadziałania skrócone o ok. połowę.
t_{AC}	Czas zadziałania przy hamulcach z odłączeniem po stronie prądu zmiennego, tzn. przez przerwanie zasilania elektrycznego osobno zasilanego prostownika specjalnego. Przy zasilaniu elektrycznym prostownika z zacisków przyłączeniowych silnika ze względu na magnetyzm szczątkowy silnika – zależnie od wielkości silnika i układu uzwojeń – należy liczyć się ze znacząco dłuższymi czasami zadziałania.
t_{DC}	Czas zadziałania przy hamulcach z przerwaniem po stronie stałoprądowej przez łącznik mechaniczny. Przy elektronicznym przerwaniu po stronie prądu stałego przez prostownik specjalny typu ESG lub MSG uzyskiwane są czasy zadziałania ok. 2-3 razy dłuższe.

Dla wersji momentu hamującego oznaczonych *, które są dozwolone tylko z prostownikiem MSG, obowiązują wartości dla t_A i t_{DC} już przy pracy z prostownikiem MSG, tzn. t_A przy przewzbudzeniu i t_{DC} przy elektronicznym przerwaniu po stronie stałoprądowej.

Zależnie od temperatury roboczej i uwarunkowane tolerancjami wykonawczymi rzeczywiste czasy zadziałania mogą różnić się od podanych tutaj wartości orientacyjnych.

P_{el}	Elektryczny pobór mocy cewki magnesu przy 20°C. W zależności od wersji napięciowej cewki rzeczywista moc może się różnić od podanej tutaj wartości orientacyjnej.
----------	--

Sprężyny, szczeliny powietrzne, moment dokręcania śrub

Typ	M _{Br} [Nm]	Ilość i kolor sprężyn		s _{LN} [mm]	s _{Lmax} [mm]		M _A [Nm]
		Biegun zewnętrzny	Biegun wewnętrzny		bez HL	z HL	
ES010AX	15* ¹⁾	Specjalne		0,2	0,6	0,6	6
ES010A9	10	4 x żółty	3 x czarny	0,2	0,6	0,6	
ES010A8	8	4 x żółty	3 x żółty	0,2	0,7	0,7	
ES010A5	5	2 x żółty	3 x żółty	0,2	1,0	1,0	
ES010A4	4	4 x żółty	-	0,2	1,2	1,0	
ES010A2	2,5	4 x niebieski	3 x niebieski	0,2	1,5	1,0	
ES027AX	32* ¹⁾	Specjalne		0,3	0,6	0,6	10
ES027A9	27	4 x czarny	3 x czarny	0,3	0,6	0,6	
ES027A7	20	4 x żółty	3 x czarny	0,3	0,9	0,9	
ES027A6	16	4 x czarny	-	0,3	1,0	1,0	
ES040A9	40	4 x niebieski	3 x niebieski	0,3	0,9	0,9	10
ES040A8	34	4 x niebieski	2 x niebieski	0,3	1,1	1,0	
ES040A7	27	2 x niebieski	3 x niebieski	0,3	1,3	1,0	
ES070AX	90*	4 x czarny	3 x czarny	0,3	1,0	1,0	25
ES070A9	70	2 x czarny	3 x czarny	0,3	0,8	0,8	
ES070A8	63	4 x żółty	3 x żółty	0,3	1,1	1,0	
ES070A7	50	4 x żółty	2 x żółty	0,3	1,5	1,0	
ES125A9	125	4 x żółty	3 x czarny	0,4	0,7	0,7	25
ES125A8	105	2 x żółty	3 x czarny	0,4	1,2	1,2	
ES125A7	85	4 x żółty	2 x żółty	0,4	1,3	1,2	
ES125A6	70	2 x żółty	3 x żółty	0,4	1,7	1,2	
ES125A5	57	4 x żółty	-	0,4	2,0	1,2	
ES125A3	42	-	3 x żółty	0,4	2,0	1,2	
ES200A9	200 ¹⁾	Specjalne		0,4	0,6	0,6	25
ES200A8	150	4 x żółty	3 x żółty	0,4	0,9	0,9	
ES200A7	140	4 x żółty	2 x żółty	0,4	1,2	1,2	
ES250AX	350*	4 x czarny	4 x czarny	0,5	0,9	0,9	50
ES250A9	250	4 x żółty	4 x żółty	0,5	1,0	1,0	
ES250A8	200	4 x żółty	2 x żółty	0,5	1,7	1,5	
ES250A6	150	4 x żółty	1x żółty	0,5	2,0	1,5	
ES250A5	125	4 x żółty	-	0,5	2,4	1,5	
ES250A4	105	4 x niebieski	4 x niebieski	0,5	2,4	1,5	
ZS300A9	300	4 x żółty	3 x żółty	0,5	0,9	0,9	25
ZS300A8	250	2 x żółty	3 x żółty	0,5	1,1	1,1	
ZS500A9	500	4 x żółty	4 x żółty	0,5	1,0	1,0	50
ZS500A8	400	4 x żółty	2 x żółty	0,5	1,2	1,2	

* dopuszczalne tylko z prostownikiem MSG, ponieważ niezbędne jest przewzbudzenie

¹⁾Hamulec ze specjalnym otworem sprężyny. Przebudowa na inny moment hamujący nie jest możliwa

Objaśnienie skrótów

M_{Br}	Nominalny moment hamujący Tolerancja momentu hamującego: -10 / +30%
S_{LN}	Nominalna szczelina powietrzna w stanie nowym. Tolerancja: +0,15 mm
S_{Lmax}	Maksymalnie dopuszczalna szczelina powietrzna
HL	Zwalnianie ręczne
M_A	Moment dokręcania śrub mocujących



Uwaga!

Podane tutaj maksymalnie dopuszczalne szczeliny powietrzne nie obowiązują dla silników z wbudowanym hamulcem do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem. Patrz w związku z tym specjalne informacje w odpowiedniej dokumentacji dla napędów zabezpieczonych przed wybuchem.

Dane techniczne hamulców roboczych typu ES(X).../ZS(X)...

Prace tarcia, czasy zadziałania, moc

Typ	M _{Br} [Nm]	W _{max} [10 ³ J]	W _{th} [10 ³ J]	W _L [10 ⁶ J]		t _A [ms]	t _{AC} [ms]	t _{bc} [ms]	P _{et} [W]
				bez HL	z HL				
ESX010AX	15*	3	250	120	120	110	-	30	35
ESX010A9	10	3	250	120	120	60	100	15	
ESX010A8	8	3	250	150	150	55	150	20	
ESX010A5	5	3	250	240	240	45	220	20	
ESX010A4	4	3	250	300	240	30	250	20	
ESX010A2	2,5	3	250	390	240	25	350	25	
ESX027AX	27*	10	350	150	150	80	-	30	50
ESX027A9	22	10	350	150	150	120	100	15	
ESX027A7	16	10	350	300	300	100	130	20	
ESX027A6	13	10	350	350	350	80	170	25	
ESX040A9	32	20	450	420	420	100	100	20	65
ESX040A8	27	20	450	560	490	80	200	25	
ESX040A7	22	20	450	700	490	70	250	30	
ESX070AX	72*	28	550	700	700	120	-	40	85
ESX070A9	58	28	550	500	500	120	150	18	
ESX070A8	50	28	550	800	700	120	200	20	
ESX070A7	40	28	550	1200	700	90	220	25	
ESX125AX	100*	40	700	1900	1900	100	-	70	105
ESX125A9	85	40	700	1700	1700	150	320	28	
ESX125A8	70	40	700	1900	1700	135	350	30	
ESX125A7	58	40	700	2700	1700	120	440	35	
ESX125A5	45	40	700	3300	1700	100	600	40	
ESX125A3	34	40	700	3300	1700	90	700	45	
ESX200AX	160*	60	850	2000	2000	105	-	70	105
ESX200A9	120	60	850	1700	1700	280	250	35	
ESX200A8	110	60	850	2600	2600	200	320	35	
ESX250AX	280*	84	1000	2300	2300	180	-	70	
ESX250A9	200	84	1000	2800	2800	300	500	45	135
ESX250A8	160	84	1000	6800	5700	200	960	60	
ESX250A6	120	84	1000	8500	5700	160	1100	60	
ESX250A5	100	84	1000	11 000	5700	150	1500	90	
ESX250A4	85	84	1000	11 000	5700	130	1800	110	
ZSX300A9	250	60	850	1300	1300	280	220	35	
ZSX300A8	200	60	850	2000	2000	210	380	45	
ZSX500A9	400	84	1000	2800	2800	320	320	50	100
ZSX500A8	320	84	1000	4000	4000	260	600	60	

* dopuszczalne tylko z prostownikiem MSG, ponieważ niezbędne jest przewzbudzenie

Objaśnienie skrótów

M_{Br}	Nominalny moment hamujący Tolerancja momentu hamującego: -20 / +30% po dotarciu. W stanie nowym możliwe jest do -30%.
W_{max}	Maksymalnie dopuszczalna praca tarcia na hamowanie
W_{th}	Maksymalnie dopuszczalna praca tarcia na godzinę
W_L	Maksymalnie dopuszczalna praca tarcia do momentu przeprowadzenia konserwacji, tzn. wymiana tarcz hamulcowych lub ustawienie szczeliny powietrznej. Regulacja szczeliny powietrznej możliwa jest tylko dla typów hamulców ZSX...
HL	Zwalnianie ręczne

Dane dla W_L są wartościami orientacyjnymi, które mogą się znacznie wahać w zależności od przypadku zastosowania. Zalecana jest regularna kontrola szczeliny powietrznej.



Uwaga!

Podane tutaj maks. dopuszczalne prace tarcia nie obowiązują dla silników z hamulcem do stosowania w obszarach zagrożonych wybuchem. Patrz w związku z tym specjalne informacje w odpowiedniej dokumentacji dla napędów zabezpieczonych przed wybuchem.

t_A	Czas zadziałania przy zwalnianiu ze wzbudzeniem normalnym. Przy przewzbudzeniu przez prostownik specjalny MSG uzyskiwane są czasy zadziałania skrócone o ok. połowę.
t_{AC}	Czas zadziałania przy hamulcach z odłączaniem po stronie prądu zmiennego, tzn. przez przerwanie zasilania elektrycznego osobno zasilanego prostownika specjalnego. Przy zasilaniu elektrycznym prostownika z zacisków przyłączeniowych silnika ze względu na magnetyzm szczątkowy silnika – zależnie od wielkości silnika i układu uzwojeń – należy liczyć się ze znacząco dłuższymi czasami zadziałania.
t_{DC}	Czas zadziałania przy hamulcach z przerwaniem po stronie stałoprądowej przez łącznik mechaniczny. Przy elektronicznym przerwaniu po stronie stałoprądowej przez prostownik specjalny typu ESG lub MSG uzyskiwane są czasy zadziałania ok. 2-3 razy dłuższe.

Dla wersji momentu hamującego oznaczonych *, które są dozwolone tylko z prostownikiem MSG, obowiązują wartości dla t_A i t_{DC} już przy pracy z prostownikiem MSG, tzn. t_A przy przewzbudzeniu i t_{DC} przy elektronicznym przerwaniu po stronie stałoprądowej.

W zależności od temperatury pracy, stanu zużycia tarcz hamulcowych i uwarunkowane tolerancjami produkcyjnymi rzeczywiste czasy zadziałania mogą się różnić od podanych tutaj wartości orientacyjnych.

P_{el}	Elektryczny pobór mocy cewki magnesu przy 20°C. W zależności od wersji napięciowej cewki rzeczywista moc może się różnić od podanej tutaj wartości orientacyjnej.
----------	--

Sprężyny, szczeliny powietrzne, moment dokręcania śrub

Typ	M _{Br} [Nm]	Ilość i kolor sprężyn		s _{LN} [mm]	s _{Lmax} [mm]		M _A [Nm]
		Biegun zewnętrzny	Biegun wewnętrzny		bez HL	z HL	
ESX010AX	15* ¹⁾	Specjalne		0,2	0,6	0,6	6
ESX010A9	10	4 x żółty	3 x czarny	0,2	0,6	0,6	
ESX010A8	8	4 x żółty	3 x żółty	0,2	0,7	0,7	
ESX010A5	5	2 x żółty	3 x żółty	0,2	1,0	1,0	
ESX010A4	4	4 x żółty	-	0,2	1,2	1,0	
ESX010A2	2,5	4 x niebieski	3 x niebieski	0,2	1,5	1,0	
ESX027AX	27* ¹⁾	Specjalne		0,3	0,6	0,6	10
ESX027A9	22	4 x czarny	3 x czarny	0,3	0,6	0,6	
ESX027A7	16	4 x żółty	3 x czarny	0,3	0,9	0,9	
ESX027A6	13	4 x czarny	-	0,3	1,0	1,0	
ESX040A9	32	4 x niebieski	3 x niebieski	0,3	0,9	0,9	10
ESX040A8	27	4 x niebieski	2 x niebieski	0,3	1,1	1,0	
ESX040A7	22	2 x niebieski	3 x niebieski	0,3	1,3	1,0	
ESX070AX	72*	4 x czarny	3 x czarny	0,3	1,0	1,0	25
ESX070A9	58	2 x czarny	3 x czarny	0,3	0,8	0,8	
ESX070A8	50	4 x żółty	3 x żółty	0,3	1,1	1,0	
ESX070A7	40	4 x żółty	2 x żółty	0,3	1,5	1,0	
ESX125AX	100*	4 x żółty	3 x czarny	0,4	1,3	1,3	25
ESX125A9	85	2 x żółty	3 x czarny	0,4	1,2	1,2	
ESX125A8	70	4 x żółty	2 x żółty	0,4	1,3	1,2	
ESX125A7	58	2 x żółty	3 x żółty	0,4	1,7	1,2	
ESX125A5	45	4 x żółty	-	0,4	2,0	1,2	
ESX125A3	34	-	3 x żółty	0,4	2,0	1,2	
ESX200AX	160* ¹⁾	Specjalne		0,4	1,0	1,0	25
ESX200A9	120	4 x żółty	3 x żółty	0,4	0,9	0,9	
ESX200A8	110	4 x żółty	2 x żółty	0,4	1,2	1,2	
ESX250AX	280*	4 x czarny	4 x czarny	0,5	0,9	0,9	
ESX250A9	200	4 x żółty	4 x żółty	0,5	1,0	1,0	50
ESX250A8	160	4 x żółty	2 x żółty	0,5	1,7	1,5	
ESX250A6	120	4 x żółty	1x żółty	0,5	2,0	1,5	
ESX250A5	100	4 x żółty	-	0,5	2,4	1,5	
ESX250A4	85	4 x niebieski	4 x niebieski	0,5	2,4	1,5	
ZSX300A9	250	4 x żółty	3 x żółty	0,5	0,9	0,9	
ZSX300A8	200	2 x żółty	3 x żółty	0,5	1,1	1,1	25
ZSX500A9	400	4 x żółty	4 x żółty	0,5	1,0	1,0	
ZSX500A8	320	4 x żółty	2 x żółty	0,5	1,2	1,2	

* dopuszczalne tylko z prostownikiem MSG, ponieważ niezbędne jest przewzbudzenie

¹⁾Hamulec ze specjalnym otworem sprężyny. Przebudowa na inny moment hamujący nie jest możliwa

Objaśnienia skrótów

M_{Br}	Nominalny moment hamujący Tolerancja momentu hamującego: -20 / +30% po dotarciu. W stanie nowym możliwe jest do -30%.
S_{LN}	Nominalna szczelina powietrzna w stanie nowym. Tolerancja: +0,15 mm
S_{Lmax}	Maksymalnie dopuszczalna szczelina powietrzna
HL	Zwalnianie ręczne
M_A	Moment dokręcania śrub mocujących



Uwaga!

Podane tutaj maksymalnie dopuszczalne szczeliny powietrzne nie obowiązują dla silników z wbudowanym hamulcem do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem. Patrz w związku z tym specjalne informacje w odpowiedniej dokumentacji dla napędów zabezpieczonych przed wybuchem.

Elektryczne podłączenie hamulców

Informacje ogólne

Istnieją zasadniczo 2 różne możliwości zasilania elektrycznego elektromagnesu prądu stałego:

1. Zewnętrznie z juź istniejącej sieci sterującej prądu stałego lub przez prostownik w szafie sterowniczej.
2. Przez prostownik zamontowany w skrzynce zaciskowej silnika lub hamulca. Zasilanie prostownika może przy tym być realizowane albo bezpośrednio z deski zaciskowej silnika albo z sieci.

Jednak w następujących przypadkach prostownik nie może być podłączony do deski zacisków silnika:

- silniki z przełączanymi biegunami lub silniki z szerokim zakresem napięć
- praca z przetwornikiem częstotliwości
- pozostałe wersje, w których napięcie silnika nie jest stałe, np. praca z urządzeniami do łagodnego rozruchu, transformatory rozruchowe, ...

Zwalnianie

Po podaniu napięcia znamionowego na cewkę elektromagnesu w cewce płynie prąd i tym samym wykładniczo powstaje pole magnetyczne. Dopiero po osiągnięciu przez prąd określonej wartości (I_{utr}) siła sprężyn jest przewyżczona i hamulec zaczyna się zwalniać.

W czasie zadziałania t_A mogą zachodzić 2 różne przypadki, przy założeniu, że zasilanie elektryczne silnika i hamulca są realizowane w tym samym czasie:

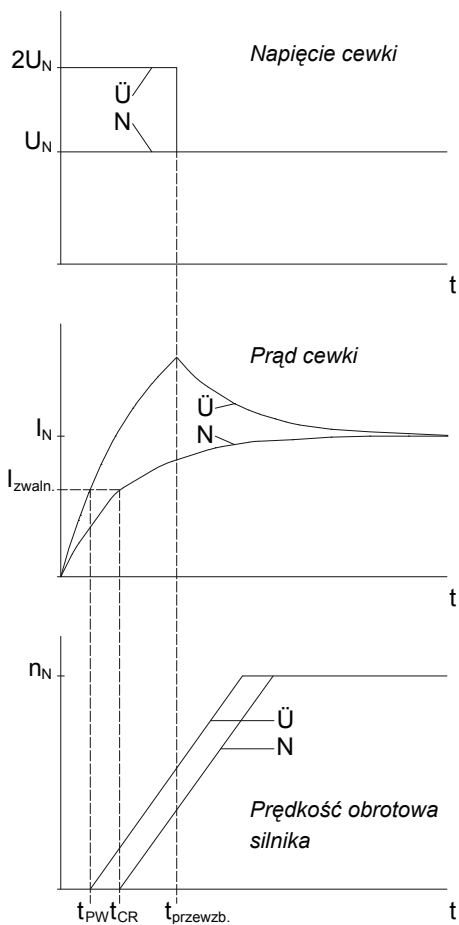
- Silnik jest blokowany – warunek: $M_A < M_L + M_{Br}$
Silnik przenosi prąd przyciągania i jest przez to dodatkowo obciążony termicznie.
Przypadek ten pokazuje rysunek 2.
- Hamulec jest przerywany – warunek: $M_A > M_L + M_{Br}$
Hamulec jest obciążony termicznie także przy rozruchu i szybciej się zużywa.

M_A : Moment przyciągania silnika, M_L : moment obciążenia, M_{Br} : moment hamujący

W obu przypadkach powstaje więc dodatkowe obciążenie silnika i hamulca. Czas zadziałania wraz z rosnącą wielkością hamulca staje się coraz bardziej widoczny. Redukcja czasu zadziałania zalecana jest więc przede wszystkim przy średnich i dużych hamulcach oraz przy wysokiej częstotliwości łączenia. Relatywnie prosta realizacja metodami elektrycznymi możliwa jest dzięki zasadzie „przewzbudzenia”. Cewka przy włączeniu jest przez chwilę zasilana podwójnym napięciem znamionowym.

Wiążący się z tym bardziej stromy wzrost prądu w porównaniu z „normalnym wzbudzeniem” zmniejsza czas zadziałania o mniej więcej połowę. Ta funkcja przewzbudzenia jest zintegrowana w prostowniku specjalnym typu MGS (patrz instrukcja podłączenia hamulca).

Wraz z rosnącą szczelinią powietrzną zwiększa się prąd zwalniania i tym samym czas zadziałania. Z chwilą przekroczenia przez prąd zwalniania prądu znamionowego cewki, hamulec przy normalnym wzbudzeniu przestaje być zwalniany i osiągnięta jest granica zużycia tarcz hamulcowych.



Rysunek 2: Zasadniczy przebieg napięcia cewki, prądu cewki i obrotów silnika przy normalnym wzbudzeniu (N) i przewzbudzeniu (\ddot{U})
 t_U : czas przewzbudzenia; t_{AN} , t_{AU} : czas zadziałania przy normalnym wzbudzeniu i przewzbudzeniu.

Hamulce

Po odłączeniu zasilania elektrycznego cewki moment hamujący nie działa w sposób natychmiastowy. Najpierw energia magnetyczna musi być na tyle zredukowana, by siła sprężyn mogła przewyżżyć siłę magnetyczną. Następuje to przy natężeniu prądu podtrzymania I_{Halte} , które jest znacznie mniejsze niż prąd zwolnienia. W zależności od technicznych warunków wykonania układu uzyskiwane są różne czasy zadziałania.

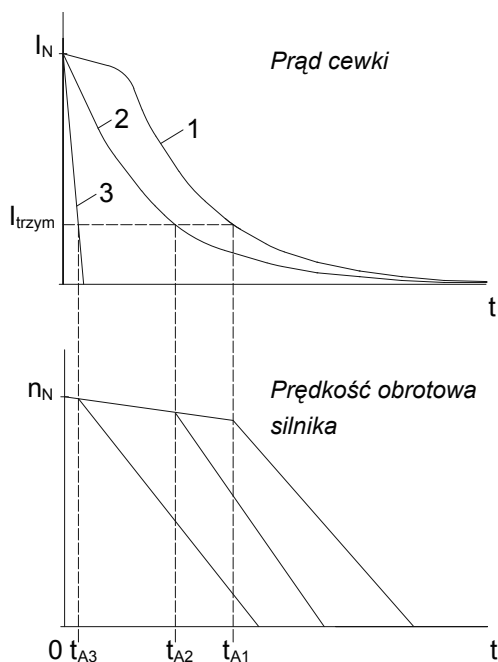
Odłączenie zasilania prądu zmiennego standardowego prostownika SG

- a) Zasilanie prostownika z deski zacisków silnika (rysunek 3, krzywa 1)
Czas zadziałania t_{A1} : Bardzo długi
Przyczyna: Po odłączeniu napięcia silnika przez namagnesowanie szczątkowe silnika indukowane jest powoli spadające napięcie, które w dalszym ciągu zasila prostownik i tym samym hamulec. Oprócz tego energia magnetyczna cewki hamulca jest redukowana stosunkowo powoli przez obwód pracy jałowej prostownika.
- b) Osobne zasilanie prostownika (rysunek 3, krzywa 2)
Czas zadziałania t_{A2} : Długi
Przyczyna: Po odłączeniu napięcia prostownika energia magnetyczna cewki hamulca jest redukowana stosunkowo powoli przez obwód pracy jałowej prostownika.

Przy przerwaniu po stronie napięcia zmiennego na cewce elektromagnesu nie występują warte wzmianki napięcia odłączania.

Przerwanie obwodu prądowego prądu stałego cewki elektromagnesu (rysunek 3, krzywa 3)

- a) Przez łączniki mechaniczne
- przy osobnym zasilaniu z sieci sterującej prądu stałego lub
- na stykach sterujących prądu stałego (A2, A3) standardowego prostownika SG Czas zadziałania t_{A3} : Bardzo krótki
Przyczyna: Energia magnetyczna cewki hamulca jest redukowana bardzo szybko przez łuk elektryczny powstający na łączniku.
- b) Elektronicznie
Przez zastosowanie prostownika specjalnego typu ESG lub MSG Czas zadziałania t_{A3} : Krótki
Przyczyna: Energia magnetyczna cewki hamulca jest szybko redukowana przez warystor zintegrowany w prostowniku.



Przy przerwaniu po stronie stałoprądowej przez cewkę elektromagnesu są indukowane szczyty napięcia u_q , których wysokość zależy od indukcyjności L cewki i prędkości odłączania di/dt zgodnie z następującą zależnością:

$$u_q = L \cdot \frac{di}{dt}$$

Zależnie od wykonania uzwojeń indukcyjność L rośnie wraz z rosnącym napięciem nominalnym cewki. Z tego powodu przy wyższych napięciach cewki szczyty napięcia odłączania mogą być niebezpiecznie duże. Z tego powodu wszystkie hamulce dla napięć powyżej 24 V mają dołączony warystor. Warystor służy jedynie do ochrony cewki elektromagnesu, a nie jako ochrona sąsiednich podzespołów elektronicznych czy urządzeń przed zakłóceniami elektromagnetycznymi. Na zamówienie także hamulce na napięcia mniejsze lub równe 24 V mogą być wykonane z warystorem.

Jeżeli następuje rozłączenie po stronie stałoprądowej przez łącznik mechaniczny, to powstający łuk na stykach łącznika powoduje szybsze spalanie. Z tego powodu mogą być przy tym używane tylko specjalne styczniki stałoprądowe lub dostosowane styczniki na prąd zmienny ze stykami kategorii użytkowej AC3 według EN 60947-4-1.

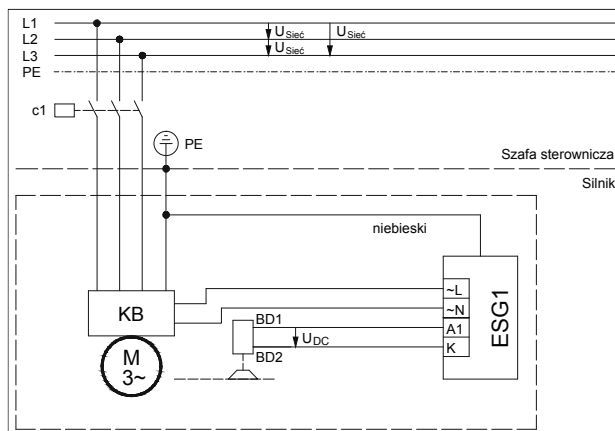
Podłączenie hamulców: prostownik specjalny ESG 1.460A

Dane techniczne prostownika

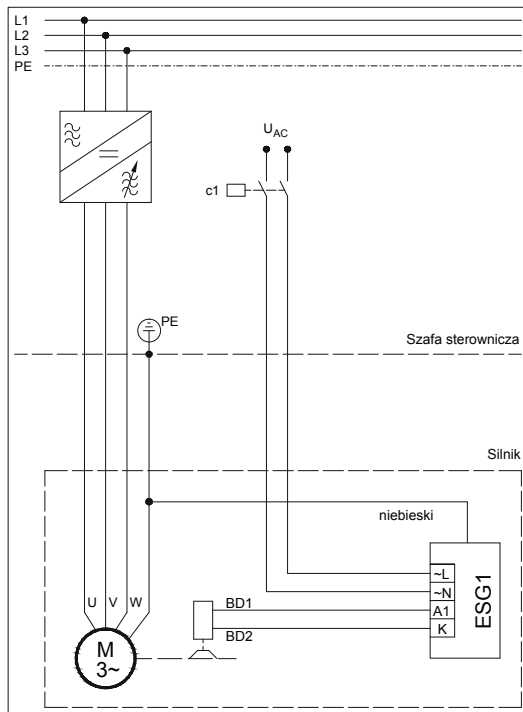
Zasada działania	Prostownik jednofazny z elektronicznym rozłączaniem po stronie stałoprądowej
Napięcie przyłączeniowe U_1	220 - 460 V AC $\pm 5\%$, 50/60 Hz
Napięcie wyjściowe	$0,45 * U_1$ V DC
maks. prąd wyjściowy	1 A DC
Temperatura otoczenia	-20°C do 40°C
Przekrój podłączanych przewodów	maks. 1,5 mm ²

W celu aktywacji zintegrowanej funkcji szybkiego odłączania niebieski przewód wyprowadzony z obudowy musi być podłączony do PE. Ponieważ przewód ten jest podłączony wysokoohmowo do napięcia zasilającego, mogą – zależnie od wysokości napięcia – płynąć prądy upływowe do maks. 2 mA.

Przy pracy w nieziemionych sieciach niebieski przewód należy połączyć z prawym stykiem zmiennego napięcia (N) w ESG. Jeżeli w tym przypadku prostownik zasilany jest z deski zacisków silnika, przy odłączaniu należy się liczyć ze zwiększeniem czasu zadziałania.



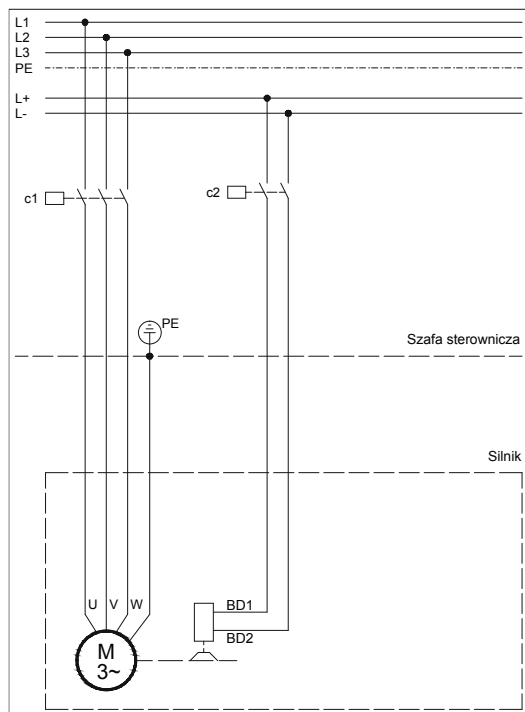
Rysunek 8: Zasilanie elektryczne prostownika z deski zacisków silnika lub z bloku zacisków KB (patrz podłączenie prostownika na desce zacisków silnika lub bloku zacisków KB).



Rysunek 8a: Osobne zasilanie elektryczne prostownika, np. przy pracy przy przetworniku częstotliwości.

Podłączenie hamulców: Zewnętrzne zasilanie napięciem stałym

Jeżeli zasilanie hamulca odbywa się bezpośrednio z sieci sterującej DC.

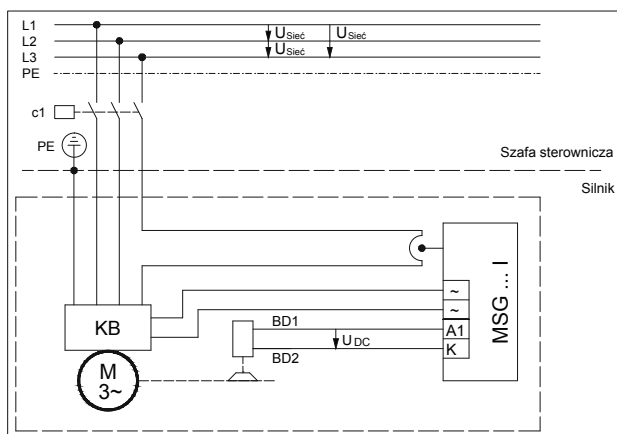


Rysunek 4: Bezpośrednie zasilanie napięciem stałym z sieci sterującej

Podłączenie hamulców: prostownik specjalny MSG...I

Dane techniczne prostownika MSG 1.5.480I

Zasada działania	Prostownik jednodrogowy z czasowo ograniczonym przewzbudzeniem i elektronicznym rozłączaniem po stronie stałoprądowej Szybkie odłączanie z powodu braku prądu silnika w jednej fazie
Napięcie przyłączeniowe U_1	220 - 480 V AC +6/-10%, 50/60 Hz
Napięcie wyjściowe	$0,9 * U_1$ V DC podczas przewzbudzenia $0,45 * U_1$ V DC po przewzbudzeniu
Czas przewzbudzenia	0,3 s
maks. prąd wyjściowy	1,5 A DC
Temperatura otoczenia	-20°C do 40°C
Przekrój podłączanych przewodów	maks. 1,5 mm ²



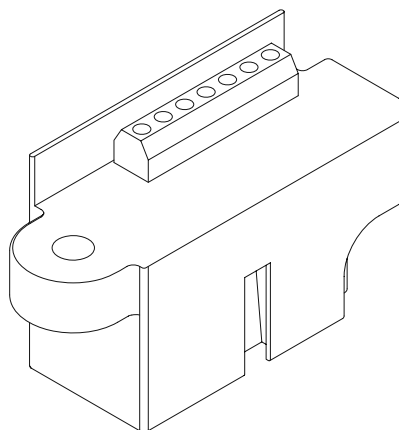
Rysunek 10: Zasilanie elektryczne prostownika z deski zacisków silnika lub z bloku zacisków KB (patrz podłączenie prostownika na desce zacisków silnika lub bloku zacisków KB).

Dla rejestracji prądu jedna żyła kabla podłączeniowego musi być poprowadzona przez czujnik prądu znajdujący się z boku na prostowniku. Ponieważ rozpoznawanie prądu jest ograniczone od dołu, przy prądach pracy jałowej silnika poniżej 0,4 A przewód musi być przeprowadzony dwa razy. W tym przypadku na prostowniku poniżej czujnika znajduje się naklejka z cyfrą „2”. Maksymalna obciążalność czujnika prądem ciągłym wynosi 64 A.



Uwaga!

Dla działania prostownika konieczne jest, aby przewód zasilający silnika był przeprowadzony przez czujnik. W przeciwnym razie prostownik nie włączy się i w najgorszym razie może nawet ulec zniszczeniu.



Średnica otworu czujnika do przeprowadzenia przewodu wynosi 7 mm. Z tego powodu średnice żył stosowanego kabla przyłączeniowego silnika nie mogą przekraczać następujących wartości:

Maks. średnica żył:	6,7 mm przy przeprowadzeniu jednokrotnym
	3,2 mm przy przeprowadzeniu dwukrotnym

Podłączenie hamulca: prostownik specjalny MSG...U

Dane techniczne prostownika MSG 1.5.500U

Zasada działania

Prostownik jednodrogowy z czasowo ograniczonym przewzbudzeniem i elektronicznym rozłączaniem po stronie stałoprądowej
Szybkie odłączanie ze względu na brak napięcia wejściowego.

Napięcie przyłączeniowe U_1

220 - 500 V AC +/-10%, 50/60 Hz

Napięcie wyjściowe

$0,9 * U_1$ V DC podczas przewzbudzenia

$0,45 * U_1$ V DC po przewzbudzeniu

Czas przewzbudzenia

0,3 s

maks. prąd wyjściowy

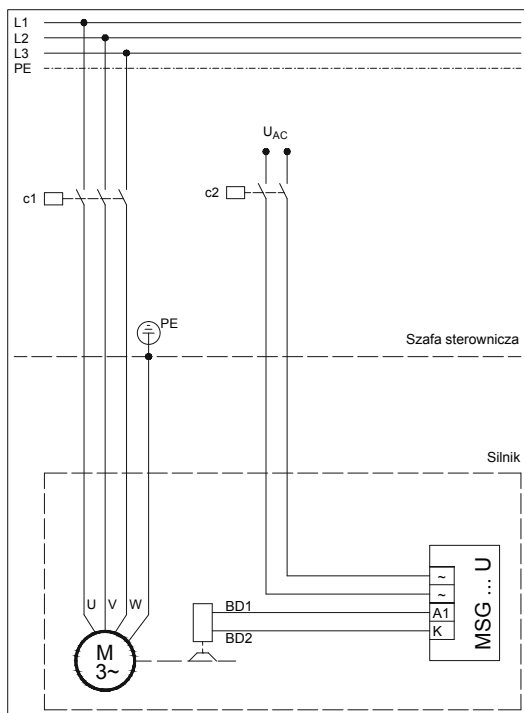
1,5 A DC

Temperatura otoczenia

-20°C do 40°C

Przekrój podłączanych przewodów

maks. 1,5 mm²



Rysunek 9: Osobne zasilanie prostownika napięciem

Podłączenie hamulca: Prostownik standardowy SG 3.575B

Dane techniczne prostownika

Zasada działania

Napięcie przyłączeniowe U_1

Napięcie wyjściowe

maks. prąd wyjściowy

Temperatura otoczenia

Przekrój podłączanych przewodów

Prostownik jednodrogowy

maks. 575 V AC +5%, 50/60 Hz

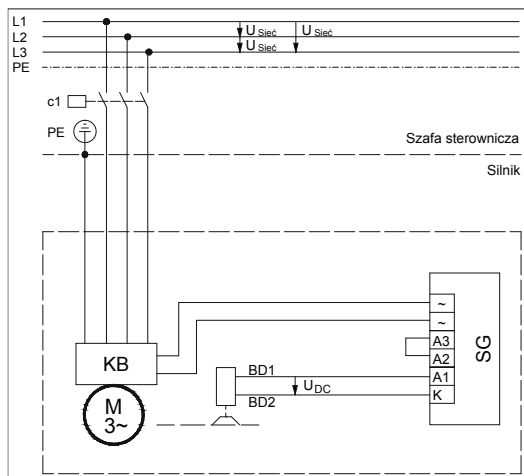
$0,45 * U_1$ V DC

2,5 A DC

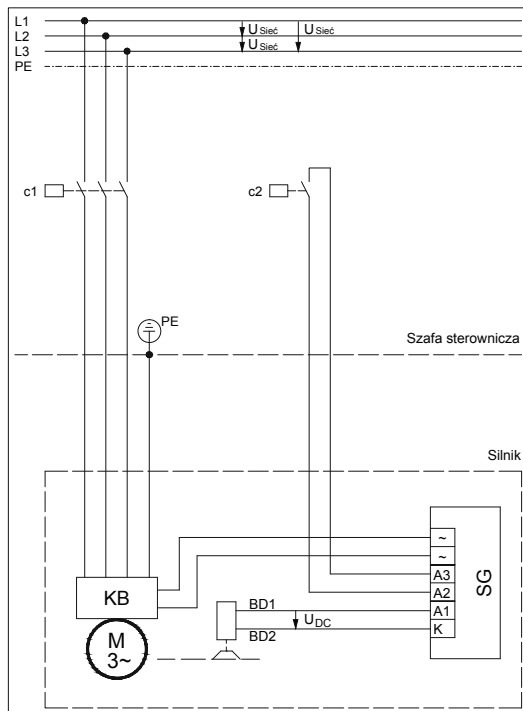
-40°C do 40°C

maks. 1,5 mm²

1 Zasilanie elektryczne prostownika z deski zacisków KB lub z bloku zacisków KB (patrz podłączenie prostownika do deski zacisków silnika lub bloku zacisków KB).



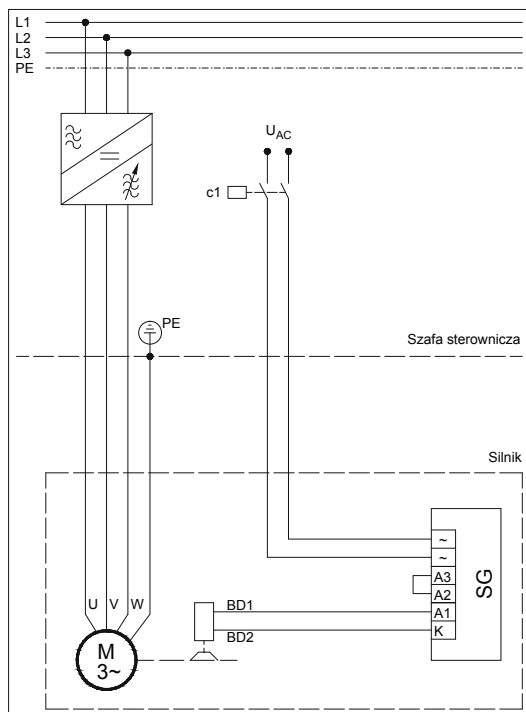
Rysunek 5: Odłączenie po stronie napięcia zmiennego → Zaciski A2 i A3 zwarczone



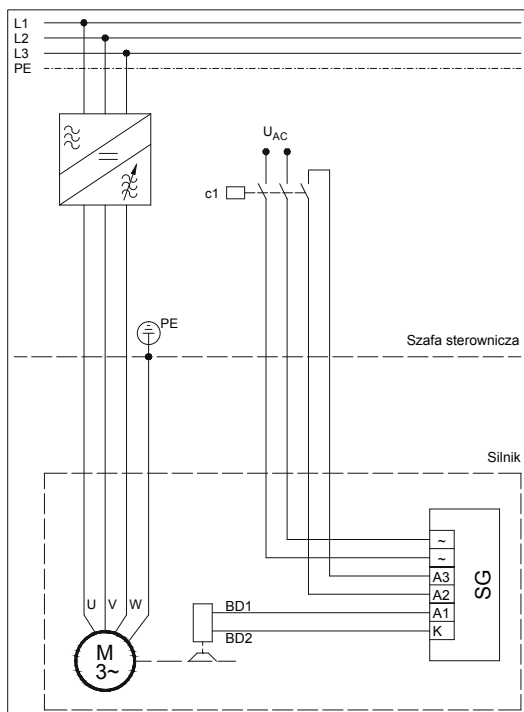
Rysunek 6: Odłączenie po stronie stałonapięciowej na zaciskach A2 i A3 przez stycznik.

2 Zasilanie elektryczne prostownika przez osobną sieć

Zgodnie z objaśnieniami w instrukcji hamulców, rozdział 4.1, we wszystkich wersjach ze zmiennym napięciem silnika oraz przy silnikach z przełączanymi biegunami prostownik nie może być podłączony do deski zacisków silnika. Napięcie wejściowe prostownika musi być w tym przypadku dołączone raczej przez osobną sieć. Przykładowo na rysunku 7 i 7a pokazana jest zasada techniczna realizacji przy pracy z przetwornikiem częstotliwości.

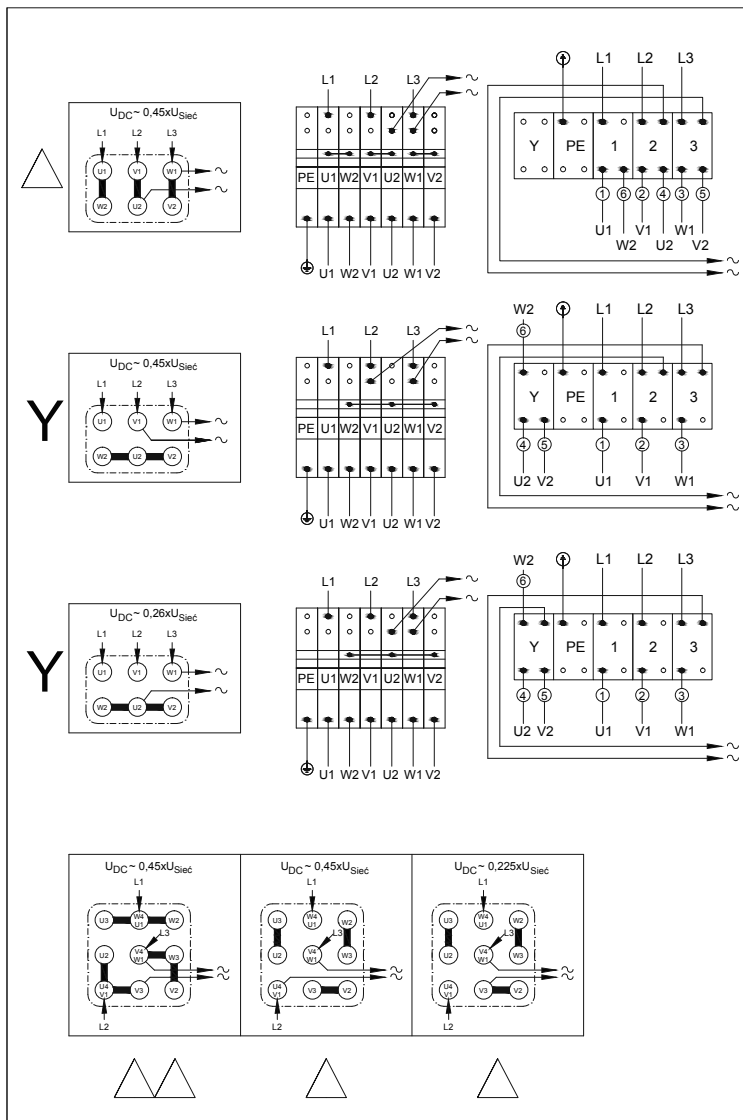


Rysunek 7: Osobne zasilanie elektryczne prostownika.
Odłączenie po stronie napięcia zmiennego → Zmostkowane zaciski A2 i A3



Rysunek 7a: Osobne zasilanie elektryczne prostownika.
 Odłączenie po stronie napięcia stałego na zaciskach A2 i A3 przy pomocy stycznika.

Podłączenie prostownika na desce zacisków silnika lub bloku zacisków KB

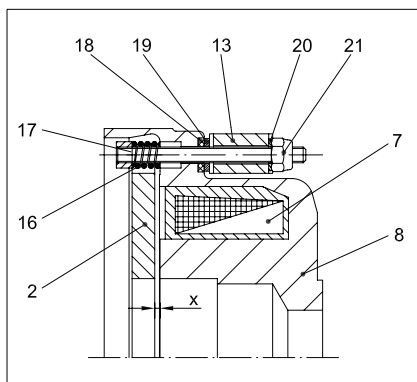


Ręczne zwalnianie hamulców sprężynowych z elektromagnesem zwalnającym prądu stałego typu E003B i E004B

Montaż

Ręczne zwalnianie można montować tylko przy odkręconym hamulcu. Sposób postępowania (patrz rysunek 1 i 12 w instrukcji hamulców sprężynowych z elektromagnesem zwalnającym prądu stałego typu E003B i E004B):

- 1.1 Hamulec odłączyć od pokrywy łożyska silnika.
- 1.2 Usunąć korki z otworów zwalniania ręcznego w obudowie elektromagnesu (8).
- 1.3 Sprężyny dociskowe (16) włożyć na kołki zwalniania ręcznego (17).
- 1.4 Kołki zwalniania ręcznego (17) ze sprężynami dociskowymi (16) wsunąć od wewnątrz (patrząc na cewkę elektromagnesu (7)) w otwory zwalniania ręcznego w obudowie elektromagnesu (8).
- 1.5 O-ringi (18) nasunąć na kołki zwalniania ręcznego (17) i wcisnąć w zagłębienia w obudowie elektromagnesu (8).
- 1.6 Płyty pośrednie (19) nasunąć na kołki zwalniania ręcznego (17).
- 1.7 Założyć kabłąk zwalniania ręcznego (13), nałożyć podkładkę (20) i lekko dokręcić nakrętki samohamowne (21).
- 1.8 Dokręcić obie nakrętki zabezpieczające (21), aż tarcza zwory (2) będzie równo przylegała do obudowy elektromagnesu (8).
- 1.9 W przypadku zwalniania ręcznego bez blokady: Obie nakrętki zabezpieczające (21) zlizować o 1,5 obrotu i tym samym uzyskać szczelinę powietrzną pomiędzy tarczą zwory (2) i obudową elektromagnesu (8) lub wymiar kontrolny $X = 0,9$ mm. Przy blokowanym zwalnianiu ręcznym: Obie nakrętki zabezpieczające (21) zlizować o 3 obroty i tym samym uzyskać wymiar kontrolny $X = 2$ mm.
- 1.10 Po montażu pokrywy zwalniaka wkręcić pręt zwalniania ręcznego (14) w kabłąk zwalniania ręcznego (13) i dokręcić.



Rysunek 12: Montaż zwalniania ręcznego

Funkcja

Kabłąk zwalniania ręcznego (13) jest wciskany przez sprężyny dociskowe (16) w położenie neutralne. Ruch osiowy pozwala na zwolnienie hamulca. W wersji z blokowanym zwalnianiem ręcznym ustalenie kabłąka zwalniania ręcznego odbywa się przez wkręcenie pręta zwalniania ręcznego (14) w odpowiedni otwór w obudowie hamulca przy zwolnionym hamulcu. Blokada jest usuwana przez wykręcenie pręta zwalniania ręcznego.

Ręczne zwalnianie hamulców sprężynowych z elektromagnesem zwalniającym prądu stałego Typy ES(X)010A ... ES(X)250A, ZS(X)300A, ZS(X)500A

Zwalnianie ręczne służy do ręcznego zwalniania hamulców. Uruchomienie zwalniania ręcznego powoduje dociągnięcie tarczy zwory (poz. 6) do obudowy elektromagnesu (poz. 1). Powstaje szczelina powietrzna pomiędzy tarczą hamulcową (poz. 2) i tarczą zwory (poz. 6), hamulec jest zwolniony i wał wirnika może się obracać.

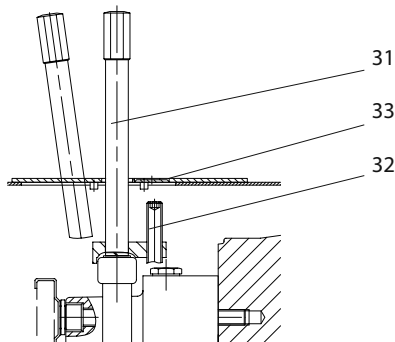


Uwaga!

Nie wolno zmieniać w żaden sposób ustawień zwalniania ręcznego. Dźwignia zwalniania ręcznego lub blokady dostarczana jest oddzielnie.

Montaż dźwigni zwalniania ręcznego

Dźwignię zwalniania ręcznego poz. 31 z ewentualną blokadą poz. 32 wkręcić w kabłąk zwalniania ręcznego. Osłonę uchwyty poz. 33 nad dźwignią wsunąć w szczelinę pokrywy zwalniaka. Przy blokowaniu należy wyłamać perforację w zabezpieczeniu uchwyty.



Montaż i demontaż zwalniania ręcznego

Montaż zwalniania ręcznego możliwy jest tylko wówczas, gdy hamulec został zamówiony ze zwalnianiem.

Do przebudowy istniejącego hamulca na inny moment hamujący konieczne jest ponowne zamontowanie zwalniania ręcznego, które przeprowadzane jest następująco:

Uwaga:

Do montażu zwalniania ręcznego hamulec musi być wymontowany i nie może być pod napięciem!

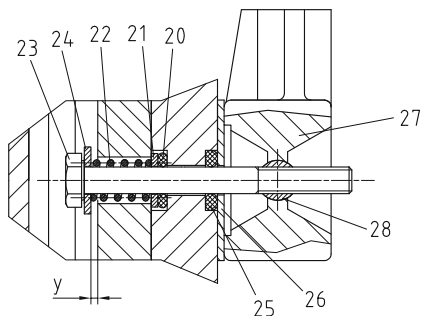
- Przed montażem tarczy zwory o-ringi (poz. 20) i podkładki (poz. 21) muszą być włożone w zagłębienia obudowy elektromagnesu.
- Tarczę zwory (poz. 6) zamontować przy pomocy śrub drążonych (poz. 9).

Uwaga:

Śruby drążone muszą być minimalnie poniżej powierzchni uszczelniającej obudowy elektromagnesu.

Regulacja zwalnia- nia ręcznego

- Podkładkę (poz. 24) i następnie sprężynę (poz. 22) nasunąć na śrubę (poz. 23). Następnie całość wsunąć od wewnątrz, patrząc na zalaną cewkę, w otwór tarczy zwory i obudowę elektromagnesu (poz. 1).
- O-ringi (poz. 25) nasunąć na gwint śrub mocujących (poz. 23) i wcisnąć we wgłębienie obudowy elektromagnesu (poz. 1).
- Płytę (poz. 26) nasunąć na gwint śruby.
- Kołek (poz. 28) wsunąć w kabłąk zwalniania ręcznego.
- Śrubę (poz. 23) wkręcić w kołek (poz. 28).
- Obie śruby z łbem sześciokątnym (poz. 23) dokręcić, aż tarcza zwory (poz. 6) będzie równo przylegała do obudowy elektromagnesu (poz. 1).
- Obie śruby z łbem sześciokątnym (poz. 23) zluźnić o X obrotów (patrz tabela regulacji zwalniania ręcznego). W ten sposób ustawiany jest wymiar regulacyjny „y” zwalniania ręcznego.



UWAGA:

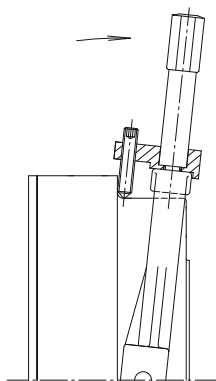
Wymiar regulacyjny „y” musi być ustawiony równo i nie można go później już zmieniać.

- Ustawienie zabezpieczyć przy pomocy lakieru na kołkach zwalniania ręcznego (poz. 28).
- Dźwignię zwalniania ręcznego po montażu pokrywy zwalniaka wkręcić w kabłąk zwalniania ręcznego i dokręcić.

Typ	Regulacja zwalniania ręcznego		
	Wymiar regulacyjny Y [mm]	„Śruby odkręcić o X obrotów”	Rozmiar klucza
ES(X)010	1	1,5	8
ES(X)027	1	1,5	10
ES(X)040	1	1,3	10
ES(X)070	1	1	12
ES(X)125	1,2	1,2	12
ES(X)200	1,2	1,2	12
ES(X)250	1,5	1,2	19
ZS(X)300	1,2	1,2	12
ZS(X)500	1,5	1,2	19

Blokowane zwalnianie ręczne

Po uruchomieniu zwalniania ręcznego można je zablokować przez zaciśnięcie kołka gwintowanego przy obudowie elektromagnesu.



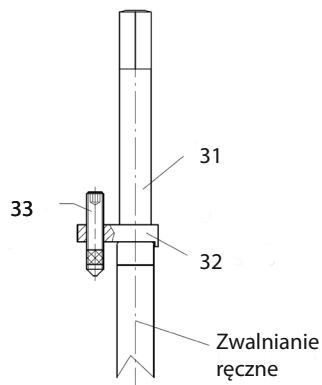
Montaż wyłącznika:

Istniejące zwalnianie ręczne hamulców dociskanych sprężynowo ES(X)010 do ES(X)250 i ZS(X)300 do ZS(X)500 można przebudować na wyłączane zwalnianie ręczne przez montaż płyty (poz. 32) i śruby bez łba (poz. 33).

- Zdemontować dźwignię (poz. 31).

Uwaga:
Pierścien sprężysty na gwincie dźwigni należy usunąć.

- Płytę (poz. 32) ze śrubą bez łba (poz. 33) umieścić pomiędzy kabłąkiem zwalniania ręcznego i dźwignią.
- Przykręcić dźwignię (poz. 31).



Hamulec	Rozmiar klucza dla śruby bez łba
ES(X)010 do ES(X)027	2,5
ES(X)040	2,5
ES(X)070 do ES(X)200	4
ES(X)250	5
ZS(X)300	4
ZS(X)500	5

Wersja przekładni ze wspornikiem dynamometrycznym i zderzakiem gumowym serii BF

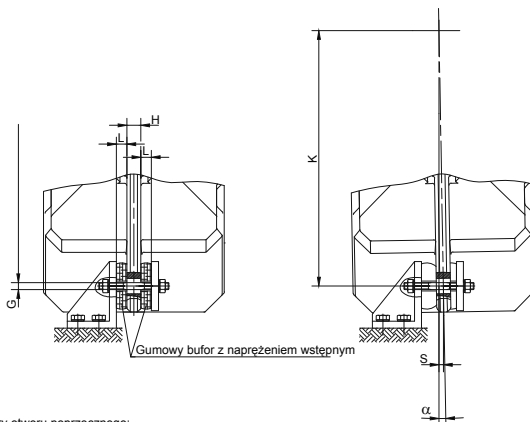
1. Instalacja zderzaków gumowych

Dołączone zderzaki gumowe należy zamocować zgodnie z rysunkami N-BF-DST, N-BK-DST lub N-BS-DST i odpowiednio napiąć wstępnie.

2. W ramach zadanych okresów konserwacji zderzaki gumowe należy sprawdzać pod kątem prawidłowego naprężenia i w razie potrzeby wymieniać. Przy zastosowaniach dynamicznych procedurę tę należy wykonywać co 3000 godzin pracy niezależnie od ogólnych okresów konserwacji.

Uwaga:

Luz w zderzakach gumowych może być przyczyną uszkodzeń kół przekładni.



Wymiary otworu poprzecznego:
Patrz na rysunku uproszczonym
dla danej przekładni

T_2 = zugeordnetes Getriebemoment
F = Abstützkraft auf dem Gummipuffer

Przekładnia	Pos. (patrz T 223)	T_2 (Nm)	K (mm)	F (N)	Naprężenie wstępne na jedną gumę (mm)	G	H (mm)	L (mm)	max.α (nie dla gumowych buforów)	maks. droga s (mm)
BF06	Pos.0	95	104	913	2.0	M8	10	10	2.5°	5
BF10	Pos.1	200	155	1290	2.2	M10	16	13.5	2.5°	7
BF20	Pos.1	350	190	1842	3.0	M10	18	13	2.5°	8
BF30	Pos.2	500	210	2381	2.5	M10	18	17	2.5°	9
BF40	Pos.2	780	242	3223	4.0	M10	20	16.5	2.5°	11
BF50	Pos.3	1200	270	4444	4.0	M18	24	21.5	2.5°	12
BF60	Pos.3	2150	340	6324	4.5	M18	28	21	2.5°	15
BF70	Pos.4	5200	377	13793	4.5	M20	30	25.5	2.5°	16
BF80	Pos.5	9500	445	21348	5.5	M20	40	30	2.5°	19
BF90	Pos.5	16800	555	30270	7.0	M20	50	29.5	2.5°	24

Wersja przekładni ze wspornikiem dynamometrycznym i zderzakami gumowymi serii BK

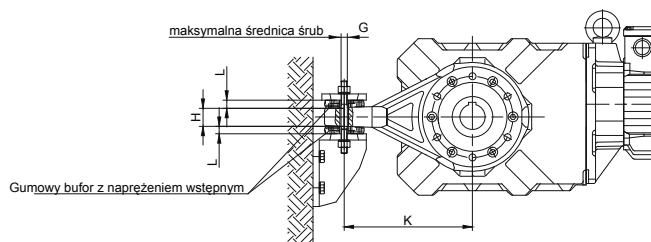
1. Instalacja zderzaków gumowych

Dołączone zderzaki gumowe należy zamocować zgodnie z rysunkami N-BF-DST, N-BK-DST lub N-BS-DST i odpowiednio napiąć wstępnie.

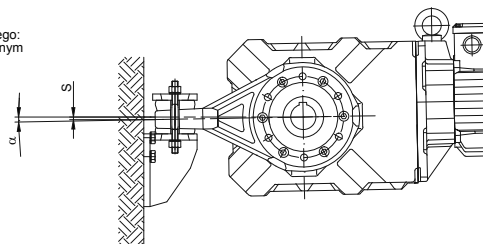
2. W ramach zadanych okresów konserwacji zderzaki gumowe należy sprawdzać pod kątem prawidłowego naprężenia i w razie potrzeby wymieniać. Przy zastosowaniach dynamicznych procedurę tę należy wykonywać co 3000 godzin pracy niezależnie od ogólnych okresów konserwacji.

Uwaga:

Luz w zderzakach gumowych może być przyczyną uszkodzeń kół przekładni.



Wymiary otworu poprzecznego:
Patrz na rysunku uproszczonym
dla danej przekładni



T_2 = zugeordnetes Getriebemoment
F = Abstützkraft auf dem Gummipuffer

Przekładnia	Pos.	T_2 (Nm)	K (mm)	F (N)	Naprężenie wstępne na jedną gumę (mm)	G	H (mm)	L (mm)	max. α (mm)	maks. droga s (mm)
BK06	Pos.0	80	144	555	1.5	M8	10	10.5	2.5°	6
BK10	Pos.1	170	160	1063	1.5	M10	19	13.5	2.5°	7
BK20	Pos.1	280	180	1556	2.0	M10	19	13	2.5°	8
BK30	Pos.2	400	205	1951	3.0	M10	30	17	2.5°	9
BK40	Pos.2	680	250	2720	3.0	M10	30	17	2.5°	11
BK50	Pos.3	950	250	3800	3.5	M18	36	21.5	2.5°	11
BK60	Pos.3	2150	340	6324	4.0	M18	38	21	2.5°	15
BK70	Pos.4	5200	370	14054	4.5	M20	40	25.5	2.5°	16
BK80	Pos.5	10500	470	22340	5.0	M20	45	30	2.5°	21
BK90	Pos.5	16800	570	29474	5.5	M20	45	29.5	2.5°	25

Wersja przekładni ze wspornikiem dynamometrycznym i zderzakami gumowymi serii BS

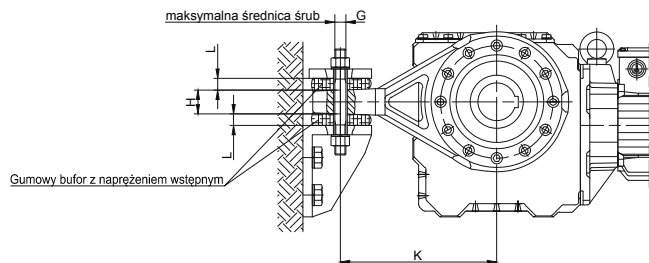
1. Instalacja zderzaków gumowych

Dołączone zderzaki gumowe należy zamocować zgodnie z rysunkami N-BF-DST, N-BK-DST lub N-BS-DST i odpowiednio napiąć wstępnie.

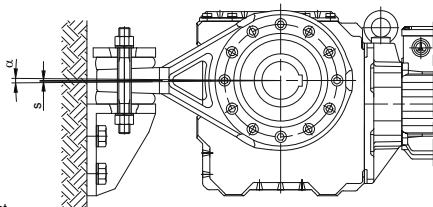
2. W ramach zadanych okresów konserwacji zderzaki gumowe należy sprawdzać pod kątem prawidłowego naprężenia i w razie potrzeby wymieniać. Przy zastosowaniach dynamicznych procedurę tę należy wykonywać co 3000 godzin pracy niezależnie od ogólnych okresów konserwacji.

Uwaga:

Luz w zderzakach gumowych może być przyczyną uszkodzeń kół przekładni.



Wymiary otworu poprzecznego:
Patrz na rysunku uproszczonym
dla danej przekładni



T_2 = zugeordnetes Getriebemoment
 F = Abstützkraft auf dem Gummipuffer

Przekładnia	Pos.	T_2 (Nm)	K (mm)	F (N)	Naprężenie wstępne na jedną gumę (mm)	G	H (mm)	L (mm)	max. α	max. odoga s (mm)
	(patrz T.223)									(nie dla gumowych buforów)
BS03	Pos.0	55	118	466	1.5	M8	10	10.5	2.5°	5
BS04	Pos.0	45	121	372	1.5	M8	10	10.5	2.5°	5
BS06	Pos.0	110	144	764	2.0	M10	10	10	2.5°	6
BS10	Pos.1	180	160	1125	2.0	M10	19	13	2.5°	7
BS20	Pos.2	290	205	1415	2.5	M10	30	17.5	2.5°	9
BS30	Pos.2	542	250	2096	3.0	M10	30	17	2.5°	11
BS40	Pos.3	980	340	2882	3.0	M18	38	22	2.5°	15

Silniki przekładniowe z zamontowaną blokadą cofania

Blokada cofania blokuje silnik przekładniowy w określonym kierunku obrotów (kierunek określony patrząc na stronę montażową przekładni).

Montaż

Blokada cofania jest umieszczona na pokrywie łożyska B silnika. Na przedłużonym wale wirnika znajduje się pierścień wewnętrzny z założonym wkładem elementu zaciskowego. Ten wkład elementu zaciskowego składa się z klatki, w której pracują indywidualnie sprężynujące elementy zaciskowe. Elementy zaciskowe przylegają do pierścienia zewnętrznego. Pokrywa zamykająca chroni otwór przed dotknięciem i przed dostawaniem się ciał obcych.

Sposób działania

Przy rozruchu silnika przekładniowego elementy zaciskowe podnoszą się i stan braku styku jest utrzymywany do momentu, gdy obroty silnika po wyłączeniu lub awarii zasilania spadną do ok. 640 obr./min (D..08), 740 obr./min (D..09,D..11), 665 obr./min (D..13 do D..18). Elementy zaciskowe następnie powoli się podnoszą i w chwili spoczynku blokują ruch wsteczny. Przeniesienie siły w stanie zablokowanym następuje z wału wirnika, przenoszona jest przez pierścień wewnętrzny na elementy zaciskowe i z nich przez pierścień zewnętrzny na pokrywę łożyska B i obudowę silnika przekładniowego.

Podłączenie sieciowe

Seryjne silniki prądu trójfazowego są w normalnych warunkach nastawione na obroty w lewo, patrząc na czoło czopu wału po stronie wirnika i przy kolejności faz L1 - L2 - L3. Rzeczywistą kolejność faz sieci należy tak wybrać, aby silnik uruchamiał się do pracy w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu swobodnego. Przy pierwszym próbnym włączeniu zaleca się, zwłaszcza w przypadku większych silników, łączenie w gwiazdę w celu ochrony blokady cofania. Jeżeli przy krótkim próbnym włączeniu okaże się, że silnik jest podłączony w kierunku blokady, a nie w zgodnym z kierunkiem ruchu, to tak jak przy normalnej zmianie kierunku obrotów należy zamienić dwa przewody sieciowe. Po błędnym podłączeniu sprawdzić bezpieczniki i wyłącznik ochronny silnika, a także przywrócić prawidłowe połączenie deski zacisków zgodnie z danymi na tabliczce znamionowej.



Wskazówka bezpieczeństwa:

Ustawienie, prace podłączeniowe oraz regulacyjne i konserwacyjne mogą być wykonywane wyłącznie przy zachowaniu wskazówek bezpieczeństwa zgodnie z dołączoną instrukcją nr 122 oraz instrukcją obsługi blokady cofania.

Montaż biegu jałowego może być prowadzony wyłącznie przez przeszkolony personel fachowy przy zachowaniu wskazówek montażowych.

Przed pracami przy blokadzie cofania należy urządzenie zabezpieczyć przed pracą wstecz!

Silniki znormalizowane montaż ze sprzęgłem C (IEC i NEMA)

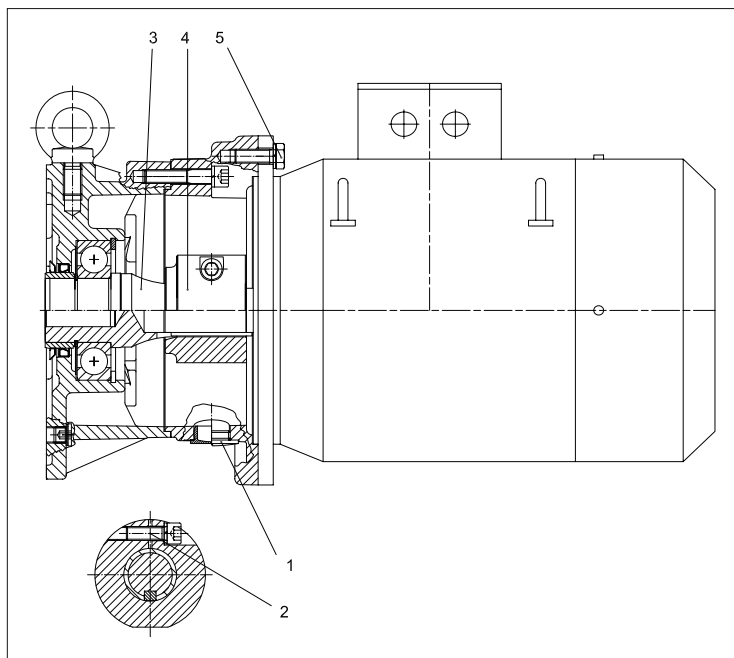
Wskazówki bezpieczeństwa

Prace podłączeniowe oraz konserwacyjne mogą być wykonywane wyłącznie przy przestrzeganiu wskazówek bezpieczeństwa zgodnie ze stroną 3 i 4.

Mocowanie silnika

Montaż silników znormalizowanych rozmiarów konstrukcyjnych IEC 56 do 280 i NEMA 56C do 405TC z pomocą wersji montażowej „C” należy wykonywać zgodnie z następującym schematem:

- I. Usunąć zamek montażowy 1.
- II. Pierścień zaciskowy ustawić w stosunku do śruby mocującej 2 zgodnie z otworem zamka montażowego. Śrubę mocującą 2 zlizować na tyle, aby pierścień zaciskowy 4 nie trzymał wału pośredniego 3.
- III. Silnik ustawić w stosunku do wału wirnika i układu otworów na schemacie połączeń po stronie przekładni.
- IV. Dla ułatwienia montażu silnik i przekładnię zestawić ze sobą w pozycji pionowej (silnik u góry).
- V. Wał silnika wprowadzić w wał pośredni bez użycia siły.
- VI. Dokręcić śrubę mocującą 2.
- VII. Dokręcić śruby mocujące silnika 5.
- VIII. Założyć zamek montażowy 1.



Montaż i demontaż tarczy skurczowej

Tarcza skurczowa dostarczana jest gotowa do montażu, z tego powodu nie należy jej demontować. Tarcza skurczowa nie może być mocowana bez zamontowanego wału!

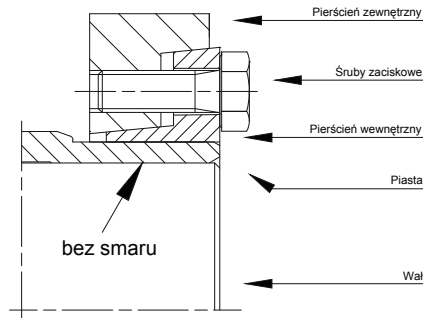
W obszarze gniazda tarczy skurczowej wał musi być zamontowany lub na wał musi być nasunięta piasta.

Następnie należy równomiernie dokręcać śruby mocujące aż do wyrównania przedniej bocznej powierzchni pierścienia zewnętrznego i wewnętrznego. Stan zamocowania można dzięki temu sprawdzić wzrokowo.

Do demontażu należy równomiernie odkręcić wszystkie śruby. Jeżeli pierścień zewnętrzny nie oddzieli się od wewnętrznego, można wykręcić kilka śrub mocujących i wkręcić sąsiednie gwinty wyciskające.

Przed wybudowaniem wału czy ściąganiem piasty z wału konieczne jest usunięcie ewentualnego nalotu rdzy z wału przed piastą.

Zdemontowane tarcze skurczowe należy przed ponownym mocowaniem rozłożyć, oczyścić i na nowo nasmarować tylko wtedy, gdy są bardzo zabrudzone. Należy wówczas stosować smar stały o współczynniku tarcia $\mu = 0,04$ lub lepszym.



Wskazówki dotyczące składowania silników przekładniowych z wirnikiem klatkowym

Jeżeli silniki przekładniowe przed uruchomieniem są przez dłuższy czas składowane, należy zapewnić im zwiększoną ochronę przed uszkodzeniami korozyjnymi lub na skutek wilgoci, przestrzegając następujących wskazówek. Ponieważ rzeczywiste obciążenie bardzo zależy od warunków lokalnych, informacje na temat czasu należy traktować jako wartości wyłącznie orientacyjne. Poza tym nie wiążą się one z jakimkolwiek przedłużeniem okresu gwarancji. Jeżeli zgodnie z tymi wskazówkami przed uruchomieniem konieczny jest demontaż, zaleca się, aby zwrócić się do najbliższej autoryzowanej placówki obsługi lub przedstawicielstwa BAUER. W każdej sytuacji należy przestrzegać instrukcji podręcznika serwisowego.

Stan silnika przekładniowego i pomieszczenia magazynowego

Dostarczone fabrycznie korki we wszystkich otworach wejściowych na skrzyniec zaciskowej należy sprawdzić pod kątem uszkodzeń transportowych i pewności mocowania, w razie konieczności wymienić.

Ewentualne zawory odpowietrzające należy na czas składowania wymienić na odpowiednie śruby zamykające.

Uszkodzenia transportowe zewnętrznej powłoki malarskiej lub zabezpieczenia antykorozyjnego gołych wałów – także wałów drążonych – naprawić.

Pomieszczenie magazynowe powinno być suche, przewiewne i nie może być narażone na wstrząsy. Jeżeli temperatura pomieszczenia przez dłuższy czas wykracza poza normalny zakres ok. -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$ lub często znacznie się zmienia, podane w rozdziale 3 działania wymagane przed uruchomieniem mogą się okazać niezbędne już po krótszych okresach składowania.

Działania w czasie składowania

Jeżeli warunki przestrzenne na to pozwalają, zaleca się, by po upływie ok. roku obrócić napędy o 180° , tak aby smar w przekładni przykrył łożyska i koła zębate, które dotychczas znajdowały się u góry. Należy przy tym ręcznie obrócić także wał roboczy, aby równomiernie rozprowadzić smar w łożyskach tocznych.

Można zrezygnować z obracania jednostki napędowej, jeżeli obudowa przekładni jest ze względu na specjalne uzgodnienia całkowicie wypełniona smarem. W tym przypadku przed uruchomieniem należy zredukować poziom smaru zgodnie z instrukcją obsługi i tabliczką informacyjną smarowania do wartości zadanej.

Działania przed uruchomieniem

Część silnikowa

- Pomiar izolacji
Oporność izolacji uzwojeń mierzyć miernikiem dostępnym w handlu (np. induktor korbowy) pomiędzy wszystkimi częściami uzwojenia oraz pomiędzy uzwojeniem a obudową.
Wartość pomiarowa powyżej 50 megaomów: suszenie niepotrzebne,
Stan jak dla nowego urządzenia

- Wartość pomiarowa poniżej 5 megaomów: suszenie zalecane
Wartość pomiarowa ok. 1 megaom: dolna dopuszczalna wartość graniczna
- Suszenie uzwojenia przez ogrzewanie postojowe stojana bez demontażu.
Podłączenie do napięcia zmiennego w sposób ciągły lub stopniowo do maks. ok. 20% napięcia znamionowego. Prąd grzewczy maks. 65% prądu znamionowego zgodnie z tabliczką znamionową.
Obserwować ogrzanie podczas pierwszych 2 do 5 godzin; w razie konieczności zredukować napięcie grzania.
Czas grzania ok. od 12 do 24 godzin, aż oporność izolacji wzrośnie do wartości zadanej.
- Suszenie uzwojenia w piecu po demontażu
Fachowo zdemontować silnik.
Uzwojenie stojana suszyć w dobrze wentylowanym piecu do suszenia w temperaturze od 80°C do 100°C przez ok. od 12 do 24 godzin, aż oporność izolacji wzrośnie do wartości zadanej.
- Smarowanie łożysk wirnika
Jeżeli czas składowania przekracza okres od 2 do 3 lat lub temperatury podczas krótszego składowania zgodnie z rozdziałem 3 „Silniki przekładniowe z trójfazowym wirnikiem klatkowym” były bardzo niekorzystne, należy sprawdzić smar w łożyskach i w razie potrzeby wymienić. Do sprawdzenia wystarczy demontaż częściowy po stronie wirnika, gdzie łożysko toczne jest widoczne po zdjęciu kołpaka wentylatora, wentylatora i kołnierza łożyskowego (pokrywa łożyska).

Część przekładniowa

- Smar
Jeżeli czas składowania przekracza okres od 2 do 3 lat lub temperatury podczas krótszego składowania zgodnie z rozdziałem „Silniki przekładniowe z trójfazowym wirnikiem klatkowym” były bardzo niekorzystne, należy wymienić smar w przekładni. Szczegółowa instrukcja i zalecane smary zgodnie z rozdziałem „Ilość smaru”.
- Uszczelnienia wału
Przy wymianie smaru należy sprawdzić także działanie uszczelnień wału pomiędzy silnikiem i przekładnią oraz na wale roboczym. W razie stwierdzenia zmiany kształtu, koloru, twardości lub skuteczności uszczelniania należy wymienić uszczelnienia wału, przestrzegając danych podręcznika serwisowego.
- Uszczelnienia powierzchni
Jeżeli w miejscach łączenia na obudowie przekładni wydostaje się smar, należy wymienić masę uszczelniającą zgodnie z podręcznikiem serwisowym.
- Zawory odpowietrzające
Jeżeli przy składowaniu zawór odpowietrzający był wymieniony na śrubę zamykającą, to należy go ponownie zamontować w miejscu demontażu.

Notatki

