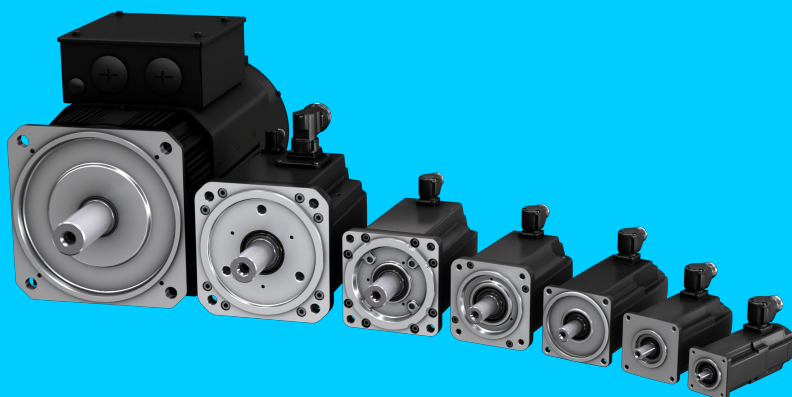


Instrukcja eksploatacji
(Tłumaczenie oryginału)

MS2N

Serwomotory synchroniczne



Adnotacja ochronna

© Bosch Rexroth AG 2024

Wszelkie prawa zastrzeżone, także w odniesieniu do przypadków dysponowania, sprzedaży, kopiowania, przetwarzania, przekazywania osobom trzecim, jak również zgłoszeń związanych z prawami autorskimi.

Wyłączenie odpowiedzialności

Powyższe dane służą jedynie jako opis produktu. Ze względu na prowadzone stale prace badawczo-rozwojowe, na podstawie przedstawionych informacji nie należy wnioskować o określonych cechach lub przydatności produktu do konkretnego zastosowania. Informacje te nie zwalniają użytkownika z obowiązku poddania produktu własnej ocenie i sprawdzenia jego właściwości. Należy mieć też na uwadze, że produkty te podlegają naturalnemu procesowi zużycia i starzenia.

Spis treści

1	Informacje o niniejszej dokumentacji	6
1.1	Cel i wydania niniejszej dokumentacji.	6
1.2	Prezentacja informacji.	6
1.3	Dodatkowa dokumentacja.	8
1.3.1	Systemy napędowe, komponenty systemowe	8
1.3.2	Firmware/Runtime	9
1.3.3	Bezpieczeństwo funkcjonalne.	10
1.3.4	Kable	10
2	Wskazówki bezpieczeństwa	10
2.1	Ważne wskazówki dotyczące użytkowania.	10
2.1.1	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem	10
2.1.2	Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem	11
2.2	Kwalifikacje personelu.	11
2.3	Ogólne wskazówki bezpieczeństwa.	11
2.4	Produkcyjne i technologiczne wskazówki bezpieczeństwa	12
2.4.1	Ochrona przed napięciem elektrycznym.	12
2.4.2	Ochrona przed zagrożeniami mechanicznymi.	13
2.4.3	Ochrona przed polami magnetycznymi i elektromagnetycznymi. .	13
2.4.4	Ochrona przed poparzeniem.	14
2.4.5	Podzespoły wrażliwe na ładunki elektrostatyczne (ESD).	14
3	Zakres dostawy	14
4	Oznaczenie	15
4.1	Tabliczka znamionowa	15
4.2	Oznaczenie typu	16
5	Informacje o produkcji	17
5.1	Wskazówki bezpieczeństwa na produkcji.	17
5.2	Cechy i funkcje.	18
5.2.1	Dane bazowe.	18
5.2.2	Interfejsy mechaniczne.	19
5.2.3	Zabezpieczenie termiczne silnika	21
5.2.4	Rodzaj chłodzenia.	22
5.2.5	Enkoder silnika.	27
5.2.6	Stopień ochrony	33
5.2.7	Wał wyjściowy, wyważenie i elementy dodatkowe	34

5.2.8	Hamulec zatrzymujący	36
5.2.9	Drgania	41
5.2.10	Łożysko	41
5.2.11	Typ konstrukcyjny, rodzaj ustawienia	43
5.2.12	Powłoka	43
5.2.13	Emisja hałasu	43
6	Transport i składowanie	44
6.1	Składowanie	44
6.2	Transport	45
6.2.1	Wskazówki dotyczące transportu maszyny.	46
6.3	Obciążenie wstrząsami podczas transportu i składowania	47
7	Montaż	48
7.1	Montaż kołnierзовy	48
7.2	Montaż na łapach	48
7.3	Montaż elementów przenoszących	49
7.4	Przyłącze elektryczne	50
7.4.1	Ogólne wskazówki dotyczące przyłączy elektrycznych.	50
7.4.2	Schemat połączeń	51
7.4.3	Przyłącze elektryczne MS2N "H"	56
7.4.4	Przyłącze elektryczne MS2N "S"	57
7.4.5	Przyłącze elektryczne MS2N "D"	58
7.4.6	Przyłącze elektryczne MS2N "U"	60
7.4.7	Przyłącze elektryczne MS2N "V"	61
7.4.8	Przyłącze elektryczne MS2N "A" lub "B"	62
7.4.9	Przyłącze elektryczne MS2N "T"	63
7.4.10	Przyłącze elektryczne MS2N "C"	65
7.4.11	Przyłącze elektryczne MS2N "E"	69
7.4.12	Przyłącze elektryczne MS2N "enkoder"	71
7.4.13	Wentylator 1-fazowy 115 / 230 V	72
7.4.14	Wentylator 3-fazowy 400 / 480 V	73
7.4.15	Przyłącze uziemienia	74
7.4.16	Złącze wtykowe SpeedCon	74
7.4.17	Złącze wtykowe SpeedTec	75
7.4.18	Złącze wtykowe z gwintem wkręcany	78
7.4.19	Podłączanie skrzynki zaciskowej	79

7.5	Przyłącze chłodzenia wodą	80
7.6	Przyłącze powietrza uszczelniającego	84
8	Uruchomienie i eksploatacja	85
8.1	Bezpieczeństwo	85
8.2	Uruchomienie	85
8.3	Warunki otoczenia podczas eksploatacji	86
8.3.1	Obciążenie wibracjami podczas eksploatacji	86
8.4	Eksploatacja	87
8.5	Redukcja wartości znamionowych przy odbiegających warunkach otoczenia	88
8.6	Eksploatacja na przetwornicach zewnętrznych	90
9	Konserwacja	91
9.1	Czyszczenie i pielęgnacja	91
9.2	Naprawy serwisowe, serwisowanie i części zamienne	92
10	Demontaż i wymiana	93
10.1	Potrzebne narzędzia	93
10.2	Wymiana silnika	94
10.3	Przygotowanie do składowania	95
11	Ochrona środowiska i utylizacja	95
12	Usuwanie usterki	97
13	Dane techniczne	98
13.1	Dane techniczne	98
14	Załącznik	98
14.1	Deklaracja zgodności UE	98
14.2	Brytyjskie wymagania zgodności (UK Declaration of Conformity)	102
14.3	UL / CSA	102
14.4	China RoHS 2	102
14.5	China Energie Label (CEL)	103
	Indeks	105

1 Informacje o niniejszej dokumentacji

1.1 Cel i wydania niniejszej dokumentacji

Niniejsza dokumentacja wyjaśnia właściwości produktowe, możliwości zastosowania, warunki zastosowania i granice eksploatacyjne silników, zawiera dane techniczne dostępnych silników i dostarcza wskázówek pomocnych w wyborze, obsłudze i eksploatacji produktu.

Tab. 1: Historia zmian

Wydanie	Stan	Uwagi
01	2015-03	Pierwsze wydanie
	2015-05	Korekta pierwszego wydania
02	2016-06	Ponowne opracowanie zgodnie z opisem projektowym, wydanie 01
03	2018-04	Ponowne opracowanie zgodnie z opisem projektowym, wydanie 03, chłódzenie cieczą
04	2020-10	Rozszerzenie programu dostaw: Rozmiar 13 Zmiany redakcyjne
05	2022-02	Skrzynka zaciskowa, wtyk jednoprzewodowy, M17
06	2023-10	Uzupełnienie UKCA
07	2024-07	Uzupełnienie ctrlX SENSEmotor, enkoder JS, JM, MS, MM

1.2 Prezentacja informacji

Wskázówki bezpieczeñstwa

Wskázówki bezpieczeñstwa podane w niniejszej dokumentacji zawierają określone ostrzeżenia słowne (niebezpieczeństwo, ostrzeżenie, przestroga, notyfikacja) oraz symbole graficzne (wg ANSI Z535.6-2011).

Ostrzeżenie słowne zwraca uwagę na zasadę bezpieczeñstwa i określa stopieñ zagrożenia. Trójkąt ostrzegawczy z wykrzyknikiem wskazuje na zagrożenia dla osób.

 NIEBEZPIECZEÑSTWO	Zlekceważenie niniejszej zasady bezpieczeñstwa skutkuje śmiercią lub ciężkimi obrażeniami ciała.
 OSTRZEŻENIE	Zlekceważenie niniejszej zasady bezpieczeñstwa może skutkować śmiercią lub ciężkimi obrażeniami ciała.
 UWAGA	Zlekceważenie niniejszej zasady bezpieczeñstwa może skutkować średnimi lub lekkimi obrażeniami ciała.
WSKAZÓWKA	Zlekceważenie niniejszej zasady bezpieczeñstwa może skutkować szkodami rzeczowymi.

Symbole bezpieczeñstwa

W dokumentacji zastosowano następujące międzynarodowe, zgodne z normami symbole bezpieczeñstwa oraz symbole graficzne. W tabeli wyjaśniono znaczenie oznaczeń.

Tab. 2: Znaczenie symboli bezpieczeństwa

Symbole bezpieczeństwa	Znaczenie
	Ostrzeżenie przed niebezpiecznym napięciem elektrycznym
	Ostrzeżenie przed gorącą powierzchnią
	Ostrzeżenie przed wirującymi elementami maszyny
	Ostrzeżenie przed zawieszonym ciężarem
	Podzespoły wrażliwe na ładunki elektrostatyczne
	Zakaz dla osób z aktywnymi implantowanymi wyrobami medycznymi (AIMD) lub pasywnymi metalowymi pomocami medycznymi, a także kobiet w ciąży
	Nie wolno nosić ze sobą metalowych przedmiotów lub zegarków
	Zakaz uderzania młotkiem

Znaczenie symboli

Tab. 3: Znaczenie symboli

Symbol	Znaczenie
	Odsyłacz do dodatkowej dokumentacji
	Znak UL Recognized Component Mark wskazuje na uznane komponenty, które są częścią większego produktu lub systemu.
	Litery C i E oznaczają "Conformité Européenne". Oznaczenie CE oznacza jedynie zgodność produktu z właściwymi dyrektywami WE.
	UKCA oznacza "UK Conformity Assessed". Oznaczenie UKCA oznacza zgodność produktu ze wszystkimi obowiązującymi przepisami brytyjskimi.
	Komponent jest przygotowany do użytku w systemach "Zintegrowanej techniki bezpieczeństwa".
	Symbol przekreślonego pojemnika na odpady na kołach oznacza, że baterie i akumulatory należy zbierać oddzielnie.

Oznaczenie tekstowe

W celu przejrzystego przedstawienia informacji w formie tekstowej zastosowano następujące oznaczenia tekstowe:



Wskazówka

Ta wskazówka podaje ważne informacje, na które należy zwrócić uwagę.

- Wylczenia pierwszego poziomu są oznaczane punktem
 - Wylczenia drugiego poziomu są oznaczane myślnikiem

Instrukcja działania

➞ Instrukcja działania

➞ Wynik pojedynczej instrukcji działania

Kilkustopniowa instrukcja działania

1. ➞ Pierwszy krok działania

2. ➞ Drugi krok działania

➞ Wynik instrukcji działania

Przestrzegać kolejności instrukcji działania.

Wskazówki dotyczące prawa znaków towarowych

HIPERFACE® jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Sick AG 79183 Waldkirch Germany

EnDat® jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Dr. Johannes Heidenhain GmbH 83301 Traunreut Germany

ACURO®link jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Hengstler GmbH 78554 Aldingen Germany

SPEEDCON® jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Phoenix Contact GmbH & Co. KG 32825 Blomberg Germany

SpeedTec® jest zarejestrowanym znakiem słownym firmy TE Connectivity Industrial GmbH 94559 Niederwinkling Germany

ctrlX®, ctrlX DRIVE®, ctrlX SENSE® są zarejestrowanymi znakami towarowymi firmy Bosch Rexroth AG

1.3 Dodatkowa dokumentacja

1.3.1 Systemy napędowe, komponenty systemowe

Tab. 4: Dokumentacje – systemy napędowe, komponenty systemowe

Tytuł	Rodzaj dokumentu	Typ dokumentu ¹⁾	Numer materiałowy
ctrlX	Opis projektowy	DOK-XDRV**-X*****-PRxx-DE-P	➞ R911386578
Antriebssysteme			
ctrlX	Opis zastosowania	DOK-XDRV**-XMV*****-APxx-DE-P	➞ R911413649
DC/DC-Steller XMV			

Tytuł	Rodzaj dokumentu	Typ dokumentu ¹⁾	Numer materiałowy
Security-Leitfaden Elektrische Antriebe und Steuerungen	Opis projektowy	DOK-IWORKS-SECURITY***-PRxx-DE-P	➡ R911342561
Schaltsschrank	Opis projektowy	DOK-DRIVE*-CABINET****-PRxx-DE-P	➡ R911344987
Klimatisierung, EMV, Aufbau, Schutzart, Elektrik IndraDrive, Rexroth EFC/Fv, Sytronix			

1) W typach dokumentu znak xx jest wieloznacznikiem aktualnego stanu wydania dokumentacji (przykład: PR01 oznacza pierwsze wydanie opisu projektowego)

1.3.2 Firmware/Runtime

Tab. 5: Dokumentacje – firmware

Tytuł	Rodzaj dokumentu	Typ dokumentu ¹⁾	Numer materiałowy
AXS-V-05	Opis zastosowania	DOK-XDRV**-AXS-05VRS**-APxx-DE-P	➡ R911422254
Funktionen			
AXS-V-05 (CoE)	Opis zastosowania	DOK-XDRV**-AXS-05VRS*C-APxx-DE-P	➡ R911422256
Funktionen			
Diagnosemeldungen der Runtime	Referencja	DOK-XDRV**-GEN5-DIAG**-RExx-DE-P	R911422250
AXS-V-05RS			
Parameter/Objekte der Runtime	Referencja	DOK-XDRV**-GEN5-PARA*C-RExx-DE-P	R911422252
AXS-V-05RS			
AXS-V-04	Opis zastosowania	DOK-XDRV**-AXS-04VRS**-APxx-DE-P	➡ R911421280
Funktionen			
AXS-V-04 (CoE)	Opis zastosowania	DOK-XDRV**-AXS-04VRS*C-APxx-DE-P	➡ R911421282
Funktionen			
Diagnosemeldungen der Runtime	Referencja	DOK-XDRV**-GEN4-DIAG**-RExx-DE-P	➡ R911421276
AXS-V-04RS			
Parameter/Objekte der Runtime	Referencja	DOK-XDRV**-GEN4-PARA*C-RExx-DE-P	➡ R911421278
AXS-V-04RS			
AXS-V-03	Opis zastosowania	DOK-XDRV**-AXS-03VRS**-APxx-DE-P	➡ R911410072
Funktionen			
AXS-V-03 (CoE)	Opis zastosowania	DOK-XDRV**-AXS-03VRS*C-APxx-DE-P	➡ R911419823
Funktionen			
Diagnosemeldungen der Runtime	Referencja	DOK-XDRV**-GEN3-DIAG**-RExx-DE-P	➡ R911409762
AXS-V-03RS			
Parameter der Runtime AXS-V-03RS	Referencja	DOK-XDRV**-GEN3-PARA**-RExx-DE-P	➡ R911409807
Parameter/Objekte der Runtime	Referencja	DOK-XDRV**-GEN3-PARA*C-RExx-DE-P	➡ R911419642
AXS-V-03RS			
AXS-V-02	Opis zastosowania	DOK-XDRV**-AXS-02VRS**-APxx-DE-P	➡ R911398020
Funktionen			

Informacje o niniejszej dokumentacji

Tytuł	Rodzaj dokumentu	Typ dokumentu ¹⁾	Numer materiałowy
Diagnosemeldungen der Runtime AXS-V-02RS	Referencja	DOK-XDRV**-GEN2-DIAG**-RExx-DE-P	➔ R911383775
Parameter der Runtime AXS-V-02RS	Referencja	DOK-XDRV**-GEN2-PARA**-RExx-DE-P	➔ R911383777

1) W typach dokumentu znak xx jest wieloznacznikiem aktualnego stanu wydania dokumentacji (przykład: RE02 oznacza drugie wydanie dokumentacji referencyjnej)

1.3.3 Bezpieczeństwo funkcjonalne

Tab. 6: Dokumentacje – bezpieczeństwo funkcjonalne

Tytuł	Rodzaj dokumentu	Typ dokumentu ¹⁾	Numer materiałowy
Integrierte Sicherheitstechnik Safe Torque Off	Opis zastosowania	DOK-XDRV**-SI-TX*****-APxx-DE-P	➔ R911383773
Integrierte Sicherheitstechnik SafeMotion	Opis zastosowania	DOK-XDRV**-SI-MX*****-APxx-DE-P	➔ R911404904

1) W typach dokumentu znak xx jest wieloznacznikiem aktualnego stanu wydania dokumentacji (przykład: AP02 oznacza drugie wydanie opisu zastosowania)

1.3.4 Kable

Tab. 7: Dokumentacje – kable

Tytuł	Rodzaj dokumentu	Typ dokumentu ¹⁾	Numer materiałowy
ctrlX Motorkabel und Anschlüsse	Referencja	DOK-CONNEC-XDRV*****-RExx-DE-P	➔ R911420099
Motorkabel und Anschlüsse mit IndraDrive	Informacja o produkcie	DOK-CONNEC-MS2N*INDRV*-CAxx-DE-P	➔ R911401939
Rexroth Anschlusskabel IndraDrive und IndraDyn	Dane do wyboru	DOK-CONNEC-CABLE*INDRV-CAxx-DE-P	➔ R911322948

1) W typach dokumentu znak xx jest wieloznacznikiem aktualnego stanu wydania dokumentacji (przykład: CA03 oznacza trzecie wydanie dokumentacji Katalog)

2 Wskazówki bezpieczeństwa

2.1 Ważne wskazówki dotyczące użytkowania

2.1.1 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Warunkiem bezpiecznego użytkowania zgodnie z przeznaczeniem silników jest ich prawidłowy transport, składowanie, montaż i podłączenie oraz staranna konserwacja, obsługa i serwisowanie.

Silniki są przeznaczone wyłącznie do montażu w maszynach w obszarze komercyjnym i przemysłowym. Silniki są konstruowane i produkowane zgodnie z podanymi dalej dyrektywami i normami zharmonizowanymi.

Produkt UE

EN 60034-1:2010 + Cor.:2010

Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance (IEC 60034-1:2010, modified)

Zakres obowiązywania UE

Dyrektywy UE	
2014/35/UE	Dyrektywa niskonapięciowa
Normy EN	
EN IEC 60034-5:2020	Rotating electrical machines - Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification (IEC 60034-5:2020)

Ocena bezpieczeństwa elektrycznego i mechanicznego oraz czynników środowiskowych w zastosowaniu silników musi zostać przeprowadzona przez producenta maszyny w stanie zamontowanym zgodnie z dyrektywą maszynową 2006/42/WE z zastosowaniem normy EN 60204-1:2018 Safety of machinery - Electrical equipment of machines -Part 1: General requirements (IEC 60204-1:2016, modified).

Instalacja elektryczna musi spełniać wymogi dyrektywy EMC 2014/30/UE. Obowiązek prawidłowego wykonania instalacji (na przykład: przestrzenne oddzielenie przewodów sygnałowych i zasilających, zastosowanie ekranowanych przewodów, ...) spoczywa na wykonawcy instalacji. Należy przestrzegać wskazówek dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej od producenta przetwornicy.

Uruchomienie jest zabronione do momentu potwierdzenia zgodności z tymi dyrektywami.

Przestrzeganie i zachowywanie zawartych w niniejszym opisie projektowym (DOK-MOTOR*-MS2N*****-PRRS-**-P) wytycznych stanowi część zastosowania zgodnego z przeznaczeniem.

2.1.2 Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem

Użytkowanie silników MS2N z przekroczeniem podanych w dokumentacji warunków roboczych oraz danych technicznych uważa się za niezgodne z przeznaczeniem.

Użytkowanie w strefach zagrożonych wybuchem jest zabronione, o ile nie wyrażono na to wyraźnie zgody.

Bezpośrednie podłączenie do sieci trójfazowej jest zabronione.

2.2 Kwalifikacje personelu

Wszystkie prace z opisywanym produktem i na nim mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany lub uprawniony personel. W rozumieniu niniejszej instrukcji eksploatacji termin "wykwalifikowany personel" określa osoby, które dysponują wiedzą na temat transportu, instalacji, montażu, uruchamiania oraz eksploatacji komponentów układu napędowego i układu sterowania oraz związanych z tym zagrożeń i które posiadają odpowiednie kwalifikacje do wykonywania danych czynności.

Wszystkie osoby, które pracują na, z użyciem lub w pobliżu układów elektrycznych, muszą zostać poinstruowane w zakresie właściwych wymogów i przepisów bezpieczeństwa oraz instrukcji roboczych (EN 50110-1:2013).

2.3 Ogólne wskazówki bezpieczeństwa

Ważne, przed instalacją silnika należy przeczytać wszystkie instrukcje!

Nie należy instalować ani uruchamiać żadnych silników oraz komponentów elektrycznych układu napędowego i układu sterowania, nie zapoznawszy się wcześniej dokładnie ze wszystkimi dołączonymi dokumentami.

Należy zachować tę instrukcję!

Niniejszą instrukcję eksploatacji użytkownik ma obowiązek przechowywać przez cały okres eksploatacji produktu, a w razie jego odsprzedaży przekazać instrukcję nowemu użytkownikowi.

Należy przestrzegać krajowych, miejscowych oraz właściwych dla instalacji przepisów, wskazówek bezpieczeństwa w dokumentacji oraz tabliczek ostrzegawczych i informacyjnych na silnikach.

Należy przestrzegać ogólnych wskazówek bezpieczeństwa podanych w niniejszym rozdziale oraz wskazówek bezpieczeństwa i instrukcji postępowania podanych w niniejszej instrukcji. Pozwala to zapobiec szkodom osobowym, szkodom rzeczowym i usterkom.

Nieprawidłowa obsługa silników i nieprzestrzeganie zamieszczonych w niniejszym dokumencie wskazówek bezpieczeństwa mogą prowadzić do szkód rzeczowych, obrażeń ciała, porażenia prądem, a w skrajnych przypadkach do śmierci.

W przypadku szkód powstałych w wyniku nieprzestrzegania wskazówek bezpieczeństwa Bosch Rexroth nie ponosi żadnej odpowiedzialności.

Zastosowania w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego są dozwolone, jeżeli silniki na tabliczce znamionowej posiadają oznaczenie SI. -

2.4 Produktowe i technologiczne wskazówki bezpieczeństwa

2.4.1 Ochrona przed napięciem elektrycznym

Prace na układach elektrycznych wolno przeprowadzać wyłącznie wykwalifikowanym elektrykom. Bez względu na wymagane są narzędzia dla elektryków (narzędzia VDE).

Przed przystąpieniem do prac:

- Odłączyć od zasilania.
- Zabezpieczyć przed możliwością ponownego włączenia.
- Upewnić się, że elementy nie znajdują się pod napięciem.
- Uziemić i zewrzeć.
- Sąsiednie, znajdujące się pod napięciem podzespoły zakryć lub odgrodzić.

Po zakończeniu prac wykonać powyższe czynności w odwrotnej kolejności.

Podczas prac występują niebezpieczne napięcia! Zagrożenie dla życia, niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń w wyniku porażenia prądem!

- Przed włączeniem na stałe przyłączyć przewód ochronny do wszystkich komponentów elektrycznych zgodnie ze schematem połączeń.
- Również krótka praca urządzenia w celu wykonania pomiaru lub kontroli dozwolona jest wyłącznie z przyłączonym na stałe przewodem ochronnym w miejscach do tego przeznaczonych.

2.4.2 Ochrona przed zagrożeniami mechanicznymi

Niebezpieczne ruchy! Niebezpieczeństwo dla życia, niebezpieczeństwo obrażeń, niebezpieczeństwo ciężkich obrażeń lub szkód rzeczowych!

- Nie wolno przebywać w obszarze ruchu maszyny. Należy uniemożliwić osobom możliwość wejścia w strefę zagrożenia.
- Osie pionowe zabezpieczyć przed opadnięciem lub obniżeniem po wyłączeniu silnika, np. za pomocą:
 - mechanicznej blokady osi pionowej,
 - zewnętrznego urządzenia hamującego, wychwytyjącego lub zakleszczającego,
 - odpowiedniej przeciwwagi osi.

Zastosowanie tylko dostarczanego seryjnie **hamulca zatrzymującego silnik** lub zewnętrznego hamulca kontrolowanego przez urządzenie do sterowania napędem **nie wystarcza do ochrony osób!**

Obracające się części! Niebezpieczeństwo dla życia, niebezpieczeństwo obrażeń, niebezpieczeństwo ciężkich obrażeń lub szkód rzeczowych!

- Zabezpieczyć wpusty pasowane i/lub elementy przenoszące przed wyrzuceniem.
- Przed uruchomieniem zainstalować pokrywę na niebezpiecznych obracających się częściach maszyny.

2.4.3 Ochrona przed polami magnetycznymi i elektromagnetycznymi

Zagrożenie zdrowia dla osób z aktywnymi implantami lub pasywnymi implantami metalowymi oraz kobiet w ciąży.

Pola magnetyczne i elektromagnetyczne w bezpośrednim otoczeniu przewodów przewodzących prąd oraz silnikowych magnesów trwałych mogą stanowić poważne niebezpieczeństwo dla osób.

Należy przestrzegać obowiązujących wskazówek specyficznych dla kraju użytkowania. W Niemczech w kwestii pól elektromagnetycznych należy przestrzegać wskazówek stowarzyszeń zawodowych zawartych w dokumentach BGV B11 i BGR B11.

- W przypadku osób z aktywnymi implantami (np. rozrusznikami serca), pasywnymi implantami metalowymi (np. protezami biodra) oraz kobiet w ciąży może istnieć zagrożenie spowodowane przez pola elektromagnetyczne lub magnetyczne w bezpośrednim sąsiedztwie komponentów elektrycznych systemów napędowych i sterowania oraz należących do nich przewodów przewodzących prąd.

Dla tych osób może być niebezpieczny dostęp do następujących obszarów:

- Obszary, w których są montowane, uruchamiane i eksploatowane komponenty elektrycznych systemów napędowych i sterowania oraz należące do nich przewody przewodzące prąd.
 - Obszary, w których magazynowane, naprawiane i montowane są części silnika zawierające magnesy trwałe.
- Przed wejściem w te obszary wymienione wyżej osoby powinny skonsultować się ze swoim lekarzem prowadzącym.
 - Należy przestrzegać obowiązujących w miejscu zastosowania przepisów BHP dotyczących instalacji wyposażonych w komponenty elektrycznych systemów napędowych i sterowania oraz należące do nich przewody przewodzące prąd.

Niebezpieczeństwo zmiążdżenia palców i rąk przez duże siły przyciągania magnesów!

- Czynności wykonywać wyłącznie w rękawicach ochronnych z zachowaniem ostrożności.

Niebezpieczeństwo uszkodzenia wrażliwych rzeczy! Utrata danych!

- Zegarki, karty kredytowe, karty czekowe i dokumenty z paskami magnetycznymi oraz wszystkie ferromagnetyczne metalowe rzeczy wykonane z żelaza, niklu i kobaltu należy trzymać z dala od magnesów trwałych.

2.4.4 Ochrona przed poparzeniem

Niebezpieczeństwo poparzenia o gorące powierzchnie silnika!

- Nie dotykać gorących powierzchni silnika. **Temperatura może przekraczać 60°C.**
- Po wyłączeniu silników należy odczekać do ich ostygnięcia, dopiero wówczas można ich dotykać.
- Podzespoły wrażliwe na temperaturę nie mogą dotykać powierzchni silnika. Należy pamiętać o wystarczającym odstępie montażowym kabli podłączeniowych i pozostałych komponentów.

2.4.5 Podzespoły wrażliwe na ładunki elektrostatyczne (ESD)

Silniki zawierają elementy wrażliwe na ładunki elektrostatyczne. Te elementy, zwłaszcza czujniki temperatury uzwojenia silnika, mogą zostać łatwo uszkodzone wskutek nieprawidłowego postępowania z nimi.

Należy unikać np. bezpośredniego dotykania odsłoniętych skrętek lub styków czujników temperatury, jeśli wcześniej nie zostaną one rozładowane elektrostatycznie lub uziemione.



Wskazówka

Przed obsługą elementów wrażliwych na ładunki elektrostatyczne należy zastosować odpowiednie środki ochronne (np. odzież ochronną ESD, uziemione szafy i powierzchnie ochronne), aby zapobiec uszkodzeniu elementów.

3 Zakres dostawy

W zakres dostawy silnika synchronicznego MS2N wchodzi:

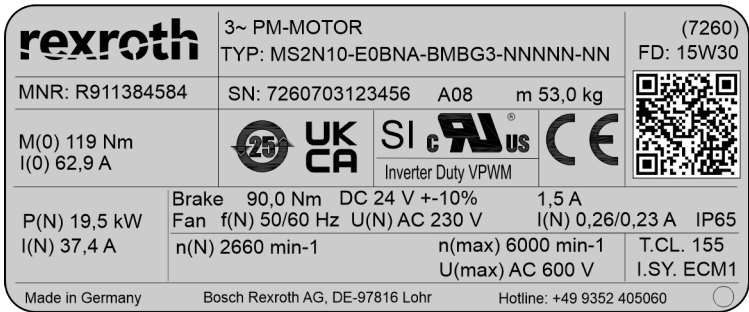
- Silnik w oryginalnym opakowaniu
- Dodatkowa tabliczka znamionowa
- Instrukcja bezpieczeństwa i użytkowania
- Pokrywy ochronne wału wyjściowego, przyłączy wtykowych i przyłączy chłodziwa w przypadku silników chłodzonych wodą
- Opcjonalne akcesoria podłączeniowe w przypadku silników ze skrzynką zaciskową
- Dokumenty dostawy

Przy odbiorze dostawy należy natychmiast sprawdzić, czy dostarczone komponenty zgadzają się z listem przewozowym. Stwierdzone przy odbiorze dostawy uszkodzenia opakowania i towaru należy niezwłocznie zgłosić firmie transportowej. Uruchamianie uszkodzonych produktów jest zabronione.

4 Oznaczenie

4.1 Tabliczka znamionowa

Na tabliczce znamionowej podane są wszystkie ważne dane elektryczne oraz numer seryjny, data produkcji, symbole zgodności oraz informacje na temat producenta.



Rys. 1: Tabliczka znamionowa MS2N (przykład)

Tab. 8: Dane na tabliczce znamionowej MS2N

Symbol	Znaczenie
TYP	Klucz typu produktu
SN	Numer seryjny
FD	Data produkcji
P(N)	Moc znamionowa – 100 K
I(N)	Prąd znamionowy – 100 K
M(0)	Moment obrotowy podczas postoju – 100 K
I(0)	Prąd podczas postoju – 100 K
Brake	Dane techniczne hamulca zatrzymującego (opcja)
n(max)	Maksymalna prędkość obrotowa
U(max)	Napięcie maksymalne UL
IP	Stopień ochrony IPxx
m	Masa
T.CL.	Klasa temperaturowa
I.SY.	Oznaczenie systemu izolacji
SI	Przygotowane do użytku w systemach "Zintegrowanej techniki bezpieczeństwa"
Fan	Dane wentylatora silnika (opcja)

Używane są następujące znaki kontrolne:

Tab. 9: Znaczenie znaków kontrolnych

Znak kontrolny	Znaczenie
	Znak UL Recognized Component Mark wskazuje na uznane komponenty, które są częścią składową większego produktu lub systemu. Uznanie odnosi się do Standards UL 1004-1 „Rotating electrical machines – General requirements”, UL 1004-6 „Servo and stepper motors”, CSA C22.2 No. 100 „Motors and generators”.
	Oznaczenie CE potwierdza zgodność produktu z deklaracją zgodności.
	Oznaczenie UKCA potwierdza zgodność produktu z obowiązującymi dyrektywami.
	Silniki oznaczone symbolem EFUP 25 (Environmental-friendly use period) mogą być użytkowane zgodnie z przeznaczeniem przez 25 lat, zanim wystąpi ryzyko, że zawarte w nich substancje podlegające regulacjom ilościowym zgodnie z China RoHS 2 wydostaną się na zewnątrz i spowodują zagrożenie dla środowiska i dla zdrowia.

4.2 Oznaczenie typu

Oznaczenie typu jest wytłoczone na tabliczce znamionowej silnika. Oznaczenie typu należy czytać w następujący sposób.

Oznaczenie typu, znaczenie poszczególnych znaków

MS2N10 - F0BHA - ASBG0 - NNNNN - NN

1	3	5	7	9	11	13	15	17
2	4	6	8	10	12	14	16	

1	Produkt
2	Rozmiar
3	Długość montażowa
4	Oznaczenie bezwładności wirnika
5	Oznaczenie uzwojenia
6	Chłodzenie
7	Moc enkodera
8	Wersja enkodera
9	Przyłącze elektryczne
10	Wał
11	Hamulec zatrzymujący
12	Dokładność kołnierza
13	Łożyska
14	Typ konstrukcyjny
15	Powłoka
16	Inna wersja
17	Wersja specjalna

5 Informacje o produkcie

5.1 Wskazówki bezpieczeństwa na produkcie

Należy przestrzegać umieszczonych na silniku symboli bezpieczeństwa i zakazu, których znaczenie jest opisane poniżej.



▲ OSTRZEŻENIE

Poparzenia spowodowane przez gorące powierzchnie o temperaturze powyżej 60°C

Przed rozpoczęciem prac na silnikach lub w ich pobliżu należy zaczekać, aż silniki ostygną. Podane w danych technicznych termiczne stałe czasowe są wyznacznikiem czasu stygnięcia. Potrzebny czas na ostygnięcie może wynosić nawet 140 minut!

- Nosić rękawice ochronne
- Nie wykonywać prac na gorących powierzchniach



▲ OSTRZEŻENIE

Ostrzeżenie przed niebezpiecznym napięciem elektrycznym

Wyłącznie specjalistyczny personel może wykonywać przyłącza elektryczne. Bezwzględnie wymagane są narzędzia dla elektryków (narzędzia VDE).

- Przed przystąpieniem do prac należy odłączyć instalację od napięcia i skontrolować brak napięcia za pomocą odpowiedniego urządzenia pomiarowego. Należy zabezpieczyć instalację przed przypadkowym lub niepowołanym ponownym włączeniem.
- Skrzynkę zaciskową wolno otwierać tylko wtedy, gdy napięcie jest odłączone.



▲ UWAGA

Uszkodzenie silnika wskutek uderzania w wał silnika

Nie wolno uderzać w czop końcowy wału oraz przekraczać dozwolonych sił osiowych i promieniowych silnika.

5.2 Cechy i funkcje

5.2.1 Dane bazowe

Produkt

Silnik 3 - PM

Typ

MS2N

Temperatura otoczenia podczas pracy

0 ... 40°C (z redukcją wartości znamionowych przy 60°C)

Stopień ochrony (EN IEC 60034-5:2020)

IP64 bez pierścienia uszczelniającego wał,

IP65 z pierścieniem uszczelniającym wał,

IP67 z powietrzem uszczelniającym

Rodzaj chłodzenia (EN 60034-6:1993)

IC410, samochłodzenie

IC416, wentylacja zewnętrzna

IC3W7, chłodzenie wodą

Typ konstrukcyjny silnika (EN 60034-7:1993 + A1:2001)

IM B5

IM B35 (tylko MS2N13)

Powłoka

Lakierowanie w kolorze RAL 9005

Kołnierz

podobne do DIN 42948:1965-11

Czop końcowy wału

wałcowy (DIN 748-3), otwór centrujący z gwintem "DS" (DIN 332-2:1983-05), opcjonalnie z rowkiem wpustowym (wyważenie półklinowe zgodnie z ISO 21940-32:2012)

Ruch obrotowy, współosiowość, ruch w płaszczyźnie (DIN 42955:1981-12)

Tolerancja N (standardowa)

Tolerancja R (dostępność zgodnie z oznaczeniem typu)

Stopień drgań EN IEC 60034-14:2018

Stopień A maks. do znamionowej prędkości obrotowej

Wysokość ustawienia

0 ... 1000 m n.p.m. (bez redukcji wartości znamionowych)

Poziom ciśnienia akustycznego

MS2N03 ... MS2N13: 75 dB(A) +3 dB(A)

Klasa temperaturowa (EN 60034-1:2010 + Cor.:2010)

155 (F)

System enkodera

BASIC Performance HIPERFACE®

Pojemnościowy enkoder absolutny, sin/cos 1 Vss, 16 impulsów, w wersji Singleturn lub Multiturn

STANDARD Performance ctrlX SENSE^{motor}

Magnetyczny enkoder absolutny 22 bity, cyfrowy, w wersji Singleturn lub Multiturn

STANDARD Performance HIPERFACE®

Optyczny enkoder absolutny, sin/cos 1 Vss, 128 impulsów, w wersji Singleturn lub Multiturn

ADVANCED Performance ACURO®link

Optyczny enkoder absolutny 20 bitów, cyfrowy, w wersji Singleturn lub Multiturn

HIGH Performance ACURO®link

Optyczny enkoder absolutny 24 bity, cyfrowy, w wersji Singleturn lub Multiturn

Przyłącze elektryczne

Przyłącze jedнопrzewodowe z

- Wtykiem okrągłym M17 obrotowym, szybka blokada Speedtec®
- Wtykiem okrągłym M23 obrotowym, szybka blokada SPEEDCON®

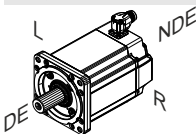
Przyłącze dwuprzewodowe z

- Wtykiem zasilania M17, M23, M40 (obrotowy, szybka blokada SPEEDCON®), M58 lub skrzynka zaciskowa
- Wtykiem enkodera M17 obrotowym, szybka blokada SPEEDCON®

Hamulec zatrzymujący silnik

opcjonalny, zwalniany elektrycznie U_N 24 V DC (±10%)

Strony silnika



DE
NDE
L
R

Drive End, strona A
Non Drive End, strona B
Lewa
Prawa

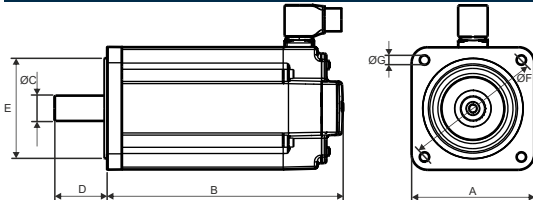


Wskazówka

W przypadku wersji specjalnych mogą pojawić się rozbieżności względem danych podanych w instrukcji eksploatacji. W takim przypadku należy poprosić o dokumentację uzupełniającą.

5.2.2 Interfejsy mechaniczne

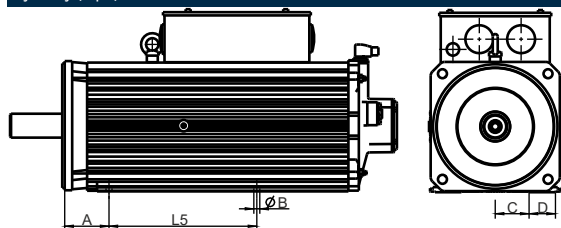
Wymiar (kołnierz)



Typ	A □ kołnierz [mm]	B Długość [mm]	C Ø wału [mm]	D Długość wału [mm]	E Kołnierz cen- trujący [mm]	F Koło otworów [mm]	G Otwór mocu- jący [mm]
MS2N03-A	58	1)	9	20	40	63	4,5
MS2N03-B	58	1)	9	20	40	63	4,5
MS2N03-D	58	1)	11	23	40	63	4,5
MS2N04	82	1)	14	30	50	95	6,6
MS2N05	98	1)	19	40	95	115	9
MS2N06	116	1)	24	50	95	130	9
MS2N07	140	1)	32	58	130	165	11
MS2N10	196	1)	38	80	180	215	14
MS2N13	260	1)	48	110	250	300	18

¹⁾ Dane dotyczące wymiarów znajdują się w dodatkowej dokumentacji (DOK-MOTOR*MS2N*****-PRxx-xx-P, instrukcja projektowania)

Wymiary (łapa)



Typ	A [mm]	L5 Długość [mm]	B Ø otworu [mm]	C Odstęp [mm]	D Odstęp [mm]
MS2N13-B	89	147	12	68	53
MS2N13-C	89	197	12	68	53
MS2N13-D	89	247	12	68	53
MS2N13-E	89	297	12	68	53

Moment dokręcający śrub mocujących

Śruba ¹⁾	M4	M6	M8	M10	M12	M16
Otwór mocujący ø [mm]	4,5	6,6	9	11 / 12	14	18
Moment dokręcający M _A [Nm] przy μ _K = 0,12	3,0	10,1	24,6	48	84	206
Podkładka	-	-	tak	tak	tak	tak

¹⁾ Śruby zgodnie z EN ISO 4762:2004 lub EN ISO 4014:2011. Klasa wytrzymałości 8.8. Długość śruby zależy od materiału i od sytuacji montażowej. Należy zapewnić podany moment dokręcający.

Do mocowania kołnierza i łapy należy stosować podane śruby i podkładki.

5.2.3 Zabezpieczenie termiczne silnika

Temperatura silnika jest monitorowana przez dwa działające niezależnie od siebie systemy. Wbudowany **czujnik temperatury** oraz wewnętrzny **model temperatury** napędu zapewniają najwyższą możliwą ochronę silników przed przeciążeniem termicznym.

Wartości progowe monitorowania temperatury silnika są zapisane w pamięci danych enkodera i w przypadku pracy z regulatorami Rexroth są wczytywane i monitorowane automatycznie. Wartości progowe dla silników MS2N wynoszą:

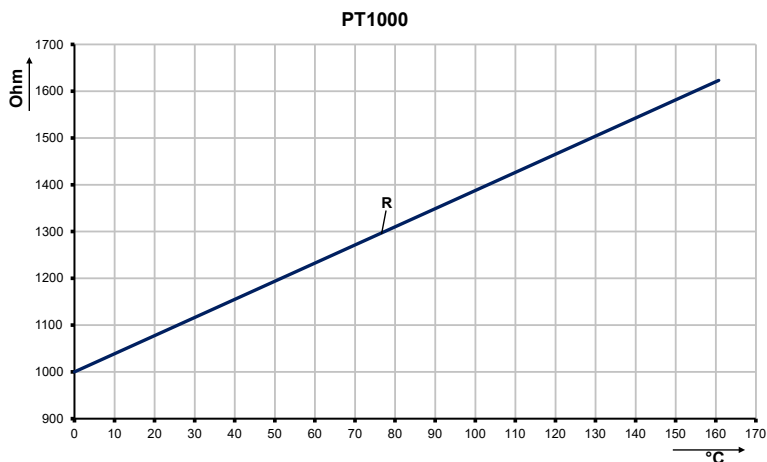
- Temperatura ostrzeżenia silnika (140°C)
- Temperatura odłączenia silnika (145°C)

W silnikach z enkoderem analogowym (A, B) sygnał temperatury jest wydawany przez przyłącza TP(+) i TP(-) na przyłączy zasilania.

W silnikach z enkoderem cyfrowym (C, D, H, J, M) sygnał temperatury jest przesyłany cyfrowo przez interfejs enkodera (komunikacja cykliczna).

Pomiar temperatury, typ konstrukcyjny N

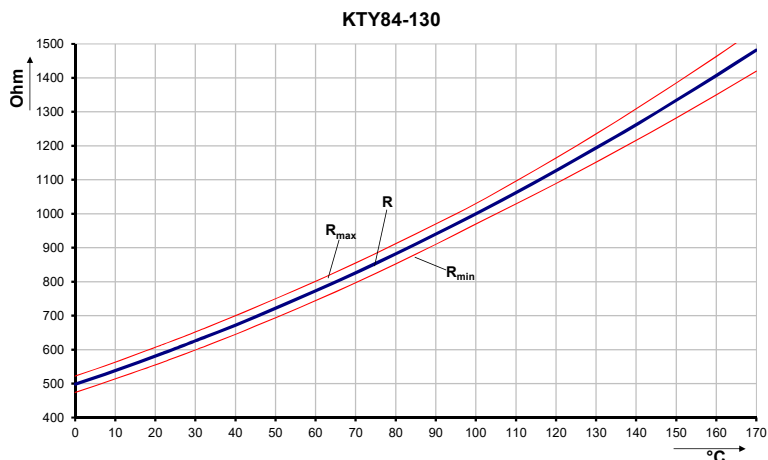
Pomiar i monitorowanie temperatury uzwojenia w silnikach o typie konstrukcyjnym N odbywa się poprzez wbudowany czujnik temperatury PT1000.



Rys. 2: Charakterystyka PT1000

Pomiar temperatury, typ konstrukcyjny N

Pomiar i monitorowanie temperatury uzwojenia w silnikach o typie konstrukcyjnym A odbywa się poprzez wbudowany czujnik temperatury KTY84-130.



Rys. 3: Charakterystyka KTY84-130

Pomiar temperatury, typ konstrukcyjny D

Pomiar i monitorowanie temperatury uzwojenia w silnikach o typie konstrukcyjnym D odbywa się pośrednio poprzez czujnik temperatury w enkoderze ctrlX SENSE (dostępność zgodnie z oznaczeniem typu).

Analiza temperatury za pomocą regulatorów innych producentów

Jeśli używane są regulatory innych producentów – patrz informacje na temat implementacji interfejsu, podane przez producenta enkodera.

Firma Hengstler:

ACURO Encoder AD37 series – Functional Safety Item number: 2572032

W silnikach o typie konstrukcyjnym D (enkoder ctrlX SENSE) pośredni pomiar temperatury uzwojenia jest możliwy tylko w połączeniu z modelem temperaturowym w napędach Bosch-Rexroth.

5.2.4 Rodzaj chłodzenia

Samochłodzenie (IC410)

W silnikach z samochłodzeniem odprowadzanie ciepła strat następuje na zasadzie naturalnej konwekcji i wypromieniowania do powietrza otoczenia oraz przez przewodnictwo ciepłe konstrukcji maszyny.

Podane parametry znamionowe uzyskuje się przy temperaturze otoczenia do 40°C. Niezakłóconą konwekcję należy zagwarantować poprzez dostateczny odstęp od sąsiednich podzespołów, wynoszący 100 mm z każdej strony. Zastosowanie przy zwiększonej temperaturze otoczenia (0 ... 60°C) jest możliwe, należy przestrzegać danych podanych w ➔ Rozdział 8.5 "Redukcja wartości znamionowych przy odbiegających warunkach otoczenia" na stronie 88.

Zanieczyszczenia powierzchni silnika zapobiegają odprowadzaniu ciepła i mogą spowodować przeciążenie termiczne. Dostępność systemu można zwiększyć dzięki regularnym kontrolom i czyszczeniu silników. Zwrócić uwagę na dostępność silników dla czynności konserwacyjnych.

Wentylacja zewnętrzna (IC416)

Silniki MS2N o rozmiarach **07**, **10** i **13** są dostępne w wersjach z wentylacją zewnętrzną. Oznaczenie cechy "rodzaj chłodzenia" w oznaczeniu typu:

- "A" 230 V (50 / 60 Hz)
- "B" 115 V (60 Hz)
- "C" 3 × 400 / 480 V (50 / 60 Hz)

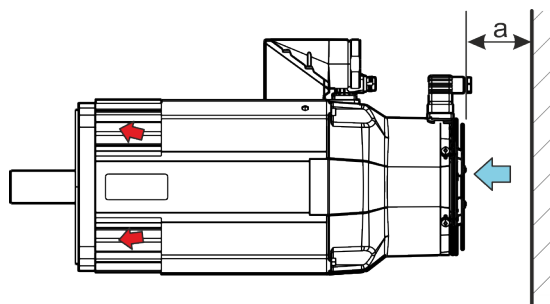
W przypadku silników z wentylacją zewnętrzną ciepło strat jest dodatkowo odprowadzane przez wentylator pracujący niezależnie od silnika.

▲ OSTRZEŻENIE

Szkody osobowe i materialne spowodowane wciągnięciem włosów, odzieży lub luźnych obiektów.

Przed zbliżeniem się do pracujących jednostek wentylatora należy zastosować środki ochrony osobistej. Zaliczają się do nich m.in. zdjęcie biżuterii, noszenie przylegającej odzieży i stosowanie osobistego wyposażenia ochronnego (np. siatka na włosy). Nie nosić odsłoniętych długich włosów, w przeciwnym razie istnieje ryzyko ich wyrwania.

Podane parametry znamionowe uzyskuje się przy temperaturze otoczenia do 40°C. Minimalne odstępy od otoczenia maszyny muszą zapewnić niezakłócone zasysanie powietrza do chłodzenia i odprowadzanie ciepłego powietrza.



Rys. 4: Minimalny odstęp

a Minimalny odstęp 80 mm

Wentylatory dmuchają, kierunek powietrza NDE → DE.

Wentylator eksploatować tylko w pozbawionym pyłu, suchym powietrzu otoczenia. Ogrzanego powietrza nie wolno nigdy zasysać ponownie.

Zanieczyszczenia mogą zmniejszyć skuteczność wentylatorów i doprowadzić do termicznego przeciążenia silników. Dostępność systemu można zwiększyć dzięki regularnym kontrolom i czyszczeniu wentylatorów oraz silników. Zwrócić uwagę na dostępność silników dla czynności konserwacyjnych.

Wentylatory nie nadają się do podawania powietrza otoczenia, które:

- Zawiera abrazyjne (ścierne) cząstki.
- Działa korozyjnie (np. mgła solna).
- Zawiera wysokie stężenie pyłów (np. wióry powstające podczas piłowania).
- Zawiera palne gazy/pyły.

Chłodzenie wodą (IC3W7)

Silniki MS2N o rozmiarach **07**, **10** i **13** są dostępne w wersjach z chłodzeniem wodą. Obieg chłodzenia silnika jest wykonany ze stali nierdzewnej. Oznaczenie rodzaju chłodzenia "L" znajduje się w oznaczeniu typu silnika. Parametry znamionowe uzyskuje się przy temperaturze otoczenia do 40°C.

System chłodzenia

Poprzez chłodziwo odprowadzane są przetwarzane na ciepło straty mocy silnika Pv. Do eksploatacji silników chłodzonych wodą wymagane są zewnętrzne agregaty chłodzące.

Agregat chłodzący musi być w stanie w każdym czasie odprowadzać powstające ciepło strat. Jeśli w jednym systemie chłodzenia obsługiwanych jest kilka silników, obowiązuje to dla sumy poszczególnych strat mocy. Wymagane ciśnienie chłodziwa musi występować również przy maksymalnym natężeniu przepływu.

WSKAZÓWKA

Wymagana moc chłodzenia i pompy wynika z sumy podłączonych silników lub zysków cieplnych, podanego minimalnego przepływu oraz straty ciśnienia. Zwymiarowanie układu chłodzenia leży w zakresie odpowiedzialności producenta maszyny.

Występujące w układzie chłodzenia procesy elektrochemiczne muszą zostać zminimalizowane przez dobór materiałów układu chłodzenia. Należy unikać łączenia różnych materiałów, takich jak np. miedź, mosiądz, żelazo, cynk lub materiałów zawierających fluorowce (np. węże i uszczelki z PVC).

Przewody chłodziwa należy zamocować i w regularnych odstępach sprawdzać pod kątem szczelności.

Wyrównanie potencjałów

Wszystkie komponenty układu chłodzenia (np. silnik, wymiennik ciepła, system rurowy, pompa, naczynie wyrównawcze) należy podłączyć do układu wyrównania potencjałów. Wyrównanie potencjałów należy wykonać z szyną miedzianą lub skrętką miedzianą o odpowiednim przekroju przewodu.

Przewody chłodziwa nie mogą dotykać części przewodzących napięcie. Zwrócić uwagę na wystarczającą izolację, spełniającą przepisy obowiązujące w miejscu zastosowania.

Czyszczenie obiegu chłodziwa

W regularnych odstępach przeprowadzać kontrolę i czyszczenie (płukanie) układu chłodzenia zgodnie z wymogami planu konserwacji od producenta maszyny/układu chłodzenia.

Należy uwzględnić, że zastosowanie nieodpowiednich mediów czyszczących może spowodować nieodwracalne uszkodzenie układu chłodzenia silnika. Szkody takiego rodzaju nie leżą w zakresie odpowiedzialności firmy Bosch Rexroth.

WSKAZÓWKA

Uszkodzenia układu chłodzenia silnika spowodowane nieodpowiednim środkiem czyszczącym!

- Do czyszczenia i chłodzenia silnika należy używać wyłącznie cieczy i materiałów, które nie mogą uszkodzić układu chłodzenia silnika ani nie działają agresywnie na materiały stosowane przez firmę Bosch Rexroth.
- Należy przestrzegać wskazówek od producentów środka czyszczącego oraz chłodziwa.

Chłodziwo

Chłodziwo musi spełniać określone kryteria i być odpowiednio przygotowane ➔ [Tabela na stronie 25](#). W celu ochrony przed korozją i stabilizacji chemicznej do wody chłodzącej należy domieszać odpowiednie dodatki. Dodatki do chłodziwa (**środki biobójcze, inhibitory korozji**) muszą być kompatybilne z materiałami układu chłodzenia (np. miedź, mosiądz, stal nierdzewna) i redukować rozwój mikroorganizmów. Zwracać uwagę na kompatybilność środowiskową substancji.

Chłodzenie wodą użytkową z publicznej sieci wodociągowej **nie** jest dopuszczalne. Woda użytkowa może powodować złoży (wapnia) lub korozję układu chłodzenia.



Wskazówka

Jeśli stosowane są chłodziwa inne niż woda (np. olej), może być wymagane zmniejszenie mocy silnika, aby dało się odprowadzić powstające straty mocy.

WSKAZÓWKA

Uszkodzenia silnika spowodowane przez niekompatybilne chłodziwo!

- Silniki chłodzone wodą można uruchamiać wyłącznie wtedy, gdy zagwarantowane jest zasilanie chłodziwem.
- Do chłodzenia nie używać środków chłodząco-smarnych ani płynów do cięcia, pochodzących z procesów obróbki.
- Użycie agresywnych dodatków do chłodziw może prowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia silnika.



Wskazówka

Przydatność stosowanego chłodziwa leży w zakresie odpowiedzialności producenta maszyny.

Wymagania dotyczące chłodziwa, zwłaszcza związane z kompatybilnością materiałową, należy uzgodnić z producentami agregatów chłodzących i dodatków do chłodziwa. Podstawowe wymagania minimalne dotyczące chłodziwa są podane poniżej.

Właściwości chłodziwa do silników z wewnętrznym obiegiem chłodzącym ze stali nierdzewnej

Wartość pH (przy 20°C)

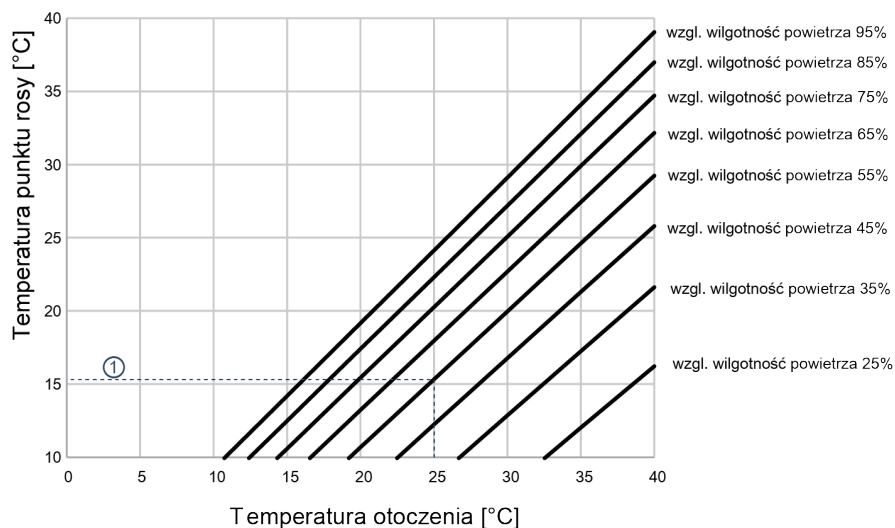
6 ... 9

Właściwości chłodziwa do silników z wewnętrznym obiegiem chłodzącym ze stali nierdzewnej

Twardość całkowita	1,2 ... 2,5 mmol/l
Stężenie chlorków	< 150 ppm
Stężenie siarczanów	< 200 ppm
Stężenie azotanów	< 50 ppm
Udział substancji rozpuszczonych	< 350 ppm
Rozmiar ziarna zanieczyszczeń	≤ 100 μm
Przewodność	< 2000 μS/cm

Temperatura chłodziwa

Ustawienie temperatury chłodziwa na wlocie w zakresie 10 ... 40°C (redukcja wartości znamionowych patrz → Rozdział 8.5 "Redukcja wartości znamionowych przy odbiegających warunkach otoczenia" na stronie 88) musi zostać przeprowadzone z uwzględnieniem temperatury otoczenia i istniejącej wilgotności względnej powietrza. Aby nie dochodziło do szronienia, temperatura chłodziwa na wlocie musi być wyższa od temperatury punktu rosy. Na poniższej grafice przedstawiono zależność temperatury punktu rosy od wilgotności względnej i temperatury powietrza:



Rys. 5: Temperatura punktu rosy w zależności od temperatury otoczenia i wilgotności względnej

Przykład ① Punkt rosy 15,3°C przy temperaturze otoczenia 25°C i wilgotności względnej 55%



Wskazówka

Aby zapobiegać szronieniu, temperatura chłodziwa na wlocie musi być wyższa od temperatury punktu rosy.

5.2.5 Enkoder silnika

Wprowadzenie

Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (SIL)

Silniki MS2N są dostępne z enkoderami o różnym poziomie nienaruszalności bezpieczeństwa (SIL). Wszystkie komponenty systemu związanego z bezpieczeństwem (n p. silnik, regulator, oprogramowanie ...) należy ocenić wspólnie w celu wykonania funkcji bezpieczeństwa oraz uzyskania i utrzymania zdefiniowanego bezpiecznego stanu systemu.

▲ OSTRZEŻENIE

Komponent jest częścią składową systemu związanego z bezpieczeństwem! Ryzyko śmierci, ciężkich urazów lub szkód rzeczowych wskutek nieprzestrzegania tej instrukcji.

Silniki z systemami enkoderów zapewniającymi bezpieczeństwo funkcjonalne są częścią składową systemu związanego z bezpieczeństwem. Wszystkie części składowe systemu związanego z bezpieczeństwem należy ocenić zgodnie z właściwymi normami dotyczącymi bezpieczeństwa funkcjonalnego.

- Przeprowadzić szczegółową analizę ryzyka, aby określić odpowiedni poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (SIL) dla konkretnego zastosowania na podstawie wszystkich obowiązujących norm.
- Podczas stosowania tego produktu nie przekraczać żadnych parametrów znamionowych SIL.

Wskazówki dotyczące zintegrowanej techniki bezpieczeństwa i warunków stosowania silników z systemami enkoderów dla zastosowań techniki bezpieczeństwa są podane w opisach regulatorów.

Singleturn

Wersja Singleturn **"S"** umożliwia bezwzględną, pośrednią rejestrację pozycji w obrębie jednego obrotu mechanicznego silnika.

Multiturn

Wersja Multiturn **"M"** umożliwia bezwzględną, pośrednią rejestrację pozycji w obrębie 4096 obrotów mechanicznych silnika (HIPERFACE®, ACURO®link) i 65 536 obrotów mechanicznych silnika (ctrlX SENSE).

HIPERFACE®

Moc enkodera

Enkoder BASIC

Enkodery BASIC o mocy "A" wykorzystują procedurę próbkowania pojemnościowego. Wydawanie danych procesowych następuje analogowo przez ścieżkę SinCos. Wydawanie danych parametrów (elektroniczna tabliczka znamionowa) następuje cyfrowo za pomocą protokołu HIPERFACE®. Nie następuje transfer temperatury silnika przez interfejs enkodera.

Enkoder STANDARD

Enkodery STANDARD o mocy "B" wykorzystują procedurę próbkowania optycznego. Wydawanie danych procesowych następuje analogowo przez ścieżkę SinCos. Wydawanie danych parametrów (elektroniczna tabliczka znamionowa) następuje cyfrowo za pomocą protokołu HIPERFACE®. Enkoder spełnia wymagania techniki bezpieczeństwa zgodnie z SIL 2 i kategorią 3, PL d. Nie następuje transfer temperatury silnika przez interfejs enkodera.

Informacje funkcjonalne

Tab. 10: Dane techniczne enkodera silnika HIPERFACE®

Nazwa	Symbol	Jednostka	BASIC		STANDARD	
			AM	AS	BM	BS
Moc						
Interfejs enkodera	-	-	HIPERFACE®			
Okresy sygnału enkodera	~ / I	-	16		128	
Różniczne obroty	U _{turn}	-	4096	1	4096	1
Dokładność systemowa enkodera ¹⁾	★	"	± 520		± 120	
Dokładność systemu typowa / maksymalna ²⁾	★	"	± 360 / ± 520		± 90 / ± 120	
Sygnał wyjściowy enkodera	V _{out}			1 V _{ss}		
Napięcie zasilania enkodera	VCC _{Encoder}	V		7...12		
Maks. pobór prądu enkodera	I _{Encoder}	mA	50		60	

1) Dobudowane elementy mechaniczne mogą mieć wpływ na dokładność całego systemu.

2) Osiągalna dokładność całego systemu przy uwzględnieniu dobudowanych elementów mechanicznych, wartość typowa i maksymalna.

Informacje dot. techniki bezpieczeństwa

Tab. 11: Dane techniczne enkodera silnika HIPERFACE®

Parametry bezpieczeństwa	Symbol	Jednostka	AM	AS	BM	BS
Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa		-	-		SIL 2	
Performance Level		-	-		Kategoria 3, PL d	
Mission Time		h	-		175.200 (20 lat)	

ACURO®link

Moc enkodera

Enkoder ADVANCED

Enkodery ADVANCED o mocy "C" lub "H" wykorzystują procedurę próbkowania optycznego. Wydawanie danych procesowych i parametrów (elektroniczna tabliczka znamionowa) następuje cyfrowo za pomocą protokołu ACURO®link. Enkodery o mocy "C" spełniają wymagania techniki bezpieczeństwa zgodnie z SIL 2 i kategorią 3, PL d, enkodery o mocy "H" spełniają wymagania techniki bezpieczeństwa zgodnie z SIL 3 i kategorią 3, PL e. Temperatura silnika jest transmitowana cyfrowo.

Enkoder HIGH

Enkodery HIGH o mocy "D" wykorzystują procedurę próbkowania optycznego. Wydawanie danych procesowych i parametrów (elektroniczna tabliczka znamionowa) następuje cyfrowo za pomocą protokołu ACURO®link. Enkoder o mocy "D" spełnia wymagania techniki bezpieczeństwa zgodnie z SIL 3 i kategorią 3, PL e. Temperatura silnika jest transmitowana cyfrowo.

Informacje funkcjonalne

Tab. 12: Dane techniczne enkodera silnika ACURO®link

Nazwa				ADVANCED			HIGH	
Moc	Symbol	Jednostka	CM	CS	HM	HS	DM	DS
Interfejs enkodera	-	-		ACURO®link				
Rozdzielczość funkcjonalna enkodera (Singleturn)		-		20 bit			24 bit	
Rozróżnialne obroty	U _{turn}	-	4096	1	4096	1	4096	1
Dokładność systemowa enkodera ¹⁾	✱	"		± 36			± 20	
Dokładność systemu typowa / maksymalna ²⁾	✱	"		± 50 / ± 70			± 20 / ± 30	
Napięcie zasilania enkodera	V _{CC} Encoder	V		7...12				
Maks. pobór prądu enkodera	I _{Encoder}	mA		60			130	

1) Dobudowane elementy mechaniczne mogą mieć wpływ na dokładność całego systemu.
2) Osiągalna dokładność całego systemu przy uwzględnieniu dobudowanych elementów mechanicznych, wartość typowa i maksymalna.

Informacje dot. techniki bezpieczeństwa

Tab. 13: Dane techniczne enkodera silnika ACURO®link

Parametry bezpieczeństwa	Symbol	Jednostka	CM	CS	HM	HS	DM	DS
Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa		-	SIL 2			SIL 3		
Performance Level		-	Kategoria 3, PL d			Kategoria 3, PL e		
Rozdzielczość pozycjonowania dla bezpiecznej pozycji		-	9 bit					
Mission Time		h	175.200 (20 lat)					

ctrlX SENSE

Moc enkodera

Enkoder STANDARD

Enkodery STANDARD o mocy "J", "M" wykorzystują procedurę próbkowania magnetycznego. Wydawanie danych procesowych i parametrów (elektroniczna tabliczka znamionowa) następuje cyfrowo za pomocą protokołu ctrlX SENSE^{motor}. Enkoder o mocy "J" spełnia wymagania techniki bezpieczeństwa zgodnie z SIL 3 i kategorią 4, PL e. Enkoder o mocy "M" spełnia wymagania techniki bezpieczeństwa zgodnie z SIL 2 i kategorią 3, PL d. Temperatura silnika jest transmitowana cyfrowo.

Informacje funkcjonalne

Tab. 14: Dane techniczne enkodera silnika ctrlX SENSE

Nazwa	Standard					
Moc	Symbol	Jednostka	MM	MS	JM	JS
Rozdzielczość na obrót				22 bit		
Dokładność systemowa enkodera	✱	"		± 150		
Dokładność systemu typowa / maksymalna 1)	✱	"		tbd / ± 150		
Liczba całkowicie zmierzonych obrotów	U _{turn}	-	65.536	1	65.536	1
Zasada pomiarowa				Magnetyczna		
1) Osiągalna dokładność całego systemu przy uwzględnieniu dobudowanych elementów mechanicznych, wartość typowa i maksymalna.						
Interfejsy	Symbol	Jednostka	MM	MS	JM	JS
Interfejs komunikacyjny	-	-		ctrlX SENSE ^{motor}		
Maksymalny czas inicjalizacji		ms		500		
Dane elektryczne	Symbol	Jednostka	MM	MS	JM	JS
Napięcie zasilania	V _{CC} _{Encoder}	V DC		8...14		
Pobór prądu	I _{Encoder}	mA		140		
Moc enkodera, maksymalna	P _{Encoder}	mW		1200		
- W przypadku tolerancji napięcia należy zwrócić uwagę na spadek napięcia na przewodzie. - Dane w tabeli dotyczą punktów przyłączeniowych na enkoderze. - Zasilanie napięciem musi zapewniać zasilacz sieciowy z ochroną SELV zgodnie z IEC 60950-1 lub ochroną PELV zgodnie z IEC 60204-1.						
Dane mechaniczne	Symbol	Jednostka	MM	MS	JM	JS
Moment bezwładności wirnika		kg*mm ²		0,91		

Informacje dot. techniki bezpieczeństwa



Bezpieczna bezwzględna pozycja Singleturn

Bezpieczna pozycja enkodera ctrlX SENSE - STANDARD może odzwierciedlać jeden obrót mechaniczny. Pozycja Multiturn nie jest bezpieczna.

Tab. 15: Dane techniczne enkodera silnika ctrlX SENSE

Parametry bezpieczeństwa	Symbol	Jednostka	MM	MS	JM	JS
Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (IEC 61508)		-		SIL 2		SIL 3
Kategoria (EN ISO 13849)		-		3		4
Performance Level		-		PL d		PL e
Rozdzielczość ukierunkowana na bezpieczeństwo		-			19 bit	
Bezpiecznie odzwierciedlany zakres pozycyjny	-	rev.		1		
PFH: Prawdopodobieństwo wystąpienia uszkodzenia niebezpiecznego na godzinę	PFH	1/h		1E-09		
Mission Time		h		175.200 (20 lat)		
Dostępny bezpieczny obszar pamięci		kByte		4		
Długość kabla, maksymalna ¹⁾		m		75		
Dokładność bezpiecznej pozycji (mechaniczna)				± 1,5°		
Dokładność bezpiecznej prędkości				± 6%		
Prędkość obrotowa enkodera, maksymalna ¹⁾		1/min		12000		
Przyspieszenie kątowe ¹⁾		rad/s²		≤ 250 000		
Możliwe bezpieczne funkcje wg EN 61800-5-2			SS1 Bezpieczne zatrzymanie 1			
			SS2 Bezpieczne zatrzymanie 2			
			SOS Bezpieczne zatrzymanie robocze			
			SDI Bezpieczny kierunek ruchu			
			SLS Bezpiecznie ograniczona prędkość obrotowa			
			SLI Bezpiecznie ograniczony wymiar kroku			
			SLA Bezpiecznie ograniczone przyspieszenie			
			SSR Bezpieczny zakres prędkości obrotowych			
			SAR Bezpieczny zakres przyspieszeń			
Możliwe bezpieczne funkcje wg EN 61800-5-3			SAP Bezpieczna bezwzględna pozycja (Singleturn, w obrębie jednego obrotu mechanicznego)			
			Bezpieczne parametry ctrlX SENSE może zapisywać i odczytywać bezpieczne parametry za pomocą kanału parametrów nieukierunkowanego na bezpieczeństwo			

Parametry bezpieczeństwa	Symbol	Jednostka	MM	MS	JM	JS
1) Podane wartości mogą być ograniczone konstrukcją silnika i regulatora napędu. Uwzględnić informacje podane w odpowiedniej dokumentacji.						

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko śmierci, ciężkich urazów lub szkód rzeczowych wskutek nieprzestrzegania warunków otoczenia

Dane bezpieczeństwa enkodera obowiązują tylko przy zachowaniu podanych warunków otoczenia pracy silnika. Nieprzestrzeganie tych warunków może prowadzić do usterek w pracy enkodera, skutkujących ciężkimi urazami lub szkodami rzeczowymi. Uwzględnić informacje producenta i przestrzegać warunków otoczenia, aby zagwarantować bezpieczne stosowanie enkodera.

➔ Rozdział 8.3 "Warunki otoczenia podczas eksploatacji" na stronie 86

Wskazówki dotyczące konserwacji i serwisowania

Czynności konserwacyjne na enkoderach ctrlX SENSE są możliwe w przypadku silników o rozmiarze 03-10, n p. w celu wymiany baterii w enkoderach Multiturn lub całego enkodera. W tym celu należy zdjąć pokrywę silnika.

⚠ OSTRZEŻENIE

Nieprawidłowa wymiana baterii może prowadzić do utraty funkcji bezpieczeństwa!

Wymianę baterii wolno przeprowadzać tylko specjalistom lub wykwalifikowanym elektrykom.

W silnikach o rozmiarze 03-10 z enkoderem Multiturn możliwa jest wymiana baterii po otwarciu pokrywy silnika bez zmiany kalibracji enkodera.

Ważne jest, aby podczas wymiany baterii nie zmieniać połączeń mechanicznych karty drukowanej enkodera w celu zachowania kalibracji czujnika pozycyjnego.

⚠ OSTRZEŻENIE

Utrata funkcji bezpieczeństwa po otwarciu puszkii ochronnej (enkodera)!

Otwarcie puszkii ochronnej (np. w celu wymiany enkodera) może prowadzić do utraty funkcji bezpieczeństwa.

Wymianę enkodera wolno przeprowadzać tylko serwisowi Rexroth lub autoryzowanemu warsztatowi.

Po odkręceniu śrub puszkii ochronnej konieczna jest ponowna kalibracja enkodera.

Po wymianie enkodera konieczna jest jego ponowna kalibracja.

Obsługiwane normy

Enkoder ctrlX SENSE STANDARD został zaprojektowany na podstawie następujących norm:

- IEC 61800-5-3:2021-02 Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-3: Safety requirements - Functional, electrical and environmental requirements for encoders
- DIN EN 61800-5-2:2017-11 Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-2: Safety requirements - Functional (IEC 61800-5-2:2016); German version EN 61800-5-2:2017
- EN ISO 13849-1:2015 Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2015)
- EN ISO 13849-1:2023 Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2023); German version EN ISO 13849-1:2023
- DIN EN IEC 61784-3:2022-02 Industrial communication networks - Profiles - Part 3: Functional safety fieldbuses - General rules and profile definitions (IEC 61784-3:2021); German version EN IEC 61784-3:2021



Dodatkowa dokumentacja:

Safety Manual ctrlX SENSE parameter, wersja dokumentu R02, 2024-05-06 ➔ [Safety Manual ctrlX SENSE parameter](#)

Safety Manual ctrlX SENSE communication, wersja dokumentu R05, 2024-05-06 ➔ [Safety Manual ctrlX SENSE communication](#)



Zasilanie napięciem musi zapewniać zasilacz sieciowy z ochroną SELV zgodnie z IEC 60950-1 lub ochroną PELV zgodnie z IEC 60204-1. ➔ Tab. 14 "Dane techniczne enkodera silnika ctrlX SENSE" na stronie 30

5.2.6 Stopień ochrony

Stopień ochrony wg EN 60034-5 oznaczany jest skrótem IP (International Protection) i dwoma cyframi odpowiadającymi konkretnemu stopniowi. Pierwsza cyfra opisuje stopień ochrony przed dotykiem i wnikaniami ciał obcych. Druga cyfra opisuje stopień ochrony przed wnikaniami wody.

Silniki standardowe (dane zgodnie z tabliczką znamionową)

- **IP64** bez pierścienia uszczelniającego wał
- **IP65** z pierścieniem uszczelniającym wał
- **IP67** z pierścieniem uszczelniającym wał i przyłączem powietrza uszczelniającego

Dodatkowe dane (nie są podane na tabliczce znamionowej)

- Silniki z wentylatorem
 - Silnik z wentylatorem **IP65**
 - Kratka ochronna wirnika wentylatora **IP2X**

5.2.7 Wał wyjściowy, wyważenie i elementy dodatkowe

Czop końcowy wału

Opcje wg oznaczenia typu

Wał	Typ
Gładki, bez pierścienia uszczelniającego wał	H
Gładki, z pierścieniem uszczelniającym wał	G
Rowek wpustowy, bez pierścienia uszczelniającego wał	L
Wpust pasowany, z pierścieniem uszczelniającym wał	K

Wał gładki

Cylindryczny czop końcowy wału zgodnie z DIN 748-3, po stronie czołowej otwór centrujący z gwintem "DS" wg DIN 332-2.

Wersja standardowa dla siłowego, bezluzowego połączenia wał-piasta o bardzo spokojnym biegu. Do sprzęgania napędzanych elementów maszyny użyć zespołów mocujących, tulei zaciskowych lub elementów mocujących.

Wał z rowkiem wpustowym

Cylindryczny czop końcowy wału zgodnie z DIN 748-3, po stronie czołowej otwór centrujący z gwintem "DS" wg DIN 332-2 i rowek wpustowy.

Wersja z rowkiem wpustowym umożliwia kształtowe przenoszenie momentów obrotowych o stałym kierunku przy niskich wymaganiach względem połączenia wał-piasta.

Wymagane jest osiowe zabezpieczenie napędzanych elementów maszyn poprzez otwór centrujący.

Typ	Wpust pasowany DIN 6885-A	Otwór centrujący, DIN 332 część 2
MS2N03-B	3 × 3 × 14	DS M3
MS2N03-D	4 × 4 × 16	DS M4
MS2N04	5 × 5 × 20	DS M5
MS2N05	6 × 6 × 32	DS M6
MS2N06	8 × 7 × 40	DS M8
MS2N07	10 × 8 × 45	DS M10
MS2N10	10 × 8 × 70	DS M12
MS2N13	14 × 9 × 80	DS M16



Wskazówka

Wpusty pasowane nie są objęte zakresem dostawy.

Wersja z pierścieniem uszczelniającym wał jest opcjonalna. Pierścień uszczelniający wał ma wpływ na stopień ochrony ➔ **Rozdział 5.2.6 "Stopień ochrony" na stronie 33**. Zalecamy regularne kontrole wzrokowe pierścieni uszczelniających wały. W zależności od warunków roboczych objawy zużycia mogą wystąpić po ok. 5000 godzin pracy. W razie potrzeby należy wymienić pierścień uszczelniający wał.



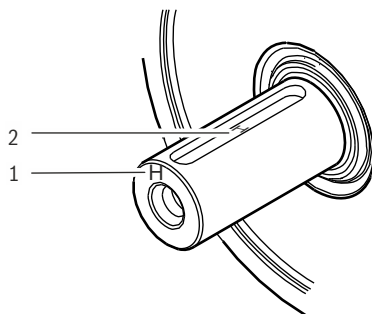
Wskazówka

Bosch Rexroth zaleca zlecenie powyższych napraw serwisowi Rexroth.

Wyważenie

Silniki MS2N z rowkiem wpustowym są wyważane z "połowicznym wpustem pasowanym" (wyważenie półklinowe zgodnie z DIN ISO 21940-32).

Ten rodzaj wyważenia jest oznaczany symbolem "H" czołowo na czopie końcowym wału lub na dnie rowka.



Rys. 6: Oznaczenie wyważenia

- 1 Oznaczenie wyważenia po stronie czołowej wału
- 2 Oznaczenie wyważenia na dnie rowka

Montaż elementów napędowych

Rodzaj wyważenia musi być dopasowany do silnika. Należy przestrzegać wskazówek dotyczących montażu elementów napędowych.

▲ UWAGA

Uszkodzenie silnika wskutek dostania się do niego cieczy!

Zbieranie się cieczy (np. środka chłodząco-smarnego, oleju przekładniowego) na wale wyjściowym jest niedozwolone.

Przy montażu przekładni stosować tylko przekładnie z zamkniętym (olejoszczelnym) systemem smarowania. Olej przekładniowy nie może być w stałym kontakcie z pierścieniem uszczelniającym wał silnika.

Montaż przekładni na silnikach

Serie przekładni Rexroth GTE i GTM nadają się do montażu na silnikach MS2N. Przestrzegać wskazówek dotyczących projektowania silników z przekładnią podanych w .

Przestrzegać wskazówek od producenta przekładni.

Redundantne łożyskowanie

Przy montażu elementów napędowych należy unikać redundantnego łożyskowania, ponieważ poprzez niekorzystne stosunki tolerancji mogą powstawać niedopuszczalnie wysokie siły łożyskowania.



Wskazówka

Jeśli nie da się uniknąć redundantnego łożyskowania, należy skonsultować się z firmą Bosch Rexroth.

Sprzęgła

Konstrukcję maszyny i używane elementy dodatkowe należy starannie dopasować do silnika, aby nie były przekroczone granice obciążenia wału i łożyska.



Wskazówka

Jeśli montowane są bardzo sztywne złącza, obiegowa siła promieniowa może powodować niedopuszczalnie wysokie obciążenia wału i łożysk.

Zębnik koła stożkowego lub zębnik napędowy z uzębieniem skośnym

Ze względu na rozszerzalność temperaturową strona DE wału napędowego może się przesunąć względem obudowy silnika o maks. 0,6 mm. Jeśli stosowane są zębniiki napędowe lub koła stożkowego o uzębieniu skośnym montowane bezpośrednio na wale wyjściowym, ta zmiana długości

- Powoduje przesunięcie wzdłużne osi, gdy zębniiki napędowe po stronie maszyny nie są ustalone osiowo.
- Powoduje zależność temperaturową komponentów siły osiowej, gdy zębniiki napędowe po stronie maszyny są ustalone osiowo. Istnieje wtedy niebezpieczeństwo przekroczenia maksymalnej dopuszczalnej siły osiowej lub niedopuszczalnego zwiększenia luzu w uzębieniu.
- Powoduje uszkodzenia łożyska NDE ze względu na przekroczenie maksymalnej dopuszczalnej siły osiowej.



Wskazówka

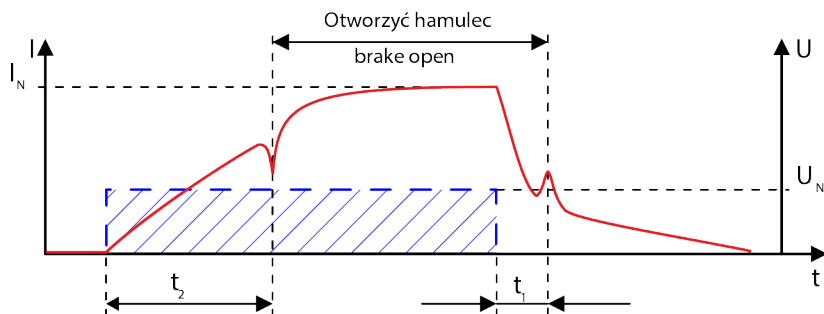
Należy preferować stosowanie łożyskowanych elementów napędowych, które są połączone osiowo z wałem silnika przez łożyska wyrównawcze.

5.2.8 Hamulec zatrzymujący

Hamulce zatrzymujące – dane techniczne								
Typ	Moment zatrzymujący	Dynamiczny moment hamowania	Napięcie znamionowe ¹⁾	Prąd znamionowy	Maksymalny czas powiązania	Maksymalny czas separacji	Moment bezwładności hamulca zatrzymującego	Maksymalne działanie przełączania
	M ₄	M ₁	U _N	I _N	t ₁	t ₂	J _{br}	W _{max}
	Nm	Nm	V	A	ms	ms	kg*m ²	J
MS2N03-A____1-____	1,80	1,3	24	0,46	8	35	0,0000074	300

Hamulce zatrzymujące – dane techniczne								
Typ	Moment zatrzymu- jący	Dyna- miczny moment hamo- wania	Napięcie znamio- nowe ¹⁾	Prąd zna- mionowy	Maksy- malny czas powią- zania	Maksy- malny czas separacji	Moment bez- władności hamulca zatrzymują- cego	Maksy- malne działanie przełą- czania
	M ₄	M ₁	U _N	I _N	t ₁	t ₂	J _{br}	W _{max}
	Nm	Nm	V	A	ms	ms	kg·m ²	J
MS2N03-B _ _ _ 1- _ _ _	1,80	1,3	24	0,46	8	35	0,0000074	300
MS2N03-D _ _ _ 1- _ _ _	1,80	1,3	24	0,46	8	35	0,0000074	300
MS2N04-B _ _ _ 1- _ _ _	5,00	4,5	24	0,63	30	45	0,0000451	400
MS2N04-C _ _ _ 1- _ _ _	5,00	4,5	24	0,63	30	45	0,0000451	400
MS2N04-D _ _ _ 1- _ _ _	5,00	4,5	24	0,63	30	45	0,0000451	400
MS2N05-B _ _ _ 1- _ _ _	10,00	4,5	24	0,73	30	80	0,0001070	400
MS2N05-C _ _ _ 1- _ _ _	10,00	4,5	24	0,73	30	80	0,0001070	400
MS2N05-D _ _ _ 1- _ _ _	10,00	4,5	24	0,73	30	80	0,0001070	400
MS2N06-B _ _ _ 1- _ _ _	10,00	4,5	24	0,73	30	80	0,0001070	400
MS2N06-C _ _ _ 1- _ _ _	10,00	4,5	24	0,73	30	80	0,0001070	400
MS2N06-D _ _ _ 2- _ _ _	15,00	11	24	0,75	50	135	0,0001400	888
MS2N06-E _ _ _ 2- _ _ _	15,00	11	24	0,75	50	135	0,0001400	888
MS2N07-C _ _ _ 1- _ _ _	20,00	12,5	24	0,78	40	100	0,0002550	340
MS2N07-D _ _ _ 2- _ _ _	36,00	16,5	24	0,94	60	200	0,0004100	850
MS2N07-E _ _ _ 2- _ _ _	36,00	16,5	24	0,94	60	200	0,0004100	850
MS2N10-B _ _ _ 1- _ _ _	33,00	16,5	24	0,94	60	200	0,0004100	850
MS2N10-C _ _ _ 2- _ _ _	53,00	23	24	1,00	70	220	0,0014700	850
MS2N10-D _ _ _ 2- _ _ _	53,00	23	24	1,00	70	220	0,0014700	850
MS2N10-E _ _ _ 3- _ _ _	90,00	33	24	1,50	65	250	0,0027000	1470
MS2N10-F _ _ _ 3- _ _ _	90,00	33	24	1,50	65	250	0,0027000	1470
MS2N13-B _ _ _ 1- _ _ _	115,00	-	24	2,10	100	240	0,005665	4900
MS2N13-C _ _ _ 1- _ _ _	115,00	-	24	2,10	100	240	0,005670	4900
MS2N13-D _ _ _ 1- _ _ _	115,00	-	24	2,10	100	240	0,005670	4900
MS2N13-E _ _ _ 1- _ _ _	115,00	-	24	2,10	100	240	0,005670	4900
MS2N13-C _ _ _ 2- _ _ _	280,00	-	24	1,70	300	350	0,020000	2000
MS2N13-D _ _ _ 2- _ _ _	280,00	-	24	1,70	300	350	0,020000	2000
MS2N13-E _ _ _ 2- _ _ _	280,00	-	24	1,70	300	350	0,020000	2000

1) Tolerancja ± 10%



Rys. 7: Czasy przełączania statycznego trybu zatrzymania

t_1 Czas powiązania (zamknięcie)

t_2 Czas separacji (otwarcie)

Bezluzowe hamulce zatrzymujące działają na zasadzie "zwalniania elektrycznego" (zasada prądu spo-
czynkowego) i otwierają się po przyłożeniu napięcia przełączającego.

- Liczba cykli przełączania $\geq 5\,000\,000$
- Hamulce zatrzymujące z funkcją zatrzymania awaryjnego są przeznaczone do ustalania wałów sil-
nika w stanie zatrzymania. **Hamulce zatrzymujące nie są hamulcami roboczymi do wyhamowywania
pracujących silników z prędkości obrotowej.**
- Przy zatrzymaniu awaryjnym lub przerwie w zasilaniu napięcia eksploatacja hamulców jest dopusz-
zczalna w ograniczonym zakresie. Można przeprowadzić do 500 cykli hamowania z prędkości
obrotowej 3000 obr./min, przy czym nie wolno przekroczyć maksymalnego działania przełączania
na zatrzymanie awaryjne hamulca. Liczba procesów hamowania na godzinę wynosi 20, przy
czym wymagane jest równomierne rozłożenie w czasie. Dane dotyczące maksymalnego działania
przełączania na zatrzymanie awaryjne patrz

⚠ UWAGA

Zakłócenie działania spowodowane zużyciem

Niedopuszczalnie wysokie zużycie spowodowane procesami hamo-
wania z prędkości obrotowej przy przekroczeniu podanych właści-
wości zatrzymania awaryjnego.

Należy unikać procesów hamowania z prędkości obrotowej
w trybie nastawiania.

Zastosowanie jako hamulca roboczego, do hamowania obracają-
cego się silnika, jest niedozwolone.

Napięcie zasilające hamulca zatrzymującego musi zostać dobrane tak, by również w niekorzystnym
przypadku pod względem instalacji i pracy było obecne wystarczające napięcie **24 V DC $\pm 10\%$** na
silniku do zwolnienia hamulca zatrzymującego.

▲ UWAGA**Zakłócenia działania, gdy nie jest zachowana tolerancja napięcia znamionowego (napięcie przełączające)**

Dla bezpiecznego przełączania hamulca zatrzymującego wymagane jest na silniku napięcie znamionowe **24 V DC $\pm 10\%$** .

Zwrócić uwagę na odpowiednie zwymiarowanie żył zasilających (długość i przekrój przewodów) dla hamulca zatrzymującego.

Funkcja oszczędzania energii oferuje możliwość obniżenia napięciaysterowania po bezpiecznym zwolnieniu hamulca. (Patrz ➔ Rozdział "Funkcja oszczędzania energii hamulca zatrzymującego" na stronie 39)

Hamulce zatrzymujące są przeznaczone do bezpośredniego podłączania do regulatorów IndraDrive. Z regulatorami IndraDrive zintegrowane jest oprzewodowanie ochronne do przełączania hamulców zatrzymujących (obciążenie indukcyjne). Przy pracy z przetwornicą zewnętrzną należy uwzględnić, że z silnikami MS2N nie jest zintegrowane oprzewodowanie ochronne.

Funkcja oszczędzania energii hamulca zatrzymującego

Obniżenie napięcia hamowania

W przypadku hamulców zatrzymujących MS2N po procesie przełączania "otwórz hamulec" można zredukować napięcieysterowania hamulca zatrzymującego za pomocą odpowiedniego modułuysterowania (np. modułysterowania hamulca HAT02.1-003). Za pomocą obniżenia napięciaysterowania można osiągnąć oszczędność energii do 50% i zapobiegać nagrzewaniu się silnika.

Dla obniżenia napięciaysterowania hamulców zatrzymujących MS2N obowiązują następujące warunki:

- Maksymalne obniżenie napięciaysterowania do $U_N \geq 17 V_{DC}$
- Czas oczekiwania po otwarciu hamulca zatrzymującego min. 200 ms
- Obniżenie napięciaysterowania przez regulację napięcia lub modulację impulsów z częstotliwością taktowania PWM ≥ 4 kHz



Przestrzegać wskazówek zawartych w dokumentacji modułuysterującego.

Przestrzegać wskazówek dotyczących wymiarowania długości i przekroju przewodów hamulcowych.

Technika bezpieczeństwa

Hamulce z magnesem trwałym silników MS2N nie są hamulcami bezpieczeństwa, ponieważ ze względu na niekontrolowane czynniki zakłócające może wystąpić redukcja momentu obrotowego. Dotyczy to zwłaszcza zastosowania w osiach pionowych.

▲ OSTRZEŻENIE**Poważne obrażenia ciała spowodowane niebezpiecznymi ruchami opadających lub obniżających się osi!**

Osie pionowe zabezpieczyć przed opadnięciem lub obniżeniem po wyłączeniu, np. za pomocą:

- mechanicznej blokady osi pionowej
- zewnętrznego urządzenia hamującego/chwyającego/zaciskowego
- przeciwwagi osi

Same hamulce zatrzymujące nie są wystarczające dla ochrony personelu. Ochronę osób należy zapewnić poprzez nadrzędne środki ochrony, takie jak np. odgradzanie obszarów niebezpiecznych płotem ochronnym lub siatką ochronną.

W krajach europejskich należy przestrzegać dodatkowych norm i dyrektyw, m.in.:

- EN ISO 13849-1:2015 "Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2015)" oraz EN ISO 13849-2:2012 "Safety of machinery. Safetyrelated parts of control systems. General principles for design"
- Specjalistyczny arkusz informacyjny nr 005 "Schwerkraftbelastete Achsen (Vertikalachsen)" ("Osie obciążane dużymi siłami (osie pionowe)") – wydany przez: DGUV Fachbereich Holz und Metall

Określić obowiązujące dla danego zastosowania wymagania bezpieczeństwa i przestrzegać wymagań bezpieczeństwa w koncepcji instalacji. Przestrzegać krajowych postanowień obowiązujących w miejscu ustawienia (miejsce zastosowania) instalacji.

Uruchomienie hamulca zatrzymującego

Należy regularnie kontrolować działanie i stan hamulców zatrzymujących i niezwłocznie usuwać zakłócenia.

Ograniczenie działania hamującego może nastąpić wskutek:

- korozji na powierzchniach ciernych, oparów i złożeń
- nadmiernego napięcia i zbyt wysokich temperatur
- zużycia (zwiększenie szczeliny powietrznej między kotwą a biegunem)

Działanie hamulców zatrzymujących można sprawdzać ręcznie (za pomocą klucza dynamometrycznego) lub automatycznie (za pomocą funkcji oprogramowania).

Ręczne sprawdzanie momentu zatrzymującego (M4)

1. ➡ Odłączyć silnik od zasilania i zabezpieczyć przed możliwością włączenia.
2. ➡ Zmierzyć przenoszony moment zatrzymujący (M4) hamulca zatrzymującego za pomocą klucza dynamometrycznego.

Automatyczne sprawdzanie momentu zatrzymującego (M4)

➡ Uruchomić funkcję "P-0-0541, C2100 Komenda kontrola systemu zatrzymania" w regulatorze napędu. Funkcja sprawdza skuteczność hamulca zatrzymującego oraz jego otwarty stan.

- ➡ W razie **nieosiągnięcia** podanego momentu zatrzymującego (M4) można przywrócić moment zatrzymujący poprzez procesy docierania. Należy skontaktować się z serwisem Rexroth.

5.2.9 Drgania

Do znamionowej prędkości obrotowej drgania odpowiadają stopniowi drgań A zgodnie z EN IEC 60034-14:2018.

5.2.10 Łożysko

Silniki są wyposażone w łożysko kulkowe zwykłe ze smarem wysokotemperaturowym do smarowania stałego.

Tab. 16: Rozmiary łożyska MS2N

Typ	Rozmiar łożyska DE	Rozmiar łożyska NDE	Łożysko przesuwne	Łożysko stałe
MS2N03	6001	6000	DE	NDE
MS2N04	6003	6001	DE	NDE
MS2N05	6204	6303	DE	NDE
MS2N06	6206	6303	DE	NDE
MS2N07	6207	6205	DE	NDE
MS2N10	6309	6306	DE	NDE
MS2N13	6212	6211	DE	NDE

Żywotność łożysk

Żywotność łożysk stanowi ważne kryterium dla dostępności silników. Warunki eksploatacyjne mają znaczący wpływ na żywotność łożyska L_{10h} .

Dla żywotności łożyska L_{10h} obowiązują następujące warunki brzegowe:

- Eksploatacja w ramach podanych dopuszczalnych obciążeń (siła promieniowa i osiowa)
- Eksploatacja w dopuszczalnych warunkach otoczenia (zakres temperatur 0 ... 40°C, wibracje itd.)
- Eksploatacja w ramach dopuszczalnej termicznie charakterystyki roboczej

Ponadto żywotność łożyska zależy od czasu eksploatacji smaru. Dla podanych wyżej danych podstawą jest obliczeniowy czas eksploatacji smaru, który uwzględnia następujące warunki ramowe:

- poziomy montaż
- niewielkie obciążenia drganiami i uderowe
- bez oscylacyjnych ruchów łożyska < 180°
- średnia prędkość obrotowa zgodnie z ➔ Tab. 17 "Średnie prędkości obrotowe – podstawa obliczeniowego czasu eksploatacji smaru" na stronie 41:

Tab. 17: Średnie prędkości obrotowe – podstawa obliczeniowego czasu eksploatacji smaru

Typ	Średnia prędkość obrotowa
MS2N03, -04, -05, -06	≤ 3500 obr./min
MS2N07	≤ 3000 obr./min
MS2N10	≤ 2000 obr./min
MS2N13	≤ 1800 obr./min

Przy zachowaniu podanych wymagań dla trybów pracy 60K i 100K wynikają następujące wartości nastawcze:

L₁₀ h przy eksploatacji zgodnie z S1-60K

L₁₀ h = 30 000 h, przy wykorzystaniu zgodnie z S1-60K i maks. współczynnika wykorzystania 95% w trakcie czasu pracy.

L₁₀ h przy eksploatacji zgodnie z S1-100K

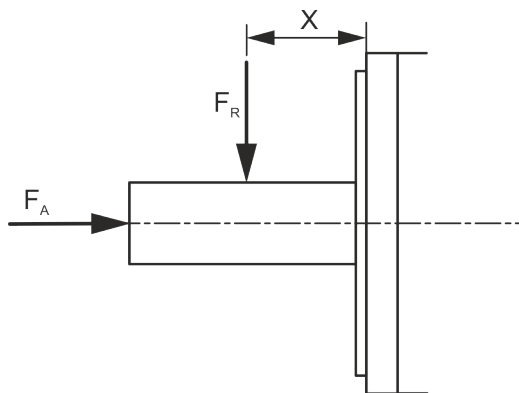
L₁₀ h = 20 000 h, przy wykorzystaniu zgodnie z S1-100K i maks. współczynnika wykorzystania 90% w trakcie czasu pracy.

**Wskazówka**

Przy przekroczeniu lub niezachowaniu tych warunków należy się liczyć ze zredukowaną żywotnością łożyska.

Objaśnienie dotyczące siły promieniowej i osiowej

Podczas eksploatacji na łożyska i wał silnika działają siły promieniowe i osiowe. Dopuszczalna siła promieniowa F_R w odległości x od odsadzenia wału i średnia prędkość obrotowa są podane na wykresach siły promieniowej.



Rys. 8: Punkt działania siły promieniowej F_R i siły osiowej F_A

Wartości siły osiowej do dopuszczalnych siły osiowej F_A , bez ograniczeń. Szczegółowe założenia projektowe można podać wyłącznie wtedy, gdy znane są następujące warunki brzegowe:

- występująca siła promieniowa i osiowa wraz z punktem przyłożenia siły
- pozycja montażowa (pozioma, pionowa z końcem wału u góry lub na dole)
- średnia prędkość obrotowa

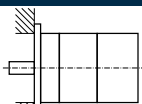
Wykresy siły promieniowej patrz opis projektowy.

5.2.11 Typ konstrukcyjny, rodzaj ustawienia

Silniki mogą być montowane poziomo lub pionowo, z czopem końcowym wału skierowanym do góry lub na dół. Warianty montażowe odpowiadają kodowi IM zgodnie z EN 60034-7:1993 + A1:2001 dla typu konstrukcyjnego i rodzaju ustawienia.

Code I / Code II (EN 60034-7)

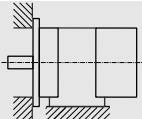
IM B5 / IM 3001



Montaż kołnierzowy po stronie napędowej kołnierza

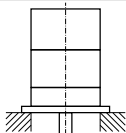
IM B35 / IM 2001

(tylko MS2N13)



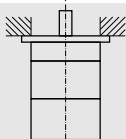
Ustawienie na stopach, stopy na dole, z dodatkowym montażem kołnierzowym po stronie napędowej kołnierza

IM V1 / IM 3011



Montaż kołnierzowy po stronie napędowej kołnierza, strona napędowa na dole

IM V3 / IM 3031



Montaż kołnierzowy po stronie napędowej kołnierza, strona napędowa na górze

Przy montażu pionowym zgodnie z IM V3 na wale napędowym i pierścieniu uszczelniającym wału nie może się zbierać ciecz. Patrz również informacje na temat stopnia ochrony ➔ Rozdział 5.2.6 "Stopień ochrony" na stronie 33.

5.2.12 Powłoka

Jednowarstwowy lakier standardowy (1K), na bazie wody, przewodzący, RAL9005 czarny

Dopuszczalna jest dodatkowa warstwa lakieru o grubości maksymalnie 40 µm.

Przy późniejszym lakierowaniu należy zabezpieczyć wszystkie wskazówki bezpieczeństwa (naklejki), tabliczki znamionowe i połączenia wtykowe za pomocą folii malarskiej.

5.2.13 Emisja hałasu

Typowy poziom ciśnienia akustycznego $L_p(A)$ jest podany dla zakresu prędkości obrotowej od 0 obr./min do znamionowej prędkości obrotowej. Sytuacja ustawienia lub montażu ma wpływ na emisję hałasu.



Redukcja hałasu spowodowana przełączeniem częstotliwości PWM

Serwomotory synchroniczne MS2N są w celu zapewnienia kompaktowej konstrukcji wyposażone w uzwojenia w technice cewki zębatej; typowe dla niej są niższe i wyższe harmoniczne w polu magnetycznym szczeliny powietrznej. Duża liczba niższych i wyższych harmonicznych w połączeniu z częstotliwością taktowania 4 kHz przetwornicy może powodować magnetyczne wzbudzenie hałasu w określonych zakresach prędkości obrotowej, zwłaszcza gdy mechaniczna częstotliwość własna silnika jest wzbudzana zależnie od prędkości. Jeśli ten hałas jest odbierany jako zakłócenie, można skorzystać ze zoptymalizowanego dla typu silnika przełączenia częstotliwości taktowania PWM z 4 kHz na 8 kHz. Pozwala to zapobiec wzbudzeniu częstotliwości własnych silnika przez częstotliwość taktowania 4 kHz.

W razie potrzeby skorzystać z możliwości ustawienia na regulatorze.

IndraDrive: Parametr P-0-0062 "Prędkość przełączania dla zależnego od prędkości przełączania PWM" jest dostępny od wersji oprogramowania sprzętowego MPx-20V17. Domyślna wartość parametru to 0.

ctrlX: Parametry CAN podzespołu zasilania falownika: Próg prędk., przeł. PWM: 0x2120:04 P-0-0062

Przełączanie PWM (4 kHz / 8 kHz) można wybrać i uwzględnić w przypadku **konstrukcji napędu z IndraSize**.

6 Transport i składowanie

6.1 Składowanie

Ogólne warunki składowania

Silniki należy przechowywać w suchym, niezapyłonym i wolnym od drgań miejscu, osłonięte przed światłem lub bezpośrednim promieniowaniem słonecznym. Podczas składowania należy przestrzegać podanych w DIN EN IEC 60721-3-1 klas 1K21, 1B1, 1C1, 1S10, 1M11.

Należy uwzględnić odchylenia i rozszerzenia zgodnie z poniższą tabelą.

Tab. 18: Zmiany i rozszerzenia klasyfikacji (DIN EN IEC 60721-3-1)

Składowanie	
Temperatura otoczenia	-25 ... +55°C
Względna wilgotność powietrza	5 ... 75%
Bezwzględna wilgotność powietrza	1 ... 29 g/m³
Bezpośrednie nasłonecznienie	niedozwolone
Obciążenie wstrząsami	➔ Rozdział 6.3 "Obciążenie wstrząsami podczas transportu i składowania" na stronie 47

Okres składowania

Maksymalny okres składowania wynosi 2 lata.

Jeśli okres składowania jest dłuższy niż 6 miesięcy, wymagane są czynności konserwacyjne ze strony klienta. Niepowlekane powierzchnie, np. wałów i kołnierzy, powlec środkiem konserwującym.

Zależnie od czasu składowania, który może również przekraczać okres gwarancyjny, funkcja produktów pozostaje zachowana przy przestrzeganiu i wykonywaniu dodatkowych środków podczas uruchomienia. Nie może z tego wynikać przedłużenie gwarancji.

Środki przed rozpoczęciem użytkowania silników składowanych przez długi czas

- **Okres składowania > 1 miesiąc**
 - Kontrola wzrokowa wszystkich części pod kątem wolności od uszkodzeń
 - Docieranie hamulca zatrzymującego
- **Okres składowania > 6 miesięcy (dodatkowo)**
 - Sprawdzić zastosowane środki konserwacyjne. W razie potrzeby odnowić ochronę przed korozją. Przed uruchomieniem usunąć środek konserwujący
- **Okres składowania > 12 miesięcy (dodatkowo)**
 - Sprawdzanie wolności od korozji styków elektrycznych
 - Pozostawić silnik pracujący bez obciążenia na godzinę przy 800 ... 1000 obr./min
 - Zmierzyć rezystancję izolacji. W przypadku wartości < 1 kΩ na wolt napięcia znamionowego osuszyć uzwojenie.
- **Okres składowania > 24 miesiące (dodatkowo)**
 - Kontrola działania i w razie potrzeby rewizja produktu przez serwis Bosch Rexroth

6.2 Transport

Silnik należy transportować w oryginalnym opakowaniu z uwzględnieniem podanych w DIN EN IEC 60721-3-2 klas 2K11, 2B1, 2C1, 2S5, 2M4.

Należy uwzględnić odchylenia i rozszerzenia zgodnie z poniższą tabelą.

Tab. 19: Zmiany i rozszerzenia klasyfikacji (DIN EN IEC 60721-3-2)

Transport	
Temperatura otoczenia	-25 ... +70°C
Wilgotność względna	5 ... 75%
Obciążenie wstrząsami	➔ Rozdział 6.3 "Obciążenie wstrząsami podczas transportu i składowania" na stronie 47



Wskazówka

Przed transportem należy spuścić płyn chłodzący z silników chłodzonych cieczą, aby uniknąć uszkodzeń wskutek zamarznięcia.

Wskazówki dotyczące transportu drogą powietrzną

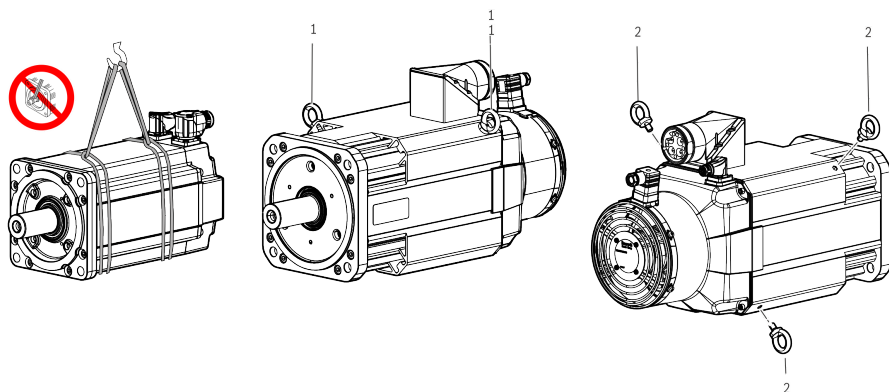
Jeśli komponenty silnika z magnesami trwałymi są wysyłane przez użytkownika transportem powietrznym, należy przestrzegać przepisów IATA (International Air Transport Association) dotyczących towarów niebezpiecznych (DGR – **D**angerous **G**oods **R**egulations) dla materiałów niebezpiecznych klasy 9, która obejmuje również substancje i obiekty namagnesowane. Obejmują one m.in.:

- części wtórne synchronicznych silników liniowych
- wirniki synchronicznych silników z zestawów montażowych
- wirniki synchronicznych silników w obudowie (jeśli są one wysyłane w sytuacji serwisowej jako komponenty silnika, tzn. oddzielone od stojana i obudowy silnika)

Wskazówki dotyczące maksymalnych dopuszczalnych sił pól magnetycznych oraz dane dotyczące metod pomiarowych tych sił pól magnetycznych można znaleźć w aktualnych przepisach IATA dotyczących towarów niebezpiecznych (rozdz. 3.9.2.2).

6.2.1 Wskazówki dotyczące transportu maszyny

WSKAZÓWKA	Nie dotykać podzespołów i przyłączy wrażliwych na ładunki elektrostatyczne! – Wbudowane komponenty (np. czujniki temperatury, enkodery) posiadają podzespoły wrażliwe na ładunki elektrostatyczne. Stosować środki ochrony ESD.
▲ OSTRZEŻENIE	Niebezpieczeństwo obrażeń, szkód rzeczowych podczas transportu wskutek nieprawidłowego postępowania! – Używać wyłącznie podnośników odpowiednich do ciężaru silników. Używać pasów do podnoszenia lub przewidzianych do tego celu uchwytów do podnoszenia. Zabezpieczyć uchwyty do podnoszenia przed użyciem. – Nigdy nie wchodzić pod zawieszone ciężary. – Nie wolno podnosić silnika za wał lub opcjonalną obudowę wentylatora. – Podczas transportu używać odpowiednich zabezpieczeń i odzieży ochronnej, nosić obuwie ochronne.



Rys. 9: Podnoszenie i transportowanie silników

- 1 Uchwyty do podnoszenia (przed użyciem sprawdzić pewność osadzenia)
 - 2 Alternatywna pozycja uchwytów do podnoszenia (przed użyciem należy przykręcić je na stałe)
- Przed przystąpieniem do transportu ustalić ciężar silnika. Dane na temat ciężaru silnika patrz tabliczka znamionowa lub opis projektowy (Dane techniczne).
 - Wybrać podnośnik o odpowiednim udźwigu w stosunku do ciężaru silnika.
 - Wykorzystać wszystkie uchwyty do podnoszenia, jeżeli zostały przewidziane przez producenta, i przed użyciem je dokręcić.
 - Podczas transportu unikać wstrząsów.
 - Jeżeli są, przed uruchomieniem usunąć zabezpieczenia transportowe i zachować je do użytku w przyszłości.

6.3 Obciążenie wstrząsami podczas transportu i składowania

Zachowanie podanych dalej wartości granicznych pozwala uniknąć działań zakłócających funkcje.

Tab. 20: Dopuszczalne obciążenie wstrząsami silników MS2N

Rozmiar	Maksymalne dopuszczalne obciążenie wstrząsami (11 ms)	
	osiowo	promieniowo
MS2N03, -04, -05	100 m/s ²	1000 m/s ²
MS2N06	100 m/s ²	500 m/s ²
MS2N07	100 m/s ²	300 m/s ²
MS2N10, -13	100 m/s ²	200 m/s ²

Podane wartości graniczne obowiązują dla obciążenia pojedynczymi wstrząsami o przebiegu półsinusoidalnym, zgodnie z EN 60068-2-27.



Wskazówka

Dane **nie obowiązują dla pracy silnika**. Aplikacje z trwałymi obciążeniami wstrząsami wymagają indywidualnej kontroli danego przypadku.

7 Montaż

7.1 Montaż kołnierзовy

WSKAZÓWKA

Uszkodzenie silnika wskutek dostania się do niego cieczy!

Ciecz, która przez dłuższy czas występuje na pierścieniu uszczelniającym wału wyjściowego, może dostać się do silnika i doprowadzić do jego uszkodzenia.

- Zapewnić, by na wale wyjściowym nie zbierała się ciecz.
- Nie montować otwartych przekładni (nieszczelnych hermetycznie przekładni).

W celu pewnego zamocowania silnika do maszyny należy wykorzystać wszystkie otwory mocujące. Szczegóły na temat otworów mocujących patrz dane wymiarowe.

- Zwrócić uwagę na płaskie ułożenie i dokładne wyrównanie w przypadku bezpośredniego łączenia.
- Zapobiec zaciśnięciu lub zablokowaniu się kołnierza centrującego po stronie silnika.
- Zapobiec uszkodzeniom pasowania mocującego po stronie urządzenia.
- Do mocowania kołnierza należy stosować śruby i podkładki.

7.2 Montaż na łapach

Mocowanie za pomocą łap montażowych jest dostępne tylko w wersji MS2N13. Połączenie śrubowe należy dopasować do sytuacji montażowej (długość śruby, klasa wytrzymałości, głębokość wkręcania, materiał, ...) Zwymiarowanie połączenia śrubowego leży w zakresie odpowiedzialności klienta. Przed zamocowaniem silników za pomocą łap należy sprawdzić na właściwym schemacie wymiarowym podaną odległość od środka wału silnika do dolnej krawędzi łapy. Ten wymiar należy porównać z wymiarem przyłączeniowym po stronie maszyny

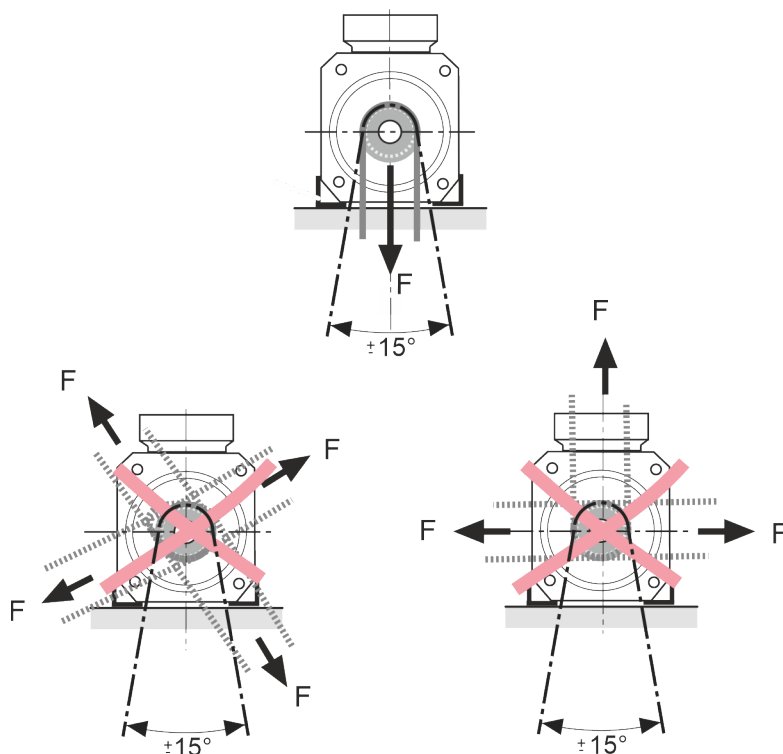


Wskazówka

Otwory mocujące i odległości odpowiadają ogólnym tolerancjom określonym w DIN ISO 2768-1 (klasa tolerancji m). Przed zamocowaniem silnika do maszyny należy ją wyrównać tak, by linia środka wału silnika pokrywała się z linią środka wału przyłączeniowego.

1. ➤ Należy zdemontować dolne boczne blachy kierunkowe powietrza, by uzyskać dostęp do otworów mocujących. W przypadku silników z wentylacją zewnętrzną.
2. ➤ Silnik należy wyrównać tak, by środkowa linia wału pokrywała się z linią środkową wału przyłączeniowego maszyny. Do wyrównania silnika użyć jako podkładu taśmy z blachy stalowej.
3. ➤ Połączyć na stałe silnik z maszyną (momenty dokręcania patrz ➡ Rozdział 5.2.2 "Interfejsy mechaniczne" na stronie 19
4. ➤ Zamocować z powrotem na silniku zdemontowane uprzednio blachy kierunkowe powietrza.

W przeciwieństwie do montażu kołnierowego siły promieniowe w przypadku montażu łapowego mogą działać jedynie prostopadle względem powierzchni montażowej ($\pm 15^\circ$). Przenoszenie sił w innych kierunkach jest niedozwolone.



Rys. 10: Kierunek działania sił w przypadku montażu łapowego



W przypadku montażu łapowego należy pamiętać, że

- Siły działające na łapy silnika, przenoszone przez przekładnię, są niedozwolone. Siły, które działają poprzez wał przekładni, muszą zostać podparte na przekładni.
- W przypadku nieprawidłowej sytuacji montażowej powstają siły, które w krótkim czasie mogą doprowadzić do uszkodzenia silników.

W razie potrzeby sprawdzić alternatywny "Montaż kołnierzowy".

7.3 Montaż elementów przenoszących

WSKAZÓWKĄ

Uszkodzenie silnika wskutek uderzania w wał silnika

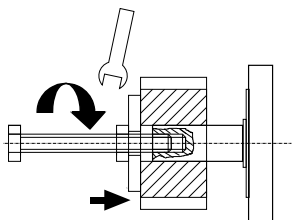
Nie wolno uderzać w czop końcowy wału oraz przekraczać dozwolonych sił osiowych i promieniowych silnika.



Elementy przenoszące takie jak koła pasowe i sprzęgła zakładać i ściągać wyłącznie przy użyciu odpowiednich przyrządów, w razie potrzeby podgrzać.

- Unikać niedopuszczalnego naprężania pasów. Należy przestrzegać dozwolonych sił promieniowych i osiowych podanych w opisach projektowych.
- Stan wyrównoważenia elementów przenoszących musi być dostosowany do pełnoklinowego wyrównoważenia silników.

Zakładanie



Rys. 11: Zakładanie elementu przenoszącego

- Do zakładania elementów przenoszących należy wykorzystać otwór centrujący. Szczegóły na temat otworów centrujących patrz dane wymiarowe.
- W razie potrzeby podgrzać element przenoszący.

7.4 Przyłącze elektryczne

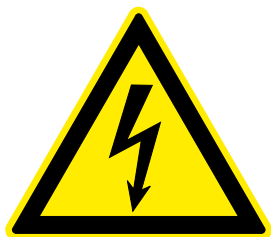
7.4.1 Ogólne wskazówki dotyczące przyłączy elektrycznych

▲ OSTRZEŻENIE



Niebezpieczeństwo śmiertelnego porażenia prądem! Prace w obrębie elementów pod napięciem stanowią zagrożenie dla życia.

- Prace na układach elektrycznych wolno przeprowadzać wyłącznie wykwalifikowanym elektrykom. Bezwzględnie wymagane są narzędzia dla elektryków (narzędzia VDE).
 - Odłączyć zasilanie (również obwody pomocnicze).
 - Zabezpieczyć przed możliwością ponownego włączenia.
 - Upewnić się, że elementy nie znajdują się pod napięciem.
 - Uziemić i zewrzeć.
 - Sąsiednie, znajdujące się pod napięciem podzespoły zakryć lub odgrodzić.

⚠ OSTRZEŻENIE

Wysokie napięcie elektryczne! Zagrożenie dla życia, niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń w wyniku porażenia prądem.

Silniki ze wzbudzeniem magnesem trwałym wytwarzają podczas obracania wirnika napięcie > 60 V na przyłączach silnika.

Wszystkie prace przeprowadzać wyłącznie podczas postoju silnika.

Nie odłączać ani nie podłączać złączy wtykowych pod napięciem.

WSKAZÓWK

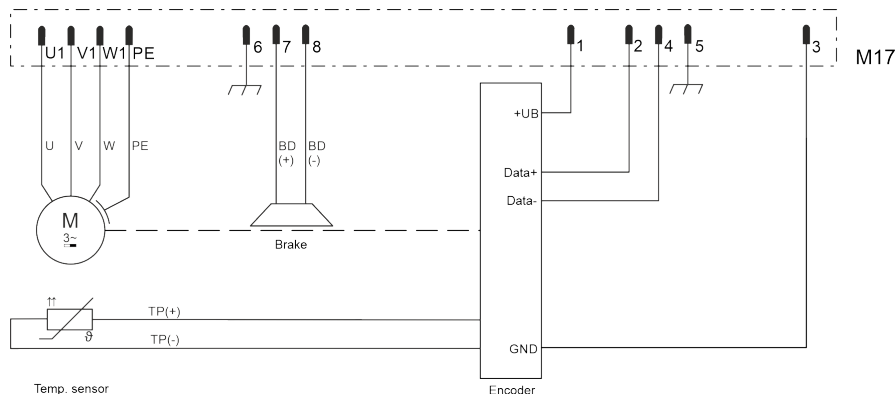
Nie dotykać podzespołów i przyłączy wrażliwych na ładunki elektrostatyczne!

- Wbudowane komponenty (np. czujniki temperatury, enkodery) posiadają podzespoły wrażliwe na ładunki elektrostatyczne (ESD).

Stosować środki ochrony ESD.

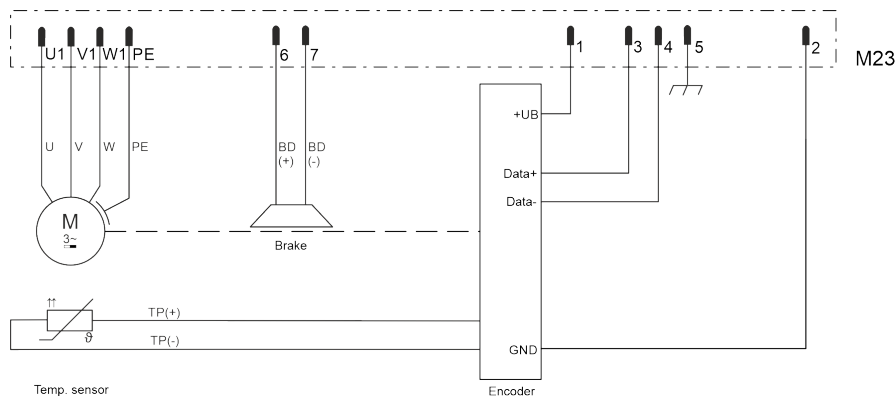
7.4.2 Schemat połączeń

Przyłącze jedнопrzewodowe do MS2N z enkoderem (cyfrowy C, D, H, J, M) i opcjonalnym hamulcem



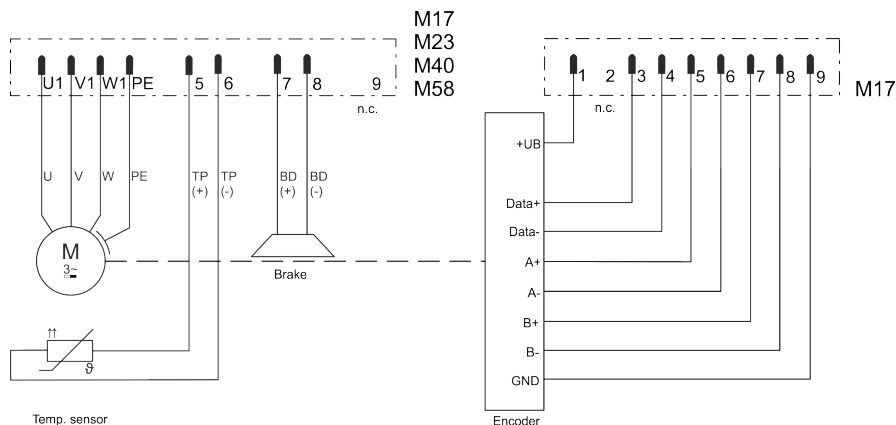
Rys. 12: Przyłącze jedнопrzewodowe M17, enkodery cyfrowe (C, D, H, J, M), opcjonalny hamulec

Przyłącze jedнопrzewodowe do MS2N z enkoderem (cyfrowy C, D, H, J, M) i opcjonalnym hamulcem



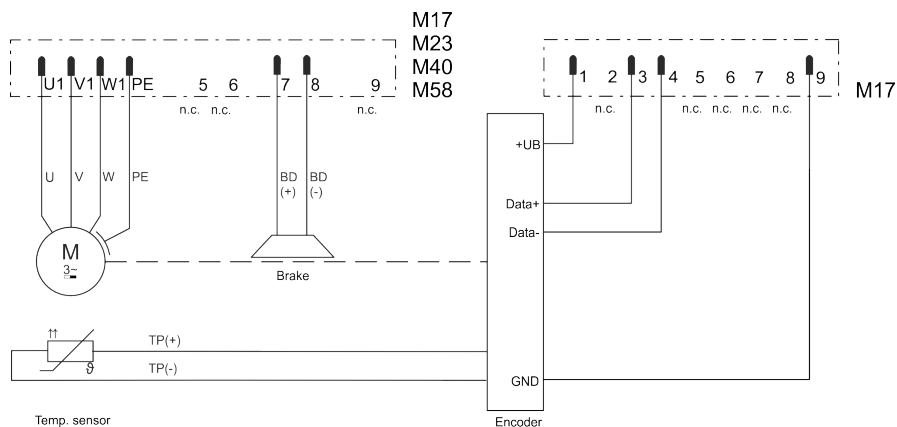
Rys. 13: Przyłącze jedнопrzewodowe M23, enkodery cyfrowe (C, D, H, J, M), opcjonalny hamulec

Przyłącze dwuprzewodowe dla MS2N z enkoderem (analogowy A, B) i opcjonalnym hamulcem



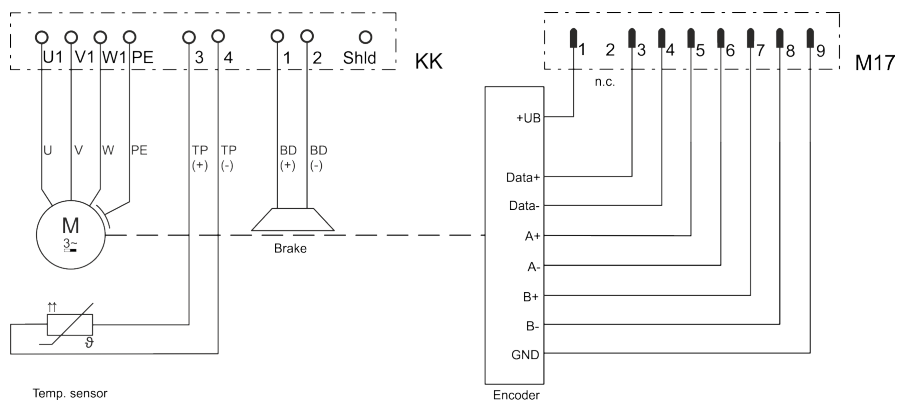
Rys. 14: Przyłącze dwuprzewodowe, enkoder analogowy A, hamulec opcjonalny

Przyłącze dwuprzewodowe do MS2N z enkoderem (cyfrowy C, D, H, J, M) i opcjonalnym hamulcem



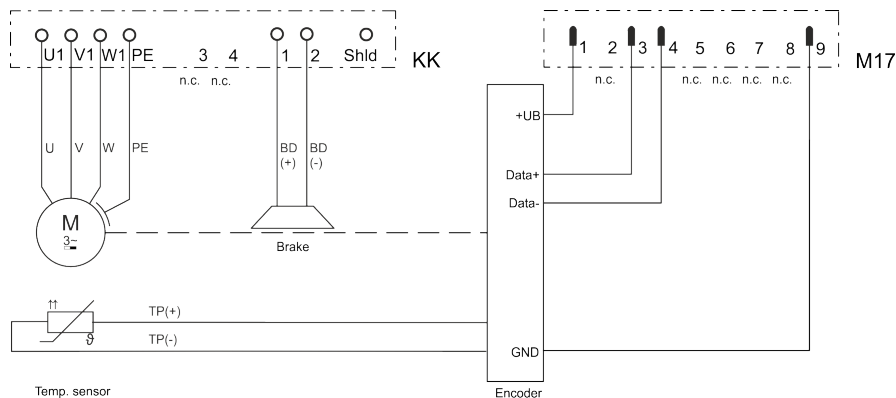
Rys. 15: Przyłącze dwuprzewodowe, enkodery cyfrowe (C, D, H, J, M), opcjonalny hamulec

Przyłącze dwuprzewodowe w skrzynce zaciskowej dla MS2N z enkoderem (analogowy A, B) i opcjonalnym hamulcem



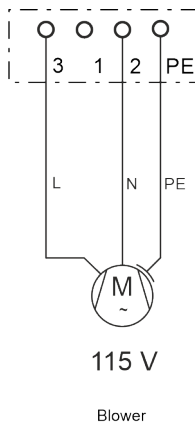
Rys. 16: Przyłącze dwuprzewodowe w skrzynce zaciskowej, enkoder analogowy A, B, hamulec opcjonalny

Przyłącze dwuprzewodowe w skrzynce zaciskowej do MS2N z enkoderem (cyfrowy C, D, H, J, M) i opcjonalnym hamulcem

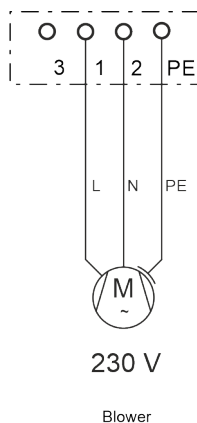


Rys. 17: Przyłącze dwuprzewodowe w skrzynce zaciskowej, enkodery cyfrowe (C, D, H, J, M), opcjonalny hamulec

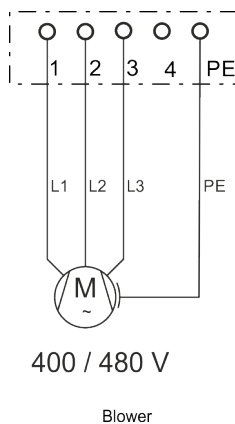
Wentylator 1-fazowy 115 V



Rys. 18: MS2N przyłącze wentylatora 115 V

Wentylator 1-fazowy 230 V

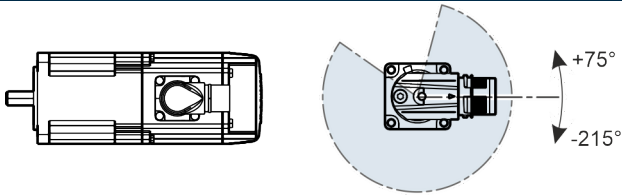
Rys. 19: MS2N przyłącze wentylatora 230 V

Wentylator 3-fazowy 400 / 480 V

Rys. 20: MS2N przyłącze wentylatora 400 / 480 V

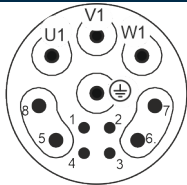
7.4.3 Przylącze elektryczne MS2N "H"

Widok M17 (przylącze jedнопrzewodowe) / zakres obrotu



Wtyczka urządzenia	Przylącze jedнопrzewodowe
Rozmiar wtyczki	M17
Kierunek odgałęzienia	obracane (maks. 10x)
Nastawczy moment obrotowy	4 ... 10 Nm
Blokada	SpeedTec

Schemat styków M23 (przylącze jedнопrzewodowe)



Przyporządkowanie M17 (przylącze jedнопrzewodowe)

MS2N	Enkoder C, D, H, J, M	Kabel **)
U1	A1	1
V1	A2	2
W1	A3	3
⊕	PE	GNYE
1	+UB	BU
2	Data+	OG
3	GND	WH
4	Data-	YE
5	Shld_Enc	Shld_Enc
6	Shld_BD	Shld_BD
7	BD(+) *)	RD
8	BD(-) *)	BU

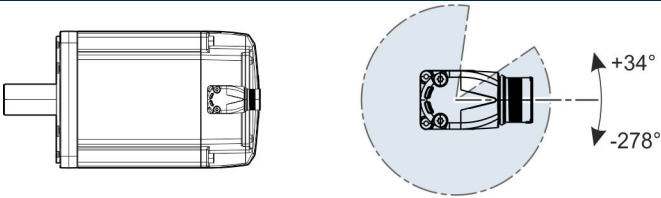
*) n.c. bez hamulca

**) Typy Bosch Rexroth REH, RH2, RHB2

Wskazówki montażowe dot. złączy wtykowych SpeedTec, patrz ➔ Rozdział 7.4.17 "Złącze wtykowe SpeedTec" na stronie 75

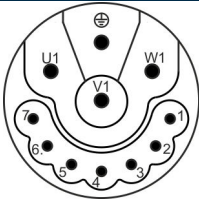
7.4.4 Przyłącze elektryczne MS2N "S"

Widok M23 (przyłącze jedнопrzewodowe) / zakres obrotu



Wtyczka urządzenia	Przyłącze jedнопrzewodowe
Rozmiar wtyczki	M23
Kierunek odgałęzienia	obracane (maks. 10x)
Nastawczy moment obrotowy	4 ... 10 Nm
Blokada	SpeedCon

Schemat styków M23 (przyłącze jedнопrzewodowe)



Przyporządkowanie M23 (przyłącze jedнопrzewodowe)

MS2N	Enkoder C, D, H, J, M	Kabel **)
U1	A1	1
V1	A2	2
W1	A3	3
⊕	PE	GNYE
1	+UB	BU
2	GND	WH
3	Data+	OG
4	Data-	YE
5	Shld	Shld
6	BD(+) *)	7
7	BD(-) *)	8

*) n.c. bez hamulca

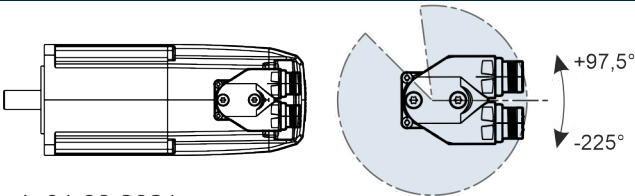
**) Typy Bosch Rexroth REH, RH2, RHB2

Wskazówki montażowe dot. złączy wtykowych SpeedCon, patrz ➡ Rozdział 7.4.16 "Złącze wtykowe SpeedCon" na stronie 74.

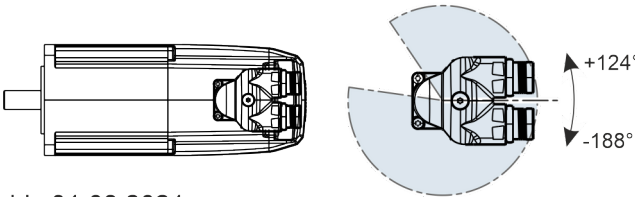
Montaż

7.4.5 Przyłącze elektryczne MS2N "D"

Widok M17 (przyłącze dwuprzewodowe) / zakres obrotu



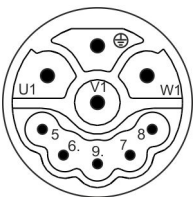
ab 01.09.2021



bis 31.08.2021

Wtyczka urządzenia	Moc	Enkoder
Rozmiar wtyczki	M17	M17
Kierunek odgałęzienia	obracane (maks. 10x)	
Nastawczy moment obrotowy	2 ... 10 Nm	
Blokada	SpeedCon	

Schemat styków M17, moc



Przyporządkowanie M17, moc (przyłącze dwuprzewodowe)

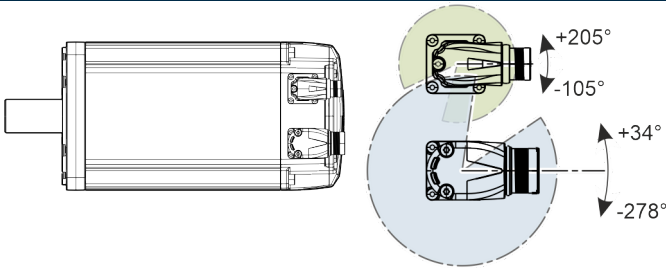
MS2N	Enkoder A, B	Enkoder C, D, H, J, M	Kabel **)
U1	A1	A1	1 (BN)
V1	A2	A2	2 (BK)
W1	A3	A3	3 (GY)
⊕	PE	PE	GNYE
5	TP(+)	n.c.	5 (PK)
6	TP(-)	n.c.	6 (WH)
7	BD(+) *)	BD(+) *)	7 (RD)
8	BD(-) *)	BD(-) *)	8 (BU)
9	n.c.	n.c.	Shld

Przyporządkowanie M17, moc (przyłącze dwuprzewodowe)			
MS2N	Enkoder A, B	Enkoder C, D, H, J, M	Kabel **)
*) n.c. bez hamulca			
**) typy Bosch Rexroth REL, RL2, RLB2			

Wskazówki montażowe dot. złączy wtykowych SpeedCon, patrz ➡ Rozdział 7.4.16 "Złącze wtykowe SpeedCon" na stronie 74.

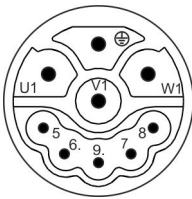
7.4.6 Przyłącze elektryczne MS2N "U"

Widok M23 moc, enkoder M17 (przyłącze dwuprzewodowe) / zakres obrotu



Wtyczka urządzenia	Moc	Enkoder
Rozmiar wtyczki	M23	M17
Kierunek odgałęzienia	obracane (maks. 10x)	
Nastawczy moment obrotowy	4 ... 10 Nm	2 ... 6 Nm
Blokada	SpeedCon	SpeedCon

Schemat styków M23, moc



Przyporządkowanie M23, moc (przyłącze dwuprzewodowe)

MS2N	Enkoder A, B	Enkoder C, D, H, J, M	Kabel **)
U1	A1	A1	1 (BN)
V1	A2	A2	2 (BK)
W1	A3	A3	3 (GY)
⊥	PE	PE	GNYE
5	TP(+)	n.c.	5 (PK)
6	TP(-)	n.c.	6 (WH)
7	BD(+) *)	BD(+) *)	7 (RD)
8	BD(-) *)	BD(-) *)	8 (BU)
9	n.c.	n.c.	Shld

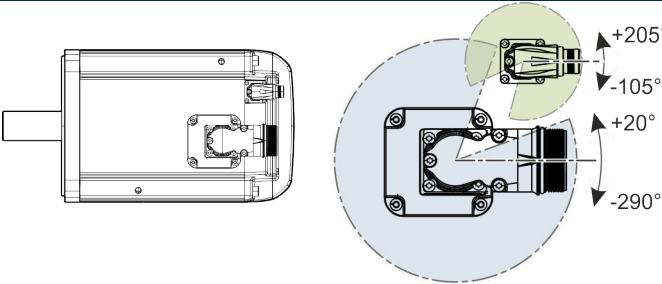
*) n.c. bez hamulca

**) typy Bosch Rexroth REL, RL2, RLB2

Wskazówki montażowe dot. złączy wtykowych SpeedCon, patrz ➔ Rozdział 7.4.16 "Złącze wtykowe SpeedCon" na stronie 74

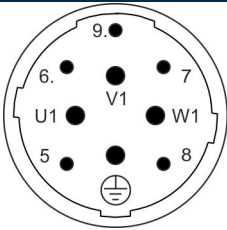
7.4.7 Przyłącze elektryczne MS2N "V"

Widok M40 moc, enkoder M17 (przyłącze dwuprzewodowe) / zakres obrotu



Wtyczka urządzenia	Moc	Enkoder
Rozmiar wtyczki	M40	M17
Kierunek odgałęzienia	obracane (maks. 10x)	
Nastawczy moment obrotowy	12 ... 18 Nm	2 ... 6 Nm
Blokada	SpeedCon	SpeedCon

Schemat styków M40



Przyporządkowanie M40, moc (przyłącze dwuprzewodowe)

MS2N	Enkoder A, B	Enkoder C, D, H, J, M	Kabel **)
U1	A1	A1	1
V1	A2	A2	2
W1	A3	A3	3
⊕	PE	PE	GNYE
5	TP(+)	n.c.	5
6	TP(-)	n.c.	6
7	BD(+) *)	BD(+) *)	7
8	BD(-) *)	BD(-) *)	8
9	n.c.	n.c.	Shld

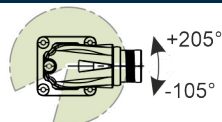
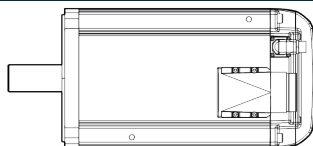
*) n.c. bez hamulca

**) typy Bosch Rexroth REL, RL2, RLB2

Wskazówki montażowe dot. złączy wtykowych SpeedCon, patrz ➡ Rozdział 7.4.16 "Złącze wtykowe SpeedCon" na stronie 74.

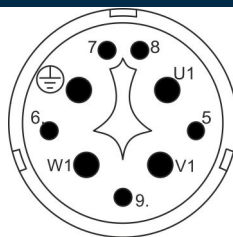
7.4.8 Przyłącze elektryczne MS2N "A" lub "B"

Widok M58 moc, enkoder M17 (przyłącze dwuprzewodowe) / zakres obrotu



Wtyczka urządzenia	Moc	Enkoder
Rozmiar wtyczki	M58	M17
Kierunek odgałęzienia	Strona A / strona B	obracane (maks. 10x)
Nastawczy moment obrotowy	-	2 ... 6 Nm
Blokada	Gwint	SpeedCon

Schemat styków M58, moc



Przyporządkowanie M58, moc (przyłącze dwuprzewodowe)

MS2N	Enkoder A, B	Enkoder C, D, H, J, M	Kabel **)
U1	A1	A1	1
V1	A2	A2	2
W1	A3	A3	3
⊕	PE	PE	GNYE
5	TP(+)	n.c.	5
6	TP(-)	n.c.	6
7	BD(+) *)	BD(+) *)	7
8	BD(-) *)	BD(-) *)	8
9	n.c.	n.c.	Shld

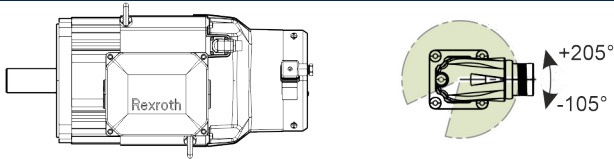
*) n.c. bez hamulca

**) typy Bosch Rexroth REL, RL2, RLB2

Wskazówki montażowe dot. złącza wtykowego M58 z gwintem, patrz ➔ Rozdział 7.4.18 "Złącze wtykowe z gwintem wkręcanym" na stronie 78.

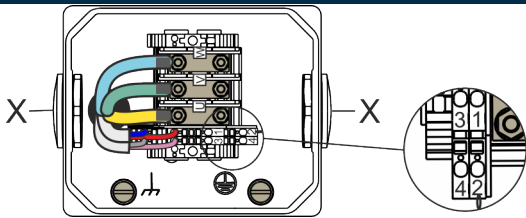
7.4.9 Przyłącze elektryczne MS2N "T"

Widok skrzynki zaciskowej "T" moc, enkoder M17 (przyłącze dwuprzewodowe) / zakres obrotu



Moc	Skrzynka zaciskowa
Kierunek odgałęzienia	Strona A / strona B
Enkoder	Wtyczka urządzenia
Rozmiar wtyczki	M17
Kierunek odgałęzienia	obracane (maks. 10x)
Nastawczy moment obrotowy	2 ... 6 Nm
Blokada	SpeedCon

Skrzynka zaciskowa "T", moc



Przyporządkowanie przyłączy, skrzynka zaciskowa "T", moc

MS2N	Enkoder A, B	Enkoder C, D, H, J, M	Kabel **)
U	A1	A1	1
V	A2	A2	2
W	A3	A3	3
1	BD(+) *)	BD(+) *)	7
2	BD(-) *)	BD(-) *)	8
3	TP1(+)	n.c.	5
4	TP2(-)	n.c.	6
⊕	PE	PE	GNYE
⏏	Shld	Shld	Shld

*) n.c. bez hamulca
**) typy Bosch Rexroth REL, RL2, RLB2



Wskazówka
– Nieużywane skrętki przyłączeniowe należy nałożyć w skrzynce zaciskowej.

Dane techniczne, miejsca podłączenia skrzynki zaciskowej "T", moc	
U, V, W	Sworzeń M5, M _A 2 ... 3 Nm Przekrój nominalny 16 mm ² Prąd znamionowy 65 A
1-4	Przyłącze z zaciskiem sprężynowym 0,5 ... 2,5 mm ² z tuleją końcową żyły
	Przyłącze śrubowe M8, M _A 3,8 Nm

Wejścia kabli "X" są w momencie dostawy zamknięte wkręcanymi zaślepkami. Gwinty wkręcane są podane w poniższej tabeli.

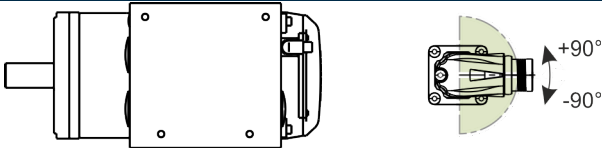
Wejście kabla "X", Skrzynka zaciskowa "T", moc	
Silnik	Rozmiar "X"
MS2N10-COBHA-__T__-__-__	2 x M32
MS2N10-COBHB-__T__-__-__	
MS2N10-COBNA-__T__-__-__	
MS2N10-COBNB-__T__-__-__	
MS2N10-COBHL-__T__-__-__	
MS2N10-COBNL-__T__-__-__	
MS2N10-DOBHA-__T__-__-__	2 x M40
MS2N10-DOBHB-__T__-__-__	
MS2N10-DOBNA-__T__-__-__	
MS2N10-DOBNB-__T__-__-__	
MS2N10-E0BHA-__T__-__-__	
MS2N10-E0BHB-__T__-__-__	
MS2N10-E0BNA-__T__-__-__	
MS2N10-E0BNB-__T__-__-__	
MS2N10-F0BDA-__T__-__-__	
MS2N10-F0BDB-__T__-__-__	
MS2N10-F0BHA-__T__-__-__	
MS2N10-F0BHB-__T__-__-__	
MS2N10-E1BNA-__T__-__-__	
MS2N10-E1BNB-__T__-__-__	
MS2N10-F1BHA-__T__-__-__	
MS2N10-F1BHB-__T__-__-__	
MS2N10-D0BHL-__T__-__-__	
MS2N10-D0BNL-__T__-__-__	
MS2N10-E0BHL-__T__-__-__	

Wskazówki montażowe dot. złączy wtykowych SpeedCon, patrz ➔ Rozdział 7.4.16 "Złącze wtykowe SpeedCon" na stronie 74

7.4.10 Przyłącze elektryczne MS2N "C"

Zakres obrotu

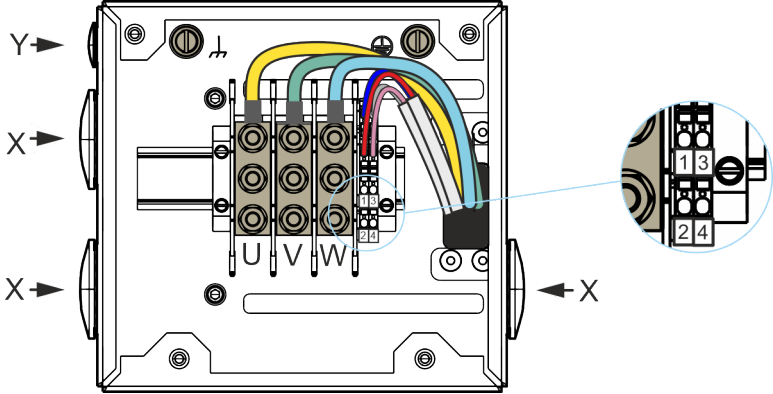
Widok skrzynki zaciskowej "C" moc, enkoder M17 (przyłącze dwuprzewodowe) / zakres obrotu



Moc	Skrzynka zaciskowa
Kierunek odgałęzienia	Strona A / strona B
Enkoder	Wtyczka urządzenia
Rozmiar wtyczki	M17
Kierunek odgałęzienia	obracane (maks. 10x)
Nastawczy moment obrotowy	2 ... 6 Nm
Blokada	SpeedCon

Skrzynka zaciskowa rozmiar "C" (MS2N10)

Skrzynka zaciskowa "C (MS2N10)", moc



Przyporządkowanie przyłączy, skrzynka zaciskowa "C (MS2N10)", moc

MS2N	Enkoder A, B	Enkoder C, D, H, J, M	Kabel **)
U	A1	A1	1
V	A2	A2	2
W	A3	A3	3
1	BD(+) *)	BD(+) *)	7
2	BD(-) *)	BD(-) *)	8
3	TP1(+)	n.c.	5
4	TP2(-)	n.c.	6

Przyporządkowanie przyłączy, skrzynka zaciskowa "C (MS2N10)", moc

MS2N	Enkoder A, B	Enkoder C, D, H, J, M	Kabel **)
	PE	PE	GNYE
	Shld	Shld	Shld

*) n.c. bez hamulca

**) typy Bosch Rexroth REL, RL2, RLB2



Wskazówka

– Nieużywane skrętki przyłączeniowe należy nałożyć w skrzynce zaciskowej.

Dane techniczne, miejsca podłączenia skrzynki zaciskowej "C (MS2N10)", moc

U, V, W	Sworzeń M8, M _A 6 ... 12 Nm
	Przekrój nominalny 50 mm ²
	Prąd znamionowy 150 A
1-4	Przyłącze z zaciskiem sprężynowym 0,5 ... 2,5 mm ² z tuleją końcową żyły
 , 	Przyłącze śrubowe M8, M _A 3,5 Nm

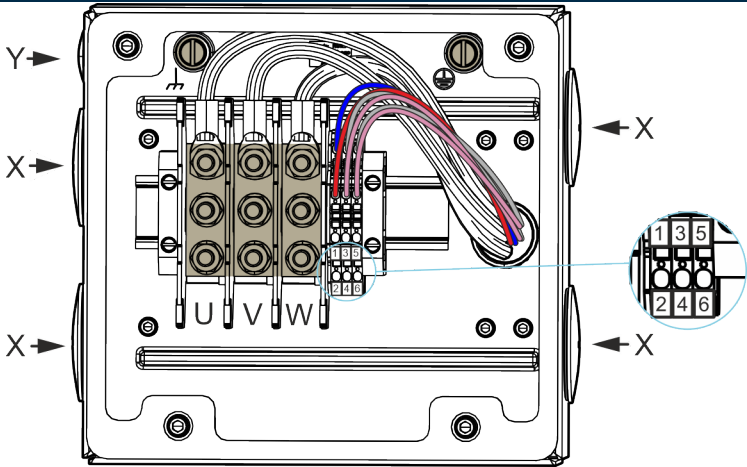
Wejścia kabli "X" i "Y" są w momencie dostawy zamknięte wkręcanymi zaślepkami. Gwinty wkręcane są podane w poniższej tabeli.

Wejścia kabli "X", "Y", skrzynka zaciskowa "C (MS2N10)", moc

Silnik	Rozmiar "X"	Rozmiar "Y"
MS2N10-E0BNL-__C__-__-__	3x M50	1x M20
MS2N10-F0BHL-__C__-__-__		
MS2N10-R0BQL-__C__-__-__		

Skrzynka zaciskowa rozmiar "C" (MS2N13)

Skrzynka zaciskowa "C" (MS2N13), moc



Przyporządkowanie przyłączy, skrzynka zaciskowa "C (MS2N13)", moc

MS2N	Enkoder A, B	Enkoder C, D, H, J, M	Kabel **)
U	A1	A1	1
V	A2	A2	2
W	A3	A3	3
1	BD(+) *)	BD(+) *)	7
2	BD(-) *)	BD(-) *)	8
3	TP1(+)	n.c.	5
4	TP2(-)	n.c.	6
	PE	PE	GNYE
	Shld	Shld	Shld

*) n.c. bez hamulca

**) typy Bosch Rexroth REL, RL2, RLB2



Wskazówka

– Nieużywane skrętki przyłączeniowe należy nałożyć w skrzynce zaciskowej.

Dane techniczne, miejsca podłączenia skrzynki zaciskowej "C" (MS2N13), moc

U, V, W Sworzeń M8, M_A 6 ... 12 Nm
Przekrój nominalny 50 mm²
Prąd znamionowy 150 A

1-4 Przyłącze z zaciskiem sprężynowym 0,5 ... 2,5 mm² z tuleją końcową żyły

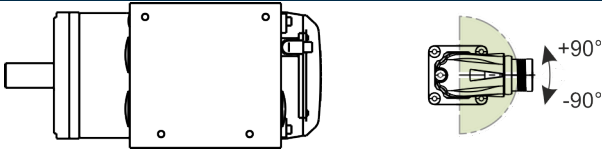
 Przyłącze śrubowe M8, M_A 3,5 Nm

Wejścia kabli "X" i "Y" są w momencie dostawy zamknięte wkręcanymi zaślepkami. Gwinty wkręcane są podane w poniższej tabeli.

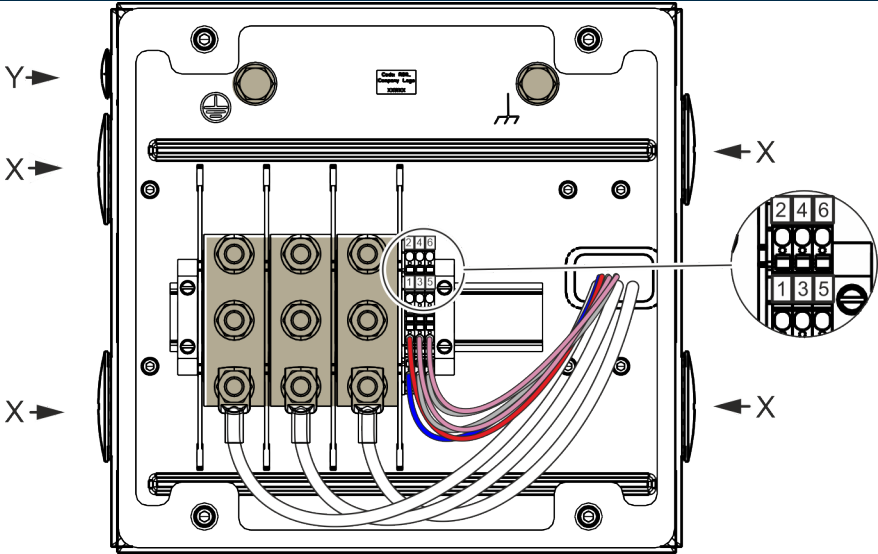
Wejścia kabli "X", "Y", skrzynka zaciskowa "C (MS2N13)", moc		
Silnik	Rozmiar "X"	Rozmiar "Y"
MS2N13-B1BHN-__C_-____-	4x M50	1x M20
MS2N13-B1BNN-__C_-____-		
MS2N13-C1BHN-__C_-____-		
MS2N13-C1BNN-__C_-____-		
MS2N13-B1BHC-__C_-____-		
MS2N13-B1BNC-__C_-____-		
MS2N13-C1BHC-__C_-____-		
MS2N13-C1BNC-__C_-____-		
MS2N13-B1BHL-__C_-____-		
MS2N13-B1BNL-__C_-____-		
MS2N13-C1BHL-__C_-____-		
MS2N13-C1BNL-__C_-____-		

7.4.11 Przyłącze elektryczne MS2N "E"

Widok skrzynki zaciskowej "E" moc, enkoder M17 (przyłącze dwuprzewodowe) / zakres obrotu



Moc	Skrzynka zaciskowa
Kierunek odgałęzienia	Strona A / strona B
Enkoder	Wtyczka urządzenia
Rozmiar wtyczki	M17
Kierunek odgałęzienia	obracane (maks. 10x)
Nastawczy moment obrotowy	2 ... 6 Nm
Blokada	SpeedCon
Skrzynka zaciskowa "E", moc	



Przyporządkowanie przyłączy, skrzynka zaciskowa "E", moc

MS2N	Enkoder A, B	Enkoder C, D, H, J, M	Kabel ^{**)}
U	A1	A1	1
V	A2	A2	2
W	A3	A3	3
1	BD(+) *)	BD(+) *)	7
2	BD(-) *)	BD(-) *)	8

Przyporządkowanie przyłączy, skrzynka zaciskowa "E", moc			
MS2N	Enkoder A, B	Enkoder C, D, H, J, M	Kabel **)
3	TP1(+)	n.c.	5
4	TP2(-)	n.c.	6
	PE	PE	GNYE
	Shld	Shld	Shld

*) n.c. bez hamulca

**) typy Bosch Rexroth REL, RL2, RLB2



Wskazówka

– Nieużywane skrętki przyłączeniowe należy nałożyć w skrzynce zaciskowej.

Dane techniczne, miejsce podłączenia skrzynki zaciskowej "E", moc

U, V, W	Sworzeń M10, M _A 10 ... 20 Nm Przekrój nominalny 50 6 ... 120 mm ² Prąd znamionowy 269 A
1-4	Przyłącze z zaciskiem sprężynowym 0,5 ... 2,5 mm ² z tuleją końcową żyły
 , 	Przyłącze śrubowe M10, M _A 10 Nm



Wskazówka

Blok zaciskowy można przesuwac na szynie montażowej, aby dało się optymalnie oprzewodować kierunki odgałęzień kabli. Skrzynki zaciskowe nadają się do oprzewodowania podwójnego.

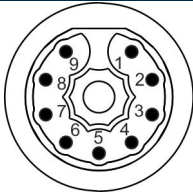
Wejścia kabli "X" i "Y" są w momencie dostawy zamknięte wkręcanymi zaślepkami. Gwinty wkręcane są podane w poniższej tabeli.

Wejścia kabli "X", "Y", skrzynka zaciskowa "E", moc

Silnik	Rozmiar "X"	Rozmiar "Y"
MS2N13-D1BHN- _E _ _ _ _	4x M50	1x M20
MS2N13-D1BNN- _E _ _ _ _		
MS2N13-E1BHN- _E _ _ _ _		
MS2N13-E1BNN- _E _ _ _ _		
MS2N13-D1BHC- _E _ _ _ _		
MS2N13-D1BNC- _E _ _ _ _		
MS2N13-E1BNC- _E _ _ _ _		
MS2N13-E1BHC- _E _ _ _ _		
MS2N13-D1BHL- _E _ _ _ _		
MS2N13-D1BNL- _E _ _ _ _		
MS2N13-E1BHL- _E _ _ _ _		
MS2N13-E1BNL- _E _ _ _ _		

7.4.12 Przyłącze elektryczne MS2N "enkoder"

Schemat styków M17, enkoder (przyłącze dwuprzewodowe)



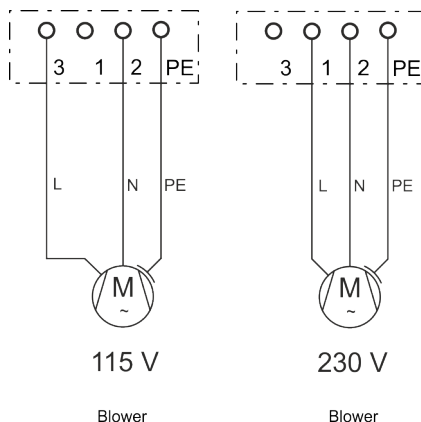
Przyporządkowanie M17, enkoder (przyłącze dwuprzewodowe)

MS2N	Enkoder A, B	Enkoder C, D, H, J, M
1	+UB	+UB
2	n.c.	n.c.
3	Data+	Data+
4	Data-	Data-
5	A+	n.c.
6	A-	n.c.
7	B+	n.c.
8	B-	n.c.
9	GND	GND

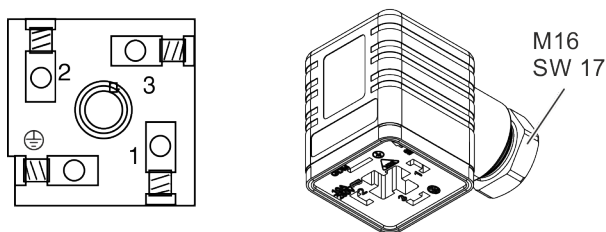
Wskazówki montażowe dot. złączy wtykowych SpeedCon, patrz ➡ Rozdział 7.4.16 "Złącze wtykowe SpeedCon" na stronie 74

Montaż

7.4.13 Wentylator 1-fazowy 115 / 230 V



Rys. 21: MS2N przyłącze wentylatora 115 / 230 V



Rys. 22: RLSxxxx_pojedyncze elementy wtyków wentylatora

Tab. 21: Złącze wtykowe zespołu wentylatora MS2N_ _ A (U_N 230 V) / MS2N_ _ B (U_N 115 V)

Przyporządkowanie		Przyłącze
1	L1 230 V	Przyłącze śrubowe 0,5 ... 1,5 mm ²
2	N	
3	L1 115 V	
⊕	PE	



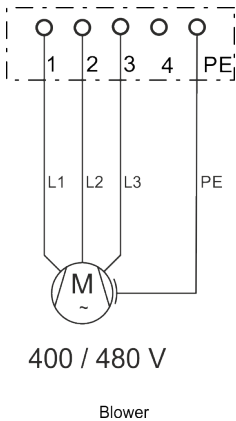
Wskazówka

Wkładkę wtyku można montować w dowolnej pozycji w obudowie wtyku. Kierunek odgałęzienia kabla można dzięki temu wybierać w krokach 90°.

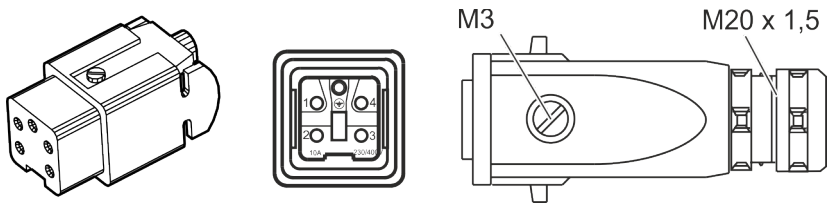
Ochrona za pomocą zintegrowanego zabezpieczenia termicznego

Wentylator MS2N 115 / 230 V ze zintegrowanym zabezpieczeniem termicznym nie wymaga połączenia z zewnętrznym stycznikiem silnikowym.

7.4.14 Wentylator 3-fazowy 400 / 480 V



Rys. 23: MS2N przyłącze wentylatora 400 / 480 V



Rys. 24: RLS0782_pojedyncze elementy wtyków wentylatora

Tab. 22: Złącze wtykowe zespołu wentylatora do MS2N_ _ _C (U_N400 / 480 V)

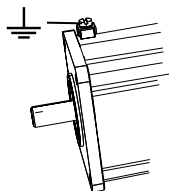
Przyporządkowanie		Przyłącze
1	L1	0,5 ... 2,5 mm ²
2	L2	22 ... 12 AWG
3	L3	Śruby zaciskowe M3 / moment dokręcający 0,5 ... 0,7 Nm
4	n. c.	
⊕	PE	

Ochrona za pomocą stycznika silnikowego

Podłączenie wentylatora jest dokonywane za pomocą regulowanych urządzeń ochronnych silnika. Stycznik silnikowy musi być ustawiony na prąd znamionowy zespołu wentylatora. Przy wyborze stycznika silnikowego należy się upewnić, że jego zakres ustawień zgadza się z prądem znamionowym zespołu wentylatora.

7.4.15 Przyłącze uziemienia

W silnikach MS2N opcjonalnie dostępne jest do wyboru dodatkowe przyłącze uziemienia. Przestrzegać poniższych danych, aby utworzyć dodatkowe przyłącze uziemienia.



Przyłącze uziemienia	Śruba M5
Obszar zaciśnięcia	4 mm ² (druć cienki); 6 mm ² (druć pojedynczy)
Moment dokręcający	maksymalnie 2 Nm
Wskazówka montażowa	Zaciski śrubowe z pałąkiem zacisku należy porządkować w odpowiedniej formie zgodnie z EN 60999-1: 2000.

7.4.16 Złącze wtykowe SpeedCon

▲ OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo szkód osobowych i rzeczowych wskutek rozłączania lub podłączania połączeń wtykowych pod napięciem!

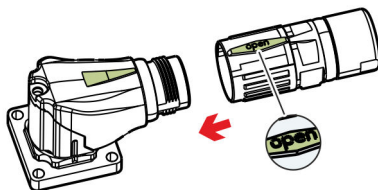
- Połączenia wtykowe rozłączać i podłączać wyłącznie w suchym otoczeniu w stanie beznapięciowym.
- Podczas użytkowania wszystkie połączenia wtykowe muszą być mocno zablokowane lub mocno przykręcone.

Przy podłączeniu połączeń wtykowych przestrzegać poniższych wytycznych:

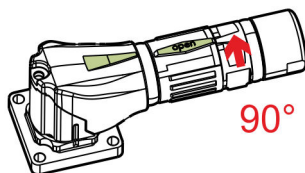
- Chronić wtyczki przed działaniem sił zewnętrznych.
- Podłączyć silnik za pomocą konfekcjonowanych kabli przyłączeniowych.

Podłączenie złączy wtykowych SpeedCon

Przed podłączeniem należy się upewnić, że dostępne są prawidłowo wymiarowane, konfekcjonowane przewody przyłączeniowe. Typ złącza wtykowego, jego rozmiar i przekrój przewodu muszą być dopasowane do silnika.



1. ➞ Podłączyć wtyczkę przewodu na pozycji "open".



2. ➤ Ręcznie dokręcić wtyczkę przewodu, wykonując obrót o ok. 90°.
3. ➤ Skontrolować bezpieczne osadzenie szybkozłącza SpeedCon, krótko pociągając za złącze wtykowe.
4. ➤ Umocować kabel tak, aby unikać działania na złącze wtykowe sił powodowanych przez drgania kabla.
 - ➔ Złącze wtykowe jest gotowe do eksploatacji.

7.4.17 Złącze wtykowe SpeedTec

▲ OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo szkód osobowych i rzeczowych wskutek rozłączania lub podłączania połączeń wtykowych pod napięciem!

- Połączenia wtykowe rozłączać i podłączać wyłącznie w suchym otoczeniu w stanie beznapięciowym.
- Podczas użytkowania wszystkie połączenia wtykowe muszą być mocno zablokwane lub mocno przykręcone.

Przy podłączeniu połączeń wtykowych przestrzegać poniższych wytycznych:

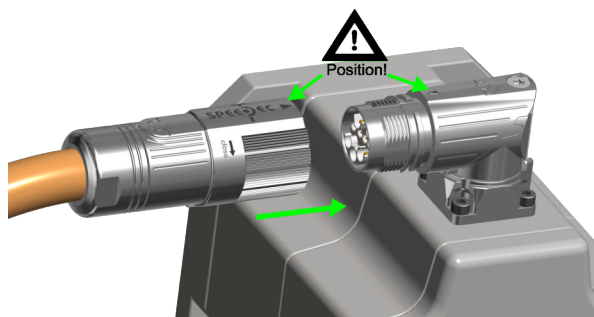
- Chronić wtyczki przed działaniem sił zewnętrznych.
- Podłączyć silnik za pomocą konfekcjonowanych kabli przyłączeniowych.

Podłączanie złączy wtykowych SpeedTec

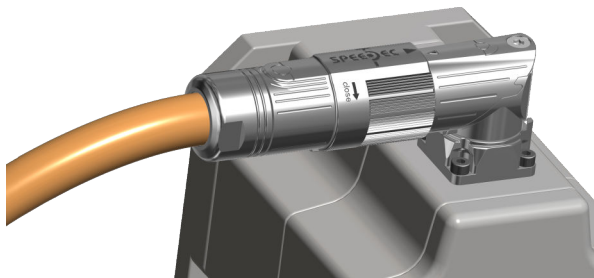
Materiał:

- Hybrydowe złącze wtykowe, rozmiar M17 (RHS1701/CM07)

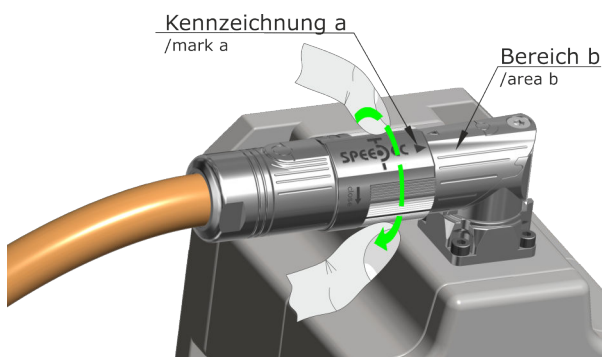
Przed podłączeniem należy się upewnić, że dostępne są prawidłowo zwymiarowane, konfekcjonowane przewody przyłączeniowe. Typ złącza wtykowego, jego rozmiar i przekrój przewodu muszą być dopasowane do silnika.

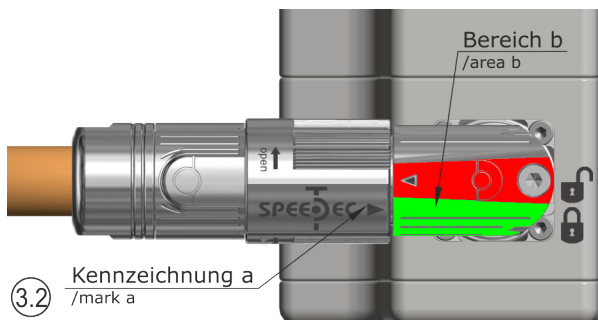


1. ➤ Kodowanie i podłączanie złącza wtykowego



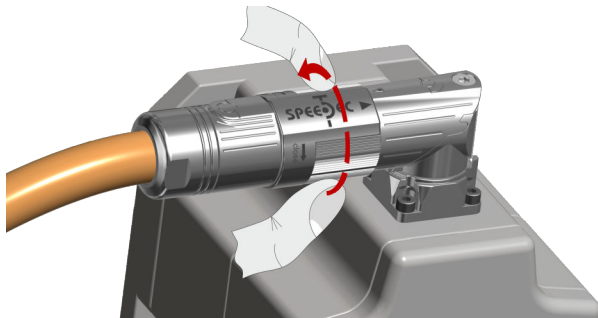
2. ➤ Podłączanie wtyczki



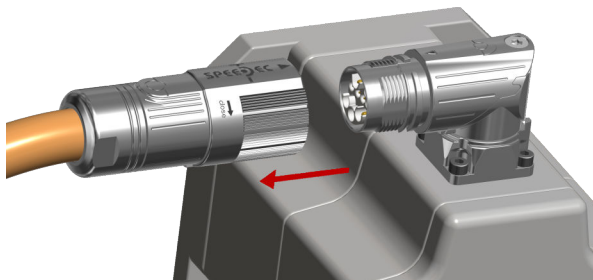


3. ➤ Obrócić nakrętkę zgodnie z ruchem wskazówek zegara (kierunek strzałki "close")
Moment dokręcający – ręcznie lub 1,5 Nm. Zamknięcie należy obrócić minimalnie o 20° (co najmniej 3 kliknięcia) lub na tyle, aby oznaczenie a znajdowało się w obszarze b.
➡ Gdy ta pozycja zostanie osiągnięta, wtyczka jest bezpiecznie zablokowana.
4. ➤ Umocować kabel tak, aby unikać działania na złącze wtykowe sił powodowanych przez drgania kabla.

Odłączanie złączy wtykowych SpeedTec



1. ➤ Obrócić nakrętkę przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (kierunek strzałki "open")



2. ➤ Wyciągnąć wtyczkę, prostopadłe i równomiernie, z gniazda
➔ Wtyczka jest odłączona.

7.4.18 Złącze wtykowe z gwintem wkręcany

▲ OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo szkód osobowych i rzeczowych wskutek rozłączania lub podłączania połączeń wtykowych pod napięciem!

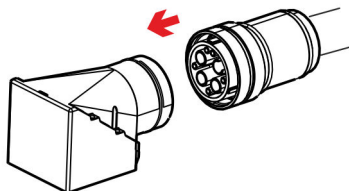
- Połączenia wtykowe rozłączać i podłączać wyłącznie w suchym otoczeniu w stanie beznapięciowym.
- Podczas użytkowania wszystkie połączenia wtykowe muszą być mocno zablokowane lub mocno przykręcone.

Przy podłączeniu połączeń wtykowych przestrzegać poniższych wytycznych:

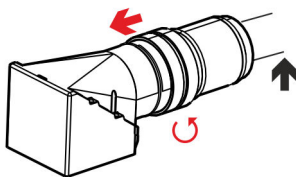
- Chronić wtyczki przed działaniem sił zewnętrznych.
- Podłączyć silnik za pomocą konfekcjonowanych kabli przyłączeniowych.

Podłączanie złącza wtykowego z gwintem śrubowym M58

Przed podłączeniem należy się upewnić, że dostępne są prawidłowo zwymiarowane, konfekcjonowane przewody przyłączeniowe. Typ złącza wtykowego, jego rozmiar i przekrój przewodu muszą być dopasowane do silnika.



1. ➤ Nasadzić wtyczkę przewodu na gwint śrubowy.



2. ➤ Ręcznie dokręcić nakrętkę radełkową, naprowadzając przy tym kabel.
 3. ➤ Skontrolować bezpieczne osadzenie połączenia, krótko pociągając za złącze wtykowe.
 4. ➤ Umocować kabel tak, aby unikać działania na złącze wtykowe sił powodowanych przez drgania kabla.
- ➔ Złącze wtykowe jest gotowe do eksploatacji.

7.4.19 Podłączanie skrzynki zaciskowej

⚠ OSTRZEŻENIE

Zagrożenie dla życia spowodowane przez wysokie napięcie elektryczne.

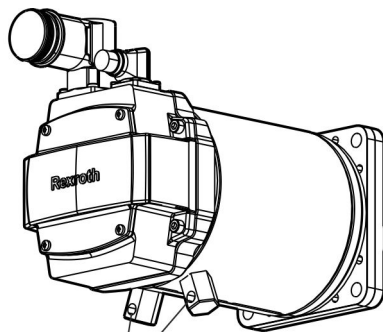
- Przestrzegać ogólnych przepisów ustawiania i bezpieczeństwa dotyczących prac na instalacjach wysokiego napięcia.
- Przed włączeniem na stałe przyłączyć przewód ochronny do wszystkich komponentów elektrycznych.
- Przed włączeniem należy założyć przewidziane osłony i urządzenia zabezpieczające przed dotknięciem. Zamknąć wszystkie otwory skrzynki zaciskowej zaślepkami, następnie zamknąć skrzynkę zaciskową przewidzianą do tego pokrywą.
- Nie dotykać miejsc podłączenia elektrycznego komponentów w stanie włączonym.

Przy podłączaniu skrzynki zaciskowej:

- Połączenia zaciskowe podłączać i rozłączać wyłącznie w beznapięciowym, suchym i czystym stanie.
- Podłączyć silnik za pomocą konfekcjonowanych kabli przyłączeniowych.
- Usunąć zaślepkę wkręcaną "X" lub "Y" po stronie wejścia kablowego.
- Wybrać dławnicę kablową zgodnie z zaleceniami producenta, odpowiednio do średnicy kabla, i dokręcić ją.
- Podłączenie należy wykonać w taki sposób, by zapewnić trwałe bezpieczne połączenie elektryczne.
- Wykonać bezpieczne podłączenie przewodu ochronnego.
- Po podłączeniu zamknąć wszystkie otwory.

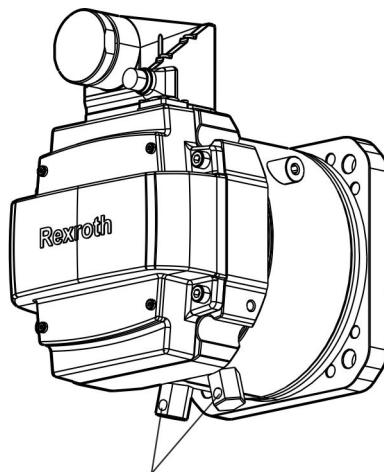
7.5 Przyłącze chłodzenia wodą

Materiał instalacyjny, taki jak węże i opaski mocujące, nie należy do zakresu dostawy. Wybrać wąż zasilający o odpowiedniej średnicy wewnętrznej.



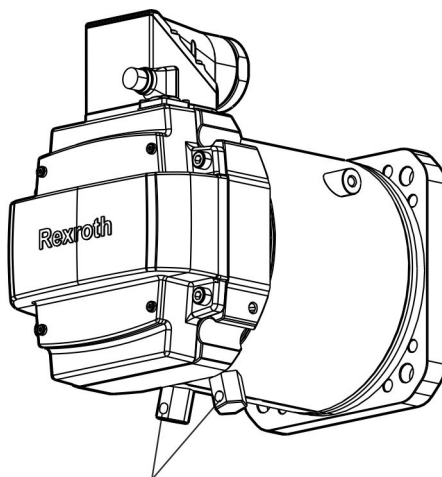
ISO 228-G 1/8

Rys. 25: Przyłącze chłodziwa MS2N07



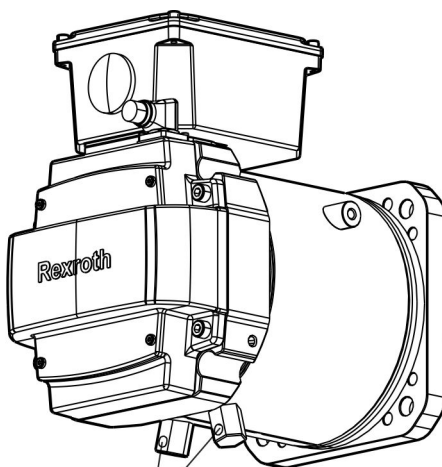
ISO 228-G 1/8

Rys. 26: Przyłącze chłodziwa MS2N10-__L__B__



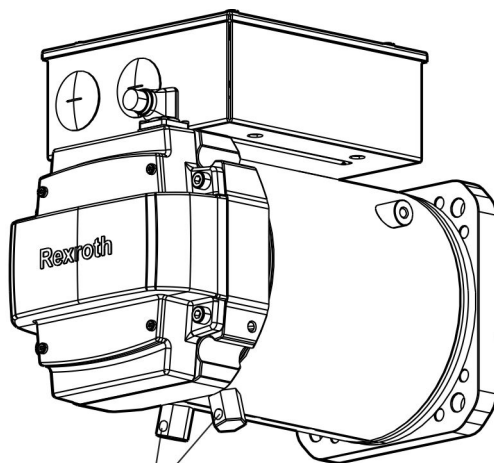
ISO 228-G 1/8

Rys. 27: Przyłącze chłodziwa MS2N10-___L-___A



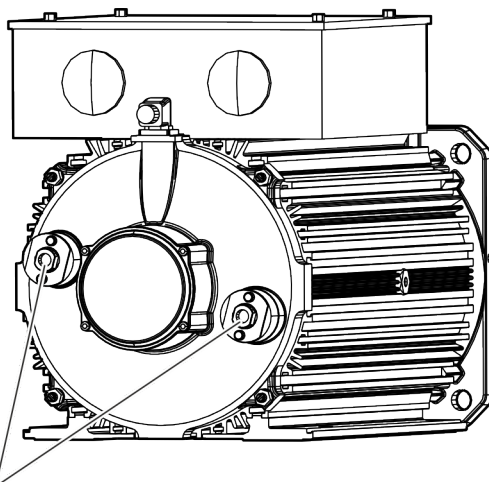
ISO 228-G 1/8

Rys. 28: Przyłącze chłodziwa MS2N10-___L-___T



ISO 228-G 1/8

Rys. 29: Przyłącze chłodziwa MS2N10-___L-_C_

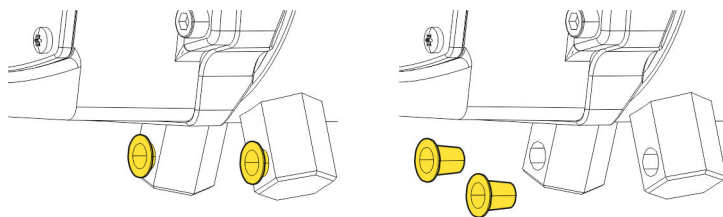


ISO 228-G 1/4

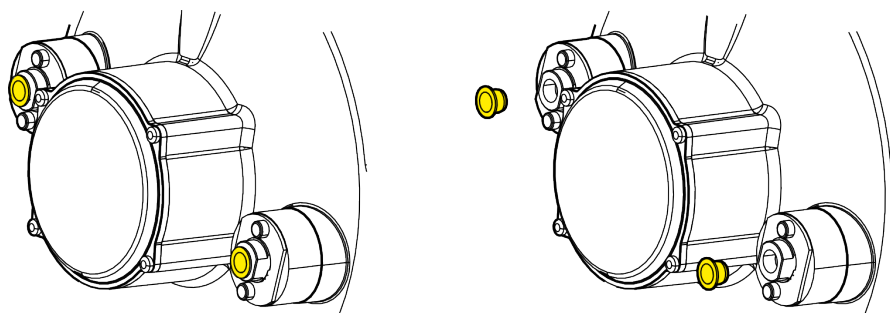
Rys. 30: Przyłącze chłodziwa MS2N13-___L-_E_

**Wskazówka**

Przyporządkowanie dopływu (IN) i odpływu (OUT) może być dowolne i nie ma wpływu na parametry silnika.



Rys. 31: Kapturek ochronny MS2N07, MS2N10 chłodzenie wodą



Rys. 32: Kapturek ochronny MS2N13 chłodzenie wodą

Gwinty przyłączeniowe na silniku są fabrycznie zamknięte kapturkami ochronnymi. Te kapturki ochronne należy zdjąć dopiero bezpośrednio przed wkręceniem elementów przyłączeniowych, aby zapobiec przedostaniu się zanieczyszczeń do systemu chłodzenia.

Tab. 23: Gwint przyłączeniowy chłodziwa, dostępne momenty dokręcania i głębokości wkręcania

Silnik	Przyłącze	Głębokość wkręcania [mm]	Moment dokręcania [Nm]
MS2N07	Gwint rurowy ISO228-G 1/8	10	14 ... 15
MS2N10	Gwint rurowy ISO228-G 1/8	10	14 ... 15
MS2N13	Gwint rurowy ISO228-G 1/4	14	18 ... 20

WSKAZÓWK

Uszkodzenie gwintów przyłączy chłodziwa na silniku z powodu niewłaściwych momentów dokręcających!

Nie wolno przekraczać dopuszczalnego momentu dokręcającego dla przyłączy silnika! Przekroczenie momentu dokręcającego lub głębokości wkręcania grozi nieodwracalnym uszkodzeniem silnika.

Przyłącza chłodzenia są przewidziane do złączy śrubowych z uszczelnieniem osiowym.

Dlatego Bosch Rexroth zaleca stosowanie złączek gwintowanych, które posiadają o-ring do osiowego uszczelnienia złączki gwintowanej.

Za niewłaściwe uważa się uszczelnienie za pomocą np. konopi, taśmy teflonowej bądź też stosowanie stożkowych złączek gwintowanych, ponieważ ten rodzaj uszczelnienia może obciążać gwint przyłączeniowy na silniku i z czasem go uszkodzić.



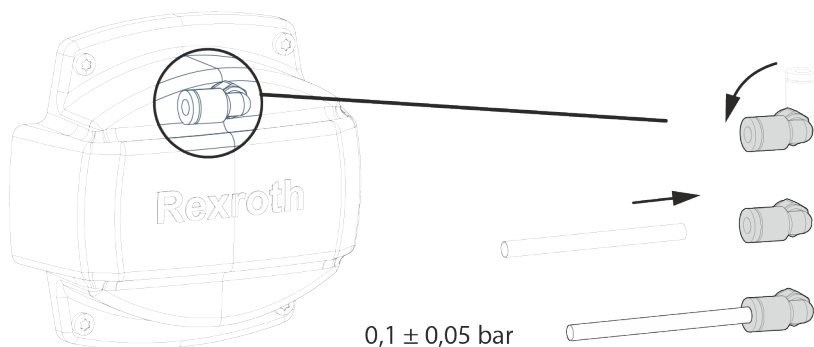
Wskazówka

Szczelność przyłącza chłodziwa leży w zakresie odpowiedzialności producenta maszyny i po instalacji silnika musi zostać sprawdzona i zaakceptowana.

Ponadto w planie konserwacji maszyny należy dokumentować regularne kontrole prawidłowego stanu przyłącza chłodziwa.

7.6 Przyłącze powietrza uszczelniającego

Przyłącze powietrza uszczelniającego jest obrotowe. Wąż sprężonego powietrza $4 \times 0,75$ nie jest zawarty w zakresie dostawy.



Rys. 33: Przyłącze węża sprężonego powietrza dla powietrza uszczelniającego

WSKAZÓWKA

Uszkodzenia powodowane przez ciecz trwale zgromadzoną na pierścieniu uszczelniającym wału!

Zastosowanie powietrza uszczelniającego **nie** zapobiega wnikaniu trwale zgromadzonych na pierścieniu uszczelniającym wału cieczy (np. przy otwartych przekładniach). Ze względu na efekty kapilarne olej przekładniowy mimo zastosowania powietrza uszczelniającego może się przedostać do silników i spowodować uszkodzenia.

WSKAZÓWKA

Uszkodzenie spowodowane wnikaniem zanieczyszczeń!

Złącze śrubowe powietrza uszczelniającego w stanie dostawy nie jest zamknięte. Silniki ze złączem powietrza uszczelniającego zawsze należy eksploatować z podłączonym zasilaniem sprężonym powietrzem.

8 Uruchomienie i eksploatacja

8.1 Bezpieczeństwo

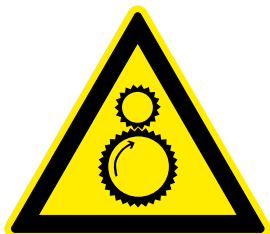
▲ OSTRZEŻENIE



Wysokie napięcie elektryczne! Zagrożenie dla życia, niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń w wyniku porażenia prądem.

- Elementy pod napięciem są niebezpieczne.
Nie wolno otwierać żadnych pokryw lub gniazd urządzenia podczas pracy.
Nie odłączać ani nie podłączać złączy wtykowych pod napięciem.

▲ OSTRZEŻENIE



Niebezpieczeństwo obrażeń ze strony obracającego się wału silnika!

- Nie wolno usuwać żadnych pokryw, części urządzenia lub układów ochronnych podczas pracy.
Nie wchodzić w strefę ruchu maszyny. Należy zapobiec dostępowi nieupoważnionych osób, np. poprzez:
 - ogrodzenie ochronne, kratki ochronne, pokrywę ochronne
 - zapory świetlne

▲ UWAGA



Niebezpieczeństwo ze strony gorących powierzchni podczas pracy ze względu na temperatury powyżej 60°C

- Nie dotykać gorących powierzchni silnika.
W razie potrzeby zainstalować osłonę uniemożliwiającą dotknięcie.
Upewnić się, że do gorących powierzchni nie przylegają żadne podzespoły wrażliwe na temperaturę (kable, podzespoły elektroniczne).

Wszystkie osoby, którym powierza się pracę z silnikiem (osoby odpowiedzialne, fachowcy/technicy i projektanci), muszą posiadać zdolności, wiedzę fachową i kompetencje zgodnie z EN 60079-14:2014.

8.2 Uruchomienie

Uruchomienie silników MS2N jest możliwe wyłącznie z użyciem dalszych komponentów (regulatora napędu, sterowania).

Przed rozpoczęciem użytkowania

Przed rozpoczęciem użytkowania należy sprawdzić następujące punkty:

- Czas składowania silnika. W zależności od czasu składowania należy zastosować odpowiednie środki, aby zapewnić bezpieczną eksploatację. Dotrzeć łożyska, dotrzeć hamulec zatrzymujący, Patrz .
- Upewnić się, że wszystkie wtyczki urządzenia są podłączone prawidłowo i zabezpieczone przed poluzowaniem.
- Upewnić się, że na silniku jest obecne napięcie hamulców zatrzymujących $24\text{ V} \pm 10\%$, w razie potrzeby dostosować napięcie.
- Sprawdzić poprawność działania hamulca zatrzymującego.
- Upewnić się, że silnik i wszystkie podzespoły napędu są nieszkodzone.
- Upewnić się, czy wszystkie wpusty pasowane są zabezpieczone przed wyrzuceniem.

Uruchomienie

Kolejność czynności rozruchowych można znaleźć we właściwej dokumentacji regulatora napędu lub opisie firmware.

Przestrzegać ogólnych wskazówek bezpieczeństwa .

8.3 Warunki otoczenia podczas eksploatacji

Klimatyczne warunki środowiskowe są zgodnie z normą EN IEC 60721 podzielone na klasy. Klasy dzielą się na obszary magazynowania, transportu i eksploatacji. Są one oparte na globalnych, gromadzonych przez długi czas doświadczeniach i uwzględniają wszystkie wartości, jakie mogą oddziaływać, np. temperaturę i wilgotność powietrza.

Ciągłe zastosowanie silników jest możliwe przy uwzględnieniu klasy 3K22 podanej w EN IEC 60721-3-3:2019. Należy uwzględnić odchylenia i rozszerzenia zgodnie z poniższą tabelą.

Tab. 24: Warunki otoczenia

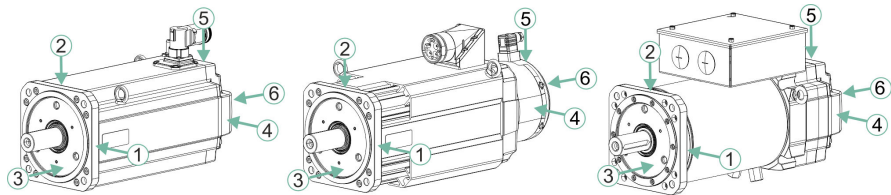
Eksploatacja	
Wysokość ustawienia	0 ... 1000 m n.p.m.
Temperatura otoczenia	0 ... +40°C
Wilgotność względna	5 ... 95%
Wilgotność bezwzględna	1 ... 29 g/m ³

8.3.1 Obciążenie wibracjami podczas eksploatacji

Wibracje to drgania sinusoidalne podczas eksploatacji, które zależnie od intensywności w różny sposób wpływają na odporność silników.

Podane wartości graniczne obowiązują przy częstotliwościach 10-2000 Hz i wzbudzeniu na kołnierzu silnika. Przy występujących rezonansach mogą być wymagane ograniczenia, zależnie od zastosowania i sytuacji montażowej.

Dla silników MS2N obowiązują następujące wartości graniczne zgodnie z EN 60068-2-6:



Rys. 34: Obciążenie wibracjami w punkcie pomiarowym

Tab. 25: Dopuszczalne obciążenie wibracjami silników MS2N

Punkt pomiarowy, kierunek	Wartość graniczna (10-2000 Hz)		
	Silniki Samochłodzenie	Silniki Wentylacja zewnętrzna	Silniki Chłodzenie wodą
1, 2 (promieniowy kołnierz silnika)	30 m/s²	10 m/s²	10 m/s²
4, 5 (promieniowa tarcza łożyskowa/wentylator)	50 m/s²	25 m/s²	25 m/s²
3 (osiowy kołnierz silnika)	10 m/s²	10 m/s²	10 m/s²
6 (osiowa tarcza łożyskowa/wentylator)	25 m/s²	25 m/s²	25 m/s²

W przypadku wentylacji zewnętrznej należy skontrolować obciążenie wibracjami na obudowie wentylatora. Podane wartości nie mogą być przekroczone w żadnym punkcie.

8.4 Eksploatacja

Podczas eksploatacji należy przestrzegać podanych w opisach projektowych warunków środowiskowych i eksploatacji oraz danych technicznych.

Kontrole podczas użytkowania:

- Zwracać uwagę na nietypowe odgłosy.
- Zwracać uwagę na wzmożone drgania.
- Sprawdzać czystość silników i zespołów wentylatorów.
- Sprawdzać szczelność przyłączy wody chłodzącej.
- Sprawdzić układy kontroli i komunikaty diagnostyczne/komunikaty o błędach regulatorów.

W przypadku odchyień od normalnej pracy wyłączyć napęd z eksploatacji. Dalszy sposób postępowania patrz .

8.5 Redukcja wartości znamionowych przy odbiegających warunkach otoczenia

Zredukować parametry:

1. Zredukować podany w karcie katalogowej moment obrotowy podczas postoju $M_{0\ 60K}$ lub $M_{0\ 100K}$, używając poniższych współczynników.

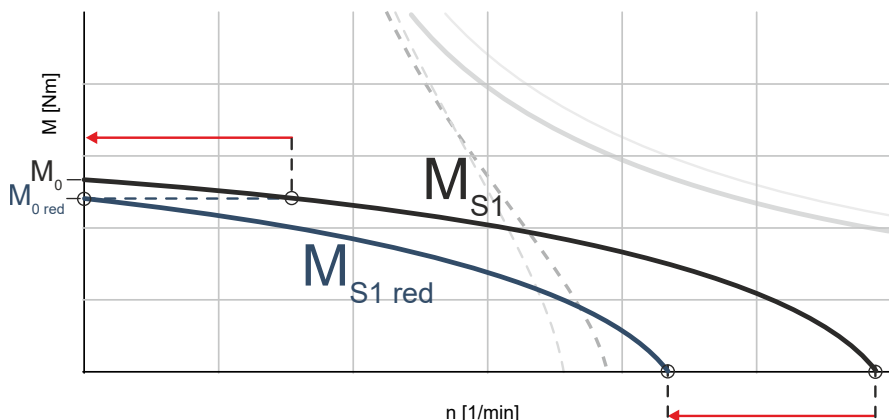
Obowiązuje:

$$M_{0\ red} = M_{0\ 60K} \times f_{TH\ 60K}$$

$$M_{0\ red} = M_{0\ 100K} \times f_{TH\ 100K}$$

$$M_{0\ red} = M_{0\ 100K} \times f_{THW}$$

2. Przesunąć charakterystykę S1 M_{S1} równoległe do osi prędkości obrotowej aż do punktu przecięcia charakterystyki S1 i leżącego na osi momentu obrotowego, osiągniętego punktu $M_{0\ red}$.
 - ➔ Osiągnięta charakterystyka $M_{S1\ red}$ pokazuje w przybliżeniu charakterystykę S1 z redukcją wartości znamionowych.



Rys. 35: Określenie charakterystyki S1 $M_{S1\ red}$ ze współczynnikami redukcji wartości znamionowych f_{TH}

Tab. 26: Współczynniki redukcji wartości znamionowych dla samochłodzenia 60K

Wysokość [m]	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C
1000	1,00	0,94	0,88	0,83	0,78
1500	0,97	0,91	0,85	0,81	0,76
2000	0,94	0,88	0,83	0,78	0,73
2500	0,90	0,85	0,79	0,75	0,70
3000	0,86	0,81	0,76	0,71	0,67

Tab. 27: Współczynniki redukcji wartości znamionowych dla samochłodzenia 100K i wentylacji zewnętrznej

Wysokość [m]	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C
1000	1,00	0,96	0,92	0,88	0,85
1500	0,97	0,93	0,89	0,85	0,82
2000	0,94	0,90	0,86	0,83	0,80
2500	0,90	0,86	0,83	0,79	0,77
3000	0,86	0,83	0,79	0,76	0,73

Tab. 28: Współczynniki redukcji wartości znamionowych dla chłodzenia wodą

Wysokość [m]	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C
1000	1,00	0,96	0,92	0,88	0,85
1500	0,99	0,95	0,91	0,87	0,84
2000	0,97	0,93	0,89	0,85	0,82
2500	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81
3000	0,95	0,91	0,87	0,83	0,80

Aby zapobiegać oszranianiu silników, temperatura chłodziwa na wlocie musi być wyższa od temperatury punktu rosy .

8.6 Eksploatacja na przetwornicach zewnętrznych

Eksploatacja silników MS2N na przetwornicach zewnętrznych jest zasadniczo możliwa. Należy przestrzegać poniższych wymagań i ograniczeń dotyczących przetwornic zewnętrznych.

▲ OSTRZEŻENIE

Zagrożenie wybuchem lub szkodami rzeczowymi spowodowane przez przeciążenie!

Dla bezpiecznej eksploatacji silników na przetwornicach zewnętrznych należy przestrzegać poniższych wymagań. Podłączenie wszystkich czujników wymaganych do eksploatacji oraz dodatkowych urządzeń, a także ich analiza podczas eksploatacji, leżą w zakresie odpowiedzialności konstruktora instalacji lub użytkownika.

Wymagania dotyczące stopnia końcowego mocy

- Przetwornica z modulacją impulsów
- Częstotliwość impulsów 4 kHz ...16 kHz

Obciążenie napięciem silnika

Silnik w trybie przetwornicy jest poddawany wyższemu obciążeniu napięciem (system izolacji, łożysko) niż tylko sinusoidalne napięcie źródłowe.

Wartości nastawcze dla napięcia szczytowego i gradientu napięcia:

- Napięcie szczytowe U_{pk} na klemach silnika $\leq 1,56$ kV
- Gradient napięcia $du/dt \leq 5$ kV/ μ s

Maksymalne dopuszczalne obciążenie graniczne:

Jeśli występują gradienty napięcia $du/dt \geq 5$ kV/ μ s, muszą być zachowywane wartości graniczne (napięcie szczytowe, czas wzrostu napięcia) zgodnie z krzywą graniczną A wg **DIN VDE 0530-25 (VDE 0530-25):2009-08 (rysunek 14 krzywa graniczna A)**. Należy przy tym uwzględnić wartości graniczne dla czasu wzrostu napięcia wzgl. gradientu napięcia.

Wartości graniczne dla czasu wzrostu napięcia i gradientu napięcia:

- Czas wzrostu napięcia $> 0,17$ μ s
- Gradient napięcia $du/dt < 8$ kV/ μ s

Funkcje monitorowania

- Monitorowanie maksymalnej dopuszczalnej prędkości obrotowej
- Obciążenie silnika nie może przekraczać dopuszczalnej charakterystyki dla pracy stałej. Dane nastawcze przetwornicy dla regulacji i monitorowania muszą zgadzać się z danymi na tabliczce znamionowej.

- Monitorowanie temperatury w celu ochrony przed przeciążeniem termicznym
 - Czujnik temperatury uzwojenia silnika musi być podłączony do przetwornicy i przeanalizowany (funkcja monitorowania jest zapewniona, zwrócić uwagę na biegunowość czujnika temperatury, ograniczyć temperaturę włączenia, patrz ➔ Rozdział 5.2.3 "Zabezpieczenie termiczne silnika" na stronie 21.
 - Model temperatury wzgl. monitorowanie I²t na przetwornicy. Podczas czasu sprzężenia czujnika temperatury dodatkowo należy zastosować odpowiedni model temperatury lub monitorowanie I²t.

Wymagania przy eksploatacji silników z hamulcem zatrzymującym

- Zapewnić działanie hamulca w trybie normalnym (np. monitorowanie napięcia, monitorowanie prądu, cykliczne monitorowanie momentu zatrzymującego hamulca)
- Do przełączania hamulców zatrzymujących (obciążenie indukcyjne) przewidziane jest oprzewodowanie ochronne zewnętrzne lub zintegrowane z przetwornicą zewnętrzną.
- Hamulec zatrzymujący silnika nie może być używany jako hamulec roboczy.
- Czas oczekiwania przed ponownym uruchomieniem po zatrzymaniu awaryjnym ≥ 3 minuty.

9 Konserwacja

9.1 Czyszczenie i pielęgnacja

⚠ OSTRZEŻENIE



Prace w obrębie elementów pod napięciem stanowią zagrożenie dla życia

- Prace na układach elektrycznych wolno przeprowadzać wyłącznie wykwalifikowanym elektrykom. Bezwzględnie wymagane są narzędzia dla elektryków (narzędzia VDE).
 - Odłączyć zasilanie (również obwody pomocnicze).
 - Zabezpieczyć przed możliwością ponownego włączenia.
 - Upewnić się, że elementy nie znajdują się pod napięciem.
 - Uziemić i zewrzeć.
 - Sąsiednie, znajdujące się pod napięciem podzespoły zakryć lub odgrodzić.

⚠ OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo szkód osobowych i rzeczowych podczas prac konserwacyjnych podczas pracy!

- Nigdy nie przeprowadzać prac konserwacyjnych na pracujących maszynach.
Na czas prac konserwacyjnych zabezpieczyć instalację przed niezamierzonym rozruchem i nieupoważnionym użyciem.

⚠ UWAGA

Ryzyko poparzenia o gorące powierzchnie o temperaturze powyżej 60°C!

- Przed przystąpieniem do prac odczekać do ostygnięcia silników.
- Nosić rękawice ochronne.
- Nie wykonywać prac na gorących powierzchniach.

Silniki

Zanieczyszczenia, pył i wióry mogą mieć negatywny wpływ na działanie silników, w ekstremalnych przypadkach mogą doprowadzić do awarii silników. Dlatego w regularnych odstępach czasu (najpóźniej co rok) należy czyścić powierzchnie silników, aby uzyskać dostatecznie dużą powierzchnię wypromieniowania ciepła. Jeżeli radiatory są częściowo zabrudzone, dostateczne odprowadzanie ciepła do powietrza otoczenia przestaje być możliwe.

Niedostateczne wypromieniowanie ciepła może mieć niepożądane skutki. Żywotność łożysk zmniejsza się w przypadku użytkowania przy niedopuszczalnie wysokich temperaturach (smar łożyskowy ulega rozpadowi). Wyłączenie z powodu nadmiernej temperatury pomimo użytkowania zgodnie z wybranymi parametrami z powodu braku odpowiedniego chłodzenia.

Kabel podłączeniowy

⚠ OSTRZEŻENIE

Porażenie prądem na skutek dotknięcia elementów pod napięciem!

- Uszkodzone kable należy wymienić, a instalację natychmiast wyłączyć z eksploatacji.
- Nie dokonywać prowizorycznych napraw przewodów podłączonych.

- Regularnie sprawdzać kabel podłączeniowy pod kątem zużycia, a w razie potrzeby wymienić go.
- Opcjonalne łańcuchy kablowe (przewodniki przewodów) sprawdzić pod kątem uszkodzeń.
- Regularnie sprawdzać poprawność podłączenia przewodu ochronnego, a w razie potrzeby wymienić go.

9.2 Naprawy serwisowe, serwisowanie i części zamienne

Naprawy serwisowe i wymiana części zużywających się są przeprowadzane przez serwis Rexroth w niezawodny i fachowy sposób z jakością producenta.

WSKAZÓWKA**Ryzyko uszkodzenia produktu, utrata roszczeń z tytułu rękojmi!**

Prosimy pamiętać, że wszelkie naprawy lub modyfikacje wolno przeprowadzać wyłącznie serwisowi Bosch Rexroth lub autoryzowanemu warsztatowi.

Nieprawidłowe modyfikacje mogą prowadzić do uszkodzenia silnika i dlatego są zabronione. Nieprawidłowe modyfikacje prowadzą ponadto do utraty roszczeń z tytułu rękojmi. W razie modyfikacji, przebudowy lub naprawy prosimy zawsze kontaktować się z naszym serwisem.

Możliwe są na przykład następujące naprawy:

- Wymiana enkodera silnika lub wymiana baterii
- Wymiana pierścienia uszczelniającego wał
- ...

W zależności od warunków roboczych takich jak tryb pracy, prędkość obrotowa, obciążenie drganiami / szokiem oraz częstym trybem nawrotnym żywotność podzespołów silnika takich jak uszczelki i łożyska może być różna. Zalecamy wymianę łożysk po 30 000 godzin pracy. W razie potrzeby konieczne są wcześniejsze wymiany, por. Kontrole podczas użytkowania. Zalecamy regularne kontrole wzrokowe pierścieni uszczelniających wały. W zależności od warunków roboczych objawy zużycia mogą wystąpić po ok. 5000 godzin pracy. W razie potrzeby należy wymienić pierścień uszczelniający wały.

Nasz Helpdesk w głównym zakładzie zlokalizowanym w Lohr am Main oraz sieć serwisów na całym świecie pozostają do Państwa dyspozycji. Jesteśmy dostępni codziennie **przez całą dobę – również w weekendy i święta**.

Telefon:	+49 (0) 9352 40 50 60
Faks:	+49 (0) 9352 18 49 41
E-mail:	service.svc@boschrexroth.de
Internet:	➔ https://www.boschrexroth.com

Przygotowanie informacji

By móc pomóc Państwu szybko i skutecznie, prosimy o przygotowanie następujących informacji:

- Szczegółowy opis usterki i okoliczności
- Dane z tabliczki znamionowej danego produktu, w szczególności oznaczenie typu i numer seryjny
- Państwa dane kontaktowe (numer telefonu, faksu i adres e-mail)

10 Demontaż i wymiana

10.1 Potrzebne narzędzia

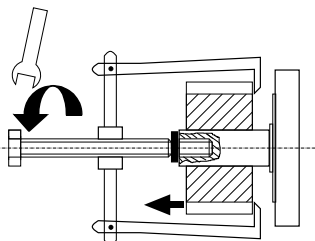
WSKAZÓWKA**Uszkodzenie silnika wskutek uderzania w wał silnika**

- Nie wolno uderzać w czop końcowy wału oraz przekraczać dozwolonych sił osiowych i promieniowych silnika.



Do demontażu elementów przenoszących używać odpowiednich narzędzi.

Ściąganie



Rys. 36: Ściąganie elementu przenoszącego

Do ściągania używać odpowiednich środków pomocniczych. W przypadku narzędzi do ściągania włożyć tarczę pośrednią w celu ochrony czopa końcowego wału. W razie potrzeby podgrzać napędzany element.

10.2 Wymiana silnika

▲ OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo porażenia prądem przez elementy pod napięciem wyższym niż 50 V!

Wymiana może być przeprowadzana wyłącznie przez personel wykształcony i wykwalifikowany do pracy na urządzeniach elektrycznych.



Wskazówka

Silnik należy wymienić na silnik identycznego typu. Tylko w ten sposób można zapewnić, że wszelkie parametry pozostaną bez zmian.

1. ➤ W razie potrzeby zanotować ostatnią wartość bezwzględną.
2. ➤ Otworzyć główny wyłącznik
3. ➤ Zabezpieczyć główny wyłącznik przed możliwością ponownego włączenia
4. ➤ Odłączyć połączenia wtykowe i zaciskowe
 - ❗ Wskazówka: Na czas wymiany silnika zamknąć zatyczkami ochronnymi odsłonięte gniazda połączeń zasilania, jeżeli istnieje ryzyko zabrudzenia chłodziwem/cieczą smarującą lub zanieczyszczenia (dopuszczalny stopień zanieczyszczenia 2 wg EN 50178:1997).
5. ➤ Wymienić silnik
 - ❗ Wskazówka: W zakresie mechanicznej wymiany silnika przestrzegać wytycznych producenta maszyny.
6. ➤ Ponownie utworzyć połączenia wtykowe i zaciskowe

7. ➞ Przywrócić odniesienie wymiarowe

⚠ OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo wypadku spowodowane przez niezamierzone ruchy osi! W przypadku serwoosi z pośrednim systemem pomiaru drogi za pomocą enkodera silnika, odniesienie wymiarowe w przypadku wymiany silnika zostaje utracone! Po wymianie silnika przywrócić odniesienie wymiarowe do systemu współrzędnych maszyny.

10.3 Przygotowanie do składowania

Przed składowaniem silników należy założyć znajdujące się w chwili dostawy na silniku pokrywy ochronne na wtyczki urządzenia na wale.

11 Ochrona środowiska i utylizacja

Utylizacja podzespołów silnika musi odbyć się z uwzględnieniem obowiązujących krajowych przepisów w normalnym procesie odzysku surowców.

Recykling

Z powodu dużego udziału metalowych elementów w produkcie ich większość nadaje się do odzysku. Dla uzyskania optymalnego odzysku metali konieczny jest demontaż na poszczególne grupy podzespołów. Metale, które znajdują się w elektrycznych i elektronicznych podzespołach, można również odzyskać z wykorzystaniem specjalnych metod separacji.

Istotne elementy silnika

Zasadniczo nasze silniki są wykonane z następujących materiałów:

- Stal, stal nierdzewna, aluminium, miedź, mosiądz
- Tworzywa sztuczne, materiały izolacyjne i zespolone
- Podzespoły elektroniczne
- Magnesy trwałe

Tworzywa sztuczne użyte w produkcie mogą zawierać środki zmniejszające palność. Tworzywa sztuczne są oznaczone zgodnie z EN ISO 1043-1:2011 + A1:2016 i w razie potrzeby należy je utylizować lub odzyskiwać oddzielnie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Magnesy

▲ OSTRZEŻENIE



Niebezpieczeństwo ze strony magnesów trwałych!

- Niebezpieczeństwo dla osób z rozrusznikami serca, metalowymi implantami oraz aparatami słuchowymi przebywających w bezpośrednim pobliżu magnesów trwałych.
- Niebezpieczeństwo zmiążdżenia palców i rąk przez duże siły przyciągania magnesów.
- Niebezpieczeństwo uszkodzenia wrażliwych rzeczy takich jak zegarki, karty kredytowe ...



Wskazówka

Magnesy trwałe muszą przed utylizacją zostać rozmagnesowane, aby zapobiec obrażeniom i szkodom rzeczowym. Rozmagnesowanie odbywa się poprzez obróbkę termiczną. Czas trwania obróbki zależy od rozmiaru magnesów (wartość orientacyjna: 300°C, 30 min).

Opakowanie

Nasze materiały opakowaniowe nie zawierają żadnych problematycznych substancji i można je przekazać do odzysku. Jako materiały opakowaniowe stosujemy: drewno, tekturę i styropor.

Baterie i akumulatory



Symbol przekreślonego pojemnika na odpady na kołach oznacza, że baterie i akumulatory należy zbierać oddzielnie. Użytkownik końcowy jest zobowiązany ustawowo na obszarze UE do zwrotu zużytych baterii i akumulatorów. W krajach, w których nie obowiązuje dyrektywa 2006/66/WE, należy przestrzegać właściwych przepisów. Zużyte baterie i akumulatory mogą zawierać szkodliwe substancje, które w przypadku niewłaściwego składowania lub utylizacji mogą stanowić zagrożenie dla środowiska i ludzkiego zdrowia. Baterie i akumulatory po zużyciu należy przekazać do utylizacji, przestrzegając krajowych przepisów w tym zakresie.

Utylizacja przez producenta

Wyprodukowane przez nas produkty można zwrócić do nas do utylizacji. Zwracane produkty nie mogą zawierać zanieczyszczeń takich jak oleje, smary lub inne obce substancje lub komponenty. Podzespoły silnika należy dostarczyć w odpowiednim opakowaniu (w razie potrzeby użyć oryginalnego opakowania). W przypadku transportu lotniczego wurnika należy przestrzegać przepisów o towarach niebezpiecznych (IATA).

Produkty należy dostarczyć na własny koszt na adres:

Bosch Rexroth AG
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
97816 Lohr, Germany

12 Usuwanie usterki

W przypadku wystąpienia usterek przestrzegać wskazówek podanych w opisach projektowych oraz instrukcjach uruchomienia. W razie potrzeby zwrócić się do producenta.

Opis błędu	Przyczyna	Środek zaradczy
Silnik nie pracuje	Brak aktywacji regulatora	Włączyć aktywację silnika
	Błąd regulatora	Usunąć usterkę zgodnie z dokumentacją regulatora
	Brak zasilania napięciem	Sprawdzić brak zasilania napięciem
	Niezwolniony hamulec	Sprawdzićysterowanie hamulca

Opis błędu	Przyczyna	Środek zaradczy
Wibracje	Nieprawidłowo wyrównoważone elementy sprzęgła lub elementy dodatkowe	Wyrównoważyć
	Niedostateczne wyrównanie czopa końcowego wału i elementu dodatkowego (sprzęgła, przemyślny dodatkowy kładni...)	Wyrównać na nowo element dodatkowy
	Poluzowane śruby mocujące	Zabezpieczyć połączenia śrubowe zgodnie z zaleceniami

Opis błędu	Przyczyna	Środek zaradczy
Odgłosy pracy	Ciało obce w silniku	Zatrzymać silnik ⇒ Naprawa przez producenta
	Uszkodzone łożysko	Zatrzymać silnik ⇒ Naprawa przez producenta

Opis błędu	Przyczyna	Środek zaradczy
Wysoka temperatura silnika / Reaguje zabezpieczenie termiczne silnika	Praca z przekroczeniem parametrów znamionowych	Zmniejszyć obciążenie, w razie potrzeby sprawdzić parametry
	Utrudnione odprowadzanie ciepła	- Wyczyścić silnik - W przypadku zespołów wentylatorów wyczyścić kratki wentylatorów, sprawdzić działanie wentylatorów - W przypadku chłodzenia cieczą sprawdzić obieg chłodzenia.

Opis błędu	Przyczyna	Środek zaradczy
Nieprawidłowe i przekłamanie wskazanie temperatury	Niepodłączony czujnik temperatury	Podłączyć czujnik temperatury
	Uszkodzony czujnik temperatury	- Zatrzymać silnik ⇒ Naprawa przez producenta - Wymienić czujnik temperatury - Podłączyć zapasowy czujnik temperatury, jeżeli jest.

13 Dane techniczne

13.1 Dane techniczne

Dane techniczne wraz z charakterystykami roboczymi są zawarte dla wszystkich typów silników w opisie projektowym.

Dodatkowa dokumentacja



Silniki synchroniczne MS2N, opis projektowy
DOK-MOTOR*-MS2N*****-PRxx-xx-P

14 Załącznik

14.1 Deklaracja zgodności UE

Aktualne wydanie deklaracji zgodności i dostępne tłumaczenia znajdują się w **Bosch Rexroth Download Center**.

➔ Deklaracja zgodności DCTC-30318-002

DocuSign Envelope ID: 45027532-728F-421E-B07A-FE008830CB19



EU-Konformitätserklärung - Original
EU Declaration of Conformity

[1]

Dok.-Nr. / Doc. No.: DCTC-30318-002

[1.1]

Datum / Date: 2024-04-30

[1.2]

- ☐

nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG / in accordance with Machinery Directive 2006/42/EC
(ABl. L 157, 09.06.2006, S. 24 / OJ L 157, 09/06/2006, p. 24)

[2.1]
- ☒

nach Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU / in accordance with Low Voltage Directive 2014/35/EU
(ABl. L 96, 29.03.2014, S. 357 / OJ L 96, 29/03/2014, p. 357)

[2.2]
- ☒

nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU / in accordance with EMC Directive 2014/30/EU
(ABl. L 96, 29.03.2014, S. 79 / OJ L 96, 29/03/2014, p. 79)

[2.3]
- ☐

nach ATEX-Richtlinie 2014/34/EU / in accordance with ATEX Directive 2014/34/EU
(ABl. L 96, 29.03.2014, S. 309 / OJ L 174, 1/07/2011, p. 88)

[2.4]
- ☐

nach Ökodesign-Richtlinie (ErP) 2009/125/EG / in accordance with Ecodesign Directive (ErP) 2009/125/EC
(ABl. L 285, 31.10.2009, S. 10 / OJ L 285, 31/10/2009, p. 10)

[2.5]
- ☐

und nach Ökodesign-Verordnung (EU) 2019/1781 / and in accordance with the Ecodesign Regulation (EU) 2019/1781 (ABl. L 272, 25.10.2019, S. 74 /; OJ L L272, 25/10/2019, p. 74)

und nach Ökodesign-Verordnung (EU) 2019/2021 / and in accordance with the Ecodesign Regulation (EU) 2019/2021 (ABl. L 315, 05.12.2019, S. 241 /; OJ L L315, 05/12/2019, p. 241)
- ☐

Produkt im Geltungsbereich der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU / Product in the scope of RoHS Directive 2011/65/EU:
nach RoHS-Richtlinie 2011/65/EU / in accordance with RoHS Directive 2011/65/EU
(ABl. L 174, 01.07.2011, S. 88 / OJ L 174, 1/07/2011, p. 88)

[2.6]
- ☐

Produkt nicht im Geltungsbereich der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU / Product not in the scope of RoHS Directive 2011/65/EU:
Produkt erfüllt die Anforderungen zur Stoffbeschränkung der Richtlinie / Product meets the substance restriction requirements of the Directive

[2.7]
- Geltungsbereich RoHS-Richtlinie für Produkte des Herstellers: DCTC-30806-006 „Herstellererklärung zur RoHS-Richtlinie 2011/65/EU & 2015/863/EU“ / Scope of RoHS Directive for products of the manufacturer: DCTC-30806-006 "Declaration of compliance to the RoHS Directive 2011/65/EU & 2015/863/EU"

[2.8]

© Bosch Rexroth AG 2024

DCTC_30318-002_KOE_N_DO_2024-04-30.docx

Załącznik

DocuSign Envelope ID: 45027532-728F-421E-B07A-FE008830CB19

EU-Konformitätserklärung - Original
EU Declaration of Conformity

Seite / Page: 2 / 9
DCTC-30318-002 : 2024-04-30

Der Hersteller / *the manufacturer:* **Bosch Rexroth AG** [3]
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
97816 Lohr a.Main / Germany

erklärt hiermit, dass das nachstehende Produkt / *hereby declares that the product below* [4]

Bezeichnung / *Name:* 3- PM-MOTOR [5]

Bestellbezeichnung / *ordering code:* MS2N03***** [5.2]
MS2N04*****
MS2N05*****
MS2N06*****
MS2N07*****
MS2N10*****
MS2N13*****
MS2N16*****
* = 0-9, A-Z, "blank" or "-"

Handelsbezeichnung / *Trade name:* Rexroth [5.4]

ab Herstellungsdatum / *from the date of manufacture:* 2024-04-30 [5.5]

in Übereinstimmung mit oben genannte(n) Richtlinie(n) entwickelt, konstruiert und gefertigt wurde. / *was developed, designed, and manufactured in compliance with the above-mentioned directive(s).* [6]

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser EU-Konformitätserklärung trägt der Hersteller. / *This EU Declaration of Conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.* [6.1]

Angewendete harmonisierte Normen bzw. sonstige technische Normen und Vorschriften / *Applied harmonized standards or other technical standards and regulations:* [7]

Norm / Standard	[8]	Titel / Name	[8.1]	Ausgabe / Issue	[8.2]
EN 60034-1		Drehende elektrische Maschinen – Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten <i>Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance</i>		2010 Cor. 2010	
EN IEC 60034-5		Drehende elektrische Maschinen – Teil 5: Schutzarten aufgrund der Gesamtkonstruktion von drehenden elektrischen Maschinen (IP-Code) – Einteilung <i>Rotating electrical machines – Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) – Classification</i>		2020	
EN IEC 61800-3		Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme – Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren / <i>Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods</i>		2018	

DocuSign Envelope ID: 45027532-728F-421E-B07A-FE008830CB19

EU-Konformitätserklärung - Original
EU Declaration of Conformity

Seite / Page: 3 / 9
DCTC-30318-002 : 2024-04-30

Weitere Erläuterungen / Further explanations: [12]
Die Montage- und Installationshinweise, gemäß Produktdokumentation sind zu beachten / [13]
The assembling and installation instructions according to the manual must be followed

Lohr a.Main	2024-04-30	ppa.	DocuSigned by:  FED49EEC88EE42B
Ort / place [14]	Datum / date [14.1]		Dr. Falk Zwicker [14.2] Kaufmännische Werkleitung / Commercial Plant Manager
		i.V. / p.p.	DocuSigned by:  B55C1E698A54E
			Dr. Hans-Jürgen Wehner [14.3] Product Owner Servo Motors and Gear boxes

Änderungen im Inhalt der EU-Konformitätserklärung sind vorbehalten. Die aktuelle Version finden Sie im Bosch Rexroth Medienverzeichnis als [15]
Download oder erhalten diese auf Anfrage über Ihren Bosch Rexroth Ansprechpartner /
We reserve the right to make changes to the content of the EU Declaration of Conformity. The current issue is available as download in Bosch
Rexroth Media Directory or on request from your Bosch Rexroth contact person

14.2 Brytyjskie wymagania zgodności (UK Declaration of Conformity)



Produkty spełniają wymogi dokumentu "Product or Protective System Intended for use in Potentially Explosive Atmospheres UKSI 2016:1107 (as amended by UKSI 2019:696) – Schedule 3A, Part 1".

Deklarację zgodności UK można znaleźć w katalogu mediów Bosch Rexroth: ➔ www.boschrexroth.com/MediaDirectory, Suchwort ➔ "DCTC-30318-032".

14.3 UL / CSA



Zgodność UL / CSA silników MS2N jest podana na tabliczce znamionowej silnika.

Zestawienie silników MS2N można wywołać pod numerem pliku UL E335445 na stronie internetowej ➔ www.ul.com.

14.4 China RoHS 2



Zgodność China RoHS 2 jest podana na tabliczce znamionowej silnika.

Informacje dotyczące zestawienia: ➔ <https://www.boschrexroth.com.cn/zh/cn/certificates/china-rohs2/>

14.5 China Energie Label (CEL)



Rys. 37: China-Energie-Label, przykład MS2N

China Energy Label (CEL) zawiera dane dotyczące klasy wydajności energetycznej i zużycia energii. Objęte nią eksportowane do Chin silniki synchroniczne z magnesami trwałymi muszą być sklasyfikowane zgodnie z GB 30253-2013. Zarejestrowane silniki Bosch Rexroth są opatrzone oznaczeniem CEL i mogą zostać zweryfikowane za pomocą kodów QR na stronach internetowych specyficznych dla produktu (CEL Registered products).

Zarejestrowane produkty Bosch Rexroth (chińska strona internetowa)

➔ MS2N Self-cooling - Grade 2

➔ MS2N Forced ventilation - Grade 2

Dane produkty mogą zostać wprowadzone do obrotu w Chinach dopiero po dokonaniu klasyfikacji CEL produktu. **W razie niezarejestrowanych typów silników należy skonsultować się z firmą Bosch Rexroth.**

Objęte CEL silniki synchroniczne z magnesami trwałymi

- Silniki synchroniczne PM do 1000 V
- Eksploatacja z przetwornicą częstotliwości
- Zakres mocy: 0,55 kW – 90 kW
- Zakres prędkości obrotowej 500 obr./min – 3000 obr./min

Nieobjęte CEL silniki synchroniczne z magnesami trwałymi (wyjątki)

- Silniki z hamulcami
- Silniki chłodzone wodą
- Silniki ze zintegrowaną przekładnią
- Silnika spoza zakresu mocy i prędkości obrotowej

Indeks

A

Akumulatory..... 96

B

Baterie..... 96

C

CE..... 98

Chłodzenie silnika

Chłodziwo..... 25

IC3W7 (chłodzenie wodą)..... 24

IC410 (samochłodzenie)..... 22

IC416 (wentylacja zewnętrzna)..... 23

Temperatura chłodziwa..... 26

Chłodzenie wodą..... 80

Chłodziwo

Ochrona przed korozją..... 25

CSA..... 102

Czujnik temperatury..... 21

D

Dane techniczne..... 98

Deklaracja zgodności

Deklaracja zgodności UK..... 102

Deklaracja zgodności UE..... 98

Deklaracja zgodności UK..... 102

Dokumentacja

firmware..... 9

kable..... 10

komponenty systemowe..... 8

runtime..... 9

systemy napędowe..... 8

Drgania..... 41, 86

E

Eksploatacja na przetwornicach zewnętrznych 90

Element przenoszący..... 49

ściąganie..... 94

zakładanie..... 50

Elementy dodatkowe..... 34, 35

F

Firmware

dokumentacja..... 9

Forma konstrukcyjna..... 43

H

Hamulec zatrzymujący

Uruchomienie..... 40

I

IC3W7 (chłodzenie wodą)..... 24

IC410 (samochłodzenie)..... 22

IC416 (wentylacja zewnętrzna)..... 23

K

Kable

dokumentacja..... 10

Kod IM EN 60034-7..... 43

Kod IP EN 60034-5..... 33

Konserwacja..... 91

L

Lakier..... 43

Lokalizowanie usterek..... 97

Ł

Łożyska

Żywotność łożysk..... 41

Łożysko..... 41

siła osiowa..... 42

siła promieniowa..... 42

M

Minimalny odstęp..... 23

Montaż przekładni..... 35

O

Odstęp minimalny..... 22

Opakowanie..... 96

Oznaczenie typu..... 16

P

Podłączenie elektryczne..... 74

Przyłącze chłodzenia wodą..... 80

Przyłącze chłodziwa..... 80

Przyłącze powietrza uszczelniającego..... 84

Przyłącze uziemienia..... 74

R

redundantne ułożyskowanie..... 36

Rodzaj ustawienia..... 43

RoHS

China RoHS 2..... 102

Runtime	
dokumentacja	9

S

Składowanie	44
Skrzynka zaciskowa	
Rozmiar "C"	65, 67
Sprzęgło	36
Stopień ochrony	33
Stopień ochrony IP	33
System chłodzenia	24

T

Tabliczka znamionowa	15
Temperatura otoczenia	86
Transport	45

U

UK Declaration of Conformity	102
UL	102
Utylizacja	95
Uzębienie skośne	36

W

Wał	
gładki	34
z rowkiem wpustowym	34
Wał wyjściowy	34
Warunki otoczenia	86
Wymiana silnika	94
Wyważenie	34, 35
Wyważenie półklinowe	35

Z

Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem ..	11
Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem	10
Zawarte materiały	95
Zębnik koła stożkowego	36
Zgodność	98
Zwrot do producenta	96

Bosch Rexroth AG
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
97816 Lohr a.Main
Germany
Tel. +49 9352 18 0
Fax +49 9352 18 8400
www.boschrexroth.com/electrics



R911400870