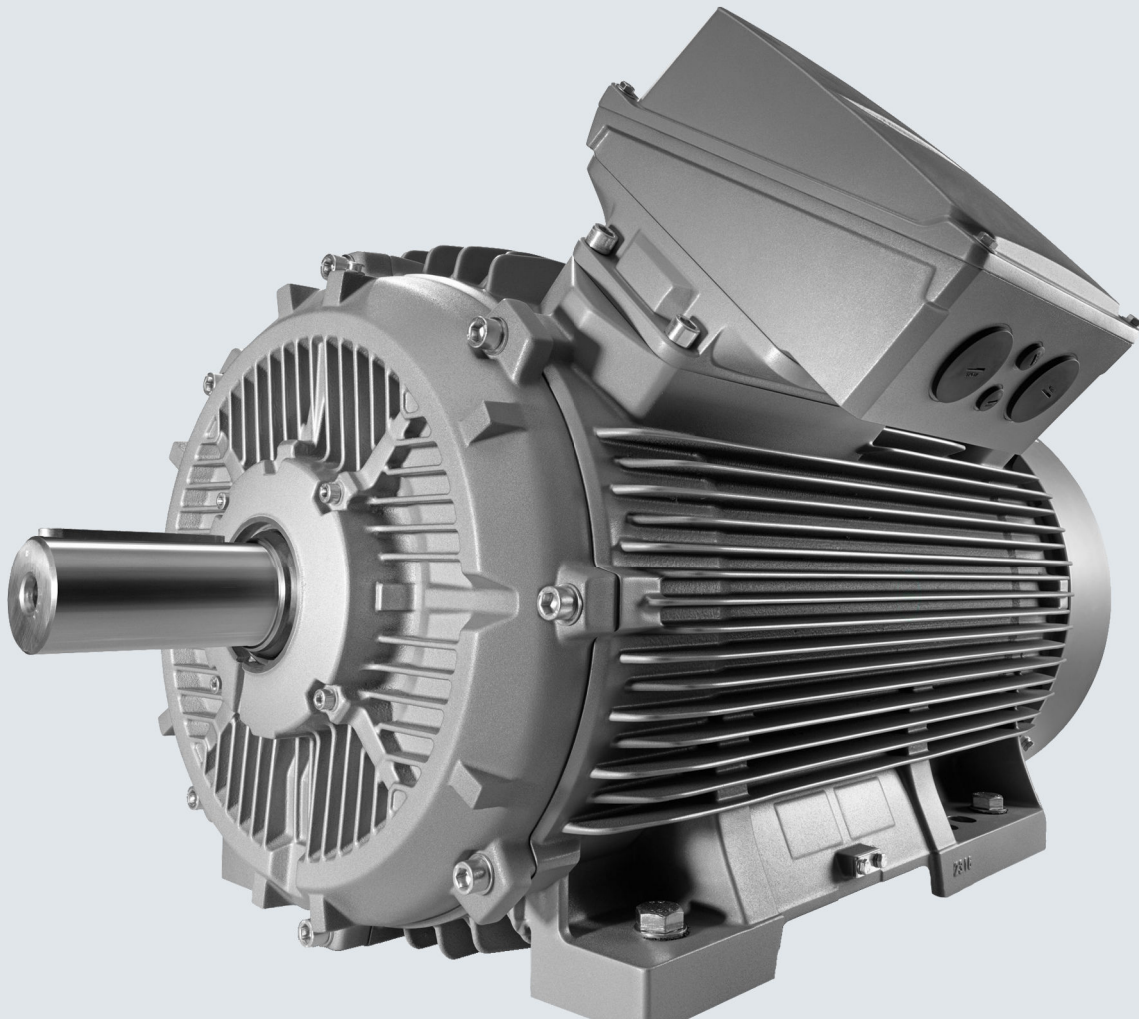


SIEMENS



Instrukcja obsługi

Silniki niskiego napięcia SIMOTICS SD

1LE5

Wydanie

03/2017

www.siemens.com

Silniki niskiego napięcia

SIMOTICS SD 1LE5

Instrukcja obsługi

Wprowadzenie	1
Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	2
Opis	3
Przygotowanie zastosowania	4
Montaż	5
Podłączenie elektryczne	6
Uruchomienie	7
Eksploatacja	8
Utrzymanie w należytym stanie	9
Części zamienne	10
Utylizacja	11
Serwis i pomoc techniczna	A

Wskazówki prawne

Koncepcja wskazówek ostrzeżeń

Podręcznik zawiera wskazówki, które należy bezwzględnie przestrzegać dla zachowania bezpieczeństwa oraz w celu uniknięcia szkód materialnych. Wskazówki dot. bezpieczeństwa oznaczono trójkątnym symbolem, ostrzeżenia o możliwości wystąpienia szkód materialnych nie posiadają trójkątnego symbolu ostrzegawczego. W zależności od opisywanego stopnia zagrożenia, wskazówki ostrzegawcze podzielono w następujący sposób.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

oznacza, że nieprzestrzeganie tego typu wskazówek ostrzegawczych **grozi** śmiercią lub odniesieniem ciężkich obrażeń ciała.

OSTRZEŻENIE

oznacza, że nieprzestrzeganie tego typu wskazówek ostrzegawczych **może** grozić śmiercią lub odniesieniem ciężkich obrażeń ciała.

OSTROŻNIE

oznacza, że nieprzestrzeganie tego typu wskazówek ostrzegawczych może spowodować lekkie obrażenia ciała.

UWAGA

oznacza, że nieprzestrzeganie tego typu wskazówek ostrzegawczych może spowodować szkody materialne.

W wypadku możliwości wystąpienia kilku stopni zagrożenia, wskazówkę ostrzegawczą oznaczono symbolem najwyższego z możliwych stopnia zagrożenia. Wskazówka oznaczona symbolem ostrzegawczym w postaci trójkąta, informująca o istniejącym zagrożeniu dla osób, może być również wykorzystana do ostrzeżenia przed możliwością wystąpienia szkód materialnych.

Wykwalifikowany personel

Produkt /system przynależny do niniejszej dokumentacji może być obsługiwany wyłącznie przez **personel wykwalifikowany** do wykonywania danych zadań z uwzględnieniem stosownej dokumentacji, a zwłaszcza zawartych w niej wskazówek dotyczących bezpieczeństwa i ostrzegawczych. Z uwagi na swoje wykształcenie i doświadczenie wykwalifikowany personel potrafi podczas pracy z tymi produktami / systemami rozpoznać ryzyka i unikać możliwych zagrożeń.

Zgodne z przeznaczeniem używanie produktów firmy Siemens

Przestrzegać następujących wskazówek:

OSTRZEŻENIE

Produkty firmy Siemens mogą być stosowane wyłącznie w celach, które zostały opisane w katalogu oraz w załączonej dokumentacji technicznej. Polecenie lub zalecenie firmy Siemens jest warunkiem użycia produktów bądź komponentów innych producentów. Warunkiem niezawodnego i bezpiecznego działania tych produktów są prawidłowe transport, przechowywanie, ustawienie, montaż, instalacja, uruchomienie, obsługa i konserwacja. Należy przestrzegać dopuszczalnych warunków otoczenia. Należy przestrzegać wskazówek zawartych w przynależnej dokumentacji.

Znaki towarowe

Wszystkie produkty oznaczone symbolem ® są zarejestrowanymi znakami towarowymi firmy Siemens AG. Pozostałe produkty posiadające również ten symbol mogą być znakami towarowymi, których wykorzystywanie przez osoby trzecie dla własnych celów może naruszać prawa autorskie właściciela danego znaku towarowego.

Wykluczenie od odpowiedzialności

Treść drukowanej dokumentacji została sprawdzona pod kątem zgodności z opisywanym w niej sprzętem i oprogramowaniem. Nie można jednak wykluczyć pewnych rozbieżności i dlatego producent nie jest w stanie zagwarantować całkowitej zgodności. Informacje i dane w niniejszej dokumentacji poddawane są ciągłej kontroli. Poprawki i aktualizacje ukazują się zawsze w kolejnych wydaniach.

Spis treści

1	Wprowadzenie.....	9
1.1	Informacje ogólne.....	9
1.2	Zestawienie dokumentów osobistych.....	9
2	Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa.....	11
2.1	Informacje dla osoby odpowiedzialnej za instalację.....	11
2.2	Zachowanie pięciu zasad bezpieczeństwa.....	11
2.3	Wykwalifikowany personel.....	12
2.4	Bezpieczne posługiwanie się maszynami elektrycznymi.....	12
2.5	Napięcia zakłócające podczas pracy przy przetworniku.....	14
2.6	Wersje specjalne i rodzaje zabudowy.....	14
3	Opis.....	15
3.1	Obszar zastosowań.....	15
3.1.1	Oznaczenie CE.....	16
3.2	Tabliczka znamionowa.....	16
3.3	Budowa.....	17
3.3.1	Wersja maszyny.....	17
3.3.2	Przepisy.....	18
3.3.3	Chłodzenie, wentylacja.....	18
3.3.3.1	Maszyny z wentylatorem.....	18
3.3.3.2	Maszyny bez wentylatora (opcjonalnie).....	20
3.3.4	Łożyskowanie.....	20
3.3.5	Wyważanie.....	21
3.3.6	Konstrukcje / rodzaj ustawienia.....	21
3.3.7	Stopień ochrony.....	22
3.3.8	Warunki otoczenia.....	22
3.3.9	Opcjonalne elementy do dobudowania i wbudowania.....	23
4	Przygotowanie zastosowania.....	25
4.1	Kwestie związane z projektowaniem urządzenia o istotnym znaczeniu dla bezpieczeństwa.....	25
4.2	Przestrzeganie trybu pracy.....	25
4.3	Dostawa.....	25
4.4	Transport i magazynowanie.....	26
4.4.1	Typ konstrukcji na tabliczce znamionowej.....	26
4.4.2	Transport.....	27
4.4.3	Magazynowanie.....	27
4.5	Trwałość łożysk.....	28

4.6	Kompatybilność elektromagnetyczna.....	29
4.7	Praca z przemiennikiem.....	30
4.7.1	Parametryzowanie przekształtnika.....	30
4.7.2	Redukcja prądów łożyskowych podczas pracy z przemiennikiem (niskie napięcie).....	30
4.7.3	Izolowane łożyska w przypadku pracy z przemiennikiem.....	32
5	Montaż.....	35
5.1	Przygotowanie montażu.....	35
5.1.1	Warunki montażu.....	35
5.1.2	Rezystancja izolacji.....	36
5.1.2.1	Rezystancja izolacji i współczynnik absorpcji.....	36
5.1.2.2	Kontrola rezystancji izolacji i współczynnika absorpcji.....	36
5.2	Ustawienie.....	39
5.2.1	Ustawienie silnika.....	39
5.2.2	Zapewnienie chłodzenia.....	40
5.2.3	Maszyny o konstrukcji IM B15, IM B9, IM V8 i IM V9.....	42
5.2.4	Montaż na nodze.....	42
5.2.5	Wyważanie.....	43
5.2.5.1	Naciąganie i ściąganie elementów napędzanych.....	44
5.2.6	Emisje hałasu.....	45
5.3	Wyrównanie i zamocowanie.....	45
5.3.1	Działania w celu wyrównania i zamocowania.....	46
5.3.2	Płaskość powierzchni przylegania dla silników na łapach.....	47
5.3.3	Nogi obudowy (wersja specjalna).....	47
6	Podłączenie elektryczne.....	49
6.1	Podłączenie maszyny.....	49
6.1.1	Oznaczenia zacisków.....	50
6.1.2	Kierunek obrotów.....	50
6.1.3	Podłączenie z końcówką kablową / bez niej.....	51
6.1.4	Podłączenie przewodów swobodnie wyprowadzonych na zewnątrz.....	51
6.1.5	Skrzynka przyłączowa.....	52
6.1.5.1	Wolno wyprowadzone przewody przyłączowe.....	52
6.1.5.2	Podłączenie czujnika temperatury / ogrzewania postojowego.....	53
6.2	Momenty dokręcania.....	54
6.2.1	Przyłącza elektryczne - przyłącza łączówki zaciskowej.....	54
6.2.2	Dławnice kablowe.....	54
6.2.3	Skrzynka przyłączowa, pokrywa łożyska, przewód uziemiający.....	55
6.3	Podłączenie przewodu uziemiającego.....	55
6.3.1	Rodzaj przyłącza uziemienia.....	55
6.3.2	Minimalna powierzchnia przekroju poprzecznego przewodu uziemiającego.....	56
6.3.3	Wielkość śrub przewodu uziemiającego.....	57
6.4	Przyłącze przewodów.....	57
6.4.1	Przyłącza przewodów.....	57
6.4.2	Typy przyłączy przewodów.....	58
6.5	Podłączenie przemiennika.....	59
6.6	Czynności końcowe.....	60

7	Uruchomienie.....	61
7.1	Wartości nastaw dla kontroli temperatury łożysk.....	61
7.2	Czynności przed uruchomieniem.....	62
7.3	Włączenie.....	64
8	Eksploatacja.....	65
8.1	Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa.....	65
8.1.1	Bezpieczne posługiwanie się maszynami elektrycznymi.....	65
8.1.2	Eksploatacja maszyn z certyfikatem UL z przemiennikiem.....	68
8.1.3	Wskazówki bezpieczeństwa dot. wentylacji.....	69
8.1.3.1	Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji maszyn z wentylatorami.....	69
8.1.3.2	Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa wentylacji zewnętrznej (opcjonalnie).....	69
8.1.3.3	Maszyny z tekstylną osłoną wentylatora	69
8.1.4	Przerwy w eksploatacji.....	70
8.2	Błędy.....	71
8.3	Wyłączenie.....	72
9	Utrzymanie w należytym stanie.....	73
9.1	Instrukcje bezpieczeństwa dla inspekcji i konserwacji.....	73
9.2	Przygotowania i wskazówki.....	75
9.2.1	Rynek północnoamerykański (opcjonalnie).....	75
9.2.2	Naprawa uszkodzeń powierzchni lakierowanej.....	75
9.3	Przeglądy.....	75
9.3.1	Pierwszy przegląd po montażu lub naprawie.....	76
9.3.2	Przegląd główny.....	76
9.4	Konserwacja.....	77
9.4.1	Terminy prac konserwacyjnych.....	77
9.4.2	Smarowanie uzupełniające.....	78
9.4.3	Czyszczenie.....	79
9.4.4	Czyszczenie maszyn z tekstylną obudową wentylatora.....	80
9.4.5	Spuszczanie skroplin.....	80
9.5	Naprawa.....	80
9.5.1	Łożyskowanie.....	81
9.5.2	Demontaż.....	82
9.5.2.1	Wkłady łożyskowe.....	82
9.5.2.2	Połączenia zezwojów uzwojenia.....	82
9.5.3	Montaż.....	83
9.5.3.1	Montaż wkładów łożyskowych.....	83
9.5.3.2	Montaż łożysk.....	83
9.5.3.3	Wymiar montażowy "x".....	84
9.5.3.4	Montaż wentylatora.....	84
9.5.3.5	Montaż daszka ochronnego, czujnika momentu pędu pod daszkiem ochronnym.....	84
9.5.3.6	Inne wskazówki dotyczące montażu.....	84
9.5.4	Zabezpieczenia śrub.....	84
9.5.5	Przyłącza elektryczne - przyłącza łączówki zaciskowej.....	85
9.5.6	Dławnice kablowe.....	85

9.5.7	Skrzynki przyłączeniowe, tarcze łożyskowe, przewody uziemiające, blaszane obudowy wentylatora.....	86
9.5.8	Montaż hamulców (opcjonalnie).....	86
10	Części zamienne.....	87
10.1	Zamawianie części.....	87
10.2	Zamawianie części zamiennych przez Internet.....	87
10.3	Definicja grup części.....	87
10.4	Przykład zamówienia.....	88
10.5	Części maszyny.....	89
10.6	Części znormalizowane.....	90
10.7	Rysunki w rozłożeniu na części.....	91
10.7.1	1LE5 BG 315.....	91
10.7.2	Skrzynki przyłączeniowe BG 315.....	93
10.7.3	1LE5 BG 355.....	94
10.7.4	Skrzynki przyłączeniowe BG 355.....	95
11	Utylizacja.....	97
11.1	RoHS - ograniczenia w stosowaniu określonych niebezpiecznych materiałów.....	97
11.2	Przepisy prawne specyficzne dla danego kraju.....	97
11.3	Przygotowanie do demontażu.....	97
11.4	Rozbieranie maszyny.....	98
11.5	Utylizacja podzespołów.....	98
A	Serwis i pomoc techniczna.....	101
	Indeks.....	103

Wprowadzenie

1.1 Informacje ogólne

Instrukcja opisuje silnik oraz informuje jak należy się z nim obchodzić od momentu dostawy, aż do złomowania. Należy zachować instrukcję do późniejszego użytku.

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac przy maszynie należy przeczytać instrukcję obsługi i postępować zgodnie z poleceniami. W ten sposób zapewnia się bezpieczne i wolne od zakłóceń działanie, jak również długi czas użytkowania maszyny.

W przypadku propozycji poprawienia niniejszej dokumentacji, należy skontaktować się z Centrum Serwisowym.

Wyróżniki tekstu

Założenia dla wskazówek ostrzegawczych objaśnione są na odwrocie strony tytułowej. Zawsze należy przestrzegać wskazówek dotyczących bezpieczeństwa zawartych w niniejszej instrukcji.

Oprócz informacji ostrzegawczych, które ze względów bezpieczeństwa muszą być bezwzględnie przestrzegane, w niniejszej instrukcji znajdują się następujące wyróżniki tekstu:

1. Instrukcje działania są prezentowane jako numerowana lista. Należy zachowywać kolejność wykonywania działań.
- W wyliczeniach są używane punkty listy.
 - Myślnik oznacza wyliczenia na drugim poziomie.

Uwaga

Wskazówka jest ważną informacją odnośnie produktu, posługiwania się produktem lub odpowiedniej części dokumentacji. Wskazówka zawiera pomoc lub dodatkowe sugestie.

1.2 Zestawienie dokumentów osobistych

Na stronie internetowej w zakładce Industry Online Support istnieje możliwość zestawienia dokumentów osobistych z funkcją Dokumentacja (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/en/documentation>)

Za pomocą funkcji "Dokumentacja" należy zestawić z instrukcji użytkownika w zakładce "Wsparcie dla produktu" swoją własną dokumentację. W tych zestawieniach można uzupełnić także inne treści zakładki "Wsparcie dla produktu", jak FAQ lub krzywe charakterystyczne.

W funkcji "Dokumentacja" istnieje możliwość tworzenia własnych zestawień oraz administrowania nimi. Można przy tym kasować lub przesuwać poszczególne rozdziały lub tematy. Dzięki funkcji notowania można dodatkowo wprowadzić swoją własną treść. Gotowa "Dokumentacja" może zostać wyeksportowana np. jako plik PDF.

1.2 Zestawienie dokumentów osobistych

Dzięki funkcji "Dokumentacja" można w wydajny sposób stworzyć swoją własną dokumentację instalacji. Zestawiona w rodzimym języku "Dokumentacja" może także zostać automatycznie edytowana w innych dostępnych językach.

Pełna funkcjonalność dostępna jest tylko dla zarejestrowanych użytkowników.

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

2.1 Informacje dla osoby odpowiedzialnej za instalację

Ta maszyna elektryczna została opracowana, skonstruowana i przewidziana do użytku w instalacjach przemysłowych zgodnie z wytycznymi dyrektywy 2014/35/UE ("Dyrektywa niskonapięciowa"). W przypadku zastosowania maszyny elektrycznej poza Unią Europejską należy przestrzegać specyficznych przepisów krajowych. Przestrzegać lokalnych i branżowych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i konstrukcji.

Osoby odpowiedzialne za instalację muszą zapewnić następujące warunki:

- Prace projektowe oraz wszystkie czynności wykonywane przy maszynie oraz za pomocą tej maszyny są wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel.
- Instrukcja Obsługi jest zawsze dostępna podczas wykonywania wszystkich prac.
- Dane techniczne i parametry dotyczące dopuszczalnych warunków montażu, podłączenia, otoczenia i eksploatacji są konsekwentnie przestrzegane.
- Przestrzegane są specyficzne przepisy dotyczące konstrukcji i bezpieczeństwa, jak również przepisy dotyczące stosowania sprzętu ochrony indywidualnej.

Uwaga

Podczas projektowania, montażu, uruchamiania i prac serwisowych wskazany jest kontakt z właściwym centrum serwisowym w celu uzyskania pomocy technicznej i możliwości korzystania z usług serwisowych.

W poszczególnych rozdziałach tego dokumentu znajdują się instrukcje dotyczące bezpieczeństwa. Należy przestrzegać instrukcji dot. bezpieczeństwa dla swojego własnego bezpieczeństwa, dla ochrony innych osób oraz zapobiegania uszkodzeniu mienia.

Należy również przestrzegać poniższych wskazówek bezpieczeństwa podczas wykonywania wszelkich czynności przy maszynie i za pomocą maszyny.

2.2 Zachowanie pięciu zasad bezpieczeństwa

Dla własnego bezpieczeństwa oraz w celu uniknięcia szkód materialnych należy podczas prac zawsze przestrzegać istotnych dla bezpieczeństwa wskazówek oraz poniższych pięciu zasad bezpieczeństwa według normy EN 50110-1 „Wykonywanie prac przy urządzeniach pozbawionych napięcia”. Pięć zasad bezpieczeństwa należy zastosować w podanej kolejności przed rozpoczęciem prac.

Pięć zasad bezpieczeństwa

1. Odłączyć zasilanie.
Należy wyłączyć również pomocnicze obwody prądu, np. ogrzewanie postojowe.
2. Zabezpieczyć przed ponownym załączeniem.

3. Upewnić się, że nie występuje napięcie.
4. Uziemić i zewrzeć.
5. Zakryć lub odgrodzić sąsiednie elementy będące pod napięciem.

Po zakończeniu prac wykonane czynności przeprowadzić w odwrotnej kolejności.

2.3 Wykwalifikowany personel

Wszystkie czynności przy maszynie mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel. Wykwalifikowany personel w rozumieniu tej dokumentacji to osoby, spełniające następujące warunki:

- Z uwagi na ich wykształcenia i doświadczenie są w stanie rozpoznać występujące w zakresie swoich czynności niebezpieczeństwa i uniknąć możliwych zagrożeń.
- Wykonywanie prac przy maszynie zleca im zawsze osoba odpowiedzialna.

2.4 Bezpieczne posługiwanie się maszynami elektrycznymi

Bezpieczeństwo na stanowisku roboczym zależy od wiedzy, zachowania ostrożności i rozsądku wszystkich osób, które instalują, obsługują i konserwują silnik. Poza przestrzeganiem wymienionych środków ostrożności w pobliżu silnika należy z zasady zachować ostrożność. Stale zwracać uwagę na własne bezpieczeństwo.

W celu uniknięcia wypadków przestrzegać również:

- ogólnych przepisów bezpieczeństwa danego kraju,
- specyficznych przepisów użytkownika i zakresu zastosowania,
- specyficznych uzgodnień dokonanych z użytkownikiem,
- oddzielnych wskazówek bezpieczeństwa, dostarczonych wraz z silnikiem,
- symboli bezpieczeństwa i wskazówek umieszczonych na silniku i jego opakowaniu.



OSTRZEŻENIE

Części znajdujące się pod napięciem

Maszyny elektryczne posiadają części znajdujące się pod napięciem.

W przypadku zdemontowania osłon, zastosowania silnika niezgodnie z przeznaczeniem, nieprawidłowej obsługi lub niewystarczającej konserwacji może dojść do wypadków śmiertelnych, ciężkich obrażeń ciała lub szkód materialnych.

- Podczas pracy przy silniku należy zawsze przestrzegać "Pięciu zasad bezpieczeństwa" (Strona 11).
- Osłony usuwać tylko zgodnie ze wskazówkami zawartymi w niniejszej instrukcji obsługi.
- Prawidłowo obsługiwać silnik.
- Regularnie i prawidłowo przeprowadzać konserwację silnika zgodnie z instrukcjami w rozdziale „Konserwacja” (Strona 77).



! OSTRZEŻENIE

Części wirujące

Maszyny elektryczne posiadają niebezpieczne części wirujące.

W przypadku zdemontowania osłon, zastosowania silnika niezgodnie z przeznaczeniem, nieprawidłowej obsługi lub niewystarczającej konserwacji może dojść do wypadków śmiertelnych, ciężkich obrażeń ciała lub szkód materialnych.

- Osłony usuwać tylko zgodnie ze wskazówkami zawartymi w niniejszej instrukcji obsługi.
- Prawidłowo obsługiwać silnik.
- Regularnie i prawidłowo konserwować silnik.
- Zabezpieczyć wolne końce wału i pozostałe części wirujące jak sprzęgło, koło pasowe przed dotknięciem.



! OSTRZEŻENIE

Gorące powierzchnie

Maszyny elektryczne mają gorące powierzchnie. Dotknięcie gorących powierzchni może prowadzić do ciężkich poparzeń.

- Przed przystąpieniem do prac przy silniku należy pozostawić go do ostygnięcia.
- Osłony usuwać tylko zgodnie ze wskazówkami zawartymi w niniejszej instrukcji obsługi.
- Prawidłowo obsługiwać silnik.



! OSTROŻNIE

Substancje szkodliwe dla zdrowia

Substancje chemiczne potrzebne do nastawienia, obsługi i konserwacji silnika mogą być szkodliwe dla zdrowia.

Mogą one powodować zatrucia, uszkodzenia skóry, oparzenia dróg oddechowych i inne obrażenia.

- Należy przestrzegać wskazówek zawartych w niniejszej instrukcji obsługi oraz informacji produktowych producenta.
- Przestrzegać odpowiednich przepisów bezpieczeństwa i stosować zalecane środki ochrony ciała.

! OSTROŻNIE

Substancje łatwo zapalne i palne

Substancje chemiczne potrzebne do nastawienia, obsługi i konserwacji silnika mogą być łatwo zapalne i palne.

Mogą one być szkodliwe dla zdrowia oraz powodować szkody materialne.

- Należy przestrzegać wskazówek zawartych w niniejszej instrukcji obsługi oraz informacji produktowych producenta.
- Przestrzegać odpowiednich przepisów bezpieczeństwa i stosować zalecane środki ochrony ciała.

 **OSTRZEŻENIE**

Zakłócenia urządzeń elektronicznych przez elektryczne instalacje energetyczne

Elektryczne instalacje energetyczne wytwarzają podczas pracy pole elektryczne. Podczas przebywania w bezpośrednim otoczeniu maszyny mogą wystąpić zagrażające życiu awarie implantów medycznych, np. rozruszników serca. Może nastąpić utrata danych na nośnikach magnetycznych lub elektronicznych.

- Zabronione jest pozostawianie osób z rozrusznikami serca w pobliżu maszyny.
- Należy wystarczająco chronić personel obsługi pracujący przy instalacji przed ewentualnie występującymi szkodami przy pomocy odpowiednich środków, np. oznakowania, wygradzenia, instruktaże bezpieczeństwa i wskazówki ostrzegawcze.
- Należy przestrzegać odpowiednich, krajowych przepisów BHP i przepisów bezpieczeństwa.
- Nie nosić ze sobą magnetycznych, ani elektronicznych nośników danych.

2.5 Napięcia zakłócające podczas pracy przy przetworniku

 **OSTRZEŻENIE**

Napięcia zakłóceniami przy pracy z przekształtnikiem

Przy pracy z przekształtnikiem, w zależności od jego producenta, typu i zastosowanych środków przeciwzakłóceń, występują emisje zakłóceń o różnym nasileniu. Przy maszynach z wbudowanymi czujnikami, np. termistory PTC, w przewodzie czujnika mogą wystąpić napięcia zakłóceń zależne od przekształtnika. Może dojść do powstania zakłóceń, które mogą bezpośrednio lub pośrednio skutkować śmiercią, poważnymi obrażeniami lub szkodami materialnymi.

Przestrzegać informacji producenta przemiennika dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej, aby uniknąć przekroczenia wartości granicznych według normy IEC/EN 61000-6-3 dla układu napędowego złożonego z maszyny i przemiennika. Podjąć odpowiednie środki EMC.

2.6 Wersje specjalne i rodzaje zabudowy

Uwaga

Przed wykonywaniem jakichkolwiek prac przy silniku należy określić jego wersję.

W przypadku wystąpienia rozbieżności i niejasności należy skontaktować się z producentem podając określenie typu i numer fabryczny (patrz tabliczka znamionowa), albo zwrócić się do Centrum Serwisowego Siemens.

Opis

3.1 Obszar zastosowań

Tego typu szeregu maszyny prądu trójfazowego stosowane są jako napędy przemysłowe. Zostały one opracowane dla szerokiego obszaru zastosowań w technice napędowej, zarówno do pracy sieciowej, jak i w połączeniu z przemiennikami częstotliwości. Charakteryzują się wysokim poziomem gęstości mocy, solidnością wykonania, długim okresem użytkowania i wysokim poziomem niezawodności.

Zastosowanie silników zgodne z przeznaczeniem

Silniki są przeznaczone do instalacji przemysłowych. Odpowiadają one zharmonizowanym normom serii EN / IEC 60034 (VDE 0530). Zastosowanie ich w obszarach zagrożonych wybuchem jest zabronione, o ile oznaczenie na tabliczce znamionowej nie dopuszcza wyraźnie takiej pracy. Jeśli w szczególnym przypadku, na przykład przy zastosowaniu poza instalacjami przemysłowymi, zostaną postawione inne/wyższe wymagania (np. możliwość dotykania przez dzieci), to należy te warunki zagwarantować po stronie instalacji.

Uwaga

Dyrektywa maszynowa

W rozumieniu aktualnej Dyrektywy Maszynowej silniki niskonapięciowe są komponentami do zabudowy w maszynach. Uruchomienie jest zabronione dopóki nie zostanie stwierdzona zgodność produktu końcowego z dyrektywą. Należy przestrzegać zapisów normy EN 60204-1.

 OSTRZEŻENIE
--

Niebezpieczeństwo wybuchu

Ten silnik nie jest zaprojektowany do zastosowania w obszarach zagrożonych wybuchem. Eksploatacja silnika w tych obszarach może doprowadzić do wybuchu. Następstwem może być śmierć, poważne obrażenia ciała i szkody materialne.

- Ten silnik **nie** może być stosowany w obszarach zagrożonych wybuchem.

3.1.1 Oznaczenie CE

Uwaga**Zastosowanie maszyn bez oznaczenia CE**

Maszyny bez oznaczenia **CE** przeznaczone są do eksploatacji poza Europejskim Obszarem Gospodarczym (EOG). W obrębie Europejskiego Obszaru Gospodarczego nie wolno stosować maszyn bez oznaczenia CE.

3.2 Tabliczka znamionowa

Tabliczka znamionowa

Tabliczka znamionowa zawiera dane identyfikujące i najważniejsze dane techniczne. Dane na tabliczce znamionowej oraz zapisy umowne ustalają granice użytkowania zgodnie z przeznaczeniem.

Dane na tabliczce znamionowej

Pozycja	Opis	Pozycja	Opis
Dane ogólne		Dane elektryczne	
1	Rodzaj silnika	31	Dane elektryczne
2	Typ silnika	33	Napięcie znamionowe [V]
3	Numer seryjny (wraz z datą produkcji RR.MM)	34	Układ połączeń uzwojenia
4	Normy	35	Częstotliwość [Hz]
5	Dodatkowe dane (opcjonalnie)	36	Moc znamionowa [kW]
6	Dane klienta (opcjonalnie)	37	Prąd znamionowy [A]
7	Kraj produkcji	38	Współczynnik mocy [cosφ]
8	Zakład produkcyjny	39	Znamionowa prędkość obrotowa [1/min]
10	Przepisy (opcjonalnie)	40	Klasa sprawności
23	Sposób chłodzenia	41	Współczynnik sprawności
49	Logo firmy	42	Moment obrotowy [Nm] (opcjonalnie)
52	Uregulowania dotyczące statków	43	Moc znamionowa [KM] (opcjonalnie)
53	Typ rodziny silników	44	Współczynnik serwisowy (opcjonalnie)
Dane mechaniczne		47	Dane NEMA (opcjonalnie)
11	Wielkość mechaniczna	48	Ogrzewanie postojowe (opcjonalnie)
12	Forma budowy		
13	Stopień ochrony		
14	Masa silnika [kg]		
15	Klasa cieplna		
16	Zakres temperatury otoczenia (opcjonalnie)		

Pozycja	Opis	Pozycja	Opis
17	Wysokość instalacji (tylko, jeśli przekracza 1000 m)		
18	Poziom natężenia drgań		
19	Wielkości łożysk		
20	Dane smarowania uzupełniającego / przepisy (opcjonalnie)		

(49)	(10)										CE
(8)											
(1)	(53)	(2)				(3)				(52)	
(4)	(11)	(12)	(14)	(13)	(16)						
(18)	(15)			(17)	(48)						
(23)	(19)				(47)						
	(20)				(10)						
(33)(34)	(35)	(37)	(36)	(38)	(41 / 42)	(39)	(40)	(43)	(44)	(47)	
(31)											
(5)	(6)		(7)								

3.3 Budowa

3.3.1 Wersja maszyny

Silniki z tej serii to niskonapięciowe, asynchroniczne napędy trójfazowe z cylindrycznym czopem końcowym wału i rowkiem wpustu. Dostępne w wersji jednobiegowej, w różnych klasach sprawności lub z możliwością przełączania liczby biegunów dla wyższych prędkości obrotowych.

W przypadku silników z podstawą (forma budowy IM B3) nogi są odlane bądź przykręcone.

Przeniesienie nóg przykręconych do obudowy silnika, np. w celu zmiany położenia skrzynki przyłączeniowej, jest możliwe, jednak wykonanie tej operacji należy powierzać wyłącznie autoryzowanym partnerom wykonującym przebudowy.

Działania w celu wyrównania i zamocowania (Strona 46)

3.3.2 Przepisy

Przepisy i normy zastosowane przy projektowaniu i kontroli silnika znajdują się na tabliczce znamionowej. Wersja silnika odpowiada zasadniczo następującym normom:

Tabela 3-1 Zastosowane przepisy ogólne

Właściwość	Norma
Dane znamionowe i charakterystyka robocza	EN / IEC 60034-1
Metody wyznaczania strat i sprawności wirujących części maszyn elektrycznych na podstawie badań	EN / IEC 60034-2-1 EN / IEC 60034-2-2 EN / IEC 60034-2-3
Stopień ochrony	EN / IEC 60034-5
Chłodzenie	EN / IEC 60034-6
Forma budowy	EN / IEC 60034-7
Oznakowanie przyłączy i kierunek obrotów	EN / IEC 60034-8
Emisja hałasu	EN / IEC 60034-9
Charakterystyka rozruchu, obracające się maszyny elektryczne	EN / IEC 60034-12
Poziom drgań	EN / IEC 60034-14
Klasy sprawności silników indukcyjnych klatkowych trójfazowych	EN / IEC 60034-30-1
Napięcia znormalizowane IEC	IEC 60038

3.3.3 Chłodzenie, wentylacja

Silniki z tej serii to asynchroniczne silniki trójfazowe z zamkniętym pierwotnym (wewnętrznym) obiegiem chłodzenia i otwartym wtórnym obiegiem powietrza chłodzącego (chłodzenie powierzchni). Chłodzenie powierzchni zmienia się w zależności od wersji.

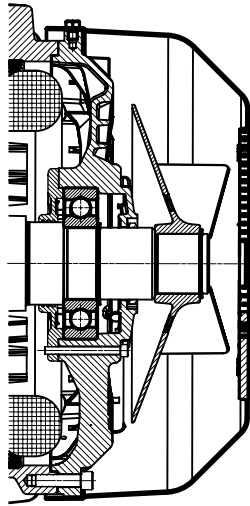
3.3.3.1 Maszyny z wentylatorem

Przewietrzanie własne (standard): Rodzaj chłodzenia IC 411 wg EN / IEC 60034-6

Po stronie NDE obudowy stojana umieszczona jest obudowa wentylatora do prowadzenia powietrza z zewnątrz. Powietrze z zewnątrz zasysane jest przez otwory w obudowie wentylatora i przepływa osiowo przez zewnętrzne żebra chłodzące obudowy. Wirnik wentylatora dla zewnętrznego strumienia powietrza chłodzącego zamocowany jest na wale maszyny.

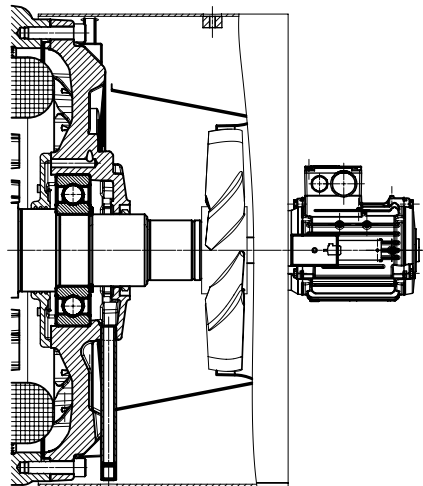
Wirniki wentylatorów są niezależne od kierunku obrotów.

Należy sprawdzić działanie chłodzące w przypadku częstej pracy w trybie przełączania lub hamowania bądź ciągłej regulacji prędkości obrotowej poniżej prędkości znamionowej.



Przewietrzanie obce (opcjonalnie): Rodzaj chłodzenia IC 416 wg EN / IEC 60034-6

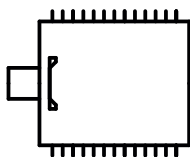
Chłodzenie niezależne od prędkości obrotowej osiągane jest przez osobny moduł (przewietrzanie obce). Moduł ten jest podłączony na zewnątrz za pomocą obudowy wentylatora. Posiada on własny napęd główny z wirnikiem wentylatora, za pomocą którego osiągany jest wymagany do chłodzenia silnika strumień powietrza.



3.3.3.2 Maszyny bez wentylatora (opcjonalnie)

Chłodzenie powierzchni przez swobodną konwekcję: Rodzaj chłodzenia IC 410 według EN / IEC 60034-6

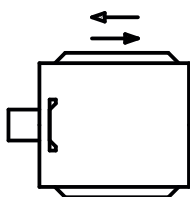
IC410 IC4A1A0



Rysunek 3-1 IC410

Chłodzenie powierzchni przez ruch względny powietrza chłodzącego: Rodzaj chłodzenia IC 418 wg EN / IEC 60034-6

IC418 IC4A1A8



Rysunek 3-2 IC418

3.3.4 Łożyskowanie

Do podparcia i prowadzenia położenia wału maszyny w nieruchomej części maszyny używane są wyłącznie 2 łożyska toczne. Jedno łożysko toczne pełni przy tym funkcję łożyska stałego, które przenosi siły osiowe i promieniowe z obrotowego wału maszyny na nieruchomą część maszyny. Drugie łożysko toczne wykonane jest jako łożysko osadzone przesuwnie i oporowe, aby umożliwić wydłużenia termiczne w obrębie maszyny i przenosi siły promieniowe. Nominalny (obliczony) okres użytkowania łożysk według normy ISO 281 wynosi co najmniej 20000 godzin przy wykorzystaniu dopuszczalnych sił promieniowych / osiowych. Jednak w przypadku mniejszych sił (np. pracy ze sprzęgłem kompensacyjnym) osiągalny okres użytkowania łożysk może być znacznie dłuższy.

Łożyska toczne w wersji nasmarowanej na cały okres użytkowania nie wymagają konserwacji.

3.3.5 Wyważanie







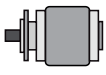


Standardowo wyważanie odbywa się dynamicznie z połową wpustu (oznaczenie "H") według normy ISO 8821.




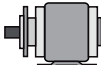

Dokładność wyważenia odpowiada poziomowi intensywności drgań "A". Opcjonalnie lub na zapytanie możliwy jest poziom intensywności drgań "B".

3.3.6 Konstrukcje / rodzaj ustawienia

Typ konstrukcji silnika podany jest na tabliczce znamionowej.

Tabela 3-2 Konstrukcja

Kod konstrukcji podstawowej	Przedstawienie graficzne	Inne rodzaje ustawienia	Przedstawienie graficzne
IM B3 (IM 1001)		IM V5 (IM 1011)	
		IM V6 (IM 1031)	
		IM B6 (IM 1051)	
		IM B7 (IM 1061)	
		IM B8 (IM 1071)	
Kod konstrukcji podstawowej	Przedstawienie graficzne	Inne rodzaje ustawienia	Przedstawienie graficzne
IM B5 (IM 3001)		IM V1 (IM 3011)	
		IM V3 (IM 3031)	

Kod konstrukcji podstawowej	Przedstawienie graficzne	Inne rodzaje ustawienia	Przedstawienie graficzne
IM B14 (IM 3601)		IM V18 (IM 3611)	
		IM V19 (IM 3631)	
Kod konstrukcji podstawowej	Przedstawienie graficzne		
IM B35 (IM 2001)			
IM B34 (IM 2101)			

3.3.7 Stopień ochrony

Silnik jest wykonany w stopniu ochrony wskazanym na tabliczce znamionowej i może być ustawiony w zapyłonym lub wilgotnym otoczeniu.

3.3.8 Warunki otoczenia

Wartości graniczne dla wersji standardowej

Względna wilgotność w temperaturze otoczenia T_{amb} 40°C.	maks. 55%
Temperatura otoczenia	-20°C do +40°C
Wysokość ustawienia	≤1000 m
Powietrze z normalną zawartością tlenu, zazwyczaj	21 % (V/V)

Przy odbiegających od tego warunkach otoczenia ważne są dane na tabliczce znamionowej. Silnik jest przystosowany do warunków tropikalnych.

3.3.9 Opcjonalne elementy do dobudowania i wbudowania

Silniki mogą być wyposażone w następujące elementy do dobudowania:

- czujniki temperatury umieszczone w uzwojeniu stojana jako element do monitorowania temperatury i do ochrony uzwojenia stojana przed przegrzaniem,
- ogrzewanie postojowe w silnikach, których uzwojenia narażone są na warunki klimatyczne stwarzające niebezpieczeństwo obroszenia.

Silniki mogą być wyposażone w następujące elementy do dobudowania:

- hamulec,
- obrotowy enkoder impulsowy,
- przewietrzanie obce,
- złączka pomiarowa do pomiaru impulsów uderzeniowych SPM w celu kontroli położenia.

Przygotowanie zastosowania

Dobre zaplanowanie i przygotowanie do eksploatacji maszyny są ważnymi założeniami dla łatwego i prawidłowego zainstalowania, bezpiecznej eksploatacji i dostępu do maszyny dla konserwacji i napraw.

W tym rozdziale znajdują się informacje o tym, na co należy zwrócić uwagę przy projektowaniu urządzenia ze względu na tę maszynę i co należy przygotować przed jej dostawą.

4.1 Kwestie związane z projektowaniem urządzenia o istotnym znaczeniu dla bezpieczeństwa

Ryzyka resztkowe związane z maszyną. Ryzyka te są opisane w rozdziale "Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa" (Strona 11) lub we fragmentach dotyczących danego tematu.

W celu zapewnienia bezpiecznej eksploatacji maszyny wewnątrz urządzenia, należy zatroszczyć się przez odpowiednie środki bezpieczeństwa, takie jak osłony, ogrodzenia, oznaczenia itd.

4.2 Przestrzeganie trybu pracy

Należy przestrzegać trybu pracy silnika. Odpowiednie sterowanie pozwala zapobiec osiągnięciu nadmiernych prędkości obrotowych, które mogą spowodować uszkodzenie silnika.

4.3 Dostawa

Kontrola kompletności dostawy

Systemy napędowe są kompletowane indywidualnie. Natychmiast po otrzymaniu dostawy należy sprawdzić, czy jest ona zgodna z dokumentami przewozowymi. Firma Siemens nie ponosi żadnej odpowiedzialności i nie udziela żadnej gwarancji w przypadku spóźnionej reklamacji brakujących elementów.

- Widoczne uszkodzenia w transporcie należy natychmiast zgłosić dostawcy.
- Reklamację należy zgłosić u autoryzowanego przedstawiciela firmy Siemens w przypadku spostrzeżenia braków/niekompletnej dostawy.

Należy przestrzegać otrzymanych wraz z dostawą urządzenia wskazówek dot. bezpieczeństwa i uruchomienia, a także dołączonej opcjonalnie instrukcji obsługi.

Dostarczona opcjonalnie luzem tabliczka znamionowa jest przewidziana do przymocowania na silniku lub instalacji w celu dostarczenia dodatkowych danych o silniku.

4.4 Transport i magazynowanie

Podczas wszystkich prac przy maszynie należy przestrzegać ogólnych Wskazówek dotyczących bezpieczeństwa (Strona 11) oraz wymagań normy EN 50110-1 dotyczącej bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.

OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo upadku i ruchów wahadłowych przy transporcie w stanie zawieszonym

Przy transporcie silnika zawieszono na cięgnach mogą one ulec zerwaniu, np. z powodu uszkodzenia. Ponadto przy niewystarczającym zamocowaniu silnik może wykonywać ruch wahadłowy. Następstwem może być śmierć, poważne obrażenia ciała lub szkody materialne.

- Do transportu lub podczas instalacji należy stosować dodatkowe, odpowiednie środki do podnoszenia.
- Już dwa cięgna muszą być w stanie unieść cały ciężar.
- Przez odpowiednie zabezpieczenie należy zapobiec ześlizgnięciu się uchwytów do podnoszenia.

OSTRZEŻENIE

Przewrócenie lub obsunięcie się silnika

Gdy silnik jest nieprawidłowo podnoszony albo transportowany, może się on zsunąć albo przewrócić. Następstwem może być śmierć, poważne obrażenia ciała lub szkody materialne.

- Należy stosować wszystkie istniejące na silniku uchwyty do podnoszenia.
- W przypadku korzystania z uchwytów do podnoszenia znajdujących się na silniku nie należy mocować żadnych dodatkowych ładunków lub ciężarów. Uchwyty do podnoszenia przystosowane są tylko do masy własnej silnika.
- Dokręcić wkręcane uchwyty do podnoszenia.
- Śruby pierścieniowe wkręcać aż do ich powierzchni oporowej.
- Przestrzegać dopuszczalnych obciążeń śrub pierścieniowych.
- W razie konieczności, zastosować odpowiednie wystarczająco zwymiarowane urządzenia dźwigowe, jak zawiesia pasowe (EN1492-1) i pasy mocujące (EN12195-2).

Uwaga

Do transportu silnik należy podnosić tylko w jego odpowiednim położeniu.

4.4.1 Typ konstrukcji na tabliczce znamionowej

Typ konstrukcji silnika podany jest na tabliczce znamionowej.

4.4.2 Transport

Zabezpieczenia transportowe, jeśli występują, usunąć dopiero przed uruchomieniem. Przechowywać zabezpieczenia transportowe lub zdezaktywować je. Do dalszych transportów użyć ponownie zabezpieczeń transportowych lub ponownie je aktywować.

Maszyna jest różnie pakowana w zależności od drogi transportu i wielkości. Jeśli w umowie nie uzgodniono inaczej, opakowanie odpowiada wytycznym dotyczącym opakowań zgodnie ze standardem ISPM (międzynarodowym standardem dla środków ochrony roślin).

Stosować się do symboli umieszczonych na opakowaniu. Mają one następujące znaczenie:



góra



Produkt
łamliwy



Chronić
przed wilgocią



Chronić
przed wysoką
temperaturą



Środek
ciężkości



Hak ręczny
zabroniony



Tu mocować
zawieszanie

4.4.3 Magazynowanie

Magazynowanie na wolnym powietrzu

UWAGA

Uszkodzenie maszyny

Nieprawidłowe magazynowanie może spowodować szkody materialne.

W przypadku ekstremalnych warunków klimatycznych, np. wilgotne powietrze zawierające sól i/lub pył, należy podjąć odpowiednie środki w celu ochrony maszyny.

Wybrać zabezpieczone przed zalaniem, wolne od wstrząsów i suche miejsce magazynowania. Jeżeli ma to znaczenie z punktu widzenia prawidłowego przechowywania, przed złożeniem do magazynu należy naprawić wszelkie uszkodzenia opakowania. Aby zapewnić ochronę przed wilgocią z podłoża należy ustawić maszyny, urządzenia i skrzynie na paletach, belkach lub fundamentach. Należy zapobiec osiadaniu w ziemi. Zapewnić swobodną cyrkulację powietrza pod magazynowanym przedmiotem.

Oslony lub plandeka do ochrony przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi nie mogą dotykać górnej powierzchni magazynowanego przedmiotu. Przez włożenie drewnianych elementów dystansowych zapewnić odpowiednią cyrkulację powietrza.

Magazynowanie w pomieszczeniach

Pomieszczenia magazynowe mają za zadanie zapewniać ochronę przed ekstremalnymi warunkami pogodowymi. Powinny być suche, niezapyłone, mrozooodporne, wolne od uderzeń i wstrząsów oraz dobrze wentylowane.

Niepokryte powierzchnie metalowe

Gołe powierzchnie metalowe jak końce wałów, powierzchnie kołnierzy, obrzeża do centrowania, są w celu transportu wyposażane w ochronę antykorozyjną o ograniczonej trwałości (< 6 miesięcy). Dla dłuższych okresów przechowywania należy zapewnić właściwą ochronę przed korozją.

Otwory spustowe skondensowanej wody

Otwierać otwory spustowe w celu spuszczenia skroplin odpowiednio do warunków otoczenia, najpóźniej co 6 miesięcy.

4.5 Trwałość łożysk

Temperatura przechowywania

Dopuszczalny zakres temperatur: -20°C do +50°C

Maksymalna dopuszczalna wilgotność 60 %

Dla silników specjalnie przystosowanych pod względem temperatury otoczenia w stanie roboczym bądź wysokości ustawienia mogą obowiązywać inne warunki dotyczące temperatury przechowywania. W takim przypadku dane dotyczące temperatury otoczenia i wysokości ustawienia należy odczytać z tabliczki znamionowej silnika.

Okres przechowywania

Raz na rok należy obrócić wał, aby uniknąć oznak długotrwałego przestoju. Przy dłuższym okresie przechowywania skraca się trwałość smaru (starzenie) w łożyskach.

Łożyska otwarte

- W przypadku łożysk otwartych, np. 1Z, należy przeprowadzać kontrolę stanu smaru podczas przechowywania co 12 miesięcy.
- Jeśli podczas kontroli daje się rozpoznać wytrącanie oleju lub zabrudzenie smaru, wówczas należy wymienić smar. Wniknięcie skroplin prowadzi do zmian konsystencji smaru.

Łożyska zamknięte

- W przypadku łożysk zamkniętych należy wymienić łożyska po stronie DE oraz NDE po 48 miesiącach przechowywania.

UWAGA
<p>Przechowywanie</p> <p>W przypadku eksploatacji lub przechowywania na wolnym powietrzu silnik może ulec uszkodzeniu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Silnik należy chronić przed intensywnym nasłonecznieniem, deszczem, śniegiem, lodem lub pyłem. Należy zastosować np. zadaszenie lub dodatkową osłonę. • W razie potrzeby skontaktować się z Centrum Serwisowym Siemens i uzgodnić techniczną stronę zastosowania na wolnym powietrzu.

4.6 Kompatybilność elektromagnetyczna

Uwaga

Przy dużych różnicach momentów obrotowych (np. napęd sprężarki tłokowej) dochodzi do powstania w silniku prądu niesinusoidalnego, którego wyższe harmoniczne mogą powodować niedopuszczalne oddziaływanie na sieć i tym samym niedopuszczalną emisję zakłóceń przez kable zasilające.

Uwaga

Przeziennik

- Przy pracy z przeziennikiem częstotliwości występują w zależności od wersji przeziennika (typ, środki przeciwzakłócenkowe, producent) emisje zakłóceń o różnym nasileniu.
- Unikać przekraczania zalecanych wartości granicznych w przypadku układu napędowego składającego się z maszyny i przeziennika.
- Bezwarunkowo przestrzegać wskazówek EMC producenta przezienników.
- Ekranowanie jest najbardziej skuteczne, kiedy ekranowany przewód maszyny jest połączony przewodząco za pomocą styku o dużej powierzchni z metalową skrzynką przyłączową maszyny (metalowe połączenie śrubowe).
- W maszynach z wbudowanymi czujnikami (np. termistorami) mogą, w zależności od typu przeziennika, występować napięcia zakłócające w przewodzie czujnika.

Silniki o konstrukcji zamkniętej zasilane z sieci o właściwościach zgodnych z normą EN 50160 i użytkowane zgodnie z przeznaczeniem spełniają wymagania aktualnej dyrektywy w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej.

Odporność na zakłócenia

Silniki spełniają zasadniczo wymagania dotyczące odporności na zakłócenia według normy EN / IEC 61000-6-2. W przypadku silników z wbudowanymi czujnikami (np. termistorami PTC) użytkownik musi sam zapewnić wystarczającą odporność na zakłócenia przez odpowiedni dobór przewodu sygnałowego czujnika (ewentualnie z ekranowaniem, podłączeniem jak w przypadku przewodu doprowadzającego do silnika) i urządzenia analizującego. W przypadku trybu pracy silnika z przekształtnikiem z prędkościami obrotowymi powyżej znamionowej prędkości obrotowej należy przestrzegać mechanicznych granicznych prędkości obrotowych (Safe operating speed EN / IEC 60034-1).

4.7 Praca z przemiennikiem

4.7.1 Parametryzowanie przekształtnika

- Jeśli wykonanie silnika wymaga specjalnego dopasowania przekształtnika, odpowiednie dane dodatkowe znajdują się na tabliczce znamionowej.
- Przekształtnik należy prawidłowo sparametryzować. Dane do parametryzacji znajdują się na tabliczce znamionowej silnika (nie na tabliczce dodatkowej z danymi eksploatacyjnymi przekształtnika).
Dane dotyczące parametrów znajdują się w:
 - instrukcji obsługi przekształtnika,
 - w narzędziu do projektowania SIZER,
 - w podręczniku projektowym SINAMICS.
- Nie należy przekraczać podanej maksymalnej granicznej prędkości obrotowej n_{max} . Wartości te znajdują się na tabliczce znamionowej n_{max} , na tabliczce dodatkowej z danymi eksploatacyjnymi przekształtnika jako największa prędkości obrotowa lub w katalogu dla określonego typu silnika.
- Silnik można eksploatować z maksymalną prędkością obrotową tylko przez krótki czas. Jeżeli przez dłuższy czas, silnik będzie eksploatowany z maksymalną prędkością obrotową, może to wywołać drgania o podwyższonej częstotliwości, co prowadzi do zwiększenia poziomu hałasu.
- Należy skontrolować, czy podczas uruchamiania zapewnione jest chłodzenie silnika.

4.7.2 Redukcja prądów łożyskowych podczas pracy z przemiennikiem (niskie napięcie)

Prądy łożyskowe można zredukować następującymi metodami:

- Należy zapewnić dużą powierzchnię styku. Jednolite przewody miedziane nie nadają się do uziemienia wysokoczęstotliwościowego z powodu efektu wypierania prądu z powodu naskórkowości.

Przewody wyrównawcze:

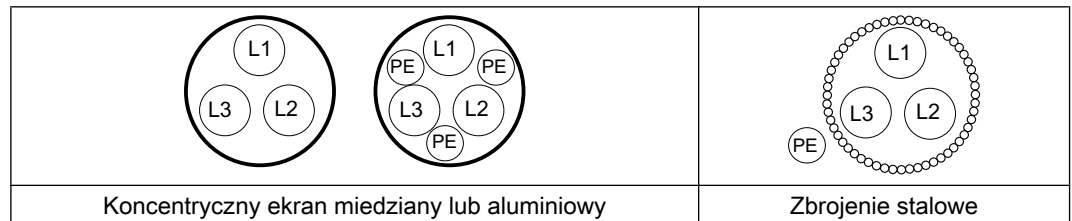
Zastosować przewody wyrównawcze:

- Pomędzy silnikiem i maszyną roboczą
- Pomędzy silnikiem i przekształtnikiem
- Pomędzy skrzynką zaciskową i punktem uziemienia wysokiej częstotliwości na obudowie silnika.

Dobór i podłączenie kabla:

Używać ekranowanych przewodów połączeniowych o możliwie symetrycznej budowie. Pleciony ekran utworzony z możliwie wielu pojedynczych przewodów musi mieć dobrą przewodność elektryczną. Do tego celu dobrze nadają się ekrany plecione z miedzi lub aluminium.

- Podłączenie ekranu realizowane jest obustronnie przy silniku oraz przy przekształtniku.
- W celu uzyskania dobrego odprowadzenia prądów o wysokiej częstotliwości należy zapewnić dużą powierzchnię styku:
 - jako styk 360° przy przekształtniku,
 - przy silniku np. za pomocą dławnic EMC przy przepustach kablowych.
- Jeżeli ekran kabla ma odpowiednią powierzchnię styku, osiąga on niezbędne wyrównanie potencjałów między obudową silnika a przekształtnikiem. Konieczny jest wówczas oddzielny przewód wyrównawczy wysokiej częstotliwości.



- Jeżeli z powodu szczególnych warunków ekran kabla nie ma zapewnionej powierzchni styku lub nie jest ona wystarczająca, wtedy wymagane wyrównanie potencjałów nie może być zapewnione. W tym przypadku należy zastosować oddzielny przewód wyrównawczy wysokiej częstotliwości:
 - Pomędzy obudową silnika i szyną uziemienia ochronnego przekształtnika.
 - Pomędzy obudową silnika i maszyną roboczą.
 - Należy wyprowadzić oddzielny przewód wyrównawczy wysokiej częstotliwości z plecionych taśm płaskich wykonanych z miedzi lub przewodów nawojowych wysokiej częstotliwości. Jednolite przewody miedziane nie nadają się do uziemienia wysokoczęstotliwościowego z powodu efektu wypierania prądu z powodu naskórkowości.
 - Należy zapewnić dużą powierzchnię styku.

Budowa sieci

Aby zredukować zagrożenie spowodowane prądami łożyskowymi należy zawsze rozpatrywać jako całość układ składający się z: silnika, przekształtnika i maszyny roboczej. Następujące działania wspomagają redukcję prądów łożyskowych wspomagają i pomagają unikać szkód z nimi związanych:

- Zbudowanie w całej instalacji nienagannie rozgałęzionego układu uziemienia z niską impedancją.
- Zastosowanie filtrów składowej zgodnej (rdzenie tłumiące) na wyjściu przekształtnika. Dobór i wymiarowanie wykonywane przez partnerów handlowych firmy Siemens.
- Ograniczenie przyrostów napięcia poprzez zastosowanie filtrów wyjściowych. Filtry wyjściowe tłumią składowe harmoniczne w napięciu wyjściowym.

Uwaga

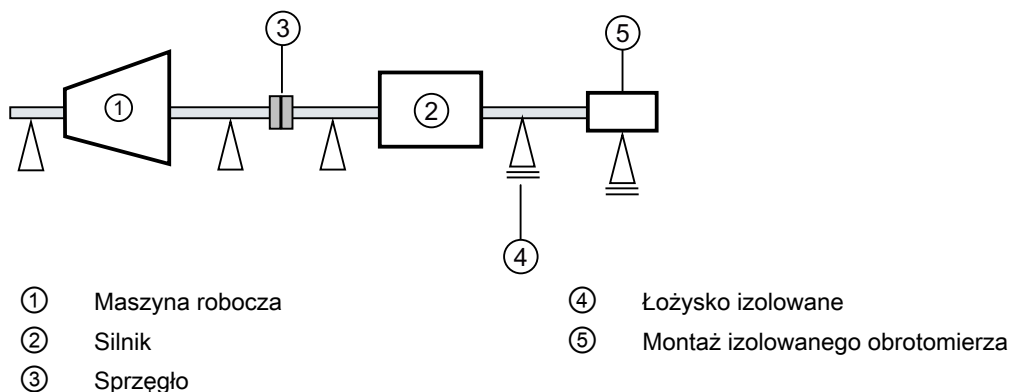
Dokumentacja przekształtnika

Instrukcja obsługi przekształtnika nie jest częścią składową niniejszej dokumentacji. Należy uwzględnić również informacje projektowe dotyczące przekształtnika.

4.7.3 Izolowane łożyska w przypadku pracy z przemiennikiem

Gdy silnik będzie pracować z przekształtnikiem niskiego napięcia, to po stronie NDE montowane jest izolowane łożysko oraz enkoder prędkości obrotowej z izolowanym łożyskowaniem (opcja).

Należy przestrzegać informacji podanych na tabliczkach silnika dotyczących izolacji łożysk i możliwych mostków.



Rysunek 4-1 Schemat zasadniczy pojedynczego napędu

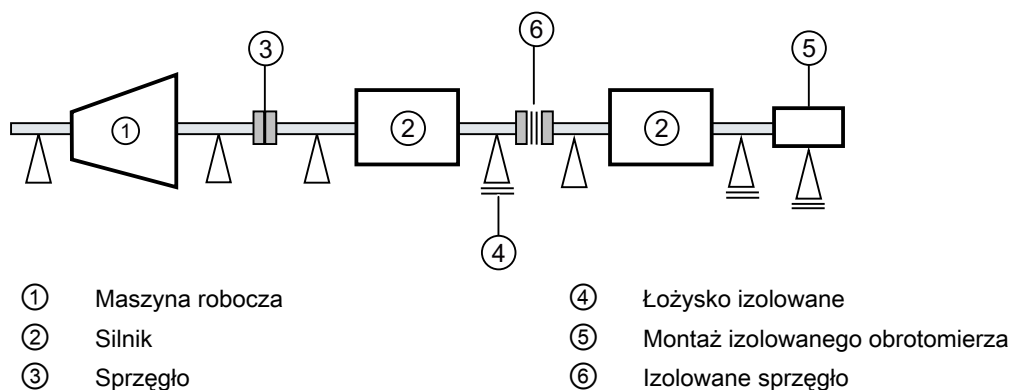
UWAGA**Uszkodzenia łożyska**

Nie wolno mostkować izolacji łożyska. W wyniku przepływu prądu mogą powstać uszkodzenia łożyska.

- Również w przypadku późniejszych prac montażowych, np. montażu automatycznego systemu smarowania lub niez izolowanego rejestratora drgań, należy zwrócić uwagę na to, aby nie zmostkować izolacji łożyska.
- W razie potrzeby proszę zwrócić się do Centrum Serwisowego.

Napęd tandemowy

Jeżeli dwa silniki połączone zostaną jeden za drugim jako tak zwany "Napęd tandemowy", należy pomiędzy silnikami wbudować izolowane sprzęgło.



Rysunek 4-2 Zasadniczy schemat napędu tandemowego

UWAGA**Uszkodzenia łożyska**

Jeśli między silnikami napędu tandemowego nie zamontowano izolowanego sprzęgła, mogą wystąpić prądy łożyskowe. Skutkiem mogą być uszkodzenia sprzęgieł po stronie DE.

- W celu połączenia silników zastosować izolowane sprzęgło.

Podczas wszystkich prac przy maszynie należy przestrzegać ogólnych Wskazówek dotyczących bezpieczeństwa (Strona 11) oraz wymagań normy EN 50110-1 dotyczącej bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Uwaga

Utrata zgodności z dyrektywami europejskimi

Maszyna przygotowana do wysyłki odpowiada wymogom dyrektyw europejskich. Samodzielne zmiany lub przebudowy maszyny powodują utratę zgodności z dyrektywami europejskimi i utratę gwarancji.

5.1 Przygotowanie montażu

5.1.1 Warunki montażu

Przed rozpoczęciem prac montażowych konieczne jest spełnienie wymienionych poniżej warunków:

- Personel dysponuje instrukcją obsługi i montażu.
- Silnik jest rozpakowany w stanie gotowym do montażu w miejscu montażu.

Uwaga

Pomiar rezystancji izolacji uzwojenia przed rozpoczęciem prac montażowych

Pomiar rezystancji izolacji uzwojenia należy wykonać przed rozpoczęciem prac montażowych. Jeśli rezystancja izolacji jest niższa od wymaganej wartości, należy zastosować odpowiednie środki zaradcze. Środki zaradcze wiążą się z koniecznością ponownego demontażu i transportu silnika.

Uwaga

Należy przestrzegać danych technicznych na tabliczkach na obudowie silnika.

UWAGA
Uszkodzenie silnika
W celu zminimalizowania szkód materialnych należy przed uruchomienie silnika poprzez zastosowanie odpowiednich środków skontrolować, czy kierunek obrotów jest poprawnie ustawiony, np. przez rozsprzęgnięcie z maszyną roboczą.

5.1.2 Rezystancja izolacji

5.1.2.1 Rezystancja izolacji i współczynnik absorpcji

Poprzez pomiar rezystancji izolacji i współczynnika absorpcji uzyskuje się informacje o stanie maszyny. Dlatego należy sprawdzać rezystancję izolacji i współczynnik absorpcji w następujących sytuacjach:

- Przed pierwszym uruchomieniem maszyny
- Po dłuższym okresie składowania lub przestoju
- W ramach prac konserwacyjnych

W ten sposób uzyskuje się następujące informacje o stanie izolacji uzwojeń:

- Czy izolacja uzwojeń czołowych jest zabrudzona substancją przewodzącą?
- Czy izolacja uzwojeń wchłonęła wilgoć?

Dzięki temu można zdecydować o uruchomieniu maszyny lub ewentualnie potrzebnych środkach zaradczych, jak czyszczenie i / lub suszenie uzwojeń:

- Czy można uruchomić maszynę?
- Czy konieczne jest czyszczenie lub suszenie?

Szczegółowe informacje odnośnie kontroli i wartości granicznych można znaleźć tutaj:

"Kontrola rezystancji izolacji i współczynnika absorpcji" (Strona 36)

5.1.2.2 Kontrola rezystancji izolacji i współczynnika absorpcji



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczne napięcie na zaciskach

Podczas pomiaru rezystancji izolacji lub współczynnika absorpcji uzwojenia stojana i bezpośrednio po nim, na zaciskach występują czasami niebezpieczne napięcia. Skutkiem dotknięcia może być śmierć, poważne obrażenia ciała lub szkody materialne.

- Należy upewnić się, że przy podłączonych przewodach zasilających, nie może zostać podane napięcie zasilające.
- Po zakończeniu pomiaru należy za pomocą poniższych środków rozładować uzwojenie, aż do wykluczenia zagrożenia:
 - Połączyć zaciski przyłączeniowe z potencjałem ziemi aż napięcie doładowania zmaleje do bezpiecznych wartości.
 - Podłączyć kabel przyłączeniowy.

Pomiar rezystancji izolacji

1. Przed rozpoczęciem pomiaru rezystancji izolacji zapoznać się z instrukcją obsługi używanego miernika do pomiaru izolacji.
2. Upewnić się, czy nie są podłączone kable sieciowe.

3. Zmierzyć temperaturę uzwojenia i rezystancję izolacji uzwojenia względem obudowy stojana. Temperatura uzwojenia przy pomiarze nie powinna przekraczać 40 °C. Według wzoru przeliczyć zmierzone wartości rezystancji izolacji na temperaturę referencyjną 40 C. W ten sposób gwarantowana jest porównywalność z podanymi wartościami minimalnymi.
4. Wartość rezystancji izolacji odczytywać po 1 min od przyłożenia napięcia pomiarowego.

Graniczne wartości rezystancji izolacji uzwojenia stojana

Poniższa tabela podaje napięcie pomiarowe oraz wartości graniczne rezystancji izolacji. Wartości te odpowiadają zaleceniom normy IEEE 43-2000.

Tabela 5-1 Rezystancja izolacji uzwojenia stojana przy 40 °C

U_N [V]	U_{Mess} [V]	R_C [MΩ]
$U \leq 1000$	500	≥ 5
$1000 \leq U \leq 2500$	500 (maks. 1000)	100
$2500 < U \leq 5000$	1000 (maks. 2500)	
$5000 < U \leq 12000$	2500 (maks. 5000)	
$U > 12000$	5000 (maks. 10000)	

U_n = napięcie znamionowe - patrz tabliczka znamionowa

U_{pom} = napięcie pomiarowe DC

R_C = minimalna rezystancja izolacji przy temperaturze referencyjnej 40 °C

Przeliczenie na temperaturę referencyjną

Przy pomiarach dla których temperatura uzwojeń jest inna niż 40°C wyniki pomiarów należy przeliczyć zgodnie z poniższymi równaniami z normy IEEE 43-2000 do wartości przy temperaturze referencyjnej 40°C.

(1)	R_C	Rezystancja uzwojenia odniesiona do temperatury referencyjnej 40°C
	K_T	Współczynnik temperatury zgodnie z równaniem (2)
	R_T	Zmierzona wartość rezystancji uzwojeń o temperaturze T w °C
$R_C = K_T \cdot R_T$		
(2)	40	Temperatura referencyjna w °C
	10	Zmniejszenie / podwojenie wartości rezystancji uzwojeń na 10K
	T	Temperatura uzwojeń w °C
$K_T = (0,5)^{(40-T)/10}$		

Przyjmuje się przy tym, że rezystancja izolacji maleje o połowę lub podwaja się przy zmianie temperatury o 10 K.

- Każdy wzrost temperatury o 10 K powoduje zmniejszenie rezystancji izolacji o połowę.
- Każdy spadek temperatury o 10 K powoduje podwojenie rezystancji.

Przy temperaturze uzwojenia ok. 25 °C minimalne rezystancje izolacji wynoszą 20 MΩ (U ≤ 1000 V) wzgl. 300 MΩ (U > 1000 V). Wartości obowiązują dla całego uzwojenia w stosunku do ziemi. Przy pomiarze pojedynczych przewodów obowiązują podwójne wartości minimalne.

- Suche, nowe uzwojenia mają rezystancje izolacji w zakresie 100 ... 2000 MΩ, ewentualnie również wyższe. Jeżeli wartość rezystancji izolacji jest zbliżona do wartości minimalnej, przyczyną może być wilgoć i/lub zanieczyszczenie. Wielkość uzwojenia, napięcie znamionowe i inne cechy mają wpływ na rezystancję izolacji i w razie potrzeby należy uwzględnić je przy ustalaniu środków zaradczych.
- Podczas eksploatacji rezystancja izolacji uzwojeń może się obniżyć wskutek wpływu otoczenia i warunków pracy. Krytyczną wartość rezystancji izolacji w zależności od napięcia znamionowego należy obliczyć przez pomnożenie napięcia znamionowego (kV) przez wartość krytycznej rezystancji właściwej. Przeliczyć wartość na aktualną temperaturę uzwojenia w momencie pomiaru, patrz tabela powyżej.

Pomiar współczynnika absorpcji

1. Do określenia współczynnika absorpcji należy zmierzyć rezystancję izolacji po 1 min i po 10 min.
2. Obliczyć stosunek zmierzonych wartości:

$$PI = R_{\text{izol } 10 \text{ min}} / R_{\text{izol } 1 \text{ min}}$$
 Wiele przyrządów pomiarowych wskazuje te wartości automatycznie po upływie czasów pomiaru.

Przy rezystancji izolacji > 5000 MΩ pomiar PI nie jest już miarodajny i dlatego nie jest już brany do oceny.

$R_{(10 \text{ min})} / R_{(1 \text{ min})}$	Ocena
≥ 2	Izolacja w dobrym stanie
< 2	Zależnie od diagnozy całkowitej izolacji

UWAGA

Uszkodzenie izolacji

Jeśli zostanie osiągnięta lub przekroczona w dół krytyczna rezystancja izolacji, mogą wystąpić uszkodzenia izolacji i przebicia napięcia.

- Skontaktować się z Centrum Serwisowym.
- Jeżeli zmierzona wartość jest bliska wartości krytycznej, należy dalej kontrolować rezystancję izolacji w krótszych odstępach czasu.

Wartości graniczne rezystancji izolacji ogrzewania postojowego

Rezystancja izolacji ogrzewania postojowego względem obudowy maszyny przy pomiarze napięciem 500 V DC nie powinna być mniejsza od wartości 1 MΩ.

5.2 Ustawienie

5.2.1 Ustawienie silnika

- W przypadku rozmieszczenia pionowego należy do stabilizacji położenia użyć wszystkich istniejących uchwytów do podnoszenia, ewentualnie zawiesi pasowych (DIN EN 1492-1) i/ lub pasów mocujących (DIN EN 12195-2).
- Należy zapobiec wpadnięciu ciał obcych do osłony wentylatora. Należy wykonać dach ochronny przy pionowym ustawieniu silnika z końcem wału skierowanym do dołu.
- W przypadku końca wału skierowanego do góry należy zapobiec wnikaniu cieczy wzdłuż wału.
- Oczyszczyć benzyną lakową nieosłonięte części metalowe powleczone środkiem przeciwkorozyjnym, które są wymagane do nienagannego montażu i/lub ustawienia silnika.
- Nie utrudniać wentylacji. Nie zasysać bezpośrednio powietrza odlotowego, również z sąsiednich agregatów.
- Unikać długotrwałego narażenia na bezpośrednie oddziaływanie intensywnego promieniowania słonecznego, deszczu, śniegu, lodu lub pyłu. W przypadku użytkowania lub składowania na wolnym powietrzu należy wykonać zadaszenie lub dodatkową osłonę.
- Nie przekraczać dopuszczalnych sił osiowych i promieniowych.

Uwaga

Aby zapobiec oderwaniu się uchwytów do podnoszenia, należy po ustawieniu dokręcić je mocno lub usunąć.

UWAGA
Uszkodzenie elementów dobudowanych
Aby uniknąć szkód materialnych i uszkodzeń ciała należy zapobiec uszkodzeniom elementów dobudowanych.
Silnik podnosić tylko za pomocą przeznaczonych do tego uchwytów do podnoszenia.

5.2.2 Zapewnienie chłodzenia

⚠ OSTRZEŻENIE

Przegrzanie i awaria silnika

W przypadku nie przestrzegania poniższych punktów następstwem mogą być szkody materialne, ciężkie obrażenia ciała lub śmierć.

- Należy zapewnić swobodną wymianę powietrza.
- Zapobiegać bezpośredniemu zasysaniu powietrza z sąsiednich agregatów.
- W przypadku maszyn o konstrukcji pionowej z wlotem powietrza od góry należy zapobiegać przedostaniu się ciał obcych i wody do otworów wlotowych powietrza (norma IEC / EN 60079-0).
- W przypadku końców czopów wałów skierowanych do góry zapobiegać wnikaniu cieczy wzdłuż wału.

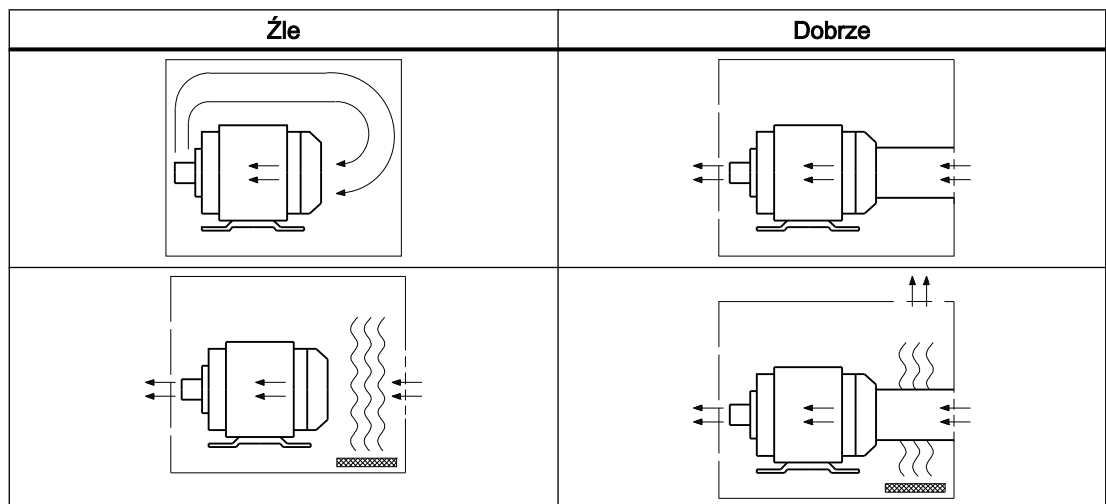
⚠ OSTRZEŻENIE

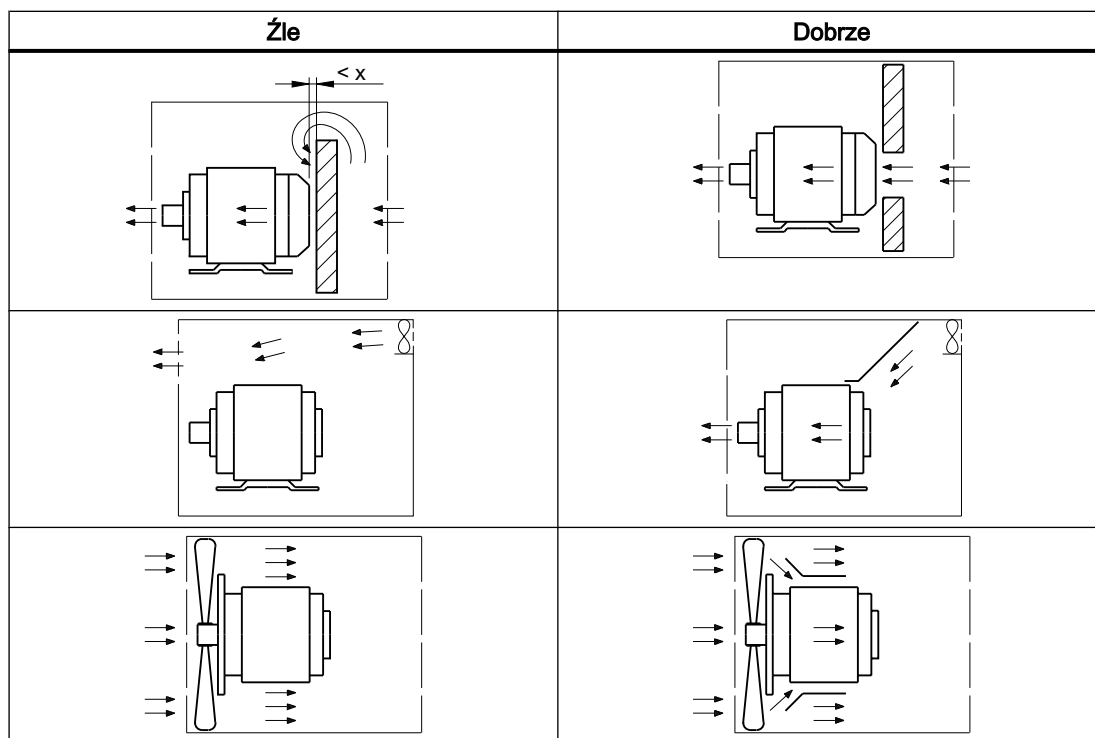
Uszkodzenia w wyniku dostania się drobnych części

Jeżeli wentylator zostanie uszkodzony nastąpi przegrzanie silnika, w wyniku czego może dojść do szkód materialnych oraz uszkodzeń ciała.

- Przy konstrukcji z czopem końcowym wału w dół, należy zapobiec wpadaniu drobnych części do otworów wentylacyjnych przez zastosowanie odpowiedniej pokrywy (norma IEC / EN 60079-0).
- Nie należy zmniejszać strumienia powietrza chłodzącego poprzez osłony i przestrzegać odstępów minimalnych.

Tabela 5-2 Prowadzenie powietrza





Minimalny wymiar "x" dla odstępu sąsiednich podzespołów w celu zapewnienia dopływu powietrza do maszyny

Tabela 5-3 Minimalny wymiar "X" dla odstępu od sąsiednich podzespołów w celu zapewnienia dopływu powietrza do silnika

Wielkość mechaniczna	X [mm]
315	110
355	140

5.2.3 Maszyny o konstrukcji IM B15, IM B9, IM V8 i IM V9

Konstrukcje bez łożyskowania po stronie napędu

Te silniki nie posiadają własnego łożyskowania wału silnika po stronie napędowej DE. Wał silnika mocowany jest przez wał (drażony) lub sprzęgło urządzenia lub maszyny roboczej.

- Przy użyciu obrzeża centrującego należy wyrównać silnik względem obudów, kołnierzy lub maszyn roboczych.
- Zwrócić uwagę na to, że silnik i wał silnika nagrzewają się w czasie pracy. Zmiana długości wału silnika występująca na skutek wydłużenia termicznego musi być skompensowana przez klienta przez zastosowanie odpowiednich środków.
W tym celu i dla zapewnienia pozbawionego luzu dosuwu łożyska NE należy użyć podkładek sprężystych dostarczonych wraz z silnikiem.

UWAGA

Niebezpieczeństwo uszkodzenia silnika

W przypadku nieprzestrzegania poniższych wskazówek mogą wystąpić szkody materialne:

- Tarcza łożyskowa IM B3 zamontowana po stronie napędowej (strona DE) z wbudowanym pierścieniem dystansowym służy tylko jako zabezpieczenie na czas transportu. Na tej tarczy łożyskowej znajduje się nalepka ostrzegawcza.
- Pierścień dystansowy nie posiada żadnych właściwości łożyska tocznego.
- Należy usunąć tarczę łożyskową i pierścień dystansowy.
- Przed uruchomieniem usunąć zabezpieczenie transportowe.

5.2.4 Montaż na nodze

Uwaga

Przekładanie nóg przykręcanych do obudowy maszyny należy powierzać wyłącznie autoryzowanym partnerom w zakresie przeróbek.

Aby uniknąć naprężeń maszyny, należy po zakończeniu montażu nóg zastosować się do poniższych punktów.

- Powierzchnie ustawienia nóg ustawić ponownie w jednej płaszczyźnie i równoległe do wału maszyny.
- W tym celu poddać powierzchnie ustawienia nóg obróbce lub podłożyć np. cienkie blachy.
- Fachowo naprawić uszkodzone powierzchnie powłoki lakierniczej.
- Przestrzegać informacji zawartych w rozdziale Wyrównanie i zamocowanie (Strona 45)


5.2.5 Wyważanie

Wirnik jest wyważony dynamicznie. Dokładność wyważenia odpowiada standardowo poziomowi drgań "A" kompletnego silnika. Opcjonalny poziom drgań "B" podawany jest na tabliczce znamionowej.

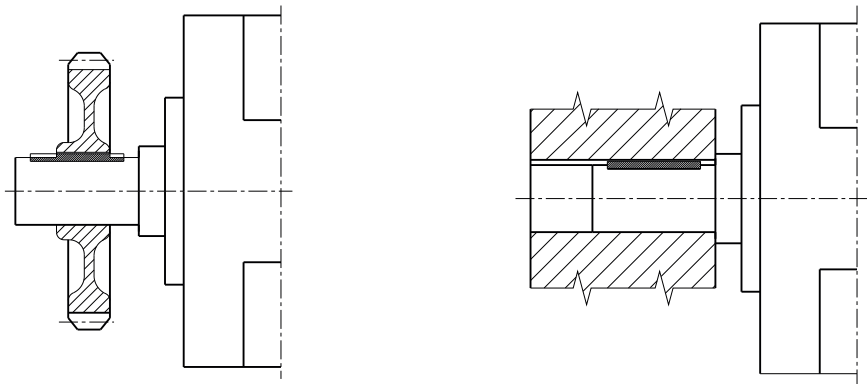
Deklaracja o rodzaju wpustu przy wyważaniu jest zasadniczo podawana na tabliczce znamionowej i do wyboru na czole czopu wału.

Oznaczenie:

- Standardowo wyważanie odbywa się dynamicznie z połową wpustu (oznaczenie "H") według normy ISO 21940-32.
- Oznaczenie "F" oznacza wyważenie z pełnym wpustem (opcja).
- Oznaczenie "N" oznacza wyważenie bez wpustu (opcja).

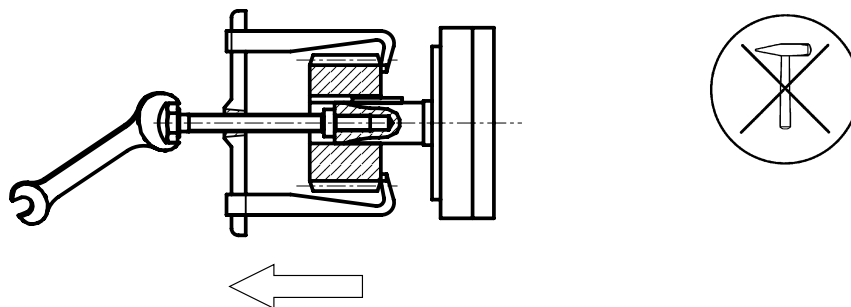
 OSTROŻNIE
Nieprawidłowy montaż lub demontaż
Aby uniknąć uszkodzeń ciała lub szkód materialnych należy przestrzegać ogólnie wymaganych środków do ochrony przed dotknięciem napędzanych elementów:
<ul style="list-style-type: none">• Przestrzegać ogólnie wymaganych środków do ochrony przed dotykiem napędzanych elementów.• Elementy napędzane zakładać i zdejmować wyłącznie przy użyciu odpowiedniego urządzenia.• Wpusty są zabezpieczone tylko przed wypadnięciem podczas transportu. Jeśli silnik jest uruchamiany bez napędzanego elementu, to należy zabezpieczyć wpust przed jego wypadnięciem.

Uzgodnienie wpustu pasowanego wału i elementu napędzanego musi mieć odpowiednio prawidłowy rodzaj wyważenia i być prawidłowo zamontowane. Dokładność wyważenia odpowiada poziomowi intensywności drgań "A" w kompletnej maszynie. Opcjonalnie możliwy jest poziom intensywności drgań "B", tzn. aby zagwarantować tę dokładność wyważenia, należy w przypadku krótszego lub dłuższego elementu napędzanego zagwarantować, że uzgodnienia wpustu pasowanego piasty i wału maszyny uzupełniają się.

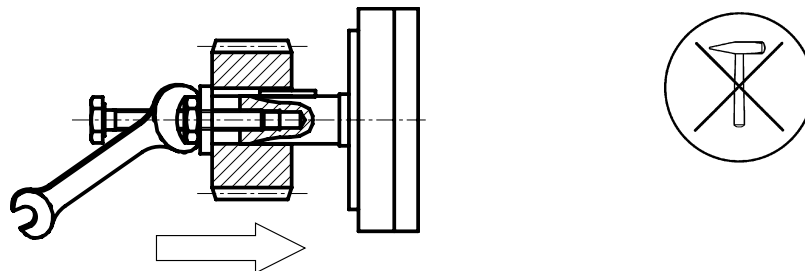


Należy tak wyrównywać przestawienie przy sprzęgle między maszynami elektrycznymi względem maszyn roboczych, aby maksymalnie dopuszczalne wartości drgań nie zostały przekroczone zgodnie z normą ISO 10816.

5.2.5.1 Naciąganie i ściąganie elementów napędzanych




Ściąganie elementów napędzanych



Naciąganie elementów napędzanych

- Do naciągania elementów napędzanych (sprzęgło, koło zębate, koło pasowe itd.) należy użyć gwintu na czopie końcowym wału.
Jeżeli to możliwe, należy w razie potrzeby podgrzać elementy napędzane.
- Do ściągania należy użyć odpowiedniego przyrządu.
- W przypadku naciągania i ściągania np. przy użyciu młotka lub podobnego narzędzia nie należy przenosić uderzeń na montowane lub demontowane elementy.
- Przez czop końcowy wału należy przenosić na łożyska maszyny tylko siły promieniowe lub osiowe dopuszczalne zgodnie z katalogiem.

5.2.6 Emisje hałasu

 OSTROŻNIE
<p>Uszkodzenia słuchu podczas pracy przy silnikach trójfazowych</p> <p>Przekroczenie dopuszczalnego poziomu ciśnienia akustycznego może spowodować uszkodzenie słuchu podczas pracy przy silnikach trójfazowych z mocą znamionową.</p> <p>Należy przestrzegać dopuszczalnego poziomu ciśnienia akustycznego według normy ISO 1680. Dopuszczalny poziom ciśnienia akustycznego wynosi 70 dB (A).</p>

5.3 Wyrównanie i zamocowanie

Podczas ustawiania i mocowania należy przestrzegać:

- Należy zwrócić uwagę na równomierne przyleganie w przypadku mocowania na łapach i na kołnierzu.
- Należy dokładnie ustawić silnik podczas montażu sprzęgła.
- Powierzchnie mocowania muszą być wolne od zanieczyszczeń.
- Naniesiony środek antykorozyjny należy usunąć benzyną lakierniczą.
- Należy unikać rezonansów zależnych od zabudowy oraz od częstotliwości obrotowej i podwójnej częstotliwości sieci.
- Należy zwrócić uwagę na nietypowe dźwięki przy ręcznym obracaniu wirnika.
- Skontrolować kierunku obrotów w stanie rozsprzęgniętym.
- Unikać sztywnego sprzężenia.
- Uszkodzenia lakieru należy niezwłocznie i skutecznie usunąć.

5.3.1 Działania w celu wyrównania i zamocowania

W celu wyrównania wzajemnego przesunięcia promieniowego na sprzęgle i w celu wyregulowania poziomego położenia maszyny elektrycznej w stosunku do maszyny roboczej konieczne są następujące środki:

- **Pozycjonowanie pionowe**

W celu pozycjonowania pionowego, pod całe stopy maszyny należy podłożyć cienkie podkładki blaszane, aby uniknąć naprężeń maszyny. Liczba podkładek blaszanych powinna być możliwie jak najmniejsza, tzn. należy użyć możliwie jak najmniejszy stos podkładek.

- **Pozycjonowanie poziome**

W celu spozycjonowania w poziomie należy przesunąć maszynę na fundamencie w bok, zwracając przy tym uwagę na zachowanie ustawienia osiowego (odchylenie kątowe).

- Podczas pozycjonowania należy zwrócić uwagę na równomierny luz osiowy na całym obwodzie sprzęgła.

- **Spokojna praca silnika**

Założenia dla spokojnej, wolnej od drgań pracy silnika zgodnie z normą DIN 4024 to:

- Stabilne wykonanie fundamentu, wolne od wstrząsów.
- Dokładne wyrównanie sprzęgła.
- Dobrze wyważony element napędzany (sprzęgło, koło pasowe, wentylator, ...).

Przestrzegać maks. dopuszczalnych drgań w czasie pracy określonych przez normę ISO 10816.

W całym zakresie prędkości obrotowych unikać niedozwolonych drgań, np. wywołanych przez niewyważenie (elementu napędzanego), wpływ drgań zewnętrznych lub rezonans. Konieczne może być wyważenie kompletnej maszyny z elementem napędzanym lub przesunięcie rezonansu systemowego.

- **Zamocowanie za pomocą stopy / kołnierza**

- Osadzić gwinty o wielkości wymaganej zgodnie z normą EN 50347 do zamocowania silnika za pomocą stopy i kołnierza na fundamencie bądź na kołnierzu silnika.
- Zamocować silnik do czterech otworów na stopy bądź kołnierza rozmieszczonych wzajemnie w narożnikach prostokąta. Wybór wytrzymałości elementów mocujących należy do obowiązków klienta.
Zaleca się użycie elementów mocujących o klasie wytrzymałości 8.8 lub wyższej.
- W przypadku kołnierzy IM B14 należy wybrać prawidłową długość śrub.
- Należy zapewnić całkowity kontakt łbów śruby z powierzchnią. Zastosować dodatkowe płaskie podkładki poszerzane (ISO 7093) w szczególności w przypadku otworów wzdłużnych stopy.

5.3.2 Płaskość powierzchni przylegania dla silników na łapach

Wielkość mechaniczna	Płaskość [mm]
315	0,20
355	0,20

5.3.3 Nogi obudowy (wersja specjalna)

Uwaga

W przypadku położenia skrzynki przyłączeniowej po stronie nienapędzanej (NDE) (opcja H08) wymiar C może różnić się od określonego przez normę EN 50347.

Podłączenie elektryczne

Podczas wszystkich prac przy maszynie należy przestrzegać ogólnych Wskazówek dotyczących bezpieczeństwa (Strona 11) oraz wymagań normy EN 50110-1 dotyczącej bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.

6.1 Podłączenie maszyny



⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczne napięcia

Grozi śmierć, obrażenia ciała lub szkodami materialnymi. Przed podłączeniem silnika należy przestrzegać następujących wskazówek bezpieczeństwa:

- Wszystkie prace przy silniku zlecać tylko wykwalifikowanemu personelowi przy zatrzymanym urządzeniu.
- Silnik należy odłączyć od napięcia i zabezpieczyć przed ponownym załączeniem. Dotyczy to również obwodów pomocniczych.
- Sprawdzić czy nie ma napięcia!
- Przed rozpoczęciem prac wykonać bezpieczne połączenie przewodu ochronnego!
- Odchylenie wartości sieci zasilającej od wartości znamionowych napięcia, częstotliwości, kształtu i symetrii, zwiększają nagrzewanie i wpływają na kompatybilność elektromagnetyczną.
- Praca silnika w sieci z izolowanym punktem neutralnym dopuszczalna tylko w rzadko występujących krótkotrwałych odstępach czasu, np. do momentu wystąpienia błędu (zwarcie doziemne przewodu, EN 60034-1).

Należy stosować się do zawartych w normie EN / IEC 60034-1 (VDE 0530-1) wskazówek dotyczących pracy na granicach obszarów A ($\pm 5\%$ odchylenia napięcia i $\pm 2\%$ odchylenia częstotliwości) i obszarów B zwłaszcza w odniesieniu do nagrzewania i odchyłki danych eksploatacyjnych od danych znamionowych podanych na tabliczce znamionowej. W żadnym wypadku nie przekraczać wartości granicznych.

Podłączenie wykonać tak, aby zagwarantowane było trwałe bezpieczne połączenie elektryczne (bez odstających końców przewodów); użyć przyporządkowanego uzbrojenia zakończeń kabli (np. końcówek kablowych, końcówek tulejkowych).

Podłączenie napięcia sieciowego i rozmieszczenie pałków załączających wykonać zgodnie ze schematem połączeń znajdującym się w skrzynce przyłączeniowej.

Przewody podłączeniowe należy wybrać zgodnie z normą DIN VDE 0100, uwzględniając znamionowe natężenie prądu i uwarunkowania zależne od urządzenia (np. temperatura otoczenia, sposób ułożenia itd., zgodnie z normą DIN VDE 0298 lub EN / IEC 60204-1).

6.1 Podłączenie maszyny

W danych technicznych ustalone są następujące niezbędne dane dotyczące podłączenia:

- kierunek obrotów,
- liczba i rozmieszczenie skrzynek przyłączeniowych,
- układ połączeń i podłączenie uzwojenia silnika.

6.1.1 Oznaczenia zacisków

Przy oznaczaniu zacisków zgodnie z DIN VDE 0530 część 8 lub EN / IEC 60034-8 dla silników trójfazowych obowiązują następujące podstawowe definicje:

Tabela 6-1 Oznaczenia zacisków (na przykładzie 1U1-1)

1	U	1	-	1	Oznaczenie
x					Znak przyporządkowania biegunów w przypadku silników z przełączalną liczbą biegunów (przy czym niższa cyfra odpowiada niższej prędkości obrotowej) lub w szczególnym przypadku dla podzielonego uzwojenia.
	x				Oznaczenie fazy (U, V, W)
		x			Znak dla początku (1) / końca (2) uzwojenia lub (przy więcej niż jednym przyłączy na uzwojenie).
				x	Dodatkowy znak w przypadku wymaganego podłączenia równoległego kabli zasilających do kilku zacisków z identycznym oznaczeniem.

6.1.2 Kierunek obrotów

Standardowo silniki są przystosowane do pracy w obu kierunkach.

Należy odpowiednio podłączyć kable zasilające zgodnie ze zdefiniowanym kierunkiem obrotów (strzałka kierunku obrotów).

- Jeśli kable zasilające podłączy się w kolejności faz L1, L2, L3 do U, V, W lub wg NEMA do T₁ T₂ T₃, wtedy uzyska się obroty zgodne z ruchem wskazówek zegara (obroty w prawo).
- Jeśli zostaną zmienione dwa przyłącza, np. L1, L2, L3 do V, U, W lub wg NEMA do T₂ T₁ T₃, wtedy uzyska się obroty przeciwne do ruchu wskazówek zegara (obroty w lewo).

	Wg IEC	Wg NEMA
Obroty w prawo	U V W	T ₁ T ₂ T ₃
Obroty w lewo	V U W	T ₂ T ₁ T ₃

Kierunek obrotów silnika patrząc na stronę DE

6.1.3 Podłączenie z końcówką kablową / bez niej

W przypadku zacisków przyłączeniowych z pałkami zaciskowymi należy rozmieścić przewody tak, aby po obu stronach poprzeczki uzyskać mniej więcej taką samą wysokość zacisku. Z tego względu ten rodzaj przyłączenia wymaga, aby pojedynczy przewód został wygięty w kształcie litery U lub podłączony za pomocą końcówki kablowej. Dotyczy to również wewnętrznego i zewnętrznego przyłącza przewodu uziemiającego.

Przy podłączaniu przewodów z końcówkami kablowymi należy dopasować ich wielkość odpowiednio do przekroju poprzecznego przewodu i do wielkości trzpienia. Ukośne ułożenie dopuszczalne jest tylko wówczas, gdy przestrzegane są wymagane szczeliny powietrzne i odcinki prądów pełzających.

Izolację z końców przewodów należy zdjąć tak, aby pozostała izolacja sięgała niemal do końcówki kablowej.

Uwaga

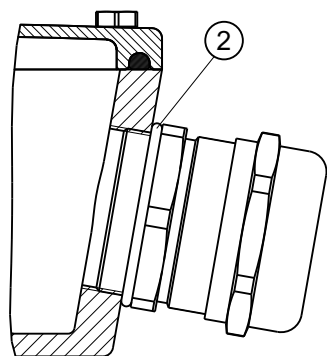
Przewodzące prąd połączenie gwarantowane jest przez bezpośredni zestyk między powierzchniami końcówki kablowej a nakrętką stykową bądź śrubą stykową.

6.1.4 Podłączenie przewodów swobodnie wyprowadzonych na zewnątrz

W przypadku przewodów przyłączeniowych swobodnie wyprowadzonych z maszyny na cokole przyłączeniowym obudowy maszyny nie jest zamontowana łączówka zaciskowa. Przewody przyłączeniowe łączone są fabrycznie bezpośrednio z przyłączami uzwojenia stojana.

Przewody przyłączeniowe są oznakowane kolorami lub opisane. Klient podłącza poszczególne przewody zgodnie z opisem bezpośrednio w szafie sterowniczej swojego urządzenia.

Złącza śrubowe z gwintem przyłączeniowym w skrzynce przyłączowej (EN 50262)



- ② Pierścień uszczelniający o przekroju kołowym

6.1.5 Skrzynka przyłączowa



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczne napięcie

W maszynach elektrycznych występują wysokie napięcia. W przypadku nieprawidłowej obsługi może to prowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń ciała.

Na czas wykonywania prac przy skrzynce przyłączeniowej należy wyłączyć zasilanie silnika energią elektryczną.

UWAGA

Uszkodzenia skrzynki przyłączeniowej

W przypadku niewłaściwego wykonania prac w skrzynce przyłączeniowej może dojść do wystąpienia szkód materialnych. Aby uniknąć szkód materialnych w skrzynce przyłączeniowej, należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Zwrócić uwagę na to, aby nie uszkodzić elementów konstrukcyjnych wewnątrz skrzynki.
- W skrzynce przyłączeniowej nie mogą znajdować się żadne ciała obce, zanieczyszczenia lub wilgoć.
- Zamknąć skrzynkę pyło- i wodoszczelnie, używając oryginalnej uszczelki.
- Zamknąć przepusty w skrzynce przyłączeniowej (DIN 42925) i inne otwarte przepusty za pomocą pierścieni uszczelniających o przekroju okrągłym lub odpowiednich uszczelkach płaskich.
- Przestrzegać momentów dokręcania dla dławnic kablowych i pozostałych śrub.

Wykonanie standardowe

Przy maszynach z przykręconą górną częścią skrzynki przyłączeniowej można ją obracać o 4 x 90 stopni.

6.1.5.1 Wolno wyprowadzone przewody przyłączowe



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo zwarcia i związane z napięciem

Jeżeli przewody przyłączeniowe zostaną zakleszczone między elementami obudowy a pokrywą, może dojść do zwarcia.

Następstwem może być śmierć, poważne obrażenia ciała i szkody materialne.

- Przy demontażu i w szczególności przy montażu pokrywy należy zwrócić uwagę, aby przewody przyłączeniowe nie zostały zaciśnięte między elementami obudowy i pokrywą!

⚠ OSTROŻNIE

Szkody w wyprowadzonych przewodach przyłączeniowych

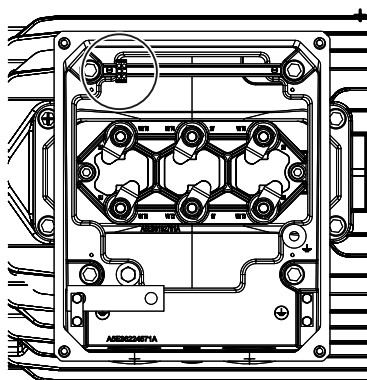
Aby uniknąć szkód materialnych w wyprowadzonych na zewnątrz przewodach przyłączeniowych, należy przestrzegać następujących wskazówek:

- W cokole przyłączeniowym obudowy silnika nie mogą znajdować się żadne ciała obce, zanieczyszczenia oraz wilgoć.
- Należy zamknąć przepusty w pokrywach (DIN 42925) i inne otwarte przepusty za pomocą pierścieni uszczelniających o przekroju okrągłym lub odpowiednich uszczelek płaskich.
- Cokół przyłączeniowy obudowy silnika zamknąć pyłoszczelnie i wodoszczelnie przy użyciu oryginalnej uszczelki pokrywy.
- Przestrzegać momentów dokręcania dla dławnic kablowych i pozostałych śrub.

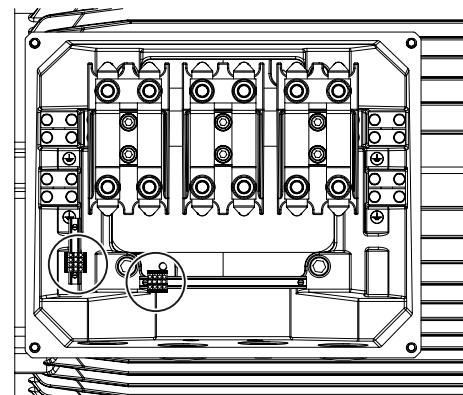
6.1.5.2 Podłączenie czujnika temperatury / ogrzewania postojowego

Obok zależnego od prądu urządzenia zabezpieczającego umieszczonego w przewodach przyłączeniowych należy dodatkowo stosować występujące opcjonalnie elementy wbudowane, jak np. czujnik temperatury, ogrzewanie postojowe.

Czujnika temperatury / ogrzewania postojowego podłączyć do skrzynki przyłączeniowej.



BG 315




BG 355

6.2 Momenty dokręcania

6.2.1 Przyłącza elektryczne - przyłącza łączówki zaciskowej

Tabela 6-2 Momenty dokręcania dla przyłączy elektrycznych na łączówce zaciskowej

	Ø gwintu		M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
	Nm	min.	0,8	0,8	1,8	2,7	5,5	9	14	27
		maks.	1,2	1,2	2,5	4	8	13	20	40

6.2.2 Dławnice kablowe

Uwaga

Unikać uszkodzeń powłoki kabla.

Dopasować momenty dokręcania do materiałów powłoki kabla.

Dla dławnic kablowych z metalu i z tworzywa sztucznego montowanych bezpośrednio na silniku oraz dla innych złączy śrubowych (np. złączek redukcyjnych) stosować właściwe momenty dokręcania podane w tabeli.


Tabela 6-3 Momenty dokręcania dla dławnic kablowych

	Metal ± 10% [Nm]	Tworzywo sztuczne ± 10% [Nm]	Zakres mocowania [mm]	Pierścień typu "O" Ø uszczelki [mm]
			Standard -30°C ... 100°C	
M 12 x 1,5	8	1,5	3,0 ... 7,0	2
M 16 x 1,5	10	2	4,5 ... 10,0	
M 20 x 1,5	12	4	7,0 ... 13,0	
M 25 x 1,5			9,0 ... 17,0	
M 32 x 1,5	18	6	11,0 ... 21,0	
M 40 x 1,5			19,0 ... 28,0	
M 50 x 1,5	20		26,0 ... 35,0	
M 63 x 1,5			34,0 ... 45,0	
M 63 x 1,5	80		42,0 ... 54,0	
M 75 x 1,5			54,0 ... 58,0	
M 75 x 1,5			59,0 ... 63,0	
M 80 x 2,0			58,0 ... 64,0	
M 80 x 2,0			63,0 ... 70,0	

6.2.3 Skrzynka przyłączowa, pokrywa łożyska, przewód uziemiający

Jeżeli nie zostały podane inne momenty dokręcania, obowiązują wartości zawarte w tabelach poniżej.

Tabela 6-4 Momenty dokręcania dla śrub skrzynek przyłączeniowych, pokryw łożyskowych, połączeń śrubowych przewodów uziemiających

	Ø gwintu		M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M20
	Nm										
	min.		0,8	2	3,5	6	16	28	46	110	225
	maks.		1,2	3	5	9	24	42	70	165	340

Moment dokręcania gwintowanego korka skroplin

Dokręcić gwintowany korek skroplin M6x0,75 momentem obrotowym wynoszącym od 1,5 do 2,0 Nm.

6.3 Podłączenie przewodu uziemiającego

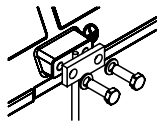
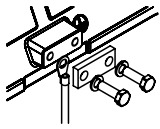
Przekrój poprzeczny przewodu uziemiającego maszyny musi odpowiadać EN / IEC 60034-1.

Należy przestrzegać również dodatkowych przepisów instalacji, np. według EN / IEC 60204-1.

Zasadniczo istnieją dwie możliwości podłączenia do maszyny przewodu uziemiającego:

- Wewnętrzne uziemienie z podłączeniem w skrzynce przyłączowej do przewidzianych do tego celu i odpowiednio oznakowanych miejsc.
- Zewnętrzne uziemienie z podłączeniem do obudowy stojana do przewidzianych do tego celu i odpowiednio oznakowanych miejsc.

6.3.1 Rodzaj przyłącza uziemienia

Rodzaj uziemienia obudowy			Przekrój przewodu [mm ²]
Podłączenie pojedynczego przewodu pod zewnętrznym kątownikiem uziemienia.		M8	120
		M12	150
Podłączenie z końcówką kablową wg. DIN pod zewnętrznym kątownikiem uziemienia. DIN 46 234		M8	120
		M12	150

6.3.2 Minimalna powierzchnia przekroju poprzecznego przewodu uziemiającego

Tabela 6-5 Minimalny przekrój poprzeczny przewodu uziemiającego

Minimalny przekrój poprzeczny przewodu fazowego instalacji S [mm ²]	Minimalny przekrój poprzeczny przynależnego przyłącza uziemiającego [mm ²]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	0,5 S

Wewnętrzne przyłącze uziemienia

Podczas podłączania należy przestrzegać następujących reguł:

- Upewnić się, że powierzchnie przyłączeniowe zapewniają dobry styk i zabezpieczone są przed korozją odpowiednim środkiem, np. bezkwasową wazeliną.
- Umieścić pod główką śruby pierścień sprężysty i podkładkę.
- Włożyć końcówkę kablową pod obejmę zaciskową.
- W skrzynce przyłączeniowej należy używać tylko oznakowanych zacisków dla przewodu uziemiającego.
- Należy przestrzegać momentu dokręcania (Strona 55) dla śruby zaciskowej.

W przypadku silników o wielkości mechanicznej 80 ... 90 z centralną blokadą skrzynki przyłączeniowej, podłączenie uziemienia wewnętrznego możliwe jest również przy użyciu końcówki kablowej o wielkości M4 według normy DIN 46237.

Zewnętrzne przyłącze uziemienia

Podczas podłączania należy przestrzegać następujących reguł:

- Upewnić się, że powierzchnie przyłączeniowe zapewniają dobry styk i zabezpieczone są przed korozją odpowiednim środkiem, np. bezkwasową wazeliną.
- Włożyć końcówkę kablową między kątownik stykowy a kątownik uziemiający. Nie usuwać kątownika stykowego wciśniętego w obudowę.
- Umieścić pod główką śruby pierścień sprężysty i podkładkę.
- W skrzynce przyłączeniowej należy używać tylko oznakowanych zacisków dla przewodu uziemiającego.
- Należy przestrzegać momentu dokręcania (Strona 55) dla śruby zaciskowej.

6.3.3 Wielkość śrub przewodu uziemiającego

Tabela 6-6 Wielkość śruby przewodu uziemiającego uziemienia zewnętrznego.

Wielkość mechaniczna	Wielkość gwintu przewodu uziemiającego
315	2x M8
355	2x M12

6.4 Przyłącze przewodów

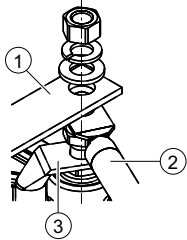
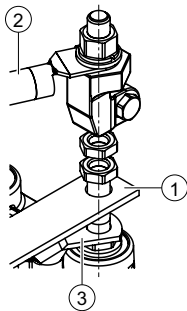
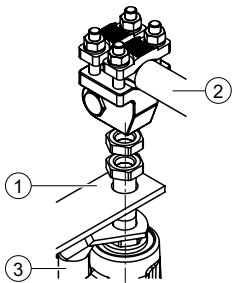
Możliwe do podłączenia przekroje poprzeczne w zależności od wielkości zacisku ewentualnie zredukowane przez wielkość przepustów kablowych.

6.4.1 Przyłącza przewodów

Tabela 6-7 Maks. przyłącze przewodów

Wielkość mechaniczna	Maks. przekrój poprzeczny przewodu [mm ²]
315	240,0
355	300,0

6.4.2 Typy przyłączy przewodów

Płyta zaciskowa		BG 315				SH 355 SH315+R50 ^{*)}			
		M12				M16			
		TB3Q01		TB3Q61		TB3R01		TB3R61	
		Maks. przekrój poprzeczny przewodu [mm ²]	Zalecany przekrój poprzeczny przewodu [mm ²]	Maks. przekrój poprzeczny przewodu [mm ²]	Zalecany przekrój poprzeczny przewodu [mm ²]	Maks. przekrój poprzeczny przewodu [mm ²]	Zalecany przekrój poprzeczny przewodu [mm ²]	Maks. przekrój poprzeczny przewodu [mm ²]	Zalecany przekrój poprzeczny przewodu [mm ²]
Podłączenie z końcówkami kablowymi DIN 46234		185	120	240	185	300	240	300	240
Podłączenie z końcówkami kablowymi DIN 46234 z trzpieniem przyłączeniowym do podłączenia kabla.						300 ^{*)}	240 ^{*)}	300 ^{*)}	240 ^{*)}
Podłączenie za pomocą zacisku mostkowej do podłączenia bez końcówki kablowej.									

- ① Szyna łączeniowa
- ② Przewód sieci zasilającej
- ③ Przewód przyłączeniowy silnika

6.5 Podłączenie przemiennika



UWAGA

Za wysokie napięcie przyłączeniowe

Jeżeli napięcie przyłączeniowe jest za wysokie dla układu izolacji, mogą wystąpić szkody materialne.

(z zasilaczami nieregulowanymi i regulowanymi) Silniki SIMOTICS mogą być zasilane z przekształtników SINAMICS G i SINAMICS S (z zasilaczami nieregulowanymi i regulowanymi) przy zachowaniu dopuszczalnego piku napięciowego.

Należy przestrzegać wartości w następujących tabelach:

Czas narastania $t_r > 0,1 \mu s$.

Układ izolacyjny silników SIMOTICS odpowiada dyrektywie IEC 60034-18-41 zgodnie z klasą obciążenia C (IVIC C = wysoka).

Tabela 6-8 Maksymalnie możliwe piki napięcia na zaciskach silnika dla pracy w sieci, pracy z przekształtnikiem

Napięcie znamionowe silnika [V]	Maksymalne piki napięcia na zaciskach silnika \hat{U}_{maks} w zależności od czasu narastania t_r			
	$\hat{U}_{przewód-przewód}$ [V _{pk}]	$\hat{U}_{przewód-ziemia}$ [V _{pk}]	Czas narastania t_r [μs]	Obwód U _{DC} [V]
≤ 500 V	1500	1100	0,5	750
	900	900	0,1	

Tabela 6-9 Maksymalne piki napięcia na zaciskach silnika dla silników do pracy z przekształtnikiem (np. VSD 10).

Napięcie znamionowe silnika [V]	Maksymalne piki napięcia na zaciskach silnika \hat{U}_{maks} w zależności od czasu narastania t_r			
	$\hat{U}_{przewód-przewód}$ [V _{pk}]	$\hat{U}_{przewód-ziemia}$ [V _{pk}]	Czas narastania t_r [μs]	Obwód U _{DC} [V]
≤ 500 V	1600	1400	0,5	750
	1000	1000	0,1	
≥ 500 V do 690 V	2200	1800	0,5	1080
	1000	1000	0,1	

6.6 Czynności końcowe

Przed zamknięciem skrzynki przyłączeniowej / cokołu przyłączeniowego obudowy silnika należy sprawdzić następujące punkty:

- Wykonać połączenia elektryczne w skrzynce przyłączeniowej zgodnie z informacjami we wcześniejszych rozdziałach i dociągnąć je z prawidłowym momentem dokręcania.
- Należy zachować odpowiednie odstępstwa między częściami nieizolowanymi $\geq 5,5$ mm do 690 V, ≥ 8 mm do 1000 V.
- Wyeliminować odstające końcówki drutów.
- Przewody przyłączeniowe układać swobodnie, aby nie uszkodzić izolacji przewodów.
- Podłączyć silnik odpowiednio do określonego kierunku obrotów.
- Wnętrze skrzynki przyłączeniowej należy utrzymywać czyste i wolne od resztek przewodów.
- Wszystkie uszczelki i powierzchnie uszczelniające utrzymywać w stanie nieuszkodzonym i czyste.
- Zamknąć w sposób właściwy nieużywane otwory w skrzynce przyłączeniowej.

Uruchomienie

Podczas wszystkich prac przy maszynie należy przestrzegać ogólnych Wskazówek dotyczących bezpieczeństwa (Strona 11) oraz wymagań normy EN 50110-1 dotyczącej bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.

7.1 Wartości nastaw dla kontroli temperatury łożysk

Przed uruchomieniem

Jeżeli silnik wyposażony jest w termometry łożysk, należy przed pierwszym biegiem maszyny nastawić wartość temperatury dla wyłączenia na urządzeniu kontrolnym.

Tabela 7-1 Wartości nastaw dla kontroli temperatur łożysk przed uruchomieniem

Wartość nastawy	Temperatura
Alarm	115°C
Wyłączenie	120°C

Normalny tryb pracy

Zmierzyć normalną temperaturę pracy łożyska T_{praca} w zakładzie w °C. Ustawić wartości dla wyłączenia i ostrzegania odpowiadające temperaturze pracy T_{praca} .

Tabela 7-2 Wartości nastaw dla kontroli temperatury łożysk

Wartość nastawy	Temperatura
Alarm	$T_{praca} + 5 K \leq 115^{\circ}C$
Wyłączenie	$T_{praca} + 10 K \leq 120^{\circ}C$

7.2 Czynności przed uruchomieniem

UWAGA
Uszkodzenie silnika Aby uniknąć szkód materialnych, przed uruchomieniem silnika należy skontrolować następujące punkty: <ul style="list-style-type: none">• Przez zastosowanie odpowiednich środków należy skontrolować, czy kierunek obrotów jest poprawnie ustawiony, np. przez rozsprzęgnięcie z maszyną roboczą.• Należy zapewnić, by na obudowie silnika nie leżały żadne części (przewody, itd.) wrażliwe na temperaturę.• Dbać o to, by otwory spustowe skroplin znajdowały się zawsze w najniższym miejscu maszyny.

UWAGA
Szkody spowodowane niewystarczającym chłodzeniem Gdy prowadzenie powietrza w silniku nie jest takie, jak przewidziano, nie jest już możliwe skuteczne chłodzenie. Może to prowadzić do szkód materialnych w silniku. <ul style="list-style-type: none">• Przed uruchomieniem należy zamontować osłony, aby zagwarantować odpowiednie chłodzenie.

Czynności

Po prawidłowym montażu przed uruchomieniem urządzenia należy sprawdzić następujące punkty:

- Należy zwrócić uwagę na prawidłowy montaż i ustawienie silnika.
- Podłączyć go odpowiednio do określonego kierunku obrotów.
- Należy przestrzegać zgodności warunków eksploatacji z przewidzianymi danymi według tabliczki znamionowej.
- Odpowiednio do wykonania nasmarować łożyska. Należy również zwrócić uwagę na smarowanie uzupełniające silników z łożyskami tocznymi, które były przechowywane przez okres dłuższy niż 24 miesiące.
Dodatkowo przestrzegać wskazówek zawartych w rozdziale Przygotowanie do pracy.
- Zwrócić uwagę na prawidłowe podłączenie i działanie występujących opcjonalnie urządzeń dodatkowych do nadzorowania silnika.
- Należy sprawdzać temperaturę łożysk w wersji z termometrami łożysk podczas pierwszego ruchu silnika. Ustawić wartości na urządzeniu kontrolującym dla ostrzeżenia i wyłączenia. Należy przestrzegać wskazówek zawartych w rozdziale Wartości nastaw dla kontroli temperatury łożysk.
- Zapewnić odpowiednio skonfigurowane sterowanie i kontrolę prędkości obrotowej, aby nie zostały przekroczone dopuszczalne prędkości obrotowe podane na tabliczce znamionowej.

- Zwrócić uwagę na prawidłowe warunki nastaw elementów napędzanych w zależności od rodzaju (np. wyrównanie i wyważenie sprzęgieł, naprężenia pasów w przypadku napędów pasowych, naprężenia zębów i luz boków zębów w przypadku napędów zębatych, promieniowy i osiowy luz w przypadku sprzężonych wałów).
- Zachować minimalne wartości rezystancji izolacji oraz minimalne odstępy.
- Wykonać odpowiednie połączenie uziemiające i połączenie do wyrównania potencjałów przyłączy przewodu ochronnego.
- Wszystkie śruby mocujące, elementy łączeniowe i przyłącza elektryczne dociągnąć z podanymi momentami dokręcania.
- Usunąć po ustawieniu wkręconych uchwyty do podnoszenia lub zabezpieczenie przed odkręceniem.
- Obrócić wirnik, bez ocierania.
- Zastosować wszystkie środki ochrony przed dotykiem dla ruchomych i znajdujących się pod napięciem elementów.
- Zabezpieczyć wolne końce wału np. za pomocą osłon.
- Zabezpieczyć wpusty przed wypadnięciem.
- Należy przestrzegać gotowości do pracy zainstalowanego opcjonalnie wentylatora obcego i podłączenia go zgodnego z wymaganym kierunkiem obrotów.
- Zapewnić swobodne doprowadzenie powietrza chłodzącego.
- Zwrócić uwagę na prawidłowe działanie występującego opcjonalnie hamulca.
- Zachować podane ograniczenia mechanicznych obrotów n_{max} .

Jeśli wykonanie silnika wymaga specjalnego dopasowania przekształtnika, na tabliczce znamionowej lub tabliczce dodatkowej znajdują się odpowiednie.

Uwaga

W razie potrzeby wymagane są dalsze czynności sprawdzające, odpowiednie dla specyficznych warunków urządzenia.

Patrz również

Przestrzeżenie trybu pracy (Strona 25)

7.3 Włączenie

Czynności podczas uruchamiania

Po montażu lub przeglądzie zalecane są następujące czynności do normalnego uruchomienia silnika:

- Uruchomić silnik bez obciążenia. W tym celu należy załączyć przełącznik mocy i nie wyłączać go przedwcześnie. Należy ograniczyć do niezbędnych przypadków wyłączenia podczas rozruchu przy niskiej prędkości obrotowej, w celu kontroli kierunku obrotów lub sprawdzenia niezbędnych wskaźników. Przed ponownym włączeniem pozwolić na wybieg silnika.
- Skontrolować pracę mechaniczną pod kątem hałasu lub drgań na łożyskach i tarczach łożyskowych.
- W przypadku nierównomiernej pracy lub nietypowych hałasów należy wyłączyć silnik i podczas wybiegu ustalić przyczynę.
- Jeżeli praca mechaniczna poprawia się natychmiast po odłączeniu, to występują przyczyny magnetyczne lub elektryczne, np. asymetria napięcie lub magnetyczna. Jeżeli praca mechaniczna nie poprawia się po wyłączeniu, to występują przyczyny mechaniczne: np. niewyważenie maszyny elektrycznej lub maszyny roboczej, niewystarczające ustawienie zestawu maszynowego, praca silnika w układzie rezonansowym (układ = silnik, rama posadowcza, fundament, itp.).
- Przy prawidłowej pracy mechanicznej silnika włączyć urządzenia chłodzące i obserwować go przez jakiś czas na biegu jałowym.
- Obciążyć silnik przy poprawnej pracy silnika. Skontrolować, czy praca jest spokojna. Odczytać wartości napięcia, prądu i mocy i zaprotokołować je. Jeśli to możliwe, odczytać odpowiednie wartości maszyny roboczej i również je zaprotokołować.
- Kontrolować temperaturę łożysk, uzwojeń itd. aż do osiągnięcia punktu ustalonego. Protokołować uzyskane wyniki za pomocą dostępnych przyrządów pomiarowych.

Podczas wszystkich prac przy maszynie należy przestrzegać ogólnych Wskazówek dotyczących bezpieczeństwa (Strona 11) oraz wymagań normy EN 50110-1 dotyczącej bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.

8.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

8.1.1 Bezpieczne posługiwanie się maszynami elektrycznymi

Bezpieczeństwo na stanowisku roboczym zależy od wiedzy, zachowania ostrożności i rozsądku wszystkich osób, które instalują, obsługują i konserwują silnik. Poza przestrzeganiem wymienionych środków ostrożności w pobliżu silnika należy z zasady zachować ostrożność. Stale zwracać uwagę na własne bezpieczeństwo.

W celu uniknięcia wypadków przestrzegać również:

- ogólnych przepisów bezpieczeństwa danego kraju,
- specyficznych przepisów użytkownika i zakresu zastosowania,
- specyficznych uzgodnień dokonanych z użytkownikiem,
- oddzielnych wskazówek bezpieczeństwa, dostarczonych wraz z silnikiem,
- symboli bezpieczeństwa i wskazówek umieszczonych na silniku i jego opakowaniu.



OSTRZEŻENIE

Części znajdujące się pod napięciem

Maszyny elektryczne posiadają części znajdujące się pod napięciem.

W przypadku zdemontowania osłon, zastosowania silnika niezgodnie z przeznaczeniem, nieprawidłowej obsługi lub niewystarczającej konserwacji może dojść do wypadków śmiertelnych, ciężkich obrażeń ciała lub szkód materialnych.

- Podczas pracy przy silniku należy zawsze przestrzegać "Pięciu zasad bezpieczeństwa" (Strona 11).
- Osłony usuwać tylko zgodnie ze wskazówkami zawartymi w niniejszej instrukcji obsługi.
- Prawidłowo obsługiwać silnik.
- Regularnie i prawidłowo przeprowadzać konserwację silnika zgodnie z instrukcjami w rozdziale „Konserwacja” (Strona 77).



! OSTRZEŻENIE

Części wirujące

Maszyny elektryczne posiadają niebezpieczne części wirujące.

W przypadku zdemontowania osłon, zastosowania silnika niezgodnie z przeznaczeniem, nieprawidłowej obsługi lub niewystarczającej konserwacji może dojść do wypadków śmiertelnych, ciężkich obrażeń ciała lub szkód materialnych.

- Osłony usuwać tylko zgodnie ze wskazówkami zawartymi w niniejszej instrukcji obsługi.
- Prawidłowo obsługiwać silnik.
- Regularnie i prawidłowo konserwować silnik.
- Zabezpieczyć wolne końce wału i pozostałe części wirujące jak sprzęgło, koło pasowe przed dotknięciem.



! OSTRZEŻENIE

Gorące powierzchnie

Maszyny elektryczne mają gorące powierzchnie. Dotknięcie gorących powierzchni może prowadzić do ciężkich poparzeń.

- Przed przystąpieniem do prac przy silniku należy pozostawić go do ostygnięcia.
- Osłony usuwać tylko zgodnie ze wskazówkami zawartymi w niniejszej instrukcji obsługi.
- Prawidłowo obsługiwać silnik.



! OSTROŻNIE

Substancje szkodliwe dla zdrowia

Substancje chemiczne potrzebne do nastawienia, obsługi i konserwacji silnika mogą być szkodliwe dla zdrowia.

Mogą one powodować zatrucia, uszkodzenia skóry, oparzenia dróg oddechowych i inne obrażenia.

- Należy przestrzegać wskazówek zawartych w niniejszej instrukcji obsługi oraz informacji produktowych producenta.
- Przestrzegać odpowiednich przepisów bezpieczeństwa i stosować zalecane środki ochrony ciała.

! OSTROŻNIE

Substancje łatwo zapalne i palne

Substancje chemiczne potrzebne do nastawienia, obsługi i konserwacji silnika mogą być łatwo zapalne i palne.

Mogą one być szkodliwe dla zdrowia oraz powodować szkody materialne.

- Należy przestrzegać wskazówek zawartych w niniejszej instrukcji obsługi oraz informacji produktowych producenta.
- Przestrzegać odpowiednich przepisów bezpieczeństwa i stosować zalecane środki ochrony ciała.

Załączanie silnika


⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO
Niebezpieczne napięcia

Maszyny elektryczne wykazują niebezpieczne napięcia. Skutkiem dotknięcia może być śmierć, poważne obrażenia ciała lub szkody materialne.

Praca silnika w sieci z izolowanym punktem neutralnym dopuszczalna jest tylko w rzadko występujących krótkotrwałych odstępach czasu, np. do momentu wystąpienia błędu. Zwarcie doziemne EN / IEC 60034-1.

UWAGA
Uszkodzenia silnika lub przedwczesna awaria łożyska

W przypadku nie zastosowania się do tych zasad mogą wystąpić uszkodzenia łożyska.

- Należy bezwzględnie przestrzegać dopuszczalnych wartości drgań, aby uniknąć uszkodzeń lub zniszczenia silnika.
- Podczas pracy przestrzegać dopuszczalnych wartości drgań zgodnie z normą ISO 10816.
- Koniecznie przestrzegać minimalnego promieniowego obciążenia łożysk walcowych wynoszącego 50% zgodnie z danymi katalogowymi.
- Należy podjąć niezbędne działania w celu zredukowania prądów łożyskowych. Należy przestrzegać rozdziału „Praca z przekształtnikiem”.

⚠ OSTRZEŻENIE
Zakłócenia podczas pracy

Zmiany w stosunku do normalnej pracy wskazują na nieprawidłowe działanie. Może ono prowadzić do wystąpienia błędów, których bezpośrednim lub pośrednim następstwem może być śmierć, poważne obrażenia ciała lub szkody materialne.

Należy zwrócić uwagę np. na następujące oznaki nieprawidłowego działania:

- Wyższy pobór mocy niż zwykle
- Wyższe temperatury niż zwykle
- Nietypowe dźwięki podczas pracy
- Nietypowe zapachy
- Zadziałanie urządzeń kontrolnych

W przypadku zaobserwowania nieprawidłowości, należy niezwłocznie powiadomić służby Utrzymania Ruchu. W razie wątpliwości natychmiast wyłączyć silnik przestrzegając specyficznych dla urządzenia warunków bezpieczeństwa.

UWAGA

Niebezpieczeństwo korozji spowodowanej przez skropliny

Przy zmiennych temperaturach maszyny i/lub otoczenia wewnątrz maszyny może dojść do kondensacji wilgoci.

- W zależności od warunków otoczenia i eksploatacji należy w celu spuszczenia wody usunąć korki lub śruby zamykające, o ile występują.
- Następnie należy ponownie zamontować korki lub śruby zamykające, o ile występują.

Jeśli silnik wyposażony jest w korki odwadniające, woda może wypływać samoczynnie.

Włączenie silnika z ogrzewaniem postojowym (opcja)

 **OSTROŻNIE**

Przegrzanie silnika

Następstwem nieprzestrzegania poniższych punktów mogą być lekkie obrażenia ciała lub szkody materialne:

- Przed każdym włączeniem silnika należy wyłączyć ogrzewanie postojowe jeśli występuje.

Patrz również

Praca z przemiennikiem (Strona 30)

8.1.2 Eksploatacja maszyn z certyfikatem UL z przemiennikiem

Uwaga


Eksploatacja silnika z przekształtnikiem

W przypadku wszystkich silników należy wykonać cały układ silnik-przekształtnik zgodnie z UL-File E227215, o ile silniki eksploatowane będą wyłącznie z przekształtnikiem i dostarczane z certyfikatem.

Odpowiedzialnym za realizację pod kątem ich zastosowania użytkownika jest użytkownik.

8.1.3 Wskazówki bezpieczeństwa dot. wentylacji


8.1.3.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji maszyn z wentylatorami

 OSTROŻNIE
<p>Niebezpieczeństwo zranienia przy dotknięciu wentylatora</p> <p>W przypadku maszyn z obudową wentylatora (np. tekstylną obudową wentylatora) istnieje niebezpieczeństwo zranienia, ponieważ wentylator nie jest całkowicie chroniony przed dotknięciem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nie dotykać obracającego się wentylatora. • Nie sięgać do powiększonych otworów wylotowych powietrza. • Klient musi zapobiec ręcznej ingerencji poprzez zastosowanie odpowiednich środków, np. obudowy lub siatki odgradzającej.

8.1.3.2 Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa wentylacji zewnętrznej (opcjonalnie)

Przewietrzanie obce (opcjonalnie): Rodzaj chłodzenia IC 416 wg EN / IEC 60034-6



 OSTRZEŻENIE
<p>Niebezpieczeństwo oparzenia</p> <p>Praca maszyny bez wentylatora zewnętrznego prowadzi do przegrzania. Następstwem mogą być śmierć, obrażenia ciała lub szkód materialnych.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nigdy nie uruchamiać maszyny bez wentylatora zewnętrznego.

8.1.3.3 Maszyny z tekstylną osłoną wentylatora

Aby zagwarantować przepływ powietrza chłodzącego w znacznym stopniu nieutrudniony przez strzępy, resztki materiału lub podobne zanieczyszczenia, maszyny z tekstylną osłoną wentylatora mają większy przekrój poprzeczny wylotu powietrza między brzegiem pokrywy a żebrami chłodzącymi obudowy maszyny.

Te maszyny oznakowane są nalepką ostrzegawczą na obudowie wentylatora.

8.1.4 Przerwy w eksploatacji

Dłuższe czasy postoju

Uwaga

- W przypadku dłuższych przerw w eksploatacji (>1 miesiąca), należy regularnie, np. jeden raz w miesiącu włączać maszynę lub przynajmniej obrócić wirnikiem.
- Przed włączeniem przy ponownym uruchomieniu przestrzegać punktu „Załączenie”.
- W silnikach z blokadą wirnika przed obracaniem wirnika należy ją usunąć.

UWAGA

Ograniczenia w działaniu silnika

Następstwem dłuższego okresu przestoju mogą być szkody materialne lub całkowita awaria silnika.

W przypadku wyłączenia silnika z eksploatacji na okres dłuższy niż 12 miesięcy czynniki środowiskowe mogą wyrządzić szkody.

- Należy przedsięwziąć odpowiednie środki w zakresie ochrony przed korozją, konserwacji, opakowania i suszenia.

Włączanie ogrzewania postojowego

Ogrzewanie postojowe należy włączać podczas przerw w pracy silnika.

Wyłączenie z eksploatacji

Szczegóły dotyczące niezbędnych czynności patrz rozdział Przygotowanie zastosowania (Strona 25).

Smarowanie przed ponownym uruchomieniem

UWAGA

Praca łożysk na sucho

Jeżeli łożyska nie są dostatecznie smarowane, mogą ulec uszkodzeniu.

- Po przerwie w eksploatacji dłuższej niż 1 rok należy nasmarować łożyska. Aby rozprowadzić smar w łożyskach, wał musi się obracać. Należy przestrzegać informacji podanych na tabliczce smarowania.

Rozdział Łożyskowanie (Strona 81).

8.2 Błędy

Uwaga

Przed usunięciem błędu należy przestrzegać informacji w rozdziale Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa (Strona 11).

Uwaga

Jeżeli silnik eksploatowany jest z przekształtnikiem częstotliwości i występuje zakłócenie elektryczne, należy dodatkowo przestrzegać instrukcji obsługi przekształtnika.

W tabeli poniżej przedstawiono ogólne błędy spowodowane przez czynniki mechaniczne i elektryczne.

Tabela 8-1 Oddziaływania elektryczne

							Oznaki zakłóceń elektrycznych		
↓							Nie można uruchomić silnika.		
	↓						Ciężki rozruch silnika.		
		↓					Buczący hałas przy rozruchu.		
			↓				Buczący hałas podczas pracy.		
				↓			Wysokie nagrzewanie w biegu jałowym.		
					↓			Wysokie nagrzewanie przy obciążeniu.	
						↓	Wysokie nagrzewanie się pojedynczych sekcji uzwojeń.		
							Możliwe przyczyny błędów	Środki zaradcze ¹⁾	
X	X		X			X	Przeciążenie.	Zmniejszyć obciążenie.	
X							Przerwanie fazy w przewodzie zasilania.	Sprawdzić wyłącznik i przewody zasilania.	
	X	X	X			X	Przerwanie fazy w przewodzie zasilania po załączeniu.	Sprawdzić wyłącznik i przewody zasilania.	
X	X						Zbyt niskie napięcie sieci, zbyt wysoka częstotliwość.	Sprawdzić parametry sieci.	
					X		Zbyt wysokie napięcie sieci, zbyt niska częstotliwość.	Sprawdzić parametry sieci.	
X	X	X	X			X	Nieprawidłowo podłączone uzwojenie stojana.	Sprawdzić połączenie uzwojenia.	
	X	X	X			X	Zwarcie międzyzwojowe lub międzyfazowe w uzwojeniu stojana.	Zmierzyć rezystancję uzwojenia i rezystancję izolacji, naprawić po konsultacji z producentem.	
					X		Błędny kierunek obrotów w przypadku wentylatora osiowego.	Sprawdzić podłączenie.	

(1) Obok przyczyny błędu (zgodnie ze środkami zaradczymi) należy usunąć również uszkodzenia występujące ewentualnie w silniku.

Tabela 8-2 Oddziaływania mechaniczne

				Oznaki zakłóceń mechanicznych	
↓				Odgłos tarcia.	
	↓			Silnie nagrzanie.	
		↓		Drgania promieniowe.	
			↓	Drgania osiowe.	
				Możliwe przyczyny błędów	Środki zaradcze ¹⁾
X				Tarcie części wirujących.	Ustalić przyczynę, ustawić części.
	X			Zmniejszony dopływ powietrza lub ewentualnie nieprawidłowy kierunek obrotów wentylatora.	Sprawdzić przewody wentylacyjne, wyczyścić silnik.
		X		Niewyważenie wirnika.	Sprawdzić ustalenia dotyczące wpustów (H, F, N).
		X		Nierówny wirnik, skrzywiony wał.	Skonsultować się z producentem.
		X	X	Wadliwe ustawienie.	Ustawić zestaw maszynowy, sprawdzić sprzęgło. ²⁾
		X		Niewyważenie sprzężonego silnika.	Wyważyć sprzężony silnik.
			X	Wstrząsy sprzężonego silnika.	Sprawdzić sprzężony silnik.
		X	X	Nierównomierność przekładni.	Wyregulować/naprawić przekładnię.
		X	X	Rezonans całego układu złożonego z silnika i fundamentu.	Po konsultacji usztywnić fundament.
		X	X	Zmiany w fundamencie.	Ustalić i w razie potrzeby usunąć przyczynę zmian, wykonać ponowne osiowanie silnika.

1) Obok przyczyny błędu (zgodnie ze środkami zaradczymi) należy usunąć również uszkodzenia występujące ewentualnie w silniku.

2) Uwzględnić ewentualne zmiany podczas rozgrzewania.

8.3 Wyłączenie

Po wyłączeniu maszyny uruchomić przewidziane urządzenia zabezpieczającego przed rosznieniem.

Utrzymanie w należytym stanie

Poprzez dokładną i regularną konserwację, inspekcje i przeglądy można odpowiednio wcześniej rozpoznać i zapobiec zakłóceniom. Dzięki temu zapobiega się szkodom następczym.

Ponieważ warunki pracy są bardzo różne, w niniejszej instrukcji można było podać tylko ogólne terminy, mające zastosowanie przy bezawaryjnej pracy. Dlatego odstępy między konserwacjami należy dopasować do miejscowych warunków (kurz, częstotliwość załączania, obciążenie, itd.).


Podczas wszystkich prac przy maszynie należy przestrzegać ogólnych Wskazówek dotyczących bezpieczeństwa (Strona 11) oraz wymagań normy EN 50110-1 dotyczącej bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.


Uwaga

Centrum Serwisowe

Jeśli potrzebują Państwo wsparcia przy przeglądach, konserwacji i naprawach, prosimy o kontakt z Centrum Serwisowym.

9.1 Instrukcje bezpieczeństwa dla inspekcji i konserwacji

 OSTRZEŻENIE
<p>Części wirujące i pod napięciem</p> <p>Maszyny elektryczne posiadają części wirujące i pod napięciem. Jeżeli w trakcie wykonywania prac konserwacyjnych maszyna nie jest unieruchomiona i odłączona od zasilania energią elektryczną, może dojść do śmierci, ciężkich obrażeń ciała lub szkód materialnych.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prace konserwacyjne wykonywać wyłącznie przy unieruchomionej maszynie. Podczas pracy maszyny możliwe jest wyłącznie smarowanie dodatkowe. • Podczas wykonywania prac konserwacyjnych przestrzegać pięciu zasad bezpieczeństwa (Strona 11).

 OSTRZEŻENIE
<p>Uszkodzenia maszyny</p> <p>Jeśli maszyna nie jest konserwowana, może ulec uszkodzeniu. Może dojść do powstania zakłóceń, które mogą bezpośrednio lub pośrednio skutkować śmiercią, poważnymi obrażeniami ciała lub szkodami materialnymi.</p> <p>Należy regularnie przeprowadzać konserwację maszyny.</p>

 **OSTROŻNIE**

Wzburzanie pyłu podczas pracy ze sprężonym powietrzem

Podczas czyszczenia sprężonym powietrzem mogą wystąpić zawirowania pyłu, wiórów metalowych lub środków czyszczących. Następstwem mogą być obrażenia ciała.

Podczas czyszczenia sprężonym powietrzem należy zwrócić uwagę na odpowiednie odsysanie i środki ochrony osobistej, jak okulary ochronne i kombinezon ochronny.

UWAGA

Uszkodzenie izolacji

Jeżeli podczas czyszczenia sprężonym powietrzem do części czołowej uzwojenia przedostaną się metalowe wióry może nastąpić uszkodzenie izolacji. Odstępy oraz drogi przepływu mogą się różnić. Konsekwencją mogą być poważne uszkodzenia maszyny, łącznie z wypadkami śmiertelnymi.

Podczas czyszczenia sprężonym powietrzem należy zwrócić uwagę na odpowiednie odsysanie.

UWAGA

Uszkodzenia maszyny spowodowane przez ciała obce

Podczas prac konserwacyjnych w maszynie mogły pozostać takie ciała obce, jak brud, narzędzia lub luźne elementy konstrukcyjne, jak śruby itp. Następstwem tego może być zwarcie, zmniejszona wydajność chłodzenia lub zwiększony hałas pracy. Może to doprowadzić do uszkodzenia maszyny.

- Podczas wykonywania prac konserwacyjnych należy zwrócić uwagę na to, aby w i na maszynie nie pozostały żadne ciała obce.
- Po zakończeniu prac konserwacyjnych należy ponownie zamocować luźne elementy konstrukcyjne.
- Starannie usunąć ewentualne zabrudzenia.

Uwaga

Ponieważ warunki pracy są bardzo różne, w niniejszej instrukcji można podać tylko ogólne terminy przeglądów i czynności konserwacyjnych przy bezzakłóceniewej eksploatacji.

9.2 Przygotowania i wskazówki

9.2.1 Rynek północnoamerykański (opcjonalnie)

W przypadku zmian, napraw wymienionych maszyn zachować odpowiednie standardy konstrukcyjne. Maszyny te oznaczone są na tabliczce znamionowej następującymi "znacznikami".



Underwriters Laboratories



Canadian Standard Association



Canadian Standard Association Energy Efficiency Verification

9.2.2 Naprawa uszkodzeń powierzchni lakierowanej

Jeżeli powierzchnia lakierowana jest uszkodzona, należy naprawić jej uszkodzenia. Zapewnia to ochronę przed korozją.

Uwaga

Budowa powłoki lakierniczej

Przed naprawą uszkodzeń powierzchni lakierowanej należy skontaktować się z Centrum Serwisowym (Strona 101). Tam uzyskają Państwo dalsze informacje dotyczące prawidłowej budowy powłoki lakierniczej i naprawy uszkodzeń powierzchni lakierowanej.

9.3 Przeglądy

Uwaga

Należy przestrzegać terminów dosmarowywania, które różnią się od terminów przeglądów łożysk tocznych.

Uwaga

Podczas przeglądu z reguły nie jest konieczne demontowanie silników trójfazowych. Demontaż jest wymagany po raz pierwszy dopiero przy wymianie łożysk.

9.3.1 Pierwszy przegląd po montażu lub naprawie

Po ok. 500 godzin pracy, a najpóźniej po 6 miesiącach od uruchomienia, należy przeprowadzić następujące kontrole:

Tabela 9-1 Kontrole po montażu lub naprawie

Kontrola	Podczas pracy	Na postoju
Zachowane są znamionowe wielkości elektryczne.	X	
Dopuszczalna temperatura łożysk nie zostanie przekroczona (Strona 61).	X	
Nie uległy pogorszeniu równomierna praca silnika i hałas emitowany przez pracujący silnik.	X	
Na fundamencie nie pojawiły się pęknięcia i obniżenia. (*)	X	X

(*) Kontrolę tą można wykonać na podczas pracy lub w razie potrzeby na postoju.

Odpowiednio do specyficznych warunków instalacji konieczne mogą być dalsze czynności sprawdzające.

UWAGA

Uszkodzenia silnika

Jeżeli podczas przeglądu stwierdzone zostaną niedopuszczalne odchylenia od normalnego stanu, należy je niezwłocznie usunąć. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia silnika.

9.3.2 Przegląd główny

Sprawdzić czy zachowane są warunki instalacji. Ponadto po ok. 16 000 godzinach pracy, jednak najpóźniej po dwóch latach, przeprowadzenie następujących kontroli:

Tabela 9-2 Kontrole przy przeglądzie głównym

Kontrola	Podczas pracy	Na postoju
Zachowane są znamionowe wielkości elektryczne.	X	
Dopuszczalna temperatura łożysk nie zostanie przekroczona (Strona 61).	X	
Nie uległy pogorszeniu równomierna praca silnika i hałas emitowany przez pracującą maszynę.	X	
Na fundamencie nie pojawiły się pęknięcia i obniżenia. (*)	X	X
Ustawienie osiowe maszyn leży w dopuszczalnych granicach tolerancji.		X
Wszystkie śruby mocujące dla połączeń mechanicznych i elektrycznych są mocno dokręcone.		X
Wszystkie przyłącza potencjałowe, przyłącza uziemienia i nakładki ekranujące są prawidłowo osadzone i mają prawidłowy styk.		X
Rezystancje izolacji uzwojeń są wystarczająco duże		X


Kontrola	Podczas pracy	Na postoju
Ewentualnie występująca izolacja łożysk wykonana jest zgodnie z oznakowaniami.		X
Przewody i elementy izolacyjne są w prawidłowym stanie i nie wykazują odbarwień.		X

(*) Te kontrole można wykonać na postoju lub w razie potrzeby na biegu.

UWAGA
<p>Uszkodzenia maszyny</p> <p>Jeżeli podczas przeglądu stwierdzone zostaną niedopuszczalne odchylenia od normalnego stanu, należy je niezwłocznie usunąć. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia maszyny.</p>

9.4 Konserwacja

9.4.1 Terminy prac konserwacyjnych

 OSTROŻNIE
<p>Podrażnienie skóry i zapalenie oka</p> <p>Smary mogą powodować podrażnienie skóry oraz zapalenie oka.</p> <ul style="list-style-type: none"> Należy przestrzegać wszystkich wskazówek producenta dotyczących bezpieczeństwa.

Silniki wyposażone są w łożyska toczne nasmarowane smarem. Urządzenie dosmarowujące jest opcjonalne.

Aby odpowiednio wcześniej wykryć błędy, usunąć je i uniknąć ewentualnych dalszych szkód, należy:

- regularnie i starannie przeprowadzać konserwację silnika,
- regularnie przeprowadzać oględziny silnika,
- kontrolować silnik.

Ponieważ warunki pracy są bardzo różne, w niniejszej instrukcji podane zostały tylko ogólne terminy, mające zastosowanie przy bezawaryjnej pracy. Dlatego odstępy między

9.4 Konserwacja

konserwacjami należy dopasować do warunków lokalnych (brud, częstotliwość załączania, obciążenie, itd.).

UWAGA
Awaria silnika
W przypadku zakłóceń albo przeciążenia silnika mogą powstać szkody materialne.
<ul style="list-style-type: none"> • W przypadku wystąpienia zakłóceń należy natychmiast skontrolować silnik. • Natychmiastowy przegląd jest konieczny w szczególności wtedy, gdy dojdzie do elektrycznego albo mechanicznego nadmiernego obciążenia silnika trójfazowego (np. przeciążenie albo zwarcie).

Czynności, przedziały czasowe, terminy

Czynności po upływie okresów pracy lub terminów:

Tabela 9-3 Okresy pracy

Czynności	Okresy pracy	Terminy
Pierwszy przegląd	Po 500 godzinach pracy	Najpóźniej po pół roku
Dosmarowywanie (opcja)	Patrz tabliczka smarowania	
Czyszczenie	W zależności od stopnia lokalnego zabrudzenia	
Przegląd główny	Co ok. 16000 godzinach pracy	Najpóźniej po 2 latach
Spuszczanie skroplin	W zależności od warunków klimatycznych	

9.4.2 Smarowanie uzupełniające

W przypadku silników z urządzeniem do smarowania uzupełniającego dane dotyczące okresów smarowania uzupełniającego, ilości i rodzaju smaru należy odczytać z tabliczki smarowania, a inne dane w razie potrzeby z głównej tabliczki znamionowej silnika.

Gatunek smaru w przypadku silników standardowych (IP55) UNIREX N3 - firma ESSO.

Uwaga

Mieszanie różnych gatunków smarów jest niedopuszczalne.

Przy dłuższych czasach przechowywania skraca się czas użytkowania smaru w łożyskach. W przypadku przechowywania powyżej 12 miesięcy należy sprawdzać stan smaru. Jeśli podczas kontroli zostanie wykryte odolejenie lub zanieczyszczenie, to silnik należy niezwłocznie przesmarować przed uruchomieniem. Łożyska z trwałym smarowaniem patrz rozdział Łożyskowanie (Strona 81).

Sposób postępowania

Aby dosmarować łożysko toczne, należy:

1. Oczyszczyć gniazdo smarowe po stronie DE i NDE.
2. Wtłoczyć zalecaną ilość odpowiedniego gatunku smaru według danych na tabliczce.
 - Przestrzegać danych na tabliczce znamionowej i tabliczce smarowania.
 - Dosmarowywanie należy wykonywać przy pracującym silniku (maks. 3600 obr./min).

Temperatura łożyska może najpierw znacznie wzrosnąć, następnie spada wraz z wyrzucaniem nadmiaru smaru z łożyska, wracając do normalnej wartości.

9.4.3 Czyszczenie

Czyszczenie kanałów smarowych i komór zużytego smaru

Zużyty smar zbiera się na zewnątrz łożyska w komorze zużytego smaru zewnętrznej pokrywy łożyska. Przy wymianie łożyska należy usunąć zużyty smar.

Uwaga

Aby wymienić smar znajdujący się w kanale smarowym, konieczne jest rozebranie wkładów łożyskowych.

Czyszczenie kanałów powietrza chłodzącego

Należy regularnie czyścić kanały powietrza chłodzącego, przez które przepływa powietrze z otoczenia.

Okresy między czyszczeniami zależą od poziomu występujących lokalnie zanieczyszczeń.

UWAGA
Uszkodzenie silnika
Nigdy nie kierować sprężonego powietrza w kierunku wyjścia wału lub otworów silnika.
<ul style="list-style-type: none">• Należy unikać bezpośredniego oddziaływania sprężonego powietrza na pierścienie uszczelniające wału lub szczelinowe uszczelnienia silnika.

Uwaga

Należy przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa dotyczących czyszczenia (Strona 79).

9.4.4 Czyszczenie maszyn z tekstylną obudową wentylatora

Dla zagwarantowania nieutrudnionego przepływu powietrza chłodzącego należy w przypadku silników z tekstylną obudową wentylatora regularnie usuwać strzępki, resztki materiału lub podobne zabrudzenia, zwłaszcza przy otworze przepływu powietrza między obudową wentylatora a chłodzącymi żebrami korpusu maszyny.

9.4.5 Spuszczanie skroplin

Jeżeli są dostępne otwory spustowe skroplin należy je otwierać w zależności od warunków klimatycznych w regularnych odstępach.



⚠ OSTRZEŻENIE

Niebezpieczne napięcie

Wkładanie przedmiotów do otworów spustowych skroplin (opcjonalne) może uszkodzić uzwojenie. Następstwem może być śmierć, poważne obrażenia ciała lub szkody materialne.

W celu zachowania stopnia ochrony należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Przed otwarciem otworów spustowych skroplin, odłączyć silnik od napięcia.
- Zamknąć otwory spustowe skroplin np. przy pomocy korków T przed uruchomieniem silnika.

UWAGA

Obniżenie stopnia ochrony

Niezamknięte otwory spustowe skroplin mogą powodować szkody materialne silnika. W celu zachowania stopnia ochrony po spuszczeniu skroplin należy zamknąć ponownie wszystkie otwory spustowe.

9.5 Naprawa

Podczas wszystkich prac przy maszynie należy przestrzegać ogólnych Wskazówek dotyczących bezpieczeństwa (Strona 11) oraz wymagań normy EN 50110-1 dotyczącej bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.

⚠ OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo wybuchu przy pracach remontowych

Prace remontowe są dopuszczalne tylko w zakresie prac opisanych w tej instrukcji obsługi. W przeciwnym przypadku w atmosferze wybuchowej może dojść do wybuchu. Następstwem może być śmierć, poważne obrażenia ciała i szkody materialne.

W sprawie pozostałych napraw należy kontaktować się z Centrum Serwisowym.

9.5.1 Łożyskowanie

Oznaczenia zastosowanych łożysk należy odczytać z tabliczki znamionowej lub z katalogu.

Trwałość łożysk

Przy dłuższych czasach przechowywania skraca się czas użytkowania smaru w łożyskach. W przypadku łożysk nasmarowanych na cały okres użytkowania prowadzi to do skrócenia okresu trwałości.

Już po 12-miesięcznym okresie przechowywania zalecana jest wymiana łożysk lub smaru, a jeżeli okres ten jest dłuższy niż 4 lata, należy wymienić łożyska lub smar.

Wymiana łożysk

Zalecane okresy wymiany łożysk w normalnych warunkach eksploatacji:

Tabela 9-4 Okres wymiany łożysk

Temperatura otoczenia	Sposób eksploatacji	Okres wymiany łożysk
40 °C	Eksploatacja ze sprzęgłem poziomym	40000 h
40 °C	Z siłami osiowymi i promieniowymi	20000 h

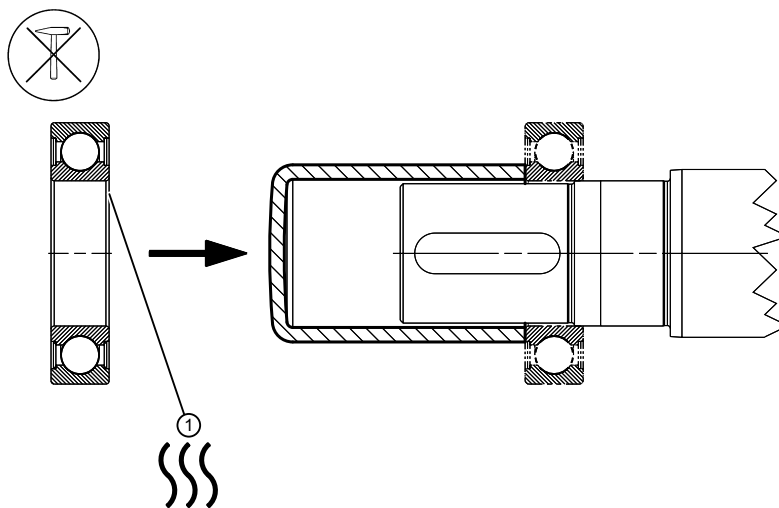
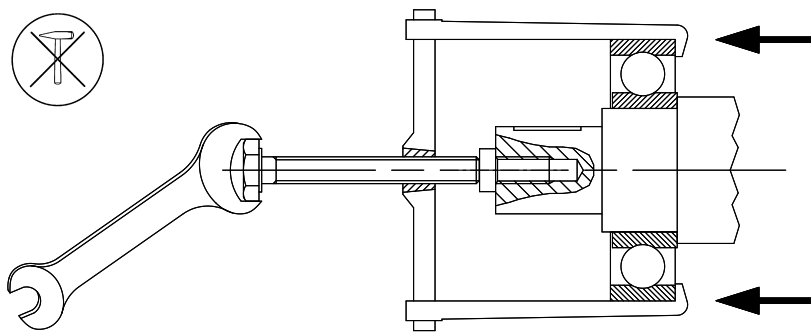
- Nie używać ponownie ściągniętych już łożysk.
- Usunąć zanieczyszczony, zużyty smar z tarczy łożyskowej.
- Zastąpić zużyty smar nowym.
- Przy wymianie łożyska wymienić uszczelki wału.
- Lekko nasmarować smarem powierzchnie pierścieni samouszczelniających!

Uwaga

Szczególne warunki eksploatacji

Roboczo-godziny redukują się np. w przypadku:

- pionowym ustawieniu maszyny,
- silnych drgań i wstrząsów,
- częstej pracy nawrotne,
- podwyższonej temperatury otoczenia,
- podwyższonej prędkości obrotowej, itd.



① Ogrzewanie 80 ... 100°C

9.5.2 Demontaż

Uwaga

Przed rozpoczęciem demontażu należy oznaczyć przyporządkowanie elementów mocujących oraz rozmieszczenie połączeń wewnętrznych. Ułatwi to ich późniejszy montaż.

9.5.2.1 Wkłady łożyskowe

Chronić łożyska przed wniknięciem zanieczyszczeń i wilgoci.

9.5.2.2 Połączenia zezwojów uzwojenia

1. Wymienić ewentualnie skorodowane śruby na nowe.
2. Nie uszkodzić izolacji elementów znajdujących się pod napięciem.

3. Udokumentować położenie demontowanych ewentualnie tabliczek znamionowych i dodatkowych.
4. Unikać uszkodzeń krawędzi centrujących.

9.5.3 Montaż

Montaż silnika powinien odbywać się w miarę możliwości na powierzchni płyty. Dzięki temu zapewniona jest równomierna powierzchnia.

Podczas montażu tarczy łożyskowej nie uszkodzić uzwojeń wystających z korpusu stojana.

Uszczelnianie

1. Nałożyć wymagany uszczelniacz, np.: Fluid-D, Hylomar na krawędź centrującą.
2. Sprawdzić uszczelnienia skrzynki przyłączonej i w razie potrzeby wymienić je.
3. Naprawić uszkodzenia na powłoce lakierniczej i przy śrubach.
4. Przestrzegać czynności niezbędnych dla zachowania stopnia ochrony.
5. Pamiętać o piankowej osłonie w przepuście przewodu. Całkowicie zamknąć otwory i unikać przylegania przewodów do ostrych krawędzi.

9.5.3.1 Montaż wkładów łożyskowych

Podczas montażu wkładów łożyskowych należy przestrzegać wymaganych momentów dokręcania śrub (Strona 86).

9.5.3.2 Montaż łożysk

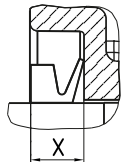
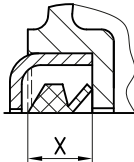
Uszczelnienie łożysk

Należy uwzględnić następujące szczegóły:

- Do uszczelnienia silnika na wale wirnika używane są pierścienie uszczelniające wał.
 - W przypadku pierścieni V należy przestrzegać wymiarów montażowych.
- Stosować zalecane łożyska.
- Zwrócić uwagę na prawidłowe ułożenie podkładek uszczelniających łożysko.
- Osadzić elementy do dosuwu łożyska po przewidzianej stronie.
- łożyska stałe mogą być wykonane z pierścieniem zabezpieczającym lub z osłoną łożyska.
- Uszczelnić śruby osłony łożyska za pomocą podkładek uszczelniających lub smaru.
- Nie należy zmieniać położenia osłony łożyska (strona DE i NDE lub wewnątrz i na zewnątrz).

9.5.3.3 Wymiar montażowy "x"

Wymiar montażowy "x" pierścieni V

Wielkość mechaniczna	X [mm]	
315	13,5 ±1,2	Wykonanie standardowe
355		
		Wykonanie specjalne
		

9.5.3.4 Montaż wentylatora

- W przypadku wentylatorów z mechanizmami zatrzaskowymi należy zwrócić uwagę na to, aby nie zostały one uszkodzone.
- W tym celu ogrzać wentylator w obszarze piasty do temperatury ok. 50° C.
- W przypadku uszkodzenia zamówić nowe części.

9.5.3.5 Montaż daszka ochronnego, czujnika momentu pędu pod daszkiem ochronnym

Śruby mocujące przełożyć przez otwory w powierzchni zewnętrznej daszka ochronnego i dociągnąć z momentem dokręcania 3 Nm ± 10 %.

9.5.3.6 Inne wskazówki dotyczące montażu

- Tabliczki znamionowe i dodatkowe ustawić w pierwotnym położeniu.
- Przymocować przewody elektryczne.
- Sprawdzić wszystkie momenty dokręcania śrub, również przy śrubach niewykręcanych.


9.5.4 Zabezpieczenia śrub

Śruby lub nakrętki, które montowane są razem z elementami zabezpieczającymi, sprężynowymi i/lub rozdzielającymi siłę (np. podkładki zabezpieczające, pierścienie sprężyste itd.), należy podczas montażu ponownie wyposażyć w takie same sprawne elementy.

Z zasady należy przy tym wymienić elementy zabezpieczające i uszczelniające na nowe.

9.5.5 Przyłącza elektryczne - przyłącza łączówki zaciskowej

Tabela 9-5 Momenty dokręcania dla przyłączy elektrycznych na łączówce zaciskowej

	Ø gwintu		M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
	Nm	min.	0,8	0,8	1,8	2,7	5,5	9	14	27
		maks.	1,2	1,2	2,5	4	8	13	20	40

9.5.6 Dławnice kablowe

Uwaga

Unikać uszkodzeń powłoki kabla.

Dopasować momenty dokręcania do materiałów powłoki kabla.

Dla dławnic kablowych z metalu i z tworzywa sztucznego montowanych bezpośrednio na silniku oraz dla innych złączy śrubowych (np. złączy redukcyjnych) stosować właściwe momenty dokręcania podane w tabeli.


Tabela 9-6 Momenty dokręcania dla dławnic kablowych

	Metal ± 10% [Nm]	Tworzywo sztuczne ± 10% [Nm]	Zakres mocowania [mm]	Pierścień typu "O" Ø uszczelki [mm]
			Standard -30°C ... 100°C	
M 12 x 1,5	8	1,5	3,0 ... 7,0	2
M 16 x 1,5	10	2	4,5 ... 10,0	
M 20 x 1,5	12	4	7,0 ... 13,0	
M 25 x 1,5			9,0 ... 17,0	
M 32 x 1,5	18	6	11,0 ... 21,0	
M 40 x 1,5			19,0 ... 28,0	
M 50 x 1,5	20		26,0 ... 35,0	
M 63 x 1,5			34,0 ... 45,0	
M 63 x 1,5			42,0 ... 54,0	
M 75 x 1,5	80		54,0 ... 58,0	
M 75 x 1,5			59,0 ... 63,0	
M 80 x 2,0			58,0 ... 64,0	
M 80 x 2,0			63,0 ... 70,0	

9.5.7 Skrzynki przyłączeniowe, tarcze łożyskowe, przewody uziemiające, blaszane obudowy wentylatora

Jeżeli nie zostały podane inne momenty dokręcania, obowiązują wartości zawarte w tabelach poniżej.

Tabela 9-7 Momenty dokręcania dla śrub skrzynek przyłączeniowych, pokryw łożyskowych, połączeń śrubowych przewodów uziemiających

	Ø gwintu		M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M20
	Nm	min.	0,8	2	3,5	6	16	28	46	110	225
		maks.	1,2	3	5	9	24	42	70	165	340

9.5.8 Montaż hamulców (opcjonalnie)

Tabela 9-8 Przyporządkowanie hamulca standardowego w silnikach 1LE5

Wielkość mechaniczna (BG)	Typ hamulca	Przyporządkowanie wielkości hamulców
315	SFB 205-SH	250
355	SFB 400-SH	400

Części zamienne

10.1 Zamawianie części

Przy zamawianiu części zamiennych lub części do napraw, poza dokładnym oznaczeniem części, należy zawsze podawać również typ i numer seryjny silnika. Zwrócić uwagę na to, aby oznaczenie części było zgodne z oznaczeniem na wykazach części oraz uzupełnić należący do niego numer części.

Przy zamawianiu części zamiennych lub części do napraw potrzebne są następujące dane:

- Nazwa i numer części
- Numer katalogowy i numer seryjny silnika

Typ silnika i numer seryjny znajdują się na tabliczce znamionowej.

10.2 Zamawianie części zamiennych przez Internet

Dzięki "Spares on Web" istnieje możliwość szybkiego i prostego określenia numerów zamówieniowych standardowych części zamiennych do silników.

Spares On Web (<https://www.automation.siemens.com/sow>).



Krótką instrukcją korzystania z "Spares on Web" znajduje się w internecie pod adresem:

Instrukcja do Spares On Web (<http://support.automation.siemens.com/WW/news/en/25248626>).

10.3 Definicja grup części

Rozróżnia się następujące grupy części:

Części zamienne

Części zamienne to części silnika, które można zamówić w okresie produkcyjnym i przez następnych maksymalnie 5 lat od zakończenia produkcji. Przeprowadzenie wymiany tych części należy powierzać wyłącznie autoryzowanym partnerom serwisowym i partnerom w zakresie modyfikacji.

Części do napraw

Części do napraw to części silnika, które dostarczane są tylko w czasie aktywnej produkcji silnika (do wycofania produktu).

Części do napraw to części, które służą do naprawy lub modyfikacji aktualnych produktów. Przeprowadzenie wymiany tych części należy powierzać wyłącznie autoryzowanym partnerom serwisowym i partnerom w zakresie modyfikacji.

Części znormalizowane

Części znormalizowane to części silnika, które należy nabywać w wolnym handlu według wymiarów, materiału i powierzchni. Szczegółowa ich lista znajduje się w rozdziale „Części znormalizowane”.

Inne części

Inne części to drobne elementy dla zapewnienia kompletności rysunku złożeniowego. Nie są one jednak dostępne jako indywidualne części zamienne lub do naprawy. Na zapytanie możliwa jest dostawa w podzespołach (np. kompletna skrzynka przyłączeniowa).

Po dostawie silnika obowiązuje następujące zobowiązania dostawy dla maszyn zastępczych i części do napraw.

- Do 3 lat po dostawie oryginalnego silnika w przypadku jego całkowitej awarii Siemens dostarcza silnik zastępczy porównywalny pod względem rozmiarów montażowych i funkcji, możliwa zmiana serii.
- Dostawa silnika zastępczego w okresie 3 lat nie skutkuje rozpoczęciem nowego okresu trwania gwarancji.
- Dostawy silników zastępczych po zakończeniu aktywnej produkcji danej serii silników są dodatkowo oznaczane na tabliczce znamionowej jako „Silnik zamienny”.
- Części zamienne dla tych silników oferowane są jedynie na zapytanie, naprawa ich i wymiana nie są możliwe.
- Po upływie 3 lat (po dostawie oryginalnego silnika) możliwa jest jedynie naprawa takiego silnika (w zależności od dostępności potrzebnych części zamiennych).
- Do 5 lat po dostawie oryginalnego silnika dostępne są części zamienne, na kolejny okres 5 lat Siemens udziela informacji dotyczących części zamiennych i w razie potrzeby dostarcza dokumentację.

10.4 Przykład zamówienia

Tabela 10-1 Przykład zamówienia

Tarcza łożyskowa, strona napędzana (DE)	Tarcza łożyskowa 1.40
Typ silnika *	1LE5504-3AB73-4AB0
Nr ident. *	UD 1504/156750601

* zgodnie z tabliczką znamionową

Typ i numer seryjny podane są wśród informacji na tabliczce oraz w dokumentacji silnika.

Przy wymianie łożysk tocznych poza oznaczeniem łożyska wymagane jest również podanie oznaczenia dodatkowego dla danej wersji łożyska. Oba znaki podane są na tabliczce znamionowej i w dokumentacji silnika lub można odczytać je z wbudowanego łożyska.

Rysunki zawarte w niniejszym rozdziale są zasadniczą wizualizacją wersji podstawowych. Służą one do zdefiniowania części zamiennych. Dostarczona wersja może różnić się szczegółami od przedstawionych rysunków.


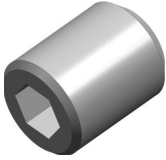


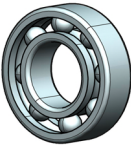
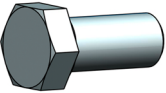
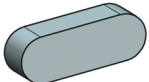
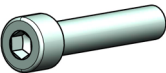

10.5 Części maszyny

Część	Opis	Część	Opis
1.00	Łożyskowanie strona DE	5.54	Pierścień typu "O"
1.30	Śruba	5.55	Nakrętka
1.40	Tarcza łożyskowa	5.58	Szyna nośna
1.43	Pierścień uszczelniający wał	5.59	Szyna łącząca
1.46	Ośłona pierścieniowa	5.60	Śruba płyty zaciskowej
1.49	Śruba	5.63	Szyna nośna
1.58	Podkładka sprężysta	5.68	Zatyczka zamykająca
1.60	Łożysko toczne	5.76	Płyta zaciskowa / kątownik stykowy
1.62	Zatyczka zamykająca	5.78	Podkładka sprężysta
1.64	Wewnętrzna pokrywa łożyska strona DE	5.79	Śruba
1.65	Gniazdo smarowe	5.84	Pokrywa skrzynki przyłączeniowej
3.00	Wirnik kompletny	5.89	Śruba
3.38	Wpust	5.96	Zatyczka zamykająca
4.00	Stojan kompletny	5.99	Płyta adaptera
4.04	Śruba pierścieniowa	6.00	Łożyskowanie strona NDE
4.38	Podkładka sprężysta	6.02	Pierścień zabezpieczający
4.39	Śruba uziemiająca (do gwintowania bezwiórowego)	6.10	Łożysko toczne
4.41	Wypustka uziemiająca	6.20	Tarcza łożyskowa
5.00	Kompletna skrzynka przyłączeniowa	6.23	Pierścień uszczelniający wał
5.06	Szyna nośna	6.24	Wewnętrzna pokrywa łożyska strona NDE
5.10	Płyta zaciskowa kompletna	6.25	Tuleja smarownicza
5.11	Listwa zaciskowa	6.29	Śruba
5.13	Szyna łącząca	6.65	Gniazdo smarowe
5.18	Podkładka sprężysta	6.74	Tuleja
5.36	Podkładka sprężysta	6.75	Śruba
5.37	Podkładka sprężysta	7.00	Wentylacja kompletna
5.44	Górna część skrzynki przyłączeniowej	7.04	Wentylator
5.45	Obudowa	7.40	Obudowa wentylatora
5.46	Śruba	7.49	Śruba
5.49	Śruba		

Przyrządy do naciągania i ściągania łożysk tocznych, wentylatorów i elementów napędzanych nie są dostępne.

10.6 Części znormalizowane

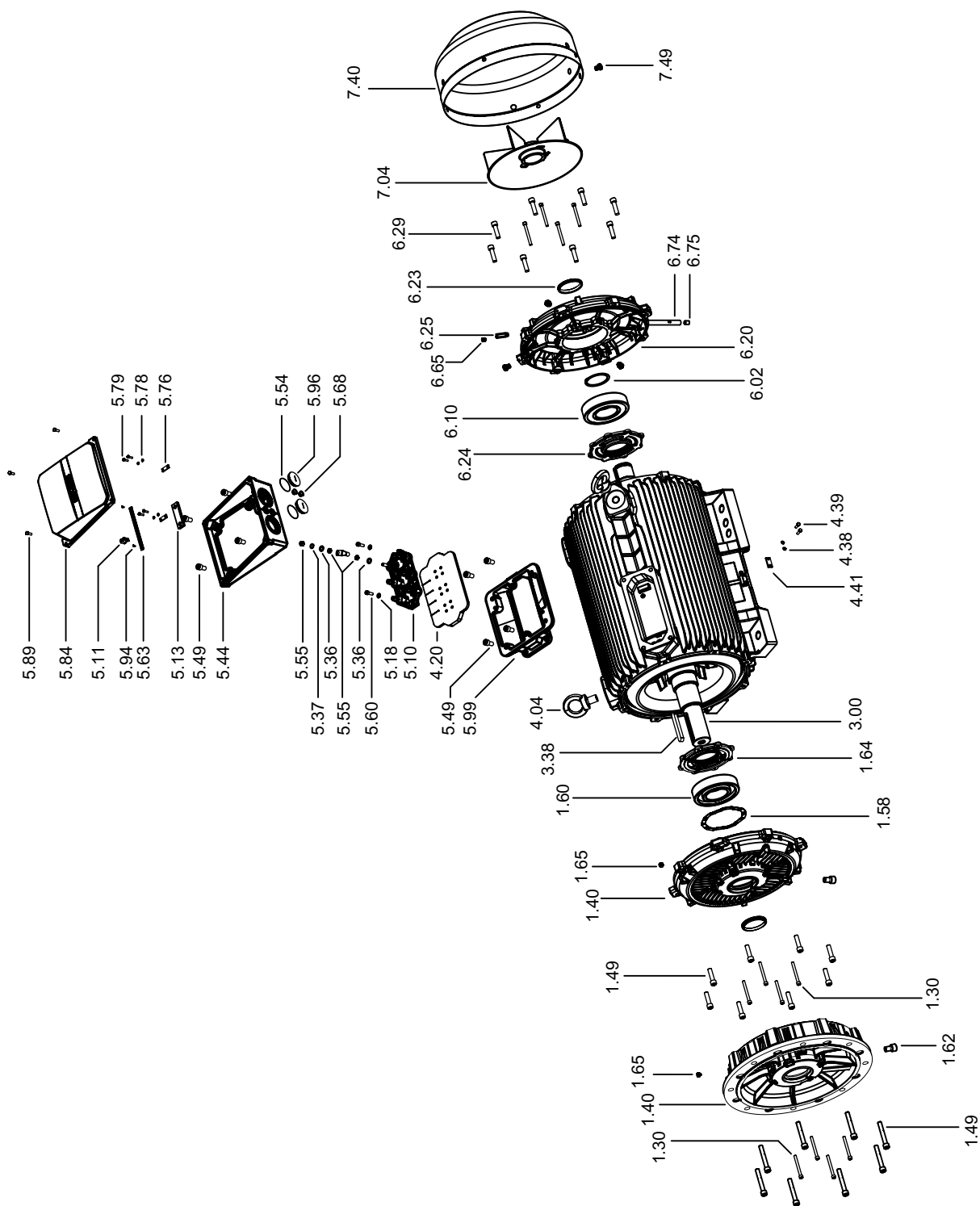
Tabela 10-2 Części znormalizowane należy nabywać w wolnym handlu według wymiarów, materiału i powierzchni.

Nr	Norma	Rysunek	Nr	Norma	Rysunek
6,02	DIN 471		675	EN ISO 4026	
4,04	DIN 580		5,55	EN ISO 4032	
1,60 6,10	DIN 625		4,39 5,79 5,89	EN ISO 4017	
3,38	DIN 6885		1,30 1,49 5,46 5,49 5,60 6,29 7,49	EN ISO 4762	
			5,18 5,36	EN ISO 7089	

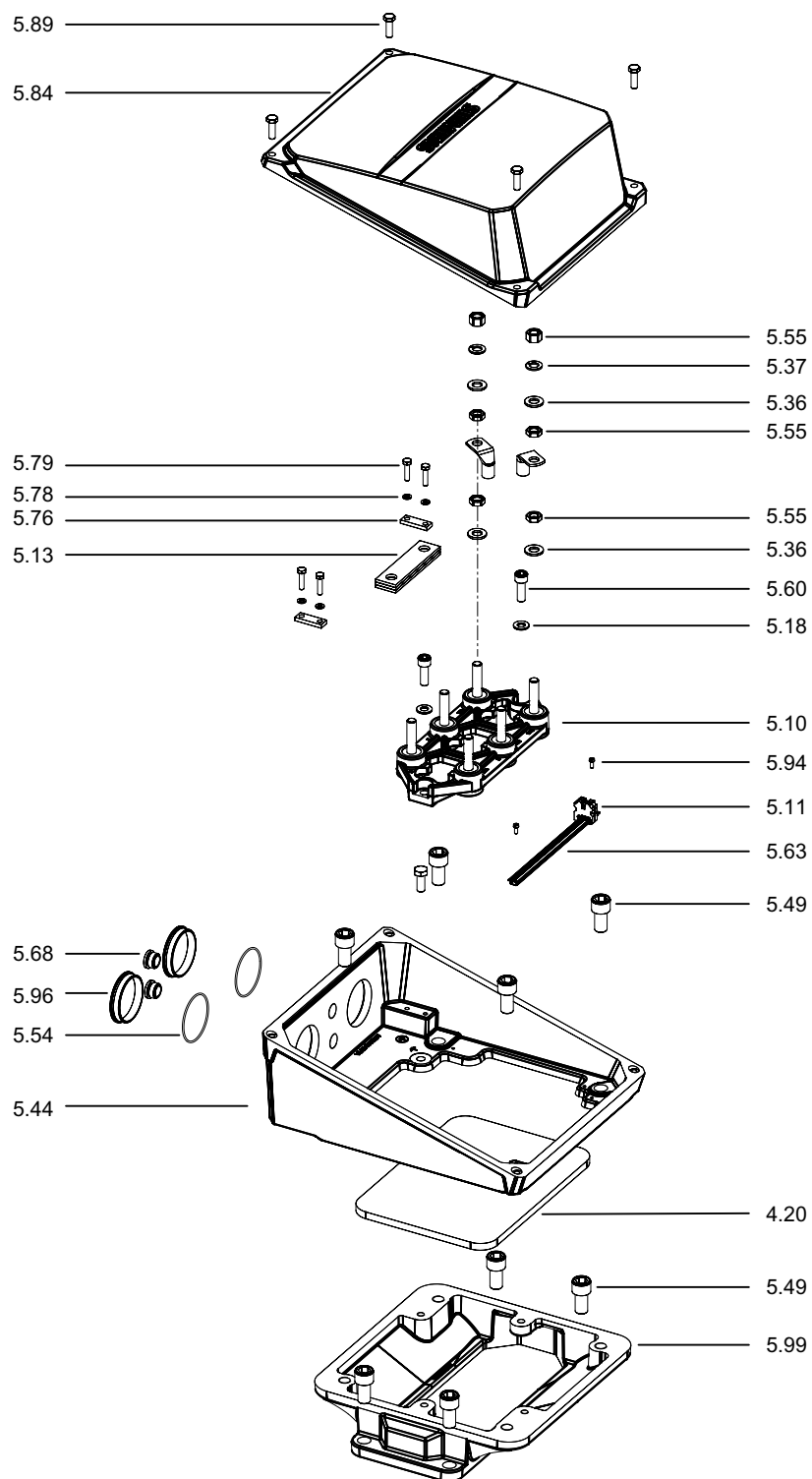
10.7 Rysunki w rozłożeniu na części

10.7.1 1LE5 BG 315

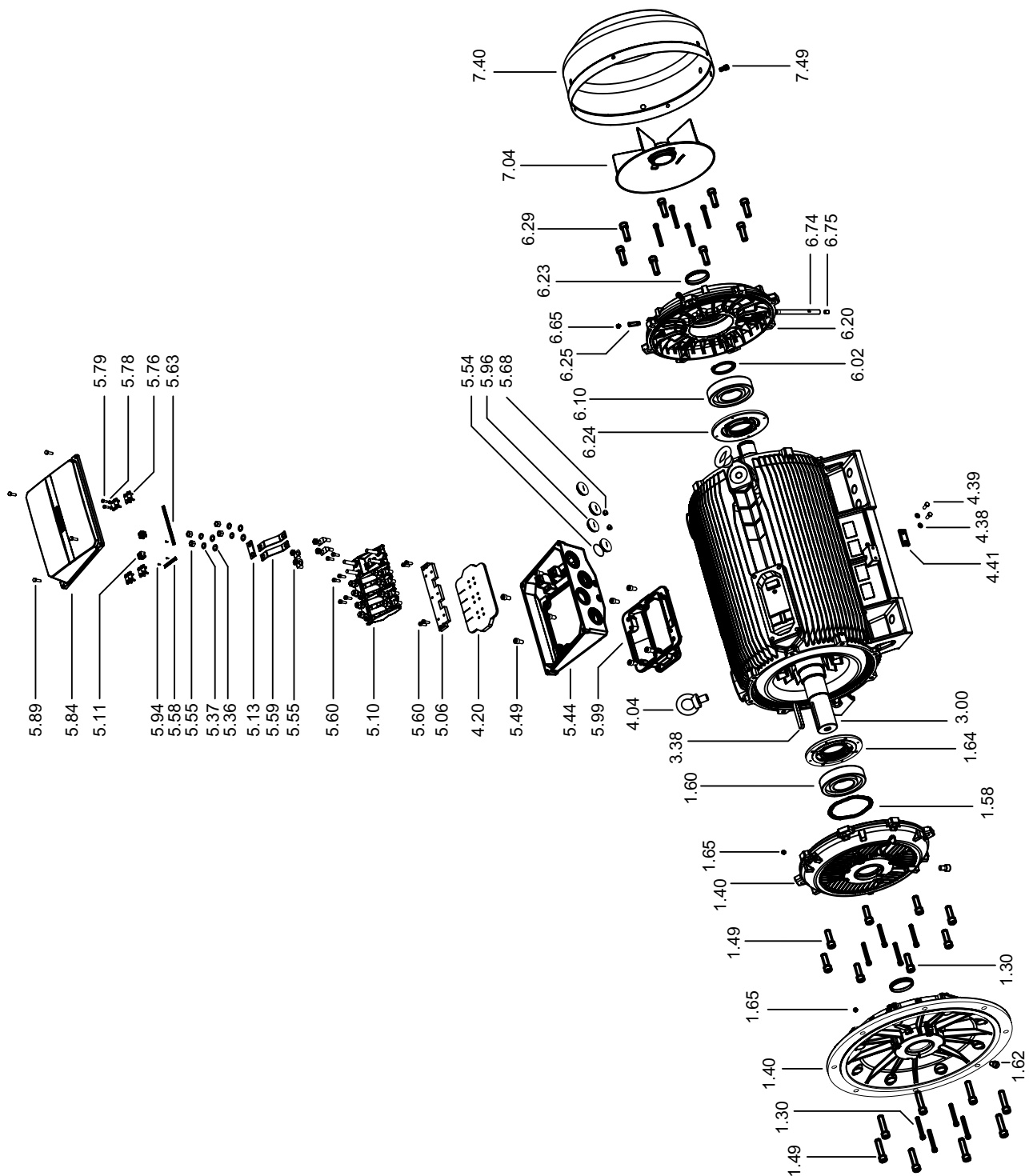
10.7 Rysunki w rozłożeniu na części



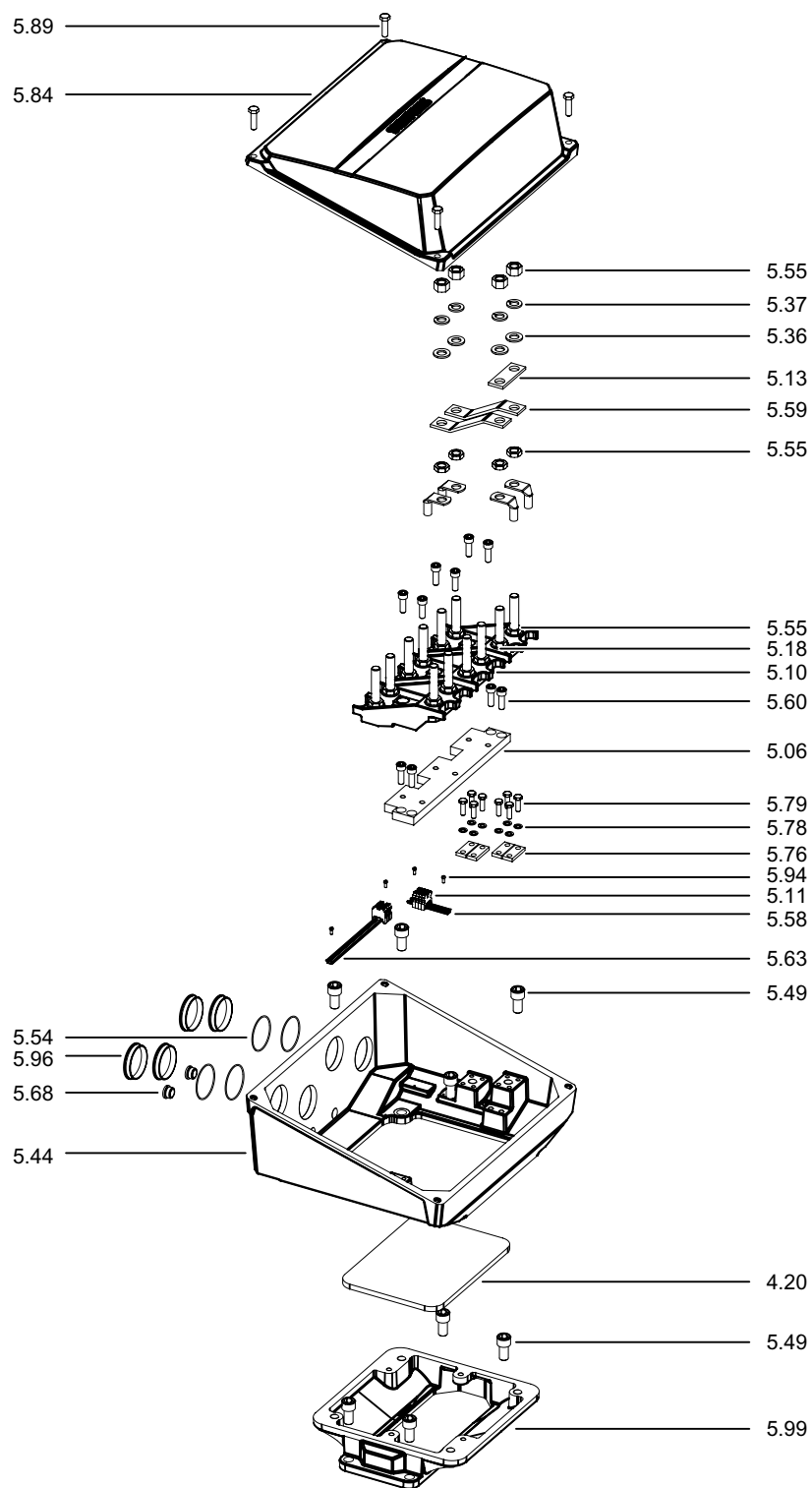
10.7.2 Skrzynki przyłączeniowe BG 315



10.7.3 1LE5 BG 355



10.7.4 Skrzynki przyłączeniowe BG 355



Ochrona środowiska i oszczędzanie jego zasobów są celem o wysokim priorytecie dla naszego przedsiębiorstwa. Światowe zarządzanie środowiskowe według normy ISO 14001 zapewnia dotrzymanie przepisów i wytyczają wysokie standardy. Już przy projektowaniu naszych produktów przyjazne dla środowiska ukształtowanie, technika bezpieczeństwa i ochrona zdrowia są stałymi czynnikami docelowymi.

W następnym rozdziale znajdują się zalecenia odnośnie przyjaznego dla środowiska utylizacji maszyny i jej podzespołów. Przy utylizacji należy przestrzegać lokalnych przepisów.

11.1 RoHS - ograniczenia w stosowaniu określonych niebezpiecznych materiałów

Zgodnie z RoHS ("Restriction of certain Hazardous Substances") wymieniamy zgodnie z aktualnym stanem wiedzy niebezpieczne dla środowiska materiały na bezpieczne. Bezpieczeństwo w trakcie eksploatacji i obsługi maszyny ma priorytetowe znaczenie.

11.2 Przepisy prawne specyficzne dla danego kraju

Uwaga

Przepisy prawne specyficzne dla danego kraju

Przy utylizacji maszyny lub odpadach powstających w poszczególnych fazach cyklu życia, należy przestrzegać każdorazowo obowiązujących przepisów prawnych specyficznych dla danego kraju

11.3 Przygotowanie do demontażu

Demontaż maszyny musi być przeprowadzony przez wykwalifikowany personel z odpowiednią wiedzą fachową lub pod jego nadzorem.

1. Skontaktować się z najbliższym zakładem utylizacji. Wyjaśnić stopień jakości demontażu maszyny lub przygotowania komponentów.
2. Zawsze należy przestrzegać pięciu zasad bezpieczeństwa (Strona 11).
3. Odłączyć wszystkie przyłącza elektryczne i usunąć kable.
4. Usunąć wszystkie ciecze, jak np. olej i ciecze chłodzące. Ciecze należy zbierać oddzielnie i fachowo je usuwać.
5. Odkręcić mocowania maszyny.
6. Przetransportować maszynę na odpowiednie miejsce do demontażu.

Patrz również

Naprawa (Strona 80)

11.4 Rozbieranie maszyny

Silnik należy demontować według ogólnych wytycznych typowych dla maszyny.



OSTRZEŻENIE

Elementy silnika mogą spaść

Silnik składa się z części o dużym ciężarze. Te części mogą spaść przy demontażu. Następstwem może być śmierć, poważne obrażenia ciała i szkody materialne.

- Przed odczepieniem silnika należy zabezpieczyć go przed upadkiem.

11.5 Utylizacja podzespołów

Elementy konstrukcji

Maszyny składają się w większości ze stali i z różnych składów miedzi i aluminium. Materiały metalowe są uważane ogólnie jako przydatne bez ograniczeń do recyklingu.

Elementy konstrukcyjne należy oddzielać do wykorzystania według następujących kategorii:

- Stal i żelazo
- Aluminium
- Metale kolorowe, np. uzwojenia
Izolacja uzwojeń zostaje podczas recyklingu miedzi spopielona.
- Materiały izolacyjne
- Kable i przewody
- Złom elektroniczny

Materiały pomocnicze i chemikalia

Materiały pomocnicze i chemikalia oddzielać w celu utylizacji np. według następujących kategorii:

- Olej
- Smar
- Środki czyszczące i rozpuszczalniki
- Pozostałości lakierów

- Środki przeciwkorozyjne
- Dodatki do czynnika chłodzącego jak inhibitory, środek zapobiegający zamarzaniu lub biocydy.

Oddzielone materiały utylizować zgodnie z lokalnymi przepisami lub przekazywać do zakładu utylizacji. Obowiązuje to także dla szmat i czyściwa, z którymi posługiwano się przy maszynie.

Materiał opakowaniowy

- W razie potrzeby skontaktować się z jednym z zakładów utylizacji.
- Opakowania drewniane dla transportu morskiego składają się z impregnowanego drewna. Przestrzegać lokalnych przepisów.
- Jako folia do szczelnych opakowań używana jest folia aluminiowa. Może ona być doprowadzana do termicznego przekształcania odpadów. Zanieczyszczone folie muszą zostać poddane spaleniowi jako odpad.

Pytania techniczne lub dodatkowe informacje



W przypadku pytań technicznych lub potrzeby uzyskania dodatkowych informacji, należy zwrócić się do Wsparcia technicznego.

Należy przygotować następujące dane:

- Typ
- Numer seryjny

Informacje te znajdują się na tabliczce znamionowej silnika.

Osobę do kontaktu



W przypadku gdy konieczne jest wezwanie serwisu lub potrzebne są części zamienne należy skontaktować się z lokalną osobą do kontaktu. Skontaktuje on Państwa z właściwym punktem serwisowym. Dane kontaktowe można znaleźć w banku danych:

www.siemens.com/yourcontact

Patrz również

Wsparcie techniczne (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/sc/2090>)

www.siemens.com/yourcontact (www.siemens.com/yourcontact)

Mobilne wsparcie techniczne Siemens



Za pomocą aplikacji "Siemens Industry Online Support" możliwe jest optymalne wsparcie w każdej chwili. Aplikacja SIOS jest dostępna dla systemów Apple iOS, Android i telefonów z Windows.

Indeks

B

Budowa powłoki lakierniczej, 75

C

Części wirujące, 13, 66

Części zamienne, 101

D

Demontaż

Utylizacja, 97

Dodatkowe informacje, 101

Dokumentacja przekształtnika, 32

Dyrektywa Niskonapięciowa, 11

E

Emisja zakłóceń, 14

F

Filtry składowej zgodnej, 32

G

Gorące powierzchnie, 13, 66

Graniczna prędkość obrotowa, 30

I

Izolacja łożyska, 32

Izolowane sprzęgło, 33

K

Konserwacja

Odstęp między konserwacjami, 73

Ł

Łożysko izolowane, 32

M

Montaż

Pierwszy przegląd, 76

N

Nadmierna prędkość obrotowa, 25

Napęd tandemowy, 33

Napięcia zakłóceniami, 14

Naprawa

Pierwszy przegląd, 76

Niebezpieczeństwa szczątkowe, 25

Niebezpieczeństwo wybuchu, 15

O

Ogrzewanie postojowe

Rezystancja izolacji, 38

P

Pięć zasad bezpieczeństwa, 11

Pola elektromagnetyczne, 14

Prądy łożyskowe

redukcja, 30

Przegląd główny, 76

Przewód wyrównawczy, 31

Przygotowanie montażu, 35

Punkt uziemienia wysokiej częstotliwości, 31

R

Rdzenie tłumiące, 32

Restriction of certain Hazardous Substances, 97

Rezystancja izolacji, 36

Ogrzewanie postojowe, 38

pomiar, 36

RoHS, 97

S

Serwis na miejscu, 101

Spares On Web, 87

Substancje palne, 13, 66

Substancje szkodliwe dla zdrowia, 13, 66

T

Tabliczka znamionowa, 16

Temperatura łożyska

Kontrola, 61

Wartości nastaw, 61

Tryb pracy, 25

U

Układ uzimienia

rozgałęziony, 32

Uszkodzenia lakieru, 75

Utylizacja odpadów

Chemikalia, 98

Elementy konstrukcji, 98

W

Wskazówki bezpieczeństwa

Części wirujące, 13, 66

Części znajdujące się pod napięciem, 12, 65

Gorące powierzchnie, 13, 66

Substancje palne, 13, 66

Substancje szkodliwe dla zdrowia, 13, 66

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Prace konserwacyjne, 73

Wsparcie techniczne, 101

Współczynnik absorpcji, 36, 38

Wykwalifikowany personel, 12

Z

Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem, 16

Dodatkowe informacje

www.siemens.com/drives/...

Siemens AG
Process Industries and Drives
Large Drives
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
Niemcy

