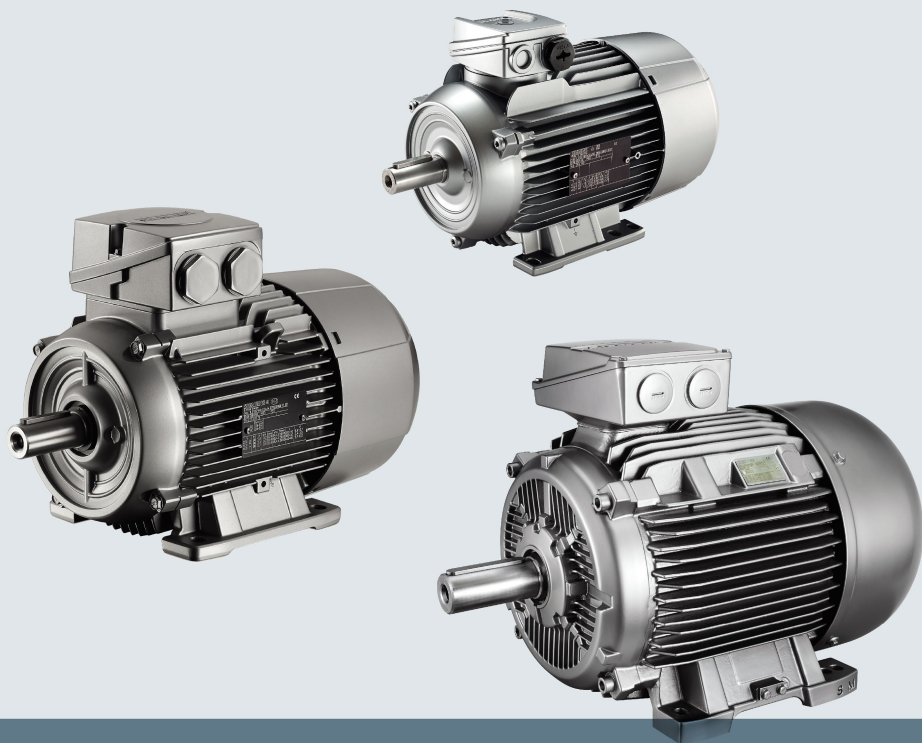


SIEMENS



# SIMOTICS GP, SD, DP

Silniki niskiego napięcia

1LA, 1LE, 1LF, 1LG, 1LP, 1FP, 1PC, 1PF, 1PK, 1PP, 1PQ

Skrócona Instrukcja obsługi

Wydanie

01/2016

Answers for industry.



# SIEMENS

## SIMOTICS GP, SD, DP

### Silniki niskiego napięcia

### Maszyny standardowe

Kompaktowa instrukcja obsługi

#### Wskazówki prawne

##### 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.

#### 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 nieprzestrzeżenie tego typu wskazówek ostrzegawczych **może** grozić śmiercią lub odniesieniem ciężkich obrażeń ciała.

### **OSTROŻNIE**

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

### **UWAGA**

oznacza, że nieprzestrzeżenie 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.

## 1 Wprowadzenie

### 1.1 Typy maszyn

Instrukcja ta obowiązuje dla silników typu:

1LA, 1LE, 1LF, 1LG, 1LP, 1FP, 1PC, 1PF, 1PK, 1PP, 1PQ

### 1.2 Wskazówki czytelnicze

Wskazówka dotycząca maszyn 1LE1, 1FP1, 1MB1, 1PC1, 1PC3



Wskazówka dotycząca silników 1LE1, 1PC1 i 1PC3 o wielkości konstrukcyjnej 80 i 90 z centralnym mocowaniem skrzynki przyłączonej



## 2 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

### 2.1 Informacje dla osoby odpowiedzialnej za instalację

Maszyna elektryczna została zaprojektowana i skonstruowana zgodnie z Dyrektywą 2006/95/EG do 19.04.2016 i od 20.04.2016 zgodnie z Dyrektywą 2014/35/EU ("Dyrektywa Niskonapięciowa") i jest przewidziana do użytku w instalacjach przemysłowych. 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 (Strona 54) 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 osoba, spełniająca 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 uwagi, ostrożności i rozsądku wszystkich osób, które instalują, eksploatują i konserwują maszynę. Oprócz przestrzegania wymienionych środków ostrożności w pobliżu maszyny należy z zasady zachować ostrożność. Stale zwracać uwagę na własne bezpieczeństwo.

W celu uniknięcia wypadków przestrzegać również:

- ogólnych przepisów bezpieczeństwa danego kraju
- Specyficzne przepisy użytkownika i zakresu zastosowania
- specyficznych uzgodnień dokonanych z użytkownikiem
- oddzielnych wskazówek dotyczących bezpieczeństwa, dostarczonych wraz z maszyną
- symboli bezpieczeństwa i wskazówek umieszczonych na maszynie i jej opakowaniu



 **OSTRZEŻENIE**

**Części znajdujące się pod napięciem**

Maszyny elektryczne posiadają części znajdujące się pod napięciem. Na skutek zdemontowania osłon, zastosowania maszyny niezgodnie z przeznaczeniem, nieprawidłowej obsługi lub niewystarczającej konserwacji może dojść do wypadków śmiertelnych, ciężkich obrażeń ciała lub szkód materialnych.

- Podczas pracy przy maszynie należy zawsze przestrzegać "Pięciu zasad bezpieczeństwa" (Strona 3).
- Osłony usuwać tylko zgodnie ze wskazówkami zawartymi w niniejszej w Instrukcji Obsługi.
- Prawidłowo obsługiwać maszynę.
- Regularnie i fachowo konserwować maszynę.



 **OSTRZEŻENIE**

**Części wirujące**

Maszyny elektryczne posiadają niebezpieczne części wirujące. Na skutek zdemontowania osłon, zastosowania maszyny 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 w Instrukcji Obsługi.
- Prawidłowo obsługiwać maszynę.
- Należy regularnie przeprowadzać konserwację maszyny.
- Zabezpieczyć wolne końce wata.



 **OSTRZEŻENIE**

**Gorące powierzchnie**

Maszyny elektryczne mają gorące powierzchnie. Nie należy ich dotykać. Następstwem mogą być ciężkie oparzenia.

- Przed przystąpieniem do prac przy maszynie należy pozostawić ją do ostygnięcia.
- Osłony usuwać tylko zgodnie ze wskazówkami zawartymi w niniejszej w Instrukcji Obsługi.
- Prawidłowo eksploatować maszynę.



**! OSTROŻNIE**

**Substancje szkodliwe dla zdrowia**

Substancje chemiczne potrzebne do nastawienia, eksploatacji i utrzymania maszyny 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, eksploatacji i utrzymania maszyny 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 uszkodzonymi materiałami.

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.

## 3 Opis

### Inne wersje językowe dostępne w Internecie

Instrukcje obsługi w innych językach można znaleźć w Internecie pod adresem: <http://support.industry.siemens.com> (Strona 54)

W przypadku potrzeby uzyskania dodatkowych wersji językowych, należy skontaktować się z Centrum serwisowym Siemens (Strona 54).

### 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, 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. U uruchomienie jest zabronione dopóki nie zostanie stwierdzona zgodność produktu końcowego z dyrektywą. Należy przestrzegać Dyrektywy Maszynowej EN 60204-1!

### 3.1 Eksploatacja maszyn z certyfikatem UL z przemiennikiem

---

#### Uwaga

#### Eksploatacja maszyn z przemiennikiem

W przypadku wszystkich maszyn należy wykonać cały układ maszyna-przemiennik zgodnie z UL-File E227215, o ile maszyny eksploatowane będą wyłączanie z przemiennikiem i dostarczane z certyfikatem.

Odpowiedzialnym za realizację w zastosowaniu końcowym jest użytkownik.

---

### 3.2 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.

---

### 3.3 Oznaczenie IE2



#### Uwaga

#### Oznaczenie IE2

Zgodnie z Rozporządzeniem (WE) nr 640/2009 od 01.01.2015 silniki niskonapięciowe o mocy od 7,5 kW do 375 kW i klasie efektywności energetycznej IE2 otrzymują tę etykietę.

Obowiązkowo tylko w obrębie Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG).

Prawidłowe zastosowanie należy do wyłącznych obowiązków klienta.

W celu podłączenia silnika do przekształtnika należy przestrzegać zasad i wskazówek zawartych w rozdziale "Podłączanie przekształtnika".

---

### 3.4 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

<b>Właściwość</b>	<b>Norma</b>
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
Rodzaj konstrukcji	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
Napięcia znormalizowane IEC	IEC 60038

### 3.5 Wentylacja obca (opcjonalnie)

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

Chłodzenie niezależne od prędkości obrotowej osiągane jest przez oddzielnie napędzany wirnik wentylatora (przewietrzanie obce). Przewietrzanie obce jest niezależne od stanu roboczego maszyny.

Wirnik wentylatora dla zewnętrznego strumienia powietrza chłodzącego napędzany jest przez niezależny podzespół i jest zamknięty w obudowie wentylatora.

### 3.6 Stopień ochrony

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

## 3.7 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.

## 4 Przygotowanie do montażu

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 3) 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 maszyny. Odpowiednie sterowanie pozwala zapobiec osiągnięciu nadmiernych prędkości obrotowych, które mogą spowodować uszkodzenie maszyny.

## 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 3) oraz wymagań normy EN 50110-1 dotyczącej bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.

### OSTRZEŻENIE

#### Niebezpieczeństwo upadku i ruchów wahadłowych przy transporcie w stanie zawieszonym

Przy transporcie maszyny zawieszanej naciągach mogą one ulec zerwaniu, np. z powodu uszkodzenia. Poza to przy niewystarczającym zamocowaniu maszyna 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 ciągną muszą być w stanie unieść cały ciężar.
- Przez odpowiednie zabezpieczenie należy zapobiec ześlizgnięciu się uchwytów do podnoszenia.

 **OSTRZEŻENIE**

**Przewrócenie lub obsunięcie się maszyny**

Gdy maszyna jest nieprawidłowo podnoszona albo transportowana, może się zsunąć albo przewrócić. Następstwem może być śmierć, poważne obrażenia ciała lub szkody materialne.

- Należy stosować wszystkie istniejące uchwyty do podnoszenia na silniku.
- W przypadku korzystania z uchwytów do podnoszenia znajdujących się na silniku nie należy mocować do niej 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 środki transportu, jak zawiesia pasowe (EN1492-1) i pasy mocujące (EN12195-2).

---

**Uwaga**

Do transportu silnik należy podnosić tylko w jego odpowiednim położeniu.

---

Typ konstrukcji silnika podany jest na tabliczce znamionowej.

## 4.4.1 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, niezapylone, mrozoodporne, 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 kropli odpowiednio do warunków otoczenia, najpóźniej co 6 miesięcy.

### **Temperatura przechowywania**

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

Względna wilgotność powietrza powinna wynosić poniżej 60%.

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

### **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**

- Przy łożyskach 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 wodnych prowadzi do zmian konsystencji smaru.

### Łożyska zamknięte

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

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



## 4.5 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.
-



## 4.6 Praca z przekształtnikiem

### 4.6.1 Parametryzowanie przekształtnika

- Jeśli wykonanie silnika wymaga specjalnego dopasowania przekształtnika, odpowiednie dane dodatkowe znajdują się na tabliczce znamionowej.
- Przekształtnik należy prawidłowo sparаметryzować. Dane do parametryzacji znajdują się na tabliczce znamionowej silnika (nie na tabliczce dodatkowej z danymi eksploatacyjnymi przekształtnika). Informacje dotyczące parametrów znajdują się w:
  - Instrukcji obsługi przekształtnika,
  - W narzędziu do projektowania SIZER,
  - W podręczniku projektowym SINAMICS,
  - W przypadku maszyn w wykonaniu przeciwwybuchowym dodatkowo w Deklaracji zgodności 2.1.
- Na wolno przekraczać podanej maksymalnej granicznej prędkości obrotowej  $n_{max}$ . Wartości te znajdują się na tabliczce znamionowej  $n_{max}$ , na tabliczce dodatkowej z danymi eksploatacyjnymi przekształtnik jako największa prędkości obrotowa lub w katalogu D81.1.
- Należy skontrolować, czy podczas uruchamiania zapewnione jest chłodzenie silnika.

### 4.6.2 Redukcja prądów łożyskowych podczas pracy z przemiennikiem (niskie napięcie)

Prądy łożyskowe można zredukować następującymi metodami:

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

Przewód wyrównawczy:

Zastosować przewody wyrównawcze:

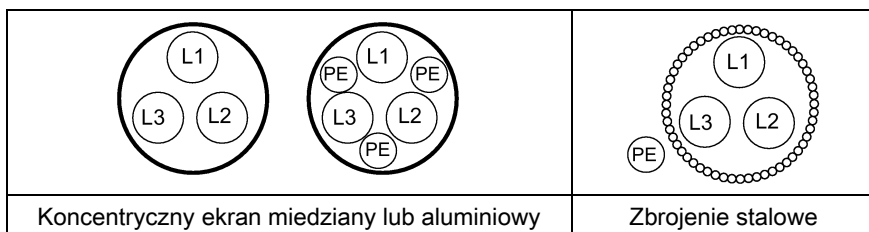
- Pomiędzy silnikiem i maszyną roboczą
- Pomiędzy silnikiem i przekształtnikiem
- Pomiędzy skrzynką zaciskową i punktem uziemienia wysokiej częstotliwości na obudowie silnika.

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 przemienniku.
- W celu uzyskania dobrego odprowadzenia prądów o wysokiej częstotliwości należy zapewnić dużą powierzchnię styku:
  - Jako styk 360° na 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:
  - pomiędzy obudową silnika i szyną uziemienia ochronnego przekształtnika.
  - Pomiędzy obudową silnika i maszyną roboczą
  - Należy wyprowadzić oddzielny przewód wyrównawczy wysokiej częstotliwości z plecionych taśm płaskich wykonanych z miedzi lub przewodów nawojowych wysokiej częstotliwości. Masywne przewody miedziane nie nadają się do uziemienia wysokoczęstotliwościowego z powodu efektu naskórkowości.
  - Należy zapewnić dużą powierzchnię styku.

## Budowa sieci

Aby zredukować zagrożenie lub uniknąć szkód spowodowanych prądami łożyskowymi należy zawsze rozpatrywać jako całość układ składający się z: silnika, przekształtnika i maszyny roboczej. Redukcję prądów łożyskowych wspomagają następujące działania:

- 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. Tłumi to udział wyższych harmonicznych w napięciu wyjściowym.

### Uwaga

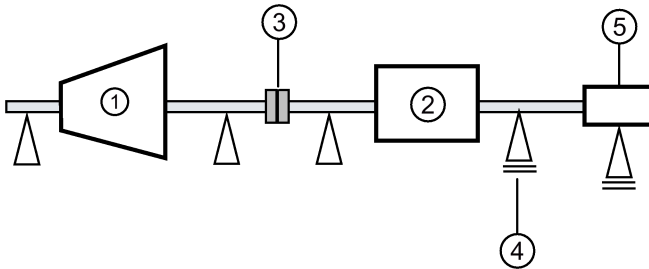
#### Dokumentacja przekształtnika

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

### 4.6.3 Izolowane łożyska podczas pracy z przekształtnikiem

W przypadku użytkowania maszyny przy przemienniku niskiego napięcia, po stronie NDE montowane jest izolowane łożysko i obrotomierz z izolowanym łożyskiem (opcja).

Przestrzegać informacji podanych na tabliczkach maszyny co do izolacji łożysk i możliwych mostków.



- ① Maszyna robocza
- ② Silnik
- ③ Sprzęgło

- ④ Łożysko izolowane
- ⑤ Montaż izolowanego obrotomierza

Rysunek 4-1 Zasadniczy schemat napędu jednostkowego

## UWAGA

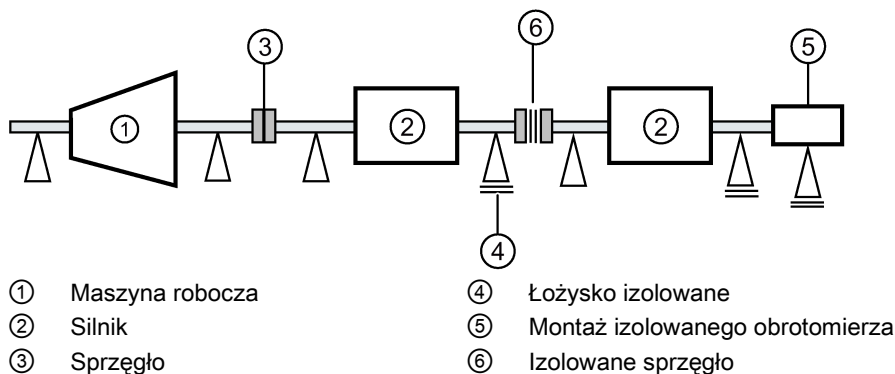
### Uszkodzenia łożyska

Nie wolno mostkować izolacji łożyska. Wskutek przepływu prądu mogą powstać uszkodzenia łożyska.

- Również w przypadku późniejszych prac montażowych, np. montażu automatycznego systemu smarowania lub nieizolowanego 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, prądy łożyskowe mogą spowodować uszkodzenie łożysk po stronie napędzanej (DE) w obu silnikach.

W celu połączenia silników zastosować izolowane sprzęgło.

## 4.6.4 Praca z izolowanym sprzęgłem (EX)

Jeżeli dwa silniki połączone zostaną jeden za drugim w tak zwany "napęd tandemowy", wówczas między silnikami należy wbudować sprzęgło oznakowane zgodnie z Dyrektywą ATEX lub przepisami obowiązującymi w kraju ustawienia.

# 5 Montaż

Podczas wszystkich prac przy maszynie należy przestrzegać ogólnych Wskazówek dotyczących bezpieczeństwa (Strona 3) 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 montażu i obsługi.
- Maszyna stoi rozpakowana w stanie gotowym do montażu w miejscu montażu.

---

### Uwaga

#### Pomiar rezystancji izolacji uzwojenia przed rozpoczęciem prac montażowych

Jeśli to możliwe, pomiaru rezystancji izolacji uzwojenia dokonać 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 maszyny.

---

---

### Uwaga

Należy przestrzegać danych technicznych na tabliczkach na obudowie silnika.

---

<b>UWAGA</b>
--------------

<b>Uszkodzenie silnika</b>
----------------------------

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 21)

## 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	$\geq 5$
$1000 \leq U \leq 2500$	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
(2)	40	Temperatura referencyjna w °C
	10	Zmniejszenie / podwojenie wartości rezystancji uzwojeń na 10K
	T	Temperatura uzwojeń w °C

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 ( $U \leq 1000$  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:

$$PI = R_{izol\ 10\ min} / R_{izol\ 1\ min}$$

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.

$R_{(10\ min)} / R_{(1\ min)}$	Ocena
$\geq 2$	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 (Strona 54).
- 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 Chłodzenie

#### 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 uniemożliwić wpadanie drobnych części do otworów wentylacyjnych przez zastosowanie odpowiedniej pokrywy (norma IEC / EN 60079-0).
- Zapobiegać redukcji strumienia powietrza chłodzącego przez ewentualne osłony.

Tabela 5-2 Minimalny wymiar "X" dla odstępu od sąsiednich podzespołów w celu zapewnienia dopływu powietrza do maszyny

Wielkość	X [mm]
63 ... 71	15
80 ... 100	20
112	25
132	30
160	40
180 ... 200	90
225 ... 250	100
280 ... 315	110

## 5.2.2 Wyważanie

Wirnik jest wyważony dynamicznie. Dokładność wyważenia odpowiada standardowo poziomowi drgań "A" kompletnej maszyny. 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 8821.
- 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:

- 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.

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.

### 5.3 Ustawienie i mocowanie

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 rozsprężnionym.
- Unikać sztywnego sprzężenia.
- Uszkodzenia lakieru należy niezwłocznie i skutecznie usunąć.

Wielkość	Płaskość [mm]
$\leq 132$	0,10
160	0,15
$\geq 180$	0,20

## 6 Podłączenie elektryczne

Podczas wszystkich prac przy maszynie należy przestrzegać ogólnych Wskazówek dotyczących bezpieczeństwa (Strona 3) oraz wymagań normy EN 50110-1 dotyczącej bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.



### NIEBEZPIECZEŃSTWO

#### Niebezpieczne napięcia

Grozi śmierć, obrażenia ciała lub uszkodzeniami 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).

## 6.1 Skrzynka przyłączeniowa



### 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 maszyny energią elektryczną.

### UWAGA

#### Uszkodzenia skrzynki przyłączeniowej

W przypadku niefachowego 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 przyłączeniowej.
- W skrzynce przyłączeniowej nie mogą znajdować się żadne ciała obce, zanieczyszczenia lub wilgoć.
- Zamknąć skrzynkę przyłączeniową 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.
- Zabezpieczać wpusty podczas pracy próbnej bez elementów napędzanych.



### OSTRZEŻENIE

#### Niebezpieczne napięcie

Odkręcenie śruby zabezpieczającej torx może spowodować śmierć, poważne obrażenia ciała lub szkody materialne.

Nie należy odkręcać śruby zabezpieczającej torx naprzeciw środkowego zacisku przyłączeniowego, ponieważ zapewnia ona przewodzące połączenie między przewodem uziemienia a obudową.

**UWAGA****Zniszczenie silnika**

Nie przestrzeganie poniższych działań prowadzi do zniszczenia silnika.

- Skrzynkę przyłączową obracać tylko wtedy, gdy przewody przyłączeniowe nie są jeszcze ułożone.
- Odkręcenie śruby zabezpieczającej torx po obu stronach zewnętrznych zacisków przyłączeniowych może doprowadzić do zniszczenia silnika.
- Przed obróceniem skrzynki przyłączowej, zwolnić trzy duże zatrzaski na listwie zaciskowej. Podczas obracania skrzynki przyłączowej trzymać przyciśnięte haczyki i następnie zatrzaskać je ponownie przy użyciu wkrętaka.

### 6.1.1 Opcjonalna tabliczka zaciskowa (połączenie gwiazdowe lub trójkątowe)

**UWAGA****Zniszczenie silnika przez łuk elektryczny na opcjonalnej listwie zaciskowej**

Aby zapobiec zniszczeniu maszyny należy:

- Zawsze wcisnąć całkowicie mostek do podstawy gniazda i zapiąć czerwoną dźwignię zatrzaskową w przypadku zmiany rodzaju pracy.

### 6.1.2 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.

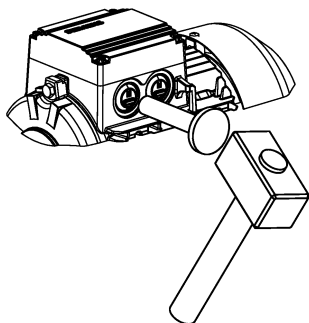
### 6.1.3 Otwory wyłamywane

**UWAGA**

**Uszkodzenie skrzynki przyłączeniowej**

Aby uniknąć szkód materialnych w skrzynce przyłączeniowej należy:

- Otwory do wyłamania w skrzynce przyłączeniowej należy prawidłowo wyłamać.
- Nie uszkodzić skrzynki przyłączeniowej oraz listwy z zaciskami, przyłączy kablowych itp. we wnętrzu skrzynki.





## 6.1.4 Montaż i układanie kabli



### UWAGA

#### Szkody materialne przy łączówce zaciskowej


W przypadku nieprawidłowego montażu i ułożenia może dojść do szkód materialnych w łączówce zaciskowej. Aby uniknąć szkód materialnych w łączówce zaciskowej, należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Złącza śrubowe (EN 50262) odkręcać tylko przy zamkniętej skrzynce przyłączowej.
- Złącza śrubowe dokręcać momentem znamionowym tylko przy zamkniętej skrzynce przyłączowej.
- Złącza śrubowe dokręcać przy otwartej skrzynce przyłączowej tylko ręcznie.
- Podczas dokręcania złączy śrubowych trzy duże haczyki zatraskowe muszą być zatrzaśnięte.

## 6.2 Momenty dokręcania

### 6.2.1 Przyłącza elektryczne - przyłącza łączówki zaciskowej

Tabela 6-1 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
		ma ks.	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 6-2 Momenty dokręcania dla dławnic kablowych

	Metal ± 10% [Nm]	Tworzywo sztuczne ± 10% [Nm]	Zakres zaciskania [mm]		Pierścień uszczelniający Ø uszczelki [mm]
			Standard -30°C ... 100°C Ex -30°C ... 90°C	Ex -60°C ... 90°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	6,0 ... 10,0	
M 20 x 1,5	12	4	7,0 ... 13,0	6,0 ... 12,0	
M 25 x 1,5			9,0 ... 17,0	10,0 ... 16,0	
M 32 x 1,5	18	6	11,0 ... 21,0	13,0 ... 20,0	
M 40 x 1,5			19,0 ... 28,0	20,0 ... 26,0	
M 50 x 1,5	20		26,0 ... 35,0	25,0 ... 31,0	
M 63 x 1,5			34,0 ... 45,0	-	

### 6.2.3 Skrzynki przyłączeniowe, pokrywy łożyskowe, przewody uziemiające, blaszane obudowy wentylatora

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

Tabela 6-3 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
		N	min.	0,8	2	3,5	6	16	28	46	110
m	maks	1,2	3	5	9	24	42	70	165	340	



Tabela 6-4 Momenty dokręcania dla śrub samogwintujących przy skrzynkach przyłączowych, pokrywach łożyskowych, połączeniach śrubowych przewodów uziemiających, obudowach wentylatora

	Ø gwintu		M 4	M 5	M 6
	Nm	min.	4	7,5	12,5
	maks.	5	9,5	15,5	

### 6.3 Ogólne informacje dotyczące przyłączenia 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.

### 6.4 Przyłącze przewodów



#### OSTRZEŻENIE

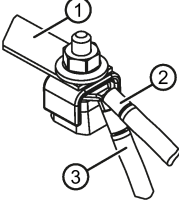
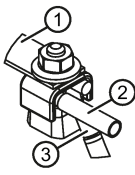
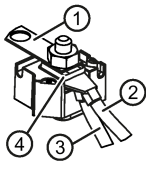
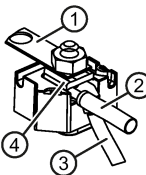
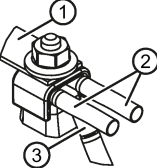
##### Niebezpieczeństwo zwarcia

Błędy podczas podłączania i montażu przewodów przyłączeniowych i nakładek zaciskowych mogą doprowadzić do zwarcia. Następstwem może być śmierć lub poważne obrażenia ciała.

Należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Nie układać przewodów przyłączeniowych nad centralną kopułą listwy zaciskowej.
- Przestrzegać kierunku otworu i pozycji montażowej nakładek zaciskowych na tabliczce zaciskowej.

### 6.4.1 Typy przyłączy przewodów

Łączówka zaciskowa				Prze- krój poprze- czny prze- wodu [mm <sup>2</sup> ]
<p><b>Podłączenie z końcówką kablową DIN 46 234</b>                      Przy podłączaniu za-                      giąć końcówkę kablo-                      wą w dół.</p>				... 25
<p>Podłączenie pojedyn-                      cznego przewodu za                      pomocą obejmy zaci-                      skowej</p>				... 10
<p>Podłączenie dwóch                      przewodów o podobnej                      grubości za pomocą                      obejmy zaciskowej</p>				... 25

- ① Szyna łączeniowa
- ② Przewód sieci zasilającej
- ③ Przewód przyłączeniowy silnika
- ④ Nakładka zaciskowa

## 6.5 Podłączenie przemiennika



### UWAGA

#### Za wysokie napięcie przyłączeniowe

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

Silniki mogą być zasilane przy napięciu  $\leq 500$  V z przekształtników SINAMICS G i SINAMICS S (z zasilaczami nieregulowanymi i regulowanymi) przy zachowaniu dopuszczalnego piku napięciowego.

Dopuszczalny wzrost napięcia wynosi maks. 9 kV/ $\mu$ s.

$\hat{U}_{\text{przewód-przewód}} \leq 1500$  V,  $\hat{U}_{\text{przewód-ziemia}} \leq 1100$  V

W przypadku silników VSD obowiązują następujące dane:

$\hat{U}_{\text{przewód-przewód}} \leq 1600$  V,  $\hat{U}_{\text{przewód-ziemia}} \leq 1400$  V, czasy trwania czoła napięcia  $t_s > 0,1$   $\mu$ s.

Patrz wykaz dodatkowych instrukcji obsługi: Auto-Hotspot

## 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 odstępy między częściami niez izolowanymi  $\geq 5,5$  mm do 690 V,  $\geq 8$  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.

# 7 Uruchomienie

Podczas wszystkich prac przy maszynie należy przestrzegać ogólnych Wskazówek dotyczących bezpieczeństwa (Strona 3) 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:

- 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.

- 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 odstęp.
- 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 uchwytych 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 urzędzenia.

---

### Patrz również

Przestrzeżenie trybu pracy (Strona 10)



## 8 Praca

Podczas wszystkich prac przy maszynie należy przestrzegać ogólnych Wskazówek dotyczących bezpieczeństwa (Strona 3) oraz wymagań normy EN 50110-1 dotyczącej bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.

### Załączanie silnika



#### NIEBEZPIECZEŃSTWO

##### Niebezpieczne napięcia

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

Praca maszyny w sieci z izolowanym punktem neutralnym dopuszczalna tylko w rzadko występujących krótkotrwałych odstępach czasu, np. do momentu wystąpienia błędu. Zwarcie doziemne przewodu 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 maszyny.
- 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 na przekształtniku.

 **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 mogą być śmierć, poważne obrażenia ciała lub szkody materialne.

Należy zwrócić uwagę np. na następujące oznaki nieprawidłowego działania:

- Pobór mocy większy niż zwykle
- Temperatury wyższe 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 silnika 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.

 **OSTROŻNIE**
**Niebezpieczeństwo zranienia przy dotknięciu wentylatora**

W przypadku maszyn z obudową wentylatora (np. tekstylną obudową wentylatora) istnieje niebezpieczeństwo zranienia, ponieważ wentylator nie jest całkowicie chroniony przed dotknięciem.

- 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 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 do montażu (Strona 10).

## 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 46).

## 9 Utrzymanie

Podczas wszystkich prac przy maszynie należy przestrzegać ogólnych Wskazówek dotyczących bezpieczeństwa (Strona 3) oraz wymagań normy EN 50110-1 dotyczącej bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.

### 9.1 Instrukcje bezpieczeństwa dla inspekcji i konserwacji



#### OSTRZEŻENIE

##### Części wirujące i pod napięciem

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.

- Prace konserwacyjne wykonywać wyłącznie przy unieruchomionej maszynie. Podczas pracy maszyny możliwe jest wyłącznie smarowanie dodatkowe.
- Podczas wykonywania prac konserwacyjnych przestrzegać pięciu zasad bezpieczeństwa.



#### OSTRZEŻENIE

##### Uszkodzenia maszyny

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.

Należy regularnie przeprowadzać konserwację maszyny.

 **OSTROŻNIE**
**Wzburzenie 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 bezzakłóceniowej eksploatacji.

## 9.2 Przeglądy

### Wskazówki

---

#### 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 dopiero przy wymianie łożysk.

---

## 9.3 Konserwacja

### 9.3.1 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 maszyny.

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 sprawdzać stan smaru. Jeśli podczas kontroli zostanie wykryte odolejenie lub zanieczyszczenie, to maszyna musi być niezwłocznie przesmarowana przed uruchomieniem. Łożyska z trwałym smarowaniem patrz rozdział Łożyskowanie (Strona 46).

#### 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 pracującej maszynie (max 3600 obr./min).

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

## 9.3.2 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.

- Należy unikać bezpośredniego oddziaływania sprężonego powietrza na pierścienie uszczelniające wału lub szczelinowe uszczelnienia silnika.

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.

## 9.3.3 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.

## 9.4 Naprawa

Podczas wszystkich prac przy maszynie należy przestrzegać ogólnych Wskazówek dotyczących bezpieczeństwa (Strona 3) oraz wymagań normy EN 50110-1 dotyczącej bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.

### 9.4.1 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 9-1 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**

Roboczogodziny redukują się np. w przypadku:

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

**9.4.2 Demontaż****Uwaga**

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

**Wentylator****UWAGA****Zniszczenie wentylatora**

Gwałtowne ściągnięcie wentylatora z wału może prowadzić do jego uszkodzenia.

W przypadku wentylatorów z mechanizmami zatraskowymi należy zwrócić uwagę na to, aby nie zostały one uszkodzone.

### **Wentylator plastikowy**

- W odpowiedni sposób odsłonić zaślepienie otwory do wyłamania znajdujące się na tarczy wentylatora u podstaw łopatek.
- Podgrzać wentylator w obszarze piasty do temperatury ok. 50°C.
- W celu ściągnięcia wentylatora należy zastosować odpowiednie narzędzia (ściągacz).
- Ramiona ściągacza włożyć do otworów po wyłamaniu specjalnych zaczepek i lekko wkręcać śrubę regulacyjną.
- Odgiąć równocześnie oba zatrzaski na wentylatorze znajdujące się na rowku wału i tymczasowo utrzymać je w takiej pozycji.
- Ściągnąć wentylator z wału wkręcając równomiernie śrubę regulacyjną ściągacza.
- Aby nie uszkodzić wału, wentylatora oraz łożyska należy unikać uderzania młotkiem.
- W przypadku uszkodzenia zamówić nowe elementy.

### **Wentylator z metalu**

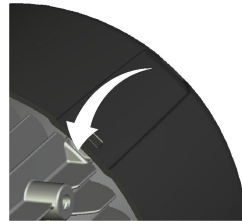
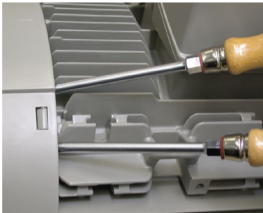
- Usunąć pierścień zabezpieczający.
- W celu ściągnięcia wentylatora należy zastosować odpowiednie narzędzia (ściągacz).
- Ramiona ściągacza włożyć do otworów wentylatora w obszarze piasty wentylatora.
- Ściągacz można także zastosować na zewnętrznej krawędzi tarczy wentylatora.
- Ściągnąć wentylator z wału wkręcając równomiernie śrubę regulacyjną ściągacza.
- Aby nie uszkodzić wału, wentylatora oraz łożyska należy unikać uderzania młotkiem.
- W przypadku uszkodzenia zamówić nowe elementy.

## Obudowa wentylatora z plastiku



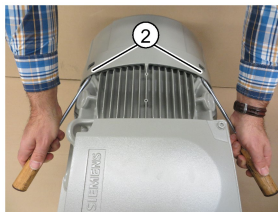
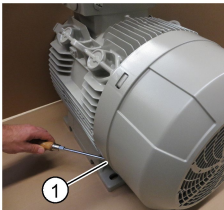
### Wielkość BG80...BG160

1. Odginać ostrożnie po kolei zaczepy z otworów zatrzasków obudowy.
2. Nie należy podważać bezpośrednio przy zatrzaskach, ponieważ może to doprowadzić do ich wyłamania.
3. Nie uszkodzić mechanizmów zatrzaskowych. W przypadku uszkodzenia zamówić nowe elementy.



### Wielkość BG180 ... BG200

1. Odgiąć ostrożnie pierwszy zatrzask obudowy.
2. W przypadku silników o konstrukcji B3 należy wybrać pierwszy zatrzask na obrębie łap silnika.
3. Ustawić dźwignię na krawędzi osłony w obszarze zatrzasku.
4. Odgiąć ostrożnie dwa pozostałe zatrzaski i ściągnąć osłonę.
5. Nie uszkodzić mechanizmów zatrzaskowych. W przypadku uszkodzenia zamówić nowe elementy.



## Daszek ochronny



**Daszki ochronne ze sworzniami dystansowymi bądź przykręconymi kątownikami mocującymi**

<b>UWAGA</b>
<b>Zniszczenie elementów mocujących</b>
Siłowe usuwanie lub rozdzielanie może doprowadzić do zniszczenia sworzni dystansowych, elementów łączących kątowników mocujących lub obudowy wentylatora.
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Odkręcić śruby mocujące na zewnętrznej powierzchni daszka ochronnego.</li><li>2. W żadnym wypadku nie demontować sworzni dystansowych lub kątowników mocujących, ani nie rozdzielać ich siłą od siebie lub od osłony.</li></ol>



## Daszki ochronne z przyspawanymi podporami

1. Odkręcić śruby mocujące w miejscu zetknięcia podstawy daszka ochronnego z nitonakrętką na zewnętrznej powierzchni siatki obudowy.

### 9.4.3 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. Nanieść płyn D na obrzeże centrujące.
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 przepięciu przewodu. Całkowicie zamknąć otwory i unikać przylegania przewodów do ostrych krawędzi.

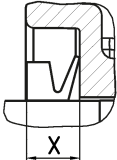
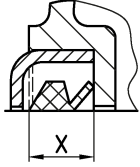
### 9.4.3.1 Montaż łożysk

#### 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 (AS i BS lub wewnątrz i na zewnątrz).

Wymiar montażowy "x" pierścieni V

Typ silnika	Wielkość	X [mm]	
wszystkie	71	$4,5 \pm 0,6$	<b>Wzór standardowy</b> 
	80 ... 112	$6 \pm 0,8$	
	132 ... 160	$7 \pm 1$	
1LA 1MA6	180 ... 200		
1FP1	180 ... 200	$11 \pm 1$	<b>Wzór specjalny</b> 
1LG 1MA622 1LE 1MB1	180 ... 225	$11 \pm 1$	
1LG 1MA6 1LE 1MB1	250 ... 315	$13,5 \pm 1,2$	

### 9.4.3.2 Montaż wentylatora

- W przypadku wentylatorów z mechanizmami zatraskowymi 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.

### 9.4.3.3 Montaż obudowy wentylatora



#### OSTROŻNIE

##### **Nieprawidłowy montaż obudów z mechanizmem zatraskowym**

Należy unikać uszkodzeń ciała w wyniku dotknięcia obracającego się wentylatora lub szkód materialnych spowodowanych częściowym lub całkowitym usunięciem osłony podczas pracy maszyny.

- Należy zapewnić, aby wszystkie cztery zatraskowe otwory pokrywy zostały całkowicie zatrzaśnięte w odpowiednich zaczepach.

#### **Plastikowa osłona wentylatora BG 80 ... 200**

- Wyrównać pokrywę linią znacznikową na brzegu pokrywy w jednej płaszczyźnie ze środkowym żebrzem obudowy na przedłużeniu cokołu skrzynki przyłączonej.
- Wycentrować obudowę przez osiowe nasunięcie na zaczepy zatraskowe obudowy bądź krzywki pokrywy łożyska.
- Zaczepić najpierw dwa przylegające otwory zatraskowe, następnie ostrożnie wcisnąć dwa przeciwległe otwory obudowy na zaczepy zatraskowe i zatrzasnąć je.
- Zatrzasnąć obudowę na wszystkich czterech zaczepach zatraskowych, wywierając w obszarze siatki obudowy osiowy nacisk na wzmocniony pierścień obudowy.
- W razie potrzeby użyć młotka gumowego i wykonać jedno lub kilka uderzeń w pierścień obudowy w kierunku osiowym. Zwrócić przy tym uwagę na to, aby nie uszkodzić i nie zniszczyć obudowy.
- Podczas montażu obudowy nie przekreślić jej (niebezpieczeństwo pęknięcia).

#### 9.4.3.4 Inne wskazówki dotyczące montażu

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

## 10 Części zamienne

### 10.1 Zamawianie części

Przy zamawianiu części zamiennych lub części do napraw, oprócz dokładnego oznaczenia części, należy zawsze podawać również typ i numer fabryczny maszyny. Określenie części musi być zgodne z określeniem na listach części i zostać uzupełnione przez przynależny numer części.

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

- Nazwa i numer części
- Numer katalogowy i numer fabryczny maszyny

#### Informacje dotyczące części zamiennych i baza danych:

Za pomocą numeru katalogowego Siemens i przynależnego numeru seryjnego można pobrać z bazy danych dla prawie wszystkich aktualnych maszyn informacje dotyczące części zamiennych → Spares On Web ([https://b2b-extern.automation.siemens.com/spares\\_on\\_web](https://b2b-extern.automation.siemens.com/spares_on_web))

# A Service & Support

## A.1 Siemens Industry Wsparcie Online

Pytania techniczne lub dodatkowe informacje



Jeśli mają Państwo pytania techniczne lub potrzebują dodatkowych informacji, należy zwrócić się do Wsparcia techniczne (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/sc/2090>).

Prosimy przygotować następujące dane:

- Typ
- Numer seryjny

Informacje te znajdują się na tabliczce znamionowej silnika.

### Serwis na miejscu i części zamienne

W przypadku gdy konieczne jest wezwanie serwisu lub potrzebne są części zamienne należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem. Skontaktuje on Państwa z właściwym punktem serwisowym.

Za pomocą aplikacji SIOS App możliwe jest optymalne wsparcie w każdej chwili. SIOS App jest dostępna dla systemu Apple iOS, Android i telefonów z Windows.





## A.2 Dalsze dokumenty

Instrukcje obsługi można pobrać z poniższej strony internetowej:

<http://support.industry.siemens.com> (Strona 54)

### Dokumentacja ogólna

1.517.30777.30.000	Enkoder 1XP8001
5 610 00000 02 000	Instrukcje_Obsługi_Simotics GP, SD, DP, XP
5 610 00000 02 001	Instrukcje_Obsługi_Simotics GP, SD, DP
5 610 00000 02 002	Instrukcje_Obsługi_Compact_Simotics XP
5 610 00002 09 000	Enkoder inkrementalny 1XP8012-1x
5 610 00002 09 001	Enkoder inkrementalny 1XP8012-2x
5 610 70000 02 015	Wentylator obcy
5 610 70000 10 020	Hamulec o docisku sprężynowym

Należy przestrzegać innych dokumentacji dołączonych do silnika.

---

### 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.

Siemens AG  
Division Process Industries and Drives  
Postfach 48 48  
90026 NÜRNBERG  
NIEMCY

Maszyny standardowe  
56100000086001, 01/2016