

# SIEMENS



Instrukcja obsługi

## SINAMICS

### SINAMICS G120X

Przebiegnik częstotliwości dla aplikacji  
w technologiach: wentylacja/klimatyzacja/woda/ścieki

Edycja

06/2019 PL

[www.siemens.pl/napedy](http://www.siemens.pl/napedy)  
[www.siemens.com/drives](http://www.siemens.com/drives)



# SIEMENS

## SINAMICS

### SINAMICS G120X SINAMICS G120X

### Przemiennik częstotliwości

Instrukcja obsługi

Podstawowe informacje bezpieczeństwa	1
Opis	2
Montaż	3
Podłączenie	4

Edition 06/2019 PL, firmware V1.01


06/2019, FW V1.01  
A5E44751209B AC


## Informacje prawne

### System informacji ostrzegających

Niniejsza instrukcja zawiera informacje, które należy przestrzegać aby zapewnić bezpieczeństwo osób i mienia. Informacje istotne dla bezpieczeństwa osób zostały wyróżnione graficznym symbolem ostrzegawczym, a informacje istotne dla bezpieczeństwa mienia nie posiadają takiego wyróżnienia. Poniżej pokazano przykłady ostrzeżeń uszeregowane według stopnia zagrożenia.

 **NIEBEZPIECZEŃSTWO**  
Oznacza że jeżeli odpowiednie środki nie zostaną zastosowane, to **dojdzie** do śmierci lub poważnych obrażeń.

 **UWAGA**  
Oznacza że jeżeli odpowiednie środki nie zostaną zastosowane, **może dojść** do śmierci lub poważnych obrażeń.

 **OSTRZEŻENIE**  
Oznacza że jeżeli odpowiednie środki nie zostaną zastosowane, **może dojść** do lekkich obrażeń

**UWAGA**  
Oznacza że jeżeli odpowiednie środki nie zostaną zastosowane, **może dojść** zniszczenia mienia

Jeżeli występuje więcej stopni zagrożenia, użyte zostanie ostrzeżenie reprezentujące najwyższy stopień z całej grupy. Ostrzeżenie oznaczające ryzyko dotyczące osób może również oznaczać ryzyko uszkodzenia mienia.

### Wykwalifikowany Personel

Produkt lub system opisany w niniejszej dokumentacji może być obsługiwany przez personel wykwalifikowany do wykonywania określonych zadań zgodnie z odpowiednimi instrukcjami, w szczególności z instrukcjami bezpieczeństwa oraz ostrzeżeniami o zagrożeniach. Wykwalifikowany personel, to osoby które na bazie szkoleń i doświadczenia potrafią przy pracy z tymi urządzeniami lub systemami zidentyfikować ryzyka i zapobiegać potencjalnym zagrożeniom.

### Właściwe używanie produktów Siemens

#### **UWAGA**

Produkty Siemens mogą być stosowane wyłącznie w aplikacjach opisanych w katalogu i odpowiedniej dokumentacji technicznej. Jeżeli są stosowane produkty lub komponenty innych producentów musi to być rekomendowane lub zatwierdzone przez firmę Siemens. Odpowiedni transport, magazynowanie, instalacja, montaż, uruchamianie, używanie i konserwacja są wymagane aby zapewnić bezpieczną i bezawaryjną pracę urządzeń. Urządzenia powinny pracować w odpowiednich warunkach środowiskowych. Należy przestrzegać informacji zawartych w odpowiedniej dokumentacji.

### Znaki handlowe

Wszystkie nazwy oznaczone symbolem ® są zarejestrowanymi znakami handlowymi przez Siemens AG. Pozostałe znaki zawarte w niniejszej dokumentacji mogą być znakami, których używanie przez strony trzecie dla swoich własnych celów może naruszać prawa ich właścicieli.

### Ograniczenie Odpowiedzialności

Przejrzeliśmy zawartość niniejszej publikacji pod kątem spójności z opisywanym sprzętem i oprogramowaniem. Ze względu na fakt, że nie można całkowicie wykluczyć rozbieżności, nie możemy gwarantować pełnej zgodności. Informacje zawarte w niniejszej publikacji są przeglądane regularnie, a wszelkie niezbędne korekty zawierane są w kolejnych edycjach.

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Podstawowe informacje bezpieczeństwa</b>	<b>5</b>
1.1	Ogólne informacje bezpieczeństwa	5
1.2	Uszkodzenia spowodowane polem elektrycznym lub wyładowaniem elektrostatycznym	11
1.3	Gwarancje i odpowiedzialność dla przykładów aplikacyjnych	12
1.4	Bezpieczeństwo przemysłowe	13
1.5	Ryzyko resztkowe (residual risk) systemu napędowego	15
<b>2</b>	<b>Opis</b>	<b>17</b>
2.1	O Instrukcji obsługi	17
2.2	O przemienniku częstotliwości	18
2.3	Zakres dostawy	19
2.4	Dyrektywy i standardy	23
2.5	Wywóz urządzenia	25
2.6	Części opcjonalne	26
2.6.1	Zewnętrzny filtr liniowy	26
2.6.2	Dławik sieciowy	27
2.6.3	Filtry harmoniczne	29
2.6.4	Dławik silnikowy	30
2.6.5	Filtr sinusoidalny	32
2.6.6	Filtr dv/dt plus VPL	33
2.6.7	Zestaw do montażu z radiatorom na zewnątrz szafy	35
2.6.8	Uchwyty montażowe dla przemienników z radiatorom na zewnątrz szafy	38
2.6.9	Osłona IP21	38
2.6.10	Zestaw do podłączenia kabli z lewej strony (tylko FSH)	39
2.6.11	Moduł rozszerzeń wejść/wyjść	39
2.6.12	Panel operatorski	41
2.6.13	Moduł SINAMICS G120 Smart Access	42
2.7	Obsługiwane silniki i wielosilnikowe napędy	43
<b>3</b>	<b>Montaż</b>	<b>45</b>
3.1	Montaż etykiety dla rynku Północnoamerykańskiego	45
3.2	Kompatybilny elektromagnetycznie układ maszyn i instalacji	46
3.2.1	Szafa sterująca	47
3.2.2	Kable	48
3.2.3	Części elektromechaniczne	50
3.3	Straty mocy i wymagania odnośnie chłodzenia powietrzem	51
3.4	Montaż przemiennika częstotliwości	53
3.4.1	Podstawowe zasady montażu	53
3.4.2	Rysunki wymiarowe oraz schematy wiercenia	55

3.4.2.1	Montaż przemiennika na panelu montażowym .....	56
3.4.2.2	Montaż przemienników z radiatorem na zewnątrz szafy (tylko wielkości FSA do FSG) .....	58
3.4.3	Montaż zestawu przyłączeniowego .....	61
3.4.4	Dodatkowe instrukcje montażu dla wielkości FSD ... FSJ .....	63
3.4.4.1	Dodatkowe instrukcje montażu dla wielkości FSD ... FSG .....	63
3.4.4.2	Dodatkowe instrukcje montażowe FSH/FSJ .....	66
3.4.5	Montaż części opcjonalnych .....	67
<b>4</b>	<b>Okablowanie</b> .....	<b>69</b>
4.1	Podłączenie zasilania oraz silnika .....	69
4.1.1	Dozwolone systemy sieci zasilającej .....	69
4.1.1.1	System TN .....	69
4.1.1.2	System TT .....	71
4.1.1.3	System IT .....	72
4.1.1.4	Odłączanie połączenia uziemiającego .....	72
4.1.2	Minimalne przekroje poprzeczne przewodów zasilających oraz uziemiającego .....	74
4.1.3	Maksymalna dozwolona długość kabli silnikowych .....	76
4.1.4	Podłączenie przekształtnika oraz opcji dodatkowych .....	81
4.1.4.1	Podłączenie .....	82
4.1.4.2	Podłączenie przekształtników częstotliwości .....	83
4.1.4.3	Średnice przewodów i momenty dokręcania śrub .....	88
4.1.4.4	Uchwyty przewodów .....	89
4.1.4.5	Podłączanie ekranowania przewodów (tylko dla FSA ... FSG) .....	90
4.1.5	Podłączanie silnika do przekształtnika w gwiazdę lub trójkąt .....	92
4.2	Interfejsy sterujące .....	93
4.2.1	Przegląd interfejsów .....	93
4.2.2	Ulokowanie interfejsu fieldbus .....	94
4.2.3	Listwy zaciskowe .....	95
4.2.4	Listwy zaciskowe dla modułu rozszerzeń I/O .....	97
4.2.5	Ustawienia fabryczne interfejsu .....	99
4.2.6	Domyślne ustawienia interfejsów (makra) .....	101
4.2.7	Dodatkowe wejścia i wyjścia cyfrowe w przekształtnikach o wielkości FSH i FSJ .....	120
4.2.8	Funkcja bezpieczeństwa "Bezpieczne wyłączenie momentu (STO - Safe Torque Off)" .....	122
4.2.9	Przykłady aplikacji funkcji "Safe Torque Off" .....	126
4.2.10	Okablowanie listew zaciskowych .....	133
4.2.11	Łączenie za pomocą PROFINET oraz Ethernet .....	135
4.2.11.1	Komunikacja przez PROFINET IO i Ethernet .....	135
4.2.11.2	Użyte protokoły .....	136
4.2.11.3	Podłączanie kabla PROFINET do przemiennika .....	138
4.2.11.4	Co musisz ustawić, aby komunikować się przez PROFINET? .....	138
4.2.11.5	Instalowanie plików GSDML .....	139
4.2.11.6	Podłączenie przemiennika do EtherNet/IP .....	139
4.2.11.7	Czego potrzebujesz do komunikacji EtherNet/IP? .....	140
4.2.12	Interfejs RS485 dla magistrali polowej .....	140
4.2.13	Połączenie PROFIBUS .....	141
4.2.13.1	Podłączanie kabla PROFIBUS do przemiennika .....	142
4.2.13.2	Co musisz ustawić, aby komunikować się przez PROFIBUS? .....	142

# Podstawowe informacje bezpieczeństwa

## 1.1 Ogólne informacje bezpieczeństwa



### **! UWAGA**

**Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym oraz zagrożenie życia z powodu innych źródeł energii.**

Dotknięcie elementów pod napięciem może spowodować śmierć lub poważne obrażenia.

- Z urządzeniami elektrycznymi pracuj tylko wtedy, gdy masz odpowiednie kwalifikacje do takiej pracy.
- Należy zawsze przestrzegać odpowiednich przepisów krajowych

Dla zapewnienia bezpieczeństwa stosuj się do poniższych kroków:

1. Przygotuj do wyłączenia. Poinformuj wszystkich, których wyłączenie może dotyczyć
2. Odłącz układ napędowy od zasilania i zabezpiecz przed przypadkowym podaniem napięcia.
3. Oczekaj aż kondensatory wewnątrz urządzenia zostaną rozładowane. Wymagany czas podany jest na tabliczkach ostrzegawczych na urządzeniu.
4. Sprawdź czy nie ma napięcia pomiędzy wszystkimi zaciskami zasilającymi oraz pomiędzy każdym zaciskiem zasilającym a szyną uziemiającą.
5. Sprawdź czy wszystkie pomocnicze napięcia zostały odłączone.
6. Sprawdź czy silniki się nie obracają
7. Zidentyfikuj inne potencjalne niebezpieczne źródła energii takie jak: sprężone powietrze, układy hydrauliczne, woda. Należy przełączyć takie źródła do bezpiecznego stanu.
8. Sprawdź czy odłączono i zablokowano właściwy system napędowy

Po zakończeniu prac, przywróć urządzenie do gotowości w odwrotnej kolejności



### **! UWAGA**

**Niebezpieczeństwo porażenia prądem lub pożaru w przypadku zasilania z sieci o zbyt wysokiej impedancji.**

Zbyt niskie prądy zwarciove mogą powodować, że urządzenia zabezpieczające nie odłączą napięcia, lub zrobią to zbyt późno, może to spowodować porażenie prądem lub pożar.

- Sprawdź, czy prąd zwarciovy w punkcie przyłączenia przemiennika do sieci w przypadku zwarcia międzyfazowego lub doziemnego spełnia minimalne wymagania urządzenia zabezpieczającego.
- W przypadku gdy prąd zwarciovy doziemny nie osiąga minimalnej wartości wymaganej przez zastosowane urządzenie zabezpieczające, należy stosować dodatkowe zabezpieczenie różnicowoprądowe. Prąd zwarciovy doziemny może osiągać zbyt małą wartość, szczególnie w sieciach TT.



**⚠ UWAGA**

**Niebezpieczeństwo porażenia prądem lub pożaru w przypadku zasilania z sieci o zbyt niskiej impedancji.**

Urządzenia zabezpieczające nie wyłączą prądów zwarciovych o zbyt wysokiej wartości, co może spowodować ich zniszczenie i doprowadzić do porażenia prądem lub pożaru.

- Upewnij się, że prąd zwarciovych jaki może wystąpić nie przekracza zdolności rozłączania urządzenia zabezpieczającego.



**⚠ UWAGA**

**Niebezpieczeństwo porażenia w przypadku gdy urządzenie nie jest uziemione**

W przypadku braku, lub złego wykonania uziemienia dla urządzeń o klasie ochrony I, na odsłoniętych częściach urządzenia może pojawić się niebezpieczne napięcie, co w przypadku dotknięcia stwarza niebezpieczeństwo śmierci lub poważnych obrażeń.

- Wykonaj uziemienie zgodnie z odpowiednimi regulacjami



**⚠ UWAGA**

**Niebezpieczeństwo porażenia w przypadku zasilania z nieodpowiedniego źródła**

W przypadku zasilania urządzenia z niewłaściwego źródła, na odsłoniętych elementach może pojawić się niebezpieczne napięcie, co w przypadku dotknięcia stwarza niebezpieczeństwo śmierci lub poważnych obrażeń.

- Należy używać tylko źródeł, które zapewniają napięcie SELV(Safety Extra Low Voltage) lub PELV-(Protective Extra Low Voltage) dla wszystkich napięć wyjściowych, połączeń i zacisków modułów elektronicznych.



**⚠ UWAGA**

**Porażenie prądem elektrycznym na skutek uszkodzenia urządzenia**

Niewłaściwa obsługa może spowodować uszkodzenie urządzenia. W uszkodzonych urządzeniach niebezpieczne napięcie może pojawić się na obudowie lub na odsłoniętych elementach, co w przypadku dotknięcia może spowodować śmierć lub poważne obrażenia.

- Podczas transportu, magazynowania oraz pracy urządzenia należy zawsze przestrzegać ograniczeń podawanych w danych technicznych.
- Nie używać uszkodzonych elementów i urządzeń





**! UWAGA**

**Ryzyko porażenia prądem elektrycznym z powodu niepodłączonych ekranów kabli**

Niebezpieczne napięcia dotykowe mogą pojawić się w wyniku sprzężenia pojemnościowego z powodu niepodłączonych ekranów kabli.

- Jako minimum należy zawsze uziemiać ekrany oraz niewykorzystywane żyły kabli siłowych z jednej strony.



**! UWAGA**

**Iskrenie gdy wtyczki połączeń elektrycznych są wyjmowane podczas pracy.**

Wyjmowanie wtyczek w połączeniach elektrycznych podczas pracy urządzenia może powodować iskrenie, co może być przyczyną poważnego uszkodzenia ciała lub śmierci.

- Należy wyjmować wtyczki tylko gdy urządzenie jest w stanie beznapięciowym chyba, że jest wyraźna informacja, że wtyczki mogą być wyjmowane podczas pracy urządzenia.



**! UWAGA**

**Porażenie prądem elektrycznym w wyniku ładunków elektrycznych w elementach mocy.**

BW wyniku zastosowania kondensatorów, niebezpieczne napięcie występuje w urządzeniu przez 5 minut po odłączeniu od napięcia. Dotykanie elementów pod napięciem może być przyczyną śmierci lub poważnych obrażeń.

- Odczekaj 5 minut po wyłączeniu napięcia zanim zmierzysz czy napięcie zostało odłączone a następnie zacznij pracę

**Uwaga**

**Ryzyko uszkodzenia mienia spowodowane luźnymi połączeniami siłowymi.**

Nieprawidłowe momenty dokręcenia połączeń siłowych lub wibracje mogą spowodować ich poluzowanie. To w konsekwencji może prowadzić do uszkodzeń spowodowanych pożarem, uszkodzenia urządzenia lub jego niewłaściwe funkcjonowanie.

- Dokręć wszystkie połączenia siłowe właściwym momentem.
- Sprawdzaj regularnie momenty połączeń siłowych, w szczególności gdy urządzenie było transportowane.

**! UWAGA**

**Rozprzestrzenianie się pożaru z urządzeń przeznaczonych do zabudowy**

W razie wybuchu pożaru, obudowy urządzeń przeznaczonych do zabudowy nie są w stanie zapobiec wydostawaniu się ognia i dymu. Może to prowadzić do poważnych obrażeń lub utraty życia.

- Instaluj urządzenia w metalowych szafach w taki sposób, aby personel był zabezpieczony przed ogniem i dymem lub podejmij inne środki aby zabezpieczyć personel.
- Zapewnij aby dym mógł wydobywać się w kontrolowany i monitorowany sposób.

 **UWAGA**

**Ryzyko zakłóceń pracy rozruszników serca i innych aktywnych implantów**

Przełączniki podczas pracy są źródłem pola elektromagnetycznego (EMF). Pole elektromagnetyczne może zakłócać pracę aktywnych implantów, w tym rozruszników serca. Ludzie z aktywnymi implantami znajdującymi się w bezpośredniej bliskości przemienników są zagrożeni.

- Jako użytkownik urządzenia emitującego pole elektromagnetyczne oceń indywidualnie ryzyko osób z aktywnymi implantami.
- Należy przestrzegać danych dotyczących emisji pola elektromagnetycznego zawartych w dokumentacji produktu.

 **UWAGA**

**Niezamierzony ruch maszyn spowodowane telefonami komórkowymi lub nadajnikami radiowymi.**

Jeżeli nadajniki radiowe lub telefony komórkowe o mocy nadawania > 1W znajdują się w bezpośredniej bliskości urządzenia, mogą powodować jego niewłaściwą pracę. Niewłaściwa praca może wpływać na bezpieczeństwo pracy maszyn, co może stwarzać zagrożenie dla ludzi lub mienia.

- Jeżeli podchodzisz bliżej niż na 2 metry do urządzenia wyłącz nadajniki radiowe lub telefon komórkowy.
- Używaj aplikacji "SIEMENS Industry Online Support app" tylko przy urządzeniach, które zostały wyłączone.

**Uwaga**

**Uszkodzenie izolacji uzwojeń silnika w wyniku nadmiernego napięcia**

W systemach zasilania z uziemionym przewodem fazowym lub w przypadku doziemienia jednej z faz w systemach zasilania IT, izolacja silnika może zostać uszkodzona w wyniku podwyższonego napięcia względem ziemi. Jeżeli używane są silniki, których izolacja nie jest przystosowana do pracy z uziemionym przewodem fazowym, należy przedsięwziąć poniższe środki:

- Sieci IT: Należy stosować urządzenia kontrolujące doziemienia i w razie wystąpienia doziemienia usuwać je tak szybko jak to możliwe.
- Sieci TN lub TT z uziemionym przewodem fazowym: Należy stosować od strony zasilania transformator izolujący

 **UWAGA**

**Pożar z powodu zbyt małych odstępów wentylacyjnych**

Nieodpowiednie odstępów wentylacyjne mogą powodować przegrzewanie się elementów a w konsekwencji pożar lub zadymienie. Może to prowadzić do ryzyka śmierci lub poważnych obrażeń. Może to prowadzić również do wydłużonych postojów oraz skrócenia żywotności urządzeń lub systemów.

- Należy przestrzegać minimalnych odstępów wentylacyjnych dla urządzeń..

**Uwaga****Przegrzewanie z powodu niewłaściwej pozycji montażu.**

Urządzenie może się przegrzać i w rezultacie uszkodzić jeżeli montowane będzie w niewłaściwej pozycji.

- Montuj urządzenia tylko we właściwej pozycji.

 **UWAGA****Nieuświadomione niebezpieczeństwo w wyniku braku tabliczek ostrzegających**

DW przypadku braku tabliczek ostrzegających lub jeżeli są one niewłaściwe, może wystąpić nieuświadomione niebezpieczeństwo, które może być przyczyną śmierci lub ciężkich obrażeń.

- Sprawdzaj, czy zgodnie z dokumentacją tabliczki ostrzegające są kompletne.
- Uzupełnij brakujące tabliczki, tam gdzie jest to niezbędne w lokalnym języku.
- Wymień niewłaściwe tabliczki.

**Uwaga****Uszkodzenie urządzenia na skutek niewłaściwych testów napięciowych lub izolacji.**

Niewłaściwe testy napięciowe lub izolacji mogą powodować uszkodzenie urządzenia.

- Przed wykonaniem testu izolacji lub napięciowego systemu lub maszyny odłącz urządzenie, ponieważ przeszło ono odpowiednie testy w fabryce i nie ma potrzeby ponownego testowania.

 **UWAGA****Niezamierzone ruchy maszyny spowodowane nieaktywnymi funkcjami bezpieczeństwa.**

Nieaktywne lub niezaadoptowane funkcje bezpieczeństwa mogą powodować niezamierzone ruchy maszyny, co może być przyczyną śmierci lub poważnych obrażeń.

- Należy przestrzegać informacji zawartych w odpowiedniej dokumentacji produktu.
- Należy przeprowadzić sprawdzenie działania funkcji odpowiadających za bezpieczeństwo całego systemu, w tym wszystkich elementów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo.
- Upewnij się, że funkcje bezpieczeństwa stosowane w urządzeniach oraz programy sterujące ich pracą są dopasowane i aktywowane przez odpowiednią parametryzację.
- Wykonaj test funkcjonalny.
- Przekazuj urządzenia i systemy do eksploatacji wyłącznie jeżeli masz pewność że funkcje odpowiadające za bezpieczeństwo działają poprawnie.

---

**Uwaga**

**Ważne informacje odnośnie wbudowanych funkcji bezpieczeństwa (Safety Integrated Functions)**

Jeżeli używa się wbudowanych funkcji bezpieczeństwa należy zawsze przestrzegać informacji o bezpieczeństwie zawartych w instrukcji dla wbudowanych funkcji bezpieczeństwa.



**UWAGA**

**Niewłaściwe działanie urządzenia w wyniku błędnej lub zmienionej parametryzacji.**

W wyniku niewłaściwej parametryzacji lub zmian nastaw parametrów urządzenie może działać niewłaściwie, co może spowodować śmierć lub poważne obrażenia.

- Zabezpieczaj parametry przed nieautoryzowanymi zmianami.
- Obsługuj potencjalnie niewłaściwe działanie poprzez podejmowanie określonych działań np. zatrzymanie lub wyłączenie bezpieczeństwa.

## 1.2 Uszkodzenia spowodowane polem elektrycznym lub wyładowaniem elektrostatycznym.

Urządzenia wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne (ESD) to indywidualne komponenty, układy scalone moduły lub urządzenia które mogą zostać uszkodzone zarówno w wyniku działania pól elektrycznych jak i wyładowań elektrostatycznych.



### Uwaga

#### Uszkodzenie urządzenia spowodowane polem elektrycznym lub wyładowaniem elektrostatycznym.

Pole elektryczne lub wyładowania elektrostatyczne mogą powodować niewłaściwą pracę w wyniku uszkodzenia indywidualnych komponentów, układów scalonych, modułów lub urządzeń.

- Komponenty elektroniczne należy pakować, przechowywać, transportować tylko w oryginalnych opakowaniach lub zapakowane w inne odpowiednie materiały, takie jak: przewodzące pianki, przewodzące gumy lub folia aluminiowa.
- Komponenty można dotykać jedynie jeżeli jesteś uziemiony w jeden z poniżej opisanych sposobów:
  - Poprzez opaskę ESD na nadgarstku
  - Poprzez obuwie ESD lub paski uziemiające ESD noszone w pomieszczeniach ESD z przewodzącą podłogą.
- Należy kłaść elektroniczne urządzenia, moduły, komponenty na powierzchniach przewodzących (stoły z blatami ESD, pianka ESD, opakowanie ESD, kontener transportowy ESD)

## 1.3 Gwarancje i odpowiedzialność dla przykładów aplikacyjnych.

Przykłady aplikacyjne nie są wiążące i mogą nie być kompletne w zakresie konfiguracji, urządzeń lub innych mogących się pojawić ewentualności. Przykłady aplikacji nie są specyficznymi rozwiązaniami, ale zostały umieszczone w celu wsparcia rozwiązywania typowych zadań aplikacyjnych.

Jako użytkownik sam jesteś odpowiedzialny za upewnienie się czy opisane produkty działają poprawnie. Przykłady aplikacyjne nie zwalniają z odpowiedzialności z bezpiecznego posługiwania się urządzeniem podczas używania, instalowania lub konserwacji.

## 1.4 Bezpieczeństwo przemysłowe

---

### Uwaga

#### Zabezpieczenia przemysłowe

Siemens dostarcza produkty i rozwiązania z funkcjami zabezpieczenia przemysłowego, które wspierają bezpieczną pracę fabryk, systemów, maszyn i sieci.

Aby zabezpieczyć fabryki, systemy, maszyny i sieci przed cyber-zagrożeniami należy zaimplementować i utrzymywać w sprawności holistyczną i nowoczesną koncepcję bezpieczeństwa przemysłowego. Produkty i rozwiązania firmy Siemens stanowią jeden element takiej koncepcji.

Klienci są odpowiedzialni za zapobieganie nieautoryzowanym dostępom do ich fabryk, systemów, maszyn i sieci. Takie systemy, maszyny i komponenty powinny być podłączone do sieci lub Internetu jeżeli takie połączenie jest wymagane i w zakresie jaki jest wymagany i tylko gdy odpowiednie środki bezpieczeństwa zostały wdrożone (np. firewall lub/i segmentacja sieci).

Dodatkowe informacje dotyczące zabezpieczeń przemysłowych które mogą być zaimplementowane można znaleźć na stronie internetowej:

(<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)

Produkty Siemens są ciągle udoskonalane, aby ciągle zwiększać ich poziom zabezpieczeń. Siemens zaleca, aby uaktualniać produkty tak szybko jak nowe wersje są dostępne, oraz aby używać jedynie najnowsze wersje produktów. Używanie produktów które nie są już wspierane, lub niewykonywanie uaktualnień produktów na bieżąco naraża użytkownika na cyber-zagrożenia.

Aby na bieżąco być informowanym o najnowszych uaktualnieniach można subskrybować Siemens Industrial Security RSS Feed na stronie:

(<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)

Dodatkowe informacje są dostępne w internecie:

Industrial Security Configuration Manual (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/108862708>)

 **UWAGA**

**Niebezpieczna praca spowodowana manipulowaniem oprogramowaniem**

Manipulowanie oprogramowaniem np. wirusy, trojany, robaki mogą powodować niebezpieczną pracę systemu, co może prowadzić do śmierci, poważnych obrażeń lub uszkodzenia mienia.

- Należy uaktualniać software.
- Włącz komponenty automatyki i napędowe do nowoczesnej, holistycznej koncepcji bezpieczeństwa instalacji lub maszyny.
- Upewnij się że wszystkie zainstalowane komponenty zostały włączone do nowoczesnej, holistycznej koncepcji bezpieczeństwa.
- Zabezpieczaj pliki przechowywane na przenośnych nośnikach przed złośliwym oprogramowaniem poprzez np. skanery antywirusowe.
- Po ukończeniu uruchamiania należy sprawdzić wszystkie ustawienia dotyczące bezpieczeństwa.
- Zabezpieczaj napęd przed nieautoryzowanymi zmianami poprzez uaktywnianie funkcji przemiennika częstotliwości: "Know-how protection"



## 1.5 Ryzyko resztkowe (residual risk) systemu napędowego

Podczas oceny ryzyka w odniesieniu do maszyny lub systemu zgodnie z odpowiednimi lokalnymi przepisami (np. Dyrektywa Maszynowa), producent maszyny lub instalator systemu musi wziąć pod uwagę poniższe ryzyko resztkowe wynikające z komponentów sterowania i napędowych systemu napędowego:

1. Niezamierzony ruch napędzanej maszyny lub komponentów systemu podczas uruchamiania, pracy, konserwacji i napraw spowodowany na przykład:
  - Błędami hardweru i/lub softweru w czujnikach, systemie sterowania, przetwornikach oraz połączeniach kablowych.
  - Czasem reakcji systemu sterowania i napędu.
  - Pracą i/lub warunkami środowiskowymi niezgodnymi ze specyfikacją.
  - Kondensacją pary wodnej / przewodzącymi zanieczyszczeniami
  - Parametryzacją, oprogramowaniem, okablowaniem, błędami w instalacji.
  - Używaniem urządzeń bezprzewodowych w bezpośrednim sąsiedztwie komponentów elektronicznych.
  - Wpływami z zewnątrz / uszkodzeniem.
  - Promieniowaniem rentgenowskim, promieniowaniem jonizacyjnym i kosmicznym
2. W sytuacjach awaryjnych z urządzenia może wydobywać wysoka temperatura, w tym płomienie, emisja światła i hałasu. Sytuacje awaryjne mogą być spowodowane:
  - Uszkodzeniem komponentu.
  - Błędami oprogramowania
  - Pracą i/lub warunkami środowiskowymi niezgodnymi ze specyfikacją.
  - Wpływami z zewnątrz / uszkodzeniem.
3. Niebezpieczne napięcie spowodowane na przykład:
  - Uszkodzeniem komponentu.
  - Wpływem podczas wyładowania elektrostatycznego.
  - Indukowaniem napięcia w obracających się silnikach.
  - Pracą i/lub warunkami środowiskowymi niezgodnymi ze specyfikacją.
  - Kondensacją pary wodnej / przewodzącymi zanieczyszczeniami
  - Wpływami z zewnątrz / uszkodzeniem.
4. Generowane podczas pracy pola elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne mogą powodować ryzyko u osób z rozrusznikami serca, implantami, metalowymi protezami stawów, jeżeli osoby te znajdą zbyt blisko.
5. Uwalnianie lub emisja elementów zanieczyszczających środowisko w wyniku awarii i/lub niewłaściwemu wyrzucaniu zużytych lub uszkodzonych komponentów.
6. Wpływ systemów komunikacji sieciowej np. komunikacja danych przez sieć

Więcej informacji o ryzykach szczątkowych w komponentach systemów napędowych można znaleźć w odpowiednich rozdziałach instrukcji obsługi.

## 1.5 Ryzyko resztkowe systemu napędowego

## Opis

### 2.1 O Instrukcji obsługi

#### Do kogo adresowana jest instrukcja obsługi?

Te instrukcje obsługi są głównie adresowane do monterów, inżynierów oraz operatorów maszyn. Zawierają one opis urządzeń oraz ich komponentów i umożliwiają grupom docelowym instalację, podłączenie oraz uruchomienie przemienników częstotliwości w sposób właściwy i bezpieczny.


#### Co jest zawarte w instrukcji obsługi?


Instrukcja obsługi zawiera wszystkie informacje wymagane do użytkowania przemiennika częstotliwości w bezpiecznych warunkach.

Informacje zawarte w instrukcji obsługi zostały tak opracowane, by napęd został uruchomiony w najefektywniejszy możliwy sposób we wszystkich standardowych aplikacjach.

Instrukcja obsługi zawiera także informacje odnośnie specjalnych aplikacji. Ponieważ zakładamy, że czytający posiadają już wiedzę techniczną odnośnie konfiguracji i parametryzacji, stosowane informacje zostaną odpowiednio streszczone. Odnosi się to m.in. do pracy z magistralą komunikacyjną.

#### Znaczenie symboli w instrukcji



 Odnóśnik do dalszych informacji

 Pobierz z internetu

 Można zamówić DVD

Koniec instrukcji obsługi



  Przykłady symboli oznaczających funkcję przemiennika częstotliwości

## 2.2 O przemienniku częstotliwości

### Używanie do zamierzonych celów

Przebiegnik opisany w tej instrukcji jest urządzeniem służącym do sterowania silnika trójfazowego. Jest on zaprojektowany do montażu w elektrycznych instalacjach czy maszynach.

Zaprojektowany został do użytku przemysłowego i komercyjnego w sieciach przemysłowych. Dodatkowe pomiary muszą zostać dokonane przy podłączeniu do sieci publicznych.

Specyfikacje i informacje techniczne odnośnie warunków podłączenia zostały przedstawione na tabliczce znamionowej, oraz instrukcji obsługi.

### Używanie produktów firm trzecich

Ten dokument zawiera rekomendacje odnośnie używania produktów firm trzecich. Firma Siemens akceptuje fundamentale dostosowanie produktów tych firm.

Możesz używać odpowiedników innych firm.

Jednakże, firma Siemens nie zapewnia żadnej gwarancji na produkty firm trzecich.

### Używanie OpenSSL

Ten produkt zawiera oprogramowanie zaprojektowane w projekcie OpenSSL do użytku w narzędziach OpenSSL.

Ten produkt zawiera oprogramowanie kryptograficzne, którego twórcą jest Eric Young.

Ten produkt zawiera oprogramowanie, którego twórcą jest Eric Young.


Szczegółowe informacje są dostępne na stronach:

 OpenSSL (<https://www.openssl.org/>)

 Cryptsoft (<mailto:eay@cryptsoft.com>)

## 2.3 Zakres dostawy

Dostawa zawiera przynajmniej następujące komponenty:

- Gotowy do pracy przemiennik częstotliwości wraz z załadowanym firmware. Każdy przemiennik zawiera moduł mocy oraz jednostkę sterującą.  
Informacje odnośnie podniesienia lub zmniejszenia firmware znajdują się na stronie:  
 Firmware (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/67364620>)
- Jeden zestaw złączy do podłączenia zacisków wejść/wyjść.
- Jeden zestaw wsporników dla Modułu mocy (dostępne dla wielkości FSA do FSG).
- Jeden zestaw wsporników dla Jednostki sterującej (dostępne dla wielkości FSD do FSG).
- Skrócona instrukcja montażu w języku niemieckim oraz angielskim.
- Wydrukowany schemat wiercenia (dostępny dla wielkości FSD do FSG), który pozwala na łatwe wywiercenie dziur do przymocowania falownika.
- Przemiennek zawiera oprogramowanie open-source (OSS). Warunki licencji OSS są zapisane w przemienniku.

## 3-fazy 380 V AC do 480 V AC (numer zamówieniowy: 6SL32...)








380 V ... 480 V	Moc kW (hp)	Prąd wyjściowy kW - A (hp - A)	Numer zamówieniowy			
Wielkość	Niska przeciążalność		Bez filtra		Z filtrem	
FSA	0.75 (1)	2.2 (2.1)	6SL32 0- YE10- U 0	6SL32 0- YE10- A 0		
	1.1 (1.5)	3.1 (3.0)	6SL32 0- YE12- U 0	6SL32 0- YE12- A 0		
	1.5 (2)	4.1 (3.4)	6SL32 0- YE14- U 0	6SL32 0- YE14- A 0		
	2.2 (3)	5.9 (4.8)	6SL32 0- YE16- U 0	6SL32 0- YE16- A 0		
	3 (4)	7.7 (6.2)	6SL32 0- YE18- U 0	6SL32 0- YE18- A 0		
FSB	4 (5)	10.2 (7.6)	6SL32 0- YE20- U 0	6SL32 0- YE20- A 0		
	5.5 (7.5)	13.2 (11)	6SL32 0- YE22- U 0	6SL32 0- YE22- A 0		
	7.5 (10)	18 (14)	6SL32 0- YE24- U 0	6SL32 0- YE24- A 0		
FSC	11 (15)	26 (21)	6SL32 0- YE26- U 0	6SL32 0- YE26- A 0		
	15 (20)	32 (27)	6SL32 0- YE28- U 0	6SL32 0- YE28- A 0		
FSD	18.5 (25)	38 (34)	6SL32 0- YE30- U 0	6SL32 0- YE30- A 0		
	22 (30)	45 (40)	6SL32 0- YE32- U 0	6SL32 0- YE32- A 0		
	30 (40)	60 (52)	6SL32 0- YE34- U 0	6SL32 0- YE34- A 0		
	37 (50)	75 (65)	6SL32 0- YE36- U 0	6SL32 0- YE36- A 0		
FSE	45 (60)	90 (77)	6SL32 0- YE38- U 0	6SL32 0- YE38- A 0		
	55 (75)	110 (96)	6SL32 0- YE40- U 0	6SL32 0- YE40- A 0		
FSF	75 (100)	145 (124)	6SL32 0- YE42- U 0	6SL32 0- YE42- A 0		
	90 (125)	178 (156)	6SL32 0- YE44- U 0	6SL32 0- YE44- A 0		
	110 (150)	205 (180)	6SL32 0- YE46- U 0	6SL32 0- YE46- A 0		
	132 (200)	250 (240)	6SL32 0- YE48- U 0	6SL32 0- YE48- A 0		
FSG	160 (250)	302 (302)	-		6SL32 0- YE50- 0 0	
	200 (300)	370 (361)	-		6SL32 0- YE52- 0 0	
	250 (400)	477 (477)	-		6SL32 0- YE54- 0 0	
FSH	315 (n/a)	570 (477)	-		6SL32 2 0- YE56- C 0	
	355 (450)	640 (515)	-		6SL32 2 0- YE58- C 0	
	400 (500)	720 (590)	-		6SL32 2 0- YE60- C 0	
FSJ	450 (n/a)	820 (663)	-		6SL32 2 0- YE62- C 0	
	500 (600)	890 (724)	-		6SL32 2 0- YE64- C 0	
	560 (700)	1000 (830)	-		6SL32 2 0- YE66- C 0	
Środkowidko klasy 3C2			2		2	
Środkowidko klasy 3C3			3		3	
Bez panelu operatorskiego			1		1	
Z panelem operatorskim BOP-2			2		2	
Z panelem operatorskim IOP-2			3		3	
Bez modułu rozszerzeń wejść/wyjść			0		0	
Z modułem rozszerzeń wejść/wyjść			1		1	
Komunikacja USS/Modbus RTU				B		B
Komunikacja PROFINET, Ethernet/IP				F		F
Komunikacja PROFIBUS				P		P
Filtr C2						A
Filtr C3						C

## 3-fazy 500 V AC do 690 V AC (numer zamówieniowy: 6SL32...)

500 V ... 690 V *	Moc kW (hp)	Prąd wyjściowy kW - A (hp - A)	Numer zamówieniowy			
Wielkość	Niska przeciążalność		Bez filtra		Z filtrem	
FSD	3 (3)	5 (5)	6SL32□0-□YH18-□U□0	6SL32□0-□YH18-□A□0		
	4 (5)	6.3 (6.3)	6SL32□0-□YH20-□U□0	6SL32□0-□YH20-□A□0		
	5.5 (7.5)	9 (9)	6SL32□0-□YH22-□U□0	6SL32□0-□YH22-□A□0		
	7.5 (10)	11 (11)	6SL32□0-□YH24-□U□0	6SL32□0-□YH24-□A□0		
	11 (n/a)	14 (14)	6SL32□0-□YH26-□U□0	6SL32□0-□YH26-□A□0		
	15 (15)	19 (19)	6SL32□0-□YH28-□U□0	6SL32□0-□YH28-□A□0		
	18.5 (20)	23 (23)	6SL32□0-□YH30-□U□0	6SL32□0-□YH30-□A□0		
	22 (25)	27 (27)	6SL32□0-□YH32-□U□0	6SL32□0-□YH32-□A□0		
	30 (30)	35 (35)	6SL32□0-□YH34-□U□0	6SL32□0-□YH34-□A□0		
	37 (40)	42 (42)	6SL32□0-□YH36-□U□0	6SL32□0-□YH36-□A□0		
FSE	45 (50)	52 (52)	6SL32□0-□YH38-□U□0	6SL32□0-□YH38-□A□0		
	55 (60)	62 (62)	6SL32□0-□YH40-□U□0	6SL32□0-□YH40-□A□0		
FSF	75 (75)	80 (80)	6SL32□0-□YH42-□U□0	6SL32□0-□YH42-□C□0		
	90 (100)	100 (100)	6SL32□0-□YH44-□U□0	6SL32□0-□YH44-□C□0		
	110 (125)	125 (125)	6SL32□0-□YH46-□U□0	6SL32□0-□YH46-□C□0		
	132 (150)	144 (144)	6SL32□0-□YH48-□U□0	6SL32□0-□YH48-□C□0		
FSG	160 (n/a)	171 (171)	-	6SL32□0-□YH50-□C□0		
	200 (200)	208 (208)	-	6SL32□0-□YH52-□C□0		
	250 (250)	250 (250)	-	6SL32□0-□YH54-□C□0		
FSH	315 (350)	330 (345)	-	6SL32 2 0-□YH56-□C□0		
	355 (400)	385 (388)	-	6SL32 2 0-□YH58-□C□0		
	400 (450)	420 (432)	-	6SL32 2 0-□YH60-□C□0		
	450 (500)	470 (487)	-	6SL32 2 0-□YH62-□C□0		
FSJ	500 (n/a)	520 (546)	-	6SL32 2 0-□YH64-□C□0		
	560 (600)	580 (610)	-	6SL32 2 0-□YH66-□C□0		
	630 (700)	650 (679)	-	6SL32 2 0-□YH68-□C□0		
Środowisko klasy 3C2			2		2	
Środowisko klasy 3C3			3		3	
Bez panelu operatorskiego			1		1	
Z panelem operatorskim BOP-2			2		2	
Z panelem operatorskim IOP-2			3		3	
Bez modułu rozszerzeń wejść/wyjść				0		0
Z modułem rozszerzeń wejść/wyjść				1		1
Komunikacja USS/Modbus RTU				B		B
Komunikacja PROFINET, Ethernet/IP				F		F
Komunikacja PROFIBUS				P		P
Filtr C2						A
Filtr C3						C

\* Dla układów w nawiązaniu do UL: 500 V ... 600 V

## Tabliczka znamionowa

SIEMENS		
SINAMICS G120X 1P 6SL3230-1YE30-0AF0		
①	S ZVK5375000118	FS: 01 01
②		
		
		
Use 60/75 °C Copper Conductors Use in PD2 and OVCIII env. only SCCR 100kA Enclosure UL Type1		
		
Input: 3AC 380V - 480V Motor: IEC 18.5kW		
③	④	⑤
	18,3 kg	IP20 FILA C2
 KCC-XXX-XXX-XXXX		
refer to user manual		
<a href="http://support.automation.siemens.com">http://support.automation.siemens.com</a>		
Siemens AG, Frauenausracher Str. 80, DE-91056 Erlangen		
Made in United Kingdom		

- |   |                        |   |                 |
|---|------------------------|---|-----------------|
| ① | Numer zamówieniowy     | ④ | Waga netto      |
| ② | Numer seryjny produktu | ⑤ | Stopień ochrony |
| ③ | Dane silnika           |   |                 |

Rysunek 2-1 Przykład tabliczki znamionowej

Tabliczkę znamionową znajdziesz z boku przemiennika częstotliwości



## 2.4 Dyrektywy i standardy

### Spis dyrektyw i standardów

Istotne dyrektywy i standardy dla przemiennika częstotliwości:



#### Europejska dyrektywa niskiego napięcia

Przemienniki spełniają wymagania zawarte w dyrektywie niskiego napięcia 2014/35/EU, jeżeli są zawarte w obszarze aplikacji tej dyrektywy.

#### Europejska dyrektywa maszynerii

Przemienniki spełniają wymagania zawarte w dyrektywie maszynerii 2006/42/EC, jeżeli są zawarte w obszarze aplikacji tej dyrektywy.

Jednakże, używanie przemienników w typowej aplikacji maszynowej, zostało w pełni ocenione i spełnione zostały główne regulacje w tej dyrektywie odnośnie zdrowia i bezpieczeństwa.

#### Dyrektywa 2011/65/EU

Przemiennik spełnia wymagania dyrektywy 2011/65/EU odnoszącej się do restrykcji stosowania pewnych niebezpiecznych substancji w elektrycznych i elektronicznych urządzeniach (RoHS).

#### Europejska dyrektywa EMC

Spełnienie przez przemiennik częstotliwości regulacji z dyrektywy 2014/30/EU zostało zademonstrowane przez pełne spełnienie wymagań IEC/EN 61800-3.



#### Wymaganie EMC dla Korei Południowej

Przemienniki ze znacznikiem KC na tabliczce znamionowej zapewnia spełnienie wymagań EMC dla Korei Południowej.



#### Underwriters Laboratories (rynek Ameryki Północnej)

Przemienniki zawierające jeden z symboli testowych, spełniają wymagania zastrzeżone dla rynku Ameryki Północnej, jako komponent aplikacji napędowych.



#### Dostosowanie do Eurazji

Przemiennik spełnia wymagania unii celnej Rosji/Białorusi/Kazachstanu (EAC).



#### Australia oraz Nowa Zelandia (RCM dawniej C-Tick)

Jeżeli przemiennik zawiera ten symbol, oznacza to, że spełnia wymagania EMC dla Australii i Nowej Zelandii.





#### Niewrażliwość na spadek napięcia sprzętu półprzewodnikowego.

Przemienniki stosują się do wymagań standardu SEMI F47-0706.

### Układy jakościowe

Firma Siemens AG stosuje jakościowe układy zarządzania, które spełniają wymagania ISO 9001 oraz ISO 14001.

### Certyfikaty do pobrania

-  Deklaracja zgodności EC: (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/58275445>)
-  Certyfikaty dla ważnych dyrektyw, certyfikaty testów prototypowych, deklaracje producentów oraz certyfikaty testowe odnośnie funkcji bezpieczeństwa ("Safety Integrated"): (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/134200>)
-  Certyfikaty dla produktów certyfikowanych przez UL: (<http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/index.html>)
-  Certyfikaty dla produktów certyfikowanych przez TÜV SÜD: ([https://www.tuev-sued.de/industrie\\_konsumprodukte/zertifikatsdatenbank](https://www.tuev-sued.de/industrie_konsumprodukte/zertifikatsdatenbank))

## 2.5 Wywóz urządzenia

### Recykling i wywóz



W celu recyklingu i wywozu Twojego starego urządzenia, w warunkach przyjaznych dla środowiska, skontaktuj się proszę z firmą certyfikowaną do wywozu odpadów elektrycznego i elektronicznego sprzętu, oraz pozbądź się starego urządzenia w sposób, jaki jest przypisany do Twojego kraju.

## 2.6 Części opcjonalne

Następujące opcjonalne części są dostępne, w celu dostosowania przemiennika do różnych aplikacji i pod różnymi warunkami pracy:

- Zewnętrzny filtr liniowy (Strona 32)
- Dławik sieciowy (Strona 33)
- Dławik silnikowy (Strona 36)
- Filtr sinusoidalny (Strona 38)
- Filtr harmoniczny (Strona 35)
- Filtr dv/dt plus VPL (Strona 39)
- Zestaw do montażu falownika z radiatorem na zewnątrz szafy (Strona 41)
- Uchwyty mocujące do falownika z radiatorem na zewnątrz szafy (Strona 44)
- Daszek zapewniający IP21 (Strona 44)
- Zestaw do montażu obok siebie, z lewej (FSH only) (Strona 45)
- Moduł rozszerzeń wejść/wyjść (Strona 45)
- Panel operatorski (Strona 47)
- Moduł SINAMICS G120 Smart Access (Strona 48)

### Szczegółowe informacje

Szczegółowe informacje o specyfikacji technicznej oraz montażu części opcjonalnych są zawarte w dołączonej dokumentacji.

### 2.6.1 Zewnętrzny filtr liniowy

Dzięki filtrowi liniowemu, falownik osiąga wyższy współczynnik klasy zakłóceń. Przemienneiki o rozmiarach FSA do FSF są dostępne z filtrem wbudowanym oraz bez filtra. Przemienneiki w rozmiarach FSG do FSJ są dostępne tylko i wyłącznie z wersji z wbudowanym filtrem liniowym. Zewnętrzne filtry liniowe są dostępne jako dodatkowa opcja dla przemienników o wielkości FSA do FSF (dla wersji bez zbudowanego filtra), jak i dla wielkości FSH oraz FSJ.

#### UWAGA

##### **Przeciążenie filtra liniowego przy podłączeniu do niedopuszczalnych linii zasilających.**

Filtr liniowy jest tylko przystosowany do pracy w sieciach TN oraz TT z uziemionym punktem neutralnym. W przypadku pracy z innymi sieciami zasilającymi, filtr liniowy zostanie przeciążony i uszkodzony.

- Przemienneiki wyposażone w filtr liniowy, podłączamy tylko do sieci TN lub TT, z uziemionym punktem neutralnym.

## Numer zamówieniowy

Wielkość przemiennika	Moc falownika (kW)	Filtr liniowy
Przezienniki 400 V		
FSA	0.75 ... 3	6SL3203-0BE17-7BA0
FSB	4 ... 7.5	6SL3203-0BE21-8BA0
FSC	11 ... 15	6SL3203-0BE23-8BA0
FSD	18.5 ... 37	6SL3203-0BE27-5BA0
FSE	45 ... 55	6SL3203-0BE31-1BA0
FSF	75 ... 90	6SL3203-0BE31-8BA0
	110 ... 132	6SL3203-0BE32-5BA0
FSG	160 ... 250	-
FSH	315 ... 400	6SL3760-0MR00-0AA0
FSJ	450 ... 560	
Przezienniki 690 V		
FSD	11 ... 37	6SL3000-0BG32-5AA0
FSE	45 ... 55	
FSF	75 ... 132	
FSH	315 ... 450	6SL3760-0MS00-0AA0
FSJ	500 ... 630	

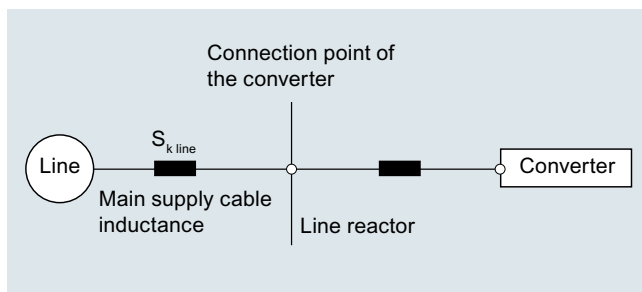
## 2.6.2 Dławik sieciowy

**Uwaga**

Dławiki sieciowe są dostępne jako opcja dodatkowa tylko dla przemienników o wielkości FSH oraz FSJ. Przezienniki o wielkościach FSA do FSG posiadają wbudowany dławik DC. Dławiki sieciowe, nie są tutaj wymagane.

Dławik sieciowy jest potrzebny dla wykorzystywanie poziomów mocy, by chronić przemiennik przez prądami harmonicznymi, tak jak przeciążeniu oraz by ograniczyć wartości harmoniczne do dopuszczalnych wartości. Prądy harmoniczne są ograniczone przez całkowitą indukcyjność obejmującą dławik sieciowy oraz indukcyjność kabla zasilającego. Dławiki sieciowe mogą być pominięte, gdy indukcyjność kabla jest wystarczająco wysoka np. wartość  $R_{SC}$  musi być dostatecznie niska.

$R_{SC}$  = względna moc zwarciowa: współczynnik mocy zwarciowej  $S_{kLine}$  w punkcie zwarcia do fundamentalnej mocy pozornej  $S_{inv}$  podłączonych przemienników (to IEC 60146-1-1).



### Wymagania dla dławików silnikowych

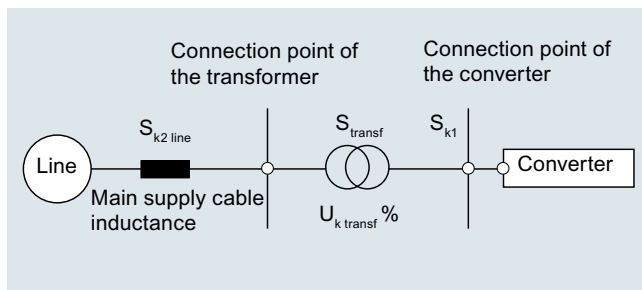
Moc znamionowa falownika (kW)	Dławik może być pominięty przy $R_{SC}$	Dławik wymagany dla $R_{SC}$
315 ... 500	$\leq 33$	$> 33$
$> 500$	$\leq 20$	$> 20$

Zalecany jest, by dławik sieciowy był zawsze podłączony od strony zasilania przemiennika, gdyż w praktyce, nie jest wiadome na jakim napięciu zasilania, będzie pracował falownik. np. która moc zwarciova napięcia zasilania jest obecna w punkcie przyłączenia przemiennika.

Dławik sieciowy, może być tylko pominięty, gdy wartość  $R_{SC}$  jest niższa, niż w tabeli powyżej. Jest to przypadek, gdy przemiennik, jak pokazano na rysunku poniżej, jest podłączony do linii przez transformator z odpowiednimi wartościami.

### Uwaga

Dławik sieciowy jest zawsze wymagany przy używaniu filtrar liniowego.



W tym przypadku, moc zwarciova linii  $S_{k1}$  w punkcie przyłączenia falownika jest równy:

$$S_{k1} = S_{\text{transf}} / (U_{k \text{ transf}} + S_{\text{transf}} / S_{k2 \text{ line}})$$

$S_{\text{transf}}$  = Moc znamionowa transformatora  
 $S_{k2 \text{ line}}$  = Moc zwarciova wyższego poziomu napięcia  
 $U_{k \text{ transf}}$  = Relatywne napięcie zwarciove

## Numer zamówieniowy

Wielkość falownika	Moc falownika(kW)	Dławik sieciowy
400 V converters		
FSH	315	6SL3000-0CE36-3AA0
	355 ... 400	6SL3000-0CE37-7AA0
FSJ	450	6SL3000-0CE38-7AA0
	500 ... 560	6SL3000-0CE41-0AA0
690 V converters		
FSH	315 ... 400	6SL3000-0CH34-8AA0
	450	6SL3000-0CH36-0AA0
FSJ	500	
	560 ... 630	6SL3000-0CH38-4AA0

### 2.6.3 Filtry harmoniczne

#### Uwaga

Filtry harmoniczne są dostępne jako części opcjonalne dla przemienników o wielkości FSB do FSG, dla napięcia 400V.

Filtry harmoniczne wygładzają zniekształcony prąd, z powrotem do jego sinusoidalnej formy. Wraz z filtrami harmonicznymi, przemiennik spełnia standardy IEEE 519. Jeżeli używasz filtra harmonicznego, nie potrzebujesz dławika sieciowego czy filtra liniowego. Przy używaniu filtra harmonicznego, zastosuj się do następujących warunków:

- Dopuszczalne napięcie wynosi 380 V ... 415 V 3 AC  $\pm 10$  %.
- Częstotliwość pracy wynosi 50 Hz.

Dla danych technicznych sprawdź link poniżej:

 Filtry harmoniczne (<https://www.schaffner.com/products/download/product/datasheet/fn-3440-ecosine-50hz-passive-harmonic-filters/>)

#### Article number

400V wielkość falownika	Moc falownika (kW)	Filtr zniekształceń harmoniczných
FSB	5.5	UAC:FN34406112E2XXJRX
	7.5	UAC:FN34408112E2XXJRX
FSC	11	UAC:FN344011113E2FAJRX
	15	UAC:FN344015113E2FAJRX

400 V wielkość falownika	Moc falownika (kW)	Filtr zniekształceń harmonicznych
FSD	18.5	UAC:FN344019113E2FAJRX
	22	UAC:FN344022115E2FAJRX
	30	UAC:FN344030115E2FAJRX
	37	UAC:FN344037115E2FAJRX
FSE	45	UAC:FN344045115E2FAJRX
	55	UAC:FN344055115E2FAJRX
FSF	75	UAC:FN344075116E2FAJRX
	90	UAC:FN344090116E2FAJRX
	110	UAC:FN3440110118E2FAJRX
	132	UAC:FN3440132118E2FAJXX
FSG	160	UAC:FN3440160118E2FAJXX
	200	UAC:FN3440200118E2FAJXX
	250	2x UAC:FN3440132118E2FAJXX <sup>*)</sup>

<sup>\*)</sup> Równoległe połączenie pomiędzy dwoma filtrami 132 kW każdy

Przełączniki FSA nie są przypisane do filtra zniekształceń harmonicznych. Jeżeli moc znamionowa filtra harmonicznego nie jest przekroczona, można podpiąć kilka przełączników FSA na jednym filtrze.

### Specjalne zastrzeżenia dla wielkości FSG

Przy podłączeniu falownika 400 V o wielkości FSG z filtrem harmonicznym, parametr p1300 musi być ustawiony na 20.

Dla przełączników wielkości FSG z filtrami harmonicznymi, dopuszczalna jest tylko praca w trybie wektorowym. Zabronione jest używanie trybu U/f.

### 2.6.4 Dławik silnikowy

#### Uwaga

Dławiki silnikowe są dostępne jako część opcjonalna dla falowników FSD ... FSJ.

Dławik silnikowy zmniejsza szybkość narastania i opadania skoków napięciowych na wyjściu przełącznika, pozwalając na przyłączenie silnika za pomocą dłuższych kabli.



 Maksymalna dopuszczalna długość kabli (Strona 82)

**UWAGA****Uszkodzenie dławika silnikowego przez przekroczenie częstotliwości pulsowania**

Maksymalna dopuszczalna częstotliwość pulsowania przy dławiku silnikowym wynosi 4 lub 2 kHz (FSH/FSJ). Dławik może zostać uszkodzony, gdy te wartości zostaną przekroczone.

- Przy używaniu dławika silnikowego, częstotliwość pulsowania przemiennika, nie może przekroczyć 4 kHz lub 2 kHz (FSH/FSJ).

**UWAGA****Uszkodzenie dławika silnikowego, gdy nie jest aktywowany podczas uruchomienia**

Dławik silnikowy może zostać uszkodzony, gdy nie jest aktywowany podczas uruchomienia

- Aktywuj dławik silnikowy podczas uruchomienia poprzez parametr p0230.
- Aktywuj dławik silnikowy podczas uruchomienia co opisuje specyfikacja elektryczna.

**Numer zamówieniowy**

Wielkość falownika	Moc znamionowa (kW)	Dławik silnikowy
Przemienniki 400V		
FSD	18.5	6SL3202-0AE23-8CA0
	22 ... 37	6SE6400-3TC07-5ED0
FSE	45 ... 55	6SE6400-3TC14-5FD0
FSF	75 ... 90	
	110	6SL3000-2BE32-1AA0
	132	6SL3000-2BE32-6AA0
FSG	160	6SL3000-2BE33-2AA0
	200	6SL3000-2BE33-8AA0
	250	6SL3000-2BE35-0AA0
FSH	315	6SL3000-2AE36-1AA0
	355 ... 400	6SL3000-2AE38-4AA0
FSJ	450 ... 500	6SL3000-2AE41-0AA0
	560	6SL3000-2AE41-4AA0
Przemienniki 690V		
FSD	3 ... 18.5	JTA:TEU2532-0FP00-4EA0
	22 ... 37	JTA:TEU9932-0FP00-4EA0
FSE	45 ... 55	JTA:TEU9932-0FS00-0EA0
FSF	75 ... 90	JTA:TEU9932-1FC00-1BA0
	110 ... 132	JTA:TEU9932-0FV00-1BA0
FSG	160 ... 250	JTA:TEU4732-0FA00-0BA0

Converter frame size	Rated power (kW)	Output reactor
FSH	315 ... 355	6SL3000-2AH34-7AA0
	400	6SL3000-2AH35-8AA0
	450	6SL3000-2AH38-1AA0
FSJ	500 ... 630	

## 2.6.5 Filtr sinusoidalny

### Uwaga

Filtry sinusoidalne są dostępne jako część opcjonalna dla przemienników o wielkości FSD do FSG i napięcia zasilającego 400 V.

Filtry sinusoidalne ograniczają gradient napięcia i prądy pojemnościowe, które pojawiają się w pracy przemiennika częstotliwości. Dlatego, gdy użyty zostaje filtr sinusoidalny, można zastosować dłuższe kable ekranowane, a silnik utrzymuje swoją żywotność, na takim poziomie, jakby był podłączony bezpośrednio do sieci.

 Maksymalna dopuszczalna długość kabli (Strona 82)

Podczas używania filtrów sinusoidalnych, musisz wiedzieć, że:

- Dla mocy znamionowej do 90 kW, częstotliwość pulsowania nie powinna przekroczyć 8 kHz; dla mocy powyżej 90 kW, powinna wynosić 4 kHz.
- Maksymalna dopuszczalna częstotliwość wyjściowa wynosi 150 Hz.

### UWAGA

#### Uszkodzenie filtra sinusoidalnego, jeżeli nie jest aktywny podczas uruchomienia

Filtr sinusoidalny może ulec uszkodzeniu, jeżeli nie będzie aktywny podczas uruchomienia.

- Aktywuj filtr sinusoidalny podczas uruchomienia poprzez parametr p0230.
- Aktywuj filtr sinusoidalny podczas uruchomienia co opisuje specyfikacja elektryczna.

## Numer zamówieniowy

Wielkość przemiennika	Moc znamionowa (kW)	Filtr sinusoidalny
Przezienniki 400V		
FSD	18.5 ... 22	6SL3202-0AE24-6SA0
	30	6SL3202-0AE26-2SA0
	37	6SL3202-0AE28-8SA0
FSE	45	6SL3202-0AE31-5SA0
	55	
FSF	75	6SL3202-0AE31-8SA0
	90	
	110 ... 132	
FSG <sup>1)</sup>	160	6SL3000-2CE32-8AA0
	200	6SL3000-2CE33-3AA0
	250	6SL3000-2CE34-1AA0

<sup>1)</sup> Dla przemienników FSG z filtrem sinusoidalnym, możliwa jest tylko praca w trybie sterowania wektorowego. Zabronione jest używanie sterowania U/f.

## 2.6.6 Filtr dv/dt plus VPL

### Uwaga

Filtry dv/dt plus VPL są tylko dostępne dla przemienników wielkości FSD do FSJ.

Kombinacje filtra dv/dt oraz ogranicznika napięcia szczytowego (VPL) - filtr dv/dt plus VPL - tłumią napięcie szczytowe, co pozwala na użycie dłuższych kabli do silnika.



Maximum permissible motor cable length (Page 82)

Przy używaniu filtra dv/dt należy pamiętać, że:

- Maksymalna częstotliwość wyjściowa wynosi 150 Hz.
- Maksymalna częstotliwość pulsowania wynosi 4 kHz.


### NOTICE

Uszkodzenie filtra dv/dt plus VPL, jeżeli nie jest aktywny podczas uruchomienia

Filtr dv/dt plus VPL może ulec uszkodzeniu, gdy nie będzie aktywny podczas uruchomienia.

- Aktywuj filtr dv/dt plus VPL podczas uruchomienia poprzez parametr p0230.
- Aktywuj filtr dv/dt plus VPL podczas uruchomienia co opisuje specyfikacja elektryczna.

Szczegółowe informacje zawarte są pod poniższymi linkami:

-  Filtr dv/dt plus VPL dla G120X (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109766019>)
-  Przykłady aplikacji (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109748645>)

### Numer zamówieniowy

Wielkość przemiennika	Moc (kW)	Filtr dv/dt plus VPL
Przebienniki 400 V		
FSD	18.5	JTA:TEF1203-0HB
	22 ... 30	JTA:TEF1203-0JB
	37	JTA:TEF1203-0KB
FSE	45	JTA:TEF1203-0LB
	55	
FSF	75	JTA:TEF1203-0MB
	90 ... 132	
FSG	160 ... 250	6SL3000-2DE35-0AA0
FSH	315 ... 400	6SL3000-2DE38-4AA0
FSJ	450 ... 560	6SL3000-2DE41-4AA0
Przebienniki 690 V		
FSD	3 ... 18.5	JTA:TEF1203-0GB
	22 ... 37	JTA:TEF1203-0HB
FSE	45 ... 55	JTA:TEF1203-0JB
FSF	75 ... 90	JTA:TEF1203-0KB
	110 ... 132	JTA:TEF1203-0LB
FSG	160 ... 250	JTA:TEF1203-0MB
FSH	315 ... 400	6SL3000-2DH35-8AA0
	450	6SL3000-2DH38-1AA0
FSJ	500 ... 630	


## 2.6.7 Zestaw do montażu z radiatorem na zewnątrz szafy

### Przegląd

Ten opcjonalny zestaw, służy do montażu przemiennika w szafie sterującej, lecz jego radiator znajdować się będzie poza szafą. Tak zamontowane przemienniki posiadają stopień ochrony IP20. Tylna część przemiennika, musi być jednak odpowiednio złączona.

#### Uwaga

Zestawy te są dostępne tylko dla przemienników wielkości FSA do FSG.

 <b>OSTRZEŻENIE</b>
<b>Rozprzestrzenie się ognia z tyłu przemiennika</b>
Awarie części, mogą spowodować rozprzestrzenie się ognia i dymu z tylnej części przemiennika zamontowanego z radiatorem na zewnątrz szafy. Może to skończyć się poważnymi uszkodzeniami zarówno ciała, jak i dóbr materialnych.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zakryj tylną część przemiennika dokładnie, za pomocą metalowej osłony lub oddzielnego kanału powietrzego.</li> </ul>

### Numer zamówieniowy

Wielkość przemiennika	Numer zamówieniowy
FSA	6SL3261-6GA00-0BA0
FSB	6SL3261-6GB00-0BA0
FSC	6SL3261-6GC00-0BA0
FSD	6SL3261-6GD00-0BA0
FSE	6SL3261-6GE00-0BA0
FSF	6SL3261-6GF00-0BA0
FSG	6SL3261-6GG00-0BA0

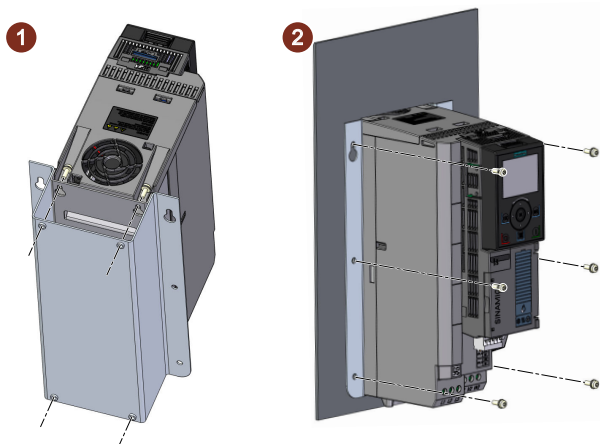
### Montaż przemiennika, za pomocą powyższego zestawu


Zestaw ten zawiera ramę dla przemienników wielkości FSA do FSC oraz cztery części ram dla przemienników wielkości FSD do FSG.

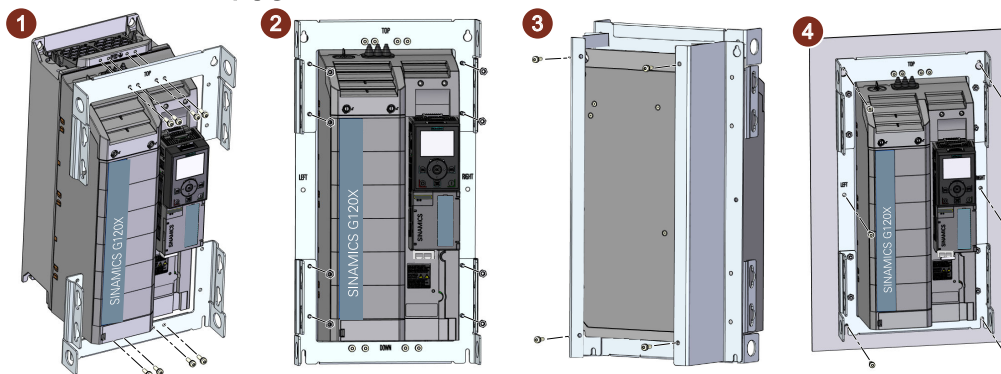
Zamontuj przemiennik na niepowlekanym panelu w szefie sterującej. Szczegółowe informacje o instalacjach zgodnych z EMC zawarte są w poniższej sekcji:


 Instalacje i maszyny w układzie zgodnym z EMC (Strona 52)

## Postępowanie, FSA ... FSC



1. Przygotuj dziury i wycięcie w szafie sterującej do montażu.  
 Rysunki wymiarowe oraz schemat wierceń (Strona 64)
  2. Przykręć ramę do przemiennika za pomocą śrub (4 × M4 - 2.5 Nm) (krok ①).
  3. Wypchnij radiator na zewnątrz szafy przez wycięcie z szafy sterującej.
  4. Przykręć przemiennik do szafy sterującej za pomocą śrub (FSA/FSB: 6 × M6 - 2.5 Nm; FSC: 6 × M6 - 3 Nm) (krok ②).
- Musisz poprawnie zamontować przemiennik w zestawie do montażu. □

Postępowanie, FSD ...  
FSG

1. Przygotuj dziury i wycięcie w szafie sterującej do montażu.  
 Rysunki wymiarowe oraz schemat wierceń (Strona 64)
2. Przykręć górną i dolną ramę (oznaczone "TOP" oraz "BOTTOM") do przemiennika używając śrub (FSD/FSE: 8 × M5 - 3 Nm; FSF/FSG: 8 × M8 - 25 Nm) (krok ①).

3. Dla wielkości FSD to FSF, na początku dołącz lewe i prawe ramy (oznaczone "LEFT" oraz "RIGHT") do tyłu przemiennika, a następnie przykręć je do dolnej i górnej ramy za pomocą śrub (FSD/FSE: 8 × M5 - 3 Nm; FSF: 8 × M8 - 25 Nm) (krok ②). Dla przemiennika FSG, po dołączeniu bocznych ram, potrzebujesz też dołączyć dodatkowe cztery klamry wspierające z przodu przemiennika i połączyć klamry ze wszystkimi ramami za pomocą śrub (patrz niżej) (8 × M8 - 25 Nm).



4. Zamocuj ramy w miejscu za pomocą śrub (FSD: 4 × M5 - 6 Nm; FSE: 4 × M6 - 10 Nm; FSF: 4 × M8 - 25 Nm; FSG: 4 × M10 - 50 Nm) przez dziury w przemienniku (krok ③).
5. Wypchnij radiator przez dziurę na zewnątrz szafy.
6. Przymocuj przemiennik za pomocą śrub mocujących (FSD/FSE: 6 × M5 - 6 Nm; FSF/FSG: 8 × M8 - 25 Nm) do szafy sterującej (krok ④).

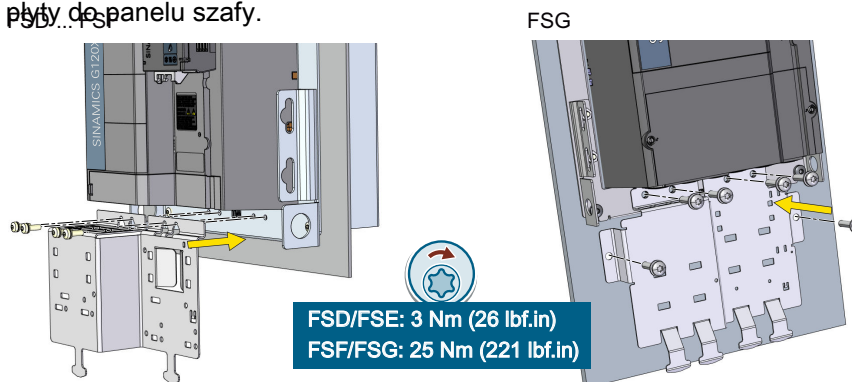
Poprawnie zamontowałeś przemiennik z radiatorem na zewnątrz szafy za pomocą zestawu. □

### Montaż zestawu przyłączeniowego dla modułu mocy, montaż z radiatorem na zewnątrz wkł. FSD ... FSG


Zestawy do montażu z radiatorem na zewnątrz szafy, dla przemienników FSD do FSG zawierają oddzielne ekranowane płyty do złączy mocy. W celu podłączenia sieci zasilającej oraz kabli ekranowanych silnika do przemiennika wielkości FSD do FSG, musisz użyć płyty ekranowanej dostarczonej w zestawie do montażu radiatora na zewnątrz szafy.

#### Postępowanie, FSD ... FSG

1. Usuń cztery śruby znajdujące się na dole przemiennika.
2. Dołącz ekranowaną płytę do przemiennika i przymocuj je w tym miejscu używając czterech śrub. W przemienniku FSG, użyj dwóch dodatkowych śrub, do przymocowania płyty do panelu szafy.



3. Jeżeli przemiennik zawiera zintegrowany filtr liniowy, zamontuj wspornik EMC zawarty w zakresie dostawy przemiennika. Więcej informacji o montażu wspornika EMC, znajdziesz w odnośniku poniżej:

 [Montaż zestawu przyłączeniowego \(Strona 67\)](#)


Zamontowałeś zestaw  
przyłączeniowy

## 2.6.8 Uchwyty montażowe dla przemienników z radiatorem na zewnątrz szafy

W przemiennikach z radiatorem na zewnątrz szafy o wielkościach FSD do FSG, mogą zostać użyte opcjonalne uchwyty montażowe, by zamontować przemiennik bez użycia sprzętu podnoszącego.

**Numer zamówieniowy:** 6SL3200-0SM22-0AA0

Więcej informacji o uchwytach można znaleźć w sekcji poniżej:

 Dodatkowe instrukcje montażu FSD ... FSG (Strona 69)

## 2.6.9 Osłona IP21

### Przegląd

Opcjonalna osłona IP21 zapewnia dodatkową ochronę przekształtnikowi. Daszek o IP21, montowany jest nad przemiennikiem, i zawiera niezbędne wymagania, by zapewnić zgodność ze stopniem ochrony IP21.

### Montaż

Instrukcje montażu:

- Zamontuj daszek IP21 w szafie sterującej.
- Zamontuj daszek dokładnie nad przemiennikiem, tak, by środek przemiennika i daszku się pokrywały.
- Zapewnij odpowiedni odstęp między daszkiem a przemiennikiem.

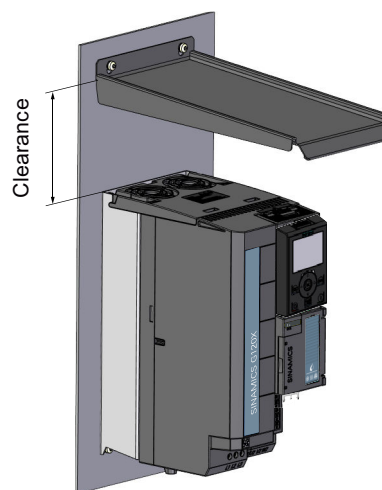
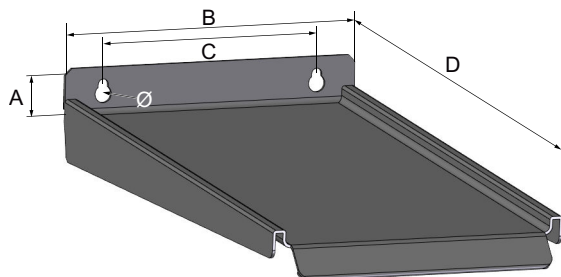




Tabela 2-1 Wymiary daszku IP21 - mm (inch)

Wielkość falownika	Odstęp	A	B	C	D	Ø	Moment dociskowy
FSA	100 (3.9)	25 (1.0)	120 (4.7)	80 (3.15)	306 (12.0)	4.5 (0.18)	3 Nm (27 lbf.in)
FSB			160 (6.3)	118 (4.6)		5.5 (0.22)	
FSC	300 (11.8)	29 (1.1)	260 (10.2)	170 (6.7)	323 (12.7)	6.0 (0.24)	6 Nm (53 lbf.in)
FSD				230 (9.1)			
FSE				335 (13.2)			
FSF, FSG				270 (10.6)			

### Numer zamówieniowy

Wielkość falownika	Numer zamówieniowy
FSA	6SL3266-1PA00-0BA0
FSB	6SL3266-1PB00-0BA0
FSC, FSD	6SL3266-1PD00-0BA0
FSE	6SL3266-1PE00-0BA0
FSF, FSG	6SL3266-1PF00-0BA0
FSH, FSJ	Not available

### 2.6.10 Zestaw do podłączenia kabli z lewej strony (tylko FSH)

Alternatywnie, przemienniki o rozmiarze FSH, mogą mieć podłączenie kabli z lewej strony przemiennika, poprzez użycie specjalnie do tego przeznaczonego zestawu. Przemiennik może przez to zostać zamontowany wyżej w szafie sterującej, co pozwoli na efektywniejsze użycie dostępnego miejsca w szafie sterującej. W wielu przypadkach, użycie tego zestawu, pomaga także zaimplementować efektywne chłodzenie w szafie. Dla przemienników o wielkości FSJ, kable zasilające, mogą być podłączone tylko z góry.

**Numer zamówieniowy:** 6SL3366-1LH00-0PA0

### 2.6.11 Moduł rozszerzeń wejść/wyjść

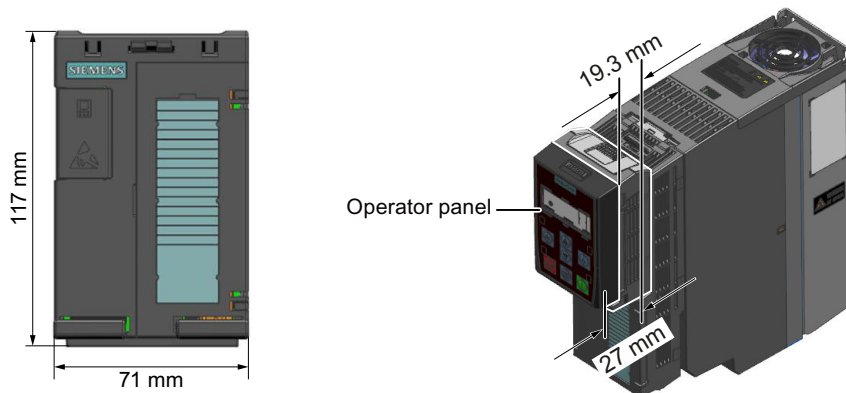
Moduł rozszerzeń wejść/wyjść SINAMICS G120X dostępny jest jako część opcjonalna. Rozszerza on liczbę terminali wejść/wyjść na przemienniku, pozwalając na więcej funkcji sterowania. Posiada on możliwość łączenia z panelem operatorskim czy modułem SINAMICS G120 Smart Access.

**Numer zamówieniowy:** 6SL3255-0BE00-0AA0

#### Uwaga

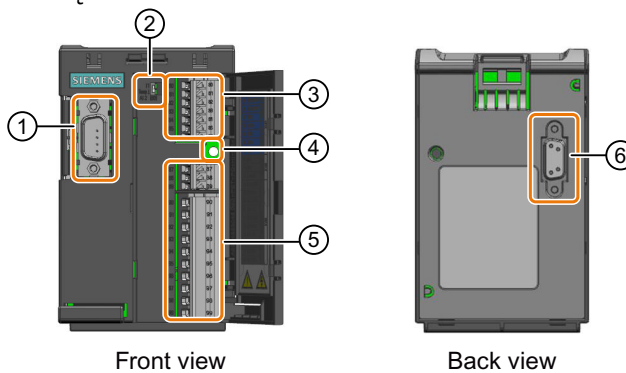
Moduł rozszerzeń wejść/wyjść SINAMICS G120X jest tylko wspierany przez przemiennik G120X z wersją FS 02 02 (FSA ... FSG)/02 (FSH/FSJ) lub wyższą.

## Wymiary

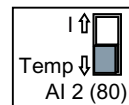


## Przegląd interfejsu

By uzyskać dostęp do interfejsu z przodu modułu rozszerzeń wejść/wyjść, musisz otworzyć przednią osłonę.



- ① Interfejs na panel operatorski lub moduł SINAMICS G120 Smart Access
- ② Przełącznik na AI 2 (temperatura/prąd)



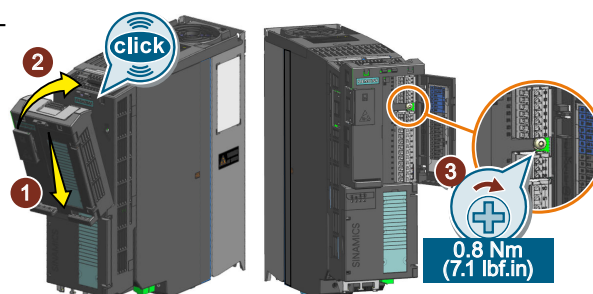
- ③ Terminal X202
- ④ Dziura na śrubę
- ⑤ Terminale X203 i X204
- ⑥ Interfejs do przemiennika

## Montaż

<p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Uszkodzenie urządzenia przez montaż z włączonym napięciem zasilającym</b></p> <p>Montaż lub demontaż modułu rozszerzeń wejść/wyjść SINAMICS G120X, gdy przemiennik jest zasilany z sieci, może spowodować uszkodzenie urządzenia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Upewnij się, że przemiennik nie jest zasilany z sieci, przed montażem lub demontażem modułu rozszerzeń wejść/wyjść SINAMICS G120X.</li> </ul>
--

W celu założenia modułu rozszerzeń, musisz otworzyć osłonę interfejsu X21 (Strona 99) z przodu jednostki sterującej, następnie wykonując poniższe kroki:

- Przyłóż dolną krawędź modułu rozszerzeń w szczelinę jednostki sterującej.
- Wciśnij moduł, aż usłyszysz charakterystyczne kliknięcie.
- Otwórz kłapkę ochronną z przodu modułu i przykręć go używając śruby M3.



Zamontowałeś moduł rozszerzeń wejść/wyjść.



### Uwaga

Moduł rozszerzeń wejść/wyjść nie wspiera montażu na drzwiach szafy sterowniczej.

## Okablowanie listwy zaciskowej

Więcej informacji o listwie zaciskowej, znajdziesz poniżej:



Listwa zaciskowa (Strona 101)



Okablowanie listwy zaciskowej (Strona 139)

## 2.6.12 Panel operatorski

Panel operatorski może zostać zamówiony zarówno razem z przemiennikiem, jak i oddzielnie jako część opcjonalna. Został on zaprojektowany z myślą o rozszerzeniu możliwości komunikacyjnych i interfejsowych przemiennika. Można użyć panela operatorskiego do uruchomienia, diagnostyki, sterowania przemiennikiem, jak i przywracania i transferu ustawień przemiennika.

Panele operatorskie (BOP-2 i IOP-2) mogą być zamontowane zarówno bezpośrednio na przemienniku lub na drzwiach szafy sterowniczej, przy użyciu specjalnego zestawu do tego przeznaczonego.

**Numer zamówieniowy**

Basic Operator Panel 2 (BOP-2)	6SL3255-0AA00-4CA1
Intelligent Operator Panel 2 (IOP-2)	6SL3255-0AA00-4JA2
SIPLUS IOP-2 (with 3C4 class coating)	6AG1255-0AA00-2JA2
IOP-2 Handheld	6SL3255-0AA00-4HA1
Door mounting kit for the operator panel	6SL3256-0AP00-0JA0

**2.6.13 Moduł SINAMICS G120 Smart Access**

Moduł SINAMICS G120 Smart Access bazuje na sieci Wi-Fi i narzędziu inżynierskim. Został zaprojektowany z myślą o szybkim uruchomieniu, parametryzacji oraz konserwacji przemiennika.

**Numer zamówieniowy:** 6SL3255-0AA00-5AA0

 FAQ (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109765499>)

## 2.7 Obsługiwane silniki i wielosilnikowe napędy

### Obsługiwane silniki firmy Siemens

Za pomocą przemiennika, możesz obsługiwać standardowe indukcyjne silniki firmy Siemens. Informacje o obsługiwanych silnikach znajdziesz w linku poniżej:

 Obsługiwane silniki (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/100426622>)

### Obsługiwane silniki firm trzecich

Za pomocą przemiennika, możesz obsługiwać standardowe indukcyjne silniki firm trzecich.

#### UWAGA

#### Uszkodzenia izolacji z powodu niedopasowania silnika firm trzecich

Podczas używania przemiennika, pojawia się większe obciążenie na izolacji silnika, niż w przypadku podłączenia do sieci. Może to skutkować uszkodzeniem uzwojeń silnika.

- Zapoznaj się z uwagami zawartymi w "Wymagania dla silników firm trzecich"

Szczegółowe informacje zawarte są pod poniższym linkiem:

 Wymagania dla silników firm trzecich (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/79690594>)

### Dopuszczalna moc standardowych silników indukcyjnych

Następujące standardowe silniki indukcyjne są dopuszczalne, bez przeciwwskazań:

- Przezienniki 400 V  
Moc silnika w zasięgu 25% do 150% mocy przemiennika
- Przezienniki 690 V  
Moc silnika w zasięgu 50% do 125% mocy przemiennika

### Praca wielosilnikowa

Praca wielosilnikowa zawiera równoczesną pracę kilku silników z jednego przemiennika. Dla standardowych silników indukcyjnych, praca wielosilnikowa jest ogólnie dozwolona.

Dodatkowe warunki i zastrzeżenia odnośnie pracy wielosilnikowej są dostępne pod poniższym linkiem:

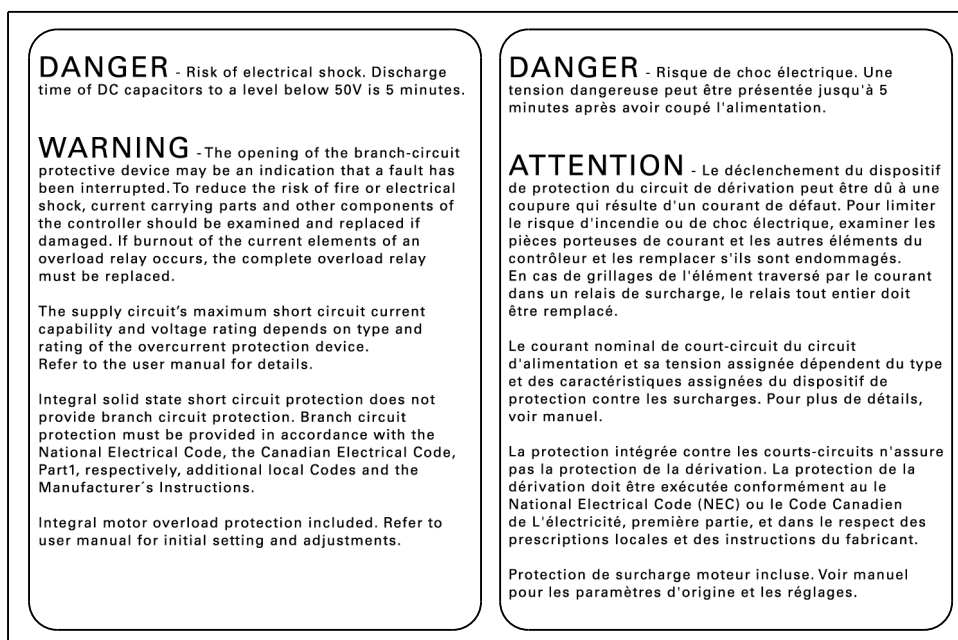
 Napędy wielosilnikowe (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/84049346>)



# Montaż

## 3.1 Montaż etykiety dla rynku Północnoamerykańskiego

### Opis



Rysunek 3-1 Wszecznona etykieta z niebezpieczeństwami i ostrzeżeniami

Przeмиennik jest dostarczony z wszechstronną etykieta, zawierającą ostrzeżenia i informację o niebezpieczeństwach dla rynku Północnoamerykańskiego.

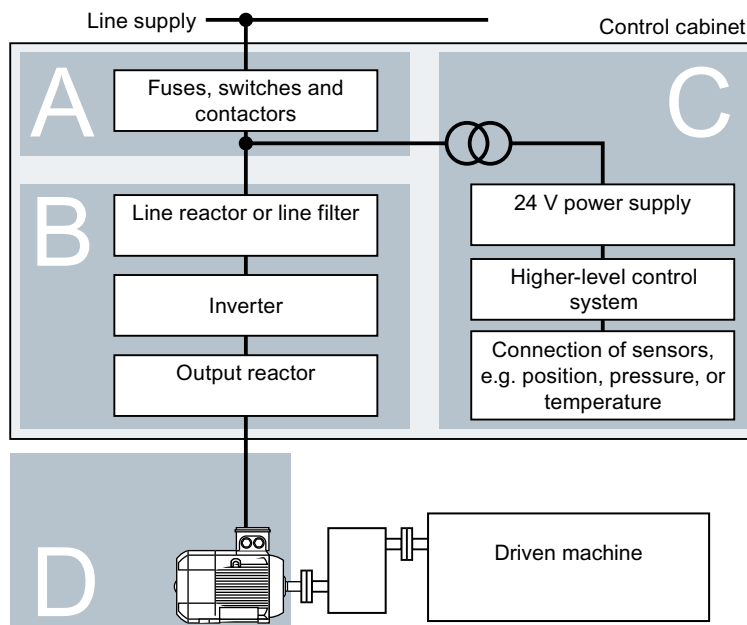
Dołącz etykieta w wymaganym języku do środka szafy sterującej, gdzie będzie dokładnie widoczna przez cały czas.

## 3.2 Kompatybilny elektromagnetycznie układ maszyn i instalacji

Przebiegiennik jest zaprojektowany do pracy w środowisku przemysłowym, gdzie można się spodziewać silnego pola elektromagnetycznego.

Niezawodne i płynne działanie jest tylko zagwarantowane przy instalacjach kompatybilnych elektromagnetycznie. By to osiągnąć, rozdziel szafę sterującą oraz maszynę, lub układ w strefy EMC:

### Strefy EMC



Rysunek 3-2 Przykład stref EMC instalacji lub maszyny

#### W środku szafy sterującej

- Strefa A: połączenie sieci zasilającej
- Strefa B: Urządzenia mocy  
Urządzenia w strefie B generują wysokie pola elektromagnetyczne.
- Strefa C: Sterowanie i czujniki  
Urządzenia w strefie C nie generują żadnych wysokich pól elektromagnetycznych samoczynnie, lecz ich funkcje mogą zostać osłabione przez pola elektromagnetyczne.

#### Na zewnątrz szafy sterowniczej

- Strefa D: Silniki  
Urządzenia w strefie D generują pola elektromagnetyczne ze znaczącą ilością energii



### 3.2.1 Szafa sterująca

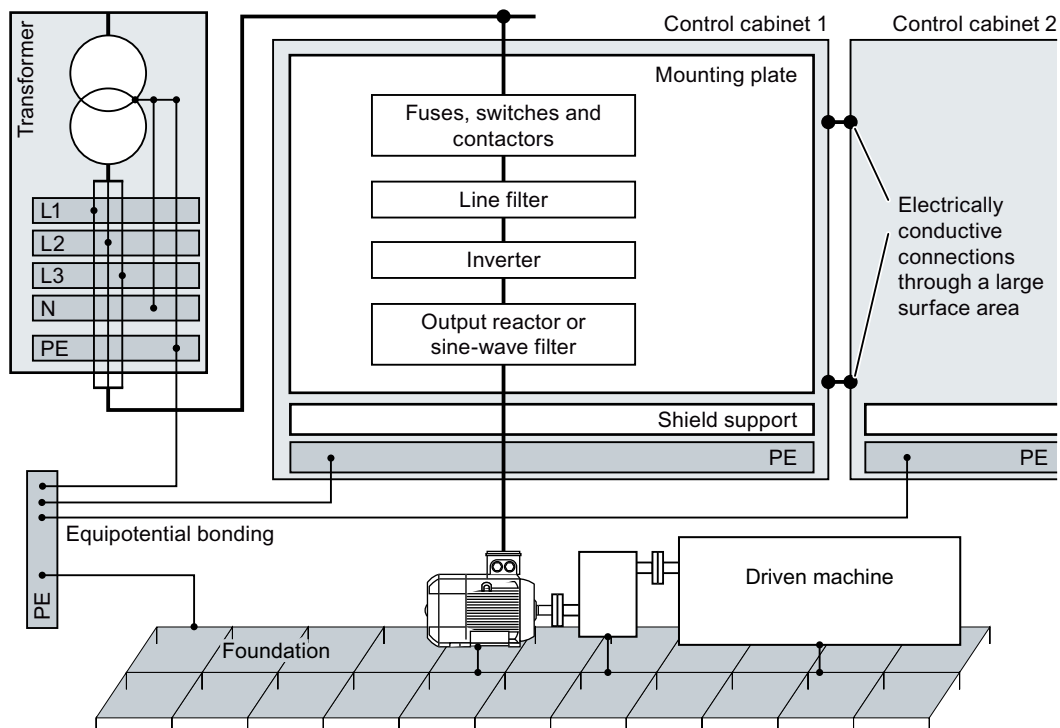
- Przypisz urządzenia do stref w szafie sterującej.
- Rozdziel elektromagnetycznie strefy od siebie, zgodnie z warunkami poniżej:
  - Odległość  $\geq 25$  cm
  - Oddziel metalowe obudowy
  - Użyj dużych płyt przegrodowych
- Prowadź kable w strefach w oddzielnych wiązkach lub kanałach kablowych.
- Zamontuj filtry lub wzmocnioną izolację w interfejsach stref.

#### Przygotowanie szafy sterującej

- Podłącz drzwi, panele boczne oraz płytę górną i dolną szafy sterującej z ramą szafy, stosując się do punktów poniżej:
  - Powierzchnia styków wynosi kilka  $\text{cm}^2$  dla każdego styku
  - Kilka połączeń śrubowych
  - Krótkie, delikatnie splecione, miedziane druty z przekrojem  $\geq 95 \text{ mm}^2 / 000 (3/0) (-2)$  AWG
- Zamontuj wsparcie ekranowane dla kabli ekranowanych, które są prowadzone poza szafą sterowniczą.
- Podłącz szynę PE oraz wsparcie ekranowane do ramy szafy sterującej zachowując duży odstęp, w celu osiągnięcia dobrego połączenia elektrycznego.
- Zmontuj części szafy sterującej na odsłoniętej metalowej płycie montażowej.
- Podłącz płytę montażową do ramy szafy sterującej oraz szyny PE i wsparcia ekranowego zachowując duże odstępy, w celu osiągnięcia dobrego połączenia elektrycznego.
- Dla złącz śrubowych na pomalowanych powierzchniach, ustal dobre przewodzące połączenie używając jednej z poniższych metod:
  - Użyj specjalnych (ząbkowanych) podkładek, które tną pomalowane powierzchnie.
  - Usuń powłokę izolacyjną z powierzchni złączy.

#### Pomiary wymagane dla kilku szaf sterowniczych

- Dla wszystkich szaf kontrolnych, zamontuj wiązania o jednakowym potencjale.
- Przykręć ramy szaf sterowniczych razem w kilku miejscach, zachowując duże odstępy, używając ząbkowanych podkładek, w celu ustalenia dobrze przewodzącego połączenia elektrycznego.
- W instalacjach i układach, gdzie szafy sterujące są montowane obok siebie oraz w dwóch grupach tyłami do siebie, połącz szyny PE dwóch szaf, w tyłu miejscach, na ile jest to możliwe.



Rysunek 3-3 Uziemianie i pomiar wysokoczęstotliwościowych wiązań o jednakowym potencjale w szafach sterowniczych i instalacjach/układach.

### Szczegółowe informacje

Dodatkowe informacje o układach EMC, są dostępne w internecie:

Przewodnik instalacji EMC (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60612658>)

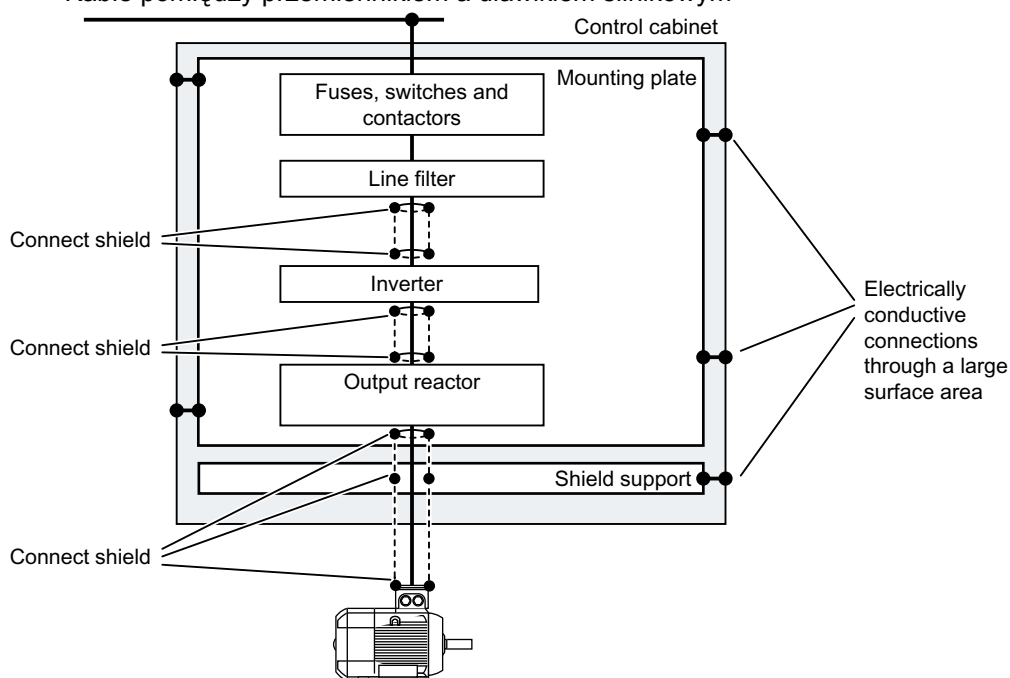
### 3.2.2 Kable

Kable o zarówno wysokim, jak i niskim poziomie zakłóceń, są podłączone do przemiennika częstotliwości:

- Kable o wysokim poziomie zakłóceń:
  - Kable między filtrem liniowym a przemiennikiem częstotliwości
  - Kable silnikowe
  - Kable w dławiku DC
- Kable o niskim poziomie zakłóceń:
  - Kable między siecią zasilającą a filtrem liniowym
  - Kable sygnałowe i kable danych

### Układ kabli w środku szafy sterowniczej

- Poprowadź kable z dużym poziomem zakłóceń tak, by przestrzeń między nimi wynosiła przynajmniej 25cm od kabli z niskim poziomem zakłóceń.  
Jeżeli taka odległość nie jest możliwa, włóż metalowe płyty separujące między kable z niskim poziomem zakłóceń, a kable z wysokim poziomem zakłóceń. Podłącz te płyty separujące do płyty montażowej, w celu uzyskania dobrego połączenia elektrycznego.
- Kable o wysokim poziomie zakłóceń, mogą się przecinać z kablami o niskim poziomie zakłóceń tylko pod odpowiednimi kątami:
- Używaj najkrótszych kabli, jak to tylko możliwe.
- Prowadź kable blisko płyt montażowych lub ram szafy sterowniczej.
- Kable sygnałowe i kable przesyłu danych - tak jak powiązane kable ekwipotencjalne - prowadź równoległe i blisko siebie.
- Spleć wchodzące i wychodzące nieekranowane przewody.  
Alternatywnie, możesz poprowadzić wchodzące i wychodzące przewody równoległe, lecz blisko siebie.
- Nieużywane przewody kabli sygnałowych i danych, powinny zostać uziemione z obu stron.
- Kable danych i kable sygnałowe, mogą być tylko podłączone do szafy z jednej strony np. z dołu.
- Używaj kabli ekranowanych dla następujących połączeń:
  - Kable pomiędzy przemiennikiem i filtrem liniowym
  - Kable pomiędzy przemiennikiem a dławikiem silnikowym



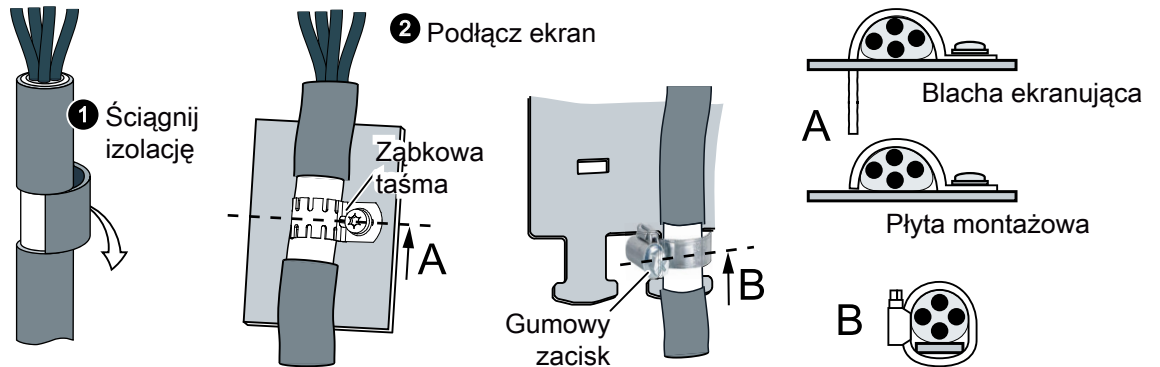
Rysunek 3-4 Prowadzenie kabli przemiennika w środku oraz na zewnątrz szafy sterowniczej

### Prowadzenie kabli na zewnątrz szafy sterowniczej

- Utrzymaj przynajmniej 25 cm odstępu pomiędzy kablami z dużym poziomem zakłóceń a kablami z niskim poziomem zakłóceń.
- Używaj kabli ekranowanych dla następujących połączeń:
  - Kabel między silnikiem a przemiennikiem częstotliwości
  - Kable przesyłu danych i kable sygnałowe
- Podłącz ekran kabla silnikowego do obudowy silnika używając dławicy PG, który zapewnia dobre połączenie elektryczne.

### Wymagania odnośnie kabli ekranowanych

- Używaj kabli z finely-stranded, braided shields.
- Podłącz izolację do przynajmniej jednego końca kabla.



Rysunek 3-5 Przykłady podłączenia ekranu

- Podłącz ekran do blachy ekranującej bezpośrednio po wprowadzeniu kabla do szafy sterowniczej.
- Nie przerywaj ekranu.
- Używaj tylko metalowych wtyczek dla ekranowanych kabli danych.

### 3.2.3 Części elektromechaniczne

#### Przewód ochronny przed napięciem udarowym


- Podłącz przewody ochronny przed napięciem udarowym do następujących części:
  - Cewki styczników
  - Przekładniki
  - Zawory elektromagnetyczne
  - Hamulce silnikowe
- Podłącz przewód ochronny bezpośrednio do cewki.
- Użyj elementów RC lub warystorów dla cewek pracujących w napięciu AC oraz diod wolnobiegowych lub warystorów dla cewek pracujących w napięciu DC.

## 3.3 Straty mocy i wymagania odnośnie chłodzenia powietrzem

### Przegląd

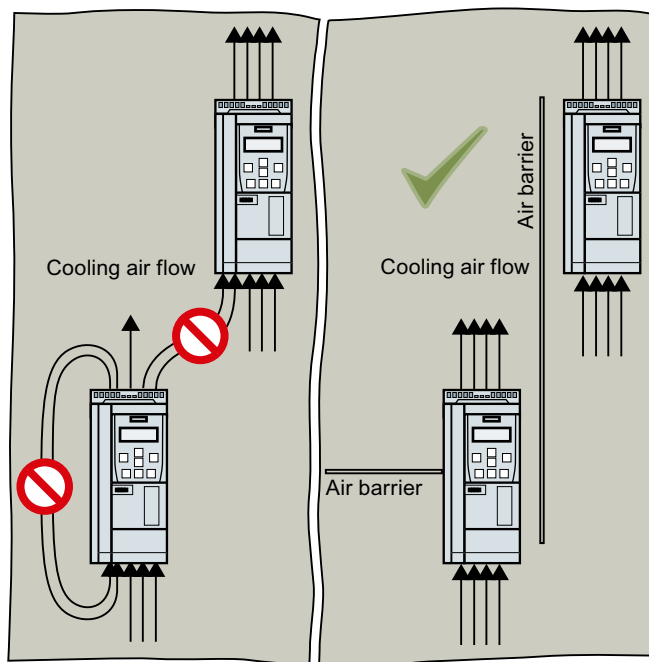
By chronić części przed przegrzaniem, szafa sterownicza wymaga przepływu powietrza chłodzącego, którego ilość zależy od strat mocy indywidualnych części.

### Pomiaru, w celu upewnienia się, że części są odpowiednio chłodzone

- Zsumuj straty mocy wszystkich komponentów.
  -  Dane techniczne (Strona 1081)
  - Użyj danych producenta dla poszczególnych komponentów, na przykład dławiki czy filtry.
- Oblicz wymagany przepływ powietrza:  
$$\text{przepływ [l/s]} = \text{straty mocy [W]} * 0.86 / \Delta T [\text{K}]$$
  
Straty mocy: Suma strat mocy wszystkich komponentów.  
 $\Delta T$ : Dopuszczalny wzrost temperatury w szafie sterowniczej.
- Upewnij się, że szafa sterownicza jest odpowiednio wietrzona oraz wyposażona w odpowiednie filtry powietrza.
- Upewnij się, że poszczególne komponenty są od siebie oddalone w odpowiedniej odległości od siebie.
- Upewnij się, że komponenty są chłodzone odpowiednim powietrzem chłodzącym przez otwory chłodzące.
- Używaj odpowiednich zapór powietrznych, by zapobiec zwarciom.
- Upewnij się, że rozdzielnia jest odpowiednio wietrzona oraz wyposażona w odpowiednie filtry powietrza.  
Zastosuj się do okresów wymiany filtrów powietrza.

Dalsze pomiary

Zapory powietrzne mogą zapobiec przemiennikom przegrzewać się wzajemnie. Takie pomiary są tylko konieczne w ekstremalnych przypadkach, kiedy temperatura powietrza chłodzącego sięga maksymalnej wartości temperatury otoczenia przemiennika.




## 3.4 Montaż przemiennika częstotliwości

### 3.4.1 Podstawowe zasady montażu


#### Wymagania

##### Ogólne warunki montażu

Podczas montażu przemienników, zastosuj się do poniższych warunków, w celu zapewnienia niezawodności stałej pracy.

- Przemienniki są zaprojektowane do montażu w szafie sterowniczej.
- Przemienniki są dopasowane tylko do montażu w miejscach niezagrożonych pożarem, na przykład na surowej metalowej płycie montażowej.
- Przemienniki posiadają stopień ochrony IP20 zgodny z IEC 60529. Posiadają one możliwość montażu z radiatorem na zewnątrz szafy ze stopniem IP20 (UL Otwarty).
- Przemienniki są certyfikowane do używania w środowiskach w 2 stopniu zanieczyszczenia bez kondensacji, czyli w środowiskach, gdzie nie występują przewodzące zanieczyszczenia czy brud. Kondensacja jest niedozwolona.
- Upewnij się, że urządzenie jest wolne od żwiru czy brudu. Podczas używania odkurzacza, musi on spełniać zasady używania sprzętu ESD.
- Trzymaj urządzenie z dala od wody, rozpuszczalników i chemikaliów. Montuj je z dala od potencjalnych zagrożeń wodnych, na przykład, pod pompami, które mogą doprowadzić do kondensacji. Unikaj montażu, gdzie może występować nadmierna wilgoć czy kondensacja.
- Utrzymuj urządzenie w granicach temperatury pracy. W temperaturach  $> 40\text{ }^{\circ}\text{C}$  i montażu powyżej  $> 1000\text{ m n.p.m}$ , urządzenie musi być zmniejszone.
- Upewnij się, że zapewniona jest odpowiednia wentylacja oraz przepływ powietrza.
- Szybkie zmiany temperatury wchodzącego powietrza (na przykład, przez użycie jednostek chłodzących) nie są dozwolone, z powodu ryzyka kondensacji.
- Upewnij się, że wszystkie przemienniki w szafie są uziemione zgodnie z wytycznymi EMC.  Ustawienia maszyny lub instalacji kompatybilnych z EMC (Strona 52)


##### Przemienniki dla układów Stanów Zjednoczonych/Kanady (UL/cUL)

- Dla konfiguracji układu w zgodności z UL/cUL, użyj bezpieczników lub rozłączników mocy zatwierdzonych przez UL/cUL w linku poniżej:  
 Bezpieczniki i rozłączniki mocy (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109762895>)
- Przemiennik wielkości FSA musi zostać zamontowany rozmiarze obudowy min. 500 mm (wysokość) × 400 mm (głębokość) × 255 mm (szerokość).

- Zintegrowana ochrona przeciwzwarciowa nie zapewnia ochrony obwodu odgałęzionego.
  - UL: Ochrona obwodu odgałęzionego musi być zapewniona w nawiązaniu do instrukcji producenta, narodowego przepisu elektrycznego i każdego przepisu lokalnego
  - CSA: Ochrona obwodu odgałęzionego musi być zapewniona zgodnie w nawiązaniu do kanadyjskiego przepisu elektrycznego, część I
- Po stronie układu, zapewnij ochronę obwodu odgałęzionego zgodnie z NEC lub CEC, część 1, i lokalnymi regulacjami.
- Przebienniki zapewniają wewnętrzną ochronę silnika odpowiednią dla UL61800-5-1. Poziom graniczny ochrony wynosi 115% obciążenia prądowego przemiennika. Podczas uruchomienia, możesz dopasować ochronę obciążenia prądowego silnika przez p0640.
- Dla wielkości FSF i FSG, do podłączenia sieci i silnika używaj tylko końcówek kabli zatwierdzonych przez UL (ZMVV), które są certyfikowane dla napięcia, z dozwolonym prądem przynajmniej 125% prądu wejścia i wyjścia. Użyj większej wartości niż podstawa.
- Napięcie sieci i wyjściowe musi mieścić się w granicach 400 V do 600 V.
- Używaj tylko kabli miedzianych dla 60 °C/75 °C. Dla przemienników wielkości FSA do FSC, używaj tylko kabli miedzianych dla 75 °C <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup>Podczas podłączenia kabli z większą temperaturą znamionową, nie zmniejszaj przekroju poprzecznego kabla.

Przykład: Jeżeli kabel ma temp. znamionową 60 °C , przekrój poprzeczny kabla także musi być przypisana do 60 °C. Podczas podłączenia kabla z większą temp. znamionową np. 90 °C, musisz ustalić przekrój kabla, tak jakby miał temperaturę znamionową 60 °C.

	<b>OSTRZEŻENIE</b>
<b>Risk of explosion or spread of fire from built-in devices</b>	
Zwarcia w przemienniku lub jego komponentach mogą spowodować eksplozję lub pożar w szafie sterującej, co może spowodować poważne obrażenia ciała lub straty materialne.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montuj wbudowane urządzenia w dopasowanej, metalowej szafie sterującej w taki sposób, by personel był chroniony przed wstrząsem wybuchowym i ogniem, lub zastosuj inne pomiary ochronne, na przykład, użyj pięciu dodatkowych zamków w szafie.</li> </ul>	

### Ochrona przed rozprzestrzenianiem się ognia

Urządzenie może pracować tylko w zamkniętych obudowach lub w szafach sterowniczych z zamkniętymi osłonami ochronnymi, gdy używane są wszystkie urządzenia ochronne. Montaż urządzenia w metalowej szafie sterowniczej lub ochrona za pomocą kolejnych pomiarów musi zapobiegać rozprzestrzenianiu się ognia i oparów poza szafę sterowniczą.

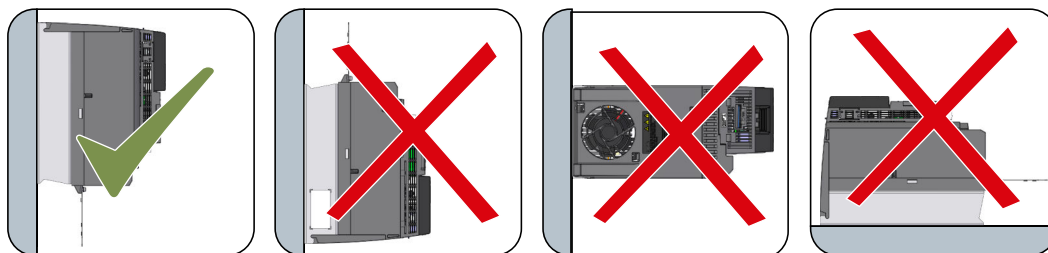
### Ochrona przed kondensacją oraz zanieczyszczeniem przewodu przewodzącego

Chroń urządzenie, np. montując je w szafie sterowniczej ze stopniem ochrony IP54 zgodnym z IEC 60529 lub NEMA 12. Dalsze pomiary mogą być wymagane, do pracy w warunkach krytycznych.



W przypadku, gdy kondensacja czy zanieczyszczenia mogą dostać wykluczone w części montażowej, może być dozwolone obniżenie stopnia ochrony szafy sterującej.

### Pozycja montażowa



Rysunek 3-6 Montuj tylko w pionie, z podłączeniem sieci z dołu

### 3.4.2 Rysunki wymiarowe oraz schematy wiercenia

#### Przegląd

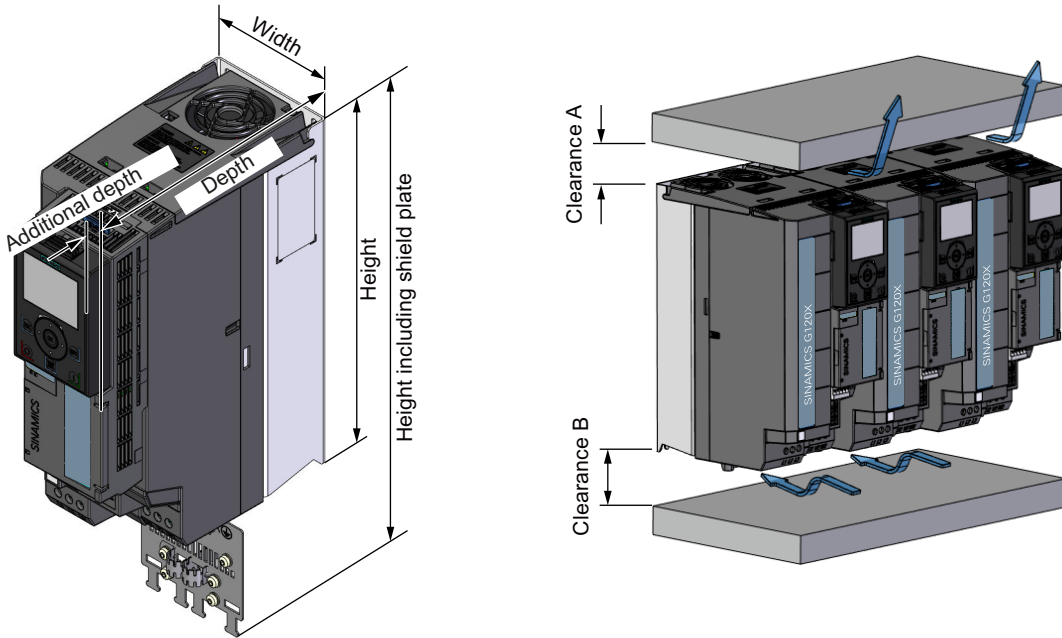
Przemienniki są zaprojektowane do montażu zgodnie z rysunkami wymiarowymi, w szafie, przy użyciu śrub, nakrętek oraz podkładek.

#### Uwaga

W celu zastosowania się do specyfikacji EMC, zalecany jest montaż przemiennika na przewodzącym panelu montażowym w szafie. Panel montażowy powinien być podłączony do PE szafy.

3.4.2.1 Montaż przemiennika na panelu montażowym

Wymiary i odległości - mm (in)



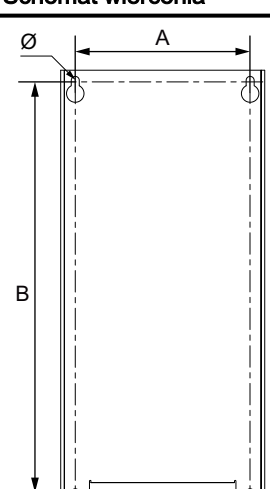
Wielkość	Wysokość	Wysokość z płytą ekranową	Szerokość	Głębokość	Dodatkowa głębokość			Wolna przestrzeń <sup>2)</sup>			
					Z panelem operatorskim	Z modułem G120 Smart Access	Z modułem rozszerzeń wejść/wyjść	A	B	bok	przód
FSA	232 (9.1)	330 (13.0)	73 (2.8)	209 (8.2)	9 (0.4)	7 (0.3)	27 (1.1) <sup>1)</sup>	80 (3.1)	100 (3.9)	0 <sup>3)</sup>	-
FSB	275 (10.8)	383 (15.1)	100 (3.9)	209 (8.2)	9 (0.4)	7 (0.3)	27 (1.1) <sup>1)</sup>	80 (3.1)	100 (3.9)	0 <sup>3)</sup>	-
FSC	295 (11.6)	423 (16.7)	140 (5.5)	209 (8.2)	9 (0.4)	7 (0.3)	27 (1.1) <sup>1)</sup>	80 (3.1)	100 (3.9)	0 <sup>3)</sup>	-
FSD	472 (18.6)	625 (24.6)	200 (7.9)	239 (9.4)	9 (0.4)	7 (0.3)	27 (1.1) <sup>1)</sup>	300 (11.8)	350 (13.8)	0 <sup>3)</sup>	-
FSE	551 (21.7)	729 (28.7)	275 (10.8)	239 (9.4)	9 (0.4)	7 (0.3)	27 (1.1) <sup>1)</sup>	300 (11.8)	350 (13.8)	0 <sup>3)</sup>	-
FSF	709 (27.9)	969 (38.1)	305 (12)	360 (14.2)	9 (0.4)	7 (0.3)	27 (1.1) <sup>1)</sup>	300 (11.8)	350 (13.8)	0 <sup>3)</sup>	-
FSG	999 (39.3)	1255 (49.4)	305 (12)	360 (14.2)	9 (0.4)	7 (0.3)	27 (1.1) <sup>1)</sup>	300 (11.8)	350 (13.8)	0 <sup>3)</sup>	-

Wielkość	Szerokość	Wielkość z płytą ekranową	Szerokość	Głębokość	Dodatkowa głębokość			luz <sup>2)</sup>			
					Z panelem operatorskim	Z modulem G120 Smart Access	Z modulem rozszerzeń wejść/wyjść	A	B	bok	przód
FSH	1696 (66.7)	-	548 (21.6)	393 (15.5)	-	-	-	200 (7.9)	250 (9.8)	30 (1.2)	100 (3.9)
FSJ	1621 (63.8)	-	801 (31.5)	393 (15.5)	-	-	-	200 (7.9)	250 (9.8)	30 (1.2)	100 (3.9)

- 1) Dodatkowa głębokość 11.8 mm/9.8 mm jest wymagana z panelem operatorskim/modulem G120 Smart Access zamontowanym na module rozszerzeń wejść/wyjść
- 2) Luzy dla powietrza chłodzącego A oraz B odnoszą się do przemiennika bez płyty ekranowej.
- 3) Z powodów tolerancji, zalecamy luz boczny w przybliżeniu 1 mm. dla przemienników wielkości FSA ... FSC, montaż obok siebie (bez luzu bocznego) sprawia, iż temperatura otoczenia może wynosić podczas pracy 50 °C; gdy temperatura przekracza 50 °C, wymagany jest luz przynajmniej 50 mm.

### Schematy wiercenia - mm (in)

Tabela 3-1 FSA ... FSG

Schemat wiercenia	Wymiary	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	FSG
	A	55 (2.2)	80 (3.2)	118 (4.6)	170 (6.7)	230 (9.1)	270 (10.6)	265 (10.4)
	B	221.5 (8.7)	265 (10.4)	283 (11.1)	430 (16.9)	509 (20.0)	680 (26.8)	970.5 (38.2)
	Ø	5 (0.2)	5 (0.2)	5.5 (0.2)	6.0 (0.2)	6.5 (0.3)	8.5 (0.3)	12 (0.5)
	Śruby, podkładki, nakładki	4 × M4	4 × M4	4 × M5	4 × M5	4 × M6	4 × M8	4 × M10
	Momenty dokręcenia - Nm (lbf. in)	2.5 (22.1)	2.5 (22.1)	2.5 (22.1)	6 (53.1)	10 (88.5)	25 (221.3)	50 (442.5)

Uwaga: Dla przemienników FSD do FSG, do każdego przemiennika dostarczony jest wydrukowany schemat wiercenia. Może on zostać użyty do łatwego wywiercenia potrzebnych dziur montażowych.

Tabela 3-2 FSH i FSJ

Schemat wiercenia	Wymiary	FSH	FSJ
	A1	160 (6.3)	200 (7.9)
	A2	150 (5.9)	290 (11.4)
	A3	160 (6.3)	200 (7.9)
	A4	225 (8.9)	345 (13.6)
	A5	225 (8.9)	345 (13.6)
	B	1419 (55.9)	1399 (55.1)
	G1	39 (1.5)	60.5 (2.4)
	G2	49 (1.9)	60.5 (2.4)
	Ø	20 (0.8)	20 (0.8)
	Śruby, podkładki, nakładki	7 × M8	7 × M8
	Momenty dokręcenia - Nm (lbf. in)	25 (221.3)	25 (221.3)

**3.4.2.2 Montaż przemienników z radiatorem na zewnątrz szafy (tylko wielkości FSA do FSG)**

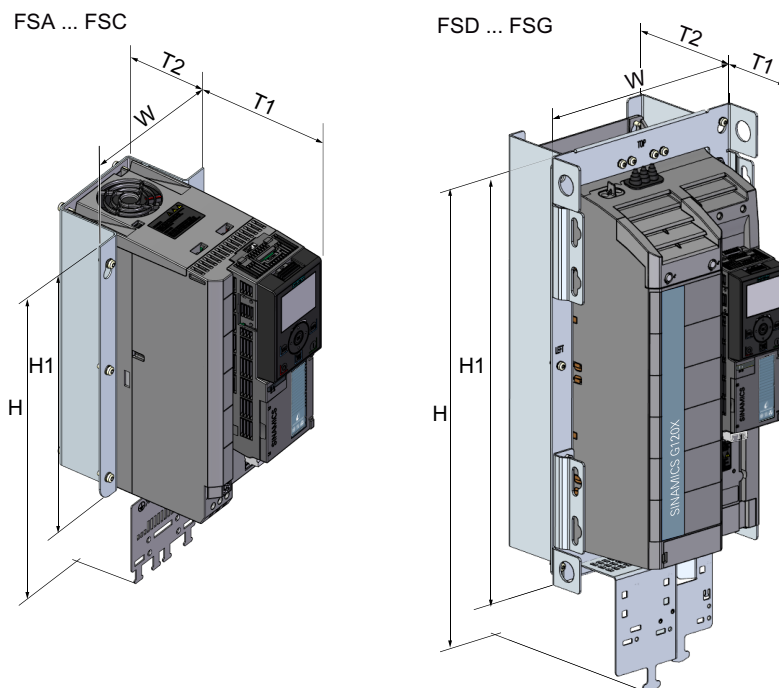
Użyj opcjonalnego zestawu montażu przemiennika z radiatorem na zewnątrz szafy. Instrukcje montażowe są dostarczone w poniższej sekcji:

Zestaw do montażu przemiennika z radiatorem na zewnątrz szafy (Strona 41)

Poniższe rysunki wymiarowe i schematy wiercenia nie skalują się.

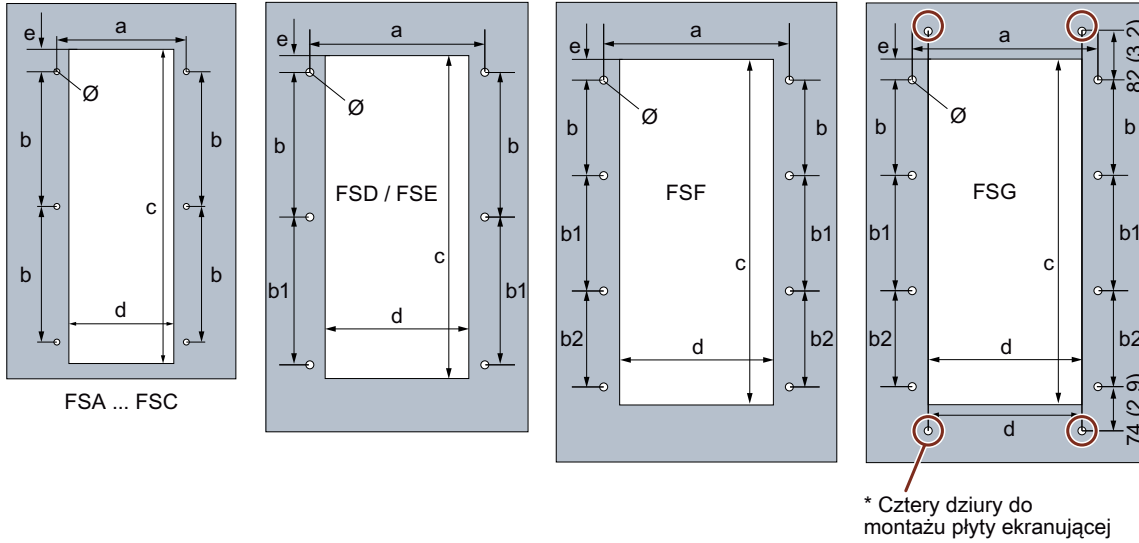
Grubość panelu w szafie sterującej ≤ 3.5 mm

## Wymiary montażowe - mm (in)



Wielkość	Szerokość (W)	Wysokość		Głębokość	
		H (z płytą ekranującą)	H1 (bez płyty ekranującej)	T1	T2
FSA	127 (5.0)	324 (12.7)	234 (9.2)	160 (6.3)	57 (2.2)
FSB	154 (6.1)	384 (15.1)	279 (10.9)	153 (6.0)	66 (2.6)
FSC	192 (7.6)	407 (16.0)	295 (11.6)	154 (6.1)	65 (2.5)
FSD	271 (10.6)	647 (25.5)	514 (20.2)	142 (5.6)	98 (3.9)
FSE	360 (14.2)	773 (30.4)	600 (23.6)	145 (5.7)	93 (3.7)
FSF	396 (15.6)	1003 (39.5)	749 (29.5)	185 (7.3)	185 (7.3)
FSG	384 (15.1)	1275 (50.2)	1026 (40.4)	184 (7.2)	188 (7.4)

Wycięcia i schematy wierceń - mm (in)



Wielkość	Wymiary wierceń- mm (in)								Śruby	Momenty dokręcenia - Nm (lbf.in)
	a	b	b1	b2	c	d	e	Ø		
FSA	105.5 (4.2)	102.5 (4.0)	-	-	233 (9.2)	82 (3.2)	18.5 (0.72)	6.5 (0.26)	6 × M6	2.5 (22.1)
FSB	132.5 (5.2)	117 (4.6)	-	-	280 (11)	109 (4.3)	28 (1.1)	6.5 (0.26)	6 × M6	2.5 (22.1)
FSC	170.5 (6.7)	120.5 (4.7)	-	-	296 (11.6)	149 (5.9)	32 (1.26)	6.5 (0.26)	6 × M6	3 (26.6)
FSD	246 (9.7)	235 (9.3)	241 (9.5)	-	497 (19.6)	216 (8.5)	10.5 (0.4)	7 (0.3)	6 × M5	6 (53.1)
FSE	323 (12.7)	275 (10.8)	281 (11.1)	-	588 (23)	292 (11.5)	19 (0.7)	7 (0.3)	6 × M5	6 (53.1)
FSF	350 (13.8)	220 (8.7)	250 (9.8)	226 (8.9)	731 (28.8)	324 (12.8)	20.5 (0.8)	10 (0.4)	8 × M8	25 (221.3)
FSG	350 (13.8)	328 (12.9)	330 (13)	328 (12.9)	1015 (40)	324 (12.8)	14.6 (0.6)	10/11*(0.4)	8 × M8/ 4 × M10*	25 (221.3)/ 50 (442.5)*

\* Cztery dziury do montażu płyty ekranującej

### 3.4.3 Montaż zestawu przyłączeniowego

#### Przegląd

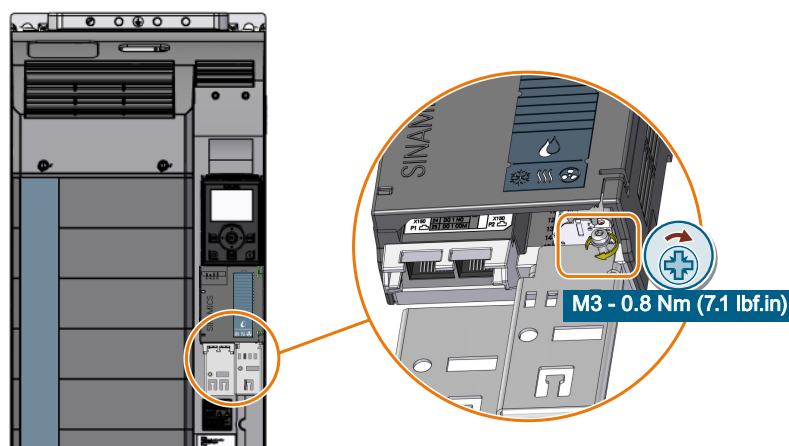
Zalecamy montaż zestawu przyłączeniowego, który ułatwia instalację przemiennika w zgodności z regulacjami EMC, a także zapewnia mocną ulgę dla przyłączonych kabli.

#### Montaż zestawu przyłączeniowego dla jednostki sterującej

##### Uwaga

Zestaw przyłączeniowy jest dostępny tylko dla jednostek o wielkości FSD do FSG.

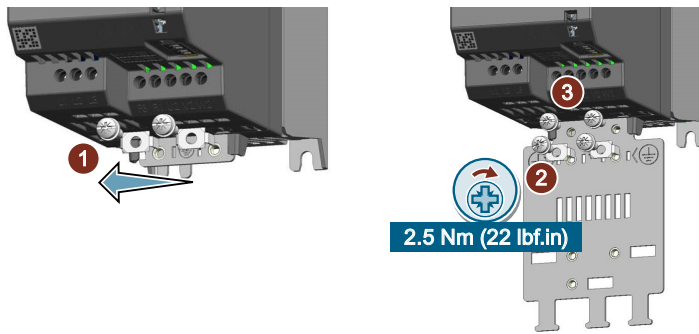
Dołącz płytę ekranującą do dołu jednostki sterującej, a następnie użyj śrubokręta krzyżakowego do dokręcenia śrub.



#### Montaż zestawu przyłączeniowego dla modułu mocy FSA ... FSC

##### Procedura

1. Usuń dwie śruby i zaciski z dołu przemiennika ①.
2. Zamontuj zaciski i śruby na płycie ekranującej ②.
3. Zapnij płytę ekranującą w miejscu używając dwóch śrub ③.



Zamontowałeś zestaw przyłączeniowy. □

### Montaż zestawu przyłączeniowego dla modułu mocy, FSD ... FSG

#### Uwaga

Przy przemiennikach z radiatorem na zewnątrz szafy FSD ... FSG, użyj płyty ekranującej dostarczonej w zestawie do montażu przemiennika z radiatorem na zewnątrz szafy.

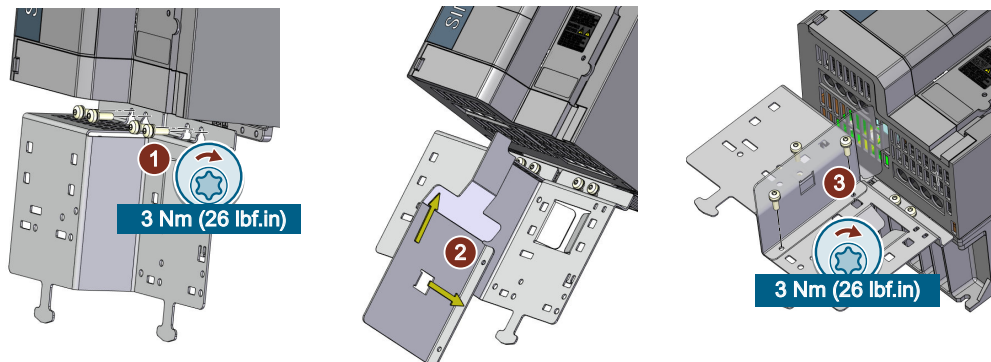
 Zestaw do montażu z radiatorem na zewnątrz szafy (Strona 41)

#### Procedura, FSD/FSE

1. Przyłącz płytę ekranującą do dołu przemiennika i zapnij go w miejscu, używając czterech śrub ①.
2. Jeżeli przemiennik posiada zintegrowany filtr liniowy, zamontuj dodatkowo wspornik EMC.
  - a. Wsuń wspornik EMC do przemiennika, by był trzymany w przemienniku przez sprężynę zaciskową ②.

Wspornik EMC jest prawidłowo umieszczony, jeżeli czujesz ten sam opór przy wyciąganiu go z przemiennika.

  - b. Po upewnieniu się, że wspornik jest prawidłowo umieszczony, zapnij go w miejscu, używając do tego trzech śrub ③.

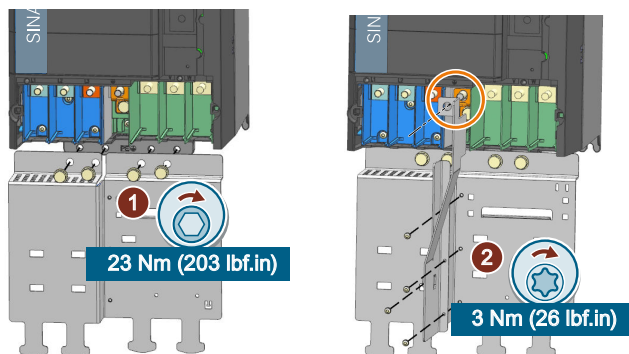


Zamontowałeś zestaw przyłączeniowy. □



**Procedura, FSF**

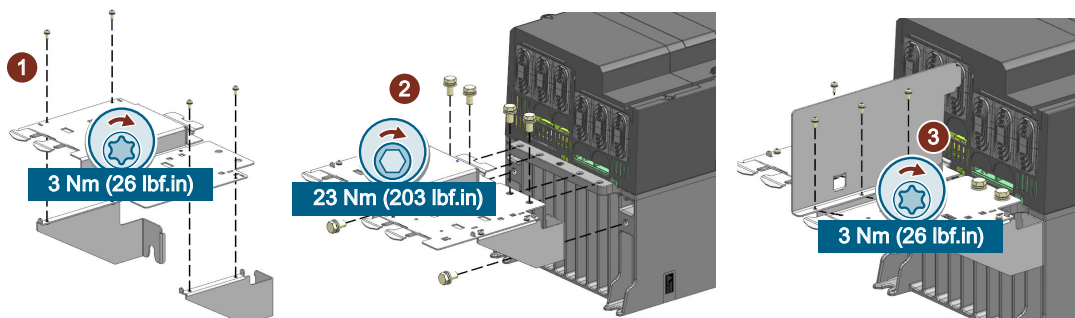
1. Przyłącz płytę ekranującą do dołu przemiennika i zapnij go w miejscu używając czterech śrub ①.
2. Jeżeli przemiennik posiada zintegrowany filtr liniowy, zamontuj dodatkowo wspornik EMC przez zapięcie go do płyty ekranującej za pomocą czterech śrub ②.



Zamontowałeś zestaw przyłączeniowy.

**Procedura, FSG**

1. Zabezpiecz części boczne przykręcając je do płyty ekranującej dwiema śrubami ①.
2. Dołącz płytę ekranującą do dołu przemiennika i zapnij go w miejscu używając sześciu śrub ②.
3. Jeżeli przemiennik posiada zintegrowany filtr liniowy, zamontuj wspornik EMC dodatkowo, przez zapięcie go do płyty ekranującej za pomocą czterech śrub ③.



Zamontowałeś zestaw przyłączeniowy.

**3.4.4 Dodatkowe instrukcje montażu dla wielkości FSD ... FSJ****3.4.4.1 Dodatkowe instrukcje montażu dla wielkości FSD ... FSG**

Przy montażu przemienników wielkości FSD do FSG, wysokość przemiennika powinna być rozważona, a także powinien być zatwierdzony odpowiedni sprzęt podnoszący do montażu.

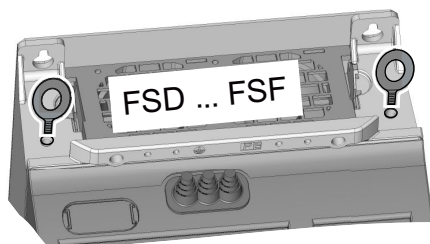
Wysokość przemiennika:

 Dane techniczne zależące od mocy (Strona 1089)

### Sprzęt podnoszący

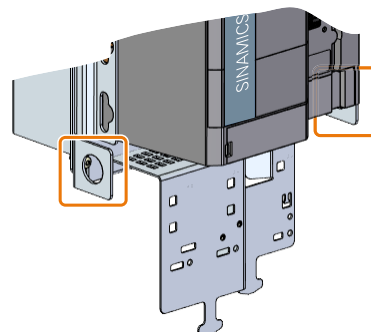
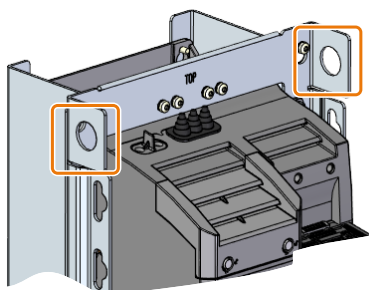
#### Dla przemienników montowanych w szafie

Użyj uchwytów do podnoszenia oraz właściwego sprzętu podnoszącego przy montażu przemiennika w szafie sterującej.



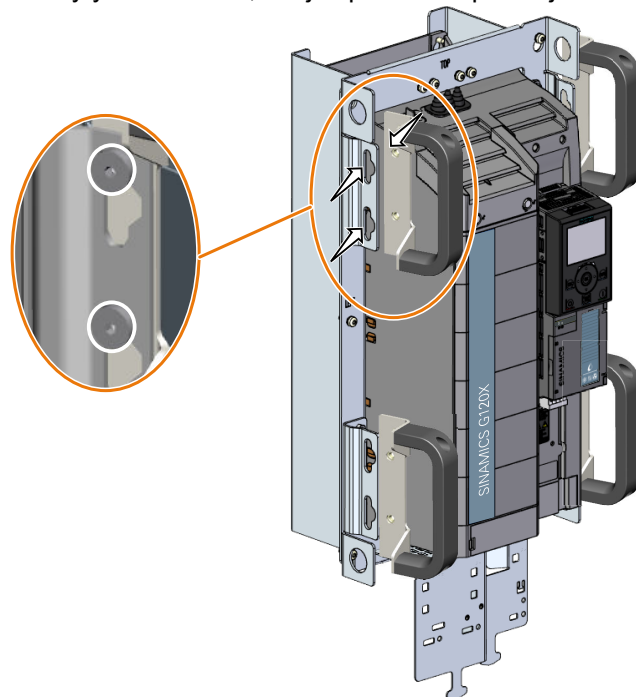
#### Dla przemienników z radiatorem na zewnątrz szafy

Użyj uchwytów do podnoszenia pokazanych poniżej przy montażu przemienników w technologii wyciągnięcia radiatora na zewnątrz szafy.



## Uchwyty montażowe

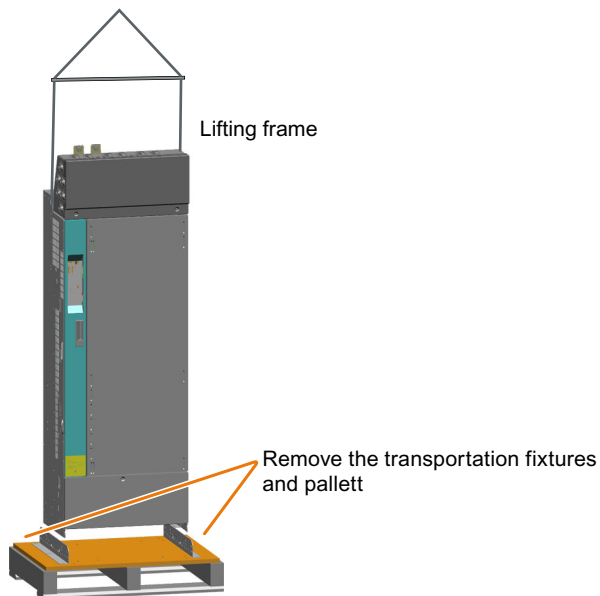
Alternatywnie możesz użyć uchwytów montażowych do montażu przemienników z radiatorami na zewnątrz szafy, bez korzystania ze sprzętu podnoszącego. Zamontuj cztery uchwyty montażowe, tak jak pokazano poniżej.



### 3.4.4.2 Dodatkowe instrukcje montażowe FSH/FSJ

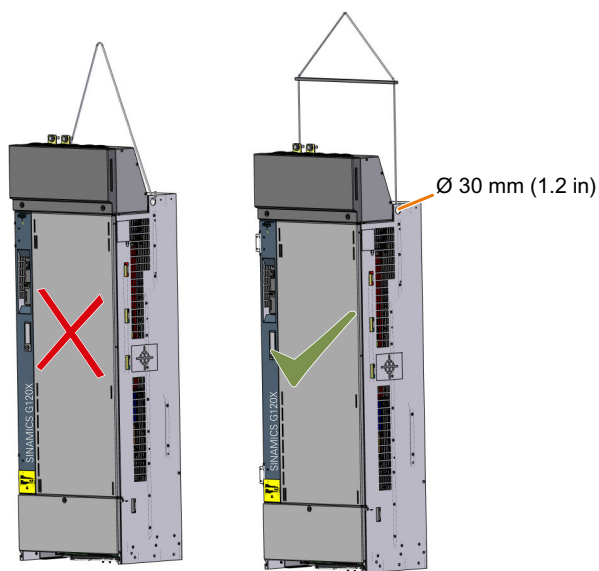
#### Montaż

##### Usuwanie palety



##### Podnoszenie przemiennika do szafy sterującej

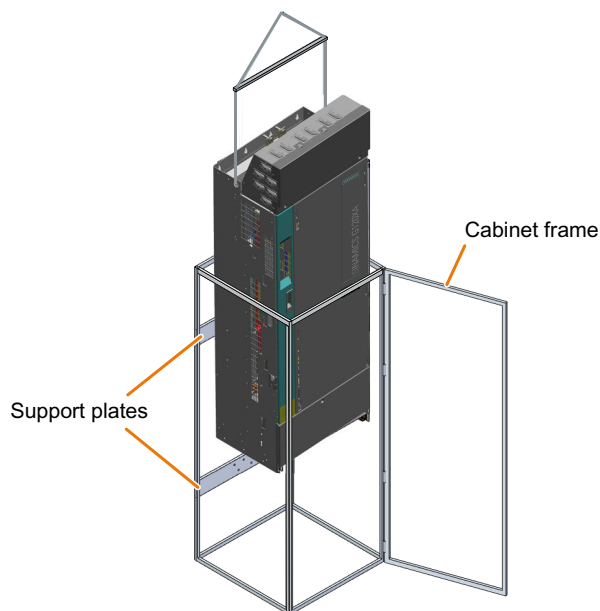
Przemienniki FSH oraz FSJ mogą być podniesione do szafy sterującej za pomocą specjalnych oczek. Użyj uprząży podnoszącej, gdzie liny i łańcuchy są utrzymane w pozycji pionowej. Urządzenie nie może być podnoszone pod kątem, ponieważ można tak uszkodzić obudowę.



Instalacja rozdzielnicy musi być realizowana zgodnie z dostarczonymi rysunkami wymiarowymi. Minimalne rozmiary szaf do zainstalowania przemienników FSH oraz FSJ są podane poniżej:

- Dla FSH: 800 mm (szerokość) × 2000 mm (wysokość) × 600 mm (głębokość)
- Dla FSJ: 1000 mm (szerokość) × 2000 mm (wysokość) × 600 mm (głębokość)

Przed instalacją przemiennika, usuń płyty boczne, tylne oraz górne z ram szafy, następnie zamontuj przynajmniej dwie płyty wspierające w szafie.



Po zamontowaniu przemiennika w szafie, zamontuj z powrotem płyty boczne, tylne oraz górne w ramach szafy.

### 3.4.5 Montaż części opcjonalnych

W zależności od aplikacji, przemienniki mogą wymagać części opcjonalnych. Więcej informacji o częściach opcjonalnych znajdziesz w sekcji „części opcjonalne” (Strona 32).



## Okablowanie

### 4.1 Podłączenie zasilania oraz silnika

#### Informacja

##### Pełna ochrona toru zasilającego silnik

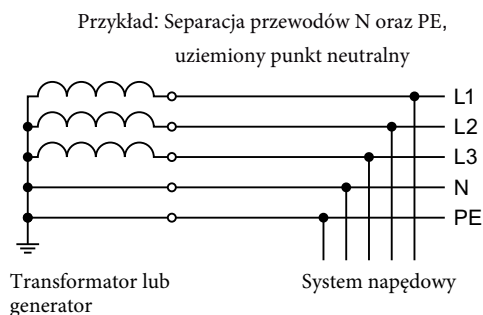
Poziom działania nadprądowego zabezpieczenia elektronicznego spełnia standard normy IEC 60364-3-2:2005/AMD1:- Sekcja 411 zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym.

- Postępuj zgodnie z opisem instalacyjnym zawartym w tej dokumentacji.
- Zwróć uwagę na możliwe do zastosowania standardy instalacyjne.
- Zapewnij ciągłość przewodu ochronnego.

#### 4.1.1 Dozwolone systemy sieci zasilającej

##### 4.1.1.1 System TN

#### Przegląd



Rysunek 4-1 System TN

W systemie TN podłączenie punktu ochronnego PE możliwe jest poprzez dedykowany tor kablowy.

Ogólnie, w systemach TN punkt neutralny jest uziemiony. Występują wersje systemów TN z uziemionym przewodem sieciowym, np. uziemionym L1.

W systemach TN prowadzenie przewodów N oraz PE może być realizowane osobno lub wspólnie.

## Opis funkcjonalny

Tabela 4-1 Przekształtnik pracujący w systemach TN

Przekształtnik	Systemy zasilania z uziemionym punktem neutralnym									Systemy zasilania z uziemioną fazą oraz napięciem międzyfazowym $\leq 600$ V								
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	A	B	C	D	E	F	G	H	J
Bez filtra EMC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○
Z filtrem EMC C2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	-	-	-	-	-	-	✓ <sup>1)</sup>	○	○
Z filtrem EMC C3	○	○	○	○	○	✓	✓	✓	✓	○	○	○	○	○	-	✓ <sup>1)</sup>	✓ <sup>1)</sup>	✓ <sup>1)</sup>

✓ = Praca dozwolona

✓<sup>1)</sup> Praca dozwolona pod warunkiem odłączenia śrubowego połączenia uziemającego

W przypadku odłączenia śrubowego połączenia uziemającego przekształtnik nie spełnia standardu EMC C3.

- Praca niedozwolona

○ Przekształtnik niedostępny

Szczegółowe informacje związane z odłączaniem śrubowego połączenia uziemającego:

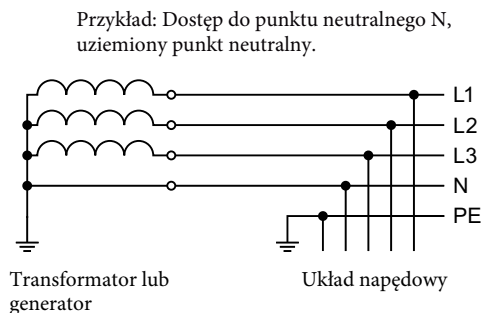


Odłączanie połączenia uziemającego (Strona 78)



## 4.1.1.2 System TT

## Przegląd



Rysunek 4-2 System TT

Siec TT posiada jeden punkt bezpośredniego uziemienia.

Obudowy urządzeń elektrycznych podłączone są do uziemienia niezależnie od uziemienia punktu neutralnego sieci.

## Opis funkcjonalny

## Informacja

## Praca w systemach IEC oraz UL

Dla instalacji spełniających wymagania IEC, praca w systemach TT jest dozwolona.

W przypadku instalacji wykonywanych zgodnie z UL, praca w systemach TT jest niedozwolona.

Tabela 4-2 Przekształtniki pracujące w systemach TT

Przekształtnik	Sieć zasilająca z uziemionym punktem neutralnym									Systemy zasilania z uziemioną fazą oraz napięciem międzyfazowym $\leq 600$ V								
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	A	B	C	D	E	F	G	H	J
Bez filtra EMC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○
Z filtrem EMC C2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	-	-	-	-	-	-	✓ <sup>1)</sup>	○	○
Z filtrem EMC C3	○	○	○	○	○	✓	✓	✓	✓	○	○	○	○	○	-	✓ <sup>1)</sup>	✓ <sup>1)</sup>	✓ <sup>1)</sup>

✓ = Praca dozwolona


✓ 1) Praca dozwolona pod warunkiem odłączenia śrubowego połączenia uziemiającego

W przypadku odłączenia śrubowego połączenia uziemiającego przekształtnik nie spełnia standardu EMC C3.

- Praca niedozwolona

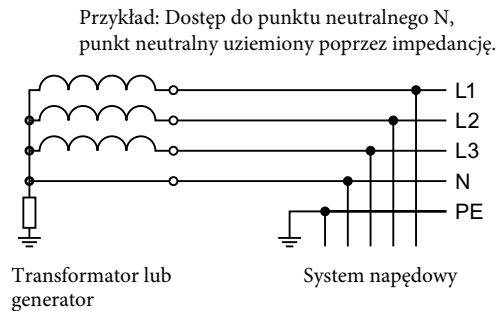
○ Przekształtnik niedostępny

Szczegółowe informacje związane z odłączaniem śrubowego połączenia uziemiającego:

 Odłączanie połączenia uziemiającego (Strona 78)

## 4.1.1.3 System IT

## Przegląd



Rysunek 4-3 System IT

System IT nie posiada punktu bezpośredniego uziemienia zamiast tego wykonywane jest uziemienie obudów urządzeń elektrycznych.

Występują systemy IT z oraz bez przewodu neutralnego N.

## Opis funkcjonalny

Tabela 4-3 Przekształtniki pracujące w systemach IT

Przekształtnik	Sieć zasilająca z uziemionym punktem neutralnym									Systemy zasilania z uziemioną fazą oraz napięciem międzyfazowym $\leq 600$ V								
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	A	B	C	D	E	F	G	H	J
Wlk.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○
Bez filtra EMC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○
Z filtrem EMC C2	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	○	○
Z filtrem EMC C3	○	○	○	○	○	-	✓ <sub>1)</sub>	✓ <sub>1)</sub>	✓ <sub>1)</sub>	○	○	○	○	○	-	✓ <sub>1)</sub>	✓ <sub>1)</sub>	✓ <sub>1)</sub>

✓ = Praca dozwolona

✓<sub>1)</sub> Praca dozwolona pod warunkiem odłączenia śrubowego połączenia uziemiającego

W przypadku odłączenia śrubowego połączenia uziemiającego przekształtnik nie spełnia standardu EMC C3.

- Praca niedozwolona

○ Przekształtnik niedostępny


Szczegółowe informacje związane z odłączaniem śrubowego połączenia uziemiającego:


 Odłączanie połączenia uziemiającego (Strona 78)

## 4.1.1.4 Odłączanie połączenia uziemiającego

Jeżeli używane są filtry sieciowe EMC C2/C3, należy zwrócić uwagę na informacje w sekcjach:

 System TN (Strona 75)

 System TT (Strona 77)

 System IT (Strona 78)

## Wymagania wstępne

Wyłączenie zasilania przekształtnika częstotliwości przed odłączeniem połączenia uziemiającego.



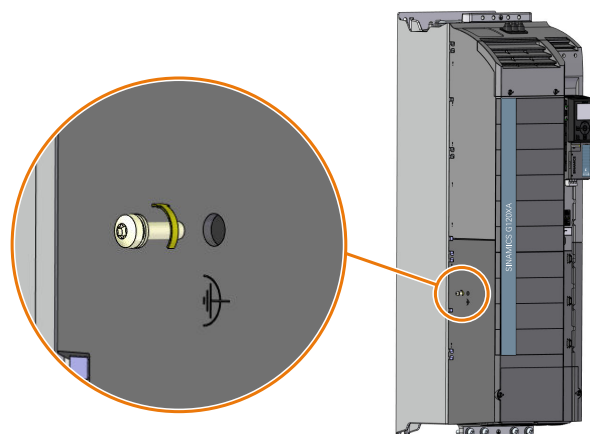
### UWAGA

#### Porażenie prądem w wyniku szczątkowego ładunku w elementach mocy

Po wyłączeniu napięcia zasilającego należy odczekać 5 minut w celu rozładowania kondensatorów toru DC, ładunek szczątkowy w elementach mocy po tym okresie będzie na poziomie bezpiecznym. Dotykanie części przewodzących przekształtnika częstotliwości bezpośrednio po wyłączeniu zasilania może skutkować porażeniem prądem.

- Sprawdzić napięcie na zaciskach przekształtnika częstotliwości przed odłączeniem połączenia uziemiającego.

## Odłączaniem śrubowego połączenia uziemiającego, FSG



## Odłączanie podstawowego modułu tłumienia zakłóceń EMC, FSH/FSJ

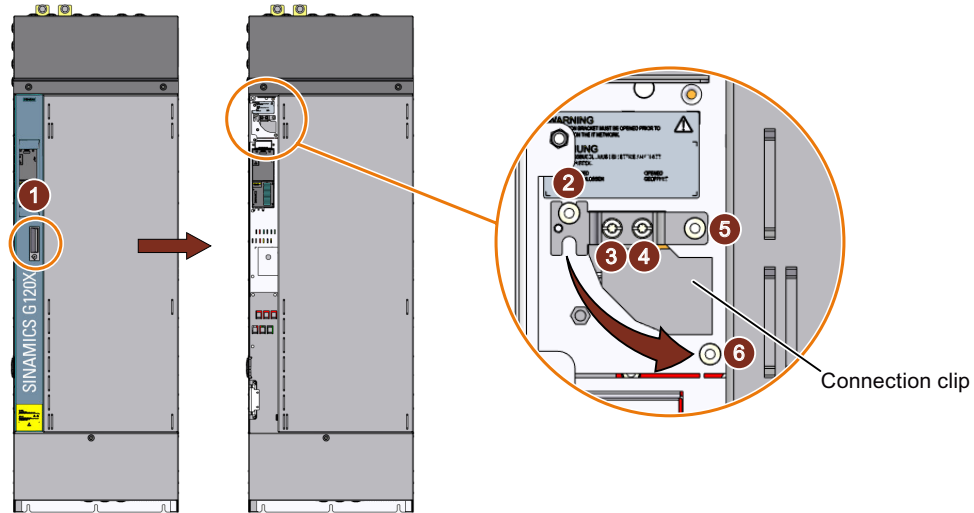
Jeżeli przekształtnik częstotliwości o wielkości obudowy FSH oraz FSJ jest zasilany z systemu izolowanego (system IT), połączenie podstawowego modułu tłumienia zakłóceń EMC Modułu Mocy musi zostać otwarte.

### Procedura

1. Otworzyć lewą przednią osłonę maskującą przekształtnika - zaciski obrotowe ①.
2. Odkręcić połączenie śrubowe ③ oraz ④.
3. Poluzować śruby ②, ⑤, oraz ⑥, nie demontować śrub.

## 4.1 Sieć zasilająca oraz silnik

4. Obrócić zatrzask łączący wokół osi obrotu śruby ⑤ w prawo, aż zacisk będzie można przymocować za pomocą śruby ⑥.
5. Dokręcić śruby ②, ⑤, oraz ⑥ z momentem 6 Nm.



Dokonano odłączenia podstawowego modułu tłumień EMC. □

**UWAGA****Uszkodzenie urządzenia z powodu nieusunięcia zacisku przyłączeniowego EMC z nieziemionym źródłem zasilania**

Gdy przekształtnik częstotliwości o wielkości obudowy FSH oraz FSJ jest zasilany z systemu izolowanego (system IT), brak otwarcia połączenia z podstawowym modułem tłumienia zakłóceń EMC może spowodować znaczne uszkodzenie urządzenia.

- W sieciach izolowanych (systemy IT), otwarcie wymagane jest otwarcie połączenia z podstawowym modułem zakłóceń EMC.

### 4.1.2 Minimalne przekroje poprzeczne przewodów zasilających oraz uziemiającego.

#### Przegląd

Podczas pracy przekształtnika w przewodzie ochronny płynie prąd upływu o dużej wartości. Ze względu na wysoką wartość prądów upływu wymagane jest stałe podłączenie zacisku PE - toru ochronnego nie wolno przerywać.

Wysokie wartości prądów upływu wymagają wprowadzenia minimalnego przekroju przewodu ochronnego.

Brak restrykcji co do długości przewodu ochronnego w zakresie ochrony przed dotykiem, jednak stosowanie krótkich przewodów ochronnych jest zaletą w przypadku zagadnień związanych z kompatybilnością elektromagnetyczną EMC.

## Opis

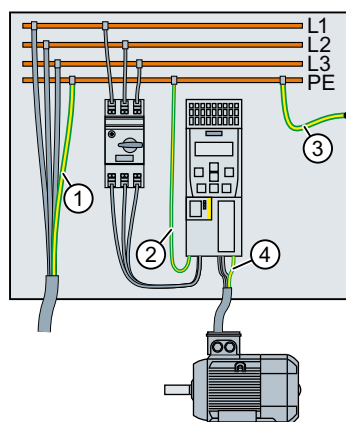


**! UWAGA**

**Porażenie prądem w następstwie przerwania przewodu ochronnego**

Podczas pracy przekształtnika częstotliwości w przewodzie ochronny płynie prąd upływu o dużej wartości. Dotknięcie części przewodzącej w sytuacji przerwania przewodu ochronnego może skutkować śmiercią lub ciężkimi obrażeniami.

- Zwróć uwagę na wymagania minimalnego przekroju poprzecznego przewodu ochronnego.



- ① Przewód ochronny dla toru zasilającego
- ② Przewód ochronny dla kabli zasilających przekształtnik
- ③ Przewód ochronny pomiędzy szyną PE a obudową szafy sterowniczej
- ④ Przewód ochronny dla kabli zasilających silnik

Minimalny przekrój poprzeczny dla przewodów ochronnych ① ... ④ zależy jest od przekroju poprzecznego kabli zasilających lub silnikowych:

- Kable zasilające lub silnikowe o przekroju  $\leq 16 \text{ mm}^2$   
 $\Rightarrow$  Minimalny przekrój poprzeczny przewodu ochronnego = przekrój poprzeczny przewodu zasilającego lub silnikowego
- $16 \text{ mm}^2 <$  kable zasilające lub silnikowe o przekroju  $\leq 35 \text{ mm}^2$   
 $\Rightarrow$  Minimalny przekrój poprzeczny przewodu ochronnego =  $16 \text{ mm}^2$
- Kable zasilające lub silnikowe o przekroju  $> 35 \text{ mm}^2$   
 $\Rightarrow$  Minimalny przekrój poprzeczny przewodu ochronnego =  $\frac{1}{2}$  przekroju poprzecznego przewodu zasilającego lub silnikowego

Dodatkowe wymagania względem przewodu ochronnego ①:

- W celu ciągłego podłączenia, przewód ochronny musi spełnić przynajmniej jedno z poniższych warunków:
  - Przewód ochronny jest prowadzony w sposób zapobiegający jego uszkodzeniu na całej długości.  
Przewód prowadzony wewnątrz szafy sterowniczej lub zamkniętej obudowy maszyn musi być odpowiednio zabezpieczony przed uszkodzeniem mechanicznym.
  - Jako przewodnik kabla wielożyłowego przewód ochronny ma przekrój  $\geq 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ .
  - W przypadku pojedynczego przewodu przewód ochronny ma przekrój  $\geq 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ .
  - Przewód ochronny składa się z 2 pojedynczych przewodów o tym samym przekroju.
- Podczas podłączania kabla wielożyłowego za pomocą przemysłowego złącza wtykowego zgodnie z EN 60309 przewód ochronny musi mieć przekrój  $\geq 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ .
- Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących przewodów ochronnych narażonych na duży prąd upływowy w miejscu instalacji.

### 4.1.3 Maksymalna dozwolona długość kabli silnikowych

#### Przeгляд

Im większa długość kabli silnikowych tym większa pojemność linii kabla silnika. Pojemność kabli silnika skutkuje pojawieniem się dodatkowych prądów pojemnościowych podczas pracy przekształtnika częstotliwości, prowadząc do generowania dodatkowego obciążenia.

Z tego powodu określa się maksymalną długość kabli silnikowych dla każdego przekształtnika częstotliwości.

Opcjonalne wyposażenie dodatkowe w obwodzie pomiędzy przekształtnikiem a silnikiem takie jak dławiki silnikowe częściowo kompensują pojemność kabla silnikowego. Stosowanie opcji dodatkowych zapewnia możliwość stosowania dłuższych połączeń kablowych.

W przypadku gdy konieczne jest uzyskanie zgodności z EMC, występują dodatkowe restrykcje związane z dopuszczalną długością kabli silnikowych, zapewniające emisję zakłóceń na odpowiednim poziomie.

#### Przekształtniki 400 V

#### Kompatybilność elektromagnetyczna EMC zgodnie z EN 61800-3

Zgodność z kategoriami EMC, wymaga stosowania ekranowanych kabli silnikowych oraz wykonania instalacji zgodnie z EMC.

 Konfiguracja maszyny lub instalacji zgodna z EMC (Strona 52)

Tabela 4-4 Maksymalna długość kabli silnikowych zależna od kategorii EMC<sup>1)</sup>

				Przekształtnik Wlk. 400 V	Maksymalna długość kabli silnikowych	
Środowisko pierwsze		C1	Przekształtniki z zewnętrznym filtrem C1	FSA ... FSC	50 m	
				FSD	10 m <sup>4)</sup>	
				FSE	20 m <sup>4)</sup>	
				FSF	10 m <sup>4)</sup>	
Drugie środowisko	C2	Przekształtniki wewnętrznym filtrem C2	FSA	150 m <sup>5)</sup>		
			FSB ... FSC	150 m		
			FSD ... FSG	150 m <sup>2)</sup>		
			FSA ... FSC	150 m		
			FSD ... FSG	200 m		
			FSG	200 m		
C3	Przekształtniki wewnętrznym filtrem C3	FSA ... FSC	150 m <sup>3)</sup>			
		FSH ... FSJ	150 m <sup>3)</sup>			
		FSA ... FSG	50 m			

- 1) Podane wartości przy zastosowaniu fabrycznej częstotliwości kluczowania. W przypadku modyfikacji częstotliwości pulsowania, należy upewnić się czy wymagana kategoria EMC jest spełniona po stronie zakładu lub systemu.
- 2) Częstotliwość pulsowania 2 kHz dla FSF, 75 kW i 90 kW
- 3) Dla kabli silnikowych o długości 100 m ... 150 m z dodatkowym podstawowym modułem tłumienia (dostępnym dodatkowo)
- 4) Wymagana dodatkowa instalacja tulei ferrytowych
- 5) Z systemem Siemens MOTION-CONNECT.

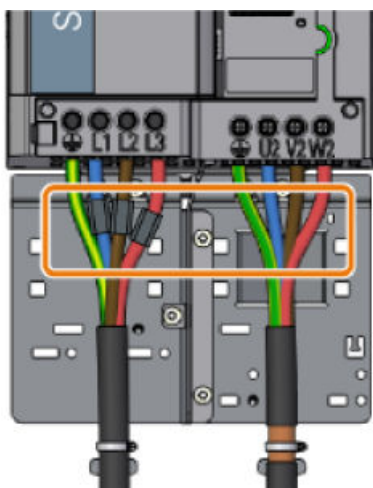
W przypadku kabli CY lub równoważnych: przekształtnik spełnia zgodność z wartościami granicznymi kategorii EMC przy długości kabli ≤ 100 m

## 4.1 Sieć zasilająca oraz silnik

Aby spełnić wymagania dotyczące przewodzonych zakłóceń zgodnie z C1, należy przestrzegać maksymalnej długości kabla silnika, a także zainstalować tuleje ferrytowe dla w przypadku przekształtników FSD... FSF.

Wlk.	Tuleje ferrytowe	Instalacja
400 V		
FSD	Schaffner RU41572-1	1 tuleja ferrytowa na fazę zasilającą L1, L2 i L3
FSE	Schaffner VAC W517-02	1 tuleja ferrytowa na fazę silnikową U2, V2 i W2
FSF	Schaffner RU41572-2	2 tuleje ferrytowe na fazę zasilającą L1, L2 i L3 2 tuleje ferrytowe na fazę silnikową U2, V2 i W2

Tuleje ferrytowe należy instalować tak blisko jak jest to możliwe względem zacisków podłączeniowych przekształtnika częstotliwości.



Rysunek 4-4 Tuleje ferrytowe na kablu sieciowym



**Bez kategorii EMC**Tabela 4-5 Maksymalna długość kabli silnikowych <sup>1)</sup>

		Wik.	Maksymalna długość kabli silnikowych		
		400 V			
Ekranowane kable silnikowe	Bez dławika silnikowego oraz filtra dv/dt	FSA ... FSC	150 m		
		FSD ... FSE	200 m		
		FSF ... FSG		300 m	
		FSH ... FSJ	150 m		
	Z 2 dławikami silnikowymi - szergowo	FSD ... FSE		350 m	
		FSF ... FSG			525 m
	Z 1 dławikiem silnikowym	FSH ... FSJ	300 m		
	Z filtrem dv/dt	FSD ... FSE		350 m	
		FSF ... FSG			650 m
		FSH ... FSJ	300 m		
		FSA ... FSF	200 m		
		FSG	300 m		
Nieekranowane kable silnikowe	Bez dławika silnikowego oraz filtra dv/dt	FSA ... FSC	300 m		
		FSD ... FSE	300 m		
		FSF ... FSG		450 m	
		FSH ... FSJ	200 m		
	Z 2 dławikami - szergowe, lub dv/dt	FSD ... FSE		525 m	
		FSF ... FSG			800 m
	Z 1 dławikiem silnikowym lub dv/dt	FSH ... FSJ	450 m		
	Z filtrem sinusoidalnym	FSA ... FSF	300 m		
		FSG		450 m	

<sup>1)</sup> Podane wartości przy zastosowaniu fabrycznej częstotliwości kluczkowania.

**Przekształtniki 690 V****Kompatybilność elektromagnetyczna EMC zgodnie z EN 61800-3**

Zgodność z kategoriami EMC, wymaga stosowania ekranowanych kabli silnikowych oraz wykonania instalacji zgodnie z EMC.

 Konfiguracja maszyny lub instalacji zgodna z EMC (Strona 52)
Tabela 4-6 Maksymalna długość kabli silnikowych zależna od kategorii EMC<sup>1)</sup>

			Wik.	Maksymalna długość kabli silnikowych	
			690 V		
Drugie środowisko	C2	Przekształtniki z wewnętrznym filtrem EMC	FSD ... FSE	100 m	
	C3	Przekształtniki z wewnętrznym filtrem EMC	FSD ... FSE	150 m	
			FSF ... FSG	150 m	
			FSH ... FSJ	150 m <sup>3)</sup>	
	Przekształtniki bez filtra EMC, z zewnętrznym filtrem C3	FSD ... FSG	50 m		

- 1) Podane wartości przy zastosowaniu fabrycznej częstotliwości kluczenia.
- 2) Praca w środowisku pierwszym, C2 tylko z zewnętrznymi filtrami EMC C2 oraz dławikami sieciowymi.
- 3) Dla kabli silnikowych o długości 100 m ... 150 m z dodatkowym podstawowym modułem tłumienia (dostępnym dodatkowo)

**Bez kategorii EMC**Tabela 4-7 Maksymalna długość kabli silnikowych<sup>1)</sup>

		Wik.	Maksymalna długość kabli silnikowych		
		690 V			
Kable silnikowe ekranowane	Bez dławika silnikowego oraz filtra du/dt	FSD 18.5 kW ... 30 kW	200 m		
		FSD 37 kW ... FSG	300 m		
		FSH ... FSJ	150 m		
	Z 2 dławikami silnikowymi, połączenie szeregowe	FSD 18.5 kW ... 30 kW	350 m		
		FSD 37 kW ... FSG	525 m		
	Z 1 dławikiem silnikowym	FSH ... FSJ	300 m		
	Z filtrem dv/dt	FSD 18.5 kW ... 30 kW	350 m		
		FSD 37 kW ... FSG	450 m <sup>2)</sup>	650 m <sup>3)</sup>	
		FSH ... FSJ	300 m		

		Wik.	Maksymalna długość kabli silnikowych		
		690 V			
Z kablami silnikowymi nieekranowanymi	Bez dławika silnikowego oraz filtra du/dt	FSD 18.5 kW ... 30 kW	300 m		
		FSD 37 kW ... FSG		450 m	
		FSH ... FSJ	200 m		
	Z 2 dławikami silnikowymi, połączenie szeregowo	FSD 18.5 kW ... 30 kW		525 m	
		FSD 37 kW ... FSG			800 m
	Z 1 dławikiem silnikowym	FSH ... FSJ	450 m		
	Z filtrem dv/dt	FSD 18.5 kW ... 30 kW		525 m	
		FSD 37 kW ... FSG		625 m <sup>2)</sup>	800 m <sup>3)</sup>
		FSH ... FSJ	450 m		

- 1) Podane wartości przy zastosowaniu fabrycznej częstotliwości kluczenia.
- 2) Dla maksymalnej wartości napięcia 1350 V na zaciskach silnika
- 3) Dla maksymalnej wartości napięcia 1500 V na zaciskach silnika

## Więcej informacji

Dopuszczalna maksymalna długość przewodów silnikowych zależy również od jakości zastosowanych kabli silnikowych oraz częstotliwości pulsowania. Wymienione powyżej dane odnoszą się do przewodów o wysokiej jakości np: CY100.

Dobór kabli silnikowych powinien być realizowany w taki sposób aby straty rezystancji były mniejsze niż 5% mocy znamionowej przekształtnika.

### 4.1.4 Podłączenie przekształtnika oraz opcji dodatkowych



#### **UWAGA**

##### **Możliwość porażenia prądem przy otwartej skrzynce zaciskowej silnika**

Z chwilą gdy przekształtnik zostanie podłączony do zasilania sieciowego, połączenie elektryczne pomiędzy silnikiem a przekształtnikiem może przenosić niebezpieczne napięcia. Gdy silnik jest podłączony do przekształtnika, istnieje zagrożenie życia przez kontakt z zaciskami silnika, jeśli skrzynka zaciskowa silnika jest otwarta.

- Zamknij pokrywę skrzynki zaciskowej silnika przed podaniem zasilania na przekształtnik częstotliwości.

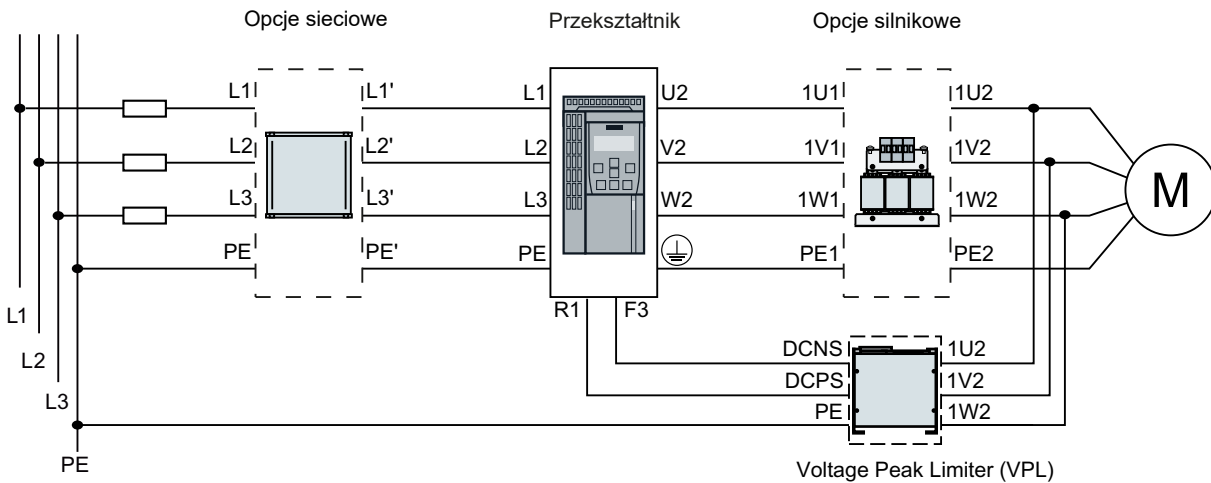
4.1 Sieć zasilająca oraz silnik

4.1.4.1 Podłączenie

**Informacja**

**Dostępne opcje wyposażenia dodatkowego**

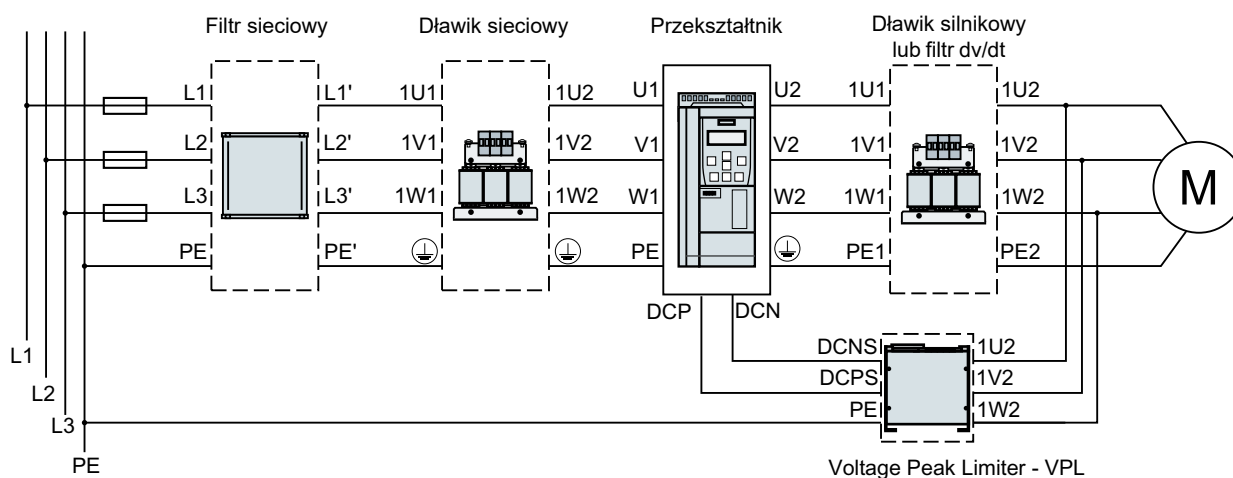
Informacje dodatkowe dostępne są w rozdziale "Opcjonalne wyposażenie (Strona 32)".



Rysunek 4-5 Podłączenie przełączników częstotliwości FSA ... FSG oraz ich opcji dodatkowych

Przełącznik	Opcje sieciowe <sup>1)</sup>		Opcje silnikowe <sup>2)</sup>		
	Filtr harmoniczných	Dławik sieciowy	Dławik silnikowy	filtr sinusoidalny	Filtr dv/dt + VPL
400 V					
FSA ... FSC	√ <sup>3)</sup>	√	--	--	--
FSD...FSG	√	√	√	√	√
690 V					
FSD ... FSG	--	√	√	--	√

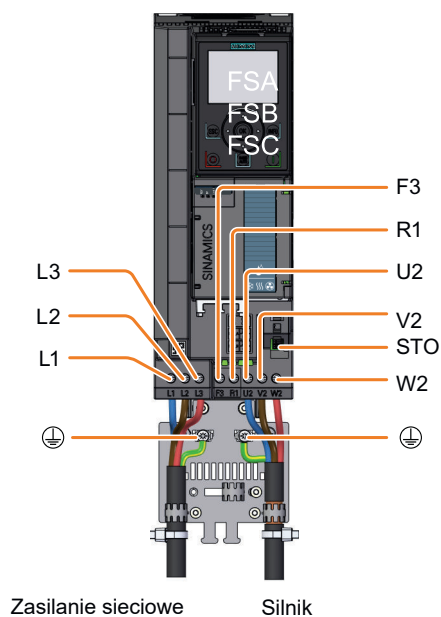
- 1) Jeżeli filtr harmoniczných oraz filtr sieciowy będą stosowane jednocześnie, należy zachować kolejność podłączenia: Sieć -> Filtr harmoniczných -> Filtr sieciowy -> Przełącznik.
- 2) Jeżeli stosowane będą opcje wyposażenia silnikowego, wystarczające jest stosowanie jednego typu opcji.
- 3) Filtr harmoniczných nie jest dostępny dla przełączników w wykonaniu 400V o wielkości FSA.



Rysunek 4-6 Podłączenie przekształtników o wkł. FSH/FSJ oraz ich opcji wyposażenia dodatkowego

#### 4.1.4.2 Podłączenie przekształtników częstotliwości

##### Podłączenie przekształtników, FSA ... FSC

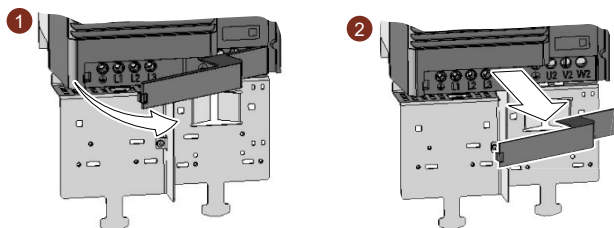


Rysunek 4-7 Podłączenie sieci zasilającej oraz silnika

### Podłączanie przekształtników, FSD ... FSG

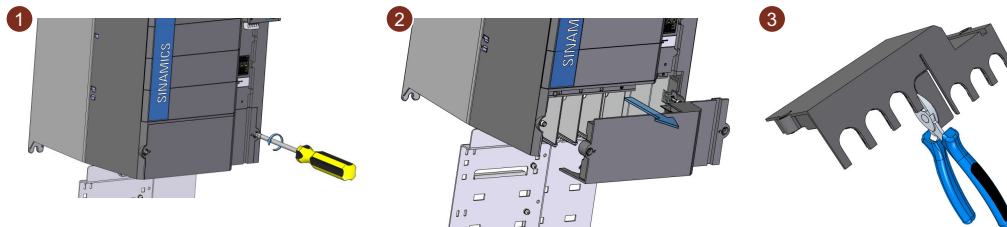
Należy usunąć osłonę przyłączy w celu podłączenia przewodów zasilających oraz silnikowych do przekształtnika.

- Usuwanie osłony w przekształtnikach rozmiaru FSD/FSE:



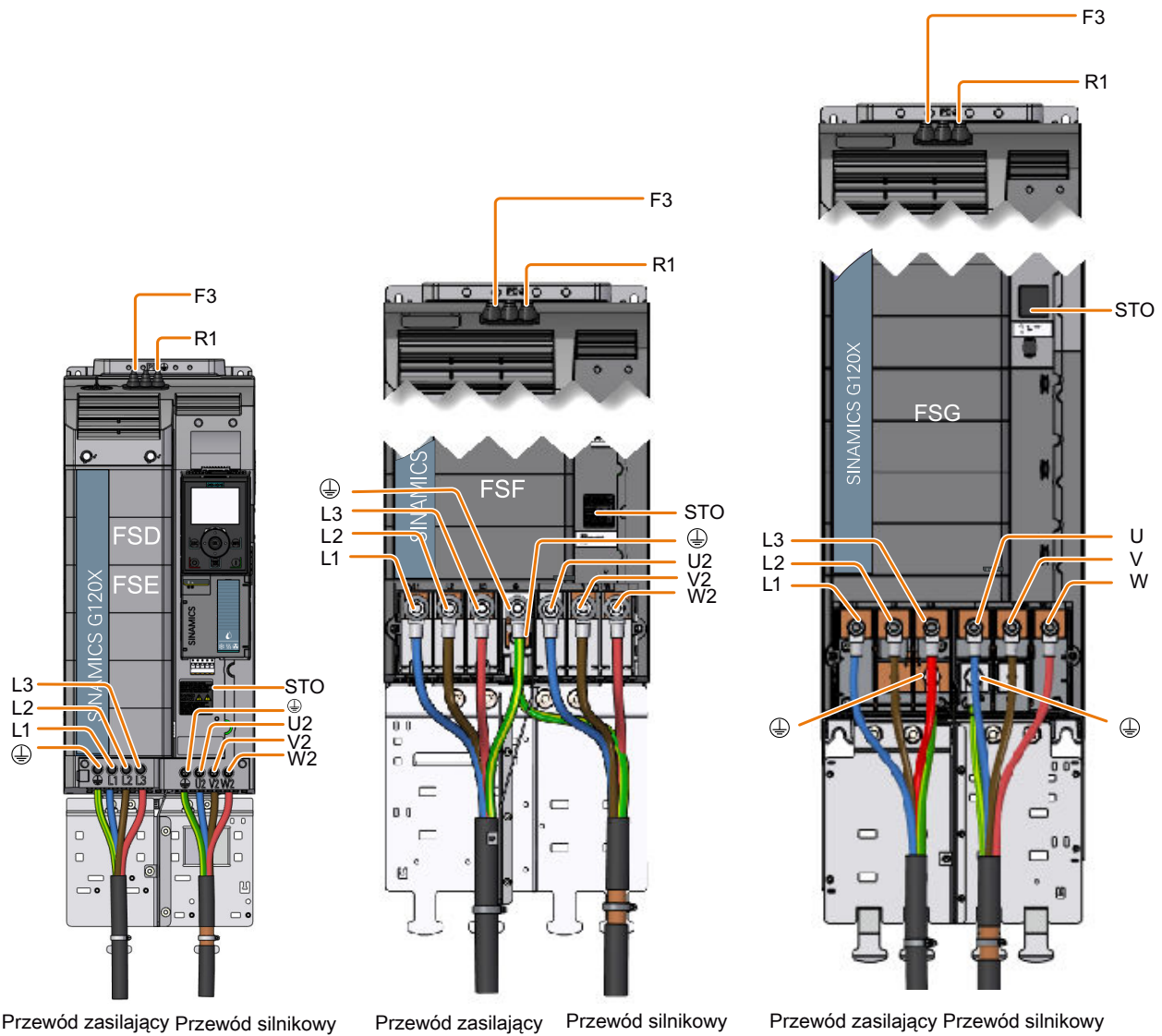
Ilustracja 4-8 Usuwanie osłony przyłączy, FSD/FSE

- W przypadku rozmiarów FSF/FSG, należy usunąć dwie śruby z osłony, po czym dopiero ją usunąć. Dodatkowo należy wykonać otwory w osłonie na przewody zasilające i silnikowe. Można użyć obcinaki bocznej lub niewielką piłkę.



Ilustracja 4-9 Usuwanie osłony i wykonywanie otworów, FSF/FSG

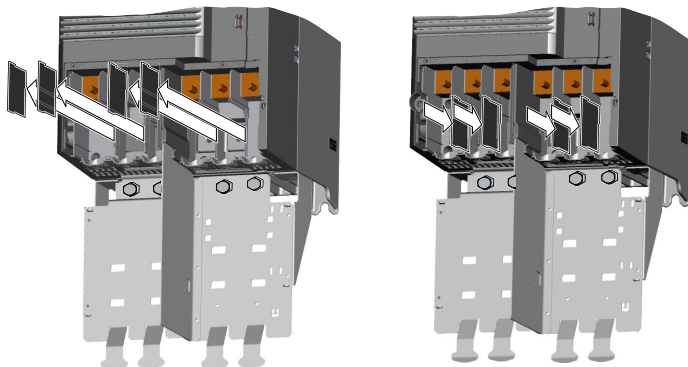
Po podłączeniu przewodów, należy ponownie podłączyć osłonkę w celu zapewnienia ochrony przed przypadkowym dotykiem.



Ilustracja 4-10 Połączenia zasilania i przewodu silnikowego

### Dodatkowe informacje przy podłączaniu przekształtników FSG

Należy usunąć plastikowe płytki izolacyjne, w celu uzyskania lepszego dostępu do złączy zasilających.



#### **!** OSTRZEŻENIE

**Przekształtnik może ulec uszkodzeniu na skutek pracy bez płytek izolujących**

Bez płytek izolujących dojść może do iskrzenia między fazami na skutek napięcia.

- Po podłączeniu przewodów należy ponownie umieścić płytki izolujące.

### Podłączanie przekształtników, FSH/FSJ

Dostęp do złączy zasilających i silnikowych uzyskać można zdejmując śruby (trzy dla FSH, cztery dla FSJ) z przedniej osłony i usuwając ją w przód.

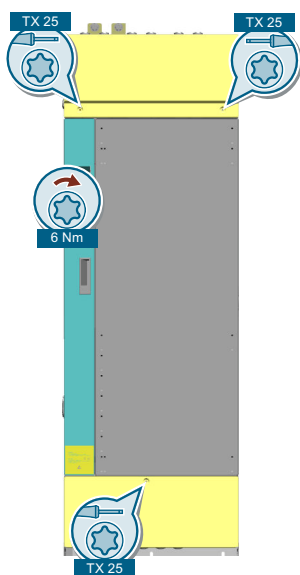
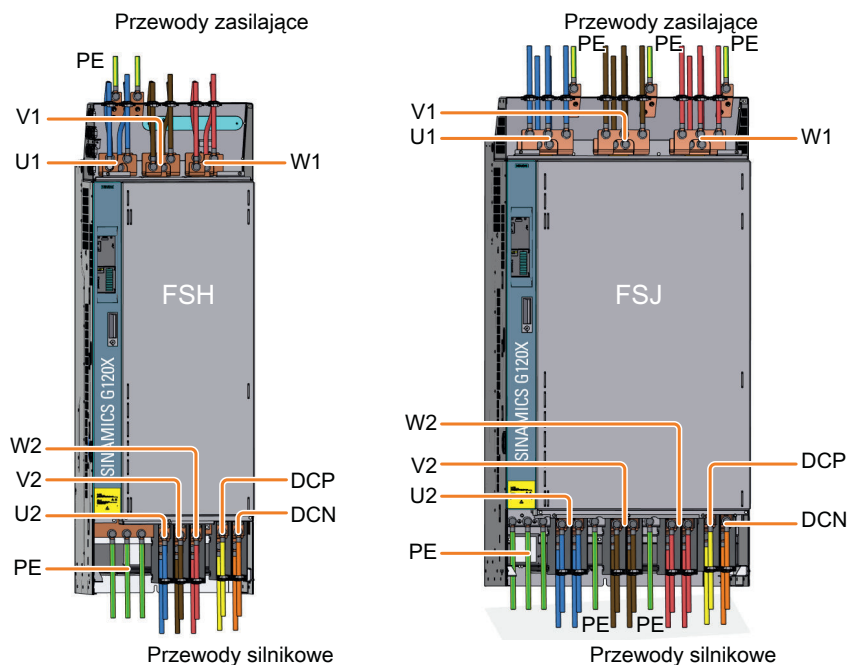


Figure 4-11 Usuwanie przedniej osłony



Diagram pokazuje sposób podłączenia do zacisków silnikowych, zasilających oraz mostka DC. Dla przekształtnika o rozmiarze FSH należy wykonać otwory w osłonce chroniącej przewody zasilające i silnikowe, o średnicy odpowiadającej średnicy przewodów.



Ilustracja 4-12 Podłączenia zasilania, silnika i mostka DC.

Zasady przy podłączaniu zasilania:

- Należy używać tylko przednich złączy.
- Do każdej śruby złączy zasilających można podłączyć 1 lub 2 przewody.

Zasady przy podłączaniu silnika:

- Wpierw należy używać przednich złączy.
- W przypadku używania więcej niż jednego przewodu dla jednego połączenia: Przewody pomiędzy połączeniami należy rozprowadzić równomiernie z lewej i prawej strony połączenia.
- Tylnych złączy należy używać tylko, gdy przednie są już zajęte.

Po podłączeniu przewodów należy ponownie umieścić osłonkę, w celu zapewnienia ochrony przed dotykiem (moment obrotowy dokręcania śrub: 6 Nm/53 lbf.in).



### ⚠ OSTRZEŻENIE

#### Ryzyko porażenia elektrycznego w przypadku niewłaściwego przycięcia osłonki



Niewłaściwie przycięta osłonka może prowadzić do porażenia prądem, co może prowadzić do poważnych urazów lub śmierci.

- Należy wykonać właściwe otwory w osłonce, o średnicy odpowiadającej przewodom, w celu zapewnienia stopnia ochrony IP20.


## 4.1.4.3 Średnice przewodów i momenty dokręcania śrub

Rozmiar	Typ złącza/ podłączenia	Typ złącza/ podłączenia	Średnica przewodu	Moment dokręcania śrub	Długość zdjętej izolacji	
FSA	Zasil. i silnik. PE i mostek DC	Zasilające, silnikowe PE i mostek DC	Złącze śrubowe	1.5 ... 2.5 mm <sup>2</sup> , 16 ... 14 AWG	0.5 Nm, 4.4 lbf.in	9 ... 10 mm
FSB				1.5 ... 6 mm <sup>2</sup> , 16 ... 10 AWG	1.3 Nm, 11.5 lbf.in	12 ... 13 mm
FSC				1.5 ... 16 mm <sup>2</sup> , 16 ... 6 AWG	1.3 Nm, 11.5 lbf.in	12 ... 13 mm
FSD	Zasil., silnik. i PE			10 ... 35 mm <sup>2</sup> , 8 ... 2 AWG	4.5 Nm, 39.8 lbf.in	18 mm
	Mostek DC			16 mm <sup>2</sup> , 6 AWG	1.7 Nm, 15 lbf.in	
FSE	Zasil., silnik. i PE			25 ... 70 mm <sup>2</sup> , 4 ... 3/0 AWG	10 Nm, 88.5 lbf.in	25 mm
	Mostek DC			26.7 ... 35 mm <sup>2</sup> , 3 ... 2 AWG	3.7 Nm, 33 lbf.in <sup>1)</sup>	

1) Dla przekształtników FSE 690 V, moment dokręcania śruby wynosi 4.5 Nm (40 lbf.in).

Rozmiar	Typ złącza/ podłączenia	Typ złącza/ podłączenia	Średnica przewodu	Moment dokręcania śrub		
FSF	Zasil. silnik., i PE	 Uchwyt prze- wodu zgodny z SN71322 dla śrub M10	Zasilające, silnikowe i PE	 Uchwyt prze- wodu zgodny z SN71322 dla śrub M10	35 mm <sup>2</sup> ... 2 × 120 mm <sup>2</sup> 2 ... 2 × 4/0 AWG	22 ... 25 Nm 194.7 ... 221.3 lbf.in
	Mostek DC				35 mm <sup>2</sup> ... 2 × 185 mm <sup>2</sup> 2 ... 2 × 350 MCM	50 Nm 442.5 lbf.in
FSG	Zasil., silnik. i PE					

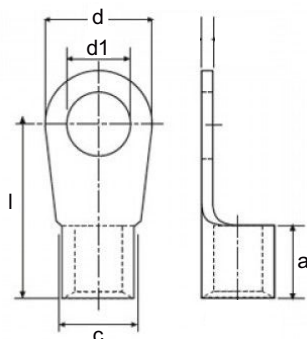
Rozmiar	Typ złącza/ podłączenia	Średnica przewodu	Moment dokręcania śrub				
FSH	Zasil. silnik. i mostek DC	 Uchwyt prze- wodu zgodny z DIN 46234 dla śrub M12 <sup>1)</sup>	Max.	4 × 240 mm <sup>2</sup> , 4 × 500 MCM	50 Nm 442.5 lbf.in		
			Zalecane	315 kW		@ 400 V	@ 480 V
						Zasilanie 2 × 240 mm <sup>2</sup>	2 × 185 mm <sup>2</sup>
						Silnik 2 × 185 mm <sup>2</sup>	2 × 150 mm <sup>2</sup>
			355 kW	Zasilanie 3 × 150 mm <sup>2</sup>		2 × 240 mm <sup>2</sup>	
				Silnik 2 × 240 mm <sup>2</sup>		2 × 185 mm <sup>2</sup>	
				DC 2 × 185 mm <sup>2</sup>		2 × 150 mm <sup>2</sup>	
			400 kW	Zasilanie 3 × 185 mm <sup>2</sup>		2 × 240 mm <sup>2</sup>	
Silnik 2 × 240 mm <sup>2</sup>	2 × 240 mm <sup>2</sup>						
DC 3 × 150 mm <sup>2</sup>	2 × 240 mm <sup>2</sup>						

Rozmiar	Typ złącza/ podłączenia	Przekrój przewodu				Moment dokręcania śrub 50 Nm 442.5 lbf.in	
		Maks.	450 kW ... 560 kW	Zasilanie 6 × 240 mm <sup>2</sup> , 6 × 500 MCM			
FSJ	Zasil., silnik. i DC  Uchwyt przewodu zgodny z DIN 46234 dla śrub M12 <sup>1)</sup>		450 kW	Silnik, DC 4 × 240 mm <sup>2</sup> , 4 × 500 MCM			
			500 kW, 560 kW	Silnik 8 × 240 mm <sup>2</sup> , 8 × 500 MCM			
				DC 4 × 240 mm <sup>2</sup> , 4 × 500 MCM			
				@ 400 V	@ 480 V		
		Zalecane	450 kW	Zasilanie 4 × 185 mm <sup>2</sup>	4 × 120 mm <sup>2</sup>		
				Silnik 4 × 150 mm <sup>2</sup>	4 × 120 mm <sup>2</sup>		
				DC 4 × 120 mm <sup>2</sup>	3 × 120 mm <sup>2</sup>		
		500 kW	Zasilanie 4 × 185 mm <sup>2</sup>	4 × 150 mm <sup>2</sup>			
			Silnik 4 × 185 mm <sup>2</sup>	4 × 150 mm <sup>2</sup>			
			DC 4 × 150 mm <sup>2</sup>	3 × 150 mm <sup>2</sup>			
		560 kW	Zasilanie 4 × 240 mm <sup>2</sup>	4 × 185 mm <sup>2</sup>			
			Silnik 4 × 240 mm <sup>2</sup>	4 × 150 mm <sup>2</sup>			
DC 4 × 185 mm <sup>2</sup>	3 × 185 mm <sup>2</sup>						

<sup>1)</sup> Do podłączenia zasilania i silnika można użyć alternatywnych miedzianych szyn. Należy upewnić się, że mają takie same przekroje jak szyny podłączone bezpośrednio do przekształtnika (FSH: 64 mm × 8 mm; FSJ: 80 mm × 8 mm).

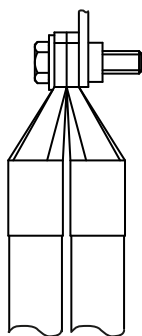
#### 4.1.4.4 Uchwyty przewodów

Dla połączeń zrealizowanych przy pomocy uchwytów przewodowych, maksymalne rozmiary przedstawiono w tabeli poniżej. Uchwyty nie mogą przekraczać podanych wymiarów, ponieważ w innym przypadku mechaniczne ułożenie i zachowanie odległości między przewodami pod napięciem nie będzie gwarantowane.



Rozmiar przekształtnika	Śruba	Przekrój przewodu (mm <sup>2</sup> )	a (mm)	c (mm)	d1 (mm)	d (mm)	l (mm)
FSF	M10	120	26	22	10.5	32	59.5
FSG		185	30	27	10.5	39	72.5
FSH/FSJ	M12	240	32	23.5	13	42	92

Uchwyty przewodów mogą zostać podłączone tak jak pokazano w tabeli jeśli, dla jednego połączenia na fazę, podłączyć można dwa uchwyty przewodów.



#### 4.1.4.5 Podłączenie ekranowania przewodów (tylko dla FSA ... FSG)

Dla podłączenia zgodnego z normami EMC, należy podłączyć ekranowania przewodów do płytki uziemiającej na przekształtniku.

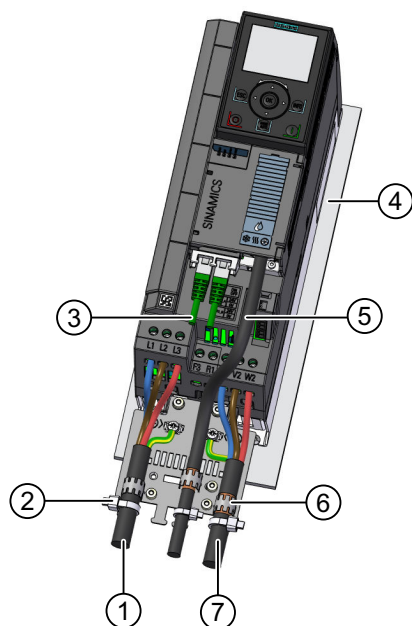
Ekranowany przewodów należy użyć dla następujących przewodów:

- Komunikacyjne
- Sterujące
- Silnikowe

Przed podłączeniem ekranowania przewodów, należy zdjąć końcówkę izolacji.

Poniższe ilustracje pokazują jako przykład przekształtnik z interfejsem PROFINET.

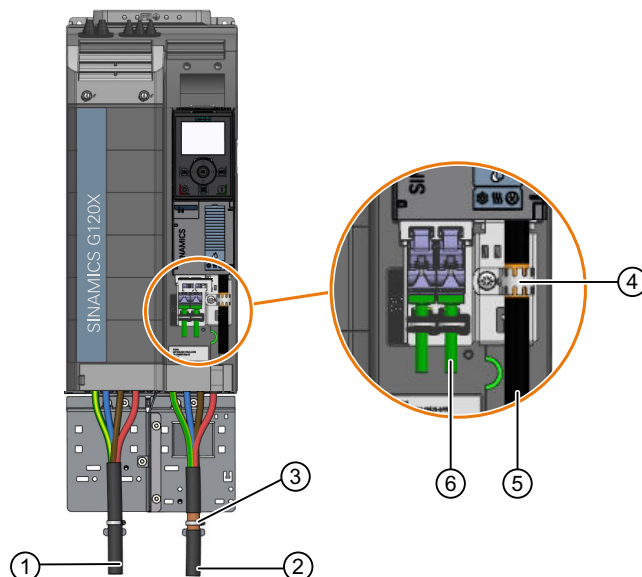
#### Podłączenie ekranowania przewodów dla przekształtników w rozmiarze FSA ... FSC



Płytkę ekranującą dla przekształtnika o rozmiarze FSB została pokazana jako przykład.

- ① Nieekranowany przewód zasilający
- ② Zacisk przewodowy
- ③ Nieekranowany przewód komunikacyjny
- ④ Nielakierowana płytkę montażowa o dobrej przewodności elektrycznej
- ⑤ Ekranowany przewód sterujący
- ⑥ Taśma zębata
- ⑦ Ekranowany przewód silnikowy

## Podłączanie ekranowania przewodów dla przekształtników FSD ... FSG



Płytkę ekranującą dla przekształtnika o rozmiarze FSD została pokazana jako przykład.

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| ① Nieekranowany przewód zasilający | ④ Taśma zębata                    |
| ② Ekranowany przewód silnikowy     | ⑤ Ekranowany przewód sterujący    |
| ③ Zacisk przewodowy                | ⑥ Nieekranowany przewód sterujący |

**Komentarz****Nieekranowany przewód komunikacyjny**

Ekranowanie przewodów komunikacyjnych nie jest konieczne w przypadku użycia przewodów PROFINET firmy Siemens do komunikacji. W przypadku użycia przewodów komunikacyjnych innych producentów należy podłączyć ekranowanie taśmą zębatą.

**Komentarz****Zalecane złącza dla przewodów PROFIBUS DP**

Zalecamy złącza Siemens o następujących numerach zamówieniowych do podłączenia przewodów PROFIBUS DP:

- 6GK1500-0FC10
- 6GK1500-0EA02

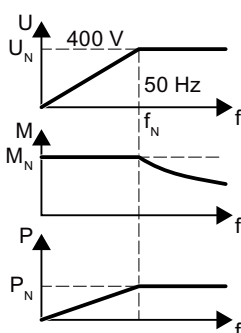
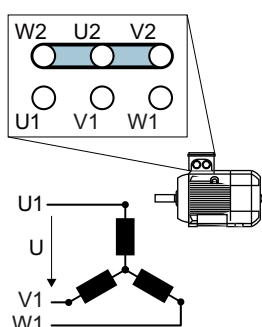
### 4.1.5 Podłączanie silnika do przekształtnika w gwiazdę lub trójkąt

#### Przegląd

Standardowe silniki indukcyjne do mocy znamionowej zbliżonej do 3 kW z reguły podłączane są poprzez połączenie gwiazda/trójkąt (Y/ $\Delta$ ) dla zasilania 400 V/230 V. Przy zasilaniu 400-V, silnik podłączyć można przez gwiazdę lub trójkąt.

#### Opis funkcji

##### Obsługa silnika przy połączeniu w trójkąt

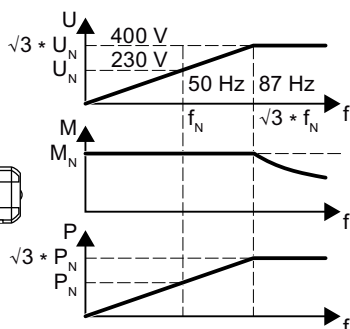
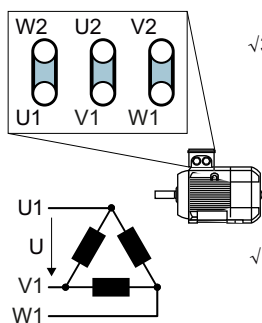


Przy połączeniu w trójkąt, silnik wygenerować może swój moment znamionowy  $M_N$  w zakresie częstotliwości od 0 do częstotliwości znamionowej  $f_N$ .

Napięcie znamionowe  $U_N = 400$  V dostępne jest przy częstotliwości znamionowej  $f_N = 50$  Hz.

Silnik przechodzi w zakres osłabienia pola powyżej częstotliwości znamionowej. Powoduje to zmniejszanie momentu obrotowego w stosunku  $1/f$ . Przy osłabieniu pola dostępna moc pozostaje bez zmian.

##### Obsługa silnika przy połączeniu w trójkąt z charakterystyką 87 Hz



Przy połączeniu w trójkąt, silnik działa z napięciem i częstotliwością wyższymi od wartości znamionowych. Z tego powodu moc silnik wzrasta o współczynnik  $\sqrt{3} \approx 1.73$ .

W zakresie  $f = 0 \dots 87$  Hz, silnik może generować swój moment znamionowy  $M_N$ . Maksymalne napięcie  $U = 400$  V dostępne jest dla częstotliwości  $f = \sqrt{3} \times 50$  Hz  $\approx 87$  Hz.

Silnik wchodzi z zakres osłabienia pola tylko dla częstotliwości powyżej 87 Hz.

Silnik większych mocy operowane z charakterystyką 87 Hz cechują się następującymi wadami:

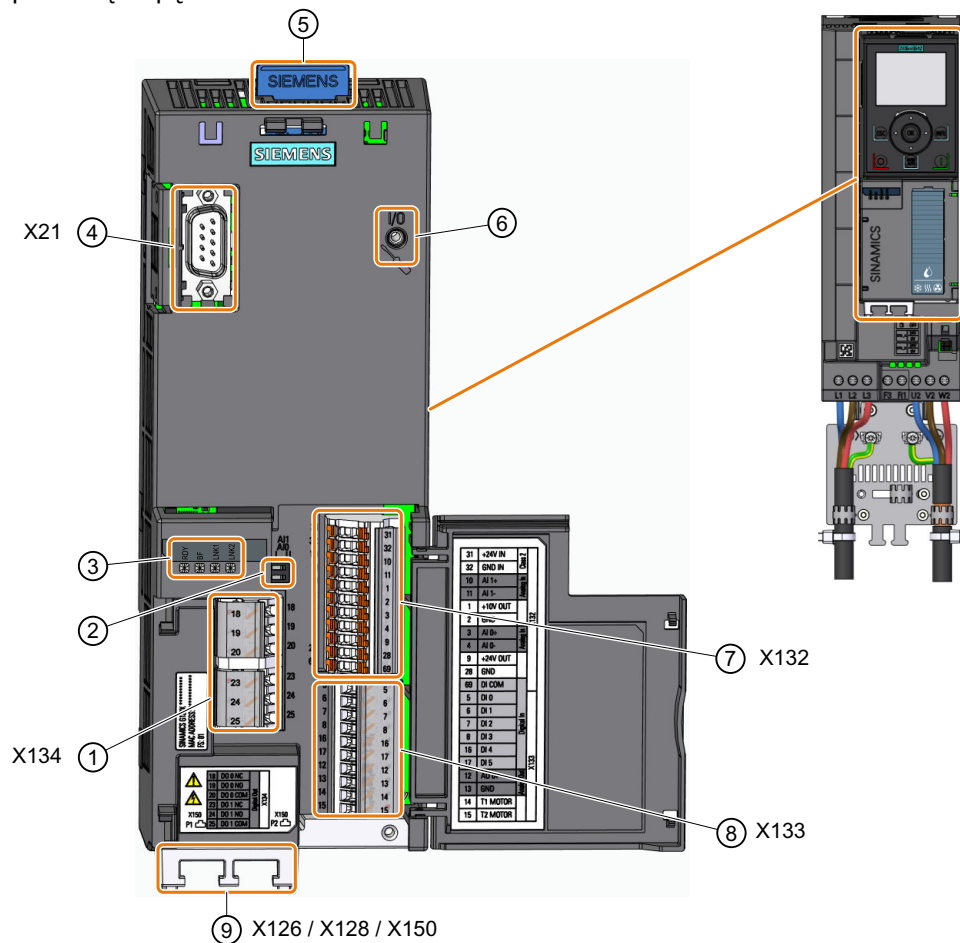
- Przekształtnik dostarczyć musi około 1.73 raza więcej prądu. Doboru dokonywać należy w oparciu o prąd, nie o moc.
- Temperatura silnika wzrasta znacząco dla częstotliwości  $f \leq 50$  Hz.
- Silnik musi posiadać izolację odpowiednią dla napięcia większego od napięcia znamionowego  $U_N$ .
- Przy szybszych obrotach wentylatora, silnik generuje więcej hałasu niż przy  $f \leq 50$  Hz.

## 4.2 Interfejsy sterujące

### 4.2.1 Przegląd interfejsów

#### Interfejsy na przodzie jednostki sterującej

Aby uzyskać dostęp do interfejsów sterujących na przodzie jednostki sterującej, należy otworzyć przednią klapę.



- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| ① | Listwa zaciskowa  | ⑤ | Slot na kartę pamięci                      |
| ② | Przełącznik dla AI 0 lub AI 1 (U/I)   | ⑥ | Śruba zabezpieczenia modułu rozszerzeń I/O |
| ③ | LED statusowy   | ⑦ | ⑧ Listwy zaciskowe                         |
| ④ | Podłączenia dla panelu operatorского, modułu Smart Access lub modułu rozszerzeń I/O | ⑨ | Interfejsy komunikacyjne na dole obudowy   |



4.2 Interfejsy sterujące

Tabela 4-8 Liczba wejść i wyjść

Wejścia cyfrowe DI	Wyjścia cyfrowe DO	Wejścia analogowe AI	Wyjścia analogowe AO	Wejścia dla czujnika temperatury silnika
6	2	2	1	1

Przekształtnik z certyfikatem 3C3

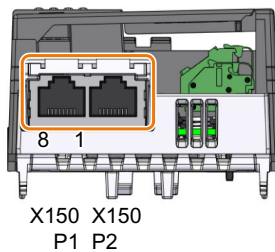
W celu spełnienia wymagań dla klasy środowiskowej 3C3, poniższe części można usunąć tylko w przypadku użycia odpowiednich interfejsów:

- Atrapa dla slotu karty pamięci
- Pokrywa dla interfejsu fieldbus

4.2.2 Ulokowanie interfejsu fieldbus

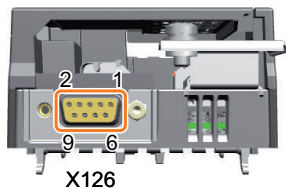
Interfejsy na dole jednostki sterującej

PROFINET



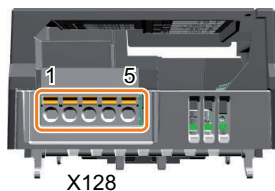
- 1 RX+, receive data +
- 2 RX-, receive data -
- 3 TX+, transmit data +
- 4 ---
- 5 ---
- 6 TX-, transmit data -
- 7 ---
- 8 ---

PROFIBUS



- 1 Shield, ground
- 2 ---
- 3 RxD/TxD-P, receive and transmit (B/B')
- 4 CNTR-P, control signal
- 5 DGND, reference potential for data (C/C')
- 6 VP, napięcie zasilające
- 7 --- RxD/TxD-N, odbiór i wysyłanie (A/A')
- 8 ---
- 9 ---

RS485

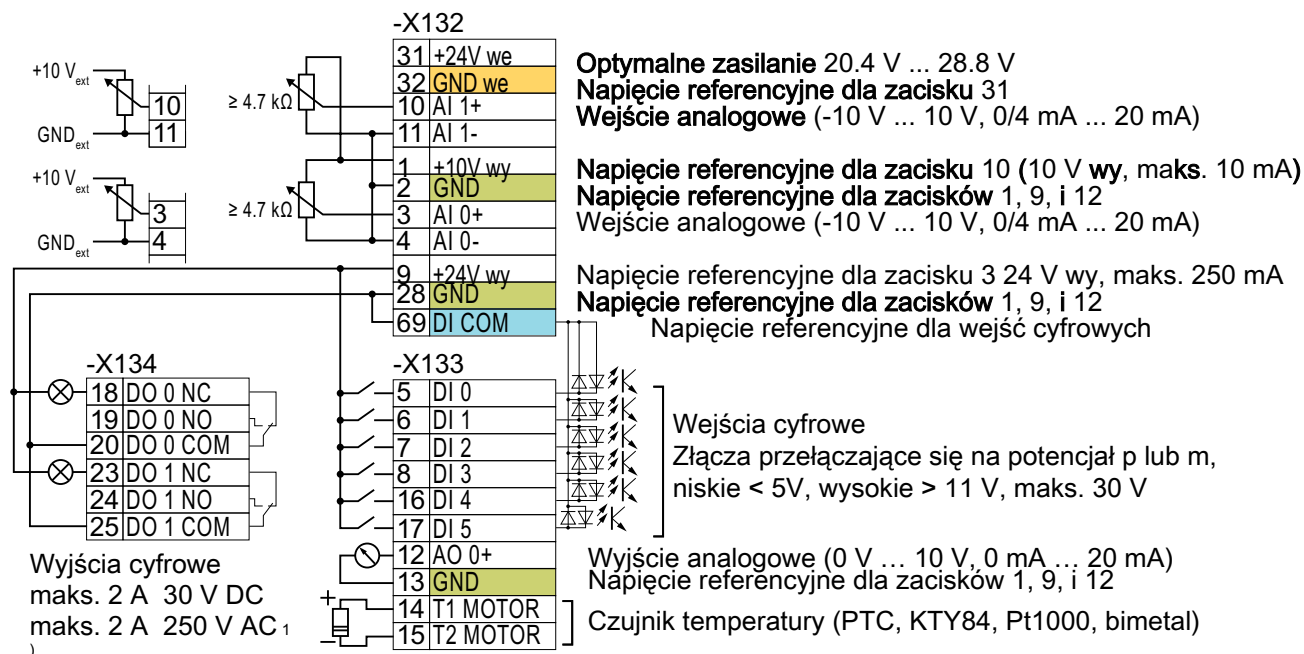


- 1 0 V, potencjał referencyjny
- 2 RS 485P, odbiór i wysyłanie (+)
- 3 RS 485N, odbiór i wysyłanie (-)
- 4 Ekranywanie
- 5 ---



## 4.2.3 Listwy zaciskowe

## Listwy zaciskowe z przykładami połączeń



<sup>1)</sup> Wyjścia cyfrowe zaprojektowane są dla systemów niskiego napięcia, z przepięciami kategorii II. Dla instalacji z przepięciami kategorii III, wymagane izolowanie galwaniczne pomiędzy siecią zasilającą a wyjściami cyfrowymi.

Ograniczenia dla FSB i FSC w instalacjach zgodnych z UL: maks 0.5 A

Diagram 4-13 Podłączenie wejść cyfrowych ze złączami przełączającymi i wewnętrznym zasilaniem 24 V (zacisk 9)

**GND** Wszystkie zaciski z potencjałem "GND" są wewnętrznie ze sobą połączone.

**DI COM** Potencjał "DI COM" nie jest wewnętrznie podłączony z "GND".  
 → Jeśli, jak pokazano wyżej, używane jest zasilanie 24 V dla zacisku 9 jako zasilanie dla wejść cyfrowych, należy użyć zworki między zaciskami 28 i 69.

**31 +24 V IN**  
**32 GND IN** Jeśli dodatkowe zasilanie 24 V podłączone jest do zacisków 31, 32, nawet w przypadku odłączenia modułu mocy od zasilania, jednostka sterująca wciąż funkcjonuje. W ten sposób jednostka sterująca może np. podtrzymywać komunikację poprzez interfejs fieldbus.

→ Dla zacisków 31, 32 należy używać tylko zasilania 24 VDC zgodnego z SELV (Bezpieczne bardzo niskie napięcie) lub PELV (Ochronne bardzo niskie napięcie).

→ W przypadku użycia zasilania dla zacisków 31, 32 dla wejść cyfrowych, należy połączyć "DI COM" oraz "GND IN".

**10 AI 1+**  
**11 AI 1-** Do zasilania wejść analogowych można użyć zewnętrznego napięcia 10 V lub wewnętrznego zasilania. W przypadku użycia wewnętrznego zasilania 10 V, należy połączyć AI 0 lub AI 1 z "GND".

**3 AI 0+**  
**4 AI 0-**

### Dodatkowe sposoby łączenie wejść cyfrowych

Poniższy diagram pokazuje jak połączyć wejścia cyfrowe i wyjścia cyfrowe z zewnętrznym zasilaniem.

Przy użyciu zewnętrznego zasilania z potencjałem GND przekształtnika, należy połączyć ze sobą zaciski 28 i 69.

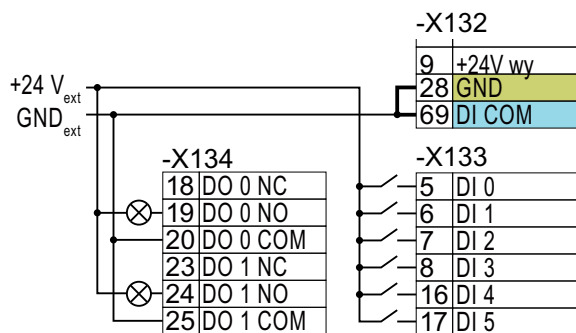


Figure 4-14 Podłączenie dla przełączania potencjałem p z zewnętrznym zasilaniem.

Poniższym diagram pokazuje zastosowanie wejść cyfrowych dla przełączanie potencjałem m.

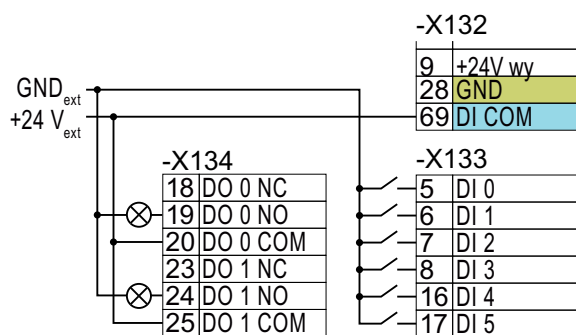


Figure 4-15 Podłączenie dla przełączania potencjałem m z zewnętrznym zasilaniem.



#### ⚠ UWAGA

##### Porażenie prądem na skutek niestabilnego źródła zasilania

Gdy sprzęt podłączony jest do niestabilnego źródła zasilania, odkryte elementy mogą przenosić niebezpieczne napięcia, które mogą skutkować poważnymi urazami lub śmiercią.

- Należy używać tylko źródeł zasilania o napięciach wyjściowych SELV (Bezpieczne bardzo niskie napięcie) lub PELV-(Ochronne bardzo niskie napięcie) (maksimum chwilowe 60 V DC) dla wszystkich połączeń i złącz modułów elektronicznych.

**INFORMACJA****Uszkodzenia sprzętu przy zwarciu napięcia wyjściowego 24V**

Przy równoczesnym spełnieniu następujących warunków, jednostka sterująca PROFINET może ulec uszkodzeniu:

1. Przekształtnik jest uruchomiony.
  2. Napięcie wyjściowe 24V zostaje zwarte w zacisku 9.
  3. Temperatura otoczenia osiąga maksymalne dopuszczalne wartości.
  4. Napięcie zewnętrznego zasilania 24 V na zaciskach 31 i 32 osiąga maksymalną dopuszczalną wartość.
- Należy upewnić się, że wszystkie powyższe warunki nie są spełnione jednocześnie.

**4.2.4 Listwy zaciskowe dla modułu rozszerzeń I/O****Podłączenie modułu rozszerzeń I/O**

Dodatkowy moduł rozszerzeń I/O zwiększa liczbę zacisków I/O G120X. Poniżej przedstawiono diagramy połączeń dla modułu rozszerzeń I/O:

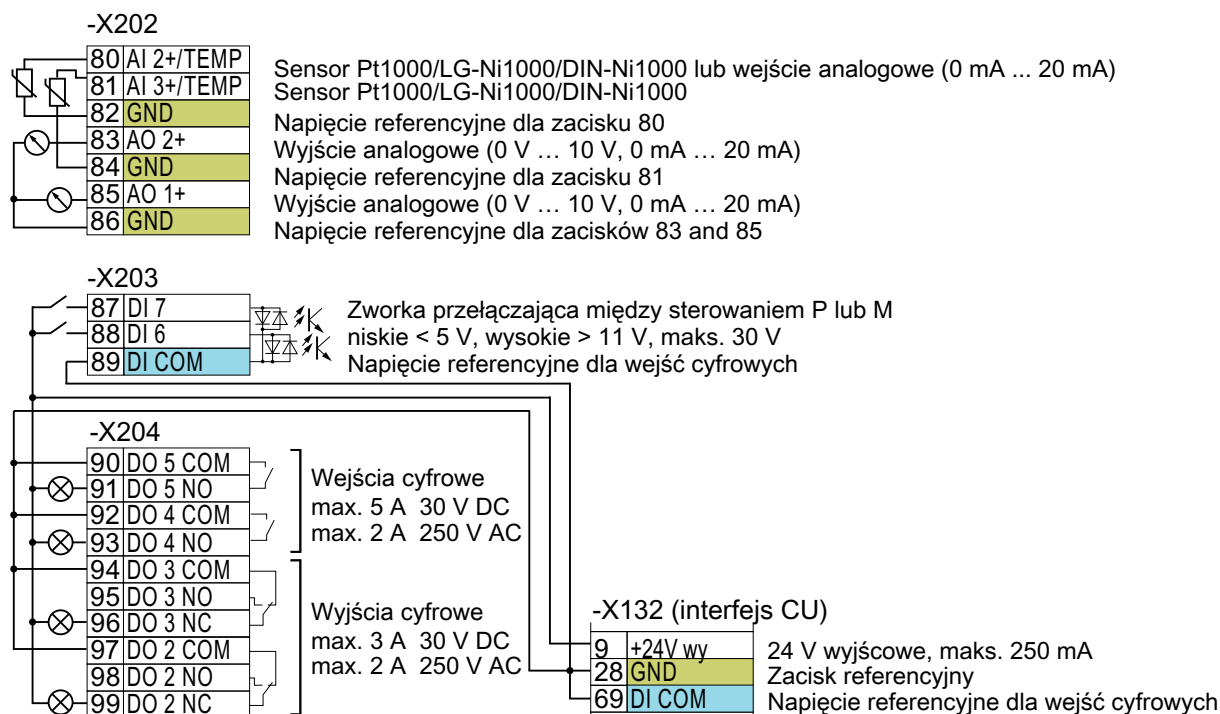


Diagram pokazuje jak połączyć wejścia i wyjścia cyfrowe modułu rozszerzeń I/O przy użyciu zewnętrznego zasilania.

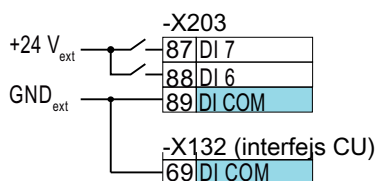


Diagram 4-16 Połączenie dla przełączania P

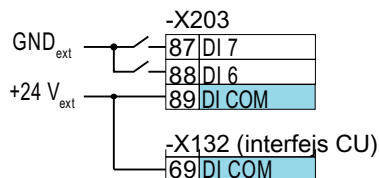


Diagram 4-17 Połączenie dla przełączania M

### Komentarz

W powyższym diagramie połączeń, wejścia cyfrowe modułu rozszerzeń I/O i przekształtnika używane są jako jedna grupa, ponieważ DI COM modułu i przekształtnika są połączone. DI COM mogą nie zostać połączone, w takim przypadku wejścia cyfrowe modułu i przekształtnika będą pracowały jako dwie grupy.

### UWAGA

#### Porażenie prądem przy podłączeniu wyjścia cyfrowego do podwójnego źródła zasilania

Przy podłączeniu wyjść cyfrowych modułu rozszerzeń I/O do źródeł zasilania DC i AC w tym samym czasie, odkryte elementy mogą przenosić niebezpieczne napięcie, które może doprowadzić do poważnych obrażeń lub śmierci.

- Nie należy mieszać elementów pod napięciem z elementami sterującymi (PELV/SELV) przy podłączaniu zacisków DO modułu rozszerzeń I/O. Przykładowo, nie wolno łączyć DO 2 z zasilaniem AC 220 V przyłączeniu DO 3 z zewnętrznym zasilaniem 24 V DC.

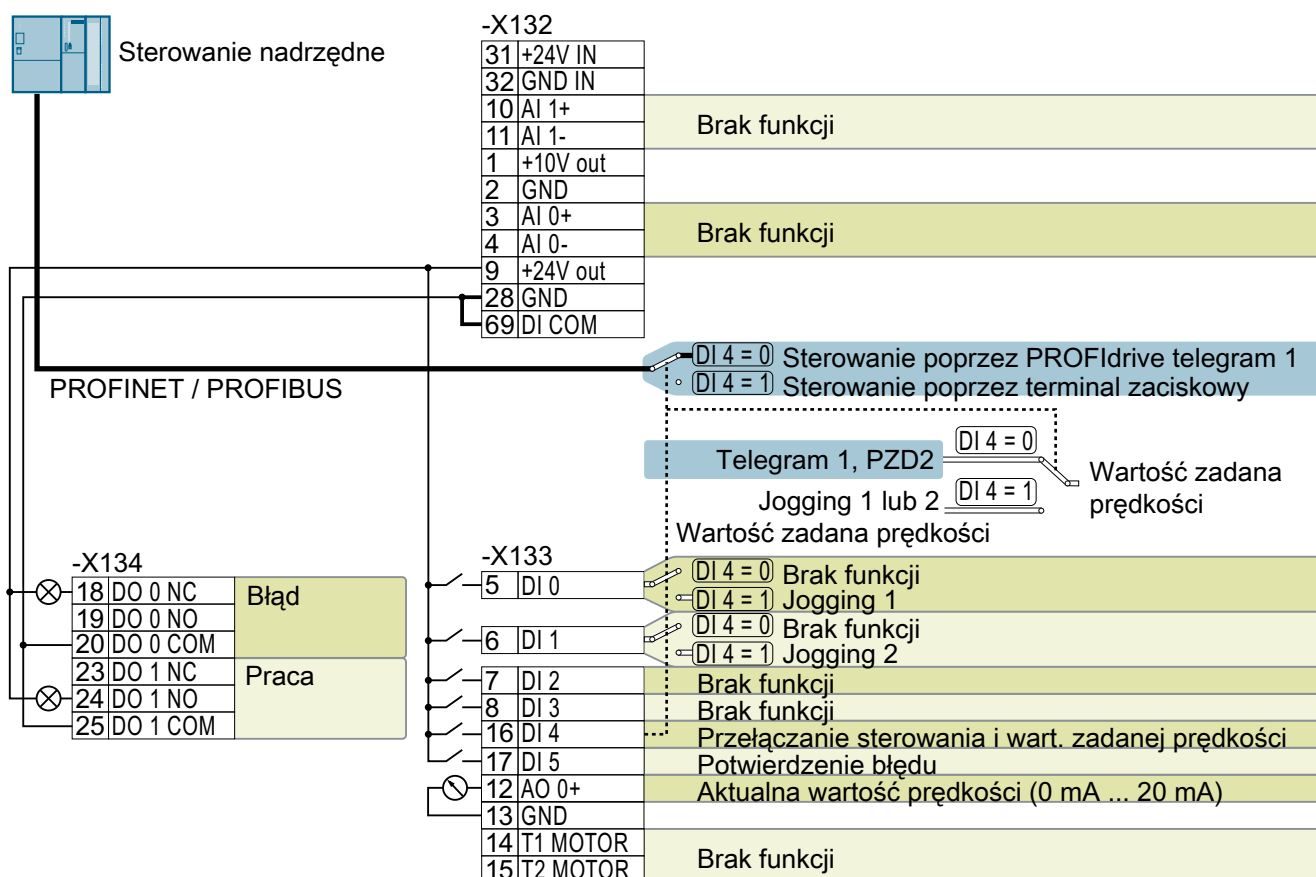
## 4.2.5 Ustawienia fabryczne interfejsu

### Opis funkcji

#### Przezienniki z interfejsem PROFINET lub PROFIBUS:

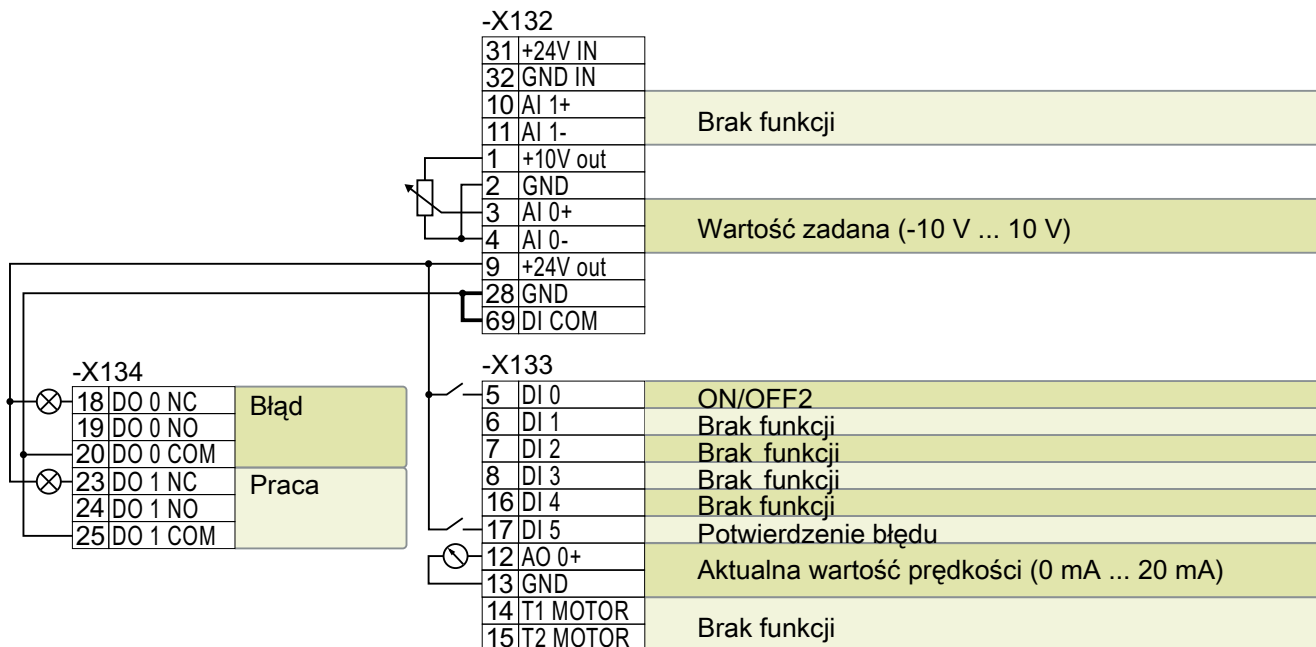
Przy ustawieniu fabrycznym, przeziennik przełącza następujące funkcje w zależności od stanu wejścia cyfrowego DI 4:

- Interfejs magistrali polowej
- Wejście cyfrowe DI 0
- Wejście cyfrowe DI 1
- Wartość zadana prędkości



Schemat 4-18 Ustawienia fabryczne dla przezienników z interfejsem PROFINET lub PROFIBUS

Przeмиenniki z interfejsem magistrali polowej RS 485



Schemat 4-19 Ustawienia fabryczne dla przeмиenników z interfejsem magistrali polowej RS 485

## 4.2.6 Domyślne ustawienia interfejsów (makra)

### Przegląd

Można ustawić funkcję większości zacisków przemiennika.

Aby uniknąć konieczności sukcesywnego ustawiania zacisk po zacisku, dla szybszego uruchomienia można ustawić wiele zacisków jednocześnie. Parametr p0015 do szybkiego uruchomienia inicjuje makro, które przyjmuje ustawienia zacisków dla niego domyślne.

Tabela 4-9 Przegląd ustawień domyślnych, Część 1/2

Zacisk	Ustawienia domyślne (makra)						
	41	42	43	44	45	46 <sup>1)</sup>	47
AI 0	Wartość zadana	Wartość zadana	Wartość zadana	Wartość zadana	Wartość zadana	Lokalna wart. zad.	-
AI 1	-	PID aktualna wartość	PID aktualna wartość	PID aktualna wartość	-	Zdalna wartość zadana	PID aktualna wartość
AO 0	Aktualna wart. prędkości	Aktualna wart. prędkości	Aktualna wart. prędkości	Aktualna wart. prędkości	Aktualna wart. prędkości	Aktualna wart. prędkości	Aktualna wart. prędkości
AO 1 <sup>2)</sup>	Aktualna wartość prądu	Aktualna wartość prądu	Aktualna wartość prądu	Aktualna wartość prądu	Aktualna wartość prądu	Aktualna wartość prądu	Aktualna wartość prądu
DI 0	ON/OFF2	ON/OFF2	ON/OFF2	ON/OFF2	ON/OFF2	ON/OFF2 lokalne	ON/OFF2
DI 1	-	-	Serwis pompy 1	Serwis pompy 1	Stała wartość zadana 1	ON/OFF2 zdalne	-
DI 2	-	-	Serwis pompy 2	Serwis pompy 2	Stała wartość zadana 2	-	-
DI 3	-	-	-	Serwis pompy 3	Stała wartość zadana 3	-	-
DI 4	-	tryb ręczny ↔ auto	tryb ręczny ↔ auto	tryb ręczny ↔ auto	-	tryb lokalny ↔ zdalny	-
DI 5	Potwierdzenie błędu	Potwierdzenie błędu	Potwierdzenie błędu	Potwierdzenie błędu	Potwierdzenie błędu	Potwierdzenie błędu	Potwierdzenie błędu
DO 0	Błąd	Błąd	Błąd	Błąd	Błąd	Błąd	Błąd
DO 1	Praca	Praca	Praca	Pompa 1	Praca	Praca	Praca
DO 2 <sup>2)</sup>	Gotowy do pracy	Gotowy do pracy	Pompa 1	Pompa 2	Gotowy do pracy	Gotowy do pracy	Gotowy do pracy
DO 3 <sup>2)</sup>	Alarm	Alarm	Pompa 2	Pompa 3	Alarm	Alarm	Alarm
Fieldbus	-	-	-	-	-	-	-

1) W przekształtnikach z interfejsem magistrali polowej USS

2) Z modułem rozszerzeń I/O

Tabela 4-10 Przegląd ustawień domyślnych, Część 2/2

Zacisk	Ustawienia domyślne (makra)						
	48	49	51 <sup>1)</sup>	52 <sup>1)</sup>	54 <sup>1)</sup>	55 <sup>1)</sup>	57 <sup>3)</sup>
AI 0	-	-	-	Lokalna wart. zad.	-	Lokalna wart. zad.	-
AI 1	PID aktualna wartość	PID aktualna wartość	-	-	-	-	-
AO 0	Aktualna wart. prędkości	Aktualna wart. prędkości	Aktualna wart. prędkości	Aktualna wart. prędkości	Aktualna wart. prędkości	Aktualna wart. prędkości	Aktualna wart. prędkości
AO 1 <sup>2)</sup>	Aktualna wartość prądu	Aktualna wartość prądu	Aktualna wartość prądu	Aktualna wartość prądu	Aktualna wartość prądu	Aktualna wartość prądu	Aktualna wartość prądu
DI 0	ON/OFF2	ON/OFF2	ON/OFF2	ON/OFF2 lokalne	ON/OFF2	ON/OFF2 lokalne	Jogging 1
DI 1	Serwis pompy 1	Serwis pompy 1	-	ON/OFF2 zdalne	-	ON/OFF2 zdalne	Jogging 2
DI 2	Serwis pompy 2	Serwis pompy 2	-	-	-	-	-
DI 3	-	Serwis pompy 3	-	-	-	-	-
DI 4	tryb ręczny ↔ auto	tryb ręczny ↔ auto	-	tryb lokalny ↔ zdalny	-	tryb lokalny ↔ zdalny	tryb lokalny ↔ zdalny
DI 5	Potwierdzenie błędu	Potwierdzenie błędu	Potwierdzenie błędu	Potwierdzenie błędu	Potwierdzenie błędu	Potwierdzenie błędu	Potwierdzenie błędu
DO 0	Błąd	Błąd	Błąd	Błąd	Błąd	Błąd	Błąd
DO 1	Praca	Pompa 1	Praca	Praca	Praca	Praca	Praca
DO 2 <sup>2)</sup>	Pompa 1	Pompa 2	Gotowy do pracy	Gotowy do pracy	Gotowy do pracy	Gotowy do pracy	Gotowy do pracy
DO 3 <sup>2)</sup>	Pompa 2	Pompa 3	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm	Alarm
Fieldbus	-	-	Modbus RTU	Modbus RTU	USS	USS	PROFINET lub PROFIBUS

1) W przekształtnikach z interfejsem magistrali polowej USS

2) Z modułem rozszerzeń I/O

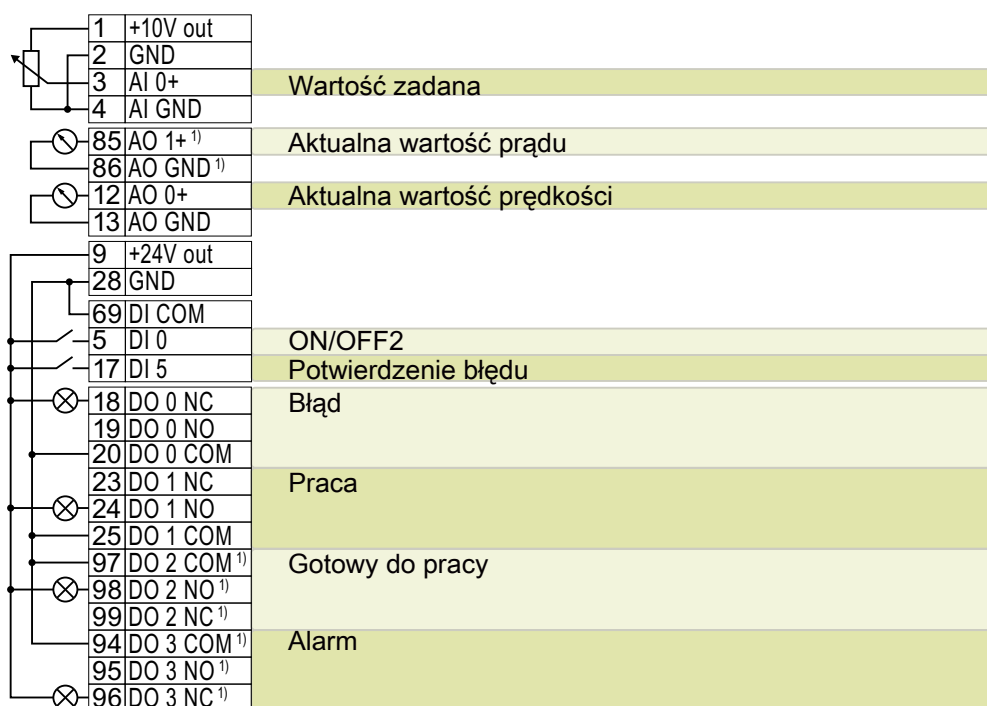
3) W przekształtnikach z interfejsem PROFIBUS lub PROFINET

## Opis funkcji

### Domyślne ustawienie (makro) 41: "Sterowanie analogowe"

"Sterowanie analogowe" jest ustawione fabrycznie dla przemienników z interfejsem magistrali polowej RS 485.



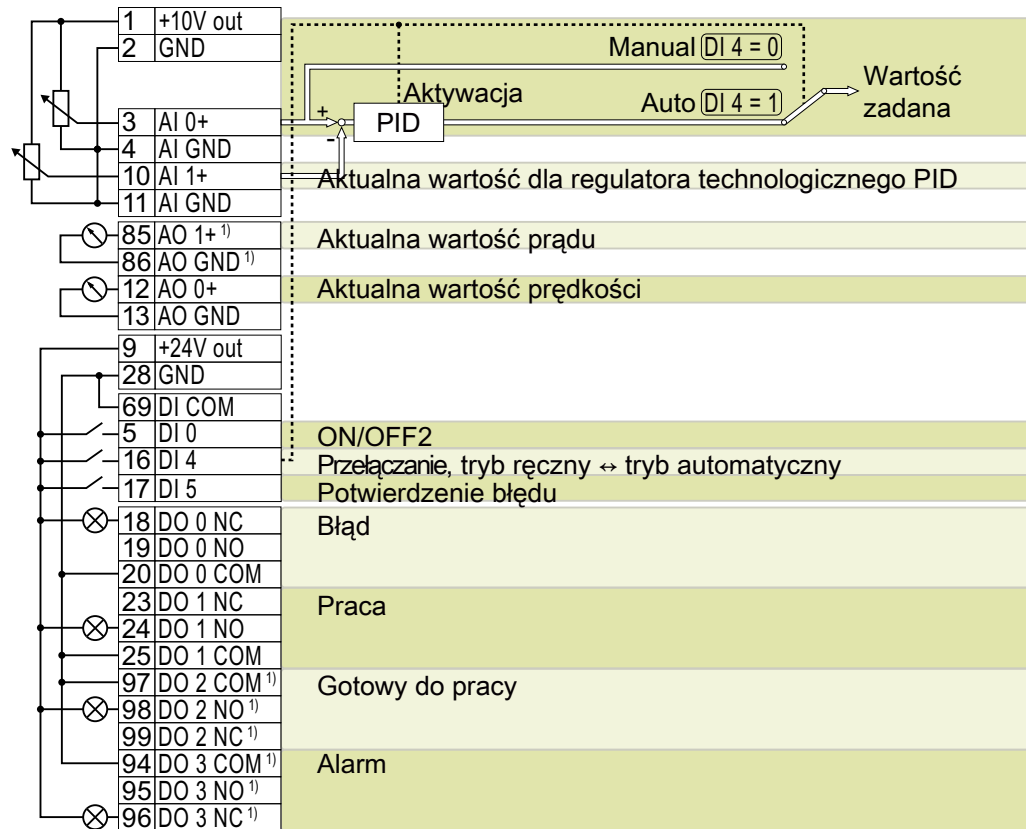


<sup>1)</sup> Z modułem rozszerzeń I/O

Ustawienie	Parametr	Charakterystyki	Ustawienie	Parametr
Ustawienie domyślne 41	p0015 = 41		DI 0	p29652[0] = 722.0 p29650[0] = 0
AI 0	p1070[0] = 755[0]		ON/OFF1	p0840[0] = 29659.0
AO 0	p0771[0] = 21		OFF2	p0844[0] = 29659.1
AO 1	p0771[1] = 27		DI 5	p2104[0] = 722.5
			DO 0	p0730 = 52.3
			DO 1	p0731 = 52.2
			DO 2	p0732 = 52.1
			DO 3	p0733 = 52.7

Procedura zmiany p0015 przy pomocy panelu operatorskiego BOP-2:  
→ SETUP → ... → MAC PAR → P15 = X AI → ... → FINISH

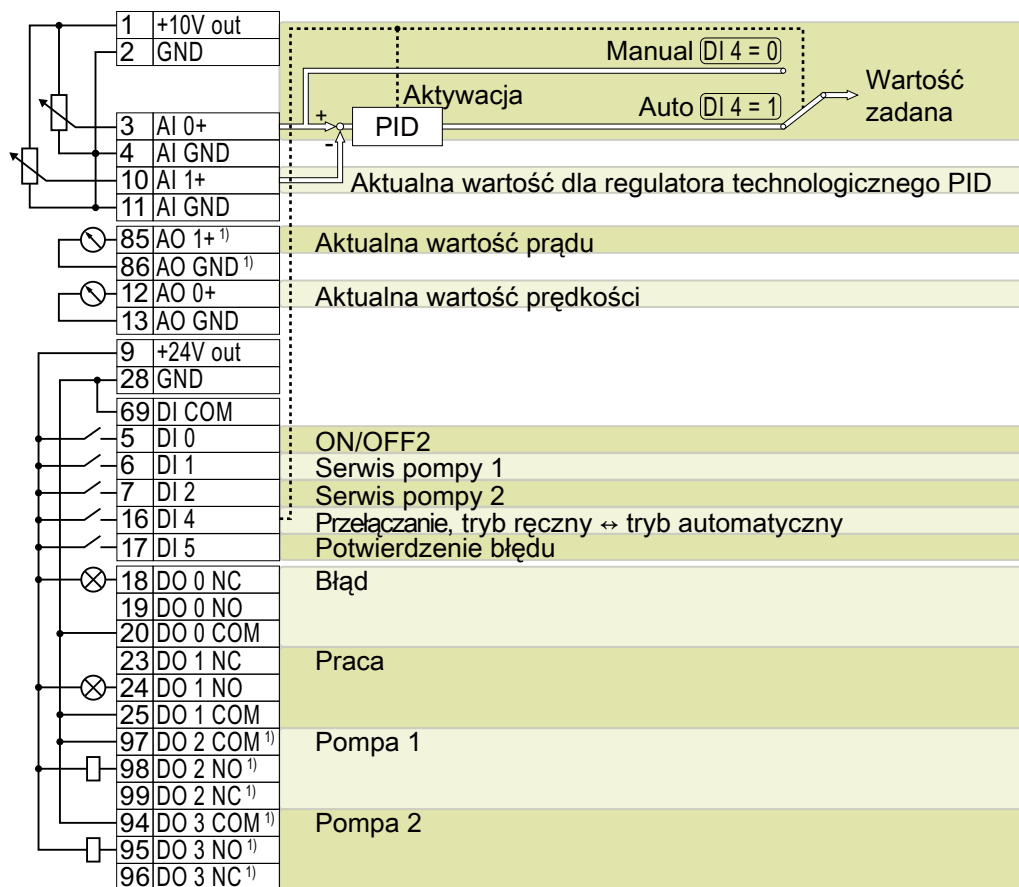
**Ustawienie domyślne (makro) 42: "Regulator PID ze sterowaniem analogowym"**



<sup>1)</sup> Z modułem rozszerzeń I/O

Ustawienie	Parametr	Charakterystyki	Ustawienie	Parametr
Ustawienie domyślne 42	p0015 = 42		DI 0	p29652[0] = 722.0 p29650[0] = 0
AI 0	p2253[0] = 755[0] p1070[0] = 755[0]		ON/OFF1 OFF2	p0840[0] = 29659.0 p0844[0] = 29659.1
AI 1	p2264[0] = 755[1]		DI 4	p2200 = 722.4
AO 0	p0771[0] = 21		DI 5	p2104[0] = 722.5
AO 1	p0771[1] = 27		DO 0	p0730 = 52.3
			DO 1	p0731 = 52.2
			DO 2	p0732 = 52.1
			DO 3	p0733 = 52.7
Procedura zmiany p0015 przy pomocy panelu operatorskiego BOP-2: → SETUP → ... → MAc PAr → P15 = X AI PID → ... → FINISH				

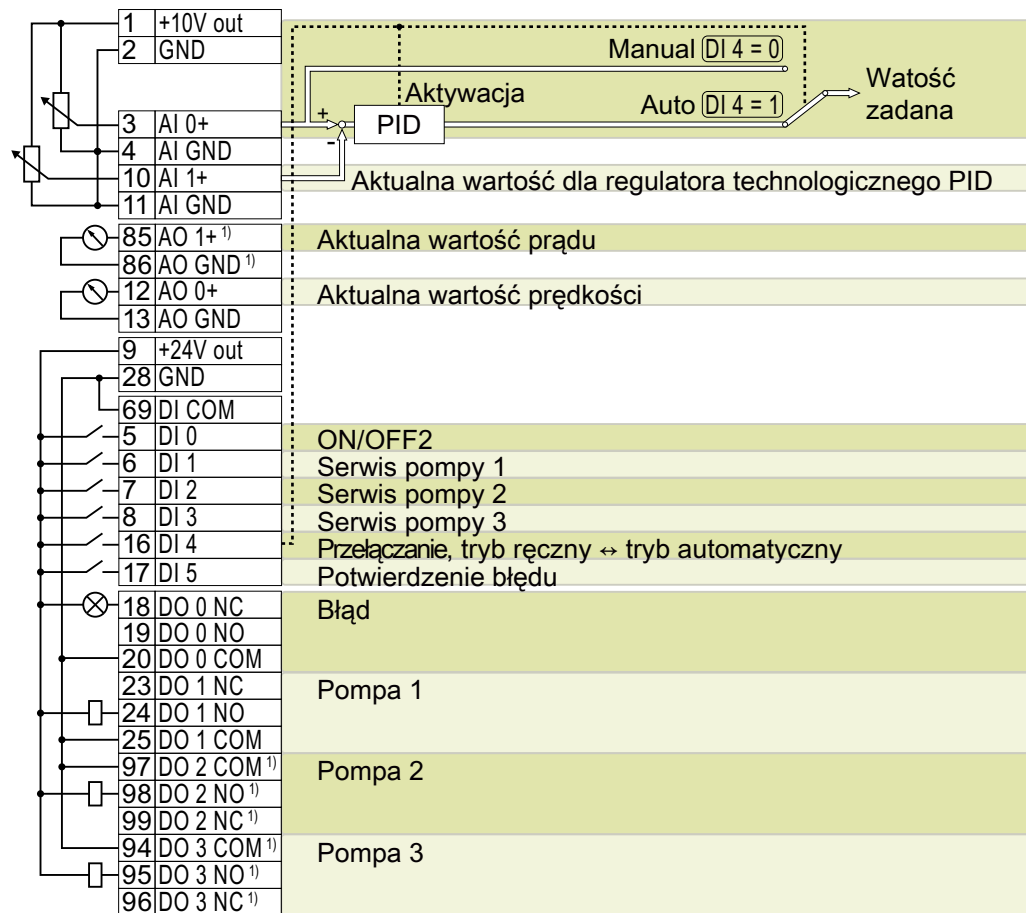
**Ustawienie domyślne (makro) 43: "2 pompy ze sterowaniem analogowym"**



<sup>1)</sup> Z modułem rozszerzeń I/O

Ustawienie	Parametr	Charakterystyki	Ustawienie	Parametr
Ustawienie domyślne 43	p0015 = 43		DI 0	p29652[0] = 722.0
AI 0	p2253[0] = 755[0] p1070[0] = 755[0]		ON/OFF1	p29650[0] = 0
AI 1	p2264[0] = 755[1]		OFF2	p0840[0] = 29659.0
AO 0	p0771[0] = 21		DI 1	p0844[0] = 29659.1
AO 1	p0771[1] = 27		DI 2	p29543[0] = 722.1
			DI 4	p29543[1] = 722.2
			DI 5	p2200 = 722.4
				p2104[0] = 722.5
			Sterowanie wieloma pompami	p29520 = 1
				p29521 = 2
				p29539 = 1
				p29540 = 1
			DO 0	p0730 = 52.3
			DO 1	p0731 = 52.2
			DO 2	p0732 = 29529.0
			DO 3	p0733 = 29529.1
Procedura zmiany p0015 przy pomocy panelu operatorskiego BOP-2: → SETUP → ... → MAc PAr → P15 = X AI 2XP → ... → FINISH				

**Ustawienie domyślne (makro) 44: "3 pompy ze sterowaniem analogowym"**



Ustawienie	Parametr	Charakterystyki	Ustawienie	Parametr
Ustawienie domyślne 44	p0015 = 44		DI 0	p29652[0] = 722.0
AI 0	p2253[0] = 755[0] p1070[0] = 755[0]		ON/OFF1	p29650[0] = 0
AI 1	p2264[0] = 755[1]		OFF2	p0840[0] = 29659.0
AO 0	p0771[0] = 21		DI 1	p0844[0] = 29659.1
AO 1	p0771[1] = 27		DI 2	p29543[0] = 722.1
Sterowanie wieloma pompami	p29520 = 1	DI 3	p29543[1] = 722.2	
	p29521 = 3	DI 4	p29543[2] = 722.3	
	p29539 = 1	DI 5	p2200 = 722.4	
	p29540 = 1	DO 0	p2104[0] = 722.5	
		DO 1	p0730 = 52.3	
		DO 2	p0731 = 29529.0	
		DO 3	p0732 = 29529.1	
			p0733 = 29529.2	

Procedura zmiany p0015 przy pomocy panelu operatorskiego BOP-2:  
→ SETUP → ... → MAc PAR → P15 = X AI 3XP → ... → FINISH

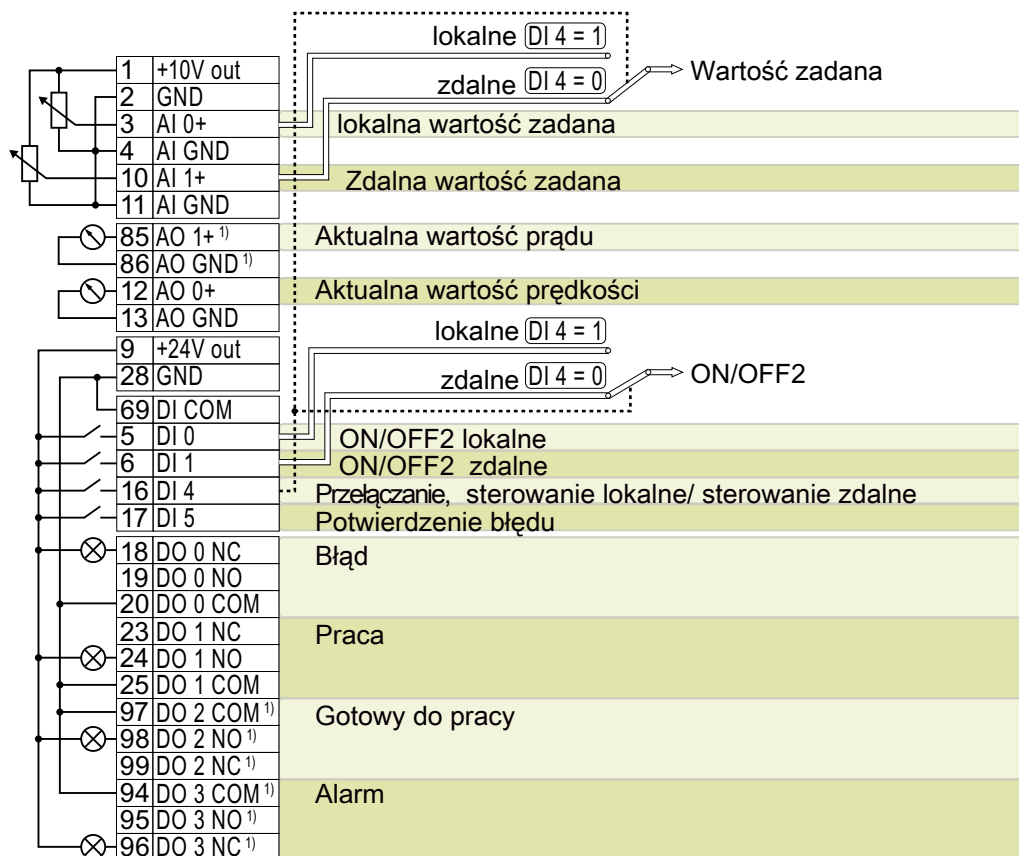
#### Ustawienie domyślne (makro) 45: "Sterowanie ze stałą wartością zadaną"

85	AO 1+ <sup>1)</sup>	Aktualna wartość prądu
86	AO GND <sup>1)</sup>	
12	AO 0+	Aktualna wartość prędkości
13	AO GND	
9	+24V out	
28	GND	
69	DI COM	
5	DI 0	ON/OFF2
6	DI 1	Stała wartość zadana 1
7	DI 2	Stała wartość zadana 2
8	DI 3	Stała wartość zadana 3
17	DI 5	Potwierdzenie błędu
18	DO 0 NC	Błąd
19	DO 0 NO	
20	DO 0 COM	
23	DO 1 NC	Praca
24	DO 1 NO	
25	DO 1 COM	
97	DO 2 COM <sup>1)</sup>	Gotowy do pracy
98	DO 2 NO <sup>1)</sup>	
99	DO 2 NC <sup>1)</sup>	
94	DO 3 COM <sup>1)</sup>	Alarm
95	DO 3 NO <sup>1)</sup>	
96	DO 3 NC <sup>1)</sup>	

Ustawienie	Parametr	Charakterystyki	Ustawienie	Parametr
Ustawienie domyślne 45	p0015 = 45		DI 0	p29652[0] = 722.0
AO 0	p0771[0] = 21		ON/OFF1	p29650[0] = 0
AO 1	p0771[1] = 27		OFF2	p0840[0] = 29659.0
Stała wartość zadana	p1070 = 1024 p1016 = 2		DI 1	p0844[0] = 29659.1
			DI 2	p1020[0] = 722.1
			DI 3	p1021[0] = 722.2
			DI 5	p1022[0] = 722.3
			DO 0	p2104[0] = 722.5
			DO 1	p0730 = 52.3
			DO 2	p0731 = 52.2
			DO 3	p0732 = 52.1
				p0733 = 52.7

Procedura zmiany p0015 przy pomocy panelu operatorskiego BOP-2:  
 → SETUP → ... → MAc PAr → P15 = X FIX → ... → FINISH

**Ustawienie domyślne (makro) 46: "AI sterowanie lokalne/zdalne"**

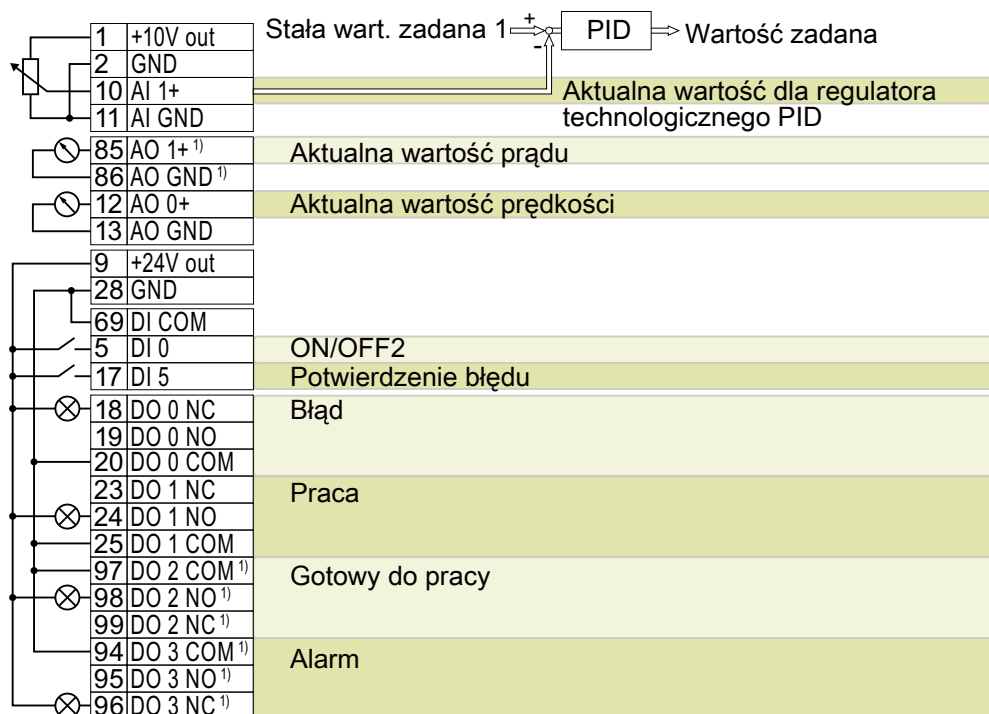




Ustawienie	Parametr	Charakterystyki	Ustawienie	Parametr
Ustawienie domyślne 46	p0015 = 46		DI 0	p29652[1] = 722.0
AI 0	p1070[1] = 755[0]		ON/OFF1	p29650[0] = 1
AI 1	p1070[0] = 755[1]		OFF2	p0840[0] = 29659.0
AO 0	p0771[0] = 21		DI 1	p0844[0] = 29659.1
AO 1	p0771[1] = 27		DI 4	p29652[0] = 722.1
			DI 5	p0810 = 722.4
				p2104[0...1] = 722.5
			DO 0	p0730 = 52.3
			DO 1	p0731 = 52.2
			DO 2	p0732 = 52.1
			DO 3	p0733 = 52.7

Procedura zmiany p0015 przy pomocy panelu operatorskiego BOP-2:  
→ SETUP → ... → MAc PAR → P15 = X AI I-r → ... → FINISH

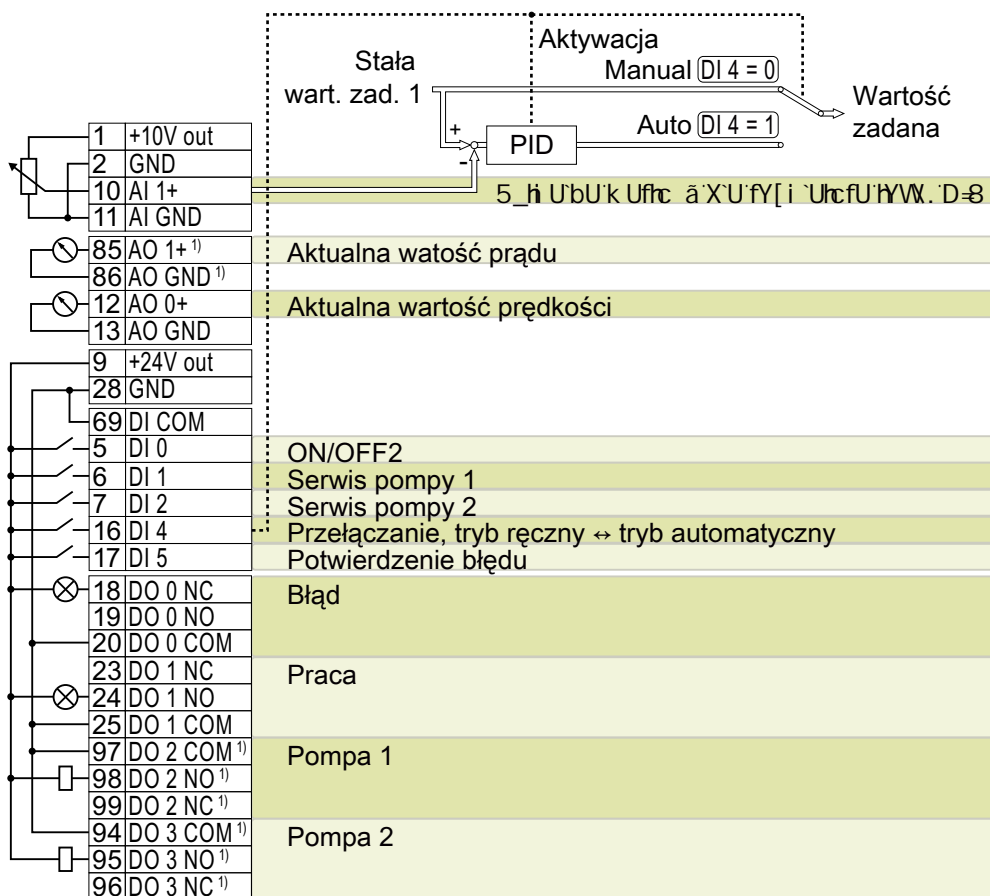
#### Ustawienie domyślne (makro) 47: "Regulator PID z wewnętrzną stałą wartością zadaną"



Ustawienie	Parametr	Charakterystyki	Ustawienie	Parametr
Ustawienie domyślne 47	p0015 = 47		DI 0	p29652[0] = 722.0
AI 1	p2264[0] = 755[1]		ON/OFF1	p29650[0] = 0
AO 0	p0771[0] = 21		OFF2	p0840[0] = 29659.0
AO 1	p0771[1] = 27		DI 5	p0844[0] = 29659.1
Wartość zadana	p2253[0] = 2224 p2220[0] = 1 p2200 = 65536		DO 0	p0730 = 52.3
			DO 1	p0731 = 52.2
			DO 2	p0732 = 52.1
			DO 3	p0733 = 52.7

Procedura zmiany p0015 przy pomocy panelu operatorskiego BOP-2:  
 → SETUP → ... → MAc PAr → P15 = X FIXPld → ... → FINISH

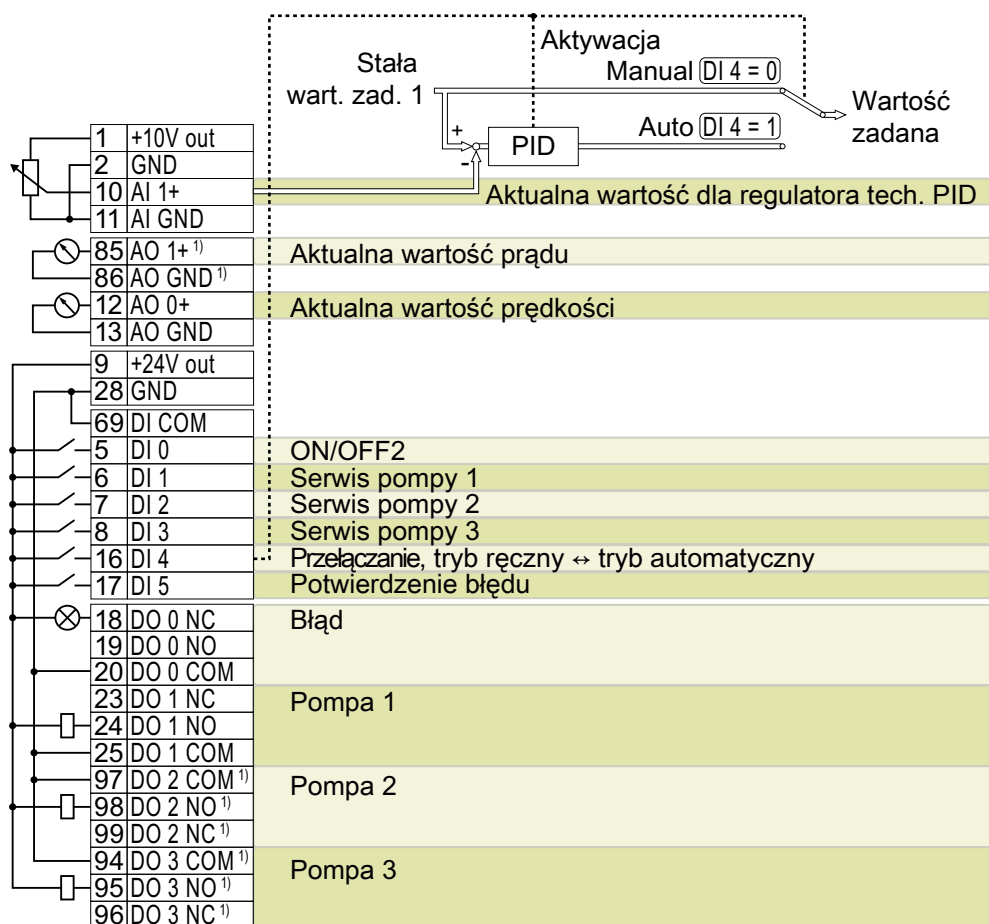
**Ustawienie domyślne (makro) 48: "2 pompy i wewnętrzna stała wartość zadana"**



Ustawienie	Parametr	Charakterystyki	Ustawienie	Parametr
Ustawienie domyślne 48	p0015 = 48		DI 0	p29652[0] = 722.0
AI 1	p2264[0] = 755[1]		ON/OFF1	p29650[0] = 0
AO 0	p0771[0] = 21		OFF2	p0840[0] = 29659.0
AO 1	p0771[1] = 27		DI 1	p0844[0] = 29659.1
Wartość zadana	p1070[0] = 1024 p2253[0] = 2224 p1020[0] = 65536		DI 2	p29543[0] = 722.1
Sterowanie wieloma pompami	p29520 = 1 p29521 = 2 p29539 = 1 p29540 = 1	DI 4	p29543[1] = 722.2	
		DI 5	p2200[0] = 722.4	
		DO 0	p2104[0] = 722.5	
		DO 1	p0730 = 52.3	
		DO 2	p0731 = 52.2	
		DO 3	p0732 = 29529.0	
			p0733 = 29529.1	

Procedura zmiany p0015 przy pomocy panelu operatorskiego BOP-2:  
→ SETUP → ... → MAc PAr → P15 = X In 2XP → ... → FINISH

### Ustawienie domyślne (makro) 49: "3 pompy i wewnętrzna stała wartość zadana"

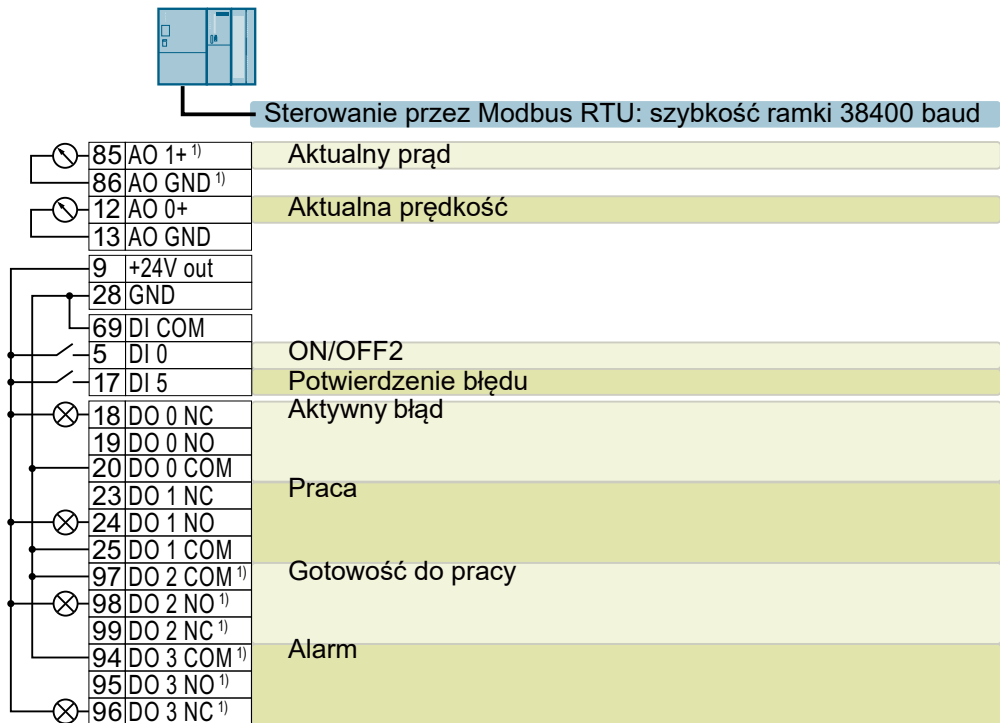


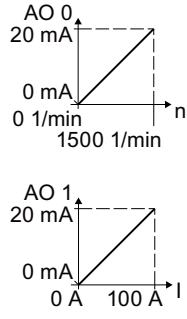
4.2 Interfejsy sterowania

Ustawienia	Parametr	Charakterystyki	Ustawienia	Parametr
Standardowo 49	p0015 = 49		DI 0	p29652[0] = 722.0 p29650[0] = 0
AI 1	p2264[0] = 755[1]		ON/OFF1	p0840[0] = 29659.0
AO 0	p0771[0] = 21		OFF2	p0844[0] = 29659.1
AO 1	p0771[1] = 27		DI 1	p29543[0] = 722.1
Wartość zadana	p1070[0] = 1024 p2253[0] = 2224 p1020[0] = 65536		DI 2	p29543[1] = 722.2
Sterowanie kaskadą pomp	p29520 = 1 p29521 = 3 p29539 = 1 p29540 = 1	DI 3	p29543[2] = 722.3	
		DI 4	p2200 = 722.4	
		DI 5	p2104[0] = 722.5	
		DO 0	p0730 = 52.3	
		DO 1	p0731 = 29529.0	
		DO 2	p0732 = 29529.1	
		DO 3	p0733 = 29529.2	

Jak zmienić p0015 przy pomocy panela operatorskiego BOP-2:  
 → SETUP → ... → MAc PAr → P15 = X In 3XP → ... → FINISH

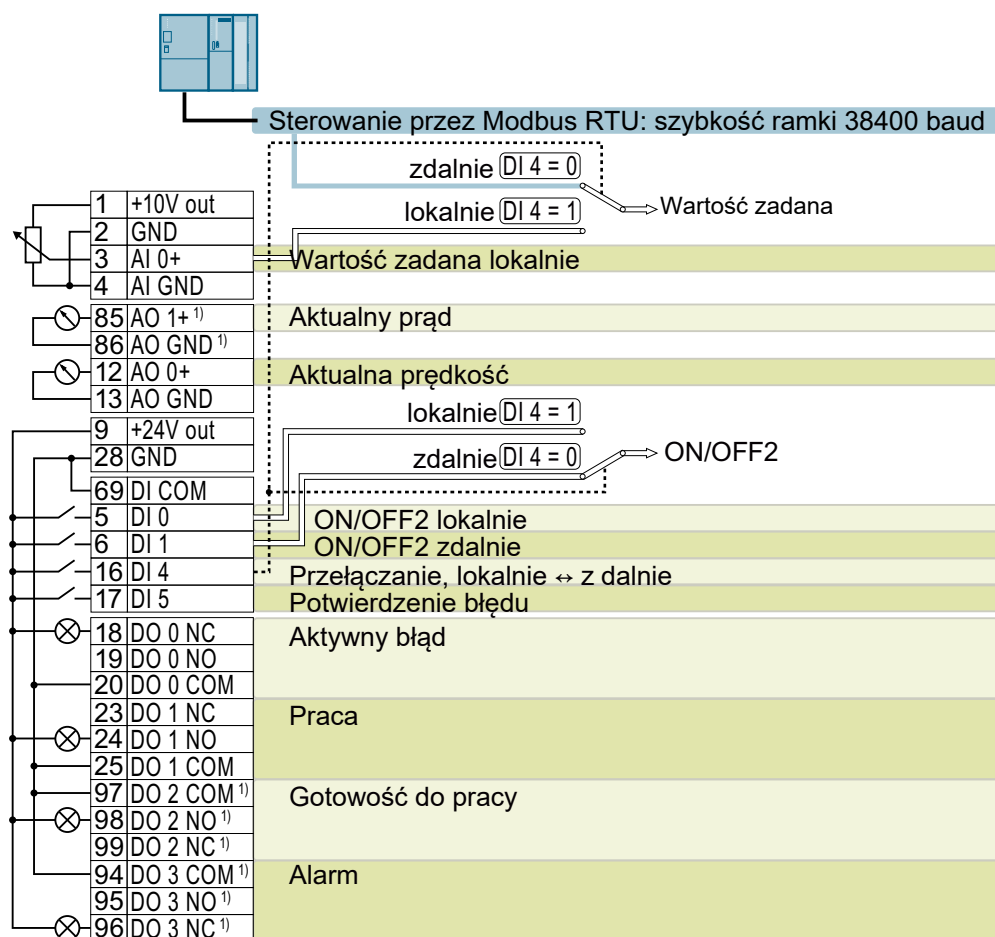
Ustawienia standardowe, makro 51: "Sterowanie przez Modbus RTU"



Ustawienia	Parametr	Charakterystyki	Ustawienia	Parametr
Standardowo 51	p0015 = 51		DI 0	p29652[0] = 722.0
AO 0	p0771[0] = 21		ON/OFF1	p29650[0] = 0
AO 1	p0771[1] = 27		OFF2	p0840[0] = 29659.0
Wartość zadana	p1070[0] = 2050[1]		DI 5	p0844[0] = 29659.1
Modbus RTU	p2020 = 8 p2030 = 2 p2040 = 65000		DO 0	p2104[0] = 722.5
			DO 1	p0730 = 52.3
			DO 2	p0731 = 52.2
			DO 3	p0732 = 52.1
				p0733 = 52.7

Jak zmienić p0015 przy pomocy panela operatorskiego BOP-2:  
→ SETUP → ... → MAc PAr → P15 = X Fb mod → ... → FINISH

### Ustawienia standardowe, makro 52: "Sterowanie przez Modbus RTU lokalnie/zdalnie"



Ustawienia	Parametr	Charakterystyki	Ustawienia	Parametr
Stadardowo 52	p0015 = 52		DI 0	p29652[1] = 722.0
AI 0	p1070[1] = 755[0]		ON/OFF1	p29650[1] = 0
AO 0	p0771[0] = 21		OFF2	p0840[0...1] = 29659.0
AO 1	p0771[1] = 27		DI 1	p0844[0...1] = 29659.1
Modbus RTU	p2020 = 8 p2030 = 2 p2040 = 65000 p0854[0] = 2090.10 p1070[0] = 2050[1]		DI 4	p29652[0] = 722.1
			DI 5	p29650[0] = 1 p0810 = 722.4 p2104[0...1] = 722.5
			DO 0	p0730 = 52.3
			DO 1	p0731 = 52.2
			DO 2	p0732 = 52.1
			DO 3	p0733 = 52.7

Jak zmienić p0015 przy pomocy panela operatorskiego BOP-2:  
 → SETUP → ... → MAc PAr → P15 = X modl-r → ... → FINISH

### Ustawienia standardowe, makro 54: "Sterowanie przez USS"



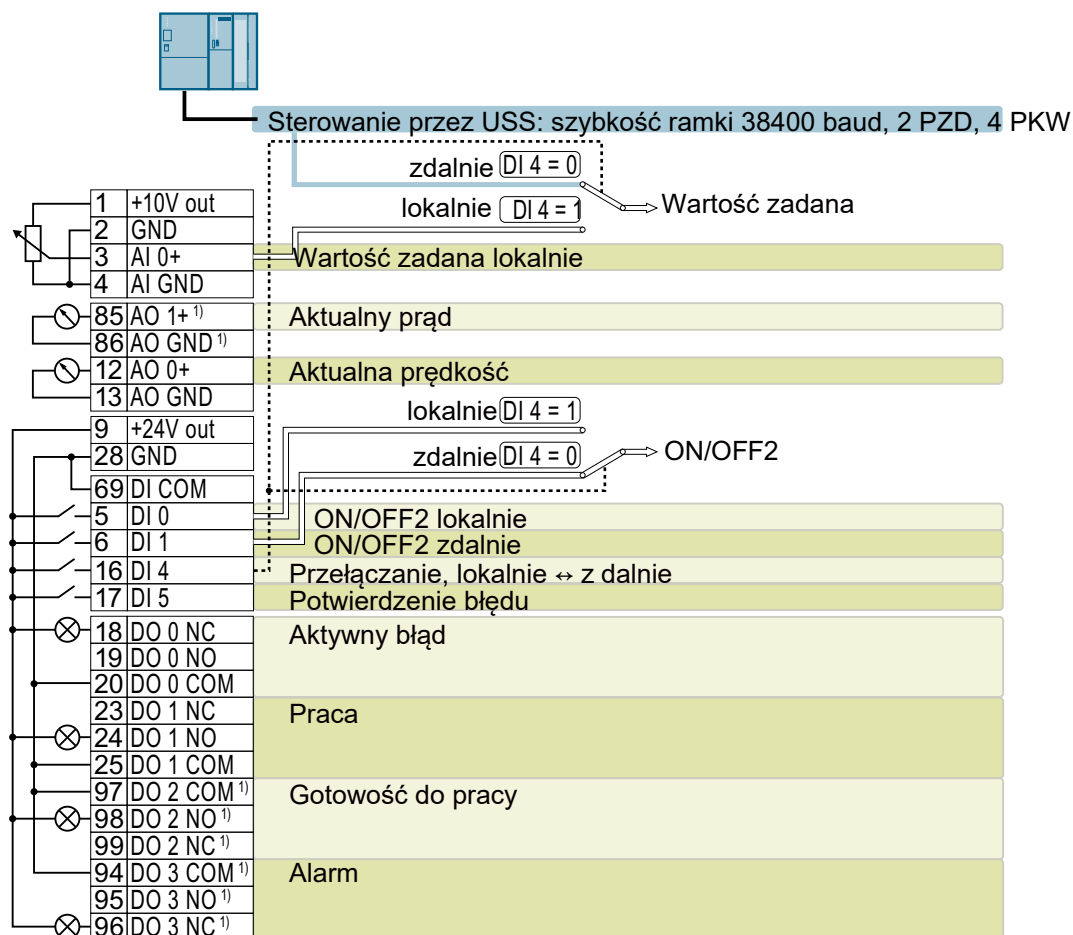
Sterowanie przez USS: szybkość ramki 38400 baud, 2 PZD, 4 PKW

85 AO 1+ <sup>1)</sup>	Aktualny prąd
86 AO GND <sup>1)</sup>	
12 AO 0+	Aktualna prędkość
13 AO GND	
9   +24V out	
28 GND	
69 DI COM	
5   DI 0	ON/OFF2
17 DI 5	Potwierdzenie błędu
18 DO 0 NC	Aktywny błąd
19 DO 0 NO	
20 DO 0 COM	
23 DO 1 NC	Praca
24 DO 1 NO	
25 DO 1 COM	
97 DO 2 COM <sup>1)</sup>	Gotowość do pracy
98 DO 2 NO <sup>1)</sup>	
99 DO 2 NC <sup>1)</sup>	
94 DO 3 COM <sup>1)</sup>	Alarm
95 DO 3 NO <sup>1)</sup>	
96 DO 3 NC <sup>1)</sup>	

Ustawienia	Parametr	Charakterystyki	Ustawienia	Parametr
Standardowo 54	p0015 = 54		DI 0	p29652[0] = 722.0
AO 0	p0771[0] = 21		ON/OFF1	p29650[0] = 0
AO 1	p0771[1] = 27		OFF2	p0840[0] = 29659.0
USS	p2020 = 8 p2023 = 4 p2030 = 1 p2040 = 65000 p1070[0] = 2050[1]		DI 5	p0844[0] = 29659.1 p2104[0] = 722.5
			DO 0	p0730 = 52.3
			DO 1	p0731 = 52.2
			DO 2	p0732 = r2.1
			DO 3	p0733 = 52.7

Jak zmienić p0015 przy pomocy panela operatorskiego BOP-2:  
→ SETUP → ... → MAc PAr → P15 = X fb USS → ... → FINISH

### Ustawienia standardowe, makro 55 "Sterowanie przez USS lokalnie/zdalnie"

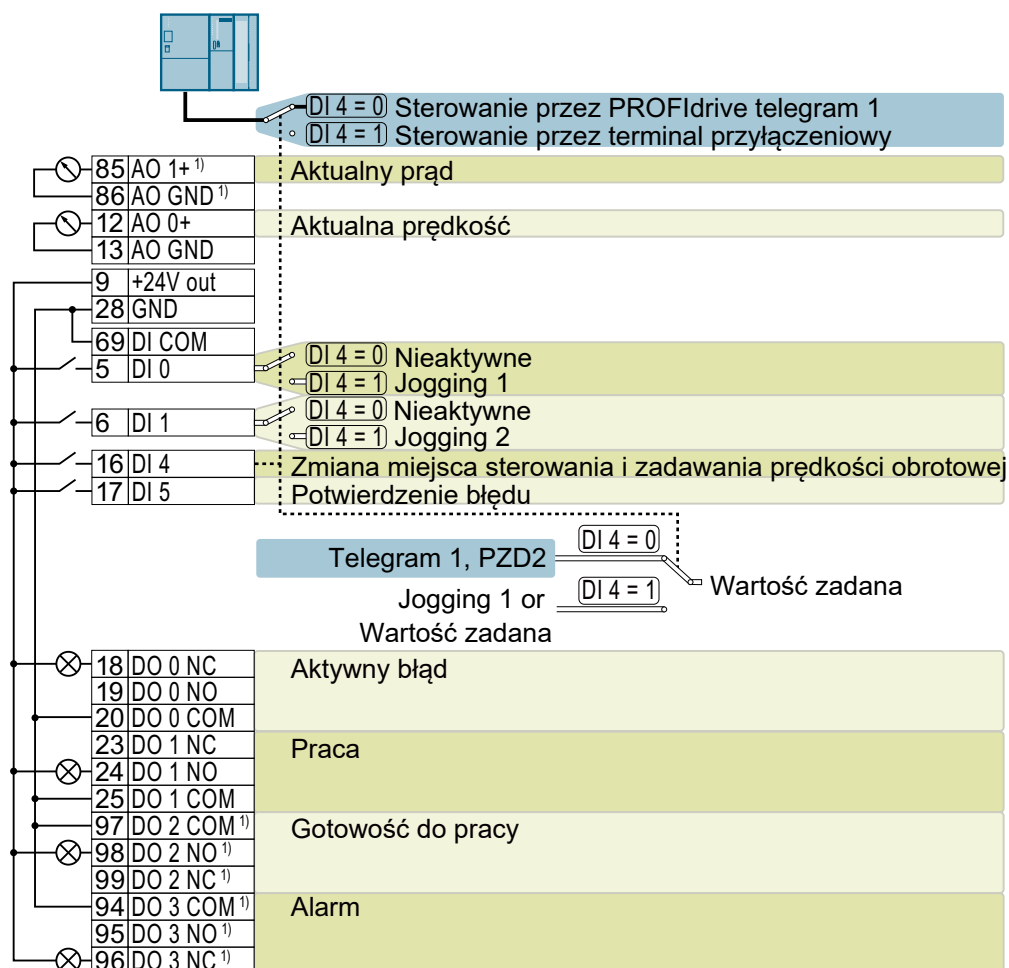


Ustawienia	Parametr	Charakterystyki	Ustawienia	Parametr
Standardowo 55	p0015 = 55		DI 0	p29652[1] = 722.0
AI 0	p1070[1] = 755[0]		ON/OFF1	p29650[1] = 0
AO 0	p0771[0] = 21		OFF2	p0840[0...1] = 29659.0
AO 1	p0771[1] = 27		DI 1	p0844[0...1] = 29659.1
USS	p2020 = 8 p2023 = 4 p2030 = 1 p2040 = 65000 p1070[0] = 2050[1] p0854[0] = 2090.10		DI 4	p29652[0] = 722.1
			DI 5	p29650[0] = 1 p0810 = 722.4 p2104[0...1] = 722.5
			DO 0	p0730 = 52.3
			DO 1	p0731 = 52.2
			DO 2	p0732 = 52.1
			DO 3	p0733 = 52.7
<p>Jak zmienić p0015 przy pomocy panela operatorskiego BOP-2:  → SETUP → ... → MAc PAr → P15 = X USSI-r → ... → FINISH</p>				

### Ustawienia standardowe, makro 57: "Sterowanie przez PROFINET"

"Sterowanie przez PROFINET" jest ustawieniem fabrycznym dla przekształtników z magistralą PROFINET lub PROFIBUS.






Ustawienia	Parametr	Charakterystyki	Ustawienia	Parametr
Standardowo 57	p0015 = 57		DI 0	p29652[1] = 722.0 p29650[1] = 0
AO 0	p0771[0] = 21		ON/OFF1	p0840[0...1] = 29659.0
			DI 1	p0844[0...1] = 29659.1
			DI 4	p29652[0] = 722.1
			DI 5	p29650[0] = 1 p0810 = 722.4 p2104[0...1] = 722.5
PROFINET	p0922 = 1 p1070[0] = 2050[1]		DO 0	p0730 = 52.3
			DO 1	p0731 = 52.2

Jak zmienić p0015 przy pomocy panela operatorskiego BOP-2:  
 → SETUP → ... → MAc PAR → P15 = X PN 1 → ... → FINISH

## Więcej informacji

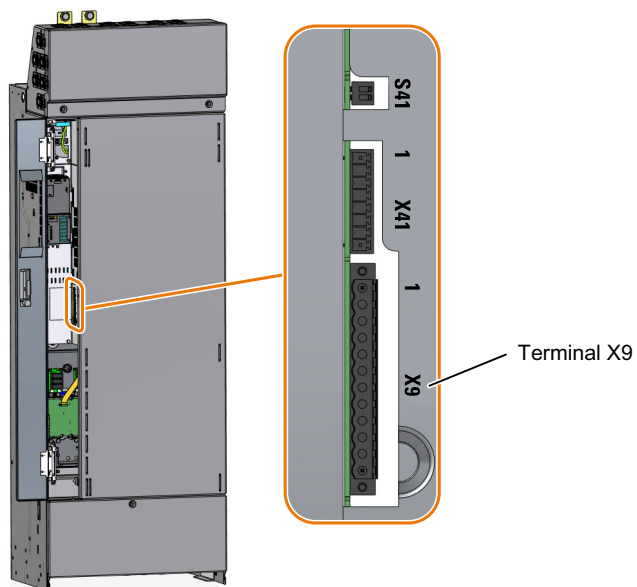
Standardowe ustawienia termila przyłączeniowego mogą być zmienione i dostosowane do potrzeb Twojej aplikacji.

 Dostosuj standardowe ustawienia terminala przyłączeniowego (strona 186)

## 4.2.7 Dodatkowe wejścia i wyjścia cyfrowe w przekształtnikach o wielkości FSH i FSJ

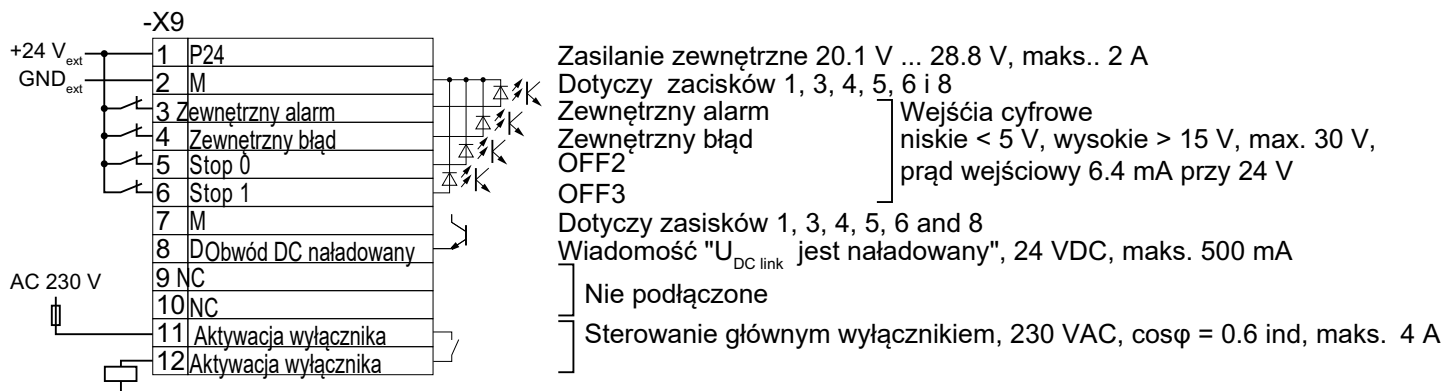
### Przegląd

Przekształtniki FSH i FSJ posiadają 4 dodatkowe wejścia cyfrowe i 2 wyjścia cyfrowe znajdujące się na terminalu przyłączeniowym X9.



Rysunek 4-20 Terminal X9

## Opis funkcji



Średnice końcówek przyłączeniowych: 0.2 mm<sup>2</sup> ... 2.5 mm<sup>2</sup>, moment do przykręcenia: 0.5 Nm (5 lb.in)

Używać izolowanych końcówek zgodnie z DIN 46228-4.

Zaciski      Komentarz

1              Możesz używać zarówno zewnętrznego jak i wewnętrznego napięcia zasilającego 24 V.

3 ... 6        Funkcje tych wejść cyfrowych są pokazane w ustawieniach fabrycznych.

Funkcje przypisane do tych wejść mogą być zmienione.

Wejścia cyfrowe są ustawione fabrycznie na stan niski. Jeżeli nie używasz któregoś z tych wejść musisz podłączyć do niego 24 V.

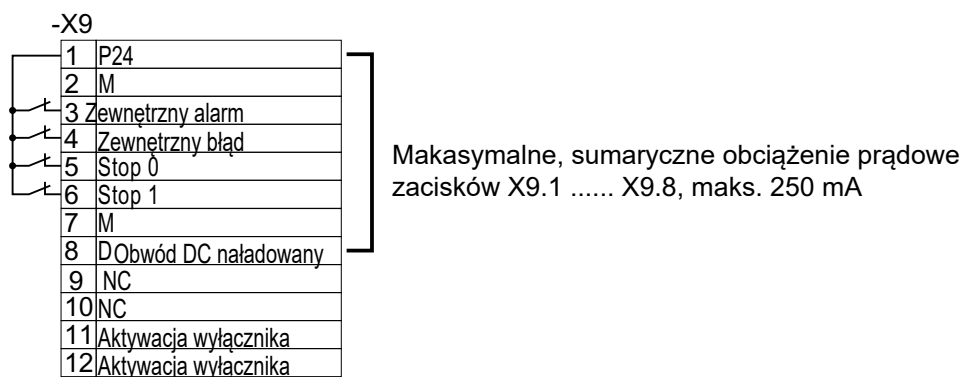
8, 11, 12     Funkcje wyjść cyfrowych nie mogą być zmienione.

8              To wyjście pokazuje, że obwód DC jest w pełni naładowany. Ten stan jest konieczny aby można było uruchomić przekształtnik.

11, 12        Urządzenie do zabezpieczenia przed przeciążeniem i zwarciem jest wymagane dla zasilania aby sterować wyłącznikiem.

Podłącz cewkę wyzwalającą wyłącznika do zabezpieczenia, np. wyłącznika różnicowo prądowego.

Rysunek 4-21 Terminal X9 z zewnętrznym zasilaniem 24V



Rysunek 4-22 Terminal X9 z wewnętrznym zasilaniem 24V

## 4.2.8 Funkcja bezpieczeństwa "Bezpieczne wyłączenie momentu (STO - Safe Torque Off)"

### Przegląd

Funkcja ta może być zaimplementowana poprzez użycie bezpiecznego wejścia cyfrowego przekształtnika.

### Wymagania

- Obydwa przełączniki do aktywacji/deaktywacji STO znajdują się w pozycji ON.
- Nadrzędny system sterowania monitoruje działanie STO i odpowiedź od przekształtnika.



Przykłady aplikacji "Safe Torque Off" (Strona 132)

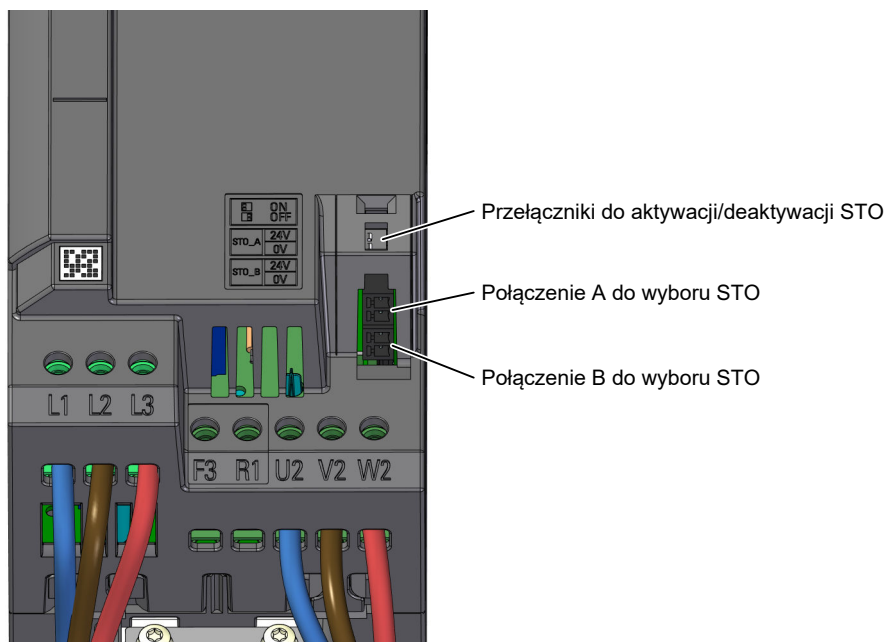
### Opis funkcji

Używaj zliczaczy spełniających SELV lub PELV o napięciu 24 V DC (20.4 V ... 28.8 V, krótkotrwale maks.60 V). Stosuj kable ekranowane spełniające następujące warunki:

- Długość kabli  $\leq 30$  m
- Przekrój  $0.5 \text{ mm}^2 \dots + 1.5 \text{ mm}^2$  (20 ... 16 AWG)
- Izolacja na 600 V
- Końcówki przyłączeniowe , długość części zaciskowej 7 mm

Moment do dokręcenia: 0.2 Nm (2 lbf in)

### Procedura dla przekształtników o wielkościach FSA ... FSC



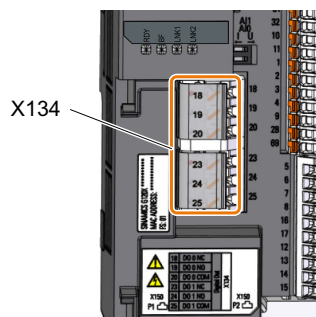
Obydwa przełączniki = ON: STO jest aktywne

Obydwa przełączniki = OFF: STO jest zablokowane

Przełączniki w różnych pozycjach: niedopuszczalne

Rysunek 4-23 Terminale i przełączniki dla funkcji "STO", wielkości mechaniczne FSA ... FSC

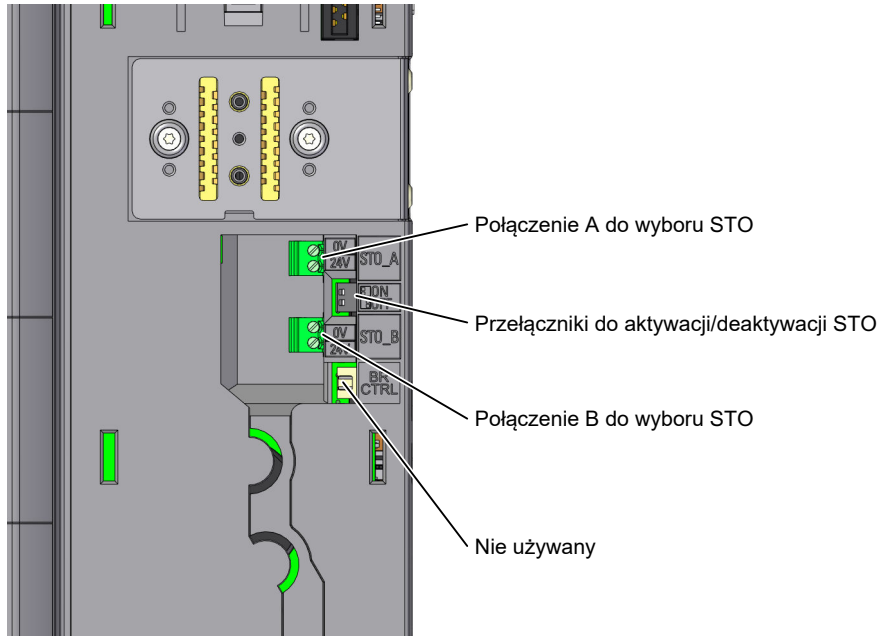
1. Podłącz kable do wyboru STO do terminali STO\_A i STO\_B.
2. Podłącz kable dla odpowiedzi STO do 2 cyfrowych wyjść na terminalu X134.



3. Podłącz ekrany kabli do płyty ekranującej przekształtnika aby przylegały na największej możliwej powierzchni.

Podłączyłeś wszystkie kable do sterowania funkcją STO .

### Procedura dla przekształtników o wielkościach FSD ... FSG



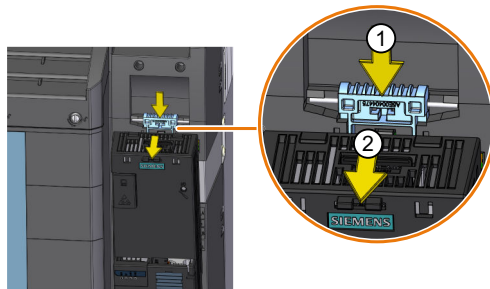
Obydwa przełączniki = ON: STO jest aktywne

Obydwa przełączniki = OFF: STO jest zablokowane

Przełączniki w różnych pozycjach: niedopuszczalne

Rysunek 4-24 Terminale i przełączniki dla funkcji "STO", wielkości mechaniczne FSD ... FSG

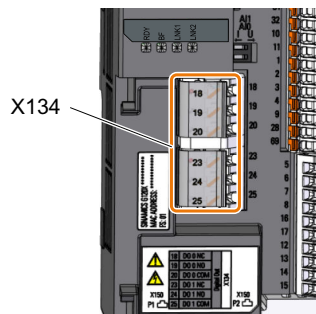
1. Zdejmij jednostkę sterującą.



2. Podłącz kable do wyboru STO do terminali STO\_A i STO\_B.
3. Zainstaluj jednostkę sterującą



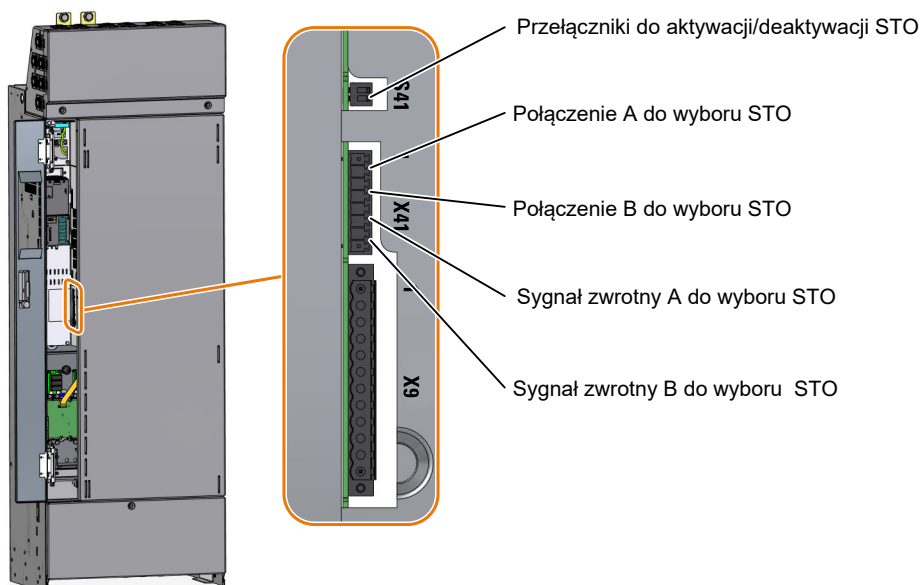
4. Podłącz kable dla odpowiedzi STO do 2 cyfrowych wyjść na terminalu X134



5. Podłącz ekrany kabli do płyty ekranującej przekształtnika aby przylegały na największej powierzchni.

Podłączyłeś wszystkie kable do sterowania funkcją STO.

### Procedura dla przekształtników o wielkościach FSH ... FSJ



Obydwa przełączniki = ON: STO jest aktywne

Obydwa przełączniki = OFF: STO jest zablokowane

Przełączniki w różnych pozycjach: niedopuszczalne

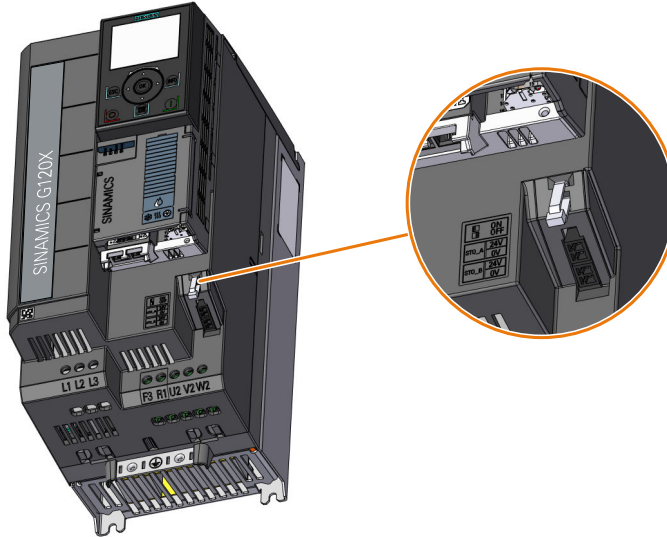
Rysunek 4-25 Terminale i przełączniki dla funkcji "STO", wielkości mechaniczne FSH and FSJ

1. Podłącz kable do wyboru STO do terminali X41:STO\_A and X41:STO\_B.
2. Podłącz kable do sygnałów zwrotnych do terminali X41:FB\_A and X41:FB\_B.
3. Podłącz ekrany kabli do płyty ekranującej przekształtnika aby przylegały na największej powierzchni

Podłączyłeś wszystkie kable do sterowania funkcją STO.

### Dalsze informacje

W celu uniknięcia przypadkowego przestawienia przełączników do aktywacji/deaktywacji funkcji STO w przekształtnikach FSA..FSC zalecamy ich zabezpieczenie przy pomocy zaśleпки.



Rysunek 4-26 Zabezpieczenie przeciwko przypadkowemu przestawieniu przełączników funkcji "STO" , wielkości mechaniczne FSA ... FSC


### 4.2.9 Przykłady aplikacji funkcji "Safe Torque Off"

#### Przegląd

Aby wyzwolić funkcję bezpieczeństwa STO wymagany jest nadrzędny system sterowania.

#### Warunki wstępne

##### Podstawowe warunki wstępne

- Wyjścia cyfrowe dla sygnału zwrotnego STO są prawidłowo sparametryzowane.  
 Ustawienia sygnału zwrotnego dla STO (Strona 298)
- Nadrzędny system sterowania monitoruje wyzwolenie funkcji STO oraz sygnał zwrotny od przekształtnika.
- Wymuszona procedura testowa (test stop):  
 Nadrzędny system sterowania wyzwala STO i ocenia sygnał zwrotny od przekształtnika. Rekomendujemy zaimplementowanie w nadrzędnym systemie sterowania funkcji monitorującej czas, która wygeneruje alarm w momencie konieczności przeprowadzenia test stop.

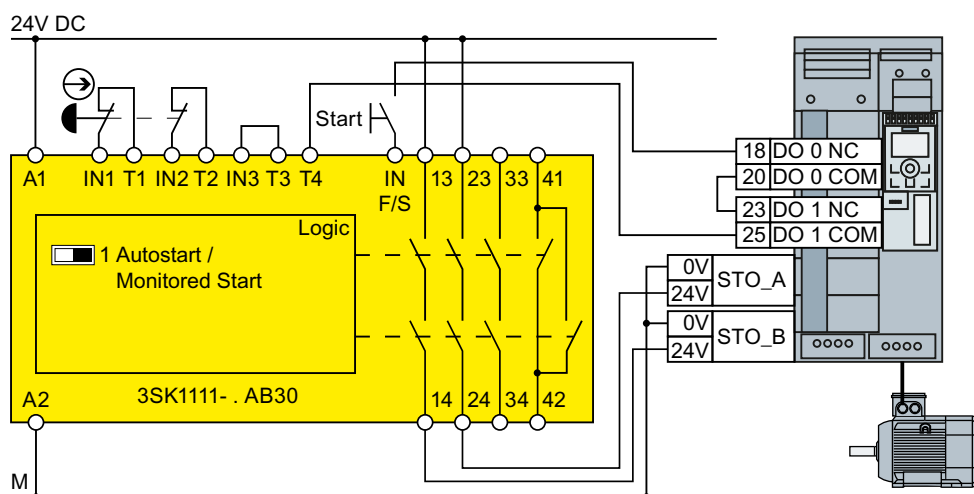


**Warunki wstępne dla SIL 2/PL d**

- Odpowiednie przekaźniki bezpieczeństwa
  - SIRIUS 3SK1: Układ z pojedynczym statycznym kanałem sygnału zwrotnego
  - SIRIUS 3SK2: Układ z dwoma dynamicznymi kanałami sygnału zwrotnego
  - MSS 3RK3: Układ z dwoma dynamicznymi kanałami sygnału zwrotnego
  - SIMATIC: Sygnał zwrotny monitorowany w programie bezpieczeństwa
  - Wymuszona procedura testowa (test stop) raz na rok

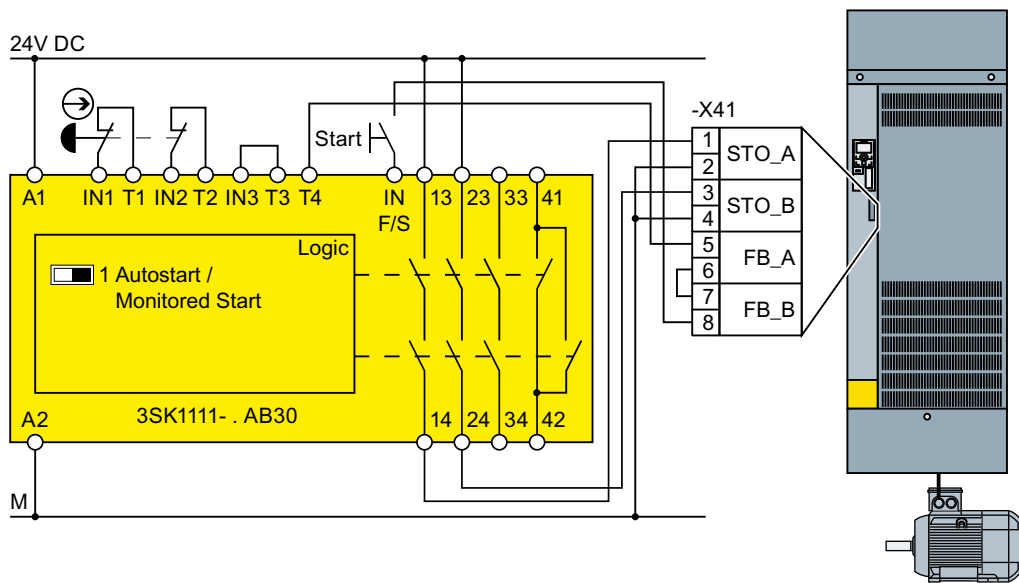
**Warunki wstępne dla SIL 3/PL e**

- Odpowiednie przekaźniki bezpieczeństwa
  - SIRIUS 3SK1: Układ z pojedynczym statycznym kanałem sygnału zwrotnego, dopuszczalne tylko dla przekształtników FSH-FSJ
  - SIRIUS 3SK2: Układ z dwoma dynamicznymi kanałami sygnału zwrotnego
  - MSS 3RK3: Układ z dwoma dynamicznymi kanałami sygnału zwrotnego
  - SIMATIC: Sygnał zwrotny monitorowany w programie bezpieczeństwa
- Wymuszona procedura testowa (test stop) raz na 3 miesiące

**Opis funkcji****SIRIUS 3SK1 safety relay**

Rysunek 4-27 Połączenia 3SK1 w szafie dla FSA ... FSG

Możesz osiągnąć SIL 2/PL d with a przekaźnikiem bezpieczeństwa SIRIUS 3SK1 i przekształtnikami FSA ... FSG.

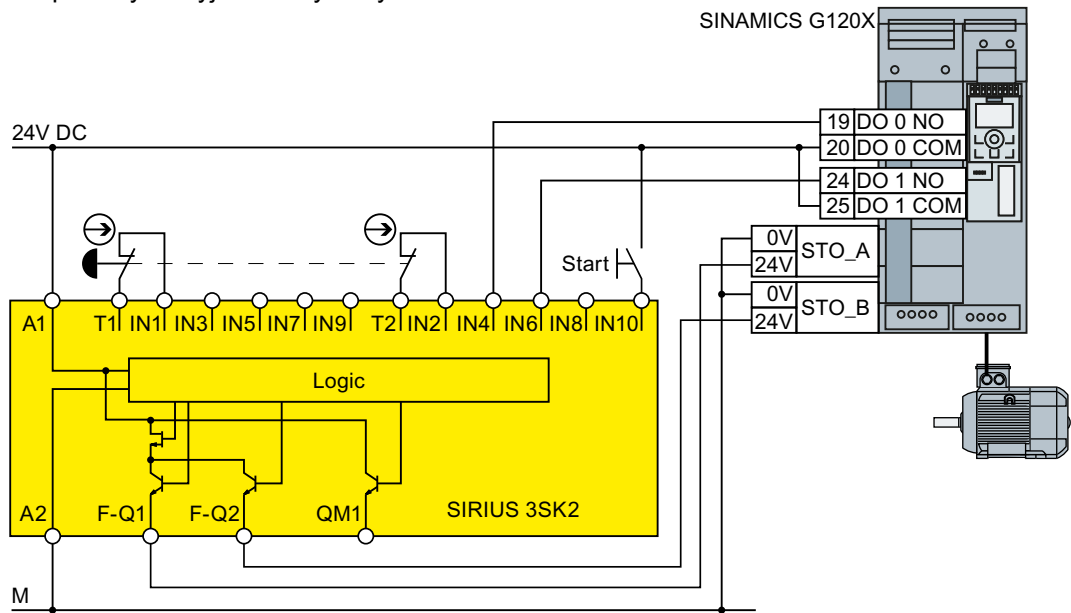


Rysunek 4-28 Połączenia 3SK1 w szafie dla FSH, FSJ

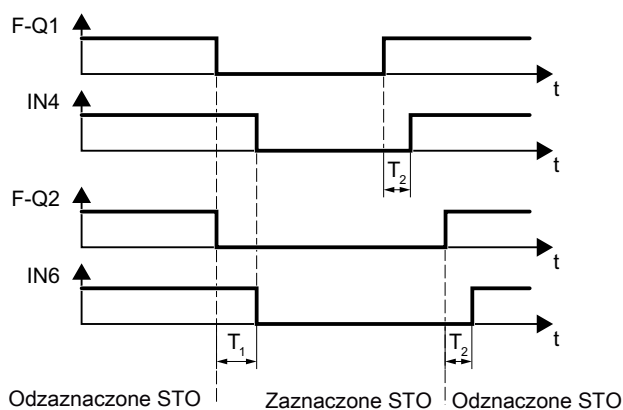
Możesz osiągnąć SIL 3/PL e z przekaźnikiem bezpieczeństwa SIRIUS 3SK1 i przekształtnikami FSH or FSJ.

**Przekaźnik bezpieczeństwa SIRIUS 3SK2**

W poniższym rozwiązaniu został zastawony przekaźnik bezpieczeństwa wraz z 2 bezpiecznymi wyjściami cyfrowymi.



Rysunek 4-29 Połączenia 3SK2 w szafie dla FSA ... FSG

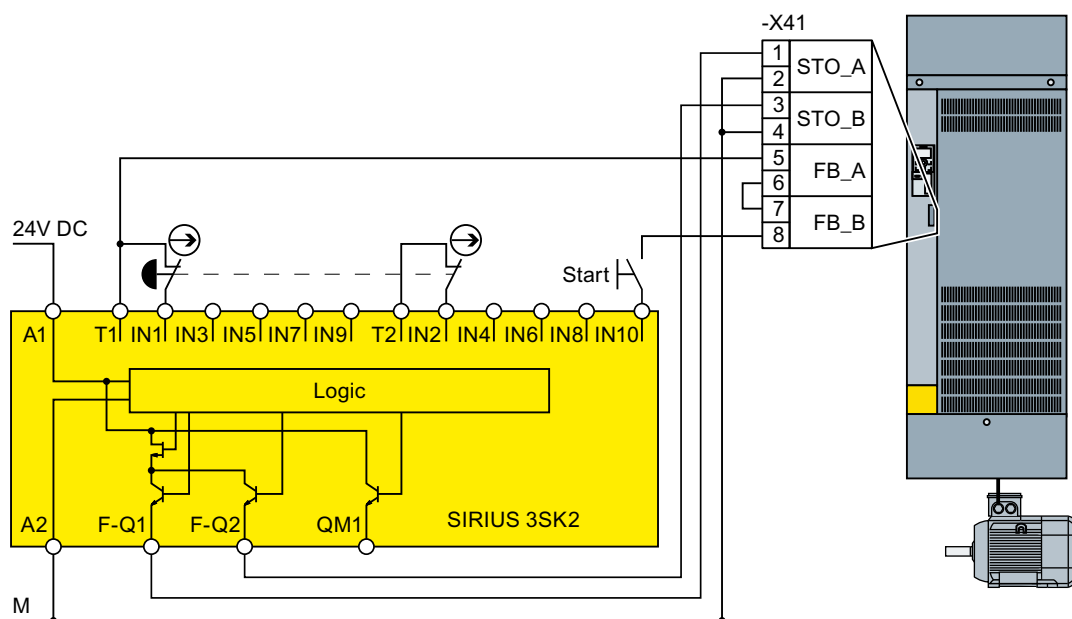


$$T_1 \geq 30 \text{ ms}$$

$$T_2 \geq 20 \text{ ms}$$

W przypadku różnicowego sprzężenia zwrotnego przekaźnik bezpieczeństwa musi wybrać funkcję STO i wskazać błąd.

Rysunek 4-30 Dynamiczne monitorowanie sprzężenia zwrotnego STO dla wielkości FSA ... FSG



Rysunek 4-31 Połączenie 3SK2 wewnątrz szafy sterowniczej dla wielkości FSH oraz FSJ

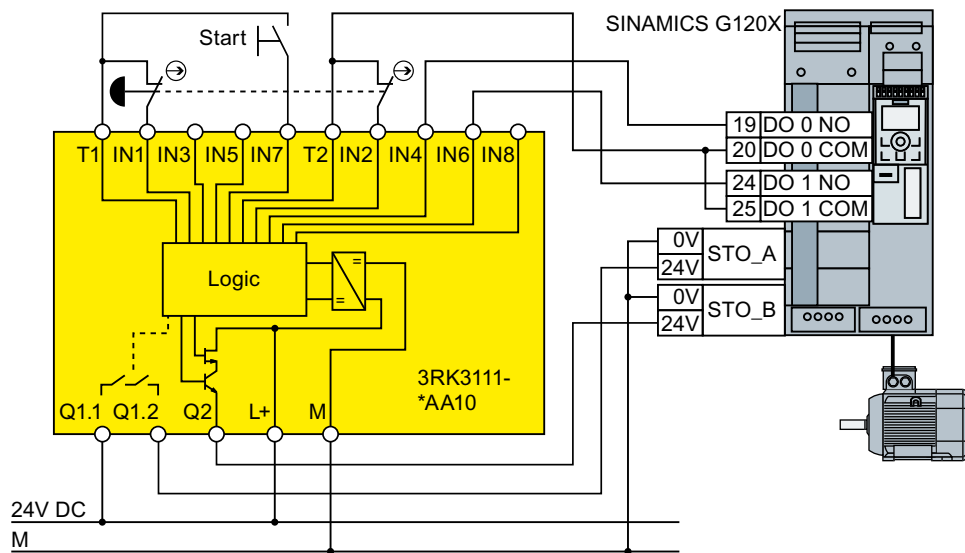
Statyczne monitorowanie sprzężenia zwrotnego STO podczas rozruchu jest wystarczające dla przemienników wielkości FSH i FSJ.

### Modułowy układ bezpieczeństwa 3RK3

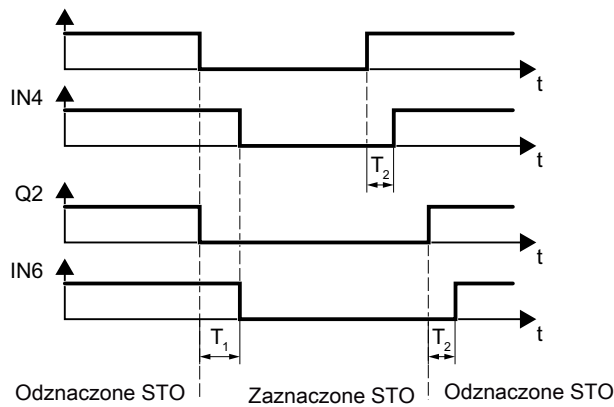
Można użyć następujących wyjść do sterowania odpornymi na błąd wejściami w przemienniku:

- Bezpieczne wyjścia cyfrowe w jednostkach centralnych modułowego systemu bezpieczeństwa 3RK3
- Bezpieczne wyjścia cyfrowe w module rozszerzającym EM 2 / 4F-DI 2F-DO
- Bezpieczne wyjścia cyfrowe w module rozszerzającym EM 4F-DO.
- Bezpieczne wyjścia przekaźnikowe w module rozszerzającym EM 4 / 8F-RO
- 2 pojedyncze styki przekaźnika modułu rozszerzającego EM 2 / 4F-DI 1 / 2F-RO

4.2 Interfejsy sterowania



Rysunek 4-32 Połączenie 3RK3 wewnątrz szafy sterowniczej dla wielkości FSA ... FSG

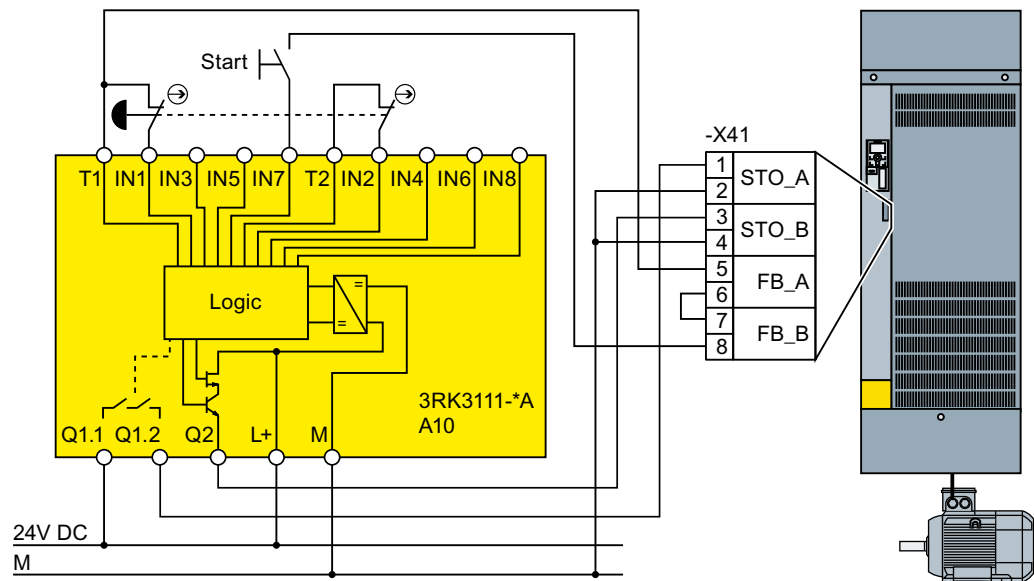


$T_1 \geq 30$  ms

$T_2 \geq 20$  ms

W przypadku różnic w sprzężeniu zwrotnym modułowy system bezpieczeństwa musi wybrać funkcję STO i wskazać błąd.

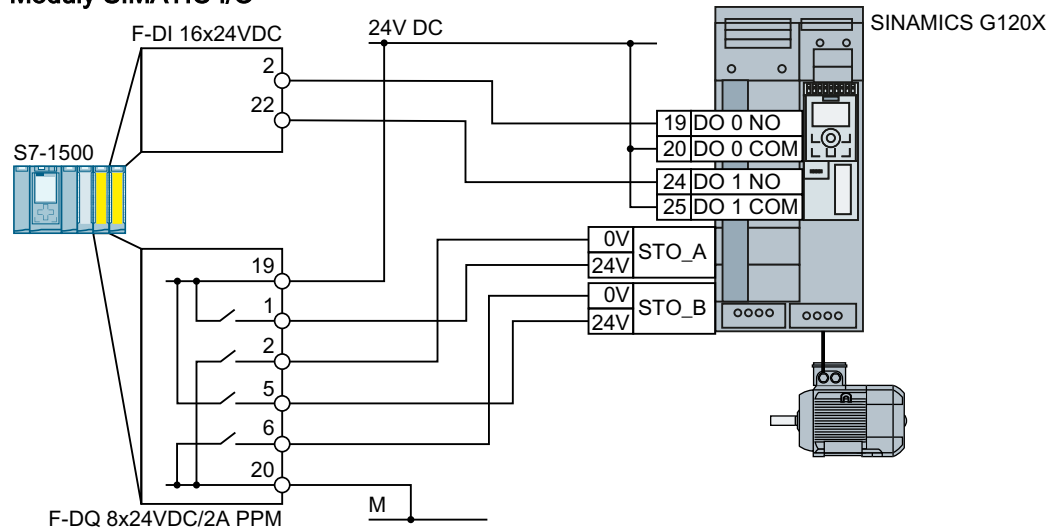
Rysunek 4-33 Dynamiczne monitorowanie sprzężenia zwrotnego STO dla wielkości FSA ... FSG



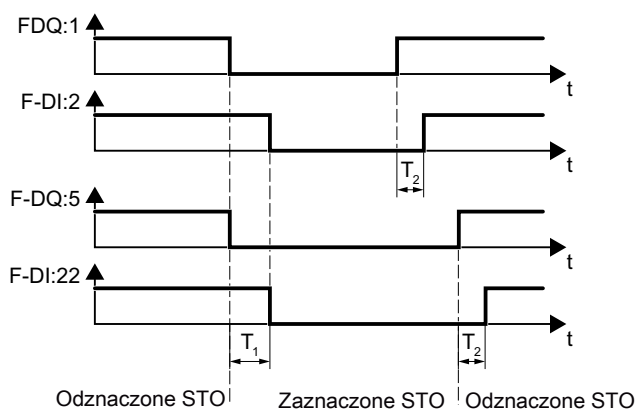
Rysunek 4-34 Podłączenie 3RK3 wewnątrz szafy sterowniczej dla wielkości FSH oraz FSJ

Statyczne monitorowanie sprzężenia zwrotnego STO podczas rozruchu jest wystarczające dla przemienników wielkości FSH i FSJ.

### Moduły SIMATIC I/O

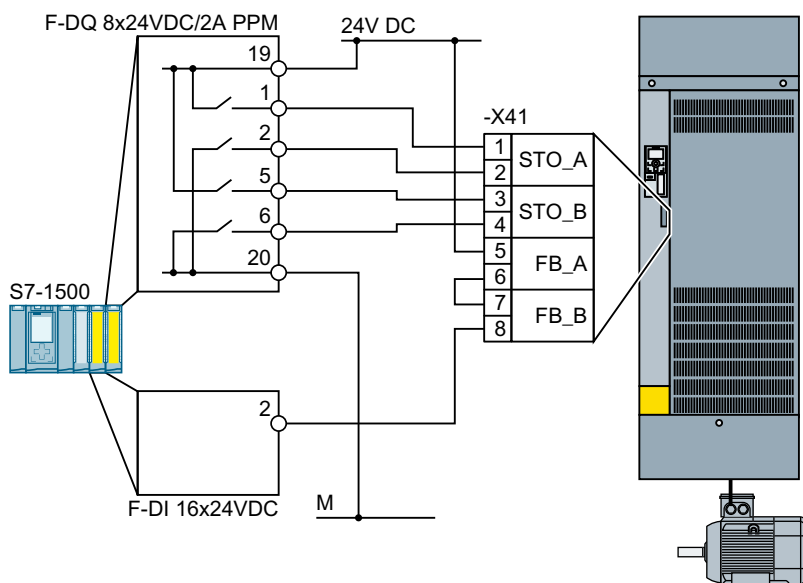


Rysunek 4-35 Podłączenie SIMATIC S7-1500 w szafie sterowniczej dla wielkości FSA ... FSG


 $T_1 \geq 30 \text{ ms}$ 
 $T_2 \geq 20 \text{ ms}$ 

W przypadku różnic w sprzężeniu zwrotnym SIMATIC musi wybrać funkcję STO i wskazać błąd.

Rysunek 4-36 Dynamiczne monitorowanie informacji zwrotnej STO dla FSA... FSG





Rysunek 4-37 Podłączenie SIMATIC S7-1500 wewnątrz szafy sterowniczej dla wielkości FSH i FSJ

Statyczne monitorowanie sprzężenia zwrotnego STO w celu wyboru STO jest wystarczające dla przemienników wielkości FSH i FSJ.

## Więcej informacji

Więcej informacji dostarczonych jest w Internecie:

 Przekładniki bezpieczeństwa SIRIUS 3SK1 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/16381/man>)


 Przekładniki bezpieczeństwa SIRIUS 3SK2 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109444336>)

 Instrukcja modułowego systemu bezpieczeństwa SIRIUS 3RK3 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/26493228>)

-  S7-1500 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/86140384>)
-  ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/84133942>)
-  ET 200pro (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/22098524>)
-  ET 200S (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/12490437>)
-  S7-300 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/19026151>)

#### 4.2.10 Okablowanie listew zaciskowych



	<b>UWAGA</b>
<b>Porażenie prądem z powodu nieodpowiedniego układu oceny temperatury silnika</b>	
Przeskok napięcia do elektroniki przemiennika może wystąpić w silnikach bez bezpiecznej separacji elektrycznej czujników temperatury zgodnie z IEC 61800-5-1, gdy silnik wykaże awarię.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zamontuj przekaźnik monitorujący temperaturę 3RS1... or 3RS2...</li> <li>• Oceń wyjście przekaźnika monitorującego temperaturę za pomocą wejścia cyfrowego konwertera, np. za pomocą funkcji „Błąd zewnętrzny”.</li> </ul>	

Dodatkowe informacje o przekaźniku monitorującym temperaturę znajdziesz w Internecie:

 Przekaźniki monitorujące temperaturę 3RS1 / 3RS2 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/54999309>)

#### Informacja

##### Nieprawidłowe działanie spowodowane nieprawidłowymi stanami przełączania w wyniku przepływów diagnostycznych w stanie wyłączenia (stan logiczny „0”)

W przeciwieństwie do mechanicznych styków przełączających, np. wyłączniki awaryjne, przepływy diagnostyczne mogą również przepływać z wyłącznikami półprzewodnikowymi w stanie wyłączonym. W przypadku wadliwego połączenia z wejściami cyfrowymi przepływy diagnostyczne mogą prowadzić do nieprawidłowych stanów przełączania, a tym samym do awarii napędu.

- Przestrzegaj warunków dla wejść cyfrowych i wyjść cyfrowych określonych w dokumentacji odpowiedniego producenta.
- Sprawdź warunki wejść cyfrowych i wyjść cyfrowych w odniesieniu do przepływów w stanie wyłączonym. W razie potrzeby połącz wejścia cyfrowe z odpowiednio dobranymi rezystorami zewnętrznymi, aby zabezpieczyć się przed potencjałem odniesienia wejść cyfrowych.



### ⚠ UWAGA

#### Porażenie prądem z powodu uszkodzonej izolacji

Uszkodzona izolacja kabli przewodzących niebezpieczne napięcia może powodować zwarcie w kablach przewodzących inne niż niebezpieczne napięcia. Może to spowodować, że części przemiennika lub instalacji będą miały nieoczekiwanie wysokie napięcie.

- Używaj tylko kabli z podwójną izolacją dla kabli 230 V, które podłączasz do wyjść cyfrowych konwertera.

### UWAGA

#### Przebiecia dla długich kabli sygnałowych

Użycie kabli dłuższych niż 30 m na wejściach cyfrowych przemiennika i zasilaniu 24 V lub obwodach indukcyjnych na wejściach cyfrowych może doprowadzić do przebiecia. Przebiecia mogą uszkodzić przemiennik.

- Podłączyć urządzenie zabezpieczające przed przebieciem między terminalem a powiązany potencjałem odniesienia.

Tabela 4-11 Dopuszczalne opcje kabli i przewodów

Przewód pełny lub drobny drut	Przewód o drobnym splecie z nieizolowaną tuleją końcową	Drut drobno skręcony z częściowo izolowaną tuleją końcową	Dwa drobno splecione przewody o tym samym przekroju z częściowo izolowanymi tulejami z dwoma końcami

## Okablowanie listwy zaciskowej zgodnie z wytycznymi EMC

- Jeśli używasz ekranowanych kabli, musisz podłączyć ekran do płyty montażowej szafy sterowniczej lub za pomocą wspornika ekranowego przemiennika poprzez dobre połączenie elektryczne i dużą powierzchnię.



Dalsze informacje na temat okablowania zgodnego z EMC są dostępne w Internecie:

Wytyczne dotyczące instalacji EMC (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60612658>)



Montaż zestawów do podłączenia ekranu (Strona 67)

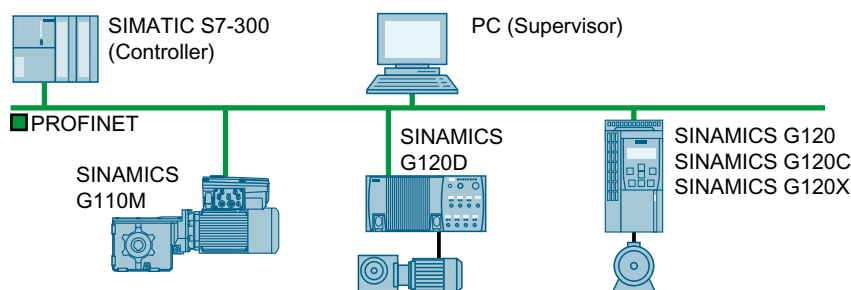


## 4.2.11 Łączenie za pomocą PROFINET oraz Ethernet

### 4.2.11.1 Komunikacja przez PROFINET IO i Ethernet

Możesz zintegrować przemiennik z siecią PROFINET lub komunikować się z przemiennikiem przez Ethernet.

#### Przemiennik w trybie PROFINET IO

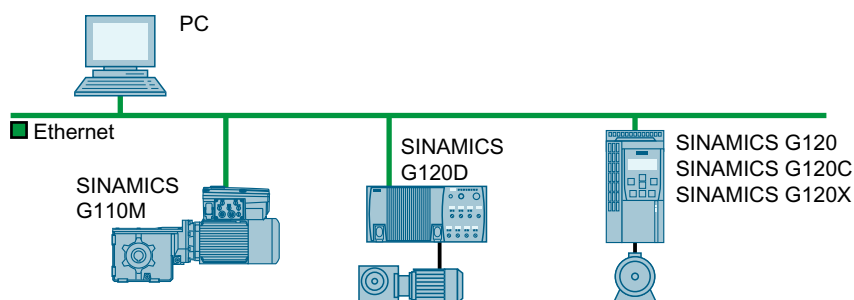


Rysunek 4-38 Przemiennik w trybie PROFINET IO

Przemiennik wspiera następujące funkcje:

- RT
- IRT: Przemiennik przekazuje synchronizację zegara, ale nie obsługuje synchronizacji zegara.
- MRP: Redundancja mediów, impulsowana z 200 ms. Warunek: topologia pierścienia. Dzięki MRP uzyskujesz nieprzerwane przełączanie, jeśli ustawisz czas monitorowania awarii na wartość > 200 ms.
- MRPD: Redundancja mediów, bezproblemowa. Warunek: IRT i topologia pierścienia utworzona w kontrolce
- Alarmy diagnostyczne zgodnie z klasami błędów określonymi w profilu PROFIdrive.
- Wymiana urządzenia bez wymiennego nośnika danych: zamiennemu przemiennikowi przypisywana jest nazwa urządzenia z kontrolera IO, a nie z karty pamięci lub urządzenia programującego.
- Współdzielone urządzenie dla przemienników obsługujących PROFIsafe.


#### Przemiennik jako węzeł Ethernet



Rysunek 4-39 Przemiennik jako węzeł Ethernet

### Further information on PROFINET

Więcej informacji na temat PROFINET można znaleźć w Internecie:

-  Opis systemu PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/19292127>)
-  PROFINET - standard Ethernet dla automatyzacji (<http://w3.siemens.com/mcmsg/automation/en/industrial-communications/profinet/Pages/Default.aspx>)

#### 4.2.11.2 Użyte protokoły

Przeмиennik obsługuje protokoły wymienione w poniższych tabelach.

Parametry adresu, odpowiednia warstwa komunikacji, a także rola komunikacji i kierunek komunikacji są określone dla każdego protokołu.

Informacje te wymagają podania odpowiednich środków bezpieczeństwa w celu ochrony systemu automatyki, np. w zaporze ogniowej.

Ponieważ środki bezpieczeństwa są ograniczone do sieci Ethernet i PROFINET, w tabeli nie wymieniono żadnych protokołów PROFIBUS.

Tabela 4-12 Protokoły PROFINET

Protokół	Numer portu	Warstwa (2)Warstwa łącza (4)Warstwa transportowa	Funkcja/opis
DCP: Discovery and configuration protocol	Nieistotny	(2) Ethernet II oraz IEEE 802.1Q i Ethertype 0x8892 (PROFINET)	<b>Dostępne stacje, wykrywanie i konfiguracja PROFINET</b> DCP jest używany przez PROFINET do określania urządzeń PROFINET i dokonywania podstawowych ustawień. DCP używa specjalnego adresu MAC multiemisji: xx-xx-xx-01-0E-CF, xx-xx-xx = Unikalny identyfikator pod względem organizacyjnym
LLDP: Link Layer Discovery Protocol	Nieistotny	(2) Ethernet II oraz IEEE 802.1Q i Ethertype 0x88CC (PROFINET)	<b>Protokół wykrywania warstwy łącza PROFINET</b> LLDP jest używany przez PROFINET do określania i zarządzania relacjami sąsiedzkimi między urządzeniami PROFINET. LLDP używa specjalnego adresu MAC multiemisji: 01-80-C2-00-00-0E
MRP: Media Redundancy Protocol	Nieistotny	(2) Ethernet II oraz IEEE 802.1Q i Ethertype 0x88E3 (PROFINET)	<b>Redundancja mediów PROFINET</b> MRP umożliwia kontrolę nadmiarowych tras za pośrednictwem topologii pierścienia. MRP używa specjalnego adresu MAC multiemisji: xx-xx-xx-01-15-4E, xx-xx-xx = Unikalny identyfikator pod względem organizacyjnym

Protokół	Numer portu	Warstwa (2)Warstwa łącza (4)Warstwa transportowa	Funkcja/opis
PTCP Precision Transparent Clock Protocol	Nieistotny	(2) Ethernet II oraz IEEE 802.1Q i Ethertype 0x8892 (PROFINET)	<b>PROFINET wysyła synchronizację zegara zgodnie z IEEE 1588</b> PTC służy do implementacji synchronizacji zegara wysyłania i synchronizacji czasu między portami RJ45, które są wymagane do działania IRT. PTCP używa specjalnego adresu MAC multiemisji: xx-xx-xx-01-0E-CF, xx-xx-xx = Unikalny identyfikator pod względem organizacyjnym
PROFINET IO data	Nieistotny	(2) Ethernet II oraz IEEE 802.1Q i Ethertype 0x8892 (PROFINET)	<b>Cykliczny transfer danych PROFINET IO</b> Telegramy PROFINET IO służą do cyklicznego przesyłania danych IO między sterownikiem PROFINET IO a urządzeniami IO przez Ethernet.
PROFINET Context Manager	34964	(4) UDP	Menedżer kontekstu PROFINET udostępnia program odwzorowujący punkty końcowe w celu ustanowienia relacji aplikacji (PROFINET AR).

Tabela 4-13 Protokoły EtherNet/IP


Protokół	Numer portu	Warstwa (2)Warstwa łącza (4)Warstwa transportowa	Funkcja/opis
Implicit mes- saging	2222	(4) UDP	Służy do wymiany danych wejść / wyjść. Nieaktywne po dostarczeniu. Aktywuje się po wybraniu EtherNet / IP.
Explicit mes- saging	44818	(4) TCP (4) UDP	Służy do dostępu do parametrów (zapis, odczyt). Nieaktywne po dostarczeniu. Aktywuje się po wybraniu EtherNet / IP.

Tabela 4-14 Protokoły komunikacyjne odnośnie połączeń

Protokół	Numer portu	Warstwa (2)Warstwa łącza (4)Warstwa transportowa	Funkcja/opis
ISO on TCP (according to RFC 1006)	102	(4) TCP	<b>Protokół ISO-na-TCP</b> ISO na TCP (zgodnie z RFC 1006) służy do wymiany danych zorientowanych na wiadomości do zdalnego procesora, WinAC lub urządzeń innych dostawców. Komunikacja z ES, HMI itp. Jest aktywowana w ustawieniach fabrycznych i zawsze jest wymagana.
SNMP Simple Net- work Manage- ment Protocol	161	(4) UDP	<b>Simple network management protocol</b> SNMP umożliwia odczyt i zarządzanie danymi zarządzania siecią (obiektami zarządzanymi SNMP) przez menedżera SNMP. Jest aktywowany w ustawieniach fabrycznych i zawsze jest wymagany
Reserved	49152 ... 65535	(4) TCP (4) UDP	Dynamiczny obszar portu używany dla aktywnego punktu końcowego połączenia, jeśli aplikacja nie określa portu lokalnego.

### 4.2.11.3 Podłączanie kabla PROFINET do przemiennika

#### Procedura

1. Zintegruj przemiennik z systemem magistrali (np. Topologią pierścieniową) sterowania za pomocą kabli PROFINET i dwóch gniazd PROFINET X150-P1 i X150-P2.  
 Przegląd interfejsów (Strona 99)  
Maksymalna dopuszczalna długość kabla od poprzedniej stacji do następnej wynosi 100 m.
  2. Zewnętrznie zasilać przetwornicę napięciem 24 VDC przez zaciski 31 i 32.  
Zewnętrzne zasilanie 24 V jest wymagane tylko wtedy, gdy komunikacja ze sterowaniem powinna przebiegać również przy odłączonym napięciu sieciowym.
- Podłączyłeś przemiennik do układu sterowania za pomocą sieci PROFINET.
- 

### 4.2.11.4 Co musisz ustawić, aby komunikować się przez PROFINET?

#### Konfigurowanie komunikacji PROFINET w kontrolerze wejść/wyjść

Wymagany jest odpowiedni system inżynierski dla kontrolera IO, aby skonfigurować komunikację PROFINET w sterowniku IO.  
W razie potrzeby załaduj plik GSDML przemiennika do oprogramowania inżynierskiego.

 Instalowanie plików GSDML (Strona 145)

#### Nazwa urządzenia

Oprócz adresu MAC i adresu IP PROFINET wykorzystuje również nazwę urządzenia do identyfikacji urządzeń PROFINET (nazwa urządzenia). Nazwa urządzenia musi być unikalna w sieci PROFINET.

Przypisujesz nazwę urządzenia za pomocą oprogramowania inżynierskiego.

Konwerter zapisuje nazwę urządzenia na karcie pamięci podłączonej do konwertera.

#### Adres IP

Oprócz nazwy urządzenia PROFINET używa również adresu IP.  
Kontroler IO przypisuje adres IP przemiennikowi.


#### Telegram


Ustaw ten sam telegram w przemienniku, co kontrolerze IO. Połącz telegramy w programie sterującym kontrolera IO z sygnałami, które wybierzesz.

 Sterowanie napędem poprzez PROFINET lub PROFIBUS (Strona 206)

#### Przykłady aplikacji


Możesz znaleźć przykłady aplikacji komunikacji poprzez PROFINET w Internecie:

 Kontrolowanie prędkości SINAMICS G110M/G120/G120C/G120D z S7-300/400F przez PROFINET lub PROFIBUS, z funkcjami safety (przez terminal) oraz HMI (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/60441457>)

 Kontrolowanie prędkości SINAMICS G110M / G120 (Startdrive) z S7-1500 (TO) przez PROFINET lub PROFIBUS, z funkcjami safety (przez terminal) oraz HMI (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/78788716>)

#### 4.2.11.5 Instalowanie plików GSDML

##### Procedura



1. Zapisz pliki GSDML na swoim komputerze.
    - Z dostępem do Internetu:
      -  GSDML (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109763250>)
    - Bez dostępu do Internetu:
      - Włóż kartę pamięci do przemiennika.
      - Ustaw p0804 = 12.
      - Przemiennik tworzy plik GSDML jako plik (\*.zip) w ścieżce /SIEMENS/SINAMICS/DATA/CFG na karcie pamięci.
  2. Rozpakuj plik GSDML w swoim komputerze.
  3. Importuj plik GSDML do systemu inżynierskiego w kontrolerze.
- Zainstalowałeś plik GSDML w systemie inżynierskim w kontrolerze.

#### 4.2.11.6 Podłączenie przemiennika do EtherNet/IP

##### Przegląd

By podłączyć przemiennik do układu sterowania przez Ethernet, podążaj za krokami:

##### Procedura

1. Podłącz przemiennik do układu sterowania za pomocą kabla Ethernet.
  2. Utwórz obiekt do wymiany danych.
    - Masz następujące opcje:
      - Załaduj plik EDS do kontrolera, jeśli chcesz korzystać z profilu ODVA.
        - Możesz znaleźć plik EDS w Internecie:
          -  EDS (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/78026217>)
      - Jeśli kontroler nie akceptuje pliku EDS lub jeśli chcesz korzystać z profilu SINAMICS, musisz utworzyć ogólny moduł w kontrolerze:
        -  Tworzenie ogólnego modułu I/O (Strona 240)
- Podłączyłeś przemiennik do układu sterowania przez EtherNet/IP.
-

## Przykład

Możesz znaleźć w Internecie przykład pokazujący jak podłączyć przemiennik do układ sterowanie przez Ethernet/IP:

 Przykład aplikacji (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/82843076>)

## Szczegółowe informacje

Informacje na temat routingu i ekranowania kabli Ethernet można znaleźć w Internecie:

 EtherNet/IP (<http://www.odva.org/Home/ODVATECHNOLOGIES/EtherNet/IP/EtherNetIPLibrary/tabid/76/Inq/en-US/Default.aspx>)

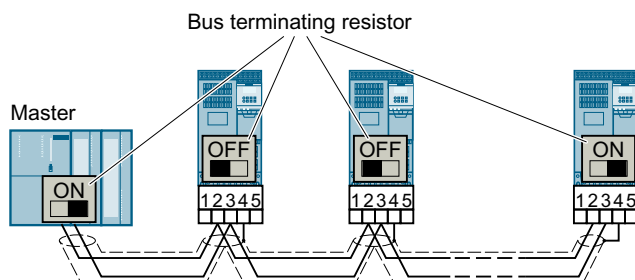
### 4.2.11.7 Czego potrzebujesz do komunikacji EtherNet/IP?

Sprawdź ustawienia komunikacji, korzystając z poniższych pytań. Jeśli odpowiesz „Tak” na pytania, poprawnie skonfigurowałeś ustawienia komunikacji i możesz sterować przemiennikiem za pośrednictwem magistrali komunikacyjnej.

- Czy przemiennik jest prawidłowo podłączony do EtherNet / IP?
- Czy plik EDS jest zainstalowany w twoim układzie sterowania?
- Czy interfejs magistrali i adres IP są ustawione poprawnie?
- Czy sygnały, które wymieniają przemiennik i układ sterowania, są prawidłowo połączone?

### 4.2.12 Interfejs RS485 dla magistrali polowej

#### Opis funkcji



Rysunek 4-40 Połączenie z magistralą polową poprzez RS485

Porty RS485 przemiennika są odporne na zwarcia i izolowane. Musisz włączyć rezystor końcowy magistrali dla pierwszego i ostatniego węzła.

 Przegląd interfejsów (Strona 99)

Tabela 4-15 Maksymalne długości kabli

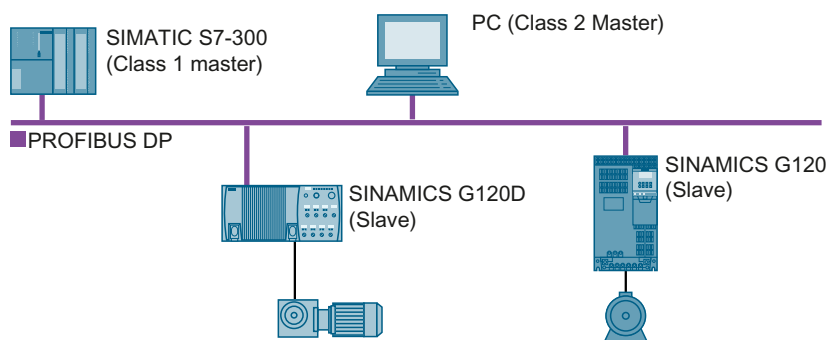
Modbus RTU	USS	BACnet MS/TP
1200 m	1200 m dla prędkości transmisji 38400 bit/s oraz maksymalnie 32 węzłów	1200 m
	1000 m dla prędkości 187500 bit/s oraz maksymalnie 30 węzłów	

### Więcej informacji

Warunkiem wstępnym bezbłędnej komunikacji jest zasilanie pierwszej i ostatniej stacji.

Komunikacja zostanie zachowana, jeśli wyjmiesz poszczególne slave'y z magistrali komunikacyjnej bez przerywania kabla.

## 4.2.13 Połączenie PROFIBUS



Interfejs PROFIBUS DP posiada następujące funkcje:


- Komunikacja cykliczna
- Komunikacja acykliczna
- Alarmy diagnostyczne

Ogólne informacje na temat PROFIBUS DP można znaleźć w Internecie:

- Instrukcja instalacji PROFIBUS (<http://www.profibus.com/downloads/installation-guide/>)
- Informacje o PROFIBUS DP ([http://www.automation.siemens.com/net/html\\_76/support/printkatalog.htm](http://www.automation.siemens.com/net/html_76/support/printkatalog.htm))

### 4.2.13.1 Podłączanie kabla PROFIBUS do przemiennika

#### Procedura

1. Podłącz konwerter do gniazda X126 za pomocą kabla PROFIBUS z kontrolą nadrzędną.  
 Przejrzyj interfejsy (Strona 99)  
Maksymalna dopuszczalna długość kabla do poprzedniej lub następnej stacji wynosi 100 m przy prędkości transmisji 12 Mbit / s.  
Zalecane złącza PROFIBUS:
  - 6GK1500-0FC10
  - 6KG1500-0EA02
2. W razie potrzeby podłącz napięcie zasilania 24 V do zacisków 31 i 32.  
Zewnętrzne zasilanie 24 V jest wymagane tylko wtedy, gdy komunikacja z układem sterowania nie może zostać przerwana, nawet jeśli napięcie sieciowe jest wyłączone.

Połączyłeś przemiennik z układem sterowania poprzez PROFIBUS.



### 4.2.13.2 Co musisz ustawić, aby komunikować się przez PROFIBUS?

#### Konfigurowanie komunikacji PROFIBUS


Wymagany jest odpowiedni system inżynierski do skonfigurowania komunikacji PROFIBUS w masterze.

W razie potrzeby załaduj plik GSD konwertera do systemu inżynierskiego.

 Instalowanie pliku GSD (Strona 149)

#### Ustawianie adresu

Ustaw adres PROFIBUS slave'a.

 Ustawianie adresu (Strona 206)


#### Ustawianie telegramu

Ustaw ten sam telegram w przemienniku, jak w PROFIBUS masterze. Połącz telegramy w programie sterującym PROFIBUS-Master z sygnałami, które wybierzesz.

 Sterowanie napędem poprzez PROFINET lub PROFIBUS (Strona 206)

#### Przykłady aplikacji

Możesz w Internecie znaleźć przykłady aplikacji z komunikacją PROFIBUS:

 Kontrola prędkości SINAMICS G110M/G120/G120C/G120D z S7-300/400F poprzez PROFINET lub PROFIBUS, z funkcją safety (przez terminal) oraz HMI (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/60441457>)





## Dalsze informacje

SINAMICS converters:

[www.siemens.com/sinamics](http://www.siemens.com/sinamics)

Safety Integrated

[www.siemens.com/safety-integrated](http://www.siemens.com/safety-integrated)

PROFINET

[www.siemens.com/profinet](http://www.siemens.com/profinet)

Siemens AG  
Digital Industries  
Motion Control  
Postfach 3180  
91050 ERLANGEN  
Germany

Scan the QR code for  
additional  
information about  
SINAMICS G120X.

