

Przemysłowe przemienniki częstotliwości ABB

# Podręcznik użytkownika Przemienniki częstotliwości ACS880-11



Power and productivity  
for a better world™



Podręczniki użytkownika i inne dokumenty na temat produktów są dostępne w Internecie w formacie PDF. Patrz sekcja [Biblioteka dokumentów w Internecie](#) na wewnętrznej stronie tylnej okładki. W sprawie podręczników, które nie są dostępne w bibliotece dokumentów, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB. Dostępne poniżej kody pozwalają wyświetlić internetowe spisy podręczników powiązanych z danymi produktami.



*Podręczniki użytkownika  
przebiegników częstotliwości  
ACS880-11*

# Podręcznik użytkownika

## Przeмиenniki częstotliwości ACS880-11

Spis treści



1. Instrukcje  
bezpieczeństwa



4. Montaż mechaniczny



6. Instalacja elektryczna —  
IEC



7. Instalacja elektryczna —  
USA







# Spis treści

---

## 1. Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału . . . . .	13
Objaśnienie ostrzeżeń i uwag użytych w tym podręczniku . . . . .	13
Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji . . . . .	14
Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji . . . . .	16
Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych . . . . .	16
Dodatkowe instrukcje i uwagi . . . . .	17
Uziemienie . . . . .	18
Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi . . . . .	19
Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji . . . . .	19
Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi . . . . .	20
Dodatkowe instrukcje dotyczące połączenia DC . . . . .	20

## 2. Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału . . . . .	21
Zastosowanie . . . . .	21
Odbiorcy docelowi . . . . .	21
Przeznaczenie podręcznika użytkownika . . . . .	21
Kategoryzacja według obudowy (rozmiar) . . . . .	22
Schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu . . . . .	22
Wyrażenia i skróty . . . . .	23
Powiązane dokumenty . . . . .	24

## 3. Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału . . . . .	27
Podstawy obsługi . . . . .	28
Połączenie DC . . . . .	29
Układ . . . . .	30
Opis przyłączy zasilania i sterowania . . . . .	34
Panel sterowania . . . . .	35
Tabliczka znamionowa . . . . .	36
Kod typu . . . . .	37

## 4. Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału . . . . .	41
Bezpieczeństwo . . . . .	42
Kontrola miejsca montażu . . . . .	43
Potrzebne narzędzia . . . . .	46
Transportowanie przemiennika częstotliwości . . . . .	46
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy . . . . .	46
Montaż przemiennika częstotliwości . . . . .	52

---



Montaż kołnierzy (opcja +C135) .....	53
Montaż w szafie (opcja +P940) .....	53

## 5. Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału .....	55
Wybór rozłącznika .....	55
Unia Europejska .....	55
Rynek północnoamerykański .....	56
Inne regiony .....	56
Sprawdzanie kompatybilności silnika i przemiennika częstotliwości .....	56
Ochrona izolacji i łożysk silnika .....	56
Tabela wymogów .....	57
Dodatkowe wymagania dla silników firmy ABB innych typów niż M2_, M3_, M4_, HX_ i AM_ .....	60
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 produkowanych przez firmę ABB .....	61
Dodatkowe wymogi dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 firm innych niż ABB .....	61
Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego .....	62
Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych .....	64
Dobór kabli .....	64
Zasady ogólne .....	64
Typowe rozmiary kabli zasilania .....	65
Alternatywne typy kabli zasilania .....	66
Zalecane typy kabli zasilania .....	66
Typy kabli zasilania do ograniczonego użytku .....	67
Niedopuszczalne typy kabli zasilania .....	67
Ekran kabla silnika .....	67
Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych .....	68
Kanał kablowy .....	68
Kabel opancerzony / ekranowany kabel zasilania .....	68
Dobór kabli sterowania .....	69
Ekranowanie .....	69
Sygnały w osobnych kablach .....	69
Sygnały, które można przesyłać w tym samym kablu .....	69
Kabel przekaźnika .....	69
Kabel panelu sterowania .....	69
Kabel narzędzia komputerowego Drive composer .....	70
Prowadzenie kabli .....	70
Zasady ogólne .....	70
Osobne kanały kabli sterowania .....	71
Ciągłość ekranu kabla silnika lub obudowy urządzeń instalowanych w obwodzie kabla silnika .....	71
Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami .....	72
Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami .....	72
Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami .....	72
Ochrona przemiennika częstotliwości, wejściowych kabli zasilania i kabla silnika przed przeciążeniem cieplnym .....	72
Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym .....	73



Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi	73
Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi	73
Realizacja funkcji awaryjnego zatrzymania	73
Implementacja funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)	73
Aktywacja funkcji bezpieczeństwa oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO (opcje +Q972 i +Q973)	74
Deklaracja zgodności	74
Realizacja funkcji bezpiecznego wyłączenia silnika z certyfikatem ATEX (opcja +Q971)	74
Wdrażanie kontroli nad zbyt niskim napięciem (przejście przez zanik mocy)	74
Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem	74
Stosowanie stycznika pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem	75
Ochrona styków wyjść przekaźnikowych	75
Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury	77
Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem modułu opcjonalnego	78
Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem przekaźnika	79

## 6. Instalacja elektryczna — IEC

Zawartość tego rozdziału	81
Ostrzeżenia	81
Potrzebne narzędzia	81
Uziemianie ekranu kabla silnika po stronie silnika	82
Sprawdzanie izolacji zespołu napędowego	82
Przemiennik częstotliwości	82
Wejściowy kabel zasilania	82
Silnik i kabel silnika	82
Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia), typu trójką z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym oraz TT	84
Filtr EMC— opcja +E200 lub +E202	84
Warystor uziemienie-faza	84
Kiedy należy odłączyć filtr EMC (opcje E200 i +E202) lub warystor uziemienie-faza: w przypadku sieci TN-S, IT oraz sieci typu trójką uziemionych wierzchołkowo lub centralnie	85
Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT	86
Identyfikowanie różnych typów sieci zasilających	87
Odłączanie wewnętrznego filtra EMC (opcja +E200 lub +E202) i warystora uziemienie-faza — obudowa R3	88
Odłączanie wewnętrznego filtra EMC (opcja +E200 lub +E202) i warystora uziemienie-faza — obudowa R6	89
Odłączanie wewnętrznego filtra EMC i warystora uziemienie-faza — obudowa R8	90
Podłączanie kabli zasilania	91
Schemat połączeń	91
Procedura podłączania	92
Podłączanie kabla zasilania obudowy R8 w razie odłączenia złączy kabli	101
Podłączanie kabli sterowania	102
Schemat domyślnych połączeń we/wy	103
Uwagi:	104
Zworki i przelączniki	104
Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, PTC i KTY84 (XAI, XAO)	105



Zewnętrzne źródło zasilania jednostki sterującej	106
Łącze drive-to-drive (XD2D)	106
Wejście DIIL (XD24:1)	107
Wejście DI6 (XD1:6) jako wejście czujnika PTC	107
Bezpieczne wyłączanie momentu (XSTO)	108
Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa (X12)	108
Procedura podłączenia kabla sterowania	108
Montaż modułów opcjonalnych	113
Montaż mechaniczny modułów opcjonalnych	113
Okablowanie modułów opcjonalnych	114
Instalowanie modułów funkcji bezpieczeństwa	115
Procedura instalacji w gnieździe 2	115
Instalacja obok jednostki sterującej w obudowach od R6 i R8	117
Ponowna instalacja osłon	119
Podłączanie do komputera	120
Sterowanie wieloma przemiennikami częstotliwości za pośrednictwem magistrali panelu	121

## 7. Instalacja elektryczna — USA

Zawartość tego rozdziału	123
Ostrzeżenia	123
Potrzebne narzędzia	123
Sprawdzanie izolacji zespołu napędowego	123
Przemiennik częstotliwości	123
Wejściowy kabel zasilania	124
Silnik i kabel silnika	124
Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia), typu trójką z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym oraz TT	124
Podłączanie kabli zasilania	125
Schemat połączeń	125
Procedura podłączania	126
Podłączanie kabla zasilania obudowy R8 w razie odłączenia złączy	135
Podłączanie kabli sterowania	136
Schemat domyślnych połączeń we/wy	137
Uwagi:	138
Zworki i przełączniki	138
Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, PTC i KTY84 (XAI, XAO)	139
Zewnętrzne źródło zasilania jednostki sterującej	140
Łącze drive-to-drive (XD2D)	141
Wejście DIIL (XD24:1)	141
Wejście DI6 (XD1:6) jako wejście czujnika PTC	142
Bezpieczne wyłączanie momentu (XSTO)	142
Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa (X12)	142
Procedura podłączenia kabla sterowania	143
Montaż modułów opcjonalnych	148
Ponowna instalacja osłon	148
Podłączanie do komputera	148
Sterowanie wieloma przemiennikami częstotliwości za pośrednictwem magistrali panelu	149

## 8. Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału . . . . .	151
Ostrzeżenia . . . . .	151
Lista czynności sprawdzających . . . . .	151

## 9. Uruchamianie

Zawartość tego rozdziału . . . . .	153
Procedura uruchamiania . . . . .	153

## 10. Konserwacja i diagnostyka sprzętu

Zawartość tego rozdziału . . . . .	155
Częstotliwość konserwacji . . . . .	155
Opis symboli . . . . .	156
Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika . . . . .	156
Zalecane czynności konserwacyjne przeprowadzane przez użytkownika . . . . .	156
Radiator . . . . .	157
Wentylatory . . . . .	157
Wymiana głównego wentylatora chłodzącego, obudowa R3 . . . . .	158
Wymiana głównego wentylatora chłodzącego, obudowa R6 . . . . .	159
Wymiana głównego wentylatora chłodzącego, obudowa R8 . . . . .	160
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, obudowa IP55 (UL typ 12) R3 . . . . .	161
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, obudowa R6 . . . . .	162
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, obudowa R8 . . . . .	163
Wymiana drugiego pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP55 (UL typ 12), obudowa R8 . . . . .	164
Kondensatory . . . . .	166
Formowanie kondensatorów . . . . .	166
Moduł pamięci . . . . .	166
Wymiana modułu pamięci . . . . .	167
Wymiana baterii jednostki sterującej . . . . .	167
Panel sterowania . . . . .	168
Czyszczenie panelu sterowania . . . . .	168
Wymiana baterii w panelu sterowania . . . . .	168
Diody LED . . . . .	169
Diody LED przemiennika częstotliwości . . . . .	169
Diody LED panelu sterowania . . . . .	169



## 11. Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału . . . . .	171
Wartości znamionowe . . . . .	171
Wartości znamionowe IEC . . . . .	171
Wartości znamionowe UL (NEC) . . . . .	172
Definicje . . . . .	173
Wybór rozmiaru . . . . .	173
Obniżanie wartości znamionowych . . . . .	174
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia, IP21 (UL typ 1) . . . . .	174
Obniżanie wartości znamionowej ze względu na temperaturę otoczenia, IP55 (UL typ 12) . . . . .	175

Obniżanie wartości znamionowej ze względu na temperaturę otoczenia w formie tabeli . . . . .	176
Obniżenie wartości znamionowych dla ustawień specjalnych w programie sterowania przemiennikiem częstotliwości . . . . .	177
Tryb wysokiej prędkości . . . . .	180
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. . . . .	181
Bezpieczniki (IEC) . . . . .	182
Bezpieczniki aR . . . . .	182
Bezpieczniki gG . . . . .	183
Skrócony przewodnik wyboru pomiędzy bezpiecznikami gG i aR . . . . .	183
Obliczanie minimalnego prądu zwarciovego instalacji . . . . .	184
Bezpieczniki (UL) . . . . .	186
Wymiary, waga i wymogi dotyczące wolnego miejsca . . . . .	187
Wymagane wolne miejsce . . . . .	187
Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas . . . . .	188
Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania . . . . .	189
IEC . . . . .	189
UL . . . . .	189
Zatwierdzone przez UL końcówki kablowe i narzędzia . . . . .	190
Charakterystyka zacisków i wejść kabli sterowania . . . . .	191
IEC . . . . .	191
US . . . . .	191
Specyfikacja sieci elektroenergetycznej . . . . .	191
Napięcie (U <sub>1</sub> ) . . . . .	191
Charakterystyka przyłącza silnika . . . . .	193
Charakterystyka przyłączy jednostki sterującej (ZCU-12) . . . . .	193
Sprawność . . . . .	197
Stopień ochrony . . . . .	197
Materiały . . . . .	197
Obowiązujące normy . . . . .	199
Warunki otoczenia . . . . .	200
Oznakowanie CE . . . . .	202
Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową . . . . .	202
Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej . . . . .	202
Zgodność z europejską dyrektywą w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji (ROHS II) . . . . .	202
Zgodność z europejską dyrektywą w sprawie utylizacji odpadów elektrycznych i elektronicznych (WEEE) . . . . .	202
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową . . . . .	203
Deklaracja zgodności . . . . .	204
Zgodność z normą EN 61800-3:2004 + A1:2012 . . . . .	206
Definicje . . . . .	206
Kategoria C2 . . . . .	206
Kategoria C3 . . . . .	207
Kategoria C4 . . . . .	208
Oznakowanie UL . . . . .	209
Lista czynności sprawdzających UL . . . . .	209
Oznakowanie RCM . . . . .	210
Chińskie oznakowanie RoHS . . . . .	211
Oznakowanie EAC . . . . .	211
Zrzeczenie odpowiedzialności . . . . .	211
Ogólne zrzeczenie się odpowiedzialności . . . . .	211
Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa . . . . .	211



## 12. Rysunki wymiarowe

Zawartość tego rozdziału	213
R3, IP21 (UL typ 1)	214
R3 — opcja +B056 (IP55, UL typ 12)	215
R6, IP21 (UL typ 1)	216
R6 — opcja +B056 (IP55, UL typ 12)	217

## 13. Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału	221
Opis	221
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową	222
Okablowanie	223
Pojedynczy przemiennik częstotliwości (zasilanie wewnętrzne)	223
Wiele przemienników częstotliwości (zasilanie wewnętrzne)	224
Wiele przemienników częstotliwości (zasilanie zewnętrzne)	225
Przykładowe okablowanie	226
Przełącznik aktywacyjny	226
Typy i długości kabli	226
Uziemienie ekranów ochronnych	226
Zasada działania	227
Uruchamianie z testem akceptacyjnym	227
Kompetencja	227
Raporty z testu akceptacyjnego	227
Procedura testu akceptacyjnego	227
Eksploatacja	230
Konserwacja	231
Kompetencja	231
Śledzenie błędów	232
Dane dotyczące bezpieczeństwa (SIL, PL)	232
Skróty	233



## 14. Filtry składowej zerowej, $du/dt$ i sinusoidalne

Zawartość tego rozdziału	235
Filtry składowej zerowej	235
Kiedy jest potrzebny filtr składowej zerowej?	235
Filtry $du/dt$	235
Kiedy jest potrzebny filtr $du/dt$ ?	235
Typy filtrów $du/dt$	236
Opis, instrukcja montażu i dane techniczne filtrów NOCH	236
Filtry sinusoidalne	236
Wybór filtra sinusoidalnego dla przemiennika częstotliwości	236
Definicje	238
Obniżanie wartości znamionowych	238
Opis, instalacja i dane techniczne	238

**Dalsze informacje**

Zapytania dotyczące produktu i serwisu .....	239
Szkolenia z zakresu obsługi produktów .....	239
Przesyłanie uwag dotyczących instrukcji obsługi przemienników częstotliwości ABB .....	239
Biblioteka dokumentów w Internecie .....	239





## 1

# Instrukcje bezpieczeństwa

---

## Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje bezpieczeństwa, których należy przestrzegać podczas instalowania, obsługi i serwisowania przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniami.



## Objaśnienie ostrzeżeń i uwag użytych w tym podręczniku

Ostrzeżenia informują o warunkach, które mogą doprowadzić do obrażeń ciała, śmierci lub uszkodzenia sprzętu. Informują one także, jak unikać niebezpieczeństwa. Uwagi dotyczą konkretnego warunku lub faktu lub podają informacje na określony temat.

W podręczniku używane są następujące symbole ostrzegawcze:



**Ostrzeżenia dotyczące elektryczności** informują o niebezpieczeństwach związanych z prądem elektrycznym, które mogą doprowadzić do obrażenia ciała, śmierci lub uszkodzenia sprzętu.



**Ostrzeżenia ogólne** informują o warunkach niezwiązanych z elektrycznością, które mogą doprowadzić do obrażenia ciała, śmierci lub uszkodzenia sprzętu.



**Ostrzeżenia dotyczące urządzeń wrażliwych na ładunki elektrostatyczne** informują o rozładowaniach elektrostatycznych, które mogą uszkodzić sprzęt.

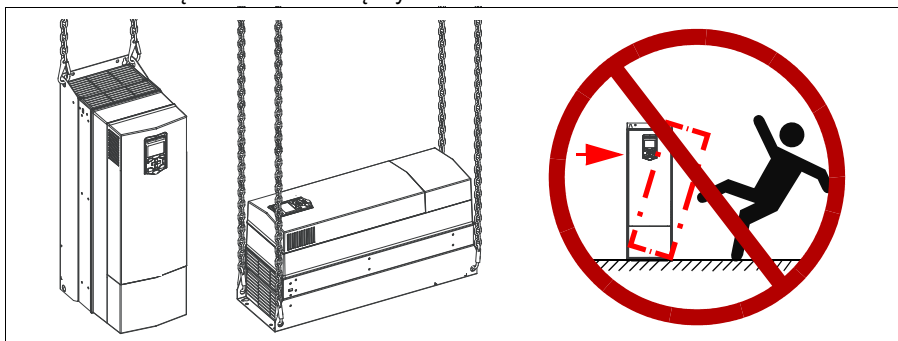
## Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

Instrukcje są przeznaczone dla personelu instalującego przeniennik częstotliwości i wykonującego prace konserwacyjne.



**OSTRZEŻENIE!** Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

- Używać butów ochronnych z metalowymi noskami, aby uniknąć obrażeń stóp. Należy używać rękawic ochronnych i długich rękawów. Niektóre części mają ostre krawędzie.
- Podczas obsługi przeniennika częstotliwości zachować ostrożność.
  - Przeniennik należy podnosić za pomocą podnośnika. Używać uchwytów przeniennika częstotliwości.
  - Nie przechylać przeniennika. Przeniennik jest ciężki i ma wysoko położony środek ciężkości. Łatwo się wywraca.



- Uważać na gorące powierzchnie. Niektóre części, takie jak radiatory półprzewodników mocy, mogą pozostawać gorące przez pewien czas po odłączeniu zasilania.
- Przeniennik częstotliwości należy przechowywać do czasu montażu w jego opakowaniu lub chronić go w inny sposób przed pyłem i wiórami metalowymi podczas wiercenia i szlifowania. Przeniennik częstotliwości należy chronić przed pyłem i wiórami metalowymi także po jego zamontowaniu. Zebrany wewnątrz przeniennika częstotliwości pył przewodzący prąd może spowodować uszkodzenia lub nieprawidłowe działanie.
- Aby zapobiec wciągnięciu pyłu do środka przez wentylator chłodzący przeniennika częstotliwości, należy odkurzyć obszar pod przeniennikiem przed jego uruchomieniem.
- Nie przykrywać wlotu i wylotu powietrza, gdy przeniennik częstotliwości jest uruchomiony.

- Upewnić się, że chłodzenie jest wystarczające. Patrz sekcje [Kontrola miejsca montażu](#) na str. 43 i [Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas](#) na str. 188, aby uzyskać więcej informacji.
- Przed podłączeniem napięcia do przemiennika częstotliwości należy upewnić się, że wszystkie jego osłony są założone. W trakcie pracy nie wolno zdejmować tych osłon.
- Przed zmianą limitów pracy przemiennika częstotliwości należy upewnić się, że silnik i wszystkie napędzane urządzenia mogą pracować w określonych limitach.
- Przed aktywacją funkcji programu sterującego przemiennika częstotliwości odpowiedzialnych za automatyczne resetowanie błędów lub automatyczne ponowne uruchamianie upewnić się, że nie doprowadzi to do niebezpiecznych sytuacji. Funkcje te powodują automatyczne zresetowanie przemiennika częstotliwości i kontynuowanie działania po błędzie lub przerwie w zasilaniu. W przypadku aktywowania tych funkcji instalacja musi zostać czytelnie oznakowana zgodnie z definicją w normie IEC/EN 61800-5-1, podsekcja 6.5.3, na przykład „TO URZĄDZENIE URUCHAMIA SIĘ AUTOMATYCZNIE”.
- Maksymalna liczba włączeń przemiennika częstotliwości wynosi pięć razy w ciągu dziesięciu minut. Zbyt częste włączanie może uszkodzić obwód zasilający i kondensatory DC.
- Upewnić się, że wszystkie obwody bezpieczeństwa (np. zatrzymania awaryjnego i bezpiecznego wyłączenia momentu) zostały zatwierdzone w ramach procedury uruchamiania. Informacje na temat bezpiecznego wyłączenia momentu zawiera rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu \(STO\)](#) na stronie 221. Informacje na temat pozostałych funkcji bezpieczeństwa zawierają osobne instrukcje.



#### **Uwaga:**


- Jeśli wybrano źródło zewnętrzne dla polecenia startu i jest ono włączone, przemiennik częstotliwości zostanie uruchomiony natychmiast po zresetowaniu błędu, chyba że przemiennik częstotliwości zostanie skonfigurowany do startu pulsowego. Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.
  - Zależnie od okablowania i parametryzacji przemiennika częstotliwości klawisz zatrzymywania na panelu sterowania może go nie zatrzymać.
  - Tylko osoby uprawnione mogą naprawiać nieprawidłowo działający przemiennik częstotliwości.
-

## Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

### ■ Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych

Te ostrzeżenia są przeznaczone dla wszystkich osób, które pracują przy przemienniku częstotliwości, silniku lub kablu silnika.

---

 **OSTRZEŻENIE!** Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeżenie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie elektryczne prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków. Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych i konserwacyjnych należy wykonać następujące kroki.

1. Wyraźnie zidentyfikować lokalizację zadania.
  2. Odłączyć wszelkie możliwe źródła zasilania. Zablokować i wywiesić ostrzeżenie.
    - Otworzyć główny rozłącznik zasilania przemiennika częstotliwości.
    - Upewnić się, że ponowne podłączenie nie jest możliwe.
    - Odłączyć zewnętrzne źródła zasilania od obwodów sterujących.
    - Po odłączeniu przemiennika częstotliwości należy zawsze odczekać 5 minut przed kontynuacją prac, aż kondensatory obwodu pośredniego zostaną rozładowane.
  3. Należy chronić przed kontaktem inne elementy znajdujące się pod napięciem w miejscu prowadzenia prac.
  4. Należy zachować wyjątkową ostrożność w pobliżu odsłoniętych przewodników.
  5. Zmierzyć, czy instalacja nie jest zasilana.
    - Używać miernika uniwersalnego z impedancją co najmniej 1 M $\Omega$ .
    - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi zasilania przemiennika częstotliwości (L1, L2, L3) oraz zaciskiem uziemienia (PE) jest bliskie 0 V.
    - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami DC przemiennika częstotliwości (UDC+ i UDC-) oraz zaciskiem uziemienia (PE) jest bliskie 0 V.
  6. Zainstalować tymczasowe uziemienie zgodnie z wymogami przepisów lokalnych.
  7. Wystąpić o pozwolenie na prace u osoby odpowiedzialnej za elektryczne prace instalacyjne.
- 



## ■ Dodatkowe instrukcje i uwagi



**OSTRZEŻENIE!** Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

- Przeмиennik częstotliwości z podłączonymi opcjami +E200 i +E202 filtra EMC można zainstalować w uziemionej symetrycznej sieci TN-S. W razie instalowania go w innym systemie sieci należy sprawdzić, czy nie jest konieczne odłączenie filtra EMC. Patrz sekcja *Kiedy należy odłączyć filtr EMC (opcje E200 i +E202) lub warystor uziemienie-faza: w przypadku sieci TN-S, IT oraz sieci typu trójkąt uziemionych wierzchołkowo lub centralnie* na stronie 85 i *Instrukcje dotyczące montażu przeмиennika częstotliwości w sieci TT* na stronie 86.



**OSTRZEŻENIE!** Nie należy instalować przeмиennika częstotliwości z podłączonymi opcjami +E200 i +E202 filtra EMC w sieci, dla której ten filtr jest nieodpowiedni. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przeмиennik częstotliwości.

**Uwaga:** Kiedy filtr EMC +E200 i +E202 jest odłączony, zgodność elektromagnetyczna przeмиennika częstotliwości jest znacznie ograniczona.

- Przeмиennik częstotliwości z podłączonym warystorem uziemienie-faza można zainstalować w uziemionej symetrycznej sieci TN-S. W razie instalowania go w innym systemie sieci należy sprawdzić, czy nie jest konieczne odłączenie warystora. Patrz sekcja *Kiedy należy odłączyć filtr EMC (opcje E200 i +E202) lub warystor uziemienie-faza: w przypadku sieci TN-S, IT oraz sieci typu trójkąt uziemionych wierzchołkowo lub centralnie* na stronie 85 i *Instrukcje dotyczące montażu przeмиennika częstotliwości w sieci TT* na stronie 86.



**OSTRZEŻENIE!** Nie należy instalować przeмиennika częstotliwości z podłączonym warystorem uziemienie-faza w sieci, dla której ten warystor jest nieodpowiedni. Może to uszkodzić obwód warystora.

- Nie wykonywać żadnych testów sprawdzających izolację lub napięcie przeмиennika częstotliwości lub jego modułów.

### Uwaga:

- Zaciski kabla silnika w przeмиenniku częstotliwości są pod niebezpiecznym napięciem, gdy źródło zasilania jest włączone, bez względu na to, czy silnik się obraca, czy nie.
- Zaciski DC (UDC+, UDC-) są zasilane niebezpiecznym napięciem.
- Przewody zewnętrzne mogą doprowadzać niebezpieczne napięcie do zacisków wyjść przekładnika (XRO1, XRO2 i XRO3).
- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO) nie powoduje odłączenia napięcia od obwodu głównego i dodatkowego. Funkcja ta nie stanowi skutecznego zabezpieczenia przed sabotażem lub nieprawidłowym użyciem.





**OSTRZEŻENIE!** Podczas obsługi płytek drukowanych należy nosić na nadgarstku opaskę uziemiającą. Nie należy dotykać płytek drukowanych bez potrzeby. Płytki drukowane zawierają elementy wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne.

## ■ Uziemienie

Te instrukcje są przeznaczone dla wszystkich osób, które są odpowiedzialne za instalacje elektryczne, łącznie z uziemieniem przemiennika częstotliwości.



**OSTRZEŻENIE!** Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji grozi obrażeniami ciała, śmiercią, nieprawidłowym działaniem urządzenia i zwiększeniem zakłóceń elektromagnetycznych.

- Wszelkie elektryczne prace uziemieniowe powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.
- Zawsze uziemić przemiennik częstotliwości, silnik oraz pobliskie urządzenia do szyny uziemiającej (PE) zasilania. Jest to niezbędne dla bezpieczeństwa personelu. Prawidłowe uziemienie ogranicza emisję zakłóceń elektromagnetycznych.
- W instalacjach z wieloma przemiennikami częstotliwości podłączyć każdy przemiennik częstotliwości do szyny zbiorczej uziemienia (PE) zasilania.
- Upewnić się, że przewodność przewodów uziemiających (PE) jest wystarczająca. Patrz sekcja *Dobór kabli* na str. 64. Należy przestrzegać lokalnych przepisów.
- Podłączyć ekrany kabli zasilających do zacisków przewodów uziemiających (PE) przemiennika częstotliwości.
- Wykonać uziemienie obwodowe ekranów kabli zasilania i sterowania przy wejściach kabli, aby ograniczyć zakłócenia elektromagnetyczne.

### Uwaga:

- Ekranów kabli można użyć jako przewodów uziemiających tylko wtedy, gdy ich przewodność jest wystarczająca.
- Norma IEC/EN 61800-5-1 (sekcja 4.3.5.5.2.) wymaga, by w przypadku normalnego prądu upływu przemiennika częstotliwości wyższego niż 3,5 mA AC lub 10 mA DC używane było stałe połączenie z ochronnym przewodem uziomowym (PE). Dodatkowo
  - należy zainstalować drugi ochronny przewód uziomowy o tej samej powierzchni przekroju co oryginalny przewód uziomowy

lub

- zainstalować ochronny przewód uziomowy o powierzchni przekroju co najmniej 10 mm<sup>2</sup> (Cu) lub 16 mm<sup>2</sup> (Al)

lub

- zainstalować urządzenie, które automatycznie odłącza zasilanie, jeśli wystąpi awaria ochronnego przewodu uziomowego.

## Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi

### ■ Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

Poniżej znajdują się dodatkowe ostrzeżenia dotyczące przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi. Obowiązują również pozostałe instrukcje dotyczące bezpieczeństwa z tego rozdziału.



**OSTRZEŻENIE!** Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią i uszkodzeniem urządzenia.

- Nie należy wykonywać żadnych prac przy przemienniku częstotliwości, gdy podłączony jest do niego obracający się silnik synchroniczny z magnesami trwałymi. Obracający się silnik synchroniczny z magnesami trwałymi zasilany przemiennikiem częstotliwości, w tym zaciski zasilania wejściowego.

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i konserwacyjnych nad przemiennikiem częstotliwości należy:

- Zatrzymać silnik.
- Odłączyć silnik od przemiennika częstotliwości, używając wyłącznika bezpieczeństwa lub w inny sposób.
- Jeśli nie jest możliwe odłączenie silnika, upewnić się, że silnik nie może się obracać podczas pracy. Upewnić się, że żaden inny system (np. przemienniki częstotliwości podnośników hydraulicznych) nie może spowodować obracania się silnika bezpośrednio lub przez jakiegokolwiek połączenie mechaniczne (takie jak filc, zacisk, linka itp.).
- Zmierzyć, czy instalacja nie jest zasilana.
  - Używać miernika uniwersalnego z impedancją co najmniej 1 M $\Omega$ .
  - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wyjściowymi przemiennika częstotliwości (T1/U, T2/V, T3/W) oraz uziemieniem (PE) szyny zbiorczej jest bliskie 0 V.
  - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi zasilania przemiennika częstotliwości (L1, L2, L3) oraz uziemieniem (PE) szyny zbiorczej jest bliskie 0 V.
  - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami DC przemiennika częstotliwości (UDC+, UDC-) oraz zaciskiem uziemienia (PE) jest bliskie 0 V.
- Zainstalować tymczasowe uziemienie zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości (T1/U, T2/V, T3/W). Połączyć razem zaciski wyjściowe, jak również uziemienie PE.

Uruchamianie i eksploatacja:

- Upewnić się, że operator nie może uruchomić silnika z prędkością większą niż znamionowa. Stosowanie większych prędkości prowadzi do przepięcia, co z kolei może uszkodzić lub zniszczyć kondensatory w obwodzie pośrednim przemiennika częstotliwości.



## Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi

Poniższe instrukcje są przeznaczone dla wszystkich osób, które obsługują przemiennik częstotliwości.



**OSTRZEŻENIE!** Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

- Nie należy sterować silnikiem za pomocą rozłącznika zasilania przemiennika. Zamiast tego należy używać klawiszy startu i stopu panelu sterowania lub poleceń wydawanych przy użyciu zacisków we/wy przemiennika.
- Podać komendę zatrzymania do przemiennika częstotliwości przed zresetowaniem błędu. Jeśli używane jest źródło zewnętrzne dla polecenia startu i start jest włączony, przemiennik częstotliwości zostanie uruchomiony natychmiast po zresetowaniu błędu, chyba że zostanie skonfigurowany do startu impulsowego. Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.
- Przed aktywacją funkcji programowych przemiennika częstotliwości odpowiedzialnych za automatyczne resetowanie błędów upewnić się, że nie doprowadzi to do niebezpiecznych sytuacji. Takie funkcje automatycznie resetują przemiennik częstotliwości i kontynuują działanie po błędzie.



**Uwaga:** Gdy miejsce sterowania nie jest ustawione na lokalne, klawisz zatrzymywania na panelu sterowania nie zatrzyma przemiennika częstotliwości.

## Dodatkowe instrukcje dotyczące połączenia DC



**OSTRZEŻENIE!** Nie należy podłączać łącza DC przemiennika częstotliwości do układu ze wspólnym zasilaniem DC. Spowoduje to uszkodzenie przemiennika częstotliwości.

---



# 2

## Wprowadzenie do podręcznika

---

### Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano zastosowanie, docelową grupę odbiorców oraz cel tego podręcznika. Rozdział ten opisuje zawartość tego podręcznika oraz odnosi się do listy powiązanych podręczników, które zawierają więcej informacji. Zawiera również schemat postępowania podczas sprawdzania dostawy, instalowania i rozruchu przemiennika częstotliwości. Schemat ten odnosi się do rozdziałów/sekcji zawartych w tym podręczniku.

### Zastosowanie

Ten podręcznik dotyczy przemienników częstotliwości ACS880-11.

### Odbiorcy docelowi

W podręczniku tym założono, że czytelnik posiada podstawową wiedzę na temat elektryczności, okablowania, elementów elektrycznych i symboli używanych na schematach elektrycznych.

Podręcznik jest przeznaczony dla odbiorców na całym świecie. W podręczniku używane są zarówno jednostki z układu SI, jak i imperialne. Dokument zawiera specjalne instrukcje instalacyjne dla Stanów Zjednoczonych.

### Przeznaczenie podręcznika użytkownika

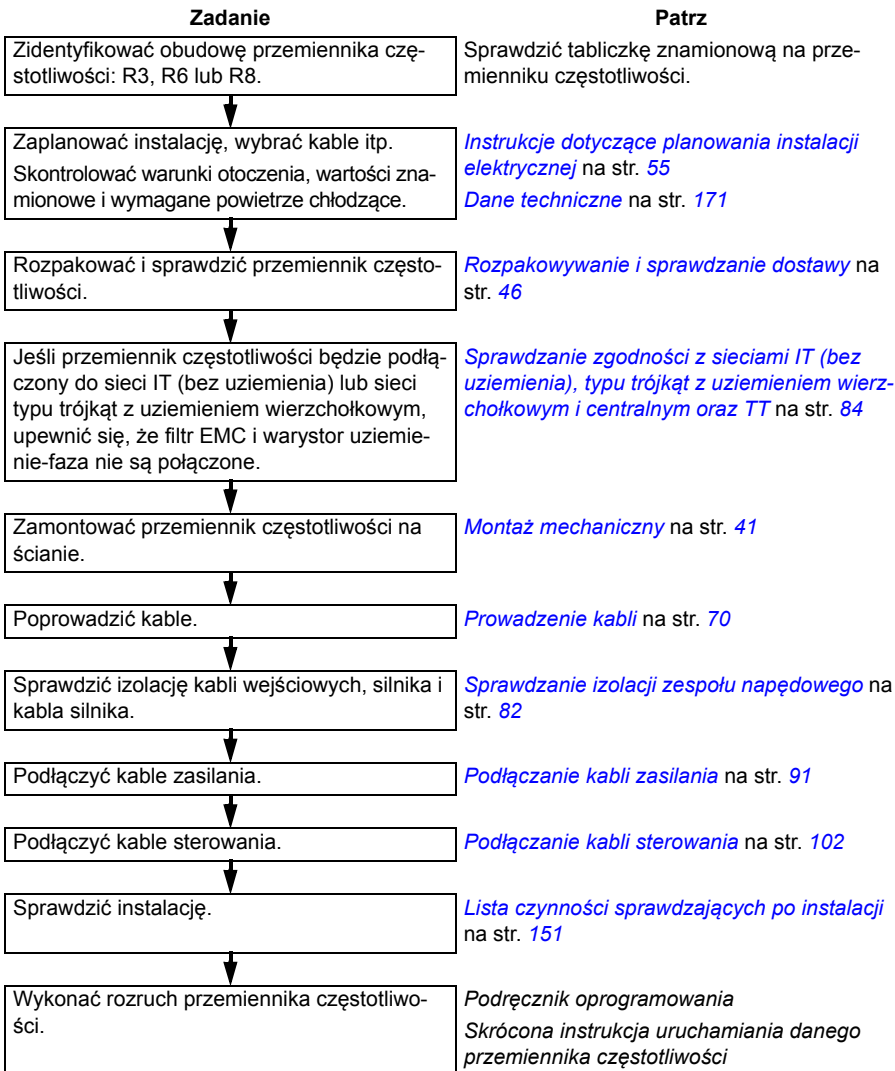
Ten podręcznik zawiera informacje wymagane do planowania instalacji, instalowania i serwisowania przemiennika częstotliwości.

---

## Kategoryzacja według obudowy (rozmiar)

Przeмиennik częstotliwości jest produkowany w obudowach. Niektóre instrukcje i inne informacje, które dotyczą tylko niektórych rozmiarów obudowy przeмиennika częstotliwości, oznaczono symbolem rozmiaru obudowy (np. R3). Obudowa jest oznaczona tabliczką znamionową przymocowaną do przeмиennika częstotliwości, patrz sekcja [Tabliczka znamionowa](#) na stronie 36.

## Schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu



## Wyrażenia i skróty

Wyrażenie/skrót	Wyjaśnienie
ACX-AP-x	Panel sterowania z asystentami, zaawansowana klawiatura operatora do komunikacji z przemiennikiem częstotliwości.
Karta sterowania	Karta, na której działa program sterujący.
Bateria kondensatorów	Patrz punkt <a href="#">Kondensatory łącza DC</a> .
Łącze DC	Obwód DC między prostownikiem i inwerterem
Kondensatory łącza DC	Magazyn energii, który stabilizuje napięcie pośredniego obwodu DC
DPMP-01	Osłona gniazda montażowego panelu sterowania (montaż wpuszczany)
DPMP-02	Osłona gniazda montażowego panelu sterowania (montaż powierzchniowy)
Przeмиennik częstotliwości	Przeмиennik częstotliwości do sterowania silnikami AC
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
EFB	Wbudowana magistrala komunikacyjna
FAIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzenia we/wy analogowych
FCAN-01	Opcjonalny moduł adaptera CANopen
FCNA-01	Moduł adaptera ControlNet
FDIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych
FECA-01	Opcjonalny moduł adaptera EtherCAT
FENA-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołów EtherNet/IP, Modbus TCP i PROFINET IO
FEPL-02	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet POWERLINK
FIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzenia we/wy cyfrowych
FIO-11	Opcjonalny moduł rozszerzenia we/wy analogowych
FPBA-01	Opcjonalny moduł adaptera PROFIBUS DP
FSO-12	Opcjonalny moduł funkcji bezpieczeństwa
FSO-21	Opcjonalny moduł funkcji bezpieczeństwa
Rozmiar obudowy (obudowa)	Dotyczy fizycznego rozmiaru przeмиennika częstotliwości, np. R3. Tabliczka znamionowa przymocowana do przeмиennika częstotliwości zawiera informacje o obudowie, patrz sekcja <a href="#">Kod typu</a> na stronie <a href="#">37</a> .
I/O	Wejście/wyjście
IGBT	Tranzystor bipolarny z izolowaną bramką
Obwód pośredni	Patrz punkt <a href="#">Łącze DC</a> .
Inwerter	Przetwarza natężenie i napięcie prądu stałego w natężenie i napięcie prądu przeмиennego.
NETA-21	Moduł do zdalnego monitorowania

Wyrażenie/skrót	Wyjaśnienie
Sterowanie przez sieć	Wraz z protokołami komunikacyjnymi bazującymi na protokole Common Industrial Protocol (CIP™), takimi jak DeviceNet i Ethernet/IP, oznacza sterowanie przemiennikiem częstotliwości za pomocą obiektów Net Ctrl i Net Ref profilu przemiennika częstotliwości ODVA AC/DC. Więcej informacji można znaleźć na stronie <a href="http://www.odva.org">www.odva.org</a> i w następujących podręcznikach: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>FDNA-01 DeviceNet adapter module user's manual</i> (3AFE68573360 [j. ang.]) i</li> <li>• <i>FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual</i> (3AUA0000093568 [j. ang.]).</li> </ul>
Parametr	Instrukcja działania dla przemiennika częstotliwości, którą użytkownik może dostosować, lub sygnał zmierzony albo obliczony przez przemiennik
Sterownik PLC	Programmable Logic Controller, programowalny sterownik logiczny
PROFIBUS, PROFIBUS DP, PROFINET IO	Zastrzeżone znaki towarowe spółki PI - PROFIBUS & PROFINET International
PTC	Dodatni współczynnik temperaturowy (Positive temperature coefficient, PTC) dotyczy materiałów, których rezystancja rośnie wraz ze wzrostem temperatury.
R3, R6, R8	<a href="#">Rozmiar obudowy (obudowa)</a>
Prostownik	Przetwarza natężenie i napięcie prądu przemiennego w natężenie i napięcie prądu stałego.
STO	Bezpieczne wyłączanie momentu (STO). Patrz rozdział <a href="#">Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)</a> na str. 221.

## Powiązane dokumenty

Podręczniki użytkownika i przewodniki przemienników częstotliwości	Kod (język angielski)	Kod (polski)
<i>ACS880 primary control program firmware manual</i>	<a href="#">3AUA0000085967</a>	3AUA0000132498
<i>Quick start-up guide for ACS880 drives with primary control program</i>	<a href="#">3AUA0000098062</a>	3AUA0000098062
<i>ACS880-11 hardware manual</i>	<a href="#">3AXD50000048138</a>	3AXD50000048138
<i>ACS880-11 quick installation guide</i>	<a href="#">3AXD50000045932</a>	3AXD50000315574
<i>ACX-AP-x assistant control panels user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000085685</a>	

### Podręczniki użytkownika i przewodniki do elementów opcjonalnych

<i>ACS880 drive module frames R1 to R9 for cabinet installation (options +P940 and +P944) supplement</i>	<a href="#">3AUA0000145446</a>
<i>Flange mounting kit installation supplement</i>	<a href="#">3AXD50000019100</a>
<i>Flange mounting kit quick installation guide for ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31 frame R3</i>	<a href="#">3AXD50000181506</a>
<i>Flange mounting kit quick installation guide for ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31 frames R6 and R8</i>	<a href="#">3AXD50000133611</a>

---

<i>Common mode filter kit for frames R7 and R8 (option +E208) installation guide</i>	<a href="#">3XD50000015179</a>
<i>UK gland plate (+H358) installation guide for ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31</i>	<a href="#">3AXD50000110711</a>
<i>ACS880 ATEX-certified Safe disconnection function application guide</i>	<a href="#">3AUA0000132231</a>
<i>FCAN-01 CANopen adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AFE68615500</a>
<i>FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000141650</a>
<i>FDNA-01 DeviceNet™ adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AFE68573360</a>
<i>FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000068940</a>
<i>FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000093568</a>
<i>FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000123527</a>
<i>FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AFE68573271</a>
<i>FPTC-01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000027750</a>
<i>FPTC-02 ATEX-certified thermistor relay module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) for ACS880 drives user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000027782</a>
<i>FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000109533</a>
<i>FSO-12 safety functions module user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000015612</a>
<i>FSO-21 safety functions module user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000015614</a>

#### **Podręczniki użytkownika i przewodniki dotyczące narzędzi i konserwacji**

---

<i>Drive composer PC tool user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000094606</a>
<i>Converter module capacitor reforming instructions</i>	<a href="#">3BFE64059629</a>
<i>NETA-21 remote monitoring tool user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000096939</a>
<i>NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide</i>	<a href="#">3AUA0000096881</a>

---





# 3

## Zasada działania i opis sprzętu

---

### Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale krótko opisano podstawy obsługi, układ, tabliczkę znamionową oraz informacje dotyczące oznaczenia typu. Rozdział zawiera również ogólny wykres połączenia zasilania oraz interfejsów sterujących.

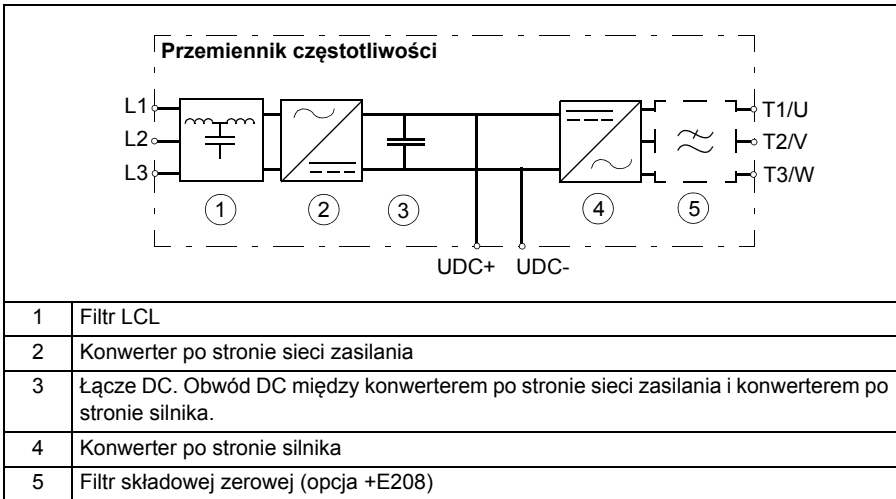
---

## Podstawy obsługi

ACS880-11 jest regeneracyjnym przemiennikiem częstotliwości przeznaczonym do sterowania asynchronicznymi silnikami indukcyjnymi AC, indukcyjnymi serwo-silnikami AC, silnikami z magnesami trwałymi i synchronicznymi silnikami reluktancyjnymi.

Zawiera konwerter po stronie sieci zasilania i konwerter po stronie silnika. Parametry i sygnały obu konwerterów są łączone w jeden standardowy program użytkownika.

Poniższy rysunek przedstawia uproszczony schemat głównego obwodu przemiennika częstotliwości.

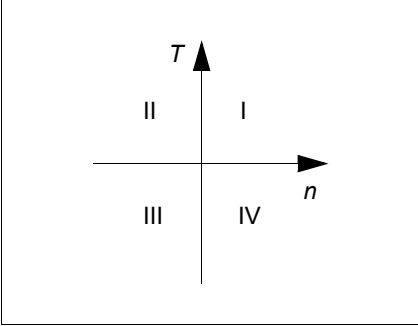


Konwerter po stronie sieci zasilania przekształca trójfazowy prąd AC w prąd stały dla pośredniego łącza DC przemiennika częstotliwości. Pośredniczące łącze DC zasila dalej konwerter po stronie silnika napędzający silnik.

Oba konwertery składają się z sześciu tranzystorów bipolarnych z izolowaną bramką (IGBT) z diodami jednokierunkowymi. Prąd i napięcie AC charakteryzują się niskim poziomem harmonicznych. Filtr LCL dodatkowo blokuje harmoniczne.

Konwerter po stronie sieci zasilania może przekazywać energię z sieci zasilającej do łącza DC przemiennika częstotliwości i odwrotnie. Dzięki temu przemiennik częstotliwości może obsługiwać silnik we wszystkich czterech kwadrantach (prędkość, moment). Poniższy rysunek przedstawia działanie czterokwadrantowego przemiennika częstotliwości. W kwadrantach I i III przemiennik częstotliwości działa w trybie pracy silnika i pobiera energię z sieci zasilającej. W kwadrantach II i IV przemiennik częstotliwości działa w trybie generatorowym i regeneruje energię z powrotem do sieci zasilającej.





Konwerter po stronie sieci zasilania i konwerter po stronie silnika mają osobne programy sterujące. Parametry obu programów można wyświetlać i zmieniać za pomocą panelu sterowania.

### ■ Połączenie DC



**OSTRZEŻENIE!** Nie należy podłączać łączy DC przemiennika częstotliwości do układu ze wspólnym zasilaniem DC. Spowoduje to uszkodzenie przemiennika częstotliwości.

---

## Układ

Rozmieszczenie elementów przemiennika częstotliwości przedstawiono poniżej.



IP21 (UL typ 1) R6



IP55 (UL typ 12), opcja +B056, R6



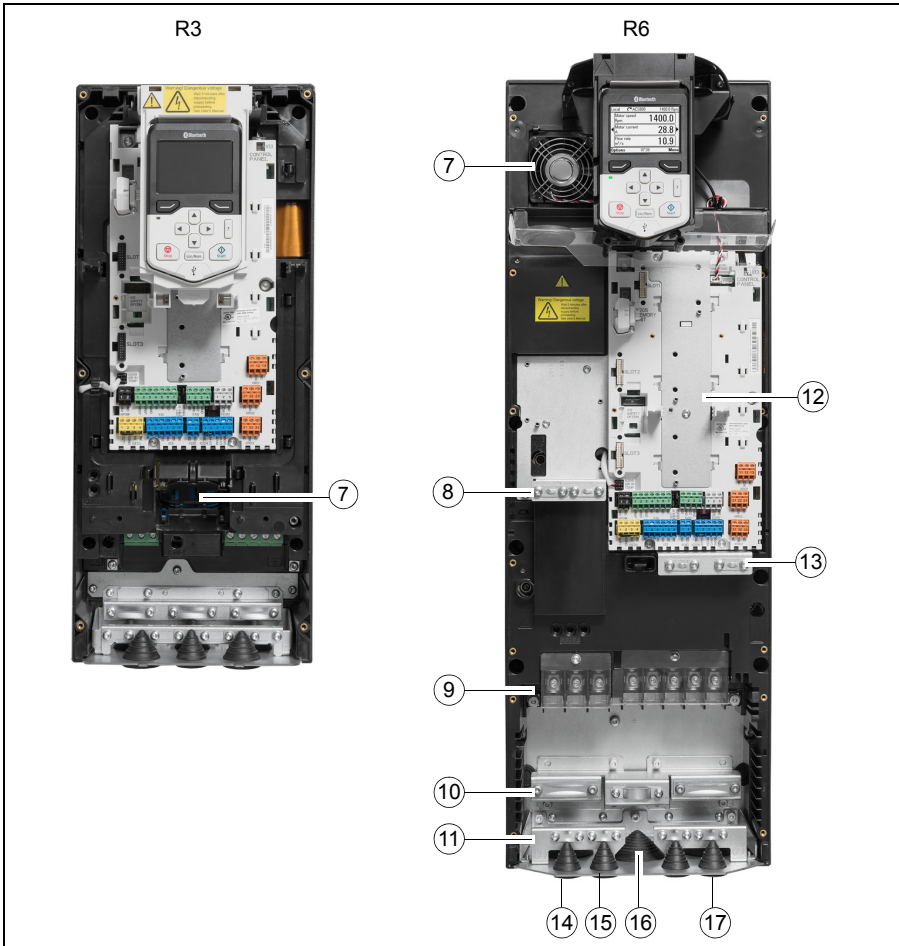
UL typ 12 (R6)



IP20 (UL typ otwarty), opcja +P940 R8

1	Otwory do podnoszenia (2 szt. w obudowie R3, 6 szt. w obudowach R6 i R8)	5	Przednia osłona
2	Panel sterowania	6	Panel sterowania za osłoną
3	Radiator	7	Daszek w obudowach R6 i R8.
4	Punkty montażu (4 szt.)	-	-

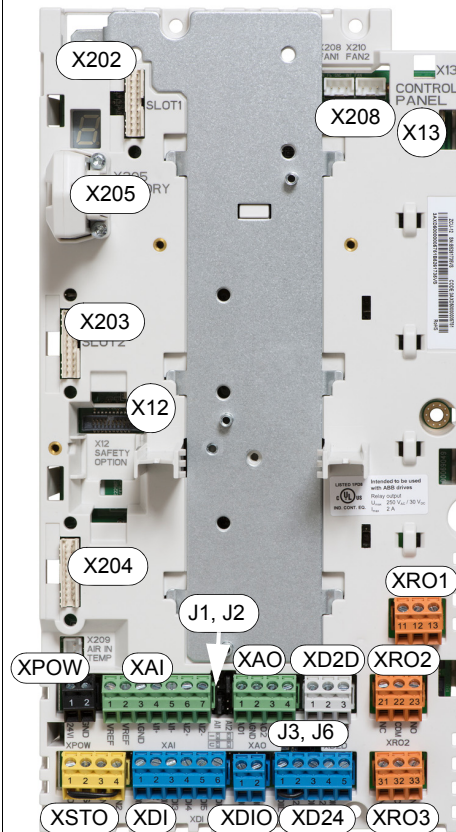
---



7	Pomocniczy wentylator chłodzący. Tylko w przypadku obudowy R3 przemienników częstotliwości IP55 (UL typ 12).	13	Zaciski mechanicznie zabezpieczające kable sterowania
8	Zaciski mechanicznie zabezpieczające okablowanie FSO	14	Przepust kabla wejściowego za zaciskami uziemienia obwodowego (360 stopni)
9	Zaciski połączeń kabli zasilania za osłoną	15	Przepust kabla sterowania (4 szt.)
10	Zaciski uziemienia obwodowego (360 stopni) dla ekranów kabli zasilających	16	Przepust kabla DC
11	Zaciski uziemienia obwodowego (360 stopni) dla ekranów kabli sterowania	17	Przepust kabla silnika za zaciskami uziemienia obwodowego (360 stopni)
12	Jednostka sterująca z zaciskami połączeń kabli we/wy	-	-

Główny wentylator chłodzący znajduje się w górnej części przemiennika częstotliwości w obudowie R3 i u dołu w obudowach R6 i R8.

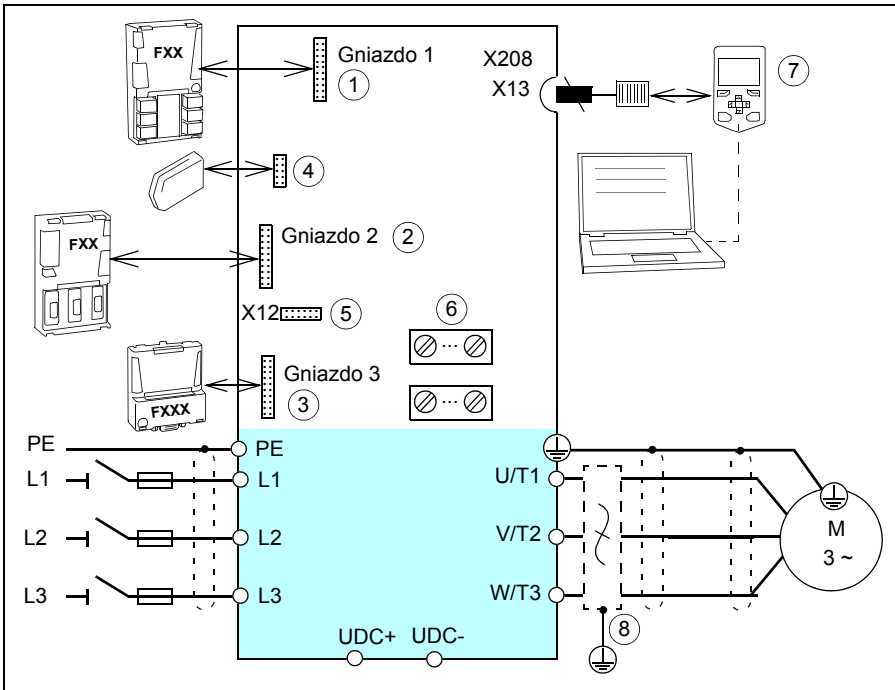
Układ zacisków złączy przemiennika częstotliwości do sterowania zdalnego został pokazany poniżej.



- XPOW Wejście zewnętrznego zasilania
- XAI Wejścia analogowe
- XAO Wyjścia analogowe
- XD2D Łącze drive-to-drive
- XRO1 Wyjście przekaźnikowe 1
- XRO2 Wyjście przekaźnikowe 2
- XRO3 Wyjście przekaźnikowe 3
- XD24 Złącze uruchamiania blokady (DIIL) i wyjście +24 V
- XDIO Wejścia/wyjścia cyfrowe
- XDI Wejścia cyfrowe
- XSTO Złącze bezpiecznego wyłączania momentu (STO)
- X12 Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa (opcjonalnie)
- X13 Złącze panelu sterowania
- X202 Gniazdo modułu opcjonalnego 1
- X203 Gniazdo modułu opcjonalnego 2
- X204 Gniazdo modułu opcjonalnego 3
- X205 Złącze modułu pamięci
- X208 Złącze dodatkowego wentylatora
- J1, J2 Zworki wyboru sterowania napięciowego/prądowego (J1, J2) dla wejść analogowych
- J3, J6 Zworka terminacji łącza drive-to-drive (J3), zworka wyboru wspólnej masy wejść cyfrowych (J6)

## Opis przyłączy zasilania i sterowania

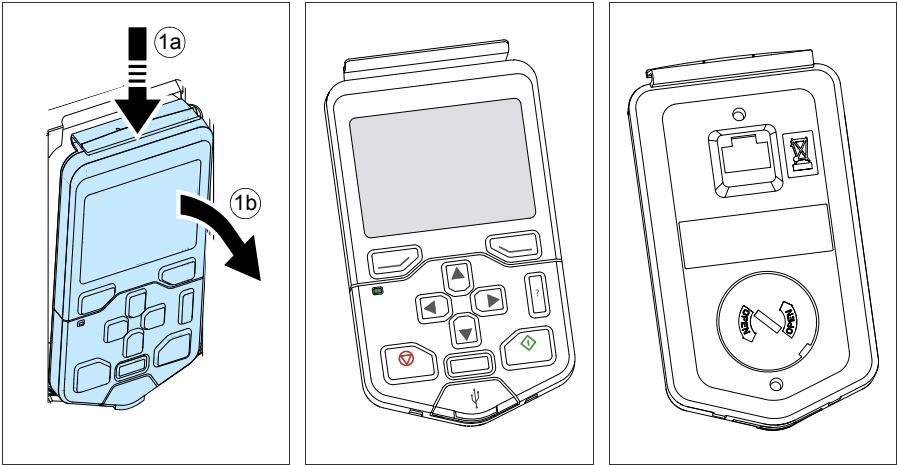
Na schemacie logicznym poniżej zaprezentowano przyłącza zasilania i interfejsu sterowania przemiennika częstotliwości.



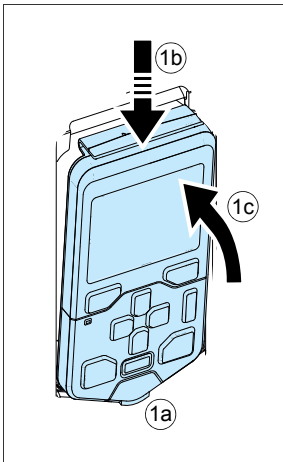
1	Analogowe i cyfrowe moduły rozszerzeń we/wy, moduły interfejsu sprzężenia zwrotnego i moduły magistrali komunikacyjnej można montować w gniazdach 1, 2 i 3. Patrz sekcja <i>Kod typu</i> na str. 37.
4	Moduł pamięci, patrz str. 166.
5	Złącze modułów funkcji bezpieczeństwa, patrz str. 115.
6	Patrz strona 33, <i>Schemat domyślnych połączeń we/wy</i> (strona 103) i <i>Charakterystyka przyłączy jednostki sterującej (ZCU-12)</i> (strona 193).
7	Odpowiednie informacje zawiera sekcja <i>Panel sterowania</i> na str. 35.
8	Filtr du/dt, filtr składowej zerowej lub filtr sinusoidalny (opcjonalnie), patrz str. 235.

## Panel sterowania

Aby wyjąć panel sterowania, należy nacisnąć zacpek w górnej części (1a) i wyciągnąć panel do przodu od górnej krawędzi (1b).



Aby zainstalować ponownie panel sterowania, należy nacisnąć dolną część panelu w położeniu (1a), nacisnąć zacpek na górze (1b) i wepchnąć górną krawędź panelu sterowania (1c).



Aby dowiedzieć się, jak korzystać z panelu sterowania, należy zapoznać się z instrukcją obsługi oprogramowania aplikacyjnego i instrukcją *ACX-AP-x assistant control panels user's manual* (3AUA0000085685 [j. ang.]).

## Tabliczka znamionowa

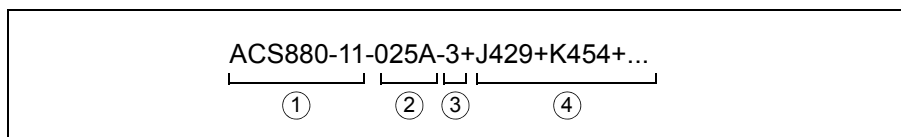
Na tabliczce znamionowej znajdują się wartości znamionowe IEC i UL (NEC), odpowiednie oznaczenia, informacja o typie i numer seryjny pozwalające zidentyfikować każdy przemiennik częstotliwości. Tabliczka znamionowa znajduje się z lewej strony przemiennika częstotliwości. Przykładową tabliczkę pokazano poniżej.

 ① ACS880-11-087A-3 MADE IN FINLAND ABB Oy ② Hiomotie 13 00380 Helsinki Finland FRAME ③ R6 Air cooling ④ IP21 UL type 1 ⑤ Icc 65 kA ⑦		Input ⑥ U1 3~ 400 VAC I1 87 A f1 50/60 Hz Output U2 3~ 0...U1 I2 87 A f2 0...500 Hz Sn 60 kVA	EAC SP® 206573 C UL US LISTED IND. CONT. E.G. IEC CE TÜV NORD SAFETY APPROVED e
1	Informacje o typie: patrz sekcja <a href="#">Kod typu</a> na stronie <a href="#">37</a> .		
2	Nazwa i adres producenta		
3	Obudowa (rozmiar)		
4	Typ przemiennika częstotliwości, np. chłodzony powietrzem		
5	Stopień ochrony		
6	Wartości znamionowe zakresu zasilania, patrz sekcja <a href="#">Wartości znamionowe</a> na stronie <a href="#">171</a> , sekcja <a href="#">Specyfikacja sieci elektroenergetycznej</a> na stronie <a href="#">191</a> i sekcja <a href="#">Charakterystyka przyłącza silnika</a> na stronie <a href="#">193</a> .		
7	Znamionowy warunkowy prąd zwarcia, patrz sekcja <a href="#">Specyfikacja sieci elektroenergetycznej</a> na str. <a href="#">191</a> .		
8	Oznakowanie		
9	S/N: Numer seryjny w formacie PRRTTXXXX, gdzie P: Producent RR: 16, 17, 18, ... oznacza 2016, 2017, 2018, ... TT: 01, 02, 03, ... oznacza 1 tydzień, 2 tydzień, 3 tydzień, ... XXXX: Liczba całkowita rozpoczynająca się co tydzień od 0001		



## Kod typu

W kodzie typu zaszyte są informacje o specyfikacji i konfiguracji przemiennika częstotliwości. Informacje o typie znajdują się na tabliczce znamionowej przymocowanej do przemiennika częstotliwości. Pierwsze cyfry od lewej strony określają podstawową konfigurację, na przykład, ACS880-11-025A-3. Następnie podawana jest informacja o wybranych opcjach rozdzielonych znakiem plus, np. +K454. Główne opcje opisano poniżej. Nie wszystkie opcje są dostępne dla wszystkich typów.



	KOD	OPIS
	<b>Podstawowe kody</b>	
①	ACS880	Seria produktów
	11	Regeneracyjny przemiennik częstotliwości do montażu ściennego. Gdy nie są wybrane żadne opcje: IP21 (UL typ 1), przepust kabla u dołu, panel sterowania z asystentami z interfejsem Bluetooth ACS-AP-W, bez filtra EMC, standardowe oprogramowanie sterujące, funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu, płyty powlekane, wielojęzyczne podręczniki szybkiej instalacji i uruchomienia.
②	<b>Rozmiar</b>	
	xxxx	Tabela z danymi znamionowymi znajduje się na str. <a href="#">171</a>
③	<b>Napięcie znamionowe</b>	
	3	380...415 V. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3~ 400 V AC).
	5	380...500 V. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3~ 400/480/500 V AC).
④	<b>Kody opcji (plus kody)</b>	
	<b>Stopień ochrony</b>	
	B056	IP55 (UL typ 12)
	<b>Budowa</b>	
	C135	Zestaw do montażu kołnierzewego
	H358	Płyta dławików UK
	P940	Przemiennik częstotliwości bez osłon przednich i płyty dolnej do montażu w szafie. Obejmuje panel sterowania.
	<b>Filtry</b>	
	E200	Filtr EMC dla sieci TN (z uziemieniem); warunki dla drugiego środowiska, kategoria C3

KOD	OPIS
E201	Filtr EMC dla sieci IT (nieziemionej); warunki dla drugiego środowiska, kategoria C3
E202	Filtr EMC dla sieci TN (z uziemieniem); warunki środowiska pierwsze, kategoria C2
E208	Filtr składowej zerowej
<b>Panel sterowania</b>	
OJ400	Brak panelu sterowania. Obejmuje osłonę gniazda montażowego panelu zintegrowanego. W przypadku opcji +P940 osłona gniazda montażowego panelu nie jest dołączana.
J424	Osłona panelu sterowania (brak panelu sterowania)
J425	Panel sterowania z asystentami ACS-AP-I
<b>We/wy (jedno gniazdo dostępne dla opcji we/wy)</b>	
L500	Moduł rozszerzeń we/wy analogowych FIO-11
L501	Moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych FIO-01
L502	Moduł interfejsu enkodera inkrementalnego FEN-31 HTL
L503	Moduł adaptera komunikacyjnego optycznego łącza DDCC FDCO-01
L508	Moduł adaptera komunikacyjnego optycznego łącza DDCC FDCO-02
L516	Moduł interfejsu resolwera FEN-21
L517	Moduł interfejsu enkodera inkrementalnego FEN-01 TTL
L525	Moduł rozszerzeń we/wy analogowych FAIO-01
L536	Moduł ochrony termistora FPTC-01
L537	Moduł ochrony termistorowej z certyfikatem ATEX FPTC-02 Wymaga opcji Q971.
<b>Bezpieczeństwo</b>	
Q971	Funkcja bezpiecznego wyłączenia z certyfikatem ATEX, EX II (2) GD.
Q972	Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-21; nie w przypadku Q973.
Q973	Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-12; nie w przypadku Q972.
Q982	Moduł magistrali komunikacyjnej funkcji bezpieczeństwa FSPS-21. Komunikacja związana z bezpieczeństwem PROFIsafe.
<b>Adaptory magistrali komunikacyjnej</b>	
K451	FDNA-01 DeviceNet™
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 CANopen
K458	Moduł adaptera FSCA-01 RS-485
K462	Moduł adaptera FCNA-01 ControlNet™
K469	FECA-01 EtherCAT
K470	FEPL-02 Ethernet POWERLINK
K475	FENA-21 2 porty Ethernet (EtherNet/IP™, Modbus/TCP, PROFINET)
K490	FEIP-21 z wstępnie załad. EtherNet/IP
K491	FMBT-21 z wstępnie załad. Modbus/TCP

KOD	OPIS
K492	FPNO-21 z wstępnie załad. PROFINET
	<b>Pelny zestaw drukowanych instrukcji obsługi w wybranym języku. Uwaga:</b> Dostarczony zestaw instrukcji obsługi może zawierać instrukcje obsługi w języku angielskim, jeśli tłumaczenie nie jest dostępne.
R700	Angielski
R701	Niemiecki
R702	Włoski
R703	Holenderski
R704	Duński
R705	Szwedzki
R706	Fiński
R707	Francuski
R708	Hiszpański
R709	Portugalski (Portugalia)
R711	Rosyjski
R712	Chiński
R714	Turecki
	<b>Specjalne</b>
P904	Wydłużona gwarancja
P940	Przełącznik częstotliwości bez osłon przednich i płyty dolnej. Zawiera gniazdo montażowe panelu i kabel między tym gniazdem a jednostką sterującą. IP20 (UL typ 0)
P931	Rozszerzona gwarancja 36 miesięcy
P932	Rozszerzona gwarancja 60 miesięcy

3AXD10000382217



## 4

# Montaż mechaniczny

---

## Zawartość tego rozdziału

Rozdział opisuje sposób kontroli miejsca instalacji, rozpakowania, sprawdzenia dostawy i mechanicznej instalacji przemiennika częstotliwości.


W przypadku montażu w szafie patrz dokument *ACS880 drive module frames R1 to R9 for cabinet installation (options +P940 and +P944) supplement* (3AUA0000145446 [j. ang.]).

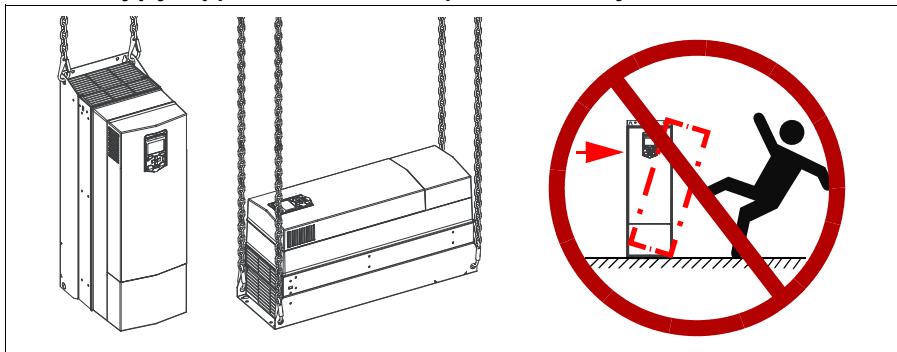
W przypadku montażu kołnierzewego (opcja +C135) patrz dokumenty:

- *Flange mounting kit quick installation guide for ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31 frame R3* (3AXD50000181506 [j. ang.]),
- *Flange mounting kit quick installation guide for ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31 frames R6 and R8* (3AXD50000133611 [j. ang.]) i
- *Flange mounting kit installation supplement* (3AXD50000019100 [j. ang.]).



## Bezpieczeństwo

 **OSTRZEŻENIE!** Obudowy R6 i R8: Przeмиennik należy podnosić za pomocą podnośnika. Używać uchwytów przeмиennika częstotliwości. Nie przechylać przeмиennika. **Przeмиennik jest ciężki i ma wysoko położony środek ciężkości.** Przewracający się przeмиennik może spowodować fizyczne obrażenia.



## Kontrola miejsca montażu

Przebiegnik częstotliwości musi być zamontowany na ścianie. Istnieją trzy alternatywne metody montażu:

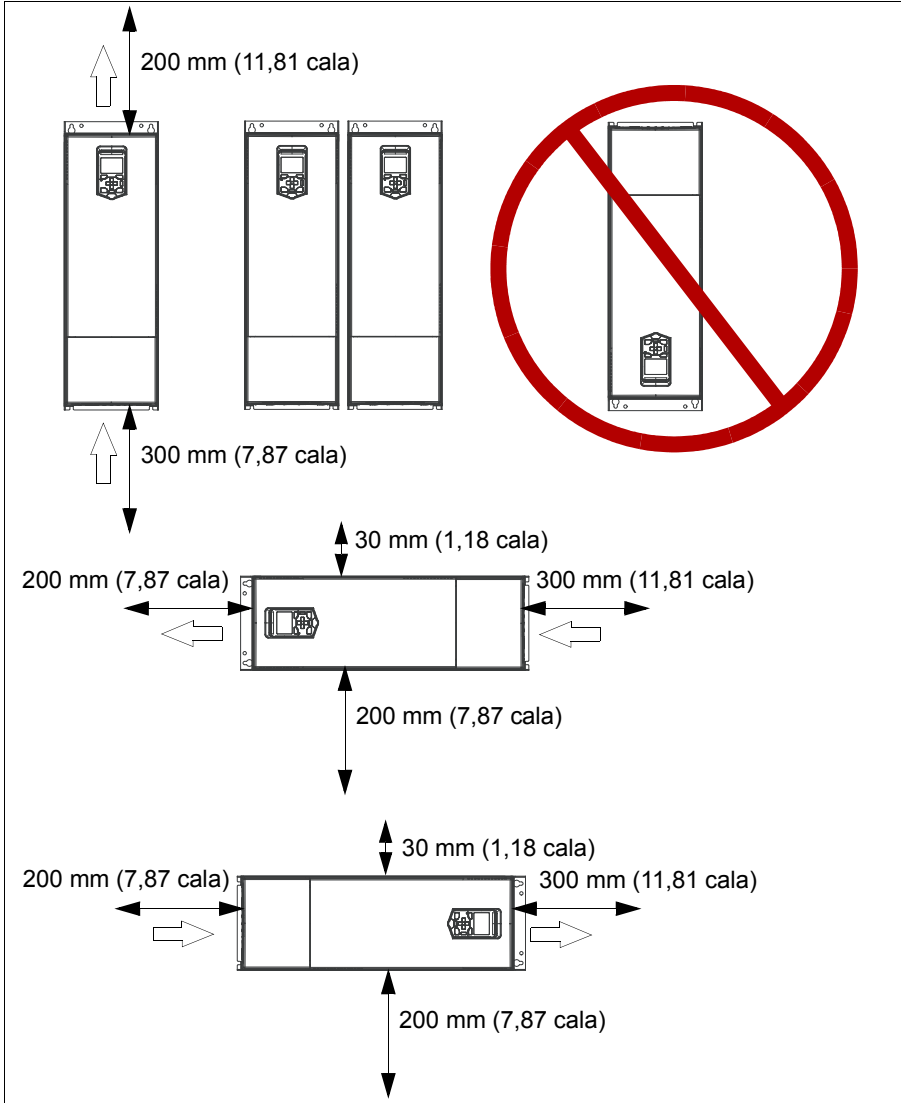
- pionowo samodzielnie. Nie montować przebiegnika częstotliwości w pozycji odwróconej
- pionowo, obok siebie
- poziomo samodzielnie, tylko IP21 (UL typ 1).

**Uwaga 1:** Może nie zostać wypełniona specyfikacja w zakresie drgań z części [Warunki otoczenia](#) na stronie [200](#).

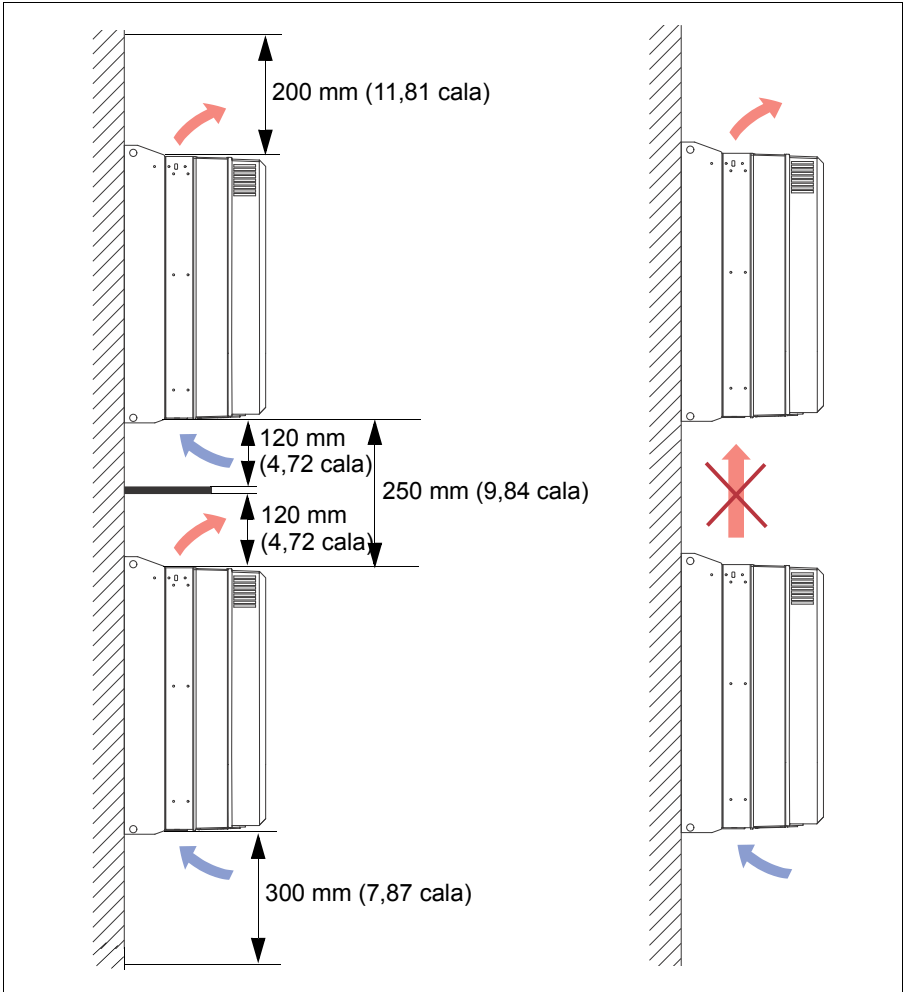
**Uwaga 2:** Przy montażu poziomym konstrukcja IP21 (UL typ 1) jest zgodna tylko z konstrukcją IP20 (UL typ otwarty).



Wymagania dotyczące wolnej przestrzeni przedstawiono na rysunkach poniżej.







Sprawdzić miejsce montażu:

- Miejsce montażu jest na tyle dobrze wentylowane lub chłodzone, by odprowadzać ciepło z przemiennika. Patrz sekcja [Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas](#) na str. 188.
- Warunki pracy przemiennika częstotliwości są zgodne ze specyfikacją podaną w sekcji [Warunki otoczenia](#) na stronie 200.
- Ściana jest możliwie pionowa, zbudowana z niepalnego materiału i wystarczająco mocna, by utrzymać ciężar przemiennika.
- Podłoga/materiał pod miejscem montażu jest niepalny.
- Nad i pod przemiennikiem częstotliwości jest wystarczająca ilość miejsca do zapewnienia prawidłowego chłodzenia, serwisowania i konserwacji urządzenia. Wymaganą wolną przestrzeń dla poszczególnych układów montażu należy sprawdzić w tabelach na str. 43.

## Potrzebne narzędzia

Aby przeprowadzić montaż mechaniczny przemiennika częstotliwości, potrzebne są następujące narzędzia:

- wiertarka z właściwymi końcówkami;
- wkrętak i/lub klucz z zestawem odpowiednich końcówek (przystosowanych do używanego sprzętu montażowego);
- taśma miernicza, jeśli nie będzie używany dostarczony szablon montażowy.



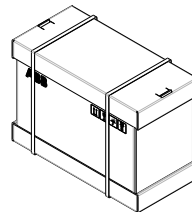
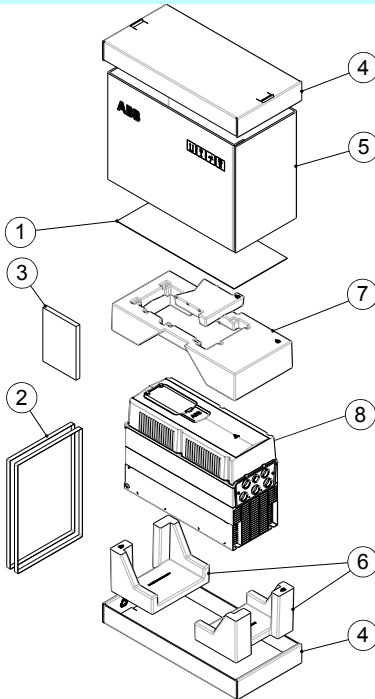
## Transportowanie przemiennika częstotliwości

Przemiennik częstotliwości w jego pakiecie transportowym należy dostarczyć do miejsca montażu. W razie transportowania ciężkiego pakietu przemiennika częstotliwości należy użyć wózka widłowego.

## Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy

Poniższy rysunek przedstawia opakowanie przemiennika częstotliwości wraz z zawartością. Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały dostarczone i czy nie noszą śladów uszkodzeń. Sprawdzając informacje na tabliczce znamionowej przemiennika częstotliwości, należy upewnić się, że jest to urządzenie właściwego typu. Patrz sekcja [Tabliczka znamionowa](#) na str. 36.

## R3 IP21 (UL typ 1) oraz IP55 (UL typ 12)



3AXD50000041449

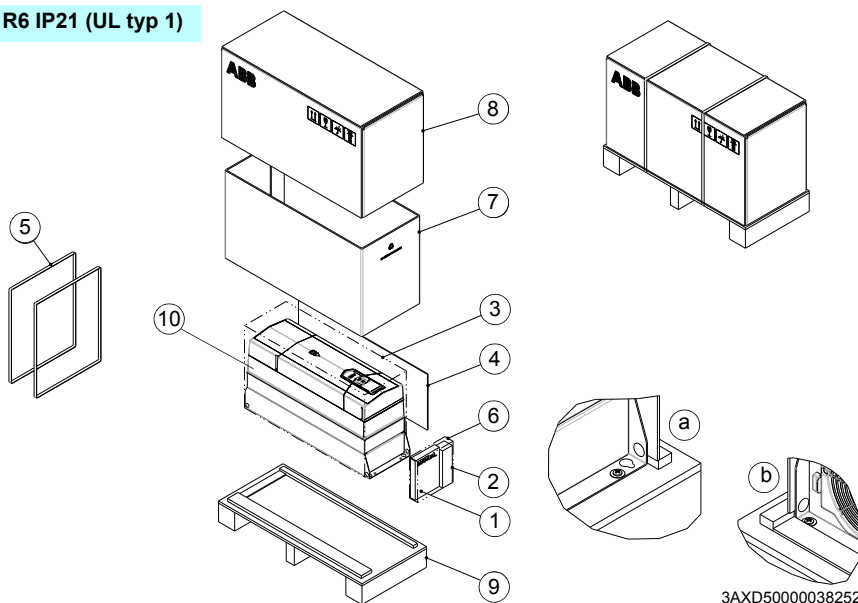


1	Szablon montażowy	5	Ostona
2	Plastikowe opaski	6	Amortyzacja pakietu
3	Drukowane skrócone przewodniki i instrukcje obsługi, wielojęzyczna naklejka ostrzegająca o napięciu szczytkowym, dysk CD z instrukcjami obsługi	7	Pianka
4	Taca	8	Przełącznik częstotliwości z fabrycznie zamontowanymi opcjami.

W celu rozpakowania należy:

- Rozciąć opaski (1).
- Zdjąć tacę (4) i osłonę (5).
- Zdjąć warstwę chroniącą osłonę.
- Podnieść przełącznik częstotliwości.

## R6 IP21 (UL typ 1)



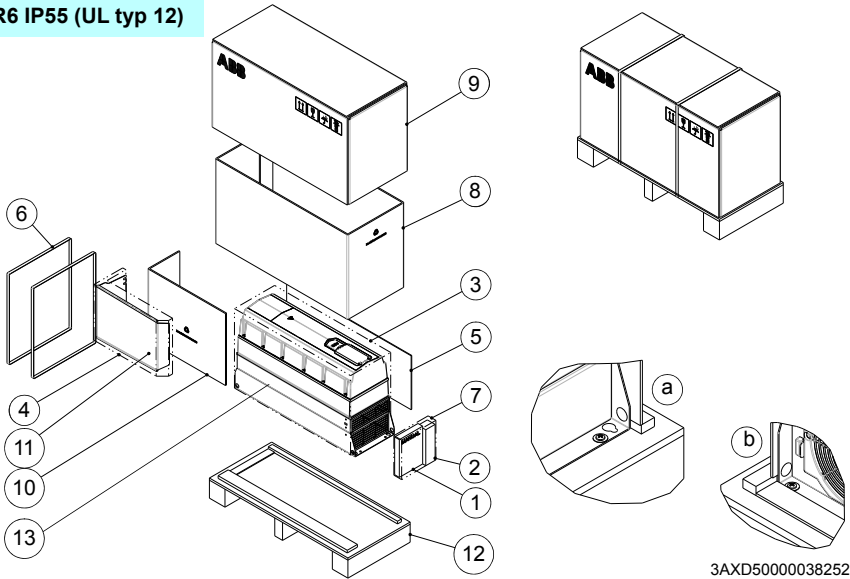
3AXD5000038252

1	Drukowane skrócone przewodniki i instrukcje obsługi, wielojęzyczna naklejka ostrzegająca o napięciu szczytkowym, dysk CD z instrukcjami obsługi	6	Torba plastikowa
2	Akcesoria	7	Kartonowa osłona
3	Torba VCI	8	Pudełko zewnętrzne
4	Szablon montażowy	9	Paleta
5	Plastikowe opaski	10	Przełącznik częstotliwości z fabrycznie zamontowanymi opcjami

W celu rozpakowania należy:

- Rozciąć opaski (5).
- Zdjąć pudełko zewnętrzne (8) i kartonową osłonę (7).
- Zdjąć torbę VCI (3).
- Odkręcić wkręty mocujące (a, b).
- Podnieść przełącznik częstotliwości.

R6 IP55 (UL typ 12)



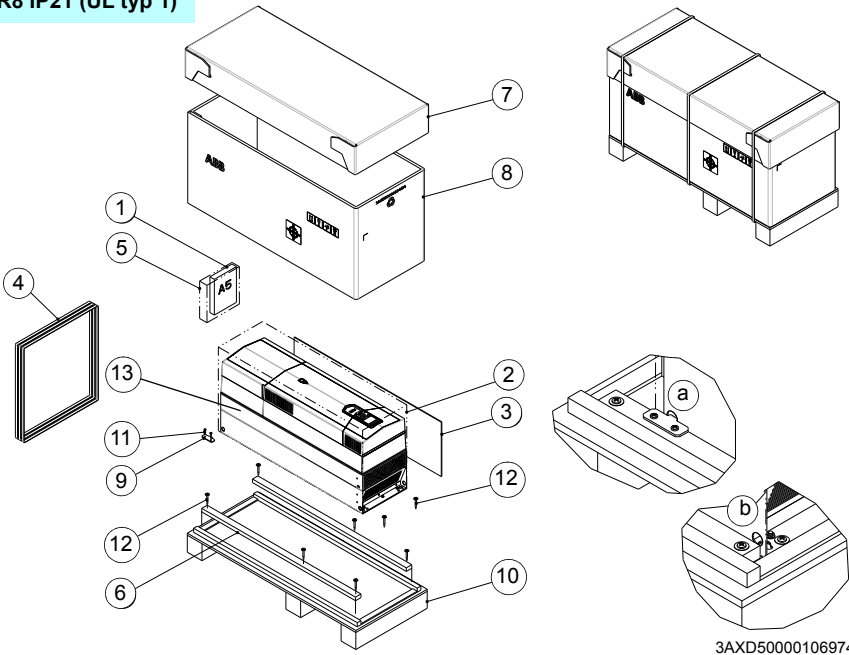
1	Drukowane skrócone przewodniki i instrukcje obsługi, wielojęzyczna naklejka ostrzegająca o napięciu szczytkowym, dysk CD z instrukcjami obsługi	8	Kartonowa osłona
2	Akcesoria	9	Pudełko zewnętrzne
3	Torba VCI	10	Kartonowa wkładka zabezpieczająca
4	Folia bąbelkowa	11	Daszek UL typ 12
5	Szablon montażowy	12	Paleta
6	Plastikowe opaski	13	Przełącznik częstotliwości z fabrycznie zamontowanymi opcjami.
7	Torba plastikowa	-	-

W celu rozpakowania należy:

- Rozciąć opaski (6).
- Zdjąć pudełko zewnętrzne (9) i kartonową osłonę (8).
- Wyjąć torbę VCI (3).
- Odkręcić wkręty mocujące (a, b).
- Podnieść przełącznik częstotliwości.



R8 IP21 (UL typ 1)



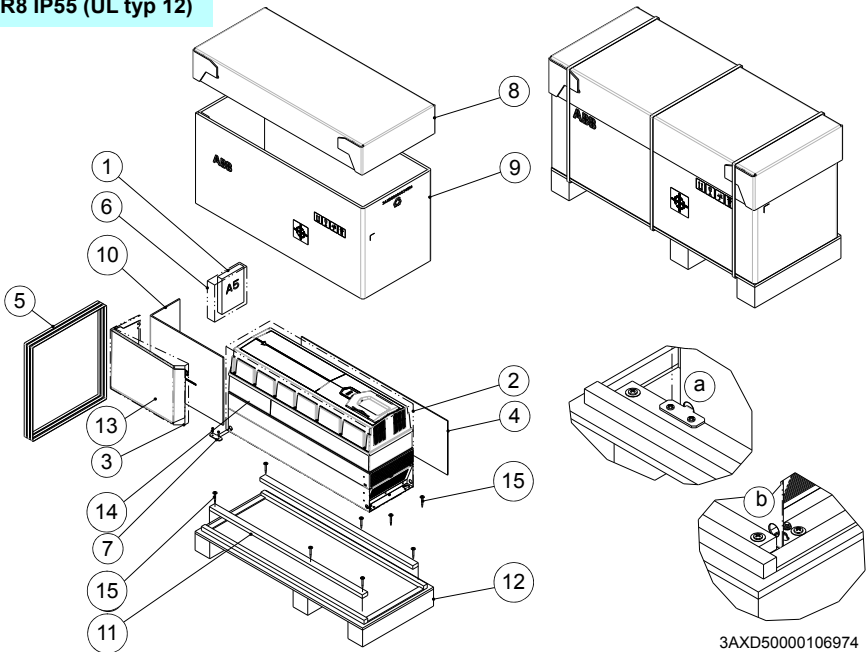
3AXD50000106974

1	Drukowane skrócone przewodniki i instrukcje obsługi, wielojęzyczna naklejka ostrzegająca o napięciu szczytkowym, dysk CD z instrukcjami obsługi	7	Taca
2	Torba VCI	8	Kartonowa osłona
3	Szablon montażowy	9	Wzmocnienie ze sklejki
4	Plastikowe opaski	10	Paleta
5	Torba plastikowa	11, 12	Wkręt
6	Wsporniki pakowe	13	Przełącznik częstotliwości z fabrycznie zamontowanymi opcjami

W celu rozpakowania należy:

- Rozciąć opaski (4).
- Zdjąć tacę (7) i kartonową osłonę (8).
- Zdjąć torbę VCI (2).
- Odkręcić wkręty mocujące (a, b).
- Podnieść przełącznik częstotliwości.

R8 IP55 (UL typ 12)



3AXD50000106974

1	Drukowane skrócone przewodniki i instrukcje obsługi, wielojęzyczna naklejka ostrzegająca o napięciu szczytkowym, dysk CD z instrukcjami obsługi	8	Taca
2	Torba VCI	9	Kartonowa osłona
3	Folia bąbelkowa	10	Nie w zestawie
4	Szablon montażowy	11	Wzmocnienie ze sklejki
5	Plastikowe opaski	12	Paleta
6	Torba plastikowa	13	Daszek UL typ 12
7	Wsporniki pakowe	14	Przełącznik częstotliwości z fabrycznie zamontowanymi opcjami.
		15	Wkręt

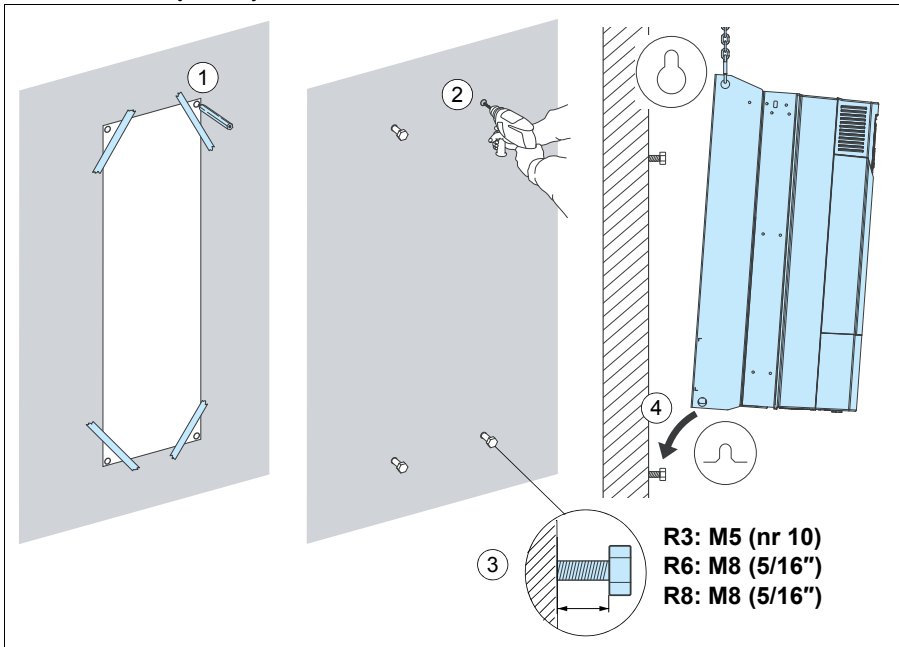
W celu rozpakowania należy:

- Rozciąć opaski (5).
- Zdjąć tacę (8) i kartonową osłonę (9).
- Wyjąć torbę VCI (2).
- Odkręcić wkręty mocujące (a, b).
- Podnieść przełącznik częstotliwości.



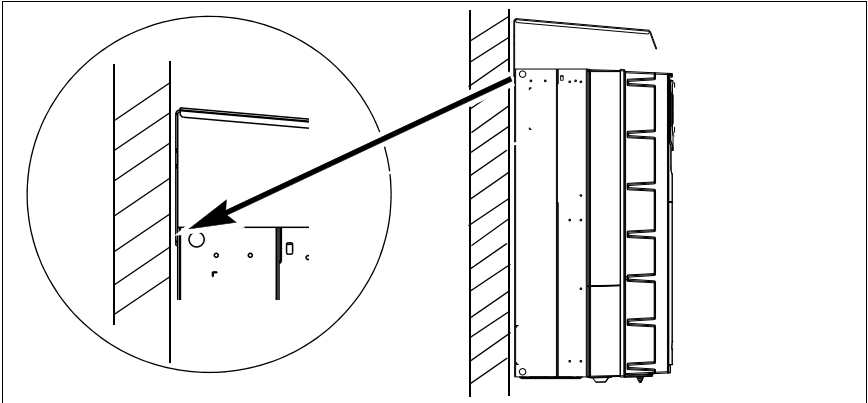
## Montaż przemiennika częstotliwości

1. Zaznacz lokalizację otworów, używając szablonu montażowego zawartego w opakowaniu.
2. Wywierć otwory montażowe.
3. Włóż kotwy lub zaślepki do otworów i wkręć wkręty lub śruby w kotwy lub zaślepki. Wkręć wkręty lub śruby wystarczająco głęboko w ścianę, aby wytrzymały wagę przemiennika częstotliwości.
4. Umieść przemiennik częstotliwości na śrubach wkręconych w ścianę. Obudowy R6 i R8 z opcją +B056 (UL typ 12), patrz też krok 6.
5. Dobrze dokręć śruby w ścianie.





6. Montaż w przypadku obudów R6 i R8 z opcją +B056 (UL typ 12): przed wkręceniem górnych śrub mocujących na przemienniku częstotliwości zamontować daszek. Krawędź pionową daszka umieścić między ścianą a płytą tylną przemiennika częstotliwości. Następnie wkręcić śruby, aby umocować daszek w miejscu.



### Montaż kołnierzowy (opcja +C135)

Instrukcje montażu kołnierzowego są dostarczane z zestawem montażu kołnierzowego: patrz dokument *Flange mounting kit quick installation guide for frame R3* (3AXD50000133208 [j.ang.]) lub *Flange mounting kit quick installation guide for frames R6 and R8* (3AXD50000133611 [j.ang.]). Więcej informacji na temat montażu kołnierzowego zawiera dokument *Flange mounting kit installation supplement* (3AXD50000019100 [j. ang.]).

### Montaż w szafie (opcja +P940)

Patrz dokument *ACS880 drive module frames R1 to R9 for cabinet installation (options +P940 and +P944) supplement* (3AUA0000145446 [j. ang.]).





# 5

## Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

---

### Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje, jak zaplanować elektryczną instalację przemiennika częstotliwości, na przykład jak sprawdzić kompatybilność silnika i przemiennika częstotliwości oraz wybrać kable, zabezpieczenia i sposób ułożenia kabli.

**Uwaga:** Instalacja musi być zawsze zaprojektowana i wykonana zgodnie ze stosownymi lokalnymi przepisami. Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek instalacje, które naruszają lokalne prawo i/lub inne przepisy. Dodatkowo jeśli nie są przestrzegane zalecenia producenta, mogą wystąpić problemy z przemiennikiem częstotliwości, które nie są objęte gwarancją.

### Wybór rozłącznika

Należy zainstalować obsługiwany ręcznie rozłącznik wejściowy pomiędzy źródłem zasilania prądem AC i przemiennikiem częstotliwości. Rozłącznik musi umożliwiać zablokowanie go w pozycji otwartej na potrzeby przeprowadzenia prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

#### ■ Unia Europejska

W celu zapewnienia zgodności z dyrektywami Unii Europejskiej, zgodnie z normą EN 60204-1, *Bezpieczeństwo maszyn*, rozłącznik musi należeć do jednego z następujących typów:

- rozłącznik izolacyjny kategorii AC-23B (EN 60947-3);
  - rozłącznik z dodatkowym stykiem, który we wszystkich przypadkach powoduje przerwanie obwodu obciążenia przed otwarciem głównych styków rozłącznika (EN 60947-3);
  - wyłącznik automatyczny przystosowany do izolacji zgodnie z normą EN 60947-2.
-

## ■ Rynek północnoamerykański

Rozłącznik musi spełniać odpowiednie lokalne przepisy dotyczące bezpieczeństwa.

## ■ Inne regiony

Rozłącznik musi spełniać odpowiednie lokalne przepisy dotyczące bezpieczeństwa.

## Sprawdzanie kompatybilności silnika i przemiennika częstotliwości.

Przemiennik częstotliwości może współpracować z asynchronicznym silnikiem indukcyjnym AC, synchronicznym silnikiem z magnesami trwałymi, indukcyjnym serwo-silnikiem AC oraz synchronicznym silnikiem reluktancyjnym. Do przemiennika częstotliwości można podłączyć jednocześnie kilka silników indukcyjnych, ale tylko jeden silnik z magnesami trwałymi.

Sprawdzić, czy silnik i przemiennik częstotliwości są kompatybilne. Patrz sekcja [Wartości znamionowe](#) na str. 171.

Należy upewnić się, że silnik wytrzyma maksymalne napięcie szczytowe na swoich zaciskach. Patrz [Tabela wymogów](#) na str. 57. Podstawowe informacje o ochronie izolacji i łożysk silnika w układach napędowych z przemiennikiem częstotliwości zawiera sekcja [Ochrona izolacji i łożysk silnika](#) na str. 56.

### Uwaga:

- Przed użyciem silnika, którego napięcie znamionowe różni się od napięcia sieciowego AC podłączonego do wejścia przemiennika częstotliwości, należy skonsultować się z producentem silnika.
- Wartości szczytowe napięcia na zaciskach silnika są względne wobec napięcia zasilania przemiennika częstotliwości, nie napięcia wyjściowego przemiennika częstotliwości.
- Jeśli silnik i przemiennik częstotliwości nie są tej samej mocy, należy rozważyć limity operacyjne oprogramowania przemiennika częstotliwości:
  - nominalny zakres napięcia silnika  $1/6 \dots 2 \cdot U_N$
  - znamionowy zakres prądu silnika  $1/6 \dots 2 \cdot I_N$  przemiennika częstotliwości w sterowaniu DTC i  $0 \dots 2 \cdot I_N$  w sterowaniu skalarnym. Tryb sterowania jest wybierany przez parametr przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja [Obniżenie wartości znamionowych dla ustawień specjalnych w programie sterowania przemiennikiem częstotliwości](#) na str. 177.

## ■ Ochrona izolacji i łożysk silnika

Przemiennik częstotliwości wykorzystuje nowoczesną technologię inwerterów IGBT. Bez względu na częstotliwość na wyjściu przemiennika częstotliwości występują impulsy równe w przybliżeniu napięciu szyny DC przemiennika częstotliwości z bardzo krótkim czasem narastania. Napięcie impulsowe może się prawie podwoić na

---

zaciśkach silnika w zależności od właściwości tłumienia i odbicia kabla silnika i zaciśków. Może to spowodować dodatkowe obciążenie dla silnika i izolacji jego kabla.

Nowoczesne przemienniki częstotliwości z szybko narastającymi impulsami i wysokimi częstotliwościami przełączania mogą generować impulsy prądowe, które przepływają przez łożyska silnika. Może to spowodować stopniową erozję pierścieni nośnych łożyska i elementów toczących się.

Opcjonalne filtry du/dt chronią izolację silnika i ograniczają prąd w łożysku. Opcjonalne filtry składowej zerowej ograniczają głównie prądy łożyskowe. Izolowane łożyska typu N-end (po stronie przeciwnapędowej) chronią łożyska silnika.

### ■ Tabela wymogów

Poniższa tabela przedstawia sposób wyboru rodzaju izolacji silnika oraz określa, kiedy wymagane są opcjonalne filtry du/dt i składowej zerowej oraz izolowane łożyska silnika typu N-end. Ignorowanie wymogów lub nieprawidłowa instalacja może skrócić żywotność silnika lub uszkodzić łożyska silnika i unieważnić gwarancję.

Typ silnika	Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla		
		System izolacji silnika	Filtry du/dt firmy ABB i filtry składowej zerowej, izolowane łożyska silnika typu N-end	
			$P_N < 100 \text{ kW}$ oraz rozmiar obudowy < IEC 315	$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ lub IEC 315 $\leq$ rozmiar obudowy < IEC 400
			$P_N < 134 \text{ KM}$ oraz rozmiar obudowy < NEMA 500	$134 \text{ KM} \leq P_N < 469 \text{ KM}$ lub NEMA 500 $\leq$ rozmiar obudowy $\leq$ NEMA 580
<b>Silniki firmy ABB</b>				
Uzwojenie bezładne M2_, M3_ i M4_	$U_N \leq 500 \text{ V}$	Standardowy	-	+ N
	$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Standardowy	+ du/dt	+ du/dt + N
		lub		
		Wzmocniony	-	+ N
$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$ (długość kabla $\leq 150 \text{ m}$ )	Wzmocniony	+ du/dt	+ du/dt + N	
$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$ (długość kabla $> 150 \text{ m}$ )	Wzmocniony	-	+ N	
Uzwojenie regularne HX_ i AM_	$380 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Standardowy	nd.	+ N + CMF

Typ silnika	Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla		
		System izolacji silnika	Filtry du/dt firmy ABB i filtry składowej zerowej, izolowane łożyska silnika typu N-end	
			$P_N < 100 \text{ kW}$ oraz rozmiar obudowy < IEC 315	$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ lub $IEC 315 \leq \text{rozmiar obudowy} < IEC 400$
			$P_N < 134 \text{ KM}$ oraz rozmiar obudowy < NEMA 500	$134 \text{ KM} \leq P_N < 469 \text{ KM}$ lub $NEMA 500 \leq \text{rozmiar obudowy} \leq NEMA 580$
Stare* uzwojenie regularne HX_ i modułowe	$380 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Sprawdzić u producenta silnika.	+ du/dt z napięciem ponad 500 V + N + CMF	
Uzwojenie bezładne HX_ i AM_ **	$0 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$	Przewód emaliowany owinięty taśmą z włókna szklanego	+ N + CMF	
	$500 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$		+ du/dt + N + CMF	
HDP	Skonsultować się z producentem silnika.			

Typ silnika	Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla			
		System izolacji silnika	Filtry du/dt firmy ABB i filtry składowej zerowej, izolowane łożyska silnika typu N-end		
			$P_N < 100$ kW oraz rozmiar obudowy < IEC 315	$100 \text{ kW} \leq P_N < 350$ kW lub IEC 315 $\leq$ rozmiar obudowy < IEC 400	
		$P_N < 134$ KM oraz rozmiar obudowy < NEMA 500	$134 \text{ KM} \leq P_N < 469$ KM lub NEMA 500 $\leq$ rozmiar obudowy $\leq$ NEMA 580		
<b>Silniki firm innych niż ABB</b>					
Uzwojenie bezładne i regularne	$U_N \leq 420$ V	Standardowy: $\dot{U}_{LL} = 1300$ V	-	+ N lub CMF	
	$420 \text{ V} < U_N \leq 500$ V	Standardowy: $\dot{U}_{LL} = 1300$ V	+ du/dt	+ du/dt + (N lub CMF)	
		lub			
	$500 \text{ V} < U_N \leq 600$ V	Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 1600$ V, czas narastania 0,2 ms	-	+ N lub CMF	
		Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 1600$ V	+ du/dt	+ du/dt + (N lub CMF)	
	$600 \text{ V} < U_N \leq 690$ V	lub			
		Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 1800$ V	-	+ N lub CMF	
	$600 \text{ V} < U_N \leq 690$ V	Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 1800$ V	+ du/dt	+ du/dt + N	
Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 2000$ V, czas narastania 0,3 ms ***		-	N + CMF		

\* wyprodukowane przed 01.01.1998

\*\* Dla silników wyprodukowanych przed 01.01.1998 należy sprawdzić dodatkowe instrukcje dostępne u producenta silnika.

\*\*\* Jeśli napięcie pośredniego obwodu DC przemiennika częstotliwości zostało zwiększone z poziomu nominalnego przez hamowanie rezystancyjne, należy sprawdzić u producenta silnika, czy niezbędne są dodatkowe filtry wyjściowe w stosowanym zakresie roboczym przemiennika częstotliwości.

Poniżej zdefiniowano skróty używane w tabeli.

Skrót	Definicja
$U_N$	Znamionowe napięcie sieciowe AC
$\hat{U}_{LL}$	Szczytowe napięcie międzyprzewodowe na zaciskach silnika, które musi wytrzymać izolacja silnika
$P_N$	Znamionowa moc silnika
du/dt	Filtr du/dt na wyjściu przemiennika częstotliwości. Filtry są dostępne w firmie ABB jako opcja dodatkowa.
CMF	Filtr składowej zerowej. W zależności od typu przemiennika częstotliwości filtr CMF jest dostępny w firmie ABB jako opcja dodatkowa.
N	Łożysko typu N-end: izolowane łożysko silnika po stronie przeciwnapędowej
nd.	Silniki tego zakresu mocy nie są dostępne jako standardowe jednostki. Skonsultować się z producentem silnika.

### **Dodatkowe wymagania dla silników z ochroną przeciwybuchową (EX)**

Jeśli używany jest silnik z ochroną przeciwybuchową (EX), należy przestrzegać reguł zawartych w powyższej tabeli wymagań. Dodatkowo należy skonsultować się z producentem silnika w kwestii dalszych wymogów.

### **Dodatkowe wymagania dla silników firmy ABB innych typów niż M2\_, M3\_, M4\_, HX\_ i AM\_**

Należy użyć kryteriów selekcji podanych dla silników firm innych niż ABB.



### Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 produkowanych przez firmę ABB

Znamionowa moc wyjściowa silników wysokiej mocy jest wyższa, niż określono dla danego rozmiaru obudowy w normie EN 50347 (2001). Tabela przedstawia wymagania dla serii silników firmy ABB z uzwojeniem bezładnym (na przykład M3AA, M3AP i M3BP).

Znamionowe napięcie zasilania (napięcie sieci AC)	Wymóg dla			
	System izolacji silnika	Filtry du/dt firmy ABB i filtry składowej zerowej, izolowane łożyska silnika typu N-end		
		$P_N < 100 \text{ kW}$	$100 \text{ kW} \leq P_N < 200 \text{ kW}$	$P_N \geq 200 \text{ kW}$
		$P_N < 140 \text{ KM}$	$140 \text{ KM} \leq P_N < 268 \text{ KM}$	$P_N \geq 268 \text{ KM}$
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Standardowy	-	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Standardowy	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	lub			
	Wzmocniony	-	+ N	+ N + CMF
$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Wzmocniony	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF

### Dodatkowe wymogi dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 firm innych niż ABB

Znamionowa moc wyjściowa silników wysokiej mocy jest wyższa niż określono dla danego rozmiaru obudowy w normie EN 50347 (2001). Tabela poniżej przedstawia wymagania dla serii silników z uzwojeniem bezładnym i regularnym firm innych niż ABB.

Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla		
	System izolacji silnika	Filtr du/dt firmy ABB, izolowane łożysko silnika typu N-end i filtr składowej zerowej firmy ABB	
		$P_N < 100 \text{ kW}$ lub rozmiar obudowy < IEC 315	$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ lub IEC 315 $\leq$ rozmiar obudowy < IEC 400
		$P_N < 134 \text{ KM}$ lub rozmiar obudowy < NEMA 500	$134 \text{ KM} \leq P_N < 469 \text{ KM}$ lub NEMA 500 $\leq$ rozmiar obudowy $\leq$ NEMA 580
$U_N \leq 420 \text{ V}$	Standardowy: $\dot{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ N lub CMF	+ N + CMF

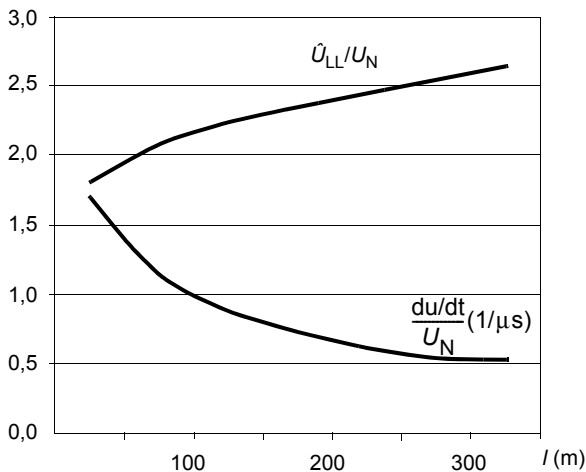
Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla		
	System izolacji silnika	Filtr du/dt firmy ABB, izolowane łożysko silnika typu N-end i filtr składowej zerowej firmy ABB	
		$P_N < 100$ kW lub rozmiar obudowy < IEC 315	$100$ kW $\leq P_N < 350$ kW lub IEC 315 $\leq$ rozmiar obudowy < IEC 400
	$P_N < 134$ KM lub rozmiar obudowy < NEMA 500	$134$ KM $\leq P_N < 469$ KM lub NEMA 500 $\leq$ rozmiar obudowy $\leq$ NEMA 580	
$420$ V < $U_N \leq 500$ V	Standardowy: $\dot{U}_{LL} = 1300$ V	+ du/dt + (N lub CMF)	+ du/dt + N + CMF
	lub		
	Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 1600$ V, czas narastania 0,2 ms	+ N lub CMF	+ N + CMF
$500$ V < $U_N \leq 600$ V	Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 1600$ V	+ du/dt + (N lub CMF)	+ du/dt + N + CMF
	lub		
	Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 1800$ V	+ N lub CMF	+ N + CMF
$600$ V < $U_N \leq 690$ V	Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 1800$ V	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 2000$ V, czas narastania 0,3 ms	N + CMF	N + CMF

### Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego

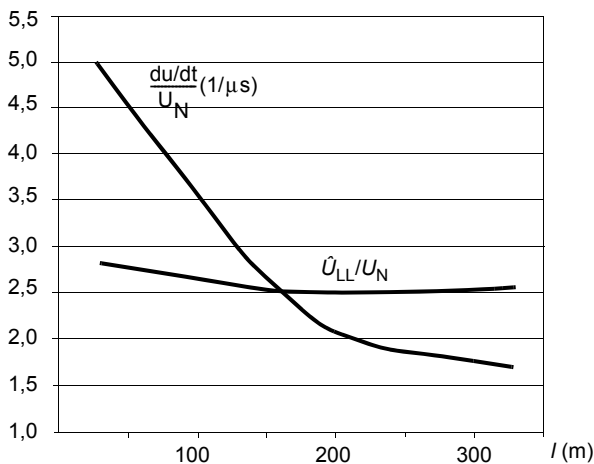
W celu obliczenia rzeczywistego napięcia szczytowego i czasu narastania napięcia z uwzględnieniem rzeczywistej długości kabla należy wykonać następującą procedurę:

- Napięcie szczytowe międzyprzewodowe: Odczytać wartość względną  $\dot{U}_{LL}/U_N$  z odpowiedniego schematu poniżej i pomnożyć ją przez znamionowe napięcie zasilania ( $U_N$ ).
- Czas narastania napięcia: Należy odczytać wartości względne  $\dot{U}_{LL}/U_N$  i  $(du/dt)/U_N$  z odpowiedniego wykresu poniżej. Wartości należy pomnożyć przez znamionowe napięcie zasilania ( $U_N$ ) i podstawić do równania  $t = 0,8 \cdot \dot{U}_{LL}/(du/dt)$ .

A



B



A	Przemiennik częstotliwości z filtrem du/dt
B	Przemiennik częstotliwości bez filtra du/dt
l	Długość kabla silnika
$\hat{U}_{LL}/U_N$	Względne napięcie szczytowe międzyprzewodowe
$(du/dt)/U_N$	Względna wartość du/dt
<b>Uwaga:</b> Wartości $\hat{U}_{LL}$ i du/dt są około 20% wyższe przy hamowaniu rezystorem.	

## Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych

Filtry sinusoidalne chronią izolację silnika. Dlatego też filtr du/dt można zastąpić filtrem sinusoidalnym. Szczytowe napięcie międzyfazowe z filtrem sinusoidalnym około  $1,5 \cdot U_N$ .

## Dobór kabli

### ■ Zasady ogólne

Należy wybrać kable zasilania i silnika **zgodnie z lokalnymi przepisami**:

- Moc wejściowa oraz kable silnika muszą być w stanie wytrzymać odpowiednie prądy obciążenia. Wartości znamionowe prądu można znaleźć w sekcji [Wartości znamionowe](#) (str. 171).
- Maksymalna dopuszczalna temperatura kabla podczas pracy ciągłej powinna wynosić co najmniej 70°C (90°C w przypadku IP55 [UL typ 12]). Wartości dla Stanów Zjednoczonych przedstawiono w sekcji [Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych](#), strona 68.
- Przewodność przewodów uziomowych (PE) musi być wystarczająca, patrz tabela na stronie 65.
- Kabel 600 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 500 V AC.

Aby spełnić wymagania EMC znaku CE, należy użyć jednego z zatwierdzonych typów kabli opisanych w sekcji [Zalecane typy kabli zasilania](#) na stronie 66.

Użycie symetrycznego kabla ekranowanego ogranicza emisję elektromagnetyczną całego układu napędowego, jak również obciążenie izolacji silnika oraz prądy i zużycie łożysk.

Przewód ochronny musi zawsze mieć odpowiednie przewodnictwo. O ile lokalne przepisy dotyczące instalacji elektrycznych nie stanowią inaczej, pole przekroju poprzecznego przewodnika ochronnego musi być zgodne z warunkami, które wymagają automatycznego rozłączenia zasilania, opisanymi w pkt. 411.3.2. normy IEC 60364-4-41:2005, i muszą wytrzymać przewidywany prąd zwarcia w czasie rozłączania urządzenia ochronnego. Pole przekroju poprzecznego przewodnika ochronnego można wybrać z tabeli poniżej lub obliczyć zgodnie z pkt. 543.1 normy IEC 60364-5-54. Ta tabela przedstawia minimalne pole przekroju poprzecznego związane z rozmiarem przewodów fazowych zgodnie z normą IEC 61800-5-1, gdy przewody fazowe i przewód ochronny wykonane są z tego samego metalu. W przeciwnym razie przekrój poprzeczny ochronnego przewodu uziomowego należy określić w sposób, w którym uzyskana przewodność jest równoważna wynikającej z zastosowania tej tabeli.

Pole przekroju poprzecznego przewodów fazowych $S$ (mm <sup>2</sup> )	Minimalne pole przekroju poprzecznego przewodu ochronnego $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

## ■ Typowe rozmiary kabli zasilania

Poniższa tabela przedstawia typy kabli miedzianych z koncentrycznym ekranem miedzianym dla zastosowania z przemiennikami częstotliwości o odpowiednich wartościach prądów znamionowych.

Typ ACS880 -11-	Rozmiar obudowy	IEC <sup>1)</sup>		UL <sup>4)</sup>	
		Typ kabla Cu	Typ kabla Al <sup>2)</sup>	Typ kabla Cu	Typ kabla Al <sup>3)</sup>
		mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil	AWG/kcmil
		IEC <sup>1)</sup>		US <sup>4)</sup>	
<b>Trójfazowe <math>U_N = 400</math> V (380...415 V)</b>					
09A4-3	R3	3×1,5	-	14	-
12A6-3	R3	3×1,5	-	14	-
017A-3	R3	3×6	-	10	-
025A-3	R3	3×6	-	10	-
032A-3	R6	3×10	3x16	8	-
038A-3	R6	3×10	3x16	8	-
045A-3	R6	3×16	3x35	6	-
061A-3	R6	3×25	3x35	4	-
072A-3	R6	3×35	3x50	2	-
087A-3	R6	3×50	3x70	2/0	-
105A-3	R8	3×50	70	1	-
145A-3	R8	3×95	120	2/0	-
169A-3	R8	3×120	150	3/0	-
206A-3	R8	3×150	-	250MCM	-
<b>Trójfazowe <math>U_N = 500</math> V (380...500 V)</b>					
07A6-5	R3	3×1,5	-	14	-
11A0-5	R3	3×1,5	-	14	-
014A-5	R3	3×6	-	10	-
021A-5	R3	3×6	-	10	-
027A-5	R6	3×10	3x16	8	-
034A-5	R6	3×10	3x16	8	-
040A-5	R6	3×16	3x35	6	-
052A-5	R6	3×25	3x35	4	-
065A-5	R6	3×35	3x50	2	-
077A-5	R6	3×35	3x70	2	-
101A-5	R8	3×50	70	1	-
124A-5	R8	3×95	95	2/0	-
156A-5	R8	3×120	150	3/0	-
180A-5	R8	3×150	-	250MCM	-

- 1) Rozmiary kabli uwzględniają następujące założenia: maksymalnie 9 kabli ułożonych na drabince kablowej obok siebie, temperatura otoczenia 30°C, izolacja PVC, temperatura powierzchni 70°C (EN 60204-1 i IEC 60364-5-52/2001). Dla innych warunków należy ustalić rozmiary kabli zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd obciążeniowy przemiennika częstotliwości. Informacje o dopuszczalnych rozmiarach kabli dla przemiennika częstotliwości przedstawiono na stronie [189](#).
- 2) Kable aluminiowych nie wolno używać z przemiennikami w obudowie R3.
- 3) W USA nie można używać kabli aluminiowych.
- 4) Wymiarowanie kabli oparto o dane zawarte w tabeli NEC 310-16 dla przewodów miedzianych, izolacja przewodu 75°C (167°F) przy temperaturze otoczenia 40°C (104°F). Nie więcej niż trzy przewody prądowe w torowisku lub kabel albo uziemienie (zakopane bezpośrednio). W przypadku innych warunków należy ustalić rozmiary kabli zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd obciążeniowy przemiennika częstotliwości. Informacje o dopuszczalnych rozmiarach kabli dla przemiennika częstotliwości przedstawiono na stronie [189](#).

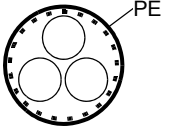
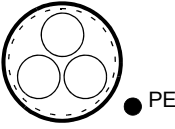
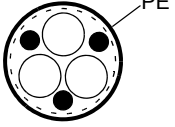
**Uwaga:** Dla temperatury otoczenia powyżej +40°C (+104°F) kable zasilania muszą mieć wartość znamionową co najmniej 90°C (194°F).

Patrz także sekcja [Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania](#) na str. [189](#).




### ■ Alternatywne typy kabli zasilania

Poniżej przedstawiono zalecane i niedopuszczalne typy kabli zasilania do użycia z przemiennikiem częstotliwości.

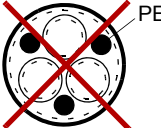
#### Zalecane typy kabli zasilania

	<p>Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i koncentrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) jako ekranem. Ekran musi spełniać wymogi normy IEC 61800-5-1, patrz strona <a href="#">64</a>. Dopuszczenie przewodów należy sprawdzić w lokalnych/krajowych przepisach.</p>
	<p>Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i koncentrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) jako ekranem. Wymagany jest osobny przewód uziomowy, jeśli ekran nie spełnia wymogów normy IEC 61800-5-1, patrz strona <a href="#">64</a>.</p>
	<p>Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i symetrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) oraz ekranem. Przewód PE musi spełniać wymogi normy IEC 61800-5-1, patrz str. <a href="#">64</a>.</p>

## Typy kabli zasilania do ograniczonego użytku

	<p>Układ czteryżyłowy (trzy przewody fazowe i ochronny przewód uziomowy w korycie kablowym) <b>nie jest dopuszczalny dla okablowania silnika</b> (jest dopuszczalny dla okablowania zasilania sieciowego).</p> <p><b>⚠ OSTRZEŻENIE!</b> Nie należy wykorzystywać nieekranowanych, jednożyłowych przewodów z przemiennikami na sieciach IT (nieuziemiennych). Na nieprzewodzącej prądu, zewnętrznej osłonie przewodu może pojawić się <b>niebezpieczne</b> napięcie. Grozi to obrażeniami ciała lub śmiercią.</p>
	<p>System czteryżyłowy (trzy przewody fazowe i ochronny przewód uziomowy w kanale kablowym PCV) jest <b>dopuszczalny dla okablowania zasilania sieciowego przy przekroju przewodu fazowego mniejszym niż 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) lub silników ≤ 30 kW (40 KM)</b>. Niedopuszczalne w Stanach Zjednoczonych.</p>
	<p>Kabel falisty lub typu EMT z trzema przewodami fazowymi i przewodem ochronnym jest dopuszczalny do okablowania silnika z przekrojem przewodu fazowego mniejszym niż 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) lub dla silników ≤ 30 kW (40 KM).</p>

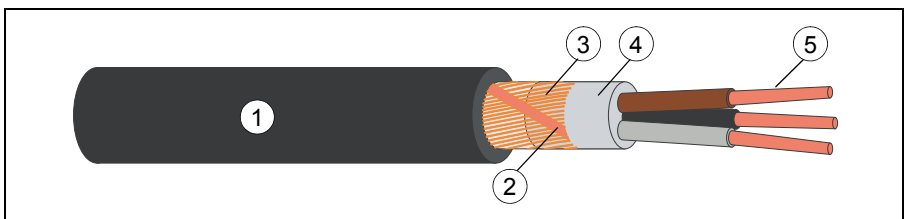
## Niedopuszczalne typy kabli zasilania

	<p>Symetryczny kabel ekranowany z indywidualnymi ekranami dla każdego przewodu fazowego nie jest dopuszczalny dla żadnego rozmiaru kabla w okablowaniu zasilania lub silnika.</p>
---	---

## Ekran kabla silnika

Jeśli ekran kabla silnika jest używany jako jedyny ochronny przewód uziomowy silnika, należy zapewnić wystarczające przewodnictwo ekranu. Patrz sekcja [Zasady ogólne](#) na stronie 64 lub IEC 61800-5-1.

Aby skutecznie stłumić emitowane i przewodzone zakłócenia o częstotliwościach radiowych, przewodnictwo ekranu musi być co najmniej na poziomie 1/10 przewodnictwa przewodu fazowego. Wymogi te spełniają w zupełności ekrany miedziane lub aluminiowe. Poniżej przedstawiono minimalne wymagania dotyczące ekranu kabla silnika przemiennika częstotliwości. Składa się on z koncentrycznej warstwy drutów miedzianych owiniętych spiralnie taśmą miedzianą lub przewodem miedzianym. Im lepszy i ciaśniejszy ekran, tym niższy poziom emisji oraz niższe prądy łożyskowe.



1	Ośłona
2	Ośłona przewodu miedzianego
3	Spiralny zwój taśmy miedzianej lub przewodu miedzianego
4	Wypełnianie
5	Przewody kablowe

### ■ Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych

Należy użyć ciągłego aluminiowego kabla zbrojonego typu MC z symetrycznym uziemieniem lub ekranowanego kabla zasilania dla kabli silnika, jeśli nie jest używany metalowy kanał kablowy. Na rynkach Ameryki Północnej kabel 600 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 500 V AC. Kabel 1000 V AC jest wymagany powyżej napięcia 500 V AC (poniżej 600 V AC). Dla przemienników częstotliwości z prądem znamionowym powyżej 100 A kable zasilania muszą mieć wartość znamionową dla co najmniej 75°C (167°F). Dla przemienników częstotliwości w obudowach R6 (UL typ 12) kable zasilania muszą mieć wartość znamionową co najmniej dla 90°C (194°F).

#### Kanał kablowy

Należy połączyć oddzielne elementy kanału kablowego: stworzyć połączenia za pomocą przewodu uziomowego przymocowanego do kanału kablowego po każdej stronie połączenia. Należy również połączyć kanały kablowe z obudową przemiennika częstotliwości i obudową silnika. Należy użyć osobnych kanałów kablowych dla kabli zasilania sieciowego, silnika, rezystora hamowania i sterowania. Kiedy wykorzystywany jest kanał kablowy, nie jest wymagany ciągły aluminiowy kabel uzbrojony typu MC ani kabel ekranowany. Zawsze wymagany jest osobny kabel uziomowy.

**Uwaga:** Nie należy prowadzić okablowania silnika z więcej niż jednego przemiennika częstotliwości w tym samym kanale kablowym.

#### Kabel opancerzony / ekranowany kabel zasilania

Sześciożyłowy (trzy fazy i trzy uziemienia) ciągły falowany aluminiowy kabel zbrojony typu MC z symetrycznymi uziemieniami jest dostępny u następujących dostawców (nazwy handlowe w nawiasach):

- Anixter Wire & Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX).

Ekranowane kable zasilania są dostępne u następujących dostawców:

- Belden
- LAPPKABEL (ÖLFLEX)
- Pirelli.



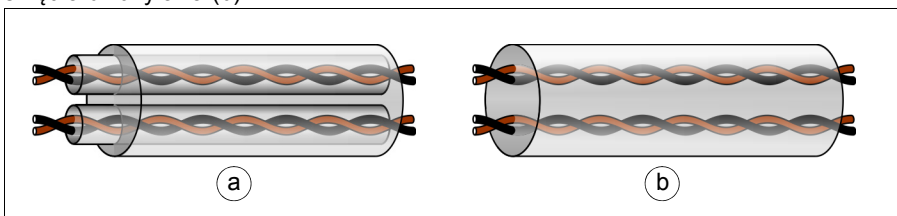
## Dobór kabli sterowania

### ■ Ekranowanie

Wszystkie kable sterowania muszą być ekranowane.

W przypadku sygnałów analogowych należy użyć podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych (rys. a poniżej). Należy użyć indywidualnie ekranowanej pary przewodów dla każdego sygnału. Nie należy używać wspólnego przewodu powrotnego dla różnych sygnałów analogowych.

Kabel podwójnie ekranowany jest najlepszą alternatywą w przypadku niskonapięciowych sygnałów cyfrowych, ale dopuszczalna jest również pojedynczo ekranowana skrętka dwużyłowa (b).



### ■ Sygnały w osobnych kablach

Sygnały analogowe i cyfrowe muszą być przesyłane osobnymi ekranowanymi kablami.

Tym samym kablem nie należy przysyłać sygnałów 24 V DC i 115/230 V AC.

### ■ Sygnały, które można przysyłać w tym samym kablu

Sygnały sterowane przekaźnikiem, pod warunkiem, że napięcie nie przekracza 48 V, można przysyłać tymi samymi kablami co cyfrowe sygnały wejściowe. Sygnały sterowane przekaźnikiem powinny być przysyłane skrętką dwużyłową.

### ■ Kabel przekaźnika

Producent przetestował i zatwierdził kabel z metalowym oplotem ekranującym (np. ÖLFLEX niemieckiej firmy LAPPKABEL).

### ■ Kabel panelu sterowania

Kabel służący do podłączenia panelu sterowania do przemiennika częstotliwości nie może być dłuższy niż 100 m (330 stóp). Jeśli podłączonych jest wiele przemienników częstotliwości do jednego panelu sterowania, całkowita długość magistrali panelu nie może przekraczać 100 m (330 stóp).

Typ kabla przetestowany i zatwierdzony przez producenta jest używany w zestawach opcji panelu sterowania. Odpowiednie kable to ekranowane i nieekranowane skrętki dwużyłowe CAT 5e.

## ■ Kabel narzędzia komputerowego Drive composer

Narzędzie komputerowe Drive composer łączy się z przemiennikiem częstotliwości za pomocą portu USB panelu sterowania. Należy używać kabla USB typ A (PC) — typ B (panel sterowania). Maksymalna długość kabla wynosi 3 m (9,8 stopy).

## Prowadzenie kabli

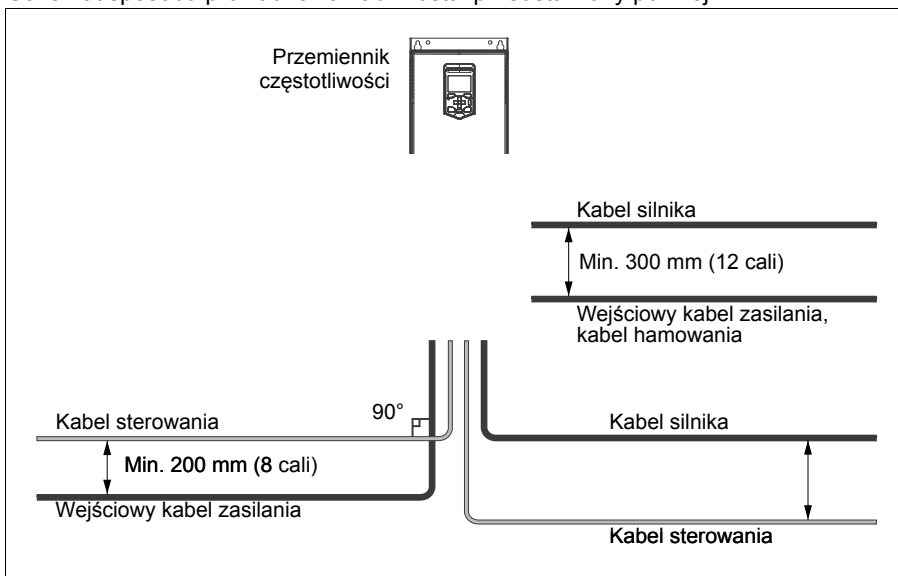
### ■ Zasady ogólne

Kable silnika należy poprowadzić z dala od innych kabli. Kable silnikowe różnych przemienników częstotliwości można poprowadzić w instalacji równoległe obok siebie. Wskazane jest, aby kabel silnika, kabel zasilania sieciowego i kable sterowania ułożyć w osobnych korytkach. Kable silnika nie powinny na długich odcinkach przebiegać równoległe z innymi kablami, ponieważ może to powodować zakłócenia elektromagnetyczne wywołane szybkimi zmianami napięcia wyjściowego przemiennika częstotliwości.

Jeśli kable sterowania muszą przecinać się z kablami zasilania, należy je ułożyć tak, aby znajdowały się względem siebie pod kątem jak najbardziej zbliżonym do kąta prostego. Nie należy przeprowadzać przez przemiennik częstotliwości żadnych dodatkowych kabli.

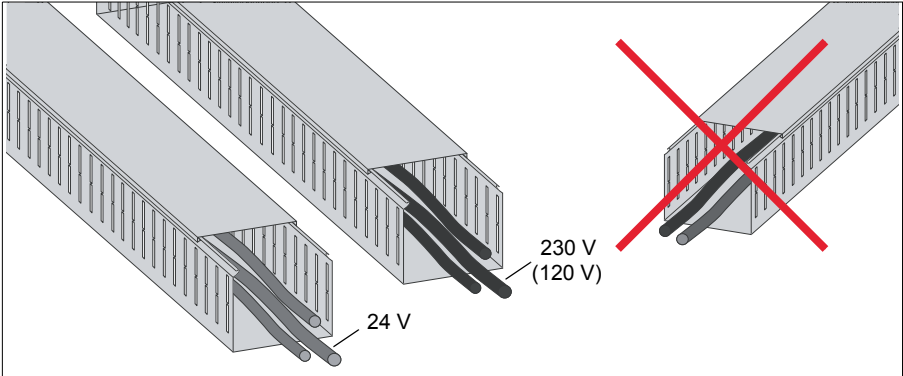
Koryta kablowe muszą mieć dobry kontakt elektryczny między sobą oraz z elektrodami uziemiającymi. Aby poprawić lokalne wyrównywanie potencjału, można zastosować system aluminiowych koryt kablowych.

Schemat sposobu prowadzenia kabli został przedstawiony poniżej.



### ■ Osobne kanały kabli sterowania

Kable sterowania 24 V i 230 V (120 V) należy poprowadzić w osobnych kanałach, chyba że kabel 24 V ma izolację dla 230 V (120 V) lub jest izolowany za pomocą osłony izolującej dla 230 V (120 V).



### ■ Ciągłość ekranu kabla silnika lub obudowy urządzeń instalowanych w obwodzie kabla silnika

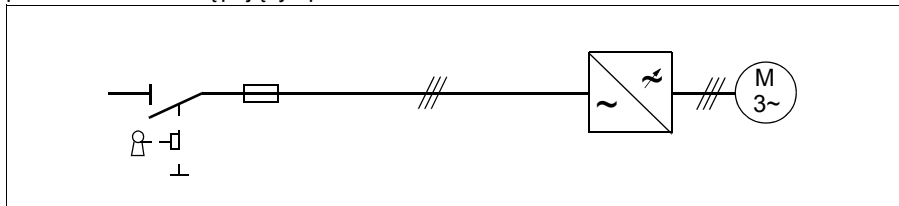
Aby zminimalizować poziom emisji, gdy przełączniki bezpieczeństwa, styczniki, skrzynki rozdzielcze lub podobne wyposażenie są zainstalowane w obwodzie kabla silnika pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem:

- Unia Europejska: należy zainstalować wyposażenie w metalowej obudowie z uziemieniem obwodowym (360 stopni) dla ekranów zarówno kabla wchodzącego, jak i wychodzącego lub połączyć ekrany kabli.
- Stany Zjednoczone: należy zainstalować wyposażenie w metalowej obudowie w taki sposób, aby przewód lub ekran kabla silnika był ciągły od przemiennika częstotliwości do silnika.

## Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami

### ■ Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami

Przemiennik częstotliwości i kable zasilania sieciowego należy zabezpieczyć bezpiecznikami w następujący sposób:



Rozmiar bezpieczników na tablicy rozdzielczej zgodnie z instrukcjami podanymi w rozdziale *Dane techniczne* na stronie 171. Bezpieczniki będą chronić kabel wejściowy w przypadku zwarcia, ograniczą uszkodzenia przemiennika częstotliwości oraz uniemożliwią uszkodzenie sąsiadujących urządzeń w przypadku zwarcia wewnątrz przemiennika częstotliwości.

**Uwaga:** Jeśli mają być stosowane wyłączniki, należy skontaktować się z firmą ABB. W USA wraz z wyłącznikami automatycznymi trzeba używać bezpieczników.

### ■ Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami

Przemiennik częstotliwości chroni kabel silnika i silnik w przypadku zwarcia, jeśli kabel silnika ma rozmiar odpowiadający prądowi znamionowemu przemiennika częstotliwości. Nie są wymagane dodatkowe urządzenia ochronne.

### ■ Ochrona przemiennika częstotliwości, wejściowych kabli zasilania i kabla silnika przed przeciążeniem cieplnym

Przemiennik częstotliwości chroni siebie, kable wejściowe i kabel silnika przed przeciążeniem cieplnym, jeśli kable mają rozmiar odpowiadający prądowi znamionowemu przemiennika częstotliwości. Nie są wymagane dodatkowe urządzenia zabezpieczające termicznie.

---

**⚠ OSTRZEŻENIE!** Jeśli przemiennik częstotliwości jest podłączony do wielu silników, należy użyć osobnego wyłącznika lub bezpieczników chroniących poszczególne kable silnika i silniki przed przeciążeniem. Ochrona przed przeciążeniem przemiennika częstotliwości jest dostosowana do całkowitego obciążenia silnika. Może nie zostać wyzwolona przez przeciążenie tylko jednego obwodu silnika.

---

## ■ Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym

Zgodnie z przepisami silnik musi być chroniony przed przeciążeniem cieplnym, a w przypadku wykrycia przeciążenia należy odciąć dopływ prądu. Przemiennik częstotliwości ma funkcję ochrony cieplnej chroniącą silnik i odcinającą dopływ prądu w razie potrzeby. W zależności od wartości parametru przemiennika częstotliwości funkcja monitoruje obliczoną wartość temperatury (na podstawie modelu termicznego silnika) lub rzeczywistą temperaturę przekazaną przez czujniki temperatury silnika. Użytkownik może precyzyjniej dostosować model cieplny, podając dodatkowe dane silnika i obciążenia.

Najczęściej stosowane czujniki temperatury to:

- Silniki o rozmiarach IEC180...225: wyłącznik termiczny, np. Klixon
- Silniki o rozmiarach IEC200...250 i większe: PTC lub Pt100

Więcej informacji można znaleźć w podręczniku oprogramowania.

## Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w wewnętrzną funkcję chroniącą przed zwarciami doziemnymi w silniku i kablu silnika. Nie jest to funkcja ochrony przeciwporażeniowej ani ochrony przeciwpożarowej. Funkcję zabezpieczenia przed zwarcieciem doziemnym można ograniczyć za pomocą parametru 31.20 Błąd uziemienia.


## ■ Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi

Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do pracy w instalacji z zabezpieczeniem różnicowo-prądowym.

**Uwaga:** Wewnętrzny filtr EMC zawiera kondensatory łączące główny obwód elektryczny przemiennika częstotliwości z jego obudową. Kondensatory te oraz długie kable silnika zwiększają prąd upływowy uziemienia i mogą powodować wyzwolenie wyłączników różnicowo-prądowych.

## Realizacja funkcji awaryjnego zatrzymania

Ze względów bezpieczeństwa w każdej stacji sterowania operatora i innych stacjach obsługi muszą zostać zamontowane urządzenia zatrzymania awaryjnego. Zatrzymanie awaryjne powinno być zaprojektowane zgodnie z odpowiednimi normami.

**Uwaga:** Naciśnięcie przycisku  stop na panelu sterowania przemiennika częstotliwości nie spowoduje zatrzymania awaryjnego silnika i nie odseparuje przemiennika częstotliwości od niebezpiecznego potencjału.

## Implementacja funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Patrz rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu \(STO\)](#) na str. 221.

## Aktywacja funkcji bezpieczeństwa oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO (opcje +Q972 i +Q973)

Przemiennik częstotliwości może być fabrycznie wyposażony w moduł funkcji bezpieczeństwa (opcja +Q973 lub +Q972). Moduł ten jest także dostępny jako zestaw dodatkowy. Moduł funkcji bezpieczeństwa pozwala na implementację funkcji takich jak kontrola bezpiecznego hamowania (SBC), bezpieczne zatrzymanie 1 (SS1), awaryjne bezpieczne zatrzymanie (SSE), bezpiecznie ograniczona prędkość (SLS) oraz bezpieczna prędkość maksymalna (SMS).

Ustawienia otrzymanego z fabryki modułu FSO-xx mają wartości domyślne. Za podłączenie kabli zewnętrznego układu bezpieczeństwa i konfigurację modułu FSO-xx odpowiada konstruktor maszyny.

Moduł FSO-xx ma zarezerwowane standardowe złącze bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) na jednostce sterującej przemiennika częstotliwości. Za pośrednictwem modułu FSO-xx złącze STO może być wykorzystywane przez inne obwody bezpieczeństwa.

Montaż modułu funkcji bezpieczeństwa opisano w sekcji *Instalowanie modułów funkcji bezpieczeństwa*, str. 115. Informacje o sposobie okablowania, bezpieczeństwie oraz informacjach o opcji znajdują się w dokumencie *FSO-12 safety functions module user's manual* (3AXD50000015612 [j. ang.]) lub *FSO-21 safety functions module user's manual* (3AXD50000015614 [j. ang.]).

### ■ Deklaracja zgodności

Patrz strona 204.

## Realizacja funkcji bezpiecznego wyłączenia silnika z certyfikatem ATEX (opcja +Q971)

Dzięki opcji +Q971 przemiennik częstotliwości oferuje funkcję bezpiecznego wyłączenia silnika z certyfikatem ATEX bez stycznika używanego przez funkcję bezpiecznego wyłączenia momentu przemiennika. Więcej informacji można znaleźć w instrukcji *ACS880 ATEX-certified Safe disconnection function application guide* (3AUA0000132231 [j. ang.]). Patrz także sekcja *Obniżenie wartości znamionowych dla ustawień specjalnych w programie sterowania przemiennikiem częstotliwości* na str. 177.

## Wdrażanie kontroli nad zbyt niskim napięciem (przejście przez zanik mocy)

Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.

## Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

Firma ABB zaleca instalację wyłącznika bezpieczeństwa między silnikiem z magnesami trwałymi i wyjściem przemiennika częstotliwości. Jest to konieczne do odizolo-

---

wania silnika od przemiennika częstotliwości podczas prowadzenia prac konserwacyjnych w przemienniku częstotliwości.

## Stosowanie stycznika pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

Zastosowanie sterowania stycznika wyjściowego zależy od sposobu wyboru działania przemiennika częstotliwości.

Po wybraniu

- trybu sterowania DTC i zatrzymywania silnika zgodnie z rampą

należy otworzyć stycznik w następujący sposób:

1. Podać komendę zatrzymania do przemiennika częstotliwości.
1. Odczekać, aż przemiennik częstotliwości zatrzyma całkowicie silnik.
2. Otworzyć stycznik.

Po wybraniu

- trybu sterowania DTC i zatrzymywania silnika zgodnie z rampą lub skalarnego trybu sterowania

należy otworzyć stycznik w następujący sposób:

1. Podać komendę zatrzymania do przemiennika częstotliwości.
2. Otworzyć stycznik.



**OSTRZEŻENIE!** Gdy używany jest tryb sterowania DTC, nigdy nie należy otwierać stycznika wyjściowego, jeśli przemiennik częstotliwości steruje silnikiem. Sterowanie DTC działa bardzo szybko — dużo szybciej niż trwa otwarcie styków stycznika. Gdy stycznik rozpoczyna otwieranie, a przemiennik częstotliwości steruje silnikiem, sterowanie DTC będzie próbowało utrzymać prąd obciążeniowy, zwiększając natychmiast maksymalnie napięcie wyjściowe przemiennika częstotliwości. Spowoduje to uszkodzenie lub nawet całkowite zniszczenie stycznika.

---

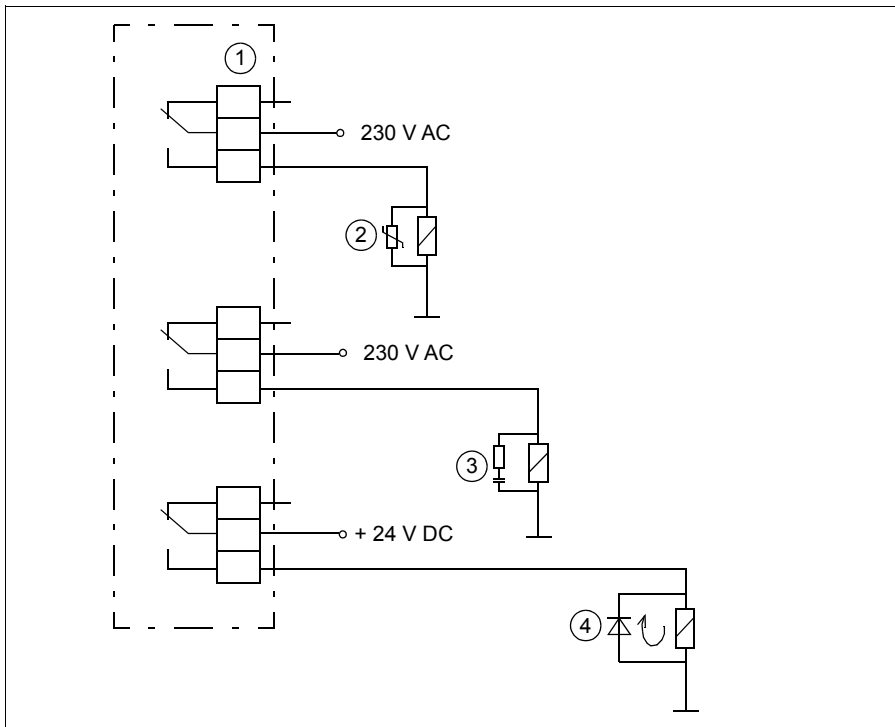
## Ochrona styków wyjść przekaźnikowych

Obciążenia indukcyjne (przełączniki, styczniki, silniki) po wyłączeniu generują napięcia przejściowe.

Zaleca się, aby wyposażyć obciążenia indukcyjne w obwody tłumiące zakłócenia (warystory, filtry RC w przypadku prądu zmiennego lub diody w przypadku prądu stałego), aby zminimalizować emisje elektromagnetyczne w chwili wyłączenia. Brak tłumienia tych zakłóceń może spowodować ich pojemnościowe lub indukcyjne połączenie z innymi przewodami w kablu sterowania, co grozi nieprawidłowym działaniem innych elementów instalacji.

Zabezpieczenie należy zamontować jak najbliżej obciążenia indukcyjnego. Nie należy instalować zabezpieczeń na wyjściach przekaźnikowych.

---



1	Wyjścia przekaźnikowe
2	Warystor
3	Filtr RC
4	Dioda



## Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury



**OSTRZEŻENIE!** Normy IEC 60664 i IEC 61800-5-1 wymagają podwójnej lub wzmocnionej izolacji między częściami i powierzchnią silnika będącymi pod napięciem i dostępnymi częściami wyposażenia elektrycznego, które jest nieprzewodzące lub przewodzące, ale niepodłączone do uziemienia.

---

Podłączenie czujnika temperatury i innych podobnych komponentów można wykonać na cztery sposoby:

1. W przypadku podwójnej lub wzmocnionej izolacji między czujnikiem i elementami silnika, które są pod napięciem, można podłączyć czujnik bezpośrednio do wejść analogowych/cyfrowych przemiennika częstotliwości.
  2. W przypadku podstawowej izolacji między czujnikiem i elementami silnika pod napięciem, można podłączyć czujnik do wejść analogowych/cyfrowych przemiennika, o ile wszystkie obwody podłączone do cyfrowych i analogowych wejść przemiennika (zazwyczaj obwody bardzo niskiego napięcia) są chronione przed kontaktem i izolowane w sposób podstawowy od innych obwodów niskiego napięcia. Izolacja musi mieć taką samą wartość znamionową napięcia co obwód główny przemiennika częstotliwości. Należy zwrócić uwagę, że obwody bardzo niskiego napięcia (jak np. 24 V DC) zwykle nie spełniają tych wymagań.
  3. Czujnik można podłączyć do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem modułu opcjonalnego. Czujnik i moduł muszą tworzyć podwójną lub wzmocnioną izolację pomiędzy elementami silnika pod napięciem a jednostką sterującą przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja [Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem modułu opcjonalnego](#) (str. 78).
  4. Czujnik można podłączyć do wejścia cyfrowego przemiennika częstotliwości za pośrednictwem przełącznika zewnętrznego klienta. Czujnik i przełącznik muszą tworzyć podwójną lub wzmocnioną izolację pomiędzy elementami silnika pod napięciem a jednostką sterującą przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja [Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem przełącznika](#) (str. 79).
-

## ■ Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem modułu opcjonalnego

W tej tabeli podano następujące informacje:

- typy modułów opcjonalnych, za pomocą których można podłączyć czujnik temperatury silnika;
- poziom izolacji, jaki poszczególne moduły opcjonalne tworzą między złączem czujnika temperatury a innymi złączami;
- typy czujników temperatury, jakie można podłączyć do poszczególnych modułów opcjonalnych;
- wymagana izolacja czujnika temperatury, aby wraz z izolacją modułu opcjonalnego utworzyć podwójną lub wzmocnioną izolację pomiędzy elementami silnika pod napięciem a jednostką sterującą przemiennika częstotliwości.

Moduł opcjonalny		Typ czujnika temperatury			Wymagana izolacja czujnika temperatury
Typ	Izolacja	PTC	KTY	Pt100, Pt1000	
FIO-11	Izolacja galwaniczna między złączem czujnika i innymi złączami (w tym złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości)	-	X	X	Wzmocniona izolacja
FEN-xx	Izolacja galwaniczna między złączem czujnika i innymi złączami (w tym złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości)	X	X	-	Wzmocniona izolacja
FAIO-01	Izolacja podstawowa między złączem czujnika i złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Brak izolacji między złączem czujnika i złączami we/wy.	X	X	X	Podstawowa izolacja. Złącza modułu rozszerzeń inne niż złącze czujnika muszą pozostać niepodłączone.
FPTC-xx <sup>1)</sup>	Izolacja wzmocniona między złączem czujnika i innymi złączami (w tym złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości)	X	-	-	Bez specjalnych wymagań

1) Odpowiednie do zastosowań w funkcjach bezpieczeństwa (klasyfikacja SIL2/PL c)

Więcej informacji:

- *FPTC-01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual (3AXD50000027750 [j. ang.]*)
- *FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual (3AXD50000027782 [j. ang.]*).

### ■ Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem przekaźnika

Alternatywne rozwiązanie PTC A. W tej tabeli podano wymaganą izolację przekaźnika zewnętrznego klienta oraz wymaganą izolację czujnika, aby spełnić wymagania klasy A napięcia ostatecznego (izolacja podwójna) standardu IEC 60800-5-1.

Przekaźnik PTC		Wymagana izolacja czujnika temperatury
Typ	Izolacja	
Przekaźnik zewnętrzny	Podstawowa izolacja 6 kV	Podstawowa izolacja

Alternatywne rozwiązanie PTC B. Klasę B napięcia ostatecznego standardu IEC 60800-5-1 (izolacja podstawowa) podano dla przekaźnika 6 kV. Przewody podłączone do wszystkich wyjść i wejść przekaźnikowych ochrony silnika muszą być zabezpieczone przed kontaktem bezpośrednim.

Przekaźnik Pt100		Wymagana izolacja czujnika temperatury pomiędzy czujnikiem a elementami silnika pod napięciem
Typ	Izolacja	
Przekaźnik zewnętrzny	Podstawowa izolacja 6 kV	Podstawowa izolacja

Alternatywne rozwiązanie Pt100 B. Klasę B napięcia ostatecznego standardu IEC 60800-5-1 (izolacja podstawowa) można uzyskać w przypadku utworzenia izolacji podstawowej między czujnikiem a elementami silnika pod napięciem. Przewody podłączone do wszystkich wyjść i wejść przekaźnikowych ochrony silnika muszą być zabezpieczone przed kontaktem bezpośrednim.



## 6

# Instalacja elektryczna — IEC

---

## Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje sprawdzanie izolacji zespołu napędowego oraz kompatybilność z systemami uziemienia. Następnie opisano sposób podłączania kabli zasilania i sterowania, instalowanie modułów opcjonalnych i podłączanie komputera.

## Ostrzeżenia



**OSTRZEŻENIE!** Należy stosować się do instrukcji przedstawionych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 13. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Należy się upewnić, że podczas montażu przemiennik częstotliwości nie jest podłączony do zasilania. Jeśli trzeba odłączyć przemiennik częstotliwości, przed przystąpieniem do prac należy poczekać 5 minut po odłączeniu źródła zasilania.

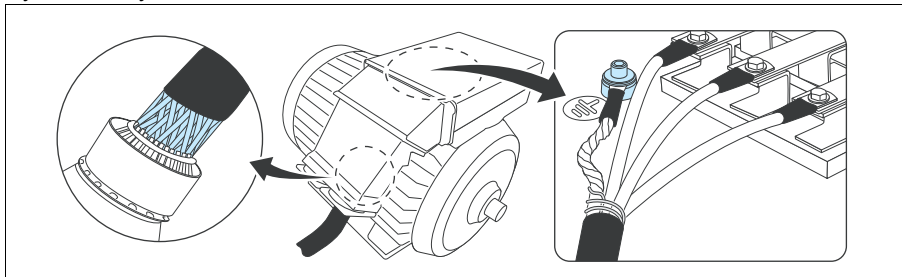


## Potrzebne narzędzia

- przyrząd do zdejmowania izolacji,
  - wkrętak i/lub klucz z odpowiednimi końcówkami
-

## Uziemianie ekranu kabla silnika po stronie silnika

Uziemić ekran kabla silnika po stronie silnika. Aby zminimalizować zakłócenia radiowe, uziemić ekran kabla silnika obwodowo (360 stopni) przy przepięciu kablowym do skrzynki z zaciskami silnika.



## Sprawdzanie izolacji zespołu napędowego

### ■ Przemiennek częstotliwości

Nie należy wykonywać żadnych testów sprawdzających tolerancję napięcia lub rezystancję izolacji jakiegokolwiek części przemiennika, ponieważ takie testy mogą go uszkodzić. W każdym przemienniku częstotliwości izolacja między głównym obwodem a obudową została sprawdzona w fabryce. Ponadto wewnątrz przemiennika znajdują się obwody ograniczające napięcie, które automatycznie odcinają napięcie testowe.

### ■ Wejściowy kabel zasilania

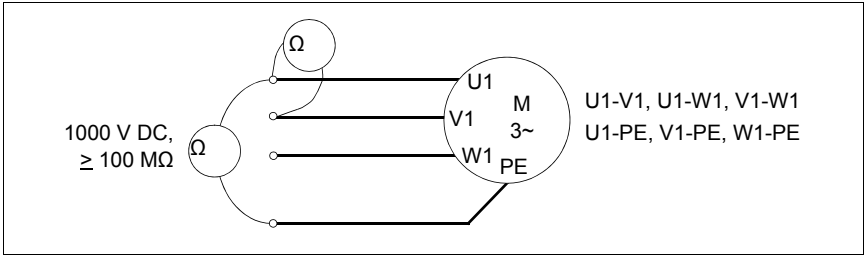
Przed podłączeniem kabla zasilania sieciowego do przemiennika częstotliwości należy sprawdzić, czy jego izolacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.

### ■ Silnik i kabel silnika

Izolację silnika i kabla silnika należy sprawdzić w następujący sposób:

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 16.
2. Sprawdzić, czy kabel silnika jest odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości T1/U, T2/V i T3/W.
3. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy przewodami fazowymi, a następnie pomiędzy każdym przewodem fazowym i przewodem uziomowym. Użyć napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji silnika musi przekraczać 100 MΩ (wartość zadana przy temperaturze 25°C lub 77°F). Wymagania dotyczące rezystancji izolacji innych silników zostały podane w instrukcjach dostarczonych przez producenta.

**Uwaga:** Wilgoć wewnątrz obudowy silnika zmniejsza rezystancję izolacji. Jeśli istnieje prawdopodobieństwo obecności wilgoci, należy wysuszyć silnik i powtórzyć pomiar.



## Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia), typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym oraz TT

### ■ Filtr EMC— opcja +E200 lub +E202

Przemiennik częstotliwości z podłączonymi opcjami +E200 i +E202 filtra EMC można zainstalować w uziemionej symetrycznej sieci TN-S. W razie instalowania go w innym systemie sieci może być konieczne odłączenie filtra EMC. Patrz sekcja *Kiedy należy odłączyć filtr EMC (opcje E200 i +E202) lub warystor uziemienie-faza: w przypadku sieci TN-S, IT oraz sieci typu trójkąt uziemionych wierzchołkowo lub centralnie* na stronie 85 i *Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT* na stronie 86.



**OSTRZEŻENIE!** Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z podłączonymi opcjami +E200 i +E202 filtra EMC w sieci, dla której ten filtr jest nieodpowiedni. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

**Uwaga:** Kiedy filtr EMC +E200 i +E202 jest odłączony, zgodność elektromagnetyczna przemiennika częstotliwości jest znacznie ograniczona.

### ■ Warystor uziemienie-faza

Przemiennik częstotliwości z podłączonym warystorem uziemienie-faza można zainstalować w uziemionej symetrycznej sieci TN-S. W razie instalowania go w innym systemie sieci może być konieczne odłączenie warystora. Patrz sekcja *Kiedy należy odłączyć filtr EMC (opcje E200 i +E202) lub warystor uziemienie-faza: w przypadku sieci TN-S, IT oraz sieci typu trójkąt uziemionych wierzchołkowo lub centralnie* na stronie 85 i *Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT* na stronie 86.



**OSTRZEŻENIE!** Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z podłączonym warystorem uziemienie-faza w sieci, dla której ten warystor jest nieodpowiedni. Może to uszkodzić obwód warystora.



- Kiedy należy odłączyć filtr EMC (opcje E200 i +E202) lub warystor uziemienie-faza: w przypadku sieci TN-S, IT oraz sieci typu trójką uziemionych wierzchołkowo lub centralnie

Rozmiar obudowy	Uziemione symetrycznie systemy TN-S <sup>1</sup>	Uziemione wierzchołkowo lub centralnie sieci typu trójką <sup>2</sup>	Systemy IT (bez uziemienia lub z uziemieniem przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad 30 Ω) <sup>3</sup>
<b>R3</b>	Nie wykręcać wkrętów EMC ani VAR	Nie wykręcać wkrętów EMC ani VAR	Wykręcić wkręty EMC i VAR.
<b>R6</b>	Nie wykręcać wkrętów EMC ani VAR	Zobacz uwagę 1 poniżej.	Wykręcić wkręty EMC AC, EMC DC i VAR.
<b>R8</b>	Nie wykręcać wkrętów EMC ani VAR	Wykręcić wkręty EMC i VAR	Wykręcić wkręty EMC i VAR.

**1**

Przebiegnik częstotliwości

**2**

Przebiegnik częstotliwości

**3**

Przebiegnik częstotliwości

**2**

Przebiegnik częstotliwości

**Uwaga 1:** W toku jest ocena obudów R3 i R6 pod kątem standardów UL w zakresie stosowania w sieciach typu trójką z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym. Wykręcić wkręt EMC DC. Nie wykręcać wkrętów EMC AC ani VAR. Obudowy R3 i R6 nie są oceniane pod kątem standardów IEC w zakresie stosowania w sieciach typu trójką z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym.

**Uwaga 2:** Oto wkręty filtra EMC i warystora dla różnych rozmiarów obudów przebiegników częstotliwości.



Rozmiar obudowy	Wkręty filtra EMC (+E200 i +E202)	Wkręty warystora uziemienie-faza
R3	EMC	VAR
R6	EMC AC, EMC DC	VAR
R8	EMC DC	VAR*

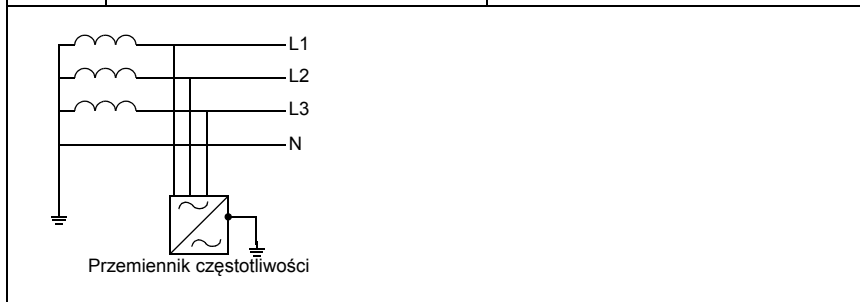
\*) W obudowie R8 wkręt VAR pełni też rolę wkrętu EMC AC.

## ■ Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT

Przemiennik częstotliwości można podłączyć do sieci TT pod następującymi warunkami:

1. W systemie zasilającym zainstalowano zabezpieczenia różnicowo-prądowe.
2. Wykręcono następujące wkręty. W przeciwnym razie prąd upływowy filtra EMC i warystora uziemienie-faza spowoduje wyłączenie zabezpieczeń różnicowo-prądowych.

Rozmiar obudowy	Wkręty filtra EMC (+E200 i +E202)	Wkręty warystora uziemienie-faza
R3	EMC	VAR
R6	EMC AC, EMC DC	VAR
R8	EMC DC	VAR*



3AXD10000681917

### Uwaga:

- Ze względu na wykręcenie wkrętów filtra EMC firma ABB nie gwarantuje kategorii EMC.
- Firma ABB nie gwarantuje działania czujnika prądu upływowego wbudowanego w przemiennik częstotliwości.
- W dużych sieciach zabezpieczenia różnicowo-prądowe mogą wyłączyć się bez rzeczywistego powodu.

## ■ Identyfikowanie różnych typów sieci zasilających

Aby zidentyfikować typ sieci zasilającej, znajdź połączenie transformatora zasilającego. Jeśli to niemożliwe, przed podłączeniem zasilania do przemiennika częstotliwości zmierz następujące napięcia na tablicy rozdzielczej:

1. napięcie wejściowe linia-linia ( $U_{L-L}$ )
2. napięcie wejściowe linia 1-uziemienie ( $U_{L1-G}$ )
3. napięcie wejściowe linia 2-uziemienie ( $U_{L2-G}$ )
4. napięcie wejściowe linia 3-uziemienie ( $U_{L3-G}$ )

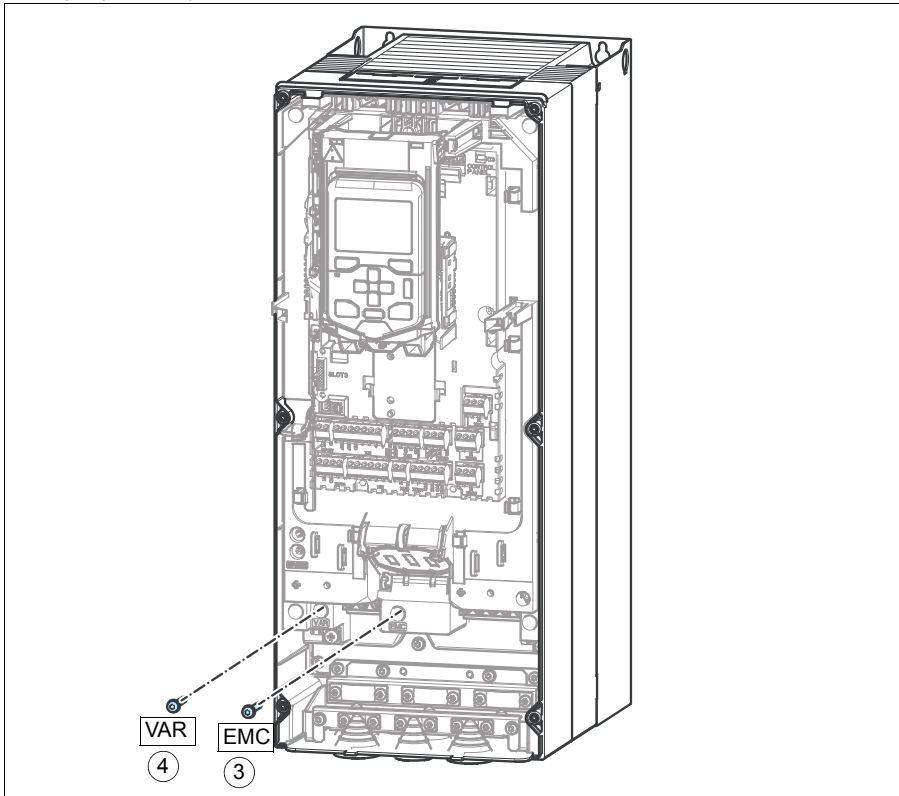
Napięcia linia-uziemienie w relacji do napięcia linia-linia dla różnych typów sieci zasilających pokazano poniżej.

$U_{L-L}$	$U_{L1-G}$	$U_{L2-G}$	$U_{L3-G}$	Typ sieci zasilającej
X	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	Uziemione symetrycznie sieci TN (sieci TN-S)
X	$1,0 \cdot X$	$1,0 \cdot X$	0	Uziemione wierzchołkowo sieci typu trójkąt (niesymetryczne)
X	$0,5 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	$0,57 \cdot X$	Uziemione centralnie sieci typu trójkąt (niesymetryczne)
X	Zmienny poziom w czasie	Zmienny poziom w czasie	Zmienny poziom w czasie	Sieci IT (bez uzziemienia lub z uzziemieniem przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad $30 \Omega$ ), niesymetryczne



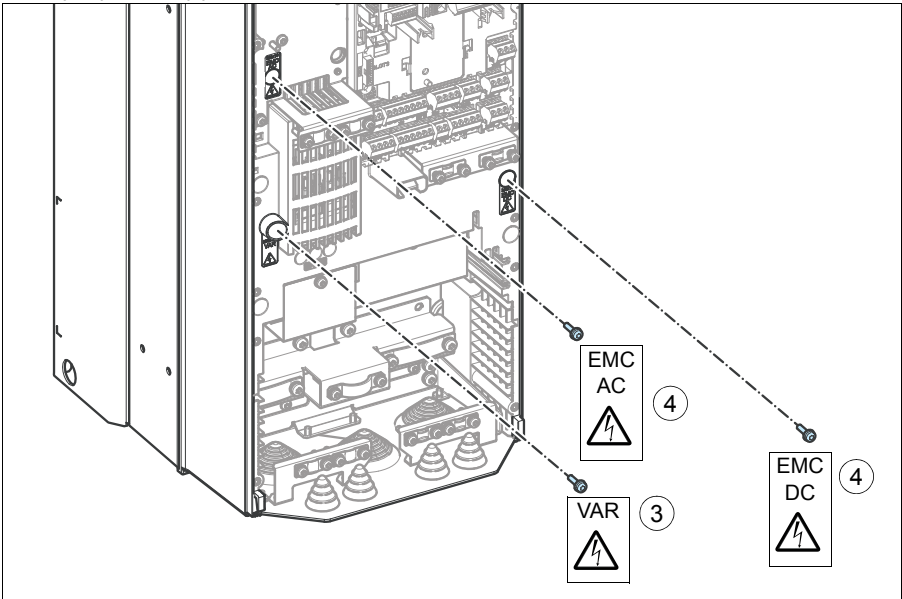
■ **Odlączenie wewnętrznego filtra EMC (opcja +E200 lub +E202) i warystora uziemienie-faza — obudowa R3**

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 16.
2. Zdjąć przednią osłonę. Patrz strona 92.
3. Wykręcić wkręt EMC.
4. Wykręcić wkręt VAR.



## ■ Odłączanie wewnętrznego filtra EMC (opcja +E200 lub +E202) i warystora uziemienie-faza — obudowa R6

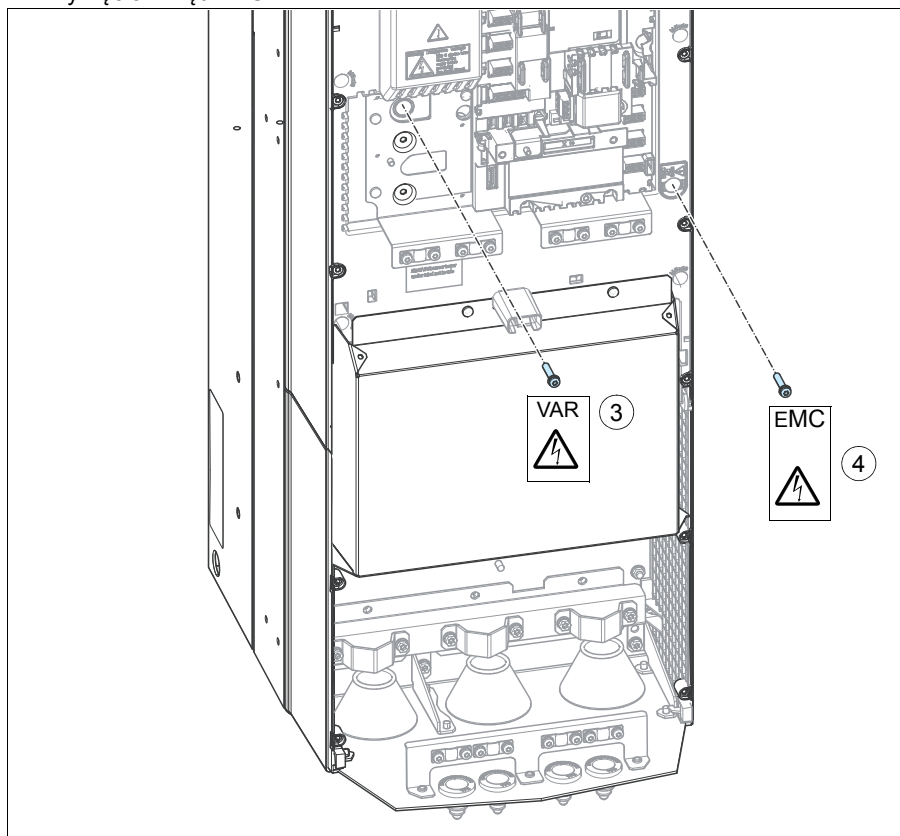
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 16.
2. Zdjąć przednią osłonę. Patrz strona 92.
3. Wykręcić wkręt VAR.
4. Wykręcić wkręty EMC AC i/lub EMC DC.



## ■ Odłączenie wewnętrznego filtra EMC i warystora uzimienie-faza — obudowa R8

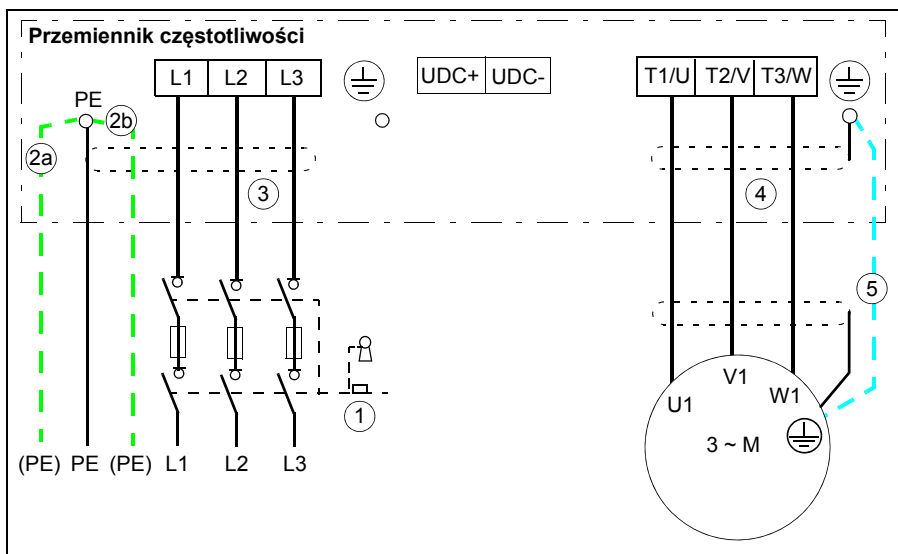
Gdy to konieczne, należy odłączyć filtr EMC (opcja +E200 lub +E202) i/lub warystor. Patrz *Kiedy należy odłączyć filtr EMC (opcje E200 i +E202) lub warystor uzimienie-faza: w przypadku sieci TN-S, IT oraz sieci typu trójką uzimionych wierzchołkowo lub centralnie* na str. 85.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 16.
2. Zdjąć przednią osłonę, jeśli nie została jeszcze zdjęta. Patrz strona 92.
3. Wykręcić wkręt VAR.
4. Wykręcić wkręt EMC.



## Podłączanie kabli zasilania

### Schemat połączeń



- |   |  |
|---|--|
| 1 | Rozwiązania alternatywne można znaleźć w sekcji <a href="#">Wybór rozłącznika</a> na stronie 55.   |
| 2 | Należy użyć osobnego ochronnego przewodu uziomowego (2a) lub przewodu z osobnym przewodem uziomowym (2b), jeśli przewodność ekranu nie spełnia wymagań ochronnego przewodu uziomowego (patrz strona 64). Jeśli ochronny przewód uziomowy jest mniejszy niż 10 mm <sup>2</sup> , trzeba użyć drugiego przewodu uziomowego, patrz str. 18. |
| 3 | W przypadku kabla ekranowanego firma ABB zaleca uziemienie obwodowe (360 stopni). Należy uziemić drugi koniec ekranu kabla wejściowego lub ochronnego przewodu uziomowego na tablicy rozdzielczej.   |
| 4 | Firma ABB wymaga uziemienia obwodowego (360 stopni).   |
| 5 | Należy użyć osobnego przewodu uziomowego, jeśli ekran nie spełnia wymagań standardu IEC 61800-5-1 (patrz str. 64) i w kablu nie ma symetrycznego przewodu uziomowego (patrz str. 67).  |

#### Uwaga:

Jeśli w kablu silnika poza ekranem przewodzącym znajduje się symetryczny przewód uziomowy, należy podłączyć ten przewód do zacisku uziomowego po stronie przeмиennika częstotliwości i silnika.

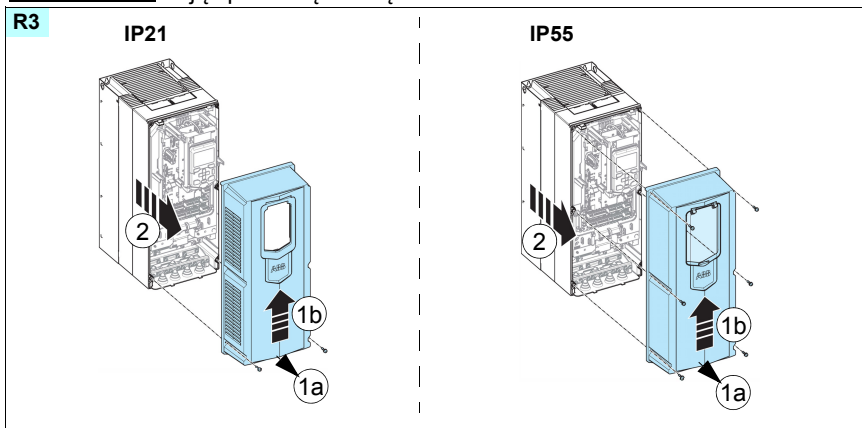
Nie należy używać asymetrycznego przewodu silnika w przypadku silników o mocy wyższej niż 30 kW (patrz strona 64). Podłączenie czwartego przewodu po stronie silnika zwiększa prądy oporowe i powoduje szybsze zużycie.



## ■ Procedura podłączenia

Poniżej opisano procedurę podłączenia kabli zasilania do standardowego przetwornika częstotliwości. W przypadku procedury obejmującej płytę dławików UK (opcja +H358) należy też zapoznać się z dokumentem *UK gland plate installation guide* (3AXD50000110711 [j. ang.]).

### 1. Obudowa R3: Zdjąć przednią osłonę:



Obudowy R6 i R8 (IP21): Zdjąć osłony w następujący sposób:

- Aby zdjąć środkową przednią osłonę, zwolnić zaczep wkrętakiem. Zdjąć osłonę.
- Zdjąć przednią osłonę dolną.

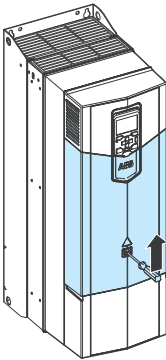
Obudowy R6 i R8 (IP55): Zdjąć osłony w następujący sposób:

- Poluzować wkręty mocujące przednią osłonę do obudowy.
- Zdjąć osłonę.

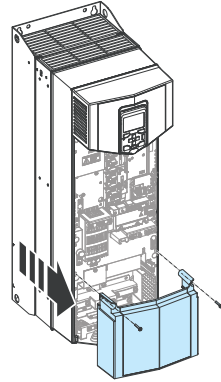
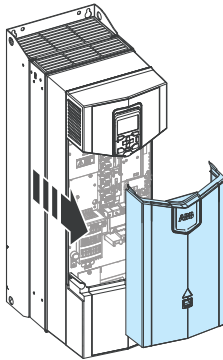




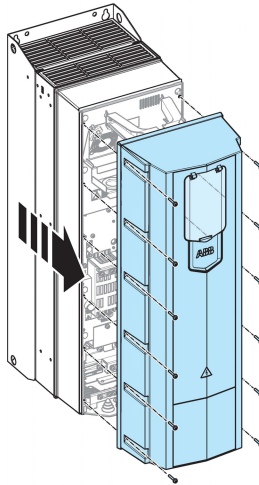
R6, R8



IP21



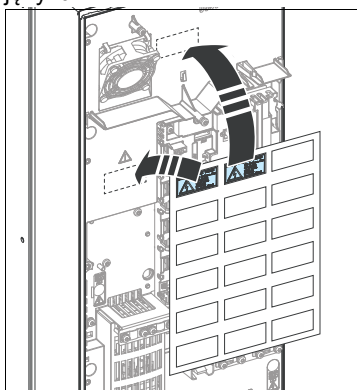
IP55



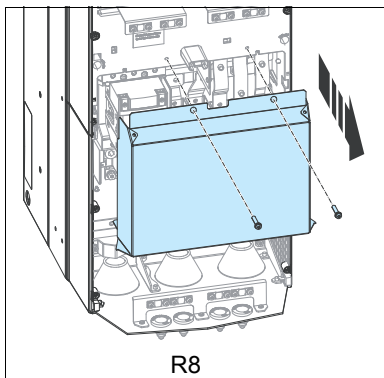
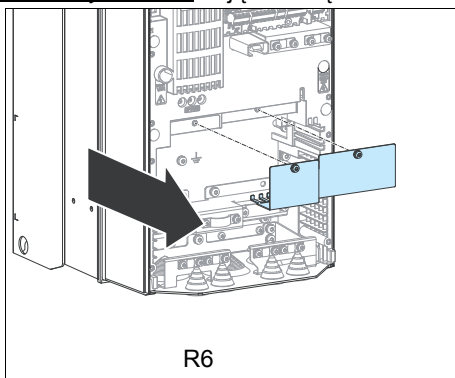
**OSTRZEŻENIE!** Należy upewnić się, że odłączono filtr EMC i/lub warystor uziemienie-faza, gdy jest to niezbędne. Patrz *Sprawdzenie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia), typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym oraz TT* (str. 84).



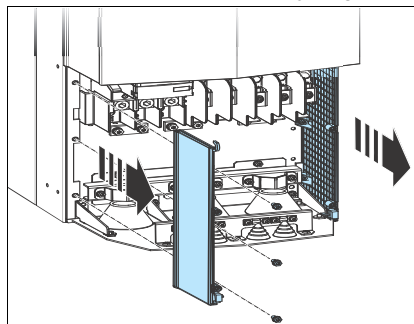
2. Przykleić naklejkę z ostrzeżeniem o napięciu szczytkowym w odpowiednim języku.



3. Obudowy R6 i R8: Zdjąć osłonę zacisków zasilania.

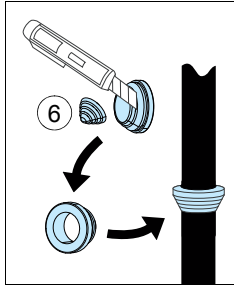
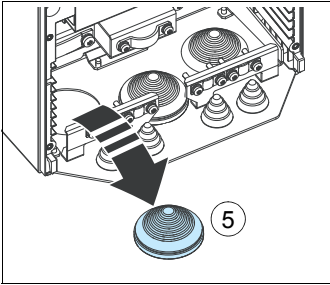


4. Obudowa R8: W celu łatwiejszego montażu można zdjąć płyty boczne.

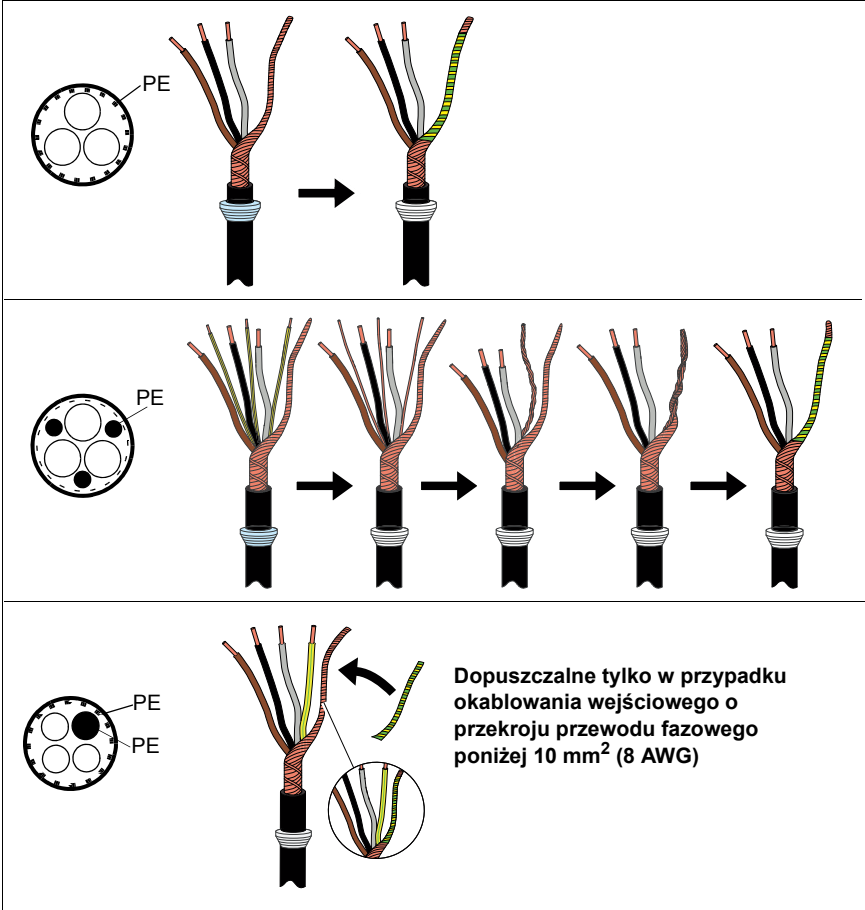


5. Wyjąć gumowe dławiki podłączanych kabli z płyty przepustowej kabli.

6. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowym dławiku. Nasunąć dławik na kabel.

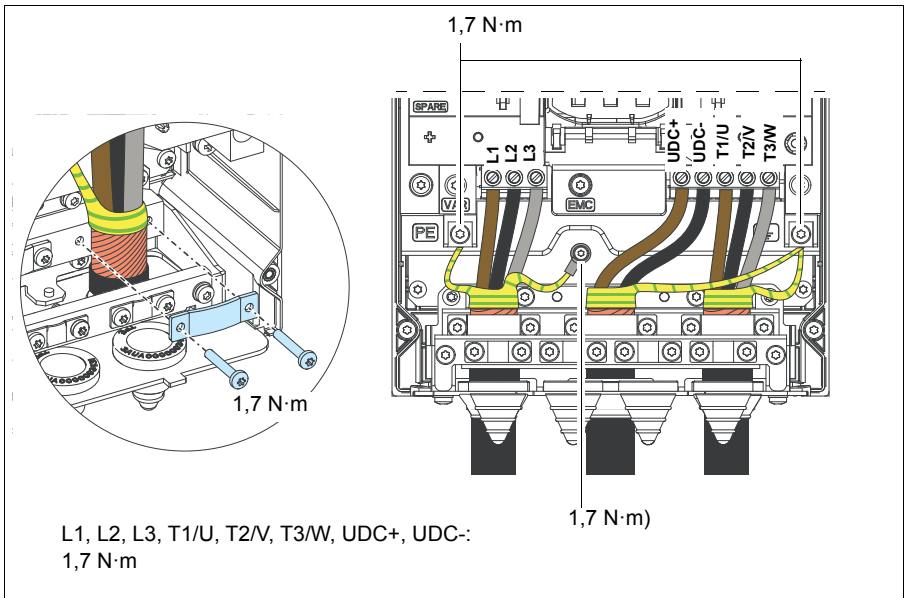


7. Przygotować końcówki kabli w sposób przedstawiony na rysunku. Jeśli używane są kable aluminiowe, nałożyć smar na odsłonięty kabel aluminiowy przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości. Na rysunkach przedstawiono dwa różne typy kabli silnika (6a, 6b). **Uwaga:** Odsłonięty ekran będzie uziemiony na całym obwodzie.

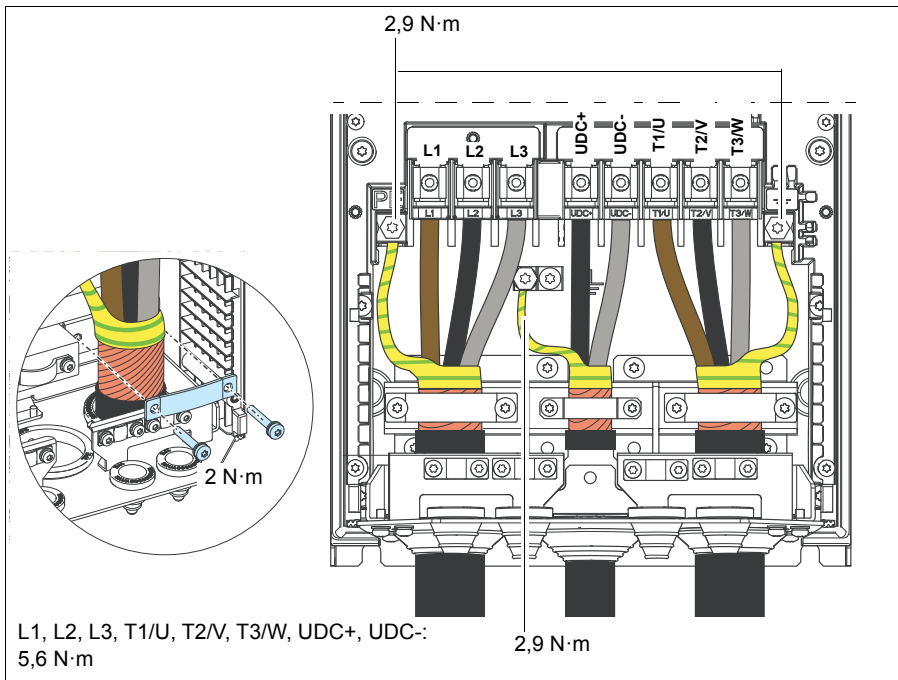


8. Przeciągnąć kabel przez otwór w płycie przepustowej i zamocować dławik w tym otworze.
9. Podłączyć kable:
  - Uziemić ekran kabla obwodowo, dokręcając zacisk listwy uziemiającej do odsłoniętej części kabla.
  - Podłączyć skręcany ekran kabla do zacisku uziomowego.
  - Podłączyć dodatkowe przewody uziomowe kabla (jeśli są używane).
  - Podłączyć przewody fazowe kabla silnika do zacisków T1/U, T2/V i T3/W oraz przewody fazowe kabla wejściowego do zacisków L1, L2 i L3.
  - Jeśli są obecne kable DC, odciąć przewód fazowy i zaizolować jego koniec. Podłączyć pozostałe przewody do zacisków UDC+ i UDC-. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym poniżej na rysunku montażowym.

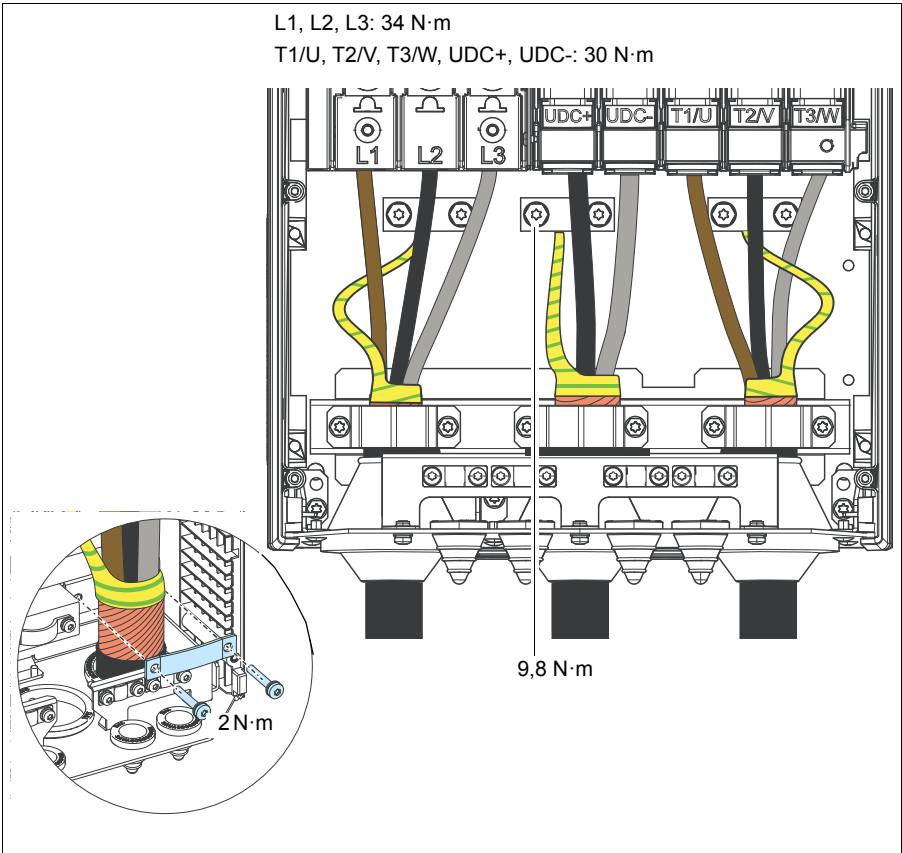
R3



R6



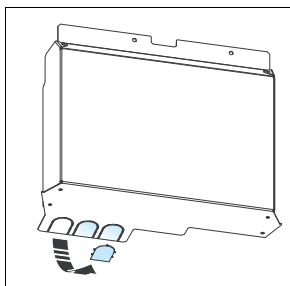
R8



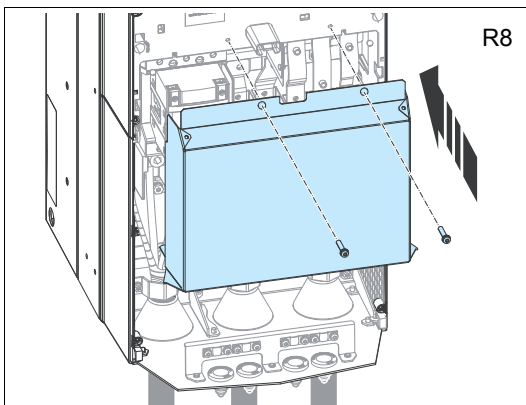
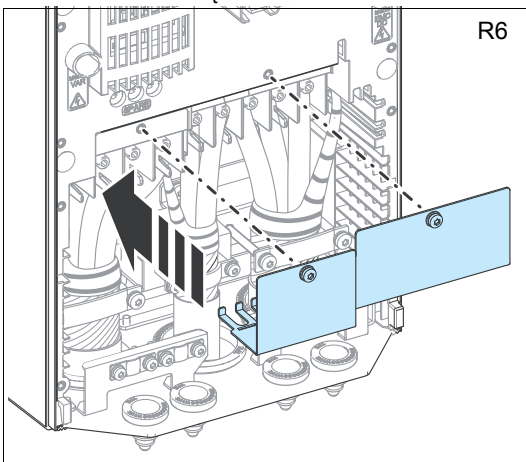
**Uwaga 1 dotycząca obudowy R8:** Zamontować płyty boczne, jeśli zostały zdjęte.

**Uwaga 2 dotycząca obudowy R8:** Złącza kabli zasilania można odłączyć. Odpowiednie instrukcje zawiera sekcja [Podłączanie kabla zasilania obudowy R8 w razie odłączenia złączy kabli](#) (str. 101).

10. Typy obudów R6 większe niż -040A-x: Wyciąć w osłonie miejsce dla podłączanych kabli. Obudowa R8: Wypchnąć w osłonie otwory dla kabli wejściowych.



11. Zamontować osłonę zacisków kabla zasilania.

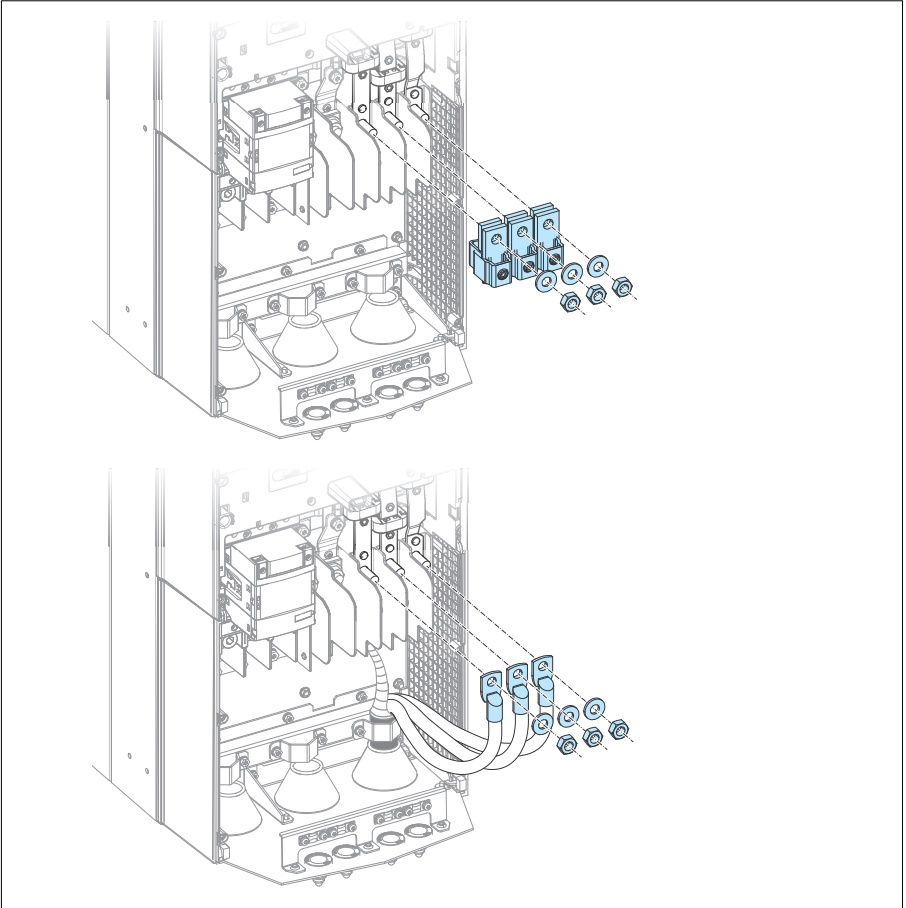




### Podłączenie kabla zasilania obudowy R8 w razie odłączenia złączy kabli

Złącza kabli zasilania w obudowie R8 dają się odłączyć. W razie ich odłączenia kable można podłączyć za pomocą końcówek kabli w następujący sposób:

- Odkręcić nakrętkę mocującą złącze do zacisku i wyciągnąć złącze.
- Alternatywa 1: Włożyć przewód do złącza. Dokręcić z momentem 30 N·m. Umieścić złącze z powrotem na kołku. Dokręcić złącze z momentem 30 N·m.
- Alternatywa 2: Przymocować końcówkę kablową do przewodu. Umieścić końcówkę kabla na zacisku. Dokręcać nakrętkę do osiągnięcia momentu 30 N·m.



## Podłączanie kabli sterowania

Patrz sekcja [Schemat domyślnych połączeń we/wy](#) na stronie 103, aby uzyskać informacje o domyślnych połączeniach we/wy przemiennika częstotliwości.

Kable należy podłączyć zgodnie z opisem w sekcji [Procedura podłączenia kabla sterowania](#) na str. 108.



## Schemat domyślnych połączeń we/wy

Rozmiary przewodów:  
0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup>  
Momenty dokręcania:  
0,5 N m dla kabli jedno- i wielożyłowych.

XPOW		Wejście zasilania zewnętrzne	
1	+24VI	24 V DC, 2 A	
2	GND		
XAI		Napięcie odniesienia i wejścia analogowe	
1	+VREF	10 V DC, $R_1$ 1...10 k $\Omega$	
2	-VREF	-10 V DC, $R_1$ 1...10 k $\Omega$	
3	AGND	Uziemienie	
4	AI1+	<b>Wartość zadana prędkości</b> 0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ k $\Omega$ <sup>1)</sup>	
5	AI1-		
6	AI2+	Domyślnie nieużywane. 0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ $\Omega$ <sup>2)</sup>	
7	AI2-		
J1	J1	Zworka wyboru trybu pracy wejścia AI1 (prądowe/napięciowe)	
J2	J2	Zworka wyboru trybu pracy wejścia AI2 (prądowe/napięciowe)	
XAO		Wyjścia analogowe	
1	AO1	<b>Prędkość silnika w obrotach na minutę</b> 0...20mA, $R_L < 500$ $\Omega$	
2	AGND		
3	AO2	<b>Prąd silnika</b> 0...20mA, $R_L < 500$ $\Omega$	
4	AGND		
XD2D		Łącze drive-to-drive	
1	B		
2	A	Łącze drive-to-drive	
3	BGND		
J3	J3	Przełącznik terminacji łącza drive-to-drive	
XRO1, XRO2, XRO3		Wyjścia przełącznikowe	
11	NC	<b>Stan gotowości</b>	
12	COM	250 V AC / 30 V DC	
13	NO	2 A	
21	NC	<b>Bieg</b>	
22	COM	250 V AC / 30 V DC	
23	NO	2 A	
31	NC	<b>Błąd (-1)</b>	
32	COM	250 V AC / 30 V DC	
33	NO	2 A	
XD24		Blokada cyfrowa	
1	D1IL	Zezwolenie na bieg	
2	+24 VD	+24 V DC 200 mA <sup>3)</sup>	
3	D1COM	Masa wejścia cyfrowego	
4	+24 VD	+24 V DC 200 mA <sup>3)</sup>	
5	D1OGND	Masa wejścia/wyjścia cyfrowego	
J6	J6	Przełącznik wyboru masy	
XDIO		Wejścia/wyjścia cyfrowe	
1	DIO1	Wyjście: Stan gotowości	
2	DIO2	Wyjście: Bieg	
XDI		Wejścia cyfrowe	
1	DI1	Stop (0)/Start (1)	
2	DI2	Do przodu (0)/Do tyłu (1)	
3	DI3	Reset	
4	DI4	Wybór czasów przyspieszenia i hamowania <sup>4)</sup>	
5	DI5	Stała prędkość 1 (1 = Wł.)	
6	DI6	Domyślnie nieużywane.	
XSTO		Bezpieczne wyłączenie momentu	
1	OUT1	Bezpieczne wyłączenie momentu (STO).	
2	SGND	Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.	
3	IN1		
4	IN2		
X12	X12	Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa	
X13	X13	Złącze panelu sterowania	
X205	X205	Złącze modułu pamięci	

Uwagi znajdują się na następnej stronie.









**Uwagi:**



- 1) Wejście prądowe [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \Omega$ ] lub napięciowe [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ k}\Omega$ ] jest wybierane zworką J1. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.
- 2) Wejście prądowe [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \Omega$ ] lub napięciowe [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ k}\Omega$ ] jest wybierane zworką J2. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.
- 3) Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 4,8 W (200 mA / 24 V) minus moc pobierana przez DIO1 i DIO2.
- 4) 0 = otwarte, 1 = zamknięte

D14	Czasy ramp zgodnie z
0	Parametry 23.12 i 23.13
1	Parametry 23.14 i 23.15

Więcej informacji o użytkowaniu złączy i zworek przedstawiono w sekcjach poniżej. Patrz także sekcja [Charakterystyka przyłączy jednostki sterującej \(ZCU-12\)](#) na str. 193.

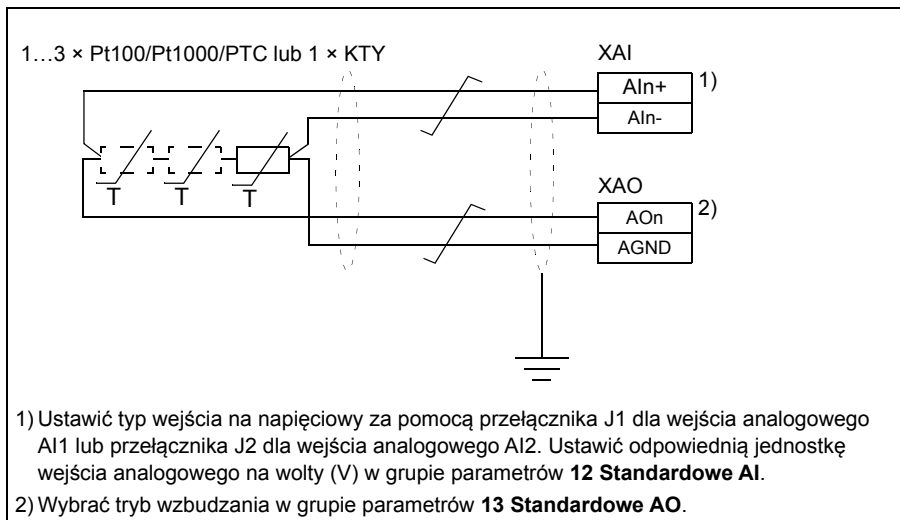
**Zworki i przełączniki**

Zwórka/ prze- łącznik	Opis	Pozycje
J1 (A11)	Określa, czy wejście analogowe AI1 pracuje w trybie prądowym, czy napięciowym.	 Tryb prądowy (I) ○ ○
		○ ○  Tryb napięciowy (U)
J2 (A12)	Określa, czy wejście analogowe AI2 pracuje w trybie prądowym, czy napięciowym.	 Tryb prądowy (I) ○ ○
		○ ○  Tryb napięciowy (U)
J3	Terminacja łącza drive-to-drive. Musi być w pozycji terminacji, gdy przemiennik częstotliwości jest ostatnim urządzeniem w sieci.	 Magistrala jest zakończona.
		 Magistrala nie jest zakończona.

Zworka/przełącznik	Opis	Pozycje
J6	Przełącznik wyboru wspólnej masy wejść cyfrowych. Określa, czy złącze DICOM jest oddzielone od złącza DIOGND (tzn. wspólne odniesienie dla rozchodzenia się wejściowych sygnałów cyfrowych). Patrz wykres <a href="#">Schemat izolacji uziemienia</a> na stronie 196.	 Złącza DICOM i DIOGND połączone (domyślnie).   Złącza DICOM i DIOGND oddzielone.

### Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, PTC i KTY84 (XAI, XAO)

Trzy czujniki Pt100, Pt1000 i PTC lub jeden czujnik KTY84 do pomiaru temperatury silnika można podłączyć między analogowym wejściem a wyjściem, jak pokazano poniżej. Drugi koniec ekranu kabla sterowania powinien pozostać niepodłączony lub uziemiony pośrednio poprzez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofaradów, np. 3,3 nF / 630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one przyłączone do tej samej linii uziomowej i nie występuje znaczący spadek napięcia między punktami końcowymi.



**⚠ OSTRZEŻENIE!** Ponieważ wejścia przedstawione powyżej nie są izolowane zgodnie z normą IEC 60664, do podłączenia czujnika temperatury silnika jest wymagana podwójna lub wzmocniona izolacja między czujnikiem a elementami silnika będącymi pod napięciem. Jeśli zespół nie spełnia tych wymagań, zaciski we/wy jednostki sterującej muszą być chronione przed kontaktem i nie mogą być podłączane do innego wyposażenia, a czujnik temperatury musi być odizolowany od zacisków we/wy.

## Zewnętrzne źródło zasilania jednostki sterującej

Zewnętrzne źródło zasilania +24 V (2 A) jednostki sterującej można podłączyć do bloku zaciskowego XPOW. Używanie zewnętrznego źródła zasilania jest zalecane, jeśli:

- jednostka sterująca musi działać podczas przerw w dostawie zasilania, na przykład ze względu na ciągłą komunikację z modułem magistrali;
- wymagane jest natychmiastowe ponowne uruchomienie po przerwie w dostawie zasilania (tzn. nie jest dozwolone opóźnienie w uruchomieniu jednostki sterującej).

## Łącze drive-to-drive (XD2D)

Łącze drive-to-drive to połączona łańcuchowo sieć transmisyjna RS-485 umożliwiająca:

- podstawową komunikację w trybie nadrzędny/podrzędny z jednym nadrzędnym przemiennikiem częstotliwości i wieloma przemiennikami podrzędnymi;
- sterowanie przez magistralę komunikacyjną za pośrednictwem wbudowanego interfejsu komunikacyjnego EFB; oraz
- komunikację D2D (drive-to-drive) implementowaną za pomocą programowania aplikacji.

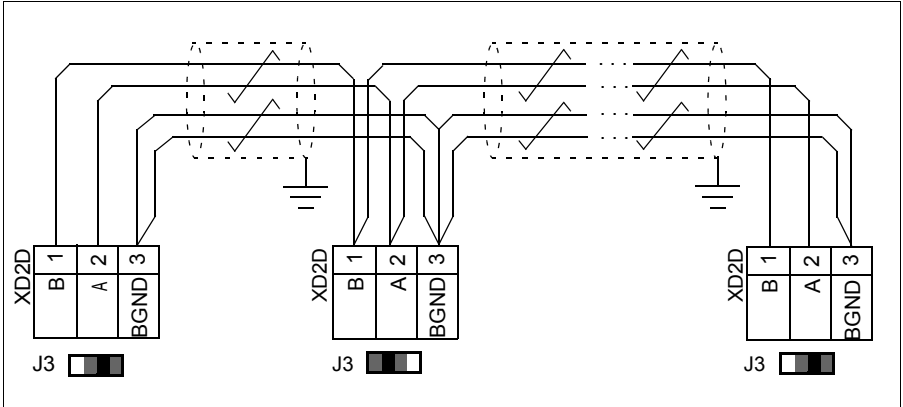
Ustawienia powiązanych parametrów zawiera podręcznik oprogramowania przemiennika częstotliwości.

Zworkę aktywującą terminację J3 (patrz sekcja [Zworki i przełączniki](#) na str. 104) obok tego bloku zaciskowego należy ustawić z powrotem na pozycję ON (Wł.) w przemiennikach częstotliwości na końcach łącza drive-to-drive. W przemiennikach pośrednich należy ustawić tę zworkę na pozycje OFF (Wył.).



Do okablowania należy użyć kabla typu skrętka ekranowana z parą przewodów do przesyłania danych i przewodem lub drugą parą przewodów do uziemienia sygnału (o impedancji znamionowej od 100 do 165  $\Omega$ , na przykład Belden 9842). Dla uzyskania najlepszej odporności firma ABB zaleca używanie kabli wysokiej jakości. Kabel powinien być tak krótki, jak jest to możliwe. Należy unikać niepotrzebnych pętli i ukladania kabla w pobliżu kabli zasilania (np. kabli silnika).

Poniższy schemat przedstawia okablowanie łącza drive-to-drive.

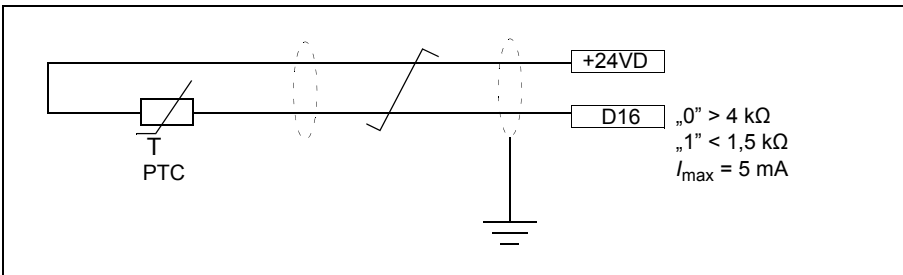


### Wejście DIIL (XD24:1)

Wejście DIIL można wybrać np. jako źródło awaryjnego sygnału zatrzymania lub zderzenia zewnętrznego. Więcej informacji zawiera podręcznik oprogramowania.

### Wejście DI6 (XD1:6) jako wejście czujnika PTC

Czujnik PTC można podłączyć do tego wejścia w celu pomiaru temperatury silnika w sposób pokazany na poniższym rysunku. Rezystancja czujnika nie może przekraczać rezystancji progowej wejścia cyfrowego przy normalnej temperaturze roboczej silnika. Nie wolno podłączać obu końców ekranu kabla bezpośrednio do uziemienia. Drugi koniec ekranu kabla sterowania powinien pozostać niepodłączony lub uziemiony pośrednio poprzez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofaradów, np. 3,3 nF / 630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one przyłączone do tej samej linii uziomowej i nie występuje znaczący spadek napięcia między punktami końcowymi. Ustawienia parametrów zawiera podręcznik oprogramowania.





**OSTRZEŻENIE!** Ponieważ wejścia przedstawione powyżej nie są izolowane zgodnie z normą IEC 60664, do podłączenia czujnika temperatury silnika jest wymagana podwójna lub wzmocniona izolacja między czujnikiem a elementami silnika będącymi pod napięciem. Jeśli zespół nie spełnia tych wymagań, zaciski we/wy jednostki sterującej muszą być chronione przed kontaktem i nie mogą być podłączane do innego wyposażenia, a czujnik temperatury musi być odizolowany od zacisków we/wy.

### Bezpieczne wyłączenie momentu (XSTO)

Aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości, oba połączenia (wyjście OUT1 do wejść IN1 i IN2) muszą być zamknięte. Domyślnie zworki w bloku zaciskowym są ustawione na obwód zamknięty. Przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości zewnętrznego zespołu obwodów bezpiecznego wyłączenia momentu należy wyjąć te zworki. Patrz rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)* na str. 221.

### Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa (X12)

Patrz sekcja *Aktywacja funkcji bezpieczeństwa oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO (opcje +Q972 i +Q973)* na stronie 74 oraz podręcznik *FSO-12 safety functions module user's manual (3AXD50000015612 [j. ang.])* lub *FSO-21 safety functions module user's manual (3AXD50000015614 [j. ang.])*.

### ■ Procedura podłączenia kabla sterowania

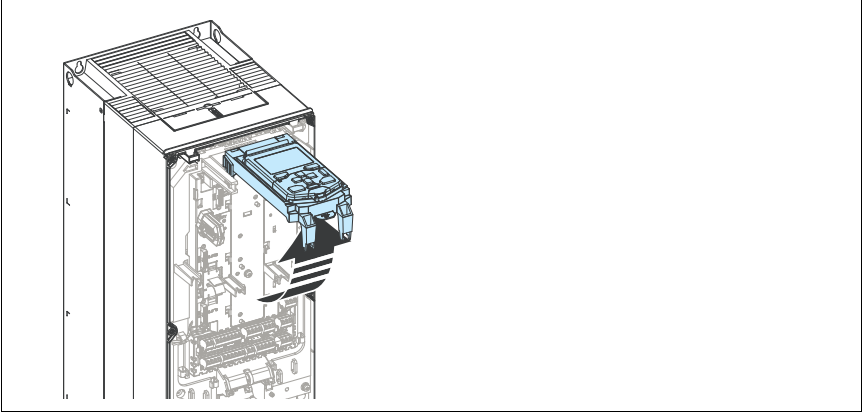


**OSTRZEŻENIE!** Należy stosować się do instrukcji przedstawionych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 13. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 16.
2. Zdjąć przednią osłonę (lub osłony), jeśli nie została jeszcze zdjęta. Patrz strona 92.



3. W przypadku obudowy R3 odciągnąć uchwyt panelu sterowania w górę.



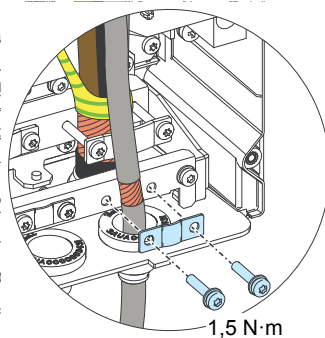
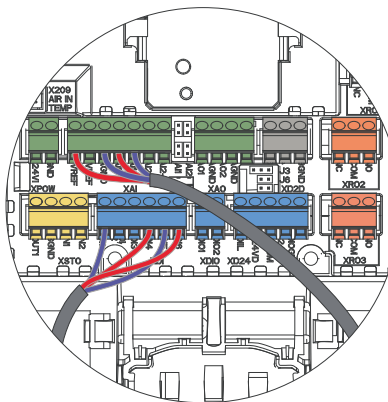
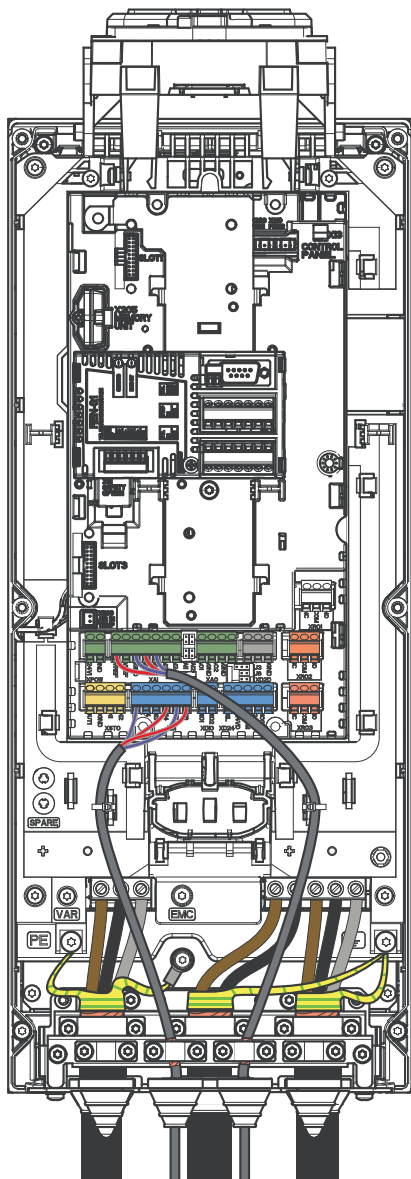
4. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowym dławiku i nasunąć go na kabel. Przeciągnąć kabel przez otwór w płycie dolnej i zamocować dławik w tym otworze.
5. Poprowadzić kabel, tak jak przedstawiono na rysunkach poniżej.
6. Uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabla pod zaciskiem uziemiającym przy wejściu kabla. Ostonięta część kabla powinna znajdować się jak najbliżej zacisków jednostki sterującej. Zabezpieczyć kable mechanicznie wewnątrz urządzenia.
7. Obudowa R3: Pozostawić ekrany kabli dwużyłowych i przewody uziomowe niepodłączone po stronie przemiennika częstotliwości i uziemić je po drugiej stronie. Odciąć wszelkie niepodłączone przewody po stronie przemiennika częstotliwości. Obudowy R6 i R8: Uziemić ekrany kabli dwużyłowych oraz przewodu uziomowego przy użyciu zacisku pod jednostką sterującą.
8. Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków jednostki sterującej (patrz str. 103) i dokręcić z momentem 0,5...0,6 N·m.

#### Uwaga:

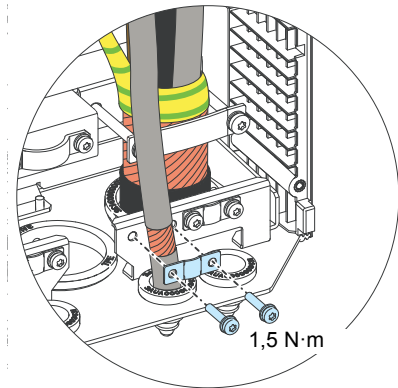
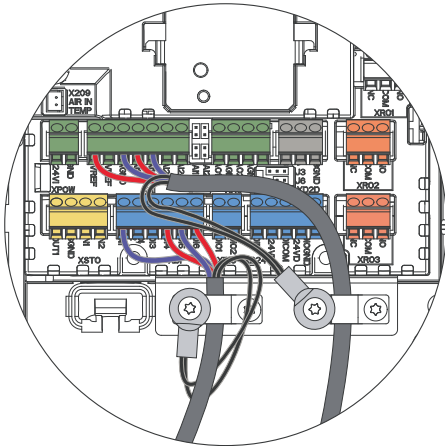
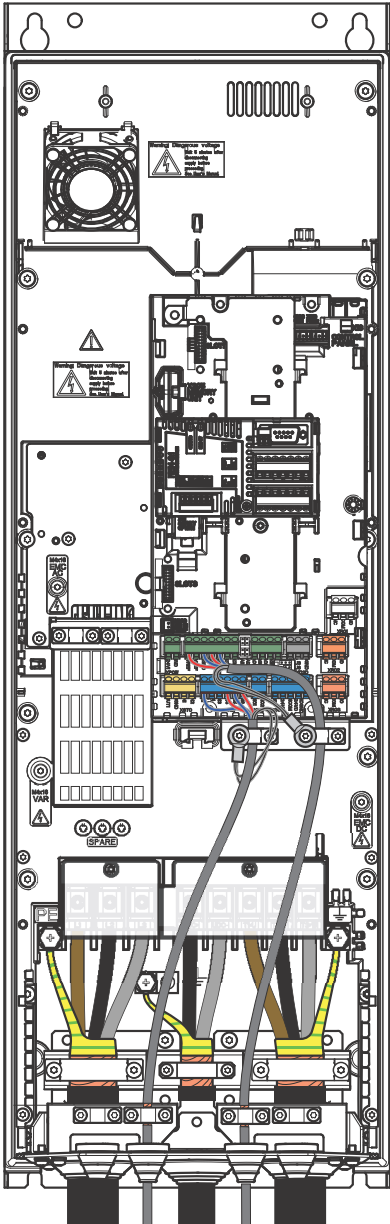
- Drugie końce ekranów kabla sterowania powinny pozostać niepodłączone lub uziemione pośrednio poprzez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofaradów, np. 3.3 nF / 630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one przyłączone *do tej samej linii uziomowej* i nie występuje znaczący spadek napięcia między nimi.
- Pary kabla sygnałowego powinny być skręcone ze sobą możliwie najbliżej zacisków przyłączeniowych. Skręcenie przewodu z jego przewodem powrotnym zmniejsza zakłócenia powodowane przez sprzężenie indukcyjne.



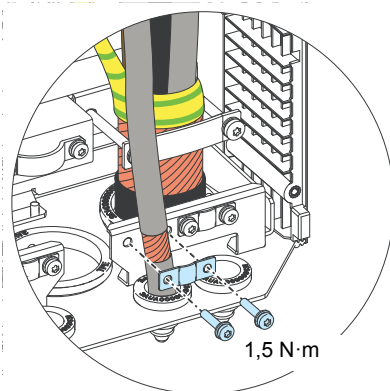
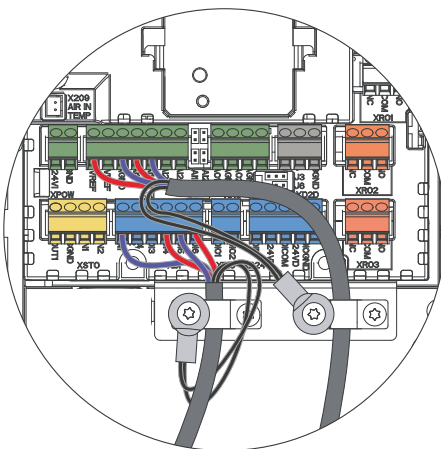
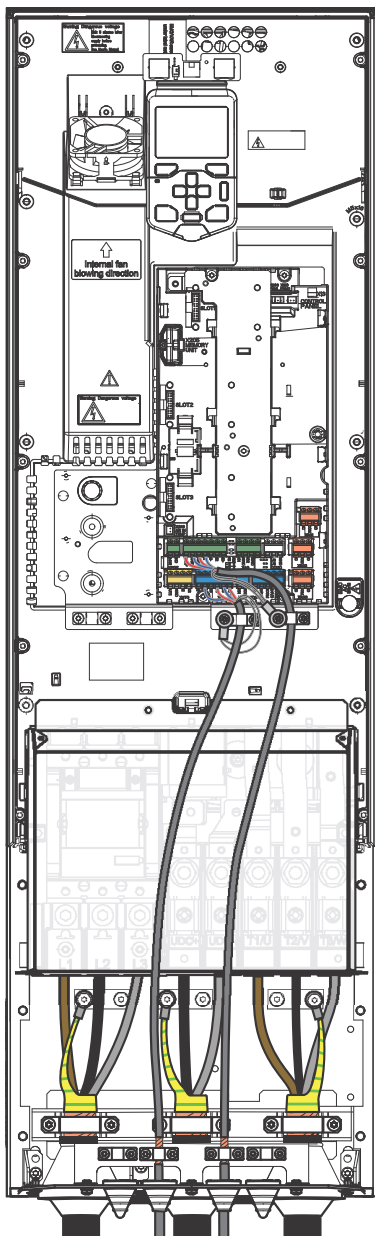
R3



R6



R8



## Montaż modułów opcjonalnych

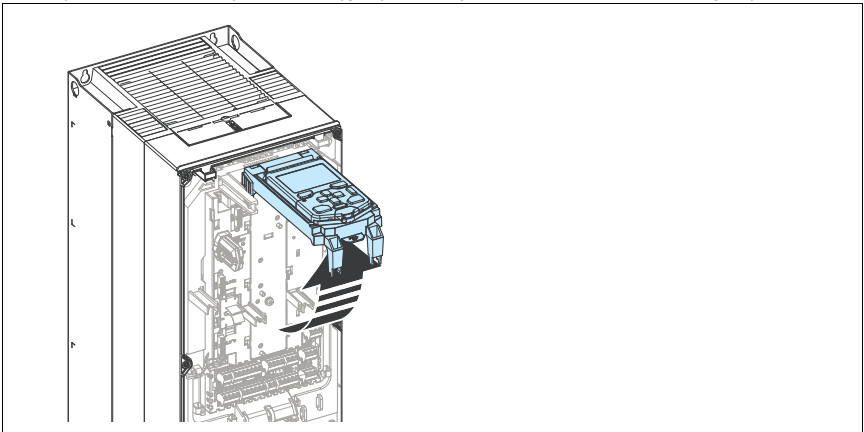
### ■ Montaż mechaniczny modułów opcjonalnych

Informacje o gniazdach dostępnych dla każdego z modułów znajdują się w sekcji [Opis przyłączy zasilania i sterowania](#) na str. 34. Moduły opcji należy instalować w następujący sposób:



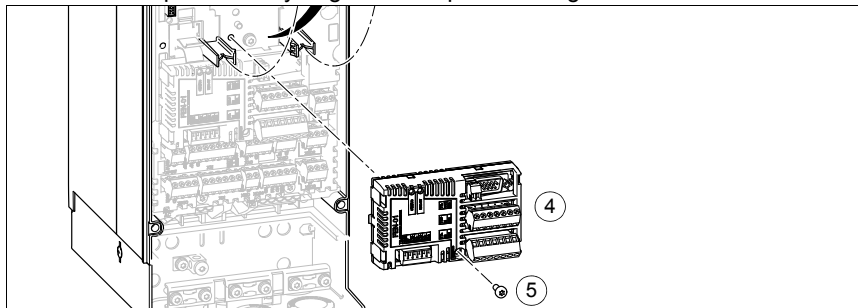
**OSTRZEŻENIE!** Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale [Instrukcje bezpieczeństwa](#) na str. 13. Ich nieprzestrzeganie grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją [Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem pracy elektrycznych](#) na str. 16.
2. Zdjąć przednią osłonę (lub osłony), jeśli nie została jeszcze zdjęta (patrz str. 92).
3. W przypadku obudowy R3 odciągnąć uchwyt panelu sterowania w górę.



4. Ostrożnie włożyć moduł na miejsce w jednostce sterującej.

5. Dokręcić śrubę mocującą przy użyciu momentu wynoszącego 0,8 N·m **Uwaga:** Wkręt dociska połączenie złącza modułu i uziemia go. Jej przykręcenie jest konieczne do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.



### ■ Okablowanie modułów opcjonalnych

Patrz podręcznik odpowiedniego modułu opcjonalnego. Znajdują się tam dokładne instrukcje na temat instalacji i okablowania. Informacje na temat przeciągania kabli znajdują się w sekcji [Procedura podłączenia kabla sterowania](#) na stronie 108.



## ■ Instalowanie modułów funkcji bezpieczeństwa

Moduł funkcji bezpieczeństwa można zamontować w gnieździe 2 jednostki sterującej lub, w obudowach R6 i R8, również obok jednostki sterującej.

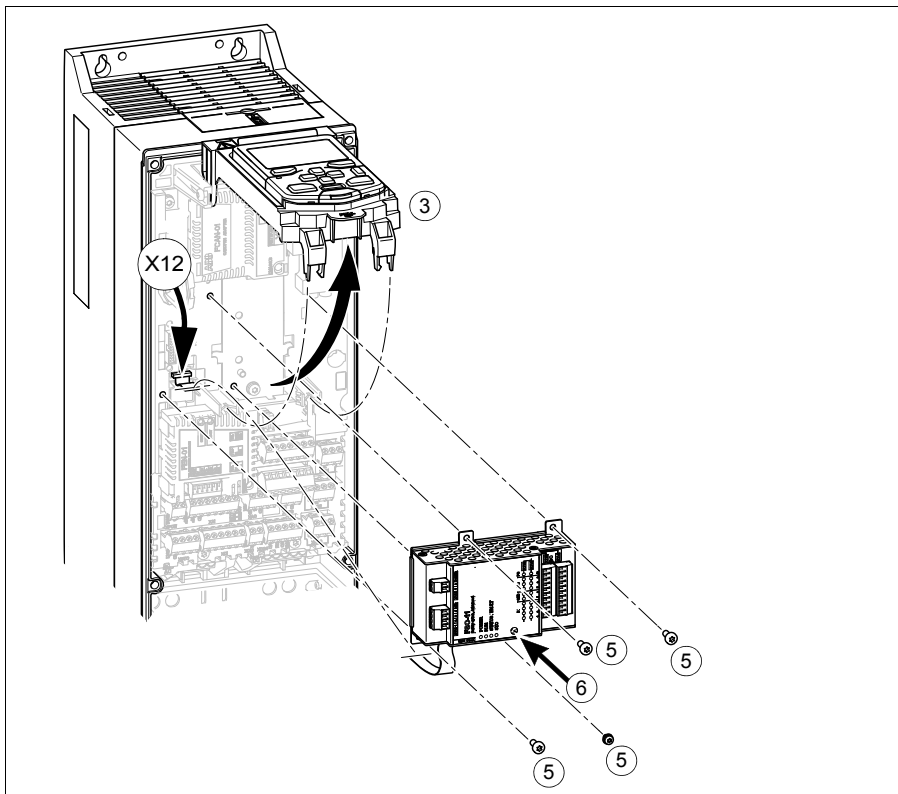
### Procedura instalacji w gnieździe 2



**OSTRZEŻENIE!** Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 13. Ich nieprzestrzeżenie grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 16.
2. Zdjąć przednią osłonę (patrz sekcja *Procedura podłączania* na str. 92).
3. Obudowa R3: Odciągnąć panel sterowania w górę.
4. Ostrożnie włożyć moduł na miejsce w jednostce sterującej.
5. Przymocować moduł czterema śrubami.
6. Dokręcić śrubę uziomową elektroniki przy użyciu momentu wynoszącego 0,8 N·m. **Uwaga:** Śruba uziomowa (a) jest konieczna do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.
7. Podłączyć kabel płaski do złącza X110 modułu i złącza X12 jednostki sterującej przemiennika częstotliwości.
8. Podłączyć kabel (STO) funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu do złącza X111 modułu i złącza XSTO jednostki sterującej modułu przemiennika częstotliwości, jak pokazano w sekcji *Okablowanie* na str. 223.
9. Podłączyć kabel zewnętrznego zasilania +24 V do złącza X112.
10. Podłączyć inne przewody zgodnie ze wskazaniem z dokumentu *FSO-12 safety functions module user's manual* (3AXD50000015612 [j. ang.]) lub *FSO-21 safety functions module user's manual* (3AXD50000015614 [j. ang.]).





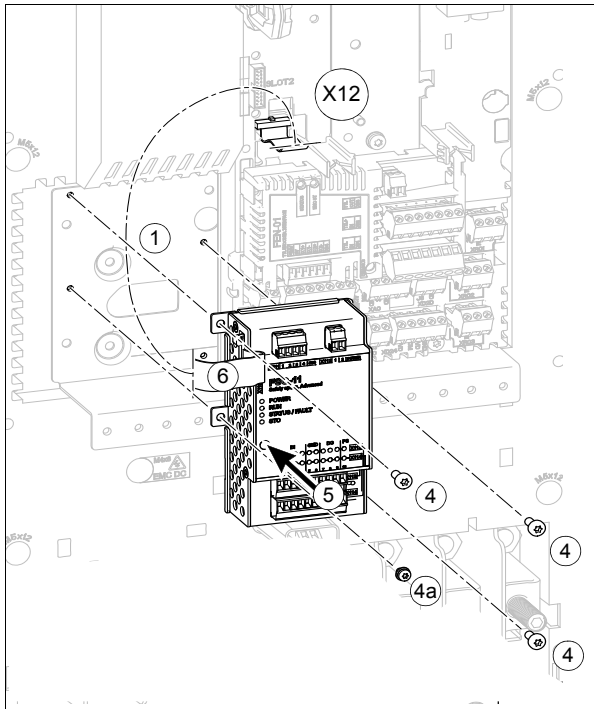


**Instalacja obok jednostki sterującej w obudowach od R6 i R8**

**OSTRZEŻENIE!** Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 13. Ich nieprzestrzeganie grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

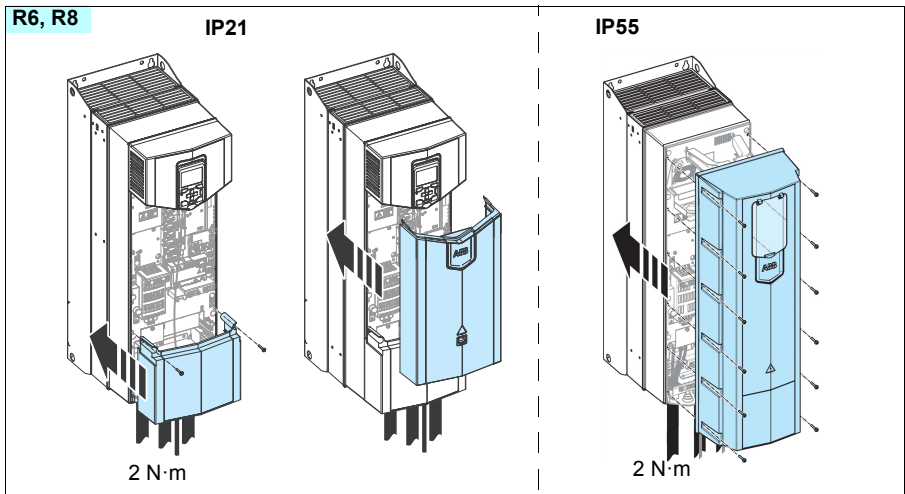
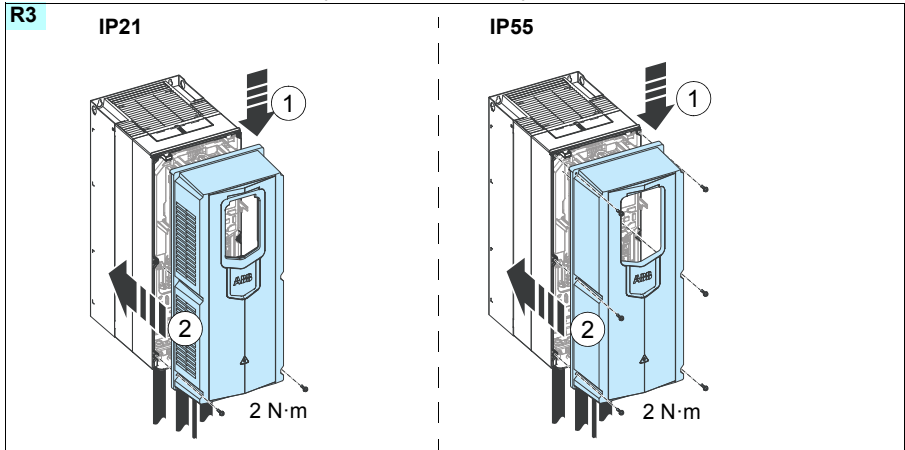
1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 16.
2. Zdjąć przednią osłonę (patrz str. 92).
3. Ostrożnie wsunąć moduł na miejsce.
4. Przymocować moduł za pomocą czterech wkrętów.
5. Dokręcić śrubę uziomową elektroniki przy użyciu momentu wynoszącego 0,8 N·m. **Uwaga:** Prawidłowa instalacja wkrętów uziemiających (a) jest konieczna do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.
6. Podłączyć kabel płaski do złącza X110 modułu i złącza X12 jednostki sterującej przemiennika częstotliwości.
7. Podłączyć kabel (STO) funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu do złącza X111 modułu i złącza XSTO jednostki sterującej modułu przemiennika częstotliwości, jak pokazano w sekcji *Okablowanie* na str. 223.
8. Podłączyć kabel zewnętrznego zasilania +24 V do złącza X112.
9. Podłączyć inne przewody zgodnie ze wskazaniem z dokumentu *FSO-12 safety functions module user's manual* (3AXD50000015612 [j. ang.]) lub *FSO-21 safety functions module user's manual* (3AXD50000015614 [j. ang.]).





## Ponowna instalacja osłon

Po ukończeniu montażu założyć ponownie osłony.



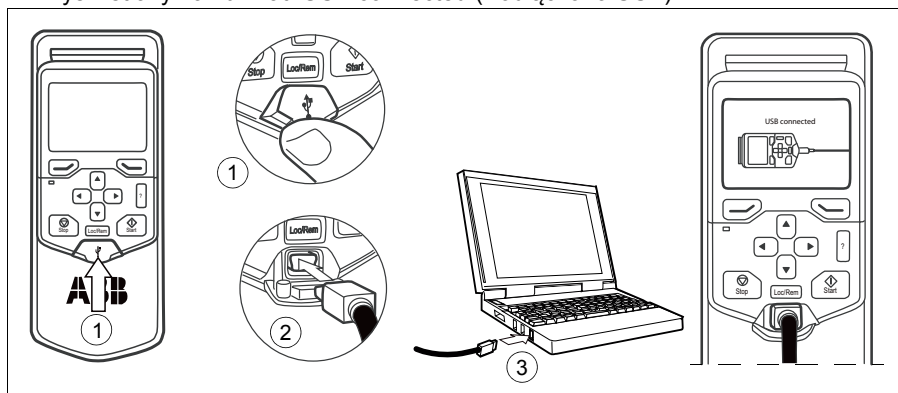
## Podłączanie do komputera



**OSTRZEŻENIE!** Nie wolno podłączać komputera bezpośrednio do złącza panelu sterowania jednostki sterującej. Może to spowodować uszkodzenia.

Przeмиennik częstotliwości należy podłączać do komputera za pomocą kabla USB (typu A — mini-B) w następujący sposób:

1. Unieść osłonę złącza USB.
2. Włożyć wtyczkę mini-B kabla USB do złącza USB panelu sterowania.
3. Włożyć wtyczkę A kabla USB do złącza USB komputera. -> Na panelu zostanie wyświetlony komunikat: USB connected (Podłączono USB).



## Sterowanie wieloma przemiennikami częstotliwości za pośrednictwem magistrali panelu

Po stworzeniu sieci magistrali panelu jeden panel sterowania (lub komputer) może posłużyć do sterowania wieloma przemiennikami częstotliwości.

**Uwaga:** Jeśli na platformie panelu nie ma dwóch złączy na kabel panelu, potrzebny jest dodatkowy moduł FDPI-02, aby podłączyć łańcuchowo magistralę panelu. Patrz dokument *FDPI-02 diagnostics and panel interface user's manual* (3AUA0000113618 [j. ang.]).

1. Podłączyć panel do jednego przemiennika częstotliwości za pomocą kabla Ethernet (np. CAT5E).

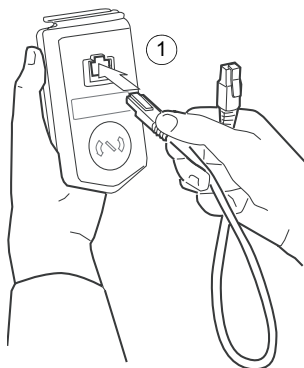
**Uwaga dotycząca przemienników częstotliwości IP55 (UL typ 12):** Zdjąć przednią osłonę i przeciągnąć kable przez przepusty kabli sterowania.

- Użyć opcji **Menu – Ustawienia – Edycja tekstów – Przemiennik częstotliwości**, aby nadać przemiennikowi opisową nazwę.
- Użyć parametru **49.01** w celu przypisania przemiennikowi częstotliwości unikatowego numeru ID węzła.
- Jeśli to konieczne, ustawić inne parametry w grupie **49**.
- Użyć parametru **49.06**, aby sprawdzić poprawność zmian.

Powtórzyć powyższe kroki dla każdego przemiennika częstotliwości.

2. Przy panelu podłączonym do jednego z przemienników częstotliwości połączyć ze sobą przemienniki kablami Ethernet. (Każda platforma panelu ma dwa złącza).
3. W ostatnim przemienniku częstotliwości włączyć terminację magistrali. Na platformie panelu przesunąć przełącznik panelu na pozycję zewnętrzną. Na wszystkich pozostałych urządzeniach terminacja powinna być wyłączona.
4. Na panelu sterowania włączyć funkcję magistrali panelu (**Opcje – Wybór przemiennika – Magistrala panelu**). Sterowane urządzenie można teraz wybrać z listy dostępnej po wybraniu pozycji **Opcje – Wybór przemiennika**.
5. Jeśli komputer jest podłączony do panelu sterowania, przemienniki częstotliwości na magistrali panelu są automatycznie wyświetlane w programie Drive Composer.
6. Przemienniki częstotliwości IP55 (UL typ 12): Zainstalować przednią osłonę.

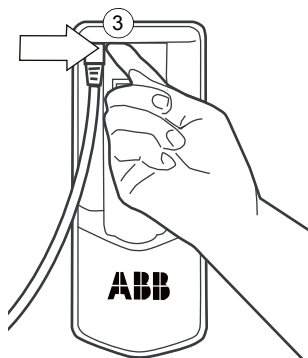
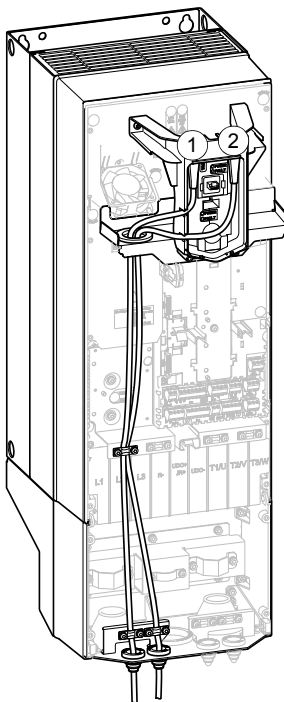




IP21



IP55



## 7

# Instalacja elektryczna — USA

---

## Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje sprawdzanie izolacji zespołu napędowego oraz kompatybilność z systemami uziemienia. Następnie opisano sposób podłączania kabli zasilania i sterowania, instalowanie modułów opcjonalnych i podłączanie komputera.

## Ostrzeżenia



**OSTRZEŻENIE!** Należy stosować się do instrukcji przedstawionych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 13. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Należy się upewnić, że podczas montażu przemiennik częstotliwości nie jest podłączony do zasilania. Jeśli trzeba odłączyć przemiennik częstotliwości, przed przystąpieniem do prac należy poczekać 5 minut po odłączeniu źródła zasilania.

---

## Potrzebne narzędzia

- przyrząd do zdejmowania izolacji,
- wkrętak i/lub klucz z odpowiednimi końcówkami



## Sprawdzanie izolacji zespołu napędowego

### ■ Przemienник częstotliwości

Nie należy wykonywać żadnych testów sprawdzających tolerancję napięcia lub rezystancję izolacji jakiegokolwiek części przemiennika, ponieważ takie testy mogą go uszkodzić. W każdym przemienniku częstotliwości izolacja między głównym obwodem a obudową została sprawdzona w fabryce. Ponadto wewnątrz przemiennika znajdują się obwody ograniczające napięcie, które automatycznie odcinają napięcie testowe.

---

## ■ Wejściowy kabel zasilania

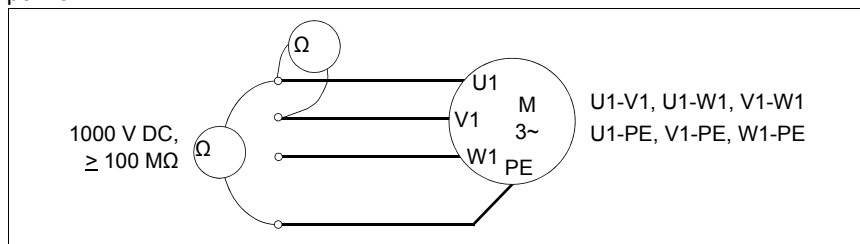
Przed podłączeniem kabla zasilania sieciowego do przemiennika częstotliwości należy sprawdzić, czy jego izolacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.

## ■ Silnik i kabel silnika

Izolację silnika i kabla silnika należy sprawdzić w następujący sposób:

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji [Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych](#) na str. 16.
2. Sprawdzić, czy kabel silnika jest odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości T1/U, T2/V i T3/W.
3. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy przewodami fazowymi, a następnie pomiędzy każdym przewodem fazowym i przewodem uziomowym. Użyć napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji silnika musi przekraczać 100 M $\Omega$  (wartość zadana przy temperaturze 25°C lub 77°F). Wymagania dotyczące rezystancji izolacji innych silników zostały podane w instrukcjach dostarczonych przez producenta.

**Uwaga:** Wilgoć wewnątrz obudowy silnika zmniejsza rezystancję izolacji. Jeśli istnieje prawdopodobieństwo obecności wilgoci, należy wysuszyć silnik i powtórzyć pomiar.



4.

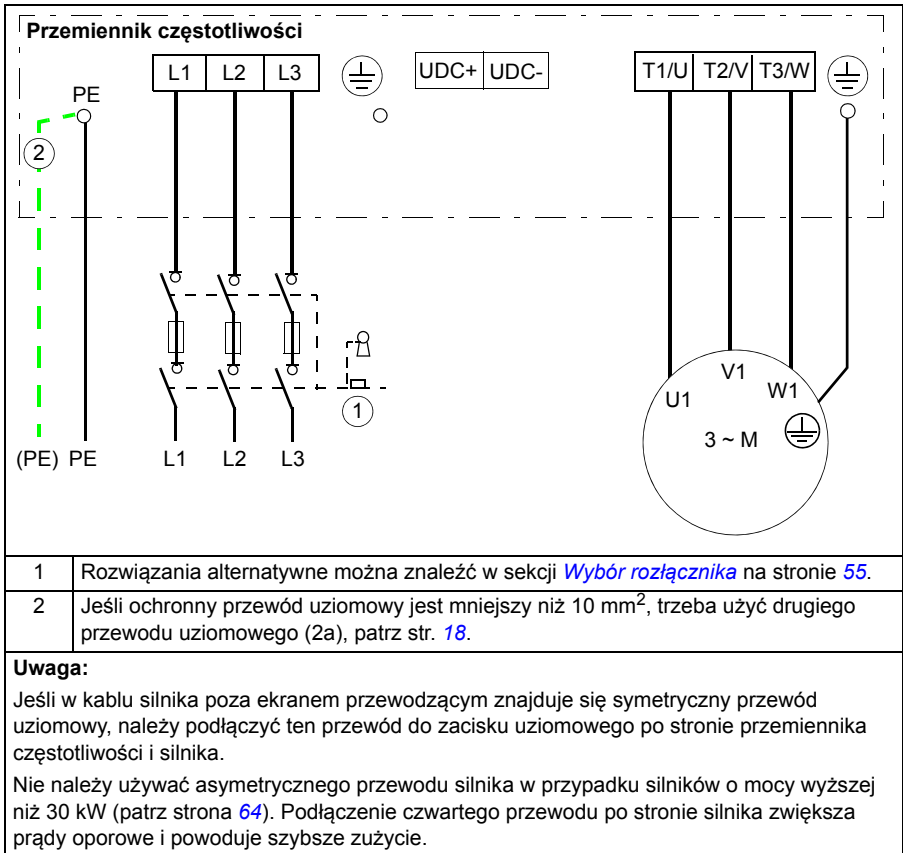
## ■ Sprawdzenie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia), typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym oraz TT

Patrz sekcja [Sprawdzenie zgodności z sieciami IT \(bez uziemienia\), typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym oraz TT](#) na str. 84.



## Podłączanie kabli zasilania

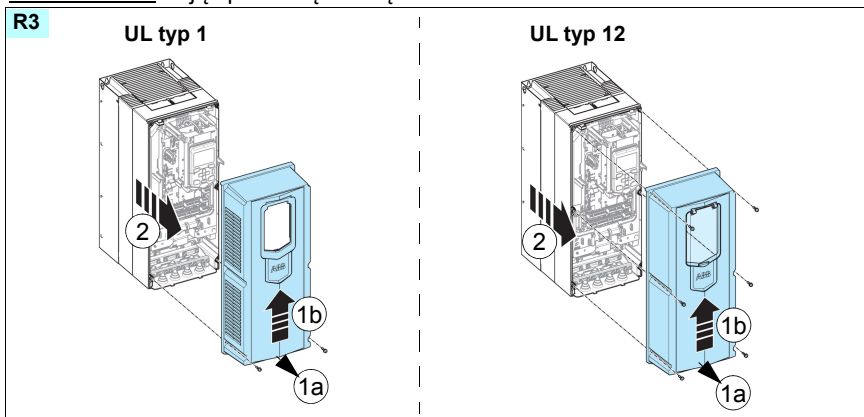
### Schemat połączeń



## ■ Procedura podłączenia

Poniżej opisano procedurę podłączenia kabli zasilania do standardowego przemiennika częstotliwości.

### 1. Obudowa R3: Zdjąć przednią osłonę:



Obudowy R6 i R8 (UL typ 1): Zdjąć osłony w następujący sposób:

- Aby zdjąć środkową przednią osłonę, zwolnić zaczep wkrętakiem.
- Zdjąć przednią osłonę dolną.

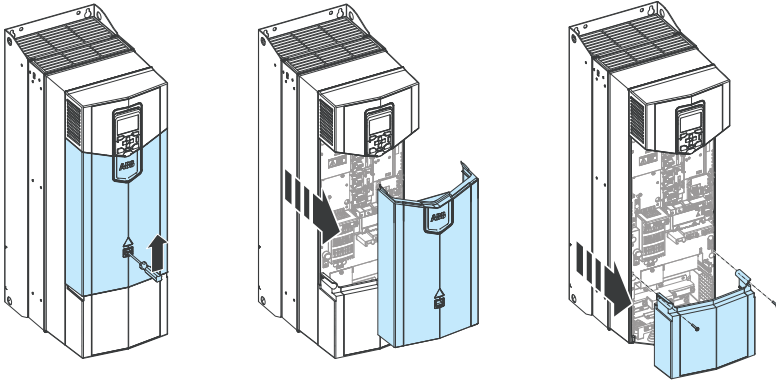
Obudowy R6 i R8 (UL typ 12): Zdjąć osłony w następujący sposób:

- Poluzować wkręty mocujące przednią osłonę do obudowy.
- Zdjąć osłonę.

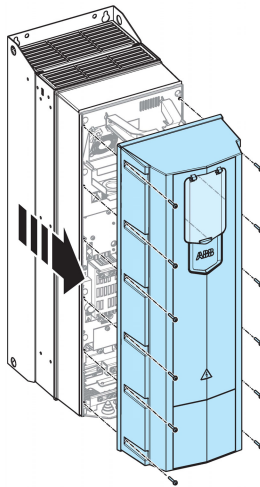


R6, R8

UL typ 1



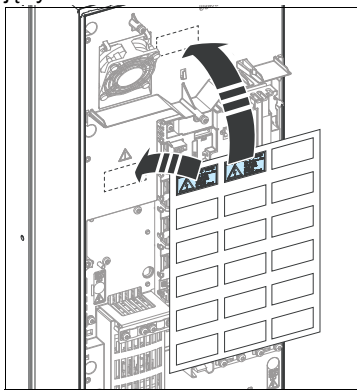
UL typ 12



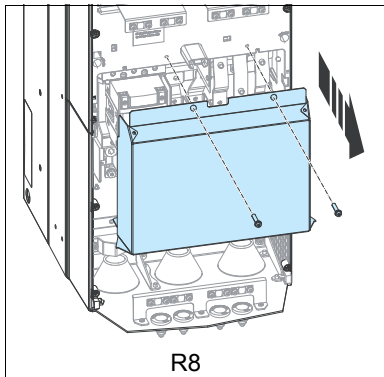
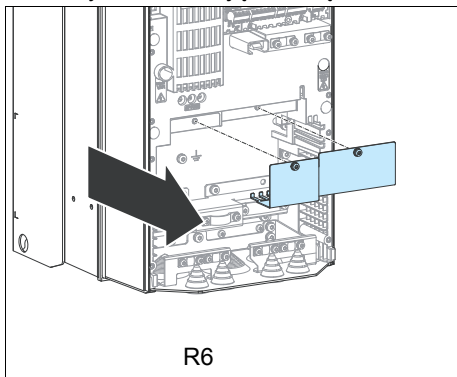
**OSTRZEŻENIE!** Należy upewnić się, że odłączono filtr EMC i/lub warystor uziemienie-faza, gdy jest to niezbędne. Patrz *Sprawdzenie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia), typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym oraz TT* (str. 84).



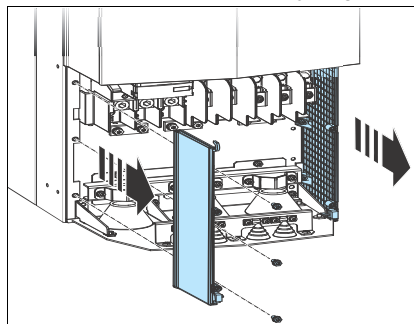
2. Przykleić naklejkę z ostrzeżeniem o napięciu szczytkowym w odpowiednim języku.



3. Obudowy R6 i R8: Zdjąć osłonę zacisków zasilania.

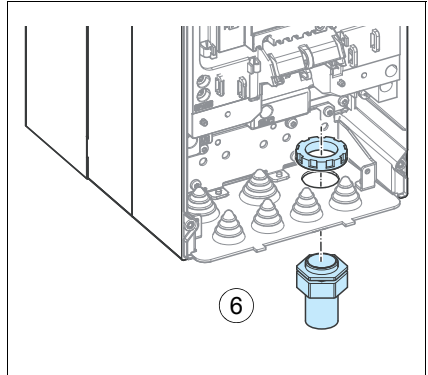
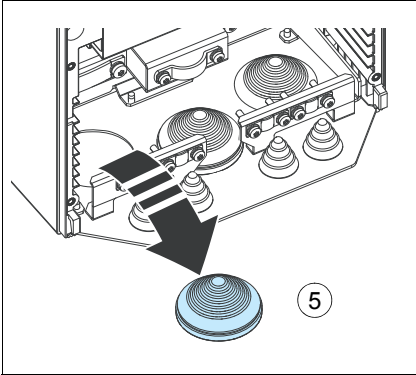


4. Obudowa R8: W celu łatwiejszego montażu można zdjąć płyty boczne.



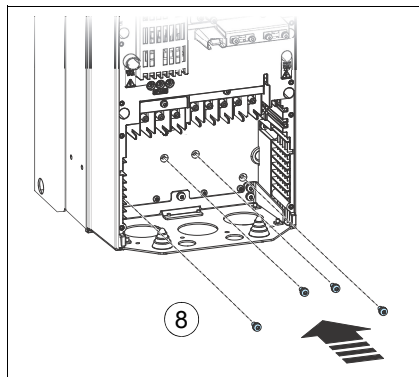
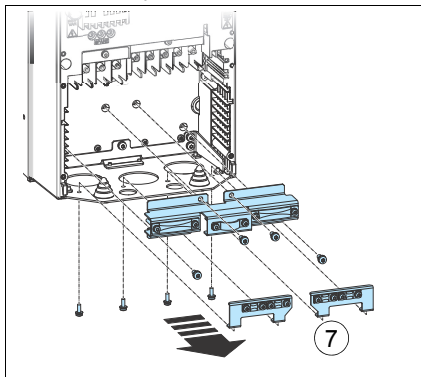
5. Wyjąć gumowe dławiki podłączanych kabli z płyty przepustowej kabli.

6. Zamocować kanały kablowe do otworów w płycie dolnej.

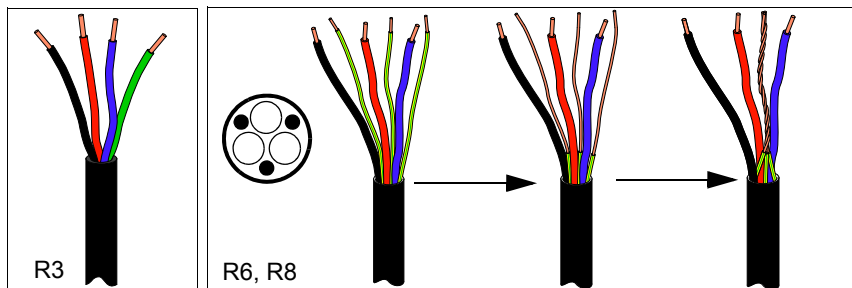


7. Zdjąć listwy kablowe.

8. Ponownie zamocować zaślepki wkrętów, aby zapobiec wymianie wilgoci przez otwarte otwory.



9. Zdjąć osłony końcówek kabli. (Uwaga: przewody uziomowe mają nadmiarową długość). Przeciągnąć kable przez złącza.



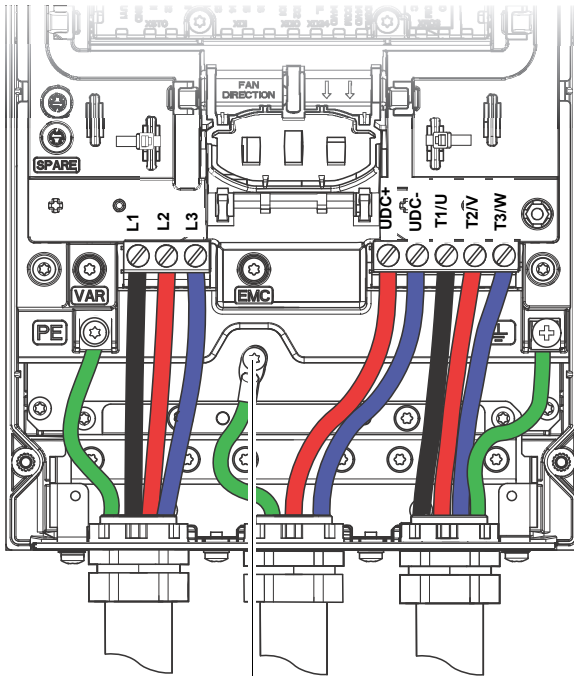
10. Podłączyć kable:

- Podłączyć przewody uziemiające do zacisków uziomowych.
- Podłączyć przewody fazowe kabla silnika do zacisków T1/U, T2/V i T3/W oraz przewody fazowe kabla wejściowego do zacisków L1, L2 i L3.
- Jeśli są obecne kable DC, odciąć przewód fazowy i zaizolować jego koniec. Podłączyć pozostałe przewody do zacisków UDC+ i UDC-. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym poniżej na rysunku montażowym.



R3

L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, UDC+, UDC-: 1,7 N·m (1,2 lbf·ft)

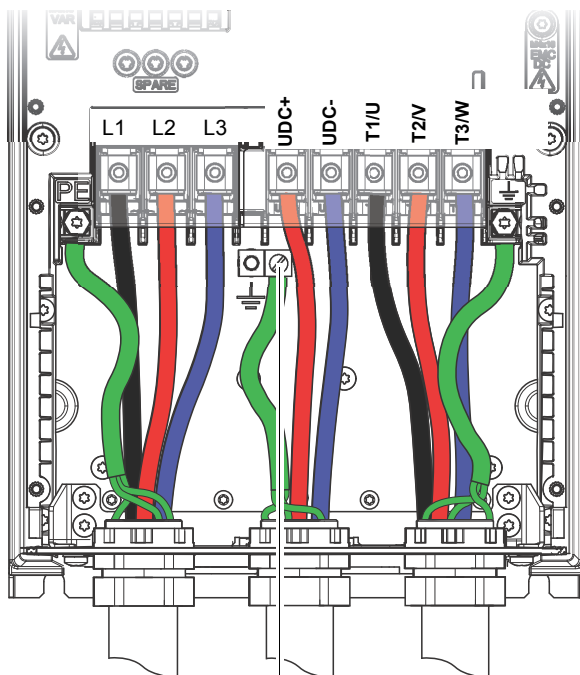


1,7 N·m (1,2 lbf·ft)



R6

L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, UDC+, UDC-: 5,6 N·m (4,1 lbf·ft)

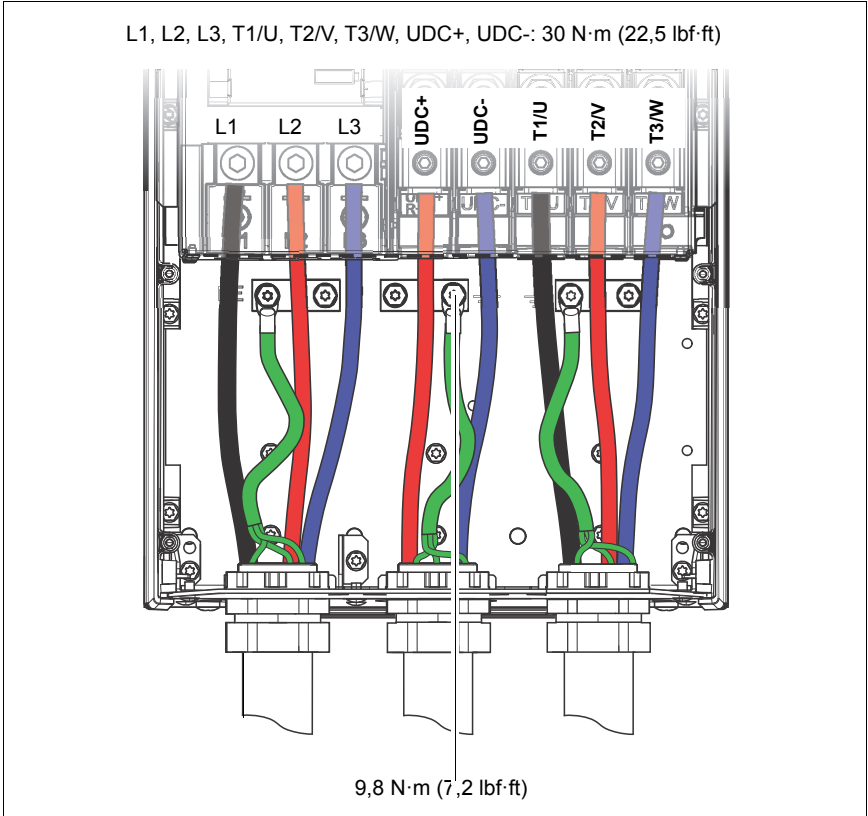


2,9 N·m (2,1 lbf·ft)





R8

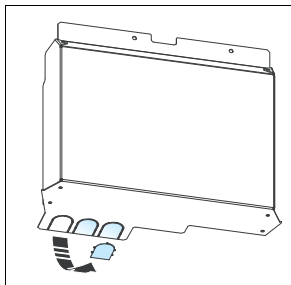


**Uwaga 1 dotycząca obudowy R8:** Zamontować płyty boczne, jeśli zostały zdjęte.

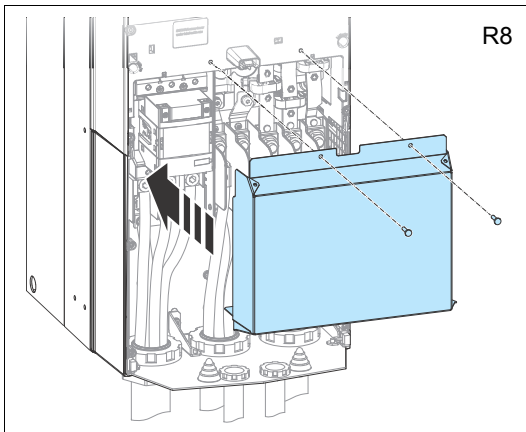
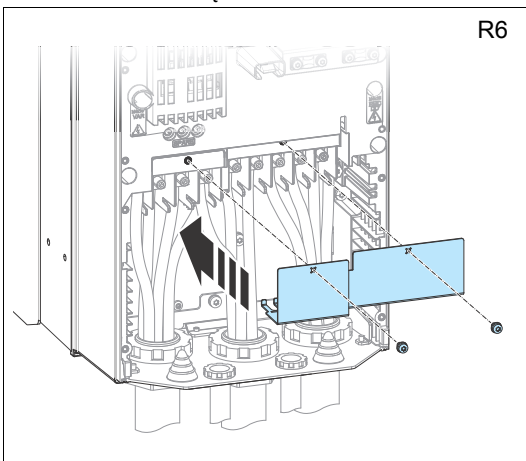
**Uwaga 2 dotycząca obudowy R8:** Złącza kabli zasilania można odłączyć. Odpowiednie instrukcje zawiera sekcja [Podłączanie kabla zasilania obudowy R8 w razie odłączenia złączy](#) (str. 135).



11. Typy obudów R6 większe niż -040A-x: Wyciąć w osłonie miejsce dla podłączonych kabli. Obudowa R8: Wypchnąć w osłonie otwory dla kabli wejściowych.



12. Zamontować osłonę zacisków kabla zasilania.

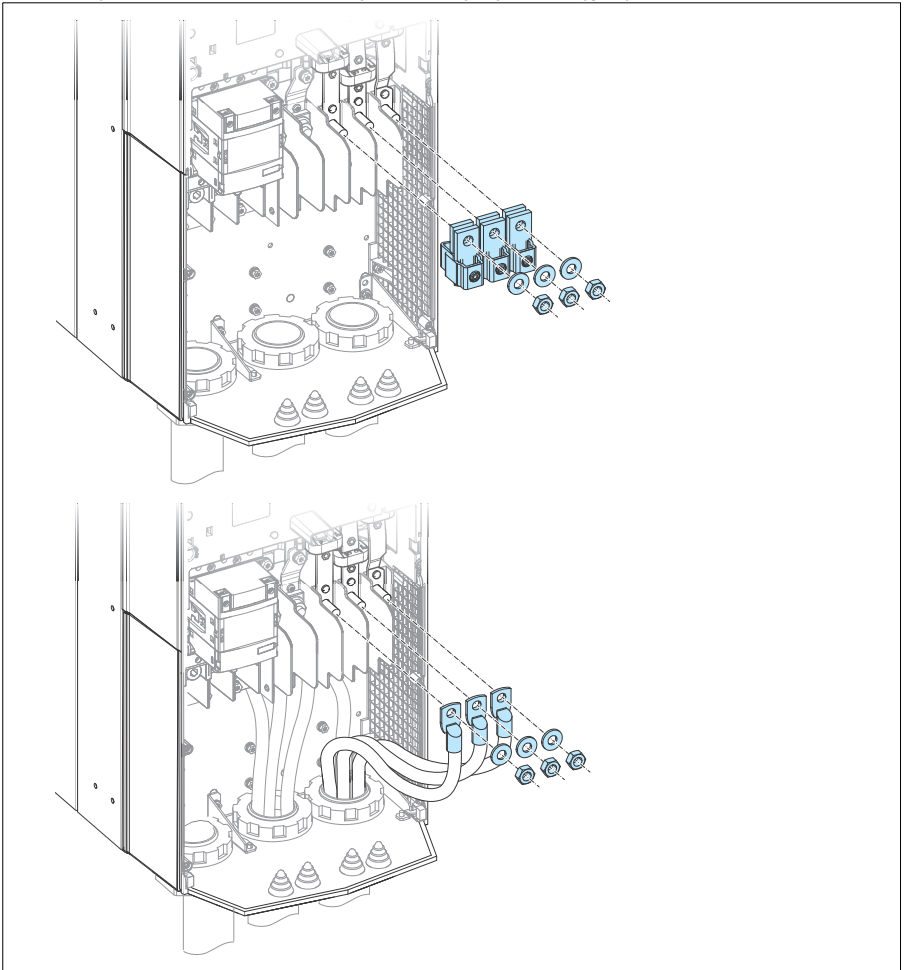


## Podłączanie kabla zasilania obudowy R8 w razie odłączenia złączy

Złącza kabli zasilania w obudowie R8 dają się odłączyć. W razie ich odłączenia kable silnika można podłączyć za pomocą końcówek kabli w następujący sposób. W przypadku instalacji UL patrz też sekcja [Zatwierdzone przez UL końcówki kablowe i narzędzia](#) na str. 190.

Instalacja z końcówkami kabli dla T1/U, T2/V, T3/W, UDC+ i UDC-:

- Odkręcić nakrętkę mocującą złącze do zacisku i wyciągnąć złącze.
- Alternatywa 1: Włożyć przewód do złącza. Dokręcić z momentem 30 N·m. Umieścić złącze z powrotem na kołku. Dokręcić złącze z momentem 30 N·m.
- Alternatywa 2: Przymocować końcówkę kablową do przewodu. Umieścić końcówkę kabla na zacisku. Dokręcać nakrętkę do osiągnięcia momentu 30 N·m.



## Podłączanie kabli sterowania

Patrz sekcja [Schemat domyślnych połączeń we/wy](#) na stronie 137, aby uzyskać informacje o domyślnych połączeniach we/wy przemiennika częstotliwości.

Kable należy podłączyć zgodnie z opisem w sekcji [Procedura podłączenia kabla sterowania](#) na str. 143.



## Schemat domyślnych połączeń we/wy

Rozmiary przewodów:  
0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup>  
(24 ... 14 AWG)  
Momenty dokręcania:  
0,5 Nm  
(0,4 lbf-in) dla przewodów jedno- i wielodrutowych.

XPOW		Wejście zasilania zewnętrzne	
1	+24VI	24 V DC, 2 A	
2	GND		
XAI		Napięcie odniesienia i wejścia analogowe	
1	+VREF	10 V DC, $R_1$ 1...10 k $\Omega$	
2	-VREF	-10 V DC, $R_1$ 1...10 k $\Omega$	
3	AGND	Uziemienie	
4	AI1+	<b>Wartość zadana prędkości</b> 0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ k $\Omega$ <sup>1)</sup>	
5	AI1-		
6	AI2+	Domyślnie nieużywane. 0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ $\Omega$ <sup>2)</sup>	
7	AI2-		
J1	J1	Zworka wyboru trybu pracy wejścia AI1 (prądowe/napięciowe)	
J2	J2	Zworka wyboru trybu pracy wejścia AI2 (prądowe/napięciowe)	
XAO		Wyjścia analogowe	
1	AO1	<b>Prędkość silnika w obrotach na minutę</b> 0...20mA, $R_L < 500$ $\Omega$	
2	AGND		
3	AO2	<b>Prąd silnika</b> 0...20mA, $R_L < 500$ $\Omega$	
4	AGND		
XD2D		Łącze drive-to-drive	
1	B		
2	A	Łącze drive-to-drive	
3	BGND		
J3	J3	Przełącznik terminacji łącza drive-to-drive	
XRO1, XRO2, XRO3		Wyjścia przełącznikowe	
11	NC	<b>Stan gotowości</b>	
12	COM	250 V AC / 30 V DC	
13	NO	2 A	
21	NC	<b>Bieg</b>	
22	COM	250 V AC / 30 V DC	
23	NO	2 A	
31	NC	<b>Błąd (-1)</b>	
32	COM	250 V AC / 30 V DC	
33	NO	2 A	
XD24		Blokada cyfrowa	
1	DI1L	Zezwolenie na bieg	
2	+24 VD	+24 V DC 200 mA <sup>3)</sup>	
3	DICOM	Masa wejścia cyfrowego	
4	+24 VD	+24 V DC 200 mA <sup>3)</sup>	
5	DIOGND	Masa wejścia/wyjścia cyfrowego	
J6	J6	Przełącznik wyboru masy	
XDIO		Wejścia/wyjścia cyfrowe	
1	DIO1	Wyjście: Stan gotowości	
2	DIO2	Wyjście: Bieg	
XDI		Wejścia cyfrowe	
1	DI1	Stop (0)/Start (1)	
2	DI2	Do przodu (0)/Do tyłu (1)	
3	DI3	Reset	
4	DI4	Wybór czasów przyspieszenia i hamowania <sup>4)</sup>	
5	DI5	Stała prędkość 1 (1 = Wł.)	
6	DI6	Domyślnie nieużywane.	
XSTO		Bezpieczne wyłączenie momentu	
1	OUT1	Bezpieczne wyłączenie momentu (STO).	
2	SGND	Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.	
3	IN1		
4	IN2		
X12	X12	Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa	
X13	X13	Złącze panelu sterowania	
X205	X205	Złącze modułu pamięci	

Uwagi znajdują się na następnym stronie.









**Uwagi:**

- 1) Wejście prądowe [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \Omega$ ] lub napięciowe [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ k}\Omega$ ] jest wybierane zworką J1. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.
- 2) Wejście prądowe [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \Omega$ ] lub napięciowe [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ k}\Omega$ ] jest wybierane zworką J2. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.
- 3) Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 4,8 W (200 mA / 24 V) minus moc pobierana przez DIO1 i DIO2.
- 4) 0 = otwarte, 1 = zamknięte



D14	Czasy ramp zgodnie z
0	Parametry 23.12 i 23.13
1	Parametry 23.14 i 23.15

Więcej informacji o użytkowaniu złączy i zworek przedstawiono w sekcjach poniżej. Patrz także sekcja [Charakterystyka przyłączy jednostki sterującej \(ZCU-12\)](#) na str. 193.

**Zworki i przełączniki**

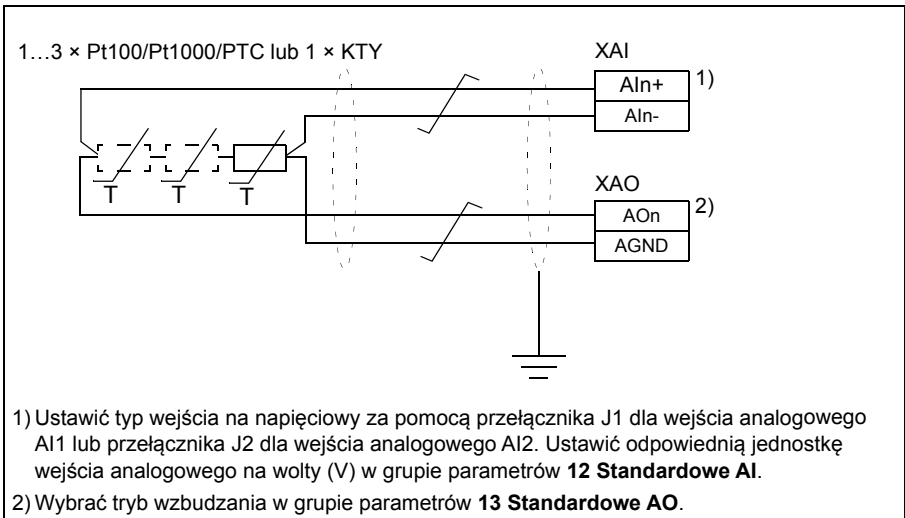
Zwórka/ prze- łącznik	Opis	Pozycje
J1 (A11)	Określa, czy wejście analogowe AI1 pracuje w trybie prądowym, czy napięciowym.	 Tryb prądowy (I) ○ ○
		○ ○  Tryb napięciowy (U)
J2 (A12)	Określa, czy wejście analogowe AI2 pracuje w trybie prądowym, czy napięciowym.	 Tryb prądowy (I) ○ ○
		○ ○  Tryb napięciowy (U)
J3	Terminacja łączy drive-to-drive. Musi być w pozycji terminacji, gdy przemiennik częstotliwości jest ostatnim urządzeniem w sieci.	 Magistrala jest zakończona.
		 Magistrala nie jest zakończona.



Zworka/ prze- łącznik	Opis	Pozycje
J6	Przełącznik wyboru wspólnej masy wejść cyfrowych. Określa, czy złącze DICOM jest oddzielone od złącza DIOGND (tzn. wspólne odniesienie dla rozchodzenia się wejściowych sygnałów cyfrowych). Patrz wykres <a href="#">Schemat izolacji uziemienia</a> na stronie 196.	 Złącza DICOM i DIOGND połączone (domyślnie).   Złącza DICOM i DIOGND oddzielone.

### Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, PTC i KTY84 (XAI, XAO)

Trzy czujniki Pt100, Pt1000 i PTC lub jeden czujnik KTY84 do pomiaru temperatury silnika można podłączyć między analogowym wejściem a wyjściem, jak pokazano poniżej. Drugi koniec ekranu kabla sterowania powinien pozostać niepodłączony lub uziemiony pośrednio poprzez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofarów, np. 3,3 nF / 630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one przyłączone do tej samej linii uziomowej i nie występuje znaczący spadek napięcia między punktami końcowymi.



**OSTRZEŻENIE!** Ponieważ wejścia przedstawione powyżej nie są izolowane zgodnie z normą IEC 60664, do podłączenia czujnika temperatury silnika jest wymagana podwójna lub wzmocniona izolacja między czujnikiem a elementami silnika będącymi pod napięciem. Jeśli zespół nie spełnia tych wymagań, zaciski we/wy jednostki sterującej muszą być chronione przed kontaktem i nie mogą być podłączane do innego wyposażenia, a czujnik temperatury musi być odizolowany od zacisków we/wy.



### Zewnętrzne źródło zasilania jednostki sterującej

Zewnętrzne źródło zasilania +24 V (2 A) jednostki sterującej można podłączyć do bloku zaciskowego XPOW. Używanie zewnętrznego źródła zasilania jest zalecane, jeśli:

- jednostka sterująca musi działać podczas przerw w dostawie zasilania, na przykład ze względu na ciągłą komunikację z modułem magistrali;
- wymagane jest natychmiastowe ponowne uruchomienie po przerwie w dostawie zasilania (tzn. nie jest dozwolone opóźnienie w uruchomieniu jednostki sterującej).





## Łącze drive-to-drive (XD2D)

Łącze drive-to-drive to połączona łańcuchowo sieć transmisyjna RS-485 umożliwia-  
jąca:

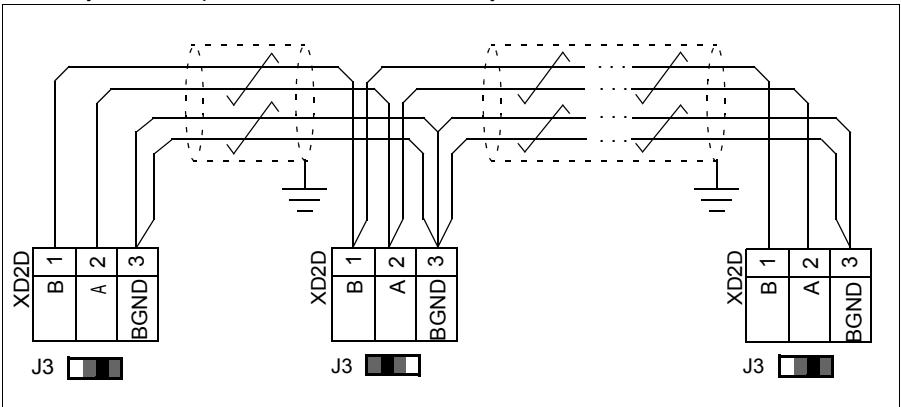
- podstawową komunikację w trybie nadrzędny/podrzędny z jednym nadrzędnym przemiennikiem częstotliwości i wieloma przemiennikami podrzędnymi;
- sterowanie przez magistralę komunikacyjną za pośrednictwem wbudowanego interfejsu komunikacyjnego EFB; oraz
- komunikację D2D (drive-to-drive) implementowaną za pomocą programowania aplikacji.

Ustawienia powiązanych parametrów zawiera podręcznik oprogramowania prze-  
miennika częstotliwości.

Zwrokę aktywującą terminację J3 (patrz sekcja [Zworki i przełączniki](#) na str. 138) obok tego bloku zaciskowego należy ustawić z powrotem na pozycję ON (Wł.) w przemiennikach częstotliwości na końcach łącza drive-to-drive. W przemiennikach pośrednich należy ustawić tę zwrokę na pozycję OFF (Wył.).

Do okablowania należy użyć kabla typu skrętka ekranowana z parą przewodów do przesyłania danych i przewodem lub drugą parą przewodów do uziemienia sygnału (o impedancji znamionowej od 100 do 165  $\Omega$ , na przykład Belden 9842). Dla uzyskania najlepszej odporności firma ABB zaleca używanie kabli wysokiej jakości. Kabel powinien być tak krótki, jak jest to możliwe. Należy unikać niepotrzebnych pętli i układania kabla w pobliżu kabli zasilania (np. kabli siłnika).

Poniższy schemat przedstawia okablowanie łącza drive-to-drive.

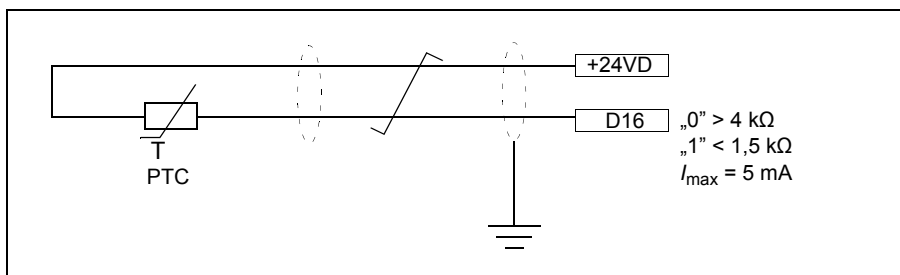


## Wejście DIIL (XD24:1)

Wejście DIIL można wybrać np. jako źródło awaryjnego sygnału zatrzymania lub zdarzenia zewnętrznego. Więcej informacji zawiera podręcznik oprogramowania.

## Wejście DI6 (XDI:6) jako wejście czujnika PTC

Czujnik PTC można podłączyć do tego wejścia w celu pomiaru temperatury silnika w sposób pokazany na poniższym rysunku. Rezystancja czujnika nie może przekraczać rezystancji progowej wejścia cyfrowego przy normalnej temperaturze roboczej silnika. Nie wolno podłączać obu końców ekranu kabla bezpośrednio do uziemienia. Drugi koniec ekranu kabla sterowania powinien pozostać niepodłączony lub uziemiony pośrednio poprzez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofaradów, np. 3,3 nF / 630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one przyłączone do tej samej linii uziomowej i nie występuje znaczący spadek napięcia między punktami końcowymi. Ustawienia parametrów zawiera podręcznik oprogramowania.



**OSTRZEŻENIE!** Ponieważ wejścia przedstawione powyżej nie są izolowane zgodnie z normą IEC 60664, do podłączenia czujnika temperatury silnika jest wymagana podwójna lub wzmocniona izolacja między czujnikiem a elementami silnika będącymi pod napięciem. Jeśli zespół nie spełnia tych wymagań, zaciski we/wy jednostki sterującej muszą być chronione przed kontaktem i nie mogą być podłączane do innego wyposażenia, a czujnik temperatury musi być odizolowany od zacisków we/wy.

## Bezpieczne wyłączanie momentu (XSTO)

Aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości, oba połączenia (wyjście OUT1 do wejść IN1 i IN2) muszą być zamknięte. Domyślnie zworki w bloku zaciskowym są ustawione na obwód zamknięty. Przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości zewnętrznego zespołu obwodów bezpiecznego wyłączenia momentu należy wyjąć te zworki. Patrz rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu \(STO\)](#) na str. 221.

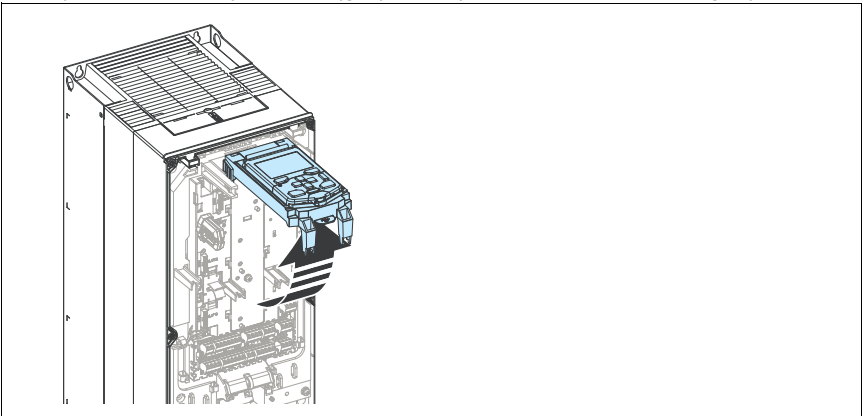
## Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa (X12)

Patrz sekcja [Aktywacja funkcji bezpieczeństwa oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO \(opcje +Q972 i +Q973\)](#) na stronie 74 oraz podręcznik *FSO-12 safety functions module user's manual* (3AXD50000015612 [j. ang.]) lub *FSO-21 safety functions module user's manual* (3AXD50000015614 [j. ang.]).

## ■ Procedura podłączenia kabla sterowania

**⚠ OSTRZEŻENIE!** Należy stosować się do instrukcji przedstawionych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 13. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 16.
2. Zdjąć przednią osłonę (lub osłony), jeśli nie została jeszcze zdjęta. Patrz strona 126.
3. W przypadku obudowy R3 odciągnąć uchwyt panelu sterowania w górę.



4. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowym dławiku i nasunąć go na kabel. Przeciągnąć kabel przez otwór w płycie dolnej i zamocować dławik w tym otworze.
5. Poprowadzić kabel, tak jak przedstawiono na rysunkach poniżej.
6. Zabezpieczyć kable mechanicznie wewnątrz urządzenia.
7. Obudowa R3: Pozostawić ekrany kabli dwużyłowych i przewody uziomowe niepodłączone po stronie przemiennika częstotliwości i uziemić je po drugiej stronie. Odciąć wszelkie niepodłączone przewody po stronie przemiennika częstotliwości. Obudowy R6 i R8: Uziemić ekrany kabli dwużyłowych oraz przewodu uziomowego przy użyciu zacisku pod jednostką sterującą.
8. Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków jednostki sterującej (patrz str. 137) i dokręcić z momentem 0,5...0,6 N·m (0,4 lbf·ft).

### Uwaga:

- Drugie końce ekranów kabla sterowania powinny pozostać niepodłączone lub uziemione pośrednio poprzez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofaradów, np. 3.3 nF / 630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio.

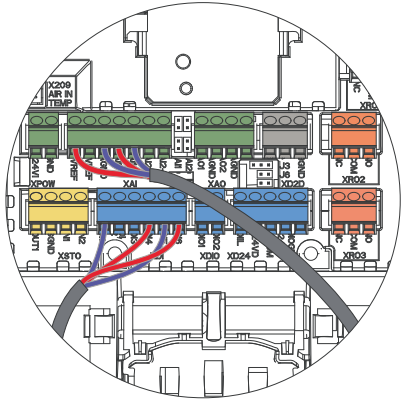
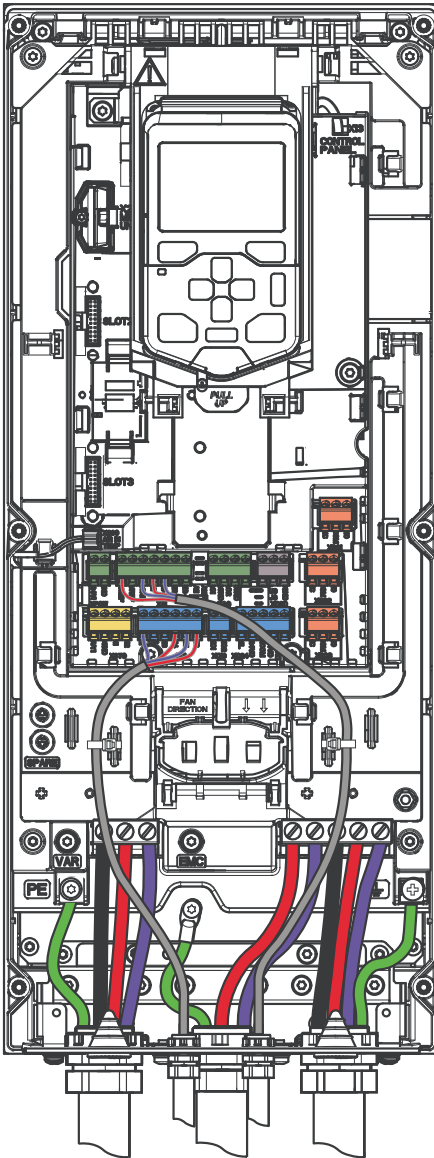


nio na obu końcach, jeśli są one przyłączone *do tej samej linii uziomowej* i nie występuje znaczący spadek napięcia między nimi.

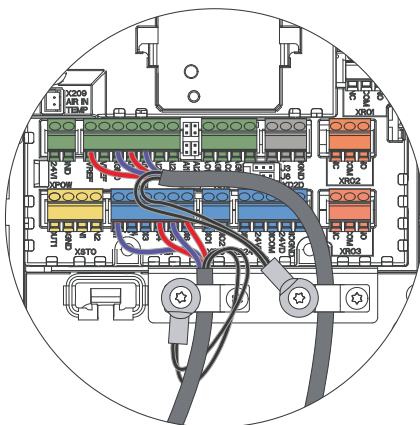
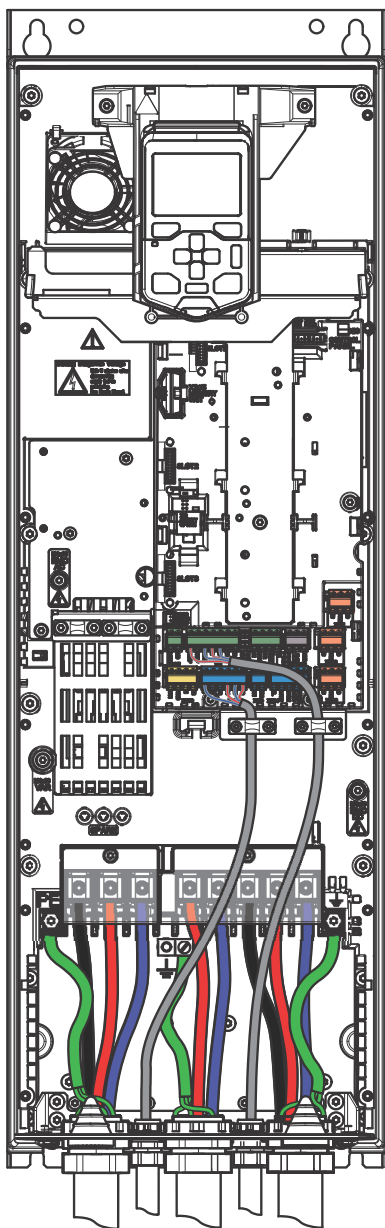
- Pary kabla sygnałowego powinny być skręcone ze sobą możliwie najbliżej zacisków przyłączeniowych. Skręcenie przewodu z jego przewodem powrotnym zmniejsza zakłócenia powodowane przez sprzężenie indukcyjne.



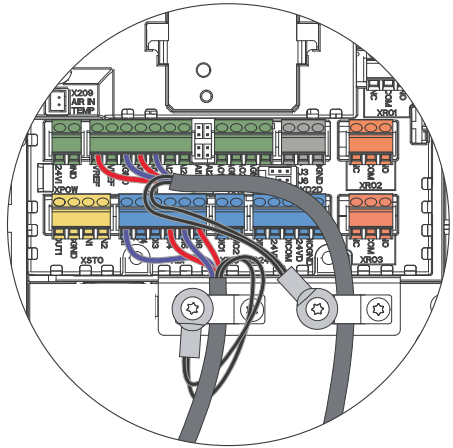
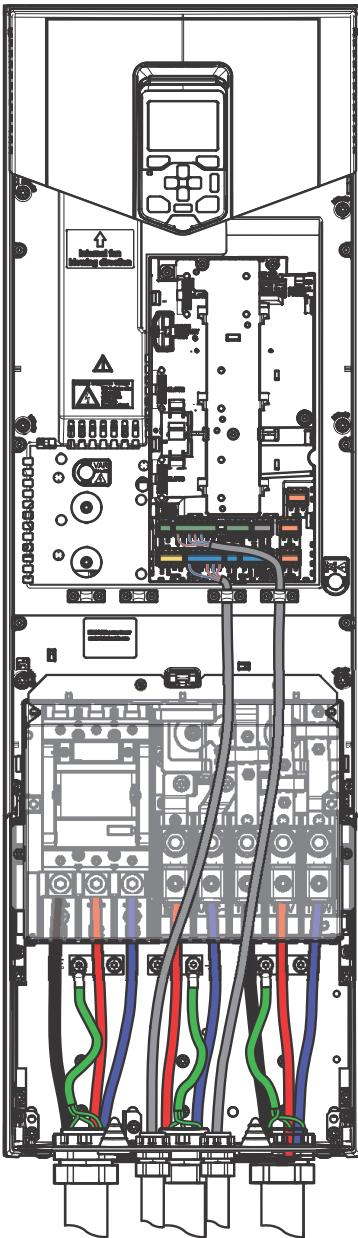
R3



R6



R8

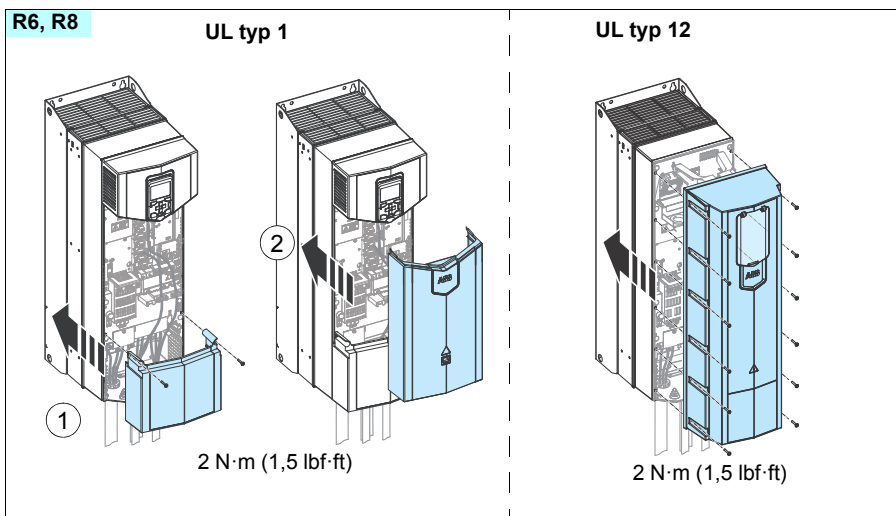
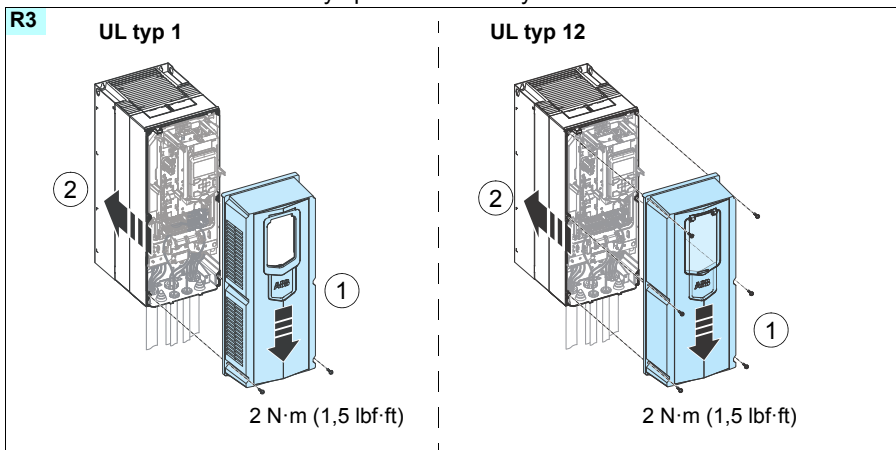


## Montaż modułów opcjonalnych

Patrz sekcja [Montaż modułów opcjonalnych](#) na str. 113.

### Ponowna instalacja osłon

Po ukończeniu montażu założyć ponownie osłony.



### Podłączenie do komputera

Patrz sekcja [Podłączenie do komputera](#) na str. 120.



## **Sterowanie wieloma przemiennikami częstotliwości za pośrednictwem magistrali panelu**

Patrz sekcja [Sterowanie wieloma przemiennikami częstotliwości za pośrednictwem magistrali panelu](#) na str. 121.





## 8

# Lista czynności sprawdzających po instalacji

## Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera listę czynności sprawdzających, które należy wykonać przed uruchomieniem przemiennika częstotliwości.

## Ostrzeżenia



**OSTRZEŻENIE!** Należy stosować się do instrukcji przedstawionych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 13. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

## Lista czynności sprawdzających

Przed rozpoczęciem pracy należy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 16. Listę czynności należy sprawdzać razem z kimś innym.

Należy sprawdzić, czy:	<input checked="" type="checkbox"/>
Warunki robocze w otoczeniu są zgodne ze specyfikacją podaną w sekcji <i>Warunki otoczenia</i> na stronie 200.	<input type="checkbox"/>
Jeśli przemiennik częstotliwości zostanie podłączony do sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym: wewnętrzny filtr EMC został odłączony. Patrz sekcja <i>Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia), typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym oraz TT</i> na str. 84.	<input type="checkbox"/>

<b>Należy sprawdzić, czy:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Jeśli przemiennik częstotliwości zostanie podłączony do sieci IT (bez uziemienia); wewnętrzny filtr EMC oraz warystor uziemienie-faza został odłączony. Patrz sekcja <i>Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia), typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym oraz TT</i> na str. 84.	<input type="checkbox"/>
Jeśli przemiennik częstotliwości nie był włączany od trzech lat (był w magazynie lub nie był używany): Wykonano formowanie kondensatorów elektrolitycznych prądu stałego w obwodzie prądu stałego przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja <i>Formowanie kondensatorów</i> na str. 166.	<input type="checkbox"/>
Istnieje ochronny przewód uziomowy odpowiedniego rozmiaru pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i tablicą rozdzielczą.	<input type="checkbox"/>
Istnieje ochronny przewód uziomowy odpowiedniego rozmiaru pomiędzy silnikiem i przemiennikiem częstotliwości.	<input type="checkbox"/>
Wszystkie zabezpieczające przewody uziomowe zostały podłączone do odpowiednich zacisków, które zostały dokręcone (należy pociągnąć przewody, aby sprawdzić zamocowanie).	<input type="checkbox"/>
Napięcie zasilania odpowiada znamionowemu napięciu wejściowemu przemiennika częstotliwości. Należy to sprawdzić na tabliczce znamionowej.	<input type="checkbox"/>
Wejściowe kable zasilania zostały podłączone do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski zostały odpowiednio dokręcone. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.	<input type="checkbox"/>
Zainstalowano odpowiednie bezpieczniki zasilania i rozłącznik.	<input type="checkbox"/>
Kabel silnika został podłączony do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski zostały dokręcone. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.	<input type="checkbox"/>
Kabel silnika (oraz kabel rezystora hamowania, jeśli istnieje) został poprowadzony z dala od innych kabli.	<input type="checkbox"/>
Kable sterowania (jeśli są) zostały podłączone do jednostki sterującej.	<input type="checkbox"/>
Jeśli używane będzie połączenie <i>by-passu</i> : Stycznik bezpośredni silnika oraz stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości są mechanicznie lub elektrycznie sprzężone (nie mogą być jednocześnie zamknięte).	<input type="checkbox"/>
Wewnątrz przemiennika częstotliwości nie znajdują się żadne narzędzia, ciała obce ani pył pochodzący z wiercenia.	<input type="checkbox"/>
Oslony skrzynek rozdzielczych przemiennika częstotliwości i silnika znajdują się na swoim miejscu.	<input type="checkbox"/>
Silnik i urządzenia napędzane są gotowe do uruchomienia.	<input type="checkbox"/>

## 9

# Uruchamianie

---

## Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje procedurę uruchamiania przemiennika częstotliwości.

## Procedura uruchamiania

1. Należy uruchomić konfigurację oprogramowania przemiennika częstotliwości zgodnie z instrukcjami uruchamiania opisanymi w publikacji *Quick start-up guide for ACS880 primary control program* (3AJUA0000098062 [j. ang.]) lub w podręczniku oprogramowania.
    - W przypadku przemienników częstotliwości z filtrem sinusoidalnym ABB należy sprawdzić, czy parametr **95.15 Specjalne ustawienia sprzętu** jest ustawiony na opcję **Filtr sinusoidalny ABB**. W przypadku innych filtrów sinusoidalnych należy zapoznać się z dokumentem *Sine filter hardware manual* (3AXD50000016814 [j. ang.]).
    - W przypadku przemienników częstotliwości z silnikami ABB w środowiskach zagrożonych wybuchem należy też zapoznać się z dokumentem *ACS880 drives with ABB motors in explosive atmospheres* (3AXD50000019585 [j. ang.]).
  2. Należy sprawdzić poprawność działania funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu zgodnie z instrukcjami podanymi w rozdziale *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)* na str. 221.
  3. Należy sprawdzić funkcje bezpieczeństwa (opcje +Q923, +Q973 i Q982) zgodnie ze wskazaniem z dokumentu *FSO-12 safety functions module user's manual* (3AXD50000015612 [j. ang.]), *FSO-21 safety functions module user's manual* (3AXD50000015614 [j. ang.]) lub *FSPS-21 safety functions fieldbus module user's manual* (3AXD50000158638 [English]).
-



# 10

## Konserwacja i diagnostyka sprzętu

---

### Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące konserwacji zapobiegawczej oraz opisy wskaźników LED.

### Częstotliwość konserwacji

Poniższa tabela zawiera zadania konserwacyjne, które może wykonywać użytkownik końcowy. Pełny harmonogram prac konserwacyjnych jest dostępny w Internecie (<http://www.abb.com/driveservices>). Aby uzyskać więcej informacji, należy skonsultować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB (<http://www.abb.com/searchchannels>).

Częstotliwość konserwacji i wymiany komponentów jest oparta na założeniu, że urządzenie działa przy zastosowaniu określonych wartości znamionowych i w określonych warunkach otoczenia. Firma ABB zaleca coroczną kontrolę przemiennika częstotliwości, aby zapewnić najwyższą niezawodność i optymalną wydajność.

**Uwaga:** Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych może być większa w przypadku długiej pracy z wartościami znamionowymi bliskimi maksymalnym wartościom znamionowym lub warunków otoczenia, które są bliskie maksymalnym dopuszczalnym warunkom otoczenia. Więcej informacji dotyczących konserwacji można otrzymać od lokalnego przedstawiciela firmy ABB.

---

## Opis symboli

Czynność	Opis
I	Wizualna inspekcja i ewentualne czynności konserwacyjne
P	Wykonanie prac lokalnych / poza zakładem (rozruch, testy, pomiary i inne prace)
W	Wymiana komponentu

## Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika

Czynność	Opis
P	Jakość napięcia zasilania
I	Części zapasowe
P	Formowanie kondensatorów, zapasowe moduły i zapasowe kondensatory (str. 166)
I	Dokręcenie zacisków
I	Zapylenie, korozja lub temperatura
P	Czyszczenie radiatora (str. 157)

## Zalecane czynności konserwacyjne przeprowadzane przez użytkownika

Element	Liczba lat od uruchomienia						
	3	6	9	12	15	18	21
<b>Chłodzenie</b>							
<b>Główny wentylator chłodzący</b>							
Główne wentylatory chłodzące			W			W	
<b>Pomocniczy wentylator chłodzący</b>							
Pomocniczy wentylator chłodzący			W			W	
Drugi pomocniczy wentylator chłodzący (IP55, UL typ 12)			W			W	
<b>Starzenie</b>							
Bateria jednostki sterującej (zegar czasu rzeczywistego)		W		W		W	
Bateria panelu sterowania (zegar czasu rzeczywistego)			W			W	

4FPS10000309652



## Radiator

Na żeberkach radiatora przemiennika częstotliwości zbiera się pył z powietrza chłodzącego. Jeśli radiator nie jest czysty, przemiennik częstotliwości może zgłosić ostrzeżenia i błędy związane ze zbyt wysoką temperaturą. W razie potrzeby należy wyczyścić radiator w następujący sposób.



**OSTRZEŻENIE!** Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 13. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

---



**OSTRZEŻENIE!** Należy używać odkurzacza z antystatycznym wężem i dyszą. Używanie normalnego odkurzacza powoduje powstawanie wyładowań statycznych, które mogą uszkodzić płytki drukowane.

---

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 16.
2. Wyjąć wentylatory chłodzące. Patrz sekcja *Wentylatory* na str. 157.
3. Wpuścić czyste, suche i niezaolejone sprężone powietrze z dołu na górę i jednocześnie użyć odkurzacza przy wylocie powietrza, aby przechwycić pył.  
**Uwaga:** Jeśli istnieje ryzyko zanieczyszczenia pyłem sąsiednich urządzeń, czyszczenie należy wykonać w innym pomieszczeniu.
4. Ponownie zamontować wentylatory chłodzące.

## Wentylatory

Informacje o częstotliwościach wymiany wentylatorów w przeciętnych warunkach roboczych zawiera sekcja *Częstotliwość konserwacji* na stronie 155.

Prędkość wentylatora ze sterowaniem prędkością jest dostosowywana do wymagań chłodzenia. Wydłuża to jego żywotność.

Wentylatory główne mają sterowanie prędkością. Wentylator główny działa z małą prędkością po zatrzymaniu przemiennika częstotliwości, chłodząc jednostkę sterującą. Obudowy IP21 (UL typ 1) R6 i R8 oraz wszystkie obudowy IP55 (UL typ 12) są wyposażone w wentylatory pomocnicze bez sterowania prędkością, które działają zawsze, gdy jednostka sterująca jest podłączona do zasilania.

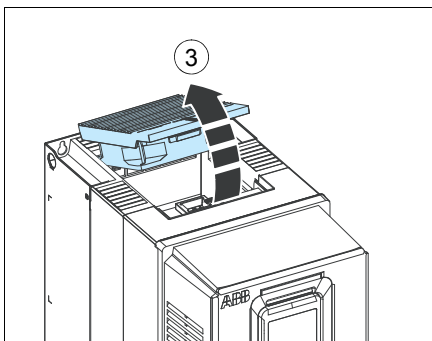
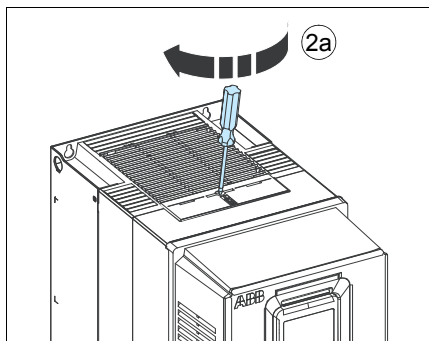
Zapasowe wentylatory są dostępne u producenta. Nie należy używać innych części zamiennych niż wskazane.

---

## ■ Wymiana głównego wentylatora chłodzącego, obudowa R3

**⚠ OSTRZEŻENIE!** Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale **Instrukcje bezpieczeństwa** na str. 13. Ich nieprzestrzeganie grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją **Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych** na str. 16.
2. Aby zwolnić blokadę, należy przekręcić wkręt zgodnie z ruchem wskazówek zegara.
3. Wyłączyć zespół wentylatora.
4. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

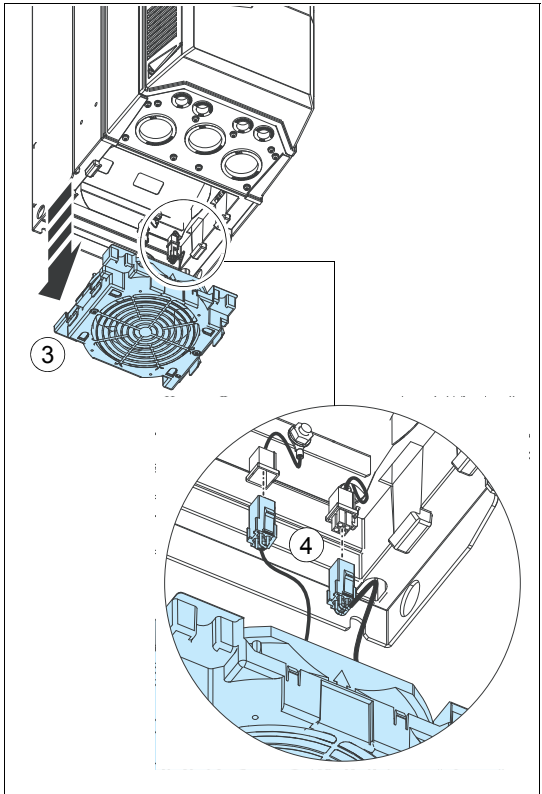
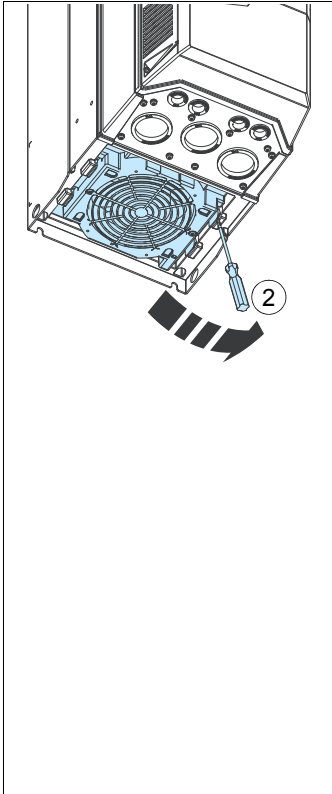


## ■ Wymiana głównego wentylatora chłodzącego, obudowa R6



**OSTRZEŻENIE!** Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 13. Ich nieprzestrzeganie grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

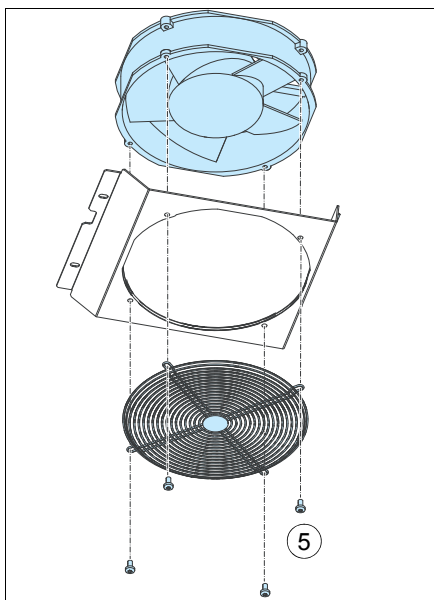
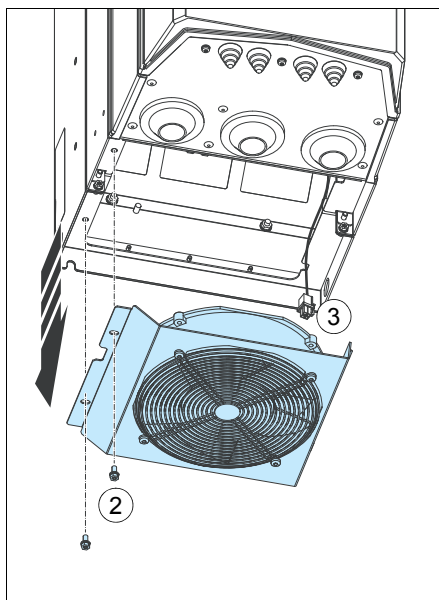
1. Zatrzymać przeмиennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 16.
2. Podważyć zespół wentylatora w obudowie przeмиennika częstotliwości przy użyciu na przykład wkrętaka (2a) i wyjąć zespół wentylatora (2b).
3. Wyjąć zespół wentylatora w dół.
4. Odłączyć przewody uziemiające i zasilania wentylatora od przeмиennika częstotliwości.
5. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.



## ■ Wymiana głównego wentylatora chłodzącego, obudowa R8

**⚠ OSTRZEŻENIE!** Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale **Instrukcje bezpieczeństwa** na str. 13. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją **Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych** na str. 16.
2. Odkręcić wkręty mocujące zespołu wentylatora.
3. Odłączyć przewody uziemiające i zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
4. Wyjąć zespół wentylatora w dół.
5. Odkręcić wkręty mocujące wentylatora.
6. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

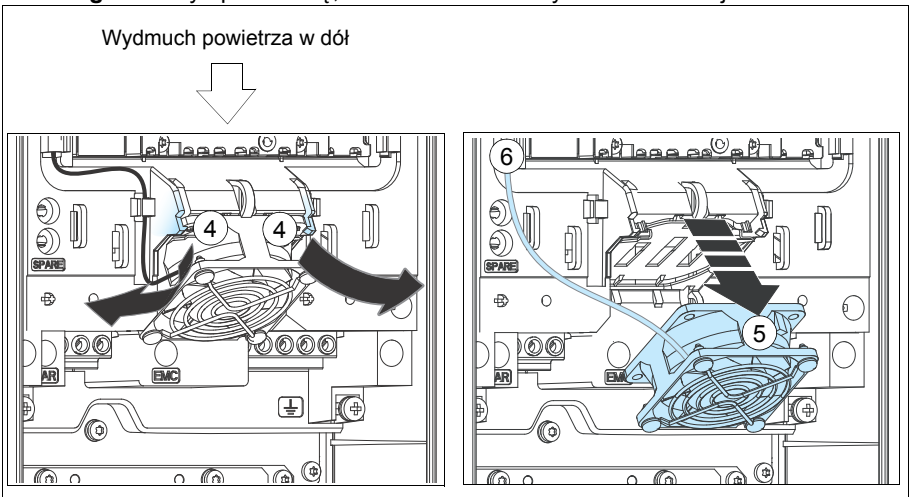


## ■ Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, obudowa IP55 (UL typ 12) R3



**OSTRZEŻENIE!** Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 13. Ich nieprzestrzeganie grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

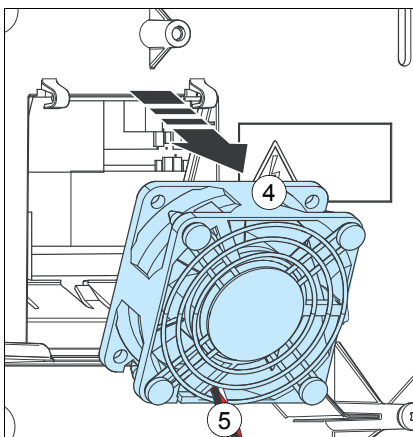
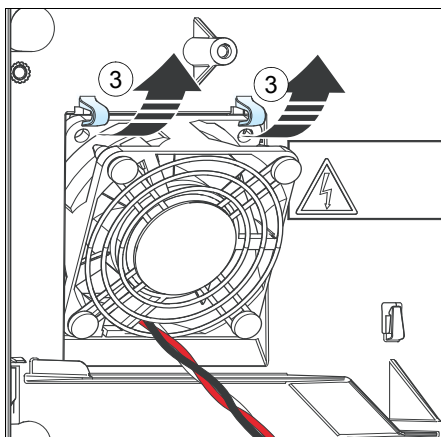
1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 16.
  2. Zdjąć panel sterowania, patrz sekcja *Panel sterowania* na str. 35.
  3. Zdjąć przednią osłonę (patrz str. 92).
  4. Zwolnić zaczepy.
  5. Unieść wentylator.
  6. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
  7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
- Uwaga:** należy upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje na dół.



## ■ Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, obudowa R6

**⚠ OSTRZEŻENIE!** Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale [Instrukcje bezpieczeństwa](#) na str. 13. Ich nieprzestrzeganie grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją [Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych](#) na str. 16.
2. Zdjąć górne przednie osłony. Patrz sekcja [Procedura podłączenia](#) na str. 92.
3. Zwolnić zaczepty.
4. Unieść wentylator.
5. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
6. Zdjąć kratkę z wentylatora.
7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.  
**Uwaga:** Upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w górę.
8. Założyć ponownie osłony przednie. Patrz sekcja [Ponowna instalacja osłon](#) na str. 119.

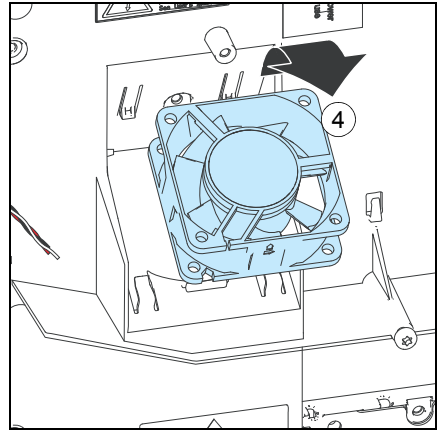
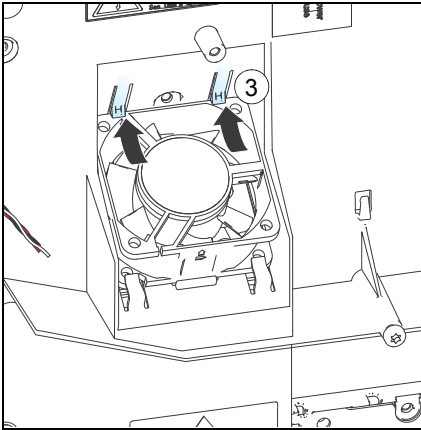


## Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, obudowa R8



**OSTRZEŻENIE!** Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 13. Ich nieprzestrzeganie grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 16.
2. Zdjąć górne przednie osłony. Patrz sekcja *Procedura podłączania* na str. 92.
3. Zwolnić zaczepy.
4. Unieść wentylator.
5. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
6. Zdjąć kratkę.
7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.  
**Uwaga:** Upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w górę.
8. Założyć ponownie osłony przednie.



## ■ Wymiana drugiego pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP55 (UL typ 12), obudowa R8

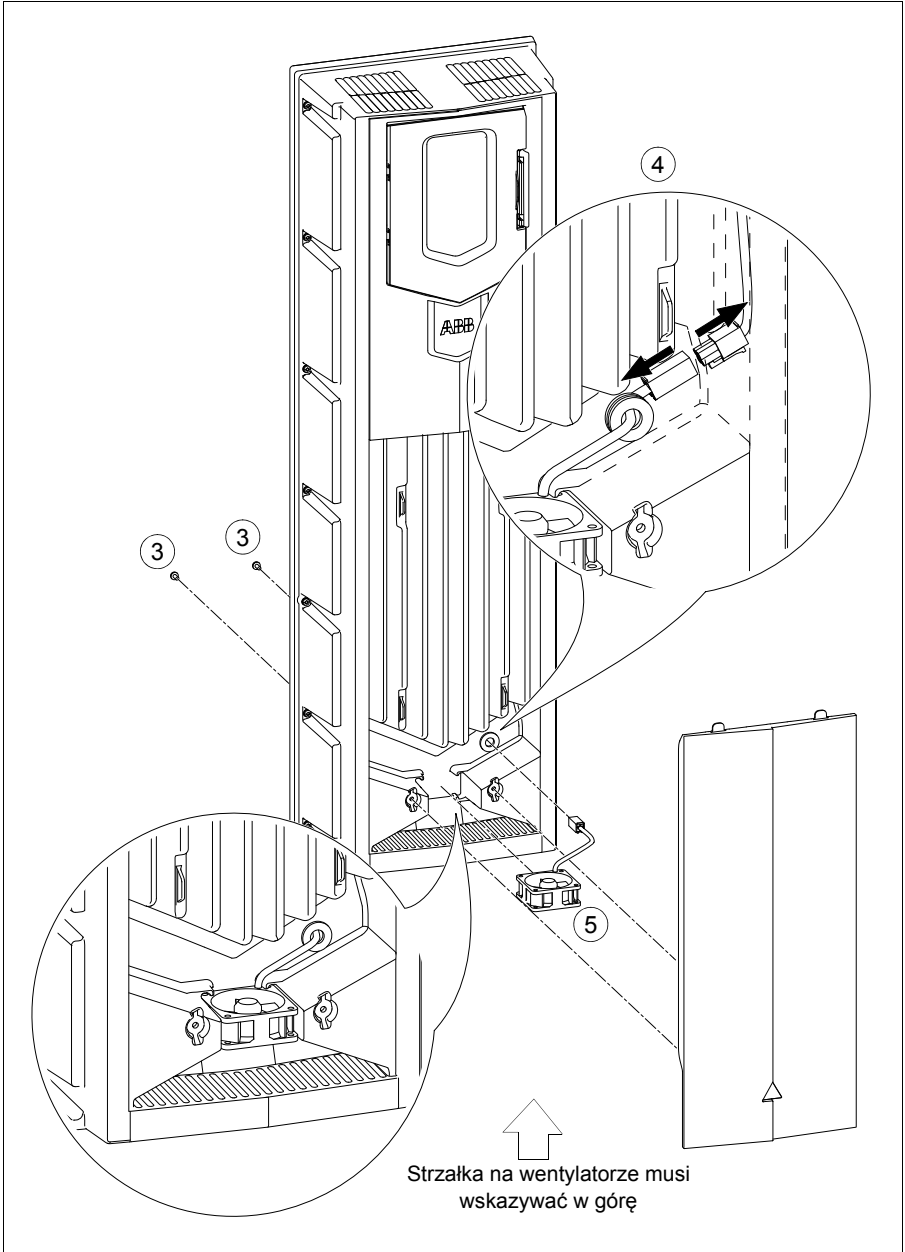


**OSTRZEŻENIE!** Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 13. Ich nieprzestrzeganie grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

---

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest on pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 16.
  2. Zdjąć przednią osłonę IP55.
  3. Zdjąć dolną przednią osłonę IP55.
  4. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
  5. Wyjąć wentylator.
  6. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności. Upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w górę.
-





## Kondensatory

Obwód pośredni prądu stałego przemiennika częstotliwości wykorzystuje kilka kondensatorów elektrolitycznych. Ich żywotność zależy od czasu eksploatacji przemiennika częstotliwości i temperatury otoczenia. Żywotność kondensatora można wydłużyć, obniżając temperaturę otoczenia.

Uszkodzenie kondensatora pociąga zazwyczaj za sobą uszkodzenie przemiennika częstotliwości i awarię bezpiecznika kabla zasilania lub wyłączenie awaryjne z powodu błędu. Gdy podejrzewane jest uszkodzenie kondensatora, należy skontaktować się z firmą ABB. Części zapasowe są dostępne u producenta. Nie należy używać innych części zamiennych niż wskazane.

### ■ Formowanie kondensatorów

Formowanie kondensatorów należy wykonać, jeśli przemiennik nie został włączony od co najmniej trzech lat. Ponowne formowanie wykonuje się przez doprowadzenie zasilania do urządzenia nieobciążonego przez 60 minut. Informacje o sposobie odczytywania daty produkcji z numeru seryjnego zawiera sekcja [Tabliczka znamionowa](#) na stronie 36. Więcej informacji na temat formowania kondensatorów można znaleźć w publikacji *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [j. ang.]).

## Moduł pamięci

Podczas wymiany przemiennika częstotliwości ustawienia parametrów można zachować, przenosząc moduł pamięci z uszkodzonego przemiennika częstotliwości do nowego urządzenia. Moduł pamięci znajduje się w jednostce sterującej.



**OSTRZEŻENIE!** Nie należy wyjmować ani wkładać modułu pamięci, gdy przemiennik częstotliwości jest zasilany lub jednostka sterująca jest zasilana z zewnętrznego źródła zasilania.

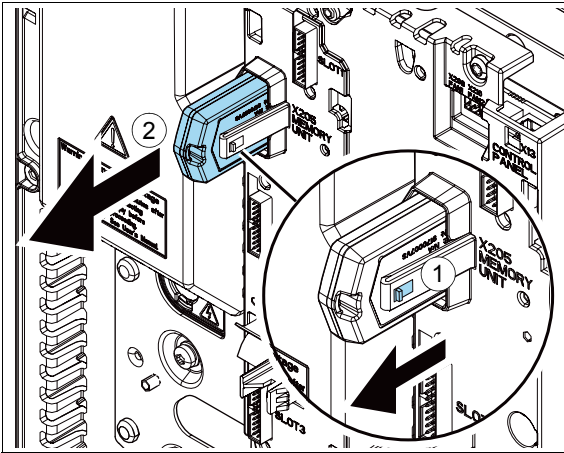
---

Po włączeniu przemiennika częstotliwości przeskanuje moduł pamięci. Jeśli wykryte zostaną inne ustawienia parametrów, zostaną skopiowane do przemiennika częstotliwości. Proces ten może trwać kilka minut.

---

## ■ Wymiana modułu pamięci

Pociągnąć zatrzask na tyle modułu pamięci w górę i wyciągnąć urządzenie. Wymienić moduł w odwrotnej kolejności.



## Wymiana baterii jednostki sterującej

Instrukcje dotyczące wymiany baterii jednostki sterującej można uzyskać, kontaktując się z centrum serwisowym ABB.

## Panel sterowania

### ■ Czyszczenie panelu sterowania

Panel sterowania należy czyścić czystą, wilgotną szmatką. Należy unikać szorstkich środków czyszczących, przez które mogą powstawać zarysowania na oknie wyświetlacza.

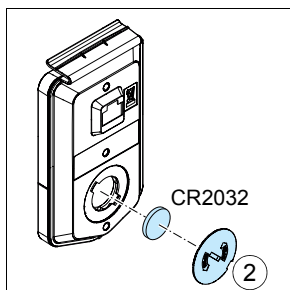
### ■ Wymiana baterii w panelu sterowania

Bateria jest używana we wszystkich panelach sterowania w celu zachowania pamięci roboczej zegara podczas przerw w zasilaniu.

Oczekiwana żywotność baterii to ponad dziesięć lat.

**Uwaga:** bateria NIE jest wymagana do korzystania funkcji panelu sterowania i przemiennika częstotliwości innych niż zegar.

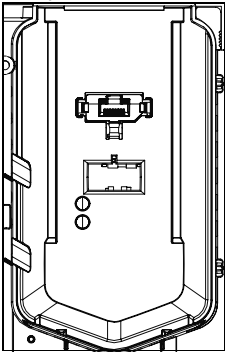
1. Zdjąć panel sterowania z przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja [Panel sterowania](#) na str. 35.
2. Aby wyjąć baterię, przy użyciu monety obrócić pokrywę baterii w tylnej części panelu sterowania.
3. Wymienić baterię typu CR2032. Starą baterię należy zutylizować zgodnie z lokalnymi zasadami i przepisami dotyczącymi utylizacji.



## Diody LED

### ■ Diody LED przemiennika częstotliwości

Po zdjęciu panelu sterowania są widoczne zielona dioda LED POWER (Zasilanie) i czerwona dioda LED FAULT (Błąd). Jeśli panel sterowania jest podłączony do przemiennika częstotliwości, należy przełączyć się na zdalne sterowanie (w przeciwnym razie zostanie wygenerowany błąd), a następnie należy zdjąć panel, aby zobaczyć diody LED.



Poniższa tabela zawiera opis wskazań diod LED przemiennika częstotliwości.

Dioda LED wyłączona	Dioda LED świeci się		Dioda LED miga	
	Brak zasilania	Zielony (POWER)	Zasilanie jednostki bez problemów	Zielony (POWER)
	Czerwony (FAULT)	Aktywny błąd w przemienniku częstotliwości. Aby zresetować błąd, nacisnąć klawisz RESET na panelu sterowania lub odłączyć zasilanie przemiennika częstotliwości.	Czerwony (FAULT)	Aktywny błąd w przemienniku częstotliwości. Aby zresetować błąd, odłączyć zasilanie przemiennika częstotliwości.

### ■ Diody LED panelu sterowania

Panel sterowania z asystentami ma jedną diodę LED. Opis wskazań diod LED zawiera dokument *ACX-AP-x assistant control panels user's manual* ([3AUJA0000085685](#) [j. ang.]).



# 11

## Dane techniczne

### Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera specyfikacje techniczne przemiennika częstotliwości, takie jak np. wartości znamionowe, rozmiary i wymogi techniczne oraz warunki niezbędne do spełnienia wymagań dotyczących oznaczeń CE, UL oraz innych.

### Wartości znamionowe

#### ■ Wartości znamionowe IEC

Typ ACS880 -11-	Rozmiar obudowy	Znamionowy prąd wejściowy	Maks. prąd	Moc pozorna	Wartości znamionowe wyjściowe					
					Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem	
					$I_1$	$I_{max}$	$S_N$	$I_2$	$P_N$	$I_{Ld}$
A	A	kVA	A	kW	A	kW	A	kW		
Trójfazowe $U_N = 400\text{ V}$										
09A4-3	R3	8	13,6	6,9	10,0	4,0	9,5	4,0	8,0	3,0
12A6-3	R3	10	17,0	8,9	12,9	5,5	12,0	5,5	10,0	4,0
017A-3	R3	14	21,9	12	17,0	7,5	16	7,5	12,9	5,4
025A-3	R3	20	28,8	17	25	11	24	11	17	7,5
032A-3	R6	27	42,5	22	32	15	30	15	25	11
038A-3	R6	33	54,4	26	38	18,5	36	18,5	32	15,0
045A-3	R6	40	64,6	31	45	22	43	22	38	18,5
061A-3	R6	51	76,5	42	61	30	58	30	45	22
072A-3	R6	63	103,7	50	72	37	68	37	61	30
087A-3	R6	76	122,4	60	87	45	83	45	72	37
105A-3	R8	88	148	73	105	55	100	55	87	45
145A-3	R8	120	178	100	145	75	138	75	105	55
169A-3	R8	144	247	117	169	90	161	90	145	75

Typ ACS880 -11-	Rozmiar obudowy	Znamionowy prąd wejściowy	Maks. prąd	Moc pozorna	Wartości znamionowe wyjściowe					
					Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem	
					$I_1$	$I_{max}$	$S_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$
A	A	kVA	A	kW	A	kW	A	kW		
206A-3	R8	176	287	143	206	110	196	110	169	90
Trójfazowe $U_N = 500 V$										
07A6-5	R3	5,8	9,5	6,6	7,6	4,0	7,2	4,0	5,2	2,2
11A0-5	R3	7,8	13,8	9,5	11,0	5,5	10,4	5,5	7,6	4,0
014A-5	R3	10,6	18,7	12	14	7,5	13	7,5	11,0	5,5
021A-5	R3	15,6	26,3	18	21	11,0	19	11,0	14	7,5
027A-5*	R6	21,3	35,7	23	27	15,0	26	15,0	21	11,0
034A-5*	R6	26,2	45,9	29	34	18,5	32	18,5	27	15,0
040A-5*	R6	31,2	57,8	35	40	22,0	38	22,0	34	18,5
052A-5*	R6	40,1	68,0	45	52	30,0	49	30,0	40	22,0
065A-5*	R6	49,5	88,4	56	65	37,0	62	37,0	52	30,0
077A-5*	R6	60,2	110,5	67	77	45,0	73	45,0	65	37,0
101A-5	R8	71	148	87	101	45,0	91	45	77	37,0
124A-5	R8	96	178	107	124	55,0	118	55	96	45,0
156A-5	R8	115	247	137	156	75,0	148	75	124	55,0
180A-5	R8	141	287	156	180	90,0	171	90	156	75,0

3AXD00000588487

\* Te wartości znamionowe nie powinny być używane w przypadku przemienników częstotliwości o stopniu ochrony: IP55 (UL typ 12) opcja +B056.

## ■ Wartości znamionowe UL (NEC)

Typ ACS880 -11-	Rozmiar obudowy	Znamionowy prąd wejściowy	Maks. prąd	Moc pozorna	Wartości znamionowe wyjściowe			
					Praca normalna		Praca w ciężkich warunkach (z dużym przeciążeniem)	
					$I_1$	$I_{max}$	$S_N$	$I_{Ld}$
A	A	kVA	A	KM	A	KM		
Trójfazowe $U_N = 480 V$								
07A6-5	R3	5,8	9,5	6,6	7,6	5,0	5,2	3,0
11A0-5	R3	7,8	13,8	9,5	11,0	7,5	7,6	5,0
014A-5	R3	10,6	18,7	12	14,0	10,0	11,0	7,5
021A-5	R3	15,6	26,3	18	21,0	15,0	14,0	10,0
027A-5*	R6	21,3	35,7	23	27,0	20,0	21,0	15,0
034A-5*	R6	26,2	45,9	29	34,0	25,0	27,0	20,0
040A-5*	R6	31,2	57,8	35	40,0	30,0	34,0	25,0
052A-5*	R6	40,1	68,0	45	52,0	40,0	40,0	30,0
065A-5*	R6	49,5	88,4	56	65,0	50,0	52,0	40,0
077A-5*	R6	60,2	110,5	67	77,0	60,0	65,0	50,0
101A-5	R8	74	148	87	96,0	75,0	77,0	60,0
124A-5	R8	100	178	107	124,0	100,0	96,0	75,0



Typ ACS880 -11-	Rozmiar obudowy	Znamionowy prąd wejściowy	Maks. prąd	Moc pozorna	Wartości znamionowe wyjściowe			
					Praca normalna		Praca w ciężkich warunkach (z dużym przeciążeniem)	
					$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$	$P_{Hd}$
		$I_1$	$I_{max}$	$S_N$	A	KM	A	KM
156A-5	R8	120	247	137	156,0	125,0	124,0	100,0
180A-5	R8	147	287	156	180,0	150,0	156,0	125,0

3AXD00000588487

\* Te wartości znamionowe nie powinny być używane w przypadku przemienników częstotliwości o stopniu ochrony: IP55 (UL typ 12) opcja +B056.

Patrz definicje i uwagi na stronie 173.

## Definicje

- $U_N$  Napięcie znamionowe przemiennika częstotliwości. Zakres napięcia wejściowego zawiera sekcja [Specyfikacja sieci elektroenergetycznej](#) na str. 191.
- $I_1$  Znamionowy prąd wejściowy (wartość skuteczna) w temp. 40°C (104°F).
- $I_{max}$  Maksymalny prąd wyjściowy. Dostępny przez dwie sekundy przy uruchomieniu. Następnie przez okres możliwy ze względu na temperaturę przemiennika częstotliwości.
- $I_2$  Znamionowy prąd wyjściowy. Maksymalna dozwolona wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego (bez przeciążenia). Na tabliczce znamionowej jest to prąd wyjściowy  $I_2$ .
- $P_N$  Moc znamionowa przemiennika częstotliwości. Typowa moc silnika (bez przeciążenia). Wartości znamionowe podane w kilowatach mają zastosowanie do większości silników czterobiegunowych IEC. Wartości znamionowe podane w koniach mechanicznych mają zastosowanie do większości silników czterobiegunowych NEMA.
- $I_{Ld}$  Prąd maksymalny z przeciążeniem 10%, dozwolony przez jedną minutę co każde pięć minut
- $P_{Ld}$  Typowa moc silnika przy pracy z lekkim przeciążeniem (110% przeciążenia)
- $I_{Hd}$  Prąd maksymalny z przeciążeniem 50%, dozwolony przez jedną minutę co każde pięć minut
- 1) Prąd maksymalny z przeciążeniem 30%, dozwolony przez jedną minutę co każde pięć minut
  - 2) Prąd maksymalny z przeciążeniem 25%, dozwolony przez jedną minutę co każde pięć minut
- $P_{Hd}$  Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem (50% przeciążenia)

## Wybór rozmiaru

Rozmiar przemiennika częstotliwości dobiera się na podstawie prądu znamionowego i mocy znamionowej silnika. W celu uzyskania znamionowej mocy silnika podanej w tabeli prąd znamionowy przemiennika częstotliwości musi być większy lub równy wartości znamionowego prądu silnika. Dodatkowo moc znamionowa przemiennika częstotliwości musi być większa lub równa wartości mocy znamionowej silnika.

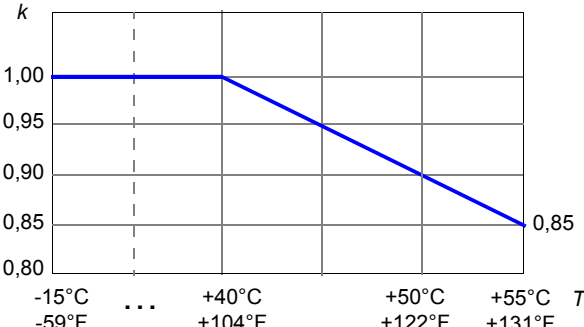
Wartości znamionowe mocy są takie same bez względu na napięcie zasilania w danym zakresie napięcia.

**Uwaga:** Firma ABB zaleca wybieranie przemiennika częstotliwości, silnika i przekładni zębatej z wykorzystaniem programu do wymiarowania DriveSize (dostępnego tutaj: <http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>).

## Obniżanie wartości znamionowych

Obciążalność ( $I_2$ ,  $I_{Ld}$ ,  $I_{Hd}$ ; uwaga: wartość  $I_{max}$  nie podlega obniżeniu wartości znamionowej) maleje w niektórych, zdefiniowanych poniżej sytuacjach. W takich sytuacjach, gdy wymagana jest pełna moc silnika, należy zwiększyć rozmiar przemiennika częstotliwości, aby obniżona wartość znamionowa zapełniała wystarczającą moc.

### ■ Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia, IP21 (UL typ 1)

Zakres temperatur	Obniżanie wartości znamionowych																		
do +40°C do +104°F	Bez obniżenia wartości znamionowych																		
+40...+55 °C +104...+131°F	<p>Obniżyć o 1% za każdy 1°C (1,8°F). Wartość wyjściową oblicza się poprzez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k w poniższej tabeli).</p>  <table border="1" data-bbox="296 853 879 1181"> <caption>Data points for the derating factor k vs temperature T</caption> <thead> <tr> <th>Temperature (°C)</th> <th>Temperature (°F)</th> <th>Derating factor (k)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-15</td> <td>-59</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>+40</td> <td>+104</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>+50</td> <td>+122</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>+55</td> <td>+131</td> <td>0.85</td> </tr> </tbody> </table>	Temperature (°C)	Temperature (°F)	Derating factor (k)	-15	-59	1.00	...	...	...	+40	+104	1.00	+50	+122	0.95	+55	+131	0.85
Temperature (°C)	Temperature (°F)	Derating factor (k)																	
-15	-59	1.00																	
...	...	...																	
+40	+104	1.00																	
+50	+122	0.95																	
+55	+131	0.85																	

## ■ Obniżanie wartości znamionowej ze względu na temperaturę otoczenia, IP55 (UL typ 12)

Obniżanie wartości znamionowych jest takie samo jak w przypadku stopnia ochrony IP21 (UL typ 1) z wyjątkiem typów przemienników częstotliwości pokazanych poniżej.

Zakres temperatur	Obniżanie wartości znamionowych														
ACS880-11-087A-3+B056 i -077A-5+B056															
do +40°C do +104°F	Bez obniżenia wartości znamionowych														
+40...+55°C +104...+131°F	<p>Obniżyć o 1% w przypadku każdego 1°C (1,8°F) do 45°C (113°F); Obniżyć o 2% w przypadku każdego 1°C (1,8°F) do 55°C (131°F). Wartość wyjściową oblicza się poprzez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k w poniższej tabeli).</p> <p style="text-align: center;"><math>k</math></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>-15°C</td> <td>...</td> <td>+40°C</td> <td>+45°C</td> <td>+50°C</td> <td>+55°C</td> <td><math>T</math></td> </tr> <tr> <td>-59°F</td> <td></td> <td>+104°F</td> <td>+113°F</td> <td>+122°F</td> <td>+131°F</td> <td></td> </tr> </table>	-15°C	...	+40°C	+45°C	+50°C	+55°C	$T$	-59°F		+104°F	+113°F	+122°F	+131°F	
-15°C	...	+40°C	+45°C	+50°C	+55°C	$T$									
-59°F		+104°F	+113°F	+122°F	+131°F										
ACS880-11-206A-3+B056 i -180A-5+B056															
do +40°C do +104°F	Bez obniżenia wartości znamionowych														
+40...+55°C +104...+131°F	<p>Obniżyć o 1,5% za każdy 1°C (1,8°F). Wartość wyjściową oblicza się poprzez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k w poniższej tabeli).</p> <p style="text-align: center;"><math>k</math></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>-15°C</td> <td>...</td> <td>+40°C</td> <td></td> <td>+50°C</td> <td>+55°C</td> <td><math>T</math></td> </tr> <tr> <td>-59°F</td> <td></td> <td>+104°F</td> <td></td> <td>+122°F</td> <td>+131°F</td> <td></td> </tr> </table>	-15°C	...	+40°C		+50°C	+55°C	$T$	-59°F		+104°F		+122°F	+131°F	
-15°C	...	+40°C		+50°C	+55°C	$T$									
-59°F		+104°F		+122°F	+131°F										

**Uwaga:** Dla temperatury otoczenia powyżej +40°C (+104°F) kable zasilania muszą mieć wartość znamionową co najmniej 90°C (194°F).

■ **Obniżanie wartości znamionowej ze względu na temperaturę otoczenia w formie tabeli**

Typ ACS880-11	≤ 40°C IP21, IP55		45°C IP21, IP55		50°C IP21, IP55		55°C IP21, IP55	
	%	$I_2$ (A)	%	(A)	%	$I_{out}$ (A)	%	$I_{out}$ (A)
Trójfazowe $U_N = 400$ V								
09A4-3	100	10,0	95	9,5	90	9,0	85	8,5
12A6-3	100	12,9	95	12,3	90	11,6	85	11,0
017A-3	100	17,0	95	16,2	90	15,3	85	14,5
025A-3	100	25	95	23,8	90	22,5	85	21,3
032A-3	100	32	95	30,4	90	28,8	85	27,2
038A-3	100	38	95	36,1	90	34,2	85	32,3
045A-3	100	45	95	42,8	90	40,5	85	38,3
061A-3	100	61	95	58,0	90	54,9	85	51,9
072A-3	100	72	95	68,4	90	64,8	85	61,2
087A-3	100	87	95	82,7	90/85	78,3/74	85/75	74/65,3
105A-3	100	105	95	99,8	90	94,5	85	89,3
145A-3	100	145	95	137,8	90	130,5	85	123,3
169A-3	100	169	95	160,6	90	152,1	85	143,7
206A-3	100	206	92,5	190,6	85	175,1	77,5	159,7
Trójfazowe $U_N = 500$ V								
07A6-5	100	7,6	95	7,2	90	6,8	85	6,5
11A0-5	100	11,0	95	10,5	90	9,9	85	9,4
014A-5	100	14	95	13,3	90	12,6	85	11,9
021A-5	100	21	95	20,0	90	18,9	85	17,9
027A-5	100	27	95	25,7	90	24,3	85	23,0
034A-5	100	34	95	32,3	90	30,6	85	28,9
040A-5	100	40	95	38,0	90	36,0	85	34,0
052A-5	100	52	95	49,4	90	46,8	85	44,2
065A-5	100	65	95	61,8	90	58,5	85	55,3
077A-5	100	77	95	73,2	90/85*	69,3/65,5*	85/75*	65,5/57,8*
101A-5	100	101	95	96,0	90	90,9	85	85,9
124A-5	100	124	95	117,8	90	111,6	85	105,4
156A-5	100	156	95	148,2	90	140,4	85	132,6
180A-5	100	180	92,5	166,5	85	153,0	77,5	139,5

3AXD0000588487

\* IP55

## ■ Obniżenie wartości znamionowych dla ustawień specjalnych w programie sterowania przemiennikiem częstotliwości

Włączenie specjalnych ustawień w programie sterującym przemiennika częstotliwości może wymagać obniżenia wartości znamionowych prądu wyjściowego.

- przemiennik częstotliwości jest używany wraz z silnikiem ABB w środowisku zagrożonym wybuchem i włączona jest opcja *Silnik EX* w parametrze **95.15 Specjalne ustawienia sprzętu**;
- filtr sinusoidalny z tabeli wyboru na stronie 236 jest używany, a opcja *Filtr sinusoidalny ABB* w parametrze **95.15 Specjalne ustawienia sprzętu** jest włączona;
- wybrano optymalizację *Niski poziom hałasu* w parametrze **97.09 Tryb często. kluczenia**.

**Uwaga:** Jeśli silniki Ex są stosowane razem z filtrami sinusoidalnymi, opcja *EX motor* w parametrze **95.15 Specjalne ustawienia sprzętu** jest wyłączona a opcja *ABB Sine filter* w parametrze **95.15 Specjalne ustawienia sprzętu** jest włączona. Należy przestrzegać instrukcji producenta silnika.

Typ ACS880 -11	Wartości znamionowe wyjściowe							
	Silnik Ex (silniki zewnętrzne ABB)				Filtr sinusoidalny ABB			
	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
A	kW	A	A	A	kW	A	A	
$U_N = 400\text{ V}$								
09A4-3	10,0	4,0	9,5	8,0	9,2	4,0	8,7	7,2
12A6-3	12,9	5,5	12,0	10,0	12,1	5,5	11,5	9,2
017A-3	17	8	16	12,6	16	7,5	15	12
025A-3	25	11	24	17	24	11	23	16
032A-3	32	15	30	25	31	15	29	23
038A-3	38	19	36	32	37	18,5	35	31
045A-3	45	22	43	38	43	22	41	36
061A-3	61	30	58	45	58	30	55	43
072A-3	72	37	68	61	64	30	61	58
087A-3	87	45	83	72	77	37	73	64
105A-3	105	55	100	87	105	55	100	87
145A-3	145	75	138	105	145	75	138	105
169A-3	169	90	161	145	169	90	161	145
206A-3	206	110	196	169	206	110	196	169
$U_N = 500\text{ V}$								
07A6-5	7,6	4,0	7,2	5,2	7,0	3,0	6,7	4,8

Typ ACS880 -11	Wartości znamionowe wyjściowe							
	Silnik Ex (silniki zewnętrzne ABB)				Filtr sinusoidalny ABB			
	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
A	kW	A	A	A	kW	A	A	
11A0-5	11,0	5,5	10,4	7,6	10,2	4,0	9,7	7,0
014A-5	14	7,5	13	11	13	5,5	12	10,2
021A-5	21	11,0	19	14	19	7,5	18	13
027A-5	27	15	26	21	25	11,0	24	19,0
034A-5	34	18,5	32	27,0	31	15	29	25
040A-5	40	22	38	34	34	18,5	32	31,0
052A-5	52	30	49	40	44	22	42	34
065A-5	65	37	62	52	52	30	49	44
077A-5	77	45	73	65	61	37	58	52
101A-5	101	45,0	91	45	101	45,0	91	45
124A-5	124	55,0	118	55	124	55,0	118	55
156A-5	156	75,0	148	75	156	75,0	148	75
180A-5	180	90,0	171	90	180	90,0	171	90

3AXD0000588487

$U_N$	Zakres napięcia zasilania
$I_N$	Znamionowy prąd wyjściowy (dostępny stale bez przeciążenia)
$P_N$	Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia
$I_{Ld}$	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
$I_{Hd}$	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut.
$P_{Hd}$	Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem
<b>Uwaga 1:</b> Wartości mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia 40°C (104°F)	

Typ ACS880 -11	Wartości znamionowe wyjściowe po wybraniu optymalizacji pod kątem niskiego poziomu hałasu w parametrze 97.09 Tryb często. kluczowania		
	Praca normalna	Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
	$I_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
	A	A	A
$U_N = 400 V$			
09A4-3	8,5	8,1	6,5
12A6-3	11,3	10,7	8,5
017A-3	15	14,3	11,3

Typ ACS880 -11	Wartości znamionowe wyjściowe po wybraniu optymalizacji pod kątem niskiego poziomu hałasu w parametrze 97.09 Tryb często. kluczkowania		
	Praca normalna	Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
	$I_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
	A	A	A
025A-3	22	20,9	15,0
032A-3	30	29	22
038A-3	35	33	30
045A-3	41	39	35
061A-3	56	53	41
072A-3	56	53	47
087A-3	67	64	56
105A-3	105	100	87
145A-3	145	138	105
169A-3	169	161	145
206A-3	206	196	169
$U_N = 500 V$			
07A6-5	6,5	6,2	4,4
11A0-5	9,4	8,9	6,5
014A-5	12,0	11,4	9,4
021A-5	18,0	17,1	12,0
027A-5	23,0	21,9	18,0
034A-5	29	28	23
040A-5	29	28	23
052A-5	37	35	29
065A-5	39	37	33
077A-5	46	44	39
101A-5	101	91	77
124A-5	124	118	96
156A-5	156	148	124
180A-5	180	171	156

3AXD00000588487

$U_N$	Zakres napięcia zasilania
$I_N$	Znamionowy prąd wyjściowy (dostępny stale bez przeciążenia)
$P_N$	Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia
$I_{Ld}$	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
$I_{Hd}$	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut.
$P_{Hd}$	Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem
<b>Uwaga 1:</b> Wartości mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia 40°C (104°F)	

## Tryb wysokiej prędkości

Wybranie opcji **Tryb wysokiej prędkości** parametru **95.15 Specjalne ustawienia sprzętu** zwiększa wydajność sterowania przy wysokich częstotliwościach wyjściowych. Zalecamy jego wybranie, gdy częstotliwość wyjściowa wynosi 120 Hz i więcej.

Ta tabela zawiera informacje o wartościach znamionowych przemiennika częstotliwości dla maksymalnej częstotliwości wyjściowej, gdy jest włączona opcja **Tryb wysokiej prędkości** w parametrze **95.15 Specjalne ustawienia sprzętu**: Przy częstotliwościach wyjściowych mniejszych niż ta zalecana maksymalna częstotliwość wyjściowa obniżanie wartości znamionowych prądu jest mniejsze od wartości podanych w tabeli.

W sprawie pracy powyżej zalecanej maksymalnej częstotliwości wyjściowej lub obniżania wartości znamionowych prądu wyjściowego przy częstotliwościach wyjściowych wyższych niż 120 Hz i niższych od maksymalnej częstotliwości wyjściowej należy skontaktować się z firmą ABB.

Przy częstotliwości wyjściowej 120 Hz nie ma obniżania.

Typ ACS880-11	Wartości znamionowe wyjściowe przy wybranej opcji Tryb wysokiej prędkości w parametrze 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu			
	Maksymalna częstotliwość wyjściowa	Praca normalna	Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
	$f_{max}$	$I_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
	Hz	A	A	A
$U_N = 400\text{ V}$				
09A4-3	500	8,5	8,1	6,5
12A6-3	500	11,3	10,7	8,5
017A-3	500	15	14,3	11,3
025A-3	500	22	20,9	15,0
032A-3	500	30	29	22
038A-3	500	35	33	30
045A-3	500	41	39	35
061A-3	500	56	53	41
072A-3	500	56	53	47
087A-3	500	67	64	56
105A-3	500	105	100	87
145A-3	500	145	138	105
169A-3	500	156	148	122
206A-3	500	192	180	155
$U_N = 500\text{ V}$				
07A6-5	500	6,5	6,2	4,4
11A0-5	500	9,4	8,9	6,5
014A-5	500	12,0	11,4	9,4
021A-5	500	18,0	17,1	12,0
027A-5	500	23,0	21,9	18,0



Typ ACS880-11	Wartości znamionowe wyjściowe przy wybranej opcji Tryb wysokiej prędkości w parametrze 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu			
	Maksymalna częstotliwość wyjściowa	Praca normalna	Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
	$f_{max}$	$I_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
	Hz	A	A	A
034A-5	500	29	28	23
040A-5	500	29	28	23
052A-5	500	37	35	29
065A-5	500	39	37	33
077A-5	500	46	44	39
101A-5	500	101	91	77
124A-5	500	124	118	96
156A-5	500	144	136	87
180A-5	500	169	160	147

3AXD00000588487

$f_{max}$	Maksymalna częstotliwość wyjściowa i tryb wysokiej prędkości
$U_N$	Napięcie znamionowe przemiennika częstotliwości
$I_N$	Ciągła wartość skuteczna prądu wyjściowego. Brak możliwości przeciążenia w temp. 40°C (104°F).
$P_N$	Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia.
$I_{Ld}$	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
$I_{Hd}$	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.

### ■ Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m.

Na wysokości od 1000 do 4000 m (3300 do 13123 stóp) powyżej poziomu morza obniżenie wartości znamionowych wynosi 1% na każde 100 m (328 stóp).

Prąd wyjściowy jest obliczany przez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych  $k$ , który oznacza  $x$  metrów ( $1000 \text{ m} \leq x \leq 4000 \text{ m}$ ):

$$k = 1 - \frac{1}{10\,000 \text{ m}} \cdot (x - 1000) \text{ m}$$

Ograniczenia zgodności sieci na wysokościach powyżej 2000 m (6562 stopy) można znaleźć w części [Wysokość miejsca instalacji](#) na str. 200.

## Bezpieczniki (IEC)

Bezpieczniki chronią kabel wejściowy w przypadku zwarcia. Ograniczą też uszkodzenia przemiennika częstotliwości oraz uniemożliwią uszkodzenie sąsiadujących urządzeń w przypadku zwarcia wewnątrz przemiennika częstotliwości. Firma ABB zaleca szybkie bezpieczniki aR wskazane poniżej. W obudowach R3 i R6 można używać bezpieczników gG, o ile działają wystarczająco szybko (maks. 0,1 s). Czas działania zależy od impedancji sieci zasilającej oraz pola przekroju poprzecznego i długości kabla zasilania. Należy przestrzegać lokalnych przepisów.

**Uwaga:** Możliwe jest użycie bezpieczników innych producentów, jeśli spełniają wartości znamionowe i krzywa topnienia bezpiecznika nie przekracza krzywej podanej w tabeli.

### ■ Bezpieczniki aR

Typ ACS880 -11-	Minimalny prąd zwarcio- wy <sup>1)</sup>	Prąd wej- ściowy	aR				Typ Bussmann	Rozmiar IEC 60269
			Prąd znamionowy	$I^2t$	Napięcie znamionowe			
	A	A	A	A <sup>2</sup> s	V			
Trójfazowe $U_N = 400$ V								
09A4-3	65	8	25	130	690	170M1561	000	
12A6-3	65	10	25	130	690	170M1561	000	
017A-3	120	14	40	460	690	170M1563	000	
025A-3	120	20	40	460	690	170M1563	000	
032A-3	170	27	63	1450	690	170M1565	000	
038A-3	170	33	63	1450	690	170M1565	000	
045A-3	280	40	80	2550	690	170M1566	000	
061A-3	380	51	100	4650	690	170M1567	000	
072A-3	480	63	125	8500	690	170M1568	000	
087A-3	700	76	160	16000	690	170M1569	000	
105A-3	1280	88	315	46500	690	170M3817	1	
145A-3	1280	120	315	46500	690	170M3817	1	
169A-3	1800	144	450	105000	690	170M5809	2	
206A-3	2210	176	500	145000	690	170M5810	2	
Trójfazowe $U_N = 500$ V								
07A6-5	65	5,8	25	130	690	170M1561	000	
11A0-5	65	7,8	25	130	690	170M1561	000	
014A-5	120	10,6	40	460	690	170M1563	000	
021A-5	120	15,6	40	460	690	170M1563	000	
027A-5	170	21,3	63	1450	690	170M1565	000	
034A-5	170	26,2	63	1450	690	170M1565	000	
040A-5	280	31,2	80	2550	690	170M1566	000	
052A-5	300	40,1	100	4650	690	170M1567	000	
065A-5	480	49,5	125	8500	690	170M1568	000	
077A-5	700	60,2	160	16000	690	170M1569	000	
101A-5	1000	71	250	28500	690	170M3816	1	
124A-5	1280	96	315	46500	690	170M3817	1	

Typ ACS880 -11-	Minimalny prąd zwarcio- wy <sup>1)</sup>	Prąd wej- ściowy	aR				
			Prąd zna- mionowy	$I^2t$	Napięcie znamio- nowe	Typ Bussmann	Rozmiar IEC 60269
			A	A	A		
156A-5	1610	115	400	74000	690	170M5808	2
180A-5	2210	141	500	155000	690	170M5810	2

3AXD00000588487

1) Minimalny prąd zwarcio-  
wy instalacji

## ■ Bezpieczniki gG

W obudowach R3 i R6 można używać bezpieczników gG, o ile działają wystarczająco szybko (maks. 0,1 s).

Typ ACS880 -11-	Minimalny prąd zwarcio- wy <sup>1)</sup>	Prąd wej- ściowy	gG (IEC 60269)				
			Prąd zna- mionowy	$I^2t$	Napięcie znamio- nowe	Typ ABB	Rozmiar IEC 60269
			A	A	A		
<b>Trójfazowe <math>U_N = 400</math> V</b>							
09A4-3	120	8,0	16	700	500	OFAF000H16	000
12A6-3	120	10,0	16	700	500	OFAF000H16	000
017A-3	200	14,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
025A-3	250	20,0	32	4500	500	OFAF000H32	000
032A-3	350	27,0	40	7700	500	OFAF000H40	000
038A-3	400	33,0	50	15400	500	OFAF000H50	000
045A-3	500	40,0	63	21300	500	OFAF000H63	000
061A-3	800	51,0	80	37000	500	OFAF000H80	000
072A-3	1000	63,0	100	63600	500	OFAF000H100	000
087A-3	1000	76,0	100	63600	500	OFAF000H100	000
<b>Trójfazowe <math>U_N = 500</math> V</b>							
07A6-5	120	5,8	16	700	500	OFAF000H16	000
11A0-5	120	7,8	16	700	500	OFAF000H16	000
014A-5	200	10,6	25	2500	500	OFAF000H25	000
021A-5	250	15,6	32	4500	500	OFAF000H32	000
027A-5	350	21,3	40	7700	500	OFAF000H40	000
034A-5	400	26,2	50	15400	500	OFAF000H50	000
040A-5	500	31,2	63	21300	500	OFAF000H63	000
052A-5	800	40,1	80	37000	500	OFAF000H80	000
065A-5	1000	49,5	100	63600	500	OFAF000H100	000
077A-5	1000	60,2	100	63600	500	OFAF000H100	000

3AXD00000588487

1) Minimalny prąd zwarcio-  
wy instalacji

## ■ Skrócony przewodnik wyboru pomiędzy bezpiecznikami gG i aR

Kombinacje przedstawione w tabeli (rozmiar kabla, długość kabla, rozmiar transformatora i typ bezpiecznika) spełniają minimalne wymogi prawidłowego działania tego bezpiecznika. Tabela służy do wyboru pomiędzy bezpiecznikami gG i aR lub obliczeń

prądu zwarciego instalacji zgodnie z opisem w sekcji [Obliczanie minimalnego prądu zwarciego instalacji](#) na stronie 184.

Typ ACS880 -11-	Typ kabla		Minimalna moc pozorna zasilania transformatora $S_N$ (KVA)					
	Miedź	Aluminium	Maksymalna długość kabla dla bezpieczników gG			Maksymalna długość kabla dla bezpieczników aR		
			10 m	50 m	100 m	10 m	100 m	200 m
$U_N = 400 \text{ V}$								
09A4-3	3×1,5	-	5,8	6,2	8,4	3,1	3,4	5,0
12A6-3	3×1,5	-	5,8	6,2	8,4	3,1	3,4	5,0
017A-3	3×6	-	9,6	9,8	10	5,8	5,9	6,2
025A-3	3×6	-	12	12	13	5,8	5,9	6,2
032A-3	3×10	-	17	17	18	8,2	8,3	8,7
038A-3	3×10	-	19	20	21	8,2	8,3	8,7
045A-3	3×16	3×25	24	24	26	13	14	15
061A-3	3×25	3×25	39	39	42	18	19	20
072A-3	3×35	3×35	48	49	52	23	24	25
087A-3	3×35	3×50	48	49	52	34	35	38
$U_N = 500 \text{ V}$								
07A6-5	3×1,5	-	7,2	7,5	8,9	3,9	4,1	5,0
11A0-5	3×1,5	-	7,2	7,5	8,9	3,9	4,1	5,0
014A-5	3×6	-	12	12	12	7,2	7,3	7,6
021A-5	3×6	-	15	15	16	7,2	7,3	7,6
027A-5	3×10	-	21	21	22	10	10	11
034A-5	3×10	-	24	24	25	10	10	11
040A-5	3×16	3×35	30	30	31	17	17	18
052A-5	3×25	3×35	48	49	51	18	18	19
065A-5	3×35	3×50	60	61	63	29	29	30
077A-5	3×35	3×70	60	61	63	42	43	46

### ■ Obliczanie minimalnego prądu zwarciego instalacji

Sprawdzić, czy prąd zwarciego instalacji ma wartość co najmniej równą wartości podanej w tabeli bezpieczników.

Prąd zwarciego instalacji można obliczyć w następujący sposób:

$$I_{k2-ph} = \frac{U}{2 \cdot \sqrt{R_c^2 + (Z_k + X_c)^2}}$$

gdzie

$I_{k2-ph}$  Prąd zwarciego w symetrycznym zwarciu dwufazowym

U	Sieciowe napięcie szczytowe (V)
$R_c$	Rezystancja kabla (omy)
$Z_k$	$z_k \cdot U_N^2 / S_N$ = impedancja transformatora (omy)
$z_k$	Impedancja transformatora (%)
$U_N$	Napięcie znamionowe transformatora (V)
$S_N$	Nominalna moc pozorna transformatora (kVA)
$X_c$	Reaktancja kabla (omy)

### Przykładowe obliczenia

Przebiegnik częstotliwości:

- ACS880-11-072A-3
- napięcie zasilania = 410 V

Transformator:

- moc znamionowa  $S_N = 600$  kVA
- znamionowe napięcie pomocnicze (zasilanie dla zasilania przebiegnika częstotliwości)  $U_N = 430$  V
- napięcie zwarcia transformatora  $z_k = 7,2\%$ .

Kabel zasilający:

- długość = 170 m
- rezystancja/długość = 0,398 om/km
- reaktancja/długość = 0,082 om/km

$$Z_k = z_k \cdot \frac{U_N^2}{S_N} = 0,072 \cdot \frac{(430 \text{ V})^2}{600 \text{ kVA}} = 22,19 \text{ m}\Omega$$

$$R_c = 170 \text{ m} \cdot 0,398 \frac{\Omega}{\text{km}} = 67,66 \text{ m}\Omega$$

$$X_c = 170 \text{ m} \cdot 0,082 \frac{\Omega}{\text{km}} = 13,94 \text{ m}\Omega$$

$$I_{k2-ph} = \frac{410 \text{ V}}{2 \cdot \sqrt{(67,66 \text{ m}\Omega)^2 + (22,19 \text{ m}\Omega + 13,94 \text{ m}\Omega)^2}} = 2,7 \text{ kA}$$

Obliczony prąd zwarcioowy 2,7 kA jest wyższy niż minimalny prąd zwarcioowy bezpiecznika typu gG OFAF000H100 (1000 A). -> Można użyć bezpiecznika gG 500 V (ABB Control OFAF000H100).

## Bezpieczniki (UL)

Poniżej przedstawiono bezpieczniki UL klasy T służące do zabezpieczenia obwodu odgałęzionego zgodnie z NEC. W Stanach Zjednoczonych firma ABB zaleca stosowanie szybko działających bezpieczników klasy T lub szybszych. **Należy sprawdzić krzywą czasowo-prądową bezpiecznika, aby upewnić się, że czas zadziałania bezpiecznika wynosi mniej niż 0,1 sekundy. Należy przestrzegać lokalnych przepisów.**

**Uwaga 1:** Patrz również sekcja [Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami](#) na str. 72.

**Uwaga 2:** Nie wolno używać bezpieczników z wyższym prądem znamionowym niż zalecany.

**Uwaga 3:** Możliwe jest użycie bezpieczników innych producentów, jeśli spełniają wartości znamionowe i krzywa topnienia bezpiecznika nie przekracza krzywej podanej w tabeli.

Typ ACS880 -11-	Prąd wejściowy	UL (jeden bezpiecznik na fazę)			
		Prąd znamionowy	Napięcie znamionowe	Typ Busmann	Klasa UL
		A	V		
Trójfazowe $U_N = 480$ V					
07A6-5	5,8	15	600	JJS-15	T
11A0-5	7,8	20	600	JJS-20	T
014A-5	10,6	25	600	JJS-25	T
021A-5	15,6	35	600	JJS-35	T
027A-5	21,3	40	600	JJS-40	T
034A-5	26,2	50	600	JJS-50	T
040A-5	31,2	60	600	JJS-60	T
052A-5	40,1	80	600	JJS-80	T
065A-5	49,5	90	600	JJS-90	T
077A-5	60,2	110	600	JJS-110	T
101A-5	74	150	600	JJS-150	T
124A-5	100	200	600	JJS-200	T
156A-5	120	225	600	JJS-225	T
180A-5	147	300	600	JJS-300	T

3AXD00000588487

## Wymiary, waga i wymogi dotyczące wolnego miejsca

Rozmiar obudowy	Wyso-kość	Szere-kość	Głęb-o-kość	Waga	Wyso-kość	Szere-kość	Głęb-o-kość	Waga
	mm	mm	mm	kg	mm	mm	mm	kg
	<b>IP21</b>				<b>IP55 (opcja +B056)</b>			
R3	495	205	356	23	490	203	360	23
R6	771	252	382	74	771	252	445	74
R8	965	300	430	112*	966	300	496	118**
	<b>IP20 (opcja +P940)</b>				<b>IP20 (opcja +P944)</b>			
R3	490	203	349	18,3	-	-	-	-
R6	771	252	349	59	-	-	-	-
R8	965	300	430	109***	-	-	-	-

\* dla typów -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 102 kg

\*\* dla typów -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 108 kg

\*\*\* dla typów -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 99 kg

Rozmiar obudowy	Wyso-kość	Szere-kość	Głęb-o-kość	Waga	Wyso-kość	Szere-kość	Głęb-o-kość	Waga
	cale	cale	cale	funty	cale	cale	cale	funty
	<b>UL typ 1</b>				<b>UL typ 12</b>			
R3	19,49	8,07	14,02	50,72	19,29	7,99	14,17	50,72
R6	30,35	9,92	15,03	161,85	30,35	9,92	17,54	161,85
	<b>UL typ otwarty (opcja +P940)</b>				<b>UL typ otwarty (opcja +P944)</b>			
R3	19,29	7,99	13,74	40,34	-	-	-	-
R6	30,35	9,92	14,09	130,07	-	-	-	-
R8	37,95	11,81	16,94	240,30***	-	-	-	-

\* dla typów -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 224,87 lb

\*\* dla typów -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 238,10 lb

\*\*\* dla typów -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 218,26 lb

### ■ Wymagane wolne miejsca

Patrz sekcja [Kontrola miejsca montażu](#) na str. 43.

## Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas

Kierunek przepływu powietrza to z dołu do góry.

W tej tabeli podano typowe wartości strat ciepła, wymagany przepływ powietrza i poziom hałasu przy wartościach znamionowych przemiennika częstotliwości.

Wartości strat ciepła mogą być różne zależnie od napięcia, stanu kabli, wydajności silnika i współczynnika mocy. Dokładniejsze wartości dla konkretnych warunków można uzyskać, korzystając z narzędzia DriveSize firmy ABB

(<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>).

Typ ACS880-11	Straty ciepłe		Przepływ powietrza		Hałas dB(A)	Rozmiar obudowy
	W		m <sup>3</sup> /h	ft <sup>3</sup> /min		
Trójfazowe $U_N = 400\text{ V}$						
09A4-3	226		361	212	57	R3
12A6-3	329		361	212	57	R3
017A-3	395		361	212	57	R3
025A-3	579		361	212	57	R3
032A-3	625		550	324	65	R6
038A-3	751		550	324	65	R6
045A-3	912		550	324	65	R6
061A-3	1088		550	324	65	R6
072A-3	1502		550	324	65	R6
087A-3	1904		550	324	65	R6
105A-3	1877		700	412	68	R8
145A-3	2963		700	412	68	R8
169A-3	3168		700	412	68	R8
206A-3	3990		805	412	68	R8
Trójfazowe $U_N = 500\text{ V}$						
07A6-5	219		361	212	57	R3
11A0-5	278		361	212	57	R3
014A-5	321		361	212	57	R3
021A-5	473		361	212	57	R3
027A-5	625		550	324	65	R6
034A-5	711		550	324	65	R6
040A-5	807		550	324	65	R6
052A-5	960		550	324	65	R6
065A-5	1223		550	324	65	R6
077A-5	1560		550	324	65	R6
101A-5	1995		700	412	68	R8
124A-5	2800		700	412	68	R8
156A-5	3168		700	412	68	R8
180A-5	3872		805	412	68	R8

3AXD00000588487



## Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania

### IEC

Poniżej przedstawiono rozmiary wejść kabli wejściowych, silnika i prądu stałego, maksymalne rozmiary przewodów (na fazę) oraz rozmiary śrub na zaciskach i momenty dokręcania.

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Zaciski L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, UDC+ i UDC-		
	szt.	Ø <sup>1)</sup>	Min. rozmiar przewodu (druć/przewód linkowy) <sup>2)</sup>	Maksymalny rozmiar przewodu (druć/przewód linkowy)	Moment dokręcenia
		mm			
R3	3	23	0,5	16,0	1,7
R6	3	45	6,0	70,0	5,6
R8	3	45	25	150	30

3AXD00000586715

<sup>1)</sup> Maksymalna dopuszczalna średnica kabla. Informacje na temat średnic otworów w płycie dolnej znajdują się w rozdziale [Rysunki wymiarowe](#) na str. 213.

<sup>2)</sup> Minimalny rozmiar przewodu może nie wystarczyć do obsługi pełnego obciążenia. Należy upewnić się, że instalacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.

**Uwaga:** W przypadku typów przemienników częstotliwości do -039A-4 dozwolone są tylko kable miedziane.

Moment dokręcania zacisków uziomowych podano w sekcji [Procedura podłączania](#) na str. 92.

### UL

Poniżej przedstawiono rozmiary wejść kabli wejściowych, silnika i prądu stałego, maksymalne rozmiary przewodów (na fazę) oraz rozmiary śrub na zaciskach i momenty dokręcania.

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Zaciski L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, UDC+ i UDC-		
	szt.	Ø <sup>1)</sup>	Min. rozmiar przewodu (druć/przewód linkowy) <sup>2)</sup>	Maksymalny rozmiar przewodu (druć/przewód linkowy)	Moment dokręcenia
		cale			
R3	3	0,91	20	6	1,3
R6	3	1,77	10	2/0	4,1
R8	3	1,77	4	300	22

3AXD00000586715

<sup>1)</sup> Maksymalna dopuszczalna średnica kabla. Informacje na temat średnic otworów w płycie dolnej znajdują się w rozdziale [Rysunki wymiarowe](#) na str. 213.

<sup>2)</sup> Minimalny rozmiar przewodu może nie wystarczyć do obsługi pełnego obciążenia. Należy upewnić się, że instalacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.

**Uwaga:** W przypadku typów przemienników częstotliwości do -039A-4 dozwolone są tylko kable miedziane.

Moment dokręcania zacisków uziomowych podano w sekcji [Procedura podłączania](#) na str. 126.

## Zatwierdzone przez UL końcówki kablowe i narzędzia

Rozmiar przewodu kcmil/AWG	Końcówka zaciskana		Zaciskacz		
	Producent	Typ	Producent	Typ	Liczba zacisków
6	Thomas & Betts	E10731 54136	Thomas & Betts	TBM4S TBM45S	1
	Burndy	YAV6C-L2	Burndy	MY29-3	1
	IlSCO	CCL-6-38	IlSCO	ILC-10	2
4	Thomas & Betts	54140	Thomas & Betts	TBM4S	1
	Burndy	YA4C-L4BOX	Burndy	MY29-3	1
	IlSCO	CCL-4-38	IlSCO	MT-25	1
2	Thomas & Betts	54143TB 54142TB	Thomas & Betts	TBM4S TBM4S	1
	Burndy	YA2C-L4BOX	Burndy	MY29-3	2
	IlSCO	CRC-2	IlSCO	IDT-12	1
	IlSCO	CCL-2-38	IlSCO	MT-25	1
1	Thomas & Betts	54148	Thomas & Betts	TBM-8	3
	Burndy	YA1C-L4BOX	Burndy	MY29-3	2
	IlSCO	CRA-1-38	IlSCO	IDT-12	1
	IlSCO	CCL-1-38	IlSCO	MT-25	1
1/0	Thomas & Betts	54109	Thomas & Betts	TBM-8	3
	Burndy	YA25-L4BOX	Burndy	MY29-3	2
	IlSCO	CRB-0	IlSCO	IDT-12	1
	IlSCO	CCL-1/0-38	IlSCO	MT-25	1
2/0	Thomas & Betts	54110	Thomas & Betts	TBM-8	3
	Burndy	YAL26T38	Burndy	MY29-3	2
	IlSCO	CRA-2/0	IlSCO	IDT-12	1
	IlSCO	CCL-2/0-38	IlSCO	MT-25	1

## Charakterystyka zacisków i wejść kabli sterowania

### IEC

Poniżej przedstawiono wejścia kabli sterowania, rozmiary przewodów i momenty dokręcania ( $T$ ).

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Wejścia kabli sterowania i rozmiary zacisków			
	Otwory	Maks. rozmiar obudowy	Zaciski +24V, DCOM, DGND, EXT. 24V		Zaciski DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Rozmiar przewodu	$T$	Rozmiar przewodu	$T$
	szt.	mm	mm <sup>2</sup>	N·m	mm <sup>2</sup>	N·m
R3	4	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R6	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R8	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6

3AXD00000586715

### US

Poniżej przedstawiono wejścia kabli sterowania, rozmiary przewodów i momenty dokręcania ( $T$ ).

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Wejścia kabli sterowania i rozmiary zacisków			
	Otwory	Maks. rozmiar obudowy	Zaciski +24V, DCOM, DGND, EXT. 24V		Zaciski DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Rozmiar przewodu	$T$	Rozmiar przewodu	$T$
	szt.	cale	AWG	funt-siła na stopę	AWG	funt-siła na stopę
R3	4	0,67	24...14	0,4	26...14	0,4
R6	4	0,67	26...14	0,4	26...14	0,4
R8	4	0,67	26...14	0,4	26...14	0,4

3AXD00000586715

## Specyfikacja sieci elektroenergetycznej

### Napięcie ( $U_1$ )

Przełączniki częstotliwości ACS880-11-xxxx-3: Trójfazowe 380...415 V AC +10%...-15%. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3~ 400 V AC).

Przełączniki częstotliwości ACS880-11-xxxx-5: Trójfazowe 380...500 V AC +10%...-15%. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3~ 400/480/500 V AC).

+10%...-15%. Na

**Typ sieci**

Sieci publiczne niskiego napięcia. TN (uziemiene) i IT (nieuziemiene). Patrz sekcja [Sprawdzanie zgodności z sieciami IT \(bez uziemienia\), typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym oraz TT](#) na str. 84.

**Znamionowy warunkowy prąd zwarcia (IEC 60439-1)****Zabezpieczenie przed prądem zwarcia (UL 61800-5-1)**

65 kA w przypadku zabezpieczenia za pomocą bezpieczników przedstawionych w tabeli bezpieczników

Stany Zjednoczone i Kanada: Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do zastosowania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 kA symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 480 V, jeżeli obwód jest zabezpieczony za pomocą bezpieczników przedstawionych w tabeli bezpieczników, patrz str 186.

**Częstotliwość ( $f_1$ )**

47 do 63 Hz. Na tabliczce znamionowej jest to poziom częstotliwości wejściowej  $f_1$  (50/60 Hz).

**Asymetria**

Maks.  $\pm 3\%$  znamionowego wejściowego napięcia międzyfazowego

**Podstawowy współczynnik mocy ( $\cos \phi_1$ )**

1 (przy obciążeniu znamionowym)

**Harmoniczne zakłócenia**

Składowe harmoniczne są poniżej limitów zdefiniowanych w standardach IEEE519, IEC61000-3-12 i G5/4.

Poniższa tabela zawiera typowe wyniki we wskazanych sieciach. Wartości są mierzone na zaciskach wejściowych przemiennika częstotliwości.

$R_{sc}$	Napięcie THD (%)	Prąd THD (%)
20	3	2,5*
100	1,9	2,5*

$$THD = \sqrt{\sum_{n=2}^{50} \left( \frac{I_n}{I_1} \right)^2}$$

THD Całkowite zakłócenia harmoniczne. Napięcie THD zależy od współczynnika zwarcia ( $R_{sc}$ ). Zakres zakłóceń obejmuje również interharmoniczność.

$I_n$  n-ty element harmoniczny

$R_{sc}$  Współczynnika zwarcia.  $R_{sce} = I_{sc}/I_N$

$I_{sc}$  Prąd zwarcia w punkcie wspólnego sprzężenia (PCC)

$I_1$  Maksymalny ciągły prąd wejściowy konwertera po stronie sieci zasilania

$I_L$  Maksymalny żądany prąd obciążeniowy

\*Inne ładunki mogą mieć wpływ na wartość THD.

## Charakterystyka przyłącza silnika

<b>Typy silnika</b>	Asynchroniczne silniki indukcyjne AC, silniki synchroniczne z magnesami trwałymi, indukcyjne serwo-silniki AC oraz synchroniczne silniki reluktancyjne
<b>Częstotliwość (<math>f_2</math>)</b>	0...500 Hz <u>W przypadku przemienników częstotliwości z filtrem du/dt:</u> 120 Hz <u>W przypadku przemienników częstotliwości z filtrem sinusoidalnym:</u> 120 Hz
<b>Rozdzielczość częstotliwości</b>	0,01 Hz
<b>Prąd</b>	Patrz sekcja <a href="#">Wartości znamionowe</a> na stronie 171.
<b>Maksymalna zalecana długość kabla silnika</b>	Obudowa R3: 150 m (492 stopy) Obudowy R6 i R8: 300 m (984 stopy). <b>Uwaga 1:</b> W przypadku kabli silnika dłuższych niż 150 m (492 stopy) lub częstotliwości kluczenia większych niż domyślne nie można spełnić wymagań dyrektywy EMC. <b>Uwaga 2:</b> Dłuższe kable silnika powodują spadek napięcia silnika, co ogranicza dostępną moc silnika. Spadek zależy od długości kabla silnika i charakterystyki. Więcej informacji na ten temat można uzyskać od firmy ABB. Należy pamiętać, że także (opcjonalny) filtr sinusoidalny na wyjściu przemiennika częstotliwości powoduje spadek napięcia.

## Charakterystyka przyłączy jednostki sterującej (ZCU-12)

<b>Zasilanie (XPOW)</b>	24 V ( $\pm 10\%$ ) DC, 2 A Dostarczane z obwodów siłowych przemiennika częstotliwości lub zewnętrznego zasilacza poprzez złącze XPOW (odstępny 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm <sup>2</sup> ).
<b>Wyjścia przekaźnikowe RO1...RO3 (XRO1 ... XRO3)</b>	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm <sup>2</sup> 250 V AC / 30 V DC, 2 A Chronione przez warystory
<b>Wyjście +24 V (XD24:2 i XD24:4)</b>	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm <sup>2</sup> Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 4,8 W (200 mA / 24 V) minus moc pobierana przez DIO1 i DIO2.

**Wejścia cyfrowe DI1...DI6  
(XDI:1 ... XDI:6)**

Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup>  
 Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” < 5 V, „1” > 15 V  
 $R_{in}$ : 2,0 k $\Omega$   
 Typ wejścia: NPN/PNP (DI1...DI5), NPN (DI6)  
 Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe do 8 ms

Wejście DI6 (XDI:6) może zostać wykorzystane zamiennie jako wejście dla czujników PTC.

„0” > 4 k $\Omega$ , „1” < 1,5 k $\Omega$

$I_{max}$ : 15 mA (dla DI6 5 mA)

**Wejście sygnału DIIL blokady startu  
(XD24:1)**

Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup>  
 Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” < 5 V, „1” > 15 V  
 $R_{in}$ : 2,0 k $\Omega$   
 Typ wejścia: NPN/PNP  
 Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe do 8 ms

**Wejścia/wyjścia cyfrowe DIO1 i DIO2 (XDIO:1 i XDIO:2)**

Wybór trybu wejścia/wyjścia za pomocą parametrów.

Wejście/wyjście DIO1 można skonfigurować jako sygnał wejściowy częstotliwości (0...16 kHz z filtrowaniem sprzętowym równym 4 mikrosekundy) o poziomie 24 V i przebiegu prostokątnym (bez możliwości użycia sygnału o innym przebiegu, w tym sinusoidalnym). Wejście/wyjście DIO2 można skonfigurować jako sygnał wyjściowy częstotliwości o poziomie 24 V i przebiegu prostokątnym. Patrz podręcznik oprogramowania, grupa parametrów 11.

Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup>

Jako wejścia:

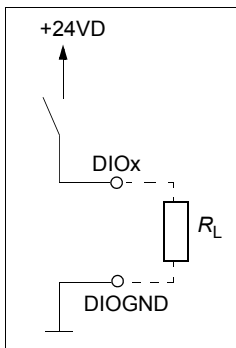
Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” < 5 V, „1” > 15 V

$R_{in}$ : 2,0 k $\Omega$

Filtrowanie: 0,25 ms

Jako wyjścia:

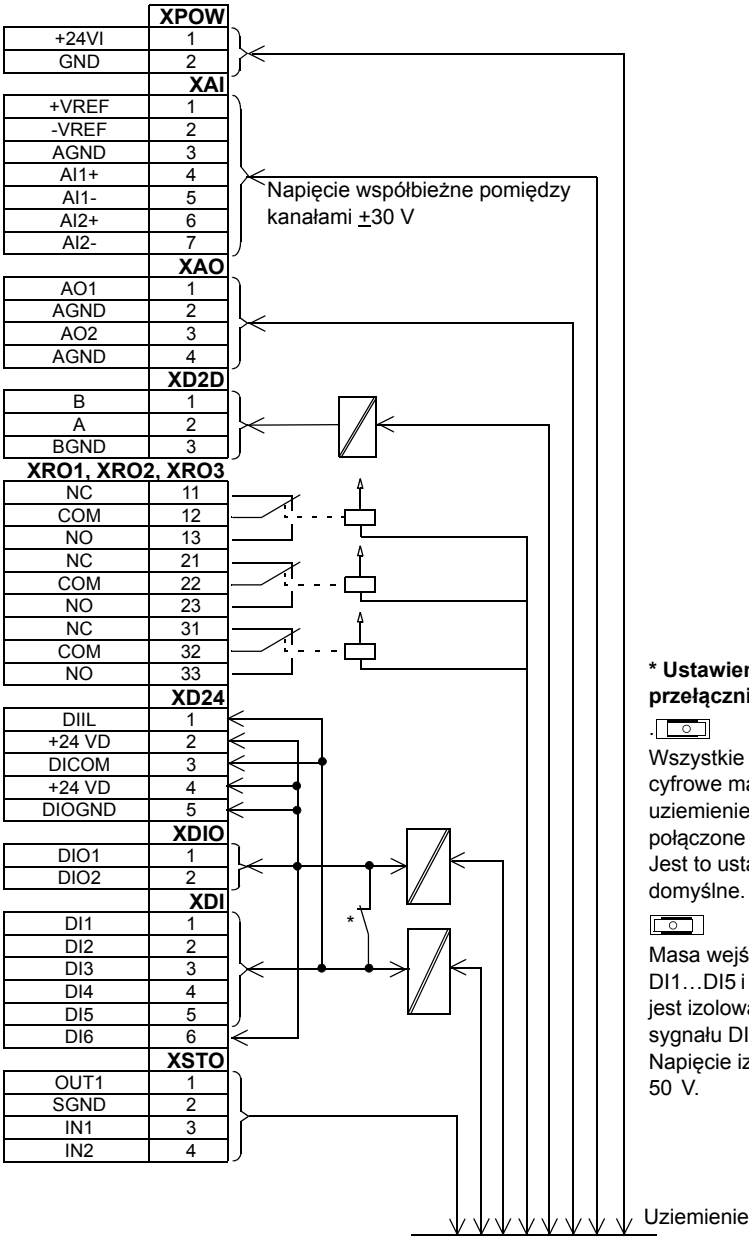
Całkowity prąd wyjściowy z +24 VD jest ograniczony do 200 mA.

**Napięcie odniesienia dla wejść analogowych +VREF i -VREF (XAI:1 i XAI:2)**

Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup>  
 10 V  $\pm$ 1% i -10 V  $\pm$ 1%,  $R_{load}$  1...10 k $\Omega$

<p><b>Wejścia analogowe AI1 i AI2 (XAI:4 ... XAI:7).</b></p> <p>Wybór trybu wejścia (prąd/napięcie) za pomocą zworek. Patrz strona 104.</p>	<p>Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup></p> <p>Prąd wejściowy: -20...20 mA, <math>R_{in}</math>: 100 <math>\Omega</math></p> <p>Napięcie wejściowe: -10...10 V, <math>R_{in}</math>: &gt; 200 k<math>\Omega</math></p> <p>Wejścia różnicowe, zakres sygnału współbieżnego <math>\pm 30</math> V</p> <p>Częstotliwość próbkowania kanału: 0,25 ms</p> <p>Filtrowanie sprzetowe: 0,25 ms, nastawne filtrowanie cyfrowe do 8 ms</p> <p>Rozdzielczość: 11 bitów + bit znaku</p> <p>Niedokładność: 1% pełnego zakresu skali</p> <p>Niepewność dla czujników Pt100: 10°C (50°F)</p>
<p><b>Wyjścia analogowe AO1 i AO2 (XAO)</b></p>	<p>Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup></p> <p>0...20 mA, <math>R_{load}</math> &lt; 500 <math>\Omega</math></p> <p>Zakres częstotliwości: 0...300 Hz</p> <p>Rozdzielczość: 11 bitów + bit znaku</p> <p>Niedokładność: 2% pełnego zakresu skali</p>
<p><b>Łącze drive-to-drive (XD2D)</b></p>	<p>Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup></p> <p>Warstwa fizyczna: RS-485</p> <p>Maksymalna długość kabla połączenia: 50 m</p> <p>Typ kabla: Kabel typu skrętka ekranowana z parą przewodów do przesyłania danych i przewodem lub parą przewodów do uziemienia sygnału o impedancji znamionowej 100...165 <math>\Omega</math>, na przykład Belden 9842</p> <p>Szybkość przesyłania: 8 Mbit/s</p> <p>Terminacja przełącznikami</p>
<p><b>Wbudowany adapter Modbus RTU (XD2D)</b></p>	<p>Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup></p> <p>Warstwa fizyczna: RS-485</p> <p>Typ kabla: Kabel typu skrętka ekranowana z parą przewodów do przesyłania danych i przewodem lub parą przewodów do uziemienia sygnału o impedancji znamionowej 100...165 <math>\Omega</math>, na przykład Belden 9842</p> <p>Szybkość przesyłania: 9,6...115,2 kbit/s</p> <p>Terminacja przełącznikiem</p>
<p><b>Złącze funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (XSTO)</b></p>	<p>Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup></p> <p>Zakres napięcia wejściowego: -3...30 V DC</p> <p>Poziomy logiczne: „0” &lt; 5 V, „1” &gt; 17 V</p> <p>Pobór prądu dla obudów od R3 do R6: 30 mA (24 V DC, ciągły) na kanał STO</p> <p>Pobór prądu obudów R8: 12 mA (24 V DC, ciągły) na kanał STO</p> <p>Maksymalny prąd wyjściowy z OUT1: 100 mA (24 V DC, ciągły)</p> <p>W celu uruchomienia przemiennika częstotliwości oba złącza muszą być zamknięte (OUT1 do IN1 i IN2).</p> <p>EMC (odporność) zgodnie z normą IEC 61326-3-1</p>
<p><b>Połączenie panelu sterowania — komputera</b></p> <p>Zaciski na jednostce spełniają wymagania obwodów bardzo niskiego napięcia PELV (Protective Extra Low Voltage). Wymagania PELV wyjścia przekątnikowego nie są spełnione w przypadku podłączenia do wyjścia przekątnikowego napięcia wyższego niż 48 V.</p>	<p>Złącze: RJ-45</p> <p>Długość kabla &lt; 3 m</p>

Schemat izolacji uziemienia



**\* Ustawienia przełącznika masy J6:**



Wszystkie wejścia cyfrowe mają wspólne uziemienie (DICOM połączone z DIOGND). Jest to ustawienie domyślne.



Masa wejść cyfrowych DI1...DI5 i DIIL (DICOM) jest izolowana od masy sygnału DIO (DIOGND). Napięcie izolacyjne to 50 V.



## Sprawność

---

Sprawność przy mocy znamionowej:  
 Około 96% w przypadku obudowy R3  
 Około 96,5% w przypadku obudowy R6  
 Około 97% w przypadku obudowy R8

## Stopień ochrony

---

<b>Stopień ochrony (IEC/EN 60529)</b>	IP21, IP55, IP20
<b>Typy obudów (UL 61800-5-1)</b>	UL typ 1, UL typ 12, UL typ otwarty
<b>Kategoria przepięcia (IEC 60664-1)</b>	III
<b>Klasy ochrony (IEC/EN 61800-5-1)</b>	I

## Materiały

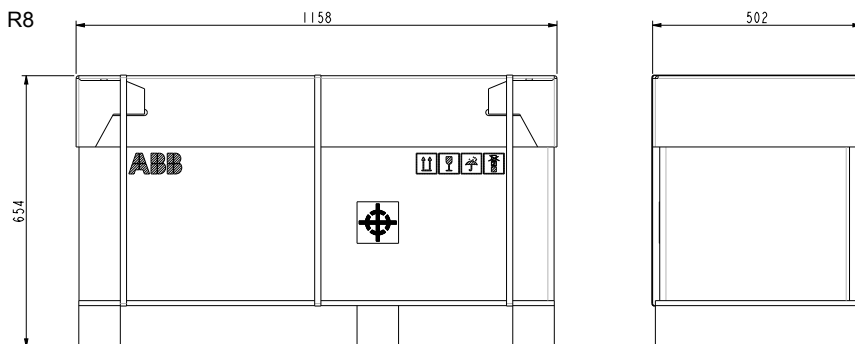
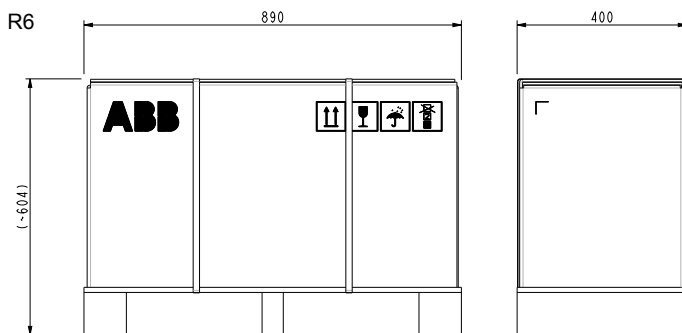
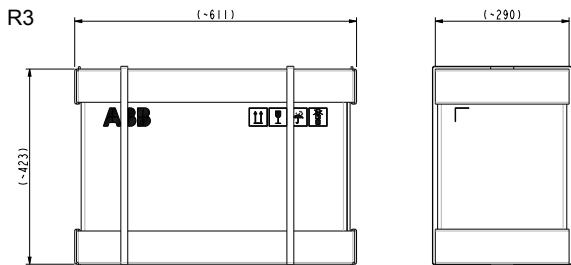
---

<b>Obudowa przemiennika częstotliwości</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PC/ABS 3 mm, kolor NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 1C jasny szary) i RAL 9017</li> <li>• PC+10%GF 3,0 mm, kolor RAL 9017 (tylko w dwóch najmniejszych obudowach R3)</li> <li>• Części plastikowe są wykonane z odpornego na promieniowanie UV plastiku o klasyfikacji f1</li> <li>• Blacha cynkowana na gorąco o grubości od 1,5 do 2,5 mm, grubość powłoki 100 mikrometrów, kolor NCS 1502-Y</li> </ul>
--	--

---

**Opakowanie**

Sklejka, karton i masa włóknista formowana Zabezpieczenia piankowe PE, PP-E, taśmy PP.



**Utylizacja**

W celu zaoszczędzenia zasobów naturalnych i energii główne elementy przemiennika częstotliwości można przeznaczyć do recyklingu. Elementy i materiały produktu należy zdemontować i oddzielić od siebie.

W ogólności wszystkie elementy metalowe (ze stali, aluminium, miedzi i ich stopów oraz metale szlachetne) można przeznaczyć do recyklingu surowców. Tworzywa sztuczne, guma, tektura i inne materiały opakowania można przeznaczyć do odzysku energii. Płytki drukowane oraz duże kondensatory elektrolityczne wymagają selektywnej obróbki zgodnie z wytycznymi IEC 62635. Aby ułatwić recykling, części z tworzyw sztucznych są oznaczone odpowiednim kodem identyfikacyjnym.

Aby uzyskać więcej informacji o ochronie środowiska i recyklingu potrzebnych dla podmiotów prowadzących utylizację, należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem. Sposób utylizacji urządzenia, którego czas eksploatacji dobiegł końca, musi być zgodny z przepisami międzynarodowymi i krajowymi.

**Obowiązujące normy**

Przeмиennik częstotliwości spełnia wymagania następujących norm. Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową została zweryfikowana zgodnie z normą EN 61800-5-1.

**EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010**

*Bezpieczeństwo maszyn. Elektryczne wyposażenie maszyn. Część 1. Wymagania ogólne. Warunki zgodności:* Wykonawca końcowego montażu maszyny ma obowiązek zainstalować

- urządzenie zatrzymania awaryjnego,
- urządzenie odłączające zasilanie.

**IEC/EN 60529:1981 + A1:1999 + A2: 2013**

*Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)*

**EN 61000-3-12:2011**

*Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) — Część 3-12: Poziomy dopuszczalne — Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznych prądu dla urządzeń przyłączonych do publicznej sieci zasilającej niskiego napięcia z prądem zasilającym*

Aby wymagania tej normy zostały spełnione, R<sub>sce</sub> (współczynnik zwarcia transformatora) musi być równy co najmniej 350.

**IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012**

*Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 3. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) i specjalne metody badań*

**IEC/EN 61800-5-1:2007**

*Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 5-1: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Wymagania elektryczne, cieplne i energetyczne.*

**IEC/EN 60664-1:2007**

*Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1. Zasady, wymagania i testy.*

**UL 61800-5-1: Edycja pierwsza 2012**

*Standard dla elektrycznych układów napędowych mocy o regulowanej prędkości — część 5-1: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Wymagania elektryczne, cieplne i energetyczne*

NEMA 250:2014  
CSA C22.2 nr 274-17

Obudowy urządzeń elektrycznych (o napięciu do 1000 V)  
Przemysłowa aparatura sterująca

## Warunki otoczenia

Poniżej przedstawiono graniczne warunki środowiskowe, w jakich może pracować przemiennik częstotliwości. Przemiennik częstotliwości powinien być używany w ogrzewanym pomieszczeniu zamkniętym i o kontrolowanym środowisku. Wszystkie płytki drukowane są pokryte powłoką ochronną.

	<b>Praca</b> w instalacji stacjonarnej	<b>Magazynowanie</b> w opakowaniu ochronnym	<b>Transport</b> w opakowaniu ochronnym
<b>Wysokość miejsca instalacji</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Od 0 do 4000 m (13 123 stopy) nad poziomem morza <sup>1)</sup></li> <li>• Od 0 do 2000 m (6561 stóp) nad poziomem morza <sup>2)</sup></li> </ul> <p>Wyjście ma obniżoną wartość znamionową na wysokości powyżej 1000 m (3281 stóp), patrz str. <a href="#">181</a>.</p>	-	-
<b>Temperatura powietrza w otoczeniu</b>	-15 do +55°C (5 do 131°F). Zakaz stosowania w warunkach oszronienia. Patrz sekcja <a href="#">Wartości znamionowe</a> .	-40 do +70°C (-40 do +158°F)	-40 do +70°C (-40 do +158°F)
<b>Wilgotność względna</b>	Od 5 do 95%	Maks. 95%	Maks. 95%
Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Maksymalna dopuszczalna wilgotność względna w obecności gazów żrących wynosi 60%.			

	<b>Praca</b> w instalacji stacjonarnej	<b>Magazynowanie</b> w opakowaniu ochronnym	<b>Transport</b> w opakowaniu ochronnym
<b>Poziomy zanieczyszczenia</b> (IEC 60721-3-x)	IEC 60721-3-3: 2002: Klasyfikacja warunków środowiskowych — Część 3-3: Klasyfikacja grup czynników środowiskowych i ich ostrości — Stacjonarne użytkowanie wyrobów w miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych	IEC 60721-3-1: 1997	IEC 60721-3-2: 1997
Gazy chemiczne	Klasa 3C2	Klasa 1C2	Klasa 2C2
Cząsteczki stałe	Klasa 3S2. Obecność pyłu przewodzącego jest niedopuszczalna.	Klasa 1S3 (opakowanie musi być zgodne z tą klasą. W innym przypadku obowiązuje klasa 1S2)	Klasa 2S2
<b>Stopień zanieczyszczenia</b> (IEC/EN 61800-5-1)	Stopień zanieczyszczenia 2	-	-
<b>Ciśnienie atmosferyczne</b>	Od 70 do 106 kPa Od 0,7 do 1,05 atmosfery	Od 70 do 106 kPa Od 0,7 do 1,05 atmosfery	Od 60 do 106 kPa Od 0,6 do 1,05 atmosfery
<b>Wibracje</b> (IEC 60068-2:6)	10...150 Hz Amplituda ±0,075 mm, 10...57,56 Hz Stałe przyspieszenie szczytowe 10 m/s <sup>2</sup> (1 gn), 57,56...150 Hz	-	-
<b>Drgania (ISTA)</b>	-	R3: Przesunięcie, 25 mm szczyt do szczytu, wpływ drgań: 14200 razy R6, R8 (ISTA 3E): losowe, ogólny poziom Grms wynoszący 0,54	

	<b>Praca</b> w instalacji stacjonarnej	<b>Magazynowanie</b> w opakowaniu ochronnym	<b>Transport</b> w opakowaniu ochronnym
<b>Wstrząs/upuszczenie</b> (ISTA)	Niedozwolone	<u>R3</u> (ISTA 1A): Upuszczenie, przednia część: 6, krawędzie: 3 i róg: 1, 460 mm (18,1 cala) <u>R6, R8</u> (ISTA 3E): Wstrząs, wpływ pochyłości: 1,2 m/s (3,94 stopy/s) Wstrząs, upuszczenie z obracaniem na krawędź: 230 mm (9,1 cala)	

<sup>1)</sup> Dla neutralnie uziemionych sieci TN i TT oraz niezziemionych wierzchołkowo sieci IT.

<sup>2)</sup> Dla uziemionych wierzchołkowo sieci TN, TT i IT

## Oznakowanie CE

Znak CE został zamieszczony na przemienniku częstotliwość jako potwierdzenie spełniania wymagań europejskiej dyrektywy niskonapięciowej, dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz dyrektywy w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji (RoHS). Oznakowanie CE potwierdza także, że przemiennik częstotliwości, w odniesieniu do jego funkcji bezpieczeństwa (takich jak bezpieczne wyłączanie momentu), jest zgodny z dyrektywą maszynową.

### ■ Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową

Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową została zweryfikowana zgodnie z normami EN60204-1 i EN 61800-5-1.

### ■ Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej

W dyrektywie EMC określono wymagania dotyczące odporności i emisji sprzętu elektrycznego stosowanego na terenie Unii Europejskiej. Norma produktu EMC (EN 61800- 3:2004 + A1:2012) obejmuje wymagania określone dla przemienników częstotliwości. Patrz sekcja [Zgodność z normą EN 61800-3:2004 + A1:2012](#) poniżej.

### ■ Zgodność z europejską dyrektywą w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji (ROHS II)

W dyrektywie RoHS II określono ograniczenia w zakresie stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych.

### ■ Zgodność z europejską dyrektywą w sprawie utylizacji odpadów elektrycznych i elektronicznych (WEEE)

Dyrektywa WEEE wskazuje zasady utylizacji i recyklingu sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

## **Zgodność z europejską dyrektywą maszynową**

Przeмиennik częstotliwości jest produktem elektronicznym, który jest objęty europejską dyrektywą niskonapięciową. Jednak przeмиennik częstotliwości jest wyposażony w funkcję bezpiecznego wyłączania momentu i może być wyposażony w inne funkcje zabezpieczające, które są opisane w dyrektywie maszynowej jako komponenty zabezpieczające. Te funkcje przeмиennika częstotliwości są zgodne z europejskimi normami zharmonizowanymi, takimi jak EN 61800-5-2.

---

## ■ Deklaracja zgodności



### EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer: ABB Oy  
Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.  
Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following products:

#### Frequency converters

**ACS880-01/-11/-31**  
**ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34**

with regard to the built-in safety function:

**Safe torque off;**

and with regard to the following optional safety functions with FSO-12 module (option code +Q973, encoderless):

**Safe stop 1; Safe stop emergency; Safely-limited speed; Safe maximum speed;**  
**Safe brake control; Prevention of Unexpected Start-up;**

and with regard to the following optional safety functions with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521):

**Safe stop 1; Safe stop emergency; Safely-limited speed; Safe maximum speed;**  
**Safe brake control; Safe speed monitor; Safe direction; Prevention of**  
**Unexpected Start-up;**

and with regard to the following optional safety function with FPTC-01 thermistor protection module (option code +L536):

**Safe Motor Temperature;**

are in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety functions are used for safety component functionality.





The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	<i>Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional</i>
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation</i>
EN 60204-1: 2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements</i>

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The products referred in this Declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497831.

Person authorized to compile the technical file:

Name and address: Ari Korpela, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, 29 Jan 2018

Manufacturer representative:

Vesa Kandell  
Vice President, ABB Oy

## Zgodność z normą EN 61800-3:2004 + A1:2012

### ■ Definicje

EMC oznacza kompatybilność elektromagnetyczną (ang. **Electromagnetic Compatibility**). Jest to zdolność urządzenia elektrycznego/elektronicznego do działania bez problemów w środowisku elektromagnetycznym. Urządzenia nie mogą zakłócać ani wpływać na pracę innego produktu lub systemu znajdującego się w ich pobliżu.

*Pierwsze środowisko* obejmuje obiekty podłączone do sieci niskiego napięcia zasilającej budynki mieszkalne.

*Drugie środowisko* obejmuje obiekty podłączone do sieci, która nie zasilą bezpośrednio budynków mieszkalnych.

*Przebiegiem częstotliwości kategorii C2*: przebiegiem o napięciu znamionowym poniżej 1000 V, który, w przypadku zastosowania w pierwszym środowisku, może zostać zainstalowany i uruchomiony wyłącznie przez specjalistę.

**Uwaga:** Specjalista to osoba lub organizacja posiadająca niezbędne kwalifikacje w zakresie instalacji/lub uruchamiania energetycznych układów napędowych, łącznie z aspektami EMC przebiegów częstotliwości.

*Przebiegiem częstotliwości kategorii C3*: przebiegiem o napięciu znamionowym poniżej 1000 V przeznaczony do stosowania w drugim środowisku i nieprzeznaczony do stosowania w pierwszym środowisku.

### ■ Kategoria C2

Limity emisji są zgodne z następującymi warunkami:

1. Przebiegiem częstotliwości jest wyposażony w filtr EMC E202.
2. Silnik i kable sterowania zostały dobrane w sposób opisany w tym podręczniku użytkownika.
3. Przebiegiem częstotliwości został zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym podręczniku użytkownika.
4. Informacje o maksymalnej długości kabla silnika przy częstotliwości kluczenia 4 kHz zawiera strona [193](#).

---

**OSTRZEŻENIE!** Przebiegiem może powodować zakłócenia radiowe w przypadku zastosowania w środowisku mieszkalnym lub domowym. W razie konieczności użytkownik jest zobowiązany podjąć odpowiednie środki zapobiegające zakłóceniom zgodnie z przedstawionymi powyżej wymaganiami dotyczącymi zgodności z oznakowaniem CE.

---

**Uwaga:** Nie należy instalować przebiegów częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC podłączonym w sieci IT (bez uziemienia). Sieć zasilająca zostaje połączona

---

z potencjałem uziemienia przez wewnętrzne kondensatory filtra EMC, zagrażając w ten sposób bezpieczeństwu lub grożąc uszkodzeniem przemiennika częstotliwości. Informacje na temat odłączania filtra EMC zawiera strona [88](#).

**Uwaga:** Nie instalować przemiennika częstotliwości z podłączonym wewnętrznym filtrem EMC w sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym, ponieważ spowoduje to uszkodzenie przemiennika częstotliwości. Informacje o odłączaniu wewnętrznego filtra EMC podano na str. [88](#).

### ■ **Kategoria C3**

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

1. Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w filtr EMC E200.
2. Silnik i kable sterowania zostały dobrane w sposób opisany w tym podręczniku użytkownika.
3. Przemiennik częstotliwości został zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym podręczniku użytkownika.
4. Informacje o maksymalnej długości kabla silnika przy częstotliwości kluczenia 4 kHz zawiera strona [193](#)

---

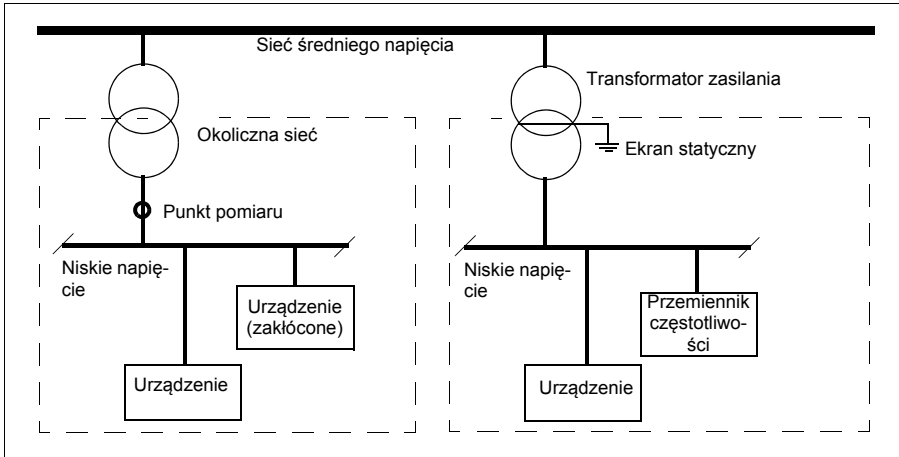
**OSTRZEŻENIE!** Przemiennik częstotliwości kategorii C3 nie jest przeznaczony do stosowania w sieci publicznej niskiego napięcia zasilającej obiekty mieszkalne. W przypadku zastosowania przemiennika częstotliwości w takiej sieci można oczekiwać zakłóceń radiowych.

---

## ■ Kategoria C4

Jeżeli nie można spełnić warunków wynikających z *Kategoria C3*, należy spełnić wymagania normy w następujący sposób:

1. Należy zapewnić brak nadmiernej emisji do okolicznych sieci niskiego napięcia. W niektórych przypadkach wystarczające jest naturalne tłumienie w transformatorach i kablach. W razie wątpliwości można zastosować transformator zasilający z ekranem elektrostatycznym między uzwojeniem pierwotnym a wtórnym.



2. Przygotowano plan EMC mający na celu zapobieganie zakłóceniom w instalacji. Szablon dostępny jest u lokalnego przedstawiciela firmy ABB.
3. Silnik i kable sterowania zostały dobrane w sposób opisany w tym podręczniku użytkownika.
4. Przemiennik częstotliwości został zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym podręczniku użytkownika.

**OSTRZEŻENIE!** Przemiennik częstotliwości kategorii C4 nie jest przeznaczony do stosowania w sieci publicznej niskiego napięcia zasilającej obiekty mieszkalne. W przypadku zastosowania przemiennika częstotliwości w takiej sieci można oczekiwać zakłóceń radiowych.

## Oznakowanie UL

Te przemienniki częstotliwości znajdują się w wykazie cULus:

- obudowy R3 i R6 (UL typ 1 i UL typ 12)
- obudowa R8 (UL typ 1).

W przypadku obudowy R8 (UL typ 12) dodawanie do wykazu cULus jest w toku.

### ■ Lista czynności sprawdzających UL



**OSTRZEŻENIE!** Do obsługi tego przemiennika częstotliwości wymagane są szczegółowe instrukcje dotyczące instalacji i obsługi podane w podręcznikach sprzętu i oprogramowania. Te podręczniki są udostępniane w formie elektronicznej — w pakiecie przemiennika częstotliwości lub w Internecie. Te podręczniki należy przechowywać w pobliżu urządzenia. Kopie papierowe podręczników można zamówić u producenta.

- Należy upewnić się, że tabliczka znamionowa przemiennika częstotliwości zawiera oznaczenie o umieszczeniu w wykazie cULus.
- **UWAGA — ryzyko porażenia prądem.** Po odłączeniu źródła zasilania należy zawsze poczekać 5 minut, aby kondensatory obwodu pośredniego zdążyły się rozładować przed przystąpieniem do prac przy przemienniku częstotliwości, kablu silnika lub silniku.
- Przemienник częstotliwości powinien być używany w ogrzewanym pomieszczeniu zamkniętym o regulowanym środowisku. Przemiennik częstotliwości musi być zainstalowany w atmosferze czystego powietrza zgodnie z klasyfikacją obudowy. Powietrze chłodzące musi być czyste, wolne od materiałów powodujących korozję i kurzu przewodzącego. Obudowa IP55 (UL typ 12) zapewnia ochronę przed cząstkami znajdującymi się w powietrzu i lekkimi rozpylonymi cieczami lub rozbryzgiem wody ze wszystkich kierunków.
- Maksymalna temperatura powietrza otoczenia wynosi +55°C (131°F) przy prądzie znamionowym. Wartość znamionowa prądu zostaje obniżona dla temperatury od 40 do 55°C (od 104 do 131°F).
- Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do zastosowania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 000 A symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 480 V w przypadku ochrony przy użyciu bezpieczników UL podanych na stronie [186](#). Prąd znamionowy opiera się na testach przeprowadzonych zgodnie z odpowiednimi standardami UL.
- Kable znajdujące się w obwodzie silnika muszą być znamionowane na co najmniej 75°C (167°F) w instalacjach zgodnych z UL. Dla przemienników częstotliwości w obudowach R6 (UL typ 12) kable zasilania muszą mieć wartość znamionową co najmniej dla 90°C (194°F). Dla temperatury otoczenia powyżej +40°C (+104°F) kable zasilania muszą mieć wartość znamionową co najmniej 90°C (194°F).

- Wewnętrzne półprzewodnikowe zabezpieczenie przed zwarcie nie zapewnia ochrony obwodu odgałęzionego. Kabel zasilania musi być chroniony przy użyciu bezpieczników. Odpowiednie bezpieczniki IEC (klasy aR) przedstawiono na stronie [182](#), a bezpieczniki UL (klasy T) przedstawiono na stronie [186](#). Bezpieczniki zapewniają ochronę obwodu odgałęzionego zgodnie z amerykańskim Krajowym Kodeksem Elektrycznym (ang. National Electrical Code, NEC) i Kanadyjskim Kodeksem Elektrycznym. W przypadku instalacji w Stanach Zjednoczonych należy przestrzegać wszystkich obowiązujących kodeksów lokalnych. W przypadku instalacji w Kanadzie należy przestrzegać wszystkich obowiązujących lokalnych kodeksów.

**Uwaga:** W Stanach Zjednoczonych nie można stosować wyłączników automatycznych bez bezpieczników. W sprawie doboru odpowiednich wyłączników automatycznych należy skonsultować się z firmą ABB.



**OSTRZEŻENIE!** Otwarcie urządzenia ochronnego odgałęzienia obwodu może wskazywać na przerwanie prądu zakłóceniewego. Aby ograniczyć ryzyko pożaru lub porażenia prądem, należy zbadać i w razie wykrycia uszkodzenia wymienić przewody prądowe i inne komponenty kontrolera.

---

- Przemiennek częstotliwości zapewnia ochronę silnika przed przeciążeniem. Informacje na temat wprowadzania zmian zawiera podręcznik oprogramowania sprzętowego.
- Informacje o kategorii przepięć przemiennika częstotliwości zawiera strona [197](#). Informacje o stopniu zanieczyszczenia zawiera strona [201](#).



## Oznakowanie RCM

Oznaczenie zgodności z przepisami (Regulatory Compliance Mark, RCM) jest wymagane w Australii i Nowej Zelandii. Oznaczenie RCM jest przyznawane przemiennikowi częstotliwości w celu potwierdzenia zgodności z odpowiednimi normami (IEC/EN 61800-3:2004 *Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — część 3: Norma produktów EMC obejmująca konkretne metody testowe*) dopuszczone przez schemat zgodności elektromagnetycznej Trans-Tasman. Wypełnione wymogi normy opisano w sekcji [Zgodność z normą EN 61800-3:2004 + A1:2012](#) na stronie [206](#).



## Oznakowanie WEEE

Przemiennek jest oznakowany symbolem kosza na śmieci. Wskazuje on, że na koniec okresu eksploatacji przemiennik powinien trafić do systemu recyklingu w odpowiednim punkcie odbioru, a nie trafić do odpadów komunalnych. Patrz sekcja [Utylizacja](#) na stronie [199](#).

---



## Chińskie oznakowanie RoHS

Norma *People's Republic of China Electronic Industry Standard (SJ/T 11364-2014)* określa wymagania dotyczące znakowania substancji niebezpiecznych w produktach elektronicznych i elektrycznych. Zielony znacznik jest dołączany do przemiennika w celu potwierdzenia, że nie zawiera on substancji toksycznych ani pierwiastków w ilościach przekraczających maksymalne skoncentrowane wartości substancji niebezpiecznych, oraz że jest to produkt przyjazny dla środowiska, który można poddać recyklingowi lub ponownie wykorzystać.

## Oznakowanie EAC

Przemiennik częstotliwości ma certyfikat EAC. Oznaczenie EAC jest wymagane w Rosji, na Białorusi i w Kazachstanie.

## Zrzeczenie odpowiedzialności

### ■ Ogólne zrzeczenie się odpowiedzialności

Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za produkt, który (i) był nieprawidłowo naprawiany lub modyfikowany; (ii) był używany w nieprawidłowy sposób, bez należytej troski lub uległ wypadkowi; (iii) był używany sprzecznie z instrukcjami producenta lub (iv) uległ awarii wskutek normalnego zużycia.

### ■ Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa

Ten produkt został zaprojektowany tak, aby był połączony z interfejsem sieciowym i przy jego użyciu przesyłał informacje i dane. Za uzyskanie bezpiecznego połączenia między produktem i siecią Klienta lub w razie potrzeby inną siecią i utrzymanie tego połączenia odpowiada wyłącznie Klient. Klient zapewni odpowiednią ochronę (w tym między innymi w postaci zapory, mechanizmów uwierzytelniania, szyfrowania danych, oprogramowania antywirusowego itp.) produktu, sieci, systemu i interfejsu przed wszelkimi naruszeniami bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także przed jakimkolwiek nieautoryzowanym dostępem oraz wyciekami i/lub kradzieżą danych lub informacji. Firma ABB ani jej podmioty zależne nie odpowiadają za szkody i/lub straty związane z takimi naruszeniami bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także przed jakimkolwiek nieautoryzowanym dostępem oraz wyciekami i/lub wszelką kradzieżą danych lub informacji.







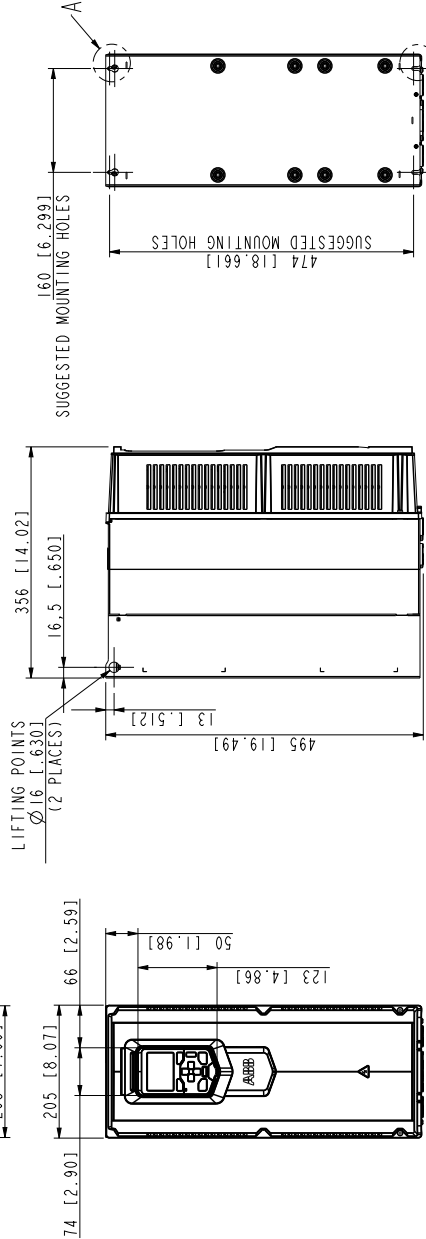
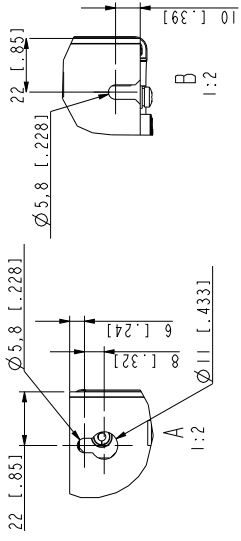
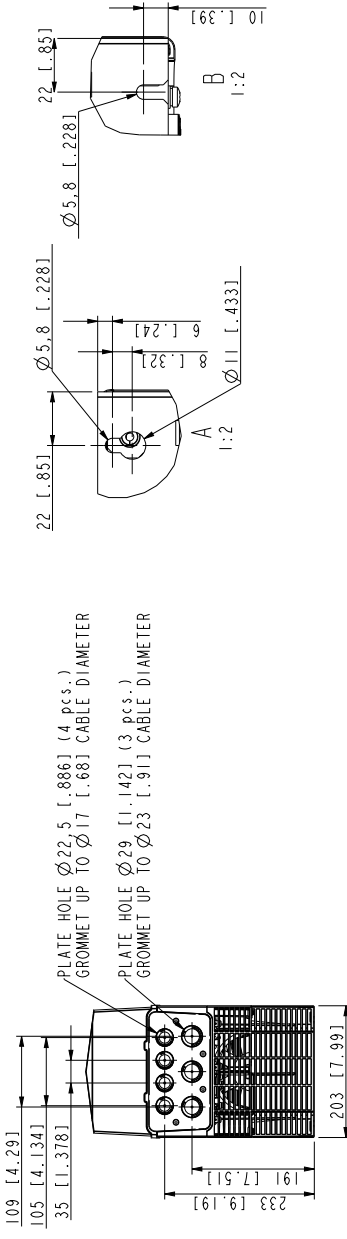
# Rysunki wymiarowe

---

## Zawartość tego rozdziału

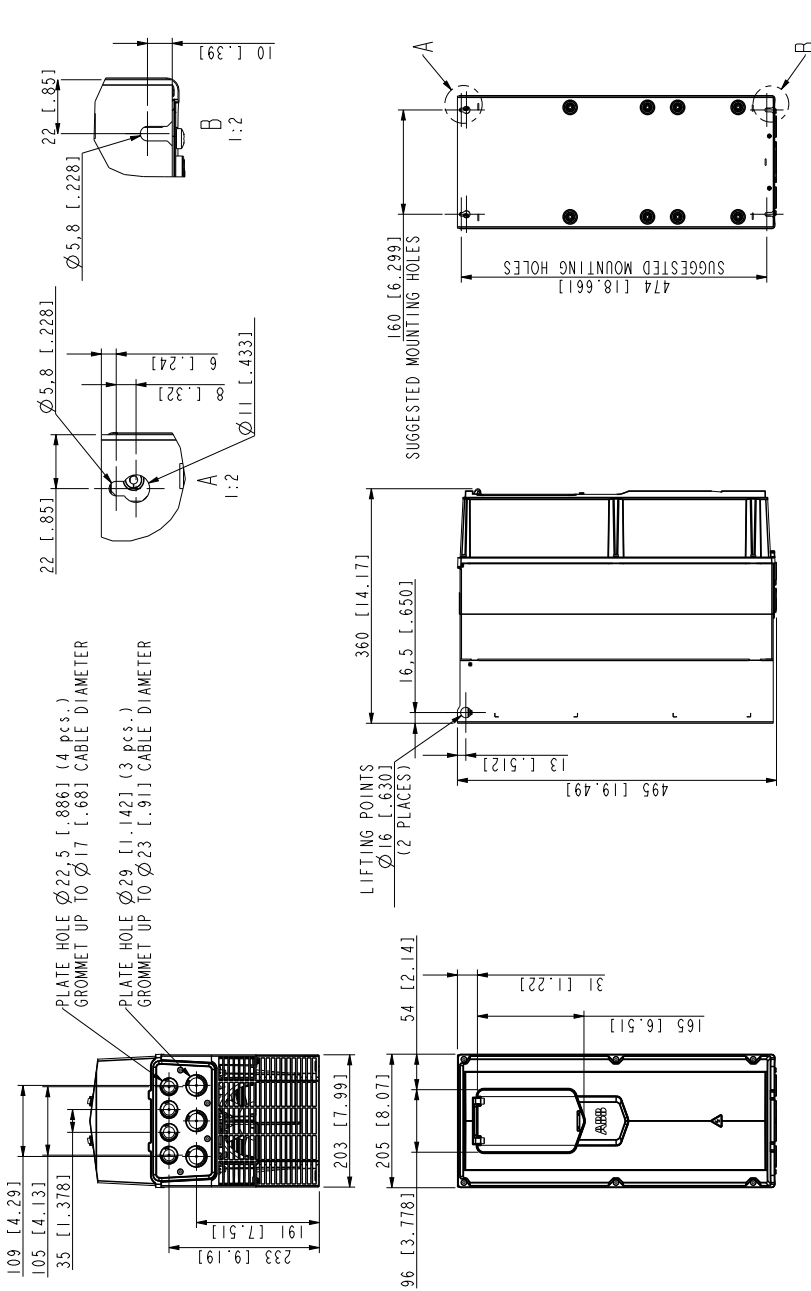
W tym rozdziale przedstawiono rysunki wymiarowe przemiennika częstotliwości. Wymiary zostały podane w milimetrach i [calach].

# R3, IP21 (UL typ 1)



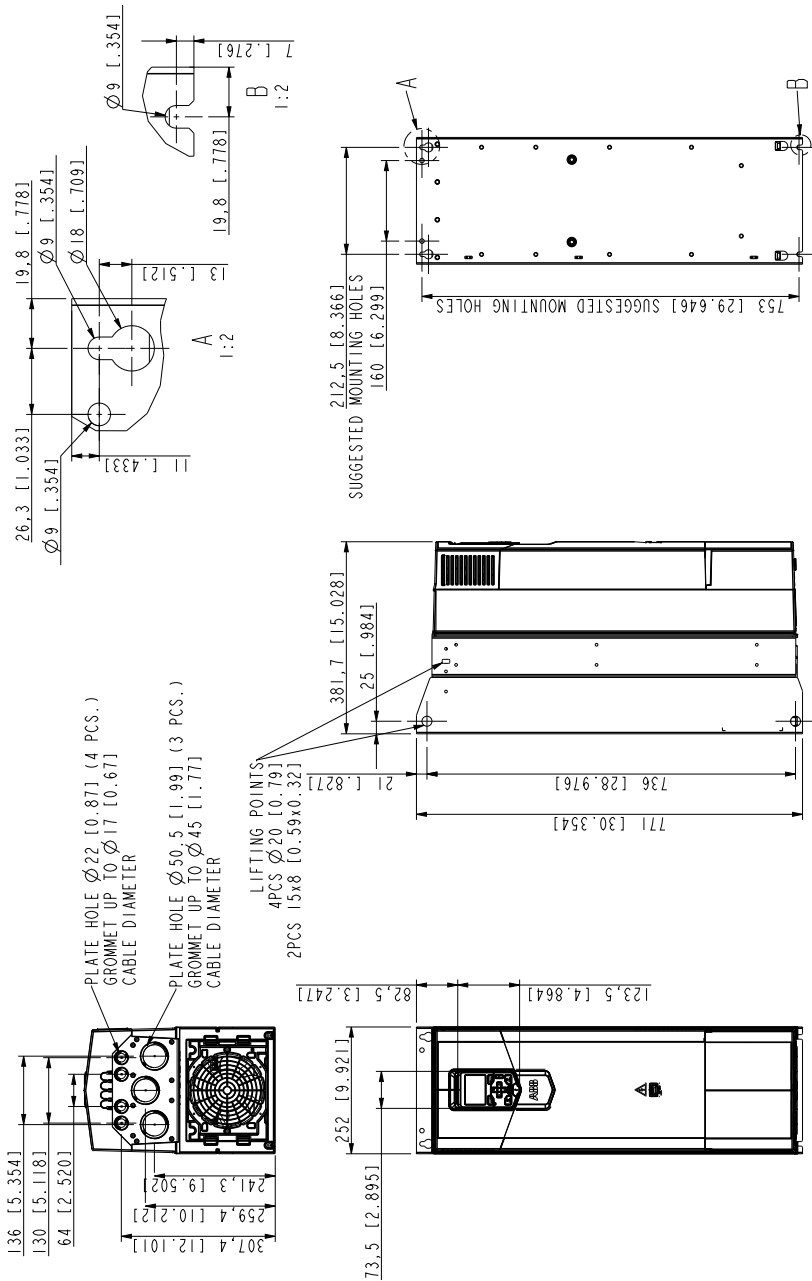
3AXD50000045323

### R3 — opcja +B056 (IP55, UL typ 12)

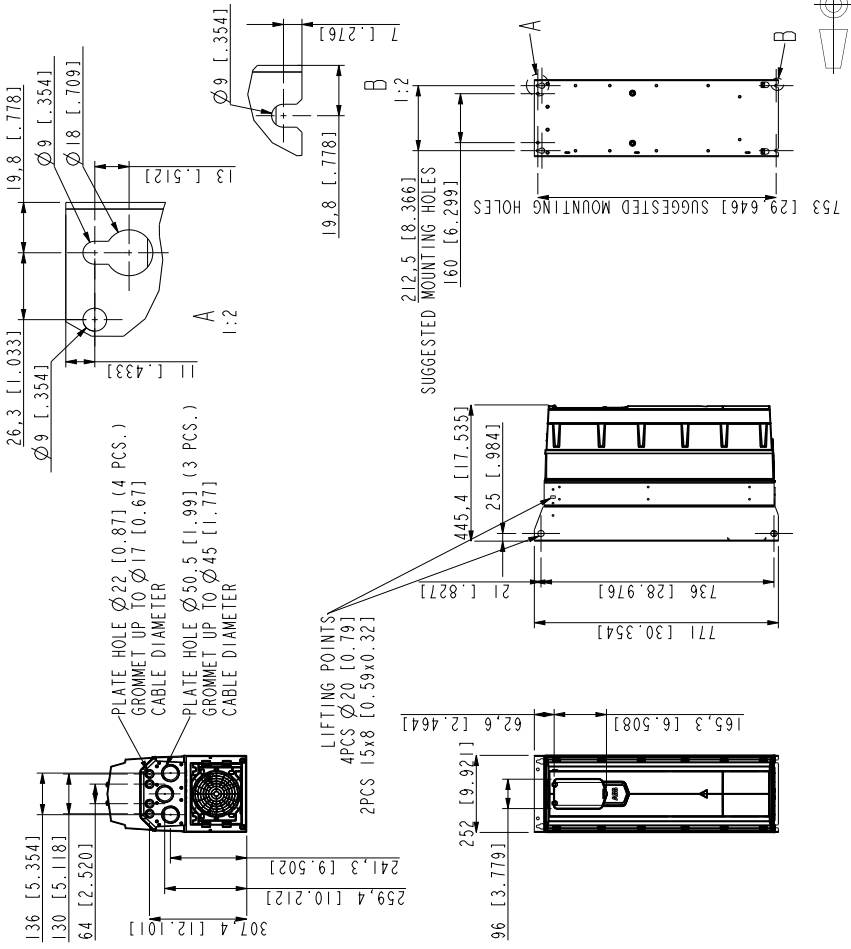


3AXD50000045322

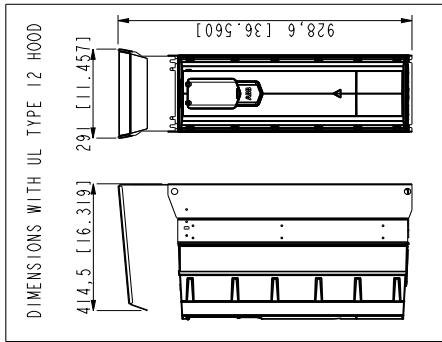
# R6, IP21 (UL typ 1)



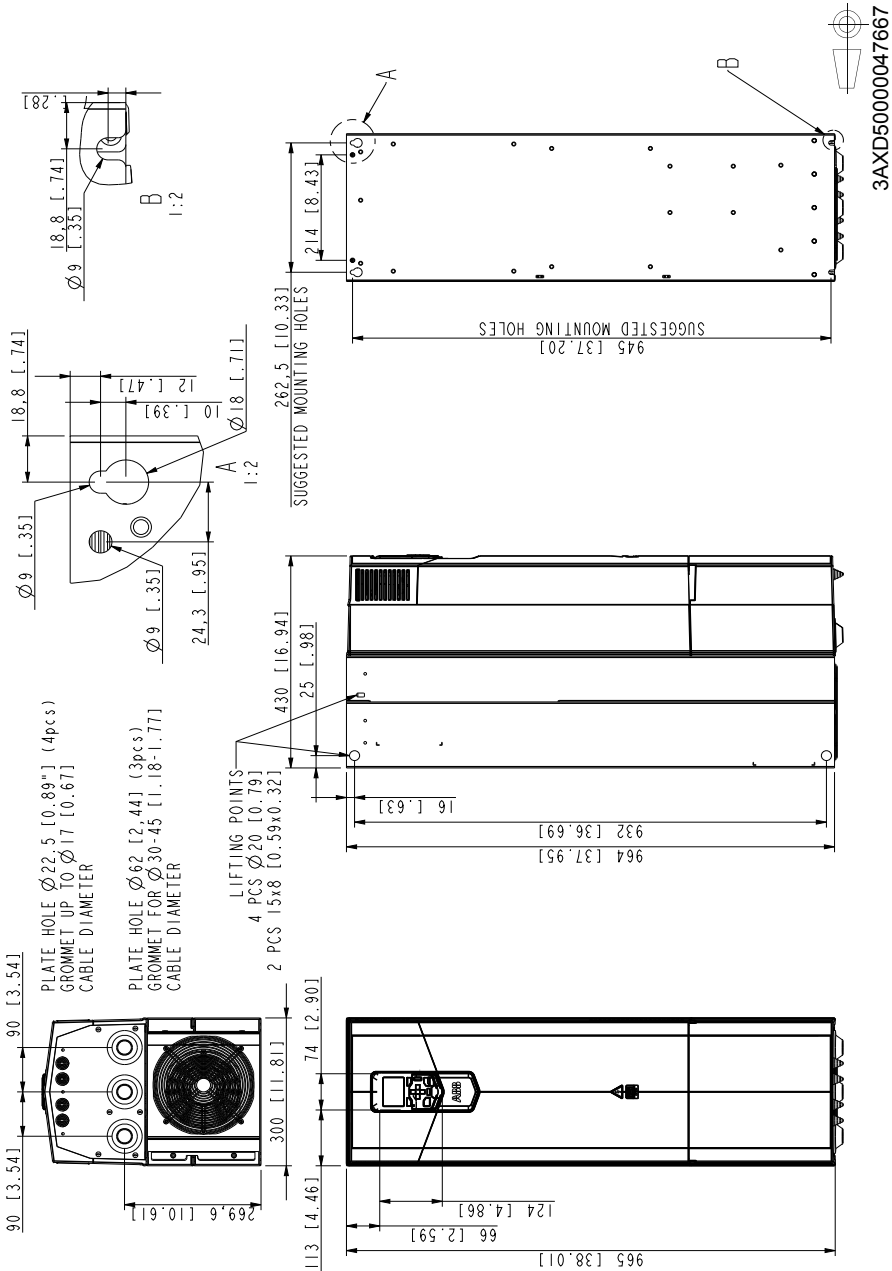
# R6 — opcja +B056 (IP55, UL typ 12)



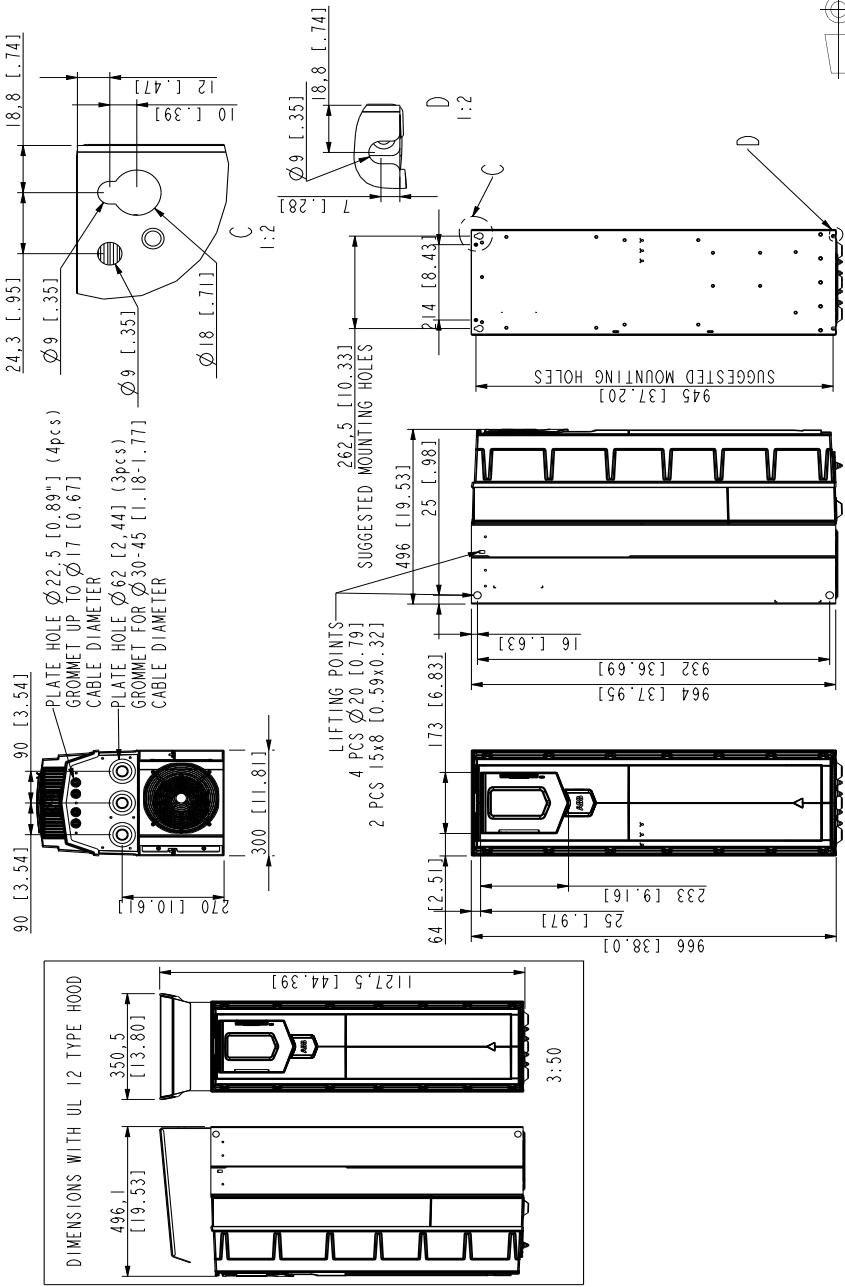
3AXD50000045352



# R8, IP21 (UL typ 1)



R8 — opcja +B056 (IP55, UL typ 12)







# 13

## Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

---

### Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano funkcję bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) przemiennika częstotliwości oraz informacje o sposobie jej użycia.

### Opis

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu może być użyta na przykład jako siłownik końcowy w obwodach zabezpieczających (jak obwód zatrzymania awaryjnego), które zatrzymują przemiennik częstotliwości w przypadku niebezpieczeństwa. Innym typowym zastosowaniem jest funkcja zapobiegająca nieoczekiwanemu uruchomieniu, która umożliwia wykonywanie krótkich czynności konserwacyjnych, jak np. czyszczenie lub pracę na elementach nieelektrycznych maszyny bez wyłączenia zasilania przemiennika częstotliwości.

Po aktywowaniu funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu wyłącza napięcie sterowania półprzewodnikami mocy w obszarze wyjściowym przemiennika częstotliwości (poz. A na schemacie na str. 223). Przemiennik częstotliwości nie generuje wtedy momentu wymaganego do obrócenia silnika. Jeśli w chwili włączenia funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu silnik działa, zwalnia wybiegiem do zatrzymania.

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu ma architekturę redundantną, czyli oba kanały muszą być używane we wdrożeniu funkcji bezpieczeństwa. Dane dotyczące bezpieczeństwa podane w niniejszym dokumencie są obliczane dla redundantnej konfiguracji i nie są poprawne, jeśli nie są używane oba kanały.

---

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu przemiennika częstotliwości jest zgodna z następującymi standardami:

<b>Standard</b>	<b>Nazwa</b>
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Bezpieczeństwo maszyn — Wyposażenie elektryczne maszyn — Część 1: Wymagania ogólne</i>
IEC 61326-3-1:2017	<i>Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach — Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) — Część 3-1: Wymagania odporności dotyczące systemów związanych z bezpieczeństwem i wyposażenia przewidzianego do wypełniania funkcji związanych z bezpieczeństwem (bezpieczeństwo funkcjonalne) — Ogólne zastosowania przemysłowe</i>
IEC 61508-1:2010	<i>Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem — Część 1: Wymagania ogólne</i>
IEC 61508-2:2010	<i>Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem — Część 2: Wymagania dotyczące elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem</i>
IEC 61511-1:2016	<i>Bezpieczeństwo funkcjonalne — Przyrządowe systemy bezpieczeństwa dla sektora procesów przemysłowych</i>
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	<i>Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — Część 5-2: Wymogi bezpieczeństwa — funkcjonalne</i>
IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Bezpieczeństwo maszyn – Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych elektronicznych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Bezpieczeństwo maszyn — Elementy związane z bezpieczeństwem systemów kontroli — Część 1: Zasady ogólne projektowania</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 2: Sprawdzenie</i>

Funkcja odpowiada również zapobieganiu nieoczekiwanemu uruchomieniu, zgodnie z normą EN 1037:1995 + A1:2008 oraz niekontrolowanemu zatrzymaniu (kategoria zatrzymania 0), jak określono w normie EN/IEC 60204-1.

## ■ Zgodność z europejską dyrektywą maszynową

Patrz sekcja [Zgodność z europejską dyrektywą maszynową](#) na str. 203.

## Okablowanie

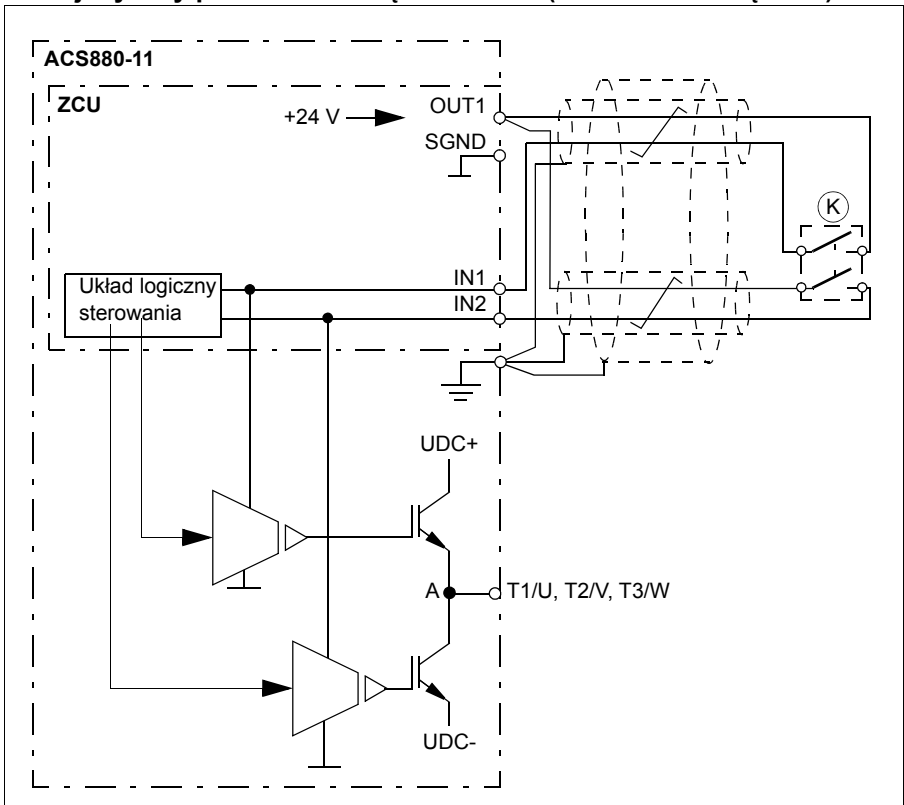
Poniższe schematy przedstawiają przykłady okablowania funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu dla

- pojedynczego przemiennika częstotliwości (str. 223);
- wielu przemienników częstotliwości (str. 224);
- wielu przemienników częstotliwości, gdy używane jest zewnętrzne zasilanie 24 V (str. 225)

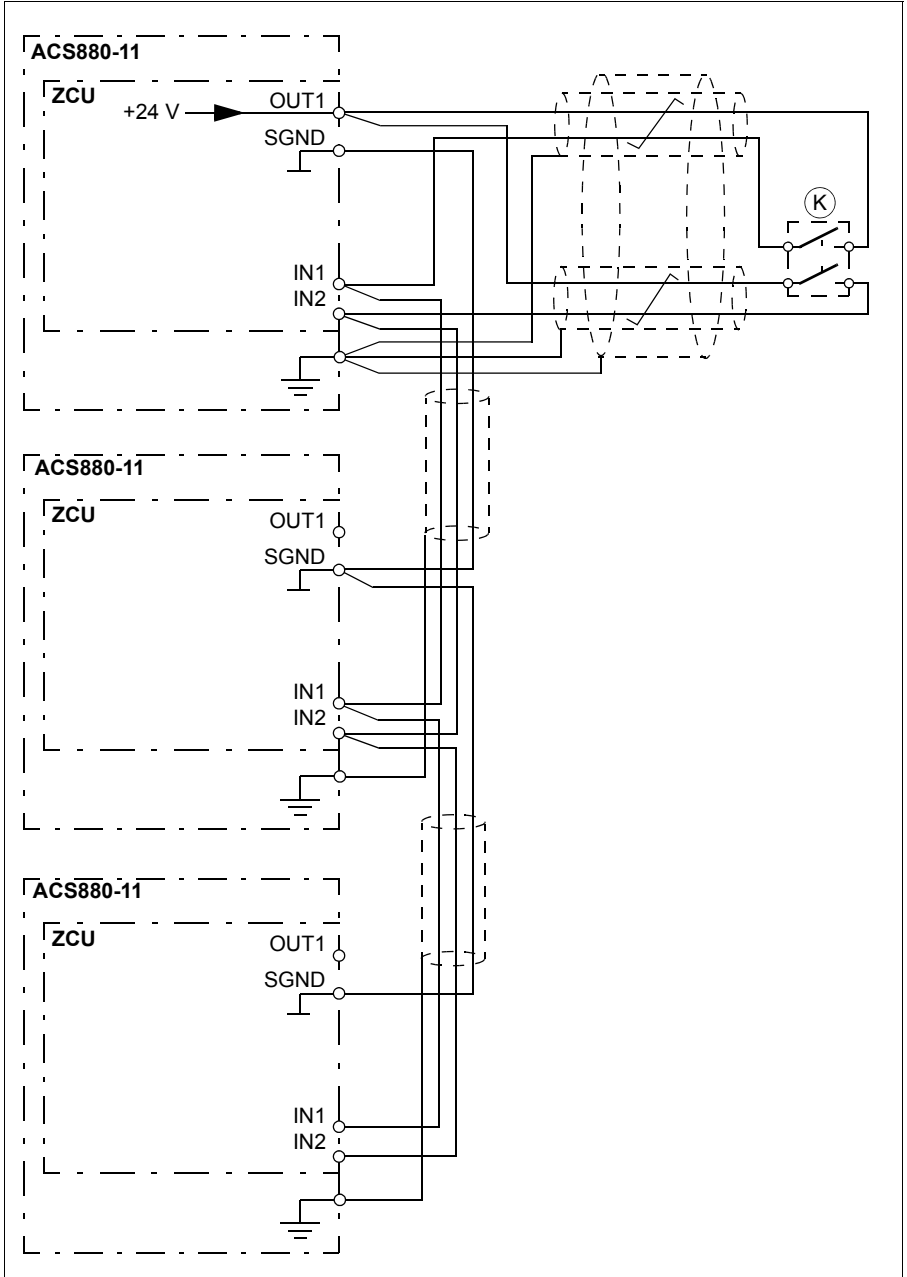
W przypadku przemienników częstotliwości z opcją +L537+Q971 patrz dokument ATEX-certified Safe disconnection function, Ex II (2) GD for ACS880 drives (option +Q971) application guide (3AUA0000074343 [j. ang.]) i FPTC-02 ATEX-certified thermistor relay module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) for ACS880 drives user's manual (3AXD50000027782 [j. ang.]

Specyfikacje dotyczące wejścia funkcji STO opisano w sekcji *Dane techniczne* na str. 171.

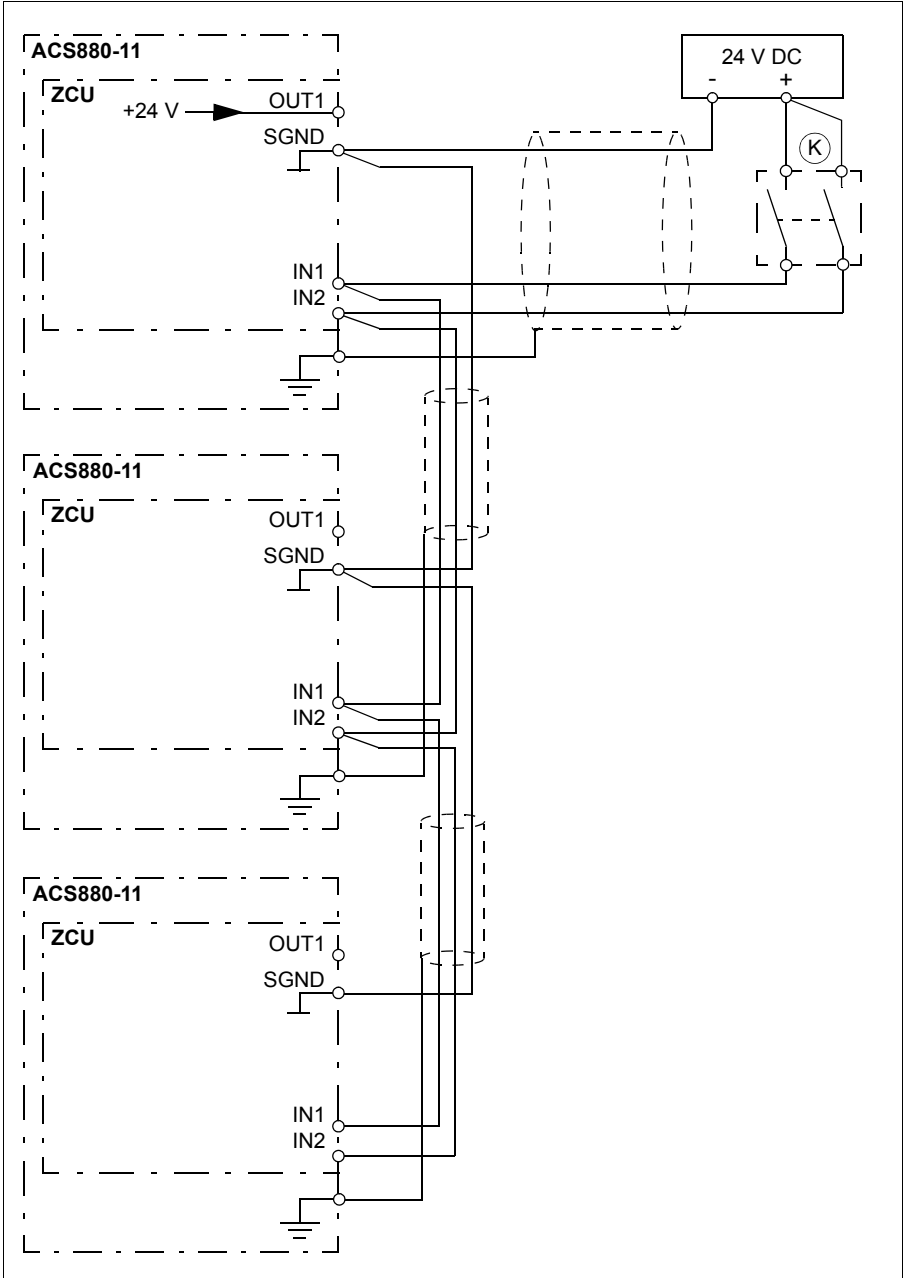
### ■ Pojedynczy przemiennik częstotliwości (zasilanie wewnętrzne)



■ **Wiele przemienników częstotliwości (zasilanie wewnętrzne)**



■ Wiele przemienników częstotliwości (zasilanie zewnętrzne)



## Przykładowe okablowanie

### ■ Przełącznik aktywacyjny

Na powyższych schematach okablowania (str. 223) przełącznik aktywacyjny ma oznaczenie (K). Oznacza to komponent taki jak przełącznik ręczny, przycisk zatrzymania awaryjnego, styki przekaźnika bezpieczeństwa lub zabezpieczający sterownik PLC.

- Jeśli używany jest ręczny przełącznik aktywacyjny, musi on być takiego typu, który umożliwia zablokowanie w pozycji otwartej.
- Styki przełącznika lub przekaźnika muszą się otwierać i zamykać w odstępie maks. 200 ms.
- Można również użyć modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx lub termistorowego modułu ochronnego FPTC-0x. Więcej informacji zawiera dokumentacja modułu.

### ■ Typy i długości kabli

- Zalecane jest użycie podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych.
- Maksymalna długość kabla
  - 300 m (1000 stóp) między przełącznikiem aktywacyjnym (K) i jednostką sterującą przemiennika częstotliwości
  - 60 m (200 stóp) pomiędzy kilkoma przemiennikami częstotliwości
  - 60 m (200 stóp) pomiędzy zewnętrznym źródłem zasilania i pierwszym przemiennikiem częstotliwości.

**Uwaga:** Napięcie na zaciskach INx jednostki sterującej musi wynosić przynajmniej 17 V DC, aby zostało zinterpretowane jako wartość „1”.

### ■ Uziemienie ekranów ochronnych

- Uziemić ekran okablowania w jednostce sterującej między przełącznikiem aktywacyjnym i jednostką sterującą.
  - Uziemić ekran okablowania między dwiema jednostkami sterującymi tylko w jednej jednostce sterującej.
-

## Zasada działania

1. Funkcja Bezpieczne wyłączenie momentu zostaje aktywowana (otwiera się przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego).
2. Wejścia modułu STO w jednostce sterującej przemiennika częstotliwości tracą zasilanie.
3. Jednostka sterująca odcina napięcie sterujące tranzystorów IGBT wyjścia.
4. Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane parametrem 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania przemiennika częstotliwości).
5. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Przemiennik częstotliwości nie może być uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego są otwarte. Po zamknięciu styków może być potrzebny reset (zależnie od ustawienia parametru 31.22). Do uruchomienia przemiennika wymagane jest nowe polecenie startu.

## Uruchamianie z testem akceptacyjnym

Aby zapewnić bezpieczne działanie funkcji bezpieczeństwa, wymagana jest walidacja. Wykonawca końcowego montażu maszyny ma obowiązek sprawdzić funkcję, wykonując test akceptacyjny. Test akceptacyjny należy wykonać:

- przy pierwszym uruchomieniu funkcji zabezpieczającej;
- po jakichkolwiek zmianach związanych z funkcją bezpieczeństwa (dotyczących płytek drukowanych, okablowania, komponentów, ustawień itd.);
- po wykonaniu dowolnych prac konserwacyjnych związanych z funkcją bezpieczeństwa.

### ■ Kompetencja

Test akceptacyjny funkcji zabezpieczającej musi zostać wykonany przez kompetentną osobę, dysponującą odpowiednim doświadczeniem i wiedzą w zakresie sposobu działania tej funkcji oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego zgodnie z wymaganiami klauzuli 6 normy IEC 61508-1. Test i raport musi zostać udokumentowany i podpisany przez tę osobę.


### ■ Raporty z testu akceptacyjnego

Podpisane raporty z testu akceptacyjnego należy przechowywać w rejestrze urzędu. Raport powinien obejmować dokumentację czynności rozruchowych, wyniki testu, odniesienia do raportów o awariach oraz informacje o sposobie usunięcia awarii. Do rejestru należy także wprowadzać wszystkie nowe testy akceptacyjne wykonywane wskutek przeprowadzenia zmian albo prac konserwacyjnych.

### ■ Procedura testu akceptacyjnego

Po podłączeniu przewodów funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu należy sprawdzić poprawność jej działania zgodnie z poniższą listą kontrolną.

**Uwaga:** Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję bezpieczeństwa +Q972,+Q973 lub +Q982, należy wykonać procedurę opisaną w dokumentacji modułu FSO. Jeśli moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx lub moduł FPTC-0x jest zainstalowany, należy zapoznać się z jego dokumentacją.

<b>Czynność</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>OSTRZEŻENIE!</b> Należy postępować zgodnie z rozdziałem <i>Instrukcje bezpieczeństwa</i> na str. 13. Nieprzestrzeganie tych instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.	<input type="checkbox"/>
Upewnić się, czy przemiennik częstotliwości można swobodnie uruchamiać i wyłączać w trakcie rozruchu.	<input type="checkbox"/>
Zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli jest uruchomiony), wyłączyć przetątnik wejścia zasilania oraz odizolować rozłącznikiem linię zasilania.	<input type="checkbox"/>
Sprawdzić, czy połączenia obwodu funkcji bezpiecznego wyłączania momentu są podłączone zgodnie ze schematem okablowania.	<input type="checkbox"/>
Zamknąć rozłącznik i włączyć zasilanie.	<input type="checkbox"/>
<p>Sprawdzić działanie funkcji STO przy wyłączonym silniku.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przesłać polecenie zatrzymania do przemiennika częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i poczekać na unieruchomienie wału silnika.</li> </ul> <p>Upewnić się, że przemiennik częstotliwości pracuje zgodnie z następującą procedurą:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Otworzyć obwód STO. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania).</li> <li>• Podać komendę startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Na przemienniku częstotliwości pojawi się ostrzeżenie. Silnik nie powinien się uruchomić.</li> <li>• Zamknąć obwód STO.</li> <li>• Zresetować wszelkie aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>



<b>Czynność</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<p>Sprawdzić działanie funkcji STO przy uruchomionym silniku.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uruchomić przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje.</li> <li>• Otworzyć obwód STO. Silnik powinien zatrzymać się. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu biegu w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania).</li> <li>• Zresetować wszelkie aktywne błędy i spróbować uruchomić przemiennik częstotliwości.</li> <li>• Sprawdzić, czy silnik jest unieruchomiony, a przemiennik częstotliwości działa zgodnie z opisem testowania działania przy zatrzymanym silniku zamieszczonym powyżej.</li> <li>• Zamknąć obwód STO.</li> <li>• Zresetować wszelkie aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Przetestować działanie detekcji błędów przemiennika. Silnik może być zatrzymany lub uruchomiony.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Otworzyć 1. kanał obwodu STO (przewód wchodzący do wejścia IN1). Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu <i>FA81 Safe Torque Off 1 loss</i> (Utrata bezpiecznego wyłączenia momentu 1, patrz podręcznik oprogramowania).</li> <li>• Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę. Silnik nie powinien się uruchomić.</li> <li>• Zamknąć obwód STO.</li> <li>• Zresetować wszelkie aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.</li> <li>• Otworzyć 2. kanał obwodu STO (przewód wchodzący do wejścia IN2). Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu <i>FA82 Safe Torque Off 2 loss</i> (Utrata bezpiecznego wyłączenia momentu 2, patrz podręcznik oprogramowania).</li> <li>• Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę. Silnik nie powinien się uruchomić.</li> <li>• Zamknąć obwód STO.</li> <li>• Zresetować wszelkie aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Udokumentować i podpisać raport z testu akceptacyjnego potwierdzający bezpieczne działanie funkcji zabezpieczającej i dopuszczenie jej do działania.</p>	<input type="checkbox"/>

## Eksploatacja

1. Otworzyć przełącznik aktywacyjny lub aktywować funkcję bezpieczeństwa zintegrowaną z połączeniem STO.
2. Wejścia funkcji STO w jednostce sterującej przemiennika częstotliwości tracą zasilanie i jednostka sterująca odcina napięcie sterowania od tranzystorów IGBT wyjścia.
3. Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane parametrem 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania przemiennika częstotliwości).
4. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Przemiennek częstotliwości nie zostanie uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego są otwarte.
5. Dezaktywować funkcję STO, zamykając przełącznik aktywacyjny lub resetując funkcję bezpieczeństwa zintegrowaną z połączeniem STO.
6. Przed ponownym uruchomieniem zresetować błędy.



**OSTRZEŻENIE!** Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu nie powoduje odłączenia napięcia od głównego i dodatkowego obwodu przemiennika częstotliwości. Z tego powodu prace konserwacyjne przy elementach elektrycznych przemiennika częstotliwości lub silnika mogą być wykonywane wyłącznie po odizolowaniu przemiennika częstotliwości od głównego zasilania.

---



**OSTRZEŻENIE!** (Tylko w przypadku silników z magnesami trwałymi lub synchronicznych silników reluktancyjnych [SynRM]). W przypadku awarii wielu półprzewodników mocy IGBT przemiennik częstotliwości może wytworzyć moment wyrównujący, który może obrócić wał silnika o maks.  $180/p$  stopni (w silnikach z magnesami trwałymi) lub  $180/2p$  (w synchronicznych silnikach reluktancyjnych [SynRM]) mimo aktywacji funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu. Oznaczenie  $p$  zastosowano dla określenia liczby par biegunów.

---

### Uwagi:

- Jeśli działający przemiennik częstotliwości zostanie zatrzymany za pomocą funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu, spowoduje to odcięcie napięcia zasilania silnika oraz jego zwalnianie wybiegiem do zatrzymania. Jeśli może to być niebezpieczne lub jest niedopuszczalne, przed aktywowaniem funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu należy zatrzymać przemiennik częstotliwości i napędzane urządzenie za pomocą odpowiedniego trybu zatrzymywania.
  - Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu przesłania wszystkie inne funkcje przemiennika częstotliwości.
  - Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu nie stanowi zabezpieczenia przed sabotażem ani nieprawidłową obsługą.
-

- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu ma na celu ograniczenie niebezpiecznych warunków. Mimo to nie zawsze jest możliwe wyeliminowanie wszystkich potencjalnych zagrożeń. Wykonawca montażu maszyny ma obowiązek poinformować użytkownika końcowego o zagrożeniu szcążtkowym.

## Konserwacja

Po sprawdzeniu działania obwodu podczas uruchamiania co jakiś czas będzie wykonywany test sprawdzający na potrzeby konserwacji funkcji STO. W przypadku pracy przy dużym zapotrzebowaniu maksymalny odstęp testu sprawdzającego wynosi 20 lat. W przypadku pracy przy małym zapotrzebowaniu maksymalny odstęp testu sprawdzającego wynosi 5 lat lub 2 lata; patrz sekcja [Dane dotyczące bezpieczeństwa \(SIL, PL\)](#) (str. 232). Zakłada się, że wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane przez test sprawdzający. Aby przeprowadzić test sprawdzający, wykonać procedurę [Procedura testu akceptacyjnego](#) (str. 227).

**Uwaga:** Należy też zapoznać się z dokumentem Recommendation of Use CNB/M/11.050 (opublikowanym przez European co-ordination of Notified Bodies) dotyczącym dwukanałowych systemów związanych z bezpieczeństwem z wyjściami elektromechanicznymi.

- Gdy wymagana dla funkcji bezpieczeństwa nienaruszalność bezpieczeństwa to SIL 3 lub PL e (cat. 3 lub 4), test sprawdzający funkcji musi być wykonywany co najmniej raz w miesiącu.
- Gdy wymagana dla funkcji bezpieczeństwa nienaruszalność bezpieczeństwa to SIL 2 (HFT = 1) lub PL d (cat. 3), test sprawdzający funkcji musi być wykonywany co najmniej raz na 12 miesięcy.

Funkcja STO przemiennika częstotliwości nie zawiera żadnych elementów elektromechanicznych.

Oprócz testu sprawdzającego warto też sprawdzać działanie tej funkcji zawsze wtedy, gdy w urządzeniu wykonywane są inne prace konserwacyjne.

Test działania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu należy uwzględnić w planie rutynowej konserwacji urządzenia napędzanego przez przemiennik częstotliwości.

Jeśli konieczna jest zmiana okablowania lub elementu instalacji po uruchomieniu przemiennika lub jeśli zostaną przywrócone parametry oprogramowania, należy wykonać test przedstawiony w sekcji [Procedura testu akceptacyjnego](#) na str. 227.

Należy używać tylko części zatwierdzonych przez ABB.

Informacje o wszystkich działaniach związanych z konserwacją i testem sprawdzającym należy zapisywać w rejestrze urządzenia.

### ■ Kompetencja

Działania związane z konserwacją i testem sprawdzającym funkcji zabezpieczającej muszą zostać wykonane przez kompetentną osobę, dysponującą odpowiednim doświadczeniem i wiedzą w zakresie sposobu działania tej funkcji oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego zgodnie z wymaganiami klauzuli 6 normy IEC 61508-1.

## Śledzenie błędów

Wskazania podawane podczas normalnej pracy funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu są wybierane za pomocą parametru 31.22.

Diagnostyka funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu porównuje krzyżowo stany dwóch kanałów STO. Jeśli kanały nie mają tego samego stanu, wykonywana jest funkcja reakcji na błąd i przemiennik częstotliwości wyzwala błąd „Błąd urz.bezp.wył.mom.”. Próba użycia funkcji STO w sposób nienadmiarowy, na przykład przez aktywowanie tylko jednego kanału, wyzwoli taką samą reakcję.

W podręczniku oprogramowania przemiennika częstotliwości przedstawiono wskazania generowane przez przemiennik częstotliwości oraz szczegółowe informacje o kierowaniu wskazań błędów i ostrzeżeń do wyjścia jednostki sterującej w celu diagnostyki zewnętrznej.

Wszelkie błędy funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu muszą zostać zgłoszone firmie ABB.

## Dane dotyczące bezpieczeństwa (SIL, PL)

Poniżej znajdują się informacje dotyczące bezpieczeństwa funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (STO).

**Uwaga:** Dane dotyczące bezpieczeństwa są obliczane dla użytku nadmiarowego i nie są poprawne, jeśli nie są używane oba kanały STO.

Rozmiar obudowy	SIL/ SILCL	PL	SFF (%)	PFH (T <sub>1</sub> = 20 a) (1/godz.)	PFD <sub>śr.</sub> (T <sub>1</sub> = 2 a)	PFD <sub>śr.</sub> (T <sub>1</sub> = 5 a)	MTTF <sub>D</sub> (a)	DC (%)	Kat.	SC	HFT	CCF	Żywotność (a)
$U_N = 400 \text{ V}, U_{N'} = 500 \text{ V}$													
R3	3	e	99,2	3,14E-09	2,62E-05	6,56E-05	10321	≥90	3	3	1	80	20
R6	3	e	99,4	3,15E-09	2,62E-05	6,56E-05	10122	≥90	3	3	1	80	20
R8	3	e	99,1	3,20E-09	2,66E-05	6,65E-05	10333	≥90	3	3	1	80	20

R3 i R6: 3AXD10000606249 A, R8: 3AXD10000006217 G

- Poniższy profil temperaturowy jest używany do obliczeń wartości związanych z bezpieczeństwem:
  - 670 cykli włączenia/wyłączenia rocznie przy  $\Delta T = 71,66^\circ\text{C}$
  - 1340 cykli włączenia/wyłączenia rocznie przy  $\Delta T = 61,66^\circ\text{C}$
  - 30 cykli włączenia/wyłączenia rocznie przy  $\Delta T = 10,0^\circ\text{C}$
  - Temperatura płyty  $32^\circ\text{C}$  przez 2,0% czasu
  - Temperatura płyty  $60^\circ\text{C}$  przez 1,5% czasu.
  - Temperatura płyty  $85^\circ\text{C}$  przez 2,3% czasu.

- Funkcja STO jest komponentem bezpieczeństwa typu A według definicji normy IEC 61508-2.
- Powiązane tryby błędów:
  - Funkcja STO jest wyzwalana nieprawidłowo (błąd bezpieczeństwa)
  - Funkcja STO nie jest aktywowana w momencie jej zażądania
- Wykonano wyłączenie błędu w trybie błędu „zwarciu na płytce drukowanej” (EN 13849-2, tabela D.5). Analiza opiera się na założeniu, że jednocześnie występuje jeden błąd. Nie analizowano wielu błędów jednocześnie.
- Czas reakcji STO (najkrótsza wykrywalna przerwa): 1 ms
- Czas odpowiedzi STO: 2 ms (typowo), 5 ms (maksymalnie)
- Czas wykrycia błędu: Kanały w różnych stanach przez dłużej niż 200 ms
- Czas reakcji na błąd: Czas wykrycia błędu + 10 ms
- Opóźnienie wskazania błędu STO (parametr 31.22): < 500 ms
- Opóźnienie wskazania ostrzeżenia STO (parametr 31.22): < 1000 ms

## ■ Skróty

Skrót	Dokument	Opis
Kat.	EN ISO 13849-1	Klasyfikacja elementów systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem ze względu na ich odporność na błędy i zachowanie po wystąpieniu błędu. Ustalana na podstawie strukturalnego rozmieszczenia elementów, wykrywania błędów i/lub ich niezawodności. Kategorie to B, 1, 2, 3 i 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Awarie spowodowane typową przyczyną (%)
DC	EN ISO 13849-1	Pokrycie diagnostyczne
HFT	IEC 61508	Tolerancja awarii sprzętu
MTTF <sub>d</sub>	EN ISO 13849-1	Średni czas do niebezpiecznej awarii: (Łączna liczba używanych urządzeń) / (Liczba niebezpiecznych, niewykrytych awarii) podczas danego interwału pomiaru w określonych warunkach
PFD <sub>sr.</sub>	IEC 61508	Średnie prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii przy wykonywaniu żądania, czyli średnia niedostępność systemu związanego z bezpieczeństwem na potrzeby wykonania określonej funkcji bezpieczeństwa w trakcie żądania
PFH	IEC 61508	Średnia częstotliwość niebezpiecznych awarii na godzinę, czyli średnia częstotliwość niebezpiecznych niepowodzeń systemu związanego z bezpieczeństwem w zakresie wykonywania określonej funkcji w danym przedziale czasu
PL	EN ISO 13849-1	Poziom wydajności. Poziomy a...e odpowiadają SIL
SC	IEC 61508	Możliwość systematyczna
SFF	IEC 61508	Składnik współczynnika częstości awarii (%)
SIL	IEC 61508	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (1...3)

Skrót	Dokument	Opis
SILCL	IEC/EN 62061	Maksymalna wartość SIL (poziom 1...3), której można zażądać dla funkcji bezpieczeństwa lub podsystemu
STO	IEC/EN 61800-5-2	Bezpieczne wyłączenie momentu
$T_1$	IEC 61508-6	<p>Odstęp testu sprawdzającego <math>T_1</math> to parametr używany do definiowania wskaźnika prawdopodobieństwa awarii (PFH lub PFD) funkcji lub podsystemu bezpieczeństwa. Aby zostały spełnione wymagania dotyczące poziomu SIL, wymagane jest wykonywanie testu sprawdzającego przy maksymalnym odstępie <math>T_1</math>. Ten sam interwał jest wymagany do spełnienia wymagań dotyczących poziomu PL (EN ISO 13849). Należy pamiętać, że żadna z podanych wartości <math>T_1</math> nie może być traktowana jak gwarancja.</p> <p>Warto również zapoznać się z sekcją <a href="#">Konserwacja</a> (na str. 231).</p>

# 14

## Filtry składowej zerowej, $du/dt$ i sinusoidalne

---

### Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale przedstawiono sposób doboru zewnętrznych filtrów przemiennika częstotliwości.

### Filtry składowej zerowej

#### ■ Kiedy jest potrzebny filtr składowej zerowej?

Odpowiednie informacje zawiera sekcja [Sprawdzanie kompatybilności silnika i przemiennika częstotliwości](#), na str. 56. Zestawy filtrów składowej zerowej można nabyć w firmie ABB, używając numeru zamówienia 64315811. Zestaw zawiera trzy nawinięte rdzenie. Informacje o montażu rdzeni znajdują się w instrukcji dołączonej do pakietu zestawu.

### Filtry $du/dt$

#### ■ Kiedy jest potrzebny filtr $du/dt$ ?

Odpowiednie informacje zawiera sekcja [Sprawdzanie kompatybilności silnika i przemiennika częstotliwości](#), na str. 56.

---

## ■ Typy filtrów du/dt

Typ ACS880 -11	Typ filtru du/dt	Typ ACS880 -11	Typ filtru du/dt
$U_N = 400\text{ V}$		$U_N = 500\text{ V}$	
09A4-3	NOCH0016-6X	07A6-5	NOCH0016-6X
12A6-3	NOCH0016-6X	11A0-5	NOCH0016-6X
017A-3	NOCH0030-6X	014A-5	NOCH0030-6X
025A-3	NOCH0030-6X	021A-5	NOCH0030-6X
032A-3	NOCH0070-6X	027A-5	NOCH0070-6X
038A-3	NOCH0070-6X	034A-5	NOCH0070-6X
045A-3	NOCH0070-6X	040A-5	NOCH0070-6X
061A-3	NOCH0070-6X	052A-5	NOCH0070-6X
072A-3	NOCH0120-6X	065A-5	NOCH0120-6X
087A-3	NOCH0120-6X	077A-5	NOCH0120-6X
105A-3	NOCH0120-6X	101A-5	NOCH0120-6X
145A-3	FOCH0260-70	124A-5	FOCH0260-7X
169A-3	FOCH0260-70	156A-5	FOCH0260-7X
206A-3	FOCH0260-70	180A-5	FOCH0260-7X

3AXD00000588487

## ■ Opis, instrukcja montażu i dane techniczne filtrów NOCH

Patrz podręcznik *AOCH and NOCH du/dt filters hardware manual* (3AFE58933368 [j. ang.]).

## Filtry sinusoidalne

### ■ Wybór filtru sinusoidalnego dla przemiennika częstotliwości

W poniższej tabeli przedstawiono wstępnie wybrane filtry sinusoidalne firm Epcos.

Typ ACS880 -11	Typ filtru sinusoidalnego	$I_2$	$P_N$	Straty ciepłone			Hałas
				Prze- mien- nik często- tliwo- ści	Filtr	Łącznie	
		A	kW	W	W	W	dB(A)
$U_N = 400\text{ V}$							
09A4-3	B84143V0011R229	10,0	4,0	226	90	316	72
12A6-3	B84143V0016R229	12,9	5,5	329	80	409	72
017A-3	B84143V0025R229	17	7,5	395	140	535	75



Typ ACS880 -11	Typ filtru sinusoidalnego	$I_2$	$P_N$	Straty ciepłe			Hałas
				Prze- mien- nik często- tliwości	Filtr	Łącznie	
		A	kW	W	W	W	dB(A)
025A-3	B84143V0025R229	25	11,0	579	140	719	75
032A-3	B84143V0033R229	32	15,0	625	160	785	75
038A-3	B84143V0050R229	38	18,5	751	220	971	78
045A-3	B84143V0050R229	45	22,0	912	220	1132	78
061A-3	B84143V0066R229	61	30,0	1088	250	1338	78
072A-3	B84143V0075R229	72	37,0	1502	310	1812	79
087A-3	B84143V0095R229	87	45,0	1904	400	2304	79
105A-3	B84143V0130S230	105	55,0	1877	600	2477	80
145A-3	B84143V0162S229	145	75,0	2963	550	3513	80
169A-3	B84143V0162S229	169	90,0	3168	550	3718	80
206A-3	B84143V0230S229	206	110,0	3990	900	4890	80
<b><math>U_N = 500</math> V</b>							
07A6-5	B84143V0011R229	7,6	4,0	219	90	309	72,0
11A0-5	B84143V0011R229	11,0	5,5	278	90	368	72,0
014A-5	B84143V0016R229	14	7,5	321	80	401	70
021A-5	B84143V0025R229	21	11,0	473	140	613	75
027A-5	B84143V0033R229	27	15,0	625	160	785	75
034A-5	B84143V0050R229	34	18,5	711	220	931	78
040A-5	B84143V0050R229	40	22,0	807	220	1027	78
052A-5	B84143V0066R229	52	30,0	960	250	1210	78
065A-5	B84143V0066R229	65	37,0	1223	250	1473	78
077A-5	B84143V0075R229	77	37,0	1560	310	1870	78
101A-5	B84143V0130S230	96	55,0	1995	630	2625	80
124A-5	B84143V0130S230	124	55,0	2800	630	3430	80
158A-5	B84143V0162S229	156	90,0	3168	550	3718	80
180A-5	B84143V0162S229	180	110,0	3872	550	4422	80

## Definicje

$P_N$	Maksymalna ciągła moc wyjściowa przemiennika częstotliwości
$I_2$	Maksymalny ciągły prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości
Hałas	Poziom hałasu filtra sinusoidalnego

### ■ Obniżanie wartości znamionowych

Patrz sekcja *Obniżenie wartości znamionowych dla ustawień specjalnych w programie sterowania przemiennikiem częstotliwości* na str. 177.

### ■ Opis, instalacja i dane techniczne

Arkusze danych filtrów można znaleźć na stronie <http://en.tdk.eu/>. Patrz też dokument *Sine filters hardware manual* (3AXD50000016814 [j. ang.])

---

## Dalsze informacje

### Zapytania dotyczące produktu i serwisu

Wszystkie zapytania dotyczące produktu należy kierować do lokalnego przedstawiciela firmy ABB, podając oznaczenie typu i numer seryjny urządzenia, którego dotyczy pytanie. Spis danych kontaktowych w firmie ABB w zakresie sprzedaży, pomocy technicznej i serwisu znajduje się na stronie [www.abb.com/searchchannels](http://www.abb.com/searchchannels).

### Szkolenia z zakresu obsługi produktów

Informacje o szkoleniach z zakresu obsługi produktów firmy ABB znajdują się na stronie [new.abb.com/service/training](http://new.abb.com/service/training).

### Przesyłanie uwag dotyczących instrukcji obsługi przemienników częstotliwości ABB

Prosimy o przesyłanie wszelkich komentarzy dotyczących instrukcji obsługi. Służy do tego strona [new.abb.com/drives/manuals-feedback-form](http://new.abb.com/drives/manuals-feedback-form).

### Biblioteka dokumentów w Internecie

Podręczniki użytkownika i inne dokumenty na temat produktów są dostępne w Internecie w formacie PDF na stronie [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents).

# Kontakt z nami

[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)

[www.abb.com/drivespartners](http://www.abb.com/drivespartners)

3AXD50000315574 wersja C (PL) OBOWIĄZUJE OD: 2018-06-25

Power and productivity  
for a better world™

