

STANDARDOWE PRZEMIENNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI ABB

Przemienniki częstotliwości ACS480

Podręcznik użytkownika



Przemienniki częstotliwości ACS480

Podręcznik użytkownika

Spis treści



1. Instrukcje bezpieczeństwa



4. Montaż mechaniczny



6. Instalacja elektryczna — IEC



7. Instalacja elektryczna —
Ameryka Północna



Spis treści

1 Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału	13
Objaśnienie ostrzeżeń i uwag	13
Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	14
Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	15
Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego	15
Dodatkowe instrukcje i uwagi	16
Płytki drukowane	16
Uziemienie	16
Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi	18
Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi	18
Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	18
Bezpieczeństwo podczas obsługi	19

2 Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału	21
Zastosowanie	21
Odbiorcy docelowi	21
Przeznaczenie podręcznika użytkownika	21
Kategoryzacja według rozmiaru obudowy	21
Schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu	22
Wyrażenia i skróty	23
Powiązane podręczniki	24

3 Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału	27
Podstawy obsługi	27
Uproszczony schemat głównego obwodu	28
Warianty produktu	28
Typy produktów IEC i UL (NEC)	28
Układ	29
Przyłącza sterowania	30
Jednostka standardowa	30
Jednostka podstawowa	31
Moduły opcjonalne	31
Opcje panelu sterowania	32
Zestawy UL typ 1	32
Etykiety przemiennika częstotliwości	33
Kod typu	34
Kod podstawowy	34
Kody opcji (plus)	34

4 Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału	37
--------------------------------	----



Alternatywne instalacje	37
Sprawdzanie miejsca montażu	38
Potrzebne narzędzia	38
Rozpakowywanie produktu	38
Montaż przemiennika częstotliwości	39
Montaż przemiennika częstotliwości przy użyciu wkrętów	39
Montaż przemiennika na szynie DIN	40

5 Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału	41
Ograniczenie odpowiedzialności	41
Wybór rozłącznika głównego zasilania	41
Unia Europejska	41
Ameryka Północna	42
Inne regiony	42
Wybór głównego stycznika	42
Sprawdzanie kompatybilności silnika i przemiennika częstotliwości	42
Dobór kabli	42
Instrukcje ogólne	42
Typowe rozmiary kabli zasilania	43
Typy kabli zasilania	44
Preferowane typy kabli zasilania	44
Alternatywne typy kabli zasilania	44
Niedopuszczalne typy kabli zasilania	45
Instrukcje dodatkowe, Ameryka Północna	45
Metalowy kanał kablowy	46
Ekran kabla zasilania	46
Dobór kabli sterowania	47
Ekranowanie	47
Sygnały w osobnych kablach	47
Sygnały, które można przesyłać tym samym kablem	47
Typ kabla przekaźnika	47
Kabel między panelem sterowania i przemiennikiem częstotliwości	48
Prowadzenie kabli	48
Instrukcje ogólne — IEC	48
Instrukcje ogólne — Ameryka Północna	49
Ciągłość ekranu/kanału kabla silnika lub obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika	49
Osobne kanały kabli sterowania	50
Ochrona przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym	50
Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami	50
Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami	50
Ochrona przemiennika częstotliwości, wejściowych kabli zasilania i kabla silnika przed przeciążeniem cieplnym	50
Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym	51
Ochrona silnika przed przeciążeniem bez modelu termicznego lub czujników temperatury	51
Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury	51
Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi	52
Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi	52
Aktywacja funkcji awaryjnego zatrzymania	52
Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)	53

Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem	53
Realizacja kontroli nad stycznikiem między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem ..	53
Ochrona styków wyjść przekaźnikowych	53

6 Instalacja elektryczna — IEC

Zawartość tego rozdziału	55
Ostrzeżenia	55
Potrzebne narzędzia	55
Pomiar izolacji	56
Pomiar izolacji systemu przemiennika częstotliwości	56
Pomiar izolacji kabla zasilania	56
Pomiar izolacji silnika i kabla silnika	56
Pomiar izolacji rezystora hamowania i kabla rezystora	57
Sprawdzenie kompatybilności systemu uziemienia — IEC	57
Kompatybilność filtra EMC	57
Kompatybilność warystora uziemienie-faza	57
Kiedy należy odłączyć filtr EMC lub warystor uziemienie-faza	58
Odłączanie filtra EMC lub warystora uziemienie-faza	59
Identyfikowanie systemu uziemienia sieci elektroenergetycznej	59
Podłączanie kabli zasilania — IEC (kable ekranowane)	61
Schemat podłączania	61
Procedura podłączania	62
Podłączanie kabli sterowania	63
Schematy domyślnych połączeń we/wy (makro ABB standard)	63
Schemat domyślnych połączeń magistrali komunikacyjnej	65
Procedura podłączenia kabla sterowania	66
Informacje dodatkowe dotyczące przyłączy sterowania	67
Podłączanie kabla magistrali komunikacyjnej EIA-485 do przemiennika częstotliwości	67
Przykłady połączeń czujników z dwoma i trzema przewodami	67
AI i AO (lub AI, DI i +10 V) jako interfejs czujników PTC temperatury silnika	68
Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 i KTY84 ..	70
Złącze napięcia pomocniczego	70
Podłączanie do komputera	71
Instalowanie opcji	71
Instalacja modułu opcjonalnego instalowanego z przodu	72
Instalacja opcjonalnego modułu z boku	73

7 Instalacja elektryczna — Ameryka Północna

Zawartość tego rozdziału	75
Ostrzeżenia	75
Potrzebne narzędzia	75
Pomiar izolacji	76
Pomiar izolacji systemu przemiennika częstotliwości	76
Pomiar izolacji kabla zasilania	76
Pomiar izolacji silnika i kabla silnika	76
Pomiar izolacji rezystora hamowania i kabla rezystora	77
Sprawdzenie kompatybilności systemu uziemienia — Ameryka Północna	77
Filtr EMC	77
Warystor uziemienie-faza	77

Kiedy odłączyć warystor uziemienie-faza lub podłączyć filtr EMC	78
Odłączanie warystora uziemienie-faza lub podłączanie filtra EMC	79
Identyfikowanie systemu uziemienia sieci elektroenergetycznej	80
Podłączanie kabli zasilania — Ameryka Północna (okablowanie w kanałach)	81
Schemat podłączania	81
Procedura podłączania	81
Podłączanie kabli sterowania	83
Schematy domyślnych połączeń we/wy (makro ABB standard)	83
Schemat domyślnych połączeń magistrali komunikacyjnej	84
Procedura podłączenia kabla sterowania	85
Informacje dodatkowe dotyczące przyłączy sterowania	86
Podłączanie kabla magistrali komunikacyjnej EIA-485 do przemiennika częstotliwości	86
Przykłady połączeń czujników z dwoma i trzema przewodami	87
AI i AO (lub AI, DI i +10 V) jako interfejs czujników PTC temperatury silnika	87
Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 i KTY84	89
Złącze napięcia pomocniczego	89
Podłączanie do komputera	90
Instalowanie opcji	90
Instalacja modułu opcjonalnego instalowanego z przodu	91
Instalacja opcjonalnego modułu z boku	92

8 Lista czynności sprawdzających instalacji przemiennika częstotliwości

Zawartość tego rozdziału	93
Lista czynności sprawdzających	93

9 Konserwacja

Zawartość tego rozdziału	95
Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych	95
Czyszczenie radiatora	96
Wymiana wentylatorów chłodzących	97
Aby wymienić wentylator chłodzący w obudowach o rozmiarze R1, R2 i R3.	97
Wymiana wentylatorów chłodzących w obudowie R4	98
Kondensatory	100
Formowanie kondensatorów	100

10 Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału	101
Znamionowe wartości elektryczne	102
Wartości znamionowe IEC	102
Wartości znamionowe UL (NEC)	103
Uwagi i definicje	104
Wymiarowanie	104
Obniżanie wartości znamionowej wyjścia	104
Obniżanie wartości znamionowych przez temperaturę powietrza w otoczeniu	107
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczenia	107
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m.	108
Bezpieczniki	108
Bezpieczniki gG (IEC)	109
Bezpieczniki gR (IEC)	109
Bezpieczniki klasy T (UL — NEC)	110

Alternatywa ochrona przed zwarciami	110
Miniaturowe wyłączniki automatyczne (IEC)	110
Samozabezpieczający kombinacyjny kontroler ręczny silnika — typ E, Stany Zjednoczone, UL (NEC)	111
Wymiary i waga	113
Wymagane wolne miejsce	114
Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas	114
Charakterystyka zacisków kabli zasilania	115
Typowe rozmiary kabli zasilania	116
Charakterystyka zacisków kabli sterowania	117
Zewnętrzne filtry EMC	117
Specyfikacje sieci elektroenergetycznej	118
Charakterystyka przyłącza silnika	119
Długość kabla silnika	119
Funkcjonalność operacyjna i długość kabla silnika	119
Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika	120
Charakterystyka przyłącza rezystora hamowania	120
Dane połączenia sterowania	121
Sprawność	122
Klasy ochrony	122
Warunki otoczenia	122
Materiały	123
Utylizacja	123
Obowiązujące normy	124
Oznakowanie	124
Zgodność z wymogami EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012)	125
Definicje	125
Kategoria C1	125
Kategoria C2	126
Kategoria C3	126
Kategoria C4	126
Lista czynności UL oraz CSA	128
Zrzeczenie odpowiedzialności	129
Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności	129
Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa	129

11 Rysunki wymiarowe

Zawartość tego rozdziału	131
Obudowa R1	132
Obudowa R1 (przód i bok) — IP20 / typ otwarty UL	132
Obudowa R1 (dół i spód) — IP20 / typ otwarty UL	133
Obudowa R1 (przód i bok) — zainstalowany zestaw UL typ 1	134
Obudowa R1 (dół i spód) — zainstalowany zestaw UL typ 1	135
Obudowa R2	136
Obudowa R2 (przód i bok) — IP20 / typ otwarty UL	136
Obudowa R2 (dół i spód) — IP20 / typ otwarty UL	137
Obudowa R2 (przód i bok) — zainstalowany zestaw UL typ 1	138
Obudowa R2 (dół i spód) — zainstalowany zestaw UL typ 1	139
Obudowa R3	140
Obudowa R3 (przód i bok) — IP20 / typ otwarty UL	140
Obudowa R3 (dół i spód) — IP20 / typ otwarty UL	141
Obudowa R3 (przód i bok) — zainstalowany zestaw UL typ 1	142

Obudowa R3 (dół i spód) — zainstalowany zestaw UL typ 1	143
Obudowa R4	144
Obudowa R4 (przód i bok) — IP20 / typ otwarty UL	144
Obudowa R4 (dół i spód) — IP20 / typ otwarty UL	145
Obudowa R4 (przód i bok) — zainstalowany zestaw UL typ 1	146
Obudowa R4 (dół i spód) — zainstalowany zestaw UL typ 1	147

12 Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału	149
Bezpieczeństwo	149
Podstawy obsługi	149
Wybieranie rezystora hamowania	149
Referencyjne rezystory hamowania	151
Definicje	151
Dobór kabli rezystora hamowania i tworzenie okablowania	152
Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych	152
Maksymalna długość kabla	152
Umieszczanie niestandardowych rezystorów hamowania	152
Ochrona systemu w sytuacji awarii obwodu hamowania	153
Ochrona systemu w przypadku spięcia kabla i rezystora hamowania	153
Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym	153
Instalacja mechaniczna i elektryczna rezystora hamowania	154
Montaż mechaniczny	154
Montaż elektryczny	154
Pomiar izolacji	154
Podłączanie kabli zasilania	154
Podłączanie kabli sterowania	154
Uruchamianie	154

13 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału	155
Opis	155
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową	156
Okablowanie	157
Zasady podłączania	157
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS480, zasilanie wewnętrzne	157
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS480, zasilanie zewnętrzne	158
Przykładowe okablowanie	158
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS480, zasilanie wewnętrzne	158
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS480, zasilanie zewnętrzne	159
Wiele przemienników częstotliwości ACS480, zasilanie wewnętrzne	160
Wiele przemienników częstotliwości ACS480, zasilanie zewnętrzne	161
Przełącznik aktywacyjny	161
Typy i długości kabli	162
Uziemienie ekranów ochronnych	162
Podstawy obsługi	163
Uruchamianie z testem akceptacyjnym	164
Kompetencja	164
Raporty z testu akceptacyjnego	164
Procedura testu akceptacyjnego	164
Eksploatacja	166

Konserwacja	167
Kompetencja	167
Śledzenie błędów	168
Dane dotyczące bezpieczeństwa	169
Skróty	170
Certyfikat TÜV	170
Deklaracja zgodności	171

14 Moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01

Zawartość tego rozdziału	173
Instrukcje bezpieczeństwa	173
Opis sprzętu	173
Układ	174
Montaż mechaniczny	174
Montaż elektryczny	174
Uruchamianie	175
Dane techniczne	175

15 Moduł rozszerzenia we/wy BIO-01

Zawartość tego rozdziału	177
Instrukcje bezpieczeństwa	177
Opis sprzętu	177
Opis produktu	177
Układ	178
Montaż mechaniczny	178
Montaż elektryczny	178
Uruchamianie	179
Dane techniczne	179

16 Moduł rozszerzeń wyjść przekaźnikowych BREL-01

Zawartość tego rozdziału	181
Instrukcje bezpieczeństwa	181
Opis sprzętu	181
Opis produktu	181
Układ	182
Montaż mechaniczny	182
Montaż elektryczny	182
Uruchamianie	183
Parametry konfiguracji	183
Dane techniczne	185

Dalsze informacje



1

Instrukcje bezpieczeństwa



Zawartość tego rozdziału

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

Objaśnienie ostrzeżeń i uwag

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:

**OSTRZEŻENIE!**

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

**OSTRZEŻENIE!**

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

**OSTRZEŻENIE!**

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

Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

Poniższe instrukcje są przeznaczone dla wszystkich osób, które pracują z przemiennikiem częstotliwości.



OSTRZEŻENIE!

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

- Do czasu montażu przechowywać przemiennik w opakowaniu. Po rozpakowaniu chronić przemiennik przed kurzem, pyłem i wilgocią.
- Używać wymaganego osobistego wyposażenia ochronnego: butów ochronnych z metalowymi noskami, okularów ochronnych, rękawic ochronnych itp.
- Uważać na gorące powierzchnie. Niektóre części, takie jak radiatory półprzewodników mocy i rezystory hamowania, mogą pozostawać gorące przez pewien czas po odłączeniu zasilania.
- Przed uruchomieniem odkurzyć obszar wokół przemiennika częstotliwości, aby zapobiec wciąganiu pyłu do wnętrza przez wentylator chłodzący przemiennika częstotliwości.
- Podczas montażu uważać, aby opiłki powstające w trakcie wiercenia i szlifowania nie przedostały się do wnętrza przemiennika częstotliwości. Zebrany wewnątrz przemiennika częstotliwości pył przewodzący prąd może spowodować uszkodzenia lub nieprawidłowe działanie.
- Upewnić się, że chłodzenie jest wystarczające. Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.
- Przed podłączeniem napięcia do przemiennika częstotliwości należy się upewnić, że wszystkie jego osłony są założone. Po podłączeniu napięcia nie zdejmować 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 cykli zasilania przemiennika częstotliwości wynosi pięć razy w ciągu dziesięciu minut. Zbyt częste cykle zasilania przemiennika częstotliwości mogą doprowadzić do uszkodzenia obwodu ładowania kondensatorów DC.
- Wszystkie obwody bezpieczeństwa (np. zatrzymania awaryjnego i bezpiecznego wyłączania momentu) muszą zostać sprawdzone w ramach procedury uruchamiania. Więcej informacji zawierają oddzielne instrukcje dotyczące obwodów bezpieczeństwa.
- Uwaga na gorące powietrze wychodzące z wylotów powietrza.
- Nie przykrywać wlotu lub wylotu powietrza, gdy przemiennik częstotliwości jest uruchomiony.

Uwaga:

- Jeśli wybrano źródło zewnętrzne dla polecenia startu i jest ono włączone, przemiennik częstotliwości zostanie uruchomiony natychmiast po zresetowaniu błędu, chyba że

przebiegiem częstotliwości zostanie skonfigurowany do startu pulsowego. Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.

- Zależnie od okablowania i parametryzacji przebiegiem częstotliwości klawisz zatrzymywania na panelu sterowania może go nie zatrzymać.
- Do naprawy przebiegiem częstotliwości uprawniony jest tylko wykwalifikowany personel.

Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

■ Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego

Te środki ostrożności dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego są przeznaczone dla wszystkich osób, które pracują przy przebiegu częstotliwości, silniku lub kablu silnika.



OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie 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. Jasno określić miejsce pracy i urządzenia.
2. Odłączyć wszelkie możliwe źródła zasilania. Upewnić się, że ponowne podłączenie nie jest możliwe. Zablokować i oznakować.
 - Otworzyć główny rozłącznik przebiegiem częstotliwości.
 - Jeśli do przebiegiem częstotliwości jest podłączony silnik z magnesami trwałymi, odłączyć silnik od przebiegiem częstotliwości, używając wyłącznika bezpieczeństwa lub w inny sposób.
 - Odłączyć wszelkie niebezpieczne napięcia zewnętrzne od obwodów sterujących.
 - Po odłączeniu zasilania przebiegiem częstotliwości, a przed kontynuowaniem pracy, zawsze odczekać 5 minut, 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 większą niż 1 MΩ.
 - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi zasilania przebiegiem częstotliwości (L1, L2, L3) oraz uziemieniem (PE) szyny zbiorczej jest bliskie 0 V.
 - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami DC (R+/UDC+ i UDC-) i zaciskiem uziemienia (PE) jest bliskie 0 V.
 - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wyjściowymi przebiegiem częstotliwości (T1/U, T2/V, T3/W) oraz uziemieniem (PE) szyny zbiorczej jest bliskie 0 V.
6. Zainstalować tymczasowe uziemienie zgodnie z wymogami przepisów lokalnych.
7. Poprosić osobę nadzorującą elektryczne prace instalacyjne o pozwolenie na pracę.

■ Dodatkowe instrukcje i uwagi



OSTRZEŻENIE!

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

Wszelkie elektryczne prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

- Upewnić się, że sieć elektroenergetyczna, silnik/generator i warunki środowiskowe są zgodne z danymi przemiennika.
- Nie można wykonywać żadnych testów sprawdzających izolację lub napięcie przemiennika częstotliwości.

Uwaga:

- Zaciski kabla silnika w przemienniku częstotliwości są pod niebezpiecznym napięciem, gdy źródło zasilania jest włączone, bez względu na to, czy silnik się obraca, czy nie.
- Gdy źródło zasilania jest włączone, na szynie DC przemiennika występuje niebezpieczne napięcie.
Jeśli używany jest czoper i rezystor hamowania, te elementy są pod wysokim napięciem.
- Przewody zewnętrzne mogą doprowadzać niebezpieczne napięcie do wyjść przekaźnika jednostek sterujących przemiennika częstotliwości.
- 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.

Płytki drukowane



OSTRZEŻENIE!

Podczas obsługi płytek drukowanych nosić na nadgarstku opaskę uziomową. Nie 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 uziemienie 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. Jest to niezbędne dla bezpieczeństwa personelu. Prawidłowe uziemienie ogranicza emisję zakłóceń elektromagnetycznych.
- Upewnić się, że przewodność przewodów uziemiających (PE) jest wystarczająca. Zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi planowania montażu elektrycznego przemiennika częstotliwości. Przestrzegać lokalnych przepisów.

- Podłączyć ekrany kabli zasilających do zacisków ochronnego przewodu uziomowego (PE) przemiennika częstotliwości, aby zapewnić bezpieczeństwo personelu.
- Wykonać uziemienie obwodowe ekranów kabli zasilania i sterowania przy wejściach kabli, aby ograniczyć zakłócenia elektromagnetyczne.
- W instalacjach z wieloma przemiennikami częstotliwości podłączyć każdy przemiennik częstotliwości do szyny zbiorczej uziemienia (PE) zasilania.

Uwaga:

- Ekranów kabli można użyć jako przewodów uziemiających tylko wtedy, gdy ich przewodność jest wystarczająca.
- Ponieważ normalny prąd upływu przemiennika częstotliwości jest wyższy niż 3,5 mA AC lub 10 mA DC, należy użyć stałego połączenia z ochronnym przewodem uziomowym (PE). Minimalny rozmiar ochronnego przewodu uziomowego musi być zgodny z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa urządzeń z ochronnym przewodem uziomowym przewodzącym prąd o wysokim natężeniu. Patrz norma IEC/EN 61800-5-1 (UL 61800-5-1) i instrukcje dotyczące planowania montażu elektrycznego przemiennika częstotliwości.

Dodatkowo:

- zastosować ochronny przewód uziomowy o powierzchni przekroju co najmniej 10 mm² (Cu) lub 16 mm² (Al),
lub
- zastosować drugi ochronny przewód uziomowy o tej samej powierzchni przekroju co oryginalny przewód uziomowy,
lub
- używać urządzenia, które automatycznie odłącza zasilanie, jeśli wystąpi awaria ochronnego przewodu uziomowego.

Jeśli ochronny przewód uziomowy jest oddzielnym elementem (tzn. nie stanowi części wejściowego kabla zasilania lub obudowy wejściowego kabla zasilania), przekrój musi wynosić co najmniej:

- 2,5 mm² (14 AWG), gdy przewód jest zabezpieczony mechanicznie, lub
- 4 mm² (12 AWG), gdy przewód nie jest zabezpieczony mechanicznie.



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.

- Podać komendę zatrzymania do przemiennika częstotliwości przed zresetowaniem błędu. Jeśli używane jest źródło zewnętrzne dla komendy startu i start jest włączony, przemiennik częstotliwości zostanie uruchomiony natychmiast po zresetowaniu błędu, chyba że przemiennik częstotliwości zostanie skonfigurowany do startu impulsowego. Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.
- 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”.

Uwaga:

- Maksymalna liczba cykli zasilania przemiennika częstotliwości wynosi pięć razy w ciągu dziesięciu minut. Zbyt częste cykle zasilania przemiennika częstotliwości mogą doprowadzić do uszkodzenia obwodu ładowania kondensatorów DC. Jeśli trzeba uruchomić lub zatrzymać przemiennik częstotliwości, należy używać klawiszy startu i stopu panelu sterowania lub komend wydawanych przy użyciu zacisków we/wy przemiennika.
- Zależnie od okablowania i parametryzacji przemiennika częstotliwości klawisz zatrzymywania na panelu sterowania może go nie zatrzymać.

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 lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie elektryczne prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

- Nie wykonywać żadnych prac przy przemienniku częstotliwości, gdy podłączony jest do niego obracający się silnik z magnesami trwałymi. Obracający się silnik z magnesami trwałymi zasilają przemiennik częstotliwości, w tym zaciski zasilania wejściowego i wyjściowego.

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

- Wyłączyć przemiennik częstotliwości.
- 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 jakiekolwiek połączenie mechaniczne (takie jak filc, zacisk, linka itp.).
- Wykonać czynności opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 15)*
- Zmierzyć, czy instalacja nie jest zasilana.
 - Używać miernika uniwersalnego z impedancją większą niż 1 MΩ.
 - 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 (R+/UDC+ i UDC-) i zaciskiem uziemienia (PE) jest bliskie 0 V.
- Zainstalować tymczasowe uziemienie zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości (U2, V2, W2). Połączyć zaciski wyjściowe ze sobą i do uziemienia (PE).

Podczas rozruchu:

- Upewnić się, że silnik nie może pracować z nadmierną prędkością, np. z obciążeniem. Stosowanie większych prędkości prowadzi do przepięcia, co z kolei może uszkodzić lub zniszczyć kondensatory w obwodzie pośrednim przemiennika częstotliwości.

■ Bezpieczeństwo podczas obsługi



OSTRZEŻENIE!

Upewnić się, że silnik nie może pracować z nadmierną prędkością, np. z obciążeniem. Stosowanie większych prędkości prowadzi do przepięcia, co z kolei może uszkodzić lub zniszczyć kondensatory w obwodzie pośrednim przemiennika częstotliwości.



2

Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano zastosowanie, docelową grupę odbiorców oraz przeznaczenie tego podręcznika użytkownika. W rozdziale tym znajduje się lista powiązanych podręczników użytkownika i schemat instrukcji montażu i rozruchu.

Zastosowanie

Ten podręcznik dotyczy przemienników częstotliwości ACS480.

Odbiorcy docelowi

W podręczniku tym założono, że czytelnik ma 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.

Przeznaczenie podręcznika użytkownika

Ten podręcznik jest przeznaczony dla osób, które planują instalację przemiennika częstotliwości, instalują go, obsługują i serwisują.

Kategoryzacja według rozmiaru obudowy

Przemienniki częstotliwości są produkowane w kilku rozmiarach obudów, takich jak R1, R2 itp. Informacje, które dotyczą tylko określonych obudów, oznaczono symbolem tego rozmiaru. Rozmiar ten widnieje na tabliczce znamionowej.

Schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu

Zadanie	Patrz
Identyfikowanie rozmiaru obudowy: R1, R2 itp.	<i>Kod typu (str. 34)</i>
↓	
Planowanie instalacji. Kontrola warunków otoczenia, wartości znamionowych i wymaganego powietrza chłodzącego.	<i>Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej (str. 41)</i> <i>Dane techniczne (str. 101)</i>
↓	
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy.	<i>Rozpakowywanie produktu (str. 38)</i>
↓	
Jeśli przemiennik częstotliwości zostanie podłączony do sieci elektroenergetycznej innej niż uziemiona symetrycznie sieć TN-S, należy sprawdzić kompatybilność.	<i>Sprawdzenie kompatybilności systemu uziemienia — IEC (str. 57)</i>
↓	
Zamontować przemiennik częstotliwości.	<i>Montaż przemiennika częstotliwości (str. 39)</i>
↓	
Poprowadzić kable.	<i>Prowadzenie kabli (str. 48)</i>
↓	
Zmierzyć izolację kabla wejściowego, silnika i kabla silnika.	<i>Pomiar izolacji (str. 56)</i>
↓	
Podłączyć kable zasilania.	<i>Podłączanie kabli zasilania — IEC (kable ekranowane) (str. 61)</i> <i>Podłączanie kabli zasilania — Ameryka Północna (okablowanie w kanałach) (str. 81)</i>
↓	
Podłączyć kable sterowania.	<i>Podłączanie kabli sterowania (str. 63)</i>
↓	
Sprawdzić miejsce montażu.	<i>Lista czynności sprawdzających instalacji przemiennika częstotliwości (str. 93)</i>
↓	
Wykonać rozruch przemiennika częstotliwości.	Więcej informacji zawierają dokumenty <i>ACS480 Quick installation and start-up guide</i> (3AXD50000047400 [j. ang.]) i <i>ACS480 Firmware manual</i> (3AXD50000047399 [j. ang.]).

Wyrażenia i skróty

Wyrażenie	Opis
ACS-AP-x	Panel sterowania z asystentami
BAPO	Opcjonalny moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego
Bateria kondensatorów	Kondensatory podłączone do łącza DC
BCBL-01	Opcjonalny kabel USB–RJ45
BIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy. Można go zainstalować w przemienniku częstotliwości razem z modułem adaptera magistrali komunikacyjnej.
BREL	Opcjonalny moduł rozszerzeń wyjść przełącznikowych
CCA-01	Adapter konfiguracyjny
CDPI-01	Moduł adaptera komunikacyjnego
Czoper hamowania	Gdy to konieczne, przesyła nadwyżkę energii z pośredniego obwodu przemiennika częstotliwości do rezystora hamowania. Czoper jest aktywowany, gdy napięcie łącza DC przekracza określony limit maksymalny. Wzrost napięcia jest zazwyczaj powodowany zwalnianiem (hamowaniem) silnika o wysokiej bezwładności.
EFB	Wbudowana magistrala komunikacyjna
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
FBA	Adapter magistrali komunikacyjnej
FCAN	Opcjonalny moduł adaptera CANopen®
FCNA-01	Opcjonalny moduł adaptera ControlNet™
FDNA-01	Opcjonalny moduł adaptera DeviceNet™
FECA-01	Opcjonalny moduł adaptera EtherCAT®
FEIP-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet
FENA-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP® i PROFINET IO®, dwa porty
FEPL-02	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet POWERLINK
FMBT-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołu Modbus TCP
FPBA-01	Opcjonalny moduł adaptera PROFIBUS DP®
FPNO-21	Opcjonalny moduł adaptera Profinet IO
Inwerter	Przetwarza natężenie i napięcie prądu stałego na natężenie i napięcie prądu przemiennego.
Karta sterowania	Płytką drukowaną, na której działa oprogramowanie
Kondensatory łącza DC	Magazyn energii, który stabilizuje napięcie pośredniego obwodu DC
Łącze DC	Obwód DC między prostownikiem i inwerterem
Makro	Wstępnie zdefiniowany zestaw wartości domyślnych parametrów w programie sterującym przemiennikiem częstotliwości.
NETA-21	Zdalne narzędzie do monitorowania
Obudowa, rozmiar obudowy	Fizyczny rozmiar modułu zasilającego lub przemiennika częstotliwości
Obwód pośredni	Obwód DC między prostownikiem i inwerterem
Parametr	W programie sterującym przemiennikiem częstotliwości jest to instrukcja działania dla przemiennika, którą użytkownik może dostosować, lub sygnał zmierzony albo obliczony przez przemiennik. W niektórych kontekstach (na przykład magistrali komunikacyjnej) jest to wartość, do której można uzyskać dostęp jako obiektu, np. zmienna, stała lub sygnał.
Przemiennik częstotliwości	Przemiennik częstotliwości do sterowania silnikami AC
Rezystor hamowania	Rozprasza nadmiar energii hamowania przemiennika częstotliwości przewodzonej przez czoper hamowania
RFI	Zakłócenia radiowe
RIIO-01	Wbudowany moduł we/wy
SIL	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (1...3) (IEC 61508)
Sterownik PLC	Programmable Logic Controller, programowalny sterownik logiczny
STO	Bezpieczne wyłączanie momentu (IEC/EN 61800-5-2)

Powiązane podręczniki

Nazwa	Kod
Podręczniki użytkownika i przewodniki przemienników częstotliwości	
<i>ACS480 drives hardware manual</i>	3AXD50000047392
<i>ACS480 Quick installation and start-up guide</i>	3AXD50000047400
<i>ACS480 standard control program firmware manual</i>	3AXD50000047399
Podręczniki użytkownika i przewodniki do elementów opcjonalnych	
<i>ACx-AP-x assistant control panel user's manual</i>	3AUA0000085685
<i>ACS-BP-S Basic control panel user's manual</i>	3AXD50000032527
<i>DPMP-01 mounting platform for ACx-AP-x control panel</i>	3AUA0000100140
<i>DPMP-02/03 mounting platform for ACx-AP-x control panel</i>	3AUA0000136205
<i>CDPI-01/-02 panel bus adapter user's manual</i>	3AXD50000009929
<i>FEIP-21 Ethernet/IP adapter module quick guide</i>	3AXD50000158584
<i>FEIP-21 Ethernet/IP fieldbus adapter module user's manual</i>	3AXD50000158621
<i>FENA-21 Ethernet adapter module quick guide</i>	3AXD50000158522
<i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick guide</i>	3AXD50000158560
<i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual</i>	3AXD50000158607
<i>FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module quick guide</i>	3AXD50000158188
<i>FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual</i>	3AFE68573271
<i>FPNO-21 PROFINET adapter module quick guide</i>	3AXD50000158577
<i>FPNO-21 PROFINET fieldbus adapter module user's manual</i>	3AXD50000158614
<i>FDNA-01 DeviceNet adapter module quick guide</i>	3AXD50000158515
<i>FDNA-01 DeviceNet adapter user's manual</i>	3AFE68573360
<i>FCAN-01 CANopen adapter module quick guide</i>	3AXD50000158195
<i>FCAN-01 CANopen adapter module user's manual</i>	3AFE68615500
<i>FSCA-01 RS-485 adapter module quick guide</i>	3AXD50000158546
<i>FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual</i>	3AUA0000109533
<i>FCNA-01 ControlNet adapter module quick guide</i>	3AXD50000158201
<i>FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual</i>	3AUA0000141650
<i>FECA-01 EtherCAT adapter module quick guide</i>	3AXD50000158553
<i>FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual</i>	3AUA0000068940
<i>FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module quick guide</i>	3AXD50000158164
<i>FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual</i>	3AUA0000123527
<i>UL type 1 kit for ACS380, ACH480 and ACS480 installation guide, frames R0 to R2</i>	3AXD50000235254
<i>UL type 1 kit for ACS380, ACH480 and ACS480 installation guide, frames R3 to R4</i>	3AXD50000242375
Podręczniki użytkownika dotyczące narzędzi i konserwacji	
<i>Drive composer PC tool user's manual</i>	3AUA0000094606
<i>Converter module capacitor reforming instructions</i>	3BFE64059629

Patrz [kolekcja łączy do podręczników do przemiennika ACS480](#).



Dokumentacja dotycząca wszystkich produktów ABB jest dostępna w Internecie na stronie <https://library.abb.com/pl>.

3

Zasada działania i opis sprzętu

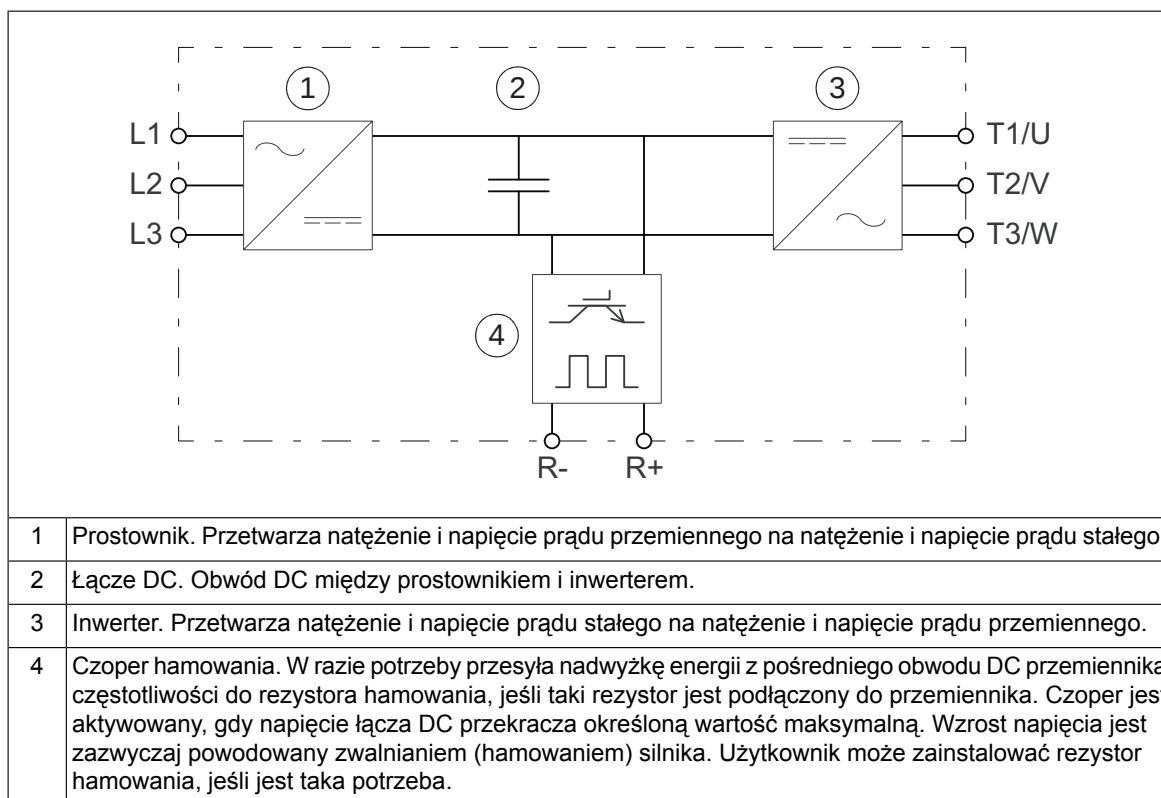
Zawartość tego rozdziału

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

Podstawy obsługi

Urządzenie ACS480 to przemiennik częstotliwości przeznaczony do sterowania asynchronicznymi silnikami indukcyjnymi AC, silnikami synchronicznymi z magnesami trwałymi i synchronicznymi silnikami reluktancyjnymi ABB (silnikami SynRM). To urządzenie jest dostosowane do montażu w szafie.

■ Uproszczony schemat głównego obwodu



Warianty produktu

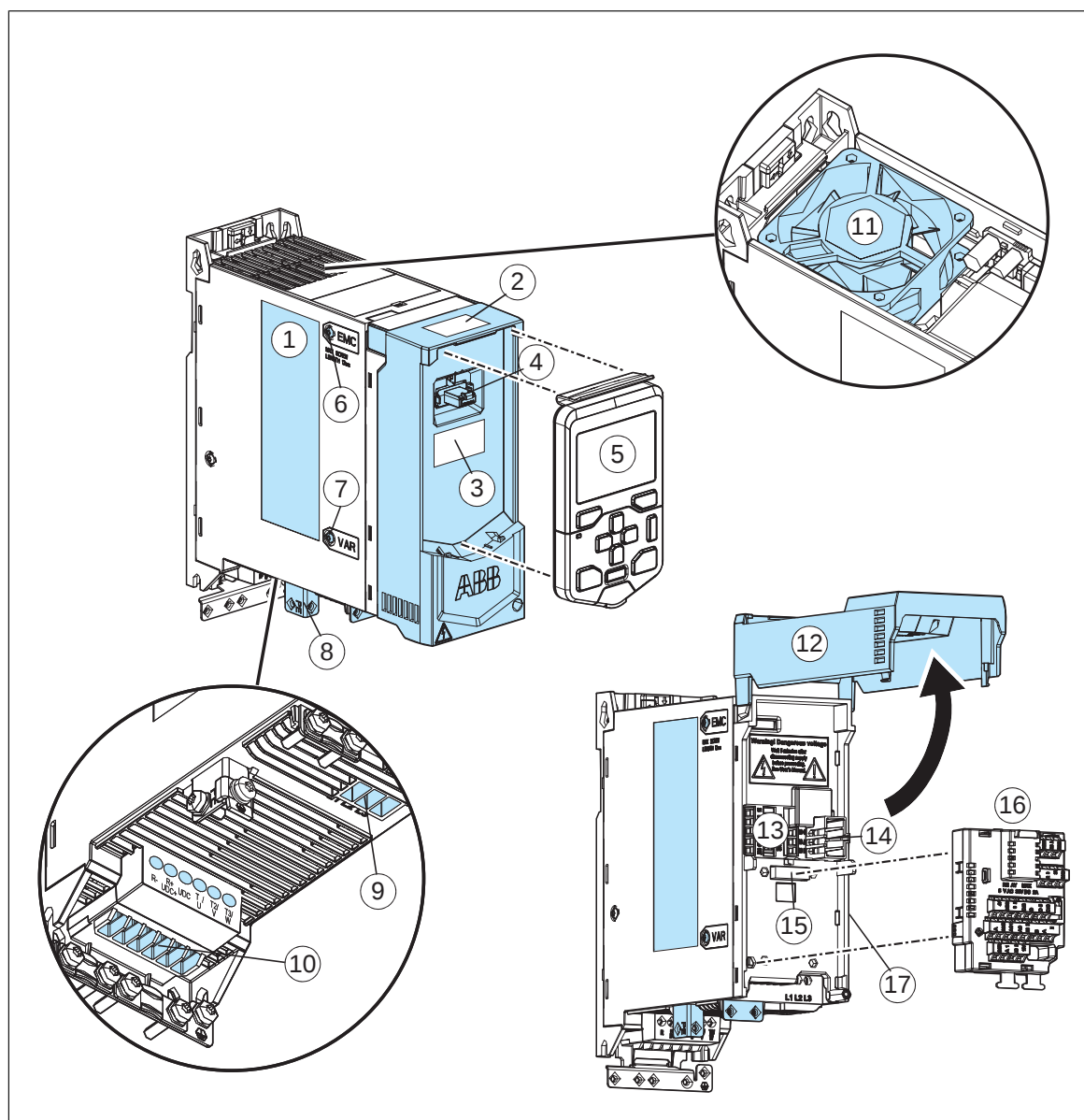
Ten przemiennik częstotliwości jest dostępny w dwóch wariantach:

- Jednostka standardowa: przemiennik częstotliwości (na przykład ACS480-04-02A7-4) z panelem sterowania z asystentami ACS-AP-S oraz modułem I/O i EIA-485 (RIIO-01).
- Jednostka podstawowa: przemiennik częstotliwości (na przykład ACS480-04-02A7-4+0J400+0L540) bez panelu sterowania i bez modułu I/O i EIA-485 (RIIO-01).

■ Typy produktów IEC i UL (NEC)

Seria ACS480 obejmuje typy produktów IEC i typy produktów UL (NEC). Typy IEC zostały zaprojektowane do użytku globalnego. Typy UL (NEC) zostały zaprojektowane specjalnie do użytku w Ameryce Północnej.

Układ

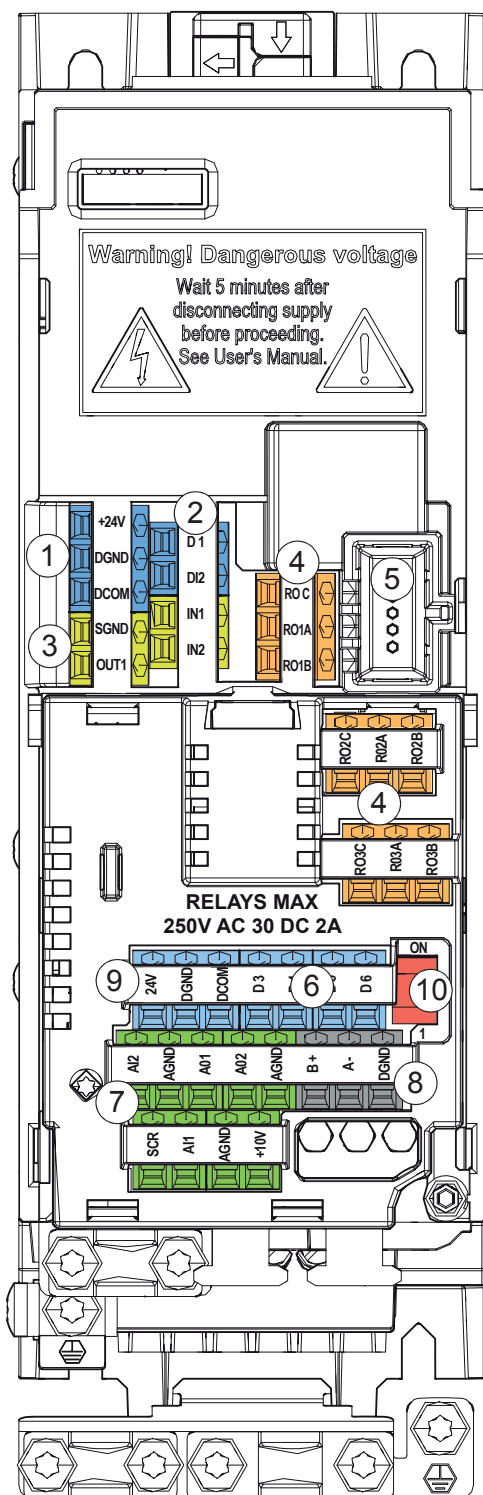


1	Tabliczka znamionowa	10	Zaciski silnika i rezystora hamowania
2	Etykieta z informacjami o modelu	11	Wentylator chłodzący
3	Etykieta z informacjami o oprogramowaniu	12	Przednia osłona
4	Złącze panelu sterowania	13	Zaciski zintegrowanych przyłączy sterowania
5	Panel sterowania	14	Złącze dla adaptera konfiguracji (CCA-01)
6	Śruba uziemienia filtra EMC	15	Gniazdo dla opcjonalnych modułów komunikacyjnych
7	Śruba uziemienia warystora	16	Moduł we/wy lub magistrali komunikacyjnej
8	Połączenie PE (silnik)	17	Gniazdo boczne dla opcjonalnych modułów montowanych z boku
9	Zaciski wejścia zasilania		

Przylączy sterowania

Dostępne są stałe przylączy sterowania w jednostce podstawowej oraz opcjonalne przylączy sterowania w zainstalowanym module opcjonalnym.

■ Jednostka standardowa



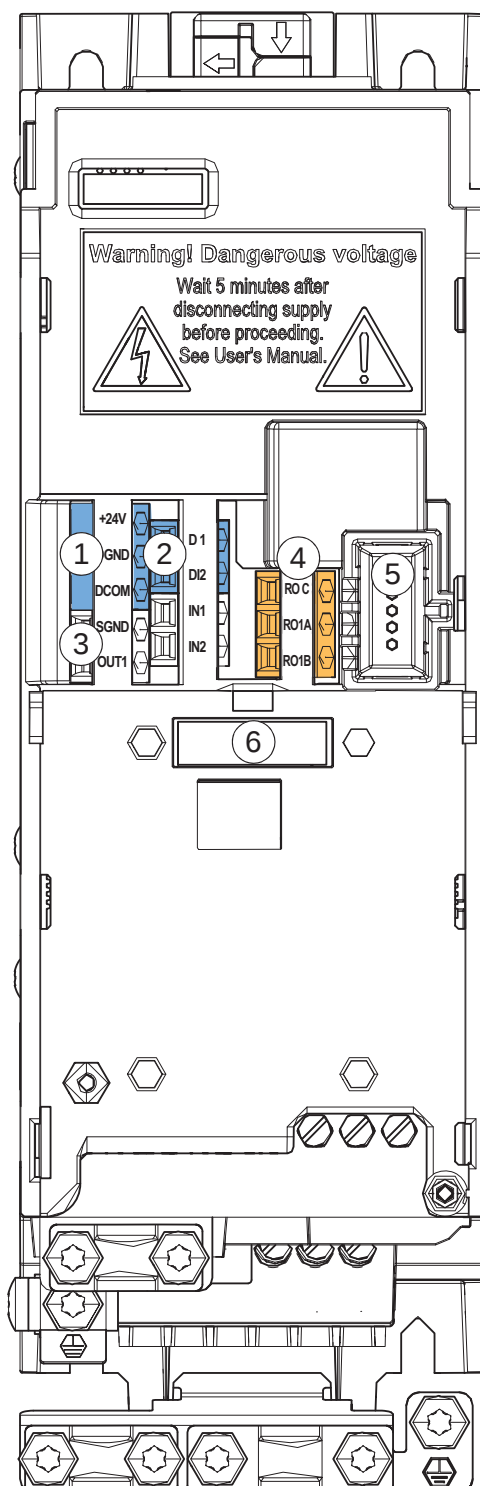
Przylączy jednostki podstawowej:

1. Wyjścia napięcia pomocniczego
2. Wejścia cyfrowe
3. Przylączy funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu
4. Przylączy wyjścia przekaźnikowego
5. Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01

Przylączy modułu RIIO-01 I/O i EIA-485:

6. Wejścia cyfrowe
7. Wejścia i wyjścia analogowe
8. Wbudowana magistrala komunikacyjna EIA-485 (Modbus RTU)
9. Wyjścia napięcia pomocniczego
10. Przełącznik terminacji końca linii EIA-485

■ Jednostka podstawowa



Przylączy jednostki podstawowej:

1. Wyjścia napięcia pomocniczego
2. Wejścia cyfrowe
3. Przylączy funkcji bezpiecznego wyłączania momentu
4. Przylączy wyjścia przekaźnikowego
5. Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01
6. Gniazdo przedniego modułu opcjonalnego 1

Moduły opcjonalne

Przemiennik częstotliwości może być wyposażony w różne moduły opcjonalne. Patrz [Kod typu \(str. 34\)](#).

Opcje panelu sterowania

Przemiennik częstotliwości obsługuje następujące panele sterowania:

- Pomocniczy panel sterowania ACS-AP-S
- Pomocniczy panel sterowania ACS-AP-W z Bluetooth
- Pomocniczy panel sterowania ACS-AP-I (dla przemysłowych przemienników częstotliwości)
- Podstawowy panel sterowania ACS-BP-S
- Pusty panel RDUM-01 ze złączem RJ-45
- Adapter magistrali panelu CDPI-02 (pusty panel z dwoma złączami RJ-45 dla magistrali panelu).

Ponadto można zamówić platformę panelu sterowania do montażu na drzwiach szafy. Dostępne są następujące platformy panelu:

Typ	Opis
DPMP-01	Platforma montażu panelu sterowania (montaż wpuszczany) i kabel ¹⁾
DPMP-02	Platforma montażu panelu sterowania (montaż powierzchniowy) i kabel ¹⁾
DPMP-EXT2	Platforma montażu panelu DPMP-02 (i kabel) oraz pusty panel RDUM-01 ze złączem RJ-45

¹⁾ Potrzebny jest też pusty panel RDUM-01 lub adapter magistrali panelu CDPI-02 do podłączenia kabla panelu po stronie przemiennika częstotliwości.

Zestawy UL typ 1

Dla przemiennika częstotliwości dostępne są opcjonalne zestawy UL typ 1. Więcej informacji zawierają następujące podręczniki:

- *UL Type 1 kit quick installation guide for ACS380, ACH480 and ACS480 – R0 to R2* (3AXD50000235254)
- *UL Type 1 kit quick installation guide for ACS380, ACH480 and ACS480 – R3 to R4* (3AXD50000242375).

Etykiety przemiennika częstotliwości

Przemiennik częstotliwości ma trzy etykiety:

- Tabliczka znamionowa z lewej strony przemiennika
- Etykieta z informacjami o modelu u góry przemiennika
- Etykieta z informacjami o oprogramowaniu pod przednią osłoną.

Tabliczka znamionowa, IEC



ABB Oy
Hiomotie 13
00380 Helsinki
Finland

FRAME

R1

Air cooling

IP20 Icc 100 kA
UL open type
UL type 1 with option - see manual

ACS480-04-02A7-4

4

Input U1 3~ 400/480 VAC
 f1 50/60 Hz
Output U2 3~ 0...U1
 In 2.6/2.1 A
 Ild 2.5/2.1 A
 Ihd 1.8/1.6 A
 f2 0...500 Hz

Input current is scaled by
motor output current

Output	Input	Input (with 5% choke)
400/480 V	400/480 V	400/480 V
In 2.6/2.1	4.2/3.4	2.6/2.1
Ild 2.5/2.1	4/3.4	2.5/2.1
Ihd 1.8/1.6	2.9/2.6	1.8/1.6

5



R-REI-Abb-ACS480-09A5-4

6

 S/N: M192700002

1	Kod typu
2	Rozmiar obudowy (obudowa)
3	Stopień ochrony
4	Wartości znamionowe
5	Oznakowanie
6	S/N: numer seryjny w formacie PRRTTXXXX, gdzie P: producent RR: rok produkcji: 15, 16, 17,... oznaczają 2015, 2016, 2017,... TT: tydzień produkcji: 01, 02, 03,... oznaczają tydzień 1, tydzień 2, tydzień 3,... XXXX: numer wyprodukowanego egzemplarza rozpoczynający się od 0001 w każdym tygodniu.

Etykieta z informacjami o modelu, IEC		Etykieta z informacjami o oprogramowaniu, IEC	
(1) ACS480-04-02A7-4 (2)  (3) S/N: M19270002		(1) ACS480-04-02A7-4 (2) 3~400/480 V (Frame R1) (2) Pld: 0.75 kW (1 hp) (2) Phd: 0.55 kW (0.75 hp) (2) S/N: M19270002 (4) SW v2.05.0.7	
1	Typ przemiennika częstotliwości	1	Kod typu, napięcie wejściowe i obudowa
2	Kod kreskowy	2	Praca (z lekkim przeciążeniem i z dużym przeciążeniem)
3	Numer seryjny	3	Numer seryjny
		4	Wersja oprogramowania przemiennika

Kod typu

W kodzie typu zaszyte są informacje o specyfikacji i konfiguracji przemiennika częstotliwości.

Przykładowy kod typu: ACS480-04-12A7-4+XXXX

■ Kod podstawowy

Kod	Opis
ACS480	Seria produktów
04	Budowa. 04 = moduł, IP20 (typ otwarty UL) Jeśli nie wybrano żadnych opcji: moduł przemiennika częstotliwości instalowany w szafie, IP20 (typ otwarty UL), panel sterowania z asystentami ACS-AP-S, moduł I/O i EIA-485 (RIIO-01), bezpieczne wyłączanie momentu, czoper hamowania, płyty powlekane, skrócona instrukcja montażu i uruchamiania. W przypadku przemienników częstotliwości o typie IEC: dodatkowo filtr EMC kat. C2.
12A7	Rozmiary. Patrz tabela wartości znamionowych w danych technicznych.
4	Napięcie wejściowe. 4 = 3-fazowy 380...480 V AC

■ Kody opcji (plus)

Kod	Opis
Panel sterowania i opcje panelu	
J400	Panel sterowania ACS-AP-S
J404	Podstawowy panel sterowania ACS-BP-S
J424	Pusty panel RDUM-01 ze złączem RJ45 na potrzeby montażu zdalnego panelu sterowania
J425	Przemysłowy panel sterowania ACS-AP-I
J429	Panel sterowania ACS-AP-W z Bluetooth
0J400	Bez panelu sterowania
I/O	
L515	Moduł rozszerzeń we/wy BIO-01 (moduł opcjonalny montowany z przodu, może być używany z magistralą komunikacyjną).
L534	Moduł rozszerzeń zasilania BAPO-01, zewnętrzne 24 V DC (moduł opcjonalny montowany z boku).
L511	Moduł rozszerzeń wyjść przekaźnikowych BREL-01.
L540	Moduł RIIO-01 I/O i EIA-485 (moduł opcjonalny montowany z przodu, standardowy)
0L540	Jednostka podstawowa bez modułu RIIO-01 I/O i EIA-485
Adaptory magistrali komunikacyjnej	
K451	FDNA-01 DeviceNet
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 CANopen
K458	FSCA-01 Modbus/RTU
K469	FECA-01 EtherCAT
K470	FEPL-02 Ethernet POWERLINK
K475	FENA-21 2-portowy Ethernet (Ethernet/IP, Modbus/TCP, PROFINET)
K490	FEIP-21 Ethernet/IP
K491	FMBT-21 Modbus/TCP
K492	FPNO-21 PROFINET
Dokumentacja	

Kod	Opis
	Pełen zestaw drukowanych instrukcji obsługi w wybranym języku. Dołączona jest instrukcja 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
R711	Rosyjski
R712	Chiński
R713	Polski
R714	Turecki

4

Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje sposób kontroli miejsca montażu, rozpakowania, sprawdzenia dostawy i mechanicznej instalacji przemiennika częstotliwości.



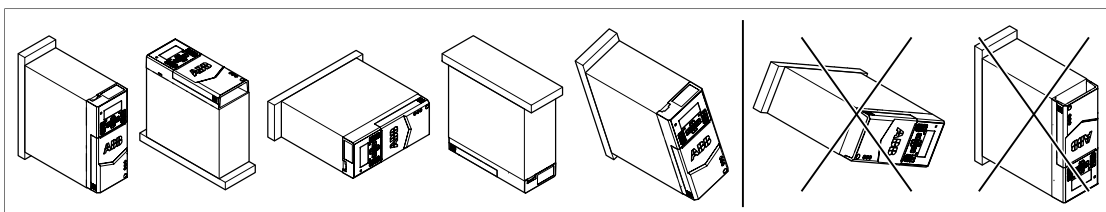
Alternatywne instalacje

Możliwe metody montażu przemiennika częstotliwości:

- Na ścianie przy użyciu wkrętów
- Na płycie montażowej przy użyciu wkrętów
- Na szynie montażowej DIN [Top Hat, szer. x wys. = 35 x 7,5 mm (1,4 x 0,3 cala)].

Wymagania dotyczące montażu:

- Przemiennik częstotliwości ma certyfikat ochrony IP20 (typ otwarty UL) dla montażu w szafie. Zestaw UL typ 1 jest dostępny jako opcja.
- Pod i nad wlotami powietrza przemiennika częstotliwości należy zostawić co najmniej 75 mm (2,95 cala) wolnego miejsca na potrzeby chłodzenia.
- Można umieścić kilka przemienników obok siebie. W przypadku opcjonalnych modułów montowanych z boku należy zostawić około 20 mm (0,8 cala) wolnego miejsca z prawej strony przemiennika częstotliwości.
- Obudowy R1, R2, R3 i R4 można instalować pochylone o maksymalnie 90 stopni — od położenia pionowego do poziomego.



- Wylot powietrza chłodzącego u góry przemiennika musi znajdować się ponad wlotem powietrza u dołu.
- Gorące powietrze wydostające się z górnego wylotu przemiennika nie powinno dostawać się do wlotów powietrza chłodzącego innego sprzętu.
- Dotyczy przemienników częstotliwości wyposażonych w opcjonalne zestawy UL typu 1: jeśli przemienniki częstotliwości są montowane obok siebie, należy zadbać o to, aby ich wyloty powietrza nie były skierowane na siebie.

Sprawdzanie miejsca montażu

Sprawdzić miejsce montażu:

- Miejsce montażu jest na tyle dobrze wentylowane lub chłodzone, by odprowadzać ciepło z przemiennika. Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.
- Warunki otoczenia przemiennika częstotliwości spełniają wymagania. Należy zapoznać się z danymi technicznymi.
- Ściana za jednostką oraz materiał nad i pod jednostką są wykonane z niepalnych materiałów.
- Powierzchnia montażu jest możliwie pionowa i wystarczająco mocna, by utrzymać przemiennik.
- Wokół przemiennika częstotliwości jest wystarczająco dużo wolnego miejsca, aby umożliwić chłodzenie, konserwację i obsługę. Zapoznaj się ze specyfikacją wolnego miejsca dla przemiennika częstotliwości.
- Należy się upewnić, że w pobliżu przemiennika nie ma źródeł silnych pól magnetycznych, takich jak wysokoprądowe przewody jednożyłowe lub cewki styczników. Silne pole magnetyczne może powodować zakłócenia lub niedokładności w działaniu przemiennika.



Potrzebne narzędzia

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

- wiertarka i odpowiednie wiertła,
- wkrętak lub klucz z odpowiednimi końcówkami (PH0–3, PZ0–3, T15–40, S4–7) (w przypadku zacisków kabli silnika zalecana długość narzędzia wynosi 150 mm — 5,9 cala),
- taśma miernicza i poziomica,
- odpowiednia odzież ochronna.

Rozpakowywanie produktu

Sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały dostarczone i nie noszą śladów uszkodzeń.

Standardowa zawartość opakowania z przemiennikiem:

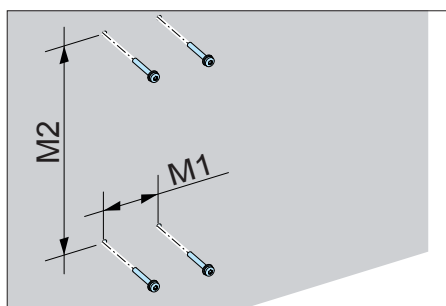
- Przemiennik częstotliwości
 - Panel sterowania z asystentami (nie zainstalowany)
 - Moduł RIIO-01 I/O i EIA-485 (nie zainstalowany)
 - Szablon montażowy (dla przemienników R3 i większych)
 - Akcesoria montażowe (zaciski kablowe itp.)
-

- Moduły opcjonalne (jeśli przemiennik zamówiono z plus kodem). Należy pamiętać o tym, że jeśli zamówiono adapter magistrali komunikacyjnej, zastępuje on moduł RIIO-01 I/O i EIA-485 ze standardowego zestawu.
- Arkusz z wielojęzycznymi naklejkami ostrzegawczymi (ostrzeżenie przed napięciem resztkowym)
- Instrukcje bezpieczeństwa
- Quick installation and start-up guide
- Podręczniki na temat sprzętu i oprogramowania (jeśli przemiennik zamówiono z plus kodem).

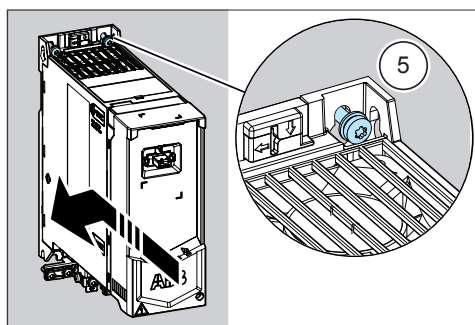
Montaż przemiennika częstotliwości

■ Montaż przemiennika częstotliwości przy użyciu wkrętów

1. Oznaczyć na powierzchni położenie otworów montażowych. Użyć szablonu montażowego dla obudów R3 i R4. W przypadku innych obudów sprawdzić rysunki wymiarowe.
2. Wywiercić otwory na wkręty montażowe.
3. Włożyć kotwy lub kołki rozporowe do otworów (jeśli są używane) i zamocować wkręty.



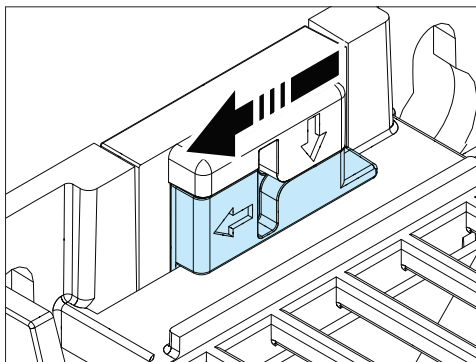
4. Zamocować przemiennik na wkrętach montażowych.
5. Dokręcić wkręty.



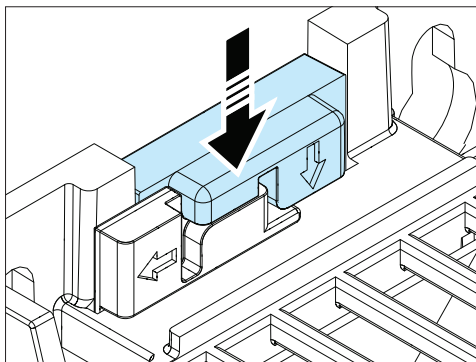
■ Montaż przemiennika na szynie DIN

Użyć szyny montażowej typu Top Hat, szer. x wys. = 35 x 7,5 mm (1,4 x 0,3 cala).

1. Przesunąć część blokującą w lewo.



2. Nacisnąć i przytrzymać przycisk blokowania.



3. Położyć wystające elementy przemiennika na górnej krawędzi szyny montażowej DIN.
4. Dopasować pozycję przemiennika do dolnej krawędzi szyny montażowej DIN.
5. Zwolnić przycisk blokowania.
6. Przesunąć część blokującą w prawo.
7. Upewnić się, że przemiennik częstotliwości jest zamontowany prawidłowo.

Aby zdjąć przemiennik z szyny DIN, należy użyć płaskiego śrubokrętu do otwarcia części blokującej.



5

Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Ograniczenie odpowiedzialności

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

Wybór rozłącznika głównego zasilania

Przemiennik częstotliwości należy wyposażyć w rozłącznik głównego zasilania spełniający lokalne przepisy dotyczące bezpieczeństwa. 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 mieć jeden z następujących typów:

- rozłącznik, z bezpiecznikami lub bez nich, kategorii AC-23B lub DC-23B (IEC 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 IEC 60947-2.
-

■ Ameryka Północna

Instalacje muszą spełniać wymogi norm UL (UL 508C) i/lub CSA C22.2 No. 14 oraz być zgodne z normą NFPA 70 (NEC) i/lub Kanadyjskim Kodeksem Elektrycznym (CE), a także kodeksami lokalnymi i państwowymi obowiązującymi w przypadku danej lokalizacji i danej aplikacji. (NFPA 70 (NEC) = National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

■ Inne regiony

Rozłącznik musi spełniać odpowiednie lokalne przepisy dotyczące bezpieczeństwa.

Wybór głównego stycznika

Przemiennik częstotliwości można wyposażyć w główny stycznik.

Przy wyborze głównego stycznika zdefiniowanego przez klienta należy przestrzegać następujących wytycznych:

- Zwymiarować stycznik w zależności od napięcia i prądu znamionowego przemiennika częstotliwości. Należy również wziąć pod uwagę warunki środowiskowe, takie jak temperatura otoczenia.
- Wybrać stycznik kategorii AC-1 (liczba operacji pod obciążeniem) zgodnie z normą IEC 60947-4, *Niskonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza*.
- Wziąć pod uwagę wymagania dotyczące czasu użytkowania aplikacji.

Sprawdzanie kompatybilności silnika i przemiennika częstotliwości.

Przemiennik częstotliwości może współpracować z asynchronicznym silnikiem indukcyjnym AC, synchronicznym silnikiem z magnesami trwałymi oraz z synchronicznym silnikiem reluktancyjnym (silnik SynRM) firmy ABB. Do przemiennika częstotliwości może być podłączonych jednocześnie kilka silników indukcyjnych.

Sprawdzić, czy silnik i przemiennik częstotliwości są kompatybilne zgodnie z tabelą wartości znamionowych w danych technicznych.

Dobór kabli

■ Instrukcje ogólne

Należy wybrać kable zasilania i silnika zgodnie z lokalnymi przepisami.

- **Prąd:** wybrany kabel musi umożliwiać przepływ prądu znamionowego przemiennika częstotliwości (lub silnika).
- **Temperatura:** w przypadku instalacji IEC wybrać kabel o maksymalnej dopuszczalnej temperaturze kabla podczas pracy ciągłej wynoszącej co najmniej 70 °C (158 °F). W przypadku instalacji w Ameryce Północnej wybrać kabel o maksymalnej dopuszczalnej temperaturze kabla podczas pracy ciągłej wynoszącej co najmniej 75 °C (167 °F).
- **Napięcie:** kabel 600 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 500 V AC. Kabel 750 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 600 V AC. Kabel 1000 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 690 V AC.

Aby spełnić wymagania EMC znaku CE, należy użyć jednego z preferowanych typów kabli. Patrz [Preferowane typy kabli zasilania \(str. 44\)](#).

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

Metalowy kanał kablowy ogranicza emisję elektromagnetyczną całego systemu przemiennika częstotliwości.

Przewód ochronny musi zawsze mieć odpowiednią przewodność.

O ile lokalne przepisy dotyczące instalacji elektrycznych nie stanowią inaczej, pole przekroju poprzecznego przewodu 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 przewodu 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 przewodu ochronnego związane z rozmiarem przewodu fazy zgodnie z normą IEC 61800-5-1, gdy przewód fazy 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 ²)	Minimalne pole przekroju poprzecznego przewodu ochronnego S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S^{1), 2)}$
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

1) Norma IEC/EN 61800-5-1 dotycząca bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości:

- zastosować ochronny przewód uziomowy o powierzchni przekroju co najmniej 10 mm² (8 AWG) (Cu) lub 16 mm² (6 AWG) (Al) albo
- zastosować drugi ochronny przewód uziomowy o tej samej powierzchni przekroju co oryginalny ochronny przewód uziomowy albo
- używać urządzenia, które automatycznie odłącza zasilanie, jeśli wystąpi awaria ochronnego przewodu uziomowego.

2) Norma IEC/EN 61800-5-1 dotycząca bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości: jeśli ochronny przewód uziomowy jest oddzielnym elementem (tzn. nie stanowi części wejściowego kabla zasilania lub obudowy wejściowego kabla zasilania), przekrój musi wynosić co najmniej:

- 2,5 mm² (14 AWG), gdy przewód jest zabezpieczony mechanicznie, lub
- 4 mm² (12 AWG), gdy przewód nie jest zabezpieczony mechanicznie.

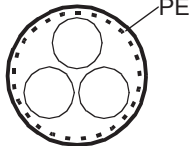
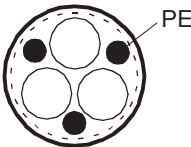
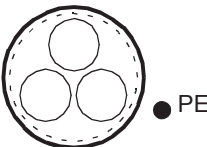
■ Typowe rozmiary kabli zasilania

Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.

■ Typy kabli zasilania

Preferowane typy kabli zasilania

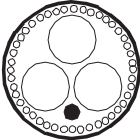
W tej sekcji opisano preferowane typy kabli. Należy także pamiętać o tym, aby wybrany typ kabla był zgodny z przepisami lokalnymi/krajowymi.

Typ kabla	Do użycia jako wejściowe okablowanie zasilania	Do użycia jako okablowanie silnika
 Symetryczny kabel ekranowany (lub zbrojony) z trzema przewodami fazowymi i koncentrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) jako ekranem (lub pancerzem)	Tak	Tak
 Symetryczny kabel ekranowany (lub zbrojony) z trzema przewodami fazowymi i symetrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) oraz ekranem (lub pancerzem)	Tak	Tak
 Symetryczny kabel ekranowany (lub zbrojony) z trzema przewodami fazowymi oraz ekranem (lub pancerzem) i osobnym przewodem/kabłem uziomowym (PE)¹⁾	Tak	Tak

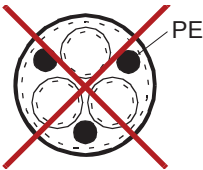
¹⁾ Jeśli przewodność ekranu (lub pancerza) nie jest wystarczająca do zastosowania jako przewodu uziomowego (PE), wymagany jest osobny przewód PE.

Alternatywne typy kabli zasilania

Typ kabla	Do użycia jako wejściowe okablowanie zasilania	Do użycia jako okablowanie silnika
 Okablowanie czterożyłowe w kanale kablowym lub osłonie PVC (trzy przewody fazowe i przewód PE)	Tak — w przypadku przewodu fazowego o przekroju poniżej 10 mm ² (8 AWG) (Cu).	Tak — w przypadku przewodu fazowego o przekroju poniżej 10 mm ² (8 AWG) (Cu) lub silników o mocy do 30 kW (40 KM). Uwaga: zawsze zaleca się stosowanie kabla ekranowanego lub zbrojonego albo metalowego kanału kablowego w celu zminimalizowania zakłóceń radiowych.

Typ kabla	Do użycia jako wejściowe okablowanie zasilania	Do użycia jako okablowanie silnika
 EMT Okablowanie czterożyłowe w metalowym kanale kablowym (trzy przewody fazowe i przewód PE), np. EMT, lub czterożyłowy kabel zbrojony	Tak	Tak — w przypadku przewodu fazowego o przekroju poniżej 10 mm ² (8 AWG) (Cu) lub silników o mocy do 30 kW (40 KM)
 Dobrze ekranowany (z ekranem Al/Cu lub pancerzem) kabel czterożyłowy (trzy przewody fazowe i przewód PE)	Tak	Tak — w przypadku silników o mocy do 100 kW (135 KM). Wymagane jest wyrównanie potencjału między obudowami silnika i napędzanego urządzenia.

Niedopuszczalne typy kabli zasilania

Typ kabla	Do użycia jako wejściowe okablowanie zasilania	Do użycia jako okablowanie silnika
 PE Symetryczny kabel ekranowany z indywidualnymi ekranami dla każdego przewodu fazowego	Nr	Nr

■ Instrukcje dodatkowe, Ameryka Północna

Firma ABB zaleca prowadzenie okablowania zasilania do przemiennika częstotliwości oraz między przemiennikiem a silnikami w kanałach kablowych. Ze względu na duże zróżnicowanie potrzeb konkretnych aplikacji można używać kanałów zarówno metalowych, jak i niemetalowych. Firma ABB preferuje metalowe kanały kablowe.

W poniższej tabeli przedstawiono przykłady różnych materiałów i metod organizowania okablowania przemiennika częstotliwości w planowanej aplikacji. Należy sprawdzić w normie NEC 70 oraz w kodeksach lokalnych i państwowych, jakie materiały są odpowiednie do danej aplikacji.

Firma ABB preferuje używanie symetrycznego kabla ekranowanego VFD między przemiennikiem częstotliwości i silnikami w przypadku wszystkich aplikacji.

Metoda okablowania	Uwagi
Kanał kablowy — metalowy ^{1) 2)}	
Metalowe tuby elektryczne: typ EMT	Preferowany jest symetryczny kabel ekranowany VFD. Dla każdego silnika należy poprowadzić osobny kanał. Nie należy prowadzić okablowania zasilania i okablowania silnika w tym samym kanale kablowym.
Sztywny metalowy kanał kablowy: typ RMC	
Wodoszczelny elastyczny metalowy elektryczny kanał kablowy: typ LFMC	
Kanał kablowy — niemetalowy ^{2) 3)}	
Wodoszczelny elastyczny niemetalowy elektryczny kanał kablowy: typ LFNC	Preferowany jest symetryczny kabel ekranowany VFD. Dla każdego silnika należy poprowadzić osobny kanał. Nie należy prowadzić okablowania zasilania i okablowania silnika w tym samym kanale kablowym.
Ciągi przewodów ²⁾	
Metalowe	Preferowany jest symetryczny kabel ekranowany VFD. Należy oddzielić okablowanie silnika od okablowania zasilania i pozostałego okablowania niskonapięciowego. Nie należy prowadzić wyjść wielu przemienników częstotliwości równolegle. Należy utworzyć wiązki poszczególnych kabli (okablowania) i tam, gdzie to możliwe, stosować separatory.
Swobodny przepływ powietrza ²⁾	
Obudowy, wymienniki ciepła itp.	Preferowany jest symetryczny kabel ekranowany VFD. Dopuszczalne wewnątrz obudów przy zachowaniu zgodności z normami UL.

¹⁾ Metalowego kanału kablowego można użyć jako dodatkowej ścieżki uziemienia, o ile ta ścieżka jest w stanie obsłużyć prądy doziemne.

²⁾ Należy zapoznać się z normami NFPA NEC 70 i UL, a także z przepisami lokalnymi obowiązującymi w przypadku danej aplikacji.

³⁾ Dopuszczalne jest używanie niemetalowych kanałów pod ziemią, jednak w takich instalacjach występuje ryzyko powstania problemów spowodowanych dostaniem się do kanału wody/wilgoci. Dostanie się wody/wilgoci do kanału kablowego zwiększa prawdopodobieństwo występowania ostrzeżeń i błędów dotyczących kabli VFD. Aby zapobiec dostaniu się do kanału wody/wilgoci, należy zadbać o poprawny montaż.

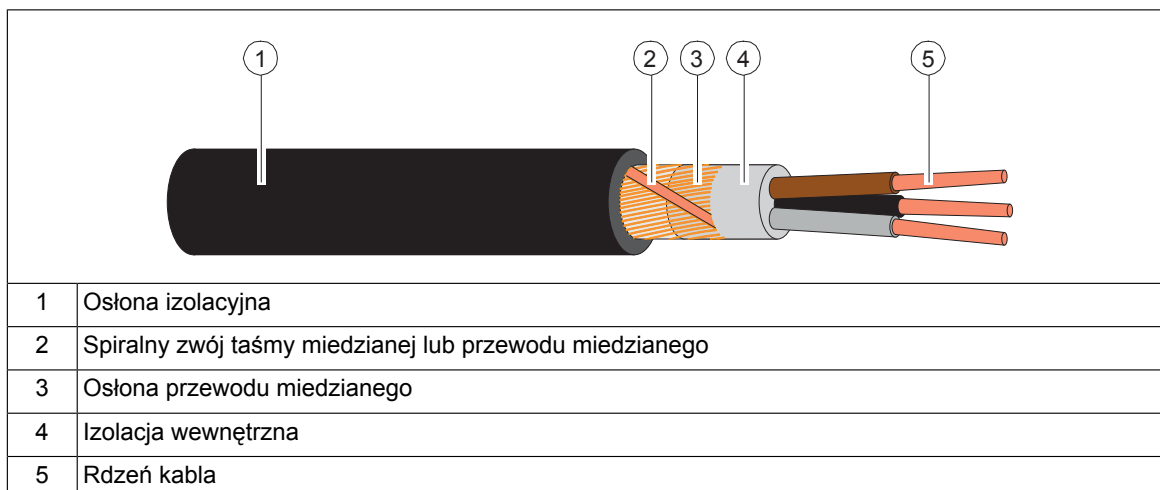
Metalowy kanał kablowy

Należy połączyć oddzielne elementy metalowego 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, silnika, rezystora hamowania i sterowania. Nie należy prowadzić okablowania silnika z więcej niż jednego przemiennika częstotliwości w tym samym kanale kablowym.

■ Ekran kabla zasilania

Jeśli ekran kabla jest jedynym przewodem uziomowym (PE), należy upewnić się, że ma wymaganą przewodność dla przewodu uziomowego.

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 pełni 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.



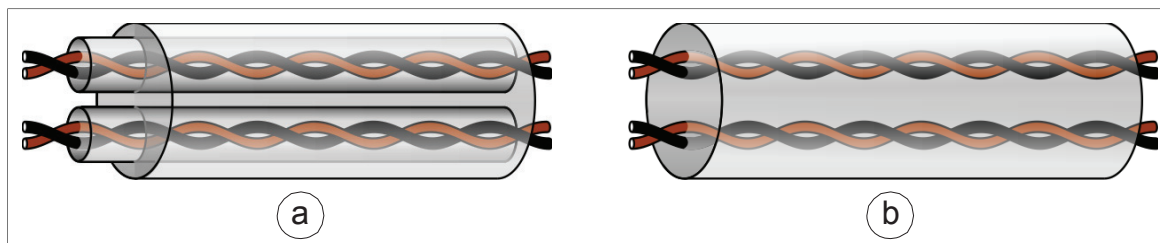
Dobór kabli sterowania

■ Ekranowanie

Należy używać tylko ekranowanych kabli sterowania.

W przypadku sygnałów analogowych należy użyć podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych. Ten typ kabla jest zalecany również dla sygnałów enkodera impulsowego. Należy użyć indywidualnie ekranowanej pary przewodów dla każdego sygnału. Nie należy używać wspólnego przewodu powrotnego dla różnych sygnałów analogowych.

Kabel podwójnie ekranowany (a) 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 nigdy nie należy przysyłać sygnałów 24 V DC i 115/230 V AC.

■ Sygnały, które można przysyłać tym samym kablem

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.

■ Typ kabla przekaźnika

Firma ABB przetestowała i zatwierdziła kabel z metalowym opłotem ekranującym (np. ÖLFLEX niemieckiej firmy LAPPKABEL).

■ Kabel między panelem sterowania i przemiennikiem częstotliwości

Należy użyć kabla EIA-485 z męskim złączem RJ-45, typ przewodu CAT 5e lub lepszy. Maksymalna dopuszczalna długość kabla wynosi 100 m (328 stóp).

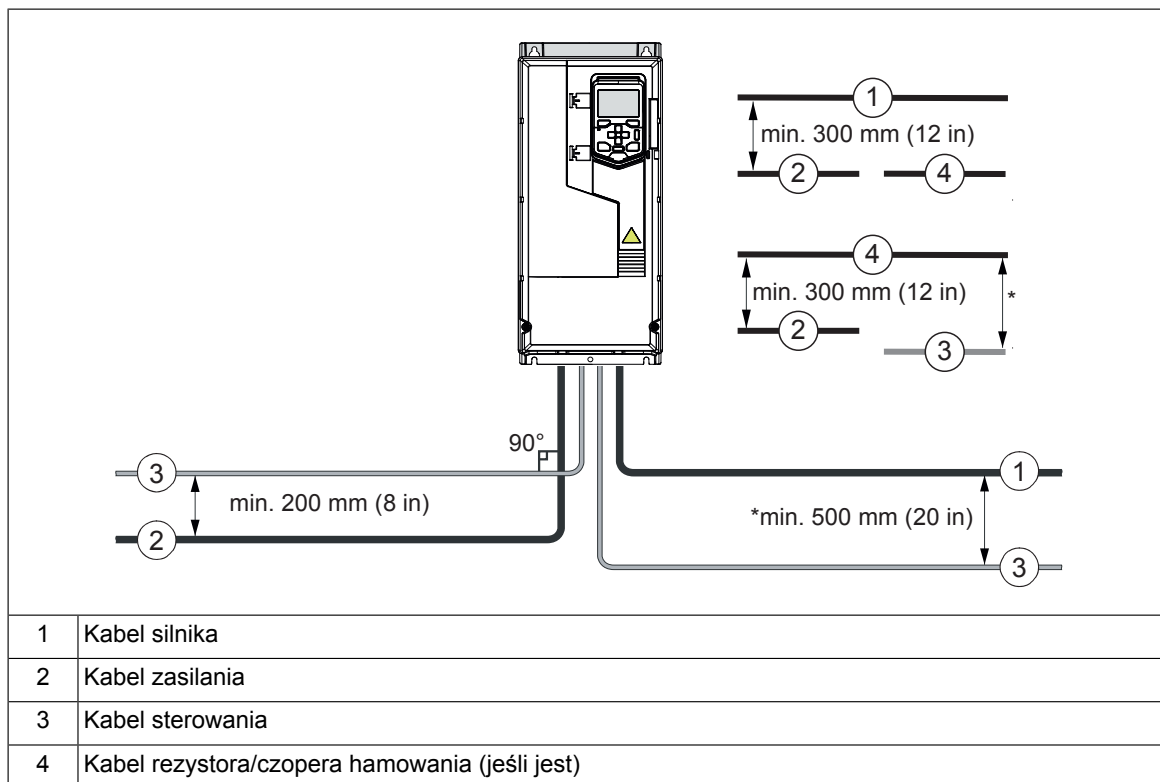
Prowadzenie kabli

■ Instrukcje ogólne — IEC

- Kabel silnika należy prowadzić z dala od innych kabli. Kable silnika różnych przemienników częstotliwości można poprowadzić w instalacji równolegle obok siebie.
- Kabel silnika, kabel zasilania wejściowego i kable sterowania ułożyć w osobnych korytkach.
- Unikać układania kabla silnika równoległe do innych kabli na dłuższym odcinku.
- 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 żadnych dodatkowych kabli.
- Upewnić się, że korytka kablowe mają dobry kontakt elektryczny między sobą oraz z elektrodami uziemiającymi. Aby poprawić lokalne wyrównywanie potencjału, można zastosować system aluminiowych koryt kablowych.

Na rysunku przedstawiono instrukcje prowadzenia kabli dla przykładowego przemiennika częstotliwości.

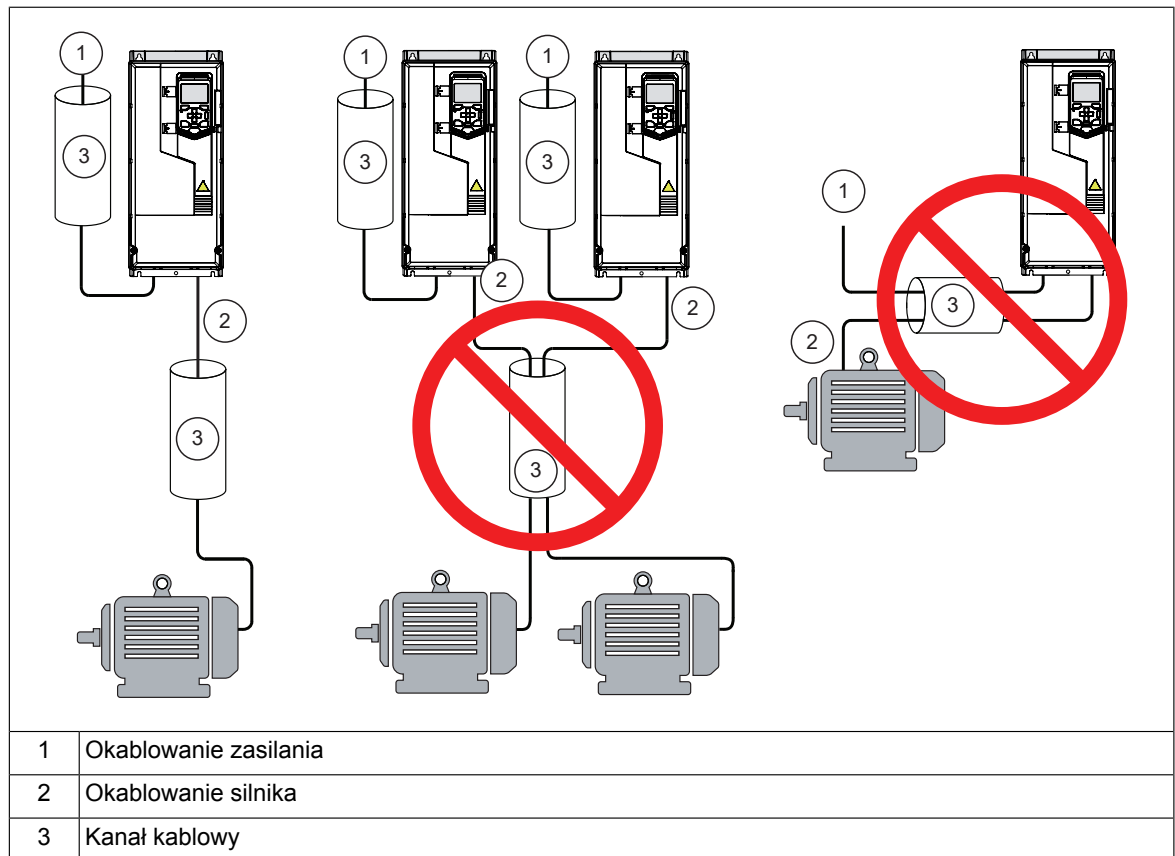
Uwaga: Jeśli kabel silnika jest symetryczny i ekranowany, a ponadto przebiega równoległe do innych kabli na krótkich odcinkach (< 1,5 m / 5 stóp), odległość między kablem silnika i innymi kablami można zmniejszyć o połowę.



■ Instrukcje ogólne — Ameryka Północna

Należy zadbać o zgodność instalacji z kodeksami lokalnymi i krajowymi. Należy przestrzegać następujących instrukcji ogólnych:

- Należy użyć osobnych kanałów kablowych dla kabli zasilania, silnika, rezystora hamowania (opcjonalny) i kabli sterowania.
- Dla każdego okablowania silnika należy poprowadzić osobny kanał.



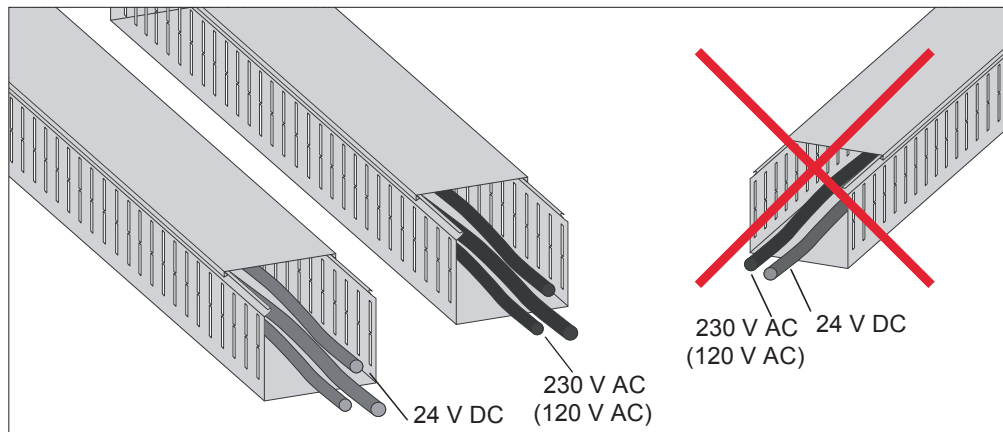
■ Ciągłość ekranu/kanału kabla silnika lub obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika

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

- Należy zainstalować wyposażenie w metalowej obudowie.
- Użyć symetrycznego kabla ekranowanego lub zainstalować okablowanie w metalowym kanale kablowym.
- Upewnić się, że istnieje dobre i ciągłe połączenie galwaniczne w ekranie/kanale między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem.
- Podłączyć ekran/kanał do ochronnego zacisku uziemienia przemiennika częstotliwości i silnika.

■ Osobne kanały kabli sterowania

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



Ochrona przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym

■ Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami

Należy użyć bezpieczników określonych w danych technicznych. Należy się upewnić, że sieć elektroenergetyczna zasilana jest zgodna ze specyfikacją (minimalny dozwolony prąd zwarciový dla bezpieczników).

Bezpieczniki ograniczą uszkodzenia przemiennika częstotliwości oraz uniemożliwią uszkodzenie sąsiadujących urządzeń w przypadku zwarcia wewnątrz przemiennika częstotliwości. Gdy znajdują się na tablicy rozdzielczej, chronią też wejściowy kabel zasilania przed zwarciami.

Informacje na temat alternatywnej ochrony przed zwarciami można znaleźć w danych technicznych.

■ 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

Jeśli kable mają rozmiar odpowiadający prądowi znamionowemu, przemiennik częstotliwości zapewnia ochronę swojego układu oraz kabli zasilania i silnika przed przeciążeniem cieplnym. Nie są wymagane dodatkowe urządzenia zabezpieczające termicznie.



OSTRZEŻENIE!

Jeśli przemiennik częstotliwości jest podłączony do wielu silników, należy użyć osobnego urządzenia chroniącego silnik przed przeciążeniem cieplnym, aby chronić 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 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 wyłączającą prąd w razie potrzeby. W zależności od wartości parametru przemienika częstotliwości funkcja monitoruje obliczoną wartość temperatury (na podstawie modelu termicznego silnika) lub rzeczywistą temperaturę przekazaną przez czujniki temperatury silnika.

Model ochrony termicznej silnika obsługuje przechowywanie pamięci termicznej i czułość na prędkość. Użytkownik może precyzyjniej dostosować model cieplny, podając dodatkowe dane silnika i obciążenia.

Najczęściej stosowane czujniki temperatury to:

- silniki o rozmiarach IEC180...225: przełącznik termiczny, np. Klixon
- silniki o rozmiarach IEC200...250 i większych: PTC lub Pt100.

Więcej informacji na temat funkcji ochrony termicznej silnika zawiera podręcznik oprogramowania.

■ Ochrona silnika przed przeciążeniem bez modelu termicznego lub czujników temperatury

Ochrona silnika przed przeciążeniem silnika chroni silnik przed przeciążeniem bez wykorzystania modelu termicznego lub czujników temperatury.

Ochrona silnika przed przeciążeniem jest wymagana i zdefiniowana w wielu standardach, w tym w amerykańskim Krajowym Kodeksie Elektrycznym (National Electric Code, NEC), UL 508C i we wspólnym standardzie UL/IEC 61800-5-1 w połączeniu z IEC 60947-4-1. Te standardy dopuszczają stosowanie ochrony silnika przed przeciążeniem bez czujników temperatury zewnętrznej.

Funkcja ochrony umożliwia użytkownikowi określenie klasy działania w taki sam sposób, w jaki przełączniki przeciążeniowe są określane w normach IEC 60947-4-1 i NEMA ICS 2.

Ochrona silnika przed przeciążeniem obsługuje przechowywanie pamięci termicznej i czułość na prędkość.

Więcej informacji można znaleźć w podręczniku oprogramowania przemienika częstotliwości.

Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury



OSTRZEŻENIE!

Normy IEC 60664 i IEC 61800-5-1 wymagają podwójnej lub wzmocnionej izolacji pomiędzy zasilanymi częściami i dostępnymi częściami, gdy:

- dostępne części nie są przewodzące lub
- dostępne części są przewodzące, ale są niepodłączone do uziemienia.

Należy przestrzegać tego wymogu podczas planowania podłączenia czujnika temperatury silnika do przemienika częstotliwości.

Dostępne są następujące alternatywy implementacji:

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. Patrz instrukcje podłączenia kabla sterowania.
2. W przypadku podstawowej izolacji między czujnikiem i elementami silnika pod napięciem: można podłączyć czujnik do wejść analogowych/cyfrowych przemiennika. Wszystkie pozostałe obwody podłączone do cyfrowych i analogowych wejść (zazwyczaj obwody bardzo niskiego napięcia) muszą być:
 - 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.

Uwaga: Obwody bardzo niskiego napięcia (jak np 24 V DC) zwykle nie spełniają tych wymagań.

Alternatywnie można podłączyć czujnik z podstawową izolacją do wejść analogowych/cyfrowych przemiennika częstotliwości, jeśli do wejść cyfrowych i analogowych przemiennika częstotliwości nie są podłączone żadne inne zewnętrzne obwody sterowania.

3. Czujnik można podłączyć do wejścia cyfrowego przemiennika częstotliwości za pośrednictwem przekaźnika zewnętrznego. Czujnik i przekaźnik muszą tworzyć podwójną lub wzmocnioną izolację pomiędzy elementami silnika pod napięciem a wejściem cyfrowym przemiennika częstotliwości.

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. Więcej informacji zawiera podręcznik oprogramowania.

■ Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi

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

Uwaga: Standardowo przemiennik częstotliwości zawiera kondensatory łączące główny obwód elektryczny z obudową. Kondensatory te oraz długie kable silnika zwiększają prąd upływowy uziemienia i mogą powodować błędy w zabezpieczeniach różnicowo-prądowych.

Aktywacja 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.

Do aktywacji funkcji awaryjnego zatrzymania można wykorzystać funkcję bezpiecznego wyłączania momentu przemiennika częstotliwości.

Uwaga: Naciśnięcie klawisza zatrzymania (wyłączenia) na panelu sterowania przemiennika częstotliwości nie spowoduje zatrzymania awaryjnego silnika i nie odseparuje przemiennika częstotliwości od niebezpiecznego potencjału.

Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Patrz rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 155)*.

Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

Firma ABB zaleca instalację wyłącznika bezpieczeństwa między silnikiem z magnesami trwałymi i wyjściem przemiennika częstotliwości. Wyłącznik jest konieczny do odizolowania silnika podczas prowadzenia prac konserwacyjnych w przemienniku częstotliwości.

Realizacja kontroli nad stycznikiem między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

Sposób kontroli nad stycznikiem wyjściowym zależy od zastosowania przemiennika częstotliwości, tzn. od wyboru trybu sterowania silnikiem i trybu zatrzymania silnika.

Jeśli zostanie wybrany tryb wektorowy sterowania silnikiem i tryb zatrzymania silnika zgodnie z rampą, należy wykonać następującą sekwencję operacji w celu otwarcia stycznika:

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



OSTRZEŻENIE!

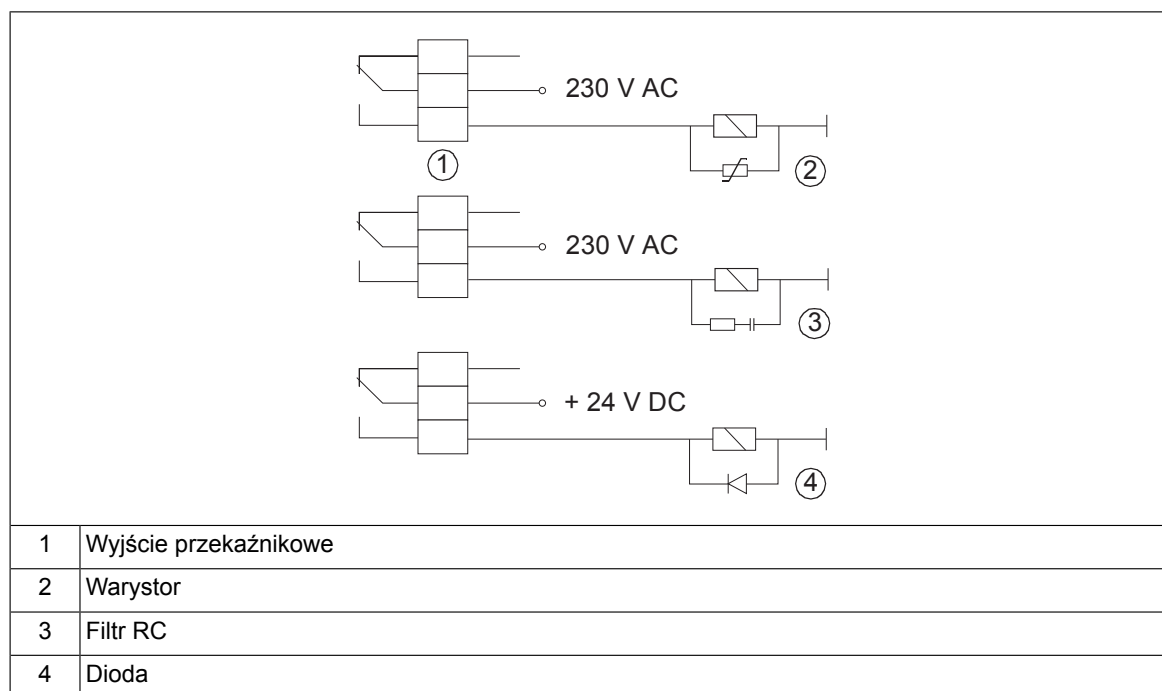
Jeśli używany jest tryb wektorowy sterowania silnikiem, nie wolno otwierać stycznika wyjściowego, gdy przemiennik częstotliwości steruje silnikiem. Takie sterowanie silnikiem działa szybciej niż stycznik i próbuje utrzymać prąd obciążeniowy. Może to uszkodzić stycznik.

Jeśli zostanie wybrany tryb wektorowy sterowania silnikiem i tryb zatrzymywania silnika wybiegiem, można otworzyć stycznik natychmiast po odebraniu komendy zatrzymania przez przemiennik częstotliwości. Dotyczy to także sytuacji, gdy używany jest tryb skalarny sterowania silnikiem.

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 wyłączania. 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.



6

Instalacja elektryczna — IEC

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano:

- pomiar izolacji,
- sprawdzenie kompatybilności systemu uziemienia i zmianę filtra EMC lub połączenia warystor uziemienie-faza (w razie potrzeby),
- sposób podłączania kabli zasilania i sterowania, instalowanie modułów opcjonalnych i podłączanie komputera.

Ostrzeżenia



OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

Potrzebne narzędzia

Aby przeprowadzić instalację elektryczną, potrzebne są następujące narzędzia:

- przyrząd do zdejmowania izolacji
 - wkrętak lub klucz z odpowiednimi końcówkami
 - krótki śrubokręt płaski do zacisków we/wy
 - miernik uniwersalny lub wykrywacz napięcia
 - odpowiednia odzież ochronna
-

Pomiar izolacji

W instalacjach północnoamerykańskich pomiar izolacji zwykle nie jest wymagany.

■ Pomiar izolacji systemu przemiennika częstotliwości



OSTRZEŻENIE!

Nie należy wykonywać żadnych testów sprawdzających napięcie 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.

■ Pomiar izolacji kabla zasilania

Przed podłączeniem wejściowego kabla zasilania do przemiennika częstotliwości należy zmierzyć izolację tego kabla zgodnie z lokalnymi przepisami.

■ Pomiar izolacji silnika i kabla silnika



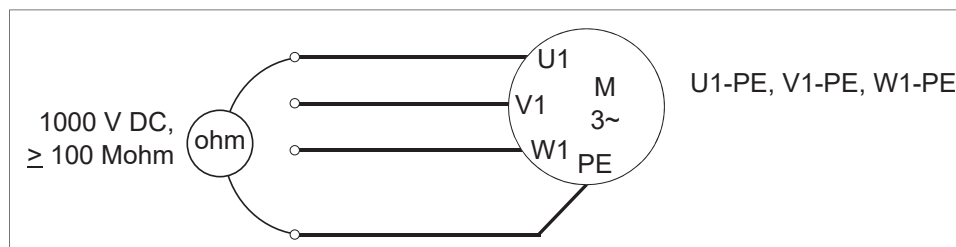
OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 15)*.
2. Sprawdzić, czy kabel silnika jest odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości.
3. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy poszczególnymi przewodami fazowym i przewodami uziomowymi przy użyciu napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji silnika ABB musi przekraczać 100 MΩ (wartość zadania przy temperaturze 25°C [77°F]). Wymagania dotyczące rezystancji izolacji innych silników zostały podane w instrukcjach dostarczonych przez producenta.

Uwaga: Wilgoć wewnątrz obudowy silnika zmniejsza rezystancję izolacji. W przypadku pojawienia się wilgoci należy wysuszyć silnik i powtórzyć pomiar.



■ Pomiar izolacji rezystora hamowania i kabla rezystora

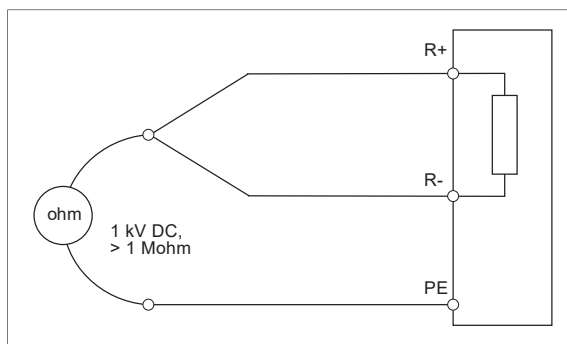


OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 15\)](#).
2. Upewnić się, że kabel rezystora jest podłączony do rezystora i odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości.
3. Po stronie przemiennika częstotliwości połączyć razem przewody kabla rezystora R+ i R-. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy przewodami a ochronnym przewodem uziomowym przy użyciu napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji powinna być wyższa niż 1 MΩ.



Sprawdzenie kompatybilności systemu uziemienia — IEC

Ta sekcja dotyczy przemienników częstotliwości o typie IEC. Informacje dotyczące przemienników częstotliwości o typie UL(NEC) zawiera sekcja [Sprawdzenie kompatybilności systemu uziemienia — Ameryka Północna \(str. 77\)](#).

■ Kompatybilność filtra EMC

Przemiennik częstotliwości jest standardowo wyposażony w wewnętrzny filtr EMC. Przemiennik częstotliwości można zainstalować w uziemionej symetrycznej sieci TN-S. W razie instalowania go w innej sieci może być konieczne odłączenie filtra EMC. Patrz sekcja [Kiedy należy odłączyć filtr EMC lub warystor uziemienie-faza \(str. 58\)](#).

Uwaga: Odłączenie filtra EMC powoduje zmniejszenie kompatybilności elektromagnetycznej przemiennika częstotliwości.

■ Kompatybilność warystora 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 lub warystor uziemienie-faza](#).

■ Kiedy należy odłączyć filtr EMC lub warystor uziemienie-faza

W tabeli przedstawiono różne systemy uziemienia i kiedy należy odłączyć filtr EMC (metalowy wkręt EMC) lub warystor uziemienie-faza (metalowy wkręt VAR).



OSTRZEŻENIE!

Metalowy wkręt EMC należy usunąć w sieciach innych niż sieci TN-S z uziemieniem symetrycznym. Jeśli nie zostanie on usunięty, może to doprowadzić do niebezpiecznej sytuacji i spowodować uszkodzenie przemiennika częstotliwości.



OSTRZEŻENIE!

Metalowy wkręt VAR należy usunąć w sieciach IT. Jeśli nie zostanie on usunięty, może to doprowadzić do niebezpiecznej sytuacji i spowodować uszkodzenie przemiennika częstotliwości.

Etykieta wkrętu	Materiał wkrętu	Systemy uziemienia a konieczność usunięcia wkrętu EMC lub wkrętu VAR		
		Uziemione symetrycznie sieci TN-S, np. typu trójnik z uziemieniem centralnym (A)	Sieci typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym (B1), uziemione centralnie sieci typu trójkąt (B2) i sieci TT (D)	Sieci IT (bez uziemienia lub z uziemieniem przez rezystancję o wysokiej wartości) (C)
EMC	Metal	Nie usuwać	Usunąć	Usunąć
VAR	Obudowy R1, R3, R4: metal	Nie usuwać	Nie usuwać	Usunąć
	Obudowa R2: plastik	Nie usuwać	Nie usuwać	Nie usuwać

A

B1

C

A

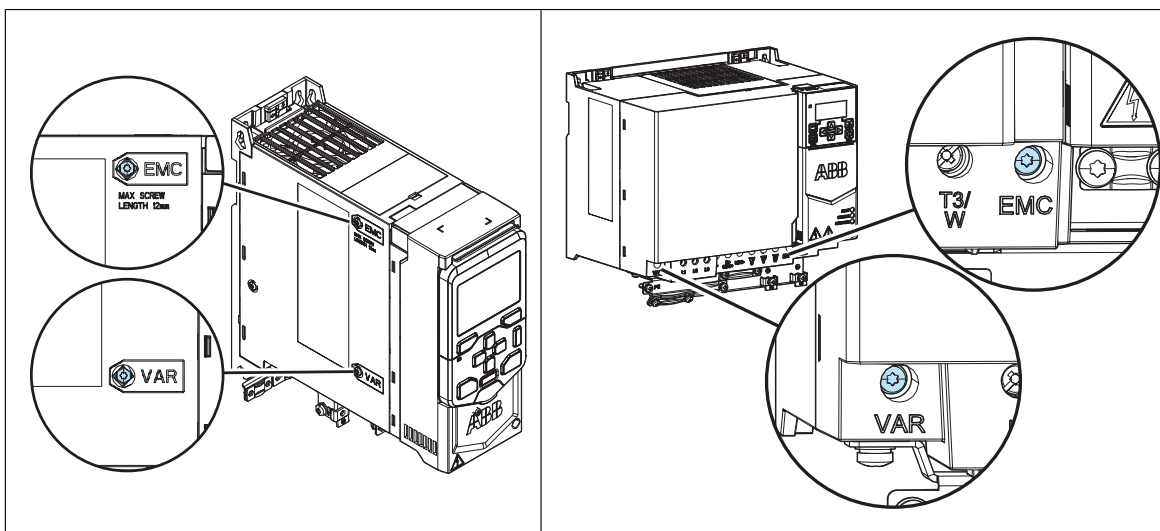
B2

D

■ Odłączanie filtra EMC lub warystora uziemienie-faza

Przed kontynuowaniem należy zapoznać się z sekcją *Kiedy należy odłączyć filtr EMC lub warystor uziemienie-faza (str. 58)*. Należy przestrzegać instrukcji.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania.
2. Odczekać 5 minut, aż kondensatory obwodu pośredniego zostaną rozładowane.
3. Aby odłączyć filtr EMC, odkręcić metalowy wkręt EMC.
4. Aby odłączyć warystor, odkręcić metalowy wkręt VAR.



■ Identyfikowanie systemu uziemienia sieci elektroenergetycznej



OSTRZEŻENIE!

Prace podane w tej sekcji mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków. W zależności od miejsca instalacji prace te mogą być nawet sklasyfikowane jako prace na podłączonym urządzeniu. Prace może wykonywać tylko elektryk z certyfikacją do ich wykonania. Należy przestrzegać lokalnych przepisów. Ich zignorowanie może doprowadzić do obrażeń lub śmierci.

Aby zidentyfikować system uziemienia, należy znaleźć połączenie transformatora zasilającego. Jeśli nie jest to możliwe, należy zmierzyć napięcia na tablicy rozdzielczej i użyć poniższej tabeli do określenia typu systemu uziemienia.

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}).

W poniższej tabeli przedstawiono napięcia linia-uziemienie w relacji do napięcia linia-linia dla każdego systemu uziemienia.

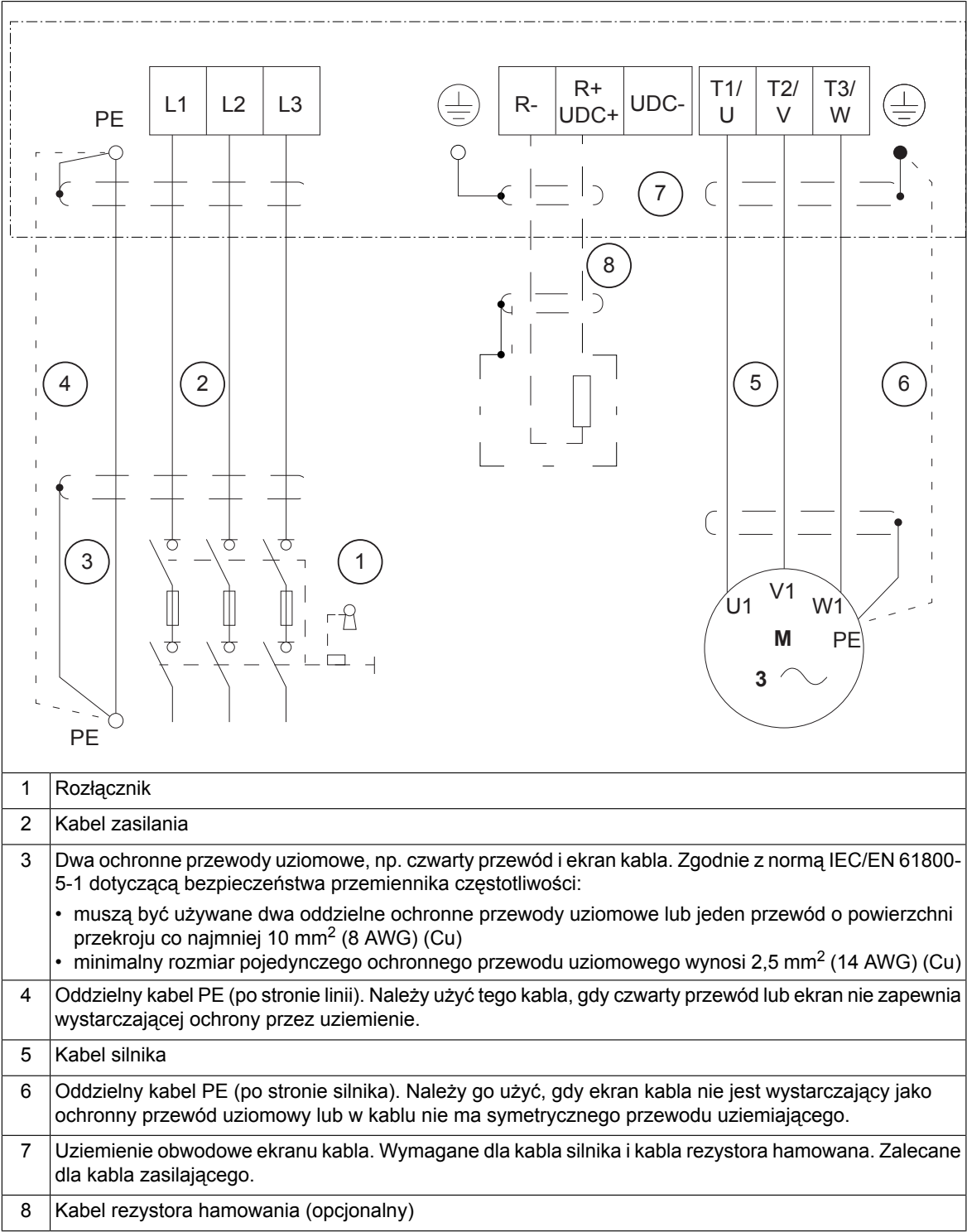
U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Typ sieci zasilającej
X	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	Uziemione symetrycznie sieci TN (sieci TN-S)
X	$1,0 \cdot X$	$1,0 \cdot X$	0	Uziemione wierzchołkowo sieci typu trójkąt (niesymetryczne)
X	$0,866 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	Uziemione centralnie sieci typu trójkąt (niesymetryczne)
X	Zmienny poziom w czasie	Zmienny poziom w czasie	Zmienny poziom w czasie	Sieci IT (bez uziemienia lub z uziemieniem przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad 30Ω), niesymetryczne
X	Zmienny poziom w czasie	Zmienny poziom w czasie	Zmienny poziom w czasie	Sieci TT (ochronny przewód uziomowy dla klienta jest zapewniany przez uziom lokalny; jest też drugi, zainstalowany niezależnie w generatorze)



Podłączanie kabli zasilania — IEC (kable ekranowane)

Jako kabla silnika należy użyć symetrycznego ekranowanego kabla zasilania (kabla VFD).

■ Schemat podłączania



■ Procedura podłączania

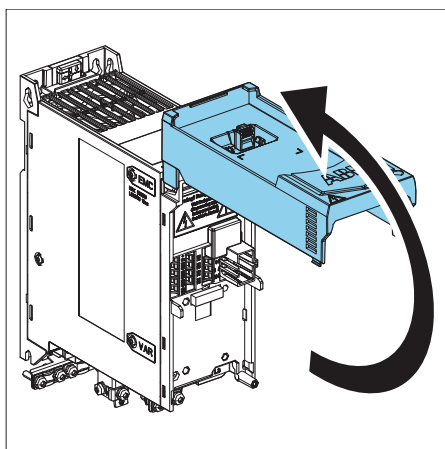


OSTRZEŻENIE!

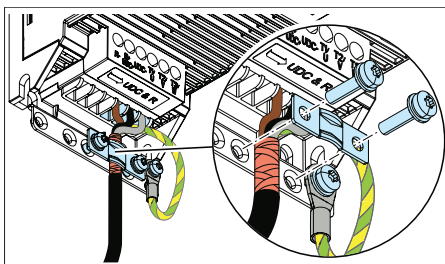
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

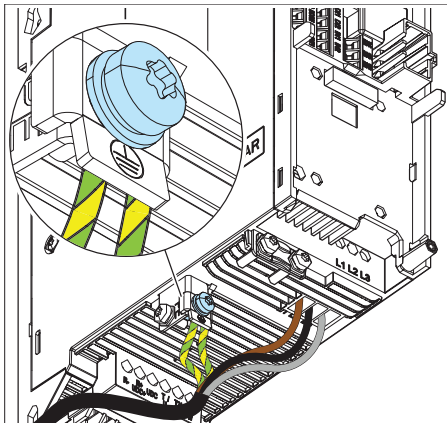
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 15)*.
2. Otworzyć wkręt blokujący na przedniej osłonie i podnieść przednią osłonę.



3. Zdjąć izolację z końcówki kabla silnika.
4. Uziemić ekran kabla silnika pod zaciskiem uziemiającym (uziemienie obwodowe).



5. Skręcić ekran kabla silnika w wiązkę, oznaczyć ją żółto-zieloną taśmą izolacyjną, zainstalować końcówkę kablową i podłączyć do zacisku uziemienia.
6. Podłączyć przewody fazowe kabla silnika do zacisków T1/U, T2/V i T3/W silnika.
7. Jeśli używany jest rezystor hamowania, podłączyć kabel rezystora hamowania do zacisków R- i UDC+. Użyć kabla ekranowanego i uziemić ekran do zacisku uziemienia (uziemienie obwodowe).
8. Zdjąć izolację z końcówki kabla zasilania wejściowego.
9. Jeśli kabel zasilania jest ekranowany, uziemić ekran do zacisku (uziemienie obwodowe). Skręcić ekran w wiązkę, oznaczyć ją żółto-zieloną taśmą izolacyjną, zainstalować końcówkę kablową i podłączyć do zacisku uziemienia.



10. Podłączyć przewody uziemiające kabla zasilania do zacisku uziemienia. Dokręcić z momentem 1,2 Nm (10,6 funta-siła na cal).
11. Podłączyć przewody fazowe kabla zasilania do zacisków wejściowych L1, L2 i L3. Dokręcić z momentem 0,5 Nm (5 funtów-siła na cal).
12. Przymocować wszystkie kable na zewnątrz przemiennika częstotliwości.

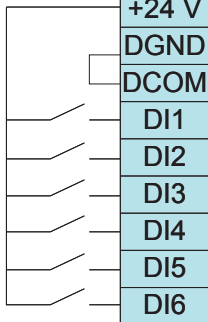
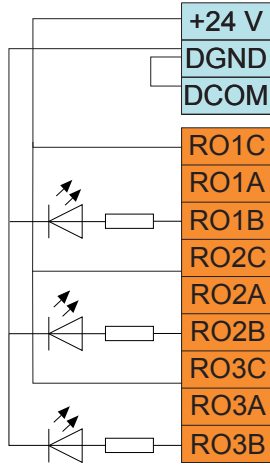
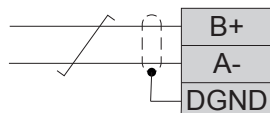
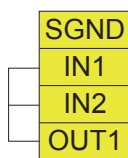
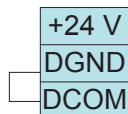
Podłączanie kabli sterowania

Przed podłączeniem kabli sterowania należy zainstalować wszystkie moduły opcjonalne.

■ Schematy domyślnych połączeń we/wy (makro ABB standard)

Poniższe schematy połączeń dotyczą standardowego wariantu przemiennika, tj. przemiennika wyposażonego w moduł RIIO-01 I/O i EIA-485. Makro ABB standard (parametr 96.04) jest używane z domyślnymi ustawieniami parametrów.

Połączenie	Zacisk ¹⁾	Opis	2)
Wejścia i wyjścia analogowe			
	SCR	Ekran kabla sygnałowego	
	AI1	Częstotliwość wyjściowa: 0...10 V	
	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego	
	+10V	Napięcie odniesienia 10 V DC	
	AI2	Nie skonfigurowano	
	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego	
	AO1	Częstotliwość wyjściowa: 0...20 mA	
	AO2	Prąd silnika: 0...20 mA	
	AGND	Masa obwodu wyjścia analogowego	
	AGND	Masa obwodu wyjścia analogowego	

Połączenie	Zacisk ¹⁾	Opis	2)	
Wejścia cyfrowe i wyjście napięcia pomocniczego				
	+24V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA ³⁾	×	
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego	×	
	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych	×	
	DI1	Stop (0) / Start (1)	×	
	DI2	Do przodu (0) / Do tyłu (1)	×	
	DI3	Wybór stałej częstotliwości wyjściowej ⁴⁾		
	DI4	Wybór stałej częstotliwości wyjściowej		
	DI5	Zestaw ramp 1 (0) / Zestaw ramp 2 (1) ⁵⁾		
	DI6	Nie skonfigurowano		
Wyjścia przekaźnikowe				
	+24V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA ³⁾		
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego		
	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych		
	RO1C	Wspólny	Gotowość do pracy 250 V AC / 30 V DC, 2 A	×
	RO1A	Norm. zamkn.		×
	RO1B	Norm. otwarty		×
	RO2C	Wspólny	Praca 250 V AC / 30 V DC, 2 A	
	RO2A	Norm. zamkn.		
	RO2B	Norm. otwarty		
	RO3C	Wspólny	Błąd (-1) 250 V AC / 30 V DC, 2 A	
	RO3A	Norm. zamkn.		
	RO3B	Norm. otwarty		
Wbudowany EIA-485				
	B+	Wbudowana magistrala komunikacyjna (EIA-485)		
	A-			
	DGND			
	TERM	Przełącznik terminacji. ON = wł. 1 = wył.		
Bezpieczne wyłączenie momentu				
	SGND	Bezpieczne wyłączenie momentu. Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.	×	
	IN1		×	
	IN2		×	
	OUT1		×	
Wejście/wyjście napięcia pomocniczego				
	+24V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA ³⁾		
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego		
	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych		

¹⁾ Rozmiar zacisku: 0,14...1,5 mm² (26...16 AWG) Moment dokręcania: 0,5 Nm (0,4 funta-siła na stopę)

²⁾ × = jednostka podstawowa, puste = moduł RIIO-01

³⁾ Suma prądu wyjściowego z zacisków 24 V jednostki podstawowej i modułu RIIO-01 nie może przekraczać 250 mA.

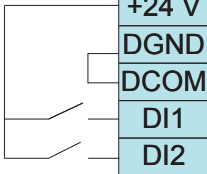
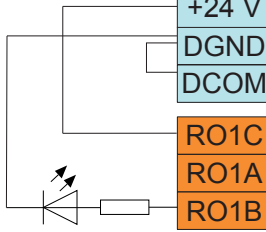
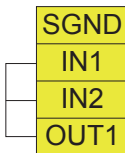
4) Częstotliwość wyjściowa przemiennika:

DI3	DI4	Operacja/Parametr
0	0	Ustawienie częstotliwości wyjściowej przez wejście AI1
1	0	28.26 Stała częstotliwość 1
0	1	28.27 Stała częstotliwość 2
1	1	28.28 Stała częstotliwość 3

5) Patrz parametry 28.72, 28.73, 28.74 i 28.75.

■ Schemat domyślnych połączeń magistrali komunikacyjnej

Schematy połączeń dotyczą jednostki podstawowej wyposażonej w opcjonalny moduł adaptera magistrali komunikacyjnej. Makro ABB standard (parametr 96.04) jest używany z domyślnymi ustawieniami. Nie wprowadzono jeszcze żadnych ustawień związanych z magistralą komunikacyjną.

Połączenie	Zacisk ¹⁾	Opis	2)	
Wyjście napięcia pomocniczego i wejścia cyfrowe				
	+24V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA	×	
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego	×	
	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych	×	
	DI1	Stop (0) / Start (1)	×	
	DI2	Do przodu (0) / Do tyłu (1)	×	
Wyjścia przekaźnikowe				
	+24V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA	×	
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego	×	
	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych	×	
	RO1C	Wspólny	Gotowość do pracy, 250 V AC / 30 V DC, 2 A	×
	RO1A	Norm. zamkn.		×
	RO1B	Norm. otwarty		×
Bezpieczne wyłączenie momentu				
	SGND	Bezpieczne wyłączenie momentu. Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.	×	
	IN1		×	
	IN2		×	
	OUT1		×	

Połączenie	Zacisk ¹⁾	Opis	2)
Połączenie z magistralą komunikacyjną			
Patrz podręcznik użytkownika adaptera magistrali komunikacyjnej.	DSUB9	+K457 FCAN-01 CANopen	
	DSUB9	+K454 FPBA-01 Profibus DP	
	RJ45 × 2	+K469 FECA-01 EtherCAT	
	RJ45 × 2	+K475 FENA-21 Ethernet/IP, Profinet, Modbus TCP	
	RJ45 × 2	+K470 FEPL-02 Ethernet Powerlink	
	Blok zacis.	+K451 FDNA-01 DeviceNet	
	8P8C × 2	+K462 FCNA-01 ControlNet	
	RJ45 × 2	+K490 FEIP-21 Dwuportowy adapter Modbus/IP	
	RJ45 × 2	+K491 FMBT-21 Dwuportowy adapter Modbus/TCP	
	RJ45 × 2	+ K492 FPNO-21 Dwuportowy adapter Profinet IO	

¹⁾ Rozmiar zacisku: 0,14...1,5 mm² (26...16 AWG) Moment dokręcania: 0,5 Nm (0,4 funta-siła na stopę)

²⁾ × = jednostka podstawowa, puste = moduł magistrali komunikacyjnej

■ Procedura podłączenia kabla sterowania

Wykonać podłączenia zgodnie z używanym makro sterowania (parametr 96.04).

Pary kabla sygnałowego powinny być skręcone ze sobą możliwie najbliżej zacisków przyłączeniowych, aby zapobiec sprzężeniu indukcyjnemu.

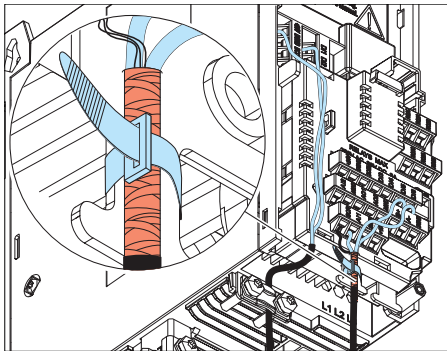


OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 15)*.
2. Zdjąć fragment zewnętrznego ekranu kabla sterowania w celu jego uziemienia.
3. Użyć mocowania kabla w celu uziemienia zewnętrznego ekranu do elementu uziomowego. Przy uziemieniach obwodowych (360-stopniowych) użyć metalowych opasek kablowych.
4. Ściągnąć izolację z przewodów kabla sterowania.
5. Podłączyć złącza do odpowiednich zacisków sterowania. Dokręcić zaciski z momentem 0,5 Nm (4,4 funta-siła na stopę).
6. Podłączyć ekrany i przewody uziomowe do zacisku SCR. Dokręcić zaciski z momentem 0,5 Nm (4,4 funta-siła na stopę).
7. Przymocować kable sterowania na zewnątrz przemiennika częstotliwości.

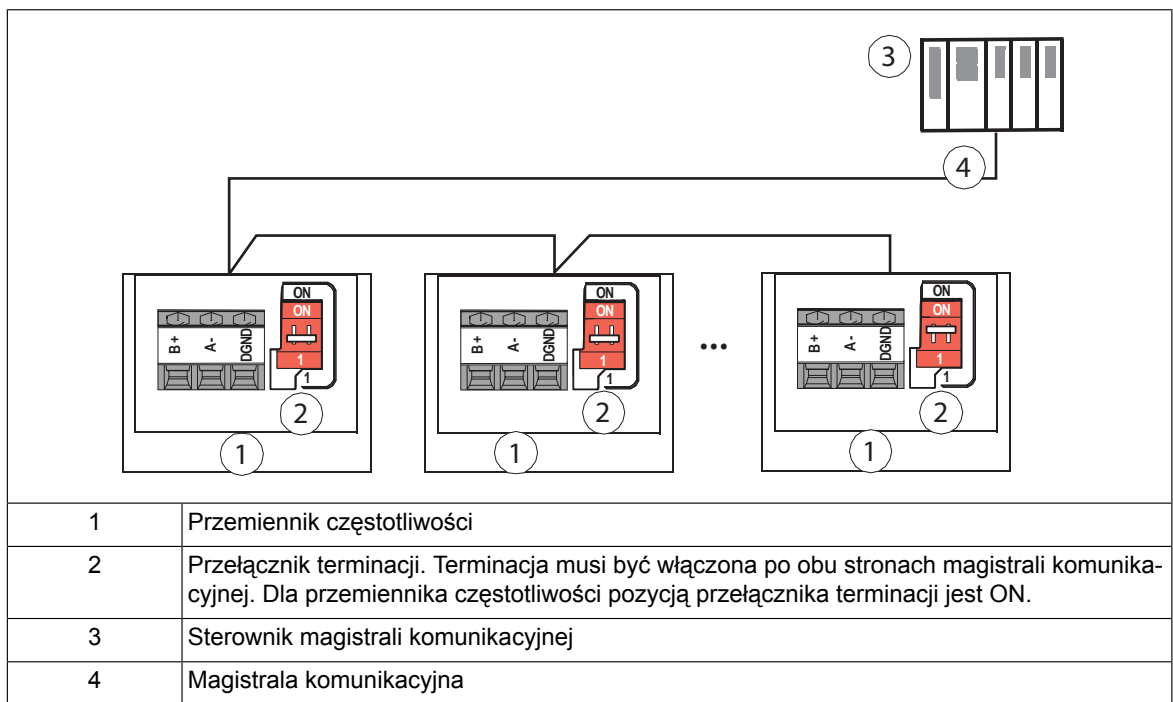


■ Informacje dodatkowe dotyczące przyłączy sterowania

Podłączanie kabla magistrali komunikacyjnej EIA-485 do przemiennika częstotliwości

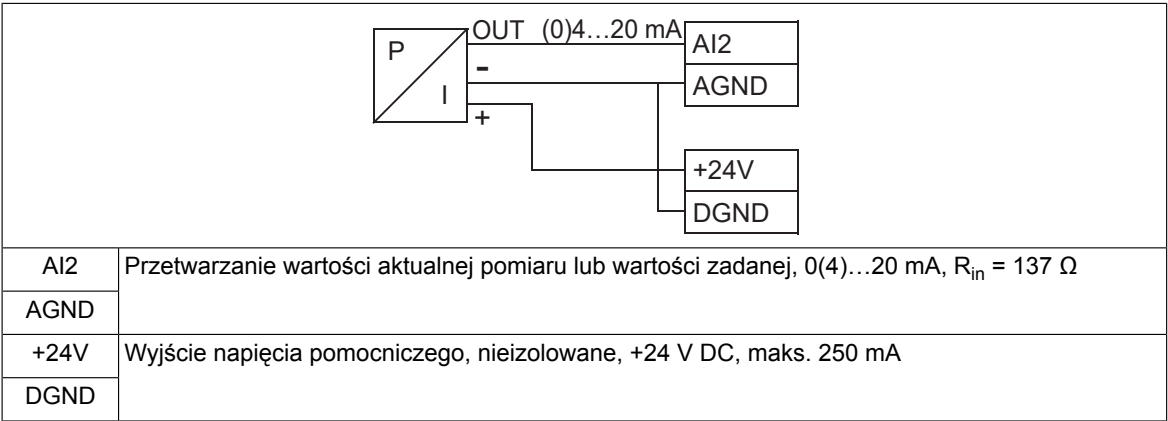
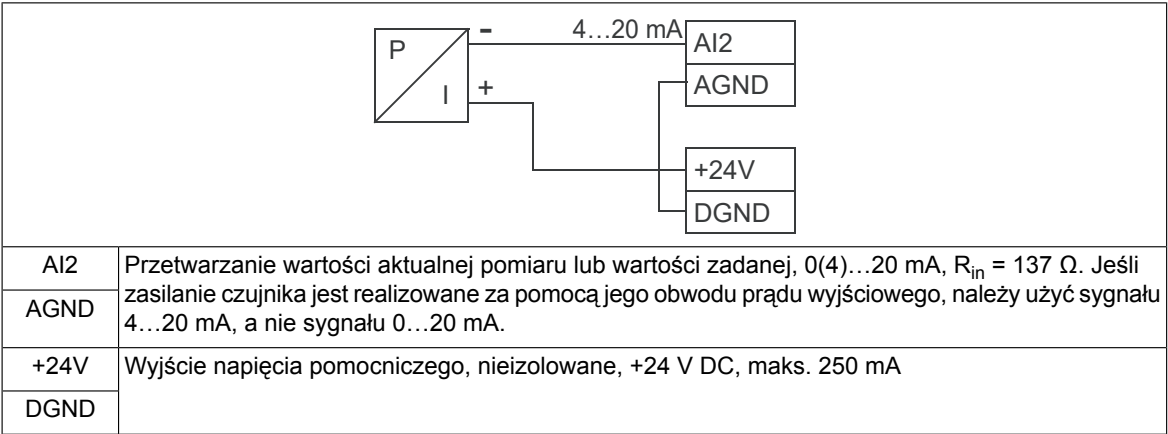
Podłączyć kabel do zacisku EIA-485 w module RIIO-01 I/O i EIA-485 przymocowanym do przemiennika częstotliwości. Poniżej znajduje się schemat połączenia.

Sieć EIA-485 korzysta z ekranowanej dwużyłowej skrętki do transferu danych z impedancją między 100 a 130 Ω . Rozproszona pojemność między przewodnikami jest mniejsza niż 100 pF na metr (30 pF na stopę). Rozproszona pojemność między przewodnikami a ekranem jest mniejsza niż 200 pF na metr (60 pF na stopę). Akceptowalne są ekrany z opłoty i folii.



Przykłady połączeń czujników z dwoma i trzema przewodami

Na tych rysunkach przedstawiono przykłady połączeń czujników/przetworników z dwoma lub trzema przewodami zasilanych przez wyjściowe napięcie pomocnicze przemiennika częstotliwości.



AI i AO (lub AI, DI i +10 V) jako interfejs czujników PTC temperatury silnika



OSTRZEŻENIE!

Normy IEC 60664 i IEC 61800-5-1 wymagają podwójnej lub wzmocnionej izolacji pomiędzy zasilanymi częściami i dostępnymi częściami, gdy:

- dostępne części nie są przewodzące lub
- dostępne części są przewodzące, ale są niepodłączone do uziemienia.

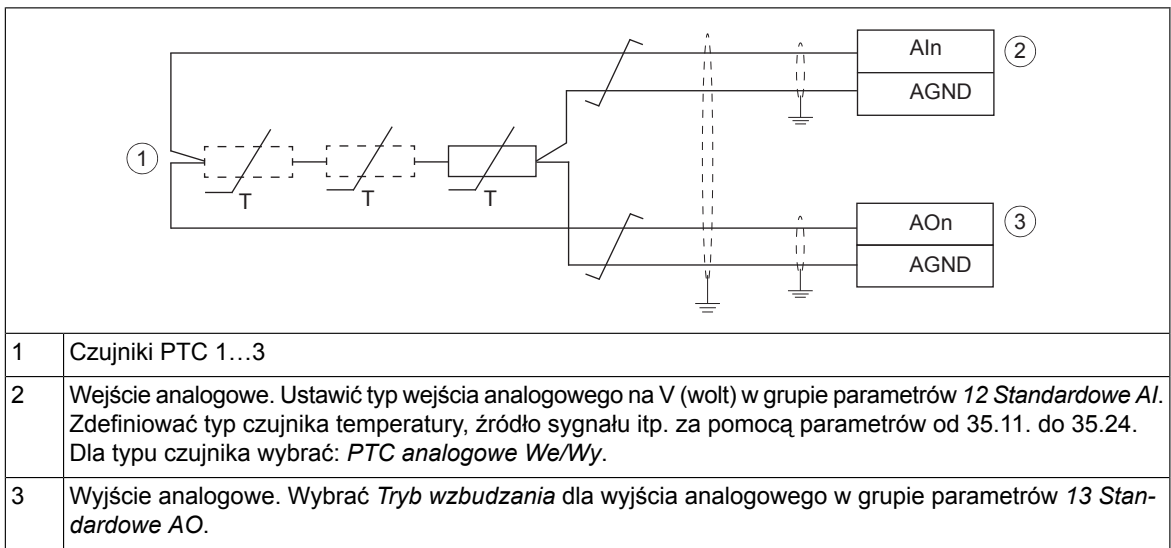
Należy przestrzegać tego wymogu podczas planowania podłączenia czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości.

Jeśli czujnik temperatury silnika ma wzmocnioną izolację względem uzwojeń silnika, można go podłączyć bezpośrednio do interfejsu we/wy przemiennika częstotliwości. W tej sekcji przedstawiono dwie alternatywy dla bezpośredniego połączenia we/wy. Jeśli czujnik nie ma wzmocnionej izolacji, należy użyć połączenia o innym typie, aby spełnić wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Patrz sekcja [Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury \(str. 51\)](#).

Więcej informacji na temat powiązanej funkcji ochrony termicznej silnika i wymaganych ustawień parametrów zawiera podręcznik oprogramowania.

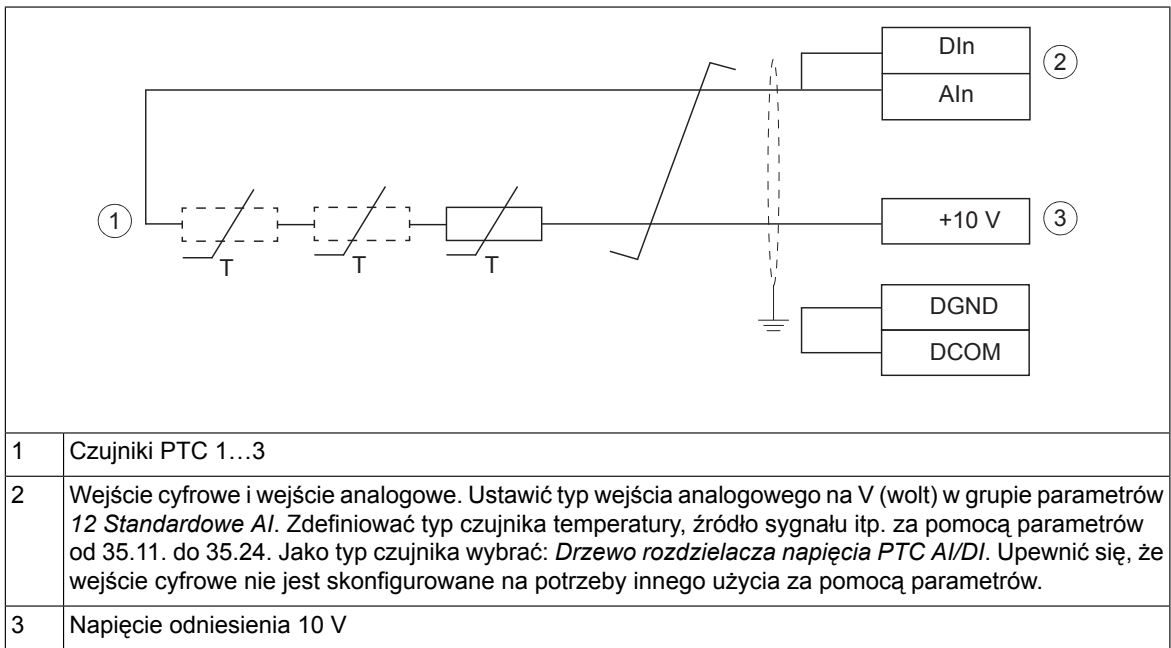
Złącze PTC 1

Czujniki PTC 1...3 PTC można podłączać szeregowo do wejścia analogowego i do wyjścia analogowego. Wyjście analogowe dostarcza do czujnika stały prąd wzbudzenia o natężeniu 1,6 mA. W miarę jak rezystancja czujnika zwiększa się wraz z temperaturą silnika, napięcie na czujniku rośnie. Funkcja pomiaru temperatury oblicza rezystancję czujnika i generuje wskazanie w przypadku wykrycia zbyt wysokiej temperatury. Czujnikowy koniec ekranu kabla należy pozostawić niepodłączony.



Złącze PTC 2

Jeśli dla złącza PTC nie jest dostępne wyjście analogowe, można użyć połączenia rozdzielacza napięcia. Czujniki PTC 1...3 są połączone szeregowo przy napięciu odniesienia 10 V oraz wejściach cyfrowych i analogowych. Napięcie rezystancji wewnętrznej wejścia cyfrowego zmienia się w zależności od rezystancji czujnika PTC. Funkcja pomiaru temperatury odczytuje napięcie wejścia cyfrowego za pośrednictwem wejścia analogowego i oblicza rezystancję czujnika PTC.



Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 i KTY84**OSTRZEŻENIE!**

Normy IEC 60664 i IEC 61800-5-1 wymagają podwójnej lub wzmocnionej izolacji pomiędzy zasilanymi częściami i dostępnymi częściami, gdy:

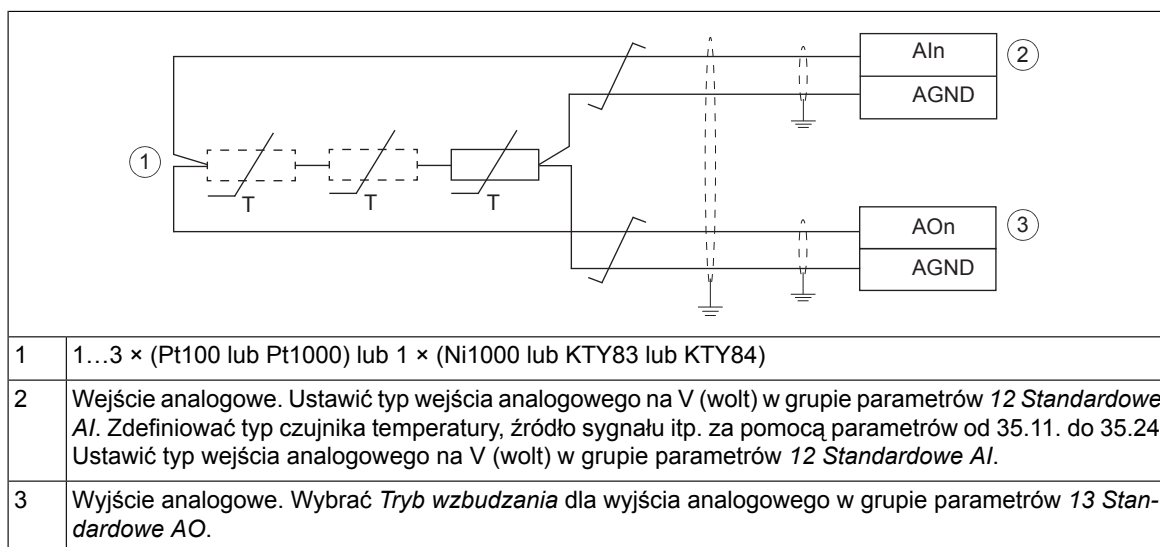
- dostępne części nie są przewodzące lub
- dostępne części są przewodzące, ale są niepodłączone do uziemienia.

Należy przestrzegać tego wymogu podczas planowania podłączenia czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości.

Jeśli czujnik temperatury silnika ma wzmocnioną izolację względem uzwojeń silnika, można go podłączyć bezpośrednio do interfejsu we/wy przemiennika częstotliwości. W tej sekcji przedstawiono połączenie. Jeśli czujnik nie ma wzmocnionej izolacji, należy użyć połączenia o innym typie, aby spełnić wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Patrz sekcja [Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury \(str. 51\)](#).

Czujniki pomiaru temperatury (jeden, dwa lub trzy czujniki Pt100; jeden, dwa lub trzy czujniki Pt1000; lub jeden czujnik Ni1000, KTY83 lub KTY84) można podłączyć między wejściem i wyjściem analogowym, jak pokazano poniżej. Czujnikowy koniec ekranu kabla należy pozostawić niepodłączony.

Więcej informacji na temat powiązanej funkcji ochrony termicznej silnika zawiera podręcznik oprogramowania.

**Złącze napięcia pomocniczego**

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w zaciski zasilania pomocniczego 24 V DC ($\pm 10\%$) w jednostce podstawowej i module RIIO-01. Można ich użyć do:

- dostarczania zasilania pomocniczego z przemiennika do zewnętrznych obwodów sterowania lub modułów opcjonalnych
- dostarczania zasilania pomocniczego do przemiennika w celu zapewnienia działania sterowania i chłodzenia także podczas przerwy w dostawie zasilania przemiennika częstotliwości.

Specyfikacje zacisków zasilania pomocniczego (wejściowych/wyjściowych) można znaleźć w danych technicznych.

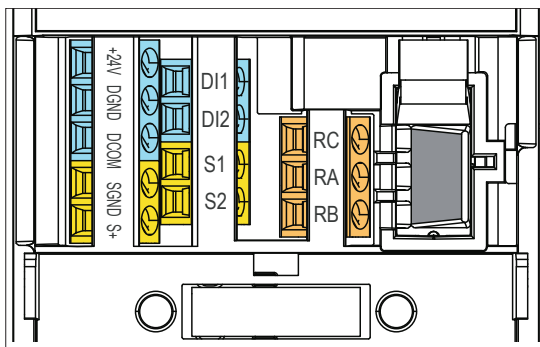
Aby dostarczać zasilanie zewnętrznym obwodom sterowania lub modułom opcjonalnym:

1. Podłączyć obciążenie do wyjścia zasilania pomocniczego w jednostce podstawowej lub module RIIO-01 (zaciski +24V i DGND).
2. Należy się upewnić, że nie przekroczono maksymalnej obciążalności wyjścia lub sumarycznej obciążalności obu wyjść.

Aby podłączyć zewnętrzne zasilanie pomocnicze do przemiennika częstotliwości:

1. Podłączyć moduł rozszerzeń zasilania BAPO-01 do przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja [Instalowanie opcji \(str. 71\)](#).
2. Podłączyć zasilanie zewnętrzne do zacisków +24V i DGND w jednostce podstawowej.

Więcej informacji na temat modułu BAPO-01 zawiera sekcja [Moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01 \(str. 173\)](#).



Podłączanie do komputera

Istnieją dwa sposoby podłączenia przemiennika częstotliwości do komputera:

- Jeśli do przemiennika częstotliwości podłączony jest panel sterowania z asystentami ACS-AP-..., użyć go do podłączenia komputera. Użyć kabla USB typ A — USB typ Mini-B między komputerem i panelem. Maksymalna dozwolona długość kabla wynosi 3 m (9,8 stopy).
- Jeśli podłączony jest pusty panel RDUM-01 lub adapter magistrali panelu CDPI-02, użyć go do podłączenia komputera. Użyć konwertera USB–RJ45: BCBL-01.

Instalowanie opcji

Przemiennik częstotliwości ma dwa gniazda przeznaczone do podłączenia opcjonalnych modułów:

- z przodu: gniazdo do podłączenia modułu komunikacyjnego, pod przednią osłoną,
- z boku: gniazdo do podłączenia wielofunkcyjnego modułu rozszerzeń z boku przemiennika.

Instrukcje dotyczące instalacji znajdują się w podręczniku użytkownika modułu magistrali komunikacyjnej. Informacje o innych modułach opcjonalnych:

- [Moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01 \(str. 173\)](#)
- [Moduł rozszerzenia we/wy BIO-01 \(str. 177\)](#)
- [Moduł rozszerzeń wyjść przekaźnikowych BREL-01 \(str. 181\)](#).

■ Instalacja modułu opcjonalnego instalowanego z przodu

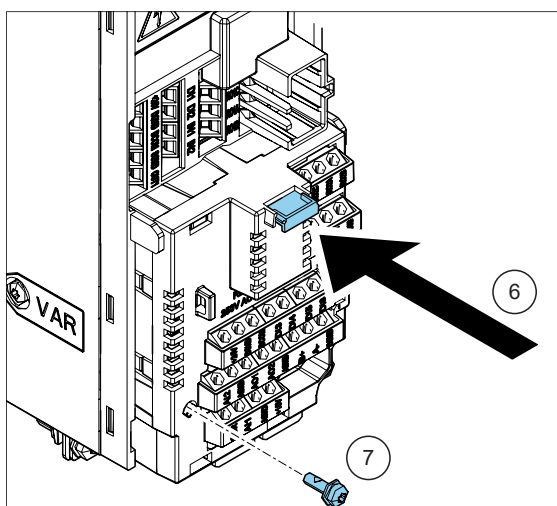
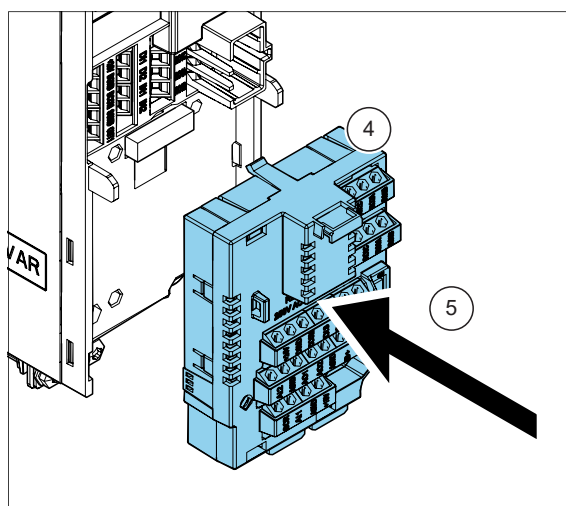
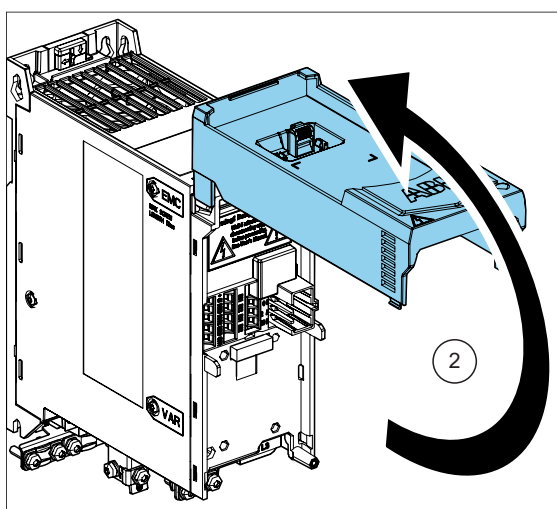
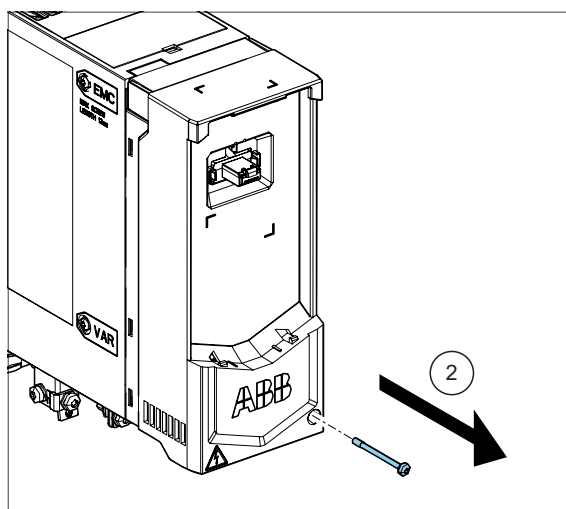


OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 15)*.
2. Poluzować wkręt blokujący przednią osłonę i podnieść tę osłonę.
3. Jeśli moduł opcjonalny jest wyposażony w zaczep blokujący, podciągnąć go.
4. Uważnie przyłożyć moduł opcjonalny do gniazda modułu opcjonalnego z przodu przemiennika.
5. Wepchnąć moduł opcjonalny do końca gniazda.
6. Nacisnąć zaczep blokujący (jeśli istnieje), aż zatrzaśnie się na swoim miejscu.
7. Dokręcić wkręt blokujący, aby całkowicie przymocować i uziemić przedni moduł opcjonalny.
8. Podłączyć odpowiednie kable sterowania.



Uwaga: W przypadku posiadania opcjonalnego modułu BIO-01 można dodać do niego jeszcze jeden moduł magistrali komunikacyjnej.

■ Instalacja opcjonalnego modułu z boku

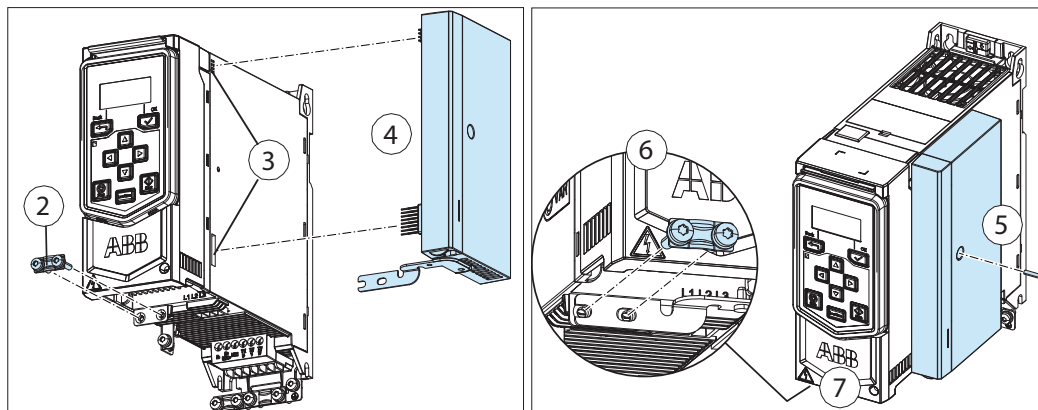


OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 15)*.
2. Odkręcić dwa wkręty przedniego zacisku uziemiającego w dolnej części przemiennika częstotliwości.
3. Uważnie przyłożyć moduł opcjonalny do złączy z prawej strony przemiennika częstotliwości.
4. Wepchnąć moduł opcjonalny do końca gniazda.
5. Dokręcić śrubę montażową modułu opcjonalnego.
6. Przymocować listwę uziemiającą u dołu modułu opcjonalnego i z przodu przemiennika.
7. Podłączyć odpowiednie kable sterowania zgodnie z instrukcjami podłączania kabli sterowania.



7

Instalacja elektryczna — Ameryka Północna

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano:

- pomiar izolacji,
- sprawdzenie kompatybilności systemu uziemienia i zmianę filtra EMC lub połączenia warystor uziemienie-faza (w razie potrzeby),
- sposób podłączania kabli zasilania i sterowania, instalowanie modułów opcjonalnych i podłączanie komputera.

Ostrzeżenia



OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

Potrzebne narzędzia

Aby przeprowadzić instalację elektryczną, potrzebne są następujące narzędzia:

- przyrząd do zdejmowania izolacji
 - wkrętak lub klucz z odpowiednimi końcówkami
 - krótki śrubokręt płaski do zacisków we/wy
 - miernik uniwersalny lub wykrywacz napięcia
-



- odpowiednia odzież ochronna

Pomiar izolacji

W instalacjach północnoamerykańskich pomiar izolacji zwykle nie jest wymagany.

■ Pomiar izolacji systemu przemiennika częstotliwości



OSTRZEŻENIE!

Nie należy wykonywać żadnych testów sprawdzających napięcie 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.

■ Pomiar izolacji kabla zasilania

Przed podłączeniem wejściowego kabla zasilania do przemiennika częstotliwości należy zmierzyć izolację tego kabla zgodnie z lokalnymi przepisami.

■ Pomiar izolacji silnika i kabla silnika



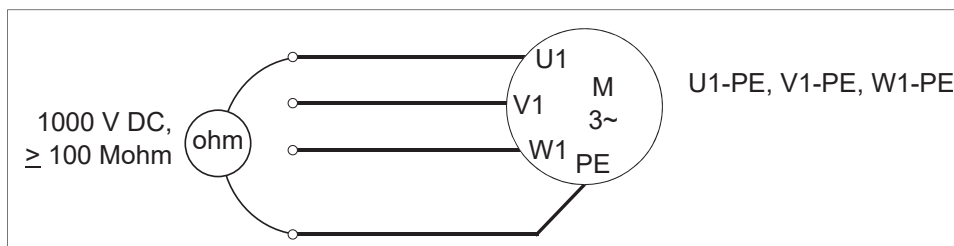
OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 15)*.
2. Sprawdzić, czy kabel silnika jest odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości.
3. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy poszczególnymi przewodami fazowym i przewodami uziomowymi przy użyciu napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji silnika ABB musi przekraczać 100 MΩ (wartość zadania przy temperaturze 25°C [77°F]). Wymagania dotyczące rezystancji izolacji innych silników zostały podane w instrukcjach dostarczonych przez producenta.

Uwaga: Wilgoć wewnątrz obudowy silnika zmniejsza rezystancję izolacji. W przypadku pojawienia się wilgoci należy wysuszyć silnik i powtórzyć pomiar.



■ Pomiar izolacji rezystora hamowania i kabla rezystora

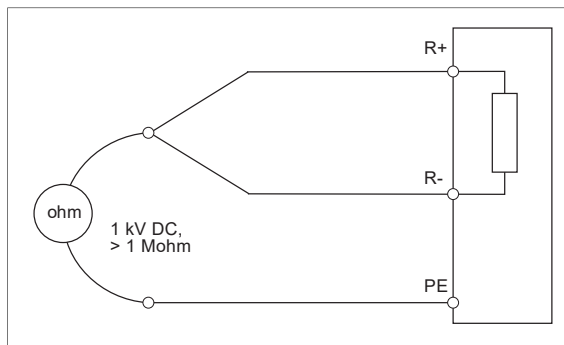


OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 15\)](#).
2. Upewnić się, że kabel rezystora jest podłączony do rezystora i odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości.
3. Po stronie przemiennika częstotliwości połączyć razem przewody kabla rezystora R+ i R-. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy przewodami a ochronnym przewodem uziomowym przy użyciu napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji powinna być wyższa niż 1 MΩ.



Sprawdzenie kompatybilności systemu uziemienia — Ameryka Północna

Ta sekcja dotyczy przemienników częstotliwości o typie UL(NEC). Informacje dotyczące przemienników częstotliwości o typie IEC zawiera sekcja [Sprawdzenie kompatybilności systemu uziemienia — IEC \(str. 57\)](#).

■ Filtr EMC

Przemiennik częstotliwości jest standardowo wyposażony w wewnętrzny filtr EMC. Jednak w przemiennikach częstotliwości o typie UL(NEC) filtr ten jest domyślnie odłączony. Filtr ten nie jest zwykle potrzebny w instalacjach w Ameryce Północnej.

W przypadku obaw o problemy ze zgodnością elektromagnetyczną i instalacji przemiennika częstotliwości w uziemionej symetrycznie sieci TN-S można podłączyć ten wewnętrzny filtr EMC. Patrz sekcja [Odłączanie warystora uziemienie-faza lub podłączanie filtra EMC](#).

Uwaga: Gdy wewnętrzny filtr EMC jest odłączony, zgodność elektromagnetyczna przemiennika częstotliwości jest zmniejszona.

■ Warystor uziemienie-faza

Przemiennik częstotliwości jest standardowo wyposażony w wewnętrzny warystor uziemienie-faza. W obudowach o rozmiarach R1, R3 i R4 warystor ten jest domyślnie podłączony. W obudowie o rozmiarze R2 warystor ten jest domyślnie odłączony.

Przełącznik częstotliwości z podłączonym warystorem uziemienie-faza można zainstalować w uziemionej symetrycznie sieci TN-S. W razie instalowania go w innym systemie sieci może być konieczne odłączenie warystora. Patrz sekcja [Kiedy odłączyć warystor uziemienie-faza lub podłączyć filtr EMC](#).

■ Kiedy odłączyć warystor uziemienie-faza lub podłączyć filtr EMC

W tabeli przedstawiono różne systemy uziemienia i informacje o tym, kiedy odłączyć warystor uziemienie-faza lub podłączyć filtr EMC, tj. kiedy pozostawić lub usunąć zamontowany fabrycznie wkręt EMC lub wkręt VAR.



OSTRZEŻENIE!

Jeśli metalowy wkręt VAR nie zostanie wykręcony zgodnie z instrukcją w tabeli, może to doprowadzić do niebezpiecznej sytuacji i spowodować awarię przełącznika częstotliwości.

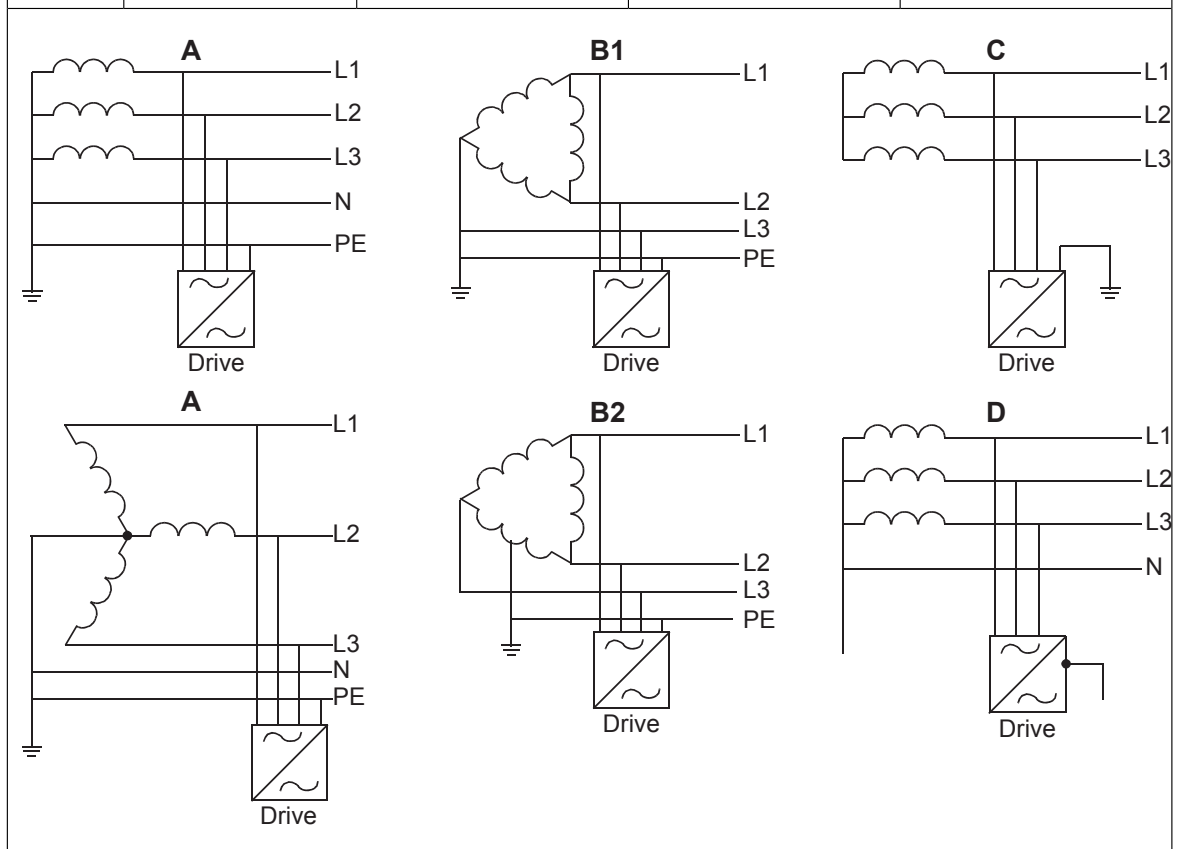


OSTRZEŻENIE!

Nie wolno instalować metalowego wkrętu EMC w sieciach innych niż sieci TN-S z uziemieniem symetrycznym. Taka instalacja może doprowadzić do niebezpiecznej sytuacji i spowodować uszkodzenie przełącznika częstotliwości.



Etykieta wkrętu	Domyślny fabryczny materiał wkrętu	Systemy uziemienia i domyślny fabryczny wkręt EMC lub VAR		
		Uziemione symetrycznie sieci TN-S, np. typu trójnik z uziemieniem centralnym (A)	Sieci typu trójkat z uziemieniem wierzchołkowym (B1), uziemione centralnie sieci typu trójkat (B2) i sieci TT (D)	Sieci IT (bez uziemienia lub z uziemieniem przez rezystancję o wysokiej wartości) (C)
EMC	Plastik	Można zamontować wkręt metalowy. ¹⁾	Zachować wkręt plastikowy.	Zachować wkręt plastikowy.
VAR	Obudowy R1, R3, R4: metal	Zachować wkręt metalowy.	Zachować wkręt metalowy.	Wykręcić wkręt metalowy.
	Obudowa R2: plastik	Zachować wkręt plastikowy.	Zachować wkręt plastikowy.	Zachować wkręt plastikowy.

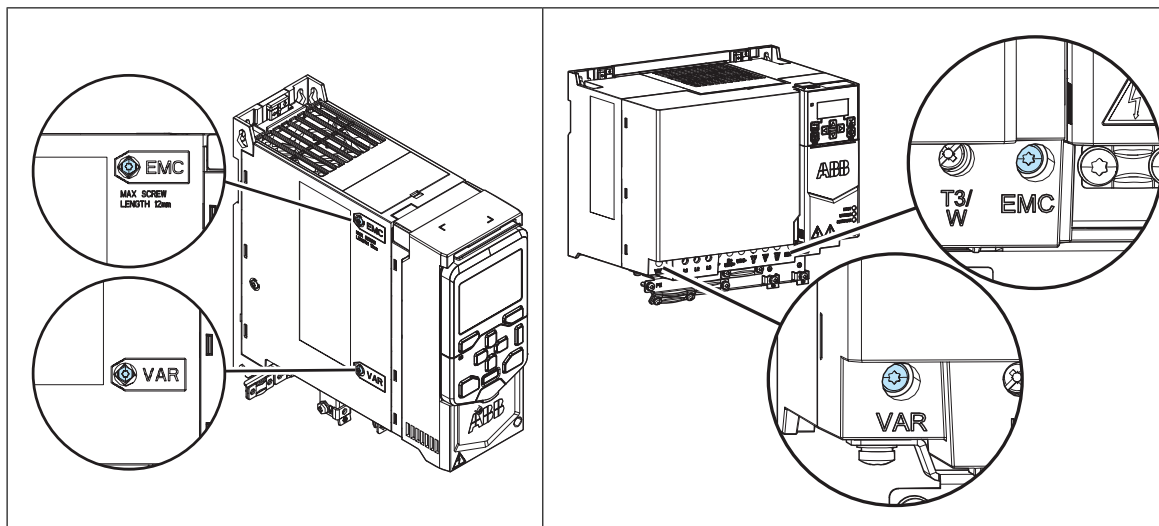


¹⁾ W przypadku obaw o problemy ze zgodnością elektromagnetyczną można zamontować wkręt metalowy i podłączyć filtr EMC. Wkręt metalowy jest dostarczany z przemiennikiem częstotliwości.

■ Odłączanie warystora uziemienie-faza lub podłączanie filtra EMC

Przed kontynuowaniem należy zapoznać się z sekcją *Kiedy odłączyć warystor uziemienie-faza lub podłączyć filtr EMC (str. 78)*. Należy przestrzegać instrukcji.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania.
2. Odczekać 5 minut, aż kondensatory obwodu pośredniego zostaną rozładowane.
3. Aby odłączyć warystor, odkręcić metalowy wkręt VAR.
4. Aby podłączyć filtr EMC, należy usunąć plastikowy wkręt EMC i zastąpić go wkrętem metalowym dostarczonym z przemiennikiem częstotliwości.



■ Identyfikowanie systemu uziemienia sieci elektroenergetycznej



OSTRZEŻENIE!

Prace podane w tej sekcji mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków. W zależności od miejsca instalacji prace te mogą być nawet sklasyfikowane jako prace na podłączonym urządzeniu. Prace może wykonywać tylko elektryk z certyfikacją do ich wykonania. Należy przestrzegać lokalnych przepisów. Ich zignorowanie może doprowadzić do obrażeń lub śmierci.

Aby zidentyfikować system uziemienia, należy znaleźć połączenie transformatora zasilającego. Jeśli nie jest to możliwe, należy zmierzyć napięcia na tablicy rozdzielczej i użyć poniższej tabeli do określenia typu systemu uziemienia.

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}).

W poniższej tabeli przedstawiono napięcia linia-uziemienie w relacji do napięcia linia-linia dla każdego systemu uziemienia.

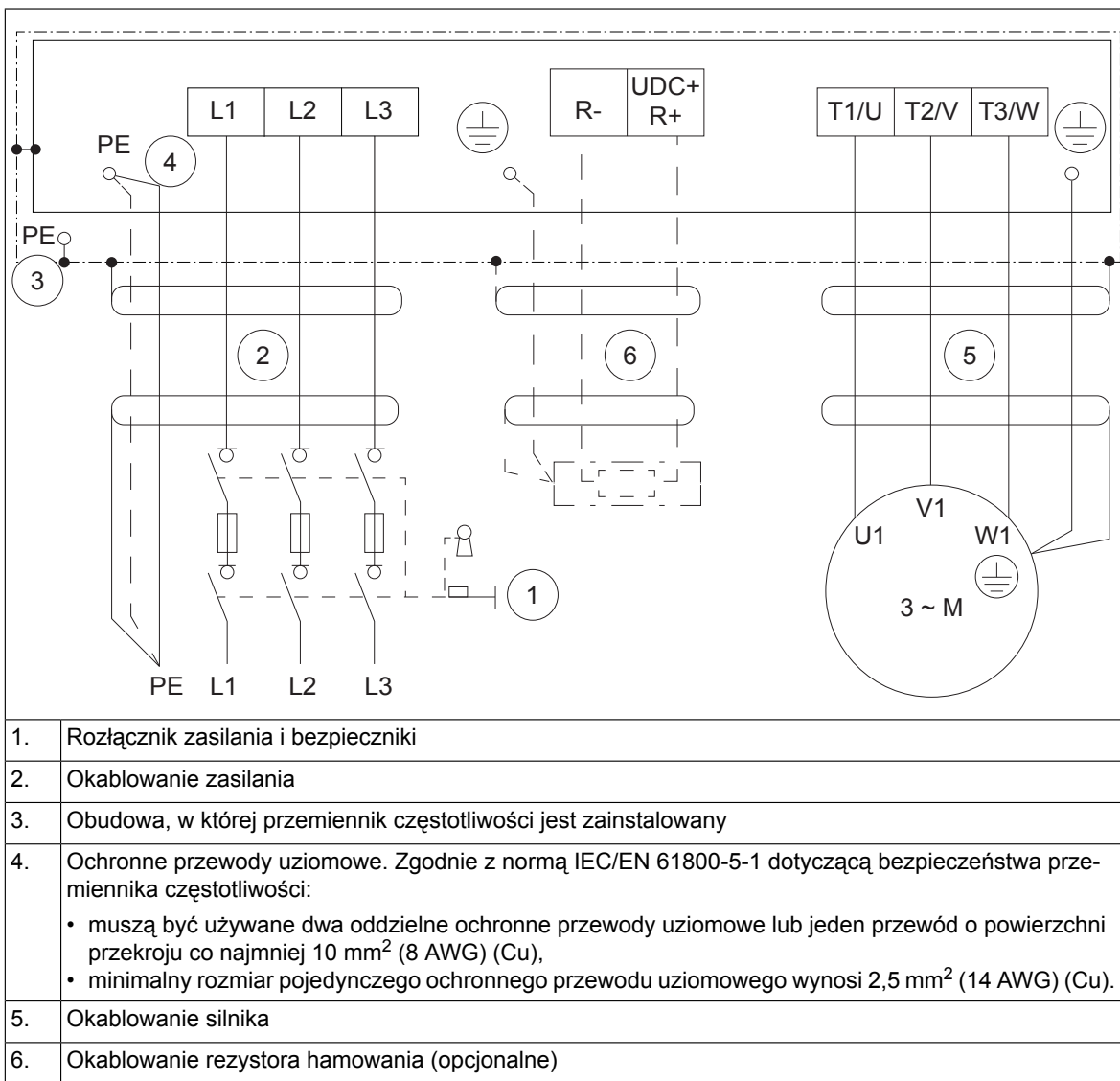
U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Typ sieci zasilającej
X	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	Uziemione symetrycznie sieci TN (sieci TN-S)
X	$1,0 \cdot X$	$1,0 \cdot X$	0	Uziemione wierzchołkowo sieci typu trójkąt (niesymetryczne)
X	$0,866 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	Uziemione centralnie sieci typu trójkąt (niesymetryczne)
X	Zmienny poziom w czasie	Zmienny poziom w czasie	Zmienny poziom w czasie	Sieci IT (bez uziemienia lub z uziemieniem przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad 30Ω), niesymetryczne
X	Zmienny poziom w czasie	Zmienny poziom w czasie	Zmienny poziom w czasie	Sieci TT (ochronny przewód uziomowy dla klienta jest zapewniany przez uziom lokalny; jest też drugi, zainstalowany niezależnie w generatorze)

Podłączanie kabli zasilania — Ameryka Północna (okablowanie w kanałach)

Należy używać przewodów izolowanych odpowiednich do instalacji w kanałach elektrycznych. Informacje na ten temat zawierają Krajowy Kodeks Elektryczny (National Electric Code) i rozporządzenia lokalne.

Uwaga: Firma ABB preferuje używanie symetrycznego ekranowanego kabla silnika (kabel VFD).

■ Schemat podłączania



■ Procedura podłączania

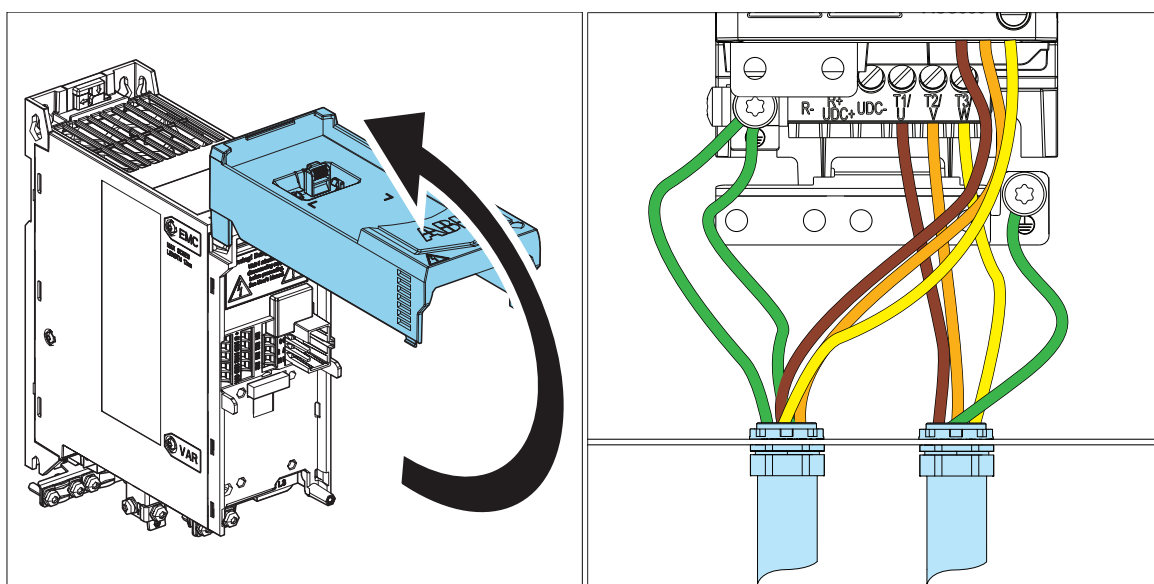


OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 15)*.
2. Zainstalować kanały kablowe, przymocować je do płytki przepustowej kabli obudowy, w której zainstalowany jest przemiennik częstotliwości.
3. Należy zadbać o właściwe uziemienie kanału kablowego przy wejściu kabla.
4. Zdjąć izolację z końcówek przewodów i przeciągnąć przewody przez kanały kablowe.
5. Otworzyć wkręt blokujący na przedniej osłonie i podnieść przednią osłonę.
6. Podłączyć przewody do przemiennika częstotliwości. Dokręcić przewody fazowe z momentem 0,5 Nm (5 funtów-siła na cal) i przewody uziomowe z momentem 1,2 Nm (10,6 funta-siła na cal).
7. Podłączyć drugie końce przewodów. Należy zadbać o właściwe uziemienie kanału kablowego przy wejściu kabla.



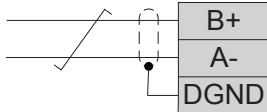
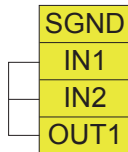
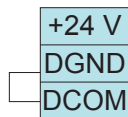
Podłączanie kabli sterowania

Przed podłączeniem kabli sterowania należy zainstalować wszystkie moduły opcjonalne.

■ Schematy domyślnych połączeń we/wy (makro ABB standard)

Poniższe schematy połączeń dotyczą standardowego wariantu przemiennika, tj. przemiennika wyposażonego w moduł RIIO-01 I/O i EIA-485. Makro ABB standard (parametr 96.04) jest używane z domyślnymi ustawieniami parametrów.

Połączenie	Zacisk ¹⁾	Opis	2)
Wejścia i wyjścia analogowe			
	SCR	Ekran kabla sygnałowego	
	AI1	Częstotliwość wyjściowa: 0...10 V	
	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego	
	+10V	Napięcie odniesienia 10 V DC	
	AI2	Nie skonfigurowano	
	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego	
	AO1	Częstotliwość wyjściowa: 0...20 mA	
	AO2	Prąd silnika: 0...20 mA	
	AGND	Masa obwodu wyjścia analogowego	
Wejścia cyfrowe i wyjście napięcia pomocniczego			
	+24V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA ³⁾	×
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego	×
	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych	×
	DI1	Stop (0) / Start (1)	×
	DI2	Do przodu (0) / Do tyłu (1)	×
	DI3	Wybór stałej częstotliwości wyjściowej ⁴⁾	
	DI4	Wybór stałej częstotliwości wyjściowej	
	DI5	Zestaw ramp 1 (0) / Zestaw ramp 2 (1) ⁵⁾	
	DI6	Nie skonfigurowano	
Wyjścia przekaźnikowe			
	+24V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA ³⁾	
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego	
	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych	
	RO1C	Wspólny	Gotowość do pracy 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	RO1A	Norm. zamkn.	
	RO1B	Norm. otwarty	
	RO2C	Wspólny	Praca 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	RO2A	Norm. zamkn.	
	RO2B	Norm. otwarty	
	RO3C	Wspólny	Błąd (-1) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	RO3A	Norm. zamkn.	
	RO3B	Norm. otwarty	

Połączenie	Zacisk ¹⁾	Opis	2)
Wbudowany EIA-485			
	B+	Wbudowana magistrala komunikacyjna (EIA-485)	
	A-		
	DGND		
	TERM	Przełącznik terminacji. ON = wł. 1 = wył.	
Bezpieczne wyłączanie momentu			
	SGND	Bezpieczne wyłączanie momentu. Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.	×
	IN1		×
	IN2		×
	OUT1		×
Wejście/wyjście napięcia pomocniczego			
	+24V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA ³⁾	
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego	
	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych	

1) Rozmiar zacisku: 0,14...1,5 mm² (26...16 AWG) Moment dokręcania: 0,5 Nm (0,4 funta-siła na stopę)

2) × = jednostka podstawowa, puste = moduł RIIO-01

3) Suma prądu wyjściowego z zacisków 24 V jednostki podstawowej i modułu RIIO-01 nie może przekraczać 250 mA.

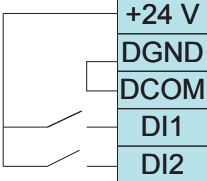
4) Częstotliwość wyjściowa przemiennika:

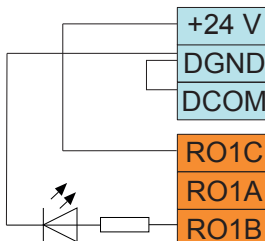
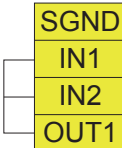
DI3	DI4	Operacja/Parametr
0	0	Ustawienie częstotliwości wyjściowej przez wejście AI1
1	0	28.26 Stała częstotliwość 1
0	1	28.27 Stała częstotliwość 2
1	1	28.28 Stała częstotliwość 3

5) Patrz parametry 28.72, 28.73, 28.74 i 28.75.

■ Schemat domyślnych połączeń magistrali komunikacyjnej

Schematy połączeń dotyczą jednostki podstawowej wyposażonej w opcjonalny moduł adaptera magistrali komunikacyjnej. Makro ABB standard (parametr 96.04) jest używany z domyślnymi ustawieniami. Nie wprowadzono jeszcze żadnych ustawień związanych z magistralą komunikacyjną.

Połączenie	Zacisk ¹⁾	Opis	2)
Wyjście napięcia pomocniczego i wejścia cyfrowe			
	+24V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA	×
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego	×
	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych	×
	DI1	Stop (0) / Start (1)	×
	DI2	Do przodu (0) / Do tyłu (1)	×

Połączenie	Zacisk ¹⁾	Opis	2)	
Wyjścia przekaźnikowe				
	+24V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA	×	
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego	×	
	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych	×	
	RO1C	Wspólny	Gotowość do pracy , 250 V AC / 30 V DC, 2 A	×
	RO1A	Norm. zamkn.		×
	RO1B	Norm. otwarty		×
Bezpieczne wyłączenie momentu				
	SGND	Bezpieczne wyłączenie momentu. Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.	×	
	IN1		×	
	IN2		×	
	OUT1		×	
Połączenie z magistralą komunikacyjną				
Patrz podręcznik użytkownika adaptera magistrali komunikacyjnej.	DSUB9	+K457 FCAN-01 CANopen		
	DSUB9	+K454 FPBA-01 Profibus DP		
	RJ45 × 2	+K469 FECA-01 EtherCAT		
	RJ45 × 2	+K475 FENA-21 Ethernet/IP, Profinet, Modbus TCP		
	RJ45 × 2	+K470 FEPL-02 Ethernet Powerlink		
	Blok zacis.	+K451 FDNA-01 DeviceNet		
	8P8C × 2	+K462 FCNA-01 ControlNet		
	RJ45 × 2	+K490 FEIP-21 Dwuportowy adapter Modbus/IP		
	RJ45 × 2	+K491 FMBT-21 Dwuportowy adapter Modbus/TCP		
	RJ45 × 2	+ K492 FPNO-21 Dwuportowy adapter Profinet IO		

¹⁾ Rozmiar zacisku: 0,14...1,5 mm² (26...16 AWG) Moment dokręcania: 0,5 Nm (0,4 funta-siła na stopę)

²⁾ × = jednostka podstawowa, puste = moduł magistrali komunikacyjnej

■ Procedura podłączenia kabla sterowania

Wykonać podłączenia zgodnie z używanym makro sterowania (parametr 96.04).

Pary kabla sygnałowego powinny być skręcone ze sobą możliwie najbliżej zacisków przyłączeniowych, aby zapobiec sprzężeniu indukcyjnemu.



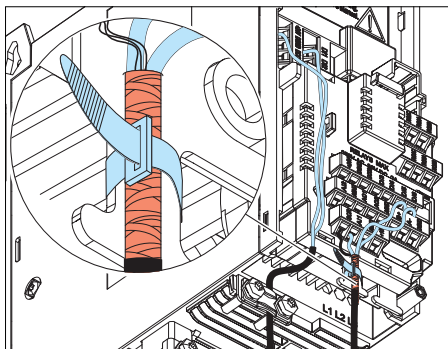
OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 15\)](#).
2. Zdjąć fragment zewnętrznego ekranu kabla sterowania w celu jego uziemienia.

3. Użyć mocowania kabla w celu uziemienia zewnętrznego ekranu do elementu uziomowego. Przy uziemieniach obwodowych (360-stopniowych) użyć metalowych opasek kablowych.
4. Ściągnąć izolację z przewodów kabla sterowania.
5. Podłączyć złącza do odpowiednich zacisków sterowania. Dokręcić zaciski z momentem 0,5 Nm (4,4 funta-siła na stopę).
6. Podłączyć ekrany i przewody uziomowe do zacisku SCR. Dokręcić zaciski z momentem 0,5 Nm (4,4 funta-siła na stopę).
7. Przymocować kable sterowania na zewnątrz przemiennika częstotliwości.

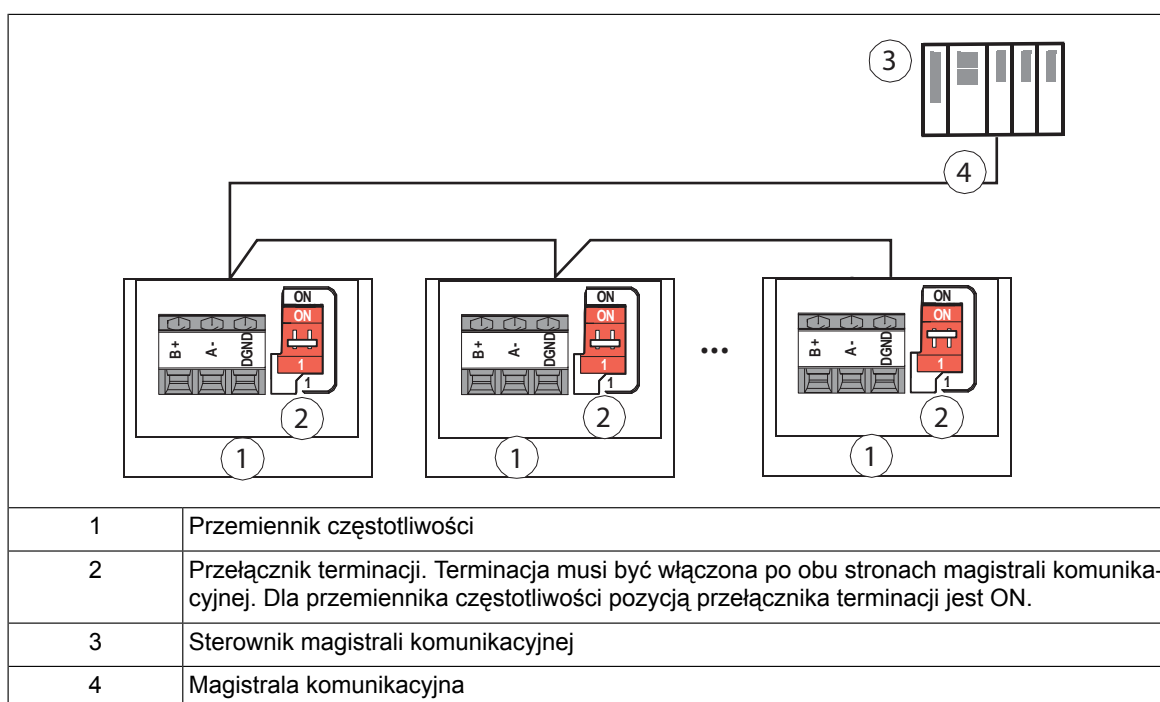


■ Informacje dodatkowe dotyczące przyłączy sterowania

Podłączanie kabla magistrali komunikacyjnej EIA-485 do przemiennika częstotliwości

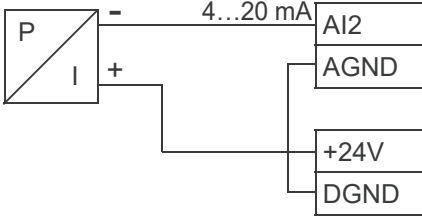
Podłączyć kabel do zacisku EIA-485 w module RIIO-01 I/O i EIA-485 przymocowanym do przemiennika częstotliwości. Poniżej znajduje się schemat połączenia.

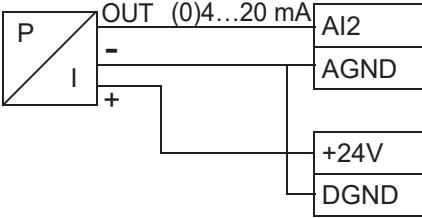
Sieć EIA-485 korzysta z ekranowanej dwużyłowej skrętki do transferu danych z impedancją między 100 a 130 Ω . Rozproszona pojemność między przewodnikami jest mniejsza niż 100 pF na metr (30 pF na stopę). Rozproszona pojemność między przewodnikami a ekranem jest mniejsza niż 200 pF na metr (60 pF na stopę). Akceptowalne są ekrany z opłotu i folii.



Przykłady połączeń czujników z dwoma i trzema przewodami

Na tych rysunkach przedstawiono przykłady połączeń czujników/przetworników z dwoma lub trzema przewodami zasilanych przez wyjściowe napięcie pomocnicze przemiennika częstotliwości.

	
AI2	Przetwarzanie wartości aktualnej pomiaru lub wartości zadanej, 0(4)...20 mA, $R_{in} = 137 \Omega$. Jeśli zasilanie czujnika jest realizowane za pomocą jego obwodu prądu wyjściowego, należy użyć sygnału 4...20 mA, a nie sygnału 0...20 mA.
AGND	
+24V	
DGND	
Wyjście napięcia pomocniczego, nieizolowane, +24 V DC, maks. 250 mA	

	
AI2	Przetwarzanie wartości aktualnej pomiaru lub wartości zadanej, 0(4)...20 mA, $R_{in} = 137 \Omega$
AGND	
+24V	Wyjście napięcia pomocniczego, nieizolowane, +24 V DC, maks. 250 mA
DGND	

AI i AO (lub AI, DI i +10 V) jako interfejs czujników PTC temperatury silnika



OSTRZEŻENIE!

Normy IEC 60664 i IEC 61800-5-1 wymagają podwójnej lub wzmocnionej izolacji pomiędzy zasilanymi częściami i dostępnymi częściami, gdy:

- dostępne części nie są przewodzące lub
- dostępne części są przewodzące, ale są niepodłączone do uziemienia.

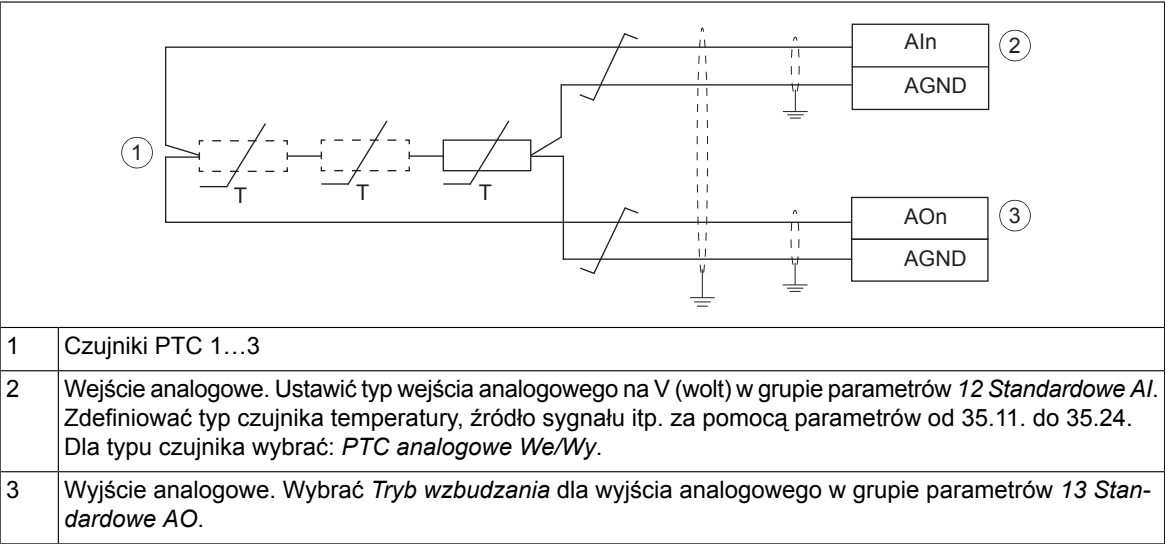
Należy przestrzegać tego wymogu podczas planowania podłączenia czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości.

Jeśli czujnik temperatury silnika ma wzmocnioną izolację względem uzwojeń silnika, można go podłączyć bezpośrednio do interfejsu we/wy przemiennika częstotliwości. W tej sekcji przedstawiono dwie alternatywy dla bezpośredniego połączenia we/wy. Jeśli czujnik nie ma wzmocnionej izolacji, należy użyć połączenia o innym typie, aby spełnić wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Patrz sekcja *Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury (str. 51)*.

Więcej informacji na temat powiązanej funkcji ochrony termicznej silnika i wymaganych ustawień parametrów zawiera podręcznik oprogramowania.

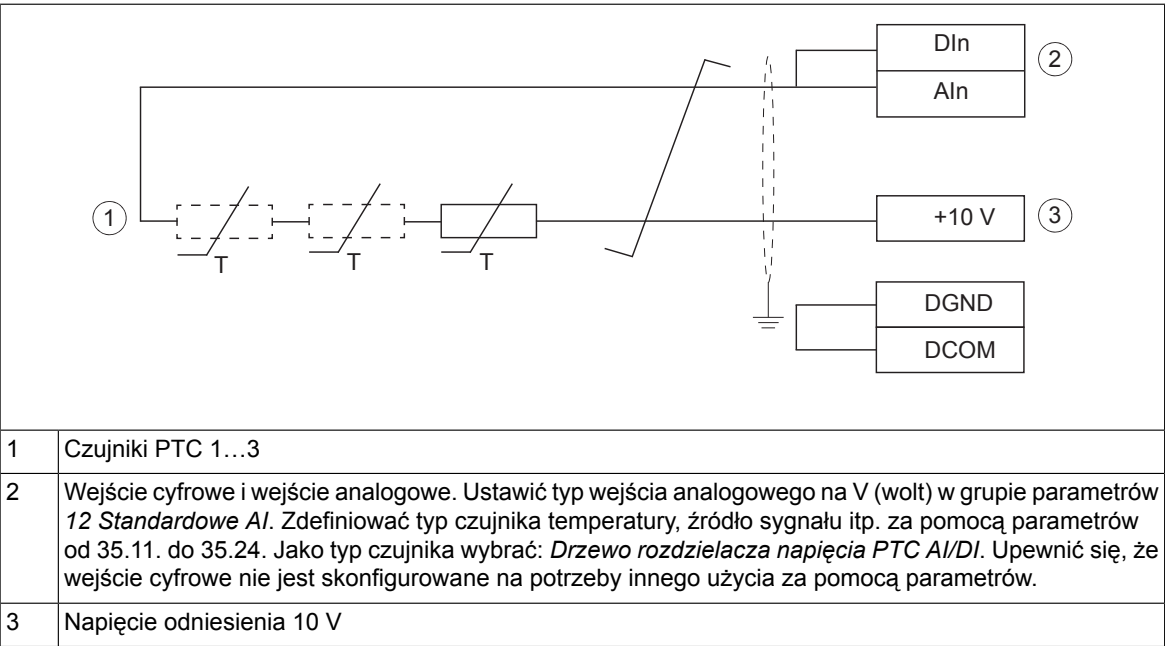
Złącze PTC 1

Czujniki PTC 1...3 PTC można podłączać szeregowo do wejścia analogowego i do wyjścia analogowego. Wyjście analogowe dostarcza do czujnika stały prąd wzbudzenia o natężeniu 1,6 mA. W miarę jak rezystancja czujnika zwiększa się wraz z temperaturą silnika, napięcie na czujniku rośnie. Funkcja pomiaru temperatury oblicza rezystancję czujnika i generuje wskazanie w przypadku wykrycia zbyt wysokiej temperatury. Czujnikowy koniec ekranu kabla należy pozostawić niepodłączony.



Złącze PTC 2

Jeśli dla złącza PTC nie jest dostępne wyjście analogowe, można użyć połączenia rozdzielacza napięcia. Czujniki PTC 1...3 są połączone szeregowo przy napięciu odniesienia 10 V oraz wejściach cyfrowych i analogowych. Napięcie rezystancji wewnętrznej wejścia cyfrowego zmienia się w zależności od rezystancji czujnika PTC. Funkcja pomiaru temperatury odczytuje napięcie wejścia cyfrowego za pośrednictwem wejścia analogowego i oblicza rezystancję czujnika PTC.



Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 i KTY84**OSTRZEŻENIE!**

Normy IEC 60664 i IEC 61800-5-1 wymagają podwójnej lub wzmocnionej izolacji pomiędzy zasilanymi częściami i dostępnymi częściami, gdy:

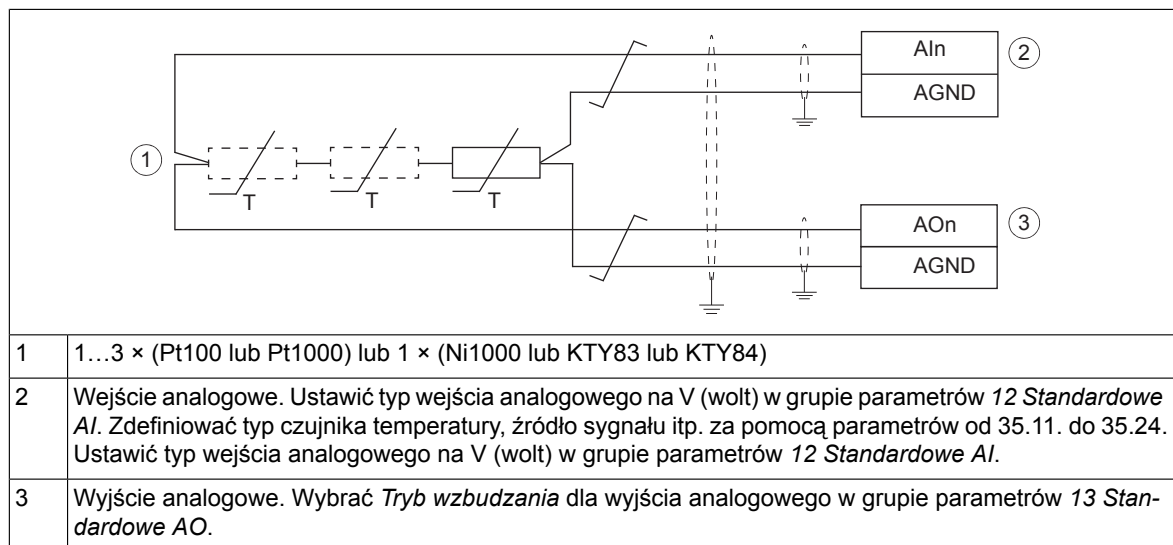
- dostępne części nie są przewodzące lub
- dostępne części są przewodzące, ale są niepodłączone do uziemienia.

Należy przestrzegać tego wymogu podczas planowania podłączenia czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości.

Jeśli czujnik temperatury silnika ma wzmocnioną izolację względem uzwojeń silnika, można go podłączyć bezpośrednio do interfejsu we/wy przemiennika częstotliwości. W tej sekcji przedstawiono połączenie. Jeśli czujnik nie ma wzmocnionej izolacji, należy użyć połączenia o innym typie, aby spełnić wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Patrz sekcja [Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury \(str. 51\)](#).

Czujniki pomiaru temperatury (jeden, dwa lub trzy czujniki Pt100; jeden, dwa lub trzy czujniki Pt1000; lub jeden czujnik Ni1000, KTY83 lub KTY84) można podłączyć między wejściem i wyjściem analogowym, jak pokazano poniżej. Czujnikowy koniec ekranu kabla należy pozostawić niepodłączony.

Więcej informacji na temat powiązanej funkcji ochrony termicznej silnika zawiera podręcznik oprogramowania.

**Złącze napięcia pomocniczego**

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w zaciski zasilania pomocniczego 24 V DC ($\pm 10\%$) w jednostce podstawowej i module RIIO-01. Można ich użyć do:

- dostarczania zasilania pomocniczego z przemiennika do zewnętrznych obwodów sterowania lub modułów opcjonalnych
- dostarczania zasilania pomocniczego do przemiennika w celu zapewnienia działania sterowania i chłodzenia także podczas przerwy w dostawie zasilania przemiennika częstotliwości.

Specyfikacje zacisków zasilania pomocniczego (wejściowych/wyjściowych) można znaleźć w danych technicznych.

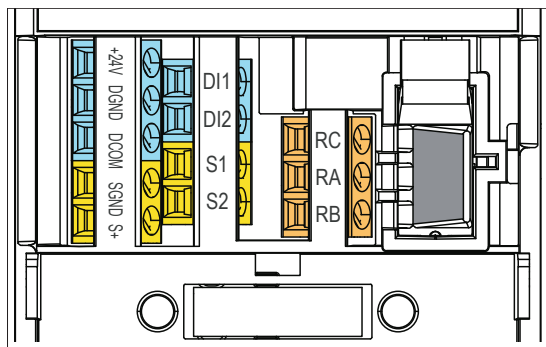
Aby dostarczać zasilanie zewnętrznym obwodom sterowania lub modułom opcjonalnym:

1. Podłączyć obciążenie do wyjścia zasilania pomocniczego w jednostce podstawowej lub module RIIO-01 (zaciski +24V i DGND).
2. Należy się upewnić, że nie przekroczono maksymalnej obciążalności wyjścia lub sumarycznej obciążalności obu wyjść.

Aby podłączyć zewnętrzne zasilanie pomocnicze do przemiennika częstotliwości:

1. Podłączyć moduł rozszerzeń zasilania BAPO-01 do przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja [Instalowanie opcji \(str. 71\)](#).
2. Podłączyć zasilanie zewnętrzne do zacisków +24V i DGND w jednostce podstawowej.

Więcej informacji na temat modułu BAPO-01 zawiera sekcja [Moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01 \(str. 173\)](#).



Podłączanie do komputera

Istnieją dwa sposoby podłączenia przemiennika częstotliwości do komputera:

- Jeśli do przemiennika częstotliwości podłączony jest panel sterowania z asystentami ACS-AP-..., użyć go do podłączenia komputera. Użyć kabla USB typ A — USB typ Mini-B między komputerem i panelem. Maksymalna dozwolona długość kabla wynosi 3 m (9,8 stopy).
- Jeśli podłączony jest pusty panel RDUM-01 lub adapter magistrali panelu CDPI-02, użyć go do podłączenia komputera. Użyć konwertera USB–RJ45: BCBL-01.

Instalowanie opcji

Przemiennik częstotliwości ma dwa gniazda przeznaczone do podłączenia opcjonalnych modułów:

- z przodu: gniazdo do podłączenia modułu komunikacyjnego, pod przednią osłoną,
- z boku: gniazdo do podłączenia wielofunkcyjnego modułu rozszerzeń z boku przemiennika.

Instrukcje dotyczące instalacji znajdują się w podręczniku użytkownika modułu magistrali komunikacyjnej. Informacje o innych modułach opcjonalnych:

- [Moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01 \(str. 173\)](#)
- [Moduł rozszerzenia we/wy BIO-01 \(str. 177\)](#)
- [Moduł rozszerzeń wyjść przełącznikowych BREL-01 \(str. 181\)](#).

■ Instalacja modułu opcjonalnego instalowanego z przodu

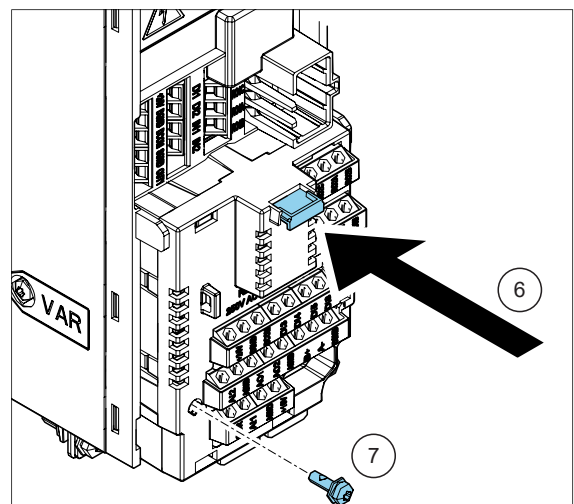
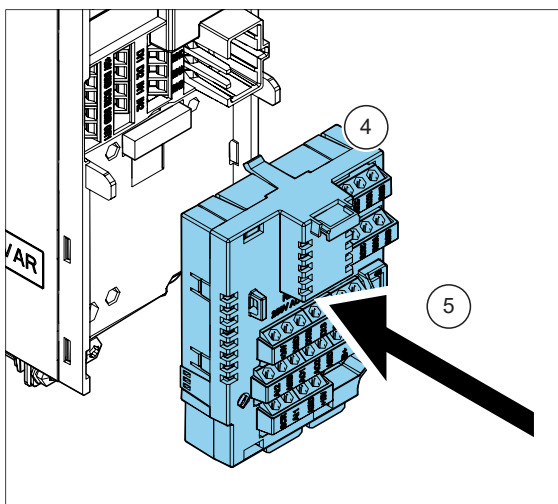
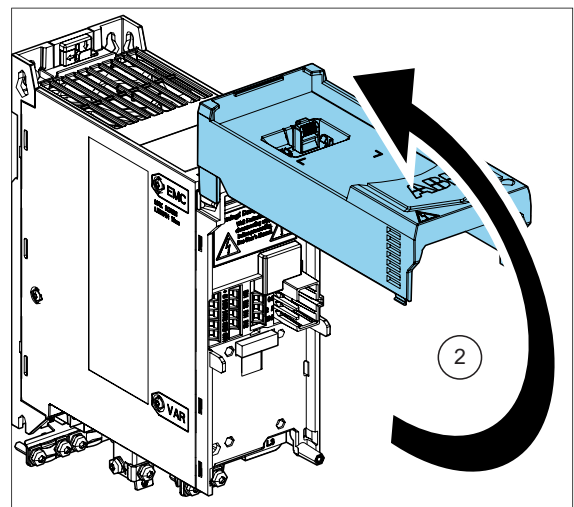
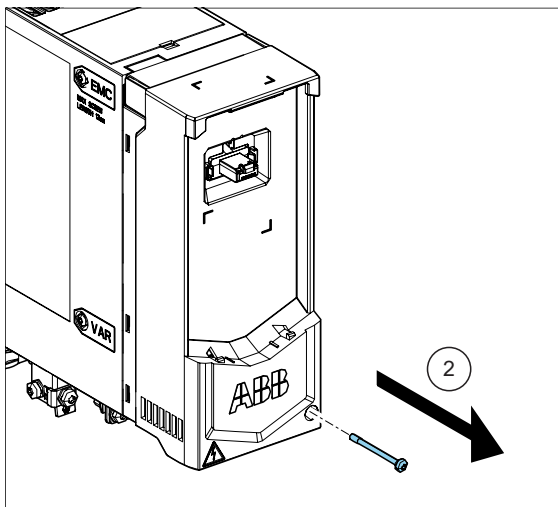


OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 15)*.
2. Poluzować wkręt blokujący przednią osłonę i podnieść tę osłonę.
3. Jeśli moduł opcjonalny jest wyposażony w zaczep blokujący, podciągnąć go.
4. Uważnie przyłożyć moduł opcjonalny do gniazda modułu opcjonalnego z przodu przemiennika.
5. Wepchnąć moduł opcjonalny do końca gniazda.
6. Nacisnąć zaczep blokujący (jeśli istnieje), aż zatrzaśnie się na swoim miejscu.
7. Dokręcić wkręt blokujący, aby całkowicie przymocować i uziemić przedni moduł opcjonalny.
8. Podłączyć odpowiednie kable sterowania.



Uwaga: W przypadku posiadania opcjonalnego modułu BIO-01 można dodać do niego jeszcze jeden moduł magistrali komunikacyjnej.

■ Instalacja opcjonalnego modułu z boku

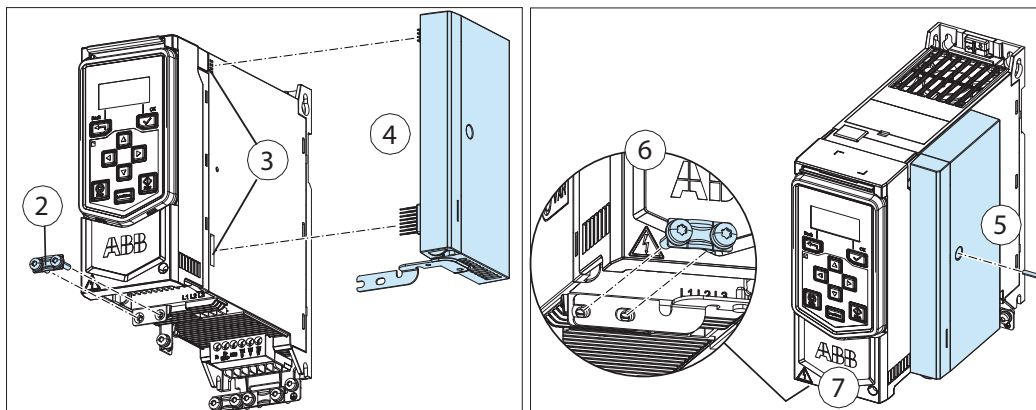


OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 15)*.
2. Odkręcić dwa wkręty przedniego zacisku uziemiającego w dolnej części przemiennika częstotliwości.
3. Uważnie przyłożyć moduł opcjonalny do złączy z prawej strony przemiennika częstotliwości.
4. Wepchnąć moduł opcjonalny do końca gniazda.
5. Dokręcić śrubę montażową modułu opcjonalnego.
6. Przymocować listwę uziemiającą u dołu modułu opcjonalnego i z przodu przemiennika.
7. Podłączyć odpowiednie kable sterowania zgodnie z instrukcjami podłączania kabli sterowania.



8

Lista czynności sprawdzających instalacji przemiennika częstotliwości

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera listę czynności sprawdzających dotyczącą montażu mechanicznego i elektrycznego przemiennika częstotliwości.

Lista czynności sprawdzających

Przed uruchomieniem przemiennika częstotliwości należy sprawdzić jego montaż mechaniczny i elektryczny. Listę czynności sprawdzających należy wykonać razem z inną osobą.



OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.



OSTRZEŻENIE!

Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 15\)](#).

Należy się upewnić, że...	☒
Warunki robocze w otoczeniu są zgodne ze specyfikacją warunków roboczych przemiennika częstotliwości. Należy sprawdzić wartości znamionowe na obudowie (kod IP lub typ obudowy UL).	☐
Napięcie zasilania odpowiada znamionowemu napięciu wejściowemu przemiennika częstotliwości. Należy sprawdzić tabliczkę znamionową.	☐

Należy się upewnić, że...	☒
Przemiennik częstotliwości jest dobrze zamocowany na równej, pionowej i niepalnej ścianie.	☐
Powietrze chłodzące swobodnie przepływa do wnętrza i na zewnątrz przemiennika częstotliwości.	☐
<u>Jeśli przemiennik częstotliwości jest podłączony do sieci innej niż symetrycznie uziemiona sieć TN-S:</u> wprowadzono wszystkie wymagane modyfikacje (na przykład może być konieczne odłączenie filtra EMC lub warystora uziemienie-faza). Zobacz instrukcję montażu elektrycznego.	☐
Zainstalowano odpowiednie bezpieczniki AC i główny rozłącznik od strony zasilania przemiennika.	☐
Między przemiennikiem częstotliwości i tablicą rozdzielczą poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający (lub przewody uziemiające) i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, a zacisk został dokręcony z odpowiednim momentem. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Wejściowe kable zasilania podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski dokręcono z odpowiednim momentem.	☐
Między silnikiem i przemiennikiem częstotliwości poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, który jest dokręcony z odpowiednim momentem. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Kabel silnika podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem.	☐
Kabel silnika jest poprowadzony z dala od innych kabli.	☐
Do kabla silnika nie są podłączone żadne kondensatory kompensujące współczynnik mocy.	☐
<u>Jeśli do przemiennika częstotliwości podłączony jest zewnętrzny rezystor hamowania:</u> między rezystorem hamowania i przemiennikiem częstotliwości poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, a zaciski dokręcono z odpowiednim momentem. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
<u>Jeśli do przemiennika częstotliwości jest podłączony zewnętrzny rezystor hamowania:</u> rezystor hamowania jest podłączony do odpowiednich zacisków i zaciski są dokręcone z odpowiednim momentem.	☐
<u>Jeśli do przemiennika częstotliwości jest podłączony zewnętrzny rezystor hamowania:</u> kabel rezystora hamowania jest poprowadzony z dala od innych kabli.	☐
Kable sterowania są podłączone do odpowiednich zacisków i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem.	☐
<u>Jeśli używane będzie połączenie obejściowe:</u> stycznik bezpośredni silnika oraz stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości są mechanicznie i/lub elektrycznie sprzężone, tj. nie mogą być jednocześnie zamknięte. Gdy używane jest obejście przemiennika częstotliwości, do ochrony należy stosować urządzenie chroniące silnik przed przeciążeniem cieplnym. Należy stosować się do lokalnych kodeksów i przepisów.	☐
Wewnątrz przemiennika częstotliwości nie znajdują się żadne narzędzia, ciała obce ani pył pochodzący z wiercenia.	☐
Obszar przed przemiennikiem częstotliwości jest czysty: wentylator chłodzący nie może zasysać kurzu ani brudu do środka przemiennika.	☐
Pokrywy przemiennika częstotliwości i pokrywa skrzynki rozdzielczej silnika znajdują się na swoim miejscu.	☐
<u>Jeśli przemiennik częstotliwości jest składowany od ponad roku:</u> wykonano formowanie kondensatorów elektrolitycznych DC w obwodzie prądu stałego przemiennika częstotliwości. Informacje na ten temat zawiera dokumentacja <i>Converter module capacitor reforming instructions</i> (3BFE64059629 [j. ang.]).	☐
Silnik i urządzenia napędzane są gotowe do uruchomienia.	☐

9

Konserwacja

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje konserwacji zapobiegawczej.

Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych

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

Zalecane działanie	Co roku
Połączenia i środowisko	
Jakość napięcia zasilania	P
Części zapasowe	
Części zapasowe	I
Formowanie kondensatorów obwodu DC (zapasowe moduły).	P
Inspekcje	
Dokręcenie zacisków kabla i szyny zbiorczej.	I
Warunki otoczenia (zapylenie, wilgoć i temperatura)	I
Wyczyścić radiator.	P

Zadanie/przedmiot konserwacji	Liczba lat od uruchomienia						
	3	6	9	12	15	18	21
Wentylatory chłodzące							
Główny wentylator chłodzący (obudowy R1...R4).		W		W		W	
Baterie							
Bateria panelu sterowania			W			W	

Symbole

- I** Inspekcja (wizualna inspekcja i ewentualne działania konserwacyjne)
- P** Wykonanie prac lokalnych / poza zakładem (rozruch, testy, pomiary i inne prace)
- W** Wymiana

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.

Czyszczenie radiatora

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



OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.



OSTRZEŻENIE!

Należy używać odkurzacza z antystatycznym wężem i dyszą oraz nosić opaskę uziemiającą. Używanie normalnego odkurzacza powoduje powstawanie wyładowań statycznych, które mogą uszkodzić płytki drukowane.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *[Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 15\)](#)*.
2. Wyjąć moduł przemiennika częstotliwości z szafy.
3. Wyjąć wentylator lub wentylatory chłodzące modułu. Więcej informacji zawierają oddzielne instrukcje.
4. Wpuścić suche, czyste sprężone powietrze bez dodatku oleju z dołu do góry i jednocześnie użyć odkurzacza przy wylocie powietrza, aby przechwycić pył. Jeśli istnieje

ryzyko zanieczyszczenia pyłem sąsiednich urządzeń, czyszczenie należy wykonać w innym pomieszczeniu.

5. Ponownie zamontować wentylator chłodzący.

Wymiana wentylatorów chłodzących

Parametr *05.04 Licznik czasu włącz. went.* pokazuje czas pracy wentylatora chłodzącego. Po wymianie wentylatora należy wyzerować ten licznik. Więcej informacji zawiera podręcznik oprogramowania.

Zamiennik wentylatora można uzyskać od firmy ABB. Należy używać tylko części wskazanych przez firmę ABB.

■ Aby wymienić wentylator chłodzący w obudowach o rozmiarze R1, R2 i R3.

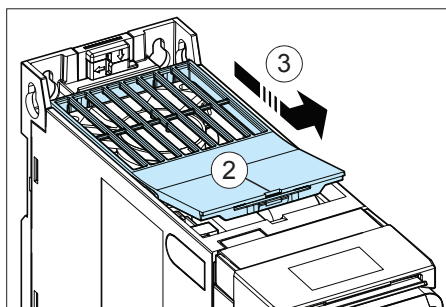


OSTRZEŻENIE!

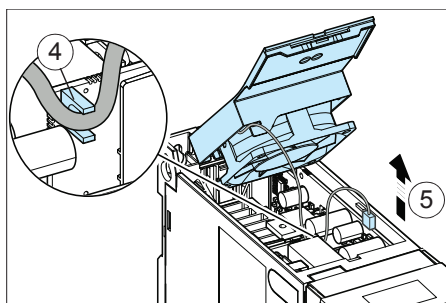
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy należy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 15)*.
2. Otworzyć pokrywę wentylatora za pomocą odpowiedniego płaskiego śrubokręta.
3. Ostrożnie wyjąć pokrywę wentylatora z przemiennika częstotliwości. Uwaga: osłona wentylatora utrzymuje wentylator chłodzący.

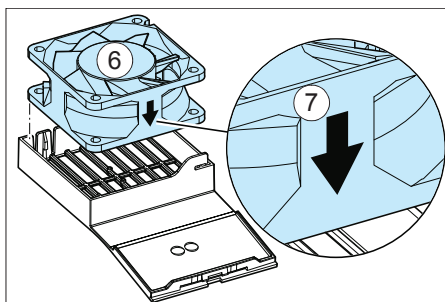


4. Wyjąć kabel zasilania wentylatora z gniazda w przemienniku częstotliwości.
5. Odłączyć kabel zasilania wentylatora.

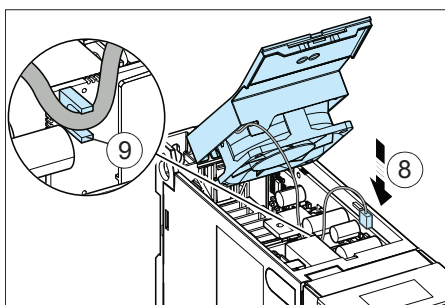


6. Zwolnić zatrzaski wentylatora i wyjąć wentylator z obudowy.

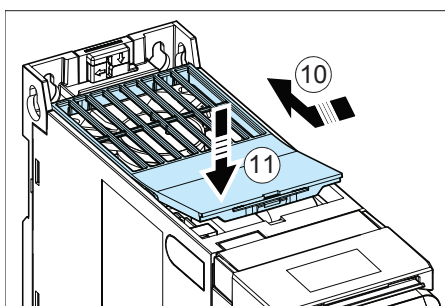
7. Włożyć nowy wentylator do obudowy. Upewnić się, czy powietrze przepływa we właściwym kierunku. Prawidłowy przepływ powietrza to wlot z dołu przemiennika i wylot z góry przemiennika.



8. Podłączyć kabel zasilania wentylatora.
9. Włożyć kabel zasilania wentylatora do gniazda w przemienniku częstotliwości.



10. Ostrożnie włożyć pokrywę wentylatora do właściwego miejsca w przemienniku częstotliwości. Upewnić się, że kabel zasilania wentylatora został prawidłowo ułożony.
11. Docisnąć pokrywę, aby zablokowała się we właściwej pozycji.



■ Wymiana wentylatorów chłodzących w obudowie R4

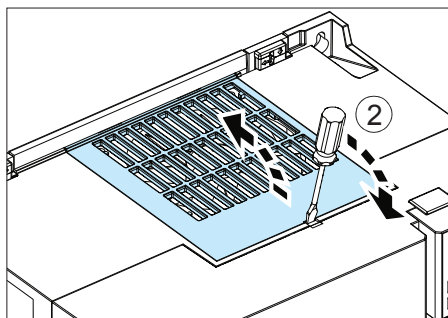


OSTRZEŻENIE!

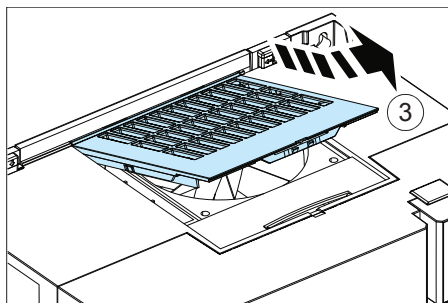
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

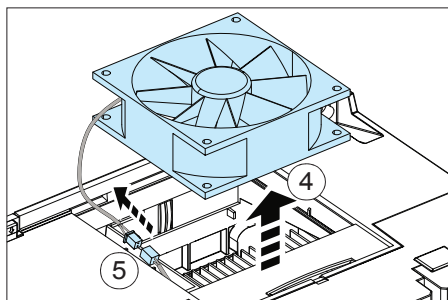
1. Przed rozpoczęciem pracy należy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 15)*.
2. Otworzyć pokrywę wentylatora za pomocą odpowiedniego płaskiego śrubokręta.



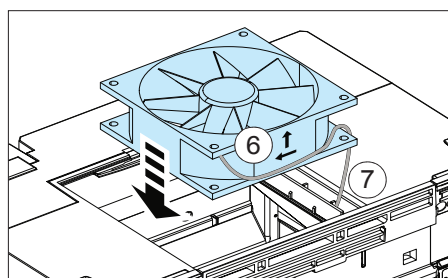
3. Unieść osłonę wentylatora i odłożyć ją na bok.



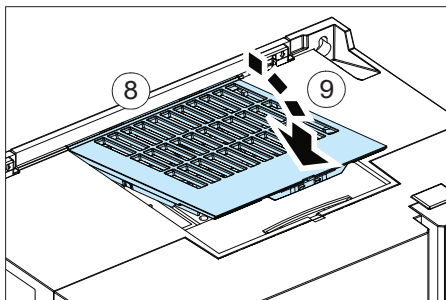
4. Unieść i wyciągnąć wentylator z podstawy.
5. Odłączyć przewód zasilania wentylatora od złącza kablowego rozszerzenia.



6. Ostrożnie wymienić stary wentylator. Zadbać o poprawny kierunek instalacji wentylatora, kierując się strzałkami na wentylatorze — muszą wskazywać w górę i w lewo. Po poprawnej instalacji wentylator tworzy podciśnienie wewnątrz przemiennika częstotliwości, wyciągając z niego powietrze.
7. Podłączyć przewód zasilania wentylatora do złącza.



8. Umieścić pokrywę wentylatora na obudowie.
9. Docisnąć pokrywę, aby zablokowała się we właściwej pozycji.



Kondensatory

Łącze DC przemiennika częstotliwości zawiera szereg kondensatorów elektrolitycznych. Czas pracy, obciążenie i temperatura powietrza w otoczeniu mają wpływ na trwałość kondensatorów. Żywotność kondensatora można przedłużyć poprzez obniżenie temperatury powietrza w otoczeniu.

Uszkodzenie kondensatora pociąga zazwyczaj za sobą uszkodzenie urządzenia i awarię bezpiecznika kabla wejściowego lub wyłączenie awaryjne z powodu błędu. W przypadku podejrzenia, że kondensator w przemienniku częstotliwości został uszkodzony należy skontaktować się z firmą ABB.

■ Formowanie kondensatorów

Jeśli przemiennik częstotliwości nie był włączany od ponad roku (był w magazynie lub nie był używany), należy wykonać formowanie kondensatorów. Data produkcji widnieje na tabliczce znamionowej. Więcej informacji na temat formowania kondensatorów można znaleźć w publikacji *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [j. ang.]) w bibliotece ABB Library (<https://library.abb.com/pl>).

10

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 CE, UL oraz innych oznakowań.

Znamionowe wartości elektryczne

■ Wartości znamionowe IEC

Typ IEC ACS480-04-...	Prąd wejściowy		Wartości znamionowe wyjściowe							Roz- miar
	Bez dławika	Z dławikiem	Prąd maksymalny	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem		
				I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
				A	A	A	A	kW	A	
Trójfazowe $U_N = 400\text{ V}$, 50 Hz										
02A7-4	4,2	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	R1
03A4-4	5,3	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,75	R1
04A1-4	6,4	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	R1
05A7-4	9,0	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5	R1
07A3-4	11,5	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2	R1
09A5-4	15,0	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0	R1
12A7-4	20,2	12,6	16,9	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0	R2
018A-4	27,2	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5	R3
026A-4	40,0	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5	R3
033A-4	45,0	32,0	45,0	32,0	15,0	30,5	15,0	25,0	11,0	R4
039A-4	50,0	38,0	57,6	38,0	18,5	36,0	18,5	32,0	15,0	R4
046A-4	56,0	45,0	68,4	45,0	22,0	42,8	22,0	38,0	18,5	R4
050A-4	60,0	50,0	81,0	50,0	22,0	48,0	22,0	45,0	22,0	R4

Patrz *Uwagi i definicje (str. 104)*.

■ Wartości znamionowe UL (NEC)

Typ UL (NEC) ACS480-04-...	Prąd wejściowy		Wartości znamionowe wyjściowe							Roz- miar
	Bez dławika	z dławikiem	Prąd maksymalny	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem		
	I_1	I_1	$I_{\max}$	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	KM	A	KM	A	KM	
Trójfazowe $U_N = 480 \text{ V}$, 60 Hz										
02A1-4	3,4	2,1	2,9	2,1	1,0	2,1	1,0	1,6	0,75	R1
03A0-4	4,8	3,0	3,8	3,0	1,5	3,0	1,5	2,1	1,0	R1
03A5-4	5,6	3,5	5,4	3,5	2,0	3,5	2,0	3,0	1,5	R1
04A8-4	7,7	4,8	6,1	4,8	3,0	4,8	2,0	3,4	2,0	R1
06A0-4	9,6	6,0	7,2	6,0	3,0	6,0	3,0	4,0	2,0	R1
07A6-4	12,2	7,6	8,6	7,6	5,0	7,6	5,0	4,8	3,0	R1
011A-4	17,6	11,0	13,7	11,0	7,5	11,0	7,5	7,6	5,0	R2
014A-4	22,4	14,0	19,8	14,0	10,0	14,0	10,0	11,0	7,5	R3
021A-4	33,6	21,0	25,2	21,0	15,0	21,0	15,0	14,0	10,0	R3
027A-4	37,9	27,0	37,8	27,0	20,0	27,0	20,0	12,0	15,0	R4
034A-4	44,7	34,0	48,6	34,0	25,0	34,0	25,0	27,0	20,0	R4
042A-4	50,4	42,0	72,0	42,0	30,0	42,0	30,0	40,0	30,0	R4

Patrz *Uwagi i definicje (str. 104)*.

■ Uwagi i definicje

Wartości znamionowe mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia 50 °C (122 °F) z domyślną częstotliwością kluczkowania przemiennika częstotliwości wynoszącą 4 kHz (parametr 97.01) i wysokością miejsca instalacji poniżej 1000 m (3281 stóp).

U_N	Znamionowe napięcie wejściowe przemiennika częstotliwości. Dla zakresu napięcia wejściowego U_1 patrz sekcja <i>Specyfikacje sieci elektroenergetycznej (str. 118)</i> .
I_1	Znamionowa wartość prądu wejściowego. Wartość skuteczna ciągłego prądu wejściowego (do doboru kabli i bezpieczników).
I_{max}	Maksymalny prąd wyjściowy. Dostępny przez dwie sekundy co 10 minut, gdy częstotliwość wyjściowa jest niższa niż 9 Hz. W przeciwnym razie prąd maksymalny wynosi $1,5 \times I_{Hd}$. Ustawienie prądu maksymalnego (parametr 30.17) też może ograniczyć tę wartość.
I_N	Znamionowa wartość prądu wyjściowego. Maksymalna dozwolona ciągła wartość skuteczna prądu wyjściowego (bez przeciążenia).
P_N	Typowa moc silnika przy pracy normalnej (bez przeciążenia). Znamionowa moc w kW dotyczy większości czterobiegunowych silników IEC (400 V, 50 Hz). Wartości znamionowe podane w koniach mechanicznych mają zastosowanie do większości czterobiegunowych silników NEMA (460 V, 60 Hz).
I_{Ld}	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 10 minut.
P_{Ld}	Typowa moc silnika przy pracy z lekkim przeciążeniem (przeciążenie 10%). Znamionowa moc w kW dotyczy większości czterobiegunowych silników IEC (400 V, 50 Hz). Wartości znamionowe podane w koniach mechanicznych mają zastosowanie do większości czterobiegunowych silników NEMA (460 V, 60 Hz).
I_{Hd}	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenia przez 1 minutę co 10 minut.
P_{Hd}	Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem (przeciążenie 50%). Znamionowa moc w kW dotyczy większości czterobiegunowych silników IEC (400 V, 50 Hz). Wartości znamionowe podane w koniach mechanicznych mają zastosowanie do większości czterobiegunowych silników NEMA (460 V, 60 Hz).

■ Wymiarowanie

Firma ABB zaleca użycie programu komputerowego DriveSize do wybrania kombinacji przemiennika częstotliwości, silnika i przekładni (<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>). Można także użyć tabel wartości znamionowych.

Obniżanie wartości znamionowej wyjścia

Obciążalność (I_N , I_{Ld} , I_{Hd} ; uwaga: wartość I_{max} nie podlega obniżeniu wartości znamionowej) maleje w niektórych sytuacjach. W takich sytuacjach, gdy wymagana jest pełna moc silnika, należy przewymiarować przemiennik częstotliwości, aby całkowita obniżona wartość prądu wyjściowego wystarczała do zapewnienia prądu umożliwiającego osiągnięcie pełnej mocy przez silnik.

Jeśli jednocześnie zachodzi kilka sytuacji, skutki obniżania wartości znamionowych kumulują się.

Uwaga:

- Także wartości znamionowe silnika mogą zostać obniżone.
- Program do wymiarowania DriveSize udostępniany przez firmę ABB (<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>) nadaje się także do obniżania wartości znamionowych.

Przykład 1, IEC: Jak obliczyć obniżoną wartość znamionową prądu

Typem przemiennika częstotliwości jest ACS480-04-018A-4, dla którego prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości ma wartość 17 A. Należy obliczyć obniżoną wartość znamionową prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości (I_N) przy częstotliwości kluczkowania 4 kHz, wysokości 1500 m i temperaturze otoczenia 55 °C.

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczkowania: na podstawie tabeli dla częstotliwości 4 kHz nie trzeba obniżać wartości znamionowych.

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m.: współczynnik obniżenia wartości znamionowych dla 1500 m to

$$1 - \frac{1500 \text{ m} - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}} = 0.95$$

Obniżona wartość znamionowa prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości to

$$I_N = 17 \text{ A} \cdot 0.95 = 16.15 \text{ A}$$

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę powietrza w otoczeniu: na podstawie tabeli współczynnik obniżenia wartości znamionowych dla temperatury powietrza w otoczeniu na poziomie 55 °C to

$$1 - \frac{55 \text{ °C} - 50 \text{ °C}}{100 \text{ °C}} = 0.95$$

Obniżona wartość znamionowa prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości to

$$I_N = 16.15 \text{ A} \cdot 0.95 = 15.34 \text{ A}$$

Przykład 1, UL (NEC): Jak obliczyć obniżoną wartość znamionową prądu

Typem przemiennika częstotliwości jest ACS480-04-014A-4, dla którego prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości ma wartość 14 A. Należy obliczyć obniżoną wartość znamionową prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości (I_N) przy częstotliwości kluczkowania 4 kHz, wysokości 1829 m (6000 stóp) i temperaturze powietrza w otoczeniu 55 °C (131 °F).

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczkowania: na podstawie tabeli dla częstotliwości 4 kHz nie trzeba obniżać wartości znamionowych.

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m.: współczynnik obniżenia wartości znamionowych dla 1829 m to

$$1 - \frac{6000 \text{ ft} - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}} = 0.917$$

Obniżona wartość znamionowa prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości to

$$I_N = 14 \text{ A} \cdot 0.917 = 12.84 \text{ A}$$

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę powietrza w otoczeniu: współczynnik obniżenia wartości znamionowych dla temperatury powietrza w otoczeniu na poziomie 55 °C

$$\alpha \quad 1 - \frac{131 \text{ °F} - 122 \text{ °F}}{180 \text{ °F}} = 0.95$$

Obniżona wartość znamionowa prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości to

$$I_N = 12.84 \cdot 0.95 \text{ A} = 12.2 \text{ A}$$

Przykład 2, IEC: Jak obliczyć obniżoną wartość znamionową prądu

Należy wyliczyć wymagany rozmiar przemiennika częstotliwości, jeśli aplikacja wymaga znamionowego prądu silnika 6,0 A przy częstotliwości kluczowania 8 kHz, napięcie zasilania to 400 V, przemiennik częstotliwości jest umieszczony na wysokości 1800 m, a temperatura powietrza w otoczeniu wynosi 35°C.

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m.: współczynnik obniżenia wartości znamionowych dla 1800 m to

$$1 - \frac{1800 \text{ m} - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}} = 0.92$$

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę powietrza w otoczeniu: dla temperatury powietrza w otoczeniu wynoszącej 35°C nie jest wymagane obniżanie wartości znamionowych.

Aby określić, czy obniżona wartość znamionowa prądu jest wystarczająca dla danej aplikacji, należy pomnożyć znamionową wartość prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości (I_N) przez wszystkie odpowiednie współczynniki obniżenia wartości znamionowych. Na przykład dla przemiennika częstotliwości o typie ACS480-04-12A7-4 znamionowa wartość prądu wyjściowego wynosi 12,6 A. Na podstawie tabeli obniżenie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania wynosi 0,68 przy 8 kHz. Obliczenie obniżonej wartości znamionowej prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości:

$$I_N = 12.6 \cdot 0.68 \cdot 0.92 = 7.88 \text{ A}$$

Przykład 2, UL (NEC): Jak obliczyć rozmiar potrzebnego przemiennika częstotliwości

Należy wyliczyć wymagany rozmiar przemiennika częstotliwości, jeśli aplikacja wymaga prądu silnika o wartości maksymalnej 12,0 A z 10% przeciążeniem przez minutę co dziesięć minut (I_{Ld}) przy częstotliwości kluczowania 8 kHz i napięciu zasilania 480 V. Przemienник znajduje się na wysokości 1676 m (5500 stóp), a temperatura powietrza w otoczeniu wynosi 35°C (95°F).

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m.: współczynnik obniżenia wartości znamionowych dla 1676 m (5500 stóp) to

$$1 - \frac{5500 \text{ ft} - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}} = 0.932$$

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę powietrza w otoczeniu: dla temperatury powietrza w otoczeniu wynoszącej 35°C nie jest wymagane obniżanie wartości znamionowych.

Aby określić, czy obniżona wartość znamionowa prądu jest wystarczająca dla danego zastosowania, należy pomnożyć wartość prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości przy pracy z lekkim przeciążeniem (I_{Ld}) przez wszystkie odpowiednie współczynniki obniżenia wartości znamionowych. Na przykład dla przemiennika częstotliwości o typie ACS480-04-21A-4 wartość prądu wyjściowego wynosi 21 A przy 480 V. Na podstawie tabeli obniżenie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania wynosi 0,67 przy 8 kHz. Obliczenie obniżonej wartości znamionowej prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości:

$$I_{Ld} = 21 \cdot 0.67 \cdot 0.932 = 13.11 \text{ A}$$

■ Obniżanie wartości znamionowych przez temperaturę powietrza w otoczeniu

Rozmiar	Zakres temperatur	Obniżanie wartości znamionowych
Wszystko	Do +50°C Do +122°F	Bez obniżenia wartości znamionowych
R1...R3	+50...+60°C +122...140°F	Prąd wyjściowy jest obniżany o 1% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F).
R4	+50...+60°C +122...140°F	Prąd wyjściowy jest obniżany o 1% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F) w modelach: • ACS480-04-033A-4 • ACS480-04-046A-4 Prąd wyjściowy jest obniżany o 2% na każdy dodatkowy 1°C w modelach: • ACS480-04-039A-4 • ACS480-04-050A-4 • ACS480-04-055A-2

■ Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania

Prąd wyjściowy jest obliczany przez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych z tabeli.

Jeśli minimalna częstotliwość kluczowania zostanie zmieniona przy użyciu parametru 97.02 *Min. częstotl. kluczowania*, wartości znamionowe należy obniżyć zgodnie z tabelą. Zmiana parametru 97.01 *W. zad. częstotl. kluczowania* nie wymaga obniżenia wartości znamionowych.

Obudowa R4: jeśli aplikacja ma charakter cykliczny, a temperatura powietrza w otoczeniu stale przekracza +40°C, należy pozostawić wartość domyślną minimalnej częstotliwości kluczowania (parametr 97.02 = 1,5 kHz). Wyższe częstotliwości kluczowania zmniejszają żywotność produktu i/lub zmniejszają wydajność w zakresie temperatur +40...60°C.

Typ IEC ACS480-04-...	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych		
	≤ 4 kHz	8 kHz	12 kHz
Trójfazowe $U_N = 400\text{ V}$			
02A7-4	1,0	0,65	0,48
03A4-4	1,0	0,65	0,48
04A1-4	1,0	0,65	0,48
05A7-4	1,0	0,65	0,48
07A3-4	1,0	0,65	0,48
09A5-4	1,0	0,65	0,48
12A7-4	1,0	0,68	0,51
018A-4	1,0	0,68	0,51
026A-4	1,0	0,67	0,51
033A-4	1,0	0,65	0,49
039A-4	1,0	0,65	0,49
046A-4	1,0	0,66	0,49
050A-4	1,0	0,66	0,49

Typ UL (NEC) ACS480-04-...	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych		
	≤ 4 kHz	8 kHz	12 kHz
Trójfazowe $U_N = 480 \text{ V}$			
02A1-4	1,0	0,65	0,48
03A0-4	1,0	0,65	0,48
03A5-4	1,0	0,65	0,48
04A8-4	1,0	0,65	0,48
06A0-4	1,0	0,65	0,48
07A6-4	1,0	0,65	0,48
011A-4	1,0	0,68	0,51
014A-4	1,0	0,68	0,51
021A-4	1,0	0,67	0,51
027A-4	1,0	0,65	0,49
034A-4	1,0	0,65	0,49
042A-4	1,0	0,66	0,49

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

Jednostki 400/480 V: na wysokości od 1000 do 4000 m (3281 do 13123 stóp) powyżej poziomu morza obniżenie wartości znamionowych wynosi 1% na każde 100 m (328 stóp). Ponadto:

- Maksymalna wysokość wynosząca 4000 m (13123 stóp) jest dozwolona dla następujących systemów uziemienia: neutralnie uziemione systemy TN i TT oraz nieuziemione wierzchołkowo systemy IT. Maksymalna wysokość wynosząca 2000 m (6562 stóp) jest dozwolona dla następujących systemów uziemienia: uziemione wierzchołkowo systemy TN, TT i IT.
- Powyżej 2000 m (6562 stóp) zmniejsza się maksymalne dozwolone napięcie dla wyjścia przekątnikowego RO1. Przy 4000 m (13123 stopy) wynosi ono 30 V.
- Powyżej 2000 m (6562 stopy) zmniejsza się maksymalna dozwolona różnica potencjałów między sąsiednimi przekątnikami modułu rozszerzeń przekątnika BREL-01 (opcja +L511). Przy 4000 m (13123 stopy) wynosi ona 30 V.

Aby obliczyć prąd wyjściowy, należy pomnożyć prąd podany w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych k , który dla x metrów ($1000 \text{ m} \leq x \leq 4000 \text{ m}$) lub stóp ($3281 \text{ stóp} \leq x \leq 13123 \text{ stóp}$) wynosi:

$$k = 1 - \frac{x - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}}$$

$$k = 1 - \frac{x - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}}$$

Bezpieczniki

W tabelach przedstawiono bezpieczniki chroniące przed zwarciami w wejściowym kablu zasilania lub przemienniku częstotliwości. Można stosować oba typy, jeśli działają wystarczająco szybko. Czas działania zależy od impedancji sieci zasilającej oraz pola przekroju poprzecznego i długości kabla zasilania.

Nie należy używać bezpieczników o wyższym prądzie znamionowym niż podano w tabeli. Możliwe jest użycie bezpieczników innych producentów, jeśli spełniają wartości znamionowe i krzywa topnienia bezpiecznika nie przekracza krzywej podanej w tabeli.

■ Bezpieczniki gG (IEC)

Należy upewnić się, że czas zadziałania bezpiecznika jest krótszy niż 0,5 sekundy. Należy przestrzegać lokalnych przepisów.

Typ IEC ACS480-04-...	Prąd wej- ściowy przemien- nika	Minimalny prąd zwarcio- wy ¹⁾	Bezpieczniki				
			Prąd zna- mionowy	I ² t	Napięcie znamio- nowe	Typ ABB	Rozmiar IEC 60269
	A	A					
Trójfazowe U _N = 400 V							
02A7-4	4,2	48	6	110	500	OFAF000H6	000
03A4-4	5,3	48	6	110	500	OFAF000H6	000
04A1-4	6,4	80	10	360	500	OFAF000H10	000
05A7-4	9,0	80	10	360	500	OFAF000H10	000
07A3-4	11,5	128	16	740	500	OFAF000H16	000
09A5-4	15,0	128	16	740	500	OFAF000H16	000
12A7-4	20,2	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
018A-4	27,2	256	32	4500	500	OFAF000H32	000
026A-4	40,0	400	50	15500	500	OFAF000H50	000
033A-4	45,0	504	63	20000	500	OFAF000H63	000
039A-4	50,0	640	80	36000	500	OFAF000H80	000
046A-4	56,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
050A-4	60,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000

¹⁾ Minimalny dozwolony prąd zwarcio-
wy sieci elektroenergetycznej

■ Bezpieczniki gR (IEC)

Typ IEC ACS480-04-...	Prąd wej- ściowy przemien- nika	Minimalny prąd zwarcio- wy ¹⁾	Bezpieczniki				
			Prąd zna- mionowy	I ² t	Napięcie znamio- nowe	Typ Bus- smann	Rozmiar IEC 60269
	A	A	A	A ² s	V		
Trójfazowe $U_N = 400\text{ V}$							
02A7-4	4,2	48	25	125	690	170M2694	00
03A4-4	5,3	48	25	125	690	170M2694	00
04A1-4	6,4	80	32	275	690	170M2695	00
05A7-4	9,0	80	32	275	690	170M2695	00
07A3-4	11,5	128	40	490	690	170M2696	00
09A5-4	15,0	128	40	490	690	170M2696	00
12A7-4	20,2	200	50	1000	690	170M2697	00
018A-4	27,2	256	63	1800	690	170M2698	00
026A-4	40,0	400	80	3600	690	170M2699	00
033A-4	45,0	504	100	6650	690	170M2700	00
039A-4	50,0	640	125	12000	690	170M2701	00

Typ IEC ACS480-04-...	Prąd wej- ściowy przemien- nika	Minimalny prąd zwarcio- wy ¹⁾	Bezpieczniki				
			Prąd zna- mionowy	I^2t	Napięcie znamio- nowe	Typ Bus- smann	Rozmiar IEC 60269
	A	A	A	A ² s	V		
046A-4	56,0	800	160	22500	690	170M2702	00
050A-4	60,0	800	160	22500	690	170M2702	00

¹⁾ Minimalny dozwolony prąd zwarcio-owy sieci elektroenergetycznej

■ Bezpieczniki klasy T (UL — NEC)

Typ UL (NEC) ACS480-04-...	Prąd wej- ściowy przemien- nika	Minimalny prąd zwarcio- wy ¹⁾	Bezpieczniki				
			Prąd zna- mionowy	Napięcie znamio- nowe	Typ Bus- smann/ Edison	Klasa UL	Maks. bezp. grupy ²⁾
	A	A	A	V			A
Trójfazowe $U_N = 480\text{ V}$							
02A1-4	4,2	48	6	600	JJS/TJS6	T	25
03A0-4	5,3	48	6	600	JJS/TJS6	T	25
03A5-4	6,4	80	10	600	JJS/TJS10	T	25
04A8-4	9,0	80	10	600	JJS/TJS10	T	25
06A0-4	11,5	128	20	600	JJS/TJS20	T	25
07A6-4	15,0	128	20	600	JJS/TJS20	T	25
011A-4	20,2	200	25	600	JJS/TJS25	T	30
014A-4	27,2	256	35	600	JJS/TJS35	T	40
021A-4	40,0	400	40	600	JJS/TJS40	T	40
027A-4	45,0	504	60	600	JJS/TJS60	T	100
034A-4	50,0	640	80	600	JJS/TJS80	T	100
042A-4	60,0	800	100	600	JJS/TJS100	T	100

¹⁾ Minimalny dozwolony prąd zwarcio-owy sieci elektroenergetycznej

²⁾ Ochrona przed zwarciami w obwodzie odgałęzionym dla instalacji grupowej za pomocą bezpieczników: odpowiednia dla instalacji grupy silników w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 65 000 amperów symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 480 V w przypadku ochrony przy użyciu bezpieczników klasy T. Ten sam rozmiar bezpiecznika określono dla kilku kolejnych typów przemienników częstotliwości. Jest to możliwe, ponieważ struktura fizyczna typów przemienników częstotliwości jest identyczna.

Alternatywa ochrona przed zwarciami

■ Miniaturowe wyłączniki automatyczne (IEC)

Uwaga: Miniaturowe wyłączniki automatyczne z bezpiecznikami lub bez nich nie zostały przetestowane do użycia jako zabezpieczenia przed zwarciami w środowiskach w Ameryce Północnej (UL).

Ochronna charakterystyka wyłączników automatycznych zależy od typu, budowy i ustawień wyłączników. Istnieją też ograniczenia dotyczące obciążalności zwarciowej sieci zasilającej. Jeśli znana jest charakterystyka sieci zasilającej, lokalny przedstawiciel ABB może pomóc w doborze typu wyłącznika.

**OSTRZEŻENIE!**

Ze względu na zasady działania i budowę wyłączników automatycznych, niezależnie od producenta, w przypadku zwarcia z obudowy wyłącznika może wydobywać się gorący zjonizowany gaz. Aby zagwarantować bezpieczną eksploatację, należy zwrócić szczególną uwagę na sposób montażu i umiejscowienie wyłączników. Należy przestrzegać instrukcji producenta.

Można używać wyłączników automatycznych określonych przez firmę ABB. Użycie innych wyłączników automatycznych z przemiennikiem częstotliwości jest możliwe, o ile mają one takie same charakterystyki elektryczne. Firma ABB nie ponosi żadnej odpowiedzialności za poprawne działanie i ochronę w przypadku wyłączników automatycznych, które nie zostały określone przez ABB. Dodatkowo jeśli nie są przestrzegane specyfikacje firmy ABB, mogą wystąpić problemy z przemiennikiem częstotliwości, które nie są objęte gwarancją.

Typ IEC ACS480-04-...	Rozmiar	Miniaturowy wyłącznik automatyczny ABB	SC sieci ¹⁾
		Typ	kA
Trójfazowe $U_N = 400\text{ V}$			
02A7-4	R1	S 203P-B 6	5
03A4-4	R1	S 203P-B 6	5
04A1-4	R1	S 203P-B 8	5
05A7-4	R1	S 203P-B 10	5
07A3-4	R1	S 203P-B 16	5
09A5-4	R1	S 203P-B 16	5
12A7-4	R2	S 203P-B 25	5
018A-4	R3	S 203P-B 32	5
026A-4	R3	S 203P-B 50	5
033A-4	R4	S 203P-B 63	5
039A-4	R4	S 803S-B 80	5
046A-4	R4	S 803-B 100	5
050A-4	R4	S 803-B 100	5

¹⁾ Maksymalna dozwolona wartość znamionowego warunkowego prądu zwarcowego (IEC 61800-5-1) sieci elektrycznej.

■ Samozabezpieczający kombinacyjny kontroler ręczny silnika — typ E, Stany Zjednoczone, UL (NEC)

Jako alternatywy dla zalecanych bezpieczników do zabezpieczania obwodu odgałęzionego można użyć ręcznych zabezpieczeń silnika (MMP) ABB typ E: MS132 i S1-M3-25, MS165-xx i MS5100-100. Jest to zgodne z amerykańskim Krajowym Kodeksem Elektrycznym (ang. National Electrical Code, NEC). Gdy z tabeli zostanie wybrane poprawne ręczne zabezpieczenie silnika ABB typ E i użyte do zabezpieczenia obwodu odgałęzionego, przemiennik częstotliwości można stosować w obwodzie zdolnym do dostarczania nie więcej niż 65 kA symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu znamionowym przemiennika częstotliwości. Poniższa tabela zawiera odpowiednie typy MMP i minimalną objętość obudowy IP20 / typ otwarty UL dla przemiennika montowanego w obudowie.

Uwaga: Wykaz UL kombinacji przemienników częstotliwości i typów MMP dotyczy tylko przemienników zamontowanych w metalowych obudowach o odpowiedniej wielkości, które mogą obsłużyć awarię dowolnego komponentu przemiennika częstotliwości. W wykazie UL kombinacji przemienników częstotliwości z typami MMP nie ujęto przemienników częstotliwości do montażu ściennego z opcjonalnym zestawem UL typ 1.



OSTRZEŻENIE! Do ochrony przed zwarciami w przypadku przemiennika częstotliwości do montażu ściennego z opcjonalnym zestawem UL typ 1 należy użyć bezpieczników. Stosowanie ręcznych zabezpieczeń silnika (MMP) zamiast bezpieczników może doprowadzić do poważnych obrażeń ciała, pożaru lub uszkodzenia urządzeń.

Typ UL (NEC) ACS480-04-...	Rozmiar	Typ MMP 1) 2) 3)	Minimalna objętość obudowy 4)	
			dm ³	cu in
Trójfazowe $U_N = 480$ V				
02A1-4	R1	MS132-6.3 i S1-M3-25 5)	24,3	1482
03A0-4	R1	MS132-6.3 i S1-M3-25 5)	24,3	1482
03A5-4	R1	MS132-10 i S1-M3-25 5)	24,3	1482
04A8-4	R1	MS132-10 i S1-M3-25 5)	24,3	1482
06A0-4	R1	MS165-16	24,3	1482
07A6-4	R1	MS165-16	24,3	1482
011A-4	R2	MS165-20	24,3	1482
014A-4	R3	MS165-32	24,3	1482
021A-4	R3	MS165-42	24,3	1482
027A-4	R4	MS165-54	75,0	4577
034A-4	R4	MS165-65	75,0	4577
042A-4	R4	MS5100-100 / MS165-80	75,0	4577

1) Wszystkie wymienione tutaj ręczne zabezpieczenia silnika są samozabezpieczające typu E do prądu 65 kA. Patrz publikacja firmy ABB 2CDC131085M0201 – Manual Motor Starters – North American Applications, aby zapoznać się z pełnymi danymi technicznymi ręcznych zabezpieczeń silnika ABB typu E. Aby te ręczne zabezpieczenia silnika mogły być używane do zabezpieczenia obwodu odgałęzionego, muszą być ręcznymi zabezpieczeniami silnika typu E zgodnie ze standardem UL, w przeciwnym razie można ich używać tylko jako rozłączników przy silniku. Rozłącznik przy silniku to rozłącznik bezpośrednio przed silnikiem po stronie obciążenia panelu.

2) Tylko sieci delta 480Y/277 V: Urządzenia chroniące przed zwarciami z podwójnymi wartościami znamionowymi napięcia (np. 480Y/277 V AC) mogą być stosowane wyłącznie w dobrze uziemionych sieciach, w których napięcie między linią i ziemią nie przekracza niższej z dwóch wartości znamionowych (np. 277 V AC), a napięcie linia-linia nie przekracza wyższej z dwóch wartości znamionowych (np. 480 V AC). Niższa wartość znamionowa reprezentuje zdolność do rozłączania na biegun.

3) Ręczne zabezpieczenia silnika mogą wymagać skorygowania limitu wyłączania w stosunku do ustawienia fabrycznego na wartość prądu wejściowego przemiennika częstotliwości lub wyższą, aby zapobiegać niepożądanemu wyłączaniu. Jeśli ręczne zabezpieczenie silnika zostanie ustawione na maksymalny poziom prądu wyłączania i mimo tego występuje niepożądane wyłączanie, należy wybrać następny rozmiar MMP. (MS132-10 to największy rozmiar w obudowie MS132, który pozwala spełnić wymagania typu E przy prądzie 65 kA; następnym większym rozmiarem jest MS165-16.)

4) W przypadku wszystkich przemienników częstotliwości rozmiar obudowy musi zostać dobrany tak, aby uwzględnić charakterystykę cieplną aplikacji oraz zapewnić wystarczającą ilość miejsca na chłodzenie. Należy zapoznać się z danymi technicznymi. Dotyczy tylko standardu UL: w przypadku zastosowania z zabezpieczeniem MMP typu E firmy ABB pokazanym w tabeli minimalna objętość obudowy została wskazana w wykazie UL. W przypadku przemienników częstotliwości do montażu ściennego zainstalowanych z zestawem UL typ 1 wymagane jest użycie bezpieczników.

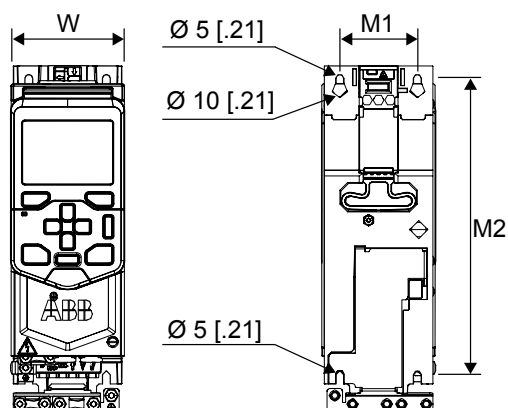
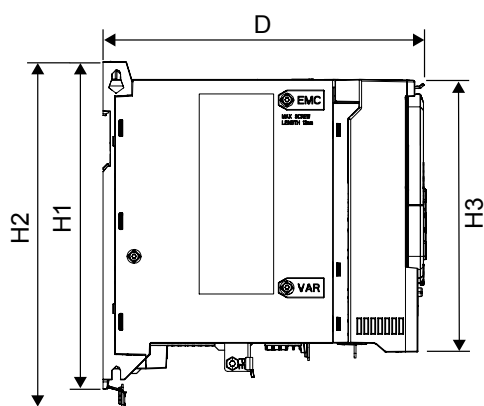
5) Wymaga użycia z ręcznym zabezpieczeniem silnika terminala rozprowadzającego S1-M3-25 po stronie linii w celu spełnienia wymagań klasy samozabezpieczeń typu E.

Wymiary i waga

Rozmiar	Wymiary i waga (IP20 / typ otwarty UL)															
	W1		W2		W3		S		G		M1		M2		Waga	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	kg	fun-ty
R1	205	8,1	223	8,8	170	6,7	73	2,9	208	8,2	50	1,97	191	7,52	1,7	3,6
R2	205	8,1	223	8,8	170	6,7	97	3,9	208	8,2	75	2,95	191	7,52	2,2	4,9
R3	205	8,1	220	8,7	170	6,7	172	6,8	208	8,2	148	5,83	191	7,52	2,5	5,6
R4	205	8,1	240	9,5	170	6,7	262	10,3	213	8,2	234	9,21	191	7,52	5,6	12,4

Rozmiar	Wymiary i waga (zainstalowany zestaw UL typ 1)															
	W1		W2		W3		S		G		M1		M2		Waga ¹⁾	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	kg	fun-ty
R1	205	8,1	293	11,6	247	9,8	73	2,9	208	8,2	50	1,97	191	7,52	0,4	1,0
R2	205	8,1	293	11,6	247	9,8	111	4,4	208	8,2	75	2,95	191	7,52	0,5	1,1
R3	205	8,1	329	13,0	261	10,3	186	7,4	208	8,2	148	5,83	191	7,52	0,7	1,6
R4	205	8,1	391	15,4	312	12,3	284	11,2	213	8,4	234	9,21	191	7,52	1,3	2,7

¹⁾ Dodatkowa waga zestawu UL typ 1.



Symbole

W1 Wysokość z tyłu

W2 Wysokość z tyłu

W3 Wysokość z przodu

S Szerokość jednostki podstawowej

G Głębokość

M1 Odległość od otworu montażowego 1

M2 Odległość od otworu montażowego 2

Wymagane wolne miejsce

Rozmiar	Wymagane wolne miejsce					
	Powyżej		Poniżej		Po bokach ¹⁾	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale
Wszystko	50	2	75	3	0	0

1) Jeśli planowane jest zamontowanie na przemienniku częstotliwości modułu opcjonalnego montowanego z boku, należy uwzględnić dodatkową szerokość po prawej stronie.

Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas

Kierunek przepływu powietrza to z dołu do góry.

Poniższe tabele przedstawiają rozproszanie ciepła w głównym obwodzie przy obciążeniu znamionowym oraz w obwodzie sterowania przy minimalnym obciążeniu (I/O i panele nieużywane) oraz maksymalne obciążenie (wszystkie wejścia cyfrowe włączone, panel, magistrala komunikacyjna i wentylator używane). Łączne rozproszenie ciepła jest sumą ciepła rozproszonego w obwodach głównym i sterowania.

Typ IEC ACS480-04-...	Straty ciepłe				Przepływ powie- trza		Hałas
	Główny ob- wód przy prą- dzie znamio- nowym	Obwód stero- wania: mini- mum	Obwód stero- wania: maksy- mum	Obwody głów- ny i sterowa- nia: maksy- mum			
	S	S	S	S	m³/h	sto- py³/min	dB(A)
Trójfazowe $U_N = 400\text{ V}$							
02A7-4	35	9	20	55	57	33	63
03A4-4	42	9	20	62	57	33	63
04A1-4	50	9	20	70	57	33	63
05A7-4	68	9	20	88	57	33	63
07A3-4	88	9	20	108	57	33	63
09A5-4	115	9	20	135	57	33	63
12A7-4	158	9	20	178	63	37	59
018A-4	208	11	22	230	128	75	66
026A-4	322	11	22	344	128	75	66
033A-4	435	18	30	465	150	88	69
039A-4	537	18	30	566	150	88	69
046A-4	638	18	30	668	150	88	69
050A-4	638	18	30	668	150	88	69

Typ UL (NEC) ACS480-04-...	Straty ciepłne								Przepływ powie- trza		Hałas
	Główny ob- wód przy prą- dzie znamio- nowym		Obwód stero- wania: mini- mum		Obwód stero- wania: maks- imum		Obwody głów- ny i sterowa- nia: maks- imum				
	S	BIUŁoz	S	BIUŁoz	S	BIUŁoz	S	BIUŁoz	m³/h	sto- py³/min	
Trójfazowe $U_N = 480 \text{ V}$											

Typ UL (NEC) ACS480-04-...	Straty ciepłone								Przepływ powie- trza		Hałas
	Główny ob- wód przy prą- dzie znamio- nowym		Obwód stero- wania: mini- mum		Obwód stero- wania: maks- mum		Obwody głów- ny i sterowa- nia: maks- mum				
	S	BIUgł	S	BIUgł	S	BIUgł	S	BIUgł	m³/h	sto- py³/min	dB(A)
02A1-4	35	121	9	29	20	69	55	189	57	33	63
03A0-4	42	145	9	29	20	69	62	213	57	33	63
03A5-4	50	172	9	29	20	69	70	240	57	33	63
04A8-4	68	233	9	29	20	69	88	302	57	33	63
06A0-4	88	299	9	29	20	69	108	368	57	33	63
07A6-4	115	392	9	29	20	69	135	461	57	33	63
011A-4	158	540	9	29	20	69	178	609	63	37	59
014A-4	208	709	11	36	22	75	230	784	128	75	66
021A-4	322	1098	11	36	22	75	344	1174	128	75	66
027A-4	435	1486	18	62	30	102	465	1587	150	88	69
034A-4	537	1832	18	62	30	102	566	1934	150	88	69
042A-4	638	2179	18	62	30	102	668	2281	150	88	69

Charakterystyka zacisków kabli zasilania

Typ IEC ACS480-04-....	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE
	Min. (jedno- i wielożyło- we)	Maks. (jedno- i wielożyło- we)	Moment	Moment
	mm ²	mm ²	N·m	N·m
Trójfazowe $U_N = 400\text{ V}$				
02A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
03A4-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
04A1-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
05A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
07A3-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
09A5-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
12A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
018A-4	0,5/0,5	16/16	1,2...1,5	1,2
026A-4	0,5/0,5	16/16	1,2...1,5	1,2
033A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9
039A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9
046A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9
050A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9

Typ UL (NEC) ACS480-04-...	L1, L2, L3, T1/U, T2V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE
	Min. (jedno- i wielożyłowe)	Maks. (jedno- i wielożyłowe)	Moment	Moment
	AWG	AWG	lbf-in	lbf-in
Trójfazowe $U_N = 480$ V				
02A1-4	18	10	5	10,6
03A0-4	18	10	5	10,6
03A5-4	18	10	5	10,6
04A8-4	18	10	5	10,6
06A0-4	18	10	5	10,6
07A6-4	18	10	5	10,6
011A-4	18	10	5	10,6
014A-4	20	6	11...13	10,6
021A-4	20	6	11...13	10,6
027A-4	20	2	22...32	25,7
034A-4	20	2	22...32	25,7
042A-4	20	2	22...32	25,7

Typowe rozmiary kabli zasilania

Są to typowe rozmiary kabli zasilania i (przewodów) przy znamionowym prądzie przemiennika częstotliwości.

Typ IEC ACS480-04-...	Rozmiary przewodów kablowych (mm ²) ¹⁾	Rozmiar
Trójfazowe $U_N = 400$ V		
02A7-4	3×1,5 + 1,5	R1
03A4-4	3×1,5 + 1,5	R1
04A1-4	3×1,5 + 1,5	R1
05A7-4	3×1,5 + 1,5	R1
07A3-4	3×1,5 + 1,5	R1
09A5-4	3×2,5 + 2,5	R1
12A7-4	3×2,5 + 2,5	R2
018A-4	3×6 + 6	R3
026A-4	3×6 + 6	R3
033A-4	3×10 + 10	R4
039A-4	3×16 + 16	R4
046A-4	3×25 + 16	R4
050A-4	3×25 + 16	R4

¹⁾ Typowy rozmiar kabla zasilania (symetrycznego, ekranowanego, 3-fazowego kabla miedzianego). W przypadku podłączenia wejściowego kabla zasilania może być konieczne użycie dwóch oddzielnych przewodów PE (IEC 61800-5-1).

Typ UL (NEC) ACS480-04-...	Rozmiar przewodu, Cu (AWG)	Rozmiar
Trójfazowe $U_N = 480$ V		

Typ UL (NEC) ACS480-04-...	Rozmiar przewodu, Cu (AWG)	Rozmiar
02A1-4	16	R1
03A0-4	16	R1
03A5-4	16	R1
04A8-4	16	R1
06A0-4	16	R1
07A6-4	14	R1
011A-4	14	R2
014A-4	10	R3
021A-4	10	R3
027A-4	8	R4
034A-4	6	R4
042A-4	4	R4

Charakterystyka zacisków kabli sterowania

W tej tabeli podano dane dotyczące zacisków kabli sterowania dla standardowego wariantu przemiennika, tj. jednostki podstawowej z modułem RIIO-01 I/O i EIA-485.

Rozmiar przewodu		Moment	
mm ²	AWG	N·m	lbf·in
0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3

Zewnętrzne filtry EMC

W tabeli przedstawiono zewnętrzne filtry EMC i kategorie EMC spełniane przy użyciu tych filtrów. Przemiennik częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC spełnia warunki kategorii C2. Jest on standardowo używany we wszystkich typach przemienników częstotliwości IEC. Patrz także *Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika* i *Zgodność z wymogami EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012) (str. 125)*.

Typ IEC ACS480-04-...	Typ filtra EMC		Kategoria		
	Kod typu ABB	Kod zamówienia Schaffner	C1	C2	C3
Trójfazowe $U_N = 400\text{ V}$					
02A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A4-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
04A1-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
05A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
07A3-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
09A5-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
12A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
018A-4	RFI-32	FN 3268-30-33	x	x	x
026A-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x
033A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
039A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x

Typ IEC ACS480-04-...	Typ filtra EMC		Kategoria		
	Kod typu ABB	Kod zamówienia Schaffner	C1	C2	C3
046A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
050A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x

Typ UL (NEC) ACS480-04-...	Typ filtra EMC		Kategoria		
	Kod typu ABB	Kod zamówienia Schaffner	C1	C2	C3
Trójfazowe $U_N = 480 \text{ V}$					
02A1-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A0-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A5-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
04A8-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
06A0-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
07A6-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
011A-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
014A-4	RFI-32	FN 3268-30-33	x	x	x
021A-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x
027A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
034A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
042A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x

Jeśli używany jest zewnętrzny filtr EMC, należy odłączyć wewnętrzny filtr EMC. Informacje na ten temat zawierają instrukcje instalacji elektrycznej.

Specyfikacje sieci elektroenergetycznej

Napięcie (U1)	Przemienniki częstotliwości ACS480-04-xxxx-4: zakres napięcia wejściowego: 3-fazowy 380...480 V AC +10%...-15 %. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego: 3-fazowy 400/480 V AC.
Typ sieci	Publiczne sieci niskiego napięcia. Uziemiona symetrycznie sieć TN-S, sieć IT (bez uziemienia), uziemiona wierzchołkowo sieć typu trójkąt. Przed podłączeniem do innych sieci (np. TT lub uziemiona centralnie sieć typu trójkąt) należy skontaktować się z firmą ABB.
Znamionowy warunkowy prąd zwarcia (IEC 61800-5-1)	65 kA w przypadku zabezpieczenia za pomocą bezpieczników przedstawionych w tabeli bezpieczników. Uwaga: Jeśli prąd zwarcia jest większy niż określony w poniższej tabeli, należy użyć dławika sieciowego.
Zabezpieczenie przed prądem zwarcia (UL 61800-5-1, CSA C22.2 No. 274-13)	Dotyczy Stanów Zjednoczonych i Kanady: 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. Uwaga: Jeśli prąd zwarcia jest większy niż określony w poniższej tabeli, należy użyć dławika sieciowego.

Dławik sieciowy	Zastosuj dławik sieciowy, jeśli obciążalność zwarciorowa sieci na zaciskach przemiennika jest większa niż w tabeli:		
	Obudowa / napięcie znamionowe	R1, R2	R3, R4
	3-fazowy, 380...480 V	> 5,0 kA	> 10 kA
	Można użyć jednego dławika dla kilku przemienników, jeśli obciążalność zwarciorowa styków przemiennika zostanie zmniejszona do wartości podanych w tabeli.		
Częstotliwość (f1)	47 do 63 Hz, maksymalna szybkość zmiany 2%/s		
Asymetria	Maks. ±3% znamionowego wejściowego napięcia międzyfazowego		
Podstawowy współczynnik mocy (cos fi)	0,98 (przy obciążeniu znamionowym)		

Charakterystyka przyłącza silnika

Typ silnika	Asynchroniczne silniki indukcyjne AC, silniki synchroniczne z magnesami trwałymi oraz synchroniczne silniki reluktancyjne ABB (silniki SynRM)
Napięcie (U2)	0 do U1, 3-fazowe symetryczne
Ochrona przed zwarciami (IEC 61800-5-1, UL 61800-5-1)	Wyjście silnika jest zabezpieczone przed zwarcie zgodnie z normami IEC 61800-5-1 i UL 61800-5-1.
Częstotliwość (f2)	0...500 Hz
Rozdzielczość częstotliwości	0,01 Hz
Prąd	Patrz informacje o wartościach znamionowych.
Częstotliwość kluczoowania	2, 4, 8 lub 12 kHz

■ Długość kabla silnika

Funkcjonalność operacyjna i długość kabla silnika

Przemiennik częstotliwości jest przeznaczony do pracy z optymalną wydajnością przy następujących maksymalnych długościach kabli silnika. Podane wartości obowiązują przy częstotliwości kluczoowania na poziomie 4 kHz.

Rozmiar	Maksymalna długość kabla silnika	
	m	stopy
Standardowy przemiennik częstotliwości, bez opcji zewnętrznych		
R1, R2	150	492
R3, R4	150	492
Z zewnętrznymi dławikami wyjściowymi		
R1...R3	250	820
R4	200	656

Uwaga: W systemach wielosilnikowych obliczona suma wszystkich długości kabla silnika nie może przekraczać maksymalnej długości kabla silnika podanej w tabeli.

Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika

W celu zachowania zgodności z ograniczeniami elektromagnetycznymi w dyrektywie elektromagnetycznej (norma IEC/EN 61800-3) nie wolno przekraczać podanych maksymalnych długości kabli silnika. Obowiązują one przy częstotliwości kluczowania na poziomie 4 kHz.

Rozmiar	Maksymalna długość kabla silnika, 4 kHz					
	C1 ¹⁾		C2		C3	
	m	stopy	m	stopy	m	stopy
Z wewnętrznym filtrem EMC						
3-fazowy, 380...480 V						
R1	-	-	10	30	30	100
R2	-	-	10	30	20	66
R3	-	-	10	30	30	100
R4	-	-	10	30	30	100
Z opcjonalnym zewnętrznym filtrem EMC						
3-fazowy 208...240 V/380...480 V						
R1	30	100	50	150	50	150
R2	30	100	50	150	50	150
R3	30	100	50	150	50	150
R4	30	100	30	100	50	150

¹⁾ Kategoria C1 tylko z emisjami przewodzonymi. Emisje radiowe nie zachowują normy, gdy są mierzone za pomocą standardowej konfiguracji pomiaru emisji. Należy je sprawdzić lub zmierzyć oddzielnie przy poszczególnych instalacjach szafowych i maszynowych.

Uwaga:

- W przemiennikach 3-fazowych 380...400 V po zamontowaniu wewnętrznego filtra EMC maksymalna długość kabli silnika jest zgodna z normą C3 w powyższej tabeli.

Charakterystyka przyłącza rezystora hamowania

Ochrona przed zwarciami (IEC 61800-5-1, IEC 60439-1, UL 61800-5-1)	Wyjście rezystora hamowania jest warunkowo zabezpieczone przed prądem zwarciovym zgodnie z normami IEC/EN 61800-5-1 i UL 61800-5-1. Znamionowy warunkowy prąd zwarciovym jest zgodny z definicją w normie IEC 60439-1.
---	---

Dane połączenia sterowania

Dane te obowiązują w przypadku standardowego wariantu przemiennika (jednostka podstawowa wyposażona w moduł I/O i EIA-485 — RIIO-01).

Wejścia analogowe (AI1, AI2)	Sygnał napięcia, niesymetryczny	0...10 V DC (maks. przekroczenie zakresu o 10%, 11 V DC) $R_{in} = 221,6 \text{ k}\Omega$
	Sygnał prądu, niesymetryczny	0...20 mA (maks. przekroczenie zakresu o 10%, 22 mA) $R_{in} = 137 \text{ }\Omega$
	Niedokładność	$\leq 1,0\%$ pełnego zakresu skali
	Ochrona przed przepięciami	do 30 V DC
	Wartość zadana potencjometru	10 V DC $\pm 1\%$, maks. prąd obciążenia 10 mA
Wyjście analogowe (AO1, AO2)	Tryb prądu wyjściowego	0...20 mA (maks. przekroczenie zakresu o 10%, 22 mA) przy obciążeniu 500 Ω (prąd wyjściowy jest obsługiwany tylko przez wyjście AO2)
	Tryb napięcia wyjściowego	0...10 V DC (maks. przekroczenie zakresu o 10%, 11 V DC) przy minimalnym obciążeniu 200 k Ω (rezystancyjne)
	Niedokładność	$\leq 2\%$ pełnego zakresu skali
Wyjście lub wejście zasilania pomocniczego (+24V, DGND)	Jako wyjście	+24 V DC $\pm 10\%$, maks. 250 mA (z jednostki podstawowej i/lub modułu RIIO-01)
	Jako wejście (wymagany opcjonalny moduł BAPO-01)	+24 V DC $\pm 10\%$, maks. 1000 mA (w tym obciążenie wentylatora wewnętrznego)
Wejścia cyfrowe (DI1...DI6)	Napięcie	12...24 V DC (zasilanie wewnętrzne lub zewnętrzne), maks. 30 V DC.
	Typ	PNP i NPN
	Impedancja wejściowa	$R_{in} = 2 \text{ k}\Omega$
DI5 (wejście cyfrowe lub częstotliwościowe)	Napięcie	12...24 V DC (zasilanie wewnętrzne lub zewnętrzne), maks. 30 V DC.
	Typ	PNP i NPN
	Impedancja wejściowa	$R_{in} = 2 \text{ k}\Omega$
	Maks. częstotliwość	10...16 kHz
Wyjście przekaźnikowe (RO1, RO2, RO3)	Typ	1 C (NO + NC)
	Maksymalne napięcie przełączania	250 V AC / 30 V DC
	Maksymalny prąd przełączania	2 A (nieindukcyjne)
Interfejs STO	Dodatkowe informacje: Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 155)	
Wbudowana magistrala komunikacyjna EIA-485(A+, B-, DGND)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm² Warstwa fizyczna: RS-485 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 Ω, na przykład Belden 9842 Szybkość przesyłania: 9,6...115,2 kb/s Terminacja przełącznikiem	

Sprawność

Okolo 98% mocy znamionowej.

Klasy ochrony

Stopień ochrony (IEC/EN 60529)	IP20. Aby spełnić wymagania ochrony przed kontaktem, przemiennik częstotliwości musi zostać zainstalowany w szafie.
Typy obudów (UL 61800-5-1)	Typ otwarty UL. Do użytku tylko w pomieszczeniach. Zestaw UL typ 1 jest dostępny jako opcja.
Kategoria przepięć (IEC 60664-1)	III
Klasy ochrony (IEC/EN 61800-5-1)	I

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.

Wymagania	Praca w instalacji stacjonarnej	Magazynowanie w opakowaniu ochronnym	Transport w opakowaniu ochronnym
Wysokość miejsca instalacji	Jednostki 400/480 V : 0...4000 m nad poziomem morza (z obniżeniem wartości znamionowych powyżej 1000 m) Patrz <i>Obniżanie wartości znamionowej wyjścia (str. 104)</i> .	-	-
Temperatura powietrza	-10...+60 °C (14...140 °F). Obniżenie wartości znamionowych wyjścia powyżej 50 °C (122 °F). Patrz <i>Obniżanie wartości znamionowej wyjścia (str. 104)</i> . Zakaz stosowania w warunkach oszronienia.	-40...+70 °C ±2% (-40...+158 °F ±2%)	-40...+70 °C ±2% (-40...+158 °F ±2%)
Wilgotność względna	5...95% Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Maksymalna dopuszczalna wilgotność względna w obecności gazów żrących wynosi 60%.	Maks. 95%	Maks. 95%
Poziomy zanieczyszczenia (IEC 60721-3-x)	IEC 60721-3-3: 2002	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
Stopień zanieczyszczenia (IEC/EN 61800-5-1)	Stopień zanieczyszczenia 2	-	-

Wymagania	Praca w instalacji stacjonarnej	Magazynowanie w opakowaniu ochronnym	Transport w opakowaniu ochronnym
Wibracje sinusoidalne (IEC 60068-2-6, Próba Fc 2007-12)	częstotliwość 10...150 Hz; amplituda $\pm 0,075$ mm (0,003 cala), 10...57,56 Hz; stałe przyspieszenie szczytowe 10 m/s ² (33 stopy/s ²), 57,56...150 Hz; przemiatanie: 1 oktawa/min; 10 cykli przemiatania w każdej osi z aktywną funkcją STO; niepewność $\pm 5,0\%$; normalny montaż	-	-
Wstrząsy /(IEC 60068-2-27, ISTA 1A)	Niedopuszczalne	Zgodnie ze standardem ISTA 1A. Maks. 100 m/s ² (330 stóp/s ²), 11 ms.	Zgodnie ze standardem ISTA 1A. Maks. 100 m/s ² (330 stóp/s ²), 11 ms.
Upadek swobodny	-	76 cm (30 cali)	76 cm (30 cali)

Materiały

Obudowa przemiennika częstotliwości	Blacha cynkowana na gorąco o grubości 1,5 mm (0,06 cala). Tłoczone aluminium AISi. PC/ABS 2 mm (0,08 cala), PC+10%GF 2,5...3 mm (0,10...0,12 cala) i PA66+25%GF 1,5 mm (0,06 cala), wszystko w kolorze NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C)
Opakowanie	Tektura falista

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 kondensatory elektrolityczne o dużej pojemności wymagają selektywnej obróbki zgodnie z wytycznymi normy 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 sprzedawcą firmy ABB. Sposób utylizacji urządzenia, którego czas eksploatacji dobiegł końca, musi być zgodny z przepisami międzynarodowymi i krajowymi.

Obowiązujące normy

Przemiennik częstotliwości spełnia wymagania następujących norm:

EN ISO 13849-1:2015	Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 1: Zasady ogólne projektowania
EN ISO 13849-2:2012	Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 2: Walidacja
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 zatrzymywania awaryjnego • rozłącznik zasilania
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Bezpieczeństwo maszyn – Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych elektronicznych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem
EN 61800-3:2004 + A1:2012 IEC 61800-3:2004 + A1:2011	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
ANSI/UL 61800-5-1:2015	Standard UL dla elektrycznych układów napędowych mocy o regulowanej prędkości — Część 5-1: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Wymagania elektryczne, cieplne i energetyczne
CSA C22.2 No. 274-13	Układy napędowe o regulowanej prędkości

Oznakowanie

	Znak CE Produkt jest zgodny z obowiązującymi przepisami Unii Europejskiej. Informacje na temat spełniania wymagań EMC znajdują się w dodatkowych informacjach dotyczących zgodności elektromagnetycznej przemiennika częstotliwości (IEC/EN 61800-3).
	Znak TÜV Safety Approved (bezpieczeństwo funkcjonalne) Produkt zawiera funkcję Bezpieczne wyłączanie momentu i ewentualnie inne (opcjonalne) funkcje bezpieczeństwa, które zostały certyfikowane przez TÜV zgodnie z odpowiednimi normami bezpieczeństwa funkcjonalnego. Dotyczy przemienników częstotliwości i inwerterów. Nie dotyczy modułów ani jednostek zasilania, hamowania ani konwertera DC/DC.
	Zgodność ze standardami UL — Stany Zjednoczone i Kanada Produkt został przetestowany i oceniony pod kątem zgodności z odpowiednimi normami północnoamerykańskimi przez organizację Underwriters Laboratories.
	Znak certyfikacji CSA — Stany Zjednoczone i Kanada Produkt został przetestowany i oceniony pod kątem zgodności z odpowiednimi normami północnoamerykańskimi przez organizację CSA Group.

	Znak RCM Produkt jest zgodny z obowiązującymi wymogami Australii i Nowej Zelandii dotyczącymi zgodności elektromagnetycznej, bezpieczeństwa telekomunikacyjnego i elektrycznego. Informacje na temat spełniania wymagań EMC znajdują się w dodatkowych informacjach dotyczących zgodności elektromagnetycznej przemiennika częstotliwości (IEC/EN 61800-3).
	Znak EAC (Eurasian Conformity) Produkt jest zgodny z przepisami technicznymi Euroazjatyckiej Unii Celnej (Eurasian Customs Union). Oznaczenie EAC jest wymagane w Rosji, na Białorusi i w Kazachstanie.
	Zielony znak Electronic Information Products (EIP) Produkt jest zgodny z <i>normą Chińskiej Republiki Ludowej</i> (SJ/T 11364-2014). Produkt nie zawiera substancji toksycznych i niebezpiecznych ani elementów przekraczających maksymalne wartości stężenia, a ponadto jest produktem przyjaznym dla środowiska, który można poddać recyklingowi.
	Znak WEEE Na koniec okresu eksploatacji przemiennik powinien trafić do systemu recyklingu w odpowiednim punkcie odbioru, a nie trafić do odpadów komunalnych.

Zgodność z wymogami EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012)

■ 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 budynków mieszkalnych.

Przemiennik częstotliwości kategorii C1: przemiennik częstotliwości o napięciu znamionowym poniżej 1000 V przeznaczony do stosowania w pierwszym środowisku.

Przemiennik częstotliwości kategorii C2: przemiennik 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 i/lub uruchamiania energetycznych układów napędowych, łącznie z aspektami EMC tych systemów.

Przemiennik częstotliwości kategorii C3: przemiennik o napięciu znamionowym poniżej 1000 V przeznaczony do stosowania w drugim środowisku, którego nie można stosować w pierwszym środowisku.

Przemiennik częstotliwości kategorii C4: przemiennik o napięciu znamionowym równym lub większym niż 1000 V, prądzie znamionowym równym lub większym niż 400 A bądź przeznaczony do stosowania w systemach złożonych w drugim środowisku.

■ Kategoria C1

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z limitami przewodzonych zakłóceń pod następującymi warunkami:

1. Wybrano opcjonalny filtr EMC zgodnie z opisem w sekcji [Zewnętrzne filtry EMC \(str. 117\)](#) i zainstalowano go zgodnie z dokumentacją tego filtra.
2. Silnik i kable sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie. Zalecenia EMC są przestrzegane.
3. Maksymalna długość kabla silnika nie przekracza określonej wartości maksymalnej. Informacje na ten temat znajdują się w sekcji [Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika \(str. 120\)](#).
4. Przemienник częstotliwości jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami (IEC) zawartymi w tym dokumencie.

Ten produkt może powodować zakłócenia radiowe. W środowisku mieszkaniowym lub w warunkach domowych oprócz wymogów wymienionych powyżej w odniesieniu do zgodności CE może być wymagane podjęcie dodatkowych środków zapobiegawczych.

■ **Kategoria C2**

Dotyczy to przemiennika częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC kategorii C2. Filtr ten jest standardowo dołączany do wszystkich typów przemienników częstotliwości. Jednak w przypadku przemienników częstotliwości o typie UL(NEC) nie jest on podłączony fabrycznie. Użytkownik musi ponownie go podłączyć, aby zapewnić zgodność z kategorią C2.

Przemienник częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

1. Silnik i kable sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie. Zalecenia EMC są przestrzegane.
2. Maksymalna długość kabla silnika nie przekracza określonej wartości maksymalnej. Informacje na ten temat znajdują się w sekcji [Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika \(str. 120\)](#).
3. Przemienник częstotliwości jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami (IEC) zawartymi w tym dokumencie.

Ten produkt może powodować zakłócenia radiowe. W środowisku mieszkaniowym lub w warunkach domowych oprócz wymogów wymienionych powyżej w odniesieniu do zgodności CE może być wymagane podjęcie dodatkowych środków zapobiegawczych.



OSTRZEŻENIE!

Zabrania się instalowania przemiennika częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC podłączonym do nieodpowiedniego dla niego systemu uziemienia (np. sieci IT). Sieć zasilająca zostaje połączona z potencjałem uziemienia przez kondensatory wewnętrznego filtra EMC, zagrażając w ten sposób bezpieczeństwu lub grożąc uszkodzeniem przemiennika częstotliwości.



OSTRZEŻENIE!

Aby uniknąć zakłóceń radiowych, przemiennika częstotliwości kategorii C2 nie należy używać w sieci publicznej niskiego napięcia zasilającej obiekty mieszkalne.

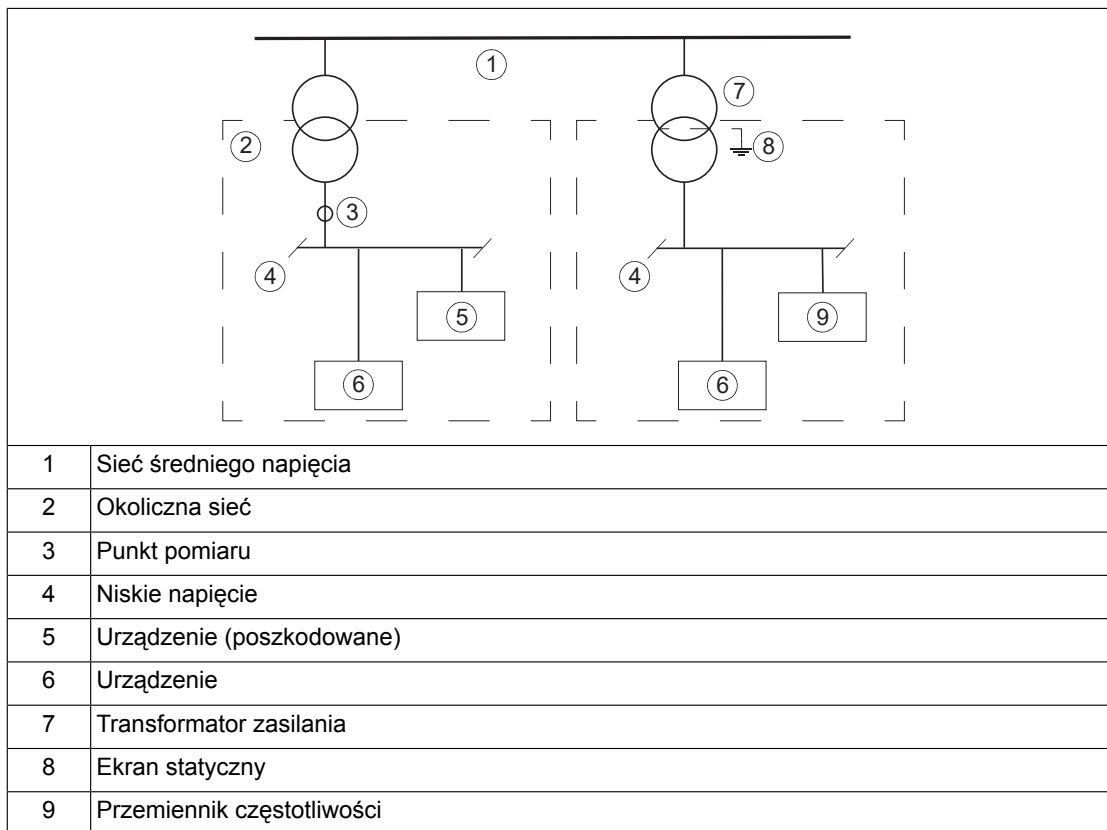
■ **Kategoria C3**

Przemienник częstotliwości jest standardowo wyposażony w wewnętrzny filtr EMC kategorii C2. Nie jest dostępny filtr EMC kategorii C3 dla kategorii C3.

■ **Kategoria C4**

Jeśli nie można spełnić warunków kategorii 2 lub 3, 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 jest dostępny w dokumentacji *Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system* (3AFE61348280 [j. ang.]).
3. Silnik i kable sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie. W celu osiągnięcia największej wydajności EMC zalecenia EMC są przestrzegane.
4. Przemiennik częstotliwości jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym dokumencie.



OSTRZEŻENIE!

Zabrania się instalowania przemiennika częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC podłączonym do nieodpowiedniego dla niego systemu uziemienia (np. sieci IT). Sieć zasilająca zostaje połączona z potencjałem uziemienia przez kondensatory wewnętrznego filtra EMC, zagrażając w ten sposób bezpieczeństwu lub grożąc uszkodzeniem przemiennika częstotliwości.



OSTRZEŻENIE!

Aby uniknąć zakłóceń radiowych, przemiennika częstotliwości kategorii C4 nie należy używać w sieci publicznej niskiego napięcia zasilającej obiekty mieszkalne.

Lista czynności UL oraz CSA



OSTRZEŻENIE!

Do obsługi tego przemiennika częstotliwości wymagane są szczegółowe instrukcje dotyczące instalacji i obsługi podane w podręcznikach sprzętu i oprogramowania. Podręczniki te są dostępne w formacie elektronicznym w opakowaniu z przemiennikiem i w Internecie. Podręczniki należy cały czas przechowywać wraz z przemiennikiem częstotliwości. Kopie papierowe podręczników można zamówić u producenta.

- Należy upewnić się, że tabliczka znamionowa przemiennika częstotliwości zawiera oznaczenie o umieszczeniu w wykazie cULus (cULus Listed) i oznakowanie CSA.
- 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. Wykonać czynności opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 15\)](#).
- Przemiennika częstotliwości należy używać w ogrzewanym i zamkniętym pomieszczeniu o kontrolowanym 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.
- Używać przemiennika częstotliwości wyłącznie w środowisku o stopniu zanieczyszczenia 2.
- Maksymalna temperatura powietrza otoczenia wynosi 50 °C (122°F) przy znamionowym prądzie wyjściowym. Wartość znamionowa prądu wyjściowego musi być obniżona w zakresie temperatur 50...60 °C (122...140°F).
- Przemiennik jest przystosowany do zastosowania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 000 amperów symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 480 V (w przypadku przemienników o typie 480 V) lub przy maksymalnym napięciu 240 V (w przypadku przemienników o typie 240 V), gdy stosowane są bezpieczniki UL określone przez firmę ABB. Znamionowa wartość prądu opera się na testach przeprowadzonych zgodnie z odpowiednią normą UL. Patrz [Bezpieczniki klasy T \(UL — NEC\) \(str. 110\)](#).
- Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do użycia w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 65 000 amperów symetrycznej wartości skutecznej przy napięciu maksymalnym 480Y/277 V (w przypadku przemienników o typie 480 V), gdy jest chroniony za pomocą kombinacyjnego kontrolera typu E silnika określonego przez firmę ABB. Patrz [Samozabezpieczający kombinacyjny kontroler ręczny silnika — typ E, Stany Zjednoczone, UL \(NEC\) \(str. 111\)](#).
- Kable znajdujące w obwodzie silnika muszą mieć być miedziane i mieć wartość znamionową dla co najmniej 75 °C (167 °F).
- Kabel wejściowy musi być zabezpieczony za pomocą bezpieczników klasy UL lub kombinacyjnych kontrolerów silnika typu E firmy ABB podanych w tym podręczniku. Bezpieczniki lub kombinacyjne kontrolery silnika 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 także wszystkich obowiązujących kodeksów lokalnych. W przypadku instalacji w Kanadzie należy przestrzegać także wszystkich obowiązujących kodeksów lokalnych.

Uwaga: W Stanach Zjednoczonych nie można stosować wyłączników automatycznych bez bezpieczników. Aby uzyskać informacje na temat odpowiednich wyłączników automatycznych, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem.

- 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. W przypadku przepalenia się elementu prądowego przekątnika przeciążeniowego należy wymienić cały przekątnik przeciążeniowy.
- Wbudowany w przemiennik statyczny mechanizm ochrony przed zwarciami nie chroni obwodów rozgałęzionych.
- Przemiennik częstotliwości zapewnia ochronę silnika przed przeciążeniem. Informacje na temat dostosowywania znajdują się w podręczniku oprogramowania.
- Przemiennik częstotliwości ma III kategorię przepięć.

Zrzeczenie odpowiedzialności

■ Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności

Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za produkt, który (i) był nieprawidłowo naprawiany lub modyfikowany; (ii) był używany w nieprawidłowy sposób, bez należytej dbałości 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 oraz 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 wszelką kradzieżą danych lub informacji. Firma ABB ani jej podmioty zależne nie odpowiada za szkody i/lub straty związane z takimi naruszeniami bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także z jakimkolwiek nieautoryzowanym dostępem oraz wyciekami i/lub z wszelką kradzieżą danych lub informacji.

11

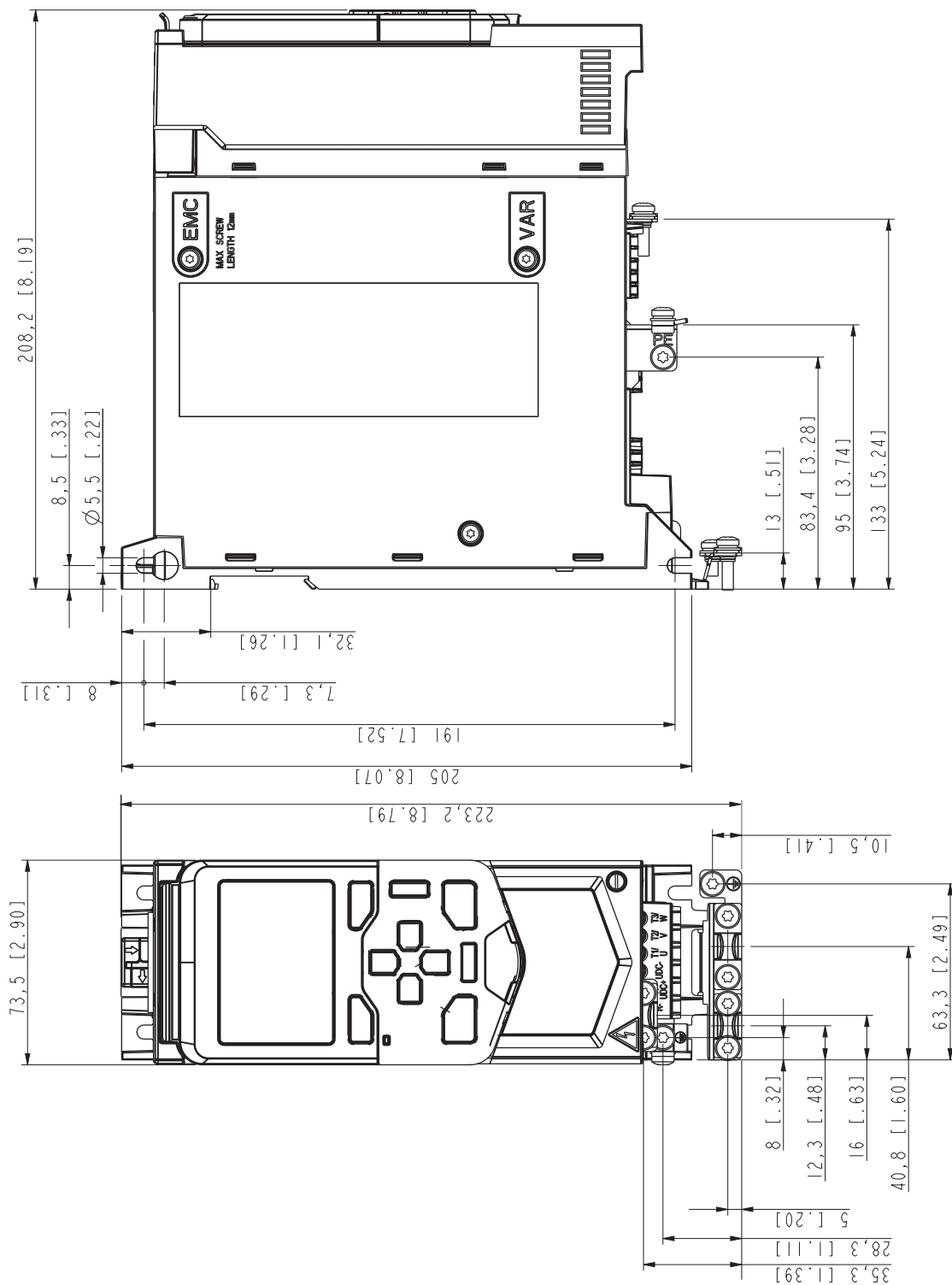
Rysunki wymiarowe

Zawartość tego rozdziału

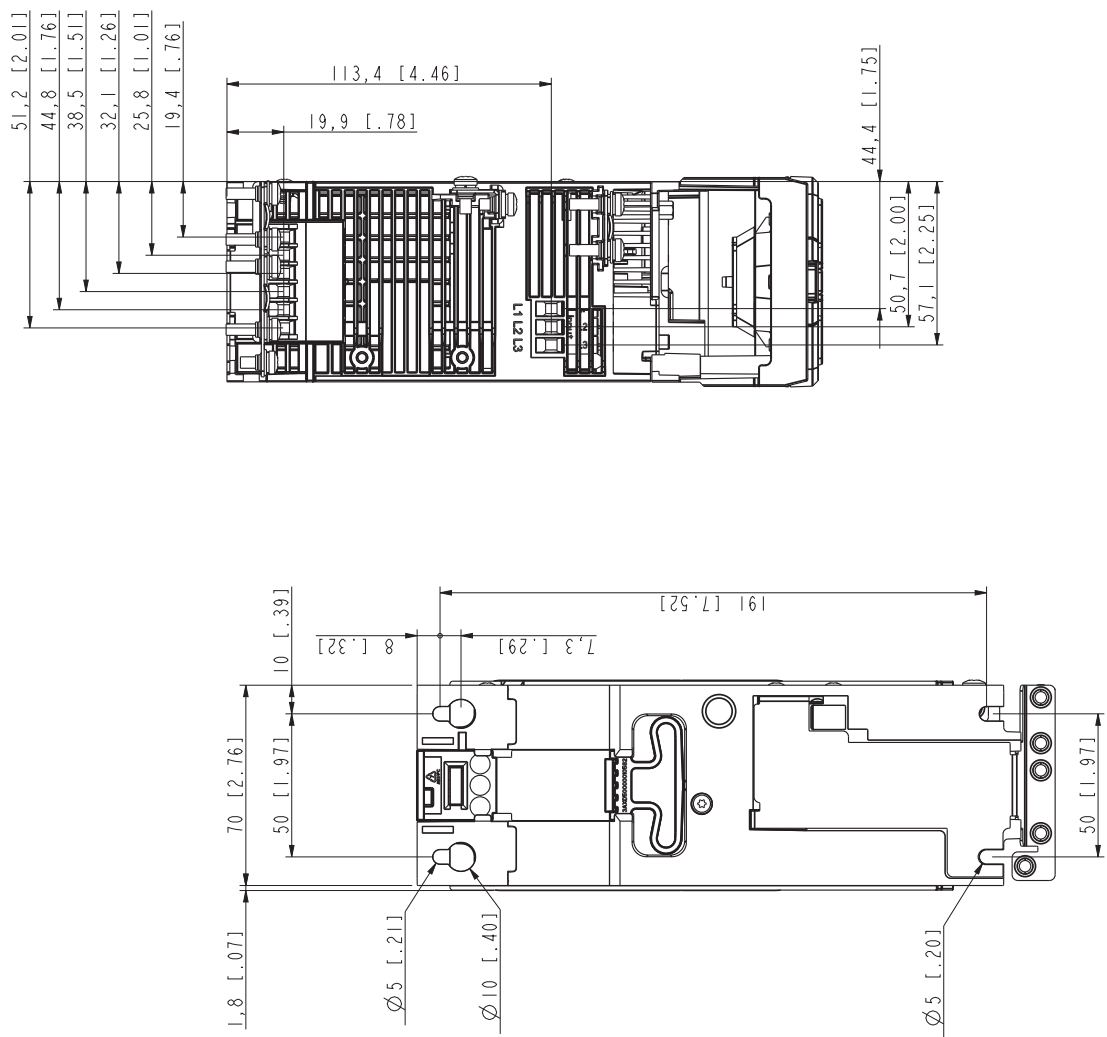
W tym rozdziale znajdują się rysunki wymiarowe przemiennika częstotliwości. Wymiary podano w milimetrach i calach.

Obudowa R1

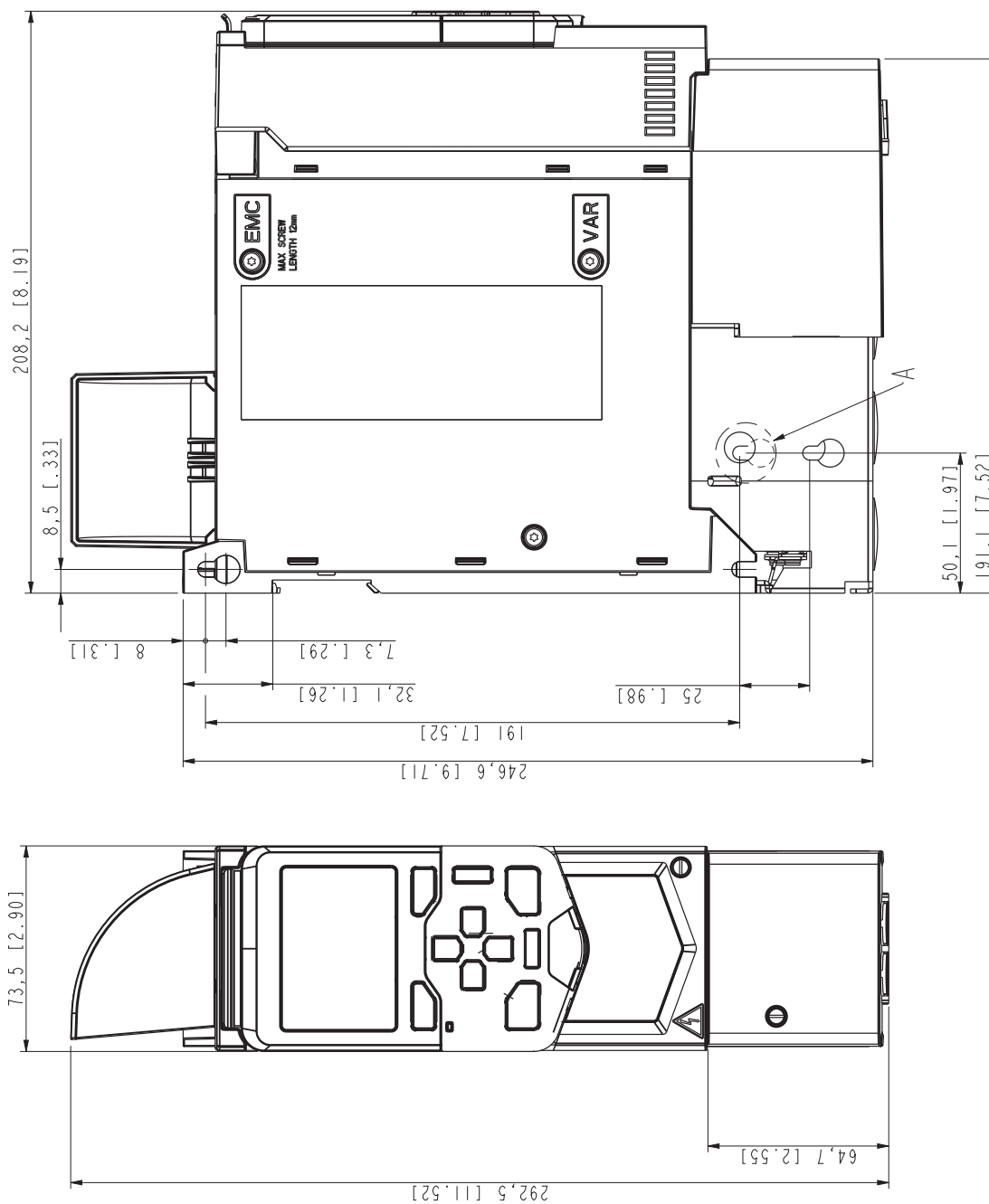
- Obudowa R1 (przód i bok) — IP20 / typ otwarty UL



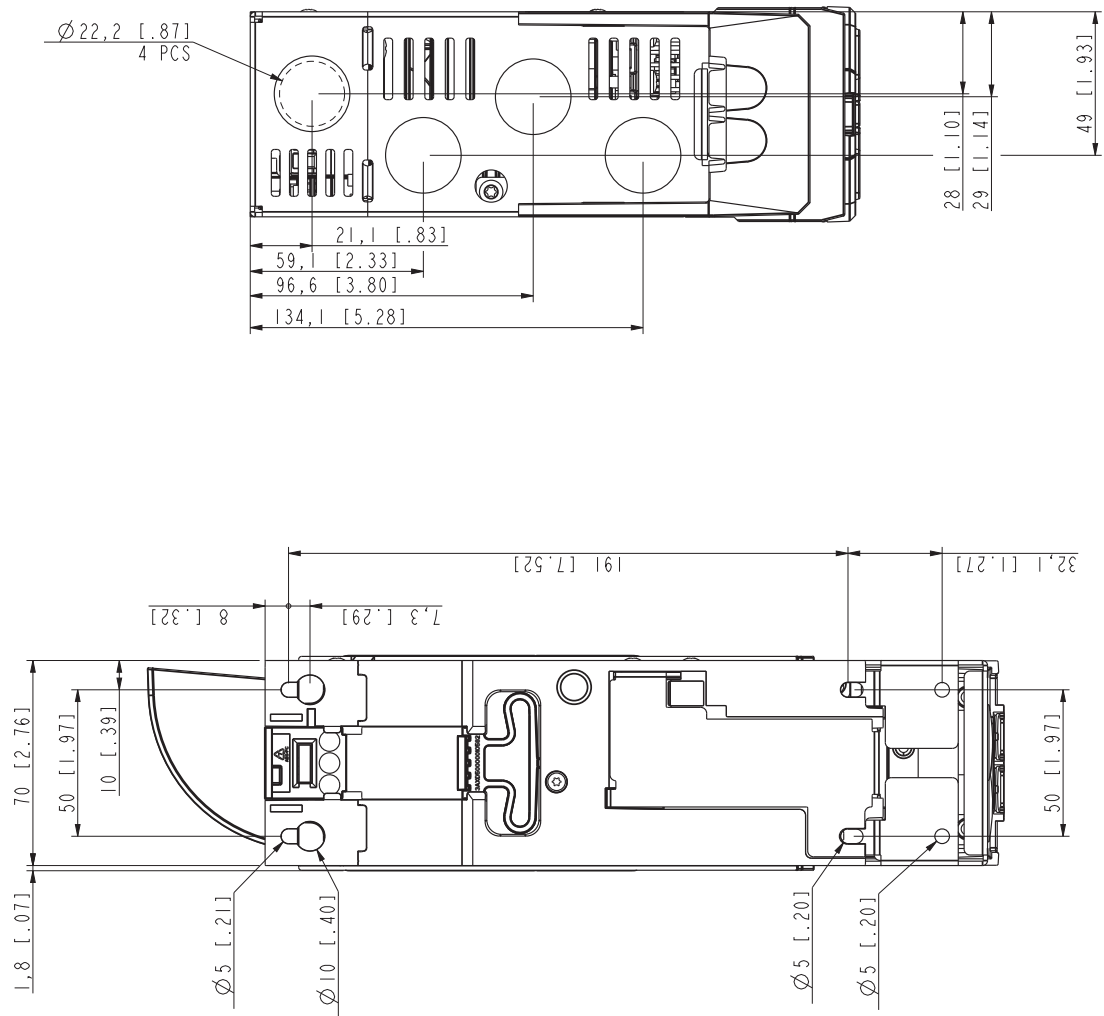
■ Obudowa R1 (dół i spód) — IP20 / typ otwarty UL



■ Obudowa R1 (przód i bok) — zainstalowany zestaw UL typ 1

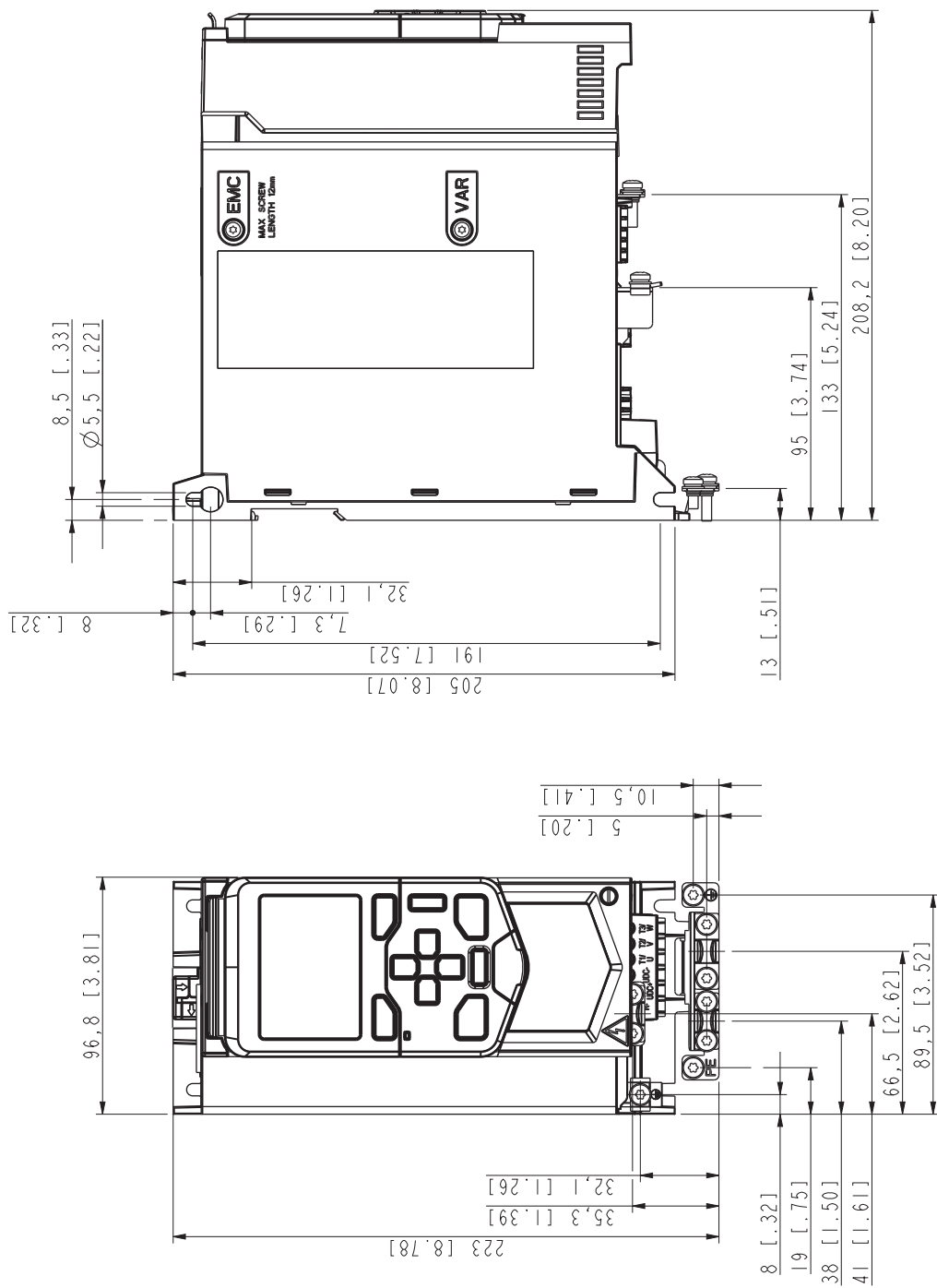


■ **Obudowa R1 (dół i spód) — zainstalowany zestaw UL typ 1**

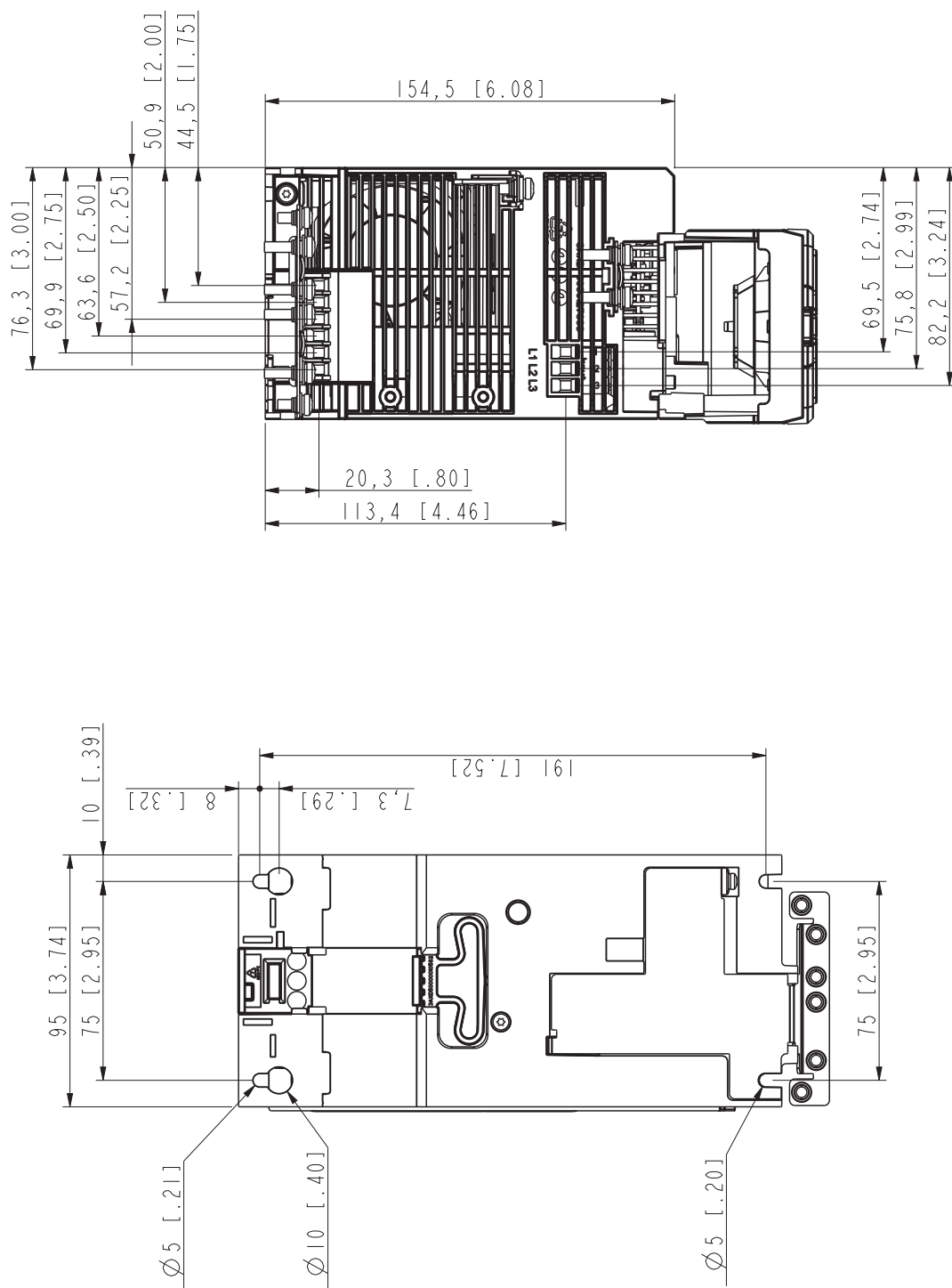


Obudowa R2

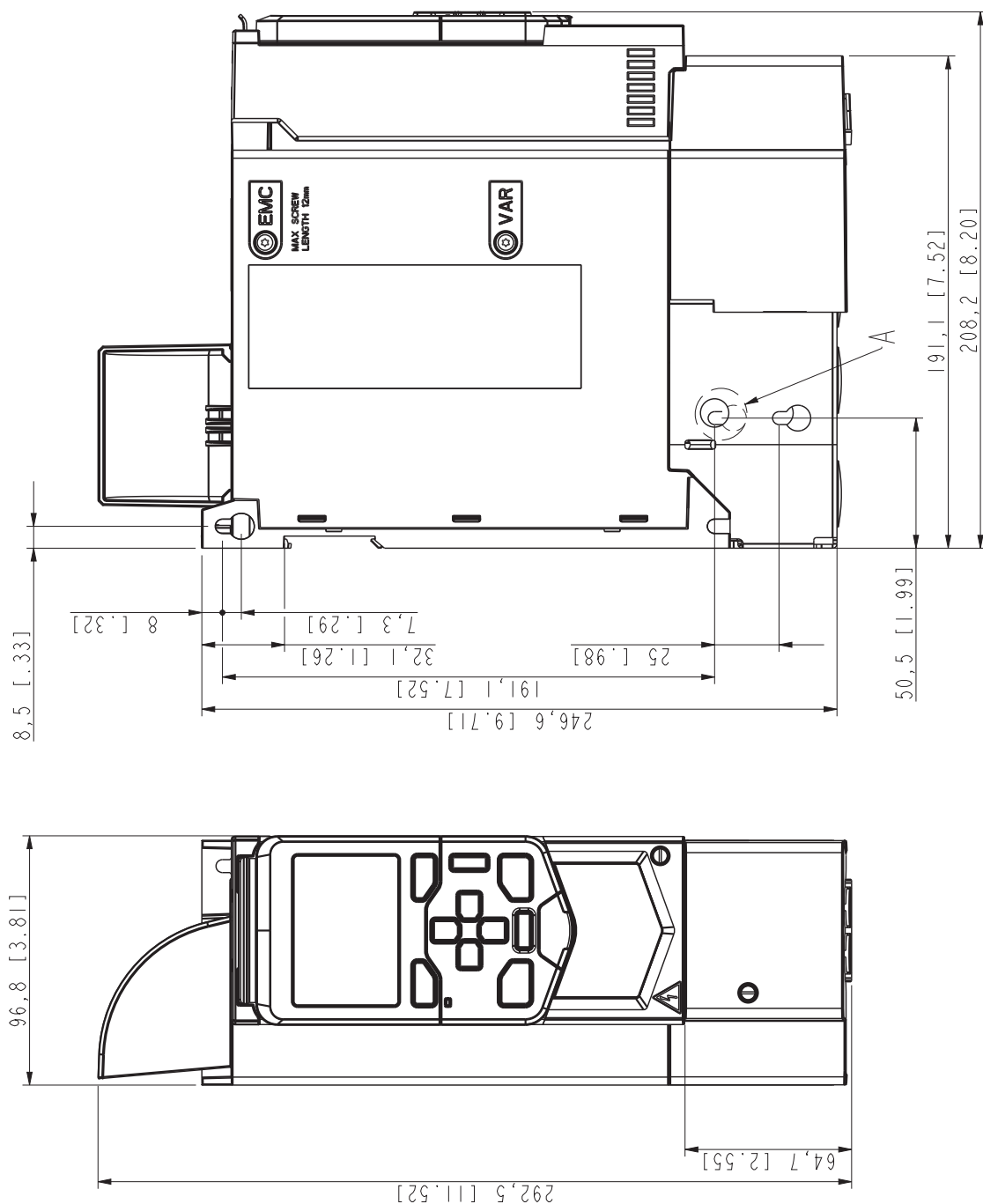
■ Obudowa R2 (przód i bok) — IP20 / typ otwarty UL



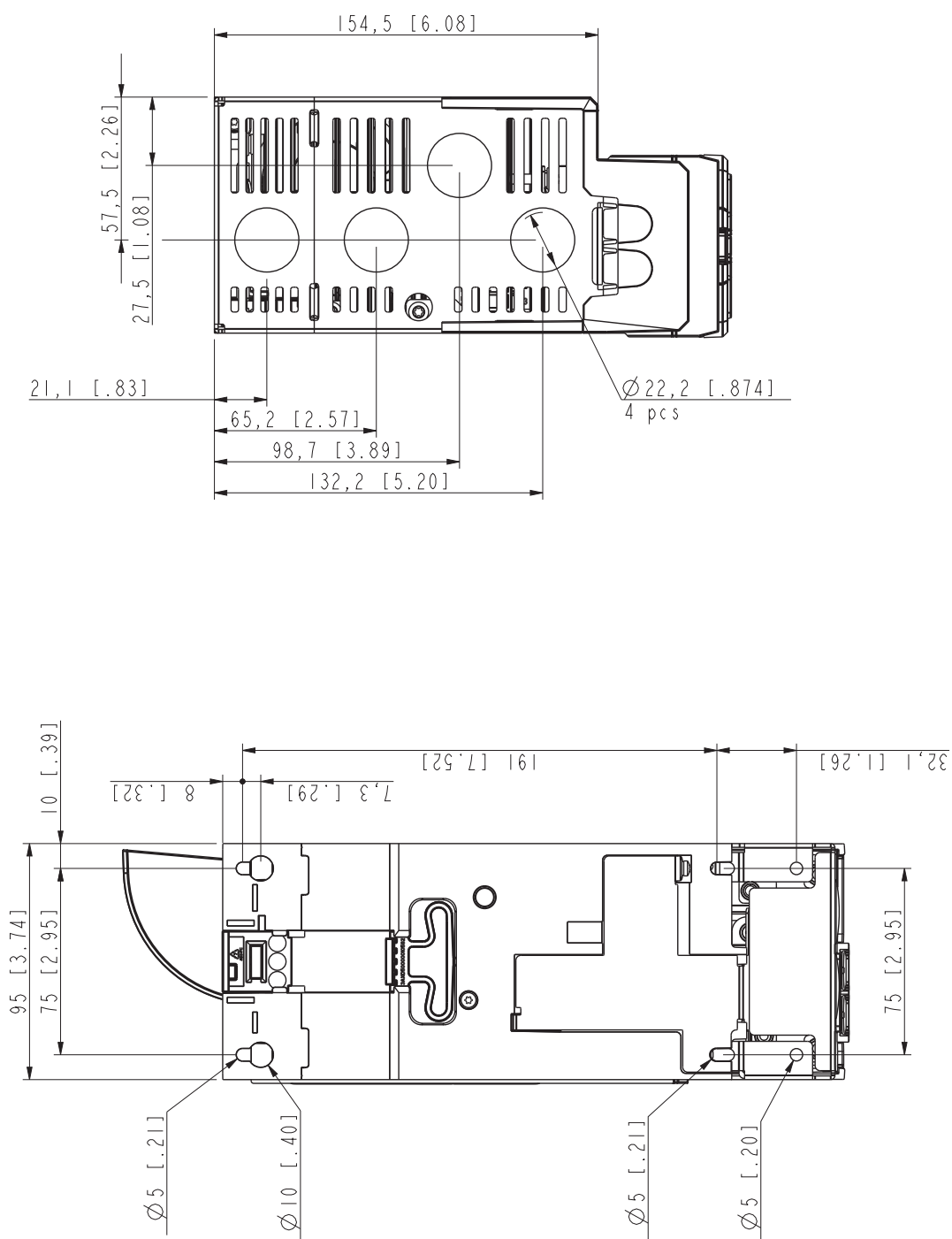
■ Obudowa R2 (dół i spód) — IP20 / typ otwarty UL

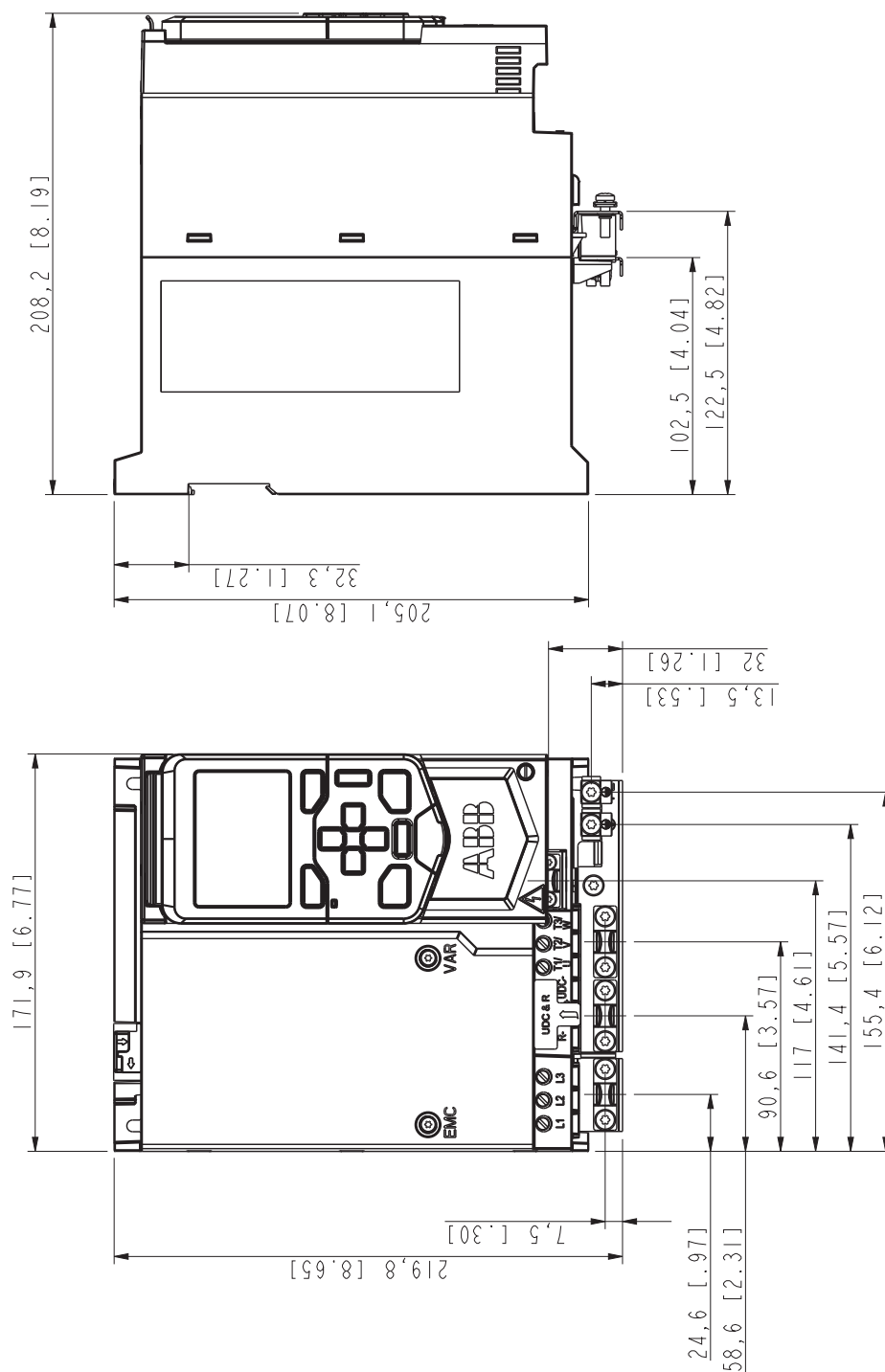


■ Obudowa R2 (przód i bok) — zainstalowany zestaw UL typ 1

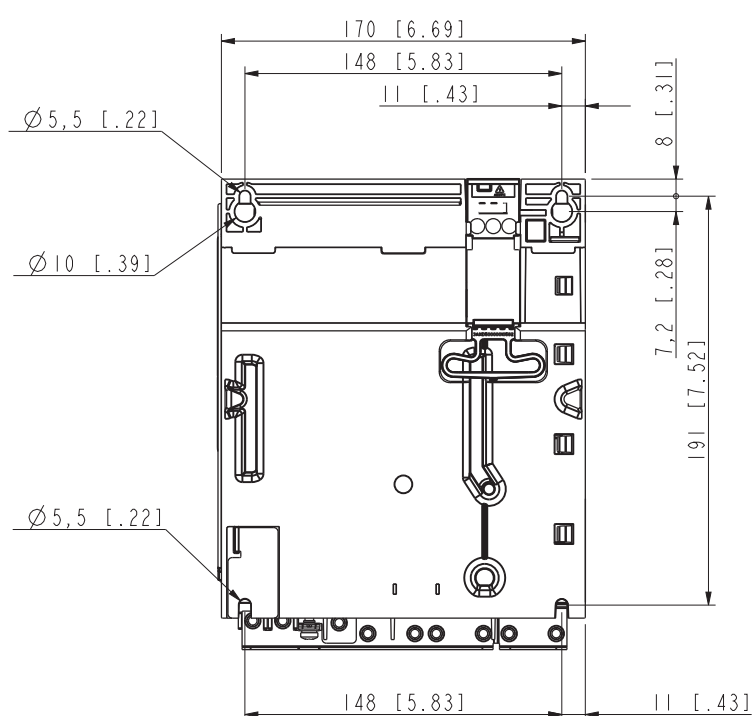
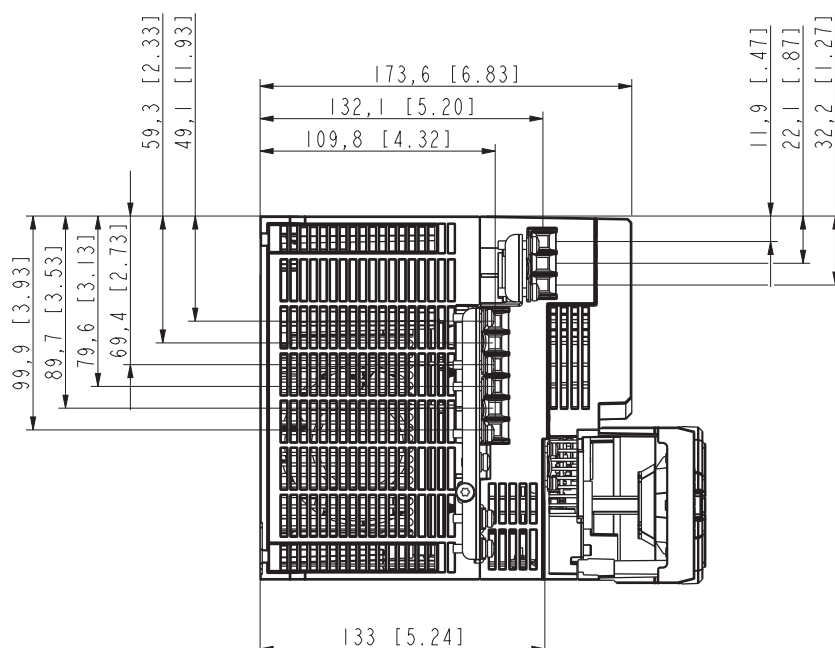


- **Obudowa R2 (dół i spód) — zainstalowany zestaw UL typ 1**

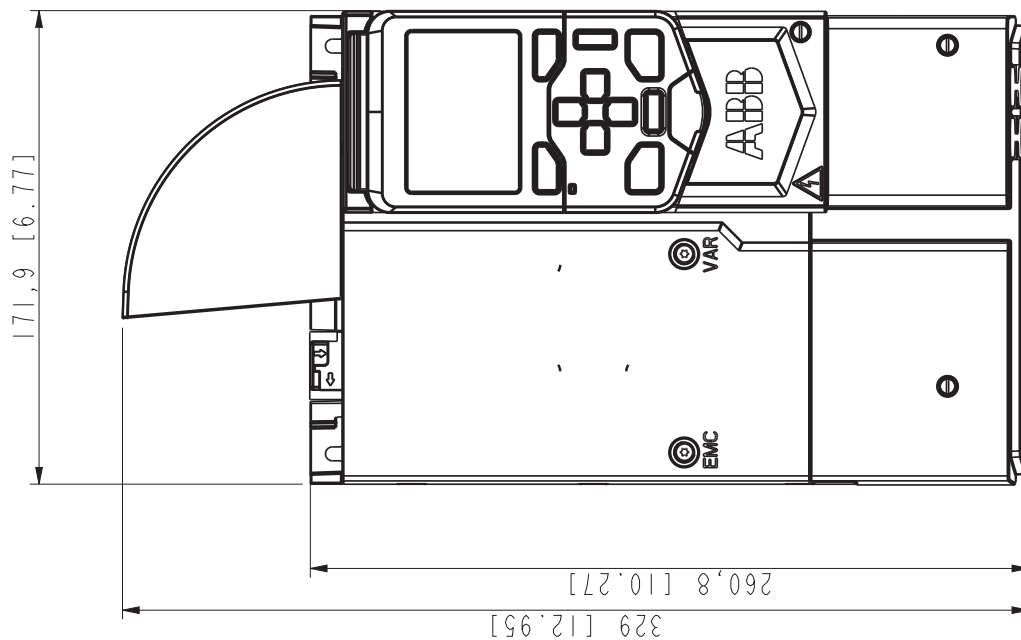
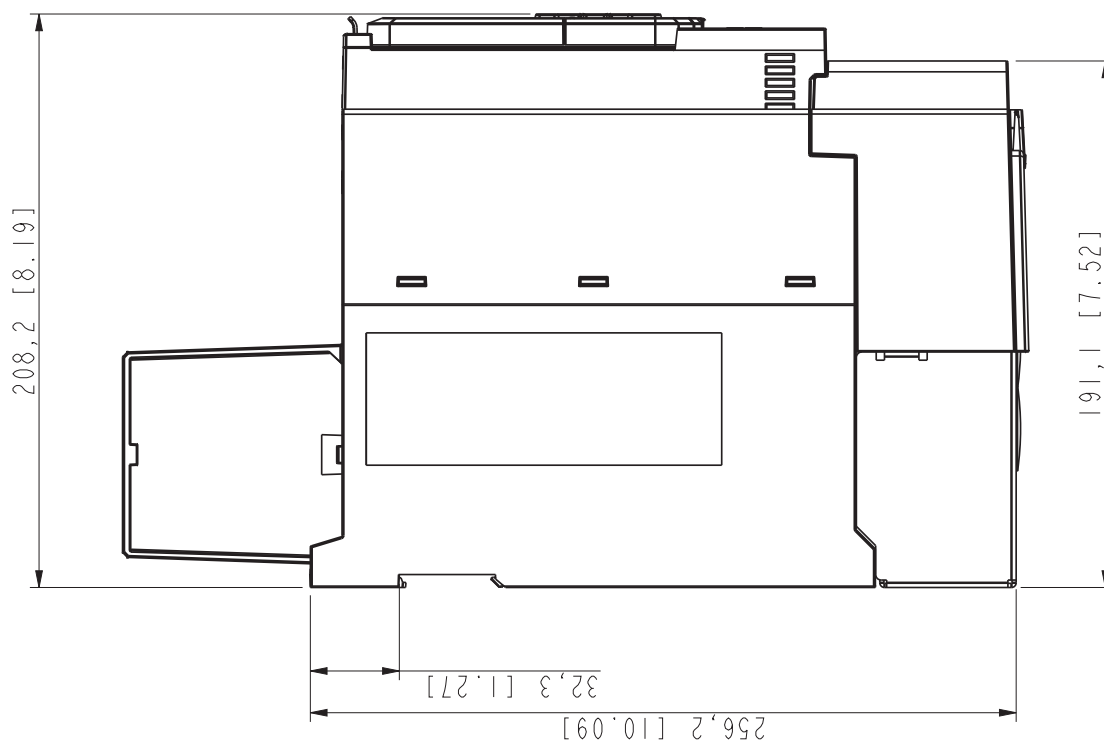




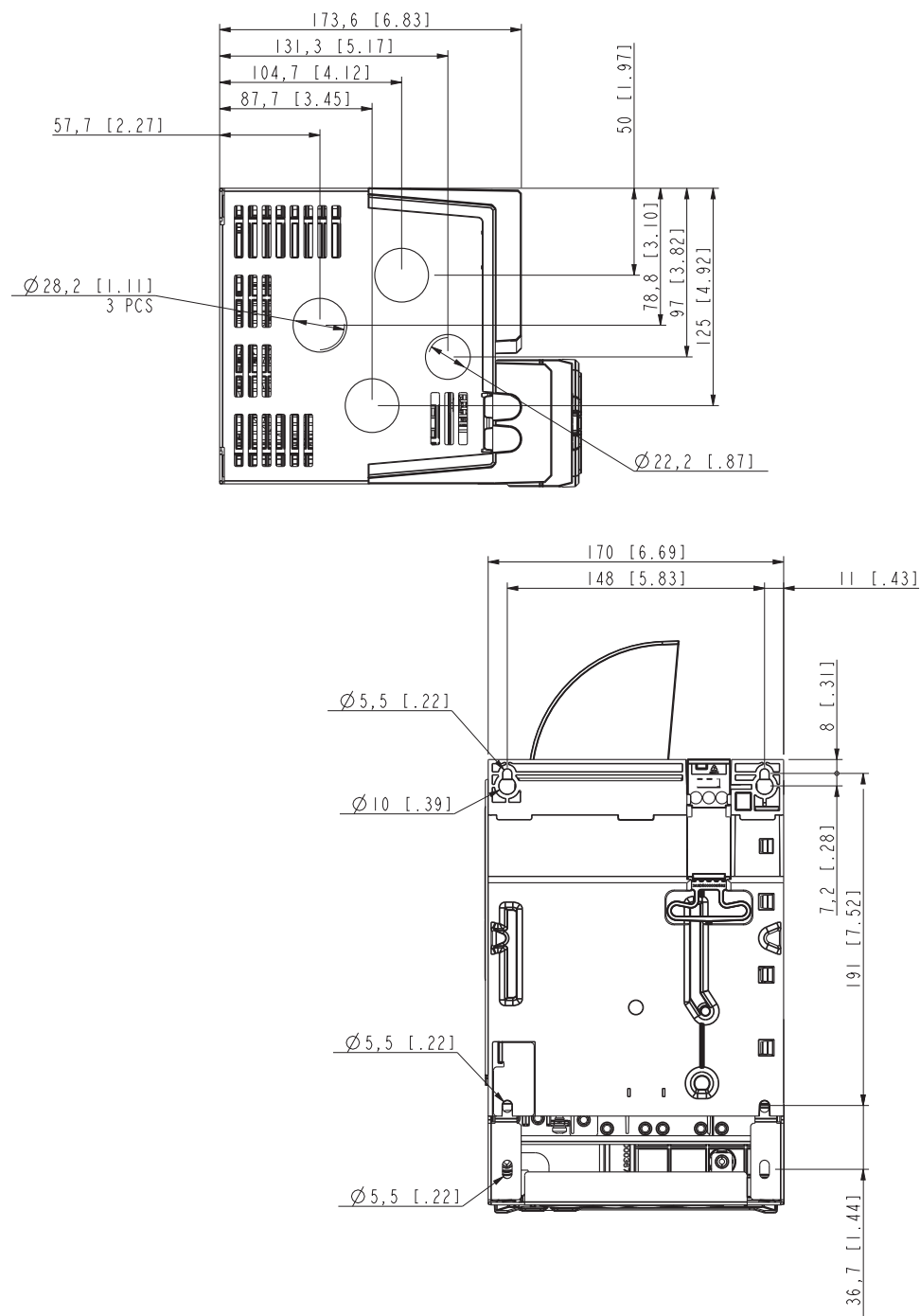
■ Obudowa R3 (dół i spód) — IP20 / typ otwarty UL



■ Obudowa R3 (przód i bok) — zainstalowany zestaw UL typ 1

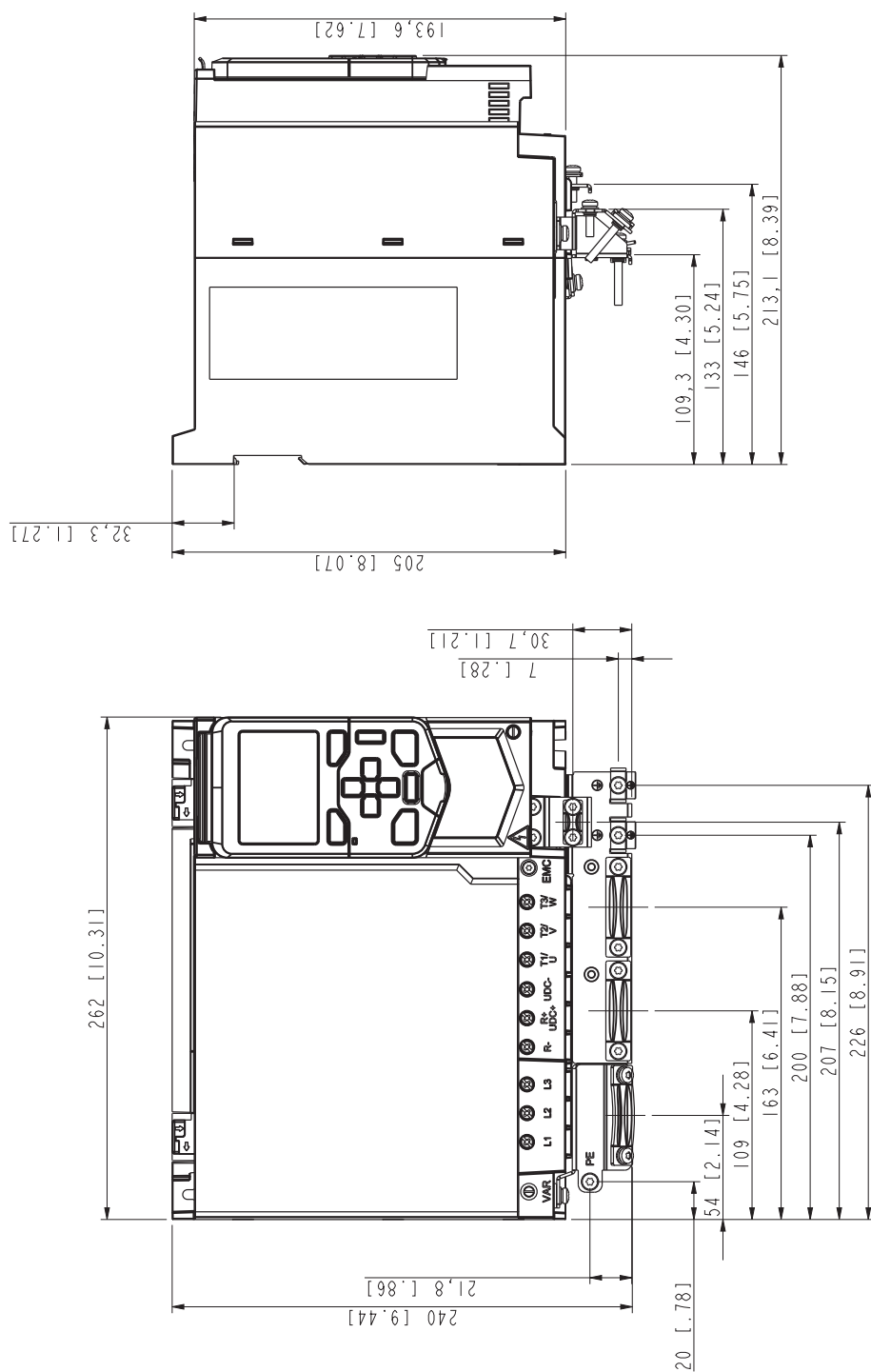


■ Obudowa R3 (dół i spód) — zainstalowany zestaw UL typ 1

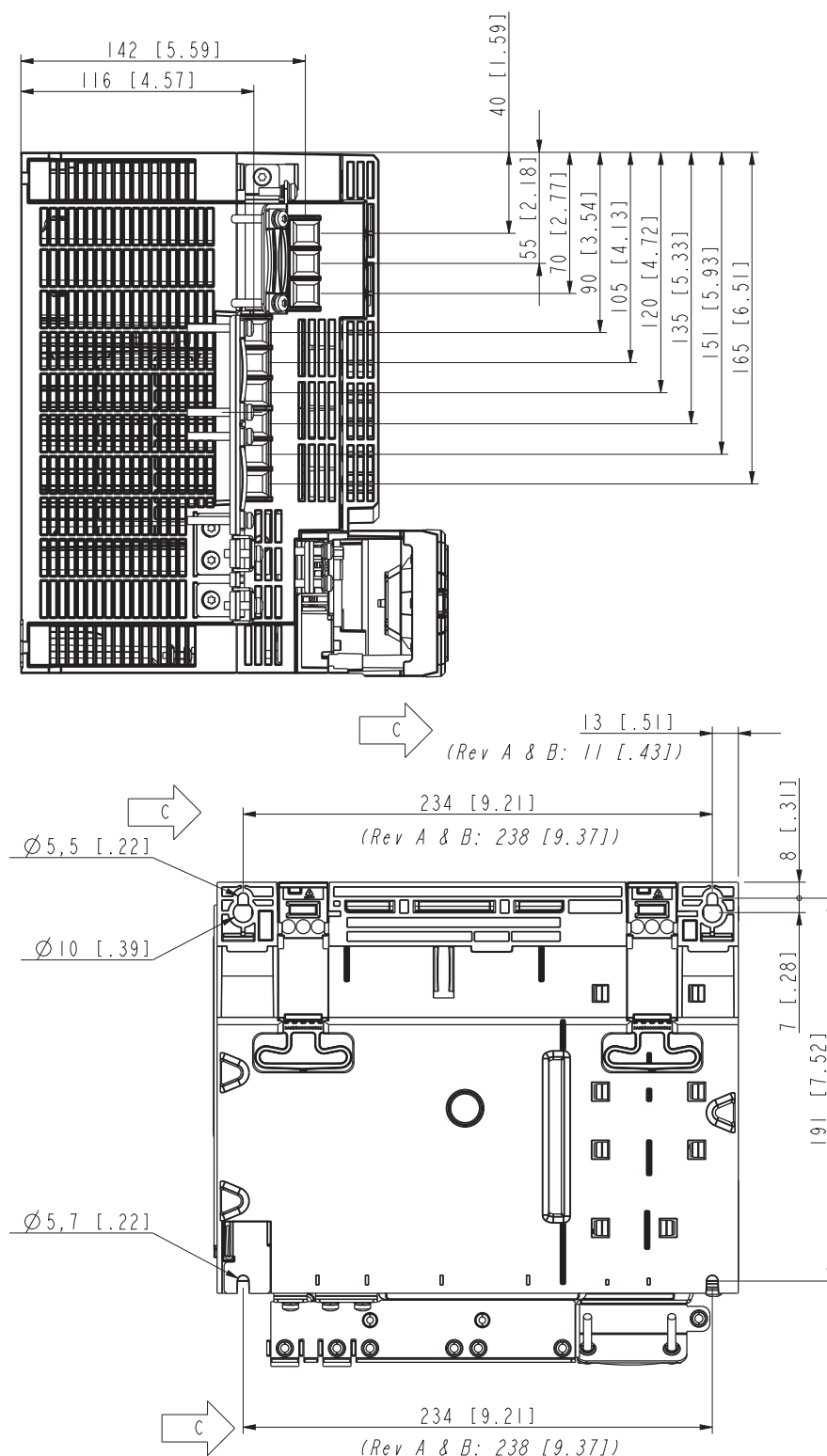


Obudowa R4

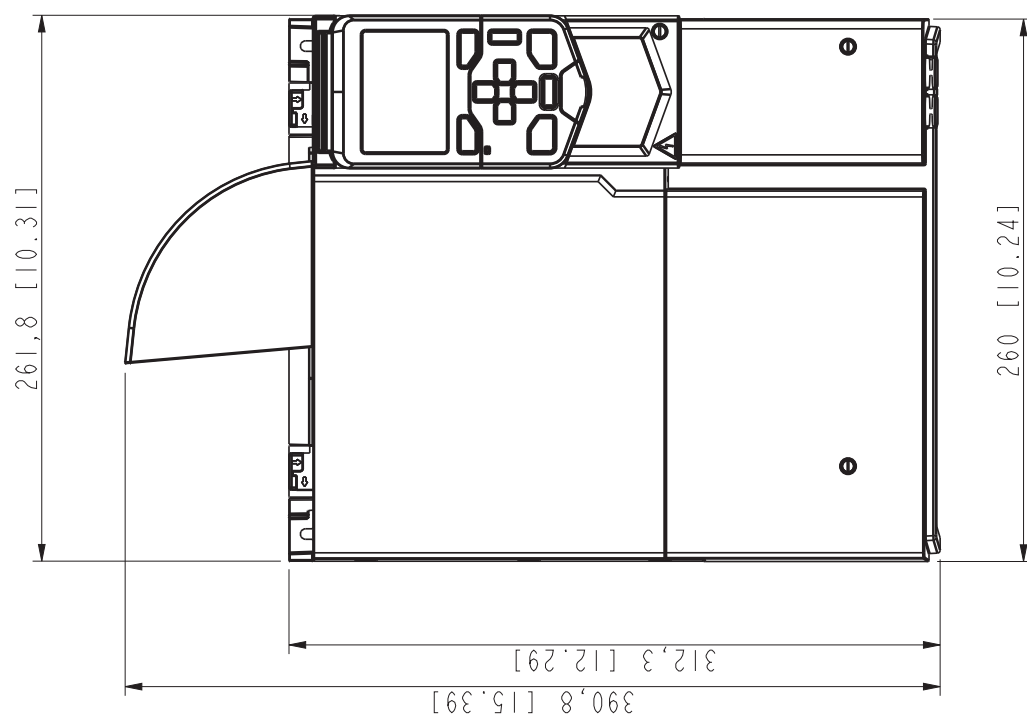
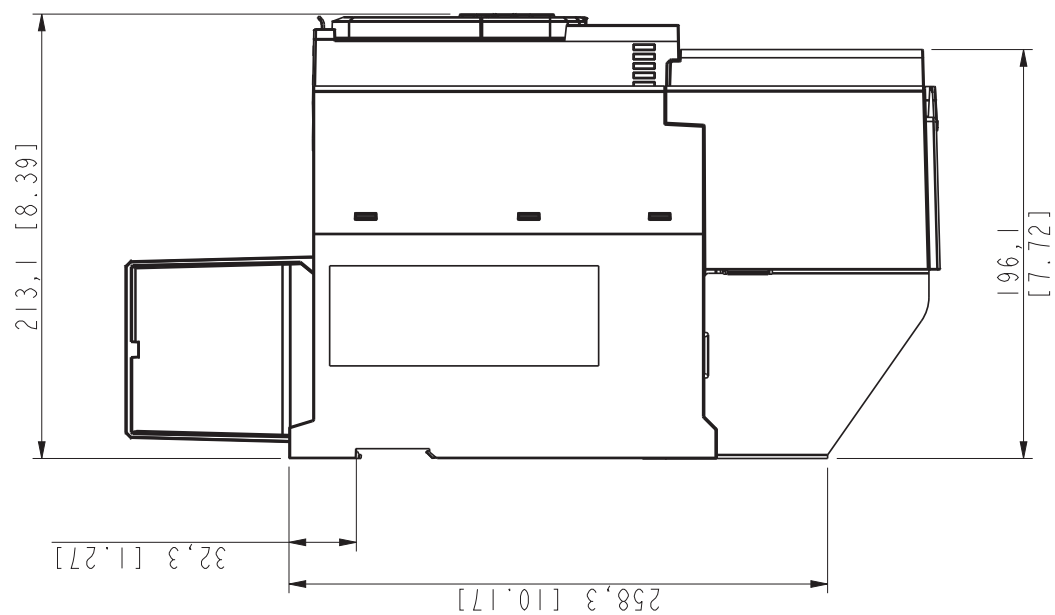
■ Obudowa R4 (przód i bok) — IP20 / typ otwarty UL



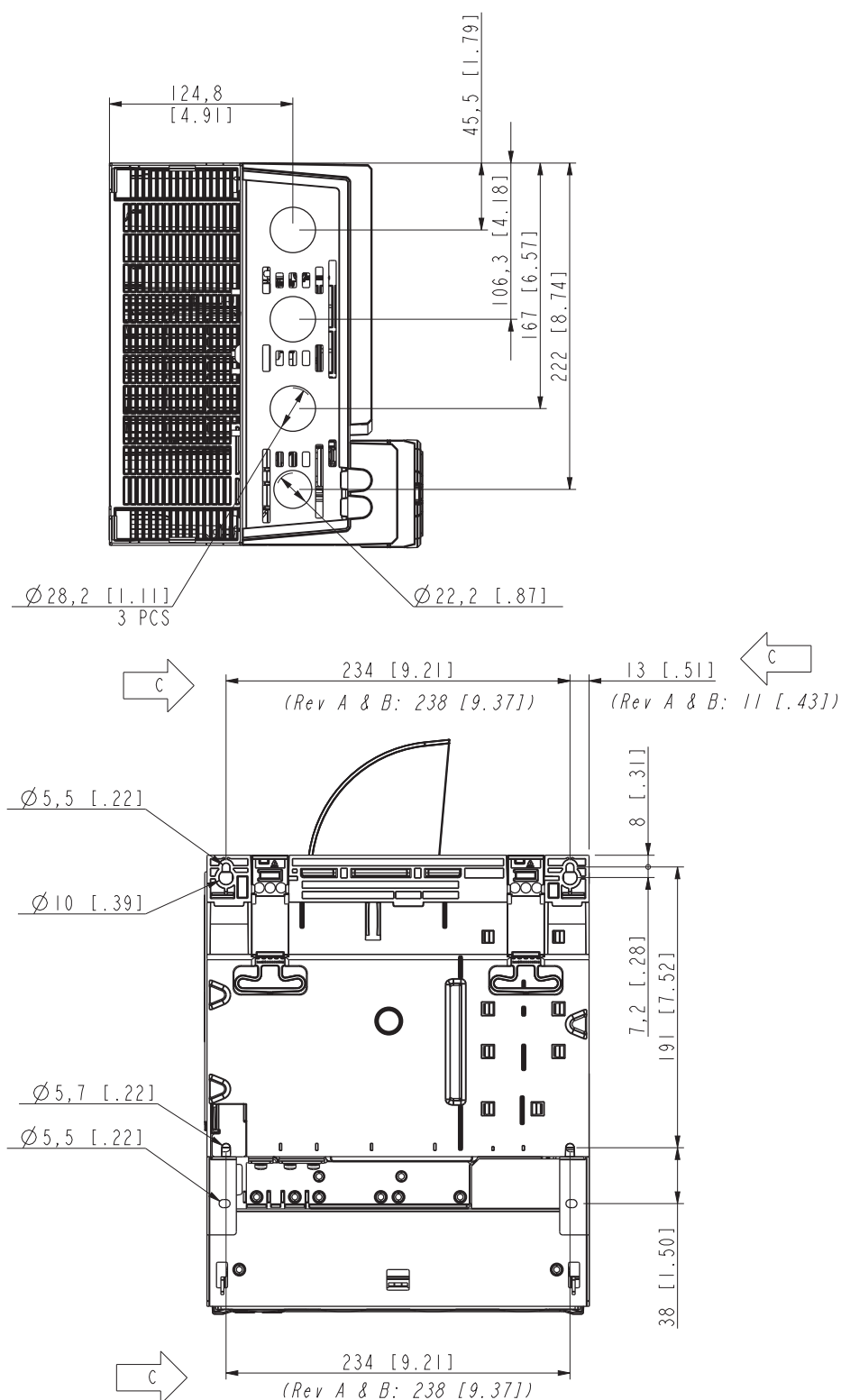
■ Obudowa R4 (dół i spód) — IP20 / typ otwarty UL



■ Obudowa R4 (przód i bok) — zainstalowany zestaw UL typ 1



■ Obudowa R4 (dół i spód) — zainstalowany zestaw UL typ 1



12

Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób wyboru rezystora hamowania i jego kabli.

Bezpieczeństwo

**OSTRZEŻENIE!**

Nie wykonywać żadnych prac przy rezystorze hamowania ani kablu rezystora, gdy przemiennik częstotliwości jest zasilany. W obwodzie rezystora występuje niebezpieczne napięcie nawet wtedy, gdy rezystor hamowania nie działa lub gdy jest wyłączony za pomocą parametru.

Podstawy obsługi

Czoper hamowania obsługuje energię generowaną przez zwalniający silnik. Ta dodatkowa energia zwiększa napięcie na łączu DC. Czoper łączy rezystory hamowania z pośrednim obwodem DC, gdy napięcie w obwodzie przekroczy wartość graniczną zdefiniowaną w oprogramowaniu. Energia pochodząca z hamowania jest wytracana w rezystorze, co z kolei obniża napięcie do poziomu, przy którym jest możliwe odłączenie rezystorów.

Wybieranie rezystora hamowania

Przemienniki częstotliwości są standardowo wyposażone w wewnętrzny czoper hamowania. Rezystor hamowania wybiera się za pomocą tabeli i równań przedstawionych w tej sekcji.

1. Określić wymaganą maksymalną moc hamowania P_{Rmax} dla danej aplikacji. Wartość P_{Rmax} musi być mniejsza niż wartość P_{BRmax} . Patrz [Referencyjne rezystory hamowania \(str. 151\)](#).
 2. Obliczyć rezystancję R przy użyciu równania 1.
-

3. Obliczyć energię E_{Rpulse} przy użyciu równania 2.
4. Wybrać rezystor tak, aby zostały spełnione następujące warunki:
 - Moc znamionowa rezystora musi być większa lub równa wartości P_{Rmax} .
 - Rezystancja R musi mieścić się między wartością R_{min} i R_{max} podaną w tabeli dla użytego typu przemiennika częstotliwości.
 - Rezystor musi mieć możliwość rozpraszania energii E_{Rpulse} podczas cyklu hamowania T .

Równania do doboru rezystora:

Równanie 1

Gdy napięcie zasilania przemiennika częstotliwości wynosi 200...240 V:

$$R = \frac{150\,000}{P_{Rmax}}$$

Gdy napięcie zasilania przemiennika częstotliwości wynosi 380...415 V:

$$R = \frac{450\,000}{P_{Rmax}}$$

Gdy napięcie zasilania przemiennika częstotliwości wynosi 415...480 V:

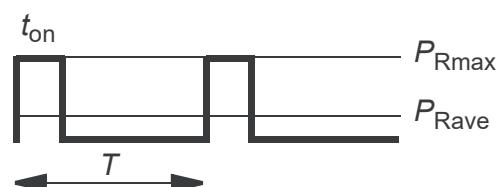
$$R = \frac{615\,000}{P_{Rmax}}$$

Równanie 2

$$E_{Rpulse} = P_{Rmax} \cdot t_{on}$$

Równanie 3

$$P_{Rave} = \frac{P_{Rmax} \cdot t_{on}}{T}$$



Do konwersji użyć przelicznika 1 KM = 746 W.

W	Obliczona wartość rezystora hamowania (Ω). Upewnić się, że: $R_{min} < R < R_{max}$
P_{Rmax}	Maksymalna moc w czasie cyklu hamowania (W)
P_{Rave}	Średnia moc w czasie cyklu hamowania (W)
E_{Rpulse}	Energia doprowadzana do rezystora podczas pojedynczego impulsu hamowania (J)
t_{on}	Czas hamowania (jeden cykl) (s)
T	Czas cyklu hamowania (s)



OSTRZEŻENIE!

Nie należy używać rezystora hamowania o rezystancji poniżej wartości minimalnej określonej dla konkretnego przemiennika częstotliwości. Przemiennik częstotliwości i wewnętrzny czoper nie są w stanie poradzić sobie z przetężeniem spowodowanym przez zastosowanie zbyt niskiej rezystancji.

■ Referencyjne rezystory hamowania

Typ IEC ACS480-04-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Przykładowe typy rezystorów
	Ω	Ω	kW	KM	kW	KM	Danotherm ¹⁾
02A7-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10	CBH 360 C T 406 210R lub CAR 200 D T 406 210R
03A4-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50	
04A1-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20	
05A7-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00	
07A3-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40	CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A5-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00	
12A7-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00	
018A-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
026A-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00	
033A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
039A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00	CBT-H 760 D HT 406 16R
046A-4	6	20	18,50	25,00	28	37,00	
050A-4	6	20	22,00	30,00	33	44,00	

¹⁾ Cykl hamowania różni się od cyklu przemiennika częstotliwości. Zapoznać się z dokumentacją producenta rezystora hamowania.

Typ UL (NEC) ACS480-04-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Przykładowe typy rezystorów ¹⁾
	Ω	Ω	kW	KM	kW	KM	Danotherm
02A1-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10	CBH 360 C T 406 210R lub CAR 200 D T 406 210R
03A0-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50	
03A5-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20	
04A8-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00	
06A0-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40	CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A6-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00	
011A-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00	
014A-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
021A-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00	
027A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
034A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00	CBT-H 760 D HT 406 16R
042A-4	6	20	22,00	30,00	33	44,00	

¹⁾ Cykl hamowania różni się od cyklu przemiennika częstotliwości. Zapoznać się z dokumentacją producenta rezystora hamowania.

Definicje

P_{BRmax} Maksymalna moc hamowania przemiennika, gdy długość impulsu hamowania to co najwyżej 1 minuta dla każdych 10 minut ($P_{BRcont} \times 1,5$). Musi przekraczać oczekiwaną moc hamowania.

P_{BRcont} Ciągła moc hamowania przemiennika.

R_{max} Maksymalna wartość rezystancji rezystora hamowania, która może podać moc P_{BRcont}

$R_{\min}$ Minimalna dozwolona wartość rezystancji rezystora hamowania

Dobór kabli rezystora hamowania i tworzenie okablowania

Należy użyć ekranowanego kabla określonego w danych technicznych.

■ Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych

Realizacja poniższych wskazówek pozwoli zminimalizować zakłócenia elektromagnetyczne powodowane szybkimi zmianami prądu w kablach rezystora:

- Osłonić całkowicie obwód hamowania, używając ekranowanego kabla lub metalowej obudowy. Jednożyłowego nieekranowanego kabla można używać wyłącznie we wnętrzu szafy skutecznie tłumiącej emitowane promieniowanie.
- Kable należy ułożyć z daleka od innych kabli.
- Unikać układania kabla równolegle do innych kabli na dłuższym odcinku. Minimalna odległość między równolegle poprowadzonymi kablami wynosi 0,3 metra (1 stopa).
- Kable należy krzyżować ze sobą pod kątem 90 stopni.
- Aby zminimalizować emitowane promieniowanie oraz obciążenie półprzewodników mocy IGBT czopera, kabel powinien być możliwie krótki. Wraz z długością kabla rośnie ilość emitowanego promieniowania, wartość obciążenia indukcyjnego oraz wysokość pików napięcia w półprzewodnikach IGBT czopera hamowania.

Uwaga: Firma ABB nie weryfikowała, czy wymagania EMC są spełniane przy niestandardowych rezystorach i kablach. Zgodność z wymaganiami EMC kompletnej instalacji musi zostać określona przez klienta.

■ Maksymalna długość kabla

Maksymalna długość kabli rezystora wynosi 10 m (33 stopy).

Umieszczanie niestandardowych rezystorów hamowania

Rezystory należy zainstalować poza przemiennikiem częstotliwości w miejscu zapewniającym skuteczne chłodzenie.

Chłodzenie rezystora należy zaplanować tak, aby:

- nie występowało ryzyko przegrzania rezystora ani pobliskich materiałów i
- temperatura pomieszczenia z rezystorem nie przekraczała dozwolonej wartości maksymalnej.

Do rezystora należy doprowadzić chłodne powietrze lub chłodziwo zgodnie z instrukcjami producenta rezystora.



OSTRZEŻENIE!

Materiał znajdujący się w pobliżu rezystora hamowania musi być niepalny. Temperatura powierzchniowa rezystora jest wysoka. Powietrze wypływające z niego ma temperaturę wynoszącą setki stopni Celsjusza. Jeśli wyrzutnie powietrza zostaną podłączone do wentylacji, należy upewnić się, czy materiały, z których została wykonana, są odporne na wysokie temperatury. Należy zabezpieczyć rezystor przed dotykiem.

Ochrona systemu w sytuacji awarii obwodu hamowania.

■ Ochrona systemu w przypadku spięcia kabla i rezystora hamowania

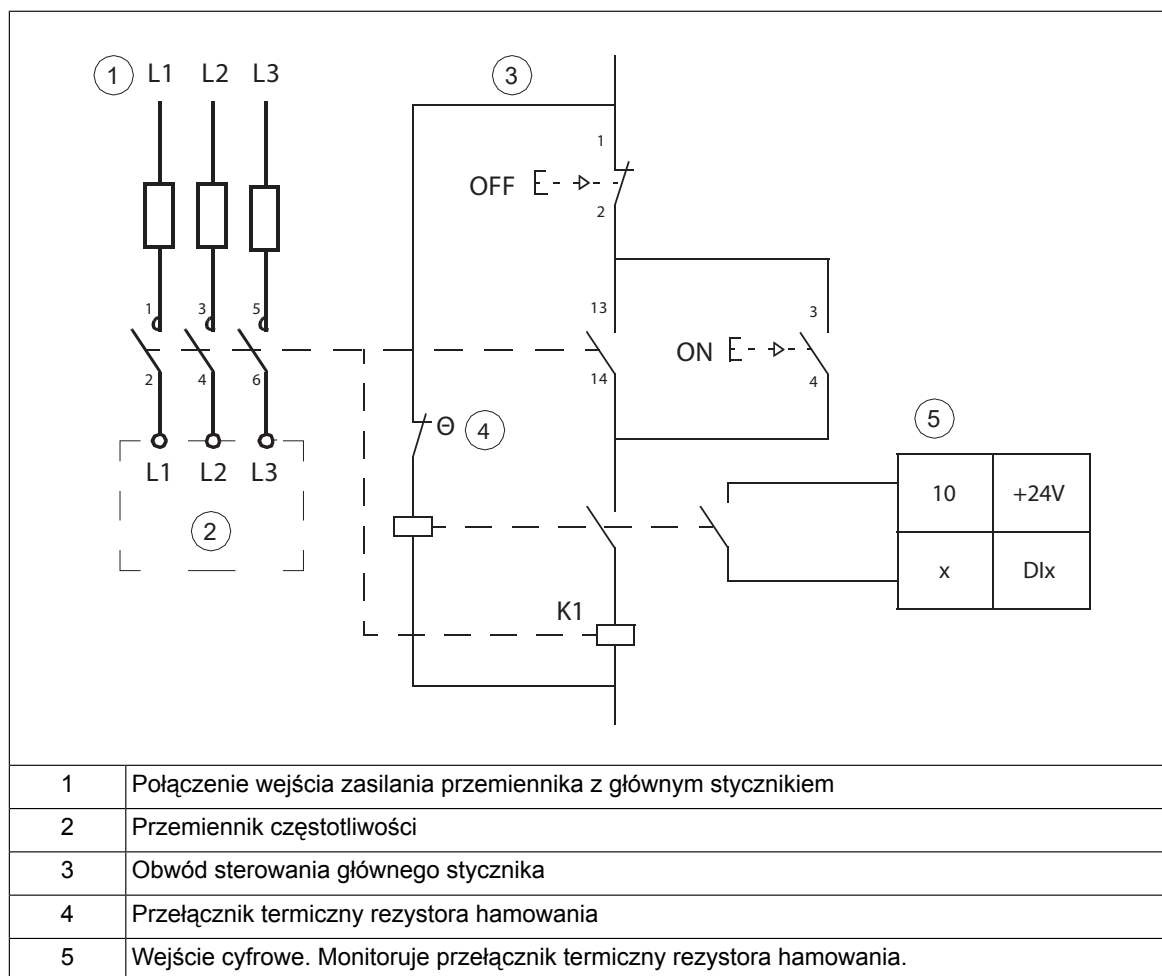
Kabel rezystora, który jest identyczny z kablem zasilania wejściowego, jest chroniony przez bezpieczniki wejściowe przemiennika.

■ Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym

Przemiennik częstotliwości ma model termiczny hamowania, który chroni rezystor hamowania przed przeciążeniem. Firma ABB zaleca włączenie modelu termicznego przy rozruchu.

Ze względów bezpieczeństwa zdecydowanie należy wyposażyć przemiennik częstotliwości w stycznik główny nawet wtedy, gdy włączono model termiczny rezystora. Należy go okablować tak, aby otwierał się po przegrzaniu rezystora. Jest to bardzo istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa, ponieważ napęd nie będzie w stanie przerwać zasilania głównego w żaden inny sposób, jeśli czoper hamowania będzie w stanie przewodzenia w przypadku wystąpienia awarii. Poniżej został pokazany przykładowy schemat okablowania. Zalecamy używanie rezystorów wyposażonych w przełącznik termiczny (1) wewnątrz zespołu rezystora. Przełącznik ten wskazuje nadmierną temperaturę.

Firma ABB zaleca również połączenie przełącznika termicznego z wejściem cyfrowym przemiennika częstotliwości i skonfigurowanie wejścia, aby powodowało wyłączenie awaryjne przy wskazaniu nadmiernej temperatury rezystora.



Instalacja mechaniczna i elektryczna rezystora hamowania



OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.



OSTRZEŻENIE!

Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 15\)](#).

■ Montaż mechaniczny

Należy zapoznać się z instrukcjami producenta rezystora.

■ Montaż elektryczny

Pomiar izolacji

Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Podłączanie kabli zasilania

Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Podłączanie kabli sterowania

Wyłącznik termiczny rezystora hamowania należy podłączyć zgodnie z opisem w sekcji [Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym \(str. 153\)](#).

Uruchamianie

Należy ustawić następujące parametry:

1. Wyłączyć sterowanie przepięciami w przemienniku częstotliwości za pomocą parametru *30.30 Kontrola przepięć*.
2. Ustawić parametr *31.01 Źródło zdarzenia zewn. 1* tak, aby wskazywał wejście cyfrowe, do którego jest podłączony wyłącznik termiczny rezystora hamowania.
3. W parametrze *31.02 Typ zdarzenia zewn. 1* ustawić wartość *Błąd*.
4. Włączyć czoper hamowania parametrem *43.06 Funk. czopera hamowania*. Jeśli została wybrana opcja *Wł. z modelem termicznym*, należy także ustawić parametry ochrony rezystora hamowania przed przeciążeniem (*43.08* i *43.09*) zgodnie z określoną aplikacją.
5. Sprawdzić wartości rezystancji w parametrze *43.10 Hamulec: rezystancja*.

Po wybraniu tych ustawień parametrów przemiennik częstotliwości będzie generował błędy oraz powodował zwalnianie wybiegiem do zatrzymania w przypadku zbyt wysokiej temperatury rezystora hamowania.

13

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano funkcję bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) elementu przemiennik częstotliwości oraz informacje o sposobie jego użycia.

Opis

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu może być użyta na przykład jako siłownik końcowy w obwodach zabezpieczających (jak obwód zatrzymania awaryjnego), które zatrzymują element 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 wyłączania zasilania elementu przemiennik częstotliwości.

Po aktywowaniu funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu powoduje wyłączenie napięcia sterowania półprzewodnikami mocy w obszarze wyjściowym elementu przemiennik częstotliwości (poz. A na diagramie poniżej). Element przemiennik częstotliwości nie wygeneruje 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 jest zgodna z następującymi standardami:

Norma	Nazwa
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Bezpieczeństwo maszyn — Elektryczne wyposażenie maszyn — Część 1: Wymagania ogólne</i>
IEC 61000-6-7:2014	<i>Odporność elektromagnetyczna (EMC) — część 6-7: Standardy ogólne — Wymagania odporności dotyczące wyposażenia przewidzianego do wypełniania funkcji związanych z bezpieczeństwem (bezpieczeństwo funkcjonalne)</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 systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 1: Ogólne zasady projektowania</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 2: Walidacja</i>

Funkcja odpowiada również zapobieganiu nieoczekiwanemu uruchomieniu, zgodnie z normą EN ISO 14118:2018 (ISO 14118:2017), a także niekontrolowanemu zatrzymaniu (kategoria zatrzymania 0), jak określono w normie EN/IEC 60204-1.

■ Zgodność z europejską dyrektywą maszynową

Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.

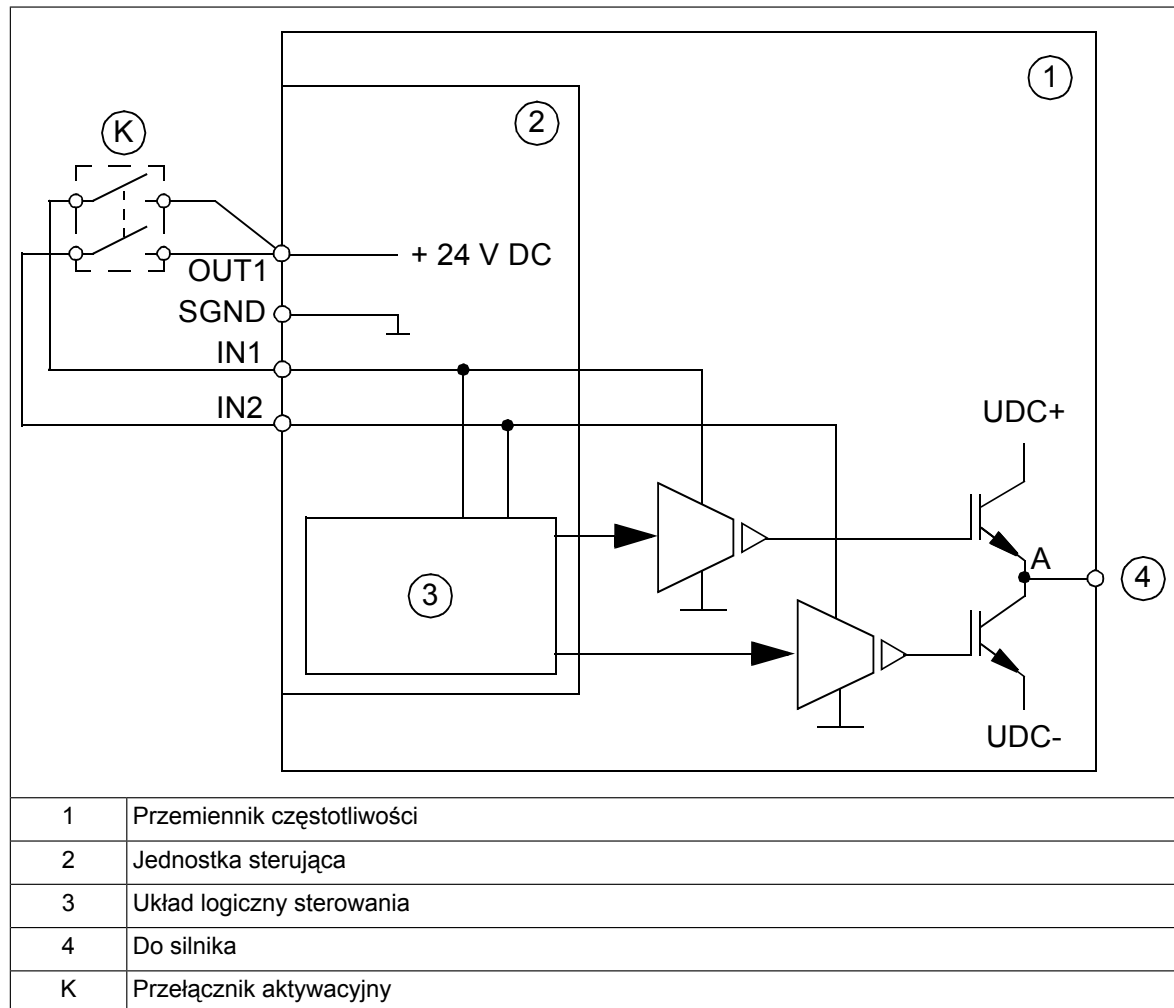
Deklaracja zgodności znajduje się na końcu tego rozdziału.

Okablowanie

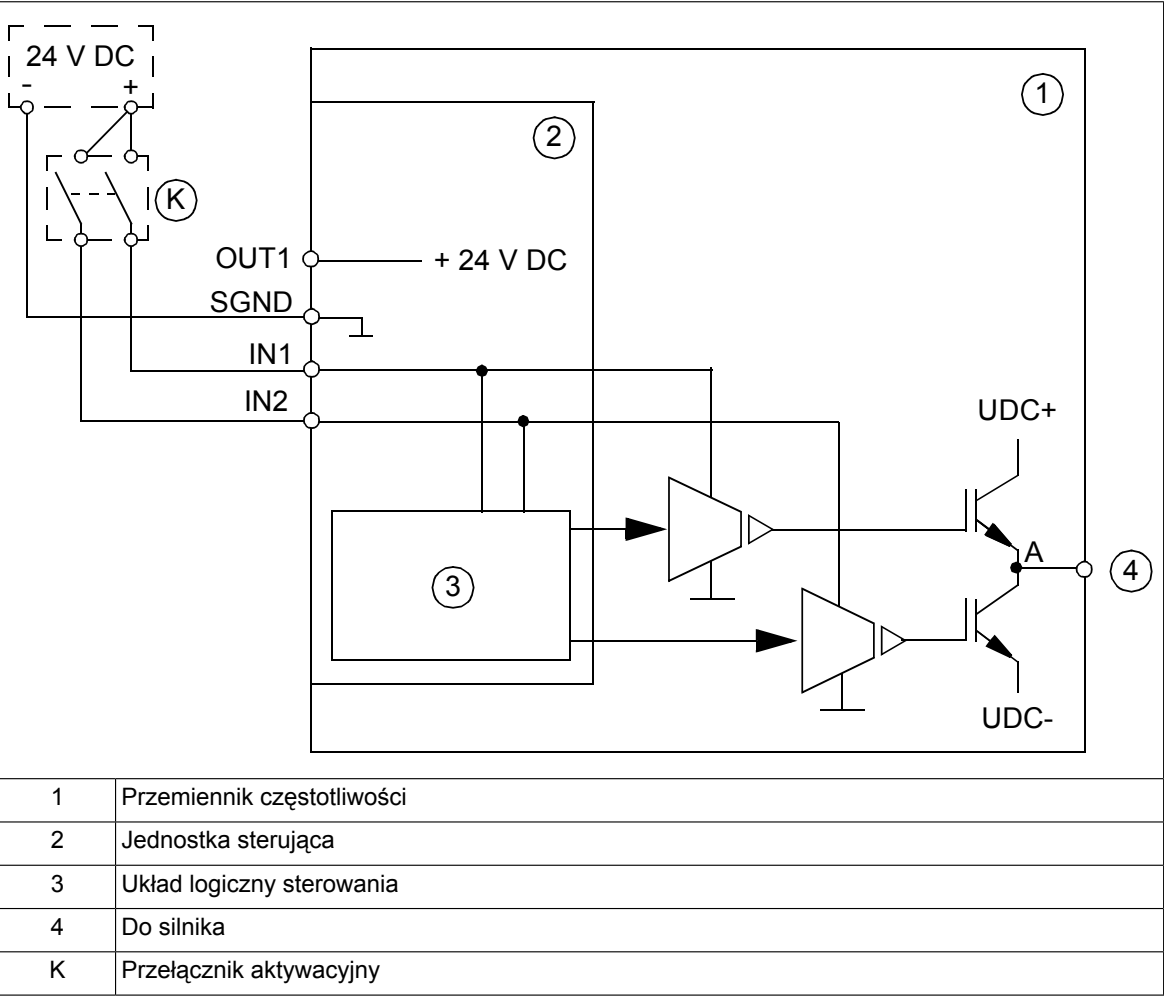
Specyfikacja elektryczna połączenia STO znajduje się w danych technicznych jednostki sterującej.

■ Zasady podłączania

Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS480, zasilanie wewnętrzne

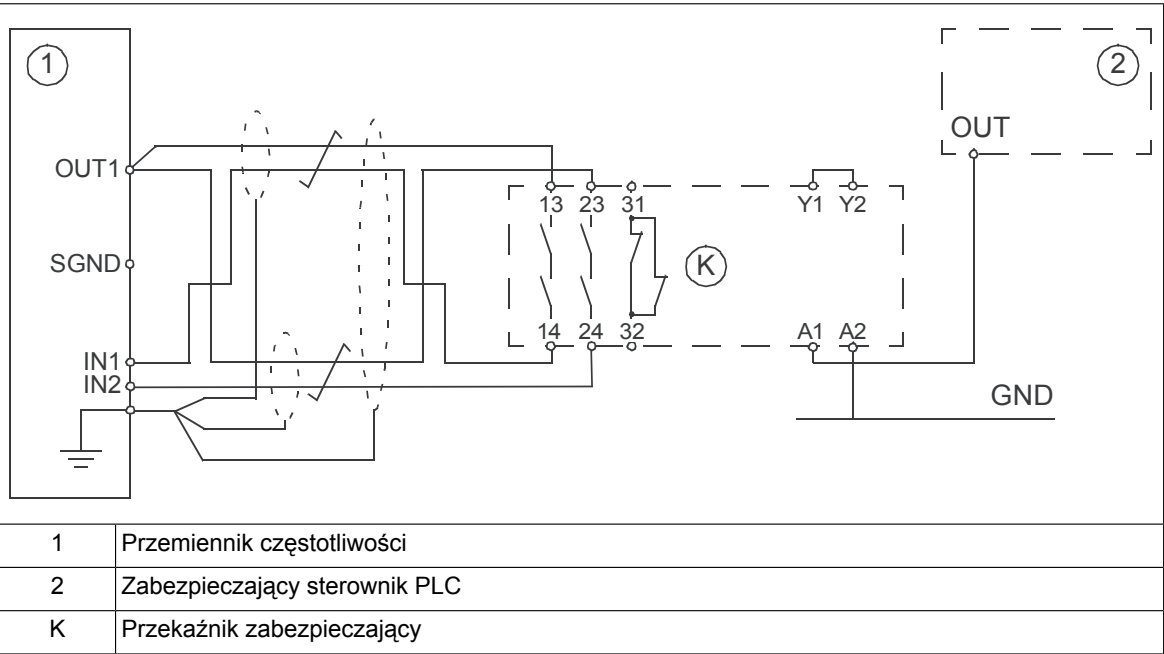


Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS480, zasilanie zewnętrzne

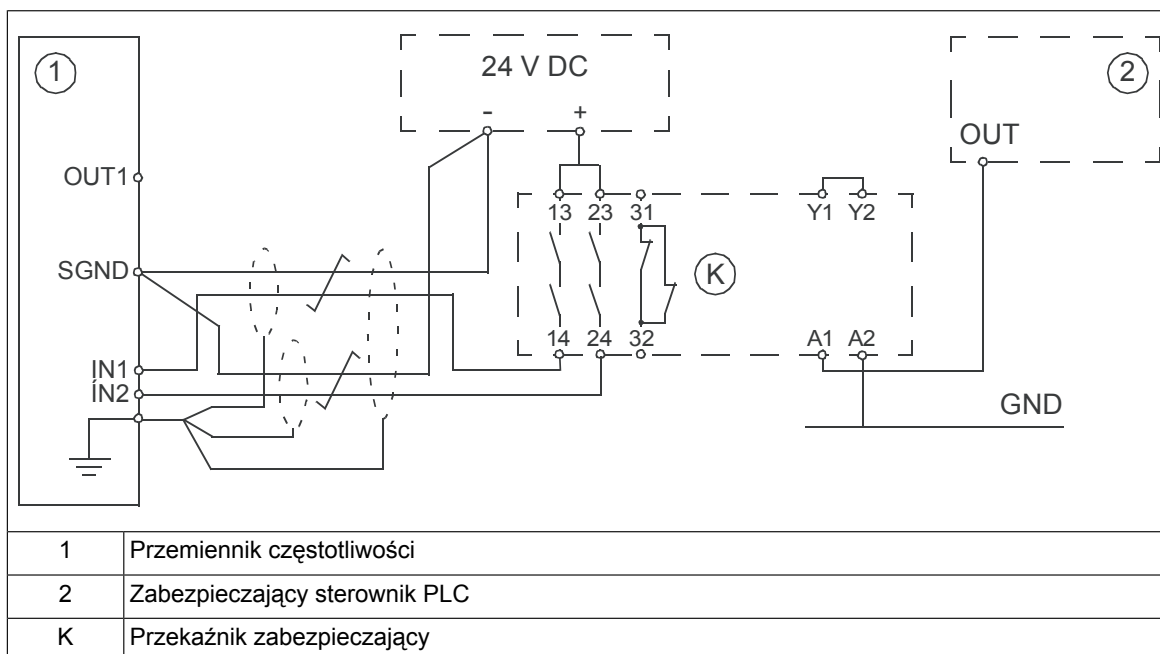


■ Przykładowe okablowanie

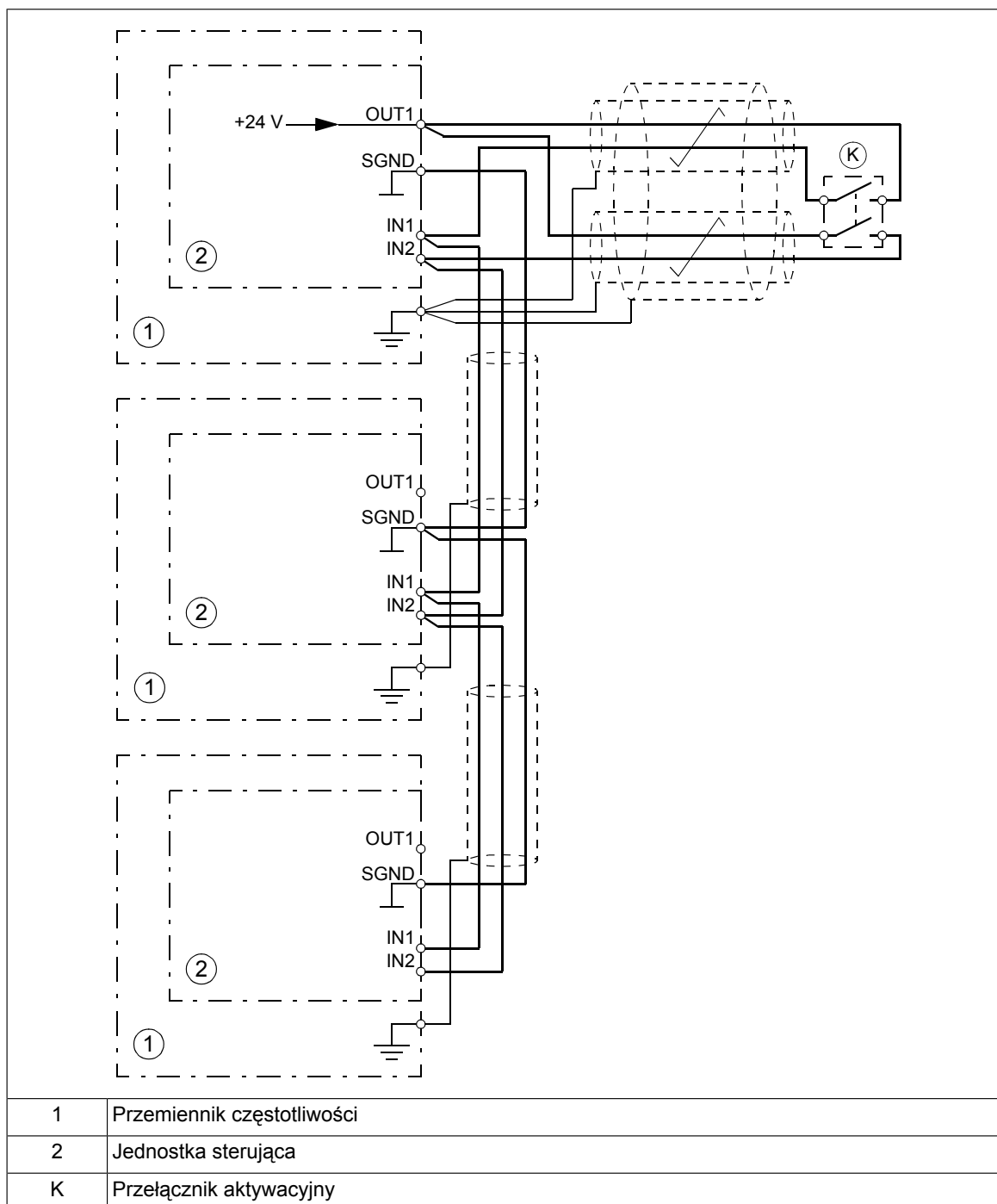
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS480, zasilanie wewnętrzne



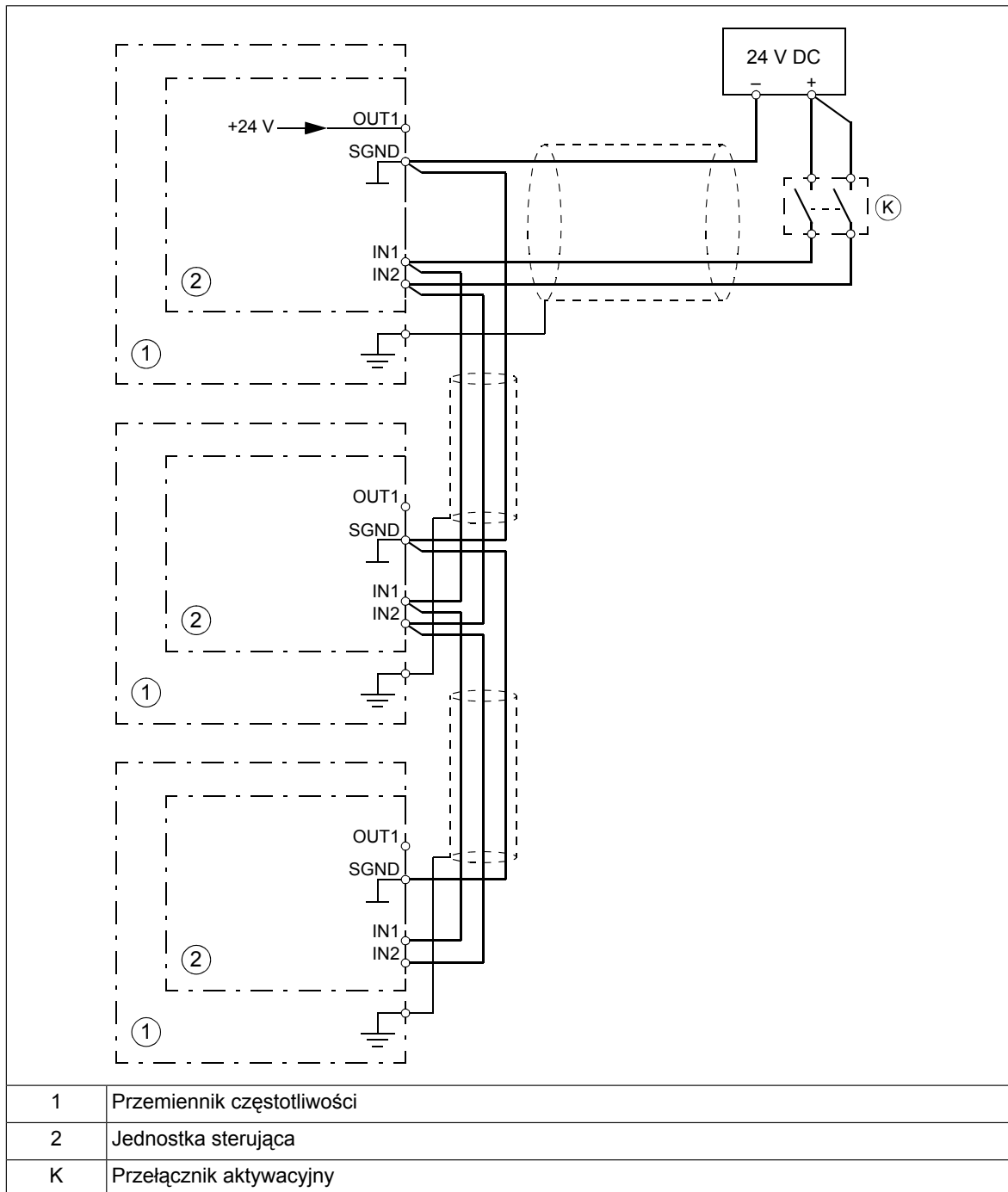
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS480, zasilanie zewnętrzne



Wiele przemienników częstotliwości ACS480, zasilanie wewnętrzne



Wiele przemienników częstotliwości ACS480, zasilanie zewnętrzne



■ Przełącznik aktywacyjny

Na przedstawionych schematach przełącznik aktywacyjny ma oznaczenie [K]. Oznacza to komponent, taki jak przełącznik ręczny, przycisk zatrzymania awaryjnego, styki przełącznika bezpieczeństwa lub zabezpieczający sterownik PLC.

- Jeśli używany jest przełącznik ręczny, musi on być takiego typu, który umożliwia zablokowanie w pozycji otwartej.
- Styki przełącznika lub przełącznika muszą się otwierać i zamykać w odstępie maks. 200 ms.

■ Typy i długości kabli

- Zalecane jest użycie podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych.
- Maksymalna długość kabla:
 - 300 m (1000 stóp) pomiędzy przełącznikiem aktywacyjnym [K] i jednostką sterującą elementu przemiennik częstotliwości
 - 60 m (200 stóp) pomiędzy kilkoma przemiennikami lub jednostkami inwertera
 - 60 m (200 stóp) pomiędzy zasilaniem zewnętrznym i pierwszą jednostką sterującą

Uwaga: Zwarcie w okablowaniu między przełącznikiem i zaciskiem STO powoduje niebezpieczny błąd. Dlatego zaleca się użycie przekaźnika zabezpieczającego (w tym diagnostyki okablowania) lub metody okablowania (uziemiać ekran, rozdzielanie kanałów), która zmniejsza lub eliminuje ryzyko spowodowane zwarcie.

Uwaga: Napięcie na zaciskach wejściowych modułu STO przemiennika częstotliwości musi wynosić przynajmniej 13 V DC, aby zostało zinterpretowane jako wartość „1”.

Tolerancja impulsów kanałów wejściowych to 1 ms.

■ Uziemienie ekranów ochronnych

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

Podstawy obsługi

1. Funkcja Bezpieczne wyłączanie momentu zostaje aktywowana (otwiera się przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego).
2. Wejścia modułu STO jednostki sterującej elementu przemiennik częstotliwości tracą zasilanie.
3. Jednostka sterująca odcina napięcie sterujące tranzystorów IGBT wyjścia.
4. Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane parametrem 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania elementu przemiennik częstotliwości).

Parametr wybiera, które wskazania są podawane, gdy jeden lub oba sygnały funkcji STO są wyłączone lub utracone. Wskazania zależą również od tego, czy element przemiennik częstotliwości działa, czy jest zatrzymany w momencie zdarzenia.

Uwaga: Ten parametr nie wpływa na obsługę samej funkcji STO. Funkcja STO będzie działała bez względu na ustawienie tego parametru: uruchomiony przemiennik częstotliwości zatrzyma się po usunięciu jednego lub obu sygnałów STO i nie zostanie uruchomiony do momentu przywrócenia obu sygnałów STO i zresetowania wszystkich błędów.

Uwaga: Utrata tylko jednego sygnału STO generuje błąd, który jest interpretowany jako awaria urządzenia STO lub okablowania.

5. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Element 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 elementu przemiennik częstotliwości wymagana jest nowa komenda 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 bezpieczeństwa;
- 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 urządzenia. 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 wyłączania momentu należy sprawdzić poprawność jej działania zgodnie z poniższą listą kontrolną.

Czynność	☒
 OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.	☐
Upewnić się, czy element przemiennik częstotliwości można swobodnie uruchamiać i wyłączać w trakcie rozruchu.	☐
Zatrzymać element przemiennik częstotliwości (jeśli jest uruchomiony), wyłączyć przełącznik wejścia zasilania oraz odizolować rozłącznikiem element przemiennik częstotliwości od linii zasilania.	☐
Sprawdzić, czy połączenia obwodu funkcji STO są podłączone zgodnie ze schematem okablowania.	☐
Zamknąć rozłącznik i włączyć zasilanie.	☐
Sprawdzić działanie funkcji STO przy wyłączonym silniku. • Przesłać komendę zatrzymania do elementu przemiennik częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i poczekać na unieruchomienie wału silnika. Upewnić się, że element przemiennik częstotliwości pracuje zgodnie z następującą procedurą: • Otworzyć obwód STO. Element przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania). • Podać komendę startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę elementu przemiennik częstotliwości. Element przemiennik częstotliwości generuje ostrzeżenie. Silnik nie powinien się uruchomić. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie element przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐

Czynność	☒
Sprawdzić działanie funkcji STO przy uruchomionym silniku. • Uruchomić element przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik działa. • Otworzyć obwód STO. Silnik powinien zatrzymać się. Element przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu biegu w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania). • Zresetować błędy i spróbować uruchomić element przemiennik częstotliwości. • Sprawdzić, czy silnik jest unieruchomiony, a element przemiennik częstotliwości działa zgodnie z opisem testowania działania przy zatrzymanym silniku zamieszczonym powyżej. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie element przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Przetestować działanie detekcji błędów elementu przemiennik częstotliwości. Silnik może być zatrzymany lub uruchomiony. • Otworzyć 1. kanał obwodu STO (przewód wchodzący do wejścia IN1). Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Element przemiennik częstotliwości generuje wskazanie błędu <i>FA81 Safe Torque Off 1 loss</i> (Utrata bezpiecznego wyłączania momentu 1, patrz podręcznik oprogramowania). • Podać komendę startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę elementu przemiennik częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie element przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo. • Otworzyć 2. kanał obwodu STO (przewód wchodzący do wejścia IN2). Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Element przemiennik częstotliwości generuje wskazanie błędu <i>FA82 Safe Torque Off 2 loss</i> (Utrata bezpiecznego wyłączania momentu 2, patrz podręcznik oprogramowania). • Podać komendę startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę elementu przemiennik częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie element przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Udokumentować i podpisać raport z testu akceptacyjnego potwierdzający bezpieczne działanie funkcji zabezpieczającej i dopuszczenie jej do działania.	☐

Eksplatacja

1. Otworzyć przełącznik aktywacyjny lub aktywować funkcję bezpieczeństwa zintegrowaną z połączeniem STO.
2. Wejścia funkcji STO w jednostce sterującej elementu przemiennik 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 elementu przemiennik częstotliwości).
4. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Element przemiennik częstotliwości zostanie uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekątnika bezpieczeństwa 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 wyłączania momentu nie powoduje odłączenia napięcia od głównego i dodatkowego obwodu elementu przemiennik częstotliwości. Z tego powodu prace konserwacyjne przy elementach elektrycznych elementu przemiennik częstotliwości lub silnika mogą być wykonywane wyłącznie po odizolowaniu elementu przemiennik częstotliwości od zasilania i wszystkich pozostałych źródeł napięcia.



OSTRZEŻENIE!

(Tylko w przypadku silników z magnesami trwałymi lub synchronicznych silników reluktancyjnych [SynRM])

W przypadku awarii wielu półprzewodników mocy IGBT element 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 wyłączania momentu. p oznacza tu liczbę par biegunów.

Uwagi:

- Jeśli działający element przemiennik częstotliwości zostanie zatrzymany za pomocą funkcji bezpiecznego wyłączania momentu, element przemiennik częstotliwości odetnie napięcie zasilania silnika oraz nastąpi stopniowe spowolnienie silnika aż do zatrzymania. Jeśli może to być niebezpieczne lub jest niedopuszczalne, przed aktywowaniem funkcji STO należy zatrzymać element przemiennik częstotliwości i napędzane urządzenie za pomocą odpowiedniego trybu zatrzymywania.
 - Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu przesłania wszystkie inne funkcje elementu przemiennik częstotliwości.
 - Funkcja bezpiecznego wyłączania 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 szczegółowym.
 - Diagnostyka bezpiecznego wyłączania momentu nie jest dostępna podczas przerw w zasilaniu ani podczas zasilania przemiennika wyłącznie z modułu rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-xx.
-

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 \(str. 169\)](#). Zakłada się, że wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane przez test sprawdzający. Aby przeprowadzić test sprawdzający, wykonać procedurę [Procedura testu akceptacyjnego \(str. 164\)](#).

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.

Opisany powyżej test bezpiecznego wyłączania momentu należy uwzględnić w rutynowym programie konserwacji maszyn, które obsługuje element 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 \(str. 164\)](#).

Należy używać wyłącznie części zamiennych zatwierdzonych przez firmę 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 programu sterującego elementu przemiennik częstotliwości.

Diagnostyka funkcji Bezpieczne wyłączenie momentu porównuje stany dwóch kanałów STO. Jeśli kanały nie mają tego samego stanu, wykonywana jest funkcja reakcji na błąd i element przemiennik częstotliwości jest zatrzymywany awaryjnie z powodu błędu „Błąd urz.bezp.wył.mom.”. Próba użycia funkcji STO w sposób nienadmiarowy, na przykład przez aktywowanie tylko jednego kanału, wywoła taką samą reakcję.

W podręczniku programu sterującego elementu przemiennik częstotliwości przedstawiono wskazania generowane przez element 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

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 ($T_1 = 20$ a) (1/godz.)	PFD _{avg} ($T_1 = 2$ a)	PFD _{avg} ($T_1 = 5$ a)	MTTF _D (a)	DC (%)	Cat.	SC	HFT	CCF	T _M (a)
3-fazowe $U_N = 380 \dots 480$ V													
R1	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2569	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
3AXD10000320081 D													

- Poniższy profil temperaturowy jest używany do obliczeń wartości związanych z bezpieczeństwem:
 - 670 cykliów włączenia/wyłączenia rocznie przy $\Delta T = 71,66^\circ\text{C}$
 - 1340 cykliów włączenia/wyłączenia rocznie przy $\Delta T = 61,66^\circ\text{C}$
 - 30 cykliów włączenia/wyłączenia rocznie przy $\Delta T = 10,0^\circ\text{C}$
 - Temperatura płyty 32°C przez 2,0% czasu
 - Temperatura płyty 60°C przez 1,5% czasu
 - Temperatura płyty 85°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 na żądanie
 - Wykonano wykluczenie błędu w trybie błędu „zwarcie na płytce drukowanej” (EN 13849-2, tabela D.5). Analiza opiera się na założeniu, że jednocześnie występuje jeden błąd. Nie analizowano wielu błędów jednocześnie.
- Czasy odpowiedzi STO:
 - Czas reakcji STO (najkrótsza wykrywalna przerwa): 1 ms
 - Czas odpowiedzi STO: 5 ms (typowo), 12 ms (maksymalnie)
 - Czas wykrycia błędu: Kanały w różnych stanach przez dłużej niż 200 ms
 - Czas reakcji na błąd: Czas wykrycia błędu + 10 ms
- Opóźnienia wskazań:
 - Opóźnienie wskazania błędu STO (parametr 31.22): < 500 ms
 - Opóźnienie wskazania ostrzeżenia STO (parametr 31.22): < 1000 ms

■ Skróty

Skrót	Dokument	Opis
Cat.	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 _D	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 _{avg}	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)
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 wyłączanie momentu
T ₁	IEC 61508-6	Odstęp testu sprawdzającego T ₁ to parametr używany do zdefiniowania probabilistycznego współczynnika awarii (PFH lub PFD) dla funkcji lub podsystemu bezpieczeństwa. Wykonywanie testu sprawdzającego w maksymalnym odstępie czasu T ₁ jest wymagane, aby utrzymać ważność możliwości SIL. Należy zachować taki sam odstęp czasu, aby zachować ważność możliwości PL (EN ISO 13849). Warto również zapoznać się z sekcją Konserwacja.
T _M	EN ISO 13849-1	Czas pracy: czas obejmujący zamierzone użycie funkcji/urządzenia bezpieczeństwa. Po upływie czasu pracy należy wymienić urządzenie bezpieczeństwa. Należy pamiętać, że żadna z podanych wartości T _M nie może być traktowana jak gwarancja.

■ Certyfikat TÜV

Certyfikat TÜV jest dostępny w Internecie pod adresem www.abb.com/drives/documents.

■ 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 product:

Frequency converter

ACS480-04

with regard to the safety function

Safe torque off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety function is 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 product[s] referred in this Declaration of conformity fulfil[s] the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000594967.

Person authorized to compile the technical file:

Name and address: Risto Mynttinen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, 9 Feb 2018

Manufacturer representative:

Vesa Kandell
Vice President, ABB

14

Moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano opcjonalny moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01 i przedstawiono jego dane techniczne.

Instrukcje bezpieczeństwa



OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Opis sprzętu

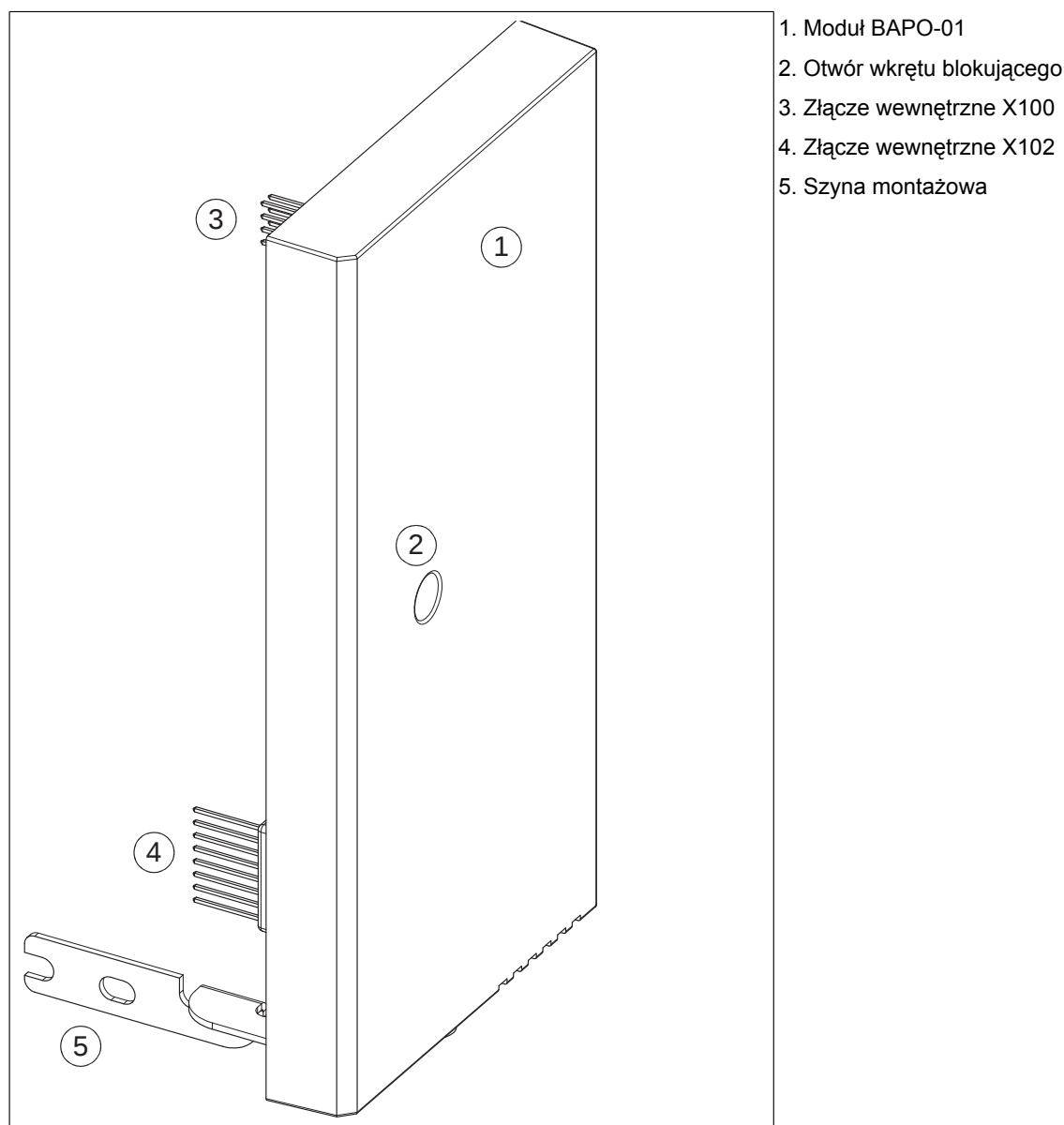
Moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01 (opcja +L534) pozwala na podłączenie zasilania zewnętrznego 24 V DC do przemiennika częstotliwości. Zasilanie zewnętrzne umożliwia zasilanie karty sterowania przemiennika częstotliwości podczas awarii zasilania przemiennika częstotliwości.

Moduł BAPO-01 ma połączenia wewnętrzne do zasilania dodatkowych kart sterowania (I/O, magistrała komunikacyjna). W module tym znajduje się źródło zasilania z przekształtnikiem flyback DC-DC. To źródło zasilania przyjmuje napięcie 24 V DC na wejściu i daje na wyjściu napięcie 5 V DC na kartę sterowania, aby przez cały czas podtrzymywać pracę procesora i łączy komunikacyjnych.

Uwaga: Moduł BAPO-01 nie jest baterią. Umożliwia jedynie użycie zasilania zewnętrznego.

Jeśli parametry przemiennika zostaną zmienione, gdy karta sterowania jest zasilana przez moduł BAPO-01, należy wymusić zapisanie parametrów, ustawiając parametr **96.07 ZAPISZ PARAMETR** na wartość (1) **ZAPISZ**. W przeciwnym razie zmienione dane nie zostaną zapisane.

■ Układ



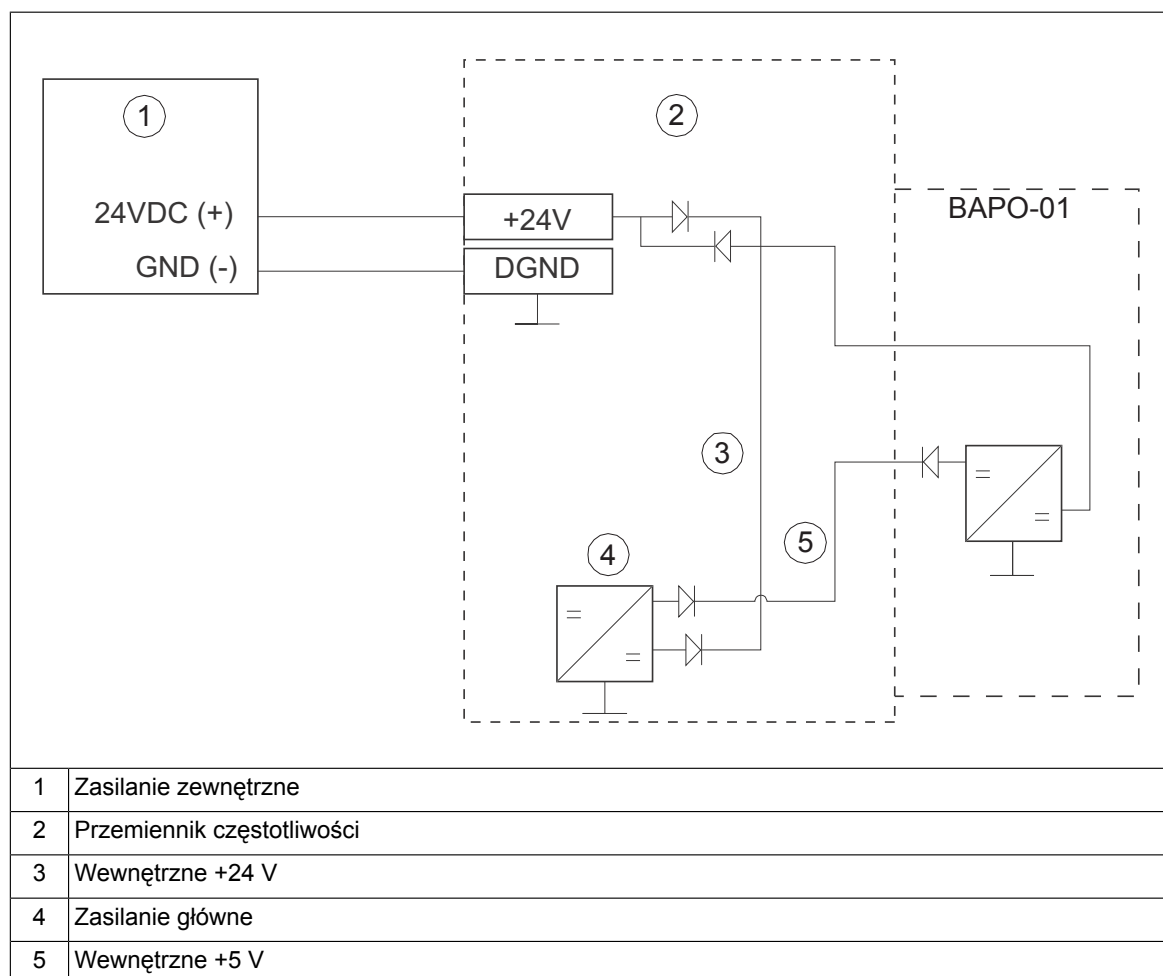
Montaż mechaniczny

Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Montaż elektryczny

Podłączyć zasilanie zewnętrzne do zacisków +24 V i DGND na przemienniku częstotliwości. Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Nie podłączać łańcuchowo zewnętrznego zasilania 24 V DC do kolejnych przemienników częstotliwości. Każdy przemiennik częstotliwości musi być zasilany za pomocą jednego zasilania 24 V DC lub oddzielnego wyjścia 24 V DC źródła zasilania pomocniczego.



Uruchamianie

Aby skonfigurować moduł BAPO-01:

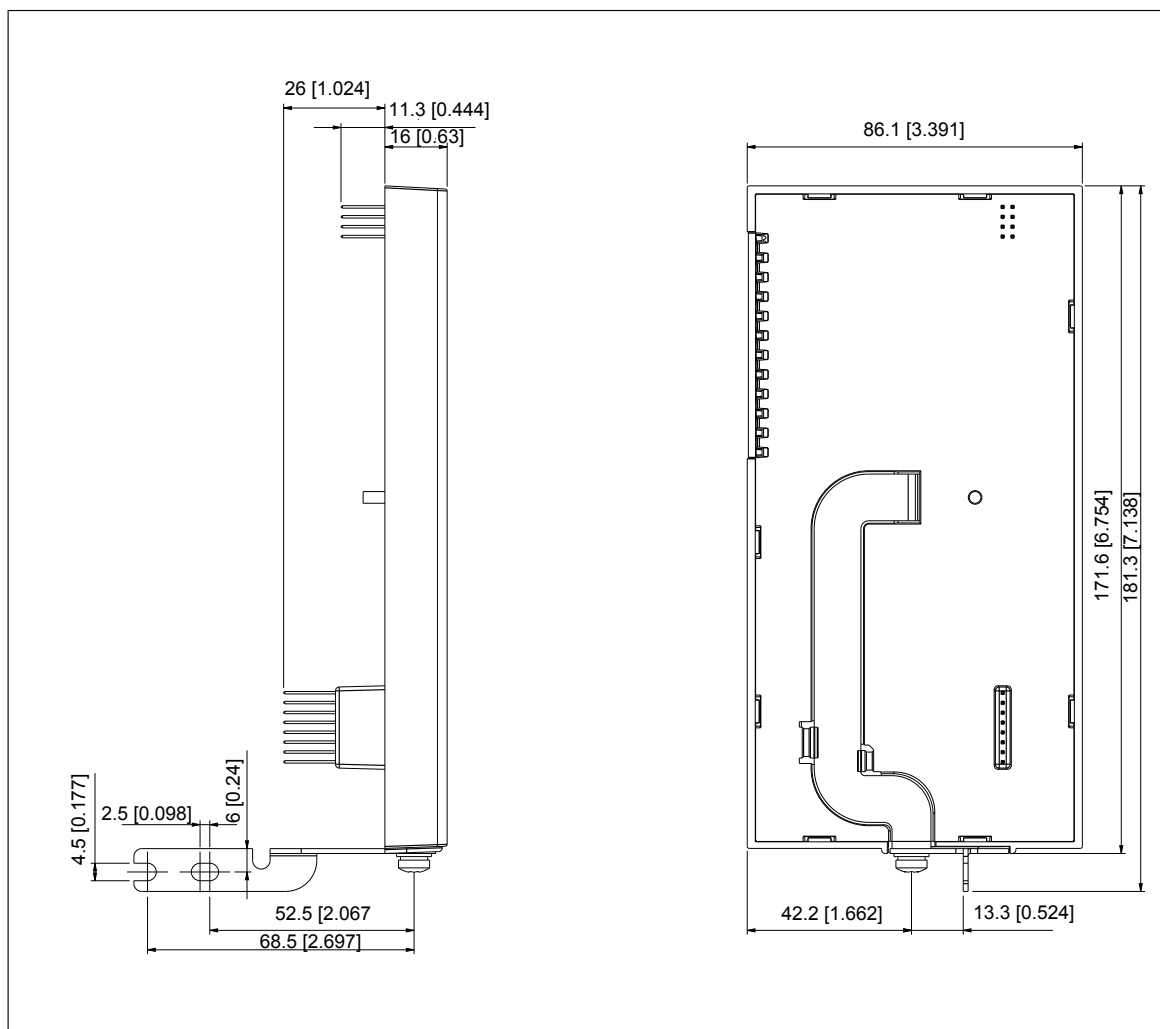
1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. W parametrze *95.04 Zasilanie karty sterowania* ustawić wartość *1 (Zewnętrzne 24 V)*.

Dane techniczne

Wartości znamionowe napięcia i prądu dla zasilania pomocniczego: +24 V DC $\pm 10\%$, maks. 1000 mA (w tym obciążenie wentylatora wewnętrznego).

Strata zasilania: strata zasilania z maksymalnym obciążeniem 4 W.

Wymiary:



15

Moduł rozszerzenia we/wy BIO-01

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano opcjonalny moduł rozszerzeń I/O BIO-01 i przedstawiono jego dane techniczne.

Instrukcje bezpieczeństwa



OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

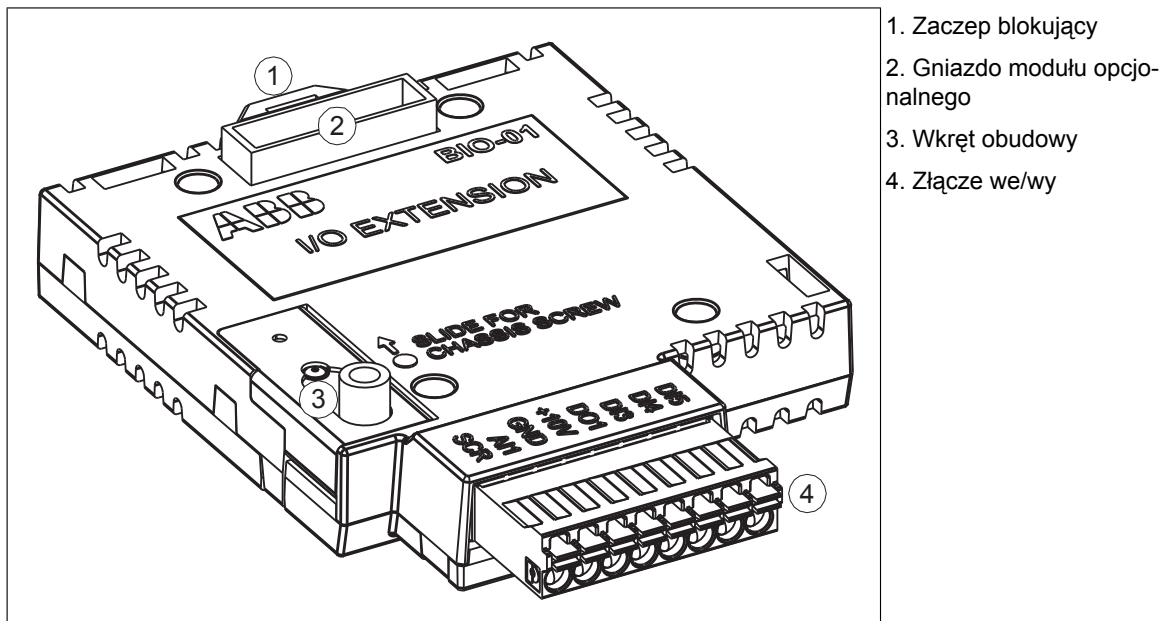
Opis sprzętu

■ Opis produktu

Moduł opcjonalny BIO-01 (opcja +L515) jest modułem rozszerzeń I/O, którego używa się z modułem adaptera magistrali komunikacyjnej. Moduł BIO-01 można zainstalować między przemiennikiem częstotliwości i modułem magistrali komunikacyjnej.

Moduł BIO-01 ma trzy dodatkowe wejścia cyfrowe (DI3, DI4 i DI5), jedno wejście analogowe (AI1) i jedno wyjście cyfrowe DO1, które w oprogramowaniu jest określane jako DIO1 (ale działa tylko w trybie wyjściowym). Wejścia DI4 i DI5 mogą być używane jako wejścia częstotliwościowe, a DO1 jako wyjście częstotliwościowe.

■ Układ



Montaż mechaniczny

Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Przed zainstalowaniem modułu opcjonalnego BIO-01 należy upewnić się, że przewódnik wkrętu obudowy znajduje się w najwyższej pozycji. Po zainstalowaniu modułu opcjonalnego należy dokręcić wkręt obudowy i przesunąć przewódnik w dolną pozycję.

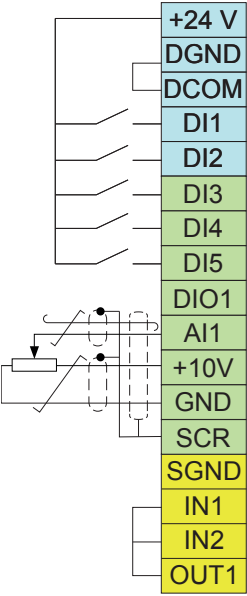
Zestaw modułu opcjonalnego BIO-01 jest oferowany z wyższą płytką mocującą kabel. Użyj tej płytki, aby uziemić przewody, które łączą się z modułem opcjonalnym BIO-01.

Montaż elektryczny

Moduł BIO-01 ma wyjmowane zaciski sprężynowe. Na końcówkach przewodów wielożyłowych należy użyć nasadek.

Poniższy schemat połączeń ma zastosowanie do przemiennika częstotliwości wyposażonego w moduł rozszerzeń I/O BIO-01, gdy wybrano makro ABB standard (parametr 96.04).

Ostatnia kolumna wskazuje lokalizację zacisku: × = jednostka podstawowa, puste = moduł BIO-01.

Połączenie	Zacisk	Opis	
	+24 V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA	×
	DGND	Masa wyjścia napięcia pomocniczego	×
	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych	×
	DI1	Stop (0)/Start (1)	×
	DI2	Do przodu (0)/Do tyłu (1)	×
	DI3	Wybór stałej częstotliwości/prędkości	
	DI4	Wybór stałej częstotliwości/prędkości	
	DI5	Zestaw ramp 1 (0) / Zestaw ramp 2 (1)	
	DIO1	Nie skonfigurowano	
	AI1	Zadana częstotliwość/prędkość wyjściowa: 0...10 V DC	
	+10V	Napięcie odniesienia +10 V DC (maks. 10 mA)	
	GND	Masa obwodu analogowego/masa wyjścia DO	
	SCR	Ekran kabla sygnałowego	
	SGND	Bezpieczne wyłączanie momentu. Oba obwody IN1 i IN2 muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości. (Połączenie fabryczne.)	×
	IN1		×
	IN2		×
	OUT1		×

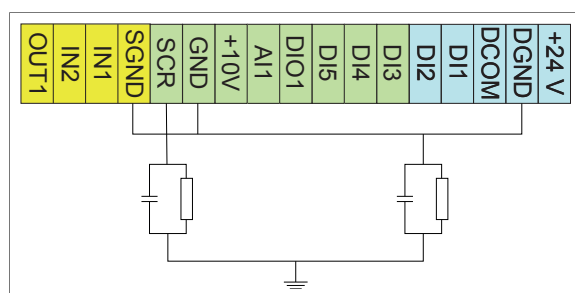
Uruchamianie

Moduł BIO-01 jest automatycznie identyfikowany przez oprogramowanie przemiennika. Informacje na temat konfigurowania wejść zawiera podręcznik oprogramowania.

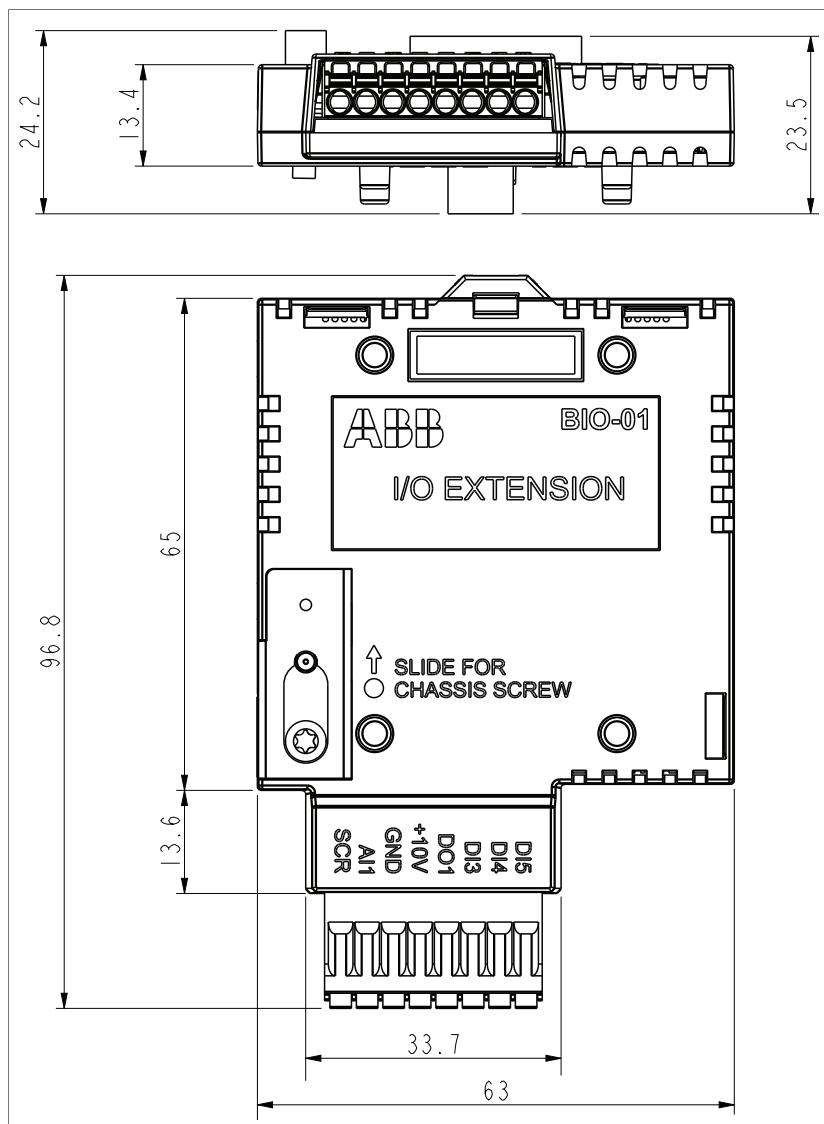
Dane techniczne

Dane połączenia sterowania: sprężynowe bloki zacisków. Rozmiary przewodów akceptowane przez zaciski: 0,2...1,5 mm² (24...16 AWG). Wyjątek: maks. 0,75 mm² (18 AWG) dla przewodu wielożyłowego z nasadką i plastikową osłoną.

Połączenia wewnętrzne zacisków GND i SCR:



Wymiary:



16

Moduł rozszerzeń wyjść przekaźnikowych BREL-01

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano opcjonalny moduł rozszerzeń wyjść przekaźnikowych BREL-01 i przedstawiono jego dane techniczne.

Instrukcje bezpieczeństwa



OSTRZEŻENIE!

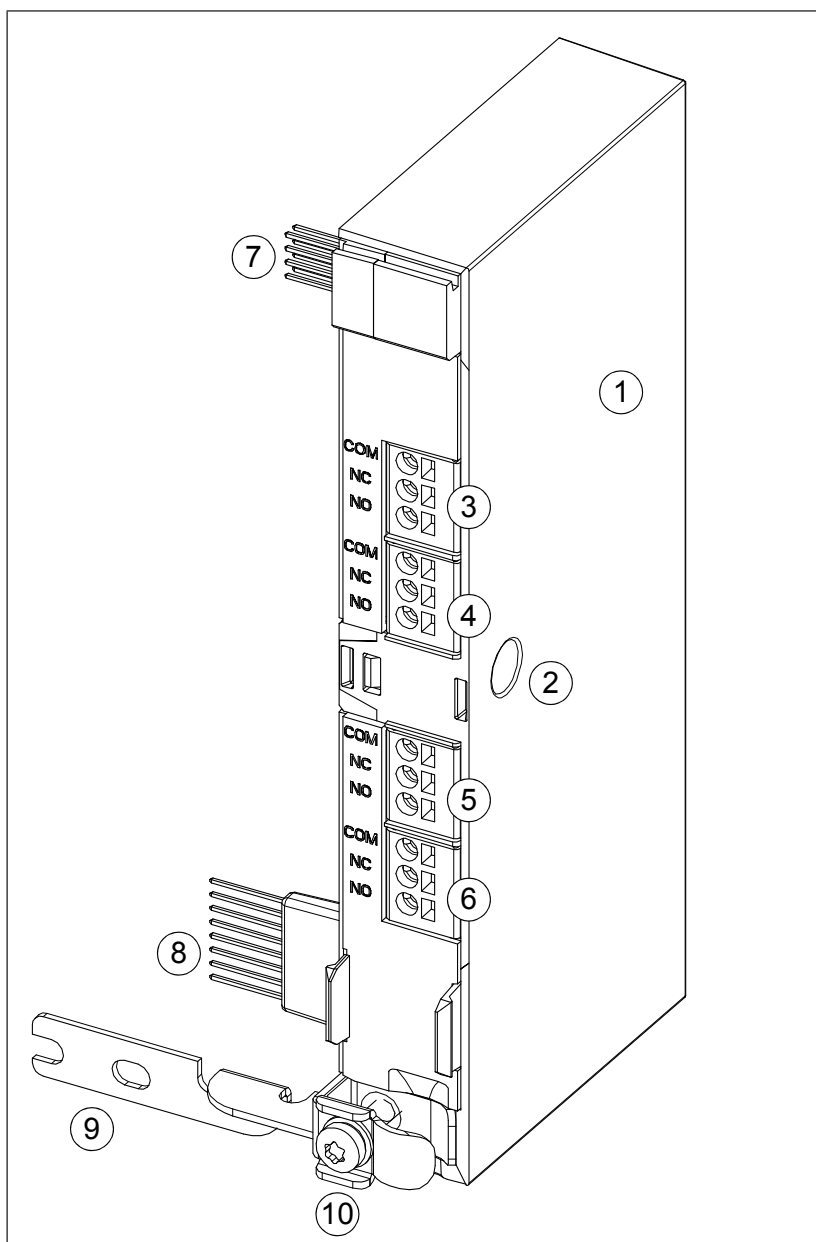
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Opis sprzętu

■ Opis produktu

Moduł rozszerzeń wyjść przekaźnikowych BREL-01 (opcja +L511) dodaje do przemiennika częstotliwości cztery wyjścia przekaźnikowe.

■ Układ



1. Moduł 1. BREL-01
2. Otwór wkrętu blokującego
3. Złącze X103
4. Złącze X104
5. Złącze X105
6. Złącze X106
7. Złącze wewnętrzne X100
8. Złącze wewnętrzne X102
9. Szyna montażowa
10. Wkręt uziemiający

Montaż mechaniczny

Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Montaż elektryczny

Użyć kabla 0,5 do 2,5 mm² (20 do 14 AWG) z wystarczającym napięciem znamionowym.

Jeśli podłączane jest obciążenie indukcyjne (przełącznik, cewka stycznika, silnik), należy zabezpieczyć styki przełącznika za pomocą warystora, filtra RC (AC) lub diody (DC). Zabezpieczenie należy zamontować jak najbliżej obciążenia indukcyjnego. Nie należy instalować zabezpieczeń na zaciskach wyjść przekaźnikowych.

Identyfikacja		Opis	
X103			Maksymalne napięcie przełączania: 250 V AC / 30 V DC Maksymalny prąd przełączania: 2 A Galwanicznie izolowane.
1	COM	Wspólny	
2	NC	Normalnie zamknięte	
3	NO	Normalnie otwarte	
X104			
1	COM	Wspólny	
2	NC	Normalnie zamknięte	
3	NO	Normalnie otwarte	
X105			
1	COM	Wspólny	
2	NC	Normalnie zamknięte	
3	NO	Normalnie otwarte	
X106			
1	COM	Wspólny	
2	NC	Normalnie zamknięte	
3	NO	Normalnie otwarte	

Uruchamianie

Aby skonfigurować działanie przekaźników dodanych z modułem BREL-01:

1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. Ustawić parametr *15.01 Typ modułu rozszerzeń* na 5 (BREL).
3. Użyć panelu sterowania przemiennika i ustawić parametry wyjść przekaźnikowych od 2 do 5 w grupie *15 Moduł rozszerzeń I/O*. Opisy parametrów znajdują się w dokumencie *ACS480 standard control program firmware manual (3AXD50000047399 [j. ang.]*).

Parametry konfiguracji

Parametry konfiguracji modułu BREL-01 znajdują się w grupie *15 Moduł rozszerzeń I/O*.

Nr	Nazwa/wartość	Opis	Def / FbEq16/32
15 Moduł rozszerzeń we/wy			
15.01	Typ modułu rozszerzeń	Ustawia podłączony moduł rozszerzeń montowany z boku.	Brak
	BREL	Moduł rozszerzeń przekaźnika Basenut	5
15.02	Wykryty moduł rozszerzeń	W przemienniku częstotliwości wykryto moduł rozszerzeń we/wy.	Brak
	BREL	Moduł rozszerzeń przekaźnika Basenut	5
15.04	Stan RO	Stan wyjść przekaźnikowych.	1=1
	Bit 0 RO2	Stan wyjścia przekaźnikowego 2. 1 = otwarte / 0 = zamknięte	
	Bit 1 RO3	Stan wyjścia przekaźnikowego 3. 1 = otwarte / 0 = zamknięte	
	Bit 2 RO4	Stan wyjścia przekaźnikowego 4. 1 = otwarte / 0 = zamknięte	
	Bit 3 RO5	Stan wyjścia przekaźnikowego 5. 1 = otwarte / 0 = zamknięte	
15.05	Wybór wymuszenia RO	Wybór wyjść przekaźnikowych do wymuszenia.	1=1

Nr	Nazwa/wartość	Opis	Def / FbEq16/32
	Bit 0 RO2	Stan wyjścia przekaźnikowego 2. 1 = wybrano wymuszenie / 0 = normalny	
	Bit 1 RO3	Stan wyjścia przekaźnikowego 3. 1 = wybrano wymuszenie / 0 = normalny	
	Bit 2 RO4	Stan wyjścia przekaźnikowego 4. 1 = wybrano wymuszenie / 0 = normalny	
	Bit 3 RO5	Stan wyjścia przekaźnikowego 5. 1 = wybrano wymuszenie / 0 = normalny	
15.06	Wymuszone dane RO	Wymuszanie wyjścia przekaźnikowego.	1=1
	Bit 0 RO2	Stan wyjścia przekaźnikowego 2. 1 = otwarte / 0 = zamknięte	
	Bit 1 RO3	Stan wyjścia przekaźnikowego 3. 1 = otwarte / 0 = zamknięte	
	Bit 2 RO4	Stan wyjścia przekaźnikowego 4. 1 = otwarte / 0 = zamknięte	
	Bit 3 RO5	Stan wyjścia przekaźnikowego 5. 1 = otwarte / 0 = zamknięte	
15.07	Źródło RO2	Wybór źródła wyjścia przekaźnikowego 2.	
		Wyjście przekaźnikowe 2 jest otwarte.	0
		Wyjście przekaźnikowe 2 jest zamknięte	1
		Pełna lista parametrów jest dostępna w podręczniku oprogramowania.	...
15.08	Opóźnienie Wł. RO2	Określa opóźnienie aktywacji wyjścia przekaźnikowego 2.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Opóźnienie aktywacji wyjścia przekaźnikowego 2.	10 = 1 s
15.09	Opóźnienie WYł. RO2	Określa opóźnienie wyłączenia wyjścia przekaźnikowego 2.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Opóźnienie wyłączenia wyjścia przekaźnikowego 2.	10 = 1 s
15.10	Źródło RO3	Wybór źródła wyjścia przekaźnikowego 3.	
		Wyjście przekaźnikowe 3 jest otwarte.	0
		Wyjście przekaźnikowe 3 jest zamknięte.	1
		Pełna lista parametrów jest dostępna w podręczniku oprogramowania.	...
15.11	Opóźnienie Wł. RO3	Określa opóźnienie aktywacji wyjścia przekaźnikowego 3.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Opóźnienie aktywacji wyjścia przekaźnikowego 3.	10 = 1 s
15.12	Opóźnienie WYł. RO3	Określa opóźnienie wyłączenia wyjścia przekaźnikowego 3.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Opóźnienie wyłączenia wyjścia przekaźnikowego 3.	10 = 1 s
15.13	Źródło RO4	Wybór źródła wyjścia przekaźnikowego 4.	
		Wyjście przekaźnikowe 4 jest otwarte.	0
		Wyjście przekaźnikowe 4 jest zamknięte.	1
		Pełna lista parametrów jest dostępna w podręczniku oprogramowania.	...
15.14	Opóźnienie Wł. RO4	Określa opóźnienie aktywacji wyjścia przekaźnikowego 4.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Opóźnienie aktywacji wyjścia przekaźnikowego 4.	10 = 1 s
15.15	Opóźnienie WYł. RO4	Określa opóźnienie wyłączenia wyjścia przekaźnikowego 4.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Opóźnienie wyłączenia wyjścia przekaźnikowego 4.	10 = 1 s
15.16	Źródło RO5	Wybór źródła wyjścia przekaźnikowego 5.	

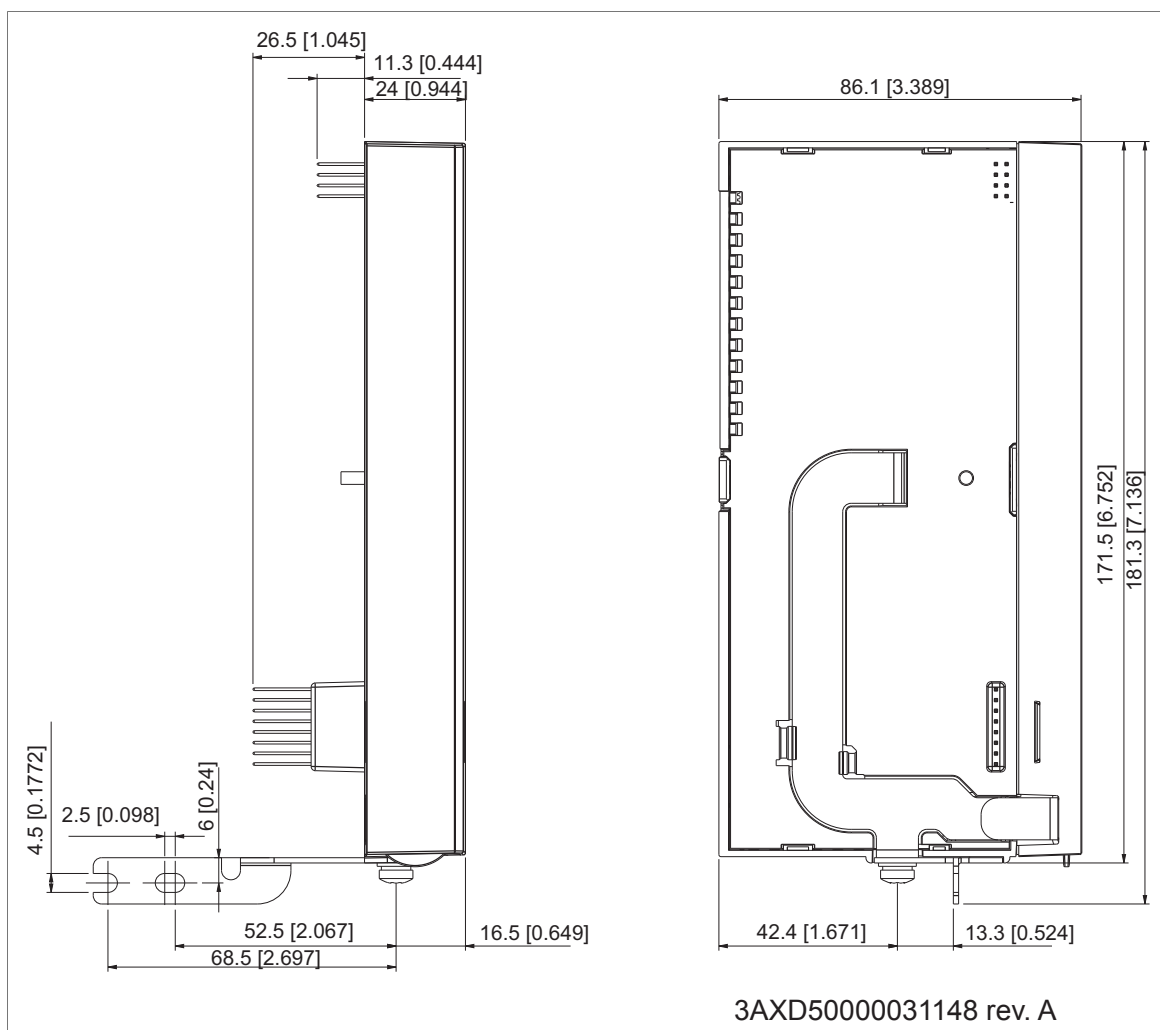
Nr	Nazwa/wartość	Opis	Def / FbEq16/32
		Wyjście przekaźnikowe 5 jest otwarte.	0
		Wyjście przekaźnikowe 5 jest zamknięte	1
		Pełna lista parametrów jest dostępna w podręczniku oprogramowania.	...
15.17	Opóźnienie Wł. RO5	Określa opóźnienie aktywacji wyjścia przekaźnikowego 5.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Opóźnienie aktywacji wyjścia przekaźnikowego 5.	10 = 1 s
15.18	Opóźnienie WYł. RO5	Określa opóźnienie wyłączenia wyjścia przekaźnikowego 5.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Opóźnienie wyłączenia wyjścia przekaźnikowego 5.	10 = 1 s

Dane techniczne

Złącza zewnętrzne: cztery 3-pinowe (1×3) listwy zacisków z zaciskami sprężynowymi, pokryte cyną, rozmiar przewodu 2,5 mm², odstęp 5,0 mm.

Złącza wewnętrzne: złącze X102 zapewnia przekaźnikowe sygnały sterujące przesyłane z karty sterowania: głowica 1×8 pinów, odstęp 2,54 mm, wysokość 33,53 mm. Złącze X100 nie jest używane w module BREL-01: głowica 2×4 piny, odstęp 2,54 mm, wysokość 15,75 mm.

Wymiary:



Dalsze informacje

Pytania dotyczące produktu i serwisu

Wszystkie zapytania dotyczące produktu należy kierować do lokalnego przedstawiciela firmy ABB, podając kod typu i numer seryjny urządzenia, którego dotyczy pytanie. Spis danych kontaktowych firmy ABB w zakresie sprzedaży, pomocy technicznej i serwisu znajduje się na stronie 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.

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.

Biblioteka dokumentów w Internecie

Podręczniki użytkownika i inne dokumenty są dostępne w Internecie w formacie PDF na stronie www.abb.com/drives/documents.



www.abb.com/drives