

STANDARDOWE PRZEMIENNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI ABB

Przemienniki częstotliwości ACS480

Podręcznik użytkownika



Lista powiązanych podręczników użytkownika

Podręczniki użytkownika i przewodniki przenienników częstotliwości

ACS480 drives hardware manual	3AXD50000047392
ACS480 Quick installation and start-up guide	3AXD50000047400
ACS480 standard control program firmware manual	3AXD50000047399

Kod (język angielski)

Kod (polski)

Podręczniki użytkownika i przewodniki do elementów opcjonalnych

ACS-AP-x Assistant control panel user's manual	3AUA0000085685
ACS-BP-S Basic control panel user's manual	3AXD50000032527
DPMP-01 mounting platform for ACP-AP control panel	3AUA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for ACP-AP control panel	3AUA0000136205
FDNA-01 DeviceNet adapter module quick guide	3AXD50000158515
FEIP-21 Ethernet/IP adapter module quick guide	3AXD50000158584
FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual	3AUA0000093568
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick guide	3AXD50000158560
FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual	3AFE68573271
FPNO-21 PROFINET adapter module quick guide	3AXD50000158577
FDNA-01 DeviceNet adapter module quick guide	3AXD50000158515

Podręczniki użytkownika i przewodniki dotyczące narzędzi konserwacji

Drive composer PC tool user's manual	3AUA0000094606
Converter module capacitor reforming instructions	3BFE64059629
NETA-21 remote monitoring tool user's manual	3AUA00000969391
NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide	3AUA0000096881

Podręczniki użytkownika i inne dokumenty są dostępne w Internecie w formacie PDF. Patrz sekcja Biblioteka dokumentów w Internecie na wewnętrznej stronie tylnej okładki. W sprawie podręczników, które nie są dostępne w bibliotece dokumentów, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB.

Podręcznik użytkownika

Przeмиenniki częstotliwości ACS480

Spis treści



1. Instrukcje
bezpieczeństwa



4. Montaż mechaniczny



6. Instalacja elektryczna



Spis treści

1. Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału	11
Objaśnienie ostrzeżeń i uwag użytych w tym podręczniku	11
Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	12
Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	14
Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych	14
Dodatkowe instrukcje i uwagi	15
Uziemienie	16
Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających	
synchroniczne silniki z magnesami trwałymi	17
Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	17
Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi	18

2. Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału	19
Zastosowanie	19
Odbiorcy docelowi	19
Przeznaczenie podręcznika użytkownika	19
Zawartość tego podręcznika	20
Powiązane dokumenty	20
Kategoryzacja według obudowy (rozmiar)	21
Schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu	22



3. Opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału	25
Ogólny opis	25
Warianty produktu	25
Opis sprzętu	26
Przylączy sterowania	27
Jednostka standardowa	27
Jednostka podstawowa	28
Zainstalowane moduły opcjonalne	29
Panel sterowania	29
Połączenie z komputerem	29
Etykiety przemiennika częstotliwości	30
Etykieta z informacjami o modelu	30
Etykieta z informacjami o oprogramowaniu	30
Tabliczka znamionowa	31
Kod typu	32
Podstawy obsługi	34

4. Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału	35
Sprawdzanie miejsca montażu	36
Potrzebne narzędzia	36
Rozpakowywanie produktu	37
Montaż przemiennika częstotliwości	38
Montaż przemiennika częstotliwości przy użyciu wkrętów	38
Montaż przemiennika na szynie DIN	39

5. Planowanie instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału	41
Wybór rozłącznika	41
Unia Europejska	42
Inne regiony	42
Sprawdzanie kompatybilności silnika z przemiennikiem częstotliwości	42
Dobór kabli	42
Typowe rozmiary kabli zasilania	43
Zalecane typy kabli zasilania	45
Typy kabli zasilania do ograniczonego użytku	45
Niedopuszczalne typy kabli zasilania	45
Ekran kabla silnika	46
Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych	46
Dobór kabli sterowania	48
Ekranowanie	48
Sygnały w osobnych kablach	48
Sygnały, które można przesyłać tym samym kablem	48
Kabel przekaźnika	48
Połączenie między panelem sterowania i komputerem	48
Połączenie między panelem sterowania i przemiennikiem częstotliwości	48
Przewód Modbus RTU	48
Prowadzenie kabli	49
Osobne kanały kabli sterowania	50
Ciągłość ekranu lub przepustu kabla silnika	50
Ochrona przed zwarciami	50
Ochrona przemiennika częstotliwości i kabli zasilania przed zwarciami	50
Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami	50
Ochrona przed przeciążeniem cieplnym	51
Ochrona przemiennika częstotliwości, wejściowych kabli zasilania i kabla silnika przed przeciążeniem cieplnym	51
Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym	51
Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi	51
Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi	51
Aktywacja funkcji zatrzymania awaryjnego	52
Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)	52
Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem	52
Stosowanie stycznika pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem	52
Ochrona styków wyjść przekaźnikowych	54



6. Instalacja elektryczna

Zawartość tego rozdziału	55
Ostrzeżenia	55
Potrzebne narzędzia	55
Pomiar izolacji	56
Przełącznik częstotliwości	56
Kabel zasilania	56
Silnik i kabel silnika	56
Układ rezystora hamowania	56
Zgodność z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym	57
Filtr EMC	57
Odłączanie filtra EMC	57
Warystor	
uziemienie-faza	58
Podłączanie kabli zasilania	59
Schemat połączeń	59
Procedura podłączania	60
Podłączanie kabli sterowania	62
Schemat domyślnych połączeń we/wy (makro ABB standard)	63
Podłączanie zacisku EIA-485 Modbus RTU do przełącznika	65
Procedura podłączenia kabla sterowania	67
Złącze napięcia pomocniczego	68
Moduły opcjonalne	69
Instalacja modułu opcjonalnego instalowanego z przodu	70
Deinstalacja modułu opcjonalnego instalowanego z przodu	71
Instalacja opcjonalnego modułu z boku	71
Deinstalacja opcjonalnego modułu mocowanego z boku	71



7. Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału	73
Ostrzeżenia	73
Lista czynności sprawdzających	73

8. Konserwacja

Zawartość tego rozdziału	75
Częstotliwość konserwacji	76
Czyszczenie radiatora	77
Wymiana wentylatorów chłodzących	78
Aby wymienić wentylator chłodzący w obudowach o rozmiarze R1, R2 i R3.	78
Wymiana wentylatorów chłodzących w obudowie R4	80
Serwisowanie kondensatorów	82
Formowanie kondensatorów	82

9. Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału	83
Wartości znamionowe	84
Wartości znamionowe IEC	84
Wartości znamionowe NEMA	85

Definicje	85
Wybór rozmiaru	85
Obniżanie wartości znamionowych	86
Obniżanie wartości znamionowych przez temperaturę powietrza w otoczeniu, IP20	86
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania	87
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m.	88
Bezpieczniki (IEC)	89
Bezpieczniki gG	89
Bezpieczniki gR	90
Bezpieczniki UL	90
Alternatywa ochrona przed zwarciami	91
Miniaturowe wyłączniki automatyczne (środowisko IEC)	91
Samozabezpieczający kombinacyjny kontroler ręczny — typ E	
Środowisko USA (UL)	91
Wymiary i waga	93
Wymagane wolne miejsce	94
Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas	94
Charakterystyka zacisków kabli zasilania	95
Charakterystyka zacisków kabli sterowania	95
Zewnętrzne filtry EMC	96
Specyfikacja sieci elektroenergetycznej	97
Długość kabla silnika	98
Charakterystyka przyłącza silnika	98
Dane połączenia sterowania	100
Przyłącze rezystora hamowania	101
Sprawność	101
Stopnie ochrony	101
Materiały	103
Obowiązujące normy	105
Oznakowanie CE	106
Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową	106
Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej	106
Zgodność z europejską dyrektywą w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji (RoHS)	106
Zgodność z europejską dyrektywą w sprawie utylizacji odpadów elektrycznych i elektronicznych (WEEE)	106
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową	107
Zgodność z normą EN 61800-3:2004 + A1:2012	108
Definicje	108
Kategoria C1	108
Kategoria C2	108
Kategoria C4	110
Oznakowanie UL	111
Lista kontrolna UL	111
Oznakowanie CSA	111
Oznaczenie RCM	112
Oznakowanie EAC	112
Oznakowanie WEEE	112
Chińskie oznakowanie RoHS	112
Zrzeczenie odpowiedzialności	112
Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności	112



Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa	113
--	-----

10. Rysunki wymiarowe

Obudowa R1 (400 V) (przód i bok)	116
Obudowa R1 (400 V) (dół i spód)	117
Obudowa R2 (400 V) (przód i bok)	118
Obudowa R2 (400 V) (dół i spód)	119
Obudowa R3 (przód i bok)	120
Obudowa R3 (dół i spód)	121
Obudowa R4 (przód i bok)	122
Obudowa R4 (dół i spód)	123

11. Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału	125
Zasada działania i opis sprzętu	125
Dobór rezystora hamowania	125
Referencyjne rezystory hamowania	127
Dobór kabli rezystora hamowania i ich prowadzenie	128
Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych	128
Maksymalna długość kabla	128
Zgodność EMC po zakończeniu montażu	128
Umieszczanie rezystora hamowania	128
Ochrona systemu w przypadku błędów obwodu hamowania	129
Ochrona systemu w przypadku zwarcia kabla i rezystora hamowania	129
Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym	129
Montaż mechaniczny	129
Montaż elektryczny	130
Sprawdzanie izolacji zespołu	130
Schemat podłączania	130
Procedura podłączania	130
Uruchamianie	131



12. Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO)

Zawartość rozdziału	133
Opis	133
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową	134
Zasady podłączania	135
Połączenie z zasilaniem wewnętrznym +24 V DC	135
Połączenie z zasilaniem zewnętrznym +24 V DC	135
Przykładowe okablowanie	136
Przełącznik aktywacyjny	136
Typy i długości kabli	137
Uziemienie ekranów ochronnych	137
Zasada działania	137
Uruchamianie z testem akceptacyjnym	138
Kompetencja	138
Raporty z testu akceptacyjnego	138
Procedura testu akceptacyjnego	139

10 Spis treści

Eksplatacja	140
Konserwacja	142
Kompetencja	142
Śledzenie błędów	143
Dane dotyczące bezpieczeństwa	144
Skróty	146
Deklaracja zgodności	146

13. Moduł rozszerzeń zasilania BAPO-01

Zawartość tego rozdziału	147
Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa	147
Opis sprzętu	148
Opis produktu	148
Układ	148
Montaż mechaniczny	149
Montaż elektryczny	149
Uruchamianie	149
Dane techniczne	150
Wartości znamionowe napięcia i prądu dla zasilania pomocniczego	150
Strata zasilania	150
Wymiary	150

14. Moduł rozszerzenia we/wy BIO-01

Zawartość tego rozdziału	151
Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa	151
Opis sprzętu	152
Opis produktu	152
Układ	152
Montaż mechaniczny	152
Montaż elektryczny	153
Uruchamianie	153
Dane techniczne	154
Dane połączenia sterowania	154
Wymiary	154

Dalsze informacje

1

Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje bezpieczeństwa, których należy przestrzegać podczas instalowania, obsługi i serwisowania przemiennika częstotliwości. Należy postępować zgodnie z następującymi instrukcjami dotyczącymi bezpieczeństwa. Pozwala to zapobiegać obrażeniom ciała lub śmierci bądź uszkodzeniom sprzętu.



Objaśnienie ostrzeżeń i uwag użytych w tym podręczniku

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

W podręczniku używane są następujące symbole ostrzegawcze:

	Ostrzeżenia dotyczące elektryczności informują o niebezpieczeństwach związanych z prądem elektrycznym, które mogą doprowadzić do obrażeń ciała, śmierci lub uszkodzenia sprzętu.
	Ostrzeżenia ogólne informują o warunkach niezwiązanych z elektrycznością, które mogą doprowadzić do obrażenia ciała, śmierci lub uszkodzenia sprzętu.
	Ostrzeżenia dotyczące urządzeń wrażliwych na ładunki elektrostatyczne informują o rozładowaniach elektrostatycznych, które mogą uszkodzić sprzęt.

Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

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



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

- Podczas obsługi przemiennika częstotliwości zachować ostrożność.
- Używać butów ochronnych z metalowymi noskami.
- Przemiennik częstotliwości należy przechowywać do czasu montażu w jego opakowaniu lub chronić go w inny sposób przed pyłem i zadziorami podczas wiercenia i szlifowania.
- Aby zapobiec wciągnięciu pyłu do środka przez wentylator chłodzący przemiennika częstotliwości, należy odkurzyć obszar pod przemiennikiem przed jego uruchomieniem.
- Przemiennik częstotliwości należy chronić przed pyłem i zadziorami także po jego zamontowaniu. Zebrany wewnątrz przemiennika częstotliwości pył przewodzący prąd może spowodować uszkodzenia lub nieprawidłowe działanie.
- Nie przykrywać wlotu i wylotu powietrza, gdy przemiennik częstotliwości jest uruchomiony.
- Upewnić się, że chłodzenie jest wystarczające.
- Przed podłączeniem napięcia do przemiennika częstotliwości należy upewnić się, że wszystkie jego osłony są założone. W trakcie pracy 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 włączeń przemiennika częstotliwości wynosi dwa razy na minutę. Zbyt częste włączanie może uszkodzić obwód ładowania kondensatorów DC. Maksymalna łączna liczba cykli ładowania to 15000.
- Jeśli do przemiennika częstotliwości podłączono obwody zabezpieczające (na przykład zatrzymanie awaryjne i funkcja bezpiecznego wyłączania momentu), należy sprawdzić ich prawidłowe działanie przed włączeniem.



Uwaga:

- Jeśli wybrano źródło zewnętrzne dla polecenia startu i jest ono włączone, przemiennik częstotliwości zostanie uruchomiony natychmiast po zresetowaniu błędu, chyba że przemiennik częstotliwości zostanie skonfigurowany do startu impulsowego.
- Gdy miejsce sterowania nie jest ustawione na lokalne, przycisk zatrzymywania na panelu sterowania nie zatrzyma przemiennika częstotliwości.
- Naprawy przemiennika częstotliwości mogą być przeprowadzane tylko przez autoryzowane osoby.



Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych

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



OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać tych instrukcji. 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 czynności.

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

■ Dodatkowe instrukcje i uwagi



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

- Jeśli przemiennik częstotliwości jest instalowany w sieci IT (sieci zasilania bez uziemienia lub sieci zasilania uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad $30\ \Omega$), należy odłączyć wewnętrzny filtr EMC, ponieważ spowoduje to połączenie systemu z uziemieniem przez kondensatory filtra EMC. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

Uwaga: Odłączenie wewnętrznego filtra EMC zwiększa przewodzone emisje i znacznie ogranicza kompatybilność EMC przemiennika częstotliwości.

- Jeśli przemiennik częstotliwości jest podłączany do sieci IT (sieci zasilania bez uziemienia lub sieci zasilania uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad $30\ \Omega$), należy odłączyć warystor od uziemienia. W przeciwnym razie obwód warystora może ulec uszkodzeniu.
- Jeśli przemiennik częstotliwości jest instalowany w sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym, należy odłączyć wewnętrzny filtr EMC, ponieważ spowoduje to połączenie systemu z uziemieniem przez kondensatory filtra EMC. Spowoduje to uszkodzenie przemiennika częstotliwości.

Uwaga: Odłączenie wewnętrznego filtra EMC zwiększa przewodzone emisje i znacznie ogranicza kompatybilność EMC przemiennika częstotliwości.

- Wszystkich obwodów bardzo niskiego napięcia (ELV) podłączonych do przemiennika częstotliwości należy używać tylko w strefie połączenia ekwipotencjalnego, tzn. w strefie, w której wszystkie jednocześnie dostępne części przewodzące są podłączone elektrycznie, aby uniemożliwić powstawanie pomiędzy nimi niebezpiecznego napięcia. Można osiągnąć to przez prawidłowe uziemienie fabryczne, tj. zapewnienie, że wszystkie dostępne jednocześnie części przewodzące są uziemione do szyny uziemienia (PE) budynku.
- 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.
- Zaciski DC i rezystora hamowania (UDC+, UDC-, R+ i R-) są zasilane niebezpiecznym napięciem.
- Przewody zewnętrzne mogą doprowadzać niebezpieczne napięcie do zacisków wyjść przekątnika.
- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO) nie powoduje odłączenia napięcia od obwodu głównego i dodatkowego. Funkcja ta nie stanowi skutecznego zabezpieczenia przed sabotażem lub nieprawidłowym użyciem.





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

Uziemienie

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



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

- Wszelkie elektryczne prace uziemieniowe powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.
- Zawsze uziemić przemiennik częstotliwości, silnik oraz pobliskie urządzenia do szyny uziemiającej (PE) zasilania. Jest to niezbędne dla bezpieczeństwa personelu. Prawidłowe uziemienie ogranicza emisję zakłóceń elektromagnetycznych.
- W instalacjach z wieloma przemiennikami częstotliwości podłączyć każdy przemiennik częstotliwości do szyny zbiorczej uziemienia (PE) zasilania.
- Upewnić się, że przewodność przewodów uziemiających (PE) jest wystarczająca. Więcej informacji podano w sekcji *Dobór kabli* na str. 42. Należy przestrzegać lokalnych przepisów.
- Podłączyć ekrany kabli zasilających do zacisków przewodów uziemiających (PE) przemiennika częstotliwości.
- Wykonać uziemienie obwodowe ekranów kabli zasilania i sterowania przy wejściach kabli, aby ograniczyć zakłócenia elektromagnetyczne.

Uwaga:

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

lub

- zainstalować ochronny przewód uziomowy o powierzchni przekroju co najmniej 10 mm² (Cu) lub 16 mm² (Al)

lub

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

Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi

■ Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

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



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

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

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

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

Uruchamianie i eksploatacja:

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



Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi

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



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

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



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

2

Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano zastosowanie, docelową grupę odbiorców oraz przeznaczenie tego podręcznika, a także jego zawartość. Ten rozdział zawiera również schemat dostawy, instalowania i rozruchu przemiennika częstotliwości.

Zastosowanie

Ten podręcznik dotyczy przemienników częstotliwości ACS480. Aby uzyskać informacji na temat dostępności, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB.

Odbiorcy docelowi

Czytelnik musi mieć podstawową wiedzę na temat elektryczności, okablowania, elementów elektrycznych i symboli używanych na schematach elektrycznych.

Przeznaczenie podręcznika użytkownika

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

Zawartość tego podręcznika

- *Instrukcje bezpieczeństwa* (na stronie 11) zawiera instrukcje bezpieczeństwa, których należy przestrzegać podczas instalowania, rozruchu, obsługi i serwisowania przemiennika częstotliwości.
- *Wprowadzenie do podręcznika* (na stronie 19) opisuje zastosowanie, docelową grupę odbiorców, cel oraz zawartość tego podręcznika.
- *Opis sprzętu* (na stronie 25) opisuje zasadę działania, układ, podłączenia zasilania i interfejsy sterowania oraz informacje o specyfikacji.
- *Montaż mechaniczny* (na stronie 35) opisuje sposób kontroli miejsca instalacji, rozpakowania, sprawdzenia dostawy i mechanicznej instalacji przemiennika częstotliwości.
- *Planowanie instalacji elektrycznej* (na stronie 41) opisuje, jak zaplanować elektryczną instalację przemiennika częstotliwości.
- *Instalacja elektryczna* (na stronie 55) opisuje pomiar izolacji zespołu oraz kompatybilność z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN (z uziemieniem wierzchołkowym). Opisano tam sposób podłączania kabli zasilania i sterowania, instalowanie modułów opcjonalnych i podłączanie komputera.
- *Lista czynności sprawdzających po instalacji* (na stronie 73) zawiera listę kontrolną dotyczącą montażu mechanicznego i elektrycznego przemiennika częstotliwości przed rozruchem.
- *Konserwacja* (na stronie 75) zawiera instrukcje konserwacji zapobiegawczej oraz opisy wskaźników LED.
- *Dane techniczne* (na stronie 83) zawiera specyfikacje techniczne przemiennika częstotliwości.
- *Rysunki wymiarowe* (na stronie 115) zawiera rysunki wymiarowe przemiennika częstotliwości.
- *Hamowanie rezystorowe* (na stronie 125) opisuje sposób wyboru rezystora hamowania.
- *Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO)* (na stronie 133) opisuje funkcje STO, instalację i dane techniczne.
- *Moduł rozszerzeń zasilania BAPO-01* (na stronie 147) opisuje opcjonalny moduł BAPO-01.
- *Moduł rozszerzenia we/wy BIO-01* (na str. 151) opisuje opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy.

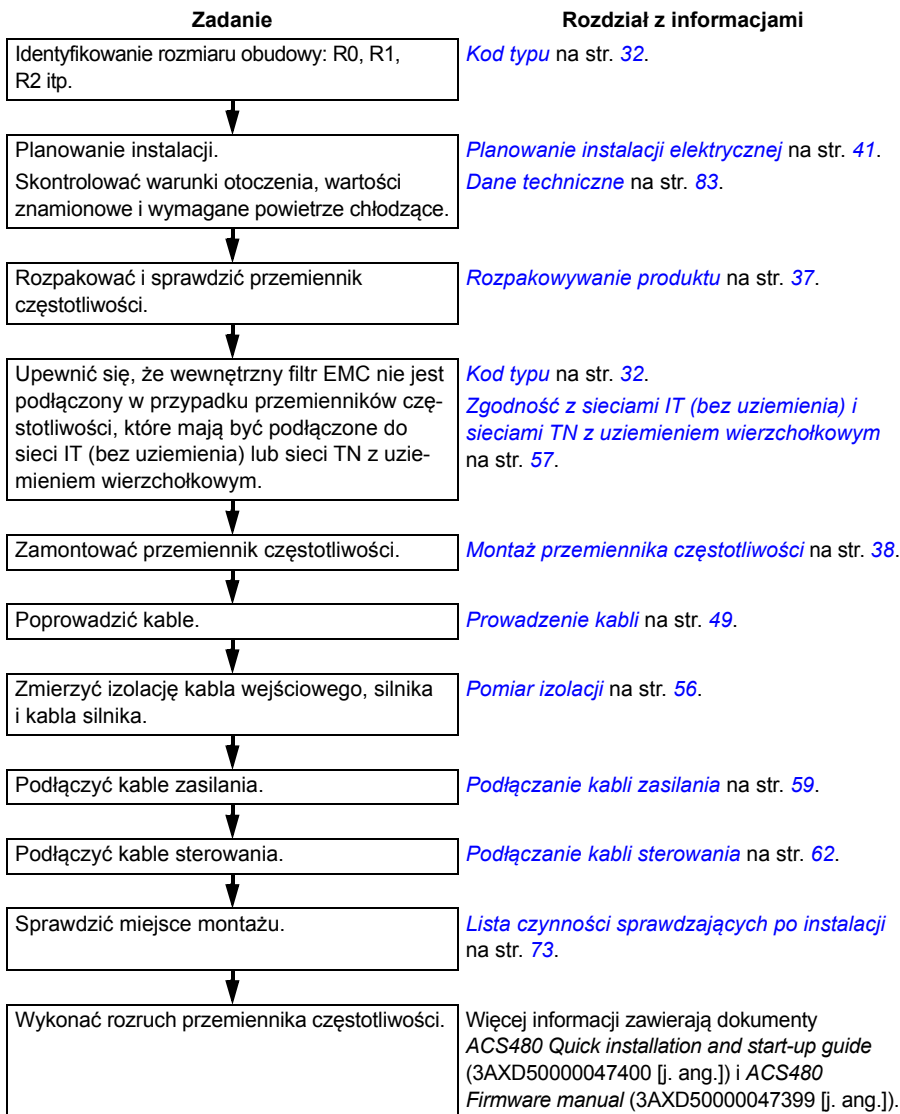
Powiązane dokumenty

Więcej informacji zawiera sekcja *Lista powiązanych podręczników użytkownika* na stronie 2 (wewnętrzna strona okładki).

Kategoryzacja według obudowy (rozmiar)

Przeмиennik częstotliwości jest produkowany w kilku rozmiarach obudów, takich jak R0, R1, R2. Niektóre instrukcje i inne informacje, które dotyczą tylko określonych rozmiarów obudowy, oznaczono symbolem tego rozmiaru. Niektóre instrukcje dotyczą tylko określonych rozmiarów obudów. Rozmiar obudowy jest wskazany na tabliczce znamionowej przeмиennika częstotliwości. Więcej informacji zawiera sekcja [Etykiety przeмиennika częstotliwości](#) na stronie [30](#).

Schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu



Wyrażenia i skróty

Wyrażenie/skrót	Wyjaśnienie
ACS-AP-X	Panel sterowania z asystentami. Zaawansowana klawiatura operatora służąca do komunikacji z przemiennikiem częstotliwości.
Czoper hamowania	Gdy to konieczne, przesyła nadwyżkę energii z pośredniego obwodu przemiennika częstotliwości do rezystora hamowania. Czoper jest aktywowany, gdy napięcie łącza DC przekracza określoną wartość maksymalną. Wzrost napięcia jest zazwyczaj powodowany zwalnianiem (hamowaniem) silnika o wysokiej bezwładności.
Rezystor hamowania	Rozprasza nadmiar energii hamowania przemiennika częstotliwości przewodzonej przez czoper hamowania. Niezbędna część obwodu hamowania. Więcej informacji zawiera rozdział Czoper hamowania .
Bateria kondensatorów	Więcej informacji zawiera rozdział Kondensatory łącza DC .
Karta sterowania	Karta, na której działa program sterujący.
BAPO-01	Opcjonalny moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego montowany z boku
BCBL-01	Opcjonalny kabel USB–RJ45
BIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy pod opcją magistrali komunikacyjnej
CCA-01	Opcjonalny adapter zimnej konfiguracji
Łącze DC	Obwód DC między prostownikiem i inwerterem
Kondensatory łącza DC	Magazyn energii, który stabilizuje napięcie pośredniego obwodu DC
Przemiennik częstotliwości	Przemiennik częstotliwości do sterowania silnikami AC
EFB	Wbudowana magistrala komunikacyjna
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
FBA	Adapter komunikacyjny
FCAN-01	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/IP
FENA-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołów EtherNet/IP, Modbus TCP i PROFINET IO
FEPL-02	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet POWERLINK
FMBT-21	Opcjonalny moduł adaptera Modbus/TCP
FPBA-01	Opcjonalny moduł adaptera PROFIBUS DP
FPNO-21	Opcjonalny moduł adaptera PROFINET
Rozmiar obudowy (obudowa)	Dotyczy fizycznego rozmiaru przemiennika częstotliwości, np. R0 i R1. Informacje o obudowie można znaleźć na tabliczce znamionowej przymocowanej do przemiennika częstotliwości. Więcej informacji zawiera sekcja Kod typu na stronie 32 .

Wyrażenie/skrót	Wyjaśnienie
I/O	Wejście/wyjście
IGBT	Tranzystor bipolarny z izolowaną bramką
Obwód pośredni	Więcej informacji zawiera rozdział Łącze DC .
Inwerter	Przetwarza natężenie i napięcie prądu stałego w natężenie i napięcie prądu przemiennego.
Makro	Wstępnie zdefiniowany zestaw wartości parametrów w oprogramowaniu przemiennika. Każde makro jest przeznaczone do określonego zastosowania.
NETA-21	Opcjonalne narzędzie do zdalnego monitorowania
Sterowanie przez sieć	Wraz z protokołami komunikacyjnymi bazującymi na protokole Common Industrial Protocol (CIP™), takimi jak DeviceNet i Ethernet/IP, oznacza sterowanie przemiennikiem częstotliwości za pomocą obiektów Net Ctrl i Net Ref profilu przemiennika częstotliwości ODVA AC/DC. Więcej informacji podano na stronie www.odva.org i we właściwej dokumentacji urządzeń sieciowych (patrz wewnętrzna strona przedniej okładki).
Parametr	Instrukcja działania dla przemiennika częstotliwości, którą użytkownik może dostosować, lub sygnał zmierzony albo obliczony przez przemiennik
Sterownik PLC	Programmable Logic Controller, programowalny sterownik logiczny
PROFIBUS, PROFIBUS DP, PROFINET IO	Zastrzeżone znaki towarowe spółki PI - PROFIBUS & PROFINET International
R0, R1, R2, R3...	Rozmiar obudowy (obudowa)
RCD	Zabezpieczenia różnicowo-prądowe
RFI	Zakłócenia radiowe
SIL	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa. Więcej informacji podano w sekcji Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO) na str. 133.
STO	Bezpieczne wyłączanie momentu (STO). Więcej informacji podano w sekcji Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO) na str. 133.

3

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.

Ogólny opis

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.

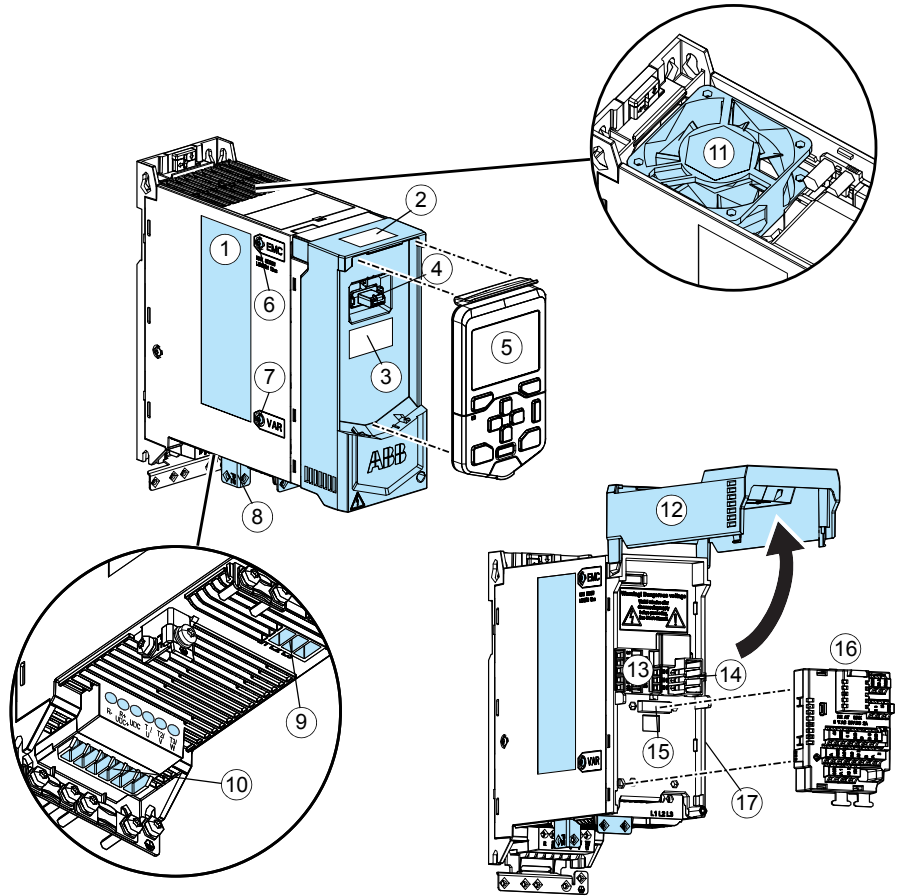
Warianty produktu

Przemiennik częstotliwości składa się z dwóch głównych produktów:

- Jednostka standardowa: (ACS480-04-02A7) z panelem sterowania z asystentami ACS-AP-S i modułem we/wy ze zintegrowanym adapterem Modbus RIIO-01.
- Jednostka podstawowa: (ACS480-04-02A7+0J400+0L540) bez panelu i bez modułu we/wy ze zintegrowanym adapterem Modbus.

Więcej informacji zawiera sekcja [Kod typu](#) na stronie [32](#).

Opis sprzętu

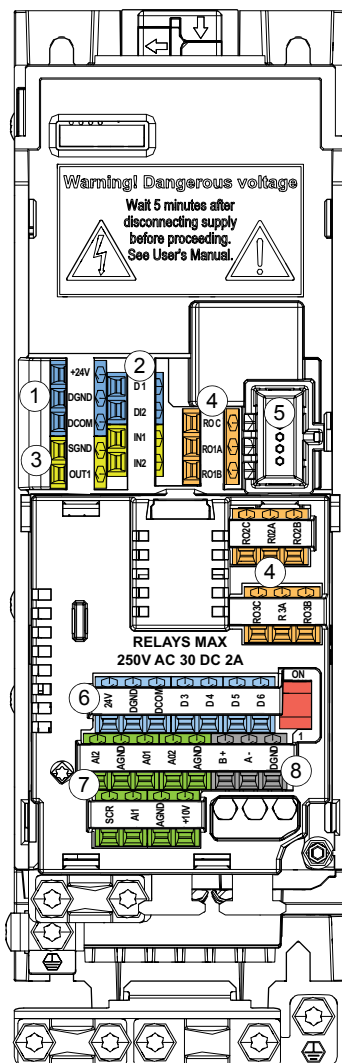


Nr	Opis	Nr	Opis
1	Tabliczka znamionowa	10	Zacisk kabla silnika i rezystora hamowania
2	Etykieta z informacjami o modelu	11	Wentylator chłodzący (nie na R0)
3	Etykieta z informacjami o oprogramowaniu	12	Przednia osłona
4	Złącze panelu sterowania	13	Zaciski zintegrowanych przyłączy sterowania
5	Panel sterowania	14	Złącze 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		

Przylącza sterowania

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

■ Jednostka standardowa



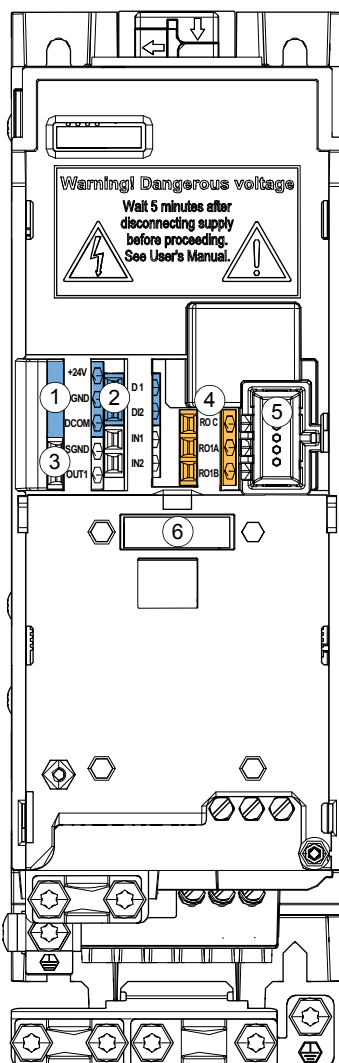
Przylącza jednostki podstawowej:

1. Wyjścia napięcia pomocniczego
2. Wejścia cyfrowe
3. Przylącza funkcji bezpiecznego wyłączania momentu
4. Przylącze wyjścia przekąźnikowego
5. Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01

Przylącza modułu we/wy:

6. Wejścia cyfrowe
7. Wejścia i wyjścia analogowe
8. EIA-485 Modbus RTU

Jednostka podstawowa



Przyłącza jednostki podstawowej:

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

Zainstalowane moduły opcjonalne

Aby uzyskać informacje o montowanych opcjonalnych modułach rozszerzeń, patrz:

- [Moduł rozszerzeń zasilania BAPO-01](#) na str. 147.
- [Moduł rozszerzenia we/wy BIO-01](#) na str. 151.

Panel sterowania

Przeмиennik częstotliwości obsługuje poniższe panele sterowania:

- ACS-AP-S (w standardowo skonfigurowanej dostawie)
- ACS-AP-I
- ACS-AP-W
- ACS-BP-S
- Pusty panel RDUM-01 ze złączem RJ-45

Informacje o panelach sterowania z asystentami podano w dokumencie *ACX-AP-x assistant control panels user's manual* (3AUA0000085685 [j. ang.]).

Informacje o sposobie rozruchu przeмиennika oraz modyfikacji ustawień i parametrów podano w dokumencie *ACS480 Firmware manual* (3AXD50000047399 [j. ang.]).

Połączenie z komputerem

Istnieją dwa sposoby podłączenia przeмиennika częstotliwości do komputera:

1. Użycie panelu sterowania z asystentami ACS-AP-I jako przejściówki z kablem typu USB Mini-B.
2. Użycie konwertera USB–RJ45 BCBL-01 (3AXD50000032449) z elementem RDUM-01 (3AXD50000040850). Można go zamówić w firmie ABB.

Podłączyć kabel do panelu i gniazda narzędzia komputerowego (RJ45) u góry przeмиennika częstotliwości. Więcej informacji zawiera sekcja [Opis sprzętu](#) na stronie 26.

Informacje na temat obsługi programu komputerowego Drive Composer można znaleźć w dokumencie *Drive composer PC tool user's manual* (3AUA0000094606 [j. ang.]).

Etykiety przemiennika częstotliwości

Przemiennik częstotliwości ma trzy etykiety:

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

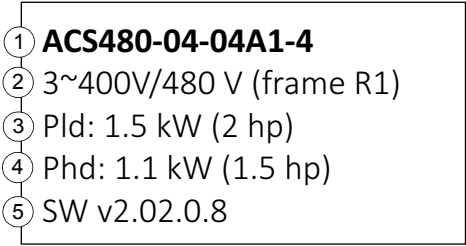
Pozycje etykiet przedstawiono w sekcji [Opis sprzętu](#) na stronie [26](#).

Etykieta z informacjami o modelu



Nr	Opis
1	Typ przemiennika częstotliwości
2	Kod kreskowy
3	Numer seryjny

Etykieta z informacjami o oprogramowaniu



Nr	Opis
1	Typ przemiennika częstotliwości
2	Napięcie wejściowe i rozmiar obudowy
3	Typowa moc silnika przy pracy z lekkim przeciążeniem (10% przeciążenia)
4	Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem (50% przeciążenia)
5	Wersja oprogramowania przemiennika

■ Tabliczka znamionowa

Oto przykładowa tabliczka znamionowa



ABB Oy
Hiomotie 13
00380 Helsinki
Finland

FRAME

R1

ACS480-04-04A1-4

Input	U1	3~ 400/480 VAC
	f1	50/60 Hz
Output	U2	3~ 0...U1
	Ild	3.8/3.4 A
	Ihd	3.3/3 A
	f2	0...599Hz

Input current is scaled by
motor output current

Output	Input	Input (with 5% choke)
4	6.4/5.4	4/3.4
3.8/3.4	6.1/5.4	3.8/3.4
3.3/3	5.3/4.8	3.3/3

Air cooling

IP20

UL open type

5

CE

UL LISTED
IND CONTEQ.
1PDS

6

S/N: 1170301940

Nr	Opis
1	Informacja o typie (więcej informacji zawiera rozdział <i>Kod typu</i> na str. 32).
2	Rozmiar obudowy (obudowa)
3	Stopień ochrony
4	Wartości znamionowe (więcej informacji zawiera rozdział <i>Wartości znamionowe</i> na stronie 84).
5	Oznakowanie
6	S/N: Numer seryjny w formacie PRRTTXXXX, gdzie P: Producent RR: Rok produkcji: 15, 16, 17, ... oznacza 2015, 2016, 2017, ... TT: Tydzień produkcji: 01, 02, 03, ... oznacza 1 tydzień, 2 tydzień, 3 tydzień, ... XXXX: Numer wyprodukowanego egzemplarza rozpoczynający się od 0001 w każdym tygodniu.

Kod typu

Kod typu zawiera informacje o specyfikacji i konfiguracji przemiennika częstotliwości. Więcej informacji o wartościach znamionowych zawiera rozdział [Dane techniczne](#) na stronie [83](#).

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

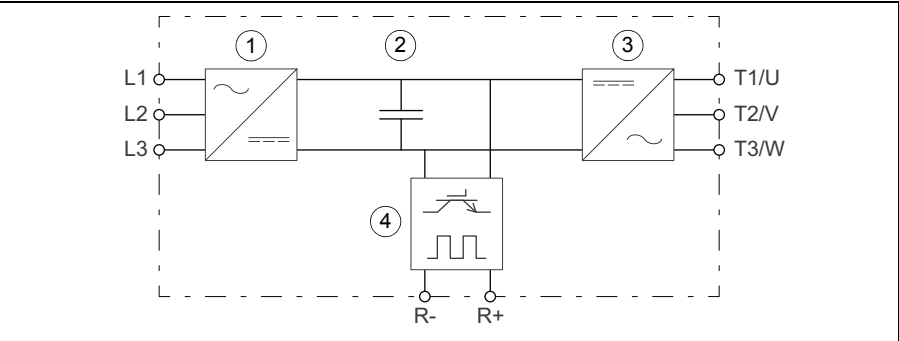
Segment		A		B		C		D
ACS480	-	04	-	02A7	-	4	+	Kody opcji

Kod	Opis
Podstawowe kody	
A Budowa	04 = moduł, IP20
04	Jeśli nie wybrano żadnych opcji: moduł przemiennika częstotliwości do montażu w szafie, IP20, panel sterowania z asystentami ACS-AP-S z interfejsem USB, moduł we/wy z wbudowanym adapterem Modbus RTU, filtr EMC C2 (wewnętrzny filtr EMC), bezpieczne wyłączanie momentu, czoper hamowania, powlekane płyty, skrócona instrukcja montażu i uruchamiania.
B Rozmiar przemiennika	
na przykład 12A7	Znamionowy prąd wyjściowy inwertera.
C Napięcie znamionowe	
4	3-fazowe, 380...480 V AC
D Kody opcji (plus kody)	
Panel sterowania i opcje panelu	
J400	Panel sterowania z asystentami ACS-AP-S
J404	Podstawowy panel sterowania ACS-BP-S
J424	Ośłona panelu sterowania RDUM-01 ze złączem RJ45
J425	Panel sterowania z asystentami ACS-AP-I
J429	Pomocniczy panel sterowania ACS-AP-W z interfejsem Bluetooth
0J400	Bez panelu sterowania
I/O	
L515	Moduł rozszerzenia we/wy BIO-01 (moduł opcjonalny instalowany z przodu, może być używany z magistralą komunikacyjną)
L534	Zewnętrzne zasilanie 24 V DC BAPO-01 (moduł opcjonalny mocowany z boku)
L540	Moduł we/wy i Modbus (moduł opcjonalny instalowany z przodu, standardowy)
0L540	Bez modułu we/wy i Modbus
Adaptery magistrali komunikacyjnej	
K451	FDNA-01 DeviceNet™

Kod	Opis			
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP			
K457	FCAN-01 CANopen			
K458	FSCA-01 Modbus/RTU			
K462	FCNA-01 ControlNet™			
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				
		+R700 j. angielski +R701 j. niemiecki +R702 j. włoski +R703 j. holenderski +R704 j. duński +R705 j. szwedzki +R706 j. fiński	+R707 j. francuski +R708 j. hiszpański +R709 j. portugalski (w Portugalii) +R711 j. rosyjski +R714 j. turecki	Pelen zestaw drukowanych instrukcji obsługi w wybranym języku. Dołączona jest instrukcja w języku angielskim, jeśli tłumaczenie nie jest dostępne. Pakiet z produktem zawiera skróconą instrukcję montażu i uruchamiania.

Podstawy obsługi

Ten rysunek przedstawia uproszczony schemat głównego obwodu przemiennika częstotliwości.



Nr	Opis
1	Prostownik. Przetwarza natężenie i napięcie prądu przemiennego w natężenie i napięcie prądu stałego.
2	Łącze DC. Obwód DC między prostownikiem a inwerterem.
3	Inwerter. Przetwarza natężenie i napięcie prądu stałego w natężenie i napięcie prądu przemiennego.
4	Czoper hamowania. W razie potrzeby przesyła nadwyżkę energii z pośredniego obwodu DC przemiennika częstotliwości do rezystora hamowania, jeśli taki rezystor jest podłączony do przemiennika. Czoper jest aktywowany, gdy napięcie łącza DC przekracza określoną wartość maksymalną. Wzrost napięcia jest zazwyczaj powodowany zwalnianiem (hamowaniem) silnika. Użytkownik może zainstalować rezystor hamowania, jeśli jest taka potrzeba.

4

Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału

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

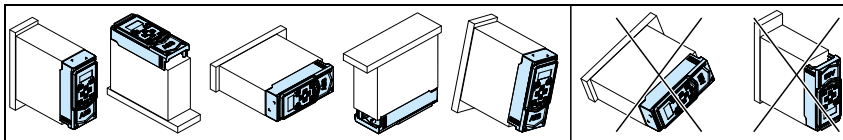
Alternatywne instalacje

Możliwe metody montażu przemiennika częstotliwości:

- Na ścianie przy użyciu wkrętów
- Na płycie montażowej przy użyciu wkrętów
- Na szynie montażowej DIN przy użyciu zintegrowanej blokady

Wymagania dotyczące montażu:

- Pod i nad wlotami powietrza przemiennika częstotliwości należy zostawić co najmniej 75 mm wolnego miejsca na potrzeby chłodzenia.
- Można umieścić kilka przemienników obok siebie. W przypadku opcjonalnych modułów montowanych z boku należy zostawić około 20 mm wolnego miejsca z prawej strony przemiennika częstotliwości.
- Przemienniki R0 należy montować w pozycji pionowej. Przemiennik R0 nie jest wyposażony w wentylator.
- Przemienniki 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.
- Przemiennik częstotliwości ma certyfikat ochrony IP20 dla montażu w szafie.



Sprawdzanie miejsca montażu

Należy się upewnić, że:

- w miejscu montażu jest wystarczające chłodzenie Więcej informacji podano w sekcji [Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas](#) na str. 94.
- Warunki robocze w otoczeniu są zgodne ze specyfikacją podaną w rozdziale [Warunki otoczenia](#) na str. 102.
- Powierzchnia montażu jest możliwie pionowa, zbudowana z niepalnego materiału i wystarczająco mocna, by utrzymać przemiennik. Więcej informacji zawiera sekcja [Wymiary i waga](#) na stronie 93.
- pod i nad przemiennikiem znajdują się wyłącznie niepalne materiały.
- nad i pod przemiennikiem częstotliwości jest wystarczająca ilość miejsca, aby można było prowadzić prace serwisowe i konserwacyjne.

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),
- 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 we/wy i Modbus (nie zainstalowany)
- Szablon montażowy (dla przemienników R3 i większych)
- Akcesoria instalacyjne (zaciski kablowe, opaski kablowe, osprzęt itp.)
- Moduły opcjonalne (jeśli przemiennik zamówiono z plus kodem). Uwaga: jeśli zamówiono adapter komunikacyjny, zastępuje on moduł we/wy i Modbus ze standardowego zestawu.
- Arkusz z wielojęzycznymi naklejkami ostrzegawczymi (ostrzeżenie przed napięciem resztkowym)
- Instrukcje bezpieczeństwa
- Skrócona instrukcja montażu i uruchamiania
- Podręczniki na temat sprzętu i oprogramowania (jeśli przemiennik zamówiono z plus kodem)



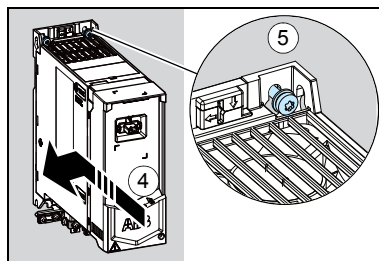
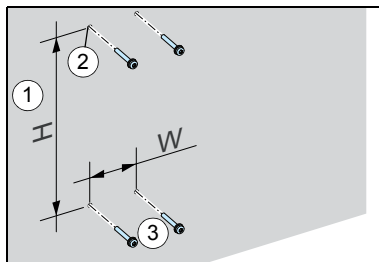
Montaż przemiennika częstotliwości

Możliwe metody montażu przemiennika częstotliwości:

- Przy użyciu wkrętów na odpowiedniej powierzchni
- Na szynie montażowej DIN przy użyciu zintegrowanej blokady

■ Montaż przemiennika częstotliwości przy użyciu wkrętów

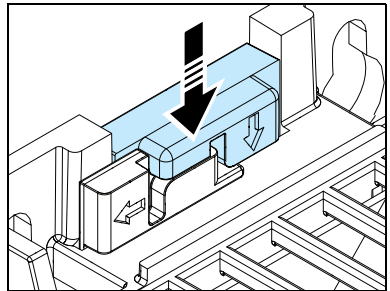
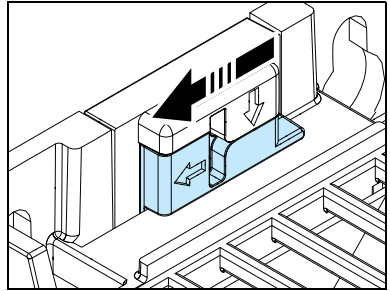
1. Oznaczyć na powierzchni położenie otworów montażowych. Więcej informacji zawiera sekcja [Wymiary i waga](#) na stronie 93. W przypadku obudów R3 i R4 użyć dołączonego szablonu montażowego.
2. Wywiercić otwory na wkręty montażowe.
3. Częściowo wkręcić wkręty w otwory montażowe.
4. Zamocować przemiennik na wkrętach montażowych.
5. Dokręcić wkręty.



■ Montaż przemiennika na szynie DIN

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

Planowanie instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału

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

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

Wybór rozłącznika

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

■ Unia Europejska

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

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

■ Inne regiony

Rozłącznik musi spełniać odpowiednie lokalne przepisy dotyczące bezpieczeństwa.

Sprawdzanie kompatybilności silnika z przemiennikiem częstotliwości

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

Sprawdzić, czy silnik i przemiennik częstotliwości są kompatybilne zgodnie z tabelą wartości znamionowych w sekcji [Wartości znamionowe](#) na stronie 84. Tabela przedstawia typową moc silnika dla każdego typu przemiennika częstotliwości.

Dobór kabli

- Należy wybrać kable zasilania i silnika zgodnie z lokalnymi przepisami;
- Moc wejściowa oraz kable silnika muszą być w stanie wytrzymać odpowiednie prądy obciążenia. Więcej informacji zawiera sekcja [Wartości znamionowe](#) na stronie 84.
- Maksymalna dopuszczalna temperatura kabla podczas pracy ciągłej powinna wynosić co najmniej 70°C. Wartości dla USA zawarto w sekcji [Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych](#) na stronie 46.
- Przewodność przewodów uziomowych musi być wystarczająca; patrz niżej.
- Kabel 600 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 500 V AC.
- Aby spełnić wymagania EMC znaku CE, należy użyć zatwierdzonego typu kabla. Więcej informacji podano w sekcji [Zalecane typy kabli zasilania](#) na str. 45.

Należy zastosować symetryczny kabel ekranowany, aby zredukować.

- emisję zakłóceń elektromagnetycznych układu napędowego,
 - obciążenie izolacji silnika,
 - prądy łóżyskowe.
-

Przewód ochronny powinien mieć odpowiednią przewodność.

O ile lokalne przepisy dotyczące instalacji elektrycznych nie stanowią inaczej, pole przekroju poprzecznego przewodnika ochronnego musi być zgodne z warunkami, które wymagają automatycznego rozłączenia zasilania, opisanymi w pkt. 411.3.2. normy IEC 60364-4-41:2005, i muszą wytrzymać przewidywany prąd zwarcia w czasie rozłączania urządzenia ochronnego.

Pole przekroju poprzecznego przewodnika ochronnego można wybrać z tabeli poniżej lub obliczyć zgodnie z pkt. 543.1 normy IEC 60364-5-54.

Ta tabela przedstawia minimalne pole przekroju poprzecznego związane z rozmiarem przewodów fazowych zgodnie z normą IEC 61800-5-1, gdy przewody fazowe i przewód ochronny wykonane są z tego samego metalu. W przeciwnym razie przekrój poprzeczny ochronnego przewodu uziomowego należy określić w sposób, w którym uzyskana przewodność jest równoważna wynikającej z zastosowania tej tabeli.

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

Więcej informacji zawarto na stronie 16 w opisie wymagań normy IEC/EN 61800-5-1 dotyczących uziemienia.

■ Typowe rozmiary kabli zasilania

Typowe pola przekroju poprzecznego kabli zasilania przemiennika częstotliwości dla prądu znamionowego

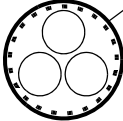
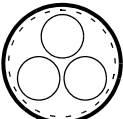
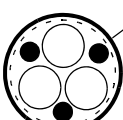
Typ przemiennika częstotliwości	Rozmiar	mm ² (Cu) ⁽¹⁾	AWG
1-fazowy $U_N = 200...240$ V			
02A4-1	R0	3×1,5 + 1,5	16
03A7-1	R0	3×1,5 + 1,5	16
04A8-1	R1	3×1,5 + 1,5	16
06A9-1	R1	3×1,5 + 1,5	16
07A8-1	R1	3×1,5 + 1,5	16
09A8-1	R2	3×2,5 + 2,5	14
12A2-1	R2	3×2,5 + 2,5	14
3-fazowy $U_N = 200...240$ V			
02A4-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
03A7-2	R1	3×1,5 + 1,5	16

Typ przemiennika częstotliwości	Rozmiar	mm ² (Cu) ⁽¹⁾	AWG
04A8-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
06A9-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
07A8-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
09A8-2	R1	3×2,5 + 2,5	14
12A2-2	R2	3×2,5 + 2,5	14
17A5-2	R3	3×6 + 6	14
25A0-2	R3	3×6 + 6	10
032A-2	R4	3×10 + 10	8
048A-2	R4	3×25 + 16	4
055A-2	R4	3×25 + 16	4
3-fazowy $U_N = 380...480$ V			
02A7-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
03A4-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
04A1-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
05A7-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
07A3-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
09A5-4	R1	3×2,5 + 2,5	14
12A7-4	R2	3×2,5 + 2,5	14
018A-4	R3	3×6 + 6	10
026A-4	R3	3×6 + 6	10
033A-4	R4	3×10 + 10	8
039A-4	R4	3×16 + 16	6
046A-4	R4	3×25 + 16	4
050A-4	R4	3×25 + 16	4

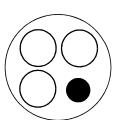
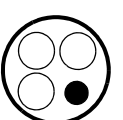
1) Typowy rozmiar kabla zasilania (symetrycznego, ekranowanego, 3-fazowego kabla miedzianego) W przypadku podłączenia wejściowego kabla zasilania zwykle wymagane są dwa oddzielne przewody PE — sam ekran nie wystarczy. Więcej informacji zawiera sekcja [Uziemienie](#) na stronie 16.

Dodatkowe informacje można też znaleźć w sekcji [Charakterystyka zacisków kabli zasilania](#) na stronie 95.

■ Zalecane typy kabli zasilania

	Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i koncentrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) jako ekranem. Ekran musi spełniać wymogi normy IEC 61800-5-1 opisane na stronie 42. Typ kabla musi spełniać lokalne, regionalne i krajowe przepisy elektryczne.
	Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i koncentrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) jako ekranem. Jeśli ekran nie spełnia wymogów normy IEC 61800-5-1 opisanych na stronie 42, wymagany jest osobny przewód uziomowy (PE).
	Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i symetrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) oraz ekranem. Przewód uziomowy musi spełniać wymogi normy IEC 61800-5-1 opisanej na stronie 42.

■ Typy kabli zasilania do ograniczonego użytku

	System czterożyłowy (trzy przewody fazowe i ochronny przewód uziomowy PE w korycie kablowym) nie jest dopuszczalny dla okablowania silnika (jest dopuszczalny dla okablowania zasilania sieciowego).
	System czterożyłowy (trzy przewody fazowe i ochronny przewód uziomowy PE w kanale kablowym PCV) jest dopuszczalny dla okablowania zasilania przy przekroju przewodu fazowego mniejszym niż 10 mm ² (8 AWG) lub silników ≤ 30 kW (40 KM). Niedopuszczalne w Stanach Zjednoczonych.
	Kabel falisty lub typu EMT z trzema przewodami fazowymi i przewodem ochronnym jest dopuszczalny do okablowania silnika z przekrojem przewodu fazowego mniejszym niż 10 mm ² (8 AWG) lub dla silników ≤ 30 kW (40 KM).

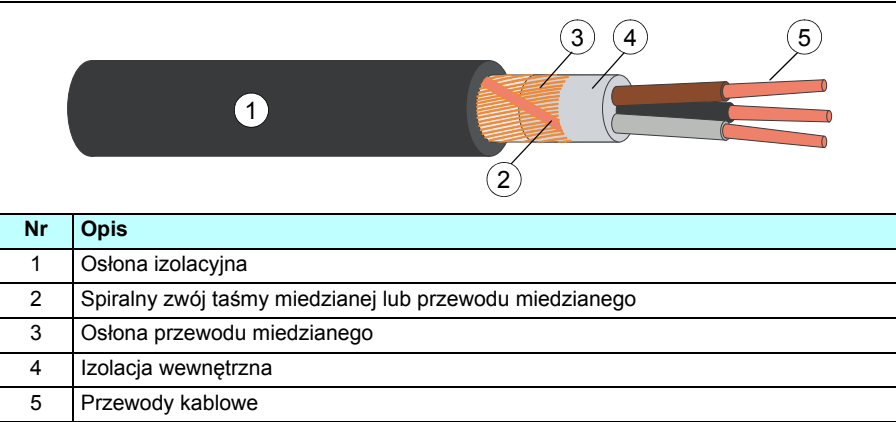
■ Niedopuszczalne typy kabli zasilania

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

Ekran kabla silnika

Jeśli ekran kabla silnika jest używany jako jedyny ochronny przewód uziomowy silnika, należy zapewnić wystarczające przewodnictwo ekranu. Więcej informacji zawiera sekcja *Dobór kabli* na stronie 42 oraz opis normy IEC 61800-5-1.

Aby skutecznie stłumić wypromieniowywane i przewodzone emisje o częstotliwościach radiowych, przewodnictwo ekranu musi być co najmniej na poziomie 1/10 przewodnictwa przewodu fazowego. Wymogi te spełniają ekrany miedziane lub aluminiowe. Ten rysunek przedstawia minimalne wymagania dotyczące ekranu kabla silnika. Ekran kabla silnika składa się z koncentrycznej warstwy drutów miedzianych owiniętych spiralnie taśmą miedzianą lub przewodem miedzianym. Im lepszy i ciaśniejszy opłot ekranu, tym niższy poziom promieniowania oraz niższe prądy łożyskowe.



Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych

Należy użyć ciągłego aluminiowego kabla uzbrojonego typu MC z symetrycznym uziemieniem lub ekranowanego kabla zasilania dla kabli silnika, jeśli nie jest używany metalowy kanał kablowy. Na rynkach Ameryki Północnej kabel 600 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 500 V AC. Kabel 1000 V AC jest wymagany dla napięcia powyżej 500 V AC (poniżej 600 V AC). Kable zasilania muszą mieć wartość znamionową określoną przy 75°C (167°F).

Kanał kablowy

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

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

Opancerzony lub ekranowany kabel zasilania

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

- Anixter Wire & Cable (VFD)
- RSCC Wire and Cable (Gardex)
- Okonite (CLX)

Ekranowane kable zasilania są dostępne u następujących dostawców:

- Belden
 - LAPPKABEL (ÖLFLEX)
 - Pirelli
-

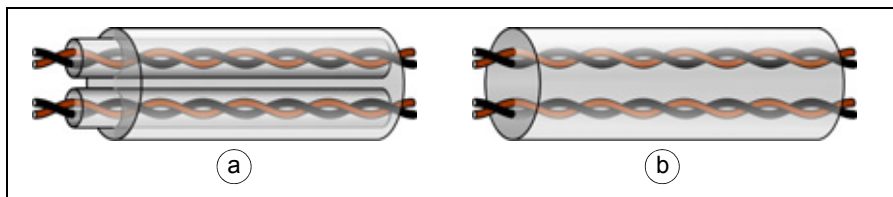
Dobór kabli sterowania

■ Ekranowanie

Należy używać tylko ekranowanych kabli sterowania.

W przypadku sygnałów analogowych należy użyć podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych (a). 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 nie należy przysyłać sygnałów 24 V i 115/230 V AC.

■ Sygnały, które można przysyłać tym samym kablem

Jeśli napięcie nie przekracza 48 V, sygnały sterowane przełącznikiem można przysyłać tymi samymi kablami co cyfrowe sygnały wejściowe. Sygnały sterowane przełącznikiem powinny być przysyłane skrętką dwużyłową.

■ Kabel przełącznika

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

■ Połączenie między panelem sterowania i komputerem

Należy używać kabla USB typ A (PC) — typ B (panel sterowania). Maksymalna długość kabla wynosi 3 m.

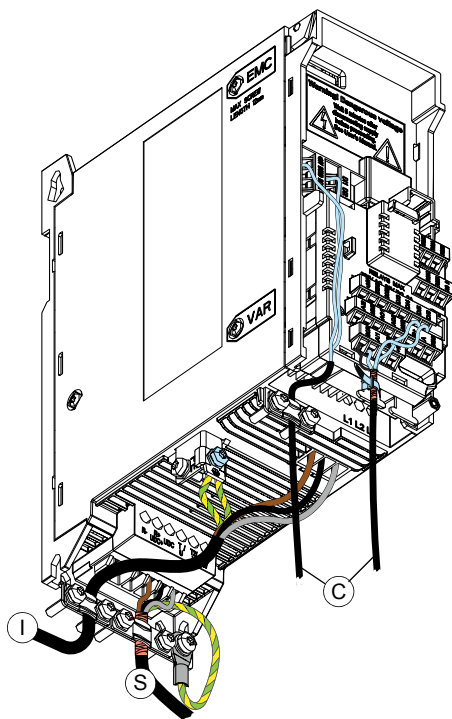
■ Połączenie między panelem sterowania i przemiennikiem częstotliwości

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

■ Przewód Modbus RTU

Specyfikację przewodu można znaleźć w części [Dane połączenia sterowania](#) na stronie [100](#).

Prowadzenie kabli



Kable należy poprowadzić zgodnie z poniższymi instrukcjami:

- Kabel zasilania (I), kabel silnika (M) i kable sterowania (C) należy ułożyć w osobnych korytkach
- Kabel silnika (M) powinien być oddalony od innych kabli.
- Kabel zasilania (I) powinien być oddalony od kabli sterowania (C) o co najmniej 200 mm.
- Kabel silnika (M) powinien być oddalony od kabli sterowania (C) o co najmniej 500 mm.
- Kabel zasilania (I) powinien być oddalony od kabla silnika (M) o co najmniej 300 mm.
- Jeśli kable sterowania muszą krzyżować się z kablami zasilania lub silnika, to należy je ułożyć pod kątem prostym (90°) w stosunku do siebie.
- Kilka kabli silnika może przebiegać równolegle.
- Nie należy instalować innych kabli równoległe do kabli silnika.
- Korytka kablowe muszą mieć dobry

kontakt elektryczny między sobą oraz z elektrodami uziemiającymi.

- Kable sterowania muszą być odpowiednio przymocowane na zewnątrz przemiennika częstotliwości, aby ograniczyć ich obciążenie.
- 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. Jeśli występują zakłócenia, należy odsunąć źródło pola magnetycznego od przemiennika.

■ Osobne kanały kabli sterowania

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

■ Ciągłość ekranu lub przepustu kabla silnika

Aby zminimalizować poziom emisji, gdy wyłączniki bezpieczeństwa, styczniki, skrzynki rozdzielcze lub podobne urządzenia są zainstalowane na kablu silnika pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem: należy zainstalować wyposażenie w metalowej obudowie z całkowitym uziemieniem dla ekranów zarówno kabla przychodzącego, jak i wychodzącego, lub w inny sposób połączyć ekrany kabli. W przypadku ułożenia kabli w przepustach te kanały muszą być nieprzerwane.

Ochrona przed zwarciami

■ Ochrona przemiennika częstotliwości i kabli zasilania przed zwarciami

Przemiennik częstotliwości i kable zasilania sieciowego należy zabezpieczyć bezpiecznikami. Wartości nominalne bezpieczników opisano w rozdziale [Dane techniczne](#) na stronie 83. Bezpieczniki chronią kabel wejściowy, ograniczają uszkodzenia przemiennika częstotliwości oraz zapobiegają uszkodzeniom sąsiadujących urządzeń w przypadku zwarcia.

Więcej informacji na temat bezpieczników można uzyskać, kontaktując się z firmą ABB.

■ Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami

Jeśli kabel silnika ma rozmiar odpowiadający prądowi znamionowemu, przemiennik częstotliwości zapewnia ochronę silnika i jego kabla w przypadku zwarcia.

Ochrona przed przeciążeniem cieplnym

■ 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.



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

■ Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym

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

Najczęściej stosowane czujniki temperatury to:

- W przypadku rozmiarów silników IEC180...225: przełącznik termiczny, np. Klixon.
- W przypadku rozmiarów silników IEC200...250 i większych: czujnik PTC lub Pt100.

Uwaga: Aby użyć czujnika PTC, należy go podłączyć przez analogowe wejście i wyjście. Aby były generowane ostrzeżenia i błędy, należy skonfigurować parametry nadzoru.

Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w funkcję chroniącą przed zwarciami doziemnymi w silniku i kablu silnika. Nie jest to funkcja ochrony przeciwporażeniowej ani przeciwpożarowej.

■ Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi

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

Uwaga: Wewnętrzny filtr EMC zawiera kondensatory łączące główny obwód elektryczny przemiennika częstotliwości z jego obudową. Kondensatory te oraz długie

kable silnika zwiększają prąd upływowy do ziemi i mogą powodować wyzwolenie wyłączników różnicowo-prądowych.

Aktywacja funkcji zatrzymania awaryjnego

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

Uwaga: Naciśnięcie przycisku Stop na panelu sterowania przemiennika częstotliwości nie spowoduje zatrzymania awaryjnego ani nie odseparuje przemiennika od niebezpiecznego potencjału.

Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Więcej informacji podano w sekcji [Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu \(STO\)](#) na str. 133.

Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

Należy zainstalować wyłącznik bezpieczeństwa między silnikiem z magnesami trwałymi i wyjściem przemiennika częstotliwości. Taki wyłącznik pozwala odizolować silnik od przemiennika częstotliwości podczas prowadzenia prac konserwacyjnych.

Stosowanie stycznika pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

Sposób kontroli nad stycznikiem wyjściowym zależy od zastosowania przemiennika częstotliwości.

W trybie wektorowego sterowania silnikiem i zatrzymywania silnika zgodnie z rampą należy otworzyć stycznik w następujący sposób:

1. Podać komendę zatrzymania do przemiennika częstotliwości.
2. Poczekać na zatrzymanie silnika przez przemiennik częstotliwości.
3. Otworzyć stycznik.

W trybie wektorowego sterowania silnikiem przy zatrzymywaniu silnika wybiegiem lub w trybie skalarnego sterowania silnikiem należy otworzyć stycznik w następujący sposób:

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



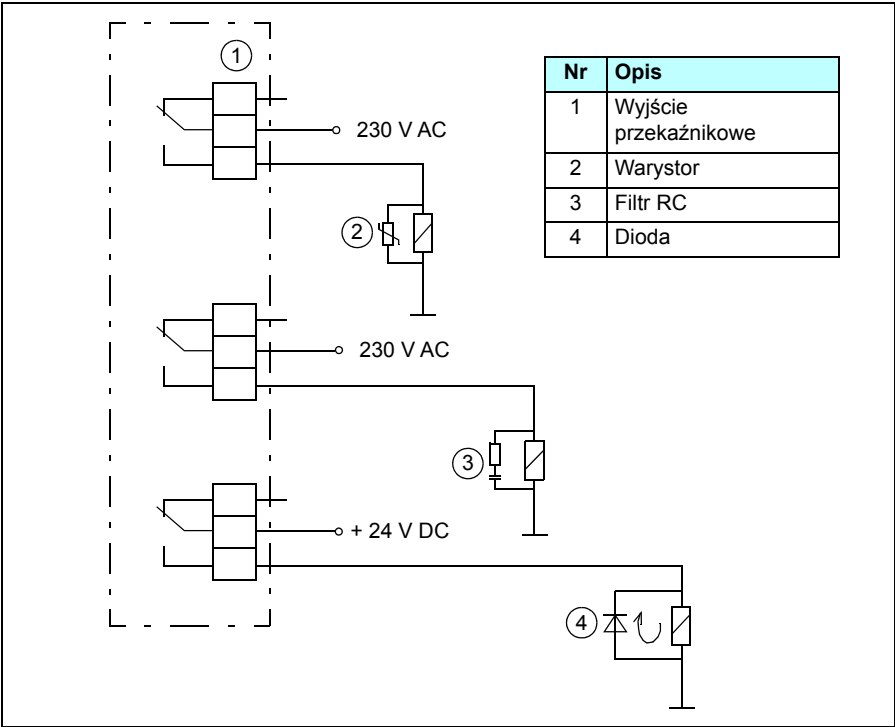
OSTRZEŻENIE! W trybie wektorowego sterowania nie wolno otwierać stycznika wyjściowego, gdy przemiennik częstotliwości steruje silnikiem. Sterowanie wektorowe działa szybciej niż stycznik otwiera swoje złącza. Jeśli stycznik

rozpocznie otwieranie, gdy przemiennik częstotliwości steruje silnikiem, sterowanie wektorowe będzie próbowało utrzymać prąd obciążeniowy, zwiększając maksymalnie napięcie wyjściowe. Może to uszkodzić stycznik.

Ochrona styków wyjść przełącznikowych

Obciążenia indukcyjne (przełączniki, styczniki, silniki) po wyłączeniu generują napięcia przejściowe. Napięcia przejściowe mogą spowodować pojemnościowe lub indukcyjne połączenie z innymi przewodami, co może skutkować uszkodzeniem systemu.

Aby zminimalizować promieniowanie elektromagnetyczne generowane przez obciążenia indukcyjne podczas wyłączania systemu, należy użyć obwodów tłumiących zakłócenia (warystorów, filtrów RC w przypadku prądu zmiennego lub diod w przypadku prądu stałego). Takie zabezpieczenia należy zainstalować jak najbliżej obciążenia indukcyjnego. Nie należy instalować obwodów tłumiących zakłócenia na wyjściu przełącznikowym.



6

Instalacja elektryczna

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje sprawdzanie izolacji instalacji oraz kompatybilność z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN (z uziemieniem wierzchołkowym). Opisano tam sposób podłączania kabli zasilania i sterowania, instalowanie modułów opcjonalnych i podłączanie komputera.

Ostrzeżenia



OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale [Instrukcje bezpieczeństwa](#) na str. 11. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.



OSTRZEŻENIE! Należy się upewnić, że podczas montażu przemiennik częstotliwości nie jest podłączony do zasilania. Po odłączeniu źródła zasilania przed przystąpieniem do prac przy przemienniku częstotliwości należy zawsze poczekać 5 minut.

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

Przebiegiennik częstotliwości

Nie należy przeprowadzać pomiarów tolerancji napięcia ani rezystancji izolacji na przebiegienniku. Izolacja między głównym obwodem a obudową przebiegiennika częstotliwości została sprawdzona w fabryce. Przebiegiennik jest wyposażony w obwody ograniczające napięcie, które automatycznie zmniejszają napięcie testowe.

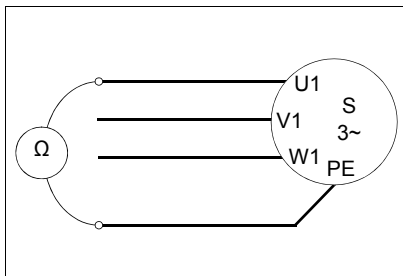
Kabel zasilania

Przed podłączeniem kabla zasilania należy zmierzyć jego izolację zgodnie z lokalnymi przepisami.

Silnik i kabel silnika

Izolację silnika i kabla silnika należy sprawdzić w następujący sposób:

1. Sprawdzić, czy kabel silnika jest odłączony od zacisków wyjściowych przebiegiennika częstotliwości T1/U, T2/V i T3/W.
2. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy przewodami fazowymi, a następnie pomiędzy każdym przewodem fazowym i przewodem uziemiającym. Użyć napięcia pomiarowego 1 000 V DC. Rezystancja izolacji silnika ABB musi przekraczać 100 MΩ (wartość odniesienia w temperaturze 25°C lub 77°F). Wymagania dotyczące rezystancji izolacji innych silników zostały podane w dokumentacji dostarczonej przez producenta.

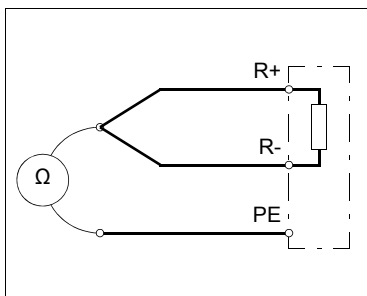


Wilgoć wewnątrz silnika zmniejsza rezystancję izolacji. W przypadku podejrzenia, że w silniku może być wilgoć, należy go osuszyć i powtórzyć pomiar.

Układ rezystora hamowania

Izolację układu rezystora hamowania należy sprawdzić w następujący sposób:

1. Sprawdzić, czy kabel rezystora jest do niego podłączony i odłączony od zacisków wyjściowych przebiegiennika częstotliwości R+ i R-.
2. Po stronie przebiegiennika częstotliwości połączyć razem przewody kabla rezystora R+ i R-. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy połączonymi przewodami a ochronnym przewodem uziemiającym przy użyciu napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji powinna być większa niż 1 MΩ.



Zgodność z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym

Filtr EMC



OSTRZEŻENIE! Nie używać wewnętrznego filtra EMC przemiennika częstotliwości w sieci IT (sieci zasilania bez uziemienia lub sieci zasilania uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad $30\ \Omega$). W takiej sytuacji sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia za pomocą kondensatorów filtra EMC. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.



OSTRZEŻENIE! Nie używać wewnętrznego filtra EMC przemiennika częstotliwości w sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym. Może to uszkodzić przemiennik częstotliwości.

Gdy wewnętrzny filtr EMC jest odłączony, zgodność elektromagnetyczna przemiennika częstotliwości jest ograniczona. Więcej informacji podano w sekcji *Długość kabla silnika* na str. 98.

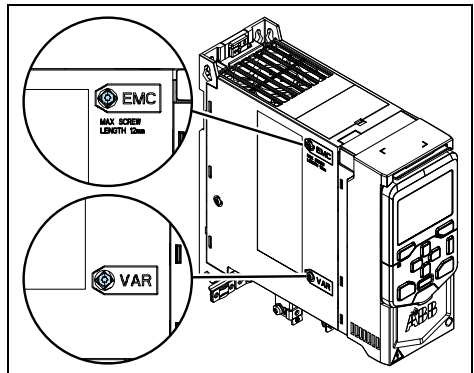
Odłączanie filtra EMC

Zawarte tu informacje dotyczą wariantów produktu, które są wyposażone w wewnętrzny filtr EMC (EMC C2). Warianty z wartościami znamionowymi C4 nie mają wewnętrznego filtra EMC.

Więcej informacji zawiera sekcja *Opis sprzętu* na stronie 26.

Aby odłączyć filtr EMC, należy odkręcić jego wkręt uziemiający. W niektórych wariantach produktów obwód EMC jest odłączony od uziemienia elektrycznego w fabryce za pomocą nieprzewodzącej (plastikowej) śruby. Filtr EMC jest odłączony w przemiennikach częstotliwości z plastikową śrubą w lokalizacji filtra EMC.

Aby podłączyć filtr, należy wykręcić plastikową śrubę i wkręcić metalową śrubę z podkładką z torby z wyposażeniem dostarczonej z przemiennikiem.



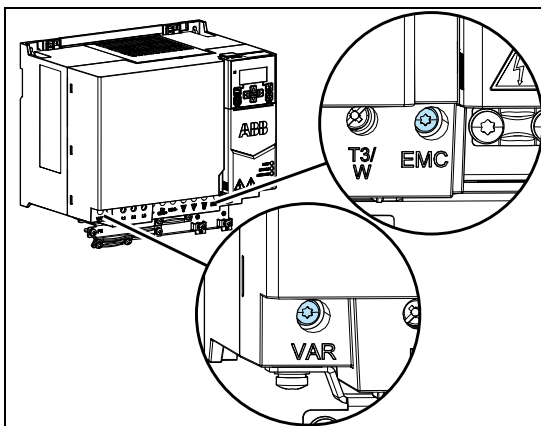
W obudowach R3 i R4 śruba uziemienia EMC znajduje się u dołu obudowy.

Warystor uziemia-faza

Metalowa śruba warystora (VAR) łączy warystorowy obwód ochronny z uziemieniem.

Aby odłączyć obwód ochronny warystora od uziemienia, należy odkręcić wkręt warystora. Więcej informacji zawiera sekcja [Opis sprzętu](#) na stronie 26.

W niektórych wariantach produktu obwód ochronny warystora jest odłączony od uziemienia fabrycznie za pomocą nieprzewodzącego (plastikowego) wkrętu.



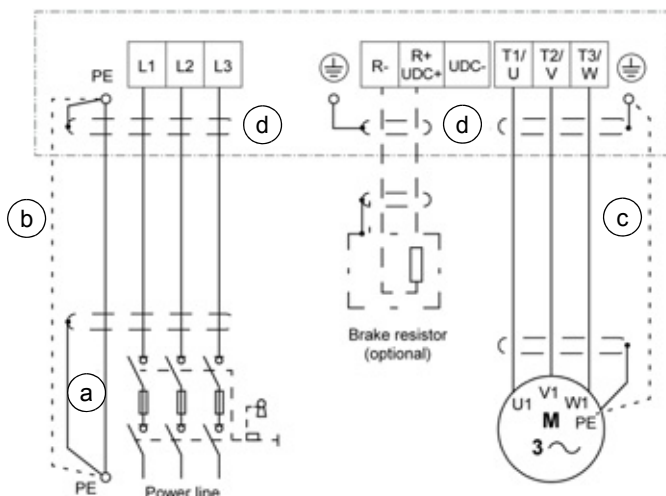
OSTRZEŻENIE! Jeśli przemiennik częstotliwości jest podłączany do sieci IT (sieci zasilania bez uziemienia lub sieci zasilania uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad 30 Ω), należy odłączyć warystor od uziemienia.

W przeciwnym razie obwód warystora może ulec uszkodzeniu.



Podłączanie kabli zasilania

■ Schemat połączeń



a. Dwa przewody uziemiające. Jeśli przekrój przewodu uziemiającego ma mniej niż 10 mm^2 (Cu) lub 16 mm^2 (Al), należy użyć dwóch przewodów (IEC/EN 61800-5-1). Można na przykład użyć ekranu kabla oprócz czwartego przewodu.

b. Oddzielny kabel uziemiający (po stronie zasilania). Należy użyć tego kabla, gdy czwarty przewód lub ekran nie zapewnia wystarczającej ochrony przez uziemienie.

c. Oddzielny kabel uziemiający (po stronie silnika). Należy go użyć, gdy ekran kabla nie zapewnia wystarczającego uziemienia lub w kablu nie ma symetrycznego przewodu uziemiającego.

d. Uziemienie obwodowe ekranu kabla. Wymagane dla kabla silnika i kabla rezystora hamowania. Zalecane dla kabla zasilającego.



Procedura podłączania



OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z informacjami w sekcji *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 11. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

OSTRZEŻENIE! Jeśli przemiennik jest połączony z siecią IT (bez uziemienia) lub siecią TN z uziemieniem wierzchołkowym, należy odłączyć wkret uziemiający filtra EMC.

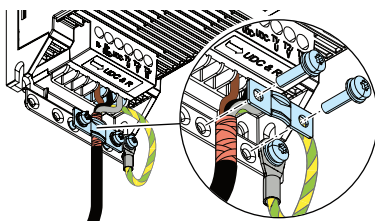
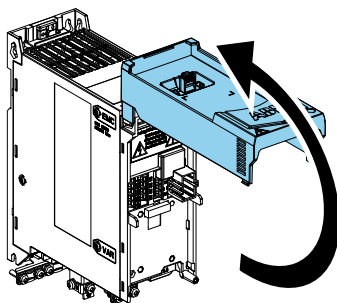
Jeśli przemiennik jest połączony z siecią IT (bez uziemienia), należy odłączyć wkret uziemiający warystora.

Przed rozpoczęciem pracy należy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 14.

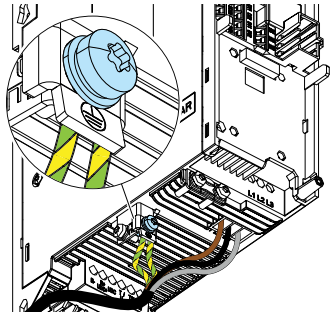
Informacje na temat prowadzenia kabli zawarto w rozdziale *Prowadzenie kabli* na stronie 49.

Informacje na temat poprawnych momentów podano w sekcji *Charakterystyka zacisków kabli zasilania* na stronie 95.

1. Otworzyć wkret blokujący na przedniej osłonie i podnieść przednią osłonę.
2. Zdjąć izolację z końcówki kabla silnika.
3. Uziemić ekran kabla silnika pod zaciskiem uziemiającym.
4. Skręcić ekran kabla silnika w wiązkę, oznaczyć ją żółto-zieloną taśmą izolacyjną, zainstalować końcówkę kablową i podłączyć do zacisku uziemienia.
5. Podłączyć przewody fazowe kabla silnika do zacisków T1/U, T2/V i T3/W silnika.
6. Jeśli ma to zastosowanie, podłączyć kabel rezystora hamowania do zacisków R- i UDC+. Użyć ekranowanego kabla i uziemić ekran do zacisku uziemienia.



7. Zdjąć izolację z końcówki kabla zasilania wejściowego.
8. Jeśli kabel zasilania jest ekranowany, skrócić jego ekran w wiązkę, oznaczyć ją żółto-ziełoną taśmą izolacyjną, zainstalować końcówkę kablówką i podłączyć do zacisku uziemienia.
9. Podłączyć przewód uziemiający kabla zasilania do zacisku uziemienia.
10. Jeśli połączony przekrój ekranu kabla i przewodu uziemiającego (PE) nie jest wystarczający, użyć dodatkowego przewodu PE.
11. Podłączyć przewody fazowe kabla zasilania do zacisków wejściowych L1, L2 i L3.
12. Przymocować wszystkie kable na zewnątrz przemiennika częstotliwości.



Podłączanie kabli sterowania

Przed podłączeniem kabli sterowania należy zainstalować wszystkie moduły opcjonalne. Więcej informacji zawiera sekcja *Moduły opcjonalne* na stronie 69.

Więcej informacji o domyślnych połączeniach we/wy makra ABB standard zawarto w rozdziale *Schemat domyślnych połączeń we/wy (makro ABB standard)* na stronie 63. Inne makra i informacje zostały opisane w dokumencie *ACS480 Firmware manual* (3AXD50000047399 [j. ang.]).

Kable należy podłączyć zgodnie z opisem w rozdziale *Procedura podłączenia kabla sterowania* na str. 67.



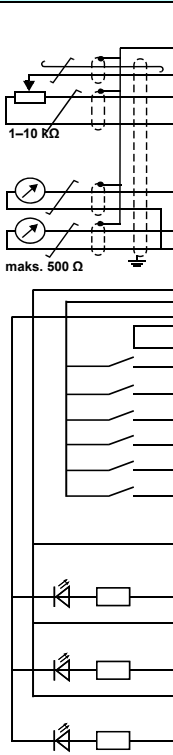
OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z informacjami w sekcji *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 11. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Przed rozpoczęciem pracy należy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 14.



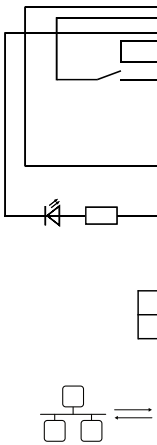
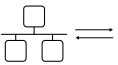
■ Schemat domyślnych połączeń we/wy (makro ABB standard)

Ten schemat podłączeń dotyczy przemienników częstotliwości z modułem rozszerzeń we/wy i Modbus: Więcej informacji zawiera sekcja [Kod typu](#) na stronie 32.

Zacisk	Opis		Zaciski w jednoście bazowej
	Napięcie odniesienia i We-Wy analogowe		
	SCR	Ekran kabla sygnałowego	
	AI1	Częstotliwość wyjściowa/referencyjna wartość prędkości: 0–10 V	
	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego	
	+10 V	Napięcie odniesienia 10 V DC	
	AI2	Nie skonfigurowano	
	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego	
	AO1	Częstotliwość wyjściowa: 0–20 mA	
	AO2	Prąd wyjściowy: 0–20 mA	
	AGND	Masa obwodu wyjścia analogowego	
	Wyjście napięcia pomocniczego i programowalne wejścia cyfrowe		
	+24 V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 200 mA	X
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego	X
	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych	X
	DI1	Stop (0) / Start (1)	X
	DI2	Do przodu (0) / Do tyłu (1)	X
	DI3	Wybór stałej częstotliwości/prędkości	
	DI4	Wybór stałej częstotliwości/prędkości	
	DI5	Rampa 1 (0) / Rampa 2 (1)	
	DI6	Nie skonfigurowano	
	Wyjścia przełącznikowe		
	RO1C	Stan gotowości	X
	RO1A	250 V AC/30 V DC	X
	RO1B	2 A	X
	RO2C	Bieg	
	RO2A	250 V AC/30 V DC	
	RO2B	2 A	
	RO3C	Błąd (-1)	
	RO3A	250 V AC/30 V DC	
	RO3B	2 A	
	EIA-485 Modbus RTU		
	B+	Wbudowany adapter Modbus RTU (EIA-485)	
	A-		
	DGND		
	TERM&BIAS	Przełącznik terminacji dla łącza szeregowego danych	
	Bezpieczne wyłączenie momentu		
	SGND	Bezpieczne wyłączenie momentu (STO). Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.	X
	IN1		X
	IN2		X
	OUT1		X
	+24V	Wyjście napięcia pomocniczego. Alternatywne zaciski mają takie samo zasilanie jak jednostka podstawowa.	
	DGND		
	DCOM		

Schemat podłączenia magistrali komunikacyjnej

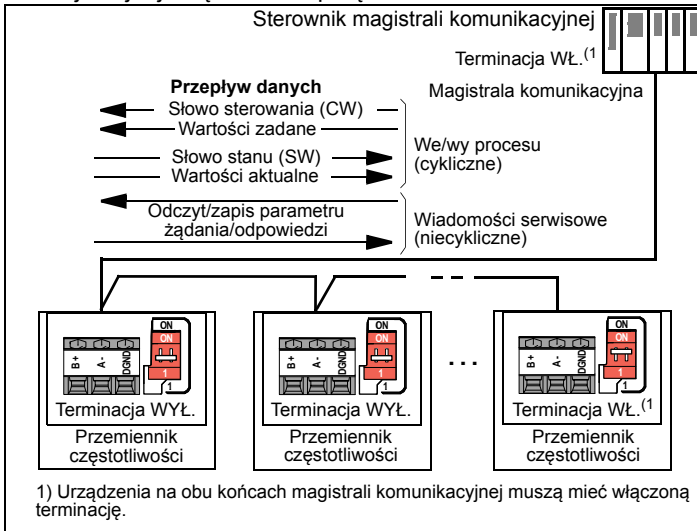
Ten schemat podłączeń dotyczy przemienników częstotliwości z modułem rozszerzeń magistrali komunikacyjnej. Więcej informacji zawiera sekcja *Kod typu* na stronie 32.

Zacisk	Opis	
	Wyjście napięcia pomocniczego i połączenia cyfrowe	
	+24 V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 200 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)
	Wyjście przełącznikowe	
	RO1C	Gotowość do pracy
	RO1A	250 V AC/30 V DC
	RO1B	2 A
	Bezpieczne wyłączenie momentu	
	SGND	Bezpieczne wyłączenie momentu (STO). Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.
	IN1	
	IN2	
	Opcjonalne moduły rozszerzeń	
	DSUB9	+K457 FCAN-01 CANopen
	DSUB9	+K454 FPBA-01 Profibus DP
	RJ45 x2	+K469 FECA-01 EtherCAT
	RJ45 x2	+K475 FENA-21 Ethernet/IP, Profinet, Modbus TCP
	RJ45 x2	+K470 FEPL-02 Ethernet Powerlink
	Blok zacisków	+K451 FDNA-01 DeviceNet
	8P8C x2	+K462 FCNA-01 ControlNet
	RJ45 x2	+K490 FEIP-21 Dwuportowy adapter Modbus/IP
	RJ45 x2	+K491 FMBT-21 Dwuportowy adapter Modbus/TCP
	RJ45 x2	+ K492 FPNO-21 Dwuportowy adapter Profinet IO



■ Podłączanie zacisku EIA-485 Modbus RTU do przemiennika

Podłączyć magistralę komunikacyjną do zacisku EIA-485 Modbus RTU w module RIIO-01. Poniżej znajduje się schemat połączenia.



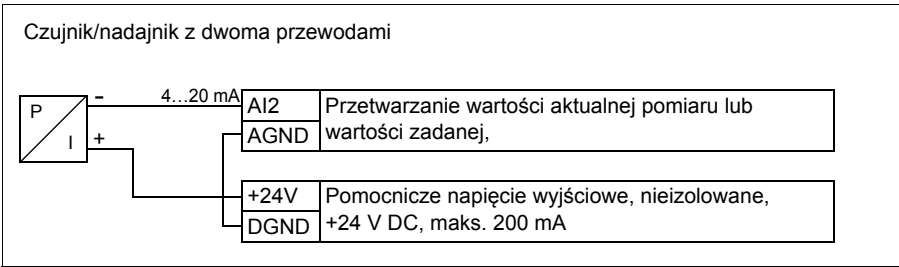
Specyfikację przewodu można znaleźć w części [Dane połączenia sterowania](#) na stronie [100](#).



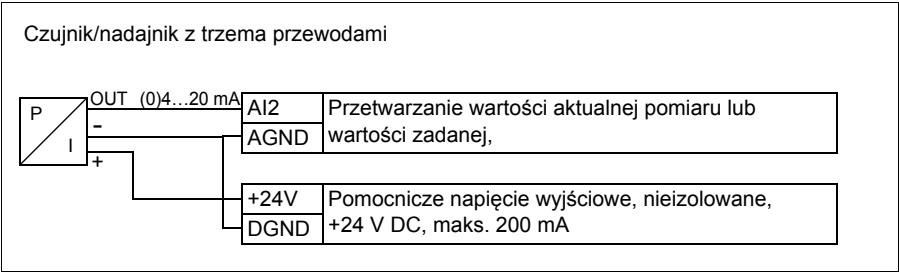
Przykłady połączeń czujników z dwoma i trzema przewodami

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

Uwaga: Nie wolno przekraczać maksymalnych możliwości wyjścia pomocniczego — 24 V (200 mA).



Uwaga: Czujnik jest zasilany przez wyjście prądowe, a przemiennik częstotliwości podaje napięcie zasilania (+24 V). Sygnał wyjściowy musi mieć prąd 4...20 mA, a nie 0...20 mA.

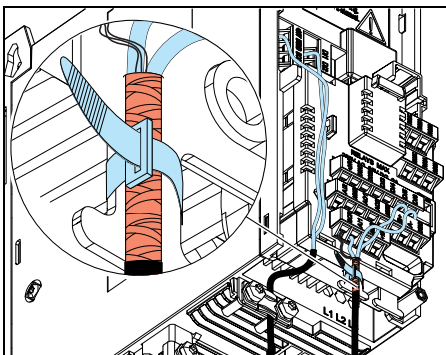


■ Procedura podłączenia kabla sterowania

Wykonać podłączenia zgodnie z używanym makro. Domyślne połączenia makr są poprawnie przygotowane dla modułu we/wy (patrz str. 63) z wyjątkiem 2-żyłowego ograniczonego makra ABB.

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

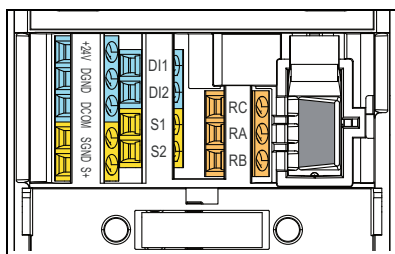
1. Zdjąć fragment zewnętrznego ekranu kabla sterowania do uziemienia.
2. Użyć mocowania kabla w celu uziemienia zewnętrznego ekranu do elementu uziemiającego. Przy uziemieniach obwodowych (360-stopniowych) użyć metalowych opasek kablowych.
3. Ściągnąć izolację z przewodów kabla sterowania.
4. Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków sterowania. Dokręcić zaciski z momentem siły 0,5 N m.
5. Podłączyć ekrany skręconych par i przewodów uziemiających do zacisków SCR. Dokręcić zaciski z momentem 0,5 N m.
6. Przymocować kable sterowania na zewnątrz przemiennika częstotliwości.



Złącze napięcia pomocniczego

Przeмиennik częstotliwości jest wyposażony w wyjście napięcia pomocniczego 24 V DC ($\pm 10\%$). W zależności od rodzaju aplikacji, można użyć tego wyjścia do:

- dostarczania zewnętrznego zasilania do przeмиennika,
- dostarczania zasilania z przeмиennika do zewnętrznych modułów opcjonalnych.

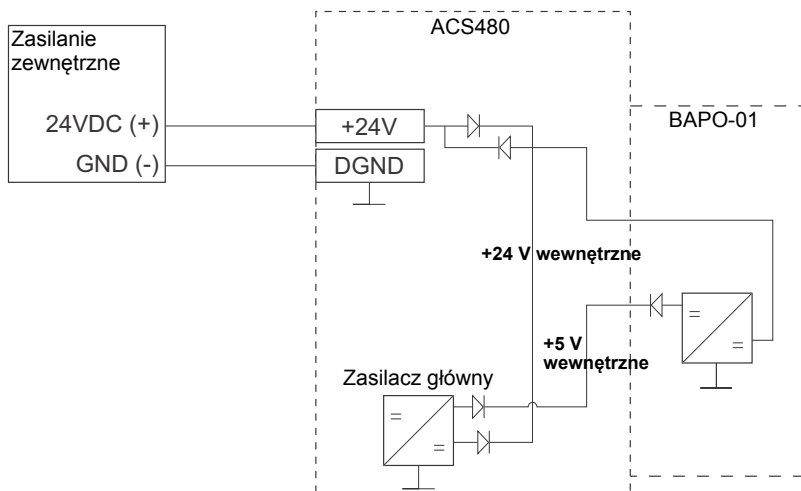


Podłączyć zewnętrzne zasilanie lub moduł do złączy +24 V i DGND.

Więcej informacji o możliwościach dostarczenia zasilania pomocniczego do przeмиennika częstotliwości zawarto w rozdziale [Moduł rozszerzeń zasilania BAPO-01](#) na stronie [147](#).

Specyfikację wejścia napięcia opisano w rozdziale [Dane połączenia sterowania](#) na stronie [100](#).

W module BAPO-01 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.



Źródło zasilania w module BAPO-01 działa obok głównego źródła zasilania przeмиennika częstotliwości i uaktywnia się wtedy, gdy główne źródło zasilania przestaje działać.

Moduły opcjonalne



OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z informacjami w sekcji *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 11. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Przeмиennik 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 przeмиennika.

Więcej informacji na temat instalacji i okablowania można znaleźć w podręczniku modułu opcjonalnego. Informacje o konkretnych modułach opcjonalnych podano w sekcjach:

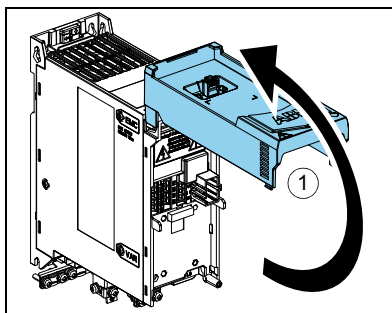
- *Moduł rozszerzeń zasilania BAPO-01* na str. 147.
- *Moduł rozszerzenia we/wy BIO-01* na str. 151.

Przed instalacją modułu opcjonalnego należy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na stronie 14.

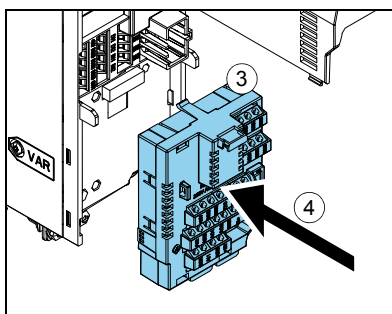


■ Instalacja modułu opcjonalnego instalowanego z przodu

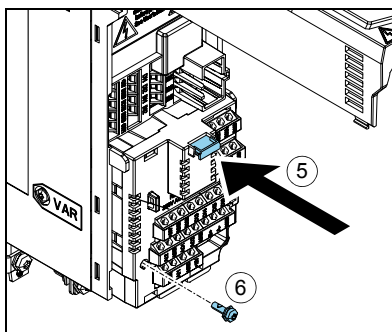
1. Otworzyć wkręt blokujący na przedniej osłonie i podnieść przednią osłonę. Jeśli masz moduł opcjonalny BIO-01, opcjonalny moduł magistrali komunikacyjnej można zainstalować nad nim.
2. Pociągnąć plastikowy zaczep modułu opcjonalnego do góry.



3. Uważnie przyłożyć moduł opcjonalny do gniazda modułu opcjonalnego z przodu przemiennika.
4. Wepchnąć całkowicie moduł w złącze.



5. Nacisnąć plastikowy zaczep, aż zatrzaśnie się na swoim miejscu.
6. Dokręcić wkręt montażowy.
7. Podłączyć odpowiednie kable sterowania zgodnie z opisem w rozdziale *Podłączenie kabli sterowania* na stronie 62.

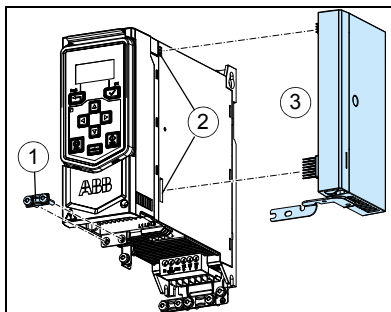


■ Dezinstalacja modułu opcjonalnego instalowanego z przodu

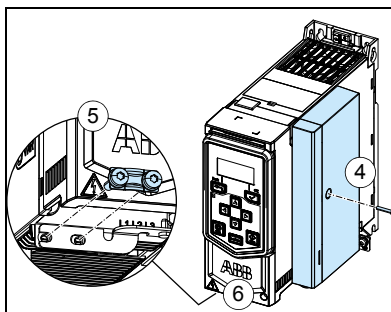
1. Odczączyć kable sterowania od modułu opcjonalnego.
2. Odkręcić wkret montażowy.
3. Pociągnąć plastikowy zaczep, aby odblokować moduł opcjonalny.
4. Delikatnie pociągnąć moduł opcjonalny, aby go odłączyć i wyjąć. Moduł opcjonalny może mocno trzymać się na miejscu.

■ Instalacja opcjonalnego modułu z boku

1. Odkręcić dwa wkręty przedniego zacisku uziemiającego w dolnej części przemiennika częstotliwości.
2. Uważnie przyłożyć moduł opcjonalny do złączy z prawej strony przemiennika częstotliwości.
3. Wepchnąć całkowicie moduł w złącze.



4. Dokręcić śrubę montażową modułu opcjonalnego.
5. Przymocować listwę uziemiającą u dołu modułu opcjonalnego i z przodu przemiennika.
6. Podłączyć odpowiednie kable sterowania zgodnie z opisem w rozdziale [Podłączenie kabli sterowania](#) na stronie 62.



■ Deinstalacja opcjonalnego modułu mocowanego z boku

1. Odczączyć kable sterowania od modułu opcjonalnego.
2. Odkręcić wkręty listwy uziemiającej.
3. Odkręcić wkret montażowy.

Delikatnie odłączyć moduł opcjonalny od przemiennika częstotliwości. Moduł może być mocno zablokowany w miejscu.



7

Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału

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

Ostrzeżenia



OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 11. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Lista czynności sprawdzających

Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 14. Listę czynności sprawdzających należy zrealizować razem z inną osobą.

☒	Należy się upewnić, że...
☐	Warunki robocze w otoczeniu są zgodne ze specyfikacją podaną w rozdziale <i>Warunki otoczenia</i> na str. 102.

☒	Należy się upewnić, że...
☐	Wewnętrzny filtr EMC jest odłączony, jeśli przemiennik częstotliwości będzie podłączony do sieci IT bez uziemienia lub sieci TN z uziemieniem. Jeśli przemiennik częstotliwości będzie podłączony do sieci IT bez uziemienia, należy odłączyć wkret uziemiający warystor. Więcej informacji podano w sekcji Zgodność z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami TN z uziemieniem wierzchołkowym na str. 57.
☐	Wykonano formowanie kondensatorów elektrolitycznych DC w obwodzie DC przemiennika częstotliwości, jeśli przemiennik częstotliwości jest składowany od ponad roku. Więcej informacji podano w sekcji Serwisowanie kondensatorów na str. 82.
☐	Istnieje ochronny przewód uziomowy odpowiedniego rozmiaru pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i tablicą rozdzielczą.
☐	Istnieje ochronny przewód uziomowy odpowiedniego rozmiaru pomiędzy silnikiem i przemiennikiem częstotliwości.
☐	Wszystkie zabezpieczające przewody uziomowe są podłączone do odpowiednich zacisków, które dokręcono (należy pociągnąć za przewody aby sprawdzić ich zamocowanie).
☐	Napięcie zasilania odpowiada znamionowemu napięciu wejściowemu przemiennika częstotliwości. Należy to sprawdzić na tabliczce znamionowej.
☐	Wejściowe kable zasilania podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i dokręcono zaciski. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.
☐	Zainstalowano odpowiednie bezpieczniki i rozłącznik od strony zasilania przemiennika.
☐	Kabel silnika podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i dokręcono zaciski. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.
☐	Kabel rezystora hamowania (jeśli jest obecny) podłączono do odpowiednich zacisków i dokręcono zaciski. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.
☐	Kabel silnika (oraz kabel rezystora hamowania, jeśli jest obecny) poprowadzono z dala od innych kabli.
☐	Podłączono kable sterowania (jeśli są wykorzystywane).
☐	Jeśli używane jest połączenie by-passu: Stycznik bezpośredniego zasilania silnika oraz stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości są mechanicznie lub elektrycznie sprzężone (nie mogą być jednocześnie zamknięte).
☐	Wewnątrz przemiennika częstotliwości nie znajdują się żadne narzędzia, ciała obce ani pył. W pobliżu wlotu powietrza do przemiennika częstotliwości nie ma pyłu.
☐	Pokrywa przemiennika jest założona.
☐	Silnik i urządzenia napędzane są gotowe do uruchomienia.

Konserwacja

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje konserwacji zapobiegawczej.

Częstotliwość konserwacji

Tabela zawiera zadania konserwacyjne, które może wykonywać użytkownik. Pełny harmonogram prac konserwacyjnych jest dostępny na stronie www.abb.com/drivesservices. Aby uzyskać więcej informacji, należy skonsultować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB (www.abb.com/searchchannels).

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

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. Patrz str. 77.	P

Zadanie/przedmiot konserwacji	Liczba lat od uruchomienia						
	3	6	9	12	15	18	21
Wentylatory chłodzące							
Główny wentylator chłodzący (obudowy R1...R4). Patrz str. 78.		W		W		W	
Baterie							
Bateria panelu sterowania			W			W	

Symbole

- I Inspekcja**, podjęcie ewentualnie niezbędnych działań konserwacyjnych
- P Inne prace** (rozruch, testy, pomiary itd.)
- W Wymiana** komponentu

Czyszczenie radiatora

Na żebrach radiatora osadza się kurz pochodzący z powietrza chłodzącego. Jeśli radiator nie jest czysty, przemiennik częstotliwości może zgłaszać ostrzeżenia i błędy związane ze zbyt wysoką temperaturą.



OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 11. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.



OSTRZEŻENIE! Należy używać odkurzacza z antystatycznym węzem i dyszą. Używanie normalnego odkurzacza może spowodować powstawanie wyładowań statycznych, które mogą uszkodzić płytki drukowane.

Aby wyczyścić radiator:

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania.
 2. Odczekać 5 minut i dokonać pomiaru w celu uzyskania pewności, że nie występuje napięcie. Więcej informacji podano w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 14.
 3. Zdemontować wentylator chłodzący. Więcej informacji podano w sekcji *Wymiana wentylatorów chłodzących* na str. 78.
 4. Wpuścić suche, czyste i niezawierające oleju sprężone powietrze od dołu radiatora w górę i jednocześnie użyć odkurzacza przy wylocie powietrza, aby przechwycić pył. Jeżeli istnieje ryzyko przeniesienia się pyłu na inne elementy sprzętu, czyszczenie radiatora należy wykonać w innym pomieszczeniu.
 5. Zamontować wentylator chłodzący.
-

Wymiana wentylatorów chłodzących

Niniejsza instrukcja dotyczy wyłącznie obudów o rozmiarze R1, R2, R3 i R4. Prze-
mienniki w obudowie R0 nie są wyposażone w wentylator.

Informacje o częstotliwości wymiany wentylatora przy normalnych warunkach pracy
podano w sekcji [Częstotliwość konserwacji](#) na str. 76. Parametr 05.04 Licznik czasu
włącz. went. pokazuje czas pracy wentylatora chłodzącego. Po wymianie wentylatora
należy wyzerować ten licznik. Więcej informacji zawarto w dokumencie *ACS480
Firmware manual* (3AXD50000047399 [j. ang.]).

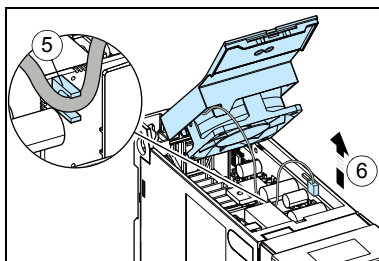
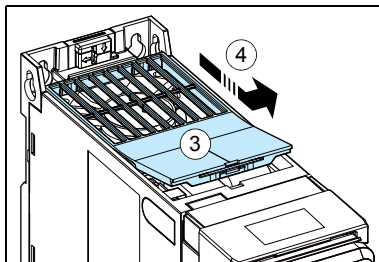
Zamiennik wentylatora można uzyskać od firmy ABB. Należy używać tylko części
wskazanych przez firmę ABB.

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

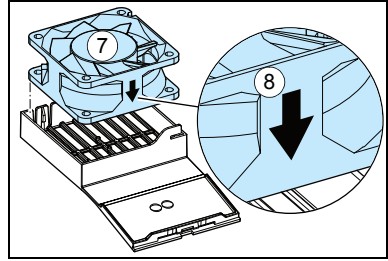


OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale
[Instrukcje bezpieczeństwa](#) na str. 11. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi
obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

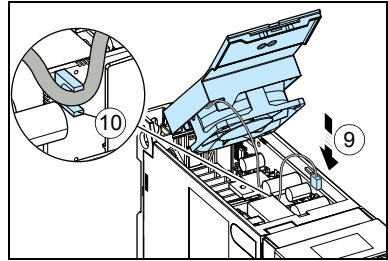
1. Zatrzymać przeмиennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania.
2. Odczekać 5 minut i dokonać pomiaru w celu uzyskania pewności, że nie wystę-
puje napięcie. Więcej informacji podano w sekcji [Środki bezpieczeństwa przed
rozpoczęciem prac elektrycznych](#) na str. 14.
3. Otworzyć pokrywę wentylatora za pomocą
odpowiedniego płaskiego śrubokręta.
4. Ostrożnie wyjąć pokrywę wentylatora
z przeмиennika częstotliwości. Uwaga:
osłona wentylatora utrzymuje wentylator
chłodzący.
5. Wyjąć kabel zasilania wentylatora
z gniazda w przeмиenniku częstotliwości.
6. Odłączyć kabel zasilania wentylatora.



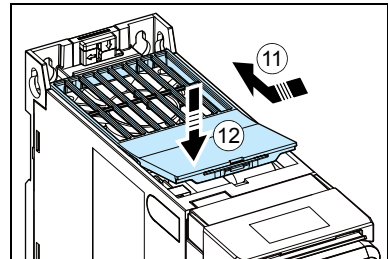
7. Zwolnić zatrzaski wentylatora i wyjąć wentylator z obudowy.
8. Włożyć nowy wentylator do obudowy. Upewnić się, czy powietrze przepływa we właściwym kierunku. Prawidłowy przepływ powietrza to wlot z dołu przemien- nika i wylot z góry przemien- nika.



9. Podłączyć kabel zasilania wentylatora.
10. Włożyć kabel zasilania wentylatora do gniazda w przetworniku częstotliwości.



11. Ostrożnie włożyć pokrywę wentylatora do właściwego miejsca w przetworniku czę- stotliwości. Upewnić się, że kabel zasil- nia wentylatora został prawidłowo ułożony.
12. Docisnąć pokrywę, aby zablokowała się we właściwej pozycji.

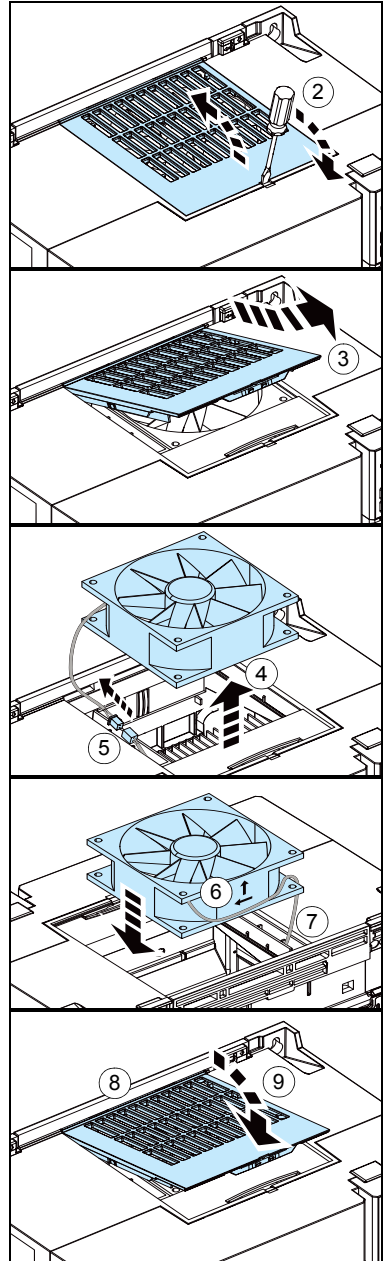


■ Wymiana wentylatorów chłodzących w obudowie R4



OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 11. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Należy zatrzymać przemiennik częstotliwości i przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Srodki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 14.
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. Zadać 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.



Serwisowanie kondensatorów

Pośredni obwód DC przemiennika częstotliwości ma kondensatory elektrolityczne. Ich żywotność zależy od czasu eksploatacji przemiennika częstotliwości i temperatury powietrza w otoczeniu.

Uszkodzenie kondensatora może spowodować uszkodzenie przemiennika częstotliwości i awarię bezpieczników w układzie zasilania lub wystąpienie błędu. Jeśli obawiasz się, że doszło do awarii kondensatora, skontaktuj się z firmą ABB.

■ Formowanie kondensatorów

Jeśli przemiennik częstotliwości był składowany przez ponad rok, należy wykonać formowanie kondensatorów. Więcej informacji o sposobie odczytu daty produkcji z numeru seryjnego podano w sekcji [Etykiety przemiennika częstotliwości](#) na str. 30.

Aby wykonać formowanie kondensatorów, należy zapoznać się z instrukcją *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629, w języku angielskim) dostępną w Internecie na stronie www.abb.com i po wpisaniu jej kodu do pola Search (Szukaj).

9

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.

Wartości znamionowe

Wartości znamionowe IEC

Typ ACS480- 04-	Znamio- nowy prąd wej- ściowy	Wejście z dławie- kiem	Wartości znamionowe wyjściowe								Roz- miar obu- dowy
			Maks. prąd	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem			
				$I_{\max}$	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	kW	A	kW	A	kW		
Trójfazowe $U_N = 380...480\text{ V}$											
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	

Wartości znamionowe NEMA

Typ ACS480-04-	Znamio- nowy prąd wej- ściowy	Wejście z dławikiem	Wartości znamionowe wyjściowe				Rozmiar obu- dowy
			Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem		
			I_{LN}	P_{LN}	I_{HN}	P_{HN}	
	A	A	A	KM	A	KM	
Trójfazowe $U_N = 460\text{ V (440...480 V)}$							
02A7-4	3,4	2,1	2,1	1,0	1,6	0,75	R1
03A4-4	4,8	3,0	3,0	1,5	2,1	1,0	R1
04A1-4	5,4	3,4	3,5	2,0	3,0	1,5	R1
05A7-4	7,7	4,8	4,8	2,0	3,4	2,0	R1
07A3-4	9,6	6,0	6,0	3,0	4,0	2,0	R1
09A5-4	12,2	7,6	7,6	5,0	4,8	3,0	R1
12A7-4	17,6	11,0	11,0	7,5	7,6	5,0	R2
018A-4	22,4	14,0	14,0	10,0	11,0	7,5	R3
026A-4	33,6	21,0	21,0	15,0	14,0	10,0	R3
033A-4	37,9	27,0	27,0	20,0	12,0	15,0	R4
039A-4	44,7	34,0	34,0	25,0	27,0	20,0	R4
046A-4	49,8	40,0	40,0	30,0	34,0	25,0	R4
050A-4	50,4	42,0	42,0	30,0	40,0	30,0	R4

3AXD10000299801.xls

Definicje

U_N	Znamionowe napięcie zasilania
I_{1N}	Znamionowa wartość prądu wyjściowego. Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego (do doboru kabli i bezpieczników).
I_{max}	Maksymalny prąd wyjściowy. Dostępny przez dwie sekundy przy uruchomieniu.
I_N	Znamionowy prąd wyjściowy. Maksymalna dozwolona wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego (bez przeciążenia).
P_N	Moc znamionowa przemiennika częstotliwości. Typowa moc silnika (bez przeciążenia). Wartości znamionowe podane w kilowatach mają zastosowanie do większości silników czterobiegunowych IEC. Wartości znamionowe podane w koniach mechanicznych mają zastosowanie do większości silników czterobiegunowych NEMA.
I_{Ld}	Prąd maksymalny z przeciążeniem 10%, dozwolony przez jedną minutę co każde dziesięć minut
P_{Ld}	Typowa moc silnika przy pracy z lekkim przeciążeniem (10% przeciążenia)
I_{Hd}	Prąd maksymalny z przeciążeniem 50%, dozwolony przez jedną minutę co każde dziesięć minut
P_{Hd}	Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem (50% przeciążenia)

Wybór rozmiaru

Rozmiar przemiennika częstotliwości dobiera się na podstawie znamionowego prądu i znamionowej mocy silnika. W celu uzyskania znamionowej mocy silnika prąd znamionowy przemiennika częstotliwości musi być większy lub równy wartości znamionowego

prądu silnika. Dodatkowo moc znamionowa przemiennika częstotliwości musi być większa lub równa wartości mocy znamionowej silnika. Moc znamionowa jest taka sama niezależnie od napięcia wejściowego w jednym przedziale częstotliwości.

Wartości znamionowe mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia 50°C (122°F) dla I_N . Po wzroście temperatury należy je obniżyć.

Obniżanie wartości znamionowych

Obciążalność (I_N , I_{Ld} , I_{Hd} ; należy pamiętać, że wartość I_{max} nie jest obniżana) jest zmniejszana w niektórych sytuacjach. W takich sytuacjach, gdy wymagana jest pełna moc silnika, należy zwiększyć rozmiar przemiennika częstotliwości, aby obniżona wartość znamionowa zapewniała wystarczającą moc.

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

Przykład:

Jeśli aplikacja wymaga ciągłego prądu silnika 6,0 A (I_N) przy częstotliwości kluczkowania 8 kHz, napięcie zasilania to 400 V, a silnik jest umieszczony na wysokości 1500 m, wymagany rozmiar przemiennika częstotliwości należy obliczyć w następujący sposób:

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczkowania (str. 87):
Na podstawie tabeli minimalny wymagany rozmiar $I_N = 9,4$ A.

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. (str. 88):
Współczynnik obniżenia wartości znamionowych dla 1500 m to 1 - 1/10 000 m (1500 - 1000) m = 0,95.
Minimalny wymagany rozmiar to zatem $I_N = 9,4$ A / 0,95 = 9,9 A.

Zgodnie z I_N w tabelach wartości znamionowych (od str. 84) typ przemiennika częstotliwości ACS480-04-12A7-4 przekracza wymaganie I_N wynoszące 9,9 A.

■ Obniżanie wartości znamionowych przez temperaturę powietrza w otoczeniu, IP20

Rozmiar obudowy	Temperatura	Obniżanie wartości znamionowych
R0...R4	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 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

Typ ACS480-04-	Prąd przy różnych częstotliwościach kluczowania (I_{2N} przy 50°C)			
	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
Trójfazowe $U_N = 380...480$ V				
02A7-4	2,6	2,6	1,7	1,2
03A4-4	3,3	3,3	2,1	1,6
04A1-4	4,0	4,0	2,6	1,9
05A7-4	5,6	5,6	3,6	2,7
07A3-4	7,2	7,2	4,7	3,5
09A5-4	9,4	9,4	6,1	4,5
12A7-4	12,6	12,6	8,5	6,4
018A-4	17,0	17,0	11,5	8,6
026A-4	25,0	25,0	16,8	12,6
033A-4	32,0	32,0	21,7	16,7
039A-4	38,0	38,0	24,6	18,5
046A-4	45,0	45,0	29,4	21,9
050A-4	50,0	50,0	32,9	24,5

3AXD10000299801.xls

Dla obudowy R4: Zachować wartość domyślną minimalnej częstotliwości kluczowania (parametr 97.02 = 1,5 kHz), jeśli aplikacja ma charakter cykliczny, a temperatura otoczenia jest stale powyżej +40°C. Zmiana tego parametru obniży żywotność produktu i/lub ograniczy wydajność w zakresie temperatur +40...60°C.

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

Na wysokości od 1000 do 4000 m powyżej poziomu morza obniżenie wartości znamionowych wynosi 1% na każde 100 m. Praca do wysokości 4000 m jest możliwa dla jednostek 400 V po wzięciu pod uwagę następujących warunków brzegowych:

- Maksymalne napięcie przełączania zintegrowanego wyjścia przełącznikowego 1 to 30 V na wysokości 4000 m (oznacza to, że do wyjścia przełącznikowego 1 nie można podłączyć napięcia 250 V).
- Jeśli te warunki nie są spełnione, maksymalna wysokość wynosi 2000 m.
- W przypadku korzystania z 3-fazowego przemiennika 400 V na wysokości 4000 m przemiennik można podłączyć tylko do następujących systemów zasilania: TN-S, TN-c, TN-CS, TT (nie uziemiony wierzchołkowo).

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

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

Należy sprawdzić ograniczenia zgodności sieci powyżej na wysokościach powyżej 1000 m (3281 stóp). Powyżej 1000 m (3281 stóp) należy także sprawdzić ograniczenia PELV na zaciskach wyjścia przełącznikowego.

Bezpieczniki (IEC)

W tabeli przedstawiono bezpieczniki gG oraz gR służące do zabezpieczenia kabla zasilania wejściowego lub przemiennika częstotliwości przed zwarciem. Można stosować oba typy, jeśli działają wystarczająco szybko. Czas działania zależy od impedancji sieci zasilającej oraz pola przekroju poprzecznego i długości kabla zasilania. Więcej informacji podano w sekcji [Ochrona przed zwarciami](#) na str. 50.

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

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

Typ ACS480-04-	Prąd wej- ściowy	Minimalny prąd zwar- ciowy	Prąd zna- mionowy	I ² t	Napięcie znamio- nowe	Typ ABB	Rozmiar IEC 60269
	A	A	A	A ² s	V		
Trójfazowe U _N = 380...480 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

3AXD10000299801.xls

■ **Bezpieczniki gR**

Typ ACS480-04-	Prąd wej- ściowy	Minimalny prąd zwar- ciowy	Prąd zna- mionowy	I^2t	Napięcie znamio- nowe	Typ Bussmann	Rozmiar IEC 60269
	A	A	A	A^2s	V		
Trójfazowe $U_N = 380...480\text{ V}$							
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
046A-4	56,0	800	160	22500	690	170M2702	00
050A-4	60,0	800	160	22500	690	170M2702	00

3AXD10000299801.xls

■ **Bezpieczniki UL**

Typ ACS480-04-	Prąd wej- ściowy	Minimalny prąd zwar- ciowy	Prąd zna- mionowy	Napięcie znamio- nowe	Typ Bussmann/ Edison	Typ
	A	A	A	V		
Trójfazowe $U_N = 380...480\text{ V}$						
02A7-4	4,2	48	6	600	JJS/TJS6	Bezpiecznik UL klasy T
03A4-4	5,3	48	6	600	JJS/TJS6	Bezpiecznik UL klasy T
04A1-4	6,4	80	10	600	JJS/TJS10	Bezpiecznik UL klasy T
05A7-4	9,0	80	10	600	JJS/TJS10	Bezpiecznik UL klasy T
07A3-4	11,5	128	20	600	JJS/TJS20	Bezpiecznik UL klasy T
09A5-4	15,0	128	20	600	JJS/TJS20	Bezpiecznik UL klasy T
12A7-4	20,2	200	25	600	JJS/TJS25	Bezpiecznik UL klasy T
018A-4	27,2	256	35	600	JJS/TJS35	Bezpiecznik UL klasy T
026A-4	40,0	400	50	600	JJS/TJS50	Bezpiecznik UL klasy T
033A-4	45,0	504	60	600	JJS/TJS60	Bezpiecznik UL klasy T
039A-4	50,0	640	80	600	JJS/TJS80	Bezpiecznik UL klasy T
046A-4	56,0	800	100	600	JJS/TJS100	Bezpiecznik UL klasy T
050A-4	60,0	800	100	600	JJS/TJS100	Bezpiecznik UL klasy T

3AXD10000299801.xls

Alternatywa ochrona przed zwarciami

■ Miniaturowe wyłączniki automatyczne (środowisko IEC)

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 korzystać z następujących wyłączników automatycznych. Użycie innych wyłączników automatycznych z przemiennikiem częstotliwości jest możliwe, o ile mają one takie same charakterystyki elektryczne. ABB nie ponosi żadnej odpowiedzialności za poprawne działanie i ochronę w przypadku wyłączników automatycznych nie wymienionych poniżej. Dodatkowo jeśli nie są przestrzegane zalecenia firmy ABB, mogą wystąpić problemy z przemiennikiem częstotliwości, które nie są objęte gwarancją.

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

Typ ACS480-04-...	Obudowa	Miniaturowy wyłącznik automatyczny ABB	kA ¹⁾
		Typ	
Trójfazowe $U_N = 380...480\text{ V}$ (380, 400, 415, 440, 460, 480 V)			
ACS480-04-02A7-4	R1	S 203P-B 6	5
ACS480-04-03A4-4	R1	S 203P-B 6	5
ACS480-04-04A1-4	R1	S 203P-B 8	5
ACS480-04-05A7-4	R1	S 203P-B 10	5
ACS480-04-07A3-4	R1	S 203P-B 16	5
ACS480-04-09A5-4	R1	S 203P-B 16	5
ACS480-04-12A7-4	R2	S 203P-B 25	5
ACS480-04-018A-4	R3	S 203P-B 32	5
ACS480-04-026A-4	R3	S 203P-B 50	5
ACS480-04-033A-4	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.	
ACS480-04-039A-4	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.	
ACS480-04-046A-4	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.	
ACS480-04-050A-4	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.	

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

■ Samozabezpieczający kombinacyjny kontroler ręczny — typ E Środowisko USA (UL)

Jako alternatywy dla zalecanych bezpieczników, do zabezpieczania obwodu odgałęzionego można użyć ręcznych zabezpieczeń silnika ABB typ E: MS132 i S1-M3-25,

MS165-xx oraz 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. Odpowiednie wartości znamionowe zawiera tabela poniżej. Patrz tabela wartości znamionowych MMP, aby sprawdzić minimalną objętość obudowy IP20 typu otwartego dla przemiennika częstotliwości montowanego w obudowie.

Typ ACS480-04-...	Obu- dowa	Typ MMP	Minimalna objętość obudowy ⁵⁾	
			dm ³	cu in
Trójfazowe $U_N = 380...480$ V (380, 400, 415, 440, 460, 480 V)				
ACS480-04-02A7-4	R1	MS132-6,3 & S1-M3-25 ³⁾	30,2	1842
ACS480-04-03A4-4	R1	MS132-6,3 & S1-M3-25 ³⁾	30,2	1842
ACS480-04-04A1-4	R1	MS132-10 & S1-M3-25 ³⁾	30,2	1842
ACS480-04-05A7-4	R1	MS132-10 & S1-M3-25 ³⁾	30,2	1842
ACS480-04-07A3-4	R1	MS165-16	30,2	1842
ACS480-04-09A5-4	R1	MS165-16	30,2	1842
ACS480-04-12A7-4	R2	MS165-20	30,2	1842
ACS480-04-018A-4	R3	MS165-32	30,2	1842
ACS480-04-026A-4	R3	MS165-42	30,2	1842
ACS480-04-033A-4	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.		
ACS480-04-039A-4	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.		
ACS480-04-046A-4	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.		
ACS480-04-050A-4	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.		

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) Ręczne zabezpieczenia silnika mogą wymagać skorygowania limitu wyłączenia w stosunku do ustawienia fabrycznego na wartość prądu wejściowego przemiennika częstotliwości lub wyższą, aby zapobiegać niepożądanemu wyłączeniu. Jeśli ręczne zabezpieczenie silnika zostanie ustawione na maksymalny poziom prądu wyłączenia i mimo tego występuje niepożądane wyłączenie, 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).

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

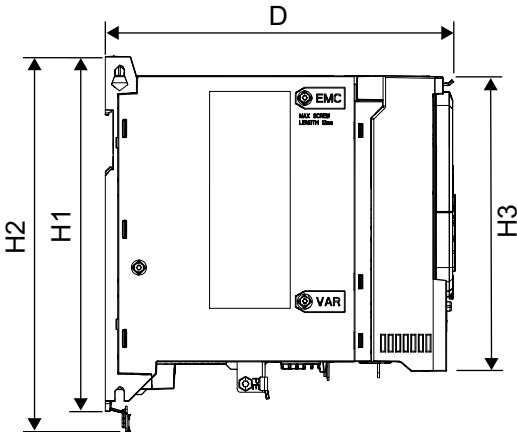
4) Tylko sieci delta 480Y/277V: Urządzenia chroniące przed zwarciami z podwójnymi wartościami znamionowymi napięcia (np. 480Y/277 V AC) mogą być stosowane wyłącznie w dobrze uziemionych sieciach, w których napięcie między linią i ziemią nie przekracza niższej z dwóch wartości znamionowych (np. 277 V 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.

5) W przypadku wszystkich przemienników częstotliwości rozmiar obudowy musi zostać dobrany tak, aby uwzględniał charakterystykę cieplną aplikacji oraz zapewniał wystarczającą ilość miejsca na chłodzenie. Więcej informacji zawiera sekcja *Wymagane wolne miejsce* na stronie 94. Tylko w przypadku standardu UL: W przypadku zastosowania z zabezpieczeniem MMP typu E firmy ABB pokazanym w tabeli minimalna objętość obudowy została wskazana w wykazie UL. Przemienniki są przeznaczone do montażu w obudowie, chyba że dodano zestaw NEMA-1.

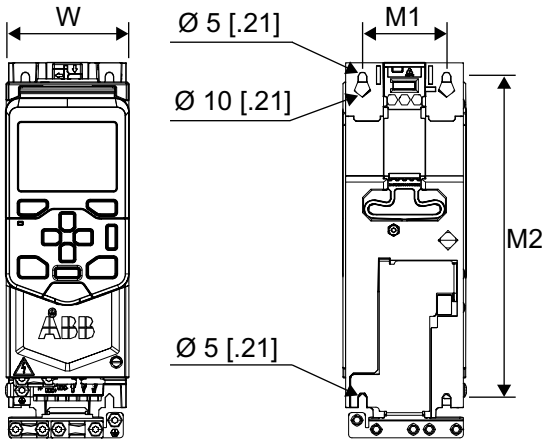
Wymiary i waga

Roz- miar obu- dowy	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	funty
R0	205	8,07	223	8,78	176	6,93	73	2,87	207	8,15	50	1,97	191	7,52	1,70	3,74
R1	205	8,07	223	8,78	176	6,93	73	2,87	207	8,15	50	1,97	191	7,52	1,77	3,90
R2	205	8,07	223	8,78	176	6,93	97	3,80	207	8,15	75	2,95	191	7,52	2,35	5,19
R3	205	8,07	220	8,66	176	6,93	172	6,76	207	8,15	148	5,83	191	7,52	3,52	7,76
R4	205	8,07	240	9,45	176	6,93	260	10,24	212	8,35	238	9,37	191	7,52	6,02	13,3

3AXD10000299801.xls



- Symbole**
- W1 Wysokość z tyłu
 - W2 Wysokość z tyłu
 - W3 Wysokość z przodu
 - S Szerokość
 - G Głębokość
 - M1 Odległość od otworu montażowego 1
 - M2 Odległość od otworu montażowego 2



Wymagane wolne miejsce

Rozmiar obudowy	Wymagane wolne miejsce					
	Powyżej		Poniżej		Po bokach ⁽¹⁾	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R0...R4	75	3	75	3	0	0

3AXD10000299801.xls

1) Moduły można zainstalować obok siebie, jednak w przypadku planowania montażu bocznych elementów opcjonalnych z prawej strony modułu należy pozostawić 20 mm odstępu.

Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas

Obudowa R0 cechuje się naturalnym chłodzeniem konwekcyjnym. Obudowy R1...R4 mają wentylator chłodzący. Kierunek przepływu powietrza to z dołu do góry.

Poniższa tabela przedstawia 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 rozpraszanie ciepła to suma rozpraszania ciepła w głównym obwodzie i obwodzie sterowania.

Typ ACS480-04-	Straty ciepłe				Przepływ powietrza	Hałas	Rozmiar obudowy
	Obwód główny przy znamionowych I_{1N} oraz I_{2N}	Obwód sterowania: minimum	Obwód sterowania: maksimum	Karta sterowania i główna karta: maksimum			
Trójfazowe $U_N = 380...480\text{ V}$							
02A7-4	35	9	20	55	57	63 dB	R1
03A4-4	42	9	20	62	57	63 dB	R1
04A1-4	50	9	20	70	57	63 dB	R1
05A7-4	68	9	20	88	57	63 dB	R1
07A3-4	88	9	20	108	57	63 dB	R1
09A5-4	115	9	20	135	57	63 dB	R1
12A7-4	158	9	20	178	63	59 dB	R2
018A-4	208	11	22	230	128	66 dB	R3
026A-4	322	11	22	344	128	66 dB	R3
033A-4	435	18	30	465	216	69 dB	R4
039A-4	537	18	30	566	216	69 dB	R4
046A-4	638	18	30	668	216	69 dB	R4
050A-4	638	18	30	668	216	69 dB	R4

3AXD10000299801.xls

Charakterystyka zacisków kabli zasilania

Typ ACS480-04-	Zaciski U1, V1, W1 / U2, V2, W2 / BRK+, BRK- / DC+, DC-						Zacisk PE	
	Min. (jedno- i wielożyłowe)		Maks. (jedno- i wielożyłowe)		Moment		Moment	
	mm ²	AWG	mm ²	AWG	N·m	lbf·in	N·m	lbf·in
Trójfazowe $U_N = 380...480$ V								
02A7-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
03A4-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
04A1-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
05A7-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
07A3-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
09A5-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
12A7-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
018A-4	0,5/0,5	20	16/16	6	1,2...1,5	11...13	1,2	10,6
026A-4	0,5/0,5	20	16/16	6	1,2...1,5	11...13	1,2	10,6
033A-4	0,5/0,5	20	16/16	6	2,5...3,7	22...32	2,9	25,7
039A-4	0,5/0,5	20	25/35	2	2,5...3,7	22...32	2,9	25,7
046A-4	0,5/0,5	20	25/35	2	2,5...3,7	22...32	2,9	25,7
050A-4	0,5/0,5	20	25/35	2	2,5...3,7	22...32	2,9	25,7

3AXD10000299801.xls

Charakterystyka zacisków kabli sterowania

Typ ACS480-04-	Wszystkie kable sterowania			
	Rozmiar przewodu		Moment	
	mm ²	AWG	N·m	lbf·in
Trójfazowe $U_N = 380...480$ V				
02A7-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
03A4-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
04A1-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
05A7-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
07A3-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
09A5-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
12A7-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
018A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
026A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
033A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
039A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
046A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
050A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3

3AXD10000299801.xls

Zewnętrzne filtry EMC

W celu zachowania zgodności z ograniczeniami elektromagnetycznymi w dyrektywie elektromagnetycznej (standard IEC/EN 61800-3) przy większej maksymalnej długości przewodów należy użyć zewnętrznego filtra EMC. W poniższej tabeli pokazano kategorię EMC, która jest spełniona po montażu zewnętrznego filtra EMC. Informacje na temat maksymalnych dozwolonych długości kabla silnika podano w sekcji [Długość kabla silnika](#) na stronie [98](#).

Typ ACS480-04-	Typ filtra EMC		Kategoria		
	Kod zamówienia ABB	Kod zamówienia Schaffner	C1	C2	C3
Trójfazowe $U_N = 380...480\text{ V}$					
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-33	FN 3268-30-33	x	x	x
018A-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x
026A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
033A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x
039A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x
046A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x
050A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x

3AXD10000299801.xls

Aby użyć zewnętrznego filtra EMC, wykręcić wkręt EMC. Więcej informacji zawiera sekcja [Odlączanie filtra EMC](#) na stronie [57](#).

Specyfikacja sieci elektroenergetycznej

Napięcie (U_1)	Jednofazowe 200/208/220/230/240 V AC dla przemienników częstotliwości 200 V AC Trójfazowe 200/208/220/230/240 V AC dla przemienników częstotliwości 200 V AC Trójfazowe 380/400/415/440/460/480 V AC dla przemienników częstotliwości 400 V AC Domyślnie dozwolone jest +10%/-15% zmienności względnej napięcia znamionowego przemiennika.						
Typ sieci	Publiczne sieci niskiego napięcia. Sieci TN (z uziemieniem), sieci IT (bez uziemienia) i sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym.						
Znamionowy, warunkowy prąd zwarcia (IEC 61800-5-1)	65 kA w przypadku zabezpieczenia za pomocą bezpieczników przedstawionych w tabeli bezpieczników.						
Zabezpieczenie przed prądem zwarcia (UL 61800-5-1, CSA C22,2 No. 274-13)	Stany Zjednoczone i Kanada: Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do zastosowania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 kA symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 480 V, jeżeli obwód jest zabezpieczony za pomocą bezpieczników przedstawionych w tabeli bezpieczników.						
Dławik sieciowy	Zastosuj dławik sieciowy, jeśli obciążalność zwarcia sieci na zaciskach przemiennika jest większa niż w tabeli: <table><tr><td>Rozmiar obudowy/ Napięcie znamionowe</td><td>R0, R1, R2</td><td>R3, R4</td></tr><tr><td>3-fazowy, 380...480 V</td><td>>5,0 kA</td><td>>10 kA</td></tr></table>	Rozmiar obudowy/ Napięcie znamionowe	R0, R1, R2	R3, R4	3-fazowy, 380...480 V	>5,0 kA	>10 kA
Rozmiar obudowy/ Napięcie znamionowe	R0, R1, R2	R3, R4					
3-fazowy, 380...480 V	>5,0 kA	>10 kA					
	Można użyć jednego dławika dla kilku przemienników, jeśli obciążalność zwarcia styków przemiennika zostanie zmniejszona do wartości podanych w tabeli.						
Częstotliwość (f_1)	47 do 63 Hz, maksymalna szybkość zmiany 17%/s						
Asymetria	Maks. $\pm 3\%$ znamionowego wejściowego napięcia międzyfazowego						
Podstawowy współczynnik mocy ($\cos \phi$)	0,98 (przy obciążeniu znamionowym)						

Charakterystyka przyłącza silnika

Typ silnika	Asynchroniczny silnik indukcyjny lub silnik synchroniczny z magnesami trwałymi
Napięcie (U_2)	0 do U_1 , 3-fazowe symetryczne, $U_{\max}$ w punkcie osłabienia pola
Zabezpieczenie przed zwarciem (IEC 61800-5-1, UL 61800-5-1)	Wyjście silnika jest zabezpieczone przed prądem zwarciovym zgodnie z normami IEC 61800-5-1 i UL 61800-5-1.
Częstotliwość (f_2)	0...599 Hz (Na tabliczce znamionowej jest to poziom częstotliwości wejściowej f_1).
Rozdzielczość częstotliwości	0,01 Hz
Prąd	Patrz Wartości znamionowe na stronie 84 .
Częstotliwość kluczowania	2, 4, 8 lub 12 kHz

Długość kabla silnika

Działanie i długość kabla silnika

Przeмиennik częstotliwości został zaprojektowany do pracy z optymalną wydajnością przy zastosowaniu następujących maksymalnych długości kabli silnika. Kabel silnika można wydłużyć, używając dławików wyjściowych zgodnie z poniższą tabelą.

Rozmiar obudowy	Maksymalna długość kabla silnika	
	m	stopy
Standardowy przeмиennik częstotliwości bez zewnętrznych opcji		
R0	30	100
R1, R2	150	492
R3, R4	150	492
Z zewnętrznymi dławikami wyjściowymi		
R0	60	195
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 (standard IEC/EN 61800-3) przy częstotliwości kluczowania 4 kHz należy użyć przewodów o podanej maksymalnej długości.

Rozmiar obudowy	Maksymalna długość kabla silnika, 4 kHz					
	C1		C2		C3	
	m	stopy	m	stopy	m	stopy
Z wewnętrznym filtrem EMC						
3-fazowy, 380...480 V.						
R0	-	-	10	30	30	100
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 380...480 V.						
R0	30	100	50	150	50	150
R1	30	100	50	150	50	150
R2	30	100	50	150	50	150
R3	30	100	50	150	50	150
R4	-	-	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.

Uwagi:

- Aby odłączyć wewnętrzny filtr EMC, odkręcić wkręty EMC. Więcej informacji zawiera sekcja [Odłączanie filtra EMC](#) na stronie 57.
- Zakłócenia radiowe są zgodne z kategorią C2 z wewnętrznym filtrem EMC i bez niego. Aby w przemiennikach z zasilaniem 200 V spełnić ograniczenia związane z emisją zakłóceń radiowych według kategorii C2, należy użyć obudowy metalowej.
- W przemiennikach 3-fazowych 380...400 V po zamontowaniu wewnętrznego filtra EMC maksymalna długość przewodów silnika jest zgodna z normą C3 w powyższej tabeli.
- W przemiennikach 1- oraz 3-fazowych 208...240 V po zamontowaniu wewnętrznego filtra EMC maksymalna długość przewodów silnika jest zgodna z tabelą długości podaną na str. 98. Kategoria EMC dla tych przemienników to C4 (bez EMC).

Dane połączenia sterowania

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	20 mA maks (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 (natężenie wyjścia jest obsługiwane 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 napięcia pomocniczego / wejście opcjonalne (+24 V)	Jako wyjście	+24 V DC $\pm 10\%$, maks. 200 mA
	Jako wejście (opcjonalnie)	+24 V DC $\pm 10\%$, maks. 1000 mA (razem z obciążeniem wewnętrznego wentylatora)
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 Typ Impedancja wejściowa Maks. częstotliwość
		12...24 V DC (zasilanie wewnętrzne lub zewnętrzne), maks. 30 V DC. PNP i NPN $R_{in} = 2 \text{ k}\Omega$ 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
	10 Hz...16 kHz	
Wejście częstotliwościowe (FI)	Wejście DI5 może być używane jako wejście cyfrowe lub częstotliwościowe.	

Interfejs STO	Więcej informacji zawiera sekcja Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO) na stronie 133.
EIA-485 Modbus RTU (A+, B-, DGND)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm² Warstwa fizyczna: RS-485 Typ kabla: Ekranowa skrętka z parą przewodów do transmisji danych i przewodem lub dwoma dla masy sygnału, impedancja znamionowa 100...165 Ω, na przykład Belden 9842 Szybkość przesyłania: 9,6...115,2 kb/s Terminacja przełącznikiem

Przylącze rezystora hamowania

Zabezpieczenie przed zwarciem (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 61800-5-1i UL 61800-5-1. W celu poprawnego wyboru bezpieczników należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB. Znamionowy warunkowy prąd zwarciovym zgodnie z definicją w normie IEC 60439-1.
--	---

Sprawność

Okolo 98% mocy znamionowej.

Stopnie ochrony

Stopień ochrony (IEC/EN 60529)	IP20 (instalacja w szafie) / Typ otwarty UL: Standardowa obudowa. Aby spełnić wymagania ochrony przed kontaktem, przemiennik częstotliwości musi zostać zainstalowany w szafie.
Typy obudów (UL 61800-5-1)	Typ otwarty UL. Tylko do użytku we wnętrzach.
Kategoria przepięcia (IEC 60664-1)	III
Klasy ochronne (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 o regulowanym środowisku.

	Praca w instalacji stacjonarnej	Magazynowanie w opakowaniu ochronnym	Transport w opakowaniu ochronnym
Wysokość miejsca instalacji	Od 0 do 4000 m nad poziomem morza (z obniżeniem wartości znamionowych powyżej 1000 m) Więcej informacji podano w sekcji Obniżanie wartości znamionowych na stronie 86 .	-	-
Temperatura powietrza w otoczeniu	-10...+60°C (14...140°F) ⁽¹⁾ Zakaz stosowania w warunkach oszronienia. Więcej informacji podano w sekcji Obniżanie wartości znamionowych na str. 86 . 1) Dla obudowy R0: -10...+50°C (14...122°F).	-40...+70°C ±2% (-40...+158°F ±2%)	-40...+70°C ±2% (-40...+158°F ±2%)
Wilgotność względna	0...95%	Maks. 95%	Maks. 95%
	Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Maksymalna dopuszczalna wilgotność względna w obecności gazów żrących wynosi 60%.		

Poziomy zanieczyszczenia (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	Obecność pyłu przewodzącego jest niedopuszczalna.		
	Zgodnie z normą IEC 60721-3-3, gazy chemiczne: Klasa 3C2 cząsteczki stałe: Klasa 3S2. Zamontować prze- miennik częstotliwości zgodnie z klasyfikacją obudowy. Należy upewnić się, że powietrze chłodzące jest czyste, wolne od materiałów powodujących korozję i kurzu przewodzącego.	Zgodnie z normą IEC 60721-3-1, gazy chemiczne: Klasa 1C2 cząsteczki stałe: Klasa 1S2	Zgodnie z normą IEC 60721-3-2, gazy chemiczne: Klasa 2C2 cząsteczki stałe: Klasa 2S2
Stopień zanieczyszczenia (IEC 60950-1)	Stopień zanieczyszczenia 2	-	-
Wibracje sinusoidalne (IEC 60721-3-3)	Przetestowano zgodnie z normą IEC 60721-3-3, warunki mechaniczne: Klasa 3M4 2...9 Hz, 3,0 mm (0,12 cala) 9...200 Hz, 10 m/s ² (33 stopy/s ²)	-	-
Udary (IEC 60068-2-27, ISTA 1A)	Niedozwolone	Według ISTA 1A. Maks. 100 m/s ² (330 stóp/s ²), 11 ms.	Według ISTA 1A. Maks. 100 m/s ² (330 stóp/s ²), 11 ms.
Upadek swobodny	Niedopuszczalny	76 cm (30 cali)	76 cm (30 cali)

Materiały

Obudowa przebiegniennika częstotliwości

- PC/ABS 2 mm, PC+10%GF 2,5...3 mm oraz PA66+25%GF 1,5 mm, wszystko w kolorze NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C)
- Blacha cynkowana na gorąco o grubości od 1,5 mm, grubość powłoki 20 mikrometrów
- Tłoczone aluminium AISi

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

EN ISO 13849-1:2015	Przeziennik częstotliwości spełnia wymagania następujących norm: 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. <i>Warunki zgodności:</i> Wykonawca końcowego montażu maszyny ma obowiązek zainstalować – urządzenie zatrzymania awaryjnego – urządzenie odłączające zasilanie
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	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 3: Wymagania dotyczące kompatybilności
IEC 61800-3:2004 + A1:2011	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 CE

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

■ Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową

Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową została zweryfikowana zgodnie z normą EN 61800-5-1:2007. Deklaracja jest dostępna w Internecie.

■ Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej

W dyrektywie EMC określono wymagania dotyczące odporności i emisji sprzętu elektrycznego stosowanego na terenie Unii Europejskiej. Norma produktu EMC (EN 61800-3:2004 + A1:2012) obejmuje wymagania określone dla przemienników częstotliwości. Więcej informacji podano w sekcji [Zgodność z normą EN 61800-3:2004 + A1:2012](#) na str. 108. Deklaracja jest dostępna w Internecie.

■ Zgodność z europejską dyrektywą w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji (RoHS)

W dyrektywie RoHS określono ograniczenia w zakresie stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych. Deklaracja jest dostępna w Internecie.

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

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

■ Zgodność z europejską dyrektywą maszynową

Przebiegniennik częstotliwości jest wyposażony w funkcję bezpiecznego wyłączania momentu i może być wyposażony w inne funkcje zabezpieczające, które są opisane w dyrektywie maszynowej jako komponenty zabezpieczające. Te funkcje przebiegniennika częstotliwości są zgodne z europejskimi normami zharmonizowanymi, takimi jak EN 61800-5-2. Więcej informacji podano w sekcji *Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO)* na str. 133.



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

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

■ Definicje

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

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

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

Przemiennik częstotliwości kategorii C1: przemiennik 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 uprawnionego specjalistę.

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

■ Kategoria C1

Limity przewodzonych emisji są zgodne z następującymi warunkami:

1. Wybrano opcjonalny filtr EMC zgodnie z dokumentacją firmy ABB i zainstalowano go zgodnie z dokumentacją filtra.
2. Silnik i kable sterowania zostały dobrane w sposób opisany w tym podręczniku użytkownika.
3. Przemiennik częstotliwości został zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym podręczniku użytkownika.
4. Przy maksymalnej długości kabla silnika i częstotliwości kluczkowania 4 kHz należy zapoznać się z informacjami podanymi w sekcji *Długość kabla silnika* na str. 98.

W warunkach domowych produkt może powodować zakłócenia radiowe. Niezbędne jest wówczas podjęcie dodatkowych środków zapobiegawczych.

■ Kategoria C2

Dotyczy przemiennika ACS480-04-xxxx-4/-1 z wewnętrznym filtrem EMC C2.

Limity emisji są zgodne z następującymi warunkami:

1. Silnik i kable sterowania zostały dobrane w sposób opisany w tym podręczniku użytkownika.
2. Przemienник częstotliwości został zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym podręczniku użytkownika.
3. Przy maksymalnej długości kabla silnika i częstotliwości kluczkowania 4 kHz należy zapoznać się z informacjami podanymi w sekcji [Długość kabla silnika](#) na str. 98.

Przemienник częstotliwości może powodować zakłócenia radiowe w przypadku używania w środowisku mieszkalnym lub domowym. W razie konieczności niezbędne jest podjęcie odpowiednich środków zapobiegających rozszerzającym wymagania dotyczące zgodności z oznakowaniem CE.



OSTRZEŻENIE! Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC podłączonym w sieci IT (bez uziemienia). Sieć zasilająca zostaje połączona z potencjałem uziemienia przez wewnętrzne kondensatory filtra EMC, zagrażając w ten sposób bezpieczeństwu lub grożąc uszkodzeniem przemiennika częstotliwości. Więcej informacji o odłączaniu filtra EMC podano w sekcji [Odłączanie filtra EMC](#) na str. 57.



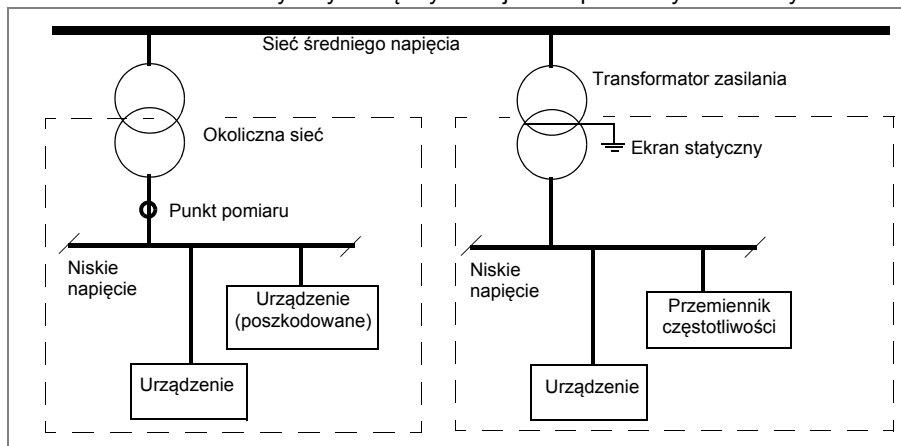
OSTRZEŻENIE! Nie instalować przemiennika częstotliwości z podłączonym wewnętrznym filtrem EMC w sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym, ponieważ spowoduje to uszkodzenie przemiennika częstotliwości. Więcej informacji o odłączaniu filtra EMC podano w sekcji [Odłączanie filtra EMC](#) na str. 57.

■ Kategoria C4

Dotyczy przemienników częstotliwości ACS480-04-xxxx-2.

Jeżeli 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 dostępny jest u lokalnego przedstawiciela firmy ABB.
3. Silnik i kable sterowania zostały dobrane w sposób opisany w tym podręczniku użytkownika.
4. Przemiennik częstotliwości został zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym podręczniku użytkownika.



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

Oznakowanie UL

Jeśli przemiennik ma oznakowanie UL, to ma certyfikat UL.

■ Lista kontrolna UL

- Należy upewnić się, czy tabliczka znamionowa przemiennika częstotliwości zawiera oznaczenie o umieszczeniu w wykazie cULus.
- UWAGA — ryzyko porażenia prądem.** Po odłączeniu źródła zasilania należy zawsze poczekać 5 minut, aby kondensatory obwodu pośredniego zdążyły się rozładować przed przystąpieniem do prac przy przemienniku częstotliwości, kablu silnika lub silniku.
- Przemiennik częstotliwości powinien być używany w ogrzewanym pomieszczeniu zamkniętym o regulowanym środowisku. Przemiennik częstotliwości musi być zainstalowany w atmosferze czystego powietrza zgodnie z klasyfikacją obudowy. Powietrze chłodzące musi być czyste, wolne od materiałów powodujących korozję i kurzu przewodzącego.
- Maksymalna temperatura powietrza otoczenia wynosi 50°C (122°F) przy prądzie znamionowym.
- Przemiennik, jeśli został zabezpieczony bezpiecznikami klasy UL, jest przystosowany do zastosowania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 000 A symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 480 V (lub 240 V). Prąd znamionowy opiera się na testach przeprowadzonych zgodnie z odpowiednimi standardami UL.
- Kable znajdujące się w obwodzie silnika muszą być znamionowane na co najmniej 75°C (167°F) w instalacjach zgodnych z UL.
- Wbudowany statyczny mechanizm ochrony przed spięciami nie chroni obwodów rozgałęzionych. Kabel wejściowy musi być zabezpieczony za pomocą bezpieczników klasy UL. Bezpieczniki zapewniają ochronę obwodu odgałęzionego zgodnie z amerykańskim Krajowym Kodeksem Elektrycznym (ang. National Electrical Code, NEC) i Kanadyjskim Kodeksem Elektrycznym. W przypadku instalacji w Stanach Zjednoczonych należy przestrzegać także wszystkich obowiązujących kodeksów lokalnych. W przypadku instalacji w Kanadzie należy przestrzegać także wszystkich obowiązujących lokalnych kodeksów.
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.
- Przemiennik częstotliwości zapewnia ochronę silnika przed przeciążeniem. Więcej informacji na temat korekt zawiera podręcznik oprogramowania sprzętowego.
- Informacje o kategoriach przepięciowych znajdują się na str. [101](#). Informacje o stopniu zanieczyszczenia zawiera strona [102](#).

Oznakowanie CSA

Jeśli przemiennik ma oznakowanie CSA, to ma certyfikat CSA.

Oznaczenie RCM

Jeśli przemiennik ma oznakowanie RCM, to ma certyfikat RCM.

Oznakowanie RCM jest wymagane w Australii i Nowej Zelandii. Oznakowanie RCM jest umieszczane na przemiennikach częstotliwości w celu potwierdzenia ich zgodności z odpowiednią normą (IEC 61800-3:2004), narzuconą przez dokument Trans-Tasman Electromagnetic Compatibility Scheme.

Informacje o wypełnianiu wymogów normy podano w sekcji [Zgodność z normą EN 61800-3:2004 + A1:2012](#) na str. 108.

Oznakowanie EAC

Jeśli przemiennik ma oznakowanie EAC, to ma certyfikat EAC. Oznakowanie EAC jest wymagane w Rosji, na Białorusi i w Kazachstanie.



Oznakowanie WEEE

Przemiennik jest oznakowany symbolem kosza na śmieci. Wskazuje on, że na koniec okresu eksploatacji przemiennik powinien trafić do systemu recyklingu w odpowiednim punkcie odbioru, a nie trafić do odpadów komunalnych. Patrz sekcja [Materiały](#) na stronie 103.



Chińskie oznakowanie RoHS

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

Zrzeczenie odpowiedzialności

■ Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności

Producent nie ma żadnych zobowiązań wynikających z niniejszego dokumentu pod względem jakiegokolwiek produktu, który: (i) został nieprawidłowo naprawiony lub zmodyfikowany; (ii) był używany nieprawidłowo, zaniedbany lub wystąpił wypadek; (iii) był używany w sposób sprzeczny z instrukcjami producenta; (iv) uległ awarii w wyniku normalnego zużycia.

■ **Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa**

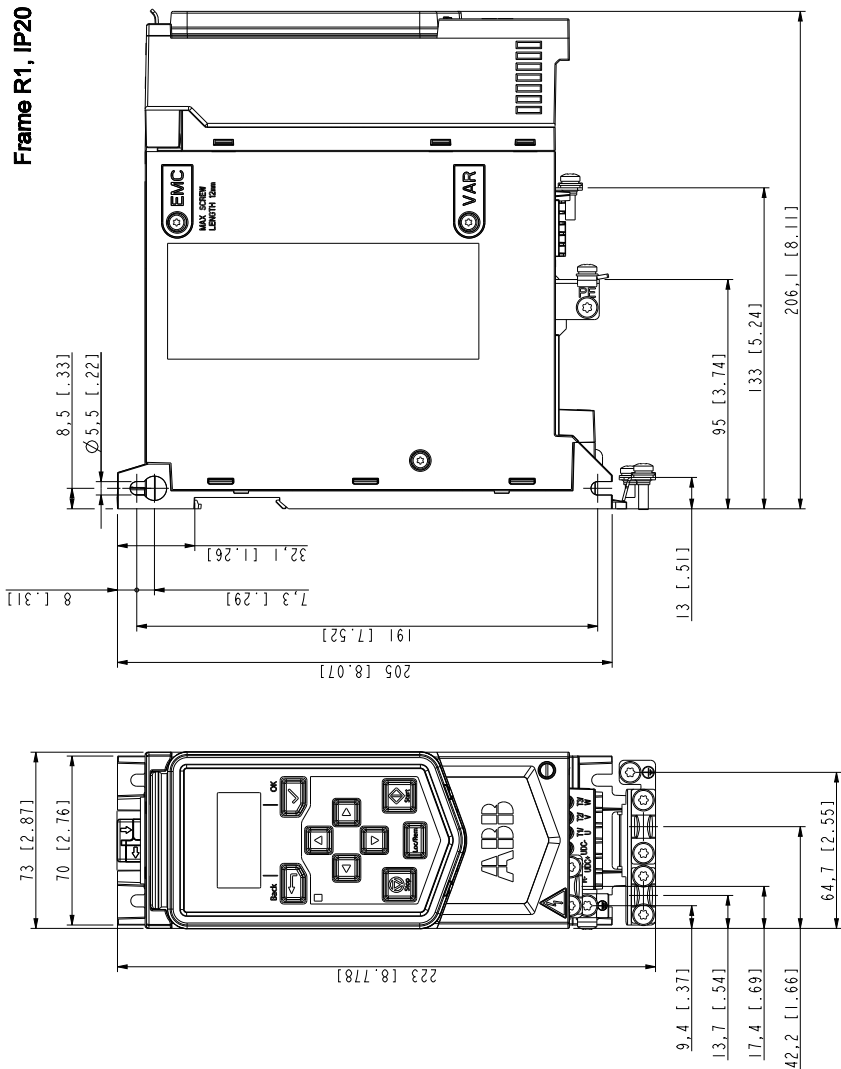
Ten produkt został zaprojektowany tak, aby był połączony z interfejsem sieciowym i przy jego użyciu przysyłał informacje oraz dane. Za uzyskanie bezpiecznego połączenia między produktem i siecią Klienta lub w razie potrzeby inną siecią i utrzymanie tego połączenia odpowiada wyłącznie Klient. Klient zapewni 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 wyciekiem i/lub wszelką kradzieżą danych lub informacji. Firma ABB ani jej podmioty zależne nie odpowiadają za szkody i/lub straty związane z takimi naruszeniami bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także z jakimkolwiek nieautoryzowanym dostępem oraz wyciekiem i/lub z wszelką kradzieżą danych lub informacji.

10

Rysunki wymiarowe

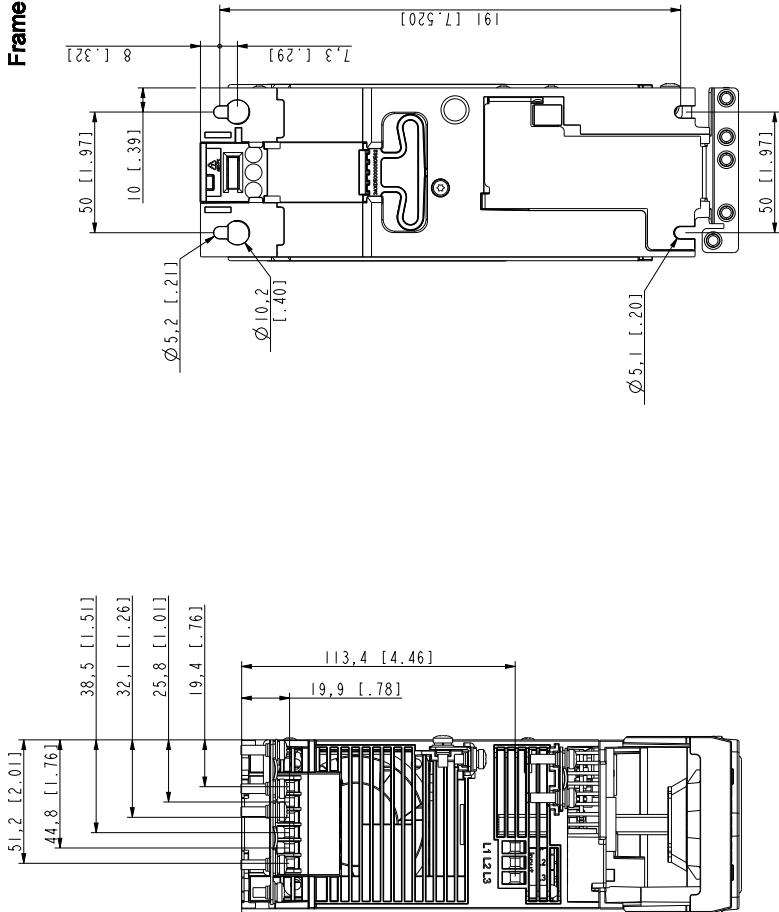
Rysunki wymiarowe przemiennika częstotliwości ACS480 w obudowach R0, R1, R2, R3 i R4. Wymiary podano w milimetrach i calach.

Frame R1, IP20

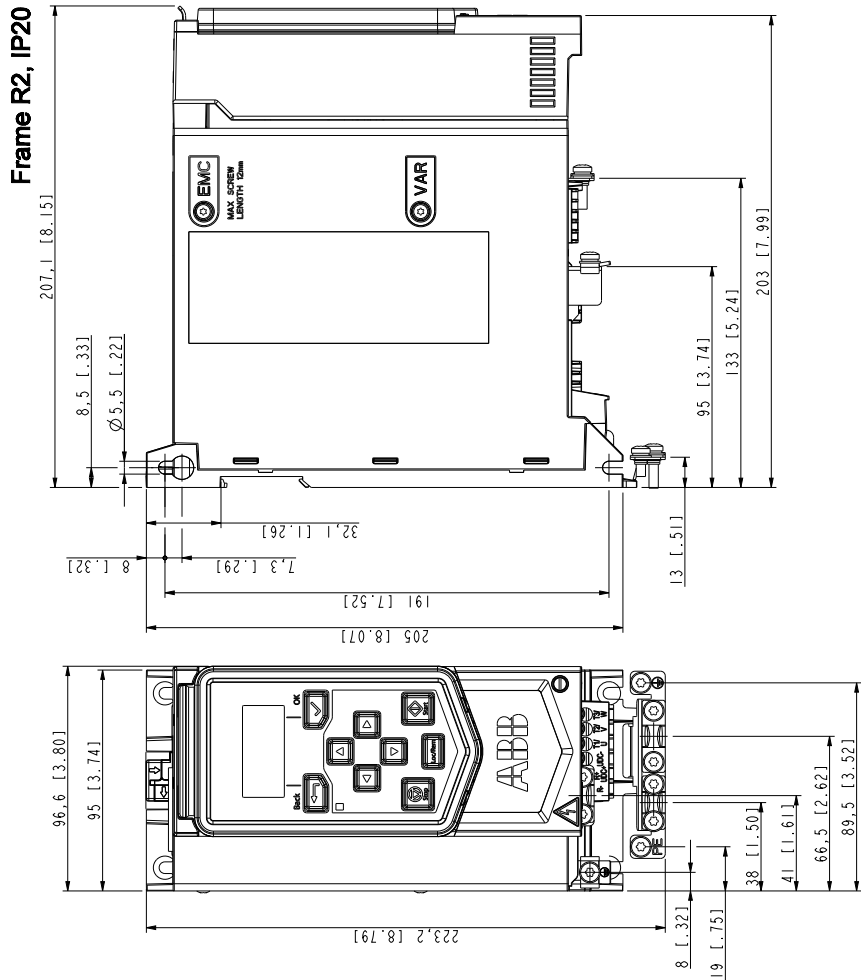


Obudowa R1 (400 V) (dół i spód)

Frame R1, IP20

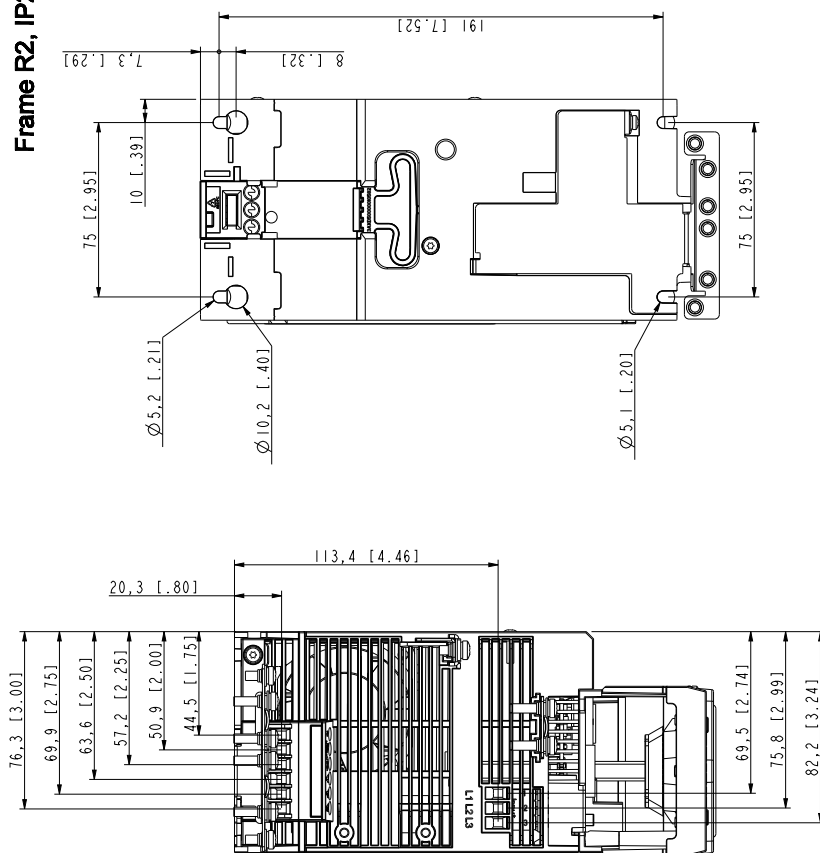


Obudowa R2 (400 V) (przód i bok)

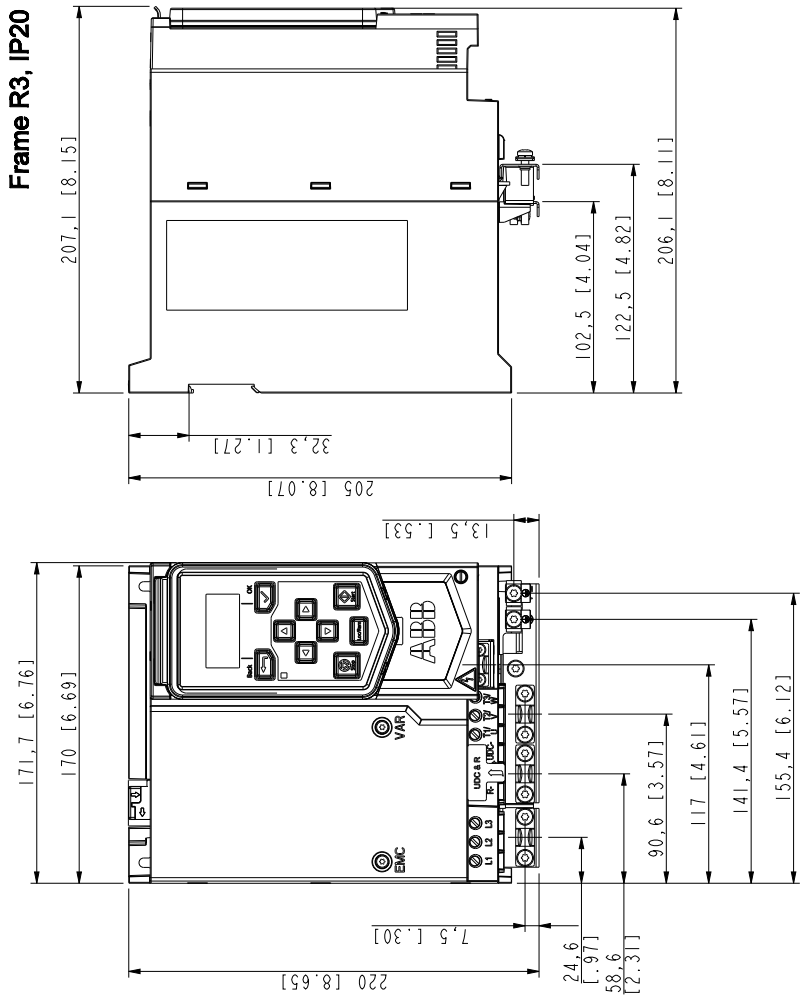


Obudowa R2 (400 V) (dół i spód)

Frame R2, IP20

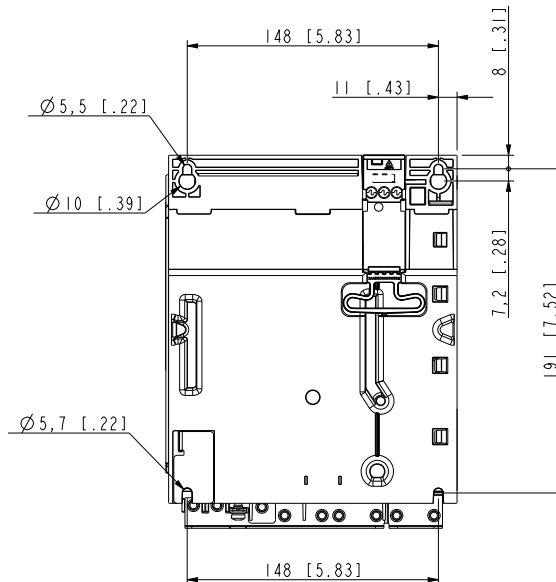
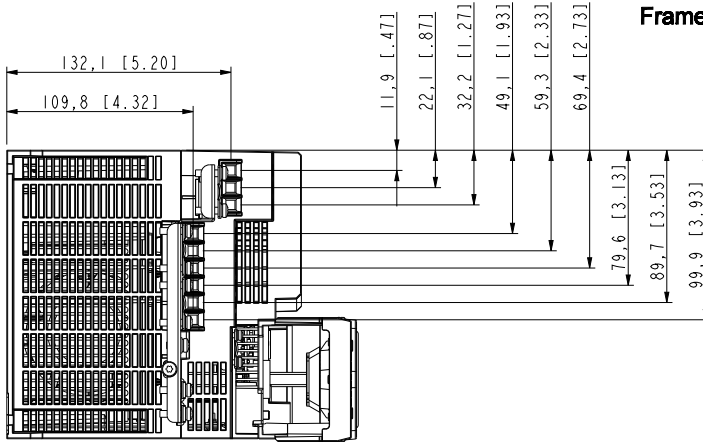


Obudowa R3 (przód i bok)

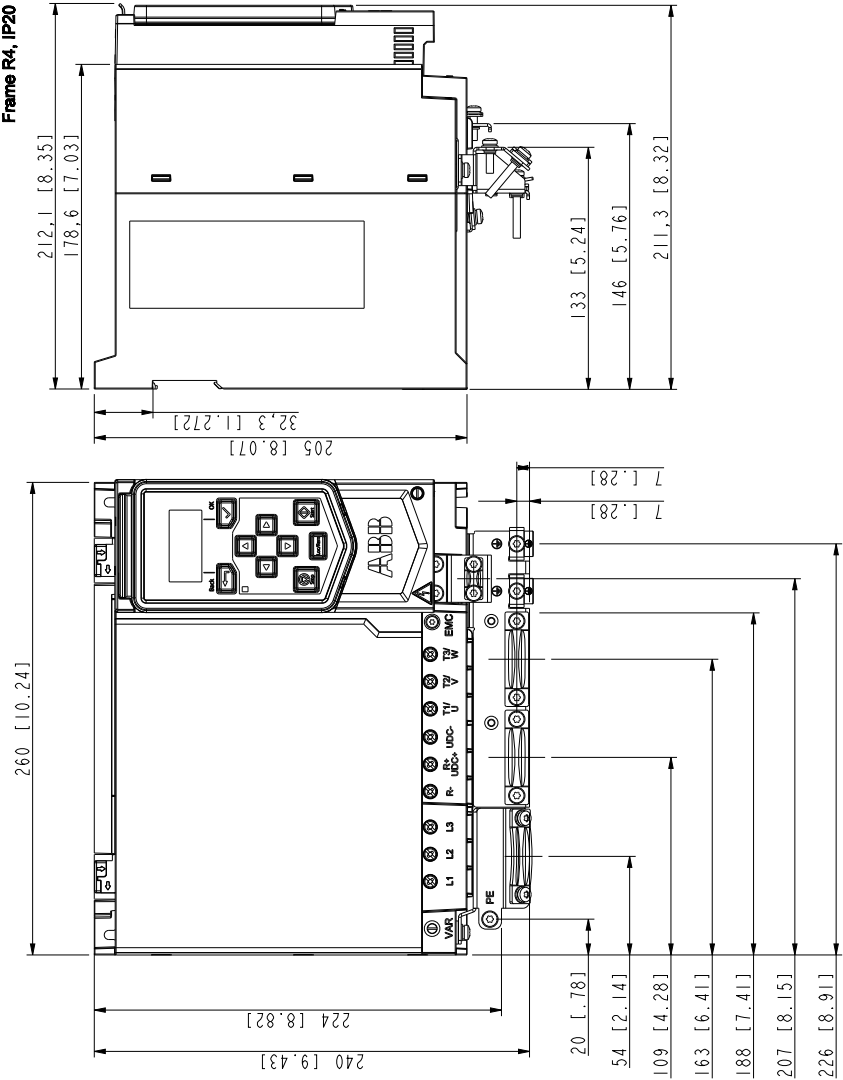


Obudowa R3 (dół i spód)

Frame R3, IP20

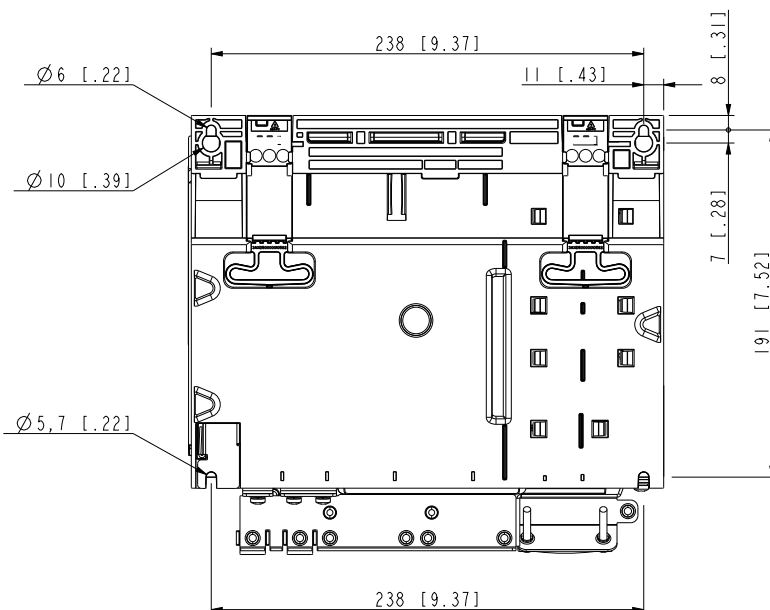
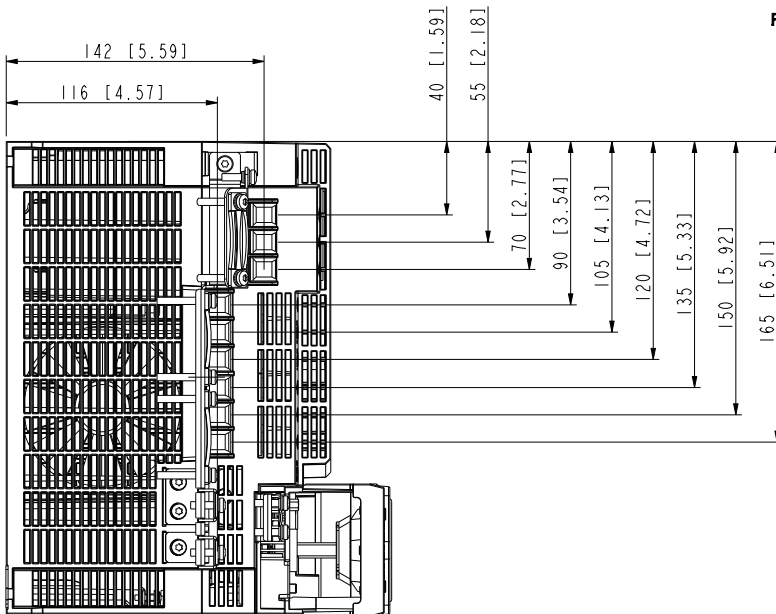


Obudowa R4 (przód i bok)



Obudowa R4 (dół i spód)

Frame R4, IP20



11

Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału

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

Zasada działania i opis sprzętu

Czoper hamowania obsługuje energię generowaną przez zwalniający silnik. Czoper łączy rezystor 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 rezystora.

Dobór rezystora hamowania

Przeмиenniki częstotliwości są standardowo wyposażone we wbudowany czoper hamowania. Rezystor hamowania jest wybierany przy użyciu tabeli i równań przedstawionych w tej sekcji.

1. Określić maksymalną moc hamowania P_{Rmax} dla aplikacji. Wartość P_{Rmax} musi być mniejsza niż wartość P_{BRmax} podana dla użytego typu przeмиennika częstotliwości w tabeli na str. 127.
 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 przeмиennika częstotliwości.
 - Rezystor musi mieć możliwość rozpraszania energii E_{Rpulse} podczas cyklu hamowania T .
-

Równania wyboru rezystora:

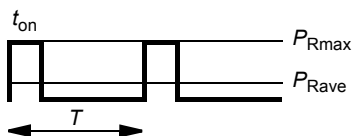
$$\text{Równanie 1. } U_N = 200 \dots 240 \text{ V: } R = \frac{150000}{P_{R\max}}$$

$$U_N = 380 \dots 415 \text{ V: } R = \frac{450000}{P_{R\max}}$$

$$U_N = 415 \dots 480 \text{ V: } R = \frac{615000}{P_{R\max}}$$

$$\text{Równanie 2. } E_{R\text{pulse}} = P_{R\max} t_{\text{on}}$$

$$\text{Równanie 3. } P_{R\text{ave}} = P_{R\max} \frac{t_{\text{on}}}{T}$$



Konwersja: 1 KM = 746 W.

gdzie

R = obliczona wartość rezystora hamowania (Ω). Należy się upewnić, że: $R_{\min} < R < R_{\max}$.

$P_{R\max}$ = maksymalna moc podczas cyklu hamowania (W)

$P_{R\text{ave}}$ = średnia moc podczas cyklu hamowania (W)

$E_{R\text{pulse}}$ = energia przewodzona do rezystora podczas pojedynczego impulsu hamowania (J)

t_{on} = długość impulsu hamowania (s)

T = długość cyklu hamowania (s).



OSTRZEŻENIE! Nie należy używać rezystora hamowania o rezystancji poniżej wartości minimalnej określonej dla konkretnego przemiennika częstotliwości.

Przemiennik częstotliwości i czoper wewnętrzny nie są w stanie poradzić sobie z przetężeniem spowodowanym przez zastosowanie zbyt niskiej rezystancji.

Referencyjne rezystory hamowania

Typ ACS480- 04-	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Przykładowe typy rezystorów	Czas hamowania ⁽¹⁾
	Ω	Ω	kW	KM	kW	KM		
Danotherm								s
Jednofazowe $U_N = 200...240\text{ V}$								
02A4-1	32,5	468	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R lub CAR 200 D T 406 210R	Zapoznać się z dokumentacją producenta rezystora hamowania
03A7-1	32,5	316	0,37	0,50	0,56	0,74		
04A8-1	32,5	213	0,55	0,75	0,83	1,10	CBR-V 330 D T 406 78R UL	
06A9-1	32,5	145	0,75	1,00	1,10	1,50		
07A8-1	32,5	96,5	1,10	1,50	1,70	2,20	CBR-V 560 D HT 406 39R UL	
09A8-1	32,5	69,9	1,50	2,00	2,30	3,00		
12A2-1	19,5	47,1	2,20	3,00	3,30	4,40		
Trójfazowe $U_N = 200...240\text{ V}$								
02A4-2	39	474	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R lub CAR 200 D T 406 210R	Zapoznać się z dokumentacją producenta rezystora hamowania
03A7-2	39	319	0,37	0,50	0,56	0,74		
04A8-2	39	217	0,55	0,75	0,83	1,10	CBR-V 330 D T 406 78R UL	
06A9-2	39	145	0,75	1,00	1,13	1,50		
07A8-2	39	105	1,10	1,50	1,65	2,20	CBR-V 560 D HT 406 39R UL	
09A8-2	20	71	1,50	2,00	2,25	3,00		
12A2-2	20	52	2,20	2,00	3,30	4,40	CBT-H 560 D HT 406 19R	
17A5-2	16	38	3,00	3,00	4,50	6,00		
25A0-2	16	28	4,00	5,00	6,00	8,00	CBT-V 760 G H T 282 8R	
032A-2	3	20	5,50	7,50	8,25	11,00		
048A-2	3	14	7,50	10,00	11,25	15,00		
055A-2	3	10	11,00	15,00	16,50	21,99		
Trójfazowe $U_N = 380...480\text{ V}$								
01A8-4	99	933	0,37	0,50	0,56	0,74	CBH 360 C T 406 210R lub CAR 200 D T 406 210R	Zapoznać się z dokumentacją producenta rezystora hamowania
02A7-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10		
03A4-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50	CBR-V 330 D T 406 78R UL	
04A1-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20		
05A7-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL	
07A3-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40		
09A5-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00	CBT-H 560 D HT 406 19R	
12A7-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00		
018A-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00	CBT-H 760 D HT 406 16R	
026A-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00		
033A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00		
039A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00		
046A-4	6	20	18,50	25,00	28	37,00		
050A-4	6	20	22,00	30,00	33	44,00		

3AXD10000299801.xls

1) Maksymalny dopuszczalny cykl hamowania rezystora hamowania różni się od cyklu przemiennika.

P_{BRmax} — maksymalna moc hamowania przemiennika 1/10 min ($P_{BRcont} \cdot 150\%$) musi przekraczać oczekiwaną moc hamowania.

P_{BRcont} — maksymalna moc hamowania przemiennika musi przekraczać oczekiwaną moc hamowania.

R_{max} — maksymalna wartość rezystancji, która może podać moc P_{BRcont} . Rezystancja rezystora hamowania może być mniejsza, jeśli jest to dopuszczalne w konkretnej aplikacji.

Dobór kabli rezystora hamowania i ich prowadzenie

Należy użyć ekranowanego kabla określonego w sekcji [Charakterystyka zacisków kabli zasilania](#) na str. 95.

■ Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych

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

- Kable należy ułożyć z daleka od innych kabli.
- Unikać układania kabla równolegle do innych kabli na dłuższym odcinku. Minimalna odległość między równoległe poprowadzonymi kablami powinna wynosić 0,3 metra.
- Kable należy krzyżować ze sobą pod kątem prostym.
- 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.

■ Maksymalna długość kabla

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

■ Zgodność EMC po zakończeniu montażu

Firma ABB nie weryfikowała, czy wymagania EMC są spełniane przy zewnętrznych, wybranych przez użytkownika rezystorach i kablach obwodu hamowania. Zgodność EMC po zakończeniu montażu musi zostać określona przez klienta.

Umieszczanie rezystora hamowania

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

Chłodzenie rezystora należy zaplanować tak, aby:

- Nie występuje ryzyko przegrzania rezystora ani materiałów w jego pobliżu.
- Temperatura powietrza w otoczeniu nie przekracza dopuszczalnego maksymalnego limitu.

Do rezystora należy doprowadzić chłodne powietrze lub chłodną wodę 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 materiał, z którego została wykonana, jest odporny na wysokie temperatury. Należy zabezpieczyć rezystor przed kontaktem fizycznym.

Ochrona systemu w przypadku błędów obwodu hamowania

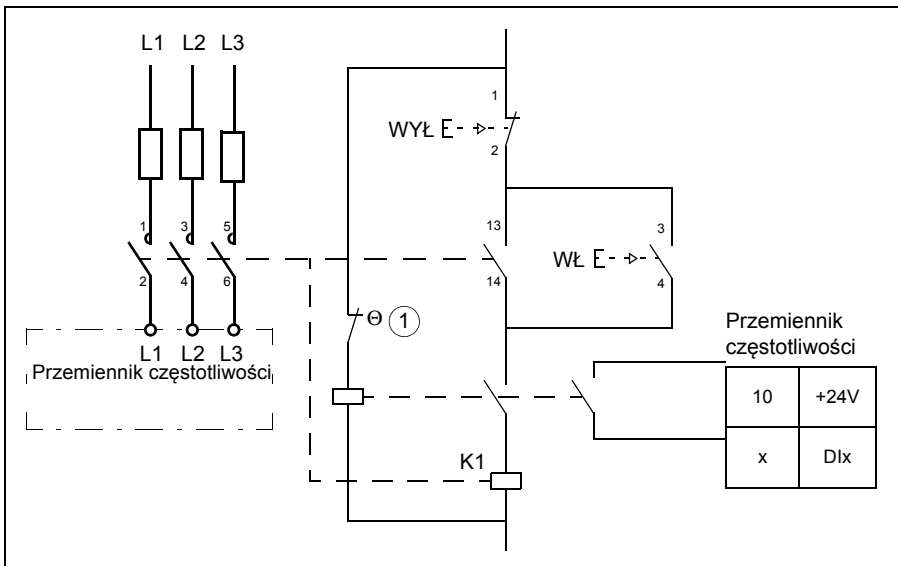
Ochrona systemu w przypadku zwarcia kabla i rezystora hamowania

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

Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym

Ze względów bezpieczeństwa zdecydowanie należy wyposażyć przemiennik częstotliwości w stycznik główny. Należy go okablować tak, aby otwierał się po przegrzaniu rezystora. Jest to bardzo istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa, ponieważ przemiennik nie będzie w stanie przerwać zasilania głównego w żaden inny sposób, jeśli czopier 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 na zbyt wysoką temperaturę i przeciążenie.

Zaleca się również połączenie przełącznika termicznego z wejściem cyfrowym przemiennika częstotliwości.



Montaż mechaniczny

Należy zapoznać się z instrukcjami producenta rezystora.

Montaż elektryczny

■ Sprawdzanie izolacji zespołu

Należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w sekcji [Układ rezystora hamowania](#) na str. [Układ rezystora hamowania](#).

■ Schemat podłączania

Patrz sekcja [Podłączanie kabli zasilania](#) na str. [59](#).

■ Procedura podłączania

Patrz sekcja [Podłączanie kabli zasilania](#) na str. [59](#).

Wyłącznik termiczny rezystora hamowania należy podłączyć zgodnie z opisem w sekcji [Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym](#) na str. [129](#).

Uruchamianie

Należy ustawić następujące parametry:

1. Wyłączyć sterowanie przepięciami w przemienniku częstotliwości za pomocą parametru 30.30 Sterowanie przepięciem.
2. Ustawić źródło parametru 31.01 Źródło zdarzenia zewn. 1 na wejście cyfrowe, do którego jest podłączony przełącznik termiczny rezystora hamowania.
3. Ustawić parametr 31.02 Typ zdarzenia zewn. 1 na Błąd.
4. Włączyć czoper hamowania przy użyciu parametru 43.06 Czoper hamowania wł. Jeśli zostanie 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 wartość rezystancji w parametrze 43.10 Rezystancja rezystora.

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



OSTRZEŻENIE! Odłączyć rezystor hamowania, jeśli nie włączono go w ustawieniach parametrów.

12

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO)

Zawartość rozdziału

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

Opis

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu może być użyta na przykład jako ostatnie urządzenie uruchamiające obwody zabezpieczające (np. obwód zatrzymania awaryjnego), które zatrzymują inwerter w przypadku niebezpieczeństwa. Innym typowym zastosowaniem jest wyłącznik zapobiegający przypadkowemu uruchomieniu, który umożliwia przeprowadzanie krótkich czynności konserwacyjnych, takich jak czyszczenie lub praca na elementach nieelektrycznych maszyny bez wyłączania zasilania inwertera.

Po aktywowaniu funkcja bezpiecznego wyłączania momentu wyłącza napięcie sterowania półprzewodnikami mocy w obszarze wyjściowym przemiennika częstotliwości (poz. A na schemacie na str. [136](#)). Przemiennik częstotliwości nie generuje wtedy momentu wymaganego do obrócenia silnika. Jeśli w chwili włączenia funkcji bezpiecznego wyłączania momentu silnik działa, zwalnia wybiegiem do zatrzymania.

Funkcja bezpiecznego wyłączania 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 wyłączania momentu przemiennika częstotliwości jest zgodna z następującymi normami:

Standard	Nazwa
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Bezpieczeństwo maszyn — Wyposażenie elektryczne 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/EN 61326-3-1:2017	<i>Urządzenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach — Wymagania dotyczące zgodności 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 i programowalnych systemów elektronicznych związanych z bezpieczeństwem — Część 1: Wymagania ogólne</i>
IEC 61508-2:2010	<i>Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych systemów elektronicznych 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 62061:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Bezpieczeństwo maszyn – Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych elektronicznych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Bezpieczeństwo maszyn — Elementy związane z bezpieczeństwem systemów kontroli — Część 1: Ogólne zasady projektowania</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Bezpieczeństwo maszyn — Elementy związane z bezpieczeństwem systemów kontroli — Część 2: Walidacja</i>

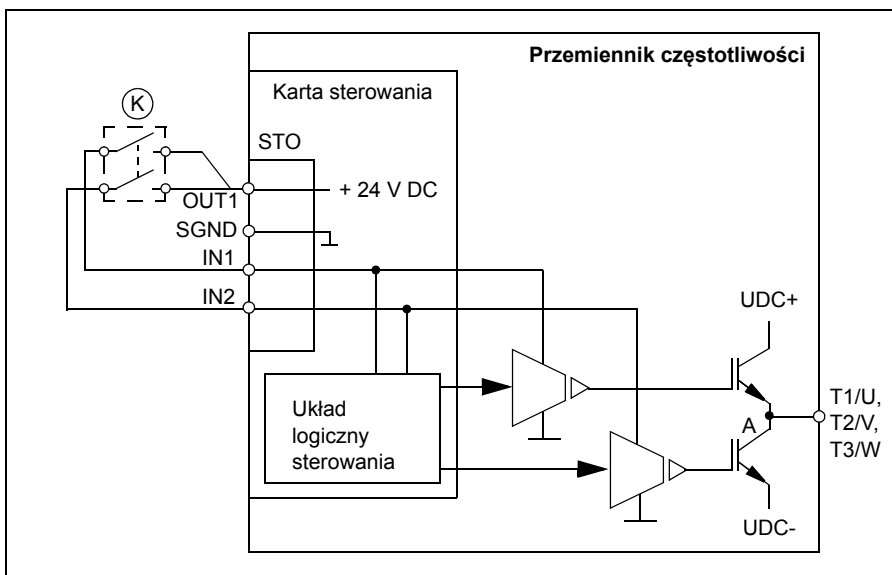
Funkcja odpowiada również zapobieganiu nieoczekiwanemu uruchomieniu, zgodnie z normą EN 1037:1995 + A1:2008 oraz niekontrolowanemu zatrzymaniu (kategoria zatrzymania 0), jak określono w normie EN 60204-1.

■ Zgodność z europejską dyrektywą maszynową

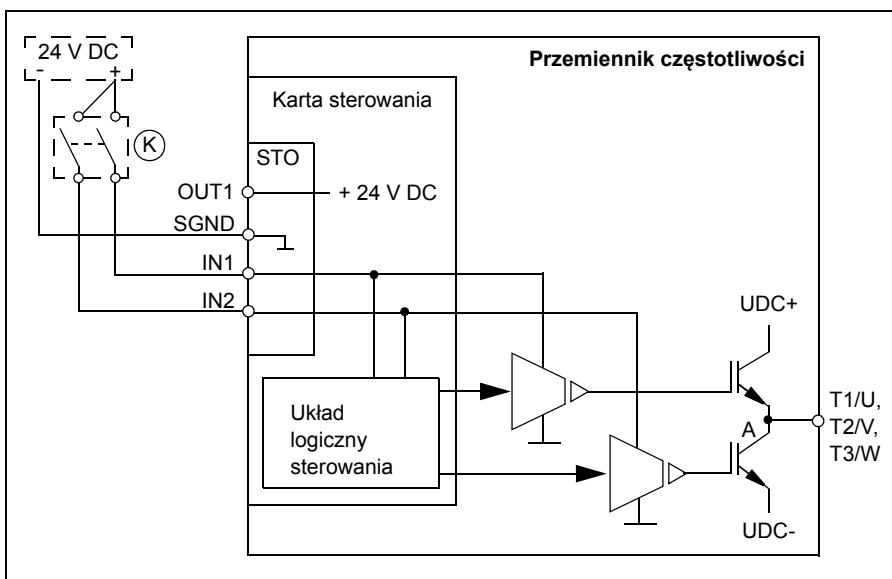
Patrz sekcja [Zgodność z europejską dyrektywą maszynową](#) na str. 107.

Zasady podłączania

■ Połączenie z zasilaniem wewnętrznym +24 V DC

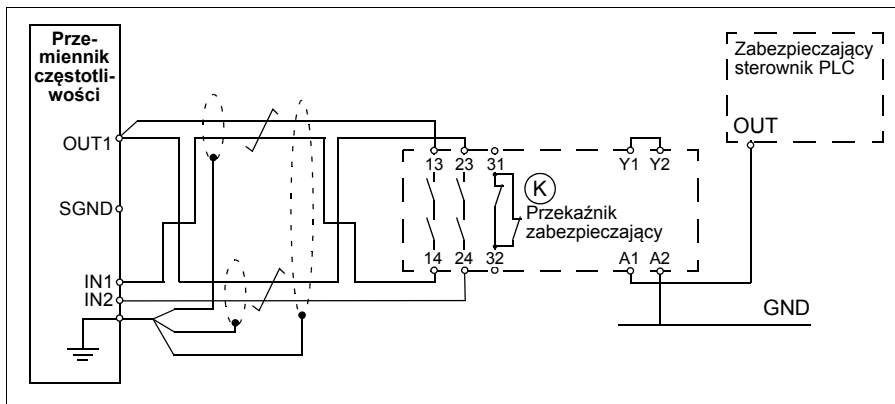


■ Połączenie z zasilaniem zewnętrznym +24 V DC

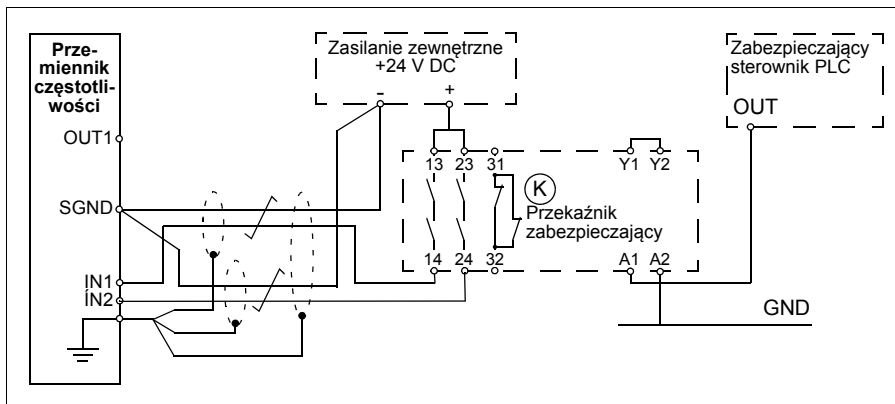


Przykładowe okablowanie

Poniżej znajduje się przykład okablowania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu z zasilaniem wewnętrznym +24 V DC.



Poniżej znajduje się przykład okablowania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu z zasilaniem zewnętrznym +24 V DC.



■ Przełącznik aktywacyjny

Na powyższym schemacie okablowania (str. 136) 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 ręczny przełącznik aktywacyjny, musi on być takiego typu, który umożliwia zablokowanie w pozycji otwartej.
- Wejścia IN1 i IN2 muszą się otwierać i zamykać w odstępie 200 ms.

■ Typy i długości kabli

- Zalecane jest użycie podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych.
- Maksymalna długość kabla pomiędzy przełącznikiem aktywacyjnym (K) i jednostką sterującą przemiennika częstotliwości to 100 m (328 stopy).

Uwaga: Zwarcie w okablowaniu między przełącznikiem i zaciskiem STO powoduje niebezpieczny błąd, dlatego zalecamy użycie przekaźnika zabezpieczającego (w tym diagnostyki okablowania) lub metody okablowania (uziemia ekranu, rozdzielanie kanałów), która zmniejsza lub eliminuje ryzyko spowodowane zwarciami.

Uwaga: Napięcie na zaciskach INx każdego 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 w okablowaniu pomiędzy przełącznikiem aktywacyjnym i kartą sterowania na karcie sterowania.
- Uziemić ekran okablowania między dwiema kartami sterowania tylko na jednej karcie sterowania.

Zasada działania

1. Funkcja Bezpieczne wyłączanie momentu zostaje aktywowana (otwiera się przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego).
2. Wejścia STO na karcie sterowania przemiennika częstotliwości tracą zasilanie.
3. Funkcja STO odcina napięcie sterowania z wyjściowych tranzystorów IGBT.
4. Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane w parametrze 31.22 *Wskaźnik STO praca/zatrz.*

Parametr wybiera, które wskazania są podawane, gdy jeden lub oba sygnały funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (STO) są wyłączone lub utracone. Wskazania zależą również od tego, czy 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 zawsze generuje błąd, który jest interpretowany jako nieprawidłowe działanie sprzętu lub okablowania STO.

5. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Przemiennik częstotliwości nie może być uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego są otwarte. Po zamknięciu styków może

być potrzebny reset (zależnie od ustawienia parametru 31.22). Do uruchomienia przemiennika wymagane jest nowe polecenie startu.

Uruchamianie z testem akceptacyjnym

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

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

■ Kompetencja

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

■ Raporty z testu akceptacyjnego

Podpisane raporty z testu akceptacyjnego należy przechowywać w rejestrze 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 postępować zgodnie z sekcją <i>Instrukcje bezpieczeństwa</i> (str. 11). Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.	☐
Upewnić się, czy przemiennik częstotliwości można swobodnie uruchamiać i wyłączać w trakcie rozruchu.	☐
Zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli jest uruchomiony), wyłączyć przełącznik wejścia zasilania oraz odizolować rozłącznikiem linię zasilania.	☐
Sprawdzić, czy połączenia obwodu funkcji bezpiecznego wyłączania momentu są podłączone zgodnie ze schematem okablowania.	☐
Zamknąć rozłącznik i włączyć zasilanie.	☐
Sprawdzić działanie funkcji STO przy wyłączonym silniku. - Przesłać polecenie zatrzymania do przemiennika częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i poczekać na unieruchomienie wału silnika. Upewnić się, że przemiennik częstotliwości pracuje zgodnie z następującą procedurą: - Otworzyć obwód STO. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze 31.22 <i>Wskaźnik STO praca/zatrz.</i> (patrz podręcznik oprogramowania). - Podać komendę startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Na przemienniku częstotliwości pojawi się ostrzeżenie. Silnik nie powinien się uruchomić. - Zamknąć obwód STO. - Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Sprawdzić działanie funkcji STO przy uruchomionym silniku. - Uruchomić przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje. - Otworzyć obwód STO. Silnik powinien zatrzymać się. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze 31.22 <i>Wskaźnik STO praca/zatrz.</i> (patrz podręcznik oprogramowania). - Zresetować błędy i spróbować uruchomić przemiennik częstotliwości. - Sprawdzić, czy silnik jest unieruchomiony, a przemiennik częstotliwości działa zgodnie z opisem testowania działania przy zatrzymanym silniku zamieszczonym powyżej. - Zamknąć obwód STO. - Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐

Czynność	☒
Przetestować działanie detekcji błędów przemiennika. 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. Przemiennek 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 inwertera. Silnik nie powinien się uruchomić. - Zamknąć obwód STO. - Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie 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. Przemiennek 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 przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. - Zamknąć obwód STO. - Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie 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.	☐

Eksploatacja

- Otworzyć przełącznik aktywacyjny lub aktywować funkcję bezpieczeństwa zintegrowaną z połączeniem STO.
- Wejścia funkcji STO w jednostce sterującej przemiennika częstotliwości tracą zasilanie i jednostka sterująca odcina napięcie sterujące tranzystorów IGBT przemiennika częstotliwości.
- Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane w parametrze *31.22 Wskaźnik STO praca/zatrz.*
- Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Przemiennek częstotliwości nie zostanie uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego są otwarte.
- Dezaktywować funkcję STO, zamykając przełącznik aktywacyjny lub resetując funkcję bezpieczeństwa zintegrowaną z połączeniem STO.
- Przed ponownym uruchomieniem zresetować błędy.



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



OSTRZEŻENIE! (Tylko dla silników z magnesami trwałymi lub synchronicznych silników reluktancyjnych [SynRM]). W przypadku awarii wielu półprzewodników mocy IGBT przemiennik częstotliwości może wytworzyć moment wyrównujący, który może obrócić wał silnika o maks. $180/p$ stopni mimo aktywacji funkcji bezpiecznego wyłączania momentu. p oznacza tu liczbę par biegunów.

Uwagi:

- Jeśli uruchomiony przemiennik częstotliwości zostanie zatrzymany za pomocą funkcji bezpiecznego wyłączania momentu, przemiennik odetnie napięcie zasilania silnika i nastąpi stopniowe spowalnianie silnika aż do zatrzymania. Jeśli może to być niebezpieczne lub jest niedopuszczalne, przed aktywowaniem funkcji bezpiecznego wyłączania momentu należy zatrzymać przemiennik częstotliwości i napędzane urządzenie za pomocą odpowiedniego trybu zatrzymywania.
 - Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu przesłania działanie wszystkich innych funkcji przemiennika 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 szczerkowym.
 - Diagnostyka bezpiecznego wyłączania momentu nie jest dostępna podczas przerw w zasilaniu lub podczas zasilania przemiennika wyłącznie z modułu rozszerzeń zasilania BAPO-01 +24 V.
-

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. 144). Zakłada się, że wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane przez test sprawdzający. Aby przeprowadzić test sprawdzający, wykonać procedurę [Procedura testu akceptacyjnego](#) (str. 139).

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 nie zawiera żadnych elementów elektromechanicznych.

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

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

Jeśli jakakolwiek zmiana okablowania lub składników jest wymagana po uruchomieniu lub przywrócono parametry, należy wykonać testy podane w sekcji [Procedura testu akceptacyjnego](#) (str. 139).

Należy używać tylko części zatwierdzonych przez ABB.

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

Kompetencja

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

Śledzenie błędów

Wskazania podawane podczas normalnej pracy funkcji bezpiecznego wyłączania momentu są wybierane za pomocą parametru *31.22 Wskaźnik STO praca/zatrz.*

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

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

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

Dane dotyczące bezpieczeństwa

Poniżej znajdują się informacje dotyczące bezpieczeństwa funkcji bezpiecznego wyłączania 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 [1/h]	PFD _{sr.} [T ₁ =2a]	PFD _{sr.} [T ₁ =5a]	MTTF _D ⁽¹⁾ [a]	DC ⁽²⁾ [%]	Kat.	SC	HFT	CCF	Żywność [a]
Trójfazowe U_N = 380...480 V													
R0	3	e	>90	8,00E-9	6,68E-5	1,67E-4	2569	≥90	3	3	1	80	20
R1	3	e	>90	8,00E-9	6,68E-5	1,67E-4	2568	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>90	8,00E-9	6,68E-5	1,67E-4	2568	≥90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>90	8,00E-9	6,68E-5	1,67E-4	2569	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>99	8,00E-9	6,68E-5	1,67E-4	2568	≥90	3	3	1	80	20

3AXD10000320081, Rev. D

1) Do obliczenia pętli bezpieczeństwa przyjąć 100 lat.

2) Zgodnie z normą EN ISO 13849-1, tabela E.1

- Poniższy profil temperaturowy jest używany do obliczeń wartości związanych z bezpieczeństwem:
 - 670 cykliów włączenia/wyłączenia rocznie przy $\Delta T = 71,66^{\circ}\text{C}$ (161°F)
 - 1340 cykliów włączenia/wyłączenia rocznie przy $\Delta T = 61,66^{\circ}\text{C}$ (143°F)
 - 30 cykliów włączenia/wyłączenia rocznie przy $\Delta T = 10,0^{\circ}\text{C}$ (50°F)
 - Temperatura płytki 32°C (90°F) przez 2,0% czasu.
 - Temperatura płytki 60°C (140°F) przez 1,5% czasu.
 - Temperatura płytki 85°C (185°F) 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 wyłączenie błędu w trybie błędu „zwarcie na płycie drukowanej” (EN ISO 13849-2, tabela D.5). Analiza opiera się na założeniu, że jednocześnie występuje jeden błąd. Nie analizowano wielu błędów jednocześnie.

- Czas reakcji STO (najkrótsza wykrywalna przerwa): 1 ms
- Czas odpowiedzi STO: 5 ms (typowo), 10 ms (maksymalnie)
- Czas wykrycia błędu: Kanały w różnych stanach przez dłużej niż 200 ms
- Czas reakcji na błąd: Czas wykrycia błędu +10 ms
- Opóźnienie wskazania błędu STO (parametr 31.22): <500 ms
- Opóźnienie wskazania ostrzeżenia STO (parametr 31.22): < 1000 ms

- Maksymalna długość kabla pomiędzy przełącznikiem aktywacyjnym (K) i jednostką sterującą przemiennika częstotliwości to 100 m (328 stóp).
 - Napięcie na zaciskach INx każdego przemiennika częstotliwości musi wynosić przynajmniej 13 V DC, aby zostało zinterpretowane jako wartość „1”. Tolerancja impulsów kanałów wejściowych to 1 ms.
-

■ Skróty

Skrót	Dokument	Opis
Kat.	EN ISO 13849-1	Klasyfikacja elementów systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem ze względu na ich odporność na błędy i zachowanie po wystąpieniu błędu. Ustalana na podstawie strukturalnego rozmieszczenia elementów, wykrywania błędów i/lub ich niezawodności. Kategorie to B, 1, 2, 3 i 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Awarie spowodowane typową przyczyną (%)
DC	EN ISO 13849-1	Pokrycie diagnostyczne
FIT	IEC 61508	Niezawodność w czasie: 1E-9 godzin
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 _{śr.}	IEC 61508	Średnie prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii przy wykonywaniu żądania
PFH	IEC 61508	Średnia częstotliwość niebezpiecznych awarii na godzinę
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	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	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). Należy pamiętać, że wszelkie podane wartości T ₁ nie mogą być traktowane jako gwarancja. Warto również zapoznać się z sekcją Konserwacja (na str. 142).

■ Deklaracja zgodności

Deklaracja zgodności jest dostępna w Internecie. Dalsze informacje znajdują się w sekcji [Biblioteka dokumentów w Internecie](#) na wewnętrznej stronie tylnej okładki.

13

Moduł rozszerzeń zasilania BAPO-01

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano opcjonalny moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01 i przedstawiono jego dane techniczne. Rozdział zawiera także odniesienia do innej zawartości z innych sekcji instrukcji obsługi.

Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa



OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 11. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

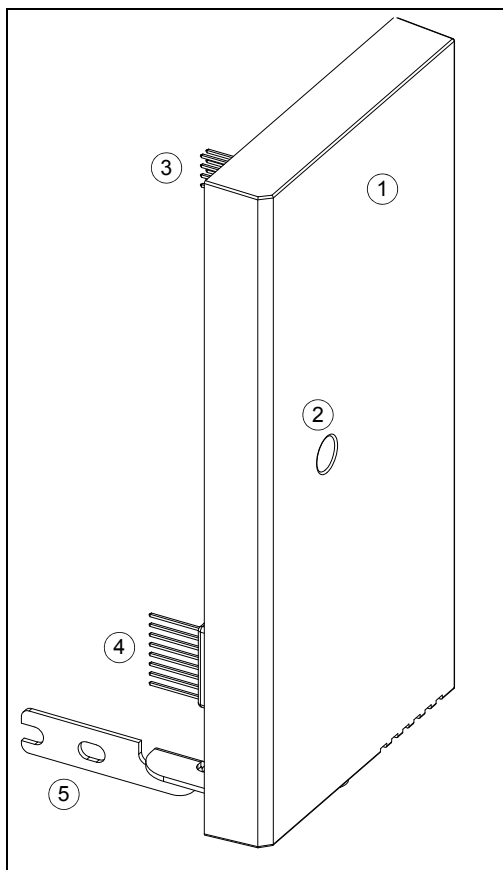
Opis sprzętu

Opis produktu

Moduł rozszerzający o zasilanie pomocnicze BAPO-01 (opcja +L534) pozwala na podłączenie zewnętrznego napięcia pomocniczego do przemiennika częstotliwości. Do podtrzymania pracy elektroniki przemiennika częstotliwości podczas awarii zasilania obwodów głównych potrzebne jest zewnętrzne zasilanie dodatkowe. Podłącz źródło napięcia zewnętrznego do zacisków +24V i DGND w przemienniku.

W przypadku zmiany parametrów przemiennika częstotliwości, gdy karta sterowania jest zasilana z modułu BAPO, należy wymusić zapisanie parametru, ustawiając w opcji 96.07 ZAPISZ PARAMETR wartość (1) ZAPISZ. W przeciwnym razie zmienione dane nie zostaną zapisane.

Układ



1. Moduł BAPO
2. Otwór wkrętu blokującego
3. Wewnętrzne złącze X100
4. Wewnętrzne złącze X102
5. Szyna montażowa

Montaż mechaniczny

Więcej informacji podano w sekcji [Moduły opcjonalne](#) na str. 69.

Montaż elektryczny

Podłącz źródło napięcia zewnętrznego do zacisków +24V i DGND w przemienniku. Więcej informacji podano w sekcji [Moduły opcjonalne](#) na str. 69. Moduł BAPO ma połączenia wewnętrzne do zasilania dodatkowych kart sterowania (I/O, magistrala komunikacyjna).

Uruchamianie

Aby skonfigurować moduł BAPO:

1. Włącz zasilanie przemiennika częstotliwości.
 2. W parametrze 95.04 Zasilanie karty sterowania ustaw wartość 1 (Zewnętrzne 24 V).
-

Dane techniczne

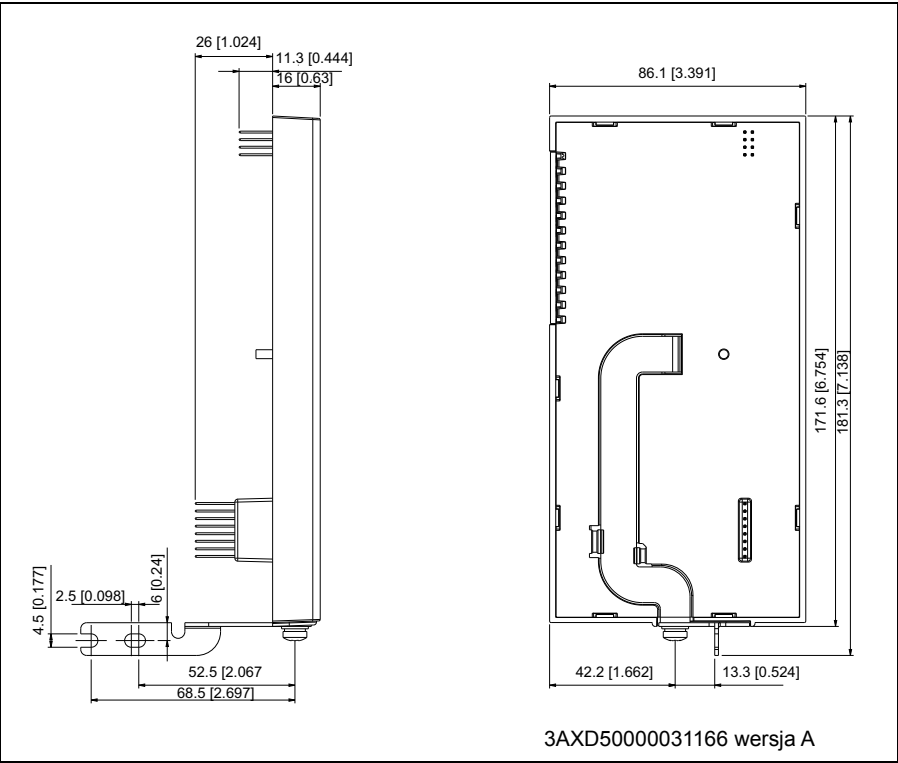
Wartości znamionowe napięcia i prądu dla zasilania pomocniczego

Więcej informacji podano w sekcji *Moduły opcjonalne* na str. 69.

Strata zasilania

Straty zasilania przy maksymalnym obciążeniu 4 W.

Wymiary



14

Moduł rozszerzenia we/wy BIO-01

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy BIO-01 i przedstawiono jego dane techniczne. Rozdział zawiera także odniesienia do innej zawartości z innych sekcji instrukcji obsługi.

Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa



OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z instrukcjami w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa* na str. 11. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

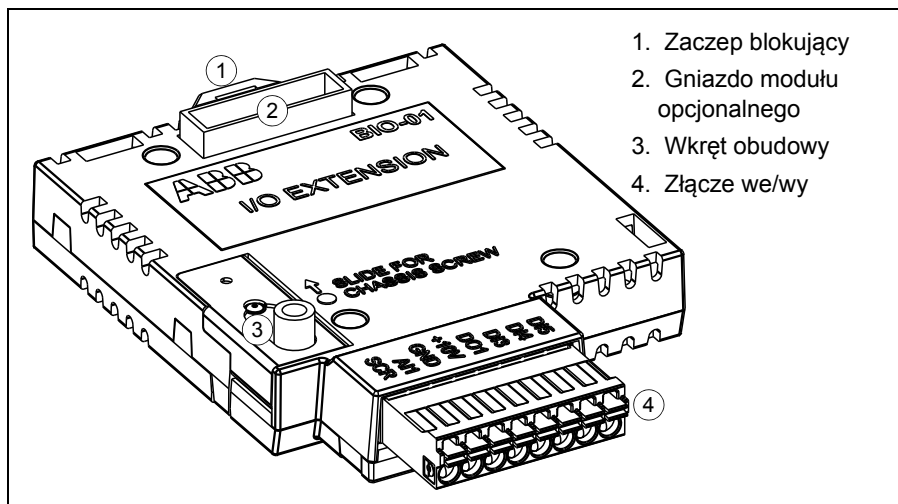
Opis sprzętu

■ Opis produktu

Instalowany z przodu moduł opcjonalny BIO-01 (opcja +L515) to moduł rozszerzeń we/wy do użytku z magistralą komunikacyjną. Moduł opcjonalny BIO-01 jest instalowany między przemiennikiem częstotliwości i modulem adaptera komunikacyjnego. Moduł BIO-01 ma trzy dodatkowe wejścia cyfrowe (DI3, DI4 i DI5), jedno wejście analogowe (AI1) i jedno wyjście cyfrowe (DO1), które w oprogramowaniu sprzętowym określane jest jako DIO1 (ale działa tylko w trybie wyjściowym). Jako wejść częstotliwościowych można użyć wejść DI4 i DI5, a jako wyjścia częstotliwościowego — wyjścia DO1.

Blok zacisków BIO-01 można zdemontować. Do montażu wykorzystano w nim zaciski sprężynowe.

■ Układ



Montaż mechaniczny

Więcej informacji podano w sekcji [Moduły opcjonalne](#) na str. 69.

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

Uwaga: W przypadku doprowadzenia zasilania do przemiennika przed zamontowaniem modułu opcjonalnego BIO-01 lub modułu magistrali komunikacyjnej przemiennik wygeneruje ostrzeżenie.

Montaż elektryczny

Więcej informacji podano w sekcji [Instalacja elektryczna](#) na str. 55. W razie konfiguracji wejść należy odpowiednio skonfigurować okablowanie. Moduł BIO-01 ma wyjmowane zaciski sprężynowe. Przed montażem na przewodach wielożyłowych należy użyć nasadek.

Przykładowe okablowanie z makro ABB standard:

Zaciski Przykładowe połączenie zewnętrzne	Opis	Jed- nostka podsta- wowa	Połączenie wewnętrzne
	Wyjście napięcia pomocniczego i programowalne wejście cyfrowe		
	+24V	Wyjście zewnętrzne +24 V DC, maks. 200 mA	X
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego	X
	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych	X
	DI1	Stop (0) / Start (1)	X
	DI2	Do przodu (0) / Do tyłu (1)	X
	Moduł we/wy cyfrowego i analogowego BIO-01		
	DI3	Wybór stałej częstotliwości/prędkości	
	DI4	Wybór stałej częstotliwości/prędkości	
	DI5	Rampa 1 (0) / Rampa 2 (1)	
	DO1	Nie skonfigurowano	
	AI1	Zadana częstotliwość/prędkość wyjściowa: 0–10 V	
	+10V	Napięcie zadane +10 V DC (maks. 10 mA)	
	GND	Masa obwodu analogowego/masa wyjścia DC	
	SCR	Ekran kabla sygnałowego/ekran wyjścia DO	
	Bezpieczne wyłączenie momentu (STO)		
	SGND	Bezpieczne wyłączenie momentu (STO). Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.	X
	IN1		X
	IN2		X
	OUT1		X

Uruchamianie

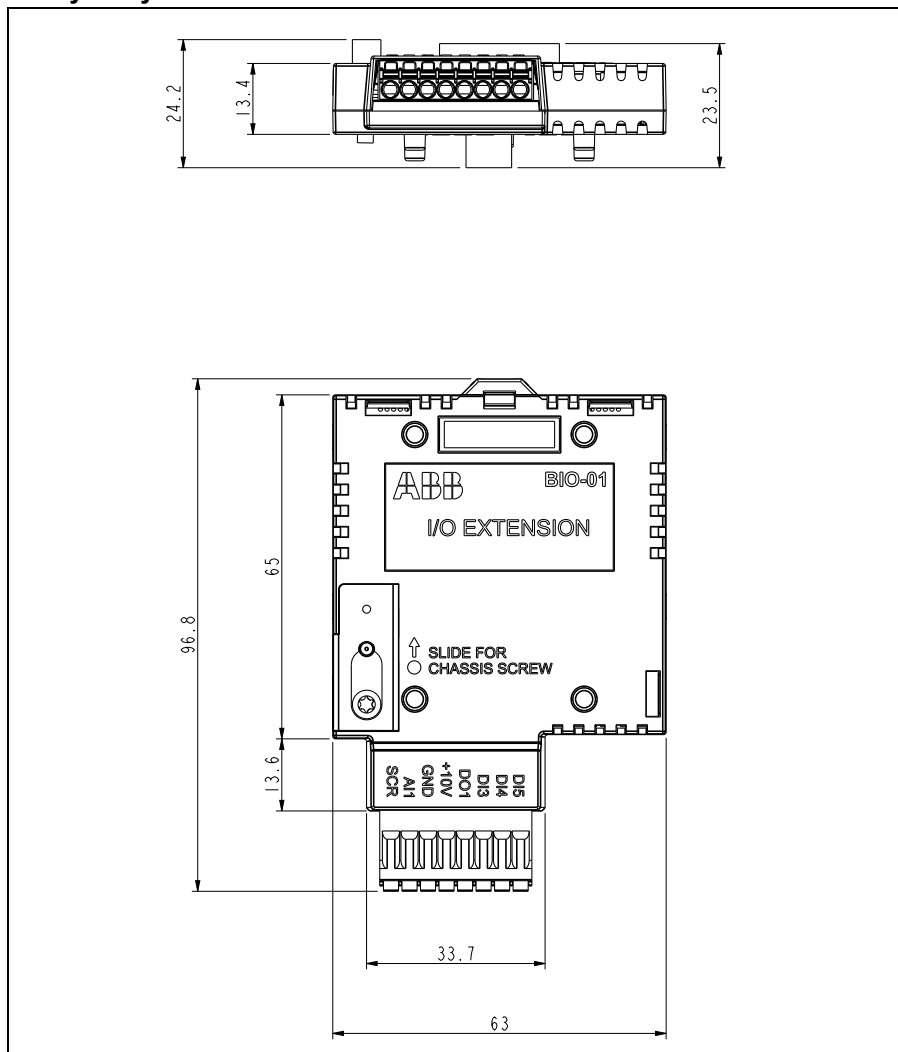
Moduł BIO-01 jest automatycznie identyfikowany przez oprogramowanie przemiennika. Więcej informacji o konfiguracji wejść zawarto w dokumencie *ACS480 firmware manual* (3AXD50000047399 [j. ang.]).

Dane techniczne

Dane połączenia sterowania

Dane elektryczne modułu BIO-01 zawiera sekcja *Dane techniczne* na stronie 83.

Wymiary



Uwaga: Moduł BIO-01 jest dostarczany z wysoką osłoną (część nr 3AXD50000190188), która zwiększa głębokość przemiennika o 15 mm (0,6 cala).

Dalsze informacje

Zapytania dotyczące produktu i serwisu

Wszystkie zapytania dotyczące produktu należy kierować do lokalnego przedstawiciela firmy ABB, podając oznaczenie typu i numer seryjny urządzenia, którego dotyczy pytanie. Spis danych kontaktowych firmy ABB w zakresie sprzedaży, pomocy technicznej i serwisu znajduje się na stronie 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. W tym celu prosimy o przejście na stronę new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Biblioteka dokumentów w Internecie

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



abb.com/drives



3AXD50000273423C