MASZYNOWE PRZEMIENNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI ABB

Przemienniki częstotliwości ACS180

Podręcznik użytkownika

Przemienniki częstotliwości ACS180

Podręcznik użytkownika

Spis treści

1. Instrukcje bezpieczeństwa

4. Montaż mechaniczny

6. Montaż elektryczny

3AXD50000717224 Wersja D
PL
Tłumaczenie oryginalnego podręcznika
3AXD50000467945
OBOWIĄZUJE OD: 2024-03-08

Spis treści

1 Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału ... 13
Objaśnienie ostrzeżeń i uwag ... 13
Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji ... 14
Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji ... 16
Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego ... 16
Dodatkowe instrukcje i uwagi ... 17
Płytki drukowane ... 18
Uziemienie ... 18
Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi ... 19
Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi ... 20
Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji ... 20
Bezpieczeństwo podczas obsługi ... 21

2 Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału ... 23
Zastosowanie ... 23
Odbiorcy docelowi ... 23
Kategoryzacja według rozmiaru obudowy ... 23
Schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu ... 24
Wyrażenia i skróty ... 25
Powiązane podręczniki ... 26

3 Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału ... 27
Podstawy obsługi ... 27
Uproszczony schemat głównego obwodu ... 28
Warianty produktu ... 28
Układ ... 29
Obudowy R0...R1 ... 29
Obudowy R2...R4 ... 30
Przyłącza sterowania ... 31
Wariant standardowy (ACS180-04S-...) ... 31
Wariant podstawowy (ACS180-04N-...) ... 32
Opcje panelu sterowania ... 33
Etykiety przemiennika częstotliwości ... 33
Etykieta z informacjami o modelu ... 33
Tabliczka znamionowa ... 34
Kod typu ... 34

Panel sterowania 35
Widok główny 36
Ikona stanu 36
Widok komunikatów 37
Widok opcji 37
Menu 37

4 Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału 39
Alternatywne instalacje 39
Sprawdzanie miejsca montażu 40
Potrzebne narzędzia 40
Rozpakowywanie produktu 41
Montaż przemiennika częstotliwości 42
Montaż przemiennika częstotliwości przy użyciu wkrętów 42
Aby zamontować przemiennik częstotliwości na szynie montażowej DIN w przypadku obudów od R0 do R2 43
Aby zamontować przemiennik częstotliwości na szynie montażowej DIN w przypadku obudów R3 i R4 44

5 Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału 45
Ograniczenie odpowiedzialności 45
Ameryka Północna 45
Wybór rozłącznika głównego zasilania 45
Wybór głównego stycznika 46
Sprawdzanie kompatybilności silnika i przemiennika częstotliwości. 46
Dobór kabli 47
Instrukcje ogólne 47
Typowe rozmiary kabli zasilania 47
Typy kabli zasilania 48
Preferowane typy kabli zasilania 48
Alternatywne typy kabli zasilania 49
Niedopuszczalne typy kabli zasilania 50
Ekran kabla zasilania 50
Wymagania dotyczące uziemienia 51
Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — IEC 51
Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia —UL (NEC) 52
Dobór kabli sterowania 52
Ekranowanie 52
Sygnały w osobnych kablach 53
Sygnały, które można przesyłać tym samym kablem 53
Kabel przekaźnika 53
Kabel między panelem sterowania i przemiennikiem częstotliwości 53
Kabel narzędzia komputerowego 53

Prowadzenie kabli ... 53
Instrukcje ogólne – IEC ... 53
Ciągłość ekranu/kanału kabla silnika i metalowej obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika ... 55
Osobne kanały kabli sterowania ... 55
Ochrona przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym ... 55
Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami ... 55
Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami ... 56
Ochrona przemiennika częstotliwości, wejściowych kabli zasilania i kabla silnika przed przeciążeniem cieplnym ... 56
Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym ... 56
Ochrona silnika przed przeciążeniem bez modelu termicznego lub czujników temperatury ... 57
Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury ... 57
Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi ... 58
Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi ... 58
Aktywacja funkcji awaryjnego zatrzymania ... 58
Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) ... 58
Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem ... 58
Realizacja kontroli nad stycznikiem między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem ... 58
Ochrona styków wyjść przekaźnikowych ... 59

6 Montaż elektryczny

Zawartość tego rozdziału ... 61
Potrzebne narzędzia ... 61
Pomiar rezystencji izolacji ... 62
Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości ... 62
Pomiar rezystencji izolacji kabla zasilającego ... 62
Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika ... 62
Pomiar rezystencji izolacji obwodu rezystora hamowania ... 63
Kontrola zgodności systemu uziemienia ... 63
Filtr EMC ... 63
Zgodność filtra EMC z system uziemienia ... 64
Odłączenie filtru EMC ... 66
Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT ... 66
Identyfikowanie systemu uziemienia sieci zasilającej ... 67
Podłączanie kabli zasilania ... 68
Schemat podłączania ... 68
Procedura podłączania ... 69
Podłączanie kabli sterowania ... 71
Diagram domyślnych połączeń we/wy (makro standardowe ABB) ... 72
Procedura podłączenia kabla sterowania ... 73
Informacje dodatkowe dotyczące przyłączy sterowania ... 75
Podłączenie wbudowanej magistrali komunikacyjnej EIA-485 ... 75

Konfiguracja PNP dla wejść cyfrowych ... 77
Konfiguracja NPN dla wejść cyfrowych ... 77
Przykłady połączeń czujników z dwoma i trzema przewodami ... 78
Bezpieczne wyłączanie momentu ... 78
Zworka trybu komunikacji J2 ... 78
Podłączanie do komputera ... 80

7 Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału ... 81
Lista czynności sprawdzających ... 81

8 Konserwacja

Zawartość tego rozdziału ... 85
Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych ... 85
Opis symboli ... 85
Zalecana częstotliwość konserwacji po uruchomieniu ... 86
Bezpieczeństwo funkcjonalne części ... 87
Czyszczenie radiatora ... 87
Wymiana wentylatorów chłodzących ... 88
Wymiana wentylatora chłodzącego w obudowach R1 ... 88
Wymiana wentylatora chłodzącego w obudowach R2 ... 90
Wymiana wentylatora chłodzącego w obudowach R3 ... 92
Wymiana wentylatora chłodzącego w obudowach R4 ... 95
Kondensatory ... 96
Formowanie kondensatorów ... 96

9 Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału ... 97
Znamionowe wartości elektryczne ... 97
Wartości znamionowe IEC ... 97
Wartości znamionowe UL (NEC) ... 99
Definicje ... 100
Wymiarowanie ... 101
Obniżanie wartości znamionowej wyjścia ... 101
Obniżanie wartości znamionowych przez temperaturę powietrza w otoczeniu ... 104
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. ... 107
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania ... 107
Bezpieczniki ... 109
Bezpieczniki IEC ... 109
Bezpieczniki gG ... 109
Bezpieczniki typu gR lub aR ... 111
Bezpieczniki UL (NEC) ... 112

Alternatywa ochrona przed zwarciami ... 116
Miniaturowe wyłączniki automatyczne (IEC) ... 116
Miniaturowy wyłącznik automatyczne (UL) ... 118
Samozabezpieczający kombinacyjny kontroler ręczny silnika — typ E, Stany Zjednoczone, UL (NEC) ... 120
Wymiary i waga ... 122
Wymagane wolne miejsce ... 123
Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas ... 123
Typowe rozmiary kabli zasilania ... 124
Charakterystyka zacisków kabli zasilania ... 126
Charakterystyka zacisków kabli sterowania ... 129
Zewnętrzne filtry EMC ... 129
Specyfikacje sieci elektroenergetycznej ... 130
Charakterystyka przyłącza silnika ... 131
Długość kabla silnika ... 132
Funkcjonalność operacyjna i długość kabla silnika ... 132
Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika ... 133
Dane połączenia sterowania ... 134
Charakterystyka przyłącza rezystora hamowania ... 135
Dane dotyczące sprawności energetycznej (ekoprojekt) ... 135
Klasy ochrony ... 136
Warunki otoczenia ... 136
Warunki przechowywania ... 138
Kolor ... 138
Materiały ... 138
Przemiennik częstotliwości ... 138
Pakiet przemiennika częstotliwości ... 138
Materiały opakowaniowe dla opcji, akcesoriów i części zamiennych ... 138
Materiały instrukcji ... 139
Utylizacja ... 139
Obowiązujące normy ... 139
Oznakowanie ... 140
Zgodność z EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012) ... 141
Definicje ... 141
Kategoria C1 ... 142
Kategoria C2 ... 142
Kategoria C3 ... 143
Kategoria C4 ... 143
Lista kontrolna UL ... 145
Zrzeczenie odpowiedzialności ... 146
Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności ... 146
Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące bezpieczeństwa teleinformatycznego ... 146

10 Rysunki wymiarowe

Zawartość tego rozdziału ... 147
Obudowa typu R0 ... 148

Obudowa R1 ... 149
Obudowa R2 ... 150
Obudowa R3 ... 151
Obudowa R4 ... 152

11 Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału ... 153
Bezpieczeństwo ... 153
Podstawy obsługi ... 153
Wybieranie rezystora hamowania ... 153
Referencyjne rezystory hamowania ... 155
Definicje ... 156
Dobór kabli rezystora hamowania i tworzenie okablowania ... 156
Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych ... 156
Maksymalna długość kabla ... 157
Dobór miejsca instalacji rezystorów hamowania ... 157
Ochrona systemu w sytuacji awarii obwodu hamowania. ... 157
Ochrona systemu w przypadku spięcia kabla i rezystora hamowania ... 157
Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym ... 157
Instalacja mechaniczna i elektryczna rezystora hamowania ... 158
Montaż mechaniczny ... 158
Montaż elektryczny ... 159
Pomiar izolacji ... 159
Podłączanie kabli zasilania ... 159
Podłączanie kabli sterowania ... 159
Uruchamianie ... 159

12 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału ... 161
Opis ... 161
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową i brytyjskimi przepisami dotyczącymi dostaw maszyn (bezpieczeństwo) ... 163
Okablowanie ... 164
Zasady podłączania ... 164
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS180, zasilanie wewnętrzne ... 164
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS180, zasilanie zewnętrzne ... 165
Przykładowe okablowanie ... 166
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS180, zasilanie wewnętrzne ... 166
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS180, zasilanie zewnętrzne ... 166
Wiele przemienników częstotliwości ACS180, zasilanie wewnętrzne . 167
Wiele przemienników częstotliwości ACS180, zasilanie zewnętrzne . 168
Przełącznik aktywacyjny ... 168

Typy i długości kabli ... 169
Uziemienie ekranów ochronnych ... 169
Podstawy obsługi ... 170
Uruchamianie z testem walidacyjnym ... 171
Kompetencja ... 171
Raporty z testu walidacyjnego ... 171
Procedura testu walidacyjnego ... 171
Eksploatacja ... 174
Konserwacja ... 176
Kompetencja ... 176
Śledzenie błędów ... 177
Dane dotyczące bezpieczeństwa ... 178
Wyrażenia i skróty ... 180
Certyfikat TÜV ... 181
Deklaracje zgodności ... 182

13 Akcesoria

Zawartość tego rozdziału ... 187
Ostrzeżenia ... 187
Zestaw do montażu na szynie DIN BDRK-01 ... 188
Wymiary ... 188
Montaż ... 189
Zestaw do montażu na szynie DIN BDRK-02 ... 190
Wymiary ... 190
Montaż ... 191
Uchwyt mocujący BMBC-01 dla adaptera CCA-01 ... 192

Dalsze informacje

1

Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału

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

Objaśnienie ostrzeżeń i uwag

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

W podręczniku używane są następujące symbole ostrzegawcze:

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

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

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

Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

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

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

- Do czasu montażu przechowywać przemiennik w opakowaniu. Po rozpakowaniu chronić przemiennik przed kurzem, pyłem i wilgocią.
- Używać wymaganego osobistego wyposażenia ochronnego: butów ochronnych z metalowymi noskami, okularów ochronnych, rękawic ochronnych, długich rękawów itp. Niektóre części mają ostre krawędzie.
- Uważać na gorące powierzchnie. Niektóre części, takie jak radiatory półprzewodników mocy i rezystory hamowania, mogą pozostawać gorące przez pewien czas po odłączeniu zasilania.
- Przed uruchomieniem odkurzyć obszar wokół przemiennika częstotliwości, aby zapobiec wciąganiu pyłu do wnętrza przez wentylator chłodzący przemiennika częstotliwości.
- Podczas montażu uważać, aby opiłki powstające w trakcie wiercenia, cięcia i szlifowania nie przedostały się do wnętrza przemiennika częstotliwości. Zebrany wewnątrz przemiennika częstotliwości pył przewodzący prąd może spowodować uszkodzenia lub nieprawidłowe działanie.
- Upewnić się, że chłodzenie jest wystarczające. Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.
- Przed podłączeniem napięcia do przemiennika częstotliwości należy się upewnić, że wszystkie jego osłony są założone. Po podłączeniu napięcia nie zdejmować osłon.
- Przed zmianą limitów pracy przemiennika częstotliwości należy upewnić się, że silnik i wszystkie napędzane urządzenia mogą pracować w określonych limitach.
- Przed aktywacją funkcji programowych przemiennika częstotliwości odpowiedzialnych za automatyczne resetowanie błędów 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 być wyraźnie oznaczona zgodnie ze standardami IEC/EN/UL 61800-5-1, ust. 6.5.3, na przykład „TO URZĄDZENIE URUCHAMIA SIĘ AUTOMATYCZNIE”.
- Maksymalna liczba włączeń przemiennika częstotliwości wynosi pięć razy w ciągu dziesięciu minut. Zbyt częste włączanie może uszkodzić obwód ładowania kondensatorów DC.
- Jeśli do przemiennika częstotliwości podłączono obwody zabezpieczające (na przykład funkcja bezpiecznego wyłączania momentu lub zatrzymanie awaryjne),

należy sprawdzić ich prawidłowe działanie przed włączeniem. Więcej informacji zawierają oddzielne instrukcje dotyczące obwodów bezpieczeństwa.

- Uwaga na gorące powietrze wychodzące z wylotów powietrza.
- Nie przykrywać wlotu lub wylotu powietrza, gdy przemiennik częstotliwości jest uruchomiony.

Uwaga:

- Jeśli wybrano źródło zewnętrzne dla polecenia startu i jest ono włączone, przemiennik częstotliwości zostanie uruchomiony natychmiast po zresetowaniu błędu, chyba że przemiennik częstotliwości zostanie skonfigurowany do startu pulsowego. Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.
- Jeśli przemiennik częstotliwości działa w trybie zdalnego sterowania, nie można go zatrzymywać ani uruchamiać za pomocą panelu sterowania.
- Do naprawy przemiennika częstotliwości uprawniony jest tylko wykwalifikowany personel.

Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego

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

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

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

Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych i konserwacyjnych należy wykonać następujące czynności.

1. Przygotować się do pracy.
   - Sprawdzić posiadanie zlecenia pracy.
   - Wykonać na miejscu ocenę ryzyka lub analizę zagrożenia związanego z zadaniem.
   - Przygotować odpowiednie narzędzia.
   - Sprawdzić kwalifikacje pracowników.
   - Wybrać odpowiednie osobiste wyposażenie ochronne.
   - Zatrzymać silniki.
2. Jasno określić miejsce pracy i urządzenia.
3. Odłączyć wszelkie możliwe źródła zasilania. Upewnić się, że ponowne podłączenie nie jest możliwe. Zablokować i oznakować.
   - Otworzyć główny rozłącznik przemiennika częstotliwości.
   - Jeśli do przemiennika częstotliwości jest podłączony silnik z magnesami trwałymi, odłączyć silnik od przemiennika częstotliwości, używając wyłącznika bezpieczeństwa lub w inny sposób.
   - Otworzyć główne urządzenie izolujące przemiennik częstotliwości.
   - Odłączyć wszelkie niebezpieczne napięcia zewnętrzne od obwodów sterujących.
   - Po odłączeniu zasilania przemiennika częstotliwości, a przed kontynuowaniem pracy, zawsze odczekać 5 minut, aż kondensatory obwodu pośredniego zostaną rozładowane.
4. Chronić przed kontaktem inne elementy będące pod napięciem w miejscu prowadzenia prac i zachować wyjątkową ostrożność w pobliżu odsłoniętych przewodników.
5. Upewnić się, że instalacja nie jest pod napięciem. W tym celu należy użyć dobrej jakości miernika napięcia.
   - Przed i po dokonaniu pomiarów instalacji sprawdzić próbnik napięcia na znanym źródle napięcia.

- Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi zasilania przemiennika częstotliwości (L1, L2, L3) i uziemieniem (PE) szyny zbiorczej ma wartość zero.
- Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wyjściowymi przemiennika częstotliwości (T1/U, T2/V, T3/W) i uziemieniem (PE) szyny zbiorczej ma wartość zero.
- Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami DC przemiennika częstotliwości (UDC+ i UDC-) oraz zaciskiem uziemienia (PE) wynosi zero.

  Uwaga: Jeśli kable nie są połączone z zaciskami DC przemiennika, pomiar napięcia na śrubach zacisku DC może dawać nieprawidłowe wyniki.

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.

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

- Upewnić się, że sieć elektroenergetyczna, silnik/generator i warunki środowiskowe są zgodne z danymi przemiennika.
- Nie można wykonywać żadnych testów sprawdzających izolację lub napięcie przemiennika częstotliwości.
- Mając rozrusznik serca lub inne elektroniczne urządzenie medyczne, trzymać się z daleka od silnika, przemiennika częstotliwości i okablowania zasilania przemiennika częstotliwości, gdy przemiennik częstotliwości jest uruchomiony. Występujące pola elektromagnetyczne mogą zakłócać działanie takich urządzeń. Może to stanowić zagrożenie dla zdrowia.

Uwaga:

- W przypadku gdy przemiennik jest podłączony do zasilania, na zaciskach kabla silnika i magistrali DC występuje niebezpieczne napięcie.
  Po odłączeniu przemiennika od zasilania te elementy pozostają pod niebezpiecznym napięciem do czasu rozładowania kondensatorów obwodu pośredniego.
- Przewody zewnętrzne mogą doprowadzać niebezpieczne napięcie do wyjść przekaźnika jednostek sterujących przemiennika częstotliwości.
- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO) nie powoduje odłączenia napięcia od obwodu głównego i dodatkowego. Funkcja ta nie stanowi skutecznego zabezpieczenia przed sabotażem lub nieprawidłowym użyciem.

Płytki drukowane

OSTRZEŻENIE!
Podczas obsługi płytek drukowanych 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 uziemienie przemiennika częstotliwości.

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

Wszelkie elektryczne prace uziemieniowe powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

- Zawsze uziemić przemiennik częstotliwości, silnik oraz pobliskie urządzenia. Jest to niezbędne dla bezpieczeństwa personelu.
- Upewnić się, że przewodność przewodów uziemiających (PE) jest wystarczająca i spełnione są inne wymagania. Zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi planowania montażu elektrycznego przemiennika częstotliwości. Przestrzegać obowiązujących przepisów krajowych i lokalnych.
- Jeśli używane są kable ekranowane, wykonać uziemienie obwodowe ekranów kabli w przepustach kabli, aby ograniczyć emisję zakłóceń elektromagnetycznych.
- W instalacjach z wieloma przemiennikami częstotliwości podłączyć każdy przemiennik częstotliwości do szyny zbiorczej uziemienia (PE) zasilania.

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.

- Mając rozrusznik serca lub inne elektroniczne urządzenie medyczne, trzymać się z daleka od silnika, przemiennika częstotliwości i okablowania zasilania przemiennika częstotliwości, gdy przemiennik częstotliwości jest uruchomiony. Występujące pola elektromagnetyczne mogą zakłócać działanie takich urządzeń. Może to stanowić zagrożenie dla zdrowia.
- Podać komendę zatrzymania do przemiennika częstotliwości przed zresetowaniem błędu. Jeśli używane jest źródło zewnętrzne dla komendy startu i start jest włączony, przemiennik częstotliwości zostanie uruchomiony natychmiast po zresetowaniu błędu, chyba że przemiennik częstotliwości zostanie skonfigurowany do startu impulsowego. Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.
- Przed aktywacją funkcji programowych przemiennika częstotliwości odpowiedzialnych za automatyczne resetowanie błędów 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 być wyraźnie oznaczona zgodnie ze standardami IEC/EN/UL 61800-5-1, ust. 6.5.3, na przykład „TO URZĄDZENIE URUCHAMIA SIĘ AUTOMATYCZNIE”.

Uwaga:

- Maksymalna liczba włączeń przemiennika częstotliwości wynosi pięć w ciągu dziesięciu minut. Zbyt częste włączanie może uszkodzić obwód ładowania kondensatorów DC. Jeśli zachodzi konieczność uruchomienia lub zatrzymania przemiennika, należy skorzystać z klawiszy na panelu sterowania lub z odpowiednich poleceń wydawanych za pośrednictwem zacisków we/wy przemiennika częstotliwości.
- Jeśli przemiennik częstotliwości działa w trybie zdalnego sterowania, nie można go zatrzymywać ani uruchamiać za pomocą panelu sterowania.

Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi

Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

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

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

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

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

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

- Wyłączyć przemiennik częstotliwości.
- Odłączyć silnik od przemiennika częstotliwości, używając wyłącznika bezpieczeństwa lub w inny sposób.
- Jeśli nie jest możliwe odłączenie silnika, upewnić się, że silnik nie może się obracać podczas pracy. Upewnić się, że żaden inny system (np. przemienniki częstotliwości podnośników hydraulicznych) nie może spowodować obracania się silnika bezpośrednio lub przez jakiekolwiek połączenie mechaniczne (takie jak pas, zacisk, linka itp.).
- Wykonać czynności opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 16).
- Zainstalować tymczasowe uziemienie zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości (T1/U, T2/V, T3/W). Połączyć zaciski wyjściowe ze sobą i do uziemienia (PE).

Podczas rozruchu:

- Upewnić się, że silnik nie może działać ze zbyt dużą prędkością, na przykład napędzany przez ładunek. Stosowanie większych prędkości prowadzi do przepięcia, co z kolei może uszkodzić kondensatory w obwodzie pośrednim przemiennika częstotliwości.

Bezpieczeństwo podczas obsługi

OSTRZEŻENIE!
Upewnić się, że silnik nie może działać ze zbyt dużą prędkością, na przykład napędzany przez ładunek. Stosowanie większych prędkości prowadzi do przepięcia, co z kolei może uszkodzić kondensatory w obwodzie pośrednim przemiennika częstotliwości.

2

Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano zastosowanie, docelową grupę odbiorców oraz przeznaczenie tego podręcznika. Ten rozdział zawiera również listę powiązanych podręczników oraz schemat instalacji i rozruchu.

Zastosowanie

Ten podręcznik dotyczy przemienników częstotliwości ACS180 .

Odbiorcy docelowi

Ten podręcznik jest przeznaczony dla osób, które planują instalację przemiennika częstotliwości, instalują go, przeprowadzają rozruch i wykonują na nim prace konserwacyjne albo opracowują instrukcje dla użytkowników końcowych przemiennika częstotliwości dotyczące jego instalacji i konserwacji.

Przed rozpoczęciem pracy z przemiennikiem częstotliwości należy przeczytać ten podręcznik. W podręczniku tym założono, że czytelnik ma podstawową wiedzę na temat elektryczności, okablowania, elementów elektrycznych i symboli używanych na schematach elektrycznych.

Kategoryzacja według rozmiaru obudowy

Przemienniki częstotliwości są produkowane w kilku rozmiarach obudów (na przykład R1). Informacje, które dotyczą tylko określonych rozmiarów obudów, oznaczono symbolem tego rozmiaru. Rozmiar obudowy jest wskazany na tabliczce znamionowej.

Schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu

Zadanie	Patrz
Identyfikowanie rozmiaru obudowy: R0, R1, R2, R3 lub R4.	Kod typu (str. 34)
Planowanie instalacji. Kontrola warunków otoczenia, wartości znamionowych i wymaganego powietrza chłodzącego.	Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej (str. 45) Dane techniczne (str. 97)
Rozpakować i sprawdzić przemiennik częstotliwości.	Rozpakowywanie produktu (str. 41)
Jeśli przemiennik częstotliwości będzie podłączony do systemu IT (bez uziemienia), należy się upewnić, że wewnętrzny filtr EMC nie jest podłączony.	Kontrola zgodności systemu uziemienia (str. 63)
Zamontować przemiennik częstotliwości mechanicznie.	Montaż przemiennika częstotliwości (str. 42)
Poprowadzić kable.	Prowadzenie kabli (str. 53)
Podłączyć kable zasilania.	Podłączanie kabli zasilania (str. 68)
Podłączyć kable sterowania.	Podłączanie kabli sterowania (str. 71)
Sprawdzić miejsce montażu.	Lista czynności sprawdzających po instalacji (str. 81)
Wykonać rozruch przemiennika częstotliwości.	Patrz ACS180 Quick installation and start-up guide (3AXD50000510344 [j. ang.]), and ACS180 Firmware manual (3AXD50000467860 [j. ang.]).

Wyrażenia i skróty

Wyrażenie	Opis
ACS-AP-…	Panel sterowania z asystentami
Bateria kondensatorów	Kondensatory podłączone do łącza DC
BCBL-01	Opcjonalny kabel USB–RJ45
EFB	Wbudowana magistrala komunikacyjna
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
IGBT	Tranzystor bipolarny z izolowaną bramką
Inwerter	Przetwarza natężenie i napięcie prądu stałego na natężenie i napięcie prądu przemiennego.
Jednostka sterująca	Część, w której działa program sterujący.
Kondensatory łącza DC	Magazyn energii, który stabilizuje napięcie pośredniego obwodu DC
Łącze DC	Obwód DC między prostownikiem i inwerterem
Makro	Wstępnie zdefiniowany zestaw wartości domyślnych parametrów w programie sterującym przemiennikiem częstotliwości.
Obudowa, rozmiar obudowy	Fizyczny rozmiar modułu zasilającego lub przemiennika częstotliwości
Obwód pośredni	Obwód DC między prostownikiem i inwerterem
Parametr	W programie sterującym przemiennikiem częstotliwości jest to instrukcja działania dla przemiennika, którą użytkownik może dostosować, lub sygnał zmierzony albo obliczony przez przemiennik. W niektórych kontekstach (na przykład magistrali komunikacyjnej) jest to wartość, do której można uzyskać dostęp jako obiektu. Na przykład zmienna, stała lub sygnał.
Prostownik	Przetwarza natężenie i napięcie prądu przemiennego na natężenie i napięcie prądu stałego
Przemiennik częstotliwości	Przemiennik częstotliwości do sterowania silnikami AC
RFI	Zakłócenia radiowe
SIL	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (1…3) (IEC 61508, IEC 62061, IEC 61800-5-2)
Sterownik PLC	Programmable Logic Controller, programowalny sterownik logiczny
STO	Bezpieczne wyłączanie momentu (IEC/EN 61800-5-2)

Powiązane podręczniki

Podręczniki użytkownika są dostępne w Internecie. Odpowiedni kod/link można znaleźć poniżej. Dodatkową dokumentację można znaleźć pod adresem www.abb.com/drives/documents.

	Lista linków do instrukcji obsługi do przemiennika częstotliwości ACS180

3

Zasada działania i opis sprzętu

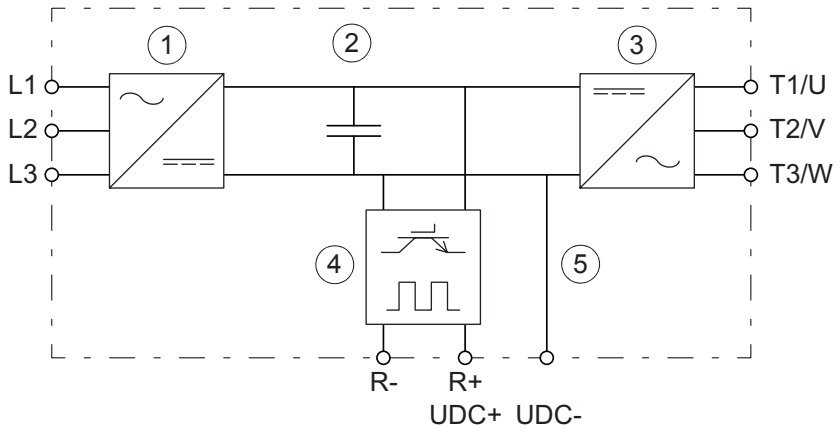
Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale krótko opisano podstawy obsługi i konstrukcję przemiennika częstotliwości.

Podstawy obsługi

ACS180 to przemiennik częstotliwości do sterowania asynchronicznymi silnikami indukcyjnymi AC i synchronicznymi silnikami z magnesami trwałymi. Ten przemiennik częstotliwości jest dostosowany do montażu w szafie.

Uproszczony schemat głównego obwodu



1	Prostownik. Przetwarza natężenie i napięcie prądu przemiennego na natężenie i napięcie prądu stałego.
2	Łącze DC. Obwód DC między prostownikiem i inwerterem.
3	Inwerter. Przetwarza natężenie i napięcie prądu stałego na natężenie i napięcie prądu przemiennego.
4	Czoper hamowania. W razie potrzeby przesyła energię 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 to konieczne. (tylko obudowy R2...R4)
5	Przyłącza DC (UDC+, UDC-). (tylko obudowy R2...R4)

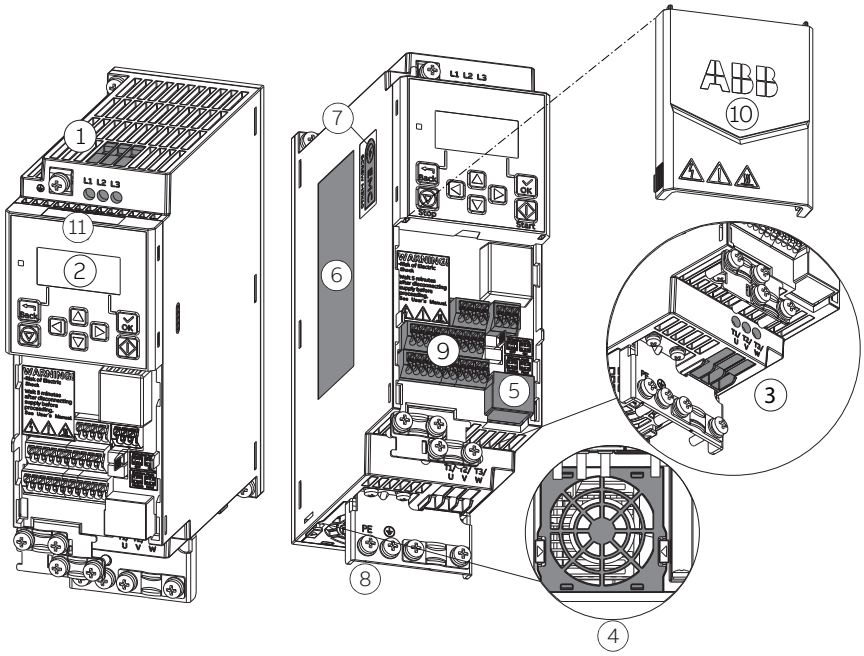
Warianty produktu

Produkt występuje w dwóch podstawowych wariantach:

- Wariant standardowy (ACS180-04S-...) ze zintegrowanym bezpiecznym wyłączaniem momentu (STO), kategorią C2, C3 lub C4 poziomu EMC (C2 w przypadku typu -1, C3 w przypadku typu ...-4, C4 w przypadku typu ...-2).
- Wariant podstawowy (ACS180-04N-...) z kategorią C4 poziomu EMC i bez zintegrowanego bezpiecznego wyłączania momentu.

Układ

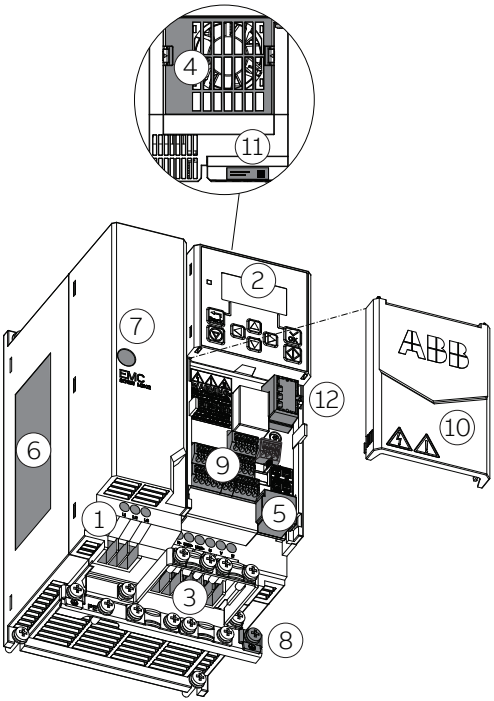
Obudowy R0...R1



1	Zacisk połączeniowy kabla zasilania	7	Śruba uziemienia filtra EMC [1)]
2	Panel sterowania, wyświetlacz i diody LED stanu	8	Połączenie PE (silnik)
3	Zaciski przyłącza silnika	9	Zaciski zintegrowanych przyłączy sterowania
4	Wentylator chłodzący	10	Przednia osłona
5	Gniazdo panelu i narzędzia PC (RJ45)	11	Etykieta z informacjami o modelu
6	Tabliczka znamionowa		

1) Przemienniki częstotliwości typu ACS180-04N-xxxx-x nie mają wkrętów EMC.

Obudowy R2...R4

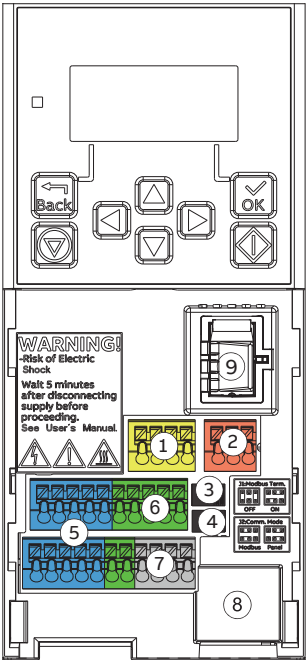


1	Zacisk połączeniowy kabla zasilania	7	Śruba uziemienia filtra EMC [1)]
2	Panel sterowania, wyświetlacz i diody LED stanu	8	Połączenie PE (silnik)
3	Zaciski przyłącza silnika	9	Zaciski zintegrowanych przyłączy sterowania
4	Wentylator chłodzący	10	Przednia osłona
5	Gniazdo panelu i narzędzia PC (RJ45)	11	Etykieta z informacjami o modelu
6	Tabliczka znamionowa	12	Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01

1) Przemienniki częstotliwości typu ACS180-04N-xxxx-x nie mają wkrętów EMC.

Przyłącza sterowania

Wariant standardowy (ACS180-04S-...)

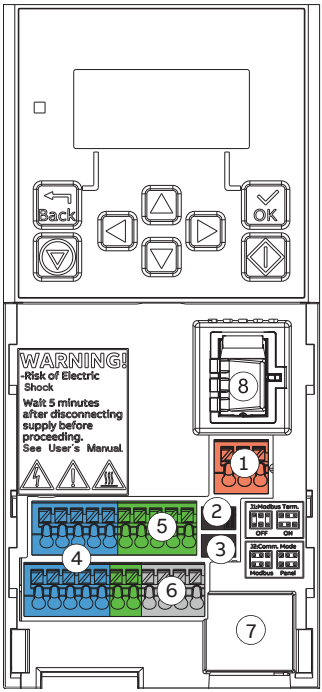


Przyłącza:

1. Przyłącza funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu
2. Przyłącze wyjścia przekaźnikowego
3. Zworka terminacji Modbus
4. Zworka trybu komunikacji [1)]
5. Wejścia i wyjścia cyfrowe
6. Wejścia i wyjścia analogowe
7. EIA-485 Modbus RTU
8. Złącze panelu (panel zewnętrzny lub adapter przyłącza komputerowego)
9. Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01 (tylko obudowy R2...R4).

1) Tylko w przypadku niektórych typów, patrz Zworka trybu komunikacji J2 (str. 78).

Wariant podstawowy (ACS180-04N-...)



Przyłącza:

1. Przyłącze wyjścia przekaźnikowego
2. Zworka terminacji Modbus
3. Zworka trybu komunikacji
4. Wejścia i wyjścia cyfrowe
5. Wejścia i wyjścia analogowe
6. EIA-485 Modbus RTU
7. Złącze panelu (panel zewnętrzny lub adapter przyłącza komputerowego)
8. Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01 (tylko obudowy R2...R4).

Opcje panelu sterowania

Przemiennik częstotliwości obsługuje następujące panele sterowania:

- Zintegrowany panel sterowania
- Panel sterowania z asystentami ACS-AP-I
- Panel sterowania z asystentami ACS-AP-S
- Panel sterowania z asystentami ACS-AP-W z Bluetooth
- Podstawowy panel sterowania ACS-BP-S

Informacje dotyczące paneli sterowania z asystentami zawiera podręcznik ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual(3AUA0000085685 [j. ang.]) .

Ponadto istnieje możliwość zamówienia platformy dla panelu sterowania umożliwiającej montaż na drzwiach szafy. Dostępne są następujące platformy paneli:

Typ	Opis
DPMP-01	Platforma montażowa panelu sterowania (montaż kołnierzowy) i kabel
DPMP-02	Platforma montażowa panelu sterowania (montaż powierzchniowy) i kabel
DPMP-04	Platforma montażowa panelu sterowania (montaż na zewnątrz) i kabel

Etykiety przemiennika częstotliwości

Na przemienniku częstotliwości znajdują się dwie etykiety:

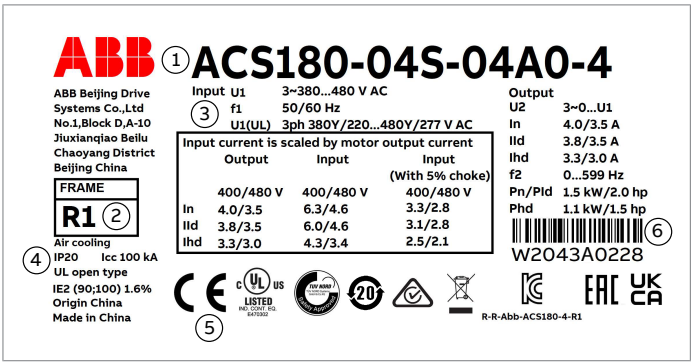
- Etykieta z informacjami o modelu znajdująca się w górnej części przemiennika częstotliwości
- Tabliczka znamionowa znajdująca się na lewym boku przemiennika częstotliwości.

W tej sekcji przedstawiono przykładowe etykiety.

Etykieta z informacjami o modelu

Kod	Opis
1	Typ przemiennika częstotliwości
2	Numer seryjny
3	Kod QR z numerem serii

Tabliczka znamionowa



Kod	Opis
1	Typ przemiennika częstotliwości
2	Rozmiar obudowy
3	Wartości znamionowe
4	Stopień ochrony
5	Oznakowanie
6	S/N: Numer seryjny w formacie MRRTTWXXXX, gdzie M: Oznaczenie producenta RR: Rok produkcji: 20, 21, 22, … oznacza 2020, 2021, 2022, … TT: tydzień produkcji: 01, 02, 03,… oznaczają tydzień 1, tydzień 2, tydzień 3,… W: Wersja oprogramowania zaczynająca się od A. XXXX: numer wyprodukowanego egzemplarza rozpoczynający się od 0001 w każdym tygodniu.

Kod typu

Na tabliczce znamionowej znajdują się parametry i konfiguracja przemiennika częstotliwości. W poniższej tabeli przedstawiono cyfry kodu typu.

Przykład kodu typu 1: ACS180-04N-02A6-4

Przykład kodu typu 2: ACS180-04S-02A6-4

Kod	Opis
ACS180	Seria produktów
04	Konstrukcja. 04=moduł, IP20

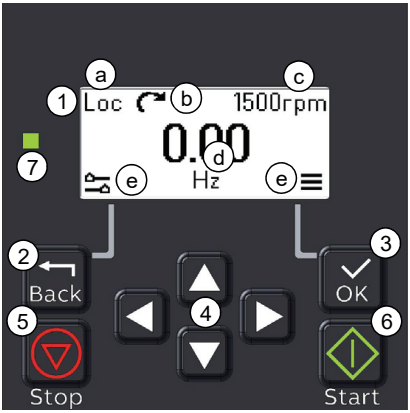
Kod	Opis
N/S	EMC i STO. N=wariant podstawowy (bez STO; poziom EMC C4); S=wariant standardowy (zintegrowane STO; poziom EMC C2 (1~230V), C3 (3~ 400V) lub C4 (3~ 230V)).
02A6	Rozmiary. Patrz tabela wartości znamionowych w danych technicznych.
4	Napięcie znamionowe. • 1=1-fazowe 208 ... 240 V AC • 2=3-fazowe 208 ... 240 V AC • 4=3-fazowe 380 ... 480 V AC.

Panel sterowania

Przemiennik częstotliwości ma zintegrowany panel sterowania z wyświetlaczem i przyciskami sterującymi.

Więcej informacji zawiera przewodnik ACS180 User interface guide (3AXD50000606696 [w wielu językach]).

Dokument ACS180 Firmware manual (3AXD50000467860 [j. ang.]) zawiera informacje o sposobie korzystania z interfejsu, uruchamianiu przemiennika częstotliwości i modyfikowaniu jego ustawień oraz parametrów.



1	Wyświetlacz (widok *główny*): a) Miejsce sterowania: lokalne lub zdalne b) Ikony stanu c) Docelowa wartość zadana d) Bieżąca wartość zmierzona e) Czynności przypisane do lewego i prawego przycisku.
2	Przycisk *Wstecz* (otwiera widok *Opcje* w widoku *głównym*)
3	Przycisk *OK* (otwiera *Menu* w widoku *głównym*)

4	Przyciski strzałek (do nawigowania w menu i ustawiania wartości)
5	Przycisk *Stop* (gdy przemiennik jest sterowany lokalnie)
6	Przycisk *Start* (gdy przemiennik jest sterowany lokalnie)
7	Dioda LED stanu: • Ciągłe zielone światło: normalne działanie • Migające zielone światło: aktywne ostrzeżenie • Ciągłe czerwone światło: aktywny błąd • Czerwone migające światło: Aktywny błąd (wyłączyć zasilanie, aby zresetować).

Krótki opis interfejsu użytkownika:

- W *widoku głównym* należy nacisnąć przycisk *Back*, aby otworzyć widok *Opcje*.
- W *Widoku głównym* należy nacisnąć przycisk *OK*, aby otworzyć *Menu*.
- Przyciski strzałek pozwalają poruszać się po widokach.
- Naciśnięcie przycisku *OK* umożliwia otwarcie podświetlonego ustawienia lub elementu.
- Przyciski strzałek w lewo i w prawo umożliwiają wybranie wartości.
- Wartości można ustawiać za pomocą przycisków strzałek w górę i w dół.
- Aby anulować ustawienie lub wrócić do poprzedniego widoku, należy nacisnąć przycisk *Back*.

Widok główny

W *Widoku głównym* są wyświetlane wartości odczytów jednego z trzech mierzonych sygnałów. Odpowiednią stronę można wybrać za pomocą przycisków strzałek w lewo i w prawo.

Pasek stanu u góry *Widoku głównego* zawiera te informacje:

- Miejsce sterowania (*Loc* dla sterowania lokalnego i *Rem* dla sterowania zdalnego)
- Ikony stanu
- Docelowa wartość zadana.

W Widoku głównym należy nacisnąć przycisk *Back*, aby otworzyć widok *Opcje* i nacisnąć przycisk *OK*, aby otworzyć *Menu*.

Korzystając z przycisków strzałek w górę i w dół, można dostosować bieżącą wartość zadaną.

Ikona stanu

Ikona	Animacja	Opis
	Brak	Lokalne uruchamianie / wyłączanie — włączone
	Brak	Zatrzymanie

Ikona	Animacja	Opis
	Brak	Zatrzymanie, start został przerwany
	Miganie	Zatrzymanie, wydane polecenie startu, ale start został przerwany
	Obrót	Działanie z wartością zadaną
	Obrót	Działanie, ale nie z wartością zadaną
	Miganie	Działanie z wartością zadaną, gdy wartość zadana = 0
	Miganie	Błąd przemiennika częstotliwości
	Brak	Ustawienie lokalnych wartości zadanych — włączone

Widok komunikatów

Informacje o błędach i ostrzeżeniach można znaleźć w dokumencie ACS180 Firmware manual (3AXD50000467860 [j. ang.]).

Aby zresetować błąd, należy nacisnąć przycisk *OK* (gdy etykieta ekranowa to *Reset?*).

Widok opcji

Aby otworzyć widok *Opcje*, w widoku głównym należy nacisnąć przycisk *Wstecz*.

W widoku *Opcje* można:

- ustawić miejsce sterowania,
- ustawić kierunek obrotów silnika,
- ustawić wartość zadaną,
- wyświetlić aktywny błąd.
- Wyświetlić listę aktywnych ostrzeżeń.

Menu

Aby otworzyć *Menu*, w widoku głównym należy nacisnąć przycisk OK.

Do poruszania się po *Menu* służą przyciski strzałek w górę i w dół.

Elementy *Menu*:

- Widok *Dane silnika*: umożliwia wprowadzenie parametrów silnika.
- Widok *Sterowanie silnikiem*: umożliwia zdefiniowanie ustawień sterowania silnikiem.

- Widok *Makra sterowania*: umożliwia wybranie makra parametru połączenia.
- Widok *Diagnostyka*: umożliwia zapoznanie się z aktywnymi błędami i ostrzeżeniami.
- Widok *Parametry*: umożliwia otwarcie i edycję pełnej listy parametrów.

Szczegółowe informacje o interfejsie użytkownika można znaleźć w dokumencie ACS180 Firmware manual (3AXD50000467860 [j. ang.]).

4

Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób kontroli miejsca montażu, rozpakowania, sprawdzenia dostawy i mechanicznej instalacji przemiennika częstotliwości.

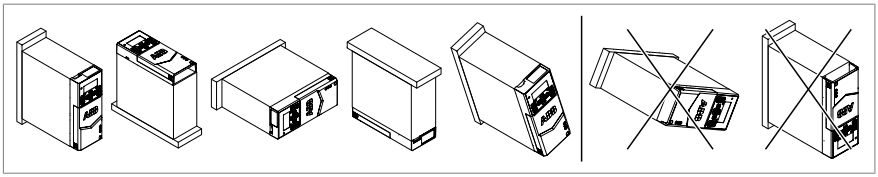
Alternatywne instalacje

Możliwe metody montażu przemiennika częstotliwości:

- Na płycie montażowej przy użyciu śrub
- Na szynie montażowej DIN (IEC/EN 60715, cylindryczne, szerokość 35 mm × wysokość 7,5 mm).

Wymagania dotyczące montażu:

- Przemiennik jest przeznaczony do instalacji w szafie i ma standardowo stopień ochrony IP20/typ otwarty UL.
- Pod i nad przemiennikiem częstotliwości należy zostawić co najmniej 75 mm wolnego miejsca (przy wlocie i wylocie powietrza chłodzącego) mierzonego od obudowy.
- Można umieścić kilka przemienników obok siebie.
- Przemienniki R0 należy montować w pozycji pionowej, ponieważ nie są one wyposażone w wentylator chłodzący.
- W przypadku instalowania obok siebie przemienników w obudowach R0 maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia wynosi 40 °C.
- Przemienniki R1, R2, R3 i R4 można instalować pochylone o maksymalnie 90 stopni — od położenia pionowego do całkowicie poziomego.
- Nie wolno instalować przemiennika spodem do góry.



- Gorące powietrze wydostające się z górnego wylotu przemiennika nie powinno dostawać się do wlotów powietrza chłodzącego innego sprzętu.

Sprawdzanie miejsca montażu

Sprawdzić miejsce montażu. Upewnij się, że:

- Miejsce montażu jest na tyle dobrze wentylowane lub chłodzone, by odprowadzać ciepło z przemiennika. Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.
- Warunki otoczenia przemiennika częstotliwości spełniają wymagania. Należy zapoznać się z danymi technicznymi.
- pod, nad i za przemiennikiem znajdują się wyłącznie niepalne materiały;
- Powierzchnia montażu jest możliwie pionowa i wystarczająco mocna, by utrzymać przemiennik.
- Należy zapewnić wystarczającą wolną przestrzeń wokół przemiennika wymaganą do chłodzenia, konserwacji i działania. Więcej informacji zawiera specyfikacja wolnej przestrzeni wokół przemiennika.
- Należy się upewnić, że w pobliżu przemiennika nie ma źródeł silnych pól magnetycznych, takich jak wysokoprądowe przewody jednożyłowe lub cewki styczników. Silne pole magnetyczne może powodować zakłócenia lub niedokładności w działaniu przemiennika.

Potrzebne narzędzia

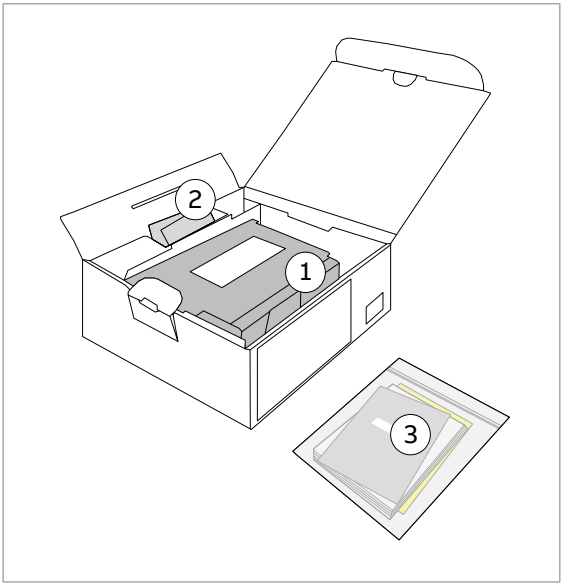
Aby przeprowadzić montaż mechaniczny przemiennika częstotliwości, potrzebne są następujące narzędzia:

- wiertarka i odpowiednie wiertła,
- śrubokręt lub klucz z zestawem odpowiednich końcówek
- taśma miernicza i poziomica,
- odpowiednia odzież ochronna.

Rozpakowywanie produktu

Ten rysunek przedstawia opakowanie przemiennika częstotliwości wraz z zawartością. Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały dostarczone i nie noszą śladów uszkodzeń.

Zawartość opakowania:

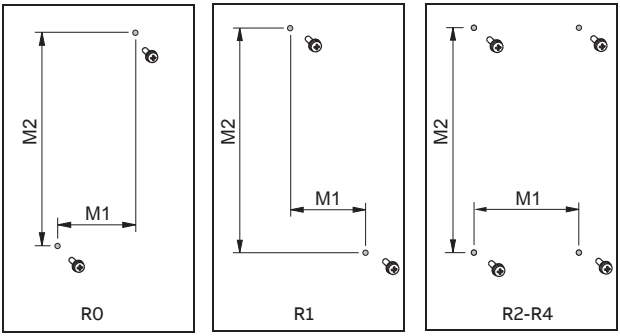


1. przemiennik częstotliwości
2. akcesoria montażowe (zaciski do kabli, metalowa płyta uziemiająca, wkręty itd.)
3. przewodnik szybkiego montażu i uruchamiania.

Montaż przemiennika częstotliwości

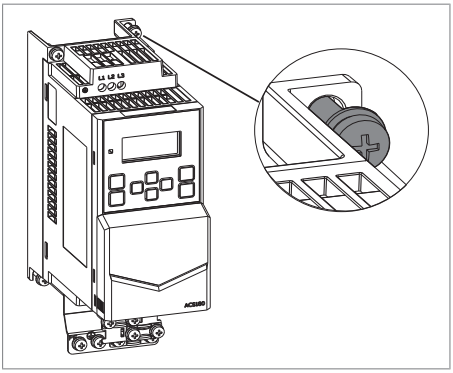
Montaż przemiennika częstotliwości przy użyciu wkrętów

1. Na powierzchni zaznaczyć miejsca na otwory montażowe. Więcej informacji zawiera poniższy diagram i Wymiary i waga (str. 122).
2. Wywiercić otwory na wkręty montażowe.



Rozmiar obudowy	M1		M2		Wkręty montażowe
	mm	cale	mm	cale	Metryczne
R0	60	2,36	164	6,46	M4
R1	60	2,36	180	7,09	M4
R2	106	4.17	190.5	7,5	M4
R3	148	5,83	191	7,52	M5
R4	234	9,21	191	7,52	M5

3. Umieścić przemiennik na otworach montażowych.
4. Dokręcić wkręty montażowe.



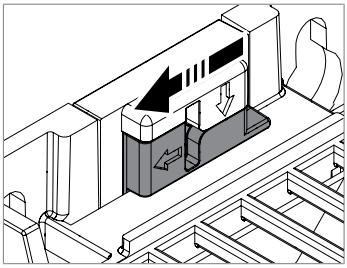
Aby zamontować przemiennik częstotliwości na szynie montażowej DIN w przypadku obudów od R0 do R2

Użyć opcjonalnego zestawu do montażu na szynie DIN. Patrz Akcesoria (str. 187).

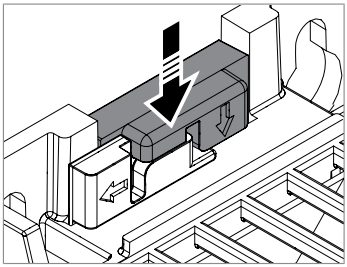
Aby zamontować przemiennik częstotliwości na szynie montażowej DIN w przypadku obudów R3 i R4

Skorzystać z szyny montażowej IEC/EN 60715 cylindrycznego typu, szerokość × wysokość = 35 × 7,5 mm.

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 przesunąć przemiennik, użyć płaskiego śrubokrętu do otwarcia części blokującej.

5

Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Ograniczenie odpowiedzialności

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

Ameryka Północna

Instalacje muszą być zgodne z normą NFPA 70 (NEC)[1)] i/lub Canadian Electrical Code (CE) oraz ze stanowymi i lokalnymi kodeksami odpowiednimi do lokalizacji i zastosowania.

[1)] National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

Wybór rozłącznika głównego zasilania

Przemiennik częstotliwości należy wyposażyć w rozłącznik głównego zasilania spełniający lokalne przepisy dotyczące bezpieczeństwa. Rozłącznik musi umożliwiać zablokowanie go w pozycji otwartej na potrzeby przeprowadzenia prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

Aby zapewnić zgodność z dyrektywami Unii Europejskiej i przepisami obowiązującymi w Wielkiej Brytanii związanymi ze standardem EN 60204-1, urządzenie rozłączające musi być jednego z następujących typów:

- rozłącznik izolacyjny kategorii AC-23B (IEC 60947-3)
- rozłącznik z dodatkowym stykiem, który we wszystkich przypadkach powoduje przerwanie obwodu obciążenia przed otwarciem głównych styków rozłącznika (EN 60947-3);
- rozłącznik izolacyjny kategorii IEC 60947-2;

Wybór głównego stycznika

Przemiennik częstotliwości można wyposażyć w główny stycznik.

Podczas wyboru stycznika sieciowego należy kierować się następującymi wytycznymi:

- Wymiar stycznika należy dobrać zgodnie z nominalnym napięciem i prądem przemiennika częstotliwości. Należy także uwzględnić warunki środowiskowe, takie jak temperatura powietrza w otoczeniu.
- Instalacje IEC: Wybrać stycznik o kategorii AC-1 (liczba operacji pod obciążeniem) zgodnie z normą IEC 60947-4
- Wziąć pod uwagę wymagania dotyczące czasu użytkowania aplikacji.

Sprawdzanie kompatybilności silnika i przemiennika częstotliwości.

Przemiennik częstotliwości może współpracować z asynchronicznym silnikiem indukcyjnym AC lub synchronicznym silnikiem z magnesami trwałymi. Podczas korzystania ze skalarnego trybu sterowania silnikiem do przemiennika częstotliwości można podłączyć jednocześnie wiele silników indukcyjnych.

Należy sprawdzić, czy silniki i przemiennik częstotliwości są kompatybilne zgodnie z tabelą wartości znamionowych znajdującą się w sekcji danych technicznych.

Dobór kabli

Instrukcje ogólne

Należy wybrać kable zasilania i silnika zgodnie z lokalnymi przepisami.

- **Prąd:** Wybrać kabel umożliwiający przepływ prądu przy maksymalnym obciążeniu i odpowiedni dla przewidywanego prądu zwarcia sieci zasilającej. Metoda montażu i temperatura otoczenia wpływają na dopuszczalny prąd kabla. Należy pamiętać o stosowaniu się do lokalnych przepisów.
- **Temperatura:** W przypadku instalacji IEC należy wybrać kable z maksymalną dopuszczalną temperaturą podczas pracy ciągłej wynoszącą co najmniej 70 °C.

  W przypadku instalacji w Ameryce Północnej należy wybrać kable wytrzymałe na temperaturę co najmniej 75 °C (167 °F).

  Ważne: W przypadku niektórych typów produktów lub opcji konfiguracyjnych może być wymagane użycie kabli o wyższej dopuszczalnej temperaturze pracy. Szczegółowe informacje znajdują się w danych technicznych.
- **Napięcie:** Kabel o dopuszczalnym napięciu 600 V AC może być stosowany w instalacjach o napięciu do 500 V AC. Kabel o dopuszczalnym napięciu 750 V AC może być stosowany w instalacjach o napięciu do 600 V AC. Kabel o dopuszczalnym napięciu 1000 V AC może być stosowany w instalacjach o napięciu do 690 V AC.

Aby spełnić wymagania EMC znaku CE, należy użyć jednego z preferowanych typów kabli. Patrz Preferowane typy kabli zasilania (str. 48).

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

Metalowy kanał kablowy ogranicza emisję elektromagnetyczną całego systemu przemiennika częstotliwości.

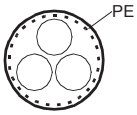
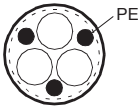
Typowe rozmiary kabli zasilania

Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.

Typy kabli zasilania

Preferowane typy kabli zasilania

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

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

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

Alternatywne typy kabli zasilania

Typ kabla	Do użycia jako wejściowe okablowanie zasilania	Do użycia jako okablowanie silnika i jako okablowanie rezystora hamowania
Kabel czterożyłowy w plastikowej osłonie (trzy przewody fazowe i przewód PE)	Tak — w przypadku przewodu fazowego o przekroju poniżej 10 mm^2 (8 AWG) (Cu).	Tak — w przypadku przewodu fazowego o przekroju poniżej 10 mm^2 (8 AWG) (Cu) lub silników o mocy do 30 kW (40 KM). **Uwaga:** zawsze zaleca się stosowanie kabla ekranowanego lub zbrojonego albo metalowego kanału kablowego w celu zminimalizowania zakłóceń radiowych.
Zbrojony kabel czterożyłowy (trzy żyły fazowe i ochronna)	Tak	Tak, z przewodem fazowym o przekroju mniejszym niż 10 mm^2 (8 AWG) Cu lub do silników do 30 kW (40 KM)
Ekranowany (ekran lub pancerz z Al/Cu) [1] kabel czterożyłowy (trzy przewody fazowe i przewód ochronny)	Tak	Tak, do silników o mocy do 100 kW (135 KM). Wymagane jest wyrównanie potencjałów pomiędzy ramami silnika i napędzanym sprzętem.

[1] Pancerz może pełnić funkcję ekranu EMC, jeśli zapewnia takie same parametry jak koncentryczny ekran EMC w kablu ekranowanym. Aby zapewnić efektywność w wysokich częstotliwościach, przewodność ekranu musi mieć co najmniej 1/10 przewodności przewodu fazowego. Efektywność ekranu można ocenić na podstawie indukcyjności ekranu, która musi być niska i zależeć tylko w niewielkim stopniu od częstotliwości. Te wymagania spełniają z powodzeniem pancerze/ekrany wykonane z miedzi lub aluminium. Przekrój poprzeczny stalowego ekranu musi być odpowiednio duży, a helisa musi mieć niskie nachylenie. Galwanizowany ekran stalowy ma lepszą przewodność w wysokich częstotliwościach niż niegalwanizowany ekran stalowy.

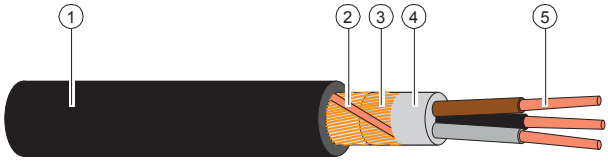
Niedopuszczalne typy kabli zasilania

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

Ekran kabla zasilania

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

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



1	Osłona izolacyjna
2	Spiralny zwój taśmy miedzianej lub przewodu miedzianego
3	Osłona przewodu miedzianego
4	Izolacja wewnętrzna
5	Rdzeń kabla

Wymagania dotyczące uziemienia

W tej sekcji przedstawiono ogólne wymogi dotyczące uziemienie przemiennika częstotliwości. Podczas planowania uziemienia przemiennika częstotliwości należy przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów krajowych i lokalnych.

Przewodność ochronnych przewodów uziomowych musi być wystarczająca.

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 ochronnego przewodu uziomowego należy wybrać z tabeli poniżej lub obliczyć zgodnie z pkt. 543.1 normy IEC 60364-5-54.

W tabeli przedstawiono minimalne pole przekroju poprzecznego ochronnego przewodu uziomowego związane z rozmiarem przewodu fazy zgodnie z normą IEC / UL 61800-5-1, gdy przewód fazy (s) i ochronny przewód uziomowy wykonane są z tego samego metalu. Jeśli są zrobione z różnych metali, 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 odpowiadającego ochronnego przewodu uziomowego S_p (mm^2)**
$S \leq 16$	S [1)]
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

1) Informacje o minimalnym rozmiarze przewodu w instalacjach IEC można znaleźć w sekcji Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — IEC.

Jeśli ochronny przewód uziomowy nie jest częścią wejściowego kabla zasilania ani obudowy wejściowego kabla zasilania, dozwolony przekrój poprzeczny wynosi co najmniej:

- 2,5 mm^2, jeśli przewodnik jest zabezpieczony mechanicznie,
  lub
- 4 mm^2, jeśli przewodnik nie jest chroniony mechanicznie. Jeśli urządzenie jest połączone przewodem, ochronny przewód uziomowy musi być ostatnim przewodem przerywanym w przypadku awarii mechanizmu elementu odciążającego.

Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — IEC

Ta sekcja zawiera wymagania dotyczące uziemienia zgodnie z normą IEC/EN 61800-5-1.

Ponieważ normalny prąd upływu przemiennika częstotliwości jest wyższy niż 3,5 mA AC lub 10 mA DC:

- minimalny rozmiar ochronnego przewodu uziomowego musi być zgodny z lokalnymi przepisami bezpieczeństwa dotyczącymi urządzeń z wysokoprądowymi ochronnymi przewodami uziomowymi oraz
- należy użyć jednej z następujących metod łączenia:
  1. połączenie stałe oraz:
     - ochronny przewód uziomowy o minimalnej powierzchni przekroju wynoszącej 10 mm^2 Cu lub 16 mm^2 Al (jako alternatywa w sytuacji, gdy kable aluminiowe są dozwolone);
       lub
     - drugi ochronny przewód uziomowy o tej samej powierzchni przekroju co oryginalny przewód uziomowy;
       lub
     - urządzenie, które automatycznie odłącza zasilanie w przypadku uszkodzenia ochronnego przewodu uziomowego.
  2. połączenie ze złączem przemysłowym zgodnie z norną IEC 60309 i minimalnej powierzchni przekroju ochronnego przewodu uziomowego wynoszącej 2,5 mm^2 jako części wielożyłowego kabla zasilającego. Należy zapewnić wystarczający element odciążający.

Jeśli ochronny przewód uziomowy jest prowadzony przez wtyczkę i gniazdo lub można go rozłączyć w podobny sposób, jego rozłączenie musi być niemożliwe, chyba że równocześnie zostanie odłączone zasilanie.

Uwaga: Ekranów kabli można użyć jako przewodów uziemiających tylko wtedy, gdy ich przewodność jest wystarczająca.

Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia —UL (NEC)

Ta sekcja zawiera wymagania dotyczące uziemienia zgodnie z normą UL 61800-5-1.

Rozmiar ochronnego przewodu uziomowego musi być zgodny ze specyfikacją w artykule 250.122 i tabeli 250.122 amerykańskiego Krajowego Kodeksu Elektrycznego (National Electric Code), ANSI/NFPA 70.

W przypadku urządzeń połączonych przewodem rozłączenie ochronnego przewodu uziomowego musi być niemożliwe przed odłączeniem zasilania.

Dobór kabli sterowania

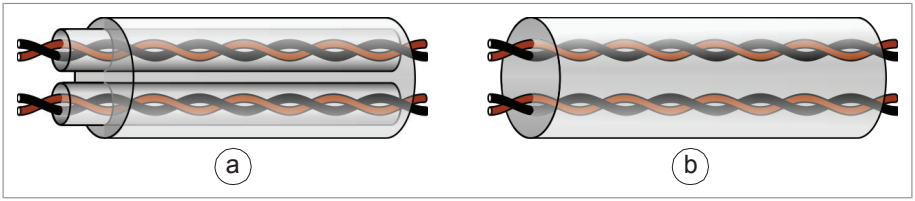
Ekranowanie

Należy używać tylko ekranowanych kabli sterowania.

W przypadku sygnałów analogowych należy użyć podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych. ABB zaleca ten typ kabla także dla sygnałów enkodera impulsowego.

Należy użyć indywidualnie ekranowanej pary przewodów dla każdego sygnału. Nie należy używać wspólnego przewodu powrotnego dla różnych sygnałów analogowych.

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



Sygnały w osobnych kablach

Sygnały analogowe i cyfrowe muszą być przesyłane osobnymi ekranowanymi kablami. Tym samym kablem nigdy nie należy przesyłać sygnałów 24 V DC i 115/230 V AC.

Sygnały, które można przesyłać tym samym kablem

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

Kabel przekaźnika

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

Kabel między panelem sterowania i przemiennikiem częstotliwości

Należy używać kabla EIA-485, Cat 5e (lub lepszego) z męskimi złączami RJ-45. Maksymalna długość kabla wynosi 100 m (328 stóp).

Kabel narzędzia komputerowego

Narzędzie komputerowe Drive Composer należy połączyć z przemiennikiem częstotliwości za pomocą portu USB na panelu sterowania. Należy używać kabla USB z końcówkami typu A (komputer) i typu Mini-B (panel sterowania). Maksymalna długość kabla wynosi 3 m (9,8 stóp).

Prowadzenie kabli

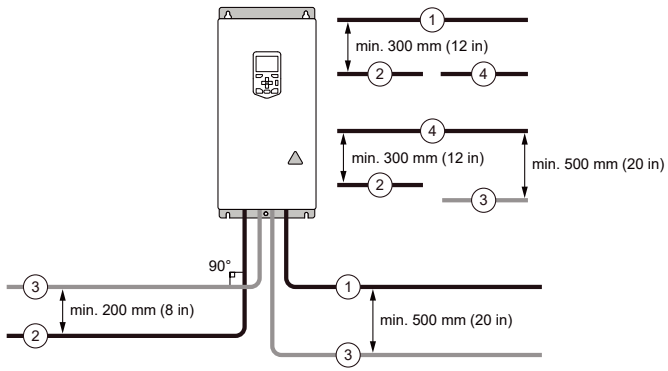
Instrukcje ogólne – IEC

- Kabel silnika należy prowadzić z dala od innych kabli. Kable silnika różnych przemienników częstotliwości można poprowadzić w instalacji równolegle obok siebie.
- Kabel silnika, kabel zasilania wejściowego i kable sterowania ułożyć w osobnych korytkach.

- Unikać układania kabla silnika równolegle do innych kabli na dłuższym odcinku.
- Jeśli kable sterowania muszą przecinać się z kablami zasilania, należy je ułożyć tak, aby znajdowały się względem siebie pod kątem jak najbardziej zbliżonym do kąta prostego.
- Nie należy przeprowadzać przez przemiennik żadnych dodatkowych kabli.
- Upewnić się, że korytka kablowe mają dobry kontakt elektryczny między sobą oraz z elektrodami uziemiającymi. Aby poprawić lokalne wyrównywanie potencjału, można zastosować system aluminiowych koryt kablowych.

Na poniższym rysunku przedstawiono wskazówki dotyczące prowadzenia kabli z przykładowym przemiennikiem częstotliwości.

Uwaga: Jeśli kabel silnika jest symetryczny i ekranowany oraz biegnie równolegle do innych kabli tylko na krótkich odcinkach (< 1,5 m), odległość między kablem silnika i innymi kablami można zmniejszyć o połowę.



1	Kabel silnika
2	Kabel zasilania
3	Kabel sterowania
4	Kabel rezystora/czopera hamowania (jeśli jest)

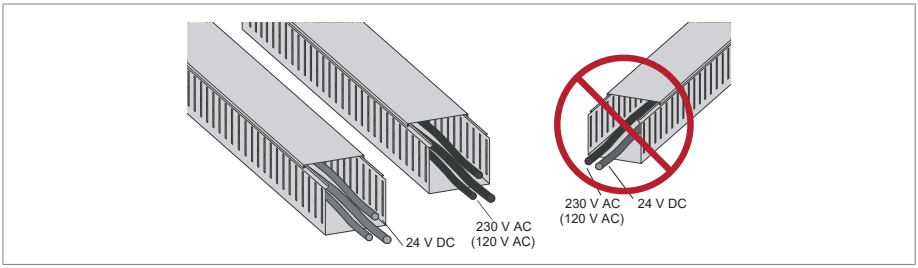
Ciągłość ekranu/kanału kabla silnika i metalowej obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika

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

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

Osobne kanały kabli sterowania

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



Ochrona przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym

Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami

Z przemiennikiem częstotliwości należy używać bezpieczników wymienionych w sekcji danych technicznych. Należy się również upewnić, że sieć zasilająca jest zgodna ze specyfikacją (spełnia minimalne dozwolone wartości dotyczące prądu zwarciowego charakterystycznego dla wybranego bezpiecznika).

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

Alternatywne zabezpieczenia przed prądem zwarciowym opisano w sekcji danych technicznych.

Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami

Przemiennik chroni przewód silnika oraz silnik w sytuacjach zwarciowych, gdy:

- przewód silnika jest odpowiednio zwymiarowany;
- typ kabla silnika jest zgodny z wytycznymi dotyczącymi doboru przewodów silnika określonymi przez ABB;
- długość przewodu nie przekracza maksymalnej dopuszczalnej długości określonej przez przemiennik;
- ustawienie parametru 99.10 Znamionowa moc silnika w przemienniku częstotliwości jest równe wartości podanej na tabliczce znamionowej silnika.

Elektroniczny obwód zabezpieczenia zwarciowego wyjścia zasilania spełnia wymagania normy IEC 60364-4-41 2005/AMD1.

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

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

OSTRZEŻENIE!
Jeśli przemiennik częstotliwości jest podłączony do wielu silników, należy użyć osobnego urządzenia chroniącego silnik przed przeciążeniem cieplnym, aby chronić poszczególne kable silnika i silniki przed przeciążeniem. Ochrona przed przeciążeniem przemiennika częstotliwości jest dostosowana do całkowitego obciążenia silnika. Może nie zostać wyzwolona przez przeciążenie tylko jednego silnika.

Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym

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

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

Najczęściej stosowane czujniki temperatury to PTC lub Pt100.

Więcej informacji można znaleźć w podręczniku oprogramowania.

Ochrona silnika przed przeciążeniem bez modelu termicznego lub czujników temperatury

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

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

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

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

Więcej informacji można znaleźć w podręczniku oprogramowania przemiennika częstotliwości.

Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury

OSTRZEŻENIE!
Norma IEC 61800-5-1 wymaga podwójnej lub wzmocnionej izolacji między częściami będącymi pod napięciem i dostępnymi częściami, gdy:

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

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

Dostępne są następujące alternatywy implementacji:

1. Istnieje podwójna lub wzmocniona izolacja między czujnikiem i częściami silnika będącymi pod napięciem. Czujnik można podłączyć bezpośrednio do wejść analogowych/cyfrowych przemiennika częstotliwości. Należy zapoznać się z instrukcją podłączenia kabla sterującego. Należy się upewnić, że wartość napięcia nie przekracza maksymalnej wartości napięcia dla czujnika.
2. Jeśli pomiędzy czujnikiem a zasilanymi częściami silnika znajduje się izolacja podstawowa lub jeśli typ izolacji nie jest znany: Czujnik można podłączyć do wejścia cyfrowego przemiennika częstotliwości za pośrednictwem przekaźnika zewnętrznego. Czujnik i przekaźnik muszą tworzyć podwójną lub wzmocnioną izolację pomiędzy zasilanymi częściami silnika a wejściem cyfrowym przemiennika częstotliwości. Należy się upewnić, że wartość napięcia nie przekracza maksymalnej wartości napięcia dla czujnika.

Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w wewnętrzną funkcję chroniącą przed zwarciami doziemnymi w silniku i kablu silnika. Nie jest to funkcja ochrony przeciwporażeniowej ani ochrony przeciwpożarowej. Więcej informacji zawiera podręcznik oprogramowania.

Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi

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

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

Aktywacja funkcji awaryjnego zatrzymania

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

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

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

Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Patrz rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 161).

Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

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

Realizacja kontroli nad stycznikiem między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

Zastosowanie sterowania stycznika wyjściowego zależy od wybranej metody zatrzymywania i trybu sterowania silnikiem.

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

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

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

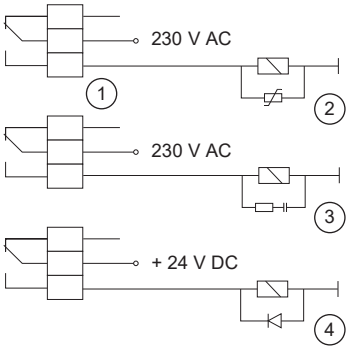
Jeśli zostanie wybrany tryb wektorowy sterowania silnikiem i tryb zatrzymywania silnika wybiegiem, można otworzyć stycznik natychmiast po odebraniu komendy zatrzymania przez przemiennik częstotliwości. Dotyczy to także sytuacji, gdy używany jest tryb skalarny sterowania silnikiem.

Ochrona styków wyjść przekaźnikowych

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

Zdecydowanie zaleca się, aby obciążenia indukcyjne były wyposażone w obwody redukujące szumy (warystory, filtry RC [AC] lub diody [DC]) w celu zminimalizowania emisji EMC w momencie wyłączania. Jeśli nie zostaną wytłumione, zakłócenia mogą pojemnościowo lub indukcyjnie połączyć się z innymi przewodami kabla sterowania i spowodować powstanie ryzyka nieprawidłowego działania innych części systemu.

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



1	Wyjście przekaźnikowe
2	Warystor
3	Filtr RC
4	Dioda

6

Montaż elektryczny

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób wykonywania następujących czynności:

- mierzenie izolacji
- Przeprowadzić kontrolę zgodności systemu uziemienia
- Zmienić połączenie filtra EMC
- podłączanie zasilania i kabli sterowania
- Zainstalować moduły opcjonalne
- podłączanie do komputera.

Potrzebne narzędzia

Aby przeprowadzić instalację elektryczną, potrzebne są następujące narzędzia:

- przyrząd do zdejmowania izolacji
- śrubokręt lub klucz z zestawem odpowiednich końcówek. Do zacisków kabla silnika zaleca się użycie śrubokrętu z grotem o długości 150 mm (5,9 cala).
- krótki śrubokręt płaski do zacisków we/wy
- klucz dynamometryczny;
- miernik uniwersalny lub wykrywacz napięcia
- odpowiednia odzież ochronna.

Pomiar rezystencji izolacji

Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości

OSTRZEŻENIE!
Nie należy przeprowadzać testów wytrzymałości na napięcie ani rezystancji izolacji na przemienniku częstotliwości. Te testy mogą uszkodzić przemiennik częstotliwości. W przypadku każdego przemiennika częstotliwości izolacja między głównym obwodem a obudową została sprawdzona w fabryce. Ponadto wewnątrz przemiennika znajdują się obwody ograniczające napięcie, które automatycznie odcinają napięcie testowe.

Pomiar rezystencji izolacji kabla zasilającego

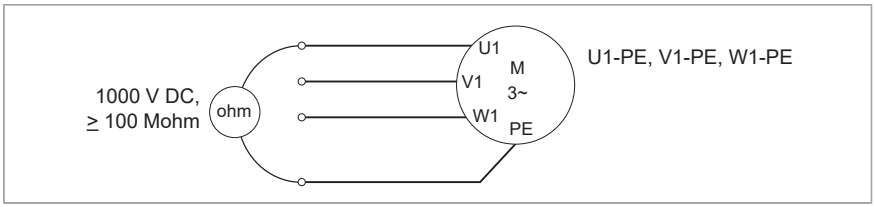
Przed podłączeniem kabla zasilającego do przemiennika częstotliwości należy zmierzyć rezystencję jego izolacji zgodnie z lokalnymi przepisami.

Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika

OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 16).
2. Sprawdzić, czy kabel silnika jest odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości.
3. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy poszczególnymi przewodami fazowym i przewodami uziomowymi. Użyć napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji silnika ABB musi przekraczać 100 MΩ (wartość zadana przy temperaturze 25 °C [77 °F]). Wymagania dotyczące rezystancji izolacji innych silników zostały podane w dokumentacji dostarczonej przez producenta.

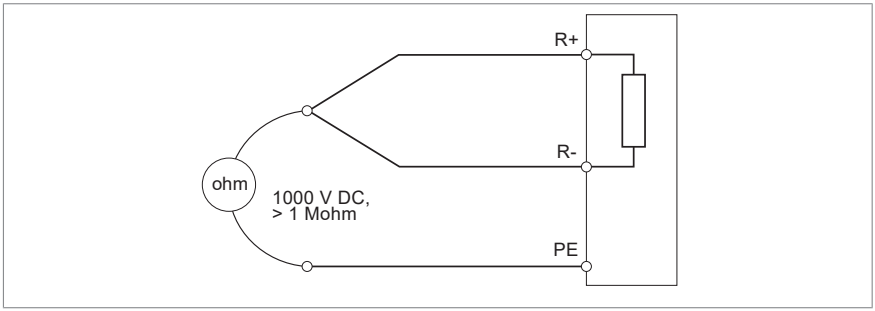
   Uwaga: Wilgoć wewnątrz silnika zmniejsza rezystancję izolacji. W przypadku podejrzenia, że w silniku może być wilgoć, należy go osuszyć i powtórzyć pomiar.



Pomiar rezystencji izolacji obwodu rezystora hamowania

OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 16).
2. Upewnić się, że kabel rezystora jest podłączony do rezystora i odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości.
3. Po stronie przemiennika częstotliwości połączyć razem przewody kabla rezystora R+ i R-. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy tymi przewodami a ochronnym przewodem uziomowym przy użyciu napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji powinna być większa niż 1 MΩ.



Kontrola zgodności systemu uziemienia

Filtr EMC

Przemiennik częstotliwości ACS180-04S-...-1/4 ma w standardzie wewnętrzny filtr EMC. Przemiennik częstotliwości z podłączonym wewnętrznym filtrem EMC można montować w symetrycznie uziemionej sieci TN-S (trójnik z uziemieniem centralnym). Aby uzyskać informacje o innych sieciach, patrz Zgodność filtra EMC z system uziemienia (str. 64).

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

OSTRZEŻENIE!
Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC podłączonym do systemu uziemienia, który nie jest zgodny z filtrem EMC (na przykład w sieci IT). W takiej sytuacji sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia za pomocą kondensatorów wewnętrznego filtra EMC. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

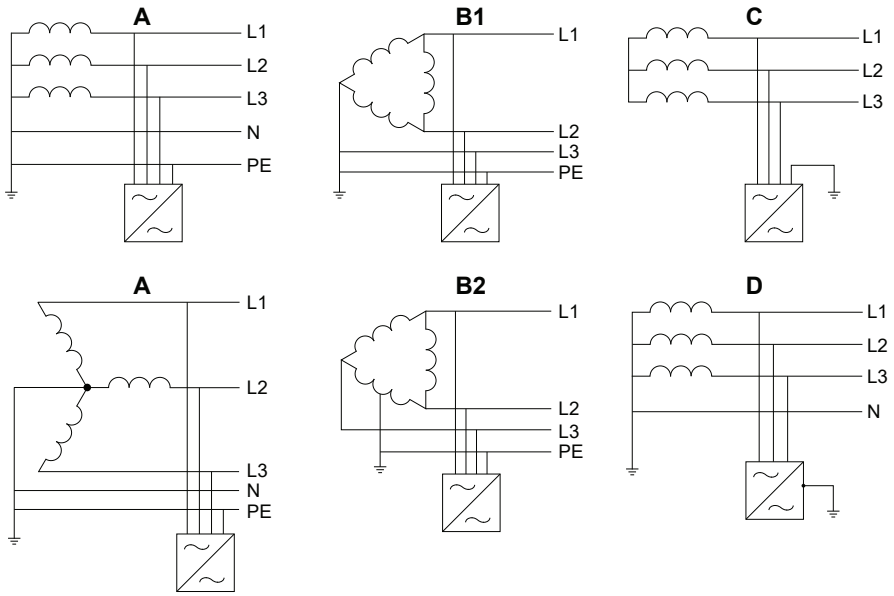
Zgodność filtra EMC z system uziemienia

OSTRZEŻENIE!
Nieprzestrzeganie tej procedury może skutkować obrażeniami personelu lub uszkodzeniem przemiennika częstotliwości.

Do połączenia wewnętrznego filtra EMC służy metalowy wkręt EMC. Wkręty są montowane fabrycznie. Materiał, z którego wykonano wkręty (plastik lub metal), zależy od

wariantu produktu. Przed podłączeniem przemiennika częstotliwości do zasilania należy sprawdzić wkręty i wykonać niezbędne czynności pokazane w tabeli.

Etykieta wkrętu	Materiał wkrętu	Kiedy należy usunąć śrubę EMC lub VAR		
		Symetrycznie uziemiony system TN-S, tj. trójnik z uziemieniem centralnym (A)	Sieci typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym (B1), uziemione centralnie sieci typu trójkąt (B2) i sieci TT (D)	Sieci IT (bez uziemienia lub z uziemieniem przez rezystancję o wysokiej wartości) (C)
EMC	Metal	Nie usuwać	Usunąć	Usunąć
	Plastik	Nie usuwać [1]	Nie usuwać	Nie usuwać
VAR [2]	Metal	Nie usuwać	Nie usuwać	Usunąć
	Plastik	Nie usuwać	Nie usuwać	Nie usuwać



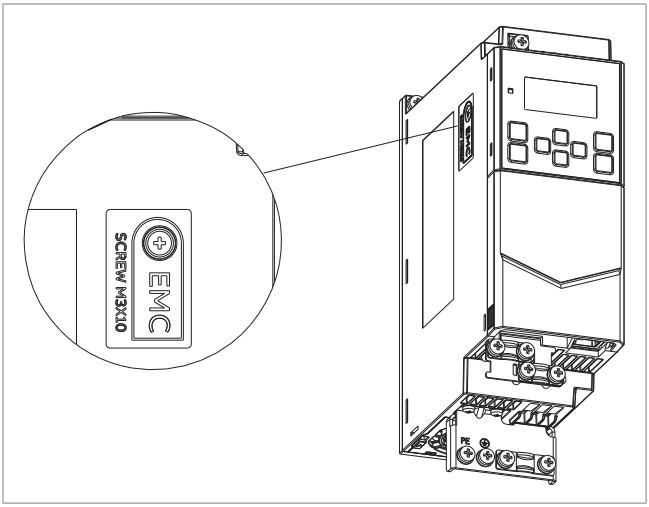
1) Można wkręcić metalową śrubę dołączoną do przemiennika w celu podłączenia wewnętrznego filtra EMC.
2) Nie wszystkie przemienniki częstotliwości ACS180 mają wkręt VAR.

Uwaga: Przemienniki częstotliwości ACS180-04N-...-4 nie obsługują sieci typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym (B1).

Umiejscowienie śrub przedstawiono w sekcji Odłączenie filtru EMC (str. 66).

Odłączenie filtru EMC

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 16).
2. Aby odłączyć filtr EMC, odkręcić metalowy wkręt EMC. Lokalizacja może się różnić. Patrz Układ (str. 29).



Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT

Przemiennik częstotliwości można zamontować w systemie TT pod następującymi warunkami:

1. W systemie zasilania znajduje się zabezpieczenie różnicowo-prądowe
2. Wewnętrzny filtr EMC jest odłączony. Jeśli filtr EMC nie zostanie odłączony, jego prąd upływowy spowoduje wyłączenie awaryjne zabezpieczenia różnicowo-prądowego.

Uwaga:

- Firma ABB nie gwarantuje wydajności systemu EMC, ponieważ wewnętrzny filtr EMC jest odłączony.
- Firma ABB nie gwarantuje działania czujnika prądu upływowego wbudowanego w przemiennik częstotliwości.
- W dużych sieciach zabezpieczenia różnicowo-prądowe mogą wyłączyć się bez rzeczywistego powodu.

Identyfikowanie systemu uziemienia sieci zasilającej

OSTRZEŻENIE!
Instrukcje zawarte w tej sekcji może wykonywać tylko wykwalifikowany elektryk. W zależności od miejsca instalacji czynności te mogą być sklasyfikowane nawet jako praca na elementach będących pod napięciem. Kontynuować mogą tylko elektrycy certyfikowani do prac tego typu. Należy przestrzegać lokalnych przepisów. Ich nieprzestrzeganie grozi obrażeniami ciała lub śmiercią.

Aby zidentyfikować system uziemienia, należy sprawdzić połączenie transformatora zasilania. Odpowiednie informacje można znaleźć na diagramach elektrycznych budynku. Jeśli nie są one dostępne, należy zmierzyć wartości napięcia na tablicy rozdzielczej i na ich podstawie zdefiniować typ systemu uziemienia opisany w tabeli.

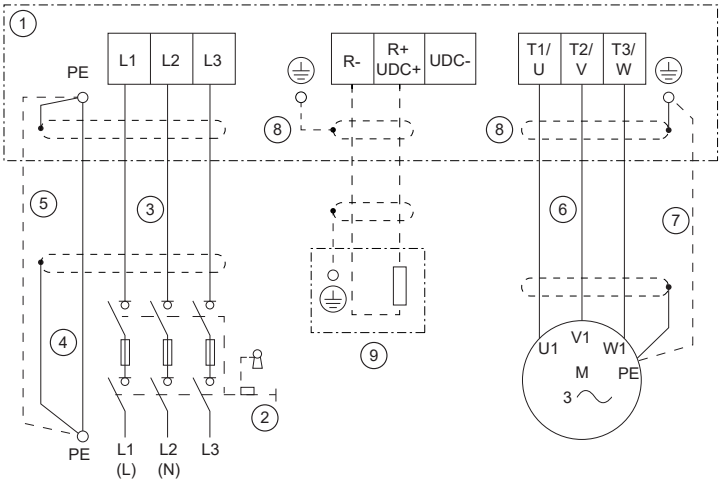
1. napięcie wejściowe linia-linia (U_{L-L})
2. napięcie wejściowe linia 1-uziemienie (U_{L1-G})
3. napięcie wejściowe linia 2-uziemienie (U_{L2-G})
4. napięcie wejściowe linia 3-uziemienie (U_{L3-G}).

W poniższej tabeli przedstawiono wartości napięcia doziemnego względem napięcia między liniami w poszczególnych systemach uziemienia.

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

Podłączanie kabli zasilania

Schemat podłączania



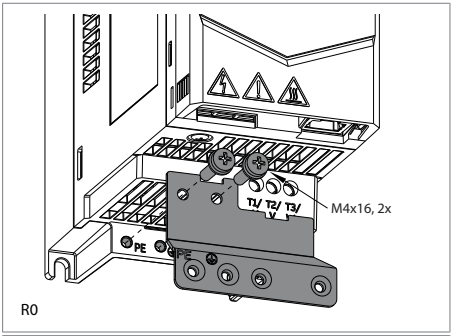
1	Przemiennik częstotliwości
2	Rozłącznik
3	Kabel zasilania
4	Dwa przewody uziomowe. Standard bezpieczeństwa przemienników częstotliwości IEC/EN 61800-5-1 wymaga dwóch przewodów uziomowych PE, jeśli powierzchnia przekroju przewodu uziomowego jest mniejsza niż 10 mm^2 Cu lub 16 mm^2 Al. Można na przykład użyć ekranu kabla oprócz czwartego przewodu.
5	Oddzielny kabel uziemiający (po stronie linii). Jeśli przewodność czwartego przewodu lub ekranu nie spełnia wymagań dotyczących przewodu uziemiającego, należy użyć oddzielnego kabla uziemiającego lub kabla z oddzielnym przewodem uziemiającym po stronie linii.
6	Kabel silnika Uwaga: Jako kabla silnika firma ABB zaleca używanie symetrycznie ekranowanego kabla (VFD).
7	Oddzielny kabel uziemiający (po stronie silnika). Jeśli przewodność ekranu nie jest wystarczająca lub jeśli w kablu nie ma symetrycznie skonstruowanego przewodu uziemiającego, należy użyć oddzielnego kabla uziemiającego po stronie silnika.
8	Uziemienie obwodowe ekranu kabla. Wymagane dla kabla silnika i kabla rezystora hamowania (jeśli używane, to tylko dla obudów R2...R4), zalecane dla wejściowego kabla zasilania.
9	Rezystor hamowania (opcjonalny, tylko dla obudów R2...R4).

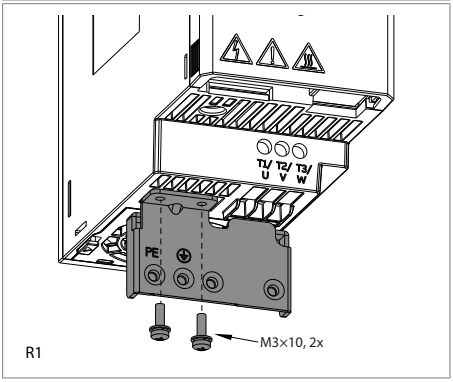
Procedura podłączania

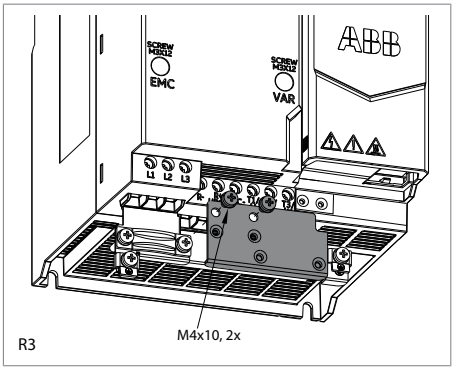
OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

Momenty dokręcenia zawiera rozdział Charakterystyka zacisków kabli zasilania (str. 126).

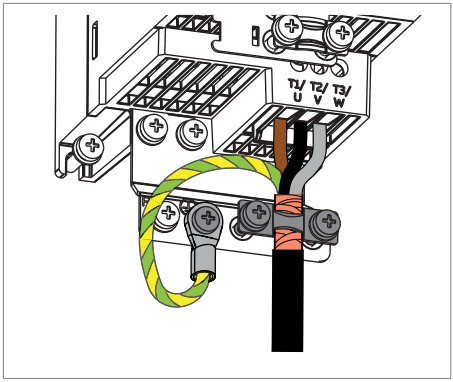
1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 16).
2. Zamontować płytę uziemiającą i przymocować ją za pomocą wkrętu.





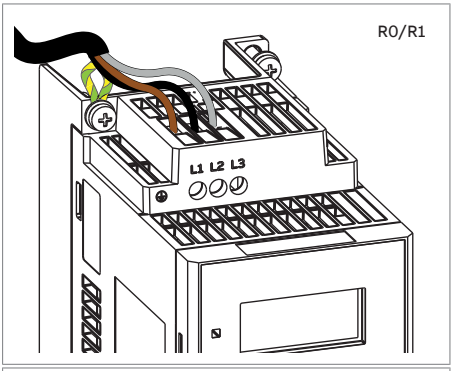


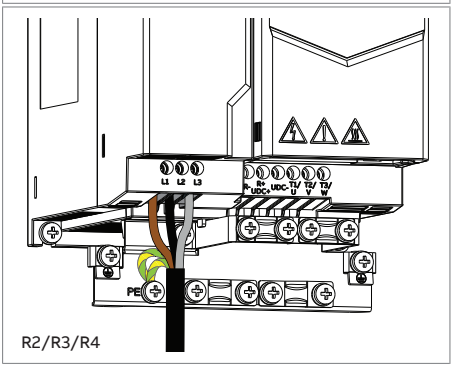
3. Zdjąć izolację z końcówki kabla silnika.
4. Uziemić ekran kabla silnika pod zaciskiem uziemiającym.



5. Skręcić ekran kabla silnika w wiązkę, oznaczyć go kolorem żółto-zielonym i podłączyć do zacisków uziemiających.
6. Podłączyć przewody fazowe kabla silnika do zacisków T1/U, T2/V i T3/W silnika.
7. W przypadku obudów R2-R4, jeśli używany jest rezystor hamowania, podłączyć kabel rezystora hamowania do zacisków R- i UDC+. Użyć ekranowanego kabla i uziemić ekran na całym obwodzie do zacisku uziemienia.
8. Zdjąć izolację z końcówki kabla zasilania wejściowego.

9. Jeśli kabel zasilania ma ekran, skręcić go w wiązkę, oznaczyć kolorami żółtym i zielonym oraz podłączyć do zacisków PE.





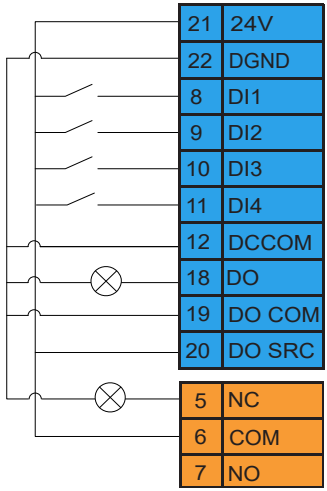
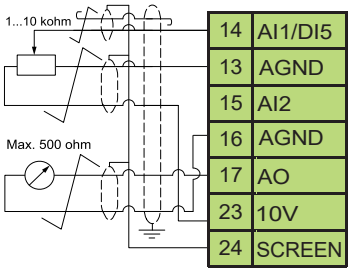
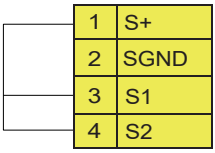
10. Oznaczyć drugi przewód uziemiający po stronie wejściowej kolorem żółto-zielonym i podłączyć go do zacisku uziemienia (PE). (Drugi przewód uziemienia jest wymagany przez standardy bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości IEC61800-5 i UL 61800-5).
11. Podłączyć przewody fazowe kabla zasilania do zacisków wejściowych L1, L2 i L3.
12. Przymocować kable na zewnątrz przemiennika częstotliwości.

Podłączanie kabli sterowania

Przed podłączeniem kabli sterowania należy zainstalować wszystkie moduły opcjonalne.

Połączenia we/wy makra standardowego ABB można znaleźć na diagramie domyślnych połączeń we/wy (makro standardowe ABB). W przypadku innych makr należy zapoznać się z dokumentem ACS180 Firmware manual (3AXD50000467860 [j. ang.]).

Diagram domyślnych połączeń we/wy (makro standardowe ABB)

Połączenie	Zacisk [1]	Opis
Połączenia cyfrowego we/wy i wyjścia przekaźnikowego		
	24 V	Nap. pomocnicze +24 V DC, maks. 100 mA
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego
	DI1	Stop (0)/Start (1)
	DI2	Do przodu (0)/Do tyłu (1)
	DI3	Wybór prędkości stałej
	DI4	Wybór prędkości stałej
	DCOM	Wspólne wejście cyfrowe
	DO	Praca
	DO COM	Wspólne wyjście cyfrowe
	DO SRC	Napięcie pomocnicze wyjścia cyfrowego
	NC	Wyjście przekaźnikowe Brak błędu [Błąd (-1)]
	COM	
	NO	
Analogowe we/wy		
	AI1/DI5	Wartość zadana prędkości (0…10V)
	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego
	AI2	Nieużywany
	AGND	Masa obwodu wyjścia analogowego
	AO	Częstotliwość wyjściowa (0...20mA)
	10V	Napięcie odniesienia +10 V DC
	SCREEN	Ekran kabla sygnałowego
Bezpieczne wyłączanie momentu (STO) (tylko w modelu ACS180-04S)		
	S+	Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO). Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.
	SGND	
	S1	
	S2	

Połączenie	Zacisk [1]	Opis
EIA-485 Modbus RTU		
25 B+ 26 A- 27 AGND 28 SHIELD	B+ A- AGND SHIELD	Wbudowany adapter Modbus RTU (EIA-485)
Zworka		
J1 Termination J2 Comm.Mode	Termination Comm.Mode	Wybór terminacji Modbus Wybór trybu komunikacji [2]

1) Rozmiar zacisków: 0,5 mm² … 1 mm²
2) Tylko w przypadku niektórych typów, patrz Zworka trybu komunikacji J2 (str. 78).

Procedura podłączenia kabla sterowania

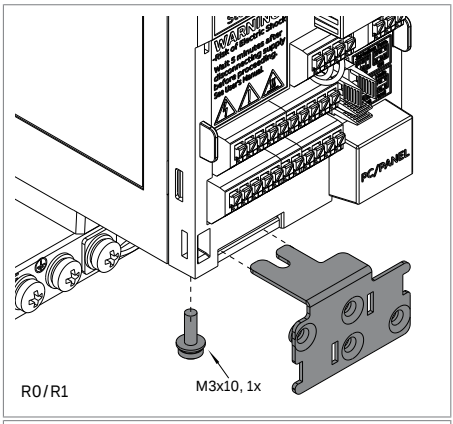
Wykonać podłączenia zgodnie z używanym makro sterowania (parametr 96.04).

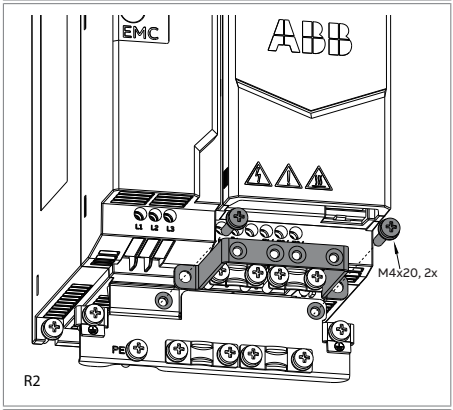
Pary kabla sygnałowego powinny być skręcone ze sobą możliwie najbliżej zacisków przyłączeniowych, aby zapobiec sprzężeniu indukcyjnemu.

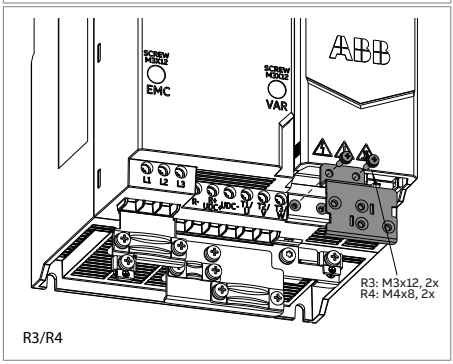
OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 16).
2. Zdjąć przednią osłonę.

3. Umieścić zacisk uziomowy w gnieździe i przymocować go za pomocą wkrętu.

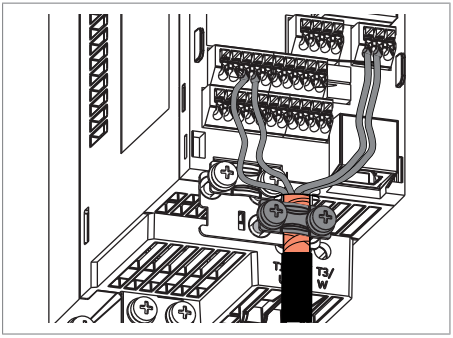






4. Ściągnąć część zewnętrznego ekranu z kabla sterowania na potrzeby uziemienia obwodowego (360 stopni).

5. Połączyć kabel do zaczepu uziemienia za pomocą zacisku uziemienia obwodowego (360 stopni).
6. Ściągnąć końce przewodów kabla sterowania. W przypadku przewodów wielożyłowych założyć nasadki na odsłonięte końce przewodnika.
7. Połączyć przewody do odpowiednich zacisków sterowania.
8. Przymocować kable sterowania na zewnątrz przemiennika częstotliwości.



Informacje dodatkowe dotyczące przyłączy sterowania

Podłączenie wbudowanej magistrali komunikacyjnej EIA-485

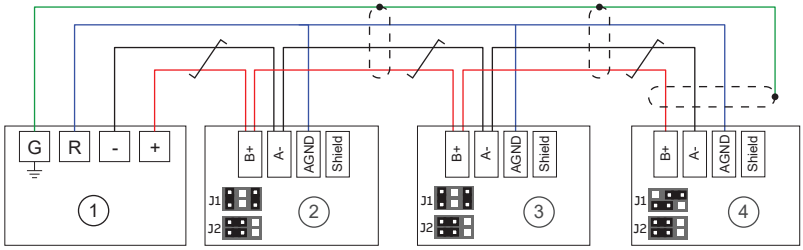
Sieć EIA-485 korzysta z ekranowanej skrętki dwużyłowej z charakterystyczną impedancją o wartości 100…130 Ω do przesyłania sygnałów danych. Pojemność rozproszona między przewodami wynosi mniej niż 100 pF na metr. Pojemność rozproszona między przewodnikami a ekranem jest mniejsza niż 200 pF na metr. Dopuszczalne jest stosowanie folii lub plecionki ekranującej.

Podłączyć kabel do zacisku EIA-485 przemiennika częstotliwości. Należy przestrzegać tych instrukcji okablowania:

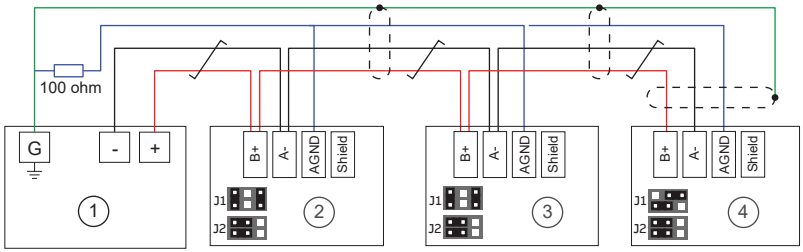
- Przymocować ekrany kabli razem do każdego przemiennika, ale nie podłączać ich.
- Podłączyć ekrany kabli tylko do zacisku uziemienia kontrolera automatyki.
- Podłączyć przewód uziemienia sygnału (AGND) do zacisku uziemienia sygnału kontrolera automatyki. Jeśli kontroler automatyki nie ma zacisku uziemienia sygnału, przewód uziemienia sygnału połączyć z ekranami kabli za pośrednictwem rezystora o wartości 100 Ω, najlepiej jak najbliżej kontrolera automatyki.

Poniżej przedstawiono przykłady połączeń.

Z zaciskiem uziemienia sygnału



Bez zacisku uziemienia sygnału

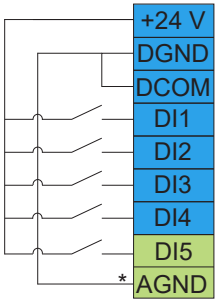
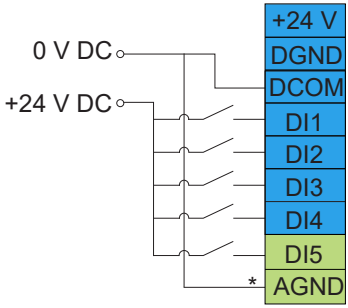


1	Kontroler automatyki. Terminacja wł.[1)]
2	Przemiennik częstotliwości. J1: Terminacja WYŁ.; J2: Tryb Modbus[2)]
3	Przemiennik częstotliwości. J1: Terminacja WYŁ.; J2: Tryb Modbus[2)]
4	Przemiennik częstotliwości na końcu linii komunikacyjnej. J1: Terminacja wł.[1)] ; J2: Tryb Modbus[2)]

1) Urządzenia na obu końcach magistrali komunikacyjnej muszą mieć włączoną terminację.
2) Tylko w przypadku niektórych typów, patrz Zworka trybu komunikacji J2 (str. 78).

Konfiguracja PNP dla wejść cyfrowych

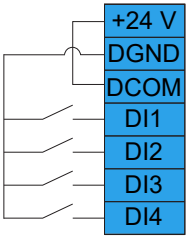
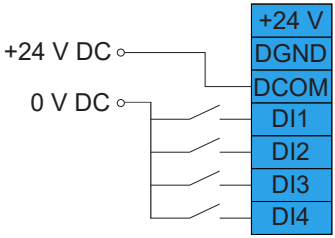
Na poniższych ilustracjach przedstawiono konfigurację PNP (źródłową) wewnętrznego i zewnętrznego zasilania +24 V.

Wewnętrzne zasilanie +24 V	Zewnętrzne zasilanie +24 V
 *Gdy używane jest wejście DI5.	 *Gdy używane jest wejście DI5.

Konfiguracja NPN dla wejść cyfrowych

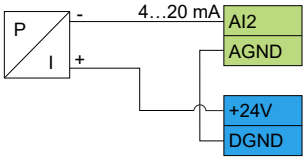
Na poniższych ilustracjach przedstawiono konfigurację NPN (ujścia) wewnętrznego i zewnętrznego zasilania +24 V.

Wejście DI5 nie obsługuje połączenia NPN.

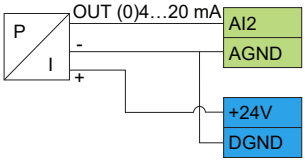
Wewnętrzne zasilanie +24 V	Zewnętrzne zasilanie +24 V
	

Przykłady połączeń czujników z dwoma i trzema przewodami

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



AI2	Przetwarzanie wartości aktualnej pomiaru lub wartości zadanej, 4 … 20 mA, R_{in} = 205 omów.
AGND	**Uwaga**: Zasilanie czujnika jest przekazywane za pośrednictwem bieżącego obwodu wyjściowego, użyć sygnału 4 … 20 mA, nie 0 … 20 mA.
+24V	Wyjście napięcia pomocniczego, nieizolowane, +24 V DC, maks. 100 mA
DGND	



AI2	Przetwarzanie rzeczywistych wartości pomiarów, 0(4)…20 mA, R_{in} = 205 omów
AGND	
+24V	Wyjście napięcia pomocniczego, nieizolowane, +24 V DC, maks. 100 mA
DGND	

Bezpieczne wyłączanie momentu

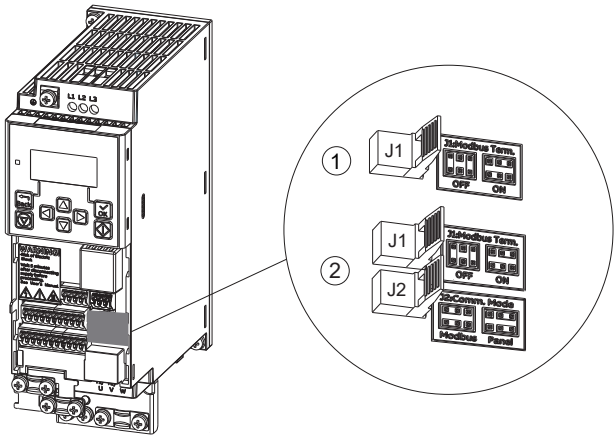
Aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości, oba połączenia STO (S+ do S1 i S+ do S2) muszą być zamknięte. Domyślnie w bloku zacisków są zworki zamykające ten obwód. Przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości zewnętrznego układu elektrycznego bezpiecznego wyłączania momentu należy usunąć te zworki. Więcej informacji zawarto w rozdziale Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO).

Zworka trybu komunikacji J2

Przemiennik częstotliwości z poniższą wersją oprogramowania nie ma zworki J2 i nie potrzebuje przełączania między trybem panelu i Modbus.

- ACS180-04S-25A0-2/4, ACS180-04S-01A8/02A4/03A3/04A0/05A6/07A2/09A4-4: wersja oprogramowania C i nowsze
- Inne typy przemienników ACS180-04S-xxxx: wersja oprogramowania B i nowsze

Aby uzyskać informacje o wersji oprogramowania, patrz Tabliczka znamionowa (str. 34).

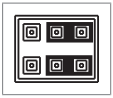


1	Przemiennik częstotliwości. Brak zworki J2.
2	Przemiennik częstotliwości. Jest zworka J2.

Jeśli przemiennik częstotliwości ma zworkę J2, należy postępować zgodnie z instrukcjami poniżej.

Gdy trzeba podłączyć do przemiennika częstotliwości komputer lub panel sterowania z asystentami, ustawić:

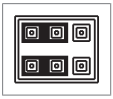
- Zworka J2 z przodu przemiennika częstotliwości = Panel (domyślnie)



- Parametr 58.01 Włączenie protokołu = 0 (Brak, domyślnie)

Gdy trzeba użyć komunikacji Modbus RTU z przemiennikiem częstotliwości, ustawić:

- Zworka J2 z przodu przemiennika częstotliwości = Tryb Modbus



- Parametr 58.01 Włączenie protokołu = 1 (Modbus RTU)

Podłączanie do komputera

Istnieją dwa sposoby podłączenia przemiennika częstotliwości do komputera:

- Użycie panelu sterowania z asystentami ACS-AP-I/S/W jako przejściówki. Użycie kabla USB typ A — typ Mini-B. Maksymalna dopuszczalna długość kabla wynosi 3 m.
- Użyć konwertera USB na RJ45. Można go zamówić w firmie ABB (BCBL-01, 3AXD50000032449). Podłączyć kabel do panelu i portu narzędzia komputerowego (RJ45).

Informacje o narzędziu komputerowym Drive Composer zawiera podręcznik Drive Composer PC tool user's manual (3AUA0000094606 [j. ang.]).

Za pomocą narzędzia do konfiguracji zimnej CCA-01 można pobrać oprogramowanie i zmienić parametry przemiennika częstotliwości bez podłączania przemiennika do zasilania. Narzędzie CCA-01 nie działa po podłączeniu zasilania do przemiennika.

7

Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału

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

Lista czynności sprawdzających

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

OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

OSTRZEŻENIE!
Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 16).

Należy się upewnić, że...	☑
Warunki robocze w otoczeniu są zgodne ze specyfikacją warunków roboczych przemiennika częstotliwości. Należy sprawdzić wartości znamionowe na obudowie (kod IP).	☐
Napięcie zasilania odpowiada znamionowemu napięciu wejściowemu przemiennika częstotliwości. Należy sprawdzić tabliczkę znamionową.	☐
Rezystancja izolacji wejściowego kabla zasilania, kabla silnika i silnika jest mierzona zgodnie z lokalnymi przepisami i instrukcjami w podręcznikach przemiennika częstotliwości.	☐
Przemiennik częstotliwości jest dobrze zamocowany na równej, pionowej i niepalnej ścianie.	☐
Powietrze chłodzące może swobodnie przepływać do wnętrza i na zewnątrz przemiennika częstotliwości.	☐
Jeśli przemiennik częstotliwości zostanie podłączony do sieci innej niż uziemiona symetrycznie sieć TN-S: Wprowadzono wszystkie wymagane modyfikacje (np. może być wymagane odłączenie filtru EMC i warystora uziemienie-faza) instrukcji montażu elementów elektrycznych.	☐
Zamontowano odpowiednie bezpieczniki AC i główne urządzenie wyłączające.	☐
Między przemiennikiem częstotliwości i tablicą rozdzielczą poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający (lub przewody uziemiające) i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, a zacisk został dokręcony z odpowiednim momentem. Uziemienie także zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Wejściowe kable zasilania podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski dokręcono z odpowiednim momentem.	☐
Istnieje ochronny przewód uziomowy odpowiedniego rozmiaru pomiędzy silnikiem i przemiennikiem częstotliwości. Kabel jest podłączony do odpowiedniego zacisku i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem. Uziemienie także zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Kabel silnika podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem.	☐
Kabel silnika jest poprowadzony z dala od innych kabli.	☐
Do kabla silnika nie są podłączone żadne kondensatory kompensujące współczynnik mocy.	☐
Kable sterowania są podłączone do odpowiednich zacisków i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem.	☐
Jeśli używane będzie połączenie obejściowe: stycznik bezpośredni silnika oraz stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości są mechanicznie i/lub elektrycznie sprzężone, tj. nie mogą być jednocześnie zamknięte. Gdy używane jest obejście przemiennika częstotliwości, do ochrony należy stosować urządzenie chroniące silnik przed przeciążeniem cieplnym. Należy stosować się do lokalnych kodeksów i przepisów.	☐

Należy się upewnić, że...	☑
Wewnątrz przemiennika częstotliwości nie znajdują się żadne narzędzia, ciała obce ani pył pochodzący z wiercenia.	☐
Obszar przed przemiennikiem częstotliwości jest czysty: wentylator chłodzący nie może zasysać kurzu ani brudu do środka przemiennika.	☐
Pokrywy przemiennika częstotliwości i pokrywa skrzynki z zaciskami silnika są zamocowane.	☐
Silnik i urządzenia napędzane są gotowe do uruchomienia.	☐

8

Konserwacja

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje konserwacji zapobiegawczej.

Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych

Poniższe tabele zawierają zadania konserwacji, które może wykonywać użytkownik końcowy. Aby poznać ofertę serwisu firmy ABB, należy zajrzeć na stronę www.abb.com/drivesservices lub skontaktować się z lokalnym przedstawicielem serwisu ABB (www.abb.com/searchchannels).

Opis symboli

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

Zalecana częstotliwość konserwacji po uruchomieniu

Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika	
Połączenia i środowisko	
Jakość napięcia zasilania	P
Części zapasowe	
Części zapasowe	I
Formowanie kondensatorów obwodu DC zapasowych modułów	P
Inspekcje	
Dokręcenie zacisków	I
Zapylenie, korozja i temperatura	I
Czyszczenie radiatora	P

Zadanie/przedmiot konserwacji	Liczba lat od uruchomienia						
	3	6	9	12	15	18	21
Wentylatory chłodzące							
Główny wentylator chłodzący [1]	(W)	W (W)	(W)	W (W)	(W)	W (W)	(W)
Bezpieczeństwo funkcjonalne							
Test funkcji bezpieczeństwa	I Zobacz informacje o konserwacji funkcji bezpieczeństwa.						
Czas bezpiecznego użytkowania części (czas użytkowania T_M)	20 lat						

1) (R) = wymiana części działającej w trudnych warunkach, na przykład gdy temperatura otaczającego powietrza podczas ciągłej pracy przekracza 40 °C lub cyklicznie występują znaczne obciążenia.

Uwaga:

- Częstotliwość konserwacji i wymiany komponentów jest oparta na założeniu, że urządzenie działa przy zastosowaniu określonych wartości znamionowych i w określonych warunkach otoczenia. Firma ABB zaleca coroczną kontrolę przemiennika częstotliwości, aby zapewnić najwyższą niezawodność i optymalną wydajność.
- Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych może być większa w przypadku długiej pracy z wartościami znamionowymi bliskimi maksymalnym wartościom znamionowym lub warunków otoczenia, które są bliskie maksymalnym dopuszczalnym warunkom otoczenia. Więcej informacji dotyczących konserwacji można otrzymać od lokalnego przedstawiciela firmy ABB.

Bezpieczeństwo funkcjonalne części

Czas użytkowania części, kiedy zachowują one bezpieczeństwo funkcjonalne. wynosi 20 lat. Jest to czas, przez który częstotliwość występowania awarii części elektronicznych pozostaje na stałym poziomie. Ma to zastosowanie do części wchodzących w skład standardowego obwodu bezpiecznego wyłączania momentu, a także wszystkich modułów, przekaźników oraz zwykle wszystkich pozostałych części obwodów bezpiecznego funkcjonowania.

Upłynięcie czasu użytkowania oznacza zakończenie certyfikacji i klasyfikacji SIL/PL funkcji bezpieczeństwa. Istnieją następujące opcje:

- Odnowienie całego przemiennika częstotliwości i wszystkich opcjonalnych modułów oraz części wchodzących w skład bezpieczeństwa funkcjonalnego.
- Odnowienie części w obwodzie funkcji bezpieczeństwa. W praktyce opłaca się to tylko w przypadku posiadania większych przemienników częstotliwości, które mają wymienne płytki z obwodami i inne części, takie jak przekaźniki.

Należy pamiętać, że niektóre części mogły zostać już odnowione wcześniej, dzięki czemu mają wydłużony czas użytkowania. Pozostały czas użytkowania całego obwodu jest jednak zdeterminowany czasem użytkowania jego najstarszej części.

Więcej informacji można uzyskać od reprezentanta serwisu firmy ABB.

Czyszczenie radiatora

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

OSTRZEŻENIE!
Używać wymaganego osobistego wyposażenia ochronnego. Należy używać rękawic ochronnych i długich rękawów. Niektóre części mają ostre krawędzie.

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 16).
2. Wyjąć wentylator lub wentylatory chłodzące modułu. Więcej informacji zawierają oddzielne instrukcje.
3. Wpuścić suche, czyste sprężone powietrze bez dodatku oleju z dołu do góry i jednocześnie użyć odkurzacza przy wylocie powietrza, aby przechwycić pył. Jeśli istnieje

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

4. Ponownie zamontować wentylator chłodzący.

Wymiana wentylatorów chłodzących

Niniejsze instrukcje dotyczą wyłącznie obudów o rozmiarze R1, R2, R3 i R4. Przemienniki w obudowie R0 nie są wyposażone w wentylator.

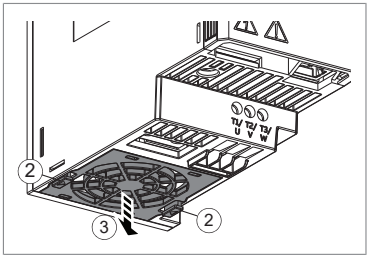
Parametr 05.04 Licznik czasu włącz. went. pokazuje czas pracy wentylatora chłodzącego. Po wymianie wentylatora należy wyzerować ten licznik. Zapoznaj się z podręcznikiem oprogramowania.

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

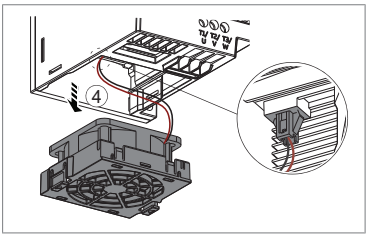
Wymiana wentylatora chłodzącego w obudowach R1

OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

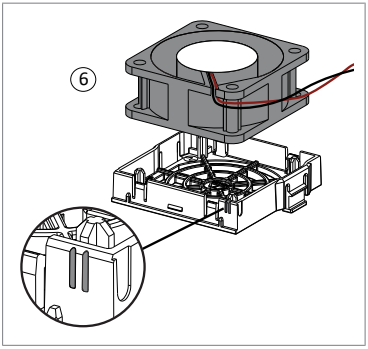
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 16).
2. Nacisnąć palcami dwa zatrzaski, aby otworzyć pokrywę wentylatora.
3. Ostrożnie wyjąć pokrywę wentylatora z przemiennika częstotliwości. Uwaga: osłona wentylatora utrzymuje wentylator chłodzący.



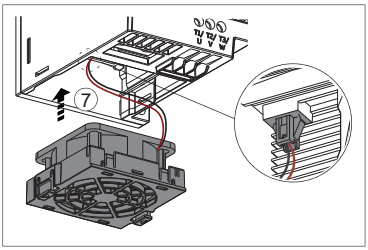
4. Odłączyć kabel zasilania wentylatora.



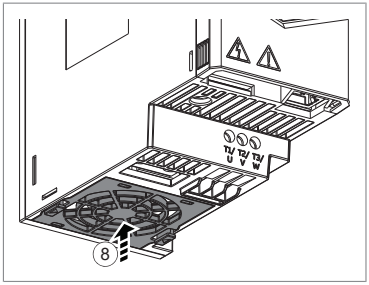
5. Zwolnić zatrzaski wentylatora i wyjąć wentylator z obudowy.
6. Włożyć nowy wentylator do obudowy. Upewnić się, czy powietrze przepływa we właściwym kierunku. Prawidłowy przepływ powietrza to wlot z dołu przemiennika i wylot z góry przemiennika. Jak pokazano na następującej ilustracji, strona z kablem zasilania wentylatora jest dopasowywana do dwóch kresek na pokrywie wentylatora.



7. Podłączyć kabel zasilania wentylatora.



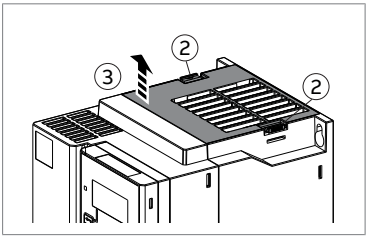
8. Ostrożnie umieścić pokrywę wentylatora na swoim miejscu w przemienniku częstotliwości. Upewnić się, że kabel zasilający wentylatora został poprawnie poprowadzony. Nacisnąć pokrywę w celu zablokowania jej na swoim miejscu.



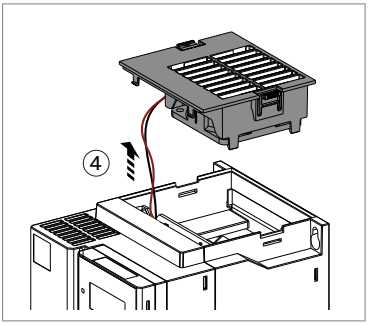
Wymiana wentylatora chłodzącego w obudowach R2

OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

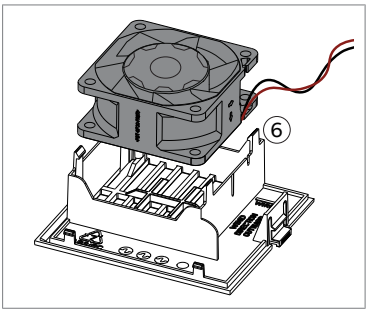
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 16).
2. Nacisnąć palcami dwa zatrzaski, aby otworzyć pokrywę wentylatora.
3. Ostrożnie wyjąć pokrywę wentylatora z przemiennika częstotliwości. Uwaga: osłona wentylatora utrzymuje wentylator chłodzący.

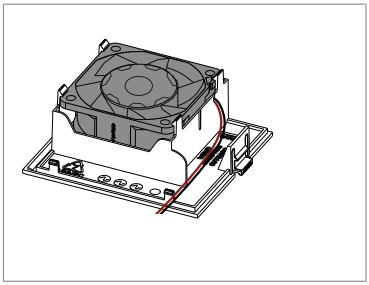


4. Odłączyć kabel zasilania wentylatora.

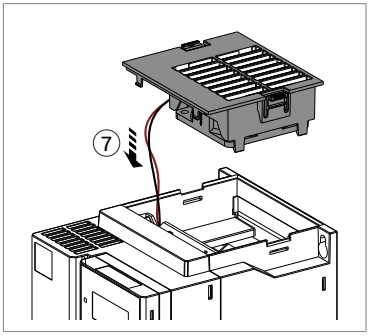


5. Zwolnić zatrzaski wentylatora i wyjąć wentylator z obudowy.
6. Włożyć nowy wentylator do obudowy. Upewnić się, czy powietrze przepływa we właściwym kierunku. Prawidłowy przepływ powietrza to wlot z dołu przemiennika i wylot z góry przemiennika.

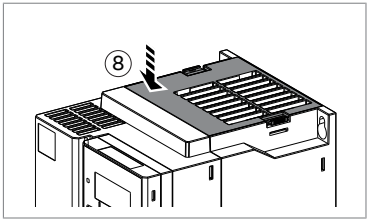




7. Podłączyć kabel zasilania wentylatora.



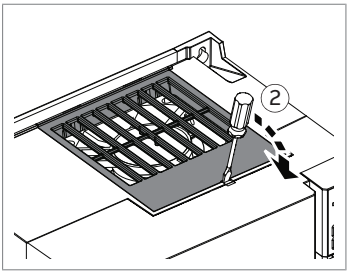
8. Ostrożnie umieścić pokrywę wentylatora na swoim miejscu w przemienniku częstotliwości. Upewnić się, że kabel zasilający wentylatora został poprawnie poprowadzony. Nacisnąć pokrywę w celu zablokowania jej na swoim miejscu.



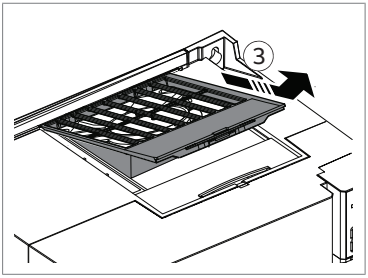
Wymiana wentylatora chłodzącego w obudowach R3

OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

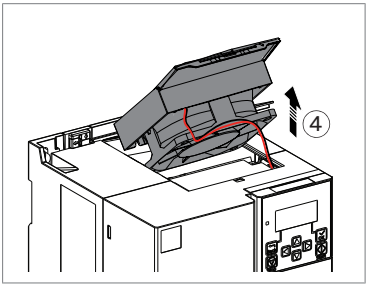
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 16).
2. Otworzyć pokrywę wentylatora za pomocą odpowiedniego płaskiego śrubokręta.



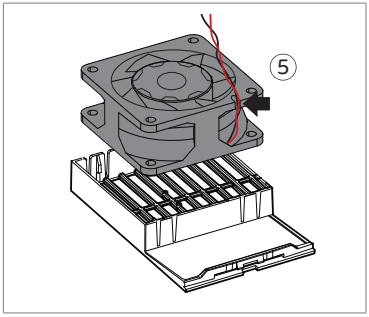
3. Ostrożnie zdjąć pokrywę wentylatora z przemiennika częstotliwości. Wentylator chłodzący jest przytwierdzony do pokrywy.



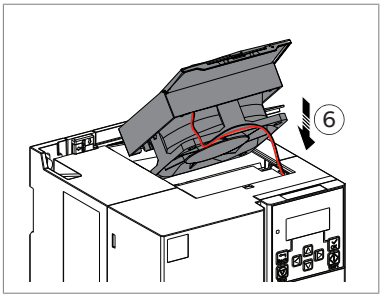
4. Odłączyć kabel zasilania wentylatora.



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

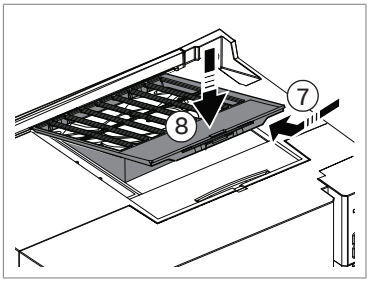


6. Podłączyć kabel zasilania wentylatora.



7. Ostrożnie włożyć pokrywę wentylatora do właściwego miejsca w przemienniku częstotliwości. Upewnić się, że kabel zasilania wentylatora został prawidłowo ułożony.

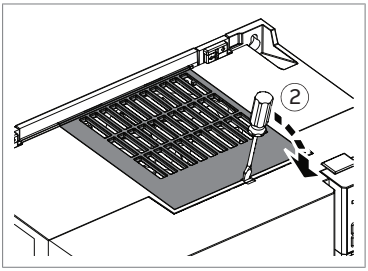
8. Docisnąć pokrywę, aby zablokowała się we właściwej pozycji.



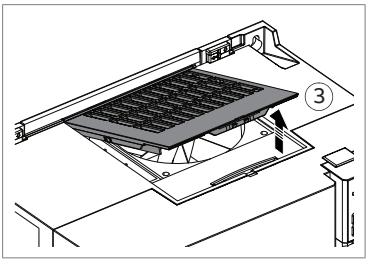
Wymiana wentylatora chłodzącego w obudowach R4

OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

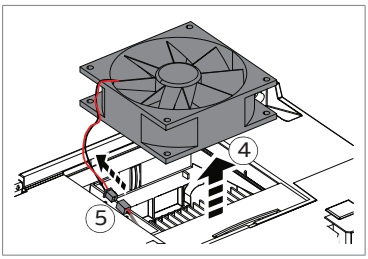
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 16).
2. Otworzyć pokrywę wentylatora za pomocą odpowiedniego płaskiego śrubokręta.



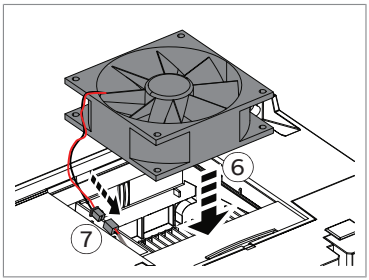
3. Unieść osłonę wentylatora i odłożyć ją na bok.



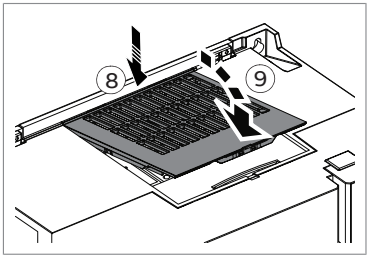
4. Unieść i wyciągnąć wentylator z podstawy.
5. Odłączyć kabel zasilający wentylatora od złącza kabla rozszerzenia.



6. Wymienić wentylator. Upewnić się, czy powietrze przepływa we właściwym kierunku. Prawidłowy przepływ powietrza to wlot z dołu przemiennika i wylot z góry przemiennika.
7. Podłączyć kabel zasilania wentylatora.



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



Kondensatory

Pośredni obwód DC przemiennika częstotliwości zawiera kilka kondensatorów elektrolitycznych. Czas działania, obciążenie i temperatura powietrza otoczenia mają wpływ na żywotność kondensatorów. Żywotność kondensatora można przedłużyć poprzez zmniejszenie temperatury powietrza otoczenia.

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

Formowanie kondensatorów

Jeśli przemiennik częstotliwości nie był włączany od ponad roku (był w magazynie lub nie był używany), należy wykonać formowanie kondensatorów. Data produkcji widnieje na tabliczce znamionowej. Więcej informacji na temat formowania kondensatorów można znaleźć w publikacji Capacitor reforming instructions (3BFE64059629 [j. ang.]).

9

Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału

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

Znamionowe wartości elektryczne

Wartości znamionowe IEC

ACS180-04...	Prąd wejściowy	Wejście z dławikiem	Wartości znamionowe wyjściowe							Rozmiar obudowy
			Prąd maksymalny	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem		
	I_1	I_1	I_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	kW	A	kW	A	kW	
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V										
-02A4-1	5	3,3	3,2	2,4	0,37	2,4	0,37	1,8	0,25	R0
-03A7-1	6,9	4,8	4,3	3,7	0,55	3,5	0,55	2,4	0,37	R0
-04A8-1	9	6,2	6,3	4,8	0,75	4,6	0,75	3,5	0,55	R0
-06A9-1	12,6	9,2	8,1	6,9	1,1	6,6	1,1	4,5	0,75	R1
-07A8-1	17,3	12	11,9	7,8	1,5	7,5	1,5	6,6	1,1	R1
-09A8-1	21,8	17	13,5	9,8	2,2	9,3	2,2	7,5	1,5	R1

ACS180-04...	Prąd wejściowy	Wejście z dławikiem	Wartości znamionowe wyjściowe							Rozmiar obudowy
			Prąd maksymalny	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem		
	I_1	I_1	I_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	kW	A	kW	A	kW	
-12A2-1	23.9	21,1	16,7	12,2	3	11,6	3	9,3	2,2	R2
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V										
-02A4-2	3,4	2,4	3,2	2,4	0,37	2,3	0,37	1,8	0,25	R0
-03A7-2	4,5	3,7	4,1	3,7	0,55	3,5	0,55	2,3	0,37	R0
-04A8-2	5.7	4,8	5,8	4,8	0,75	4,6	0,75	3,2	0,55	R0
-06A9-2	7,1	6,9	8,3	6,9	1,1	6,6	1,1	4,6	0,75	R1
-07A8-2	8,9	7,8	11,9	7,8	1,5	7,4	1,5	6,6	1,1	R1
-09A8-2	12,9	9,8	13,3	9,8	2,2	9,3	2,2	7,4	1,5	R1
-15A6-2	19,1	15.6	19.3	15.6	3	14.6	3	9,3	2,2	R2
-17A5-2	21.2	17,5	26,3	17,5	4	16,7	4	14.6	3	R2
-25A0-2	27,2	25	30,1	25	5,5	24,2	5,5	16,7	4	R3
-033A-2	35	32	43,6	32	7,5	30,8	7,5	24,2	5,5	R3
-048A-2	48	48	55.4	48	11	46,2	11	30,8	7,5	R4
-055A-2	60	55	79.2	55	11	50.2	11	44	11	R4
3-fazowy U_n = 380 ... 415 V										
-01A8-4	2,8	1,5	2,2	1,8	0,55	1,7	0,55	1,2	0,37	R0
-02A6-4	3,6	1,9	3,3	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	R0
-03A3-4	4,6	2,5	4,3	3,3	1,1	3,1	1,1	2,4	0,75	R0
-04A0-4	6,3	3,3	5,9	4	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	R1
-05A6-4	9	4,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4	1,5	R1
-07A2-4	12	6	10	7,2	3	6,8	3	5,6	2,2	R1
-09A4-4	13	8	13	9,4	4	8,9	4	7,2	3	R1
-12A6-4	17.4	12,6	16,9	12,6	5,5	12	5,5	9,4	4	R2
-17A0-4	25,2	17	22,7	17	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5	R2
-25A0-4	31.8	25	30,6	25	11	23,8	11	17	7,5	R3
-033A-4	40.9	32	45	32	15	30,5	15	25	11	R3
-038A-4	49	38	57,6	38	18,5	36	18,5	32	15	R4
-045A-4	55.7	45	68,4	45	22	42	22	38	18,5	R4

ACS180-04...	Prąd wejściowy	Wejście z dławikiem	Wartości znamionowe wyjściowe							Rozmiar obudowy
			Prąd maksymalny	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem		
	I_1	I_1	I_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	kW	A	kW	A	kW	
-050A-4	55.7	50	81	50	22	48	22	45	22	R4

Wartości znamionowe UL (NEC)

ACS180-04...	Prąd wejściowy	Wejście z dławikiem	Wartości znamionowe wyjściowe					Rozmiar obudowy
			Prąd maksymalny	Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem		
	I_1	I_1	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	KM	A	KM	
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V								
-02A4-1	4,8	3,3	3,2	2,4	0,5	1,8	0,33	R0
-03A7-1	6,6	4,8	4,3	3,5	0,75	2,4	0,5	R0
-04A8-1	8,6	6,2	6,3	4,6	1	3,7	0,75	R0
-06A9-1	12,1	9,2	8,1	6,6	1,5	4,5	1	R1
-07A8-1	16.5	12	11,9	7,5	2	6,6	1,5	R1
-09A8-1	20.7	17	13,5	9,8	3	7,5	2	R1
-12A2-1	22,7	21,1	16,7	11,6	3	9,8	3	R2
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V								
-02A4-2	3,4	2,4	3,2	2,4	0,5	1,8	0,33	R0
-03A7-2	4,7	3,7	4,1	3,5	0,75	2,4	0,5	R0
-04A8-2	5,6	4,8	5,8	4,6	1	3,7	0,75	R0
-06A9-2	7,7	6,9	8,3	6,6	1,5	4,6	1	R1
-07A8-2	9	7,8	11,9	7,5	2	6,6	1,5	R1
-09A8-2	10,6	9,8	13,3	9,6	3	7,5	2	R1
-15A6-2	16	15.6	19.3	14.6	4	10,7	3	R2
-17A5-2	20.3	17,5	26,3	16,7	5	12,2	4	R2
-25A0-2	30,5	25	30,1	24,2	7,5	17,5	5	R3
-033A-2	37.5	32	43,6	30,8	10	25	7,5	R3
-048A-2	53,2	48	55.4	46,2	15	32	10	R4

ACS180-04...	Prąd wej-ściowy	Wejście z dławi-kiem	Wartości znamionowe wyjściowe					Rozmiar obudo-wy
			Prąd maksy-malny	Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem		
	I_1	I_1	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	KM	A	KM	
-055A-2	59.6	55	79.2	50.2	15/20 [1)]	44	15	R4
3-fazowy U_n = 440 ... 480 V								
-01A8-4	1,9	1,3	2,2	1,6	0,75	1,1	0,5	R0
-02A6-4	2,4	1,6	3,3	2,1	1	1,6	0,75	R0
-03A3-4	3,5	2,1	4,3	3	1,5	2,1	1	R0
-04A0-4	4,6	2,8	5,9	3,5	2	3	1,5	R1
-05A6-4	6,9	3,8	7,2	4,8	3	3,5	2	R1
-07A2-4	9,2	5	10	6	3	4,8	3	R1
-09A4-4	10,3	6,7	13	7,6	5	6,3	3	R1
-12A6-4	14.8	11	16,9	11	7,5	7,6	5	R2
-17A0-4	20.3	14	22,7	14	10	11	7,5	R2
-25A0-4	26.6	21	30,6	21	15	14	10	R3
-033A-4	33.9	27	45	27	20	21	15	R3
-038A-4	41.3	34	57,6	34	25	27	20	R4
-045A-4	46.9	40	68,4	40	30	34	25	R4
-050A-4	46.9	42	81	42	30	42	30	R4

[1)] 15 KM przy zasilaniu 208...230 V. 20 KM przy zasilaniu 240 V.

Definicje

Wartości znamionowe przy dużych obciążeniach są poprawne w temperaturze powietrza otoczenia 50°C (122°F), a wartości przy małych obciążeniach są poprawne w temperaturze powietrza otoczenia 40°C (104°F) z domyślną częstotliwością przełączania przemiennika o wartości 4 kHz (parametr 97.01) oraz w instalacjach na wysokości poniżej 1000 m (3281 stóp).

U_n — Znamionowe napięcie zasilania. Zakres napięcia wejściowego U1: patrz Specyfikacje sieci elektroenergetycznej (str. 130).

I_1 — Znamionowa wartość prądu wejściowego z typową mocą silnika P_n. Wartość skuteczna ciągłego prądu wejściowego, do doboru kabli i bezpieczników.

I_{max} — Maksymalny prąd wyjściowy. Dostępny przez dwie sekundy podczas włączania.

I_n	Znamionowa wartość prądu wyjściowego. Maksymalna dozwolona ciągła wartość skuteczna prądu wyjściowego (bez przeciążenia).
P_n	Typowa moc silnika przy normalnej pracy (bez przeciążenia). Wartość mocy w kilowatach podaje się w przypadku większości 4-biegunowych (400 V, 50 Hz) silników IEC. Wartość mocy w koniach mechanicznych podaje się w przypadku większości 4-biegunowych (460 V, 60 Hz) silników NEMA..
I_{Ld}	Maksymalny prąd wyjściowy przy 110% przeciążeniu, dozwolony przez jedną minutę co dziesięć minut.
P_{Ld}	Typowa moc silnika przy małych obciążeniach (z przeciążeniem 110%).
I_{Hd}	Maksymalny prąd wyjściowy przy 150% przeciążeniu, dozwolony przez jedną minutę co dziesięć minut.
P_{Hd}	Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem (150% przeciążenia).

Wymiarowanie

Przy wyborze przemiennika częstotliwości oraz kombinacji silnika i przekładni firma ABB zaleca korzystanie z narzędzia DriveSize (https://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize). Można również skorzystać z tabel wartości znamionowych.

Minimalny zalecany prąd znamionowy silnika to 40% znamionowego prądu wyjściowego przemiennika (I_n) . Jeśli silnik ma niższą wartość prądu znamionowego niż podana wyżej, przemiennik nie może dokładnie zmierzyć prądu silnika.

Obniżanie wartości znamionowej wyjścia

Obciążalność (I_N, I_{Ld}, I_{Hd}) zmniejsza się w pewnych sytuacjach. W takich sytuacjach, gdy wymagana jest pełna moc silnika, należy wybrać większy rozmiar przemiennika częstotliwości, aby łączna obniżona wartość prądu wyjściowego zapewniała wystarczającą moc silnika.

Jeśli w środowisku zachodzi jednocześnie kilka sytuacji obniżenia prądu (na przykład instalacja na dużych wysokościach n.p.m. i wysoka temperatura), skutki obniżania wartości znamionowych kumulują się.

Uwaga:

- Prąd I_{max} nie ulega obniżeniu.
- Także wartości znamionowe silnika mogą zostać obniżone.
- Narzędzia DriveSize można również używać na potrzeby obniżania wartości znamionowych prądu.

Informacje na temat obniżania wartości znamionowych zawierają rozdziały Obniżanie wartości znamionowych przez temperaturę powietrza w otoczeniu (str. 104), Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. (str. 107) i Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania (str. 107).

Przykład 1, IEC: Jak obliczyć prąd o obniżonej wartości znamionowej

Typ przemiennika częstotliwości to ACS180-04x-17A0-4. Ma on znamionowy prąd wyjściowy (I_n) o wartości 17 A przy napięciu 400 V. Należy obliczyć prąd wyjściowy o obniżonej wartości znamionowej przy częstotliwości kluczowania 4 kHz na wysokości 1500 m n.p.m. i przy otaczającym powietrzu o temperaturze 55°C.

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania: Obniżenie nie jest konieczne przy częstotliwości 4 kHz.

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na wysokość nad poziomem morza: Współczynnik obniżenia wartości na wysokości 1500 m n.p.m. wynosi

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

Obniżanie wartości znamionowych przez temperaturę powietrza w otoczeniu: Zgodnie z tabelą obniżania wartości znamionowych współczynnik obniżania wartości znamionowego prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości 17A0-4 przy temperaturze powietrza w otoczeniu wynoszącej 55°C to 0,95.

Znamionowy prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości należy pomnożyć przez wszystkie odpowiednie współczynniki obniżenia wartości znamionowych. W tym przykładzie obniżona wartość znamionowa prądu wyjściowego wynosi

$$I_N = 17\ A \cdot 0.95 \cdot 0.95 = 15.34\ A$$

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

Typ przemiennika częstotliwości to ACS180-04x-17A0-4, a jego wartość prądu wyjściowego przy lekkim przeciążeniu (I_{Ld}) to 14 A przy 480 V. Należy obliczyć obniżoną wartość prądu wyjściowego przy częstotliwości kluczowania 4 kHz, wysokości 6000 stóp n.p.m. i temperaturze powietrza w otoczeniu 131 °F.

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania: Obniżenie nie jest konieczne przy częstotliwości 4 kHz.

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na wysokość nad poziomem morza: Współczynnik obniżenia wartości na wysokości 6000 stóp n.p.m. wynosi

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

Obniżanie wartości znamionowych przez temperaturę powietrza w otoczeniu: Zgodnie z tabelą obniżania wartości znamionowych współczynnik obniżania wartości znamionowej prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości 17A0-4 przy lekkim przeciążeniu i temperaturze powietrza w otoczeniu wynoszącej 131°F to 0,95.

Prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości należy pomnożyć przez wszystkie odpowiednie współczynniki obniżenia jego wartości. W tym przykładzie obniżona wartość prądu wyjściowego wynosi

$$I_{Ld} = 14\ A \cdot 0.917 \cdot 0.95 = 12.2\ A$$

Przykład 2, IEC: Jak obliczyć wymagane parametry przemiennika częstotliwości

Zastosowanie wymaga znamionowego prądu silnika o wartości 6,0 A przy częstotliwości kluczowania 8 kHz. Napięcie zasilające wynosi 400 V, wysokość to 1800 m n.p.m., a otaczające powietrze ma temperaturę 35 °C.

Obniżanie wartości znamionowych przez wysokość n.p.m.: Współczynnik obniżenia wartości znamionowych na wysokości 1800 m n.p.m. wynosi

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

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otaczającego powietrza: Obniżenie wartości nie jest konieczne przy temperaturze 35 °C.

Aby się przekonać, czy obniżony prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości jest wystarczający do tego zastosowania, należy pomnożyć znamionowy prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości (I_n) przez wszystkie odpowiednie współczynniki obniżenia jego wartości. Na przykład przemiennik częstotliwości typu ACS180-04x- 12A6-4 ma znamionową wartość prądu wyjściowego równą 12,6 A przy 400 V. Współczynnik obniżania wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania to 0,68 przy 8 kHz. Należy obliczyć obniżoną wartość znamionowa prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości:

$$I_N = 12.6\ A \cdot 0.68 \cdot 0.92 = 7.88\ A$$

W tym przykładzie obniżony prąd wyjściowy jest wystarczający, ponieważ jego wartość jest wyższa niż wartość wymagana prądu.

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

Zastosowanie wymaga maksymalnego prądu silnika o wartości 12,0 A z 10% przeciążeniem trwającym przez jedną minutę i występującym co dziesięć minut (I_{Ld}) przy częstotliwości kluczowania wynoszącej 8 kHz. Napięcie zasilające wynosi 480 V, wysokość to 5500 stóp n.p.m., a otaczające powietrze ma temperaturę 95 °F.

Obniżanie wartości znamionowych przez wysokość n.p.m.: Współczynnik obniżenia wartości znamionowych na wysokości 5500 stóp n.p.m. wynosi

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

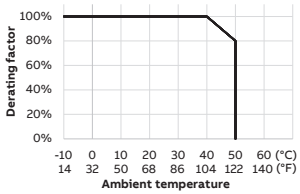
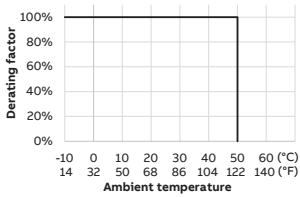
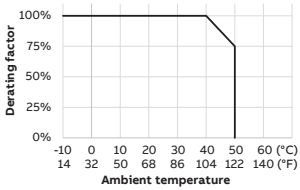
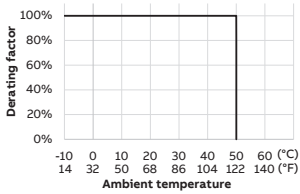
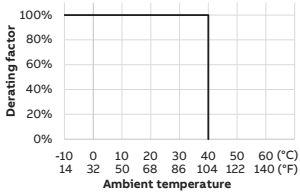
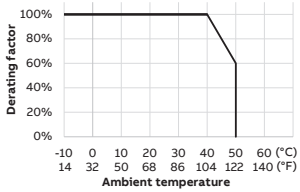
Obniżenie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otaczającego powietrza: Obniżenie wartości nie jest konieczne przy temperaturze 95 °F.

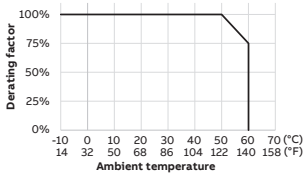
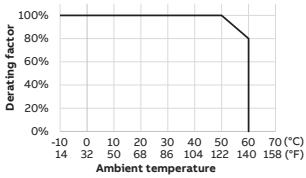
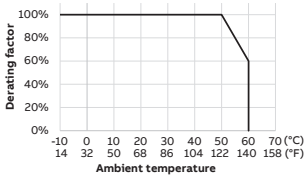
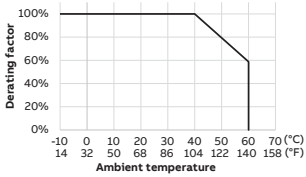
Aby się przekonać, czy obniżony prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości jest wystarczający do tego zastosowania, należy pomnożyć prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości przy lekkim przeciążeniu (I_{Ld}) przez wszystkie odpowiednie współczynniki obniżenia jego wartości. Na przykład przemiennik częstotliwości typu ACS180-04x-25A0-4 ma wartość prądu wyjściowego równą 21 A przy 480 V. Współczynnik obniżania wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania dla tego typu przemiennika częstotliwości to 0,7 przy 8 kHz. Należy obliczyć obniżoną wartość znamionowa prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości:

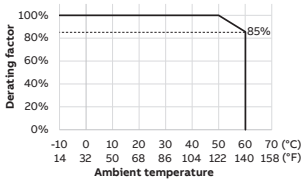
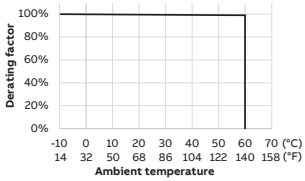
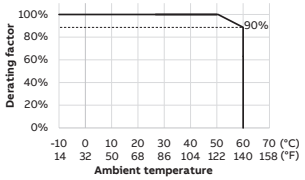
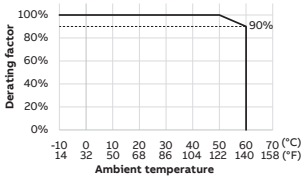
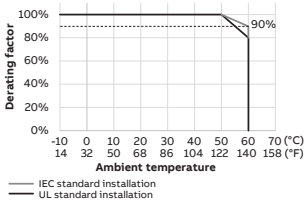
$$I_{Ld} = 21\ A \cdot 0.7 \cdot 0.932 = 13.7\ A$$

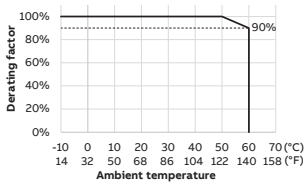
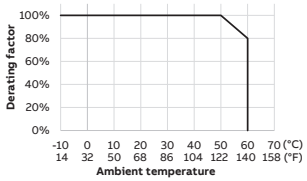
W tym przykładzie obniżony prąd wyjściowy jest wystarczający, ponieważ jego wartość jest wyższa niż wartość wymagana prądu.

Obniżanie wartości znamionowych przez temperaturę powietrza w otoczeniu

Rozmiar	Wartości znamionowe	Montaż obok siebie	Montaż z zachowaniem 50 mm odstępu
R0	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych dla I_{Hd}		
	Współczynnik obniżania wartości znamionowych dla I_N i I_{Ld} w przypadku przemiennika częstotliwości ACS180-...-1/2		
	Współczynnik obniżania wartości znamionowych dla I_n i I_{Ld} w przypadku przemiennika częstotliwości ACS180-...-4		

Rozmiar	Wartości znamionowe	Montaż obok siebie	Montaż z zachowaniem 50 mm odstępu
R1	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych dla I_{Hd}		
	Współczynnik obniżania wartości znamionowych dla I_n i I_{Ld} w przypadku przemiennika częstotliwości ACS180-...-1		
	Współczynnik obniżania wartości znamionowych dla I_n i I_{Ld} w przypadku przemiennika częstotliwości ACS180-...-2		
	Współczynnik obniżania wartości znamionowych dla I_n i I_{Ld} w przypadku przemiennika częstotliwości ACS180-...-4		

Rozmiar	Wartości znamionowe	Montaż obok siebie	Montaż z zachowaniem 50 mm odstępu
R2	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych dla I_{Hd}		
	Współczynnik obniżania wartości znamionowych dla I_n i I_{Ld} w przypadku przemiennika częstotliwości ACS180-...-1/2		
	Współczynnik obniżania wartości znamionowych dla I_n i I_{Ld} w przypadku przemiennika częstotliwości ACS180-...-4		
R3	Współczynnik obniżania wartości znamionowych dla I_n, I_{Ld} i I_{Hd} w przypadku przemiennika częstotliwości ACS180-04x-25A0-2/4		
	Współczynnik obniżania wartości znamionowych dla I_n, I_{Ld} i I_{Hd} w przypadku przemiennika częstotliwości ACS180-04x-033A-2/4		

Rozmiar	Wartości znamionowe	Montaż obok siebie	Montaż z zachowaniem 50 mm odstępu
R4	Współczynnik obniżania wartości znamionowych dla I_n, I_{Ld} i I_{Hd} w przypadku przemiennika częstotliwości ACS180-04x- 048A-2, 045A-4		
	Współczynnik obniżania wartości znamionowych dla I_n, I_{Ld} i I_{Hd} w przypadku przemiennika częstotliwości ACS180-04x- 055A-2, 038A-4, 050A-4		

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

Na wysokości od 1000 do 2000 m powyżej poziomu morza obniżenie wartości znamionowych wynosi 1% na każde 100 m (330 stóp).

Aby obliczyć prąd wyjściowy, należy pomnożyć prąd podany w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych k, który dla x metrów (1000 m <= x <= 2000 m) wynosi:

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

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania

Obniżenie wartości prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości jest konieczne w przypadku stosowania wysokich minimalnych częstotliwości kluczowania. Jeśli parametr 97.02 Minimalna częstotliwość kluczowania zostanie zmieniony, należy obliczyć obniżoną wartość prądu. W tym celu należy pomnożyć wartość prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości przez odpowiedni współczynnik obniżenia znajdujący się w tabeli.

Obniżenie wartości nie jest konieczne w przypadku zmiany parametru 97.01 Wartość zadana częstotliwości kluczowania.

Obudowa R4: W przypadku zastosowania cyklicznego w stałej temperaturze otaczającego powietrza wynoszącej ponad 40°C (104°F), należy utrzymywać domyślną wartość parametru 97.02 Minimalna częstotliwość kluczowania (1,5 kHz). Wyższe częstotliwości kluczowania skracają czas działania produktu lub zmniejszają jego wydajność w temperaturach 40 … 60°C (104 … 140°F).

Typ ACS180-04...	Mnożnik prądu przy różnych częstotliwościach przełączania			
	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V				
-02A4-1	1	1	0,8	0,7
-03A7-1	1	1	0,8	0,7
-04A8-1	1	1	0,8	0,7
-06A9-1	1	1	0,8	0,7
-07A8-1	1	1	0,8	0,7
-09A8-1	1	1	0,8	0,7
-12A2-1	1	1	0,8	0,7
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V				
-02A4-2	1	1	0,8	0,7
-03A7-2	1	1	0,8	0,7
-04A8-2	1	1	0,8	0,7
-06A9-2	1	1	0,8	0,7
-07A8-2	1	1	0,8	0,7
-09A8-2	1	1	0,8	0,7
-15A6-2	1	1	0,8	0,7
-17A5-2	1	1	0,8	0,7
-25A0-2	1	1	0,7	0,5
-033A-2	1	1	0,8	0,7
-048A-2	1	1	0,7	0,5
-055A-2	1	1	0,7	0,5
3-fazowy U_n = 380 ... 480 V				
-01A8-4	1	1	0,6	0,4
-02A6-4	1	1	0,6	0,4
-03A3-4	1	1	0,6	0,4

Typ ACS180-04...	Mnożnik prądu przy różnych częstotliwościach przełączania			
	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
-04A0-4	1	1	0,6	0,4
-05A6-4	1	1	0,6	0,4
-07A2-4	1	1	0,6	0,4
-09A4-4	1	1	0,6	0,4
-12A6-4	1	1	0,6	0,4
-17A0-4	1	1	0,6	0,4
-25A0-4	1	1	0,7	0,5
-033A-4	1	1	0,7	0,6
-038A-4	1	1	0,7	0,5
-045A-4	1	1	0,7	0,5
-050A-4	1	1	0,7	0,5

Bezpieczniki

W tabelach przedstawiono listę bezpieczników zabezpieczających przed przepięciami w kablu zasilającym lub w przemienniku częstotliwości. Czas działania zależy od impedancji sieci zasilającej, przekroju poprzecznego i długości kabla zasilającego.

Nie należy używać bezpieczników, które mają wyższy prąd znamionowy niż określony w tabeli. Można używać bezpieczników pochodzących od innych producentów, jeśli spełniają wartości znamionowe i krzywa topnienia bezpiecznika nie przekracza krzywej podanej w tabeli.

Bezpieczniki IEC

Można stosować oba typy, jeśli działają wystarczająco szybko.

Bezpieczniki gG

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

ACS180-04...	Prąd wejściowy	Minimalny prąd zwarciowy 1)	Prąd znamionowy	I^2t	Napięcie znamionowe	Typ ABB
	A	A	A	A^2s	V	
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
-02A4-1	5	62	10	310	500	C10G10
-03A7-1	6,9	150	16	680	500	C10G16
-04A8-1	9	193	16	680	500	C10G16
-06A9-1	12,6	275	20	1200	500	C10G20
-07A8-1	17,3	372	25	2300	500	C10G25
-09A8-1	21,8	545	40	6300	500	C14G40
-12A2-1	23.9	641	40	6300	500	C14G40
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
-02A4-2	3,4	90	6	155	500	C10G6
-03A7-2	4,5	139	8	200	500	C10G8
-04A8-2	5.7	180	16	680	500	C10G16
-06A9-2	7,1	259	16	680	500	C10G16
-07A8-2	8,9	293	20	1200	500	C10G20
-09A8-2	12,9	368	25	2300	500	C10G25
-15A6-2	19,1	581	32	3000	400	C10G32
-17A5-2	21.2	656	32	6500	400	C10G32
-25A0-2	27,2	400	50	20000	690	C22G50
-033A-2	35	504	63	39000	690	C22G63
-048A-2	48	800	100	91150	500	C22G100
-055A-2	60	800	100	91150	500	C22G100
3-fazowy U_n = 380 ... 415 V						
-01A8-4	2,8	47	4	110	500	C10G4
-02A6-4	3,6	60	6	155	500	C10G6
-03A3-4	4,6	87	10	310	500	C10G10
-04A0-4	6,3	116	10	310	500	C10G10
-05A6-4	9	174	16	680	500	C10G16
-07A2-4	12	230	20	1200	500	C10G20
-09A4-4	13	258	25	2300	500	C10G25
-12A6-4	17.4	440	32	3000	500	C10G32

ACS180-04...	Prąd wejściowy	Minimalny prąd zwarciowy [1]	Prąd znamionowy	I^2t	Napięcie znamionowe	Typ ABB
	A	A	A	A^2s	V	
-17A0-4	25,2	560	40	6500	500	C10G40
-25A0-4	31.8	400	50	20000	690	C22G50
-033A-4	40.9	504	63	39000	690	C22G63
-038A-4	49	640	80	60000	690	C22G80
-045A-4	55.7	800	100	91150	500	C22G100
-050A-4	55.7	800	100	91150	500	C22G100

[1] Minimalny dopuszczalny prąd zwarciowy sieci elektrycznej

Bezpieczniki typu gR lub aR

ACS180-04...	Prąd wejściowy	Minimalny prąd zwarciowy [1]	Prąd znamionowy	I^2t	Napięcie znamionowe	Typ Bussmann
	A	A	A	A^2s	V	
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
-02A4-1	5	62	32	679	690	FWP-32G14F
-03A7-1	6,9	150	32	679	690	FWP-32G14F
-04A8-1	9	193	40	1331	690	FWP-40G14F
-06A9-1	12,6	276	50	2200	690	FWP-50G14F
-07A8-1	17,3	372	50	2200	690	FWP-50G14F
-09A8-1	21,8	545	50	2200	690	FWP-50G14F
-12A2-1	23.9	641	63	2575	690	FWP-63G22F
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
-02A4-2	3,4	90	25	333	690	FWP-25G14F
-03A7-2	4,5	139	32	679	690	FWP-32G14F
-04A8-2	5.7	180	32	679	690	FWP-32G14F
-06A9-2	7,1	259	50	2200	690	FWP-50G14F
-07A8-2	8,9	293	50	2200	690	FWP-50G14F
-09A8-2	12,9	368	50	2200	690	FWP-50G14F
-15A6-2	19,1	581	50	2200	690	FWP-50G14F
-17A5-2	21.2	656	50	2200	690	FWP-50G14F
-25A0-2	27,2	400	80	5448	690	FWP-80G22F

ACS180-04...	Prąd wejściowy	Minimalny prąd zwarciowy[1]	Prąd znamionowy	I^2t	Napięcie znamionowe	Typ Bussmann
	A	A	A	A^2s	V	
-033A-2	35	504	100	6650	690	FWP-100G22F
-048A-2	48	800	160	11700	700	FWP-150A
-055A-2	60	800	160	11700	700	FWP-150A
3-fazowy U_n = 380 ... 415 V						
-01A8-4	2,8	47	20	170	690	FWP-20G14F
-02A6-4	3,6	60	20	170	690	FWP-20G14F
-03A3-4	4,6	87	20	170	690	FWP-20G14F
-04A0-4	6,3	116	25	333	690	FWP-25G14F
-05A6-4	9	174	25	333	690	FWP-25G14F
-07A2-4	12	230	32	679	690	FWP-32G14F
-09A4-4	13	258	32	679	690	FWP-32G14F
-12A6-4	17.4	440	50	2200	690	FWP-50G14F
-17A0-4	25,2	560	50	2200	690	FWP-50G14F
-25A0-4	31.8	400	80	3600	690	FWP-80G22F
-033A-4	40.9	504	100	6650	690	FWP-100G22F
-038A-4	49	640	125	7300	700	FWP-125A
-045A-4	55.7	800	160	11700	700	FWP-150A
-050A-4	55.7	800	160	11700	700	FWP-150A

[1] Minimalny dopuszczalny prąd zwarciowy sieci elektrycznej

Bezpieczniki UL (NEC)

Zamieszczone w tabeli bezpieczniki UL są wymagane do zabezpieczenia obwodu odgałęzionego. Bezpieczniki należy zamontować podczas instalowania przemiennika.

ACS180-04...	Prąd wejściowy	Minimalny prąd zwarciowy	Prąd znamionowy	Napięcie znamionowe	Typ Bussmann	Typ
	A	A	A	V		
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
-02A4-1	4,8	62	6	300	JJN-6	Bezpiecznik UL klasy T

ACS180-04...	Prąd wejściowy	Minimalny prąd zwarciowy	Prąd znamionowy	Napięcie znamionowe	Typ Bussmann	Typ
	A	A	A	V		
-03A7-1	6,6	150	10	300	JJN-10	Bezpiecznik UL klasy T
-04A8-1	8,6	193	15	300	JJN-15	Bezpiecznik UL klasy T
-06A9-1	12,1	275	20	300	JJN-20	Bezpiecznik UL klasy T
-07A8-1	16.5	372	25	300	JJN-25	Bezpiecznik UL klasy T
-09A8-1	20.7	545	35	300	JJN-35	Bezpiecznik UL klasy T
-12A2-1	22,7	641	35	300	JJN-35	Bezpiecznik UL klasy T
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
-02A4-2	3,4	90	6	300	JJN-6	Bezpiecznik UL klasy T
-03A7-2	4,7	139	10	300	JJN-10	Bezpiecznik UL klasy T
-04A8-2	5,6	180	10	300	JJN-10	Bezpiecznik UL klasy T
-06A9-2	7,7	259	15	300	JJN-15	Bezpiecznik UL klasy T
-07A8-2	9	293	20	300	JJN-20	Bezpiecznik UL klasy T
-09A8-2	10,6	368	20	300	JJN-20	Bezpiecznik UL klasy T
-15A6-2	16	581	30	300	JJN-30	Bezpiecznik UL klasy T

ACS180-04...	Prąd wejściowy	Minimalny prąd zwarciowy	Prąd znamionowy	Napięcie znamionowe	Typ Bussmann	Typ
	A	A	A	V		
-17A5-2	20.3	656	35	300	JJN-35	Bezpiecznik UL klasy T
-25A0-2	30,5	400	40	300	JJN-40	Bezpiecznik UL klasy T
-033A-2	37.5	504	50	300	JJN-50	Bezpiecznik UL klasy T
-048A-2	53,2	800	70	300	JJN-70	Bezpiecznik UL klasy T
-055A-2	59.6	800	80	300	JJN-80	Bezpiecznik UL klasy T
3-fazowy U_n = 440 ... 480 V						
-01A8-4	1,9	47	6	600	JJS-6	Bezpiecznik UL klasy T
-02A6-4	2,4	59	6	600	JJS-6	Bezpiecznik UL klasy T
-03A3-4	3,5	87	10	600	JJS-10	Bezpiecznik UL klasy T
-04A0-4	4,6	116	10	600	JJS-10	Bezpiecznik UL klasy T
-05A6-4	6,9	174	20	600	JJS-20	Bezpiecznik UL klasy T
-07A2-4	9,2	230	20	600	JJS-20	Bezpiecznik UL klasy T
-09A4-4	10,3	258	25	600	JJS-25	Bezpiecznik UL klasy T
-12A6-4	14.8	440	30	600	JJS-30	Bezpiecznik UL klasy T

ACS180-04...	Prąd wejściowy	Minimalny prąd zwarciowy	Prąd znamionowy	Napięcie znamionowe	Typ Bussmann	Typ
	A	A	A	V		
-17A0-4	20.3	560	35	600	JJS-35	Bezpiecznik UL klasy T
-25A0-4	26.6	400	40	600	JJS-40	Bezpiecznik UL klasy T
-033A-4	33.9	504	60	600	JJS-60	Bezpiecznik UL klasy T
-038A-4	41.3	640	70	600	JJS-70	Bezpiecznik UL klasy T
-045A-4	46.9	800	70	600	JJS-70	Bezpiecznik UL klasy T
-050A-4	46.9	800	70	600	JJS-70	Bezpiecznik UL klasy T

1. Bezpieczniki są wymagane jako część instalacji. Nie są one uwzględnione w podstawowej konfiguracji przemiennika częstotliwości i muszą być dostarczone przez inne firmy.
2. Nie wolno używać bezpieczników z wyższym prądem znamionowym niż określony.
3. Wymienione bezpieczniki UL zalecane przez firmę ABB są wymaganym zabezpieczeniem obwodu odgałęzionego zgodnie z NEC. Wyłączniki automatyczne wymienione w sekcji wyłączników automatycznych (UL) są również dopuszczalne jako zabezpieczenie obwodu odgałęzionego.
4. W celu zachowania zgodności przemiennika częstotliwości ze standardem UL konieczne jest stosowanie bezpieczników szybko działających, z opóźnieniem lub szybkich bezpieczników UL 248 o zalecanych lub mniejszych parametrach. Można stosować dodatkowe zabezpieczenia. Więcej informacji można uzyskać, zapoznając się z lokalnymi kodeksami i przepisami.
5. W przypadku wysokiego wskaźnika błędów można zastosować bezpiecznik innej klasy, dla którego wartości $I_{szczytowe}$ i I^2t nie są większe od wartości bezpiecznika wymienionego w tabeli.
6. Można używać bezpieczników szybko działających, z opóźnieniem lub szybkich bezpieczników UL 248 pochodzących od innych producentów, jeśli są one tej samej klasy i mają takie same wymagane parametry spełniające wymienione reguły.
7. Podczas instalowania przemiennika częstotliwości należy zawsze przestrzegać instrukcji instalacji firmy ABB oraz wymagań kodeksu NEC i kodeksów lokalnych.

8. Można zastosować alternatywne bezpieczniki, jeśli mają odpowiednią charakterystykę. Aby zapoznać się z listą dozwolonych bezpieczników, patrz Branch Circuit Protection for ABB drives manual supplement (3AXD50000645015).

Alternatywa ochrona przed zwarciami

Miniaturowe wyłączniki automatyczne (IEC)

Jeśli do ochrony przemiennika częstotliwości przed zwarciami ma być używany miniaturowy wyłącznik instalacyjny, przemiennik częstotliwości należy zainstalować w metalowej obudowie.

Uwaga: Miniaturowe wyłączniki instalacyjne z bezpiecznikami lub bez nich nie były oceniane pod kątem ochrony przed zwarciami w środowiskach UL (Ameryka Północna).

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

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

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

ACS180-04...	Rozmiar	Miniaturowy wyłącznik instalacyjny	Zwarcie sieci 1)
		Typ ABB	kA
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V			
-02A4-1	R0	S201P-B10NA	5
-03A7-1	R0	S201P-B10NA	5
-04A8-1	R0	S201P-B16NA	5
-06A9-1	R1	S201P-B20NA	5
-07A8-1	R1	S201P-B25NA	5
-09A8-1	R1	S201P-B25NA	5

ACS180-04...	Rozmiar	Miniaturowy wyłącznik instalacyjny	Zwarcie sieci [1]
		Typ ABB	kA
-12A2-1	R2	S201P-B32NA	5
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V			
-02A4-2	R0	S203P-Z6NA	5
-03A7-2	R0	S203P-Z8NA	5
-04A8-2	R0	S203P-Z10NA	5
-06A9-2	R1	S203P-Z16NA	5
-07A8-2	R1	S203P-Z16NA	5
-09A8-2	R1	S203P-Z25NA	5
-15A6-2	R2	S203P-Z32NA	5
-17A5-2	R2	S203P-Z32NA	5
-25A0-2	R3	S203P-Z50NA	5
-033A-2	R3	S203P-Z63NA	5
-048A-2	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.	5
-055A-2	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.	5
3-fazowy U_n = 380 ... 415V			
-01A8-4	R0	S203P-B4	5
-02A6-4	R0	S203P-B6	5
-03A3-4	R0	S203P-B6	5
-04A0-4	R1	S203P-B8	5
-05A6-4	R1	S203P-B10	5
-07A2-4	R1	S203P-B16	5
-09A4-4	R1	S203P-B16	5
-12A6-4	R2	S203P-B25	5
-17A0-4	R2	S203P-B32	5
-25A0-4	R3	S203P-B50	5
-033A-4	R3	S203P-B63	5
-038A-4	R4	S803S-B80	5
-045A-4	R4	S803-B100	5
-050A-4	R4	S803-B100	5

[1] Maksymalny dopuszczalny znamionowy warunkowy prąd zwarciowy (IEC 61800-5-1) w sieci elektrycznej.

Miniaturowy wyłącznik automatyczne (UL)

Przemienniki częstotliwości ACS180-04 są przystosowane do zastosowania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 10 kA symetrycznej wartości skutecznej (RMS) przy maksymalnym napięciu 240 lub 480Y/277 V, jeżeli obwód jest zabezpieczony za pomocą odpowiednich wyłączników automatycznych opisanych w poniższej tabeli. Dodatkowe zabezpieczenie za pomocą bezpieczników nie jest wymagane przez UL, jeśli są używane wyłączniki automatyczne. Wyłączniki automatyczne nie muszą znajdować się w tej samej obudowie co przemiennik.

Typ ACS180-04...	Rozmiar	Typ wyłącznika (UL) [1]	Minimalna objętość obudowy [2] [3]	
			dm^3	$cale^3$
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V				
02A4-1	R0	SU202M-C8	15	890
03A7-1	R0	SU202M-C10	15	890
04A8-1	R0	SU202M-C16	15	890
06A9-1	R1	SU202M-C20	15	890
07A8-1	R1	SU202M-C25	15	890
09A8-1	R1	SU202M-C32	15	890
12A2-1	R2	SU202M-C32	16	970
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V				
02A4-2	R0	SU203M-C8	15	890
03A7-2	R0	SU203M-C10	15	890
04A8-2	R0	SU203M-C16	15	890
06A9-2	R1	SU203M-C16	15	890
07A8-2	R1	SU203M-C25	15	890
09A8-2	R1	SU203M-C25	15	890
15A6-2	R2	SU203M-C32	16	970
17A5-2	R2	SU203M-C32	16	970
25A0-2	R3 [4]	SU203M-C50	30,3	1850
033A-2	R3 [4]	SU203M-C50	30,3	1850
048A-2	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.	75	4577
055A-2	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.	75	4577
3-fazowy U_n = 440 ... 480 V				
01A8-4	R0	SU203M-C6	15	890

Typ ACS180-04...	Rozmiar	Typ wyłącznika (UL) [1]	Minimalna objętość obudowy [2] [3]	
			dm^3	$cale^3$
02A6-4	R0	SU203M-C8	15	890
03A3-4	R0	SU203M-C10	15	890
04A0-4	R1	SU203M-C10	15	890
05A6-4	R1	SU203M-C10	15	890
07A2-4	R1	SU203M-C16	15	890
09A4-4	R1	SU203M-C20	15	890
12A6-4	R2	SU203M-C25	16	970
17A0-4	R2	SU203M-C32	16	970
25A0-4	R3 [4]	SU203M-C50	30,3	1850
033A-4	R3 [4]	SU203M-C50	30,3	1850
038A-4	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.	75	4577
045A-4	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.	75	4577
050A-4	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.	75	4577

1) Wartości znamionowe w tabelach to wartości maksymalne dla danego rozmiaru obudowy wyłącznika. Dozwolone są także wyłączniki o tym samym rozmiarze obudowy i wartościach znamionowych rozłączania i niższych wartościach znamionowych prądu.

2) Przemienniki częstotliwości, dla których podano minimalną objętość obudowy, muszą być montowane w obudowach o objętości, która jest większa lub równa minimalnej objętości obudowy podanej w tej tabeli.

3) Jeśli w tej samej obudowie zamontowano kilka przemienników częstotliwości, dla których podano minimalną objętość obudowy, minimalna objętość obudowy jest ustalana jako największa minimalna objętość obudowy przemienników, które mają zostać umieszczone w obudowie, powiększona o objętości wszystkich dodatkowych przemienników.

4) Obudowy przemienników częstotliwości R3, 240V i R3, 480V muszą mieć solidną podstawę bezpośrednio pod przemiennikiem, to znaczy, że nie można montować bezpośrednio pod nim wentylatorów (innych niż wewnętrzne wentylatory mieszające), filtrów ani szczelin wentylacyjnych. Można je montować w obszarach przylegających do dolnej części obudowy.

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

Jako alternatywy dla zalecanych bezpieczników, do zabezpieczania obwodu odgałęzionego można użyć ręcznych wyłączników silnikowych firmy ABB typu E: (MMP) 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 wybrany poprawny ręczny wyłącznik silnikowy firmy ABB typu E i użyty do zabezpieczenia obwodu odgałęzionego, przemiennik częstotliwości można stosować w obwodzie zdolnym do dostarczania nie więcej niż 65 kA prądu symetrycznego (rms) przy maksymalnym napięciu znamionowym przemiennika częstotliwości. Odpowiednie typy ręcznych wyłączników silnikowych oraz minimalne objętości obudów przemienników częstotliwości otwartego typu IP20 / UL montowanych w obudowach zawiera tabela poniżej.

Jeśli do ochrony obwodu odgałęzionego przemiennika częstotliwości ma być używany ręczny wyłącznik silnikowy, przemiennik częstotliwości należy zainstalować w metalowej obudowie.

Uwaga: Wykaz UL kombinacji przemienników częstotliwości i typów MMP dotyczy tylko przemienników zamontowanych w metalowych obudowach o odpowiedniej wielkości, które mogą obsłużyć awarię dowolnego komponentu przemiennika częstotliwości.

Typ ACS180-04...	Rozmiar	Typ MMP [1) 2) 3)]	Minimalna objętość obudowy [4)]	
			dm^3	$cale^3$
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V				
02A4-1	R0	MS132-6.3 & S1-M3-25 [5)]	15	890
03A7-1	R0	MS132-10 & S1-M3-25[5)]	15	890
04A8-1	R0	MS132-10 & S1-M3-25[5)]	15	890
06A9-1	R1	MS165-16	15	890
07A8-1	R1	MS165-20	15	890
09A8-1	R1	MS165-25	15	890
12A2-1	R2	MS165-32	16	970
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V				
02A4-2	R0	MS132-6,3 & S1-M3-25[5)]	15	890
03A7-2	R0	MS132-10 & S1-M3-25[5)]	15	890
04A8-2	R0	MS132-10 & S1-M3-25[5)]	15	890
06A9-2	R1	MS165-16	15	890
07A8-2	R1	MS165-20	15	890
09A8-2	R1	MS165-20	15	890
15A6-2	R2	MS165-25	16	970

Typ ACS180-04...	Rozmiar	Typ MMP [1) 2) 3)]	Minimalna objętość obudowy [4)]	
			dm^3	$cale^3$
17A5-2	R2	MS165-32	16	970
25A0-2	R3 [6)]	MS165-42	30,3	1850
033A-2	R3 [6)]	MS165-54	30,3	1850
048A-2	R4	MS165-73	75	4577
055A-2	R4	MS165-80	75	4577
3-fazowy U_n = 440 ... 480 V				
01A8-4	R0	MS132-4.0 i S1-M3-25 [5)]	15	890
02A6-4	R0	MS132-6.3 i S1-M3-25 [5)]	15	890
03A3-4	R0	MS132-6.3 i S1-M3-25 [5)]	15	890
04A0-4	R1	MS132-10 i S1-M3-25 [5)]	15	890
05A6-4	R1	MS132-10 i S1-M3-25 [5)]	15	890
07A2-4	R1	MS165-16	15	890
09A4-4	R1	MS165-16	15	890
12A6-4	R2	MS165-20	16	970
17A0-4	R2	MS165-32	16	970
25A0-4	R3 [6)]	MS165-42	30,3	1850
033A-4	R3 [6)]	MS165-54	30,3	1850
038A-4	R4	MS165-65	75	4577
045A-4	R4	MS5100-100 / MS165-73	75	4577
050A-4	R4	MS5100-100 / MS165-80	75	4577

1) Wszystkie ręczne wyłączniki silnikowe wymienione jako samozabezpieczające typu E działają z prądem do 65 kA, z wyjątkiem wyłącznika MS165-80, który jest samozabezpieczającym wyłącznikiem typu E działającym z prądem do 50 kA. Pełne dane techniczne ręcznych wyłączników silnikowych typu E firmy ABB znajdują się w katalogu ręcznych włączników silnikowych firmy ABB (1SBC100214C0201). Aby te ręczne wyłączniki silnikowe mogły być używane do ochrony obwodu odgałęzionego, muszą spełniać standardy UL dla ręcznych wyłączników silnikowych typu E. W przeciwnym razie mogą one być używane tylko do wyłączania silnika. Są one umiejscawiane tuż przed silnikiem po stronie obciążeniowej panelu.

2) Tylko sieci 480Y/277 V typu trójnik: 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).

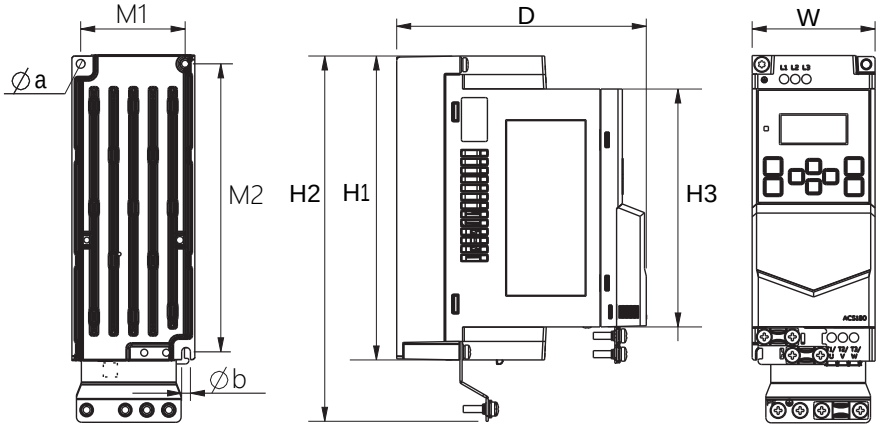
3) Ręczne zabezpieczenia silnika mogą wymagać skorygowania limitu wyłączania w stosunku do ustawienia fabrycznego na wartość prądu wejściowego przemiennika częstotliwości lub wyższą, aby zapobiegać niepożądanemu wyłączaniu. Jeśli ręczne zabezpieczenie silnika zostanie ustawione na maksymalny poziom prądu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

4) W przypadku wszystkich przemienników częstotliwości rozmiar obudowy musi zostać dobrany tak, aby uwzględniał charakterystykę cieplną aplikacji oraz zapewniał wystarczającą ilość miejsca na chłodzenie. Należy zapoznać się z danymi technicznymi. 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.

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

6) Obudowy przemienników częstotliwości R3, 240V i R3, 480V muszą mieć solidną podstawę bezpośrednio pod przemiennikiem, to znaczy, że nie można montować bezpośrednio pod nim wentylatorów (innych niż wewnętrzne wentylatory mieszające), filtrów ani szczelin wentylacyjnych. Można je montować w obszarach przylegających do dolnej części obudowy.

Wymiary i waga



Rozmiar obudowy	W1		W2		W3		W		G		M1		M2		Waga	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	kg	funty
R0	174	6,85	209	8,23	136	5,35	70	2,76	143	5,63	60	2,36	164	6,46	0.92	2.03
R1	190	7,48	220	8,66	152	5,98	70	2,76	143	5,63	60	2,36	180	7,09	1.24	2.73
R2	202	7.95	230	9.06	164.5	6.48	120	4.72	143	5,63	106	4.17	190.5	7,5	1.92	4.23
R3	205	8.07	241	9,5	164.5	6.48	170	6.69	174	6,85	148	5,83	191	7,52	3,3	7.28
R4	205	8.07	240	9.45	164.5	6.48	260	10.24	178.6	7.03	234	9,21	191	7,52	5,3	11.69

Rozmiar obudowy	a		b		Wkręty montażowe
	mm	cale	mm	cale	Metryczne
R0-R1	5	0.2	5	0.2	M4
R2	5,5	0.2	5	0.2	M4
R3-R4	5,5	0.22	5,5	0.22	M5

W1	Wysokość z tyłu
W2	Wysokość
W3	Wysokość z przodu
W	Szerokość
G	Głębokość
M1, **M2**	Rozstaw otworów montażowych
a, **b**	Średnica otworu montażowego

Wymagane wolne miejsce

Rozmiar obudowy	Powyżej		Poniżej		Z boku	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R0	75	3	75	3	50[1)]	2
R1-R4	75	3	75	3	0	0

Uwaga: 1) Jeśli temperatura otoczenia wynosi poniżej 40°C (104 F), moduły można montować obok siebie.

Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas

Przemienniki częstotliwości w obudowie R0 mają naturalne chłodzenie konwekcyjne. Przemienniki częstotliwości w obudowach R1…R4 mają wentylator chłodzący. Kierunek przepływu powietrza to z dołu do góry.

Uwaga: Straty mocy są podawane dla znamionowego napięcia zasilania, domyślnej częstotliwości kluczowania i znamionowego prądu/mocy. Zmiana tych współczynników może spowodować większe straty mocy.

ACS180-04...	Typowa strata mocy [1)]		Przepływ powietrza		Hałas	Rozmiar obudowy
	W	BTU/godz.	m^3/h	CFM	dB(A)	
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
-02A4-1	24	82	-	-	-	R0
-03A7-1	39.9	136	-	-	-	R0
-04A8-1	45.6	156	-	-	-	R0
-06A9-1	71.8	245	27	16	52	R1
-07A8-1	122,4	418	27	16	52	R1
-09A8-1	78.6	268	27	16	52	R1
-12A2-1	130.5	445	130	77	62	R2
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
-02A4-2	26	89	-	-	-	R0
-03A7-2	40.1	137	-	-	-	R0
-04A8-2	47	160	-	-	-	R0
-06A9-2	61,2	209	27	16	52	R1
-07A8-2	64.2	219	27	16	52	R1
-09A8-2	73.9	252	27	16	52	R1
-15A6-2	170.3	581	130	77	62	R2

ACS180-04...	Typowa strata mocy[1]		Przepływ powietrza		Hałas	Rozmiar obudowy
	W	BTU/godz.	m^3/h	CFM	dB(A)	
-17A5-2	194.2	663	130	77	62	R2
-25A0-2	394.2	1345	128	75	66	R3
-033A-2	419.5	1431	128	75	66	R3
-048A-2	563.8	1924	150	88	69	R4
-055A-2	683	2330	150	88	69	R4
3-fazowy U_n = 380 ... 480 V						
-01A8-4	21,3	73	-	-	-	R0
-02A6-4	30.9	105	-	-	-	R0
-03A3-4	36.8	126	-	-	-	R0
-04A0-4	44.9	153	36	21	51	R1
-05A6-4	67.9	232	36	21	51	R1
-07A2-4	85.5	292	36	21	51	R1
-09A4-4	118.7	405	36	21	51	R1
-12A6-4	155.3	530	130	77	62	R2
-17A0-4	240.5	821	130	77	62	R2
-25A0-4	383.9	1310	128	75	66	R3
-033A-4	536	1829	128	75	66	R3
-038A-4	490.8	1675	150	88	69	R4
-045A-4	574.5	1960	150	88	69	R4
-050A-4	666.2	2273	150	88	69	R4

1) Typowe straty przemiennika częstotliwości podczas działania z 90% znamionowej częstotliwości silnika i 100% znamionowego prądu wyjściowego przemiennika.

Typowe rozmiary kabli zasilania

ACS180-04...	Rozmiary przewodów kablowych (mm^2)[1]	AWG	Rozmiar
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V			
-02A4-1	3×1,5 + 1,5	16	R0
-03A7-1	3×1,5 + 1,5	16	R0
-04A8-1	3×1,5 + 1,5	16	R0
-06A9-1	3×1,5 + 1,5	16	R1
-07A8-1	3×2,5 + 2,5	14	R1

ACS180-04...	Rozmiary przewodów kablowych (mm^2) [1]	AWG	Rozmiar
-09A8-1	3×2,5 + 2,5	14	R1
-12A2-1	3×2,5 + 2,5	14	R2
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V			
-02A4-2	3×1,5 + 1,5	16	R0
-03A7-2	3×1,5 + 1,5	16	R0
-04A8-2	3×1,5 + 1,5	16	R0
-06A9-2	3×1,5 + 1,5	16	R1
-07A8-2	3×2,5 + 2,5	14	R1
-09A8-2	3×2,5 + 2,5	14	R1
-15A6-2	3×6 + 6	10	R2
-17A5-2	3×6 + 6	10	R2
-25A0-2	3×6 + 6	10	R3
-033A-2	3×10 + 10	8	R3
-048A-2	3×25 + 25	4	R4
-055A-2	3×25 + 25	4	R4
3-fazowy U_n = 380 ... 480 V			
-01A8-4	3×1,5 + 1,5	16	R0
-02A6-4	3×1,5 + 1,5	16	R0
-03A3-4	3×1,5 + 1,5	16	R0
-04A0-4	3×1,5 + 1,5	16	R1
-05A6-4	3×1,5 + 1,5	16	R1
-07A2-4	3×2,5 + 2,5	14	R1
-09A4-4	3×2,5 + 2,5	14	R1
-12A6-4	3×2,5 + 2,5	14	R2
-17A0-4	3×6 + 6	10	R2
-25A0-4	3×6 + 6	10	R3
-033A-4	3×10 + 10	8	R3
-038A-4	3×10 + 10	8	R4
-045A-4	3×16 + 16	6	R4
-050A-4	3×25 + 25	4	R4

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

Charakterystyka zacisków kabli zasilania

W pierwszej tabeli przedstawiono charakterystykę zacisków w jednostkach SI. W drugiej tabeli zawarto charakterystykę zacisków w jednostkach imperialnych.

ACS180-04...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/UDC+			PE		
	Minimum (jedno- i wielożyłowe)	Maksimum (jedno- i wielożyłowe)	Moment dokręcenia	Minimalne (jedno- i wielodrutowy)	Maksymalne (jedno- i wielodrutowy)	Moment dokręcenia
	mm^2	mm^2	N·m	mm^2	mm^2	N·m
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
-02A4-1	0,2/0,2	6/4	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-03A7-1	0,2/0,2	6/4	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-04A8-1	0,2/0,2	6/4	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-06A9-1	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-07A8-1	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-09A8-1	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-12A2-1	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
-02A4-2	0,2/0,2	6/4	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-03A7-2	0,2/0,2	6/4	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-04A8-2	0,2/0,2	6/4	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-06A9-2	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-07A8-2	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-09A8-2	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-15A6-2	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-17A5-2	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-25A0-2	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	0,5	16/16	1,2
-033A-2	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	0,5	16/16	1,2
-048A-2	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	0,5	16/16	1,2
-055A-2	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	0,5	16/16	1,2
3-fazowy U_n = 380 ... 415 V						
-01A8-4	0,2/0,2	6/4	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-02A6-4	0,2/0,2	6/4	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-03A3-4	0,2/0,2	6/4	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2

ACS180-04...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/UDC+			PE		
	Minimum (jedno- i wielożyło-we)	Maksimum (jedno- i wielożyło-we)	Moment do-kręcenia	Minimalne (jedno- i wielodruto-wy)	Maksymalne (jedno- i wielodruto-wy)	Moment do-kręcenia
	mm^2	mm^2	N·m	mm^2	mm^2	N·m
-04A0-4	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-05A6-4	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-07A2-4	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-09A4-4	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-12A6-4	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-17A0-4	0,2/0,2	6/6	0,5…0,6	4/2,5	6/4	1,2
-25A0-4	0,5/0,5	10/6	1,2…1,5	0,5	16/16	1,2
-033A-4	0,5/0,5	10/6	1,2…1,5	0,5	16/16	1,2
-038A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	0,5	16/16	1,2
-045A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	0,5	16/16	1,2
050A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	0,5	16/16	1,2

ACS180-04...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/UDC+			PE		
	Minimum	Maksimum	Moment do-kręcenia	Minimum	Maksimum	Moment do-kręcenia
	AWG	AWG	lbf·in	AWG	AWG	lbf·in
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
-02A4-1	18	10	5	12	10	10,6
-03A7-1	18	10	5	12	10	10,6
-04A8-1	18	10	5	12	10	10,6
-06A9-1	18	8	5	12	10	10,6
-07A8-1	18	8	5	12	10	10,6
-09A8-1	18	8	5	12	10	10,6
-12A2-1	18	8	5	12	10	10,6
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
-02A4-2	18	10	5	12	10	10,6
-03A7-2	18	10	5	12	10	10,6
-04A8-2	18	10	5	12	10	10,6

ACS180-04...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/UDC+			PE		
	Minimum	Maksimum	Moment dokręcenia	Minimum	Maksimum	Moment dokręcenia
	AWG	AWG	lbf·in	AWG	AWG	lbf·in
-06A9-2	18	8	5	12	10	10,6
-07A8-2	18	8	5	12	10	10,6
-09A8-2	18	8	5	12	10	10,6
-15A6-2	18	8	5	12	10	10,6
-17A5-2	18	8	5	12	10	10,6
-25A0-2	18	8/10	11…13	20	6	10,6
-033A-2	18	8/10	11…13	20	6	10,6
-048A-2	18	4/6	22...32	20	6	10,6
-055A-2	18	4/6	22...32	20	6	10,6
3-fazowy U_n = 440 ... 480 V						
-01A8-4	18	10	5	12	10	10,6
-02A6-4	18	10	5	12	10	10,6
-03A3-4	18	10	5	12	10	10,6
-04A0-4	18	8	5	12	10	10,6
-05A6-4	18	8	5	12	10	10,6
-07A2-4	18	8	5	12	10	10,6
-09A4-4	18	8	5	12	10	10,6
-12A6-4	18	8	5	12	10	10,6
-17A0-4	18	8	5	12	10	10,6
-25A0-4	18	8/10	11…13	20	6	10,6
-033A-4	18	8/10	11…13	20	6	10,6
-038A-4	18	4/6	22...32	20	6	10,6
-045A-4	18	4/6	22...32	20	6	10,6
050A-4	18	4/6	22...32	20	6	10,6

Uwaga:

- Prąd przy maksymalnym obciążeniu może przekraczać dopuszczalny prąd przewodów o podanym minimalnym rozmiarze.
- Do zacisków nie można podłączyć przewodu o jeden rozmiar większego niż podany maksymalny rozmiar przewodu.
- Maksymalna liczba przewodów, które można podłączyć do jednego zacisku, to 1.

Charakterystyka zacisków kabli sterowania

Rozmiar przewodu		Moment	
mm^2	AWG	N·m	lbf·in
0,5–1,5	22 - 16	Nie dotyczy	Nie dotyczy

Zewnętrzne filtry EMC

Tabela zawiera informacje o zewnętrznych filtrach EMC. Patrz też Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika i Zgodność z EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012) (str. 141).

ACS180-04...	Typ zewnętrznego filtra EMC
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V	
02A4-1	RFI-12
03A7-1	RFI-12
04A8-1	RFI-12
06A9-1	RFI-12
07A8-1	RFI-12
09A8-1	RFI-131
12A2-1	RFI-141
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V	
02A4-2	RFI-311
03A7-2	RFI-311
04A8-2	RFI-311
06A9-2	RFI-311
07A8-2	RFI-311
09A8-2	RFI-311
15A6-2	RFI-321
17A5-2	RFI-321

ACS180-04...	Typ zewnętrznego filtra EMC
25A0-2	RFI-33
033A-2	RFI-34
048A-2	RFI-34
055A-2	RFI-34
3-fazowy U_n = 380 ... 415 V	
01A8-4	RFI-311
02A6-4	RFI-311
03A3-4	RFI-311
04A0-4	RFI-311
05A6-4	RFI-311
07A2-4	RFI-311
09A4-4	RFI-311
12A6-4	RFI-321
17A0-4	RFI-321
25A0-4	RFI-33
033A-4	RFI-34
038A-4	RFI-34
045A-4	RFI-34
050A-4	RFI-34

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

Specyfikacje sieci elektroenergetycznej

Napięcie (U1)	Przemienniki częstotliwości ACS180-04x-xxxx-1: 1-fazowy 208 … 240 V AC -15% ... +10% Przemienniki częstotliwości ACS180-04x-xxxx-2: 3-fazowy 208 … 240 V AC -15% ... +10% Przemienniki częstotliwości ACS180-04x-xxxx-4: 3-fazowy 380 … 480 V AC -15% ... +10%
Typ sieci	Publiczne sieci niskiego napięcia. Sieć TN- S z uziemieniem symetrycznym, sieć IT (bez uziemienia), sieć typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym. Przed podłączeniem do innych sieci, na przykład sieci TT lub sieci typu trójkąt z uziemieniem centralnym, należy skontaktować się z firmą ABB. Przemiennik częstotliwości ACS180-04N-...-4 nie obsługuje sieci typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym.

Znamionowy warunkowy prąd zwarciowy I_{cc} (IEC 61800-5-1)	65 kA w przypadku zabezpieczenia za pomocą bezpieczników przedstawionych w tabeli bezpieczników.
Zabezpieczenie przed prądem zwarciowym (UL 61800-5-1, CSA C22.2 nr 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. Ten przemiennik jest też dostosowany do pracy w sieci, która dostarcza nie więcej niż 65 kA skutecznego prądu symetrycznego przy 480 V maks. w przypadku zabezpieczenia kombinacją konkretnych samozabezpieczających sterowników silnika typu E podanych w instrukcji w tabeli z kombinacjami samozabezpieczających sterowników silnika, o ile przemiennik częstotliwości jest zamontowany w obudowie o wystarczającej minimalnej objętości, a montaż będzie zgodny z wszystkimi mającymi zastosowanie przypisami dolnymi do tej tabeli.
Dławik sieciowy	Należy użyć dławika sieciowego, jeśli impedancja linii sieci jest niska (mniej niż 0,3% łącznej impedancji systemu wszystkich zamontowanych przemienników częstotliwości ACS180) lub występuje asymetria napięcia bądź zakłócenia harmoniczne, które podwyższają prąd powyżej znamionowych wartości prądu wejściowego. Można użyć jednego dławika dla kilku przemienników częstotliwości, jeśli nie jest przekroczony prąd znamionowy dławika.
Częstotliwość (f1)	47 do 63 Hz, maksymalna szybkość zmiany 17%/s
Asymetria	Maks. ±3% znamionowego wejściowego napięcia międzyfazowego
Podstawowy współczynnik mocy(cos phi)	0,98 (przy obciążeniu znamionowym)

Charakterystyka przyłącza silnika

Typ silnika	Asynchroniczny silnik indukcyjny lub synchroniczny silnik z magnesami trwałymi
Napięcie (U2)	Od 0 do U_1, 3-fazowe symetryczne, U_{max} w punkcie osłabienia pola
Zabezpieczenie przed prądem zwarciowym (IEC 61800-5-1, UL 61800-5-1)	Prąd wyjściowy silnika jest zabezpieczony przed prądem zwarciowym zgodnie ze standardami IEC 61800-5-1 i UL 61800-5-1.
Częstotliwość (f2)	0…599 Hz
Rozdzielczość częstotliwości	0,01 Hz
Prąd	Patrz informacje o wartościach znamionowych.
Częstotliwość kluczowania	4, 8 lub 12 kHz

Długość kabla silnika

Funkcjonalność operacyjna i długość kabla silnika

Przemiennik częstotliwości został zaprojektowany do działania z optymalną wydajnością z następującymi maksymalnymi długościami kabla silnika. Długości kabla silnika można zwiększyć przez zastosowanie dławików obwodu wyjściowego, jak pokazano w tabeli.

Rozmiar	Maksymalna długość kabla silnika	
	m	stopy
Standardowy przemiennik częstotliwości, bez opcji zewnętrznych		
R0	30	98
R1	50	164
R2	100	328
R3	100	328
R4	100	328
Z zewnętrznymi dławikami wyjściowymi		
R0	50	164
R1	75	246
R2	150	492
R3	150	492
R4	150	492

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

Aby zachować zgodność z limitami EMC określonymi w europejskiej dyrektywie o kompatybilności elektromagnetycznej (standard IEC/EN 61800-3), należy przestrzegać następujących maksymalnych długości kabla silnika przy częstotliwości przełączania wynoszącej 4 kHz.

Rozmiar	Maksymalna długość kabla silnika, 4 kHz					
	Klasa 1 [1)]		Klasa 2		Klasa 3	
	m	stopy	m	stopy	m	stopy
Z wewnętrznym filtrem EMC						
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
R0	-	-	5	16	10	33
R1	-	-	5	16	10	33
R2	-	-	5	16	10	33
3-fazowy U_n = 380 ... 415 V						
R0	-	-	-	-	10	33
R1	-	-	-	-	10	33
R2	-	-	-	-	10	33
R3	-	-	-	-	30	98
R4	-	-	-	-	30	98
Z opcjonalnym zewnętrznym filtrem EMC						
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
R0	10	33	30	98	-	-
R1	10	33	30	98	-	-
R2	10	33	30	98	-	-
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V						
R0	-	-	30	98	30	98
R1	-	-	30	98	30	98
R2	-	-	30	98	30	98
R3	-	-	20	66	20	66
R4	-	-	20	66	20	66
3-fazowy U_n = 380 ... 415V						
R0	10	33	30	98	-	-
R1	10	33	30	98	-	-
R2	10	33	30	98	-	-

Rozmiar	Maksymalna długość kabla silnika, 4 kHz					
	Klasa 1 [1)]		Klasa 2		Klasa 3	
	m	stopy	m	stopy	m	stopy
R3	40	131	40	131	40	131
R4	30	98	30	98	30	98

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

Uwaga:

- Wartości emitowanego promieniowania przyjęto dla kategorii C2 jednofazowych przemienników częstotliwości ACS180-04S...-1. W przypadku przemienników częstotliwości ACS180-04S...-4 należy użyć obudowy metalowej, aby dochować limitów kategorii C2/C1 w zakresie emisji zakłóceń radiowych przez zewnętrzny filtr EMC.
- Zewnętrzny filtr EMC musi być używany razem z przemiennikami częstotliwości ACS180-04S-....
- W przypadku przemienników częstotliwości ACS180-04N... maksymalne długości kabla silnika są zgodne z tabelą długości kabla silnika. Te przemienniki częstotliwości mają kategorię EMC C4.
- W przypadku przemienników częstotliwości ACS180-04S-...-2 kategoria EMC to C4. Aby osiągnąć wyższą kategorię EMC, należy użyć zewnętrznych filtrów EMC.

Dane połączenia sterowania

Wejścia analogowe (AI1, AI2)	Sygnał napięcia, niesymetryczny	0 … 10 V DC (10% przekroczenie zakresu, 11 V DC maks.) R_{in} = 38 kiloomów
	Sygnał prądu, niesymetryczny	0 … 20 mA (10% przekroczenie zakresu, 22 mA maks.) R_{in} = 205 kiloomów
	Niedokładność	≤ 1,0% pełnego zakresu skali
	Wartość zadana potencjometru	10 V DC ±1%, maks. prąd obciążenia 10 mA
Wyjście analogowe (AO)	Tryb prądu wyjściowego	0 … 20 mA (10% przekroczenie zakresu, 22 mA maks.) z maksymalnym obciążeniem 500 omów
	Tryb napięcia wyjściowego	0 … 10 V DC (10% przekroczenie zakresu, 11 V DC maks.) z minimalnym obciążeniem 200 kiloomów (rezystywnym)
	Niedokładność	≤ 1,5% pełnego zakresu skali
Wyjście napięcia pomocniczego (+24 V)	Jako wyjście	+24 V DC ±10%, maks. 100 mA

Wejścia cyfrowe (DI1...DI4)	Napięcie	12 … 24 V DC (zasilanie wewn. lub zewn.) maks. 30 V DC.
	Typ	PNP i NPN
	Impedancja wejściowa	R_{in} = 2 kΩ
Wyjście cyfrowe (DO)	Jako wyjścia	
	Typ	Wyjście tranzystorowe PNP
	Maksymalne napięcie przełączania	30 V DC
	Maksymalny prąd przełączania	60 mA / 30 V DC, zabezpieczenie przed zwarciem
Wyjście przekaźnikowe (RA, RB, RC))	Typ	1 C (NO + NC)
	Maksymalne napięcie przełączania	250 V AC / 30 V DC
	Maksymalny prąd przełączania	2 A
Wejście częstotliwościowe (FI)	10 Hz…16 kHz Wejść DI3 i DI4 można używać jako wejść cyfrowych lub częstotliwościowych.	
Interfejs STO (SGND, S+, S1, S2)	Dodatkowe informacje: Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 161)	

Charakterystyka przyłącza rezystora hamowania

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

Dane dotyczące sprawności energetycznej (ekoprojekt)

Dane dotyczące zgodności sprawności energetycznej z normą IEC 61800-9-2 są dostępne za pośrednictwem narzędzia ecodesign (https://ecodesign.drivesmotors.abb.com/).

Klasy ochrony

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

Warunki otoczenia

Poniżej przedstawiono graniczne warunki środowiskowe, w jakich może pracować przemiennik częstotliwości. Przemiennik częstotliwości musi być używany w ogrzewanym pomieszczeniu zamkniętym o kontrolowanym środowisku.

Wymagania	Praca w instalacji stacjonarnej	Magazynowanie w opakowaniu ochronnym	Transport w opakowaniu ochronnym
Wysokość miejsca instalacji	0 … 1000 m nad poziomem morza bez obniżenia. 1000 … 2000 m nad poziomem morza z obniżeniem.	-	-

Wymagania	Praca w instalacji stacjonarnej	Magazynowanie w opakowaniu ochronnym	Transport w opakowaniu ochronnym
Temperatura powietrza otoczenia przy dużych obciążeniach	Dla obudowy o rozmiarze R0: -10 … +50°C (14 …122°F) bez obniżenia. Temperatura powyżej 50°C nie jest dozwolona. Obudowy R1...R4: -10 … +50°C (14 …122°F) bez obniżenia. 50 … 60°C (122 …140°F) z obniżeniem. Zakaz stosowania w warunkach oszronienia.	-40 … +70°C -40 … 158°F	-40 … +70°C -40 … 158°F
Temperatura powietrza otoczenia przy niskich obciążeniach	Dla obudowy o rozmiarze R0: -10 … +40°C (14 …104°F) bez obniżania wartości znamionowych. +40 … +50°C (104. 122°F) z obniżaniem wartości znamionowych. Obudowy R1...R2: -10 … +40°C (14 …104°F) bez obniżania wartości znamionowych. +40 … +60°C (104. 104°F) z obniżaniem wartości znamionowych. Obudowy R3...R4: -10 … +50°C (14 …122°F) bez obniżania wartości znamionowych. +50 … +60°C (122 …140°F) z obniżaniem wartości znamionowych. Zakaz stosowania w warunkach oszronienia.		
Wilgotność względna	<95% (IEC 60068-2-78) bez kondensacji		
Poziomy zanieczyszczenia (IEC 60721-3-3)	Klasa 3C2	Klasa 1C2	Klasa 2C2
	Klasa 3S2	Klasa 1S2	Klasa 2S2
Wibracje sinusoidalne **(IEC 61800-5-1 w celu zachowania zgodności z normą EN 50178)**	Klasa 3M4	-	-

Wymagania	Praca w instalacji stacjonarnej	Magazynowanie w opakowaniu ochronnym	Transport w opakowaniu ochronnym
Udary **(EN 60068-2-31 w celu zachowania zgodności z normą EN 50178)**	Niedopuszczalne	Zgodnie ze standardem ISTA 1A. Maks. 100 m/s2, 11 ms.	Zgodnie ze standardem ISTA 1A. Maks. 100 m/s2, 11 ms.
Upadek swobodny	Niedopuszczalne	76 cm (30 cali)	76 cm (30 cali)

Warunki przechowywania

Przemiennik częstotliwości przechowywać w zamkniętym środowisku o kontrolowanej wilgotności. Przechowywać przemiennik częstotliwości w jego opakowaniu.

Kolor

NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C)

Materiały

Przemiennik częstotliwości

Patrz ACS180 drives recycling instructions and environmental information (3AXD50000613342 [j. ang.]).

Pakiet przemiennika częstotliwości

- Karton
- Masa papierowa
- PE (opakowanie foliowe, torba plastikowa).

Materiały opakowaniowe dla opcji, akcesoriów i części zamiennych

- Karton
- Papier kraft
- PP (pasy)
- PE (folia, folia bąbelkowa)
- Sklejka, drewno (tylko ciężkie komponenty)

Materiały różnią się w zależności od typu, rozmiaru i kształtu elementu. Typowe opakowanie składa się z pudła kartonowego z wypełnieniem z papieru lub folii bąbelkowej. Materiały opakowaniowe z zabezpieczeniem ESD są używane do pakowania płytek drukowanych i podobnych przedmiotów.

Materiały instrukcji

Drukowane instrukcje obsługi produktów są dostarczane na papierze nadającym się do recyklingu. Instrukcje obsługi produktów są dostępne w Internecie.

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 DC wymagają selektywnej obróbki zgodnie z wytycznymi normy IEC 62635.

Aby ułatwić recykling, większość części z tworzyw sztucznych jest oznaczona odpowiednim kodem identyfikacyjnym. Dodatkowo komponenty zawierające substancje wzbudzające szczególnie duże obawy (SVHC) zostały wymienione w bazie SCIP Europejskiej Agencji Chemikaliów. SCIP to baza danych z informacjami o substancjach potencjalnie niebezpiecznych samych w sobie lub zawartych w złożonych wyrobach (produktach), która powstała na mocy dyrektywy ramowej w sprawie odpadów (2008/98/WE). Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem produktów firmy ABB lub zajrzeć do bazy danych SCIP Europejskiej Agencji Chemikaliów w celu sprawdzenia, które substancje SVHC zostały użyte w przemienniku częstotliwości i gdzie poszczególne komponenty się znajdują.

Skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem produktów firmy ABB, aby uzyskać więcej informacji o kwestiach związanych z ochroną środowiska. Sposób utylizacji urządzenia, którego czas eksploatacji dobiegł końca, musi być zgodny przepisami międzynarodowymi i krajowymi.

Więcej informacji o usługach firmy ABB związanych z końcem eksploatacji zawiera strona new.abb.com/service/end-of-life-services.

Obowiązujące normy

Przemiennik częstotliwości spełnia wymagania następujących norm:

EN ISO 13849-1:2015	Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 1: Zasady ogólne projektowania
EN ISO 13849-2:2012	Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 2: Walidacja
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	Bezpieczeństwo maszyn. Elektryczne wyposażenie maszyn. Część 1: Wymagania ogólne. Warunki zgodności: Wykonawca końcowego montażu maszyny ma obowiązek zainstalować • urządzenie zatrzymywania awaryjnego • rozłącznik zasilania

EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Bezpieczeństwo maszyn – Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych elektronicznych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem
EN 61800-3:2004 + A1:2012 IEC 61800-3:2004 + A1:2011	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 3. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) i specjalne metody badań
IEC/EN 61800-5-1:2007+AMD1:2016 EN 61800-5-1:2007+A1:2017+A11:2021	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — Część 5-1. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Wymagania elektryczne, cieplne i energetyczne
IEC 61800-9-2:2017	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — Część 9-2: Ekoprojekt dla układów napędowych mocy, włączników silnikowych, energoelektroniki oraz ich zastosowań — Wskaźniki efektywności energetycznej dla układów napędowych mocy i włączników silnikowych
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. 274-17	Układy napędowe o regulowanej prędkości

Oznakowanie

CE	Znak CE Produkt jest zgodny z obowiązującymi przepisami Unii Europejskiej. Informacje na temat spełniania wymagań EMC znajdują się w dodatkowych informacjach dotyczących zgodności elektromagnetycznej przemiennika częstotliwości (IEC/EN 61800-3).
UK CA	Znak UKCA (UK Conformity Assessed) Ten produkt jest zgodny z odpowiednimi przepisami obowiązującymi w Wielkiej Brytanii (Statutory Instruments). Oznaczenie jest wymagane dla produktów dostępnych na rynku w Wielkiej Brytanii (Anglii, Walii i Szkocji).
TÜV NORD Safety Approved	Znak TÜV Safety Approved (bezpieczeństwo funkcjonalne) Produkt zawiera funkcję bezpiecznego wyłączenia momentu i prawdopodobnie inne (opcjonalne) funkcje bezpieczeństwa z certyfikacją TÜV zgodnie z odpowiednimi normami bezpieczeństwa funkcjonalnego. Ma zastosowanie do przemienników i inwerterów; nie dotyczy jednostek i modułów zasilania, hamowania lub konwerterów DC/DC.
c UL us LISTED	Znak UL Listed dla USA i Kanady Produkt został przetestowany i oceniony zgodnie z odpowiednimi normami Ameryki Północnej przez Underwriters Laboratories. Ważne w przypadku napięć znamionowych do 600 V.

	Znak RCM Produkt jest zgodny z obowiązującymi wymogami Australii i Nowej Zelandii dotyczącymi zgodności elektromagnetycznej, bezpieczeństwa telekomunikacyjnego i elektrycznego. Informacje na temat spełniania wymagań EMC znajdują się w dodatkowych informacjach dotyczących zgodności elektromagnetycznej przemiennika częstotliwości (IEC/EN 61800-3).
	Znak CMIM Produkt jest zgodny z marokańskimi zasadami bezpieczeństwa dla marketingu zabawek i produktów elektrycznych.
	Znak EAC (Eurasian Conformity) Produkt jest zgodny z przepisami technicznymi Euroazjatyckiej Unii Celnej (Eurasian Customs Union). Oznaczenie EAC jest wymagane w Rosji, na Białorusi i w Kazachstanie.
	Symbol EIP (Electronic Information Products) obejmujący przyjazny dla środowiska okres użytkowania (Environment Friendly Use Period — EFUP). Produkt jest zgodny z normą Electronic Industry Standard (SJ/T 11364-2014) Chińskiej Republiki Ludowej dotyczącą niebezpiecznych substancji. Przyjazny dla środowiska okres użytkowania to 20 lat. Chińska deklaracja zgodności RoHS II jest dostępna na stronie https://library.abb.com.
	Znak WEEE Na koniec okresu eksploatacji przemiennik powinien trafić do systemu recyklingu w odpowiednim punkcie odbioru, a nie trafić do odpadów komunalnych.
	Oznakowanie KC Produkt jest zgodny z ustawą Korean Registration of Broadcasting and Communications Equipment Clause 3, Article 58-2, Radio Waves Act.

Zgodność z EMC (IEC/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 zasila budynków mieszkalnych.

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

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

Uwaga: Specjalista to osoba lub organizacja posiadająca niezbędne kwalifikacje w zakresie instalacji i/lub uruchamiania elektrycznych układów napędowych, łącznie z aspektami EMC tych układów.

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

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

Kategoria C1

Dotyczy przemienników częstotliwości ACS180-04S-...-1/-4 z zewnętrznym filtrem EMC C1.

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

1. Wybrano opcjonalny filtr EMC zgodnie z opisem w części Zewnętrzne filtry EMC (str. 129) i zainstalowano go zgodnie z dokumentacją tego filtra.
2. Silnik i kable sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie. Zalecenia EMC są przestrzegane.
3. Maksymalna długość kabla silnika nie przekracza określonej wartości maksymalnej. Patrz Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika (str. 133).
4. Ten przemiennik częstotliwości jest instalowany zgodnie z instrukcjami podanymi w tym podręczniku.

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

Kategoria C2

Dotyczy przemienników częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC C2.

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

1. Silnik i kable sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie. Zalecenia EMC są przestrzegane.
2. Maksymalna długość kabla silnika nie przekracza określonej wartości maksymalnej. Patrz Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika (str. 133).

3. Ten przemiennik częstotliwości jest instalowany zgodnie z instrukcjami podanymi w tym podręczniku.

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

OSTRZEŻENIE!
Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC podłączonym do systemu uziemienia, który nie jest zgodny z filtrem EMC (na przykład w sieci IT). W takiej sytuacji sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia za pomocą kondensatorów wewnętrznego filtra EMC. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

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

Kategoria C3

Dotyczy przemienników częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC C3.

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

1. Silnik i kable sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie. Zalecenia EMC są przestrzegane.
2. Maksymalna długość kabla silnika nie przekracza określonej wartości maksymalnej. Patrz Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika (str. 133).
3. Przemiennik częstotliwości jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym dokumencie.

OSTRZEŻENIE!
Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC podłączonym do systemu uziemienia, który nie jest zgodny z filtrem EMC (na przykład w sieci IT). W takiej sytuacji sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia za pomocą kondensatorów wewnętrznego filtra EMC. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

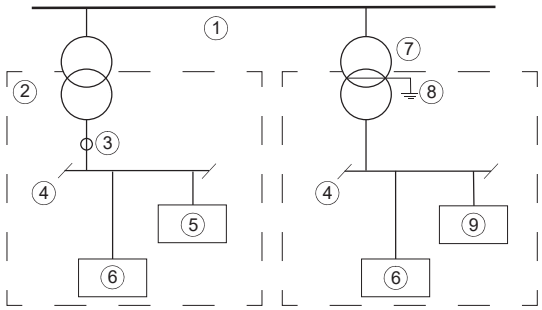
OSTRZEŻENIE!
Aby uniknąć zakłóceń radiowych, przemiennika częstotliwości kategorii C3 nie należy używać w sieci publicznej niskiego napięcia zasilającej obiekty mieszkalne.

Kategoria C4

Dotyczy przemienników częstotliwości ACS180-04N-...-1/4 i ACS180-04S-...-2.

Jeśli nie można spełnić warunków kategorii 2 lub 3, należy spełnić wymagania normy w następujący sposób:

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



1	Sieć średniego napięcia
2	Okoliczna sieć
3	Punkt pomiaru
4	Niskie napięcie
5	Urządzenie (poszkodowane)
6	Urządzenie
7	Transformator zasilania
8	Ekran statyczny
9	Przemiennik częstotliwości

2. Przygotowano plan EMC mający na celu zapobieganie zakłóceniom w instalacji. Szablon jest dostępny w dokumencie Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system (3AFE61348280 [j. ang.]).
3. Silnik i kable sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie. W celu osiągnięcia największej wydajności EMC zalecenia EMC są przestrzegane.
4. Przemiennik częstotliwości jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym dokumencie.

OSTRZEŻENIE!
Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC podłączonym do systemu uziemienia, który nie jest zgodny z filtrem EMC (na przykład w sieci IT). W takiej sytuacji sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia za pomocą kondensatorów wewnętrznego filtra EMC. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

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

Lista kontrolna UL

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

- Należy upewnić się, że tabliczka znamionowa przemiennika częstotliwości zawiera odpowiednie oznaczenie.
- **NIEBEZPIECZEŃSTWO — 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 przy znamionowym prądzie wyjściowym.
- Ten przemiennik częstotliwości jest dostosowany do pracy w sieci, która dostarcza nie więcej niż 100 000 amperów prądu symetrycznego(rms) przy napięciu o wartości maksymalnej 480 V (przemienniki typu 480 V) lub 240 V (przemienniki typu 240 V), jeśli zostanie zabezpieczony bezpiecznikami UL wymienionymi w innym miejscu w tym rozdziale. Ten przemiennik jest też dostosowany do pracy w sieci, która dostarcza nie więcej niż 65 000 amperów skutecznego prądu symetrycznego przy maksymalnych napięciach w przypadku zabezpieczenia kombinacją konkretnych samozabezpieczających sterowników silnika typu E podanych w innym miejscu w tym rozdziale, o ile przemiennik częstotliwości jest zamontowany w obudowie o wystarczającej minimalnej objętości, a montaż będzie zgodny z wszystkimi mającymi zastosowanie przypisami dolnymi do tabeli dotyczącej ochrony typu E. Prąd znamionowy zabezpieczeń opiera się na testach przeprowadzonych zgodnie z odpowiednimi standardami UL.
- Kable znajdujące się w obwodzie silnika muszą mieć wartość znamionową dla co najmniej 75°C w instalacjach zgodnych z UL.
- Kabel zasilania musi być zabezpieczony bezpiecznikami (zgodnymi ze standardem UL) wymienionymi w tej instrukcji. Bezpieczniki muszą zapewnić zabezpieczenie

obwodu odgałęzionego zgodnie z amerykańskim Krajowym Kodeksem Elektrycznym (ang. National Electrical Code, NEC). Należy również zachować zgodność z innymi obowiązującymi przepisami lokalnymi i krajowymi.

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

- Wbudowany w przemiennik statyczny mechanizm ochrony przed zwarciami nie chroni obwodów rozgałęzionych. Konieczne jest zapewnienie zabezpieczenia obwodu odgałęzionego zgodnie z Krajowym Kodeksem Elektrycznym (ang. National Electrical Code) i innymi obowiązującymi przepisami lokalnymi.
- Przemiennik częstotliwości zapewnia ochronę silnika przed przeciążeniem. Informacje dotyczące dokonywania korekt konfiguracji znajdują się w podręczniku oprogramowania układowego.
- W celu zachowania integralności środowiskowej obudowy należy zastąpić dławiki kablowe instalowanymi na miejscu przemysłowymi kanałami kablowymi lub płytami zamykającymi wymaganymi dla danego typu obudowy (lub lepszymi rozwiązaniami).

Zrzeczenie odpowiedzialności

Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności

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

Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące bezpieczeństwa teleinformatycznego

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

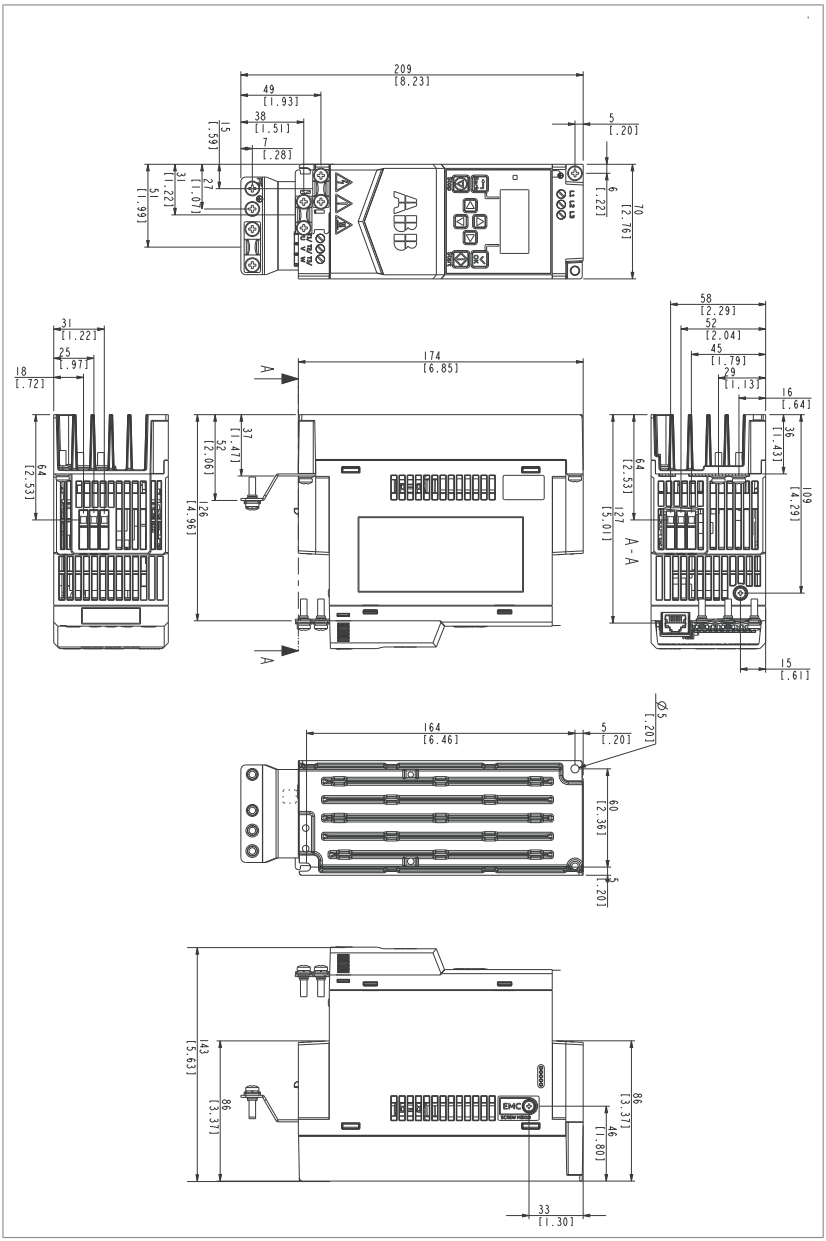
10

Rysunki wymiarowe

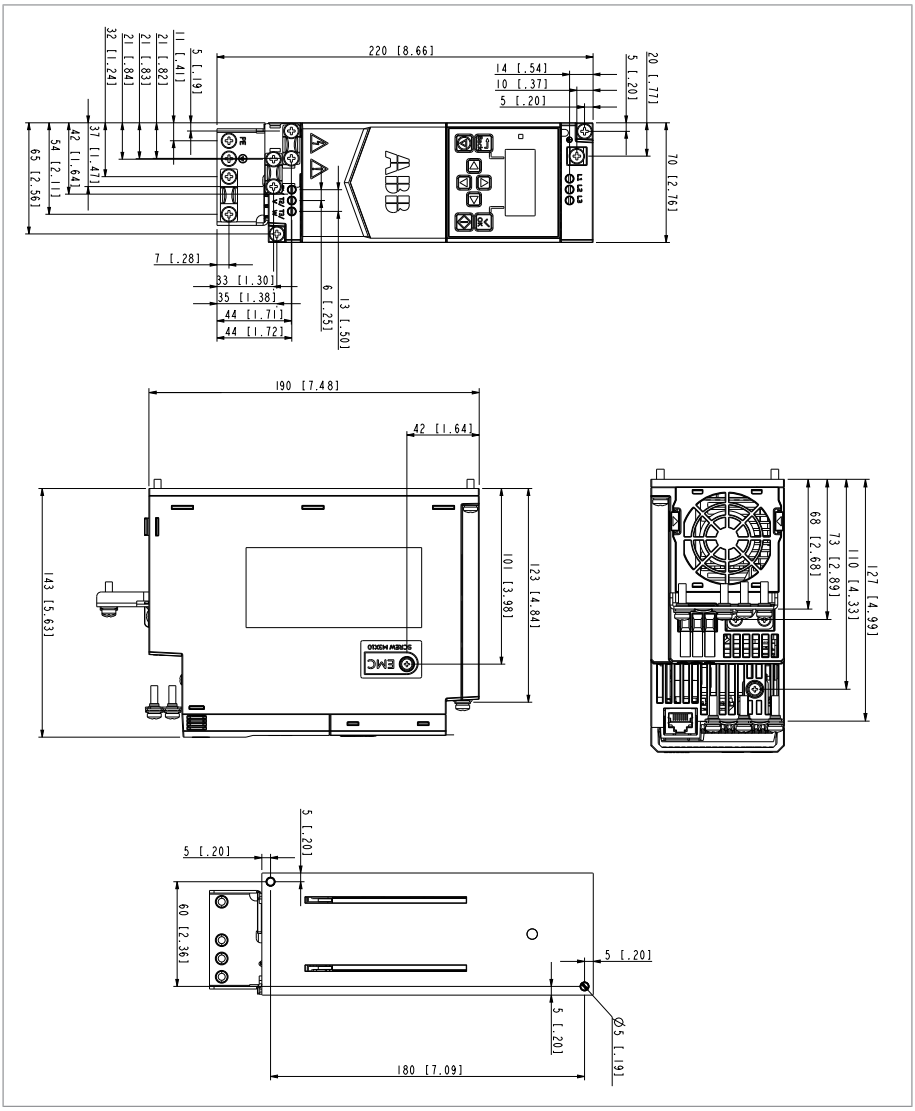
Zawartość tego rozdziału

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

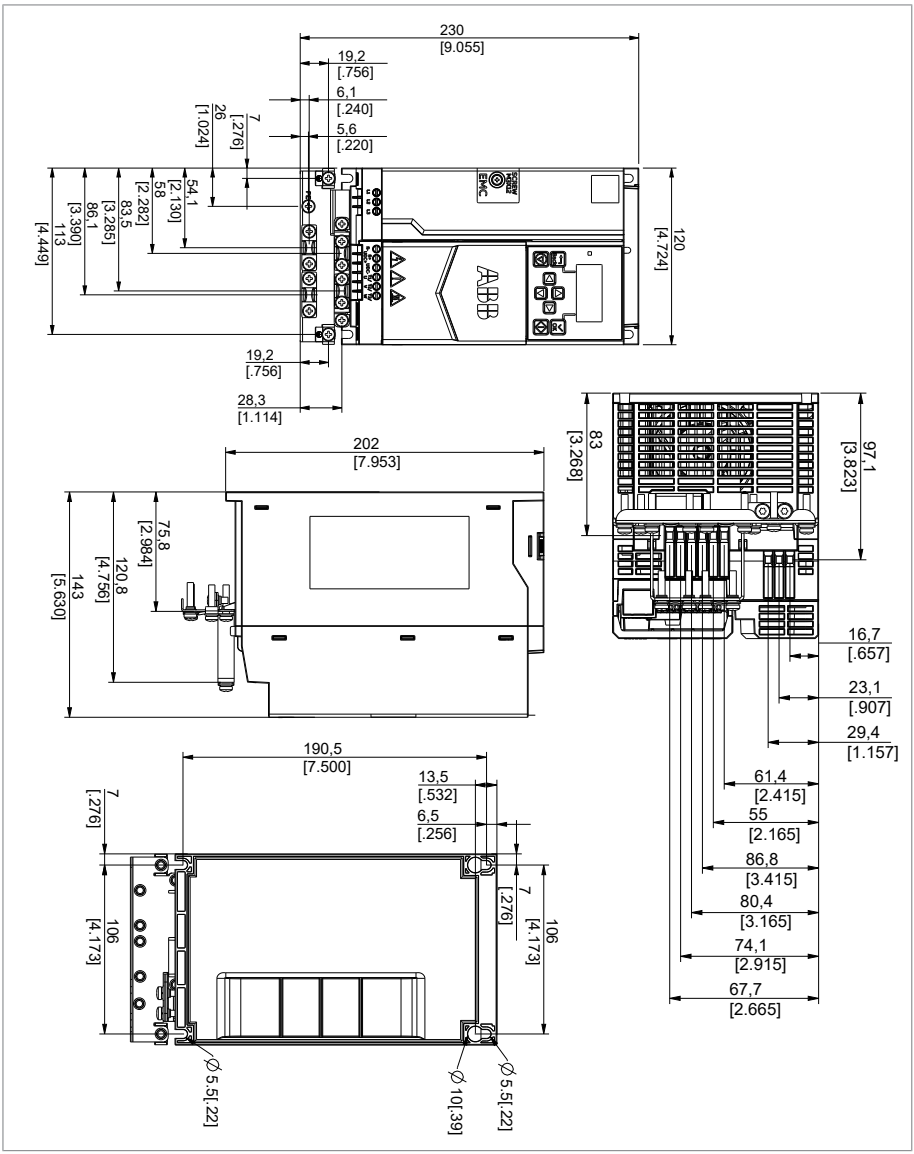
Obudowa typu R0



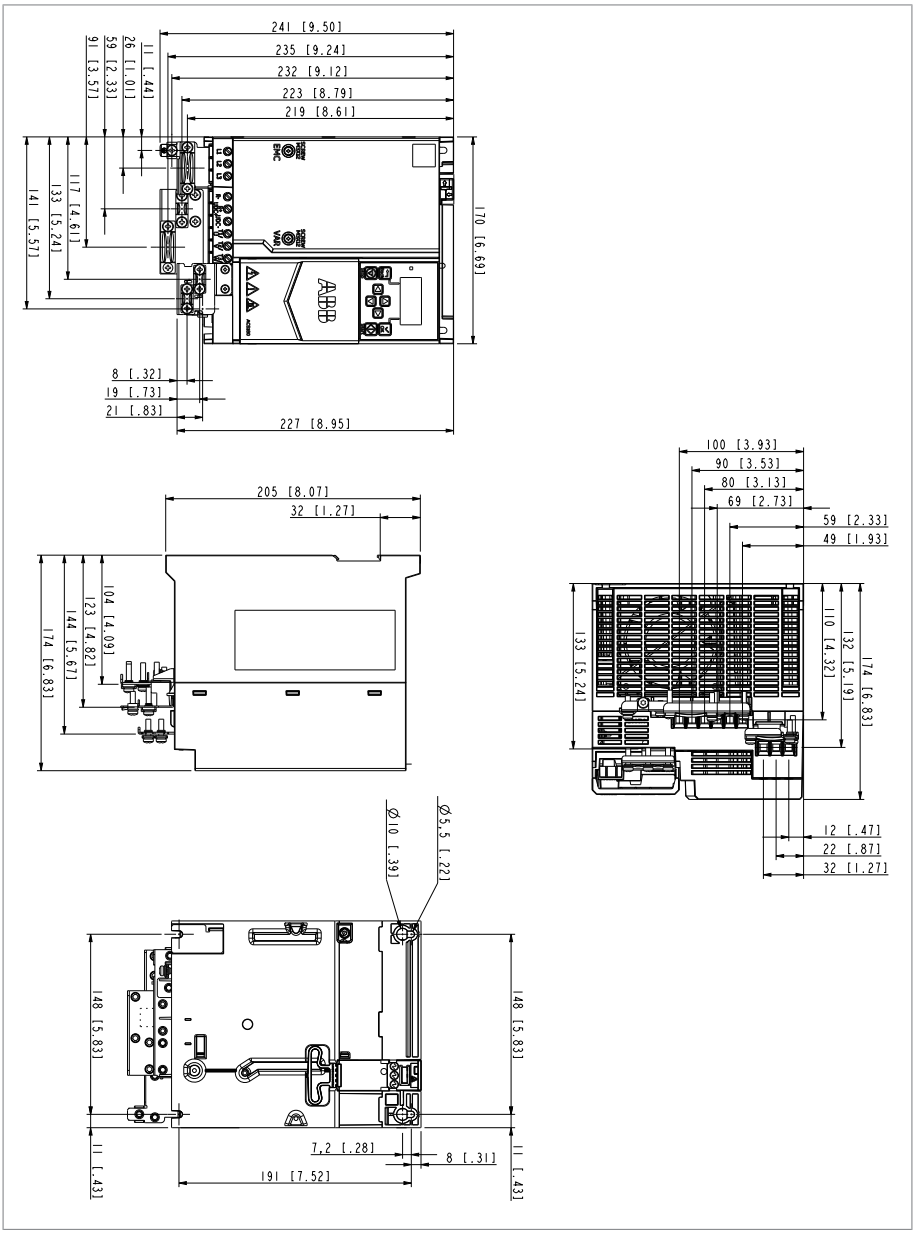
Obudowa R1


220 [8.66]
14 [.54]
10 [.37]
5 [.20]
20 [.77]
5 [.20]
70 [2.76]
5 [.19]
11 [.41]
21 [.82]
21 [.83]
21 [.84]
32 [1.24]
37 [1.47]
42 [1.64]
54 [2.11]
65 [2.56]
7 [.28]
33 [1.30]
35 [1.38]
44 [1.71]
44 [1.72]
6 [.25]
13 [.50]
190 [7.48]
42 [1.64]
143 [5.63]
101 [3.98]
123 [4.84]
EMC
SCREW M3X10
68 [2.68]
73 [2.89]
110 [4.33]
127 [4.99]
5 [.20]
5 [.20]
60 [2.36]
5 [.20]
5 [.20]
Ø5 [.19]
180 [7.09]

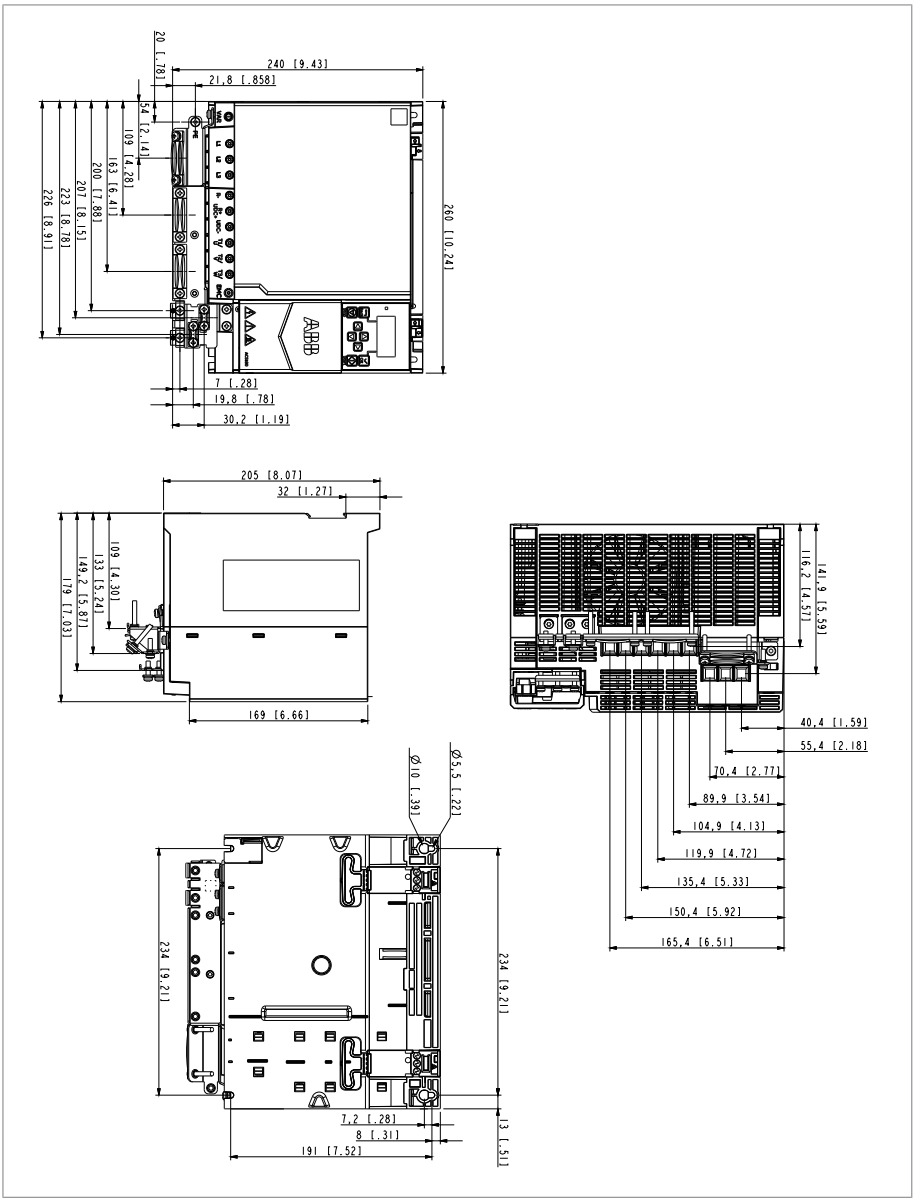
Obudowa R2


230
[9.055]
19,2
[.756]
6,1
[.240]
5,6
[.220]
7
[.276]
26
[1.024]
54,1
[2.130]
58
[2.282]
83,5
[3.285]
86,1
[3.390]
113
[4.449]
120
[4.724]
19,2
[.756]
28,3
[1.114]
202
[7.953]
75,8
[2.984]
120,8
[4.756]
143
[5.630]
83
[3.268]
97,1
[3.823]
16,7
[.657]
23,1
[.907]
29,4
[1.157]
61,4
[2.415]
55
[2.165]
86,8
[3.415]
80,4
[3.165]
74,1
[2.915]
67,7
[2.665]
190,5
[7.500]
13,5
[.532]
6,5
[.256]
7
[.276]
106
[4.173]
Ø 5,5[.22]
Ø 10[.39]
Ø 5,5[.22]

Obudowa R3


241 [9.50]
235 [9.24]
232 [9.12]
223 [8.79]
219 [8.61]
11 [.44]
26 [1.01]
59 [2.33]
91 [3.57]
141 [5.57]
133 [5.24]
117 [4.61]
170 [6.69]
8 [.32]
19 [.73]
21 [.83]
227 [8.95]
205 [8.07]
32 [1.27]
174 [6.83]
144 [5.67]
123 [4.82]
104 [4.09]
100 [3.93]
90 [3.53]
80 [3.13]
69 [2.73]
59 [2.33]
49 [1.93]
133 [5.24]
110 [4.32]
32 [1.19]
174 [6.83]
12 [.47]
22 [.87]
32 [1.27]
Ø10 [.39]
Ø5,5 [.22]
148 [5.83]
148 [5.83]
11 [.43]
11 [.43]
7,2 [.28]
8 [.31]
191 [7.52]

Obudowa R4


20 [.78]
240 [9.43]
21,8 [.858]
54 [2.14]
109 [4.28]
163 [6.41]
200 [7.88]
207 [8.15]
223 [8.78]
226 [8.91]
260 [10.24]
7 [.28]
19,8 [.78]
30,2 [1.19]
205 [8.07]
32 [1.27]
109 [4.30]
133 [5.24]
149,2 [5.87]
179 [7.03]
169 [6.66]
116,2 [4.57]
141,9 [5.59]
40,4 [1.59]
55,4 [2.18]
70,4 [2.77]
89,9 [3.54]
104,9 [4.13]
119,9 [4.72]
135,4 [5.33]
150,4 [5.92]
165,4 [6.51]
Ø10 [.39]
Ø5,5 [.22]
234 [9.21]
234 [9.21]
7,2 [.28]
8 [.31]
191 [7.52]
13 [.51]

11

Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału

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

Bezpieczeństwo

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

Podstawy obsługi

Czoper hamowania obsługuje dodatkową energię generowaną przez silnik podczas szybkiego zwalniania. Ta dodatkowa energia zwiększa napięcie na łączu DC przemiennika częstotliwości. Czoper łączy rezystor hamowania z łączem DC, gdy napięcie jest większe niż wartość graniczna zdefiniowana w oprogramowaniu. Energia pochodząca z hamowania jest wytracana w rezystorze, co z kolei obniża napięcie do poziomu, przy którym jest możliwe odłączenie rezystora.

Wybieranie rezystora hamowania

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

1. Określić wymaganą maksymalną moc hamowania P_{Rmax} dla danej aplikacji. Wartość P_{Rmax} musi być mniejsza niż wartość P_{BRmax}. Patrz Referencyjne rezystory hamowania (str. 155).
2. Obliczyć rezystancję *R* przy użyciu równania 1.
3. Obliczyć energię E_{Rpulse} przy użyciu równania 2.
4. Wybrać rezystor tak, aby zostały spełnione następujące warunki:
   - Moc znamionowa rezystora musi być większa lub równa wartości P_{Rmax}.
   - Rezystancja *R* musi mieścić się między wartością R_{min} i R_{max} podaną w tabeli dla użytego typu przemiennika częstotliwości.
   - Rezystor musi mieć możliwość rozpraszania energii E_{Rpulse} podczas cyklu hamowania *T*.

Równania do doboru rezystora:

Równanie 1

Gdy napięcie zasilania przemiennika częstotliwości wynosi 208 ... 240 V:

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

Gdy napięcie zasilające przemiennik wynosi 380 … 415 V:

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

Gdy napięcie zasilania przemiennika częstotliwości wynosi 440 ... 480 V:

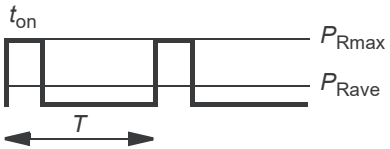
$$R = \frac{615\ 000}{P_{Rmax}}$$

Równanie 2

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

Równanie 3

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



Do konwersji użyć przelicznika 1 KM = 746 W.

W	Obliczona wartość rezystora hamowania (Ω). Upewnić się, że: $R_{min} < R < R_{max}$
P_{Rmax}	Maksymalna moc w czasie cyklu hamowania (W)
P_{Rave}	Średnia moc w czasie cyklu hamowania (W)

E_{Rpulse}	Energia doprowadzana do rezystora podczas pojedynczego impulsu hamowania (J)
t_{on}	Czas hamowania (jeden cykl) (s)
T	Czas cyklu hamowania (s)

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

Referencyjne rezystory hamowania

ACS180-04...[1]	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Przykładowe typy rezystorów[2) 3)]
	Ω	Ω	kW	KM	kW	KM	Danotherm
1-fazowy U_n = 208 ... 240 V							
12A2-1	20	47	2,2	3	3,3	4,4	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
3-fazowy U_n = 208 ... 240 V							
15A6-2	20	52	2,2	3	3,3	4,4	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
17A5-2	16	38	3	3	4,5	6	CBT-H 560 D HT 406 19R
25A0-2	16	28	4	5	6	8	CBT-H 560 D HT 406 21R
033A-2	8	17	5,5	7,5	8,25	11	CBT-H 560 D HT 406 15R
048A-2	3	14	7,5	10	11,25	15	CBT-V 760 G HT 282 8R
055A-2	3	10	11	15	16.5	22	
3-fazowy U_n = 380 ... 415 V							
12A6-4	32	76	4	5	6	8	CBR-V 330 D T 406 78R UL
17A0-4	32	54	5,5	7,5	8,25	11	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
25A0-4	23	39	7,5	10	11,25	15	CBR-V 560 D HT 406 44R UL
033A-4	16	33	11	15	16.5	22	CBT-H 560 D HT 406 19R
038A-4	6	24	15	20	22.5	30	

ACS180-04...[1]	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Przykładowe typy rezystorów[2] [3]
	Ω	Ω	kW	KM	kW	KM	Danotherm
045A-4	6	20	18,5	25	27.75	37	CBT-H 760 D HT 406 16R
050A-4	6	20	22	30	33	44	

1) Obudowy R0/R1 nie obsługują rezystora hamowania.

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

3) W przypadku korzystania z rezystorów hamowania innych producentów parametry tych urządzeń muszą być zgodne z wartościami podanymi w tabeli.

Definicje

P_{BRmax}	Maksymalna moc hamowania przemiennika w przypadku, gdy puls hamowania nie jest dłuższy niż 1 minuta na każde 10 minut działania (P_{BRcont} × 1,5). Musi być wyższa niż oczekiwana moc hamowania.
P_{BRcont}	Ciągła moc hamowania przemiennika częstotliwości
R_{max}	Maksymalna wartość rezystancji rezystora hamowania, która może podać moc P_{BRcont}
R_{min}	Minimalna dopuszczalna wartość rezystencji rezystora hamowania

Dobór kabli rezystora hamowania i tworzenie okablowania

Należy użyć ekranowanego kabla określonego w danych technicznych.

Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych

Należy zapewnić zgodność instalacji z wymaganiami EMC. Realizacja poniższych wskazówek pozwoli zminimalizować zakłócenia elektromagnetyczne powodowane szybkimi zmianami napięcia i prądu w kablach rezystora:

- Należy ekranować kabel rezystora hamowania. Należy używać kabla ekranowanego lub metalowej obudowy. Jeśli są używane nieekranowane kable jednożyłowe, należy poprowadzić je wewnątrz obudowy, która skutecznie tłumi emitowane zakłócenia.
- Kable należy ułożyć z daleka od innych kabli.
- Unikać układania kabla równolegle do innych kabli na dłuższym odcinku. Minimalna odległość między równolegle poprowadzonymi kablami wynosi 0,3 metra (1 stopa).
- Kable należy krzyżować ze sobą pod kątem 90°.
- Aby zminimalizować emitowane promieniowanie oraz obciążenie czopera hamowania, 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).

Dobór miejsca instalacji rezystorów hamowania

Otwarte rezystory hamowania (IP00) należy chronić przed kontaktem. Rezystor hamowania należy zainstalować w miejscu, w którym będzie skutecznie chłodzony. Chłodzenie rezystora należy zaplanować tak, aby:

- nie występowało ryzyko przegrzania rezystora ani pobliskich materiałów i
- temperatura miejsca, w którym znajduje się rezystor, nie przekraczała dozwolonej wartości maksymalnej.

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

Ochrona systemu w sytuacji awarii obwodu hamowania.

Ochrona systemu w przypadku spięcia kabla i rezystora hamowania

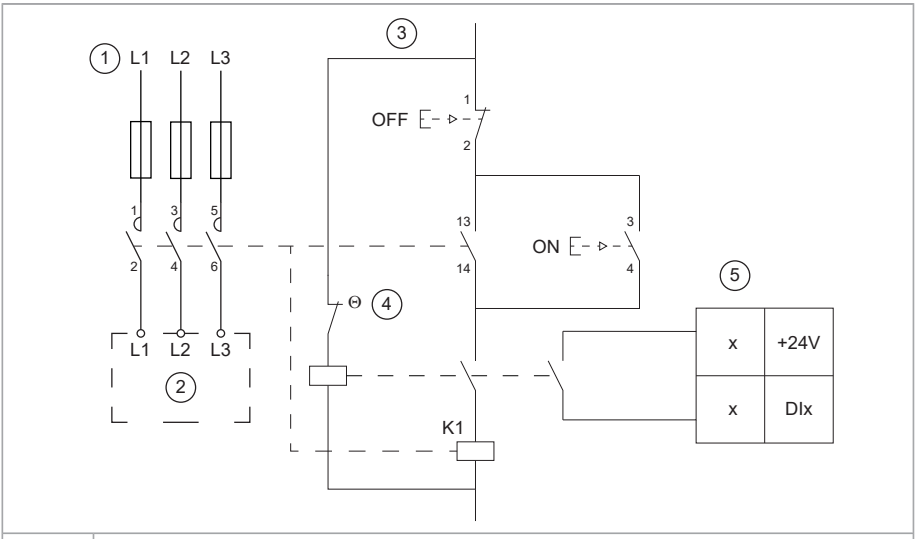
Kabel rezystora, który jest identyczny z kablem zasilania wejściowego, jest chroniony przez bezpieczniki wejściowe przemiennika.

Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym

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

W przypadku włączenia modelu rezystora termicznego ze względów bezpieczeństwa firma ABB zaleca wyposażenie przemiennika częstotliwości w stycznik sieciowy. Należy go okablować tak, aby otwierał się po przegrzaniu rezystora. Jest to bardzo istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa, ponieważ w przeciwnym razie przemiennik częstotliwości nie będzie w stanie przerwać zasilania, jeśli po wystąpieniu awarii czoper będzie w stanie przewodzenia. Poniżej przestawiono przykładowy schemat okablowania. Firma ABB zaleca używanie rezystorów wyposażonych w przełącznik termiczny (1) wewnątrz zespołu rezystora. Przełącznik ten wskazuje na zbyt wysoką temperaturę.

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



1	Połączenie wejścia zasilania przemiennika z głównym stycznikiem
2	Przemiennik częstotliwości
3	Obwód sterowania głównego stycznika
4	Przełącznik termiczny rezystora hamowania
5	Wejście cyfrowe. Monitoruje przełącznik termiczny rezystora hamowania.

Instalacja mechaniczna i elektryczna rezystora hamowania

OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

OSTRZEŻENIE!
Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 16).

Montaż mechaniczny

Należy zapoznać się z instrukcjami producenta rezystora.

Montaż elektryczny

Pomiar izolacji

Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Podłączanie kabli zasilania

Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Podłączanie kabli sterowania

Wyłącznik termiczny rezystora hamowania należy podłączyć zgodnie z opisem w sekcji Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym (str. 157).

Uruchamianie

Należy ustawić następujące parametry:

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

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

12

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego 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 ostateczne urządzenie siłownika w obwodach zabezpieczających (np. obwodzie zatrzymania awaryjnego), które zatrzymują przemiennik częstotliwości w przypadku niebezpieczeństwa. Innym typowym zastosowaniem jest funkcja zapobiegająca nieoczekiwanemu uruchomieniu, która umożliwia wykonywanie krótkich czynności konserwacyjnych, jak np. czyszczenie lub pracę na elementach nieelektrycznych maszyny bez wyłączania zasilania przemiennika częstotliwości.

Po aktywowaniu funkcja bezpiecznego wyłączania momentu umożliwia wyłączenie napięcia sterowania półprzewodnikami mocy w obszarze wyjściowym przemiennika. Przemiennik nie wygeneruje 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 jest zgodna z następującymi standardami:

Norma	Nazwa
IEC 60204-1:2021 EN 60204-1:2018	Bezpieczeństwo maszyn — Elektryczne wyposażenie maszyn — Część 1: Wymagania ogólne
IEC 61000-6-7:2014	Odporność elektromagnetyczna (EMC) — część 6-7: Standardy ogólne — Wymagania odporności dotyczące wyposażenia przewidzianego do wypełniania funkcji związanych z bezpieczeństwem (bezpieczeństwo funkcjonalne)
IEC 61326-3-1:2017	Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach — Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) — Część 3-1: Wymagania odporności dotyczące systemów związanych z bezpieczeństwem i wyposażenia przewidzianego do wypełniania funkcji związanych z bezpieczeństwem (bezpieczeństwo funkcjonalne) — Ogólne zastosowania przemysłowe
IEC 61508-1:2010	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem — Część 1: Wymagania ogólne
IEC 61508-2:2010	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem — Część 2: Wymagania dotyczące elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem
IEC 61511-1:2017	Bezpieczeństwo funkcjonalne — Przyrządowe systemy bezpieczeństwa dla sektora procesów przemysłowych
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — Część 5-2: Wymogi bezpieczeństwa — funkcjonalne
EN IEC 62061:2021	Bezpieczeństwo maszyn – bezpieczeństwo funkcjonalne systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem
EN ISO 13849-1:2015	Bezpieczeństwo maszyn — Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 1: Ogólne zasady projektowania
EN ISO 13849-2:2012	Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 2: Walidacja

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

Zgodność z europejską dyrektywą maszynową i brytyjskimi przepisami dotyczącymi dostaw maszyn (bezpieczeństwo)

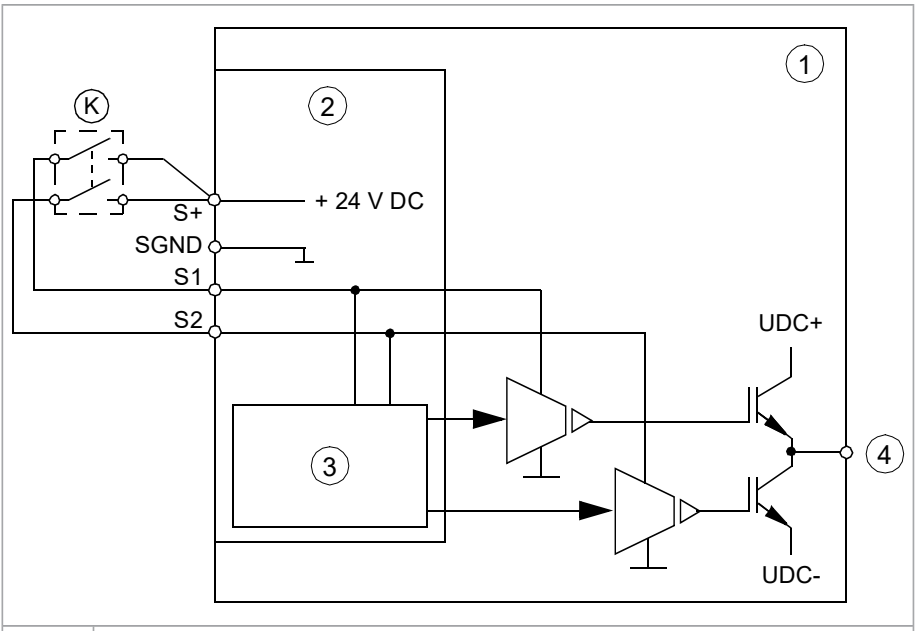
Deklaracje zgodności znajdują się na końcu tego rozdziału.

Okablowanie

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

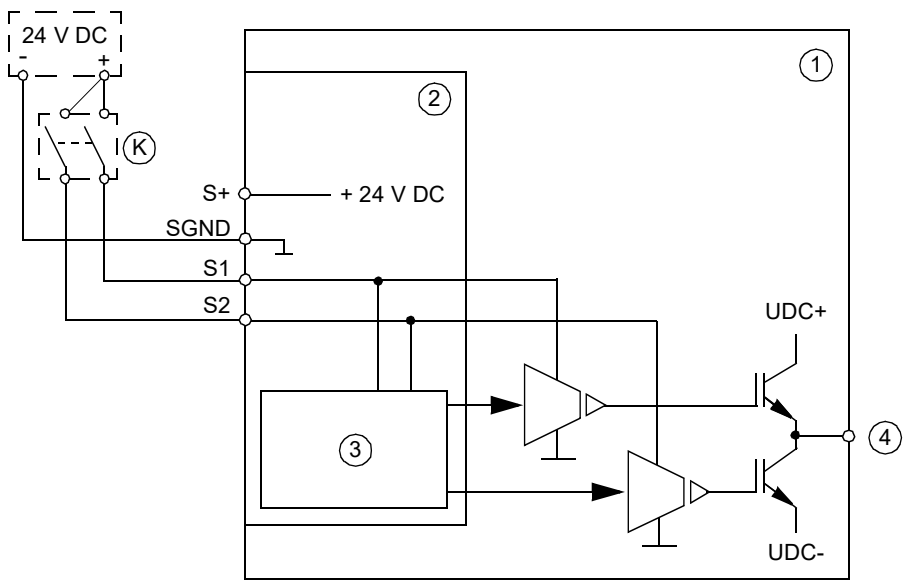
Zasady podłączania

Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS180, zasilanie wewnętrzne



1	Przemiennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
3	Układ logiczny sterowania
4	Do silnika
K	Przełącznik aktywacyjny

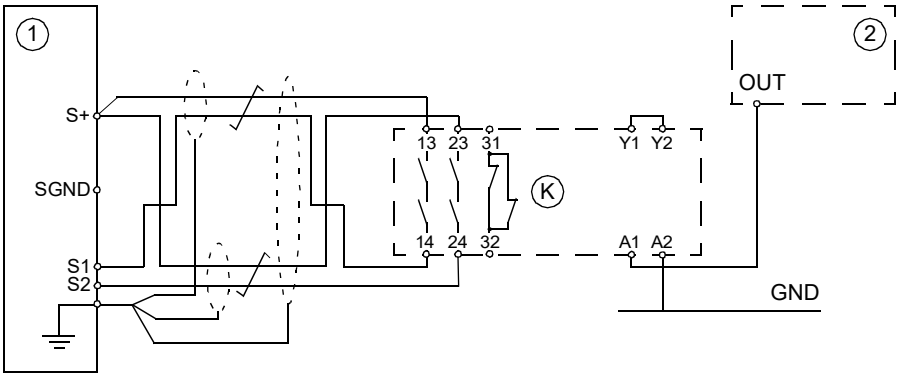
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS180, zasilanie zewnętrzne



1	Przemiennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
3	Układ logiczny sterowania
4	Do silnika
K	Przełącznik aktywacyjny

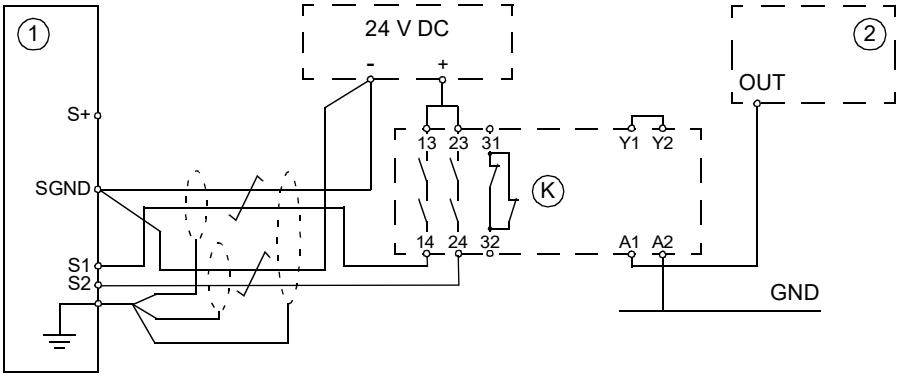
Przykładowe okablowanie

Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS180, zasilanie wewnętrzne



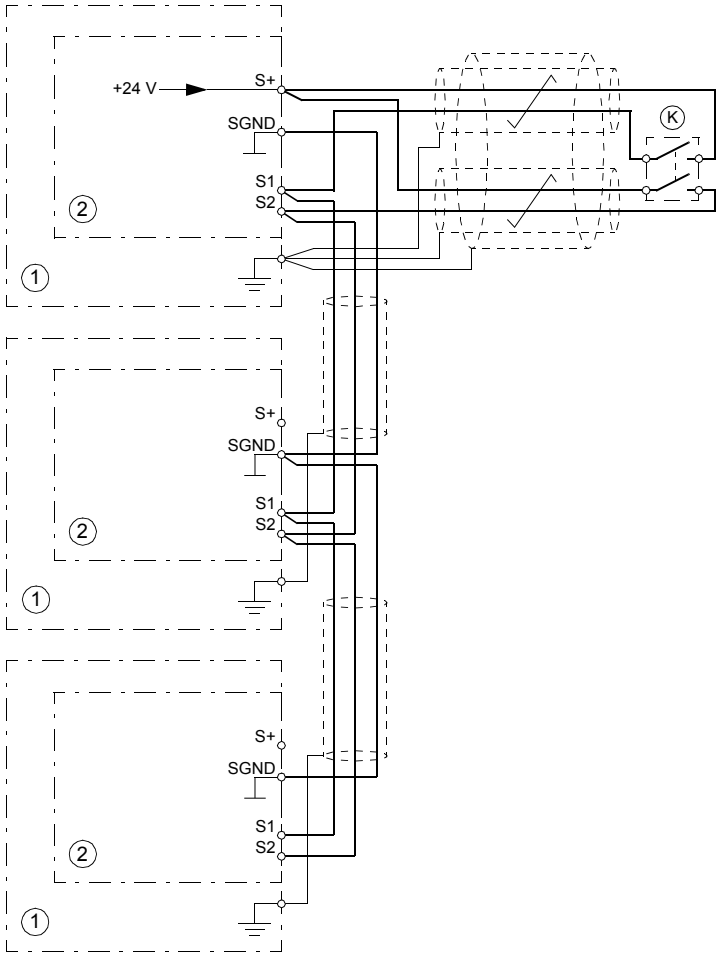
1	Przemiennik częstotliwości
2	Zabezpieczający sterownik PLC
K	Przekaźnik zabezpieczający

Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS180, zasilanie zewnętrzne



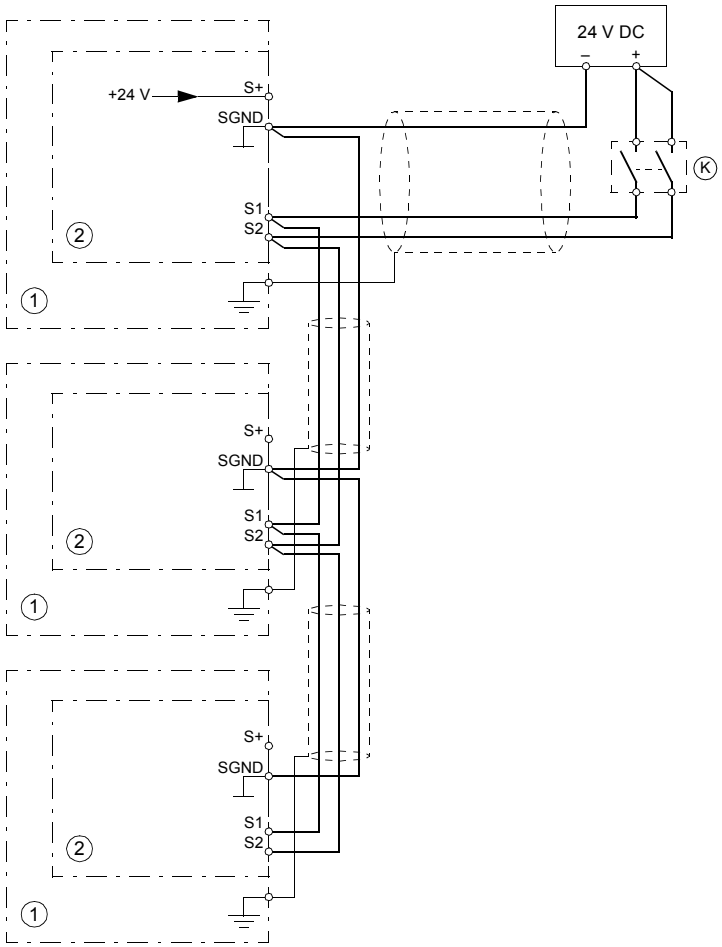
1	Przemiennik częstotliwości
2	Zabezpieczający sterownik PLC
K	Przekaźnik zabezpieczający

Wiele przemienników częstotliwości ACS180, zasilanie wewnętrzne



1	Przemiennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
K	Przełącznik aktywacyjny

Wiele przemienników częstotliwości ACS180, zasilanie zewnętrzne



1	Przemiennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
K	Przełącznik aktywacyjny

Przełącznik aktywacyjny

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

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

Typy i długości kabli

- Firma ABB zaleca użycie podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych.
- Maksymalna długość kabla:
  - 300 m (1000 stóp) między przełącznikiem aktywacyjnym [K] i jednostką sterującą przemiennika częstotliwości
  - 60 m (200 stóp) pomiędzy kilkoma przemiennikami częstotliwości
  - 60 m (200 stóp) pomiędzy zasilaniem zewnętrznym i pierwszą jednostką sterującą

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

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

Uziemienie ekranów ochronnych

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

Podstawy obsługi

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

   Parametr wybiera, które wskazania są podawane, gdy jeden lub oba sygnały funkcji 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 generuje błąd, który jest interpretowany jako awaria urządzenia STO lub okablowania.
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 walidacyjnym

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

1. przy pierwszym uruchomieniu funkcji bezpieczeństwa;
2. po jakichkolwiek zmianach związanych z funkcją bezpieczeństwa (dotyczących płytek drukowanych, okablowania, komponentów, ustawień, wymiany modułu inwertera itd.);
3. po wykonaniu dowolnych prac konserwacyjnych związanych z funkcją bezpieczeństwa
4. po zaktualizowaniu oprogramowania przemiennika częstotliwości;
5. po przeprowadzeniu testu kontrolnego funkcji bezpieczeństwa.

Kompetencja

Test walidacyjny 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 walidacyjnego

Podpisane raporty z testu walidacyjnego 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 walidacyjne wykonywane wskutek przeprowadzenia zmian albo prac konserwacyjnych.

Procedura testu walidacyjnego

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

Czynność	☑
⚠ **OSTRZEŻENIE!** Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.	☐
Upewnić się, czy silnik można swobodnie uruchamiać i wyłączać w trakcie rozruchu.	☐
Zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli jest uruchomiony), wyłączyć przełącznik wejścia zasilania oraz odizolować linię zasilania za pomocą rozłącznika.	☐

Czynność	☑
Sprawdzić, czy połączenia obwodu funkcji STO są podłączone zgodnie ze schematem okablowania.	☐
Zamknąć rozłącznik i włączyć zasilanie.	☐
Sprawdzić działanie funkcji STO przy wyłączonym silniku. • Przesłać 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 (patrz podręcznik oprogramowania). • Podać polecenie 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.	☐
Sprawdzić działanie funkcji STO przy uruchomionym silniku. • Uruchomić przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik działa. • Otworzyć obwód STO. Silnik powinien zatrzymać się. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu biegu w parametrze 31.22 (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.	☐
Przetestować działanie detekcji błędów przemiennika. Silnik może być zatrzymany lub uruchomiony. • Otworzyć 1. kanał wejściowy obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu FA81 (patrz podręcznik oprogramowania). • Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. • Otworzyć obwód STO (oba kanały). • Wydać polecenie resetowania. • Zamknąć obwód STO (oba kanały). • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo. • Otworzyć 2. kanał wejściowy obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu FA82 (patrz podręcznik oprogramowania). • Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. • Otworzyć obwód STO (oba kanały). • Wydać polecenie resetowania. • Zamknąć obwód STO (oba kanały). • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐

Czynność	☑
Udokumentować i podpisać raport z testu walidacyjnego potwierdzający bezpieczne działanie funkcji zabezpieczającej i dopuszczenie jej do działania.	☐

Eksploatacja

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

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

OSTRZEŻENIE!
Przemiennik częstotliwości nie może wykryć ani zapamiętać żadnych zmian w obwodach funkcji STO, gdy jednostka sterująca przemiennika częstotliwości nie jest zasilana lub gdy główne zasilanie przemiennika częstotliwości jest wyłączone. Jeśli oba obwody funkcji STO będą zamknięte i sygnał startu (określany poziomem) będzie aktywny w chwili przywrócenia zasilania, jest możliwe, że przemiennik częstotliwości wznowi pracę bez nowego polecenia startu. Należy to wziąć pod uwagę, oceniając ryzyko systemu.

OSTRZEŻENIE!
Tylko w przypadku silników z magnesami trwałymi lub synchronicznych silników reluktancyjnych [SynRM]:

W przypadku awarii wielu półprzewodników mocy IGBT przemiennik częstotliwości może wytworzyć moment wyrównujący, który może obrócić wał silnika o maks. 180/*p* stopni (w sinikach z magnesami trwałymi) lub 180/2*p* (w synchronicznych silnikach reluktancyjnych [SynRM]) mimo aktywacji funkcji bezpiecznego wyłączania momentu. *p* oznacza tu liczbę par biegunów.

Uwagi:

- Powoduje to odcinanie napięcia zasilania silnika oraz jego stopniowe spowalnianie aż do zatrzymania. Jeśli może to być niebezpieczne lub jest niedopuszczalne, przed

aktywowaniem funkcji STO należy zatrzymać przemiennik częstotliwości i napędzane urządzenie za pomocą odpowiedniego trybu zatrzymywania.

- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu przesłania wszystkie inne funkcje 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 szczątkowym.

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 10 lat; patrz sekcja Dane dotyczące bezpieczeństwa (str. 178). Zakłada się, że wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane przez test sprawdzający. Aby przeprowadzić test sprawdzający, wykonać procedurę Procedura testu walidacyjnego (str. 171).

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

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

Funkcja STO przemiennika częstotliwości nie zawiera żadnych elementów elektromechanicznych.

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

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

Jeśli konieczna jest zmiana okablowania lub elementu instalacji po uruchomieniu przemiennika lub jeśli zostaną przywrócone parametry oprogramowania, należy wykonać test przedstawiony w sekcji Procedura testu walidacyjnego (str. 171).

Należy używać wyłącznie części zamiennych zatwierdzonych przez firmę ABB.

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

Kompetencja

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

Śledzenie błędów

Wskazania podawane podczas normalnej pracy funkcji bezpiecznego wyłączania momentu są wybierane za pomocą parametru 31.22 programu sterującego przemiennika.

Diagnostyka funkcji bezpiecznego wyłączania momentu porównuje stany dwóch kanałów STO. Jeśli kanały nie mają tego samego stanu, wykonywana jest funkcja reakcji na błąd i przemiennik jest zatrzymywany awaryjnie z powodu błędu FA81 lub FA82. Próba użycia funkcji STO w sposób nienadmiarowy, na przykład przez aktywowanie tylko jednego kanału, wyzwoli taką samą reakcję.

W podręczniku programu sterującego 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 mają zastosowanie tylko wtedy, gdy używane są oba kanały STO.

Rozmiar obudowy	SIL	SC	PL	SFF (%)	PFH (T_1 = 20 a) (1/godz.)	PFD_{avg} (T_1 = 2 a)	PFD_{avg} (T_1 = 5 a)	$MTTF_D$ (a)	DC (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH_{diag} (1/godz.)	λ_{Diag_s} (1/godz.)	λ_{Diag_d} (1/godz.)
R0	3	3	e	>90	2.50E-10	2.23E-06	5.51E-06	6422	≥90	3	1	80	20	4.39E-08	6.59E-08	4.39E-08
R1	3	3	e	>90	1.41E-10	1.27E-06	3.12E-06	6461	≥90	3	1	80	20	4.39E-08	6.59E-08	4.39E-08
R2	3	3	e	>90	1.41E-10	1.27E-06	3.12E-06	6461	≥90	3	1	80	20	4.39E-08	6.59E-08	4.39E-08
R3	3	3	e	>90	1.41E-10	1.27E-06	3.12E-06	6461	≥90	3	1	80	20	4.39E-08	6.59E-08	4.39E-08
R4	3	3	e	>90	1.41E-10	1.27E-06	3.12E-06	6461	≥90	3	1	80	20	4.39E-08	6.59E-08	4.39E-08
3AXD10000802392 G																

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

Wyrażenia i skróty

Terminy i skróty	Dokument	Opis
Cat.	EN ISO 13849-1	Klasyfikacja elementów systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem ze względu na ich odporność na błędy i zachowanie po wystąpieniu błędu. Ustalana na podstawie strukturalnego rozmieszczenia elementów, wykrywania błędów i/lub ich niezawodności. Kategorie to B, 1, 2, 3 i 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Awarie spowodowane typową przyczyną (%)
DC	EN ISO 13849-1	Pokrycie diagnostyczne (%)
HFT	IEC 61508	Tolerancja awarii sprzętu
$MTTF_D$	EN ISO 13849-1	Średni czas do niebezpiecznej awarii: (łączna liczba używanych urządzeń) / (liczba niebezpiecznych, niewykrytych awarii) podczas danego interwału pomiaru w określonych warunkach
PFD_{avg}	IEC 61508	Średnie prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii przy wykonywaniu żądania, czyli średnia niedostępność systemu związanego z bezpieczeństwem na potrzeby wykonania określonej funkcji bezpieczeństwa w trakcie żądania
PFH	IEC 61508	Średnia częstotliwość niebezpiecznych awarii na godzinę, czyli średnia częstotliwość niebezpiecznych niepowodzeń systemu związanego z bezpieczeństwem w zakresie wykonywania określonej funkcji w danym przedziale czasu

Terminy i skróty	Dokument	Opis
PFH_{diag}	IEC/EN 62061	Średnia częstotliwość niebezpiecznych awarii na godzinę dla funkcji diagnostycznej STO
PL	EN ISO 13849-1	Poziom wydajności. Poziomy a…e odpowiadają SIL
Test kontrolny	IEC 61508, IEC 62061	Przeprowadzany okresowo test mający na celu wykrycie błędów w systemie zabezpieczeń, dzięki któremu, jeśli okaże się to konieczne, można przywrócić system do stanu fabrycznego lub do stanu zbliżonego do stanu fabrycznego.
SC	IEC 61508	Możliwość systematyczna (1…3)
SFF	IEC 61508	Składnik współczynnika częstości awarii (%)
SIL	IEC 61508	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (1…3)
STO	IEC/EN 61800-5-2	Bezpieczne wyłączanie momentu
T_1	IEC 61508-6	Odstęp testu sprawdzającego. T_1 to parametr używany do definiowania probabilistycznego współczynnika awarii (PFH lub PFD) dla funkcji lub podsystemu bezpieczeństwa. Wykonywanie testu sprawdzającego w maksymalnym odstępie czasu T_1 jest wymagane, aby utrzymać ważność możliwości SIL. Należy zachować taki sam odstęp czasu, aby zachować ważność możliwości PL (EN ISO 13849). Warto również zapoznać się z sekcją Konserwacja.
T_M	EN ISO 13849-1	Czas misji: czas zamierzonego korzystania z funkcji/urządzenia zabezpieczającego. Po upłynięciu czasu misji urządzenie zabezpieczające należy wymienić. Należy pamiętać, że żadne z podanych wartości T_M nie mogą być przyjmowane jako gwarantowane.
λ_{Diag_d}	IEC 61508-6	Wskaźnik niebezpiecznych błędów (na godzinę) funkcji diagnostycznej STO
λ_{Diag_s}	IEC 61508-6	Wskaźnik bezpiecznych błędów (na godzinę) funkcji diagnostycznej STO

Certyfikat TÜV

Certyfikat TÜV jest dostępny w Internecie.

Deklaracje zgodności

EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We
Manufacturer: ABB Beijing Drive Systems Co., Ltd.
Address: No.1, Block D, A-10 Jiuxianqiao Beilu, Chaoyang District, Beijing 100015, P.R. China.
Phone: +86 010 58217788
declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters

ACS180-04S (frames R0-R2, 1ph 200-240Vac)

ACS180-04S (frames R0-R4, 3ph 200-240Vac)

ACS180-04S (frames R0-R4, 3ph 380-480Vac)

with regard to the safety function

Safe torque-off

are in conformity with all the relevant safety component requirements of the 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	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The products referred in this Declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10001117584.

Authorized to compile the technical file: ABB Oy, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Beijing, 29 January 2023

Signed for and on behalf of:

Yu Wang
Local Division Manager
ABB Beijing Drive Systems Co., Ltd.

XuMing Wang
Product Engineering and Quality Manager
ABB Beijing Drive Systems Co., Ltd.

Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We
Manufacturer: ABB Beijing Drive Systems Co., Ltd.
Address: No.1, Block D, A-10 Jiuxianqiao Beilu, Chaoyang District, Beijing 100015, P.R. China.
Phone: +86 010 58217788
declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters

ACS180-04x (frames R0-R2, 1ph 200-240Vac)

ACS180-04S (frames R0-R4, 3ph 200-240Vac)

ACS180-04x (frames R0-R4, 3ph 380-480Vac)

(where x can be S or N)

with regard to the safety function

Safe torque-off

are in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety function is used for safety component functionality.

The following designated standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems

IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The products referred in this declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001398078.

Authorized to compile the technical file:
ABB Limited, Daresbury Park, Cheshire, United Kingdom, WA4 4BT

Beijing, 29 January 2023

Signed for and on behalf of:

Yu Wang
Local Division Manager
ABB Beijing Drive Systems Co., Ltd.

XuMing Wang
Product Engineering and Quality Manager
ABB Beijing Drive Systems Co., Ltd.

13

Akcesoria

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera opis danych technicznych akcesoriów, których można używać z przemiennikiem częstotliwości ACS180.

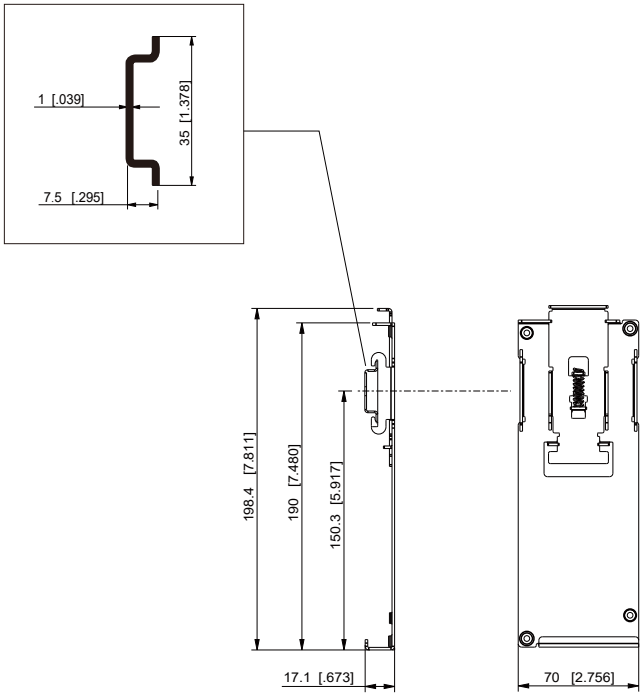
Ostrzeżenia

OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

Zestaw do montażu na szynie DIN BDRK-01

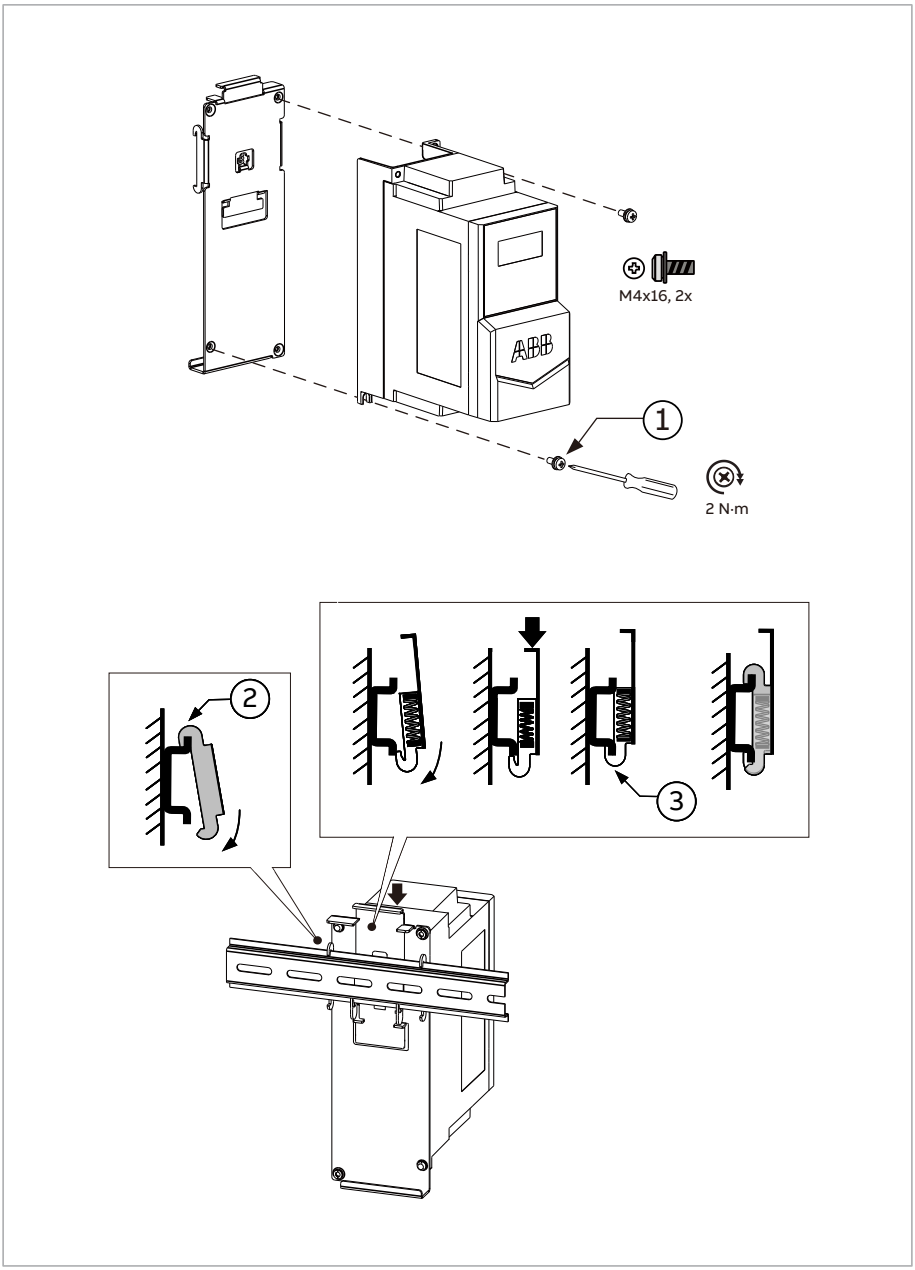
Zestaw BDRK-01 można stosować do przemienników częstotliwości ACS180 w obudowach R0 i R1.

Wymiary



Jednostka: mm [in]

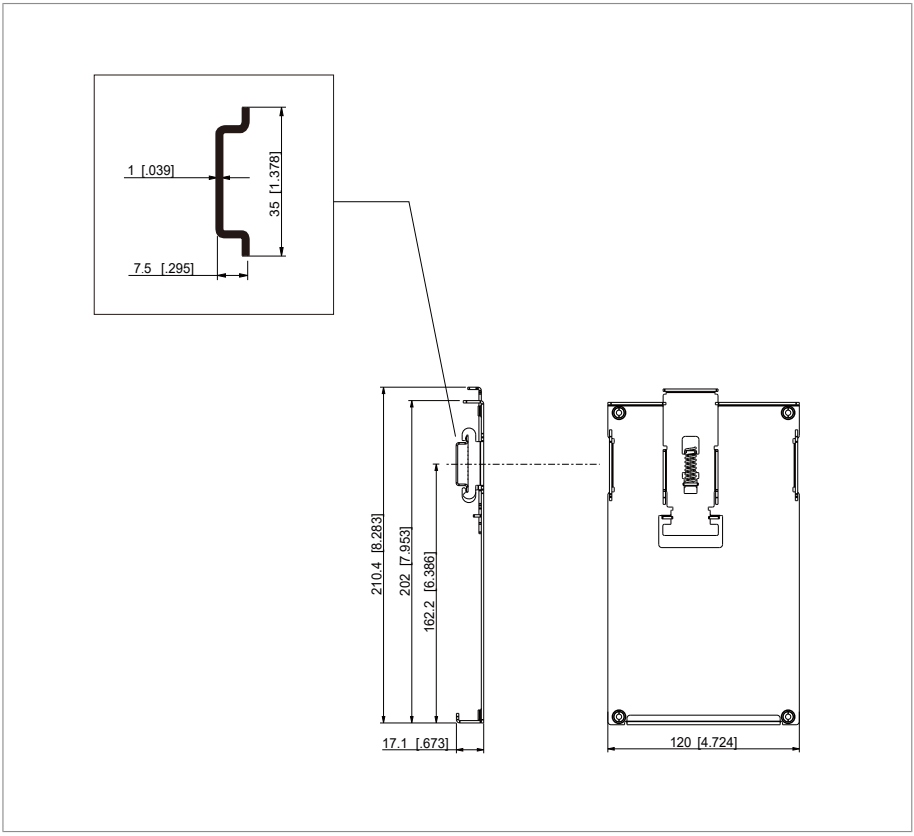
Montaż



Zestaw do montażu na szynie DIN BDRK-02

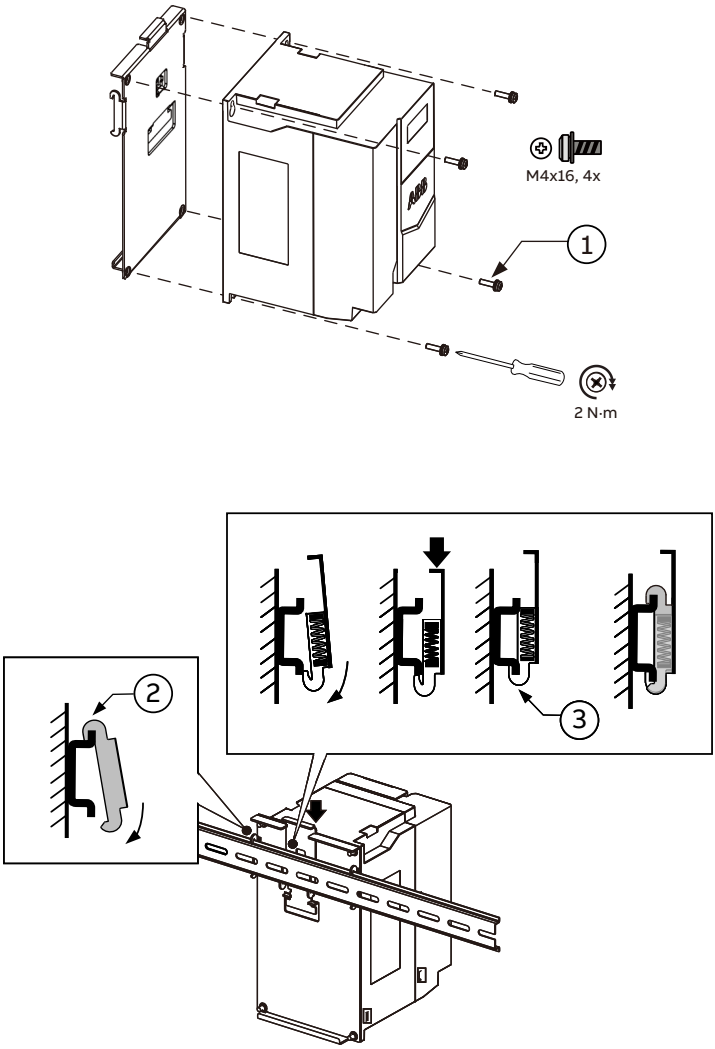
Zestaw BDRK-02 można stosować do przemienników częstotliwości ACS180 w obudowie R2.

Wymiary



Jednostka: mm [in]

Montaż

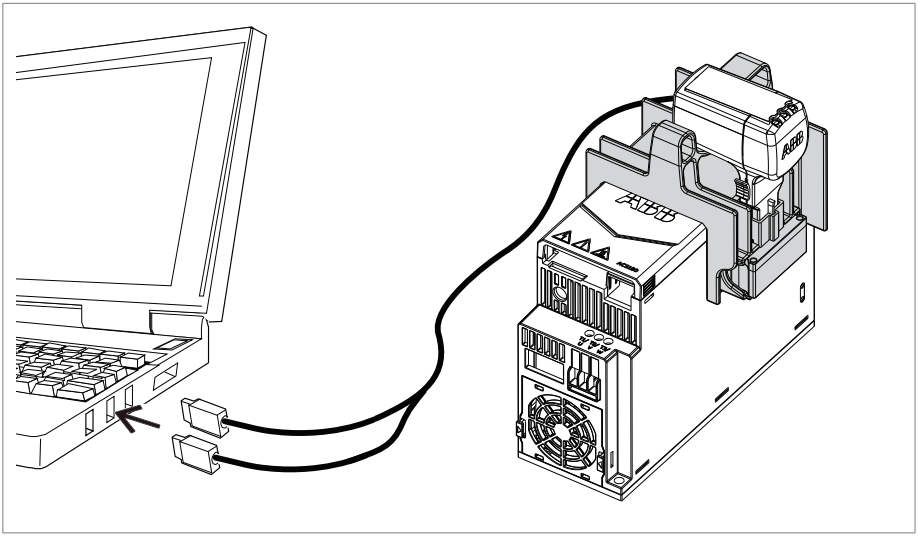


Uchwyt mocujący BMBC-01 dla adaptera CCA-01

Uchwyt BMBC-01 można stosować do przemienników częstotliwości ACS180 w obudowie R1.

Adapter CCA-01 można podłączyć do przemiennika częstotliwości ACS180 w obudowie R1 z uchwytem montażowym BMBC-01 i skonfigurować przemiennik częstotliwości za pomocą oprogramowania ABB jak pokazano na ilustracji poniżej.

Aby uzyskać więcej informacji, patrz CCA-01 quick installation guide (3AXD50000018457 [j. ang.]) i BMBC-01 quick installation guide (3AXD50001117788 [wiele języków]).



Dalsze informacje

Pytania 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 www.abb.com/contact-centers.

Szkolenia z zakresu obsługi produktów

Informacje o szkoleniach z zakresu obsługi produktów firmy ABB znajdują się na stronie new.abb.com/service/training.

Przesyłanie uwag dotyczących instrukcji obsługi przemienników częstotliwości ABB

Prosimy o przesyłanie wszelkich komentarzy dotyczących instrukcji obsługi. Służy do tego strona new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Biblioteka dokumentów w Internecie

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

a6 (frozen)
PDF-A5
Created 2024-03-11, 06:45:40

www.abb.com/drives

3AXD50000717224D

© Copyright 2024 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AXD50000717224 Wersja D (PL)
2024-03-08