

PRZEMYSŁOWE PRZEMIENNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI ABB

Przemienniki częstotliwości ACS880-01

Podręcznik użytkownika



Przemienniki częstotliwości ACS880-01

Podręcznik użytkownika

Spis treści



1. Instrukcje bezpieczeństwa



4. Montaż mechaniczny



6. Instalacja elektryczna — in-
formacje globalne (IEC)



9. Uruchamianie



3AUA0000130231 Wersja S
PL

Tłumaczenie oryginalnego podręcznika
3AUA0000078093

OBYWIAZUJE OD: 2022-06-01

Spis treści

1 Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału	15
Objaśnienie ostrzeżeń i uwag	15
Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	16
Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	18
Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego	18
Dodatkowe instrukcje i uwagi	19
Płytki drukowane	20
Uziemienie	20
Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi	21
Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchro- niczne silniki z magnesami trwałymi	22
Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	22
Bezpieczeństwo podczas obsługi	23

2 Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału	25
Odbiorcy docelowi	25
Kategoryzacja według rozmiaru obudowy i kodu opcji	25
Schemat skróconej instrukcji montażu, rozruchu i obsługi	26
Wyrażenia i skróty	27
Powiązane dokumenty	29

3 Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału	31
Opis produktu	31
Główny obwód	32
Układ	33
IP21, UL typ 1	33
IP55 (opcja +B056)	34
UL typ 12 (opcja +B056)	35
IP20 (typ UL open, opcje +P940 i +P944)	35
Opis przyłączy zasilania i sterowania	36
Panel sterowania	37
Osłona gniazda montażowego panelu sterowania	37
Zestawy do montażu panelu sterowania na drzwiach	37
Tabliczka znamionowa	38
Kod typu	39
Kod podstawowy	39
Kody opcji	39

4 Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału	43
Bezpieczeństwo	43
Pozycje montażowe	44
Wymagane wolne miejsce	44
Sprawdzanie miejsca montażu	44
Potrzebne narzędzia	45
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy	45
Sprawdzenie dostarczonego produktu	45
Opakowanie obudów od R1 do R5	46
Skrzynka kablowa dla obudowy R5 (IP21, UL typ 1)	48
Opakowanie obudów R6 i R7	49
Skrzynka kablowa dla obudowy R6 (IP21, UL typ 1)	51
Skrzynka kablowa dla obudowy R7 (IP21, UL typ 1)	52
Opakowanie obudów R8 i R9	53
Skrzynka kablowa dla obudowy R8 (IP21, UL typ 1)	55
Skrzynka kablowa dla obudowy R9 (IP21, UL typ 1)	56
Montaż przemiennika częstotliwości	56
Tłumiki drgań (opcja +C131)	56
Montaż kołnierzy (opcja +C135)	57
Płyta dławików kablowych (UK; opcja +H358)	57
Instalacja w szafie (opcja +P940 i +P944)	57
Obudowy od R1 do R4 (IP21, UL typ 1)	58
Obudowy od R5 do R9 (IP21, UL typ 1)	59
Obudowy od R1 do R9 (IP55, UL typ 12)	61

5 Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału	63
Ograniczenie odpowiedzialności	63
Wybór rozłącznika głównego zasilania	63
Unia Europejska i Wielka Brytania	64
Ameryka Północna	64
Inne regiony	64
Wybór głównego stycznika	64
Ameryka Północna	64
Inne regiony	64
Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości	65
Ochrona izolacji i łożysk silnika	65
Tabele wymogów	65
Wymagania dotyczące silników ABB, $P_n < 100$ kW (134 KM)	66
Wymagania dotyczące silników ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 KM)	67
Wymagania dotyczące silników innych niż ABB, $P_n < 100$ kW (134 KM)	68
Wymagania dotyczące silników innych niż ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 hp)	69
Skróty	70

Dostępność filtra du/dt i filtra składowej zerowej według typu przeмиennika częstotliwości	70
Dodatkowe wymagania dla silników z ochroną przeciwwybuchową (EX)	70
Dodatkowe wymagania dla silników firmy ABB innych typów niż M2_, M3_, M4_, HX_ i AM_	70
Dodatkowe wymagania dotyczące aplikacji z hamowaniem	70
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 produkowanych przez firmę ABB	70
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 firm innych niż ABB	71
Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego	72
Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych	73
Dobór kabli	74
Instrukcje ogólne	74
Typowe rozmiary kabli zasilania	74
Typy kabli zasilania	75
Preferowane typy kabli zasilania	75
Alternatywne typy kabli zasilania	76
Niedopuszczalne typy kabli zasilania	77
Ekran kabla zasilania	77
Wymagania dotyczące uziemienia	78
Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — IEC	79
Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — UL (NEC)	80
Dobór kabli sterowania	80
Ekranowanie	80
Sygnały w osobnych kablach	80
Sygnały, które można przysyłać tym samym kablem	81
Kabel przekaźnika	81
Kabel między panelem sterowania i przeмиennikiem częstotliwości	81
Kabel narzędzia komputerowego	81
Prowadzenie kabli	81
Instrukcje ogólne – IEC	81
Ciągłość ekranu/kanalu kabla silnika lub obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika	82
Osobne kanały kabli sterowania	83
Ochrona przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym	83
Ochrona przeмиennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami	83
Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami	84
Ochrona przeмиennika częstotliwości przed przeciążeniem cieplnym	84
Ochrona wejściowego kabla zasilania przed przeciążeniem cieplnym	84
Ochrona kabli silnika przed przeciążeniem cieplnym	84
Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym	85
Ochrona silnika przed przeciążeniem bez modelu termicznego lub czujników temperatury	85



Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi	86
Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi	86
Podłączanie przemienników częstotliwości w układzie wspólnej szyny DC	86
Aktywacja funkcji zatrzymania awaryjnego	86
Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)	86
Implementacja funkcji oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO ..	86
Implementacja ochrony termicznej silnika z certyfikatem ATEX	87
Implementacja funkcji przejścia przez zanik mocy	87
Stosowanie kondensatorów kompensujących współczynnik mocy z przemiennikiem częstotliwości	88
Sterowanie stycznikiem pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem ...	89
Implementacja połączenia obejściowego	89
Przykładowe połączenie by-passu	90
Przełączanie zasilania silnika z przemiennika częstotliwości na bezpośrednie z sieci	91
Przełączanie zasilania silnika z bezpośredniego z sieci na zasilanie z przemiennika częstotliwości	91
Ochrona styków wyjść przełącznikowych	91
Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury	92
Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem modułu opcjonalnego	93
Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem przełącznika	95
PTC (IEC 60800-5-1)	95
Pt100 (IEC 90800-5-1)	95

6 Instalacja elektryczna — informacje globalne (IEC)

Zawartość tego rozdziału	97
Bezpieczeństwo	97
Potrzebne narzędzia	97
Uziemianie ekranu kabla silnika po stronie silnika	97
Pomiar izolacji	98
Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości	98
Pomiar rezystencji izolacji kabla zasilającego	98
Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika	98
Pomiar rezystencji izolacji obwodu rezystora hamowania	99
Kontrola zgodności systemu uziemienia	99
Sieci typu trójkąt 525...690 V uziemione wierzchołkowo i centralnie	100
Podłączanie kabli zasilania	101
Schemat podłączania	101
Procedura podłączeniowa dla przemienników w obudowach od R1 do R3 ...	103
Procedura podłączeniowa dla przemienników w obudowach R4 i R5	106
Procedura podłączeniowa dla przemienników w obudowach od R6 do R9 ..	111
Podłączanie kabli sterowania	118
Proces łączenia	118
Podłączanie do komputera	120

Magistrala panelu (sterowanie kilkoma jednostkami przy użyciu jednego panelu sterowania)	120
Montaż modułów opcji	123
Okablowanie magistrali komunikacyjnej	124
Instalowanie modułów funkcji bezpieczeństwa FSO-xx	127
Procedura instalacyjna	128

7 Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

Zawartość tego rozdziału	131
Układ ZCU-12	132
Domyślny schemat we/wy jednostki sterującej (ZCU-1x) przemiennika częstotliwości	133
Informacje dodatkowe o tych złączach	135
Zewnętrzne źródło zasilania jednostki sterującej (XPOW)	135
Wejście DI6 jako wejście czujnika PTC	135
Wejście AI1 lub AI2 jako wejście czujnika Pt100, Pt1000, PTC lub KTY84	135
Wejście DIIL	136
Złącze XD2D	136
Bezpieczne wyłączanie momentu (XSTO)	137
Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO (X12)	137
Dane złącza	138
Schemat izolacji uziemienia jednostki sterującej ZCU-1x	141

8 Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału	143
Lista czynności sprawdzających	143

9 Uruchamianie

Zawartość tego rozdziału	147
Procedura uruchamiania	147

10 Śledzenie błędów

Zawartość tego rozdziału	149
Diody LED	149
Ostrzeżenia i komunikaty o błędach	149

11 Konserwacja

Zawartość tego rozdziału	151
Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych	151
Opis symboli	151
Zalecana częstotliwość konserwacji po uruchomieniu	152
Czyszczenie zewnętrznych elementów przemiennika częstotliwości	153
Czyszczenie radiatora	153

Wentylatory	154
Wymiana głównego wentylatora chłodzącego w przemiennikach częstotliwości o obudowach od R1 do R3	155
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego w przemiennikach częstotliwości o obudowach R1 do R3 (IP55)	156
Wymiana głównego wentylatora chłodzącego w przemiennikach częstotliwości o obudowach R4 i R5	157
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego w przemiennikach częstotliwości o obudowach R4 i R5	158
Wymiana głównego wentylatora chłodzącego w przemiennikach częstotliwości o obudowach R6 do R8	159
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego w przemiennikach częstotliwości o obudowach R6 do R9 (IP21, UL typ 1)	160
Wymiana drugiego pomocniczego wentylatora chłodzącego w przemiennikach częstotliwości o obudowach R9 (IP55, UL typ 12)	161
Wymiana osłony pomocniczego wentylatora chłodzącego w słonie IP55 (UL typ 12), obudowy R8 i R9	162
Wymiana głównych wentylatorów chłodzących w przemiennikach częstotliwości o obudowach R9	164
Wymiana przemiennika częstotliwości (IP21, UL typ 1, obudowy od R1 do R9)	165
Kondensatory	166
Formowanie kondensatorów	167
Panel sterowania	167
Jednostka sterująca	167
Wymiana modułu pamięci jednostki ZCU-12	167
Wymiana baterii jednostki sterującej ZCU-12	168
Wymiana modułów funkcji bezpieczeństwa (FSO-12, opcja +Q973 i FSO-21, opcja +Q972)	168
Bezpieczeństwo funkcjonalne części	168

12 Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału	169
Przemienniki częstotliwości certyfikowane do zastosowań morskich (opcja +C132)	169
Przemienniki częstotliwości do silników SynRM	169
Wartości znamionowe	169
Definicje	174
Obniżenia wartości znamionowych	174
Obniżanie wartości znamionowych przez temperaturę powietrza w otoczeniu	174
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. .	176
Obniżenie wartości znamionowych dla ustawień specjalnych w programie sterowania przemiennikiem częstotliwości	177
Bezpieczniki (IEC)	186
bezpieczniki aR typu DIN 43653 montowane na króćcach (obudowy R1 do R9)	187
bezpieczniki aR nożowe typu DIN 43620 (obudowy R1 do R9)	190

bezpieczniki gG nożowe typu DIN 43620 (obudowy R1 do R9)	193
Skrócony przewodnik wyboru pomiędzy bezpiecznikami gG i aR	197
Obliczanie minimalnego prądu zwarciovego instalacji	199
Przykładowe obliczenia	199
Wyłączniki (IEC)	201
Bezpieczniki miniaturowe i bezpieczniki w matrycowej obudowie ABB.	201
Wymiary, waga i wymogi dotyczące wolnego miejsca	203
Wymiary opakowania	205
Wymagane wolne miejsce	205
Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas	205
Przepływ powietrza chłodzącego i rozpraszanie ciepła w przypadku montażu kołnierзовego (opcja +C135)	208
Charakterystyka złączy i wejść kabli zasilania	210
IEC	210
Charakterystyka złączy kabli sterowania	211
Kable zasilania	211
Specyfikacje sieci elektroenergetycznej	215
Charakterystyka przyłącza silnika	215
Sprawność	216
Dane dotyczące sprawności energetycznej (ekoprojekt)	216
Klasy ochrony	216
Warunki otoczenia	217
Kolory	218
Materiały	218
Przełącznik częstotliwości	218
Materiały opakowaniowe dla małych przełączników naściennych i modułów konwerterów	219
Materiały opakowaniowe dla dużych przełączników naściennych i modułów konwerterów	219
Materiały opakowaniowe dla opcji, akcesoriów i części zamiennych	219
Materiały instrukcji	219
Utylizacja	219
Obowiązujące normy	220
Oznakowanie	221
Zgodność z normą EN 61800-3:204 + A1:2012	222
Definicje	222
Kategoria C2	223
Kategoria C3	223
Kategoria C4	224
Deklaracje zgodności	225
Atesty	225
Przewidywany okres użytkowania	225
Zrzeczenie odpowiedzialności	225
Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności	225
Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa	225



13 Rysunki wymiarowe

Zawartość tego rozdziału	227
Obudowa R1 (IP21, UL typ 1)	228
Obudowa R1 (IP55, UL typ 12)	229
Obudowa R2 (IP21, UL typ 1)	230
Obudowa R2 (IP55, UL typ 12)	231
Obudowa R3 (IP21, UL typ 1)	232
Obudowa R3 (IP55, UL typ 12)	233
Obudowa R4 (IP21, UL typ 1)	234
Obudowa R4 (IP55, UL typ 12)	235
Obudowa R5 (IP21, UL typ 1)	236
Obudowa R5 (IP55, UL typ 12)	237
Obudowa R6 (IP21, UL typ 1)	238
Obudowa R6 (IP55, UL typ 12)	239
Obudowa R7 (IP21, UL typ 1)	240
Obudowa R7 (IP55, UL typ 12)	241
Obudowa R8 (IP21, UL typ 1)	242
Obudowa R8 (IP55, UL typ 12)	243
Obudowa R9 (IP21, UL typ 1)	244
Obudowa R9 (IP55, UL typ 12)	245

14 Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału	247
Zasada działania i opis sprzętu	247
Planowanie układu hamowania	247
Wybór elementów obwodu hamowania	247
Wybór niestandardowego rezystora	248
Dobór kabli rezystora hamowania i tworzenie okablowania	249
Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych	249
Maksymalna długość kabla	249
Zgodność EMC po zakończeniu montażu	249
Umieszczanie rezystorów hamowania	250
Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym	250
Ochrona systemu w przypadku błędów	250
Ochrona kabla rezystora przed zwarciami	252
Montaż mechaniczny	252
Montaż elektryczny	252
Pomiar izolacji zespołu	252
Schemat podłączania	252
Procedura podłączania	252
Uruchamianie	252
Dane techniczne	253
Wartości znamionowe	253
Stopień ochrony i stała termiczna rezystora	256
Wymiary i waga rezystorów zewnętrznych	257
JBR-03	257

SACE08RE44	258
SACE15RE13 i SACE15RE2	259
SAFUR80F500 i SAFUR90F575	259
SAFUR125F500 i SAFUR200F500	260

15 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału	261
Opis	261
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową i brytyjskimi przepisami dotyczącymi dostaw maszyn (bezpieczeństwo)	263
Okablowanie	264
Przełącznik aktywacyjny	264
Typy i długości kabli	264
Uziemienie ekranów ochronnych	264
Pojedynczy przemiennik częstotliwości (zasilanie wewnętrzne)	265
Połączenie dwukanałowe	265
Połączenie jednokanałowe	266
Wiele przemienników częstotliwości	267
Zasilanie wewnętrzne	267
Zasilanie zewnętrzne	268
Podstawy obsługi	269
Uruchamianie z testem walidacyjnym	270
Kompetencja	270
Raporty z testu walidacyjnego	270
Procedura testu walidacyjnego	270
Eksploracja	273
Konserwacja	275
Kompetencja	275
Śledzenie błędów	276
Dane dotyczące bezpieczeństwa	277
Wyrażenia i skróty	278
Certyfikat TÜV	279
Deklaracje zgodności	280

16 Filtry

Zawartość tego rozdziału	283
Kiedy jest potrzebny filtr składowej zerowej lub filtr du/dt ?	283
Filtry składowej zerowej	283
Filtr du/dt	284
Typy filtrów du/dt	284
Opis, instrukcja montażu i dane techniczne filtrów du/dt	284
Filtry sinusoidalne	285
Wybór filtru sinusoidalnego dla przemiennika częstotliwości	285
Definicje	287
Obniżanie wartości znamionowych	287
Opis, instalacja i dane techniczne	287

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.
- Ciężki przemiennik podnosić za pomocą podnośnika. Należy używać oznaczonych punktów podnoszenia. Więcej informacji zawierają rysunki wymiarowe.
- Podczas pracy z wysokimi modułami należy zachować ostrożność. Moduł łatwo się przewraca, ponieważ jest ciężki i ma wysoko położony środek ciężkości. Jeśli jest to możliwe, zabezpieczyć moduł łańcuchami. Nie pozostawiać niezabezpieczonego modułu bez nadzoru, zwłaszcza na pochyłej powierzchni.



- 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. Jasno określić miejsce pracy i urządzenia.
2. Odłączyć wszelkie możliwe źródła zasilania. Upewnić się, że ponowne podłączenie nie jest możliwe. Zablokować i oznakować.
 - Otworzyć główny rozłącznik przemiennika częstotliwości.
 - Jeśli do przemiennika częstotliwości jest podłączony silnik z magnesami trwałymi, odłączyć silnik od przemiennika częstotliwości, używając wyłącznika bezpieczeństwa lub w inny sposób.
 - 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.
3. Należy chronić przed kontaktem inne elementy znajdujące się pod napięciem w miejscu prowadzenia prac.
4. Należy zachować wyjątkową ostrożność w pobliżu odsłoniętych przewodników.
5. 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.

Ważne! Należy powtórzyć pomiar również dla ustawienia napięcia DC próbnika. Pomiar przeprowadzać między poszczególnymi fazami i uziemieniem. Istnieje ryzyko wystąpienia niebezpiecznego napięcia DC spowodowanego wpływem pojemności w obwodzie silnika. Takie napięcie może pozostawać przez długi



czas po wyłączeniu przemiennika częstotliwości. Pomiar powoduje rozładowanie tego napięcia.

- Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami DC przemiennika częstotliwości (UDC+ and UDC-) oraz zaciskiem uziemienia (PE) ma wartość 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. Obwód hamowania, w tym czoper hamowania (opcja +D150) oraz rezystor hamowania (jeśli są zainstalowane) również są pod niebezpiecznym napięciem. 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 przełącznika 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 zasilają przemiennik częstotliwości, w tym zaciski zasilania wejściowego i wyjściowego.

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



- Wyłączyć przemiennik częstotliwości.
- Odłączyć silnik od przemiennika częstotliwości, używając wyłącznika bezpieczeństwa lub w inny sposób.
- Jeśli nie jest możliwe odłączenie silnika, upewnić się, że silnik nie może się obracać podczas pracy. Upewnić się, że żaden inny system (np. przemienniki częstotliwości podnośników hydraulicznych) nie może spowodować obracania się silnika bezpośrednio lub przez jakiekolwiek połączenie mechaniczne (takie jak filc, zacisk, linka itp.).
- Wykonać czynności opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
- 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 łańcuch. 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 zawartość podręcznika oraz docelową grupę odbiorców, do której jest on skierowany. Zawiera on schemat postępowania podczas sprawdzania dostawy, instalowania i rozruchu przemiennika częstotliwości.

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.

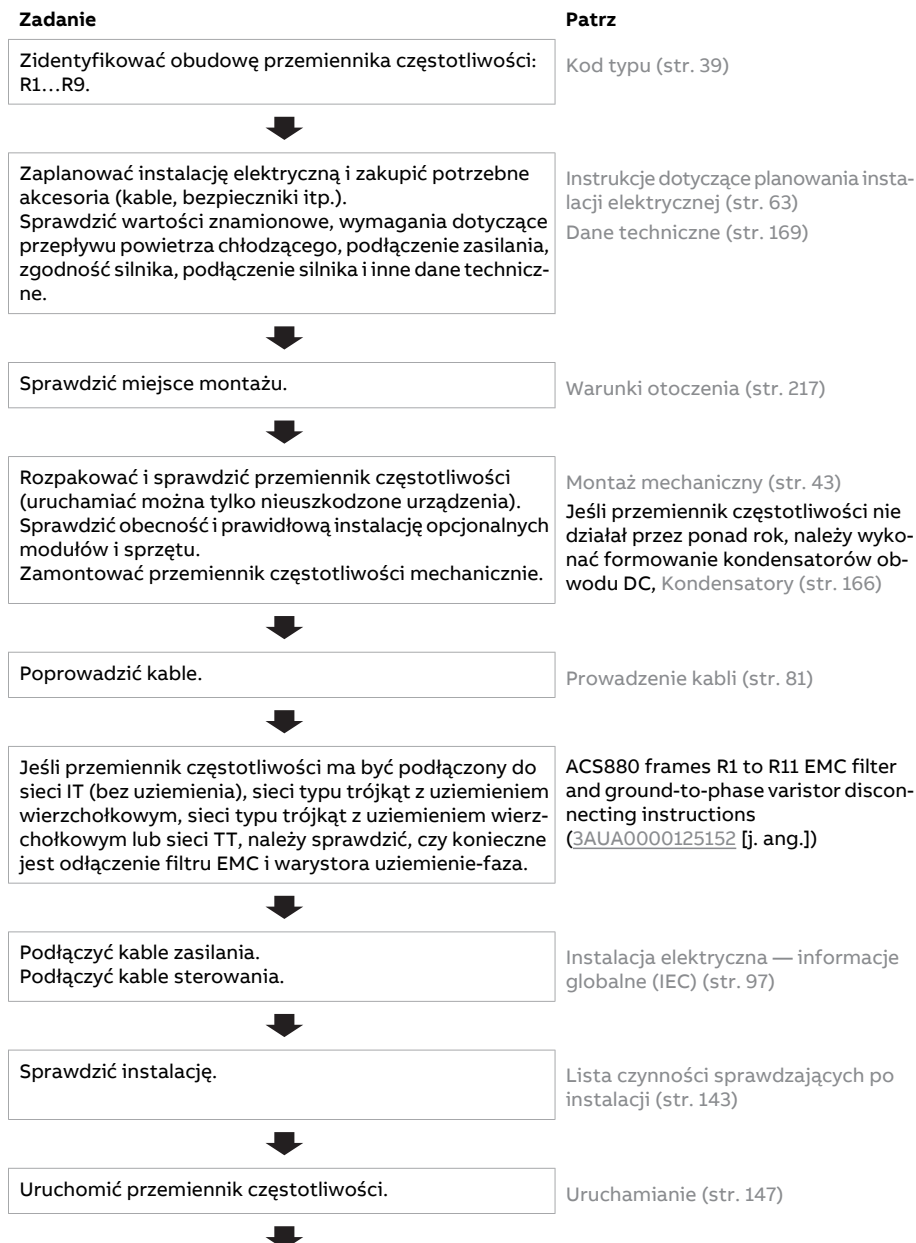
Przed rozpoczęciem pracy z przemiennikiem częstotliwości należy przeczytać ten podręcznik. W podręczniku tym założono, że czytelnik ma podstawową wiedzę na temat elektryczności, okablowania, elementów elektrycznych i symboli używanych na schematach elektrycznych.

Kategoryzacja według rozmiaru obudowy i kodu opcji

Rozmiar obudowy wskazuje informacje dotyczące tylko przemiennika częstotliwości o określonym rozmiarze obudowy. Rozmiar obudowy jest podany na tabliczce znamionowej. Wszystkie rozmiary obudów zostały podane w danych technicznych.

Kod opcji (A123) wskazuje informacje, które dotyczą tylko niektórych opcji. Opcje przemiennika częstotliwości są podane na tabliczce znamionowej.

Schemat skróconej instrukcji montażu, rozruchu i obsługi



Zadanie

Sprawdzić działanie przemiennika częstotliwości: uruchamianie, zatrzymywanie, sterowanie prędkością itd.

Patrz

Skrócona instrukcja uruchamiania, podręcznik użytkownika oprogramowania

Wyrażenia i skróty

Wyrażenie	Opis
DPMP-01	Platforma montażowa panelu sterowania (montaż podtynkowy)
DPMP-02, DPMP-03	Platforma montażowa panelu sterowania (montaż powierzchniowy)
EFB	Wbudowana magistrala komunikacyjna
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
EMI	Zakłócenia elektromagnetyczne
EMT	Metalowe tuby elektryczne, typ kanału kablowego
FAIO-01	Analogowy moduł rozszerzeń we/wy
FCAN	Opcjonalny moduł adaptera CANopen®
FCNA-01	Opcjonalny moduł adaptera ControlNet™
FEN-01	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera inkrementalnego TTL
FEN-11	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera absolutnego TTL
FEN-21	Opcjonalny moduł interfejsu resolwera
FEN-31	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera inkrementalnego HTL
FENA-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołów Ether-Net/IP™, Modbus TCP i PROFINET IO, dwa porty
FEPL-02	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet POWERLINK
FIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych
FIO-11	Opcjonalny moduł rozszerzenia we/wy analogowych
FMBT-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołu Modbus TCP
FPBA-01	Opcjonalny moduł adaptera PROFIBUS DP®
FPNO-21	Opcjonalny moduł adaptera PROFINET IO
FPTC-01	Opcjonalny moduł ochrony do podłączenia termistora.
FPTC-02	Opcjonalny moduł ochrony do podłączenia termistora z certyfikatem ATEX stosowany w środowiskach zagrożonych wybuchem.
FSE-31	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera impulsowego dla enkodera zabezpieczeń
FSO-21	Moduł funkcji bezpieczeństwa obsługujący moduł FSE-31 i użytkowanie enkoderów bezpieczeństwa
FSO-12	Moduł funkcji bezpieczeństwa, który nie obsługuje użytkowania enkoderów
FSPS-21	Opcjonalny moduł funkcji bezpieczeństwa
IGBT	Tranzystor bipolarny z izolowaną bramką
Inwerter	Przetwarza napięcie i napięcie prądu stałego na napięcie i napięcie prądu przemiennego.
Kondensatory łącza DC	Magazyn energii, który stabilizuje napięcie pośredniego obwodu DC
Łącze DC	Obwód DC między prostownikiem i inwerterem

Wyrażenie	Opis
Obudowa, rozmiar obudowy	Fizyczny rozmiar modułu zasilającego lub przemiennika częstotliwości
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.
Przemiennik częstotliwości	Przemiennik częstotliwości do sterowania silnikami AC
Sterownik PLC	Programmable Logic Controller, programowalny sterownik logiczny
STO	Bezpieczne wyłączanie momentu (IEC/EN 61800-5-2)
ZCON	Typ karty sterowania
ZCU	Typ jednostki sterującej
ZGAB	Karta adaptera czopera hamowania
ZGAD	Karta adaptera sterownika bramki
ZINT	Główna płytką drukowaną
ZMU	Typ modułu pamięci podłączonego do jednostki sterującej

Powiązane dokumenty

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

Dostępne poniżej kod i link pozwalają wyświetlić internetowy spis podręczników powiązanych z tym produktem.



[Podręczniki użytkownika przemienników częstotliwości ACS880-01](#)

3

Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału

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

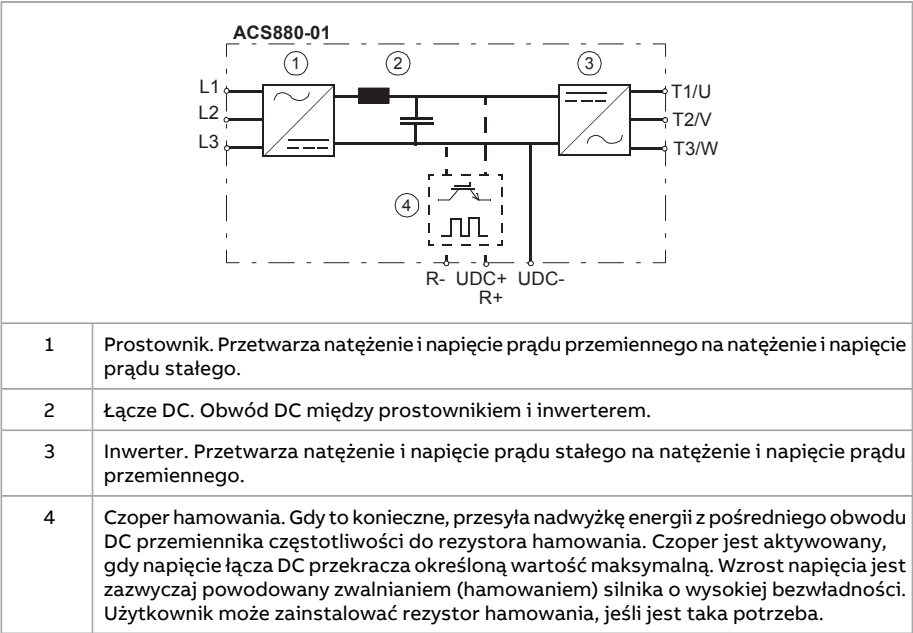
Opis produktu

Urządzenie ACS880-01 to przemiennik częstotliwości przeznaczony do sterowania asynchronicznymi silnikami indukcyjnymi AC, silnikami synchronicznymi z magnesami trwałymi, indukcyjnymi serwo-silnikami AC oraz synchronicznymi silnikami reluktancyjnymi ABB (silnikami SynRM).

Główny wentylator chłodzący przemiennika częstotliwości jest sterowany prędkościowo, a jego pomocniczy wentylator chłodzący jest sterowany w trybie załącz/wyłącz.

■ Główny obwód

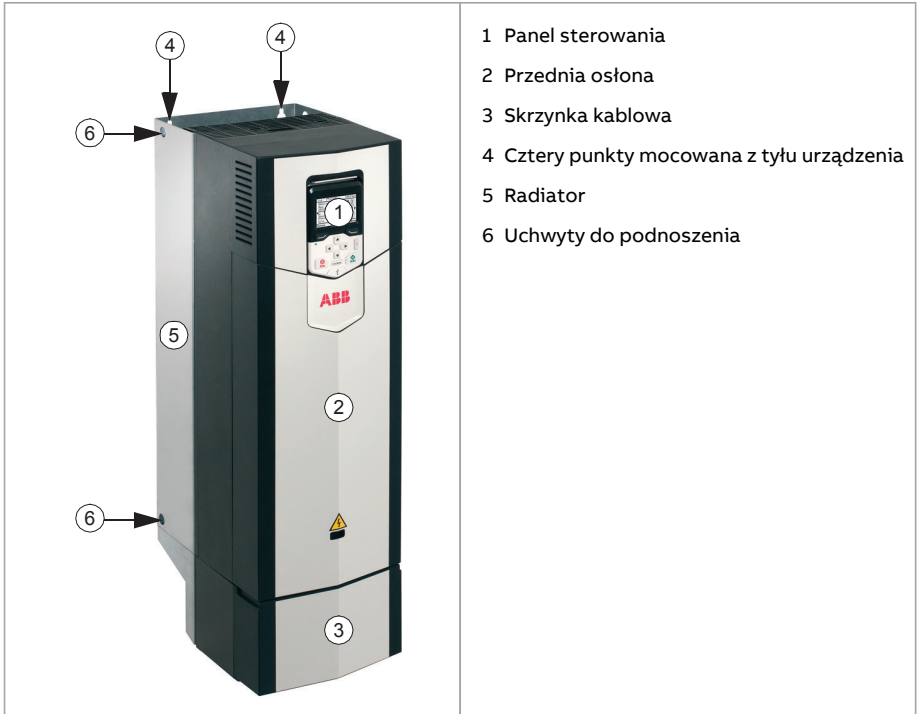
Główny obwód przemiennika częstotliwości został przedstawiony poniżej.



■ Układ

IP21, UL typ 1

Elementy przemiennika częstotliwości zostały pokazane poniżej (widok przemiennika częstotliwości w obudowie R5).



IP55 (opcja +B056)

Elementy standardowego przemiennika częstotliwości IP55 (opcja +B056) zostały pokazane poniżej (widok przemiennika częstotliwości w obudowie R4).



UL typ 12 (opcja +B056)

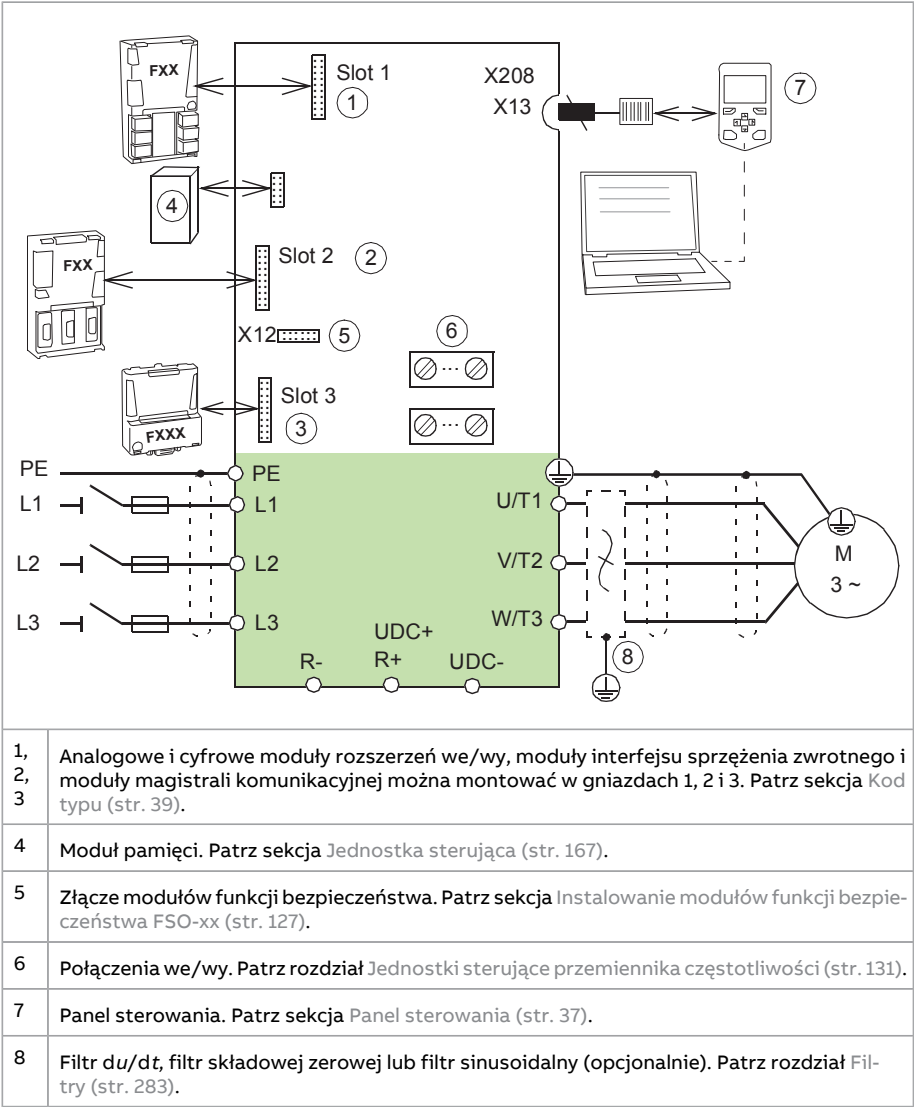
Elementy standardowego przemiennika częstotliwości UL typ 12 (opcja +B056) zostały pokazane poniżej (widok przemiennika częstotliwości w obudowie R6).

**IP20 (typ UL open, opcje +P940 i +P944)**

Patrz [ACS880...+P940 and +P944 drive modules supplement \(3AUA0000145446 \[j. ang.\]\)](#).

■ Opis przyłączy zasilania i sterowania

Na schemacie poniżej zaprezentowano przyłącza zasilania i interfejsy sterowania przemiennika częstotliwości.



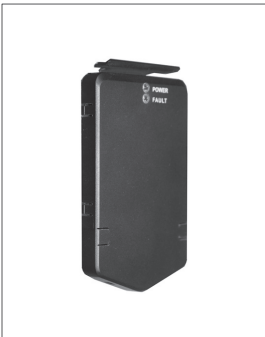
■ Panel sterowania

Panel sterowania można wyjąć przez odciągnięcie go za górną krawędź. Jego montażu dokonuje się w odwrotnej kolejności. Aby dowiedzieć się, jak korzystać z panelu sterowania, należy zapoznać się z instrukcją obsługi oprogramowania aplikacyjnego lub [ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual \(3AUA0000085685 \[j.ang.\]\)](#).



Osłona gniazda montażowego panelu sterowania

W przypadku dostaw bez panelu sterowania (opcja + 0J400) platforma montażowa panelu sterowania jest zasłonięta. Wskaźniki LED na platformie są widoczne przez osłonę ochronną. Uwaga: pokrywa nie jest zawarta w opcjach +0J400+P940 i +0J400+P944.



Zestawy do montażu panelu sterowania na drzwiach

Panel sterowania można zamocować na drzwiach szafy za pomocą platformy montażowej. Platformy montażowe dla paneli sterowania są dostępne w firmie ABB jako opcje. Więcej informacji zawierają następujące podręczniki:

38 Zasada działania i opis sprzętu

Podręcznik	Kod (język angielski / polski)
DPMP-01 mounting platform for control panels installation guide	3AUAA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for control panels installation guide	3AUAA0000136205
DPMP-04 and DPMP-05 mounting platform for control panels installation guide	3AXD50000308484

Tabliczka znamionowa

ABB Origin Finland Made in Finland ABB Oy Hiomotie 13 00380 Helsinki Finland FRAME R5 Air cooling IP21 UL type 1 UL/CSA: max. 600 VAC IE2 (90/100) 1,1 % ACS880-01-049A-7 Input Output U1 3~ 525/600/690 VAC I1 52/52/49 A f1 50/60 Hz U2 3~ 0...U1 I2 52/52/49 A f2 0...500 Hz Sn 59 kVA QR code CE SP 206673 EAC UK CA TUV NORD Safety Approve C UL US LISTED IND. CONT. EQ. 1PDB MSIP-REI-Abb-022A-7 S/N: 1213505159	
1	Kod typu, patrz sekcja Kod typu (str. 39).
2	Adres produkcji
3	Rozmiar obudowy
4	Metoda chłodzenia
5	Stopień ochrony; specyfikacja UL/CSA
6	Parametry znamionowe w zakresie napięcia wejściowego zawiera sekcja Wartości znamionowe (str. 169).
7	Wytrzymałość zwarciorowa, patrz sekcja Specyfikacje sieci elektroenergetycznej (str. 215).
8	Oznakowanie
9	Numer seryjny. Pierwsza cyfra w numerze seryjnym wskazuje fabrykę. Następne cztery cyfry wskazują odpowiednio rok i tydzień produkcji urządzenia. Pozostałe cyfry uzupełniają numer seryjny, gwarantując, że nie istnieją dwa urządzenia o tym samym numerze.
10	Łącze do informacji o produkcie
11	Typowe straty przemiennika częstotliwości podczas działania z 90% znamionowej częstotliwości silnika i 100% znamionowego prądu wyjściowego przemiennika.

Kod typu

W kodzie typu zaszyte są informacje o specyfikacji i konfiguracji przemiennika częstotliwości. Pierwsze cyfry z lewej strony oznaczają podstawowy typ przemiennika częstotliwości. Następnie podawana jest informacja o wybranych opcjach rozdzielonych znakiem plus. Główne opcje opisano poniżej. Nie wszystkie elementy są dostępne dla wszystkich typów. Więcej szczegółów można znaleźć w informacjach dotyczących sposobu zamawiania dostępnych osobno na żądanie.

■ Kod podstawowy

Kod	Opis
ACS880	Seria produktów
Typ	
ACS880-01-...	Gdy nie są wybrane żadne opcje: Przemiennik częstotliwości montowany na ścianie, IP21 (UL typ 1), panel sterowania ACS-AP-W z połączeniem Bluetooth, brak filtru EMC, dławik DC, standardowe oprogramowanie przemiennika częstotliwości ACS880, funkcja bezpiecznego wyłączania momentu, skrzynka kablowa, czoper hamowania w obudowach od R1 do R4, powlekane płyty elektroniki, drukowana skrócona instrukcja montażu i uruchamiania.
Rozmiar	
xxxx	Patrz sekcja Wartości znamionowe (str. 169).
Zakres napięcia	
2	208...240 V. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3 ~ 230 V AC).
3	380...415 V. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3 ~ 400 V AC).
5	380...500 V. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3 ~ 400/480/500 V AC).
7	525...690 V. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3 ~ 525/600/690 V AC).

■ Kody opcji

Kod	Opis
B056	IP55 (UL typ 12)
C131	Tłumiki drgań
C132	Certyfikat do zastosowań morskich
C135	Montaż zestawu kołnierзовego
C205	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez DNV-GL

40 Zasada działania i opis sprzętu

Kod	Opis
C206	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez American Bureau of Shipping (ABS)
C207	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez Lloyd's Register (LR)
C208	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez Registro Italiano Navale (RINA)
C209	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez Bureau Veritas
C210	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez Nippon Kaiji Kyokai (NK)
D150	Czopery hamowania
E200	Filtr EMC dla sieci TN (z uziemieniem); warunki dla drugiego środowiska kategoria C3
E201	Filtr EMC dla sieci IT (nieuziemionej); warunki dla drugiego środowiska, kategoria C3
E202	Filtr EMC dla sieci TN (z uziemieniem); warunki dla pierwszego środowiska, kategoria C2
E208	Filtr składowej zerowej <u>Moduły przemienników ACS880-14-xxxx-7</u> ; dołączone w standardzie. Nie pokazano +E208 na tabliczce znamionowej.
H358	Przepust na kanał kablowy (US/UK).
OJ400	Brak panelu sterowania
J425	Panel sterowania ACS-AP-I
J461	Panel łączności przemiennika ACS-DCP-11 (wariant UE)
K451	Moduł adaptera FDNA-01 DeviceNet™
K454	Moduł adaptera FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	Moduł adaptera FCAN-01 CANopen
K458	Moduł adaptera FSNA-01 RS-485 (Modbus/RTU)
K462	Moduł adaptera FCNA-01 ControlNet™
K469	Moduł adaptera FECA-01 EtherCat
K470	Moduł adaptera FEPL-02 EthernetPOWERLINK
K475	Moduł adaptera Ethernet FENA-21 do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP i PROFINET IO, dwa porty
K490	Moduł adaptera FEIP-21 EtherNet/IP
K491	Moduł adaptera FMBT-21 Modbus/TCP
K492	Moduł adaptera FPNO-21 PROFINET IO
L500	Moduł rozszerzeń we/wy analogowych FIO-11 (1, 2 lub 3 szt.)
L501	Moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych FIO-01

Kod	Opis
L502	Moduł interfejsu enkodera inkrementalnego FEN-31 HTL
L503	Moduł adaptera komunikacyjnego optycznego łącza DDCS FDCO-01
L508	Moduł adaptera komunikacyjnego optycznego łącza DDCS FDCO-02
L516	Moduł interfejsu resolvera FEN-21
L517	Moduł interfejsu enkodera inkrementalnego FEN-01 TTL
L518	Moduł interfejsu enkodera absolutnego FEN-11 TTL
L521	Moduł interfejsu enkodera impulsu FSE-31
L525	Moduł rozszerzeń we/wy analogowych FAIO-01
L526	Moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych FDIO-01
N5000	Program sterujący nawijakiem
N5050	Program sterujący dźwięgiem
N5150	Program sterujący wirówką
N5200	Program sterujący śrubową pompą wyporową (PCP, Progressive Cavity Pump)
N5250	Program sterujący pompą prętową
N5300	Program sterujący stanowiskiem testowym
N5350	Program sterujący chłodnią kominową
N5450	Program sterujący funkcją override
N5500	Program sterujący obracaniem i trawersowaniem
N5600	Program sterujący elektryczną pompą zanurzeniową (ESP, Electrical Submersible Pump)
N5650	Program sterujący dźwigiem wieżowym
N7502	Program sterujący synchronicznego silnika reluktancyjnego (SynRM)
N8010	Programowanie aplikacyjne przemiennika częstotliwości
P904	Rozszerzona gwarancja 24/30
P940	Wersja do montażu w szafie (Przemiennik częstotliwości bez osłon przednich i skrzynki kablowej. Zawiera uchwyt panelu, kabel pomiędzy uchwytem panelu i jednostką kontrolną, zestaw zaciskowy IO w obudowach R1, R2 i R3, zestaw zaciskowy przewodu głównego w obudowach R4 i R5, półkę uziemiającą osłony przewodu zasilania w obudowach R6–R9. Nie można wybrać z P944.)
P944	Wersja do montażu w szafie (moduł przemiennika częstotliwości z osłonami przednimi, ale bez skrzynki kablowej)
Q971	Funkcja bezpiecznego wyłączania z certyfikatem ATEX
Q972	Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-21

42 Zasada działania i opis sprzętu

Kod	Opis
Q973	Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-12
Q982	PROFIsafe z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO-xx i modułem adaptera Ethernet FENA-21
Q986	Moduł funkcji bezpieczeństwa PROFIsafe, FSPS-21
R700	Dokumentacja/podręczniki w języku angielskim
R701	Niemiecki
R702	Włoski
R703	Holenderski
R704	Duński
R705	Szwedzki
R706	Fiński
R707	Francuski
R708	Hiszpański
R709	Portugalski
R711	Rosyjski
R712	Chiński
R713	Polski
R714	Turecki

Uwaga: Kody opcji R700...R714 wskazują pełen zestaw drukowanych instrukcji obsługi w wybranym języku. Dostawa może obejmować instrukcje obsługi w języku angielskim, jeśli żądany język nie jest dostępny.

4

Montaż mechaniczny

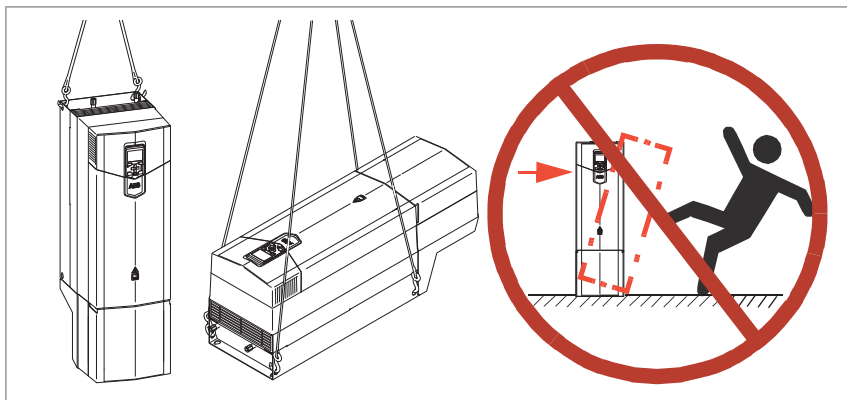
Zawartość tego rozdziału

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

Bezpieczeństwo

**OSTRZEŻENIE!**

Rozmiary obudów od R4 do R9: Przemiennik częstotliwości należy podnosić za przeznaczone do tego celu uchwyty. Nie przechylać przemiennika. Przemiennik jest ciężki i ma wysoko położony środek ciężkości. Przewracający się przemiennik może spowodować fizyczne obrażenia.



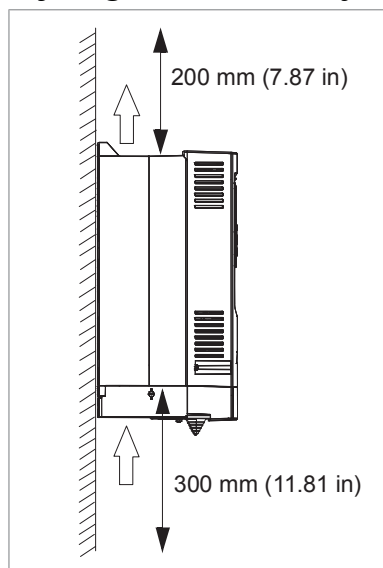
Pozycje montażowe

Przełącznik częstotliwości musi zostać zamontowany pionowo, z sekcją chłodzenia przy ścianie.

Obudowy IP21 i IP55 od R1 do R9 można montować obok siebie.

Uwaga: Montowanie przełączników częstotliwości bezpośrednio obok siebie może utrudnić odczytanie numeru seryjnego i informacji o wartościach znamionowych na tabliczce znamionowej.

Wymagane wolne miejsce



Sprawdzanie miejsca montażu

Należy upewnić się, że miejsce instalacji spełnia następujące wymagania:

W miejscu montażu jest wystarczająca wentylacja, by odprowadzać ciepło z przełącznika. Patrz sekcja *Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas* (str. 205).

Warunki pracy przełącznika częstotliwości są zgodne ze specyfikacją podaną w sekcji *Warunki otoczenia* (str. 217).

Ściana jest pionowa, wykonana z niepalnego materiału i wystarczająco mocna, aby utrzymać ciężar przełącznika częstotliwości.

Pod miejscem montażu znajduje się niepalny materiał.

Wystarczająca ilość miejsca jest nad przełącznikiem częstotliwości (200 mm) i pod przełącznikiem częstotliwości (300 mm) — w przypadku pomiaru od podstawy prze-

miennika częstotliwości bez skrzynki kablowej — do zapewnienia prawidłowego chłodzenia, serwisowania i konserwacji urządzenia. Przed przemiennikiem jest wystarczająca ilość miejsca do jego obsługi, serwisowania i konserwacji.

Potrzebne narzędzia

Aby przenieść ciężki przemiennik, potrzeba urządzenia dźwigowego, wózka widłowego lub wózka paletowego (sprawdzić nośność!).

Aby podnieść ciężki przemiennik, potrzeba zawiesia.

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

- wiertarka z właściwymi końcówkami
- zestaw wkrętaków (odpowiednio Torx, płaskich i/lub Phillips)
- zestaw kluczy nasadowych (metrycznych)
- taśma miernicza, jeśli nie będzie używany dostarczony szablon montażowy.

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy

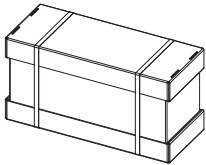
■ Sprawdzenie dostarczonego produktu

Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały dostarczone i czy nie noszą śladów uszkodzeń. Sprawdzając informacje na tabliczce znamionowej modułu przemiennika częstotliwości, należy upewnić się, że jest to urządzenie właściwego typu.



■ Opakowanie obudów od R1 do R5

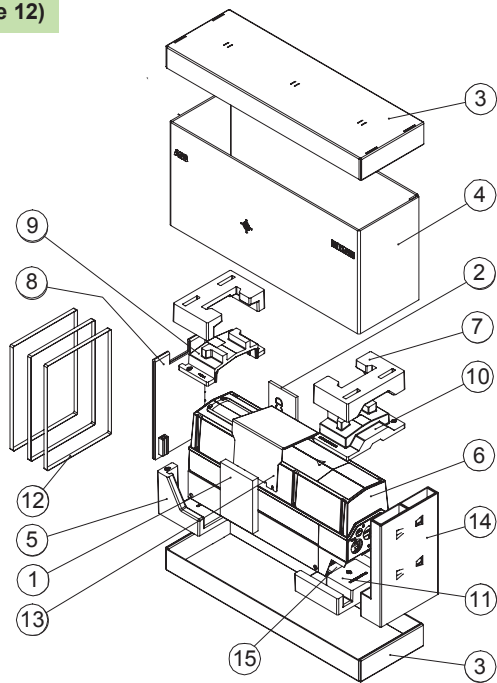
IP21 (UL Type 1)



1	Przebiegnik częstotliwości z fabrycznie zamontowanymi opcjami. Listwa uziomowa kabla sterowania. złącza Romex w obudowach od R1 do R3 (IP21), w torbie plastikowej wewnątrz skrzynki kablowej.	6...9	Zabezpieczenia Szablon montażowy na górze zabezpieczeń 6 i 7.
2	-	10	Opaski
3	Drukowane skrócone przewodniki i instrukcje obsługi, wielojęzyczna naklejka ostrzegająca o napięciu szczytkowym	11	Górna kartonowa pokrywa
4	Kartonowa podstawa	12	Pakiet tłumików drgań (opcja +C131) <u>Obudowa R4 i obudowa IP55 (UL typ 12)</u> <u>R5: poniżej skrzynki kablowej</u> <u>Obudowa IP21 (UL typ 1) R5: wewnątrz skrzynki kablowej</u>
5	Kartonowa osłona	-	-

W celu rozpakowania należy:
Rozciąć opaski (10).
Zdjąć górną kartonową pokrywę (11) i usunąć zabezpieczenia (6...9).
Unieść kartonową osłonę (5).
Podnieść przebiegnik częstotliwości.

IP55 (UL Type 12)



3AXD50000003341

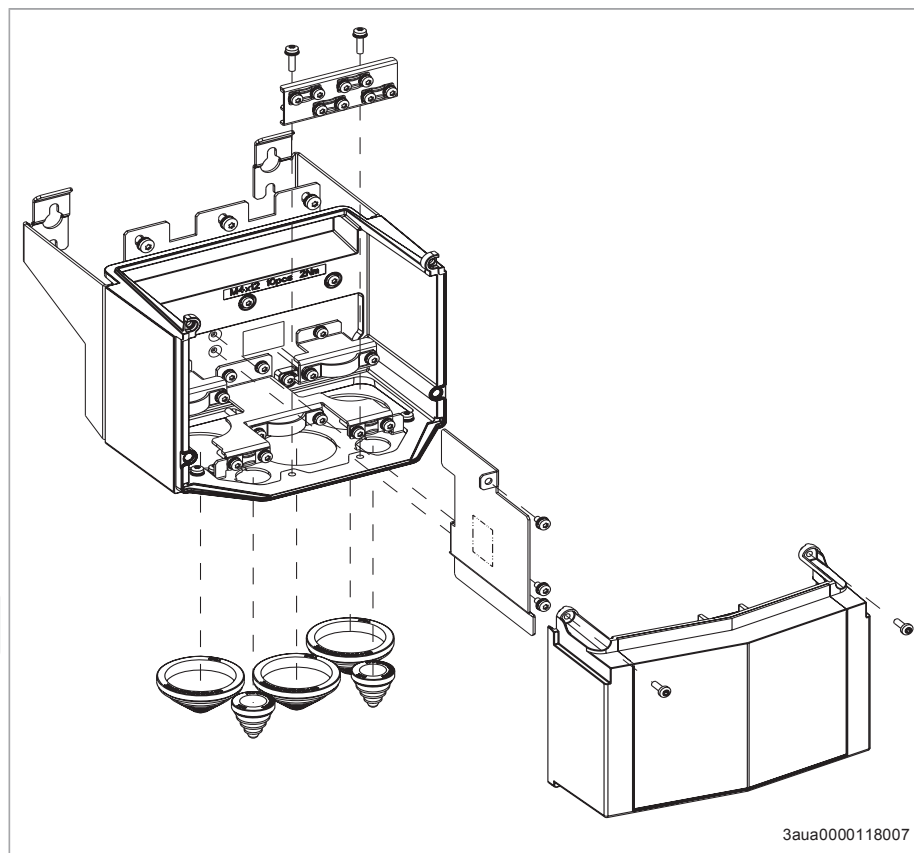
1	Drukowane skrócone przewodniki i instrukcje obsługi, wielojęzyczna naklejka ostrzegająca o napięciu szczytowym	7...11	Zabezpieczenia i kartonowa podpora Szablon montażowy na górze zabezpieczenia 7.
2	-	12	Opaski
3	Kartonowa podstawka + górna kartonowa pokrywa	13	Daszek zawarty w obudowach R4 i R5. Daszek jest wymagany tylko w instalacjach UL typ 12.
4	Kartonowa osłona	14	Wzmocnienie
5	Zabezpieczenie	15	Pakiet tłumików drgań (opcja +C131)
6	Przemiennik częstotliwości z fabrycznie zamontowanymi opcjami. Listwa uziomowa kabla sterowania.	-	-

W celu rozpakowania należy:
Rozciąć opaski (12).
Zdjąć górną kartonową pokrywę (3) i usunąć zabezpieczenia (5, 7...11).
Unieść kartonową osłonę (4).
Podnieść przemiennik częstotliwości.



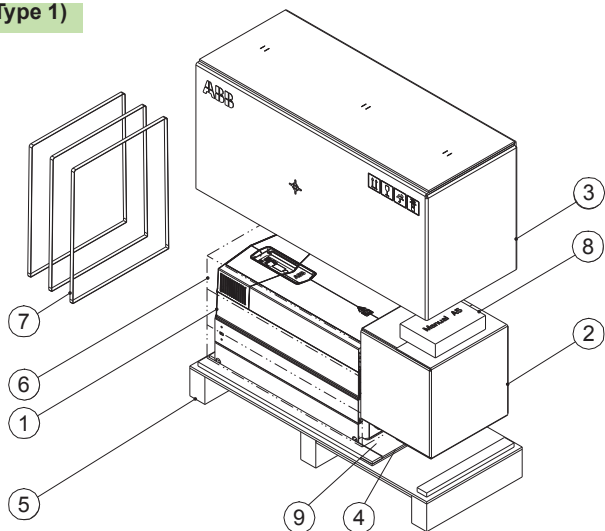
Skrzynka kablowa dla obudowy R5 (IP21, UL typ 1)

Ta ilustracja przedstawia zawartość opakowania skrzynki kablowej. W pakiecie znajduje się też rysunek montażowy, który pokazuje, jak zamontować skrzynkę kablową do obudowy modułu przemiennika częstotliwości.



■ Opakowanie obudów R6 i R7

IP21 (UL Type 1)



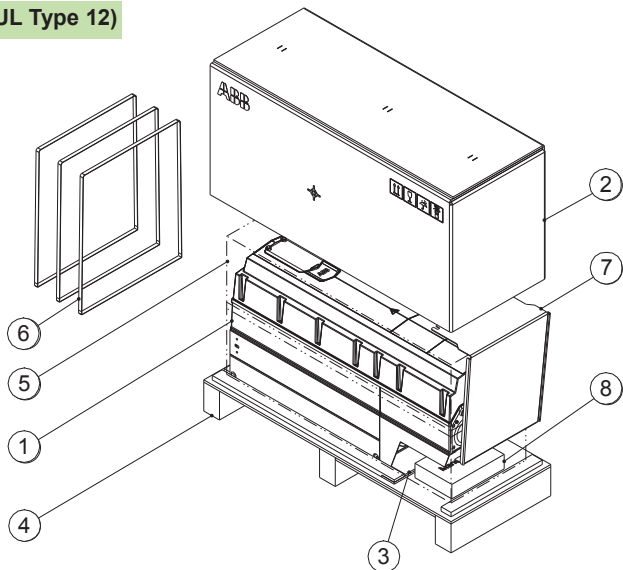
3axd50000012445

1	Przebiegnik częstotliwości z fabrycznie zamontowanymi opcjami, szablon montażowy	6	Zabezpieczenia
2	Skrzynka kablowa. Listwy uziomowe kabli zasilania i sterowania w plastikowej torbie, rysunek montażowy. Uwaga: W przypadku przebiegników częstotliwości IP55 skrzynka kablowa jest montowana do obudowy modułu w fabryce	7	Opaski
3	Pokrywa kartonowa	8	Drukowane skrócone przewodniki i instrukcje obsługi oraz wielojęzyczna naklejka ostrzegająca o napięciu szczytkowym
4	Stoper	9	Pakiet tłumików drgań (opcja +C131) <u>Obudowa R6:</u> wewnątrz skrzynki kablowej.
5	Paleta	-	-

W celu rozpakowania należy:
Rozciąć opaski (7).
Zdjąć górną kartonową pokrywę (3) i usunąć zabezpieczenie (6).
Przymocować haki podnośnika do uchwytów przebiegnika częstotliwości, a następnie unieść przebiegnik podnośnikiem.



IP55 (UL Type 12)



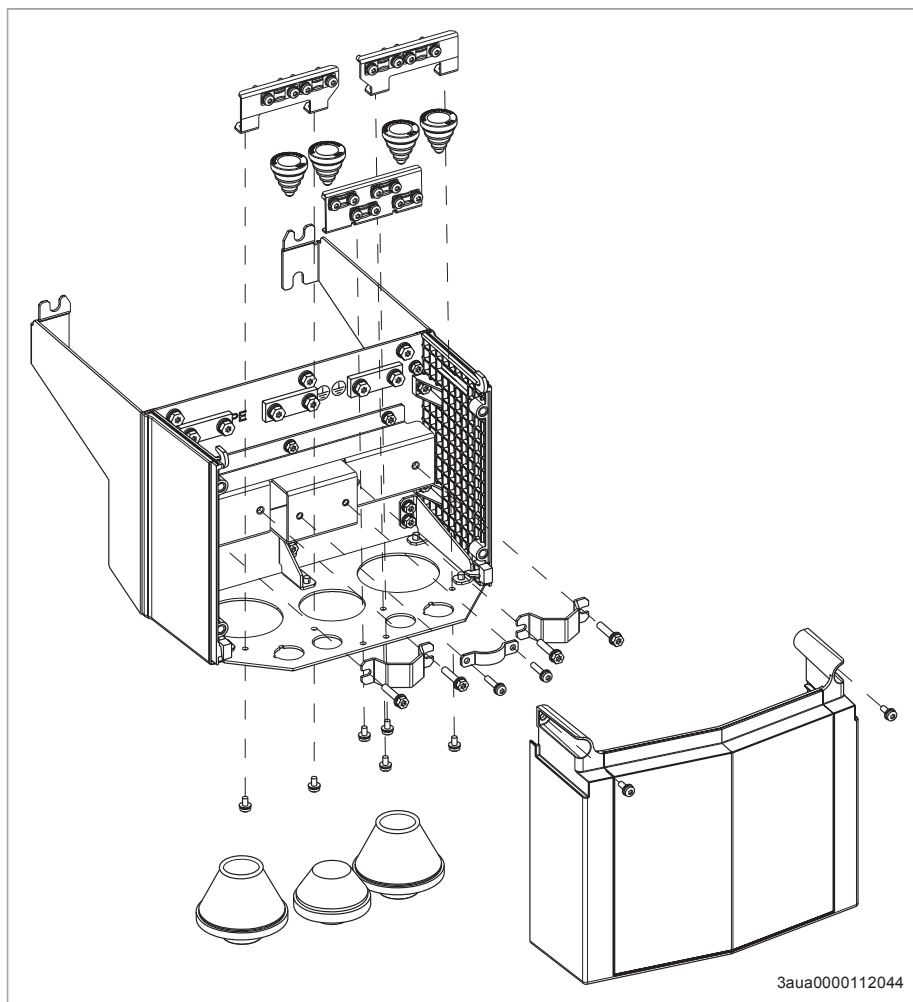
3axd50000012445

1	Przebiegnik częstotliwości z fabrycznie zamontowanymi opcjami, szablon montażowy	5	Zabezpieczenia
2	Pokrywa kartonowa	6	Opaski
3	Stoper	7	Daszek (wymagany tylko w instalacjach UL typ 12)
4	Paleta	8	Drukowane skrócone przewody i instrukcje obsługi oraz wielojęzyczna naklejka ostrzegająca o napięciu szczytkowym

W celu rozpakowania należy:
Rozciąć opaski (6).
Zdjąć górną kartonową pokrywę (2) i usunąć zabezpieczenie (5).
Przymocować haki podnośnika do uchwytów przebiegnika częstotliwości, a następnie unieść przebiegnik podnośnikiem.

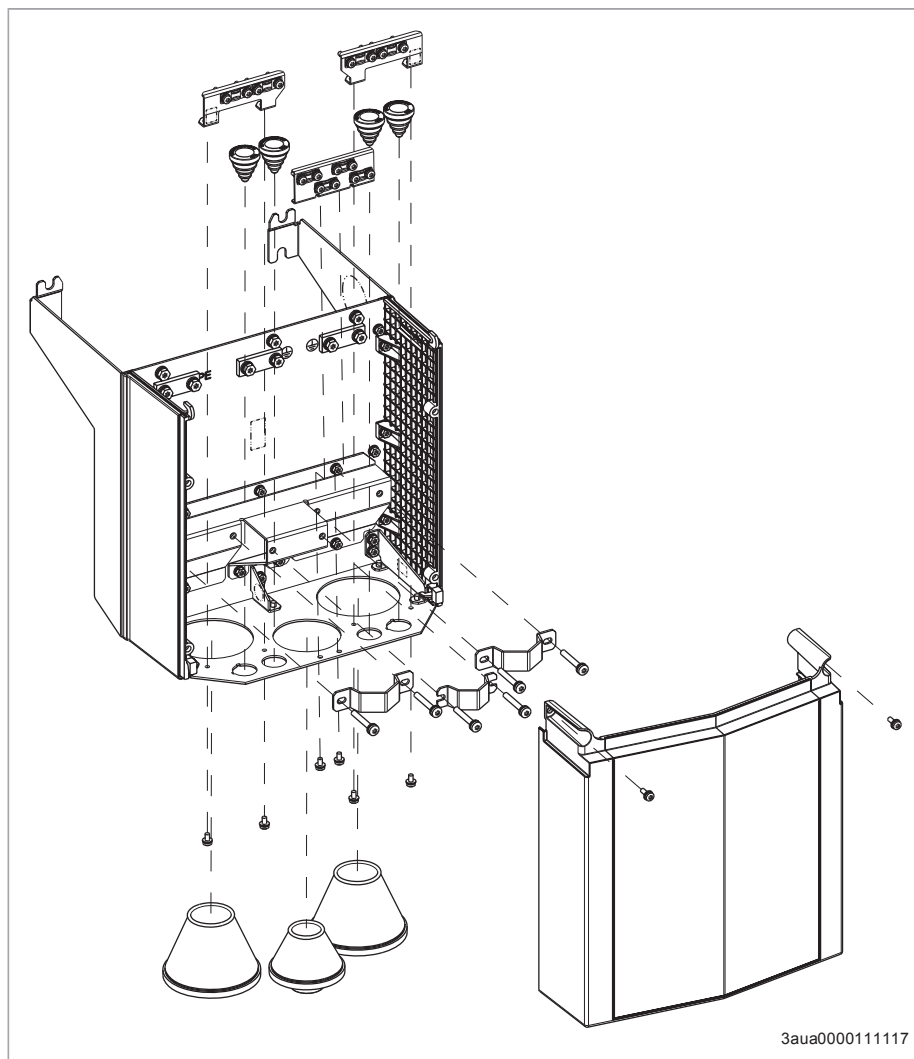
Skrzynka kablowa dla obudowy R6 (IP21, UL typ 1)

Ta ilustracja przedstawia zawartość opakowania skrzynki kablowej. W pakiecie znajduje się też rysunek montażowy, który pokazuje, jak zamontować skrzynkę kablową do obudowy modułu przemiennika częstotliwości.



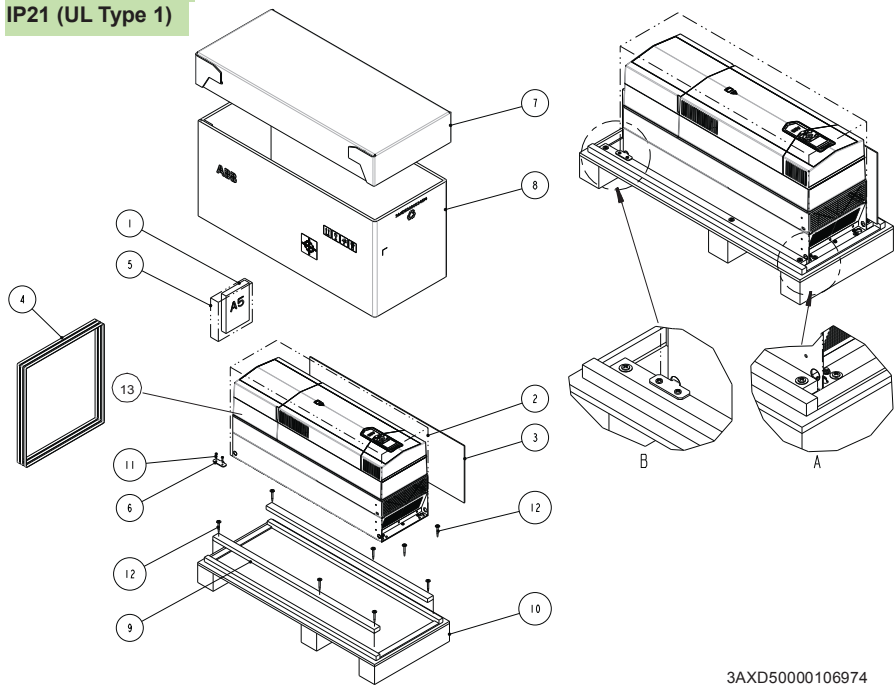
Skrzynka kablowa dla obudowy R7 (IP21, UL typ 1)

Ta ilustracja przedstawia zawartość opakowania skrzynki kablowej. W pakiecie znajduje się też rysunek montażowy, który pokazuje, jak zamontować skrzynkę kablową do obudowy modułu przemiennika częstotliwości.



■ Opakowanie obudów R8 i R9

IP21 (UL Type 1)



3AXD50000106974

1	Drukowane skrócone przewody i instrukcje obsługi oraz wielojęzyczna naklejka ostrzegająca o napięciu szczytkowym	7	Kartonowa podstawka
2	Torba VCI	8	Kartonowa osłona
3	Szablon montażowy	9	Wzmocnienie ze sklejk (nie w R9)
4	Opaski	10	Paleta
5	Torba plastikowa	11, 12	Wkręt
6	Wsporniki pakowe	13	Przemiennik częstotliwości z fabrycznie zamontowanymi opcjami, szablon montażowy w USA

W celu rozpakowania należy:
Rozciąć opaski (4).
Zdjąć tacę (7) i kartonową osłonę (8).
Zdjąć torbę VCI (2).
Odkręcić wkręty mocujące (a, b).
Podnieść przemiennik częstotliwości.

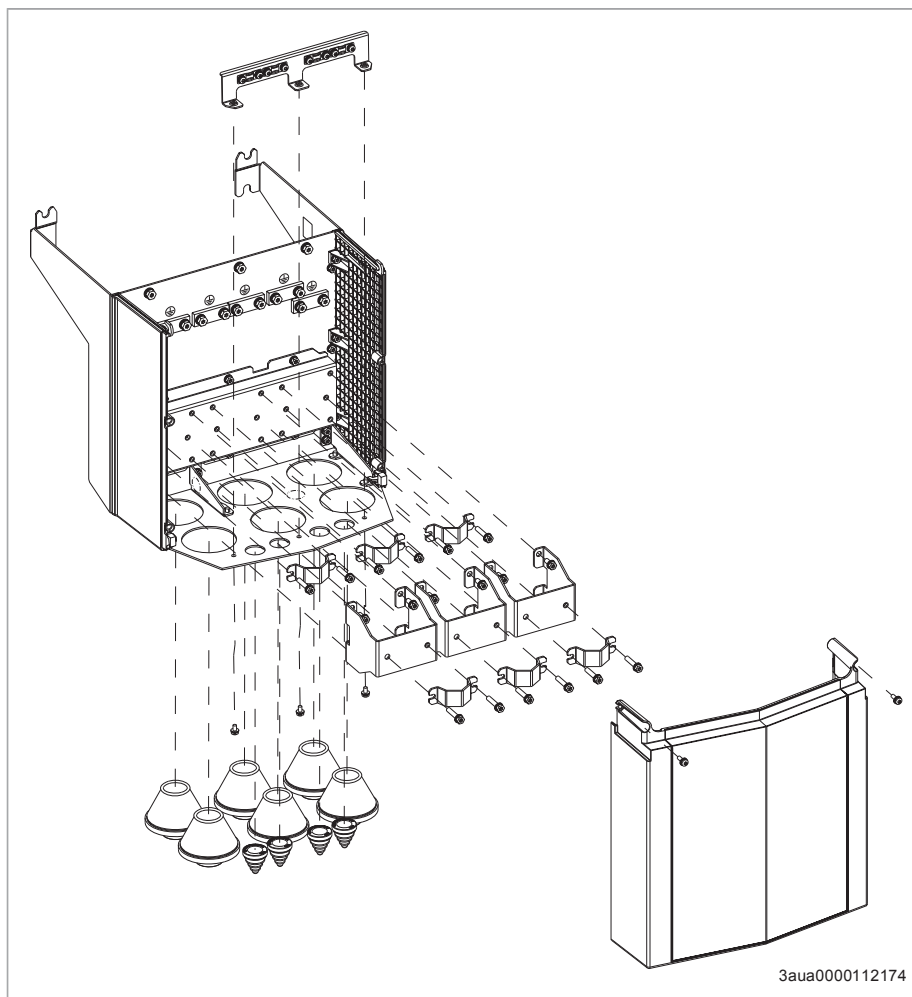
[illegible]

3AXD50000106974

W celu rozpakowania należy:
Rozciąć opaski (5).
Zdjąć tacę (8) i kartonową osłonę (9).
Wyjąć torbę VCI (2).
Odkręcić wkłady mocujące (c, d).
Podnieść przemiennik częstotliwości.

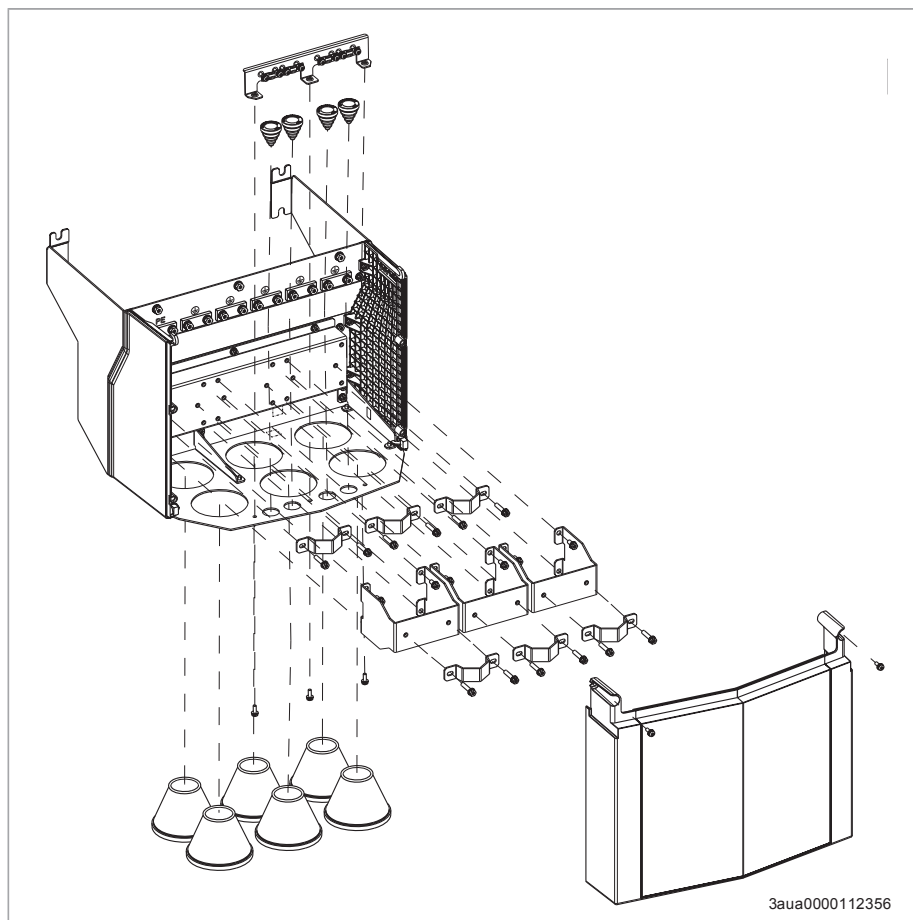
Skrzynka kablowa dla obudowy R8 (IP21, UL typ 1)

Ta ilustracja przedstawia zawartość opakowania skrzynki kablowej. Dostępny jest też rysunek montażowy, który pokazuje, jak zamontować skrzynkę kablową do obudowy modułu przemiennika częstotliwości.



Skrzynka kablowa dla obudowy R9 (IP21, UL typ 1)

Ta ilustracja przedstawia zawartość opakowania skrzynki kablowej. W pakiecie znajduje się też rysunek montażowy, który pokazuje, jak zamontować skrzynkę kablową do obudowy modułu przemiennika częstotliwości.



Montaż przemiennika częstotliwości

W tej sekcji opisano sposób montażu przemiennika częstotliwości na ścianie bez użycia tłumików drgań.

■ Tłumiki drgań (opcja +C131)

Certyfikat do zastosowań morskich (opcja +C132) wymaga zastosowania tłumików drgań dla obudów od R4 do R9 w przypadku montażu ściennego. Patrz [Vibration](#)

[dampers for ACS880-01 drives \(frames R4 and R5, option +C131\) installation guide \(3AXD50000010497 \[j. ang.\]\)](#) lub [Vibration dampers for ACS880-01 drives \(frames R6 to R9, option +C131\) installation guide \(3AXD50000010497 \[j. ang.\]\)](#). Podręcznik znajduje się w pakiecie z tłumikiem drgań.

■ Montaż kołnierzowy (opcja +C135)

Patrz:

Nazwa	Kod (język angielski / polski)
ACS880-01...+C135 drives with flange mounting kit supplement	3AXD50000349814
ACS880-01...+C135 frames R1 to R3 flange mounting kit quick installation guide	3AXD50000026158
ACS880-01...+C135 frames R4 to R4 flange mounting kit quick installation guide	3AXD50000026159
ACS880-01...+C135, ACS580-01...+C135, ACH580-01...+C135 and ACQ580-01...+C135 frames R6 to R9 flange mounting kit quick installation guide	3AXD50000019099

■ Płyta dławików kablowych (UK; opcja +H358)

Patrz [ACS880-01, ACS580-01, ACH580-01, ACQ580-01 UK gland plate \(+H358\) installation guide \(3AXD50000034735 \[j. ang.\]\)](#).

■ Instalacja w szafie (opcja +P940 i +P944)

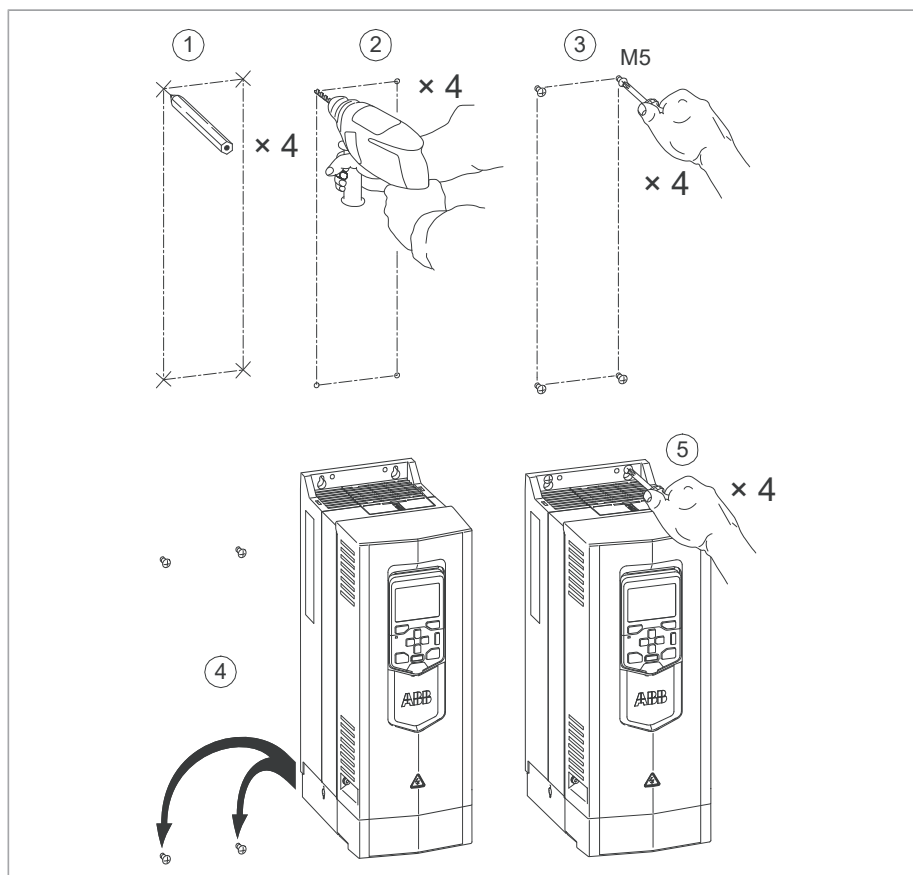
Patrz:

Nazwa	Kod (język angielski / polski)
Drive modules cabinet design and construction instructions	3AUA0000107668
ACS880...+P940 and +P944 drive modules supplement	3AUA0000145446



■ Obudowy od R1 do R4 (IP21, UL typ 1)

1. Wymiary można znaleźć w rozdziale **Rysunki wymiarowe**. Zaznacz położenie czterech otworów montażowych. Można użyć szablonu montażowego znajdującego się w opakowaniu.
2. Wywiercić otwory montażowe.
3. Włożyć kotwy lub zaślepki do otworów i wkręcić wkręty lub śruby w kotwy lub zaślepki. Wkręcić wkręty lub śruby wystarczająco głęboko w ścianę, aby wytrzymały wagę przemiennika częstotliwości.
4. Umieścić przemiennik częstotliwości na śrubach wkręconych w ścianę.
5. Dobrze dokręcić śruby w ścianie.



■ Obudowy od R5 do R9 (IP21, UL typ 1)

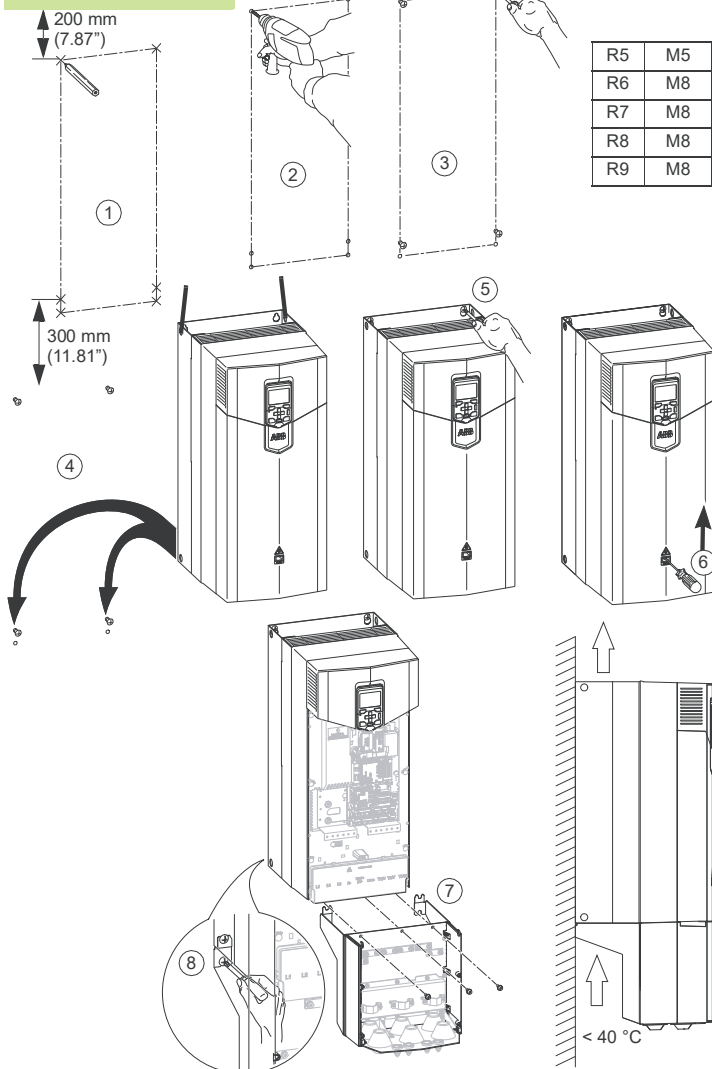
1. Wymiary można znaleźć w rozdziale **Rysunki wymiarowe**. Zaznaczyć położenie czterech lub sześciu otworów montażowych. Można użyć szablonu montażowego znajdującego się w opakowaniu.

Uwaga: Najniższe otwory/wkręty lub śruby montażowe nie są niezbędne. Jeśli zostaną wykorzystane, można wymienić moduł przemiennika częstotliwości bez demontowania skrzynki kablowej ze ściany.

2. Wywiercić otwory montażowe.
3. Włożyć kotwy montażowe lub zaślepki do otworów. Zacząć wkręcać dwie górne i dwie dolne śruby w kotwy lub kołki. Wkręć śruby wystarczająco głęboko w ścianę, aby wytrzymały ciężar przemiennika częstotliwości.
4. Umieścić moduł przemiennika częstotliwości na śrubach wkręconych w ścianę.
5. Dobrze wkręć górne śruby montażowe w ścianę.
6. Zdjąć przednią osłonę.
7. Zamocować skrzynkę kablową do obudowy przemiennika częstotliwości. Instrukcje można znaleźć na rysunku montażowym w skrzynce kablowej. Widok urządzenia w obudowie R8 przedstawiono poniżej.
8. Dobrze wkręć dolne śruby montażowe w ścianę.



IP21 (UL Type 1) R5 ... R9



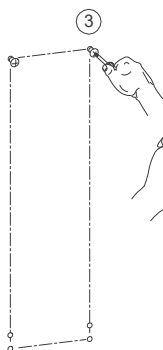
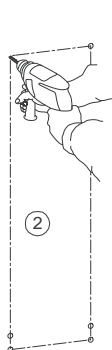
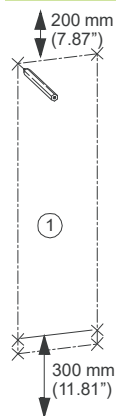
■ Obudowy od R1 do R9 (IP55, UL typ 12)

Uwaga: Nie wolno otwierać ani demontować skrzynki kablowej w celu ułatwienia montażu. Uszczelki nie zapewniają właściwego stopnia ochrony, gdy skrzynka jest otwarta.

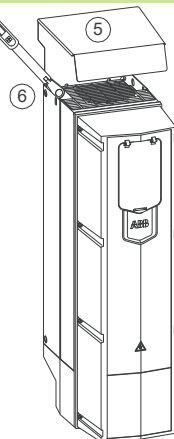
1. Wymiary można znaleźć w rozdziale *Rysunki wymiarowe*. Zaznaczyć położenie czterech lub sześciu otworów montażowych. Najniższe otwory nie są niezbędne. Można użyć szablonu montażowego znajdującego się w opakowaniu.
2. Wywiercić otwory montażowe.
3. Włożyć kotwy montażowe lub zaślepki do otworów.
4. Częściowo wkręcić górne śruby w otwory montażowe. Wkręcić śruby wystarczająco głęboko w ścianę, aby wytrzymały ciężar przemiennika częstotliwości.
5. Umieścić przemiennik częstotliwości na górnych śrubach wkręconych w ścianę. Podnieść przemiennik częstotliwości z pomocą innej osoby, ponieważ urządzenie jest ciężkie.
6. Przemienniki częstotliwości UL typ 12 w obudowach od R4 do R9: Umieścić daszek na górnych śrubach.
7. Dobrze wkręcić górne śruby w ścianę.
8. Częściowo wkręcić dolne śruby w otwory montażowe.
9. Dobrze wkręcić dolne śruby w ścianę.



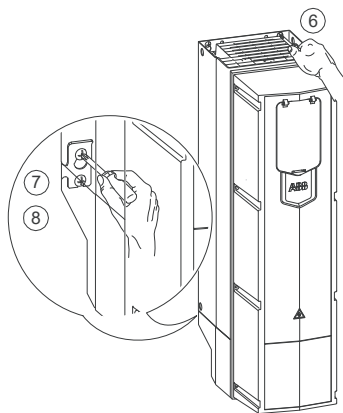
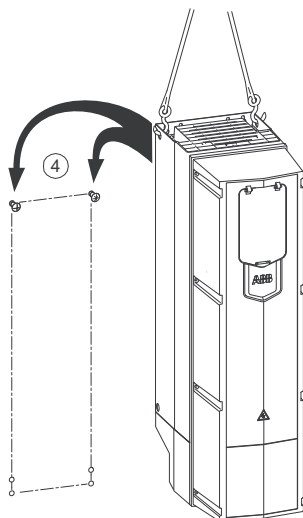
IP55 (UL Type 12) R1...R9



UL Type 12 (R4...R9)



R1...R5	M5
R6...R9	M8



5

Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej przemiennej częstotliwości.

Ograniczenie odpowiedzialności

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

Wybór rozłącznika głównego zasilania

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

■ Unia Europejska i Wielka Brytania

Zgodnie z dyrektywami Unii Europejskiej i przepisami obowiązującymi w Wielkiej Brytanii (standard EN 60204-1, *Maszyny — bezpieczeństwo*) 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;

■ 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).

■ Inne regiony

Rozłącznik musi spełniać odpowiednie lokalne przepisy dotyczące bezpieczeństwa.

Wybór głównego stycznika

Przebiegiennik 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 przebiegiennika częstotliwości. Należy także uwzględnić warunki środowiskowe, takie jak temperatura powietrza w otoczeniu.
- Tylko urządzenia IEC: Wybrać stycznik o kategorii użyteczności AC-1 (liczba operacji pod obciążeniem) zgodnie z normą IEC 60947-4, *Low-voltage switch gear and control gear*.
- Wziąć pod uwagę wymagania dotyczące czasu użytkowania aplikacji.

■ 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).

■ Inne regiony

Rozłącznik musi spełniać odpowiednie lokalne przepisy dotyczące bezpieczeństwa.

Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości

Przemiennik częstotliwości może współpracować z asynchronicznymi silnikami indukcyjnymi AC, synchronicznymi silnikami z magnesami trwałymi, indukcyjnymi serwo-silnikami AC oraz synchronicznymi silnikami reluktancyjnymi ABB (SynRM).

Z tabel wartości znamionowych należy wybrać rozmiar silnika oraz typ przemiennika częstotliwości na podstawie napięcia międzyprzewodowego AC i obciążenia silnika. Tabelę wartości znamionowych można znaleźć w odpowiednim podręczniku użytkownika. Można także użyć programu DriveSize.

Należy sprawdzić, czy można używać tego silnika z przemiennikiem częstotliwości AC. Patrz sekcja [Tabele wymogów](#) (str. 65). Podstawowe informacje o ochronie izolacji i łożysk silnika w systemach z przemiennikiem częstotliwości zawiera sekcja [Ochrona izolacji i łożysk silnika](#) (str. 65).

Uwaga:

- Przed użyciem silnika, którego napięcie znamionowe różni się od napięcia sieciowego AC podłączonego do wejścia przemiennika częstotliwości, należy skonsultować się z producentem silnika.
- Wartości szczytowe napięcia na zaciskach silnika są powiązane w stosunku do napięcia zasilania przemiennika częstotliwości, nie napięcia wyjściowego przemiennika częstotliwości.

■ Ochrona izolacji i łożysk silnika

Przemiennik częstotliwości wykorzystuje nowoczesną technologię inwerterów IGBT. Bez względu na częstotliwość na wyjściu przemiennika częstotliwości występują impulsy równe w przybliżeniu napięciu na szynie DC przemiennika częstotliwości z bardzo krótkim czasem narastania. Napięcie impulsowe na zaciskach silnika może wzrosnąć prawie dwukrotnie w zależności od właściwości tłumienia i odbicia kabla silnika i zacisków. Może to spowodować dodatkowe obciążenie dla silnika i izolacji jego kabla.

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

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

■ Tabele wymogów

Poniższe tabele przedstawiają sposób wyboru systemu izolacji silnika oraz określają, kiedy wymagane są filtry du/dt i składowej zerowej oraz izolowane łożyska silnika typu N-end. Ignorowanie wymogów lub nieprawidłowa instalacja może skrócić żywotność silnika lub uszkodzić łożyska silnika i unieważnić gwarancję.

Wymagania dotyczące silników ABB, $P_n < 100 \text{ kW}$ (134 KM)

Patrz także *Skróty* (str. 70).

Typ silnika	Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla	
		Izolacja silnika	Filtry du/dt i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end
			$P_n < 100 \text{ kW}$ oraz rozmiar obudowy < IEC 315
			$P_n < 134 \text{ KM}$ i rozmiar obudowy < NEMA 500
Uzwojenie bezładne M2_, M3_ i M4_	$U_n \leq 500 \text{ V}$	Norma	-
	$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Norma	+ du/dt
		Wzmocniona	-
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (długość kabla $\leq 150 \text{ m}$)	Wzmocniona	+ du/dt
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (długość kabla $> 150 \text{ m}$)	Wzmocniona	-
Uzwojenie regularne HX_ i AM_	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Norma	Brak
Stare ¹⁾ uzwojenie regularne HX_ i modularne	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Sprawdzić u producenta silnika.	+ N + du/dt przy napięciach ponad 500 V + CMF
Uzwojenie bezładne HX_ i AM_ ²⁾	$0 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Przewód emaliowany owinięty taśmą z włókna szklanego	+ N + CMF
	$500 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$		+ N + du/dt + CMF
HDP	Skonsultować się z producentem silnika.		

1) wyprodukowane przed 01.01.1998

2) Dla silników wyprodukowanych przed 01.01.1998 należy sprawdzić dodatkowe instrukcje dostępne u producenta silnika.

Wymagania dotyczące silników ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 KM)Patrz także **Skróty** (str. 70).

Typ silnika	Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla		
		System izolacji silnika	Filtry du/dt i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end	
			100 kW ≤ P _n < 350 kW lub IEC 315 ≤ rozmiar obudowy < IEC 400	P _n ≥ 350 kW lub rozmiar obudowy ≥ IEC 400
			134 KM ≤ P _n < 469 KM lub NEMA 500 ≤ rozmiar obudowy ≤ NE-MA 580	P _n ≥ 469 KM lub rozmiar obudowy > NEMA 580
Uzwojenie bezładne M2_, M3_ i M4_	U _n ≤ 500 V	Norma	+ N	+ N + CMF
	500 V < U _n ≤ 600 V	Norma	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		Wzmocniona	+ N	+ N + CMF
	600 V < U _n ≤ 690 V (długość kabla ≤ 150 m)	Wzmocniona	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	600 V < U _n ≤ 690 V (długość kabla > 150 m)	Wzmocniona	+ N	+ N + CMF
Uzwojenie regularne HX_ i AM_	380 V < U _n ≤ 690 V	Norma	+ N + CMF	P _n < 500 kW: +N + CMF
				P _n ≥ 500 kW: +N + du/dt + CMF
Stare ¹⁾ uzwojenie regularne HX_ i modularne	380 V < U _n ≤ 690 V	Sprawdzić u producenta silnika.	+ N + du/dt przy napięciach ponad 500 V + CMF	
Uzwojenie bezładne HX_ i AM_ ²⁾	0 V < U _n ≤ 500 V	Przewód emaliowany owinięty taśmą z włókna szklanego	+ N + CMF	
	500 V < U _n ≤ 690 V		+ N + du/dt + CMF	
HDP	Skonsultować się z producentem silnika.			

1) wyprodukowane przed 01.01.1998

2) Dla silników wyprodukowanych przed 01.01.1998 należy sprawdzić dodatkowe instrukcje dostępne u producenta silnika.

Wymagania dotyczące silników innych niż ABB, $P_n < 100 \text{ kW}$ (134 KM)

Patrz także Skróty (str. 70).

Typ silnika	Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla	
		Izolacja silnika	Filtry du/dt i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end
			$P_n < 100 \text{ kW}$ oraz rozmiar obudowy < IEC 315
			$P_n < 134 \text{ KM}$ oraz rozmiar obudowy < NEMA 500
Uzwojenie bezładne i regularne	$U_n \leq 420 \text{ V}$	Standardowy: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	-
	$420 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Standardowy: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ du/dt
		Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$, czas narastania $0,2 \mu\text{s}$	-
	$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$	+ du/dt
		Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	-
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ du/dt
		Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$, czas narastania $0,3 \mu\text{s}$ ¹⁾	-

¹⁾ Jeśli napięcie pośredniego obwodu DC przemiennika częstotliwości zostało zwiększone z poziomu znamionowego przez długotrwałe cykle hamowania rezystorem, należy sprawdzić u producenta silnika, czy niezbędne są dodatkowe filtry wyjściowe.

Wymagania dotyczące silników innych niż ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 hp)Patrz także **Skróty** (str. 70).

Typ silnika	Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla		
		Izolacja silnika	Filtry du/dt i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end	
			$100 \text{ kW} \leq P_n < 350 \text{ kW}$ lub $IEC 315 \leq \text{rozmiar obudowy} < IEC 400$	$P_n \geq 350 \text{ kW}$ lub rozmiar obudowy $\geq IEC 400$
			$134 \text{ hp} \leq P_n < 469 \text{ KM}$ lub $NEMA 500 \leq \text{rozmiar obudowy} \leq NE-MA 580$	$P_n \geq 469 \text{ KM}$ lub rozmiar obudowy $> NEMA 580$
Uzwojenie bezładne i regularne	$U_n \leq 420 \text{ V}$	Standardowy: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ N lub CMF	+ N + CMF
	$420 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Standardowy: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ du/dt + (N lub CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$, czas narastania $0,2 \mu\text{s}$	+ N lub CMF	+ N + CMF
	$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$	+ du/dt + (N lub CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ N lub CMF	+ N + CMF
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ du/dt + N	+ N + du/dt + CMF
		Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$, czas narastania $0,3 \mu\text{s}$ ¹⁾	+ N + CMF	+ N + CMF

¹⁾ Jeśli napięcie pośredniego obwodu DC przemiennika częstotliwości zostało zwiększone z poziomu znamionowego przez długotrwałe cykle hamowania rezystorem, należy sprawdzić u producenta silnika, czy niezbędne są dodatkowe filtry wyjściowe.

Skróty

Skrót	Definicja
U_n	Znamionowe napięcie zasilania AC
$\hat{U}_{LL}$	Szczytowe napięcie międzyprzewodowe na zaciskach silnika, które musi wytrzymać izolacja silnika
P_n	Znamionowa moc silnika
du/dt	Filtr du/dt na wyjściu przemiennika częstotliwości
CMF	Filtr składowej zerowej przemiennika częstotliwości
N	Łożysko typu N-end: izolowane łożysko silnika po stronie przeciwnapędowej
Brak	Silniki tego zakresu mocy nie są dostępne jako standardowe jednostki. Skonsultować się z producentem silnika.

Dostępność filtra du/dt i filtra składowej zerowej według typu przemiennika częstotliwości

Typ produktu	Dostępność filtra du/dt	Dostępność filtra składowej zerowej (CMF)
ACS880-01	Zamawiane osobno, patrz rozdział Filtry (str. 283)	Opcja (kod plus) +E208

Dodatkowe wymagania dla silników z ochroną przeciwwybuchową (EX)

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

Dodatkowe wymagania dla silników firmy ABB innych typów niż M2_, M3_, M4_, HX_ i AM_

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

Dodatkowe wymagania dotyczące aplikacji z hamowaniem

Gdy silnik wyhamowuje urządzenie, rośnie napięcie pośredniego obwodu DC przemiennika częstotliwości, co daje taki sam efekt, jak zwiększenie napięcia zasilania silnika o nawet 20 procent. Należy uwzględnić wzrost napięcia podczas określania wymogów dotyczących izolacji silnika, jeśli silnik będzie hamował przez większą część czasu pracy.

Przykład: Dla napięcia sieciowego 400 V AC należy wybrać izolację silnika odpowiadającą zasilaniu przemiennika częstotliwości napięciem 480 V.

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

Znamionowa moc wyjściowa silników wysokiej mocy jest wyższa, niż określono dla danego rozmiaru obudowy w normie EN 50347 (2001).

Tabela przedstawia wymagania związane z ochroną izolacji i łożysk silnika w systemach z silnikami firmy ABB z uzwojeniem bezładnym (na przykład M3AA, M3AP i M3BP).

Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla			
	Izolacja silnika	Filtry du/dt i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end		
		$P_n < 100 \text{ kW}$	$100 \text{ kW} \leq P_n < 200 \text{ kW}$	$P_n \geq 200 \text{ kW}$
		$P_n < 140 \text{ KM}$	$140 \text{ KM} \leq P_n < 268 \text{ KM}$	$P_n \geq 268 \text{ KM}$
$U_n \leq 500 \text{ V}$	Norma	-	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Norma	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	lub			
	Wzmocniona	-	+ N	+ N + CMF
$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Wzmocniona	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF

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

Znamionowa moc wyjściowa silników wysokiej mocy jest wyższa niż określono dla danego rozmiaru obudowy w normie EN 50347 (2001).

Jeśli planowane jest używanie silnika wysokiej mocy wyjściowej lub silnika IP23 firm innych niż ABB, zalecane jest spełnienie następujących wymogów związanych z ochroną izolacji i łożysk silników w systemach przemiennika częstotliwości:

- Jeśli moc silnika jest mniejsza niż 350 kW: Należy wyposażyć przemiennik częstotliwości i/lub silnik w filtr i/lub łożyska zgodnie z opisem w poniższej tabeli.
- Jeśli moc silnika jest większa niż 350 kW: Skonsultować się z producentem silnika.

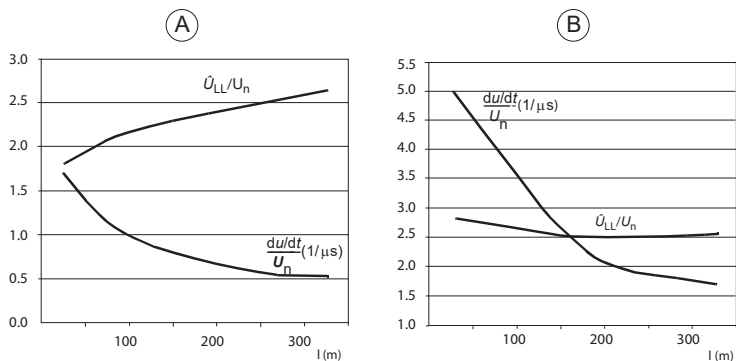
Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla		
	Izolacja silnika	Filtry du/dt i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end	
		$P_n < 100$ kW lub rozmiar obudowy < IEC 315	100 kW < $P_n < 350$ kW lub IEC 315 < rozmiar obudowy < IEC 400
		$P_n < 134$ KM lub rozmiar obudowy < NEMA 500	134 KM < $P_n < 469$ KM lub NEMA 500 < rozmiar obudowy < NEMA 580
$U_n \leq 420$ V	Standardowy: $\hat{U}_{LL} = 1300$ V	+ N lub CMF	+ N lub CMF
420 V < $U_n < 500$ V	Standardowy: $\hat{U}_{LL} = 1300$ V	+ du/dt + (N lub CMF)	+ N + du/dt + CMF
	lub		
500 V < $U_n \leq 600$ V	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1600$ V, czas narastania 0,2	+ N lub CMF	+ N lub CMF
	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1600$ V	+ du/dt + (N lub CMF)	+ N + du/dt + CMF
	lub		
600 V < $U_n \leq 690$ V	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1800$ V	+ N lub CMF	+ N + CMF
	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1800$ V	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 2000$ V, czas narastania 0,3 ¹⁾	+ N + CMF	+ N + CMF

¹⁾ Jeśli napięcie pośredniego obwodu DC przemiennika częstotliwości zostało zwiększone z poziomu znamionowego przez długotrwałe cykle hamowania rezystorem, należy sprawdzić u producenta silnika, czy niezbędne są dodatkowe filtry wyjściowe.

Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego

Poniższe wykresy przedstawiają względne napięcie szczytowe międzyprzewodowe oraz współczynnik zmian napięcia jako funkcję długości kabla silnika. W celu obliczenia rzeczywistego napięcia szczytowego i czasu narastania napięcia z uwzględnieniem rzeczywistej długości kabla należy wykonać następującą procedurę:

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



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

Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych

Filtr sinusoidalny również chroni izolację silnika. Szczytowe napięcie międzyfazowe z filtrem sinusoidalnym to około $1,5 \cdot U_n$.

Dobór kabli

■ Instrukcje ogólne

Należy wybrać kable zasilania i silnika zgodnie z lokalnymi przepisami.

- **Prąd:** Wybierz 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. 75).

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.

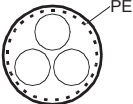
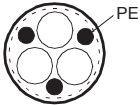
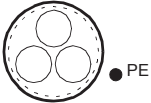
■ Typowe rozmiary kabli zasilania

Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.

■ Typy kabli zasilania

Preferowane typy kabli zasilania

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

Typ kabla	Do użycia jako wejściowe okablowanie zasilania	Do użycia jako okablowanie silnika
 Symetryczny kabel ekranowany (lub zbrojony) z trzema przewodami fazowymi i koncentrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) jako ekranem (lub pancerzem)	Tak	Tak
 Symetryczny kabel ekranowany (lub zbrojony) z trzema przewodami fazowymi i symetrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) oraz ekranem (lub pancerzem)	Tak	Tak
 Symetryczny kabel ekranowany (lub zbrojony) z trzema przewodami fazowymi oraz ekranem (lub pancerzem) i osobnym przewodem/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
 PVC Okablowanie czterożyłowe w kanale kablowym lub osłonie PVC (trzy przewody fazowe i przewód PE)	Tak — w przypadku przewodu fazowego o przekroju poniżej 10 mm ² (8 AWG) (Cu).	Tak — w przypadku przewodu fazowego o przekroju poniżej 10 mm ² (8 AWG) (Cu) lub silników o mocy do 30 kW (40 KM). Uwaga: zawsze zaleca się stosowanie kabla ekranowanego lub zbrojonego albo metalowego kanału kablowego w celu zminimalizowania zakłóceń radiowych.
 EMT Okablowanie czterożyłowe w metalowym kanale kablowym (trzy przewody fazowe i przewód PE). Na przykład EMT lub czterożyłowy kabel zbrojony	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.

Typ kabla	Do użycia jako wejściowe okablowanie zasilania	Do użycia jako okablowanie silnika
 System z kablem jednożyłowym: trzy przewody fazowe i uziomowy (PE) w korycie kablowym Preferowany układ kabli w celu zminimalizowania ryzyka wystąpienia asymetrii prądu lub napięcia między fazami	Tak  OSTRZEŻENIE! W przypadku używania nieekranowanych jednożyłowych kabli w sieci IT należy zadbać o to, aby nieprzewodząca osłona zewnętrzna kabli pewnie stykała się z odpowiednio uziemioną powierzchnią przewodzącą, na przykład zamontować kable w odpowiednio uziemionym korycie kablowym. W przeciwnym razie na nieprzewodzącej osłonie zewnętrznej kabli może pojawić się napięcie i może nawet wystąpić zagrożenie porażenia prądem.	Nr

- 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

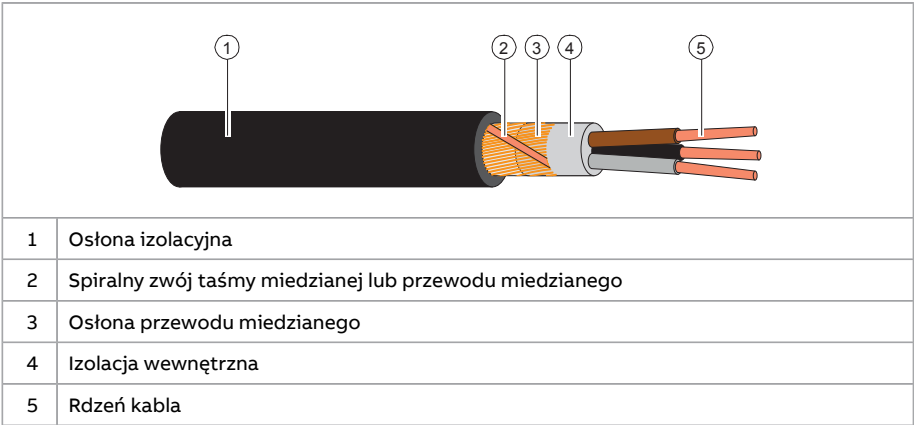
Typ kabla	Do użycia jako wejściowe okablowanie zasilania	Do użycia jako okablowanie silnika
 Symetryczny kabel ekranowany z indywidualnymi ekranami dla każdego przewodu fazowego	Nr	Nr

■ 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 pełni ekrany miedziane lub aluminiowe. Poniżej przedstawiono minimalne wymagania dotyczące ekranu kabla silnika przemien-

nika 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 łóżyskowe.



Wymagania dotyczące uziemienia

W tej sekcji przedstawiono ogólne wymagania 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.

Ta tabela przedstawia minimalne pole przekroju poprzecznego ochronnego przewodu uziomowego związane z rozmiarem przewodu fazy zgodnie z normą IEC/UL 61800-5-1, gdy przewody fazy znajdują się i ochronne przewody uziomowe są wykonane są z tego samego metalu. W przeciwnym razie przekrój poprzeczny ochronnego przewodu

uziomowego należy określić w sposób, w którym uzyskana przewodność jest równoważna wynikającej z zastosowania tej tabeli.

Pole przekroju poprzecznego przewodów fazowych S (mm ²)	Minimalne pole przekroju poprzecznego 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 mm², jeśli przewód jest zabezpieczony mechanicznie, lub
- 4 mm², jeśli przewód 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 mm² Cu lub 16 mm² 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 normą IEC 60309 i minimalnej powierzchni przekroju ochronnego przewodu uziomowego wynoszącej 2,5 mm²

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.

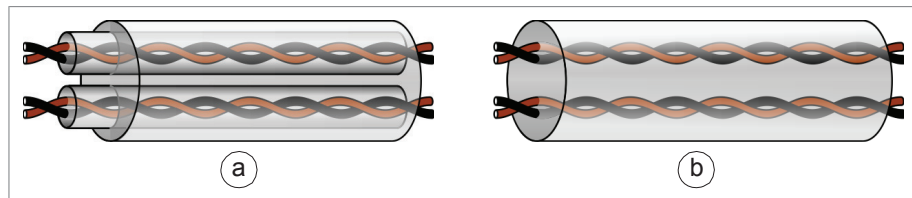
Dobór kabli sterowania

■ 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 nie należy przysyłać 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 przysyłać 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

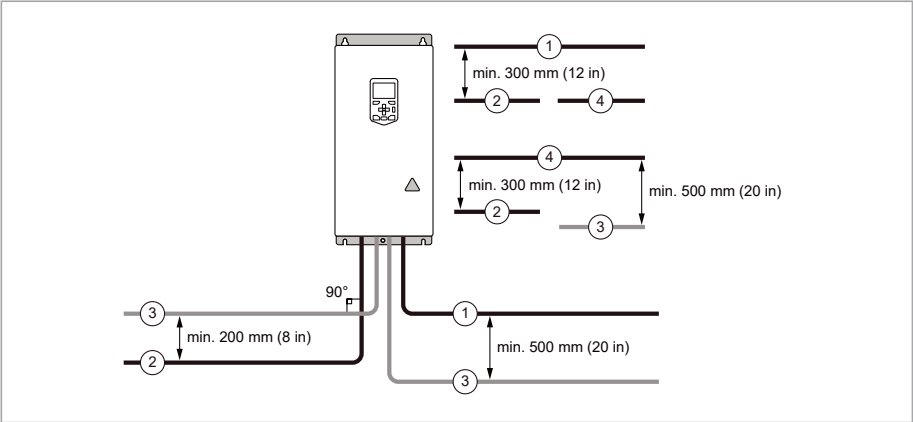
Narzędzie komputerowe Drive Composer należy połączyć z przemiennikiem częstotliwości za pomocą portu USB na panelu sterowania. Należy używać kabla USB z końcówkami typu A (komputer) i typu Mini-B (panel sterowania). Maksymalna długość kabla wynosi 3 m (9,8 stóp).

Prowadzenie kabli

■ Instrukcje ogólne – IEC

- Kabel silnika należy prowadzić z dala od innych kabli. Kable silnika różnych pręmienników 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 korytek kablowych.

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



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

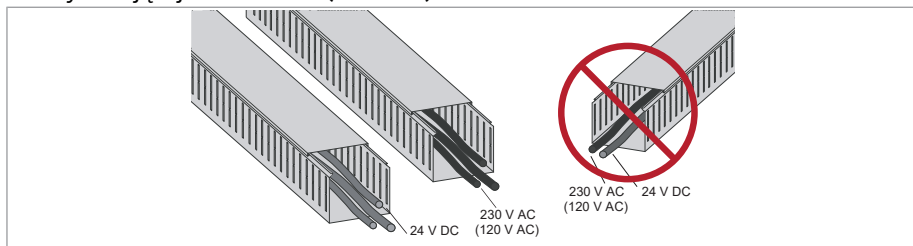
■ **Ciągłość ekranu/kanafu kabla silnika lub obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika**

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

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

■ Osobne kanały kabli sterowania

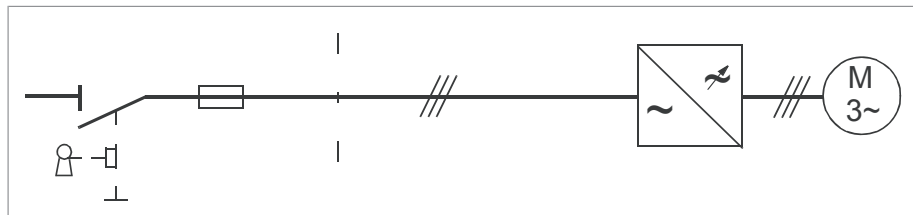
Kable sterowania 24 V DC i 230 V AC (120 V AC) należy poprowadzić w osobnych kanałach, chyba że kabel 24 V DC ma izolację dla 230 V AC (120 V AC) lub jest izolowany za pomocą osłony izolującej dla 230 V AC (120 V AC).



Ochrona przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym

■ Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami

Przemiennik częstotliwości należy zabezpieczyć bezpiecznikami, a wejściowe kable zasilania bezpiecznikami lub wyłącznikiem automatycznym.



Rozmiar bezpieczników lub wyłączników automatycznych należy dobrać zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi ochrony kabli wejściowych. Bezpieczniki lub wyłączniki automatyczne przemiennika częstotliwości należy dobrać zgodnie z instrukcjami podanymi w danych technicznych. Bezpieczniki chroniące przemiennik częstotliwości ograniczą uszkodzenia przemiennika częstotliwości oraz zapobiegą uszkodzeniu sąsiadujących urządzeń w przypadku wystąpienia zwarcia wewnątrz przemiennika częstotliwości.

Uwaga: Jeśli bezpieczniki lub wyłączniki automatyczne chroniące przemiennik częstotliwości są umieszczone na tablicy rozdzielczej, a kabel wejściowy został zwymiarowany zgodnie ze znamionowym prądem wejściowym przemiennika częstotliwości podanym w danych technicznych, bezpieczniki lub wyłączniki automatyczne chronią również kabel wejściowy w sytuacjach zwarcia, ograniczą uszkodzenie przemiennika częstotliwości i zapobiegą uszkodzeniu sąsiedniego sprzętu w przypadku spięcia wewnątrz przemiennika częstotliwości. Nie są wymagane osobne bezpieczniki ani wyłączniki automatyczne do ochrony kabla wejściowego.



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.

■ Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami

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

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

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

■ Ochrona przemiennika częstotliwości przed przeciążeniem cieplnym

Przemiennik częstotliwości jest standardowo wyposażony w zabezpieczenie przed przeciążeniem.

■ Ochrona wejściowego kabla zasilania przed przeciążeniem cieplnym

Przemiennik częstotliwości jest standardowo wyposażony w zabezpieczenie przed przeciążeniem. Jeśli rozmiar wejściowego kabla zasilania jest właściwy, ochrona przed przeciążeniem przemiennika częstotliwości zabezpiecza przed przeciążeniem także kabel. W przypadku równoległych wejściowych kabli zasilania konieczne może zabezpieczenie każdego kabla osobno. Należy przestrzegać lokalnych przepisów.

■ Ochrona kabli silnika przed przeciążeniem cieplnym

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

**OSTRZEŻENIE!**

Jeśli przemiennik częstotliwości jest podłączony do wielu silników, należy zapewnić osobną ochronę przed przeciążeniem każdego kabla silnika i silnika. Ochrona przed przeciążeniem przemiennika częstotliwości jest dostosowana do całkowitego obciążenia silnika. Może ona nie wykrywać przeciążenia tylko jednego obwodu silnika.

Ameryka Północna: Lokalny kodeks (NEC) wymaga ochrony przed przeciążeniem i ochrony przed zwarciami dla każdego obwodu silnika. Można użyć na przykład:

- ręcznego zabezpieczenia silnika
- wyłącznika automatycznego, stycznika i przekaźnika przeciążeniowego lub
- bezpieczników, stycznika i przekaźnika przeciążeniowego.

■ 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 precyzyjnie 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.

Wymagane jest stosowanie ochrony przed przeciążeniem silnika. Taka ochrona musi być zgodna z wieloma standardami, takimi jak US National Electric Code (NEC) i UL/IEC 61800-5-1 w połączeniu ze standardem UL/IEC 60947-4-1. Te standardy zezwalają na stosowanie ochrony przed przeciążeniem silnika bez zewnętrznych czujników temperatury.

Funkcja ochrony umożliwia użytkownikowi określenie klasy działania w taki sam sposób, w jaki przekaźniki przeciążeniowe są określane w ramach standardów 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.

Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi

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

■ Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi

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

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

Podłączanie przemienników częstotliwości w układzie wspólnej szyny DC

Patrz [Common DC systems with ACS880-01, -04, -11, -14, -31 and -34 drives application guide \(3AUA0000127818 \[j. ang.\]\)](#).

Aktywacja funkcji zatrzymania awaryjnego

Ze względów bezpieczeństwa na każdym stanowisku sterowania operatora należy zainstalować urządzenia zatrzymywania awaryjnego. Takie urządzenia należy również zainstalować na innych stanowiskach sterowania, na których mogą być potrzebne. Procedurę zatrzymania awaryjnego należy wdrożyć zgodnie z odpowiednimi standardami.

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

Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Patrz Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 261).

Implementacja funkcji oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO

Można zamówić przemiennik z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO-12 (opcja +Q973) lub FSO-21 (opcja +Q972). Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO pozwala na implementację funkcji takich jak kontrola bezpiecznego hamowania (SBC), bezpieczne zatrzymanie 1

(SS1), awaryjne bezpieczne zatrzymanie (SSE), bezpiecznie ograniczona prędkość (SLS) oraz bezpieczna prędkość maksymalna (SMS).

Ustawienia otrzymanego z fabryki modułu FSO mają wartości domyślne. Za podłączenie kabli zewnętrznego układu bezpieczeństwa i konfigurację modułu FSO odpowiada użytkownik.

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

Więcej informacji zawiera odpowiedni podręcznik.

Nazwa	Kod
FSO-12 safety functions module user's manual	3AXD50000015612
FSO-21 safety functions module user's manual	3AXD50000015614

Implementacja ochrony termicznej silnika z certyfikatem ATEX

Dzięki opcji +Q971 przemiennik częstotliwości oferuje funkcję bezpiecznego odłączania silnika z certyfikatem ATEX bez zastosowania stycznika, korzystając ze standardowej funkcji przemiennika: bezpiecznego wyłączania momentu przemiennika. Aby zaimplementować funkcję ochrony termicznej silnika w otoczeniu zagrożonym wybuchem (silnik Ex), należy także:

- użycia silnika Ex z certyfikatem ATEX,
- zamówienia modułu ochrony termistora z certyfikatem ATEX dla przemiennika częstotliwości (opcja +L537) lub uzyskania i zainstalowania przekaźnika ochrony zgodnego z ATEX,
- wykonania niezbędnych połączeń.

Więcej informacji zawierają następujące podręczniki:

Podręcznik użytkownika	Kod podręcznika (język angielski)
ATEX-certified Safe disconnection function, Ex II (2) GD for ACS880 drives (+Q971) application guide	3AU0A0000132231
FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual	3AXD50000027782

Implementacja funkcji przejścia przez zanik mocy

Jeśli odcięte zostanie wejściowe napięcie zasilające, przemiennik częstotliwości będzie kontynuował pracę, korzystając z energii kinetycznej obracającego się silnika. Przemien-
nik częstotliwości zachowa pełną funkcjonalność, jeśli silnik będzie się obracał i gene-
rował energię na potrzeby przemiennika częstotliwości.

Jeśli przemiennik częstotliwości zostanie wyposażony w główny stycznik lub wyłącznik, należy zapewnić, aby po krótkiej przerwie przywracał on wejściowe zasilanie przemiennika częstotliwości. Stycznik musi automatycznie podłączać się ponownie po przerwie albo musi pozostawać zamknięty podczas przerwy. W zależności od projektu obwodu sterowania stycznika może to wymagać dodatkowego obwodu podtrzymywania zasilania, bezprzerwowego zasilania pomocniczego lub podtrzymywania zasilania pomocniczego.

Uwaga: Jeśli zanik mocy trwa na tyle długo, że przemiennik częstotliwości zostanie wyłączony z powodu za niskiego napięcia, konieczne jest zresetowanie błędu i nowe polecenie startu.

Funkcję przejścia przez zanik mocy należy zaimplementować w następujący sposób:

1. Włączyć funkcję przejście przez zanik napięcia zasilania przemiennika częstotliwości (parametr 30.31).
2. Jeśli instalacja jest wyposażona w główny stycznik, należy uniemożliwić jego aktywację po przerwaniu zasilania. Można na przykład użyć przekaźnika zwłocznego w obwodzie sterowania stycznika.
3. Włączyć automatyczne ponowne uruchamianie po krótkiej przerwie w zasilaniu:
 - Ustawić tryb startu na automatyczny (parametr 21.01 lub 21.19, w zależności od używanego trybu sterowania silnikiem).
 - Zdefiniować czas automatycznego ponownego uruchomienia (parametr 21.18).



OSTRZEŻENIE!

Należy upewnić się, że lotny start silnika nie spowoduje wystąpienia niebezpieczeństwa. W razie wątpliwości nie stosować funkcji przejścia przez zanik mocy.

Stosowanie kondensatorów kompensujących współczynnik mocy z przemiennikiem częstotliwości

Kompensacja współczynnika mocy nie jest wymagana w przemiennikach częstotliwości AC. Jeśli jednak przemiennik częstotliwości jest podłączany do systemu z zainstalowanymi kondensatorami kompensacyjnymi, należy pamiętać o następujących ograniczeniach.



OSTRZEŻENIE!

Nie należy podłączać kondensatorów kompensujących współczynnik mocy ani filtrów harmonicznych do kabli silnika (pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem). Kondensatory kompensujące nie są przeznaczone do używania z przemiennikami częstotliwości prądu przemiennego i mogą spowodować trwałe uszkodzenie przemiennika częstotliwości lub kondensatorów.

Jeśli kondensatory kompensujące współczynnik mocy są podłączone równolegle z wejściem przemiennika częstotliwości:

1. Nie należy podłączać kondensatora dużej mocy do linii zasilania, gdy podłączony jest przemiennik częstotliwości. Podłączenie może spowodować powstanie napięcia

przejściowego, które może wyłączyć awaryjnie lub nawet uszkodzić przemiennik częstotliwości.

2. Jeśli obciążenie kondensatora jest zwiększane/zmniejszane krokowo, gdy przemiennik częstotliwości AC jest podłączony do linii zasilania, należy zapewnić, że kroki podłączenia są wystarczająco niskie, aby nie spowodować napięć przejściowych, które mogłyby wyzwolić przemiennik częstotliwości.
3. Należy sprawdzić, czy jednostka kompensacji współczynnika mocy jest przystosowana do użycia w systemach z przemiennikami częstotliwości AC, tzn. obciążeniami generującymi harmoniczne. W takich systemach jednostka kompensacyjna powinna być zazwyczaj wyposażona w blokujący element bierny lub filtr harmoniczných.

Sterowanie stycznikiem pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

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

Po wybraniu trybu sterowania silnikiem DTC i zatrzymywania silnika zgodnie z rampą należy otworzyć stycznik w następujący sposób:

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

Po wybraniu trybu sterowania silnikiem DTC i zatrzymywania silnika wybiegiem lub skalarnego trybu sterowania należy otworzyć stycznik w następujący sposób:

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



OSTRZEŻENIE!

W przypadku korzystania z trybu DTC sterowania silnikiem nigdy nie należy otwierać stycznika wyjściowego, kiedy przemiennik steruje silnikiem. Działanie sterownika DTC silnika jest niezwykle szybkie i trwa o wiele krócej niż czas potrzebny stycznikowi na otwarcie styków. Jeśli stycznik rozpoczyna działanie, kiedy przemiennik częstotliwości steruje silnikiem, sterownik DTC będzie próbował utrzymać prąd obciążeniowy, natychmiast zwiększając napięcie wyjściowe przemiennika do wartości maksymalnej. Spowoduje to uszkodzenie, a nawet całkowite spalenie stycznika.

Implementacja połączenia obejściowego

Jeżeli wymagane jest połączenie obejściowe, należy zastosować mechanicznie lub elektrycznie sprzężone styczniki pomiędzy silnikiem i przemiennikiem częstotliwości oraz siecią zasilania. Należy zapewnić, aby styczniki nie były nigdy zamknięte jednocześnie. Instalacja musi zostać czytelnie oznakowana zgodnie z definicją w normie IEC/EN

61800-5-1, podsekcja 6.5.3, na przykład „TO URZĄDZENIE URUCHAMIA SIĘ AUTOMATYCZNIE”.

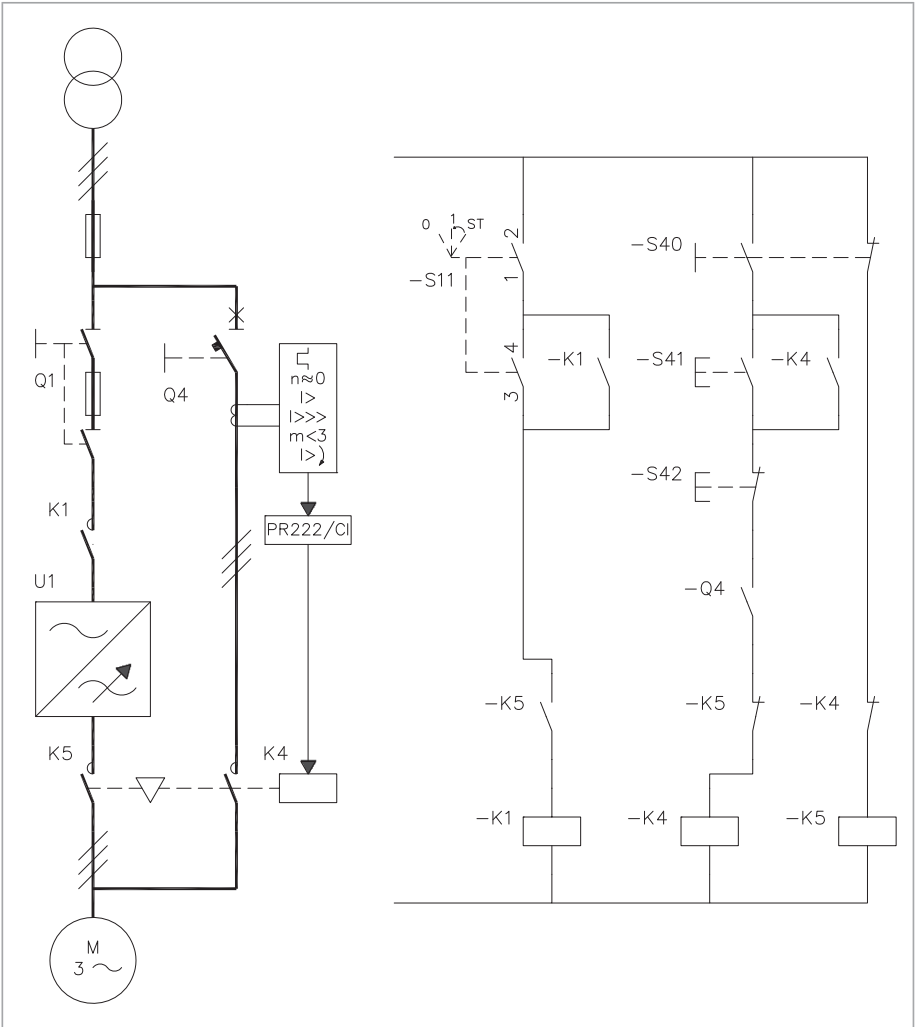


OSTRZEŻENIE!

Nigdy nie należy podłączać wyjścia przemiennika częstotliwości do sieci elektroenergetycznej. Podłączenie może uszkodzić przemiennik częstotliwości.

■ Przykładowe połączenie by-passu

Poniżej przedstawiono przykładowe połączenie by-passu.



Q1	Główny wyłącznik przemiennika częstotliwości	S11	Główny stycznik przemiennika częstotliwości, sterowanie wł./wyl.
Q4	Wyłącznik by-passu	S40	Wybór zasilania silnika (z przemiennika częstotliwości lub bezpośrednio z sieci)
K1	Główny stycznik przemiennika częstotliwości	S41	Uruchomienie, gdy silnik jest podłączony bezpośrednio do sieci
K4	Stycznik by-passu	S42	Zatrzymanie, gdy silnik jest podłączony bezpośrednio do sieci
K5	Stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości	-	-

Przełączanie zasilania silnika z przemiennika częstotliwości na bezpośrednie z sieci

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i silnik za pomocą panelu sterowania przemiennika częstotliwości (przemiennik częstotliwości w lokalnym trybie sterowania) lub za pomocą sygnału zewnętrznego (przemiennik częstotliwości w zdalnym trybie sterowania).
2. Otworzyć główny stycznik przemiennika częstotliwości za pomocą przełącznika S11.
3. Przełączyć zasilanie silnika z przemiennika częstotliwości na bezpośrednie z sieci za pomocą przełącznika S40.
4. Odczekać 10 sekund w celu rozmagnesowania silnika.
5. Uruchomić silnik za pomocą przełącznika S41.

Przełączanie zasilania silnika z bezpośredniego z sieci na zasilanie z przemiennika częstotliwości

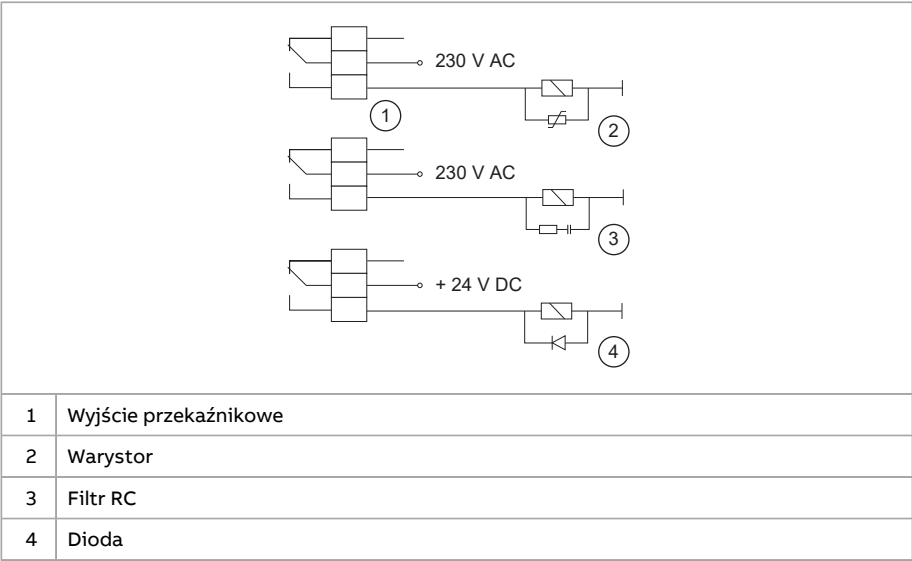
1. Zatrzymać silnik za pomocą przełącznika S42.
2. Przełączyć zasilanie silnika z bezpośredniego z sieci na zasilanie z przemiennika częstotliwości za pomocą przełącznika S40.
3. Zamknąć główny stycznik przemiennika częstotliwości za pomocą przełącznika S11 (-> przekręcić do pozycji ST na dwie sekundy i pozostawić w pozycji 1).
4. Uruchomić przemiennik częstotliwości i silnik za pomocą panelu sterowania przemiennika częstotliwości (przemiennik częstotliwości w lokalnym trybie sterowania) lub za pomocą sygnału zewnętrznego (przemiennik częstotliwości w zdalnym trybie sterowania).

Ochrona styków wyjść przekładnikowych

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

Wyjścia przekaźnikowe jednostki sterującej przemiennika częstotliwości są zabezpieczone przed przepięciami przez warystory (250 V). Mimo to zaleca się, aby wyposażyć obciążenia indukcyjne w obwody tłumiące zakłócenia (warystory, filtry RC w przypadku prądu zmiennego lub diody w przypadku prądu stałego), aby zminimalizować emisje elektromagnetyczne w chwili wyłączania. Brak tłumienia tych zakłóceń może spowodować ich pojemnościowe lub indukcyjne połączenie z innymi przewodami w kablu sterowania, co grozi nieprawidłowym działaniem innych elementów instalacji.

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



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.

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

1. W przypadku podwójnej lub wzmocnionej izolacji między czujnikiem i elementami silnika, które są pod napięciem, można podłączyć czujnik bezpośrednio do wejść przemiennika częstotliwości.
2. W przypadku podstawowej izolacji między czujnikiem i elementami silnika pod napięciem, można podłączyć czujnik do wejść analogowych/cyfrowych przemiennika, o ile wszystkie obwody podłączone do cyfrowych i analogowych wejść przemiennika (zazwyczaj obwody bardzo niskiego napięcia) są chronione przed kontaktem i izolowane w sposób podstawowy od innych obwodów niskiego napięcia. Izolacja musi mieć taką samą wartość znamionową napięcia co obwód główny przemiennika częstotliwości. Należy zwrócić uwagę, że obwody bardzo niskiego napięcia (jak np. 24 V DC) zwykle nie spełniają tych wymagań.
3. Czujnik można podłączyć do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem modułu opcjonalnego. Czujnik i moduł muszą tworzyć podwójną lub wzmocnioną izolację pomiędzy elementami silnika pod napięciem a jednostką sterującą przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem modułu opcjonalnego (str. 100).
4. Czujnik można podłączyć do wejścia cyfrowego przemiennika częstotliwości za pośrednictwem przekaźnika zewnętrznego klienta. Czujnik i przekaźnik muszą tworzyć podwójną lub wzmocnioną izolację pomiędzy elementami silnika pod napięciem a jednostką sterującą przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem przekaźnika (strona 101).

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

W tej tabeli podano następujące informacje:

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

94 Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Moduł opcjonalny		Typ czujnika temperatury			Wymagana izolacja czujnika temperatury
Typ	Izolacja	PTC	KTY	Pt100, Pt1000	
FIO-11	Izolacja galwaniczna między złączem czujnika i złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Brak izolacji między złączem czujnika i innymi złączami we/wy.	x	x	x	Wzmocniona izolacja
FIO-21	Izolacja galwaniczna między złączem czujnika i innymi złączami (w tym złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości).	x	x	x	Wzmocniona izolacja
FEN-01	Izolacja galwaniczna między złączem czujnika i złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Brak izolacji między złączem czujnika i wyjściem emulacji enkodera TTL.	x	-	-	Wzmocniona izolacja
FEN-11	Izolacja galwaniczna między złączem czujnika i złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Brak izolacji między złączem czujnika i wyjściem emulacji enkodera TTL.	x	x	-	Wzmocniona izolacja
FEN-21	Izolacja galwaniczna między złączem czujnika i złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Brak izolacji między złączem czujnika i wyjściem emulacji enkodera TTL.	x	x	-	Wzmocniona izolacja
FEN-31	Izolacja galwaniczna między złączem czujnika i złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Brak izolacji między złączem czujnika i innymi złączami.	x	x	-	Wzmocniona izolacja
FAIO-01	Izolacja podstawowa między złączem czujnika i złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Brak izolacji między złączem czujnika i innymi złączami we/wy.	x	x	x	Wzmocniona lub podstawowa izolacja. Z podstawową izolacją; inne złącza we/wy modułu opcjonalnego muszą być rozłączone.
FPTC-01/02 ¹⁾	Izolacja wzmocniona między złączem czujnika i innymi złączami (w tym złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości)	x	-	-	Bez specjalnych wymagań

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

Aby uzyskać więcej informacji, zapoznaj się z odpowiednią instrukcją użytkownika modułu opcjonalnego.

■ Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem przełącznika

PTC (IEC 60800-5-1)

Klasa A. W tej tabeli podano wymaganą izolację zewnętrznego przełącznika klienta oraz wymaganą izolację czujnika, aby spełnić wymagania klasy A napięcia ostatecznego (izolacja podwójna).

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

Klasa B. Klasę B napięcia ostatecznego standardu (izolacja podstawowa) podano dla przełącznika 6 kV. Przewody podłączone do wszystkich wyjść i wejść przełącznikowych ochrony silnika muszą być zabezpieczone przed kontaktem bezpośrednim.

Pt100 (IEC 90800-5-1)

Klasa B. Napięcie ostateczne klasy B (izolacja podstawowa) można uzyskać w przypadku utworzenia izolacji podstawowej między czujnikiem a elementami silnika pod napięciem. Przewody podłączone do wszystkich wyjść i wejść przełącznikowych ochrony silnika muszą być zabezpieczone przed kontaktem bezpośrednim.

Przełącznik P100		Wymagana izolacja czujnika temperatury pomiędzy czujnikiem a elementami silnika pod napięciem
Typ	Izolacja	
Przełącznik zewnętrzny	Podstawowa izolacja 6 kV	Podstawowa izolacja

6

Instalacja elektryczna — informacje globalne (IEC)

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera informacje o podłączaniu przewodów do przemiennika częstotliwości.

Bezpieczeństwo



OSTRZEŻENIE!

Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków. Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Ich nieprzestrzeganie grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.



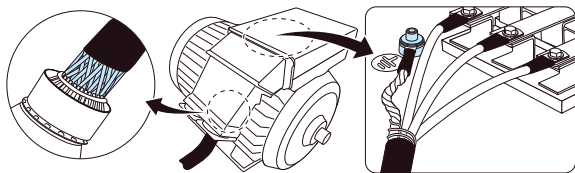
Potrzebne narzędzia

Aby przeprowadzić instalację elektryczną, potrzebne są te narzędzia:

- przyrząd do zdejmowania izolacji
- zestaw wkrętaków (odpowiednio Torx, płaskich i/lub Phillips)
- klucz dynamometryczny

Uziemianie ekranu kabla silnika po stronie silnika

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



Pomiar izolacji

■ Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości



OSTRZEŻENIE!

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

■ Pomiar 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

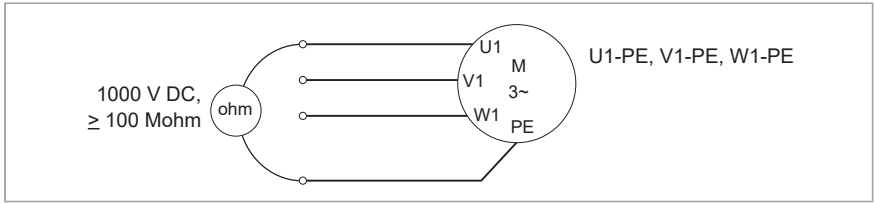


OSTRZEŻENIE!

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. 18).
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.



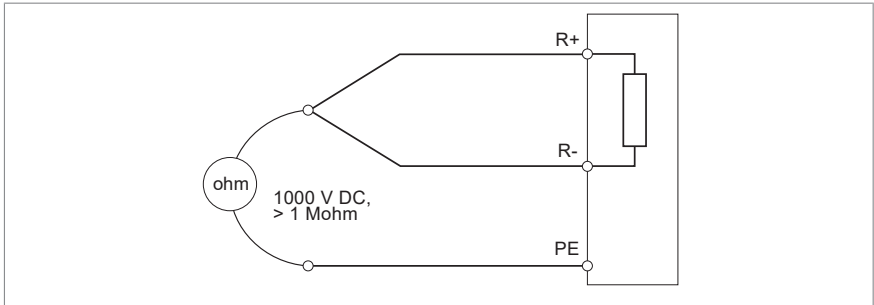
■ Pomiar rezystencji izolacji obwodu rezystora hamowania



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. 18).
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 uzimienia

Standardowy przemiennik częstotliwości można zainstalować w uziemionej symetrycznie sieci TN-S. W przypadku instalowania przemiennika w innym systemie może być wymagane odłączenie filtru EMC i warystora uziemienie-faza. Patrz [ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions \(3AUA0000125152 \[j.ang.\]\)](#).



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



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

■ Sieci typu trójkąt 525...690 V uziemione wierzchołkowo i centralnie



OSTRZEŻENIE!

Nie należy instalować przemiennika częstotliwości w sieci typu trójkąt 525...690 V uziemionej wierzchołkowo lub centralnie. Odłączenie filtra EMC i warystora uziemienie-faza nie zapobiega uszkodzeniu przemiennika częstotliwości..





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

Nie należy używać asymetrycznego kabla silnika dla silników o mocy powyżej 30 kW. Podłączenie czwartego przewodu po stronie silnika zwiększa prądy oporowe i powoduje szybsze zużycie.



■ Procedura podłączeniowa dla przemienników w obudowach od R1 do R3

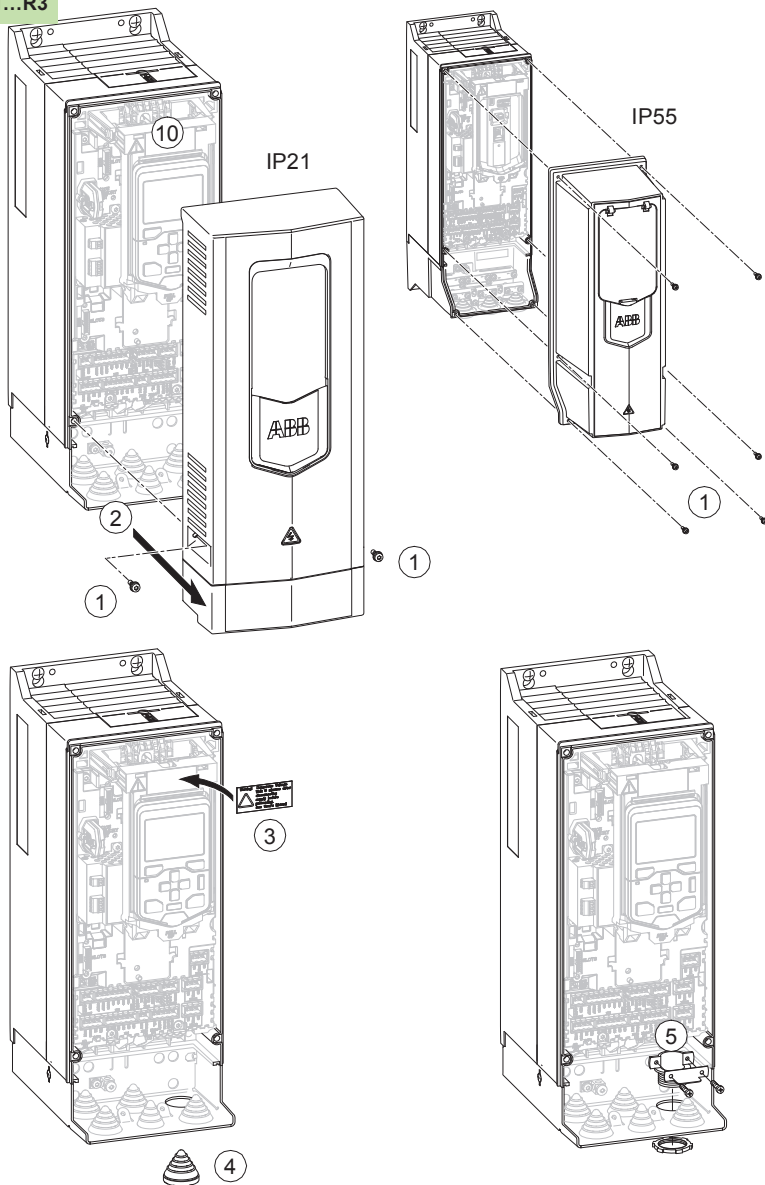
1. Odkręcić wkręty montażowe po bokach osłony przedniej.
2. Usunąć osłonę, przesuając ją do przodu.
3. Przykleić naklejkę z ostrzeżeniem o napięciu szczytkowym w odpowiednim języku do platformy montażowej panelu sterowania.
4. Wyjąć gumowe dławiki z płytki przepustowej w miejscach, w których mają zostać wprowadzone kable.
5. Przemienniki częstotliwości IP21: Zamocować zaciski Romex (znajdujące się w torebce foliowej w opakowaniu) w otworach płyty przepustowej kabli.
6. Przygotować kable zasilania oraz silnika w sposób przedstawiony na rysunku.

Uwaga: Odsłonięty ekran będzie uziemiony na całym obwodzie.

7. Przemienniki częstotliwości IP21: Uziemić ekrany obwodowo (360 stopni) w zaciskach Romex przez zaciśnięcie złącza na odsłoniętej części kabla. IP55 drives: Dokręcić zaciski na odsłoniętej części kabli. Należy uważać na ostre krawędzie.
8. Podłączyć skręcane ekrany kabli zasilających do zacisków uziomowych.
9. Podłączyć dodatkowy ochronny przewód uziomowy (jeśli jest używany, patrz strona 19) kabla wejściowego do zacisku uziomowego.
10. Podłączyć przewody fazowe kabla wejściowego do zacisków L1, L2 i L3 oraz przewody fazowe kabla silnika do zacisków T1/U, T2/V i T3/W. Podłączyć przewody rezystora hamowania (jeśli istnieją) do zacisków R+ i R-. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym na rysunku poniżej.
11. Zamontować listwę uziomową kabla sterowania w skrzynce kablowej.
12. Mechanicznie zamocować kable na zewnątrz przemiennika częstotliwości.



R1...R3



R1...R3

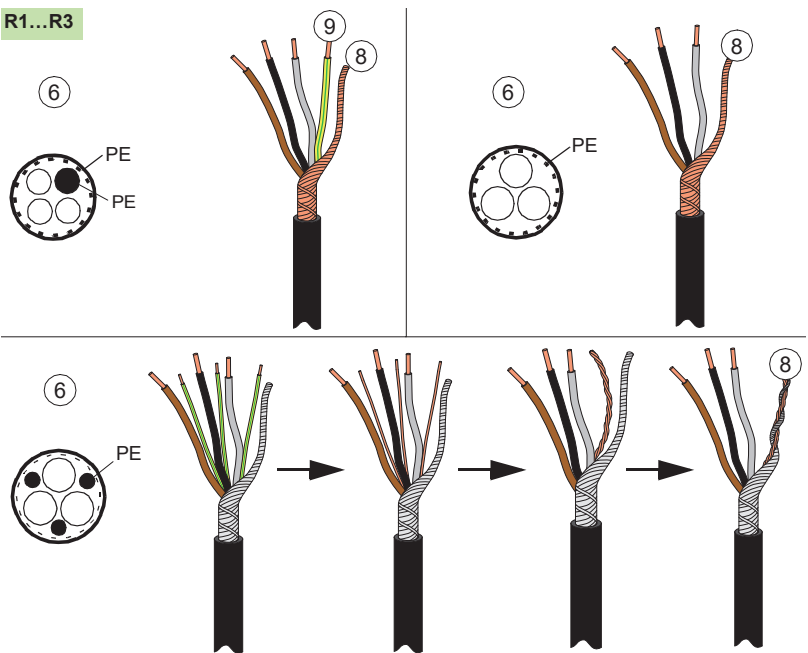
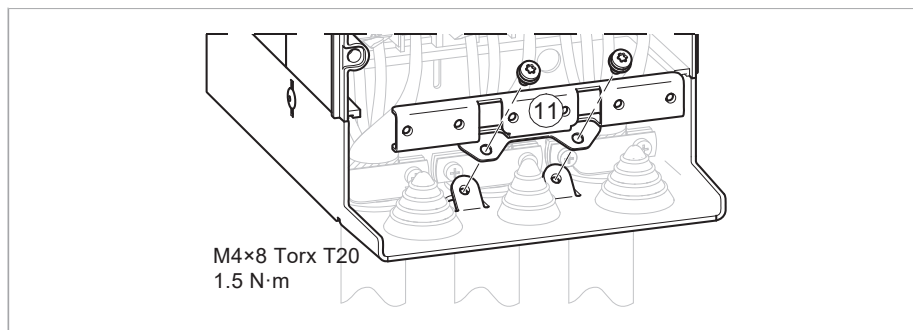


Diagram illustrating the connection of the cables to the terminal block. The terminal block is labeled with 8, 10, and 9. The diagram also shows a close-up of the terminal block connection with a screwdriver.

	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/UDC+, UDC (N·m)	(N·m)
R1	0.6	1.8
R2	0.6	1.8
R3	1.7	1.8

R1, R2: 1.5 N·m (13.3 lbf·in)
R3: 2 N·m (17 lbf·in)

1.5 N·m (13.3 lbf·in)
R1, R2: 1.5 N·m (13.3 lbf·in)
R3: 2 N·m (17 lbf·in)



■ Procedura podłączeniowa dla przemienników w obudowach R4 i R5

1. Zdjąć przednią osłonę. Przemienniki częstotliwości IP21: Zwolnić zaczepek za pomocą wkrętaka (a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (b).
2. Dla przemienników częstotliwości IP21: Zdjąć osłonę skrzynki kablowej, odkręcając śrubę montażową.
3. Dla obudowy R4: Wyjąć osłonę elektromagnetyczną rozdzielającą kable wejściowe i wyjściowe, jeśli są wymagane do łatwiejszej instalacji.
4. Zdjąć osłonę zacisków kabla zasilania, zwalniając zaczepy i podważając osłonę po bokach wkrętakiem (a). Przygotować w osłonie otwory dla kabli, które będą podłączone (b).
5. Przykleić naklejkę z ostrzeżeniem o napięciu szczytkowym w odpowiednim języku nad jednostką sterującą.
6. Wyciąć odpowiednie otwory w gumowych dławikach. Nasunąć dławiki na kable. Przeciągnąć kable przez otwory w płycie dolnej i zamocować dławiki w tych otworach.
7. Przygotować końcówki kabli zasilania oraz silnika w sposób przedstawiony na rysunku. Odslonięty ekran będzie uziemiony obwodowo (360 stopni) pod zaciskiem uziomowym.
8. Wykonać uziemienie ekranu kabla na całym obwodzie kabla pod zaciskami uziomowymi. Należy uważać na ostre krawędzie.
9. Podłączyć skręcane ekrany kabli do zacisków uziomowych.
10. Podłączyć przewody fazowe kabla wejściowego do zacisków L1, L2 i L3 oraz przewody fazowe kabla silnika do zacisków T1/U, T2/V i T3/W. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym na rysunku poniżej.

Uwaga: Instalacja końcówek kablowych (obudowa R5): Odłączyć złącze i zainstalować końcówkę kablową na zacisku w następujący sposób:

- Odkręcić wkręt kombi mocujący złącze do zacisku i wyciągnąć złącze.
- Przymocować końcówkę kablową do przewodu.
- Umieścić złącze kablowe na zacisku. Założyć nakrętkę i obrócić nią ręcznie co najmniej dwa razy.



OSTRZEŻENIE!

Przed użyciem narzędzi należy upewnić się, że nakrętka / wkręt nie ma uszkodzonego gwintu. Uszkodzony gwint spowoduje uszkodzenie przemienika częstotliwości i powstanie zagrożenia.

- Odkręcić nakrętkę mocującą złącze do zacisku i wyciągnąć złącze.
- Przymocować końcówkę kablową do przewodu.
- Umieścić złącze kablowe na zacisku. Założyć nakrętkę i obrócić nią ręcznie co najmniej dwa razy.

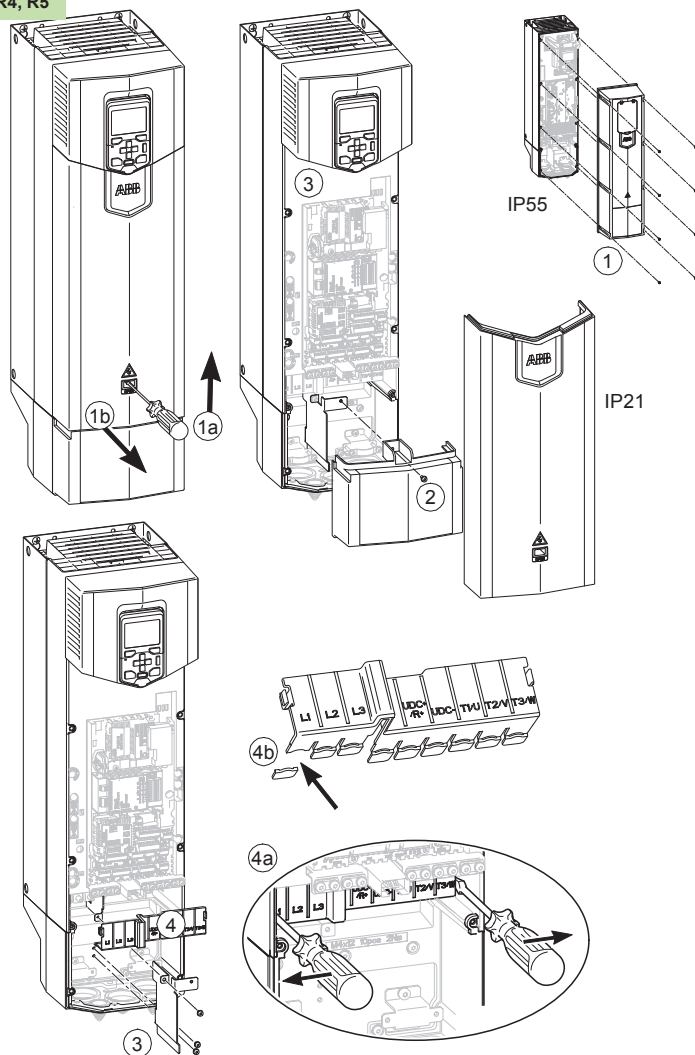


OSTRZEŻENIE! Przed użyciem narzędzi należy upewnić się, że nakrętka / wkręt nie ma uszkodzonego gwintu. Uszkodzony gwint spowoduje uszkodzenie przemienika częstotliwości i powstanie zagrożenia.

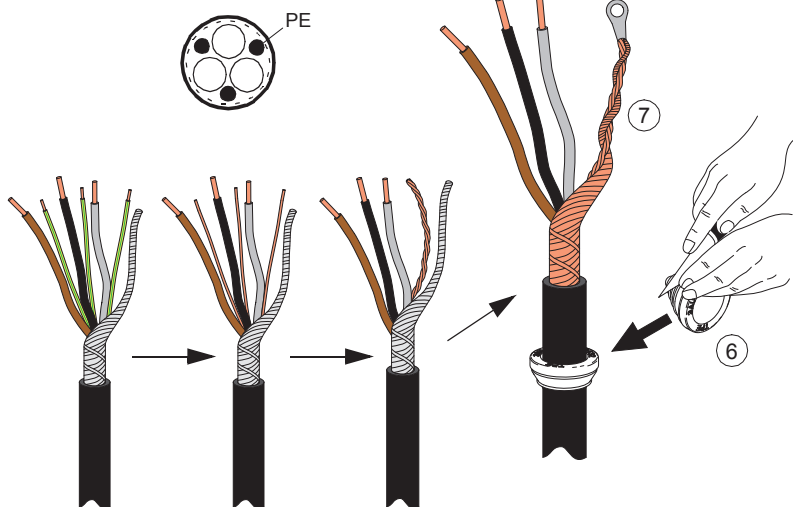
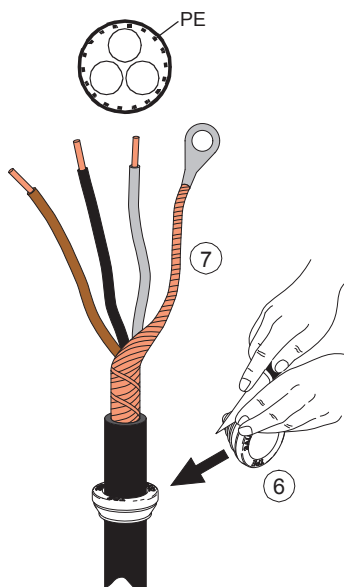
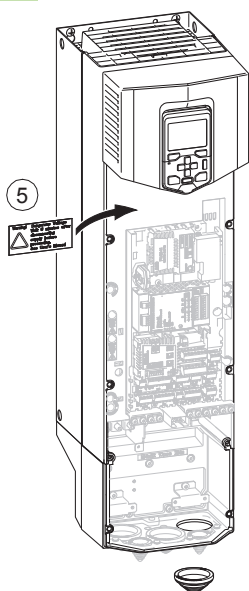
- Dokręcać nakrętkę do osiągnięcia momentu 5 N·m.
11. Zamontować osłonę elektromagnetyczną rozdzielającą kable wejściowe i wyjściowe, jeśli nie została jeszcze zamontowana.
 12. Przemienniki częstotliwości z opcją +D150: Przeciągnąć kabel rezystora hamowania przez rezystor oraz zaciski kabla sterowania. Podłączyć przewody do zacisków R+ i R-, a następnie dokręcić zaciski z momentem siły podanym na rysunku.
 13. Zamontować osłonę zacisków zasilania.
 14. Przymocować kable na zewnątrz jednostki mechanicznie. Zainstalować gumowe dławiki w nieużywanych otworach płytki przepustowej.



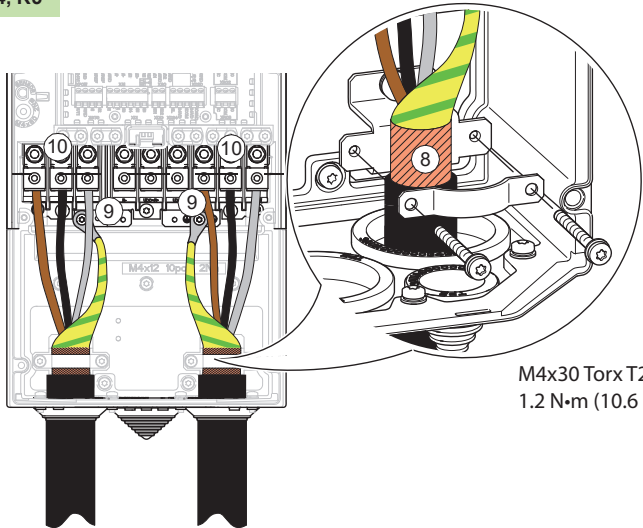
R4, R5



R4, R5

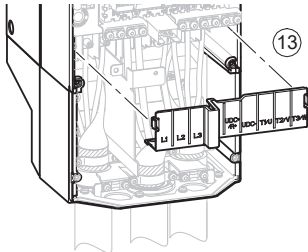
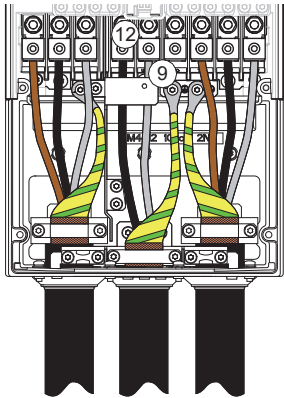
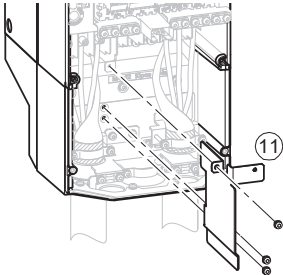


R4, R5



M4x30 Torx T20
1.2 N·m (10.6 lbf·in)

	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W (N·m)	R-, R+/UDC+, UDC- (N·m)	 (N·m)
R4	3.3	3.3	2.9
R5	15	15	2.9



■ Procedura podłączeniowa dla przemienników w obudowach od R6 do R9

Uwaga: W przypadku obudów R6 do R9 z opcją +H358 należy także zapoznać się z dokumentem [ACS880-01, ACS580-01, ACH580-01, ACQ580-01 UK gland plate \(+H358\) installation guide \(3AXD50000034735 \[j.ang.\]\)](#).

1. Zdjąć przednią osłonę: Dla przemienników częstotliwości IP21: Zwolnić zaczepek za pomocą wkrętaka (a) i pociągnąć osłonę za dół na zewnątrz (b).
2. Dla przemienników częstotliwości IP21: Zdjąć osłonę skrzynki kablowej, odkręcając śruby montażowe.
3. Przykleić naklejkę z ostrzeżeniem o napięciu szczytkowym w odpowiednim języku obok jednostki sterującej.
4. Zdjąć płyty boczne skrzynki kablowej, odkręcając wkręty montażowe.
5. Zdjąć osłonę zacisków kabla zasilania, zwalniając zaczepek po bokach wkręta i podnosząc je (a). Wybić otwory dla kabli, które będą podłączane (b).
6. Jeśli zainstalowane są kable równoległe (obudowy R8 i R9): Przygotować w osłonie zacisków kabla zasilania otwory dla kabli, które będą podłączane.
7. Przygotować końcówki kabli zasilania oraz silnika w sposób przedstawiony na rysunku. Odsłonięty ekran będzie uziemiony obwodowo pod zaciskiem.
8. Wyciąć odpowiednie otwory w gumowych dławikach (a). Nasunąć dławiki na kable. Przeciągnąć kable przez otwory w płycie dolnej i zamocować dławiki w tych otworach (b).
9. Dokręcić zacisk na odsłoniętej części kabla. Należy uważać na ostre krawędzie.
10. Zamocować skręcane ekrany kabli pod zaciskami uziomowymi.
11. Podłączyć przewody fazowe kabla wejściowego do zacisków L1, L2 i L3 oraz przewody fazowe kabla silnika do zacisków T1/U, T2/V i T3/W. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym na rysunku.



Uwaga: Obudowy R8 i R9: Jeśli do złącza jest wkładany tylko jeden przewód, firma ABB zaleca umieszczenie go pod górną płytką dociskową.

Uwaga: Demontowanie złączy (obudowy R8 i R9)

- Firma ABB nie zaleca demontowania złączy. Jeśli jest to konieczne, należy je zdemontować i zamontować ponownie w następujący sposób.
Złącza L1, L2 i L3
 - a. Odkręcić wkręt kombi mocujący złącze do zacisku i wyciągnąć złącze.
 - b. Włożyć przewód pod płytkę dociskową zacisku i wstępnie go docisnąć.
 - c. Umieścić złącze z powrotem na zacisku. Włożyć wkręt kombi i obrócić nim ręcznie co najmniej dwa razy.



OSTRZEŻENIE! Przed użyciem narzędzi należy upewnić się, że nakrętka / wkręt nie ma uszkodzonego gwintu. Uszkodzony gwint spowoduje uszkodzenie przemiennika częstotliwości i powstanie zagrożenia.

- d. Dokręcać wkręt kombi do osiągnięcia momentu 30 N·m.
- e. Dokręcać przewody do osiągnięcia momentu 40 N·m dla obudowy R8 lub 70 N·m dla obudowy R9.

Złącza T1/U, T2/V i T3/W

- a. Zdjąć nakrętkę, która mocuje złącze do szyny zbiorczej.
- b. Włożyć przewód pod płytkę dociskową zacisku i wstępnie go docisnąć.
- c. Założyć złącze z powrotem na szynę zbiorczą. Założyć nakrętkę i obrócić nią ręcznie co najmniej dwa razy.



OSTRZEŻENIE! Przed użyciem narzędzi należy upewnić się, że nakrętka / wkręt nie ma uszkodzonego gwintu. Uszkodzony gwint spowoduje uszkodzenie przemiennika częstotliwości i powstanie zagrożenia.

- d. Dokręcać nakrętkę do osiągnięcia momentu 30 N·m.
- e. Dokręcać przewody do osiągnięcia momentu 40 N·m dla obudowy R8 lub 70 N·m dla obudowy R9.



Uwaga: Instalacja końcówek kablowych (obudowy od R6 do R9): Odłączyć złącze i zainstalować końcówkę kablową na zacisku / szynie zbiorczej w następujący sposób:

- L1, L2, L3: Odkręcić nakrętkę mocującą złącze do jej zacisku i wyciągnąć złącze.
R-, R+, U/T1, V/T2, W/T3: Odkręcić wkręt kombi mocujący złącze do zacisku / szyny zbiorczej i wyciągnąć złącze.
- Przymocować końcówkę kablową do przewodu.
- L1, L2, L3: Umieścić złącze kablowe na zacisku / szynie zbiorczej. Założyć nakrętkę i obrócić nią ręcznie co najmniej dwa razy.

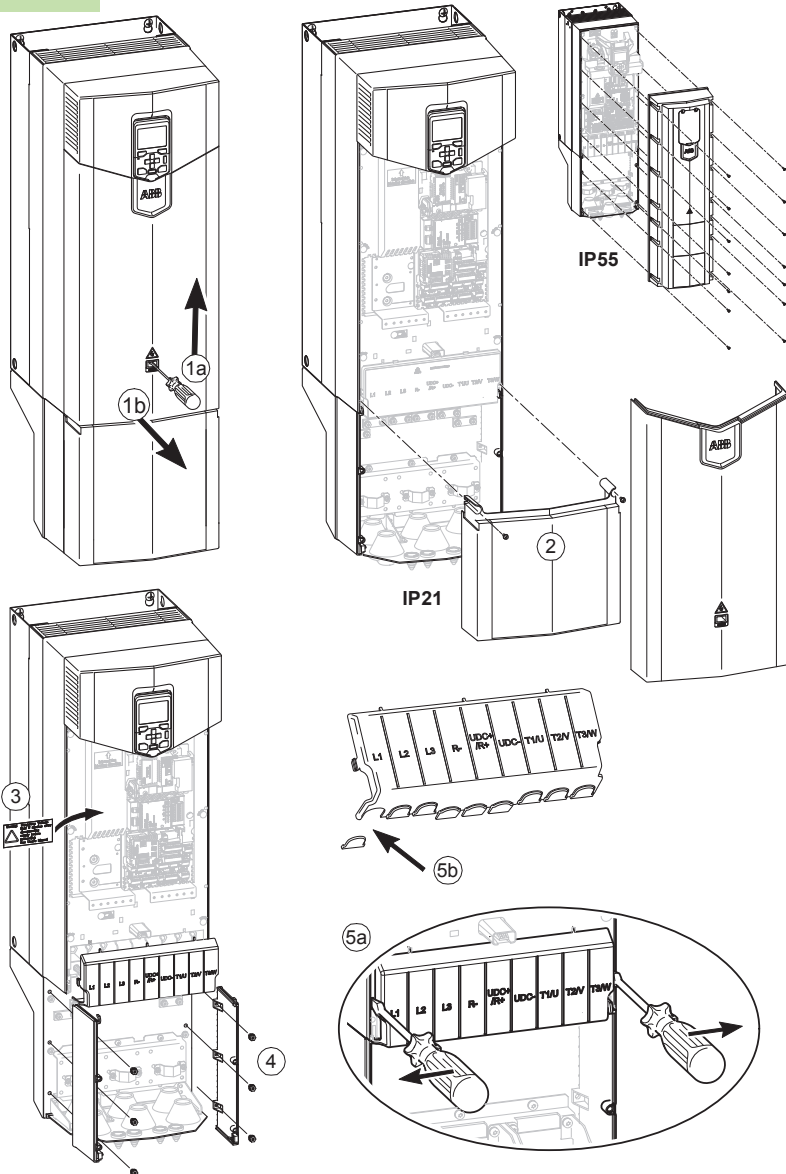


OSTRZEŻENIE! Przed użyciem narzędzi należy upewnić się, że nakrętka / wkręt nie ma uszkodzonego gwintu. Uszkodzony gwint spowoduje uszkodzenie przemiennika częstotliwości i powstanie zagrożenia.

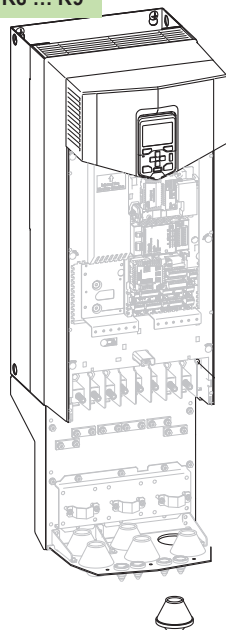
- Dokręcić nakrętkę momentem 16 N·m (ramy R6 i R7) i momentem 30 N·m (ramy R8 i R9).
12. Przemienniki częstotliwości z opcją +D150: Podłączyć przewody kabla rezystora hamowania do zacisków R+ i R-.
 13. Jeśli zainstalowano kable równoległe (obudowy R8 i R9), zamontować listwy uziomowe dla tych kabli. Powtórzyć kroki od 8 do 12.
 14. Zamontować osłonę zacisków zasilania.
 15. Zamontować ponownie płyty boczne skrzynki kablowej.
 16. Zamontować listwę uziomową kabla sterowania w skrzynce kablowej.
 17. Przymocować kable na zewnątrz przemiennika częstotliwości mechanicznie. Zainstalować gumowe dławiki w nieużywanych otworach płytki przepustowej.



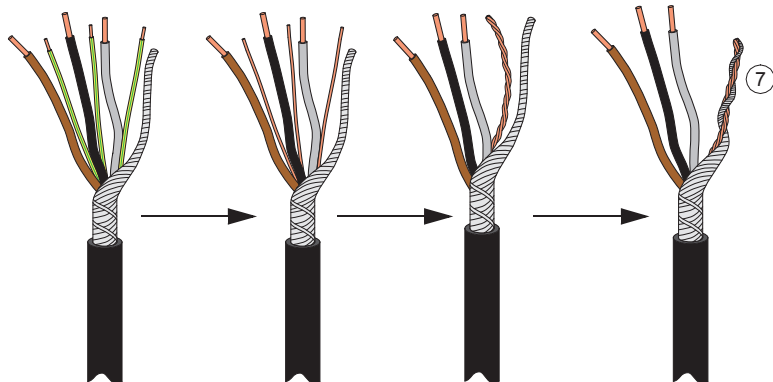
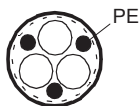
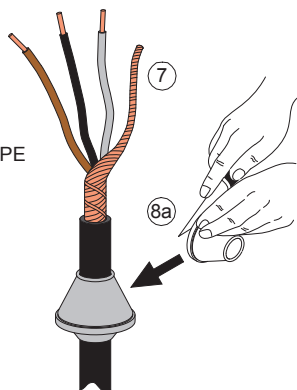
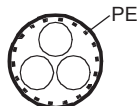
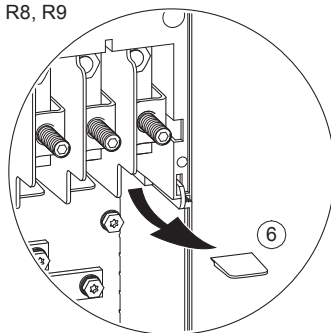
R6 ... R9



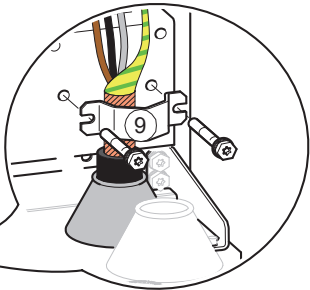
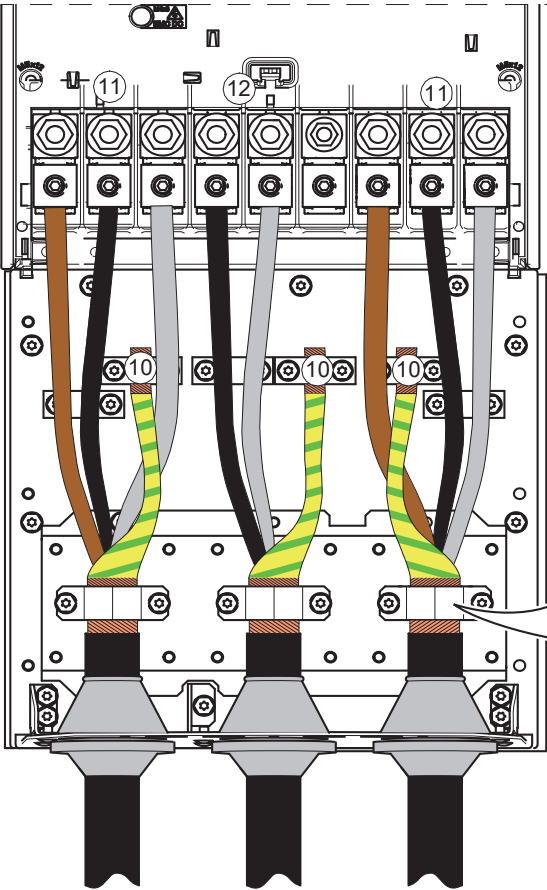
R6 ... R9



R8, R9



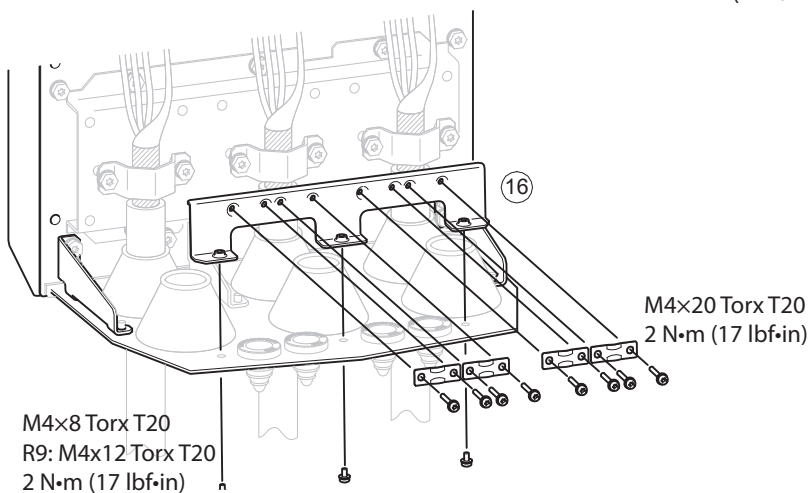
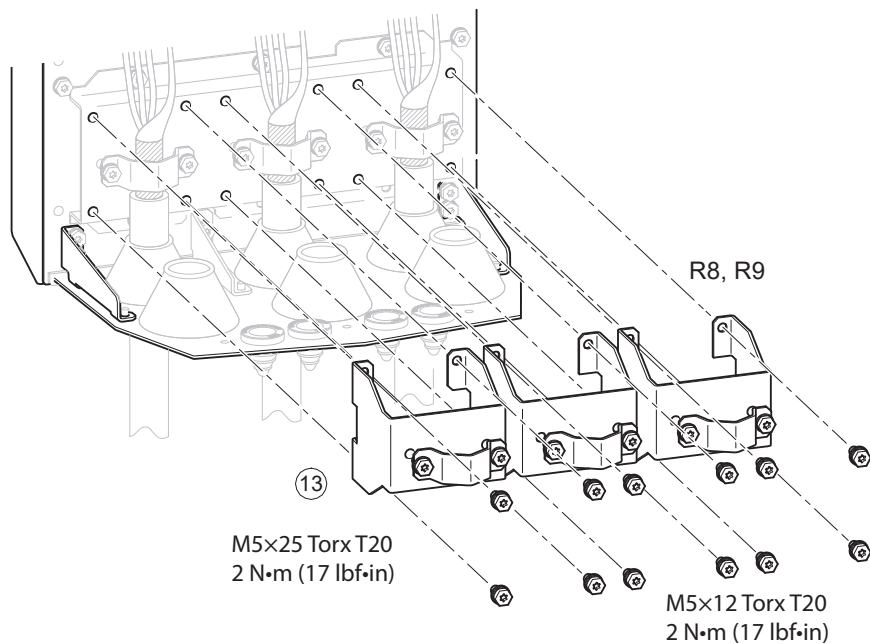
R6 ... R9



R6: M5×25 Torx T20;
M4×20 Torx T20
R7: M5×35 Torx T20
R8,R9: M5×25 Torx T20
2 N·m

Frame	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W		R-, R+/UDC+, UDC-		
	T (Wire screw)		T (Wire screw)		T
	M...	N·m	M...	N·m	N·m
R6	M10	30	M8	20	9.8
R7	M10	40	M10	30	9.8
R8	M10	40	M10	40	9.8
R9	M12	70	M12	70	9.8

R6 ... R9

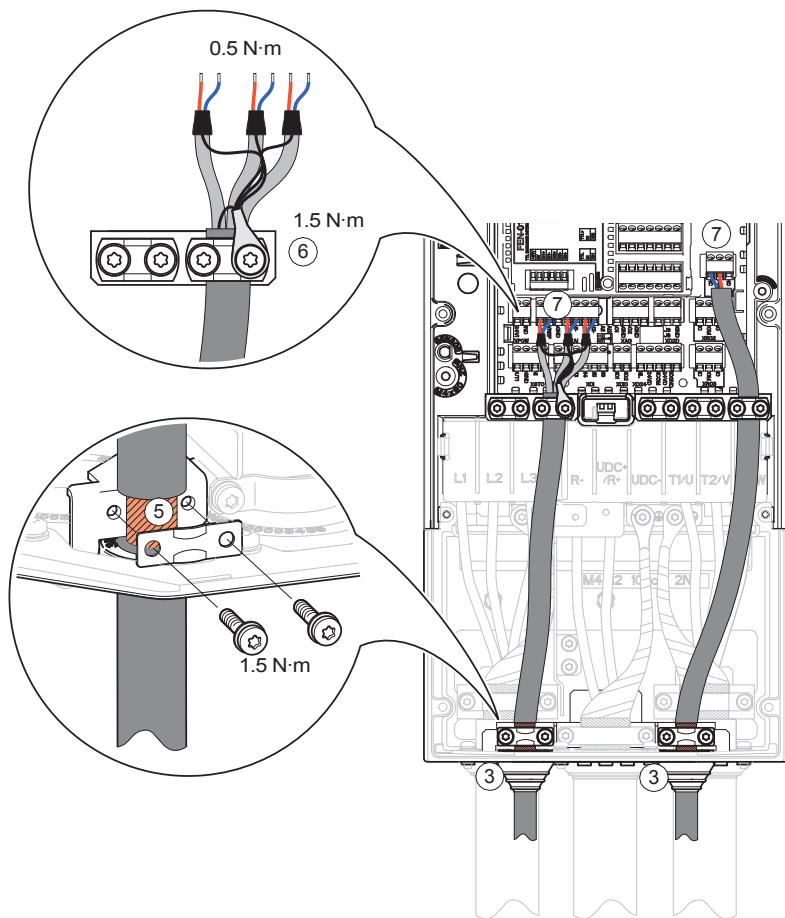


Podłączanie kabli sterowania

W sekcji Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości (str. 131) przedstawiono domyślne połączenia we/wy makra fabrycznego dla standardowego oprogramowania przemiennika częstotliwości ACS880. Informacje o innych makrach i oprogramowaniu przemiennika zawiera podręcznik oprogramowania.

■ Proces łączenia

Ten rysunek przedstawia przykładowe połączenie kabli sterowania.



Uwaga: Użyj nieużywanego wkrętu zacisku uziemienia. Jeśli go nie ma, wykonaj uziemienie w sposób pokazany na rysunku.

**OSTRZEŻENIE!**

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

1. Powtórzyć kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Zdjąć przednie osłony. Patrz sekcja Podłączanie kabli zasilania (str. 101).
3. Wyciąć odpowiednie otwory w gumowych dławikach i nasunąć je na kable. Przeciągnąć kable przez otwory w płycie dolnej i zamocować dławiki w tych otworach.
4. Przeciągnąć kable zgodnie ze schematem poniżej.
5. Uziemić zewnętrzne ekrany wszystkich kabli sterowania na całym obwodzie przy użyciu zacisku uziomowego w skrzynce kablowej. Dokręcić zacisk z momentem siły 1,5 N·m. Ekrany umieścić w sposób ciągły jak najbliżej zacisków jednostki sterującej. Zabezpieczyć kable mechanicznie na zaciskach pod jednostką sterującą. Obudowy R1 do R3: Uziemić także ekrany kabli dwużyłowych oraz przewodów uziomowych przy użyciu zacisku uziomowego w skrzynce kablowej.
6. Obudowy R4 do R9: Uziemić ekrany kabli dwużyłowych oraz wszystkich przewodów uziomowych przy użyciu zacisku pod jednostką sterującą.
7. Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków w jednostce sterującej i dokręcić zacisk z momentem siły 0,5 N·m.

Uwaga:

- Drugie końce ekranów kabla sterowania powinny pozostać niepodłączone lub uziemione pośrednio poprzez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofaradów, np. 3,3 nF / 630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one przyłączone do tej samej linii uziemiającej i nie występuje znaczący spadek napięcia między nimi.
- Pary kabli sygnałowych powinny być skręcone ze sobą możliwie najbliżej zacisków. Skręcenie przewodu z jego przewodem powrotnym zmniejsza zakłócenia powodowane przez sprzężenie indukcyjne.



Podłączanie do komputera

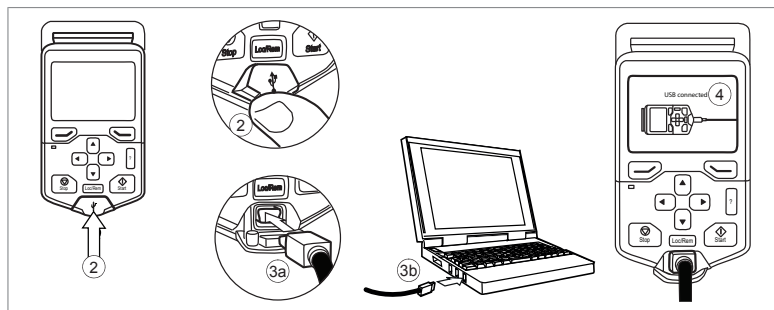


OSTRZEŻENIE!

Nie należy podłączać komputera bezpośrednio do złącza panelu sterowania jednostki sterującej, ponieważ może to spowodować uszkodzenia.

Komputer (z na przykład narzędziem Drive composer) może zostać połączony w następujący sposób:

1. Połączyć panel sterowania ACS-AP-... lub ACH-AP-... z jednostką, korzystając z jednej z metod:
 - umieszczając panel sterowania w uchwycie panelu bądź platformie albo
 - za pomocą kabla sieciowego Ethernet (np. Cat. 5e).
2. Zdjąć osłonę złącza USB z przodu panelu sterowania.
3. Podłączyć kabel USB (typ A <-> typ Mini-B) do złącza USB panelu sterowania (3a) i wolnego portu USB komputera (3b).
4. Panel wyświetli odpowiednie informacje, gdy połączenie będzie aktywne.
5. Zapoznać się z instrukcjami konfigurowania w dokumentacji programu komputerowego.



Magistrala panelu (sterowanie kilkoma jednostkami przy użyciu jednego panelu sterowania)

Jeden panel sterowania (lub komputer PC) można wykorzystać do sterowania kilkoma przemiennikami (lub jednostkami inwertera, jednostkami zasilania itp.) poprzez skonstruowanie magistrali panelu. Można to wykonać poprzez połączenie szeregowo podłączeń panelu przemienników. Niektóre przemienniki mają wymagane (podwójne) złącza panelu w uchwycie panelu sterowania; takie przemienniki nie wymagają instalacji modułu FDPI-02 (dostępnego oddzielnie). Dodatkowe informacje i opis sprzętu zawiera podręcznik użytkownika [FDPI-02 diagnostics and panel interface user's manual \(3AUA0000113618 \[j. ang.\]\)](#).

Maksymalna dopuszczalna długość połączenia łańcuchowego wynosi 100 m (328 stóp).

1. Podłączyć panel do jednego przemiennika częstotliwości za pomocą kabla Ethernet (np. Cat 5e).

- Przejdź do ustawienia Menu — Ustawienia — Edycja tekstów — Przebieg częstotliwości i wpisać opisową nazwę przebiegu częstotliwości.
- Za pomocą parametru 49.01* przypisać przebiegowi częstotliwości unikalny numer ID węzła.
- Jeśli to konieczne, ustawić inne parametry w grupie 49*
- Użyć parametru 49.06*, aby sprawdzić poprawność zmian.

*Grupa parametrów to 149 z jednostkami zasilania (po stronie sieci zasilania), ha-mulca lub konwertera DC/DC.

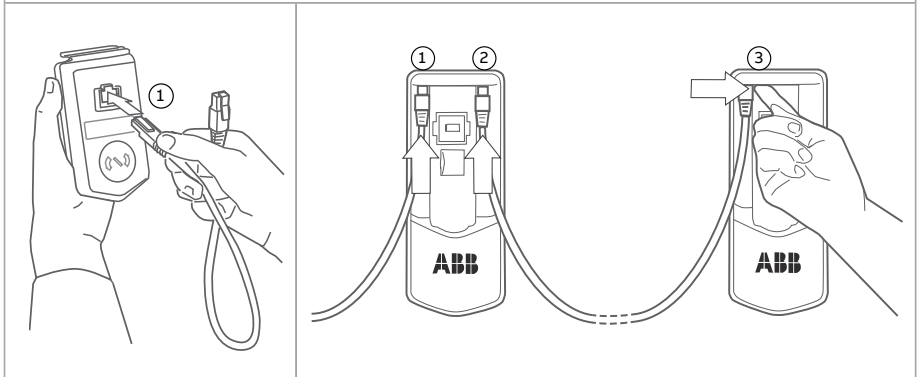
Powtórzyć powyższe kroki dla każdego przebiegu częstotliwości.

2. Po podłączeniu panelu do jednej jednostki połączyć jednostki za pomocą kabli Ethernet.
3. Podłączyć zacisk magistrali na przebiegu, który jest położony najdalej od panelu sterowania w łańcuchu.
 - Za pomocą przebiegów, w przypadku których panel jest zamontowany na przedniej osłonie, przesunąć przełącznik panelu na pozycję zewnętrzną.
 - W przypadku modułu FDPI-02 przesunąć przełącznik S2 na pozycję TERMINATED.

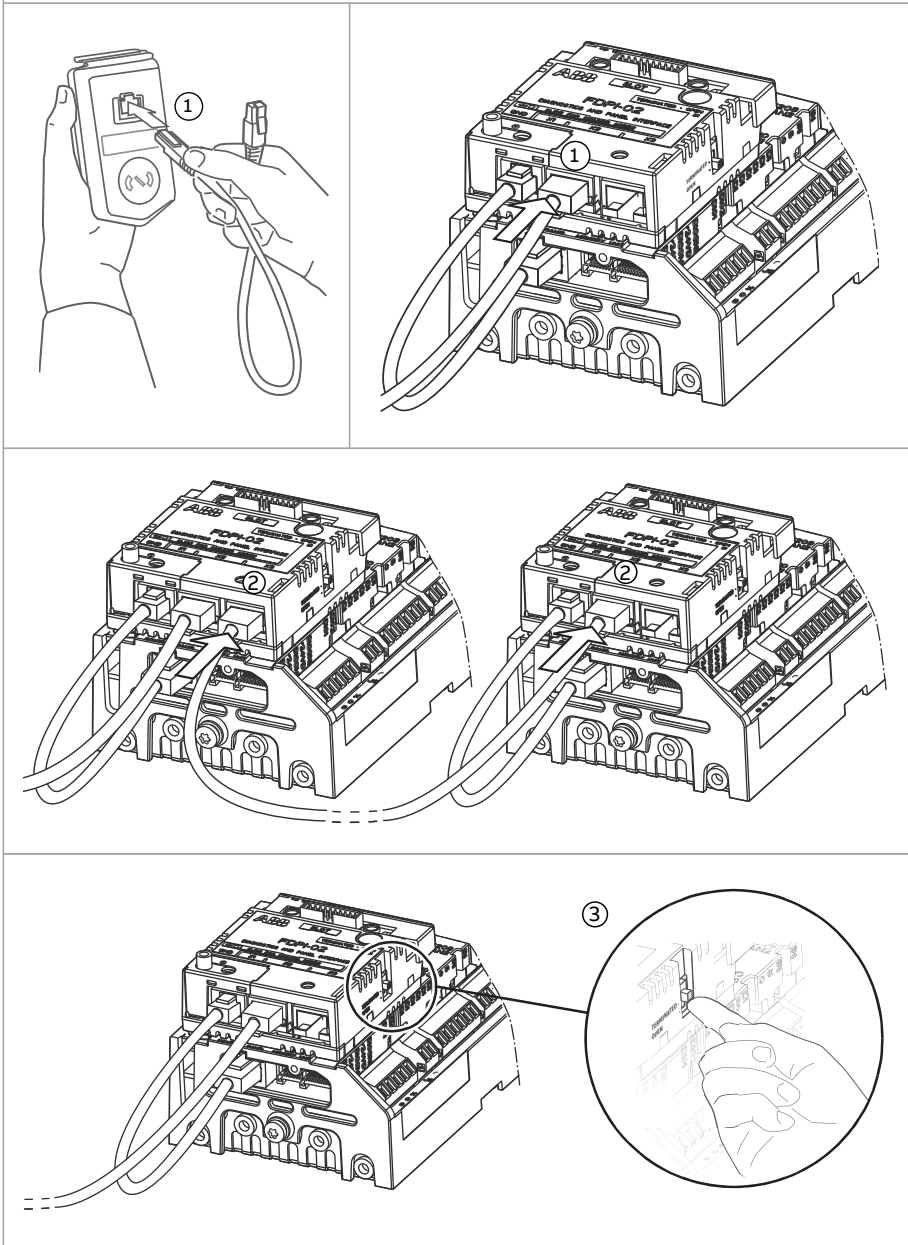
Upewnić się, że terminacja magistrali jest wyłączona na wszystkich innych przebiegach.
4. Na panelu sterowania włączyć funkcję magistrali panelu, używając polecenia Opcje — Wybór przebiegu — Magistrala panelu. Od teraz można wybrać przebieg częstotliwości do sterowania, używając polecenia Opcje — Wybór przebiegu.

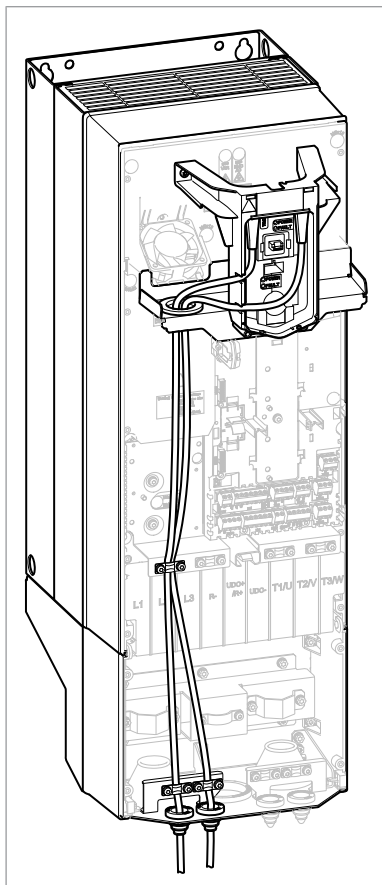
Jeśli komputer jest podłączony do panelu sterowania, przebiegi częstotliwości na magistrali panelu są automatycznie wyświetlane w programie Drive Composer.

Podwójne złącza w uchwycie panelu sterowania:



Moduły FDPI-02:



ACS880-01 IP55 (UL typ 12):**Montaż modułów opcji**

W obudowach R1 i R2 złącza 90-stopniowego nie można używać w gnieździe 1. W innych obudowach dostępna jest wolna przestrzeń (50 do 55 mm) na złącze i jego kabel w gniazdach 1, 2 i 3.

W obudowach R1 do R3: Pociągnąć platformę montażową panelu sterowania w górę, aby uzyskać dostęp do gniazd modułów opcjonalnych.

**OSTRZEŻENIE!**

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



Należy zwrócić uwagę na ilość wolnego miejsca, która jest wymagane przez kable lub zaciski prowadzące do modułów tej opcji.

1. Powtórzyć kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).

2. Wyciągnąć blokadę (a).

Uwaga: Położenie blokady zależy od typu modułu.

3. Zainstalować moduł w wolnym gnieździe modułu opcji w jednostce sterującej.

4. Wepchnąć blokadę (a).

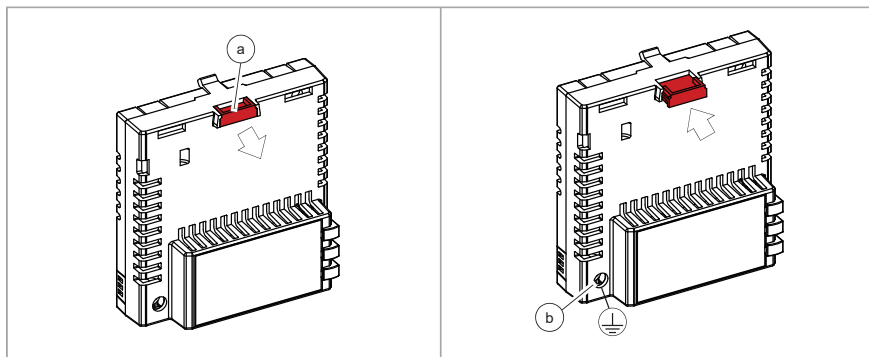
5. Dokręcić wkręt uziemiający (b) do osiągnięcia momentu 0,8 N·m (7 lbf·in).

Uwaga: Wkręt ten mocuje złącza modułu i uziemia go. Jest konieczny do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.



OSTRZEŻENIE!

Nie używać nadmiernej siły ani nie dokręcać wkrętu zbyt luźno. Zbyt mocne dokręcenie można zniszczyć wkręty lub moduł. Niedokręcony wkręt może doprowadzić do awarii.

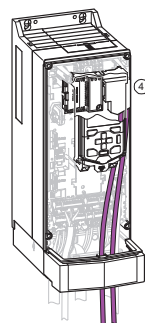
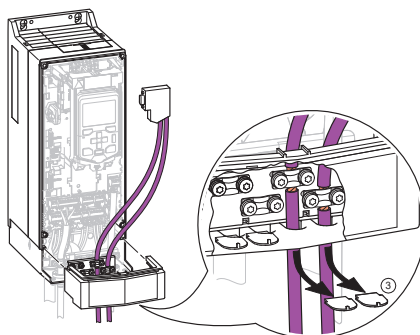
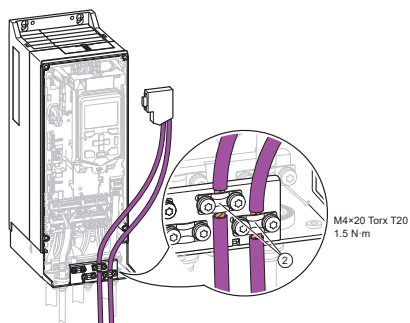
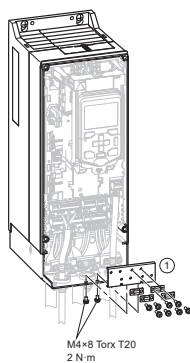


6. Podłączyć okablowanie do modułu. Należy postępować zgodnie z instrukcjami podanymi w dokumentacji modułu.

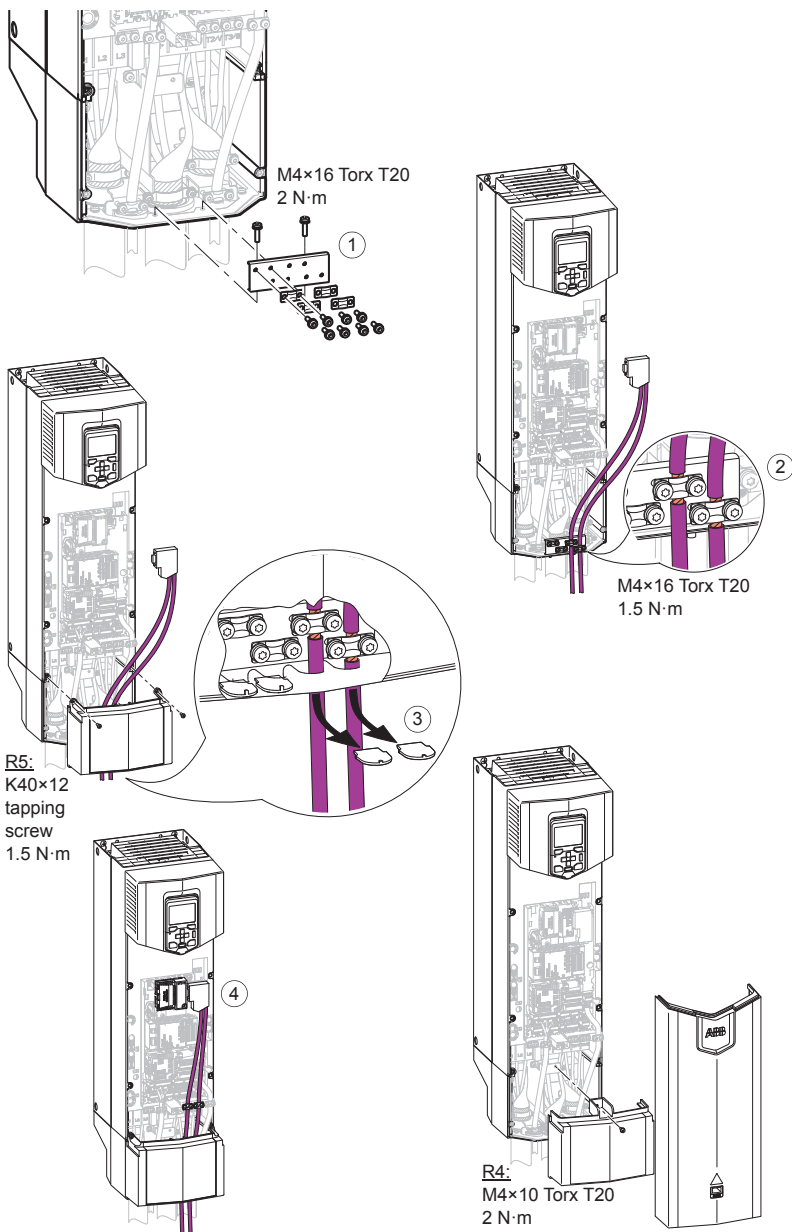
■ Okablowanie magistrali komunikacyjnej

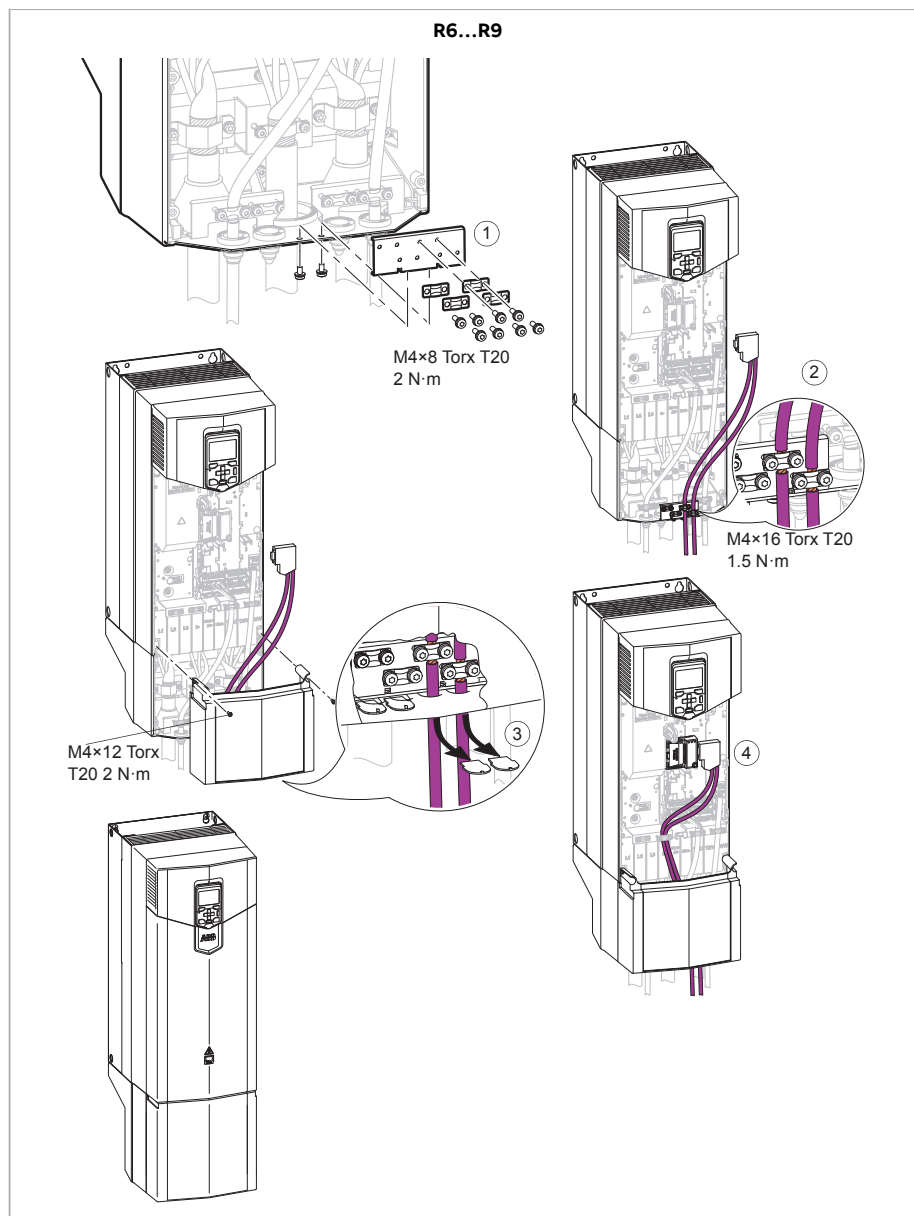
1. Zamontować dodatkową listwę uziemiającą.
2. Uziemić obwodowo zewnętrzne ekrany kabli pod zaciskiem uziemiającym.
3. Przygotować w osłonie skrzynki kablowej otwory dla kabli, które będą podłączane. Zainstalować pokrywę skrzynki kablowej.
4. Podłączyć złącze do modułu magistrali komunikacyjnej.

R1...R3



R4, R5





■ Instalowanie modułów funkcji bezpieczeństwa FSO-xx

Moduł funkcji bezpieczeństwa można zamontować w gnieździe 2 jednostki sterującej lub, w obudowach R7 do R9, również obok jednostki sterującej.

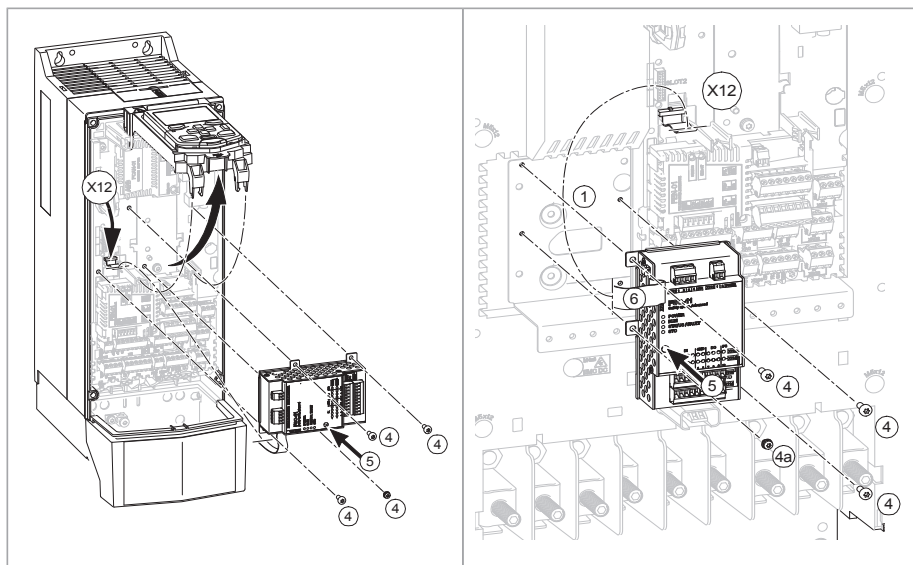
Procedura instalacyjna



OSTRZEŻENIE!

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

1. Powtórzyć kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Zdjąć przednią osłonę. Patrz sekcja Podłączanie kabli zasilania (str. 101).
3. Ostrożnie włożyć moduł na miejsce w jednostce sterującej w odpowiednim miejscu obok jednostki sterującej.
4. Przycocować moduł czterema śrubami. Uwaga: śruba uziomowa (a) jest konieczna do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.
5. Dokręcić śrubę uziomową elektroniki przy użyciu momentu wynoszącego 0,8 N·m.
6. Podłączyć kabel do transmisji danych do gniazda X110 modułu i złącza X12 jednostki sterującej przemiennika częstotliwości.
7. Podłączyć okablowanie funkcji Bezpieczne wyłączanie momentu do złącza X111 modułu i złącza XSTO jednostki sterującej modułu przemiennika częstotliwości.
8. Podłączyć kabel zewnętrznego zasilania +24 V do złącza X112
9. Podłączyć inne przewody zgodnie ze wskazaniem z dokumentu [FSO-12 safety functions module user's manual \(3AXD50000015612 \[j. ang.\]\)](#) lub [FSO-21 safety functions module user's manual \(3AXD50000015614 \[j. ang.\]\)](#).



Instalacja w gnieździe 2. W obudowach R1 do R3: Pociągnąć platformę montażową panelu sterowania w górę, aby uzyskać dostęp do gniazd modułów opcjonalnych.

Instalacja obok jednostki sterującej (możliwe w przypadku obudów R7 do R9)



7

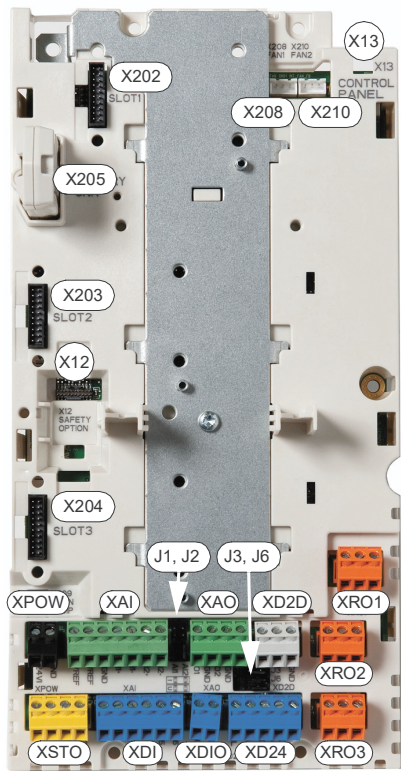
Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział

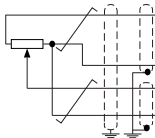
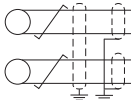
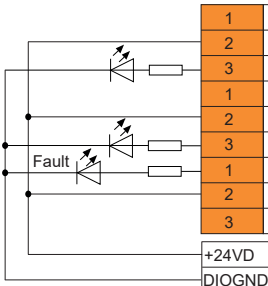
- zawiera informacje o połączeniach jednostek sterujących używanych w przemienniku częstotliwości
- oraz specyfikacje wejść i wyjść tych jednostek.

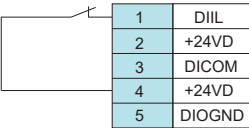
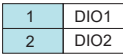
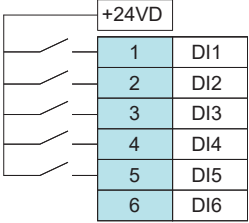
Układ ZCU-12



	Opis
XAI	Wejścia analogowe
XAO	Wyjścia analogowe
XDI	Wejścia cyfrowe
XDIO	Wejścia/wyjścia cyfrowe
XD24	Blokada wejścia cyfrowego (DIIL, Digital Input InterLock) i wyjście +24 V
XD2D	Łącze drive-to-drive
XPOW	Wejście zewnętrznego zasilania
XRO1	Wyjście przekaźnikowe RO1
XRO2	Wyjście przekaźnikowe RO2
XRO3	Wyjście przekaźnikowe RO3
XSTO	Złącze bezpiecznego wyłączania momentu (STO)
X12	Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO
X13	Złącze panelu sterowania
X202	Gniazdo modułu opcjonalnego 1
X203	Gniazdo modułu opcjonalnego 2
X204	Gniazdo modułu opcjonalnego 3
X205	Złącze jednostki pamięci (na ilustracji jednostka pamięci jest umieszczona w złączu)
X208	Złącze wentylatora chłodzącego 1
X210	Złącze wentylatora chłodzącego 2
J1, J2	Zworki wyboru trybu napięciowego/prądowego (J1, J2) dla wejść analogowych
J3	Przełącznik terminacji łącza drive-to-drive (J3)
J6	Przełącznik wyboru wspólnej masy wejść cyfrowych (J6).

Domyślny schemat we/wy jednostki sterującej (ZCU-1x) przemiennika częstotliwości

Połączenie	Wyrażenie	Opis
Wejście zewnętrznego zasilania XPOW		
	+24VI	24 V DC, 2 A min. (bez modułów opcjonalnych)
	GND	
Napięcie odniesienia i wejścia analogowe J1, J2, XAI		
	1 +VREF	+VREF 11 V DC, R_L 1...10 kohm
	2 -VREF	-VREF -11 V DC, R_L 1...10 kohm
	3 AGND	AGND Uziemienie
	4 AI1+	AI1+ Wartość zadana prędkości
	5 AI1-	AI1- 0(2)...11 V, $R_{iN} > 200 \text{ k}\Omega$ ¹⁾ wybrane przez przełącznik AI1.
	6 AI2+	AI2+ Domyślnie nieużywane.
	7 AI2-	AI2- 0(4)...22 mA, $R_{iN} = 100 \Omega$ ²⁾
	AI2:I AI1:I	AI2: I Wybór trybu pracy wejścia AI1/AI2 (prądowe/napięciowe)
	AI2:U AI1:U	AI1: U
Wyjścia analogowe XAO		
	1 AO1	AO1 Prędkość silnika w obr./min
	2 AGND	AGND 0...22 mA, $R_L < 500 \text{ ohm}$
	3 AO2	AO2 Prąd silnika
	4 AGND	AGND 0...22 mA, $R_L < 500 \text{ ohm}$
Łącze drive-to-drive XD2D		
	B	Połączenie: nadrzędny/podrzędny, drive-to-drive lub wbudowana magistrala komunikacyjna ³⁾
	A	
	BGND	
	J3	Terminacja łącza drive-to-drive ³⁾
Wyjścia przekaźnikowe XRO1, XRO2, XRO3		
	1 NC	NC Gotowość do pracy
	2 COM	COM 250 V AC / 30 V DC
	3 NO	NO 2 A
	1 NC	NC Praca
	2 COM	COM 250 V AC / 30 V DC
	3 NO	NO 2 A
	1 NC	NC Błąd (-1)
	2 COM	COM 250 V AC / 30 V DC
	3 NO	NO 2 A
	+24VD	
	DIOGND	

Połączenie	Wyrażenie	Opis
Wyjście napięcia pomocniczego, blokada cyfrowa XD24 ⁴⁾		
	DIIL	Zezwolenie na bieg ⁴⁾
	+24VD	+24 V DC 200 mA
	DICOM	Masa wejść cyfrowych
	+24VD	+24 V DC 200 mA ⁵⁾
	DIOGND	Masa wejść/wyjść cyfrowych
Wejścia/wyjścia cyfrowe XDIO		
	DIO1	Wyjście: Gotowość do pracy
	DIO2	Wyjście: Bieg
	J6	Wybór masy ⁶⁾
Wejścia cyfrowe XDI		
	DI1	Stop (0)/Start (1)
	DI2	Do przodu (0)/Do tyłu (1)
	DI3	Reset
	DI4	Wybór czasu przysp./zwaln. ⁷⁾
	DI5	Stała prędkość 1 (1 = Wł.) ⁸⁾
	DI6	Domyślnie nieużywana.
		Aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości, obwody funkcji bezpiecznego wyłączania momentu muszą być zamknięte. ⁹⁾
X12	Złącze opcjonalnego modułu bezpieczeństwa	
X13	Złącze panelu sterowania	
X205	Złącze jednostki pamięci	

1) Tryb prądowy [0(4)...22 mA, $R_{in} = 100\ \Omega$] lub napięciowy [0(2)...11 V, $R_{in} > 200\ \text{k}\Omega$] wybiera się za pomocą przełącznika Al1 Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.

2) Tryb prądowy [0(4)...22 mA, $R_{in} = 100\ \Omega$] lub napięciowy [0(2)...11 V, $R_{in} > 200\ \text{k}\Omega$] wybiera się za pomocą przełącznika Al2 Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.

3) Patrz sekcja Złącze XD2D (str. 136)

4) Patrz sekcja Wejście DIIL (str. 136).

Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 4,8 W (200 mA przy 24 V) minus moc pobierana przez DIO1 i DIO2.

6) Określa, czy złącze DICOM jest oddzielone od złącza DIOGND (tzn. wspólne odniesienie dla rozchodzenia się wejściowych sygnałów cyfrowych. W rzeczywistości określa, czy wejścia cyfrowe są używane w trybie ujęcia czy źródła prądu). Patrz także Schemat izolacji uziemienia jednostki sterującej ZCU-1x (str. 141). DICOM=DIOGND ON: Złącze DICOM podłączone do złącza DIOGND. OFF: Złącza DICOM i DIOGND oddzielone.

7) 0 = Używane rampy przyspieszenia/zwolnienia zdefiniowane przez parametry 23.12/23.13 1 = Używane rampy przyspieszenia/zwolnienia zdefiniowane przez parametry 23.14/23.15.

8) Prędkość stała 1 jest definiowana za pomocą parametru 22.26.

9) Patrz rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO) (str. 261).

Rozmiar przewodu pasującego do wszystkich zacisków śrubowych (zarówno w przypadku kabli jedno-, jak i wielożyłowych) to 0,5 ... 2,5 mm² (24...12 AWG). Należy zastosować moment 0,5 N (5 lbf in).

Informacje dodatkowe o tych złączach

■ Zewnętrzne źródło zasilania jednostki sterującej (XPOW)

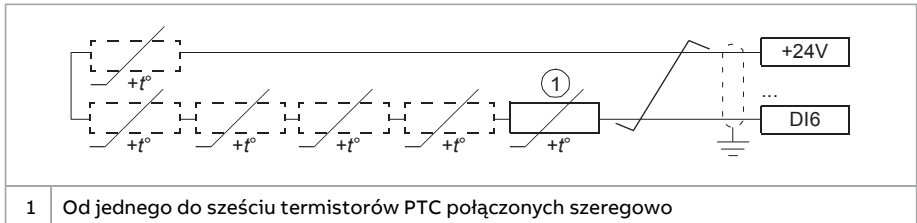
Jednostka sterująca ma zasilanie 24 V DC, 2 A przez blok zacisków XPOW.

Używanie zewnętrznego źródła zasilania jest zalecane, jeśli:

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

■ Wejście DI6 jako wejście czujnika PTC

Czujniki PTC można podłączyć do tego wejścia w celu pomiaru temperatury silnika w sposób pokazany na poniższym rysunku. Czujnik może być podłączany alternatywnie do modułu interfejsu enkodera FEN. Na końcu przewodu z czujnikiem pozostawić elementy ekranujące niepodłączone lub uziemić je pośrednio za pośrednictwem kondensatora o wysokiej częstotliwości o pojemności kilku nanofaradów, np. 3,3 nF / 630 V. Ekran można również uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są w tej samej linii uziemiającej bez znacznego spadku napięcia pomiędzy punktami końcowymi. Ustawienia parametrów zawiera podręcznik oprogramowania jednostki inwertera.



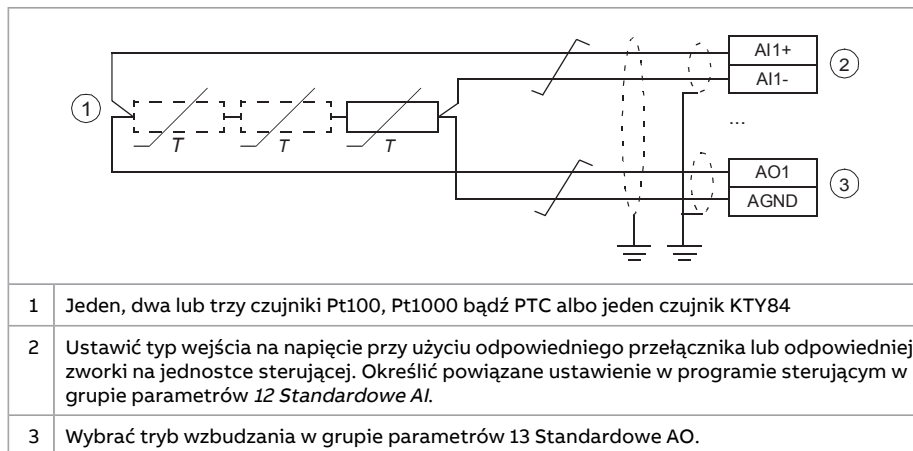
OSTRZEŻENIE!

Ponieważ przedstawione powyżej wejścia nie są odizolowane zgodnie z normą IEC 60664, połączenie czujnika temperatury silnika wymaga podwójnej lub wzmocnionej izolacji między ruchomymi częściami silnika i czujnikiem. Należy się upewnić, że napięcie nie przekracza maksymalnego dozwolonego napięcia czujnika PTC.

■ Wejście AI1 lub AI2 jako wejście czujnika Pt100, Pt1000, PTC lub KTY84

Czujniki pomiarowe temperatury silnika można połączyć pomiędzy wejściem i wyjściem analogowym. Przykład połączenia pokazano poniżej. (Ewentualnie można podłączyć czujnik KTY do modułu rozszerzeń we/wy analogowych FIO11 lub FAIO01 albo modułu interfejsu enkodera FEN). Na końcu przewodu z czujnikiem pozostawić elementy ekranujące niepodłączone lub uziemić je pośrednio za pośrednictwem kondensatora o wysokiej częstotliwości o pojemności kilku nanofaradów, np. 3,3 nF / 630 V. Ekran można

również uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są w tej samej linii uziemiającej bez znacznego spadku napięcia pomiędzy punktami końcowymi.



OSTRZEŻENIE!

Ponieważ przedstawione powyżej wejścia nie są odizolowane zgodnie z normą IEC/EN 60664, połączenie czujnika temperatury silnika wymaga podwójnej lub wzmocnionej izolacji między ruchomymi częściami silnika i czujnikiem. Należy się upewnić, że natężenie prądu nie przekracza maksymalnego dozwolonego natężenia prądu płynącego przez czujnik Pt100/Pt1000.

■ Wejście DIIL

Do wejścia DIIL można podłączyć obwody zabezpieczające. Wejście zostało sparame-tryzowane pod kątem wyłączania jednostki po utracie sygnału wejściowego.

Uwaga: To wejście NIE ma certyfikatu SIL ani PL.

■ Złącze XD2D

Złącze XD2D udostępnia połączenie RS-485 umożliwiające:

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

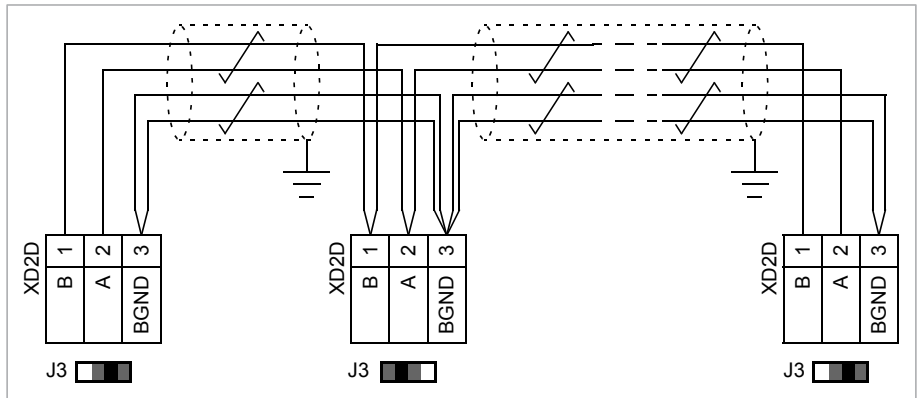
Ustawienia powiązanych parametrów zawiera podręcznik oprogramowania przemiennika częstotliwości.

Należy włączyć terminację magistrali w jednostkach na końcach łącza drive-to-drive. W jednostkach pośrednich należy wyłączyć terminację magistrali.

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

Poniższy schemat przedstawia okablowanie między jednostkami sterującymi.

ZCU-12



■ Bezpieczne wyłączanie momentu (XSTO)

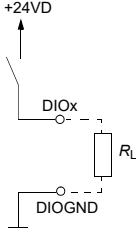
Patrz rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 261).

Uwaga: wejście XSTO działa jako prawdziwe wejście funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu tylko w jednostce sterującej inwertera. Wyłączenie zasilania zacisku IN1 i/lub zacisku IN2 w innych jednostkach (jednostce zasilania, konwertera DC/DC lub hamulca) powoduje wyłączenie jednostki, ale nie jest to odpowiednik prawdziwej funkcji bezpieczeństwa.

■ Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO (X12)

Zapoznać się z odpowiednią instrukcją użytkownika modułu FSO.

Dane złącza

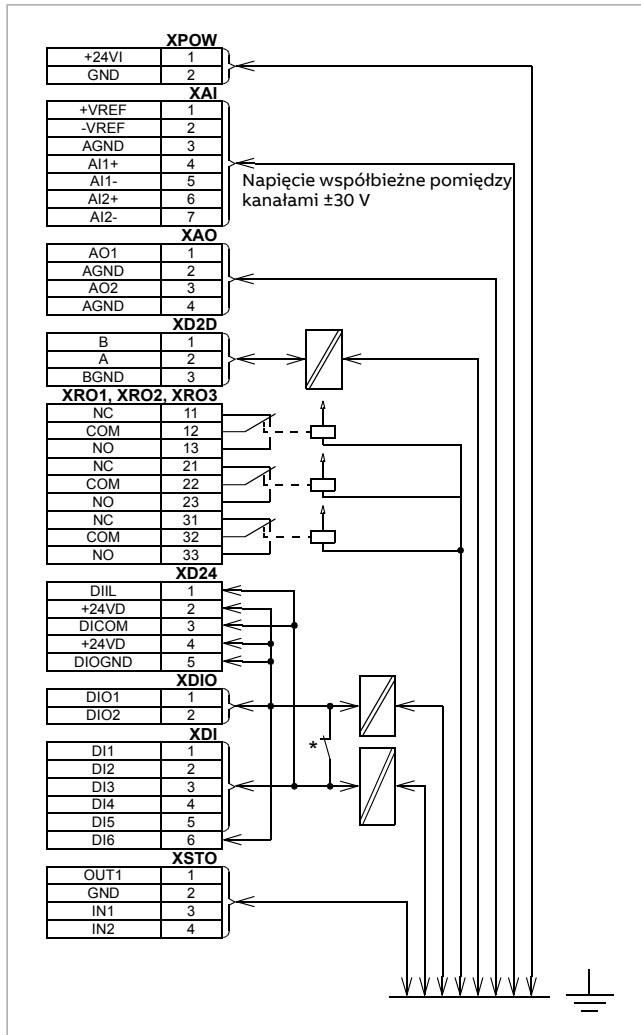
Zasilanie (XPOW)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm ² (22...12 AWG) 24 V (±10%) DC, 2 A Wejście zasilania zewnętrznego.
Wyjścia przekaźnikowe RO1...RO3 (XRO1...XRO3)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm ² (22...12 AWG) 250 V AC / 30 V DC, 2 A Chronione przez warystory
Wyjście +24 V (XD24:2 i XD24:4)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm ² (22...12 AWG) Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 4,8 W (200 mA / 24 V) minus moc pobierana przez DIO1 i DIO2.
Wejścia cyfrowe DI1...DI6 (XDI:1...XDI:6)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm ² (22...12 AWG) Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” < 5 V, „1” > 15 V R _{in} : 2,0 kΩ Typ wejścia: NPN/PNP (DI1...DI5), PNP (DI6) Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe do 8 ms Wejście DI6 (XDI:6) może zostać wykorzystane zamiennie jako wejście dla czujnika PTC. „0” > 4 kΩ, „1” < 1,5 kΩ. I _{max} : 15 mA (DI1...DI5), 5 mA (DI6)
Wejście sygnału DIIL blokady startu (XD24:1)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm ² (22...12 AWG) Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” < 5 V, „1” > 15 V R _{in} : 2,0 kΩ Typ wejścia: NPN/PNP Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe do 8 ms
Wejścia/wyjścia cyfrowe DIO1 i DIO2 (XDIO:1 i XDIO:2) Wybór trybu wejścia/wyjścia za pomocą parametrów. Wejście/wyjście DIO1 można skonfigurować jako sygnał wejściowy częstotliwości (0...16 kHz z filtrowaniem sprzętowym równym 4 mikrosekundy) o poziomie 24 V i przebiegu prostokątnym (bez możliwości użycia sygnału o innym przebiegu, w tym sinusoidalnym). Wejście/wyjście DIO2 można skonfigurować jako sygnał wyjściowy częstotliwości o poziomie 24 V i przebiegu prostokątnym. Należy zapoznać się z podręcznikiem oprogramowania sprzętowego, grupa parametrów 111/11.	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm ² (22...12 AWG) <u>Jako wejścia:</u> Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” < 5 V, „1” > 15 V.. R _W : 2,0 kΩ Filtrowanie: 1 ms <u>Jako wyjścia:</u> Całkowity prąd wyjściowy z +24VD jest ograniczony do 200 mA 

Napięcie odniesienia dla wejść analogowych +VREF i -VREF (XA1:1 i XA1:2)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) 10 V ±1% i -10 V ±1%, R_{load} 1...10 kΩ Maksymalny prąd wyjściowy: 10 mA
Wejścia analogowe AI1 i AI2 (XA1:4 ... XA1:7). Wybór trybu wejścia (prąd/napięcie) za pomocą zworek	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Prąd wejściowy: -20...20 mA, R_{in} = 100 Ω Napięcie wejściowe: -10...10 V, R_{in} > 200 Ω Wejścia różnicowe, zakres sygnału współbieżnego ±30 V Częstotliwość próbkowania kanału: 0,25 ms Filtrowanie sprzętowe: 0,25 ms, nastawne filtrowanie cyfrowe do 8 ms Rozdzielczość: 11 bitów + bit znaku Niedokładność: 1% pełnego zakresu skali
Wyjścia analogowe AO1 i AO2 (XAO)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) 0...20 mA, R_{load} < 500 omów Zakres częstotliwości: 0...300 Hz Rozdzielczość: 11 bitów + bit znaku Niedokładność: 2% pełnego zakresu skali
Złącze XD2D	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Warstwa fizyczna: RS-485 Szybkość przesyłania: 8 Mb/s Typ kabla: kabel typu skrętka ekranowana z parą przewodów do przesyłania danych i przewodem lub drugą parą przewodów do uziemienia sygnału (o impedancji znamionowej 100 ... 165 Ω, na przykład Belden 9842). Maksymalna długość łącza: 50 m (164 stopy) Terminacja za pomocą zworki
Złącze funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (XSTO)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Zakres napięcia wejściowego: -3...30 V DC Poziomy logiczne: "0" < 5 V, "1" > 17 V. Uwaga: Aby jednostka została uruchomiona, oba połączenia muszą mieć wartość „1”. Dotyczy to wszystkich jednostek sterujących (w tym jednostek sterujących przemiennika częstotliwości, inwertera, zasilania, hamulca, konwertera DC/DC itp.), ale rzeczywistą funkcję bezpiecznego wyłączenia momentu można uzyskać tylko przez złącze XSTO jednostki sterującej przemiennika częstotliwości / inwertera. Pobór prądu: 30 mA (obudowy R1 do R7) lub 12 mA (obudowy R8 do R9) (ciągłe) na kanał STO EMC (odporność) zgodnie z normą IEC 61326-3-1 i IEC 61800-5-2
Złącze panelu sterowania (X13)	Złącze: RJ-45 Długość kabla < 100 m (328 stóp)

140 Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

Zaciski jednostki sterującej spełniają wymagania obwodów bardzo niskiego napięcia PELV (Protective Extra Low Voltage). Wymagania PELV wyjścia przekaźnikowego nie są spełnione w przypadku podłączenia do wyjścia przekaźnikowego napięcia wyższego niż 48 V.

■ Schemat izolacji uziemienia jednostki sterującej ZCU-1x



* Ustawienia przełącznika masy (J6)



Wszystkie wejścia cyfrowe są podłączone do wspólnego uziemienia (złącze DICOM podłączone do złącza DIOGND). Jest to ustawienie domyślne.

142 Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości



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

8

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. 18).

Należy się upewnić, że...



Warunki robocze w otoczeniu są zgodne ze specyfikacją warunków roboczych przemiennika częstotliwości. Należy sprawdzić wartości znamionowe na obudowie (kod IP).



144 Lista czynności sprawdzających po instalacji

Należy się upewnić, że...	☒
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 swobodnie przepływa do wnętrza i na zewnątrz przemiennika częstotliwości.	☐
<u>Jeśli przemiennik częstotliwości zostanie podłączony do sieci innej niż uziemiona symetrycznie sieć TN-S: Wprowadzono wszystkie wymagane modyfikacje (np. może być wymagane odłączenie filtra EMC i warystora uziemienie-faza). Zobacz instrukcję montażu elektrycznego.</u>	☐
Zamontowano odpowiednie bezpieczniki AC i główne urządzenie wyłłączające.	☐
Miedzy przemiennikiem częstotliwości i tablicą rozdzielczą poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający (lub przewody uziemiające) i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, a zacisk został dokręcony z odpowiednim momentem. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Wejściowe kable zasilania podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski dokręcono z odpowiednim momentem.	☐
Istnieje ochronny przewód uziomowy odpowiedniego rozmiaru pomiędzy silnikiem i przemiennikiem częstotliwości. Kabel jest podłączony do odpowiedniego zacisku i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Kabel silnika podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem.	☐
Kabel silnika jest poprowadzony z dala od innych kabli.	☐
Do kabla silnika nie są podłączone żadne kondensatory kompensujące współczynnik mocy.	☐
<u>Jeśli zewnętrzny rezystor hamowania jest podłączony do przemiennika częstotliwości:</u> Miedzy rezystorem hamowania i przemiennikiem częstotliwości poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, a zaciski zostały dokręcone do odpowiedniego momentu. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
<u>Jeśli zewnętrzny rezystor hamowania jest podłączony do przemiennika częstotliwości:</u> Kabel rezystora hamowania jest podłączony do odpowiednich zacisków, a zaciski są dokręcone z odpowiednim momentem siły.	☐
<u>Jeśli do przemiennika częstotliwości jest podłączony zewnętrzny rezystor hamowania:</u> kabel rezystora hamowania jest poprowadzony z dala od innych kabli.	☐
Kable sterowania są podłączone do odpowiednich zacisków i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem.	☐

Należy się upewnić, że...	☒
Jeśli używane będzie połączenie obejściowe: stycznik bezpośredni (Direct On Line) silnika oraz stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości są mechanicznie i/lub elektrycznie sprzężone, tj. nie mogą być jednocześnie zamknięte. Gdy używane jest obejście przemiennika częstotliwości, do ochrony należy stosować urządzenie chroniące silnik przed przeciążeniem cieplnym. Należy stosować się do lokalnych kodeksów i przepisów.	☐
Wewnątrz przemiennika częstotliwości nie znajdują się żadne narzędzia, ciała obce ani pył pochodzący z wiercenia.	☐
Obszar przed przemiennikiem częstotliwości jest czysty: wentylator chłodzący nie może zasysać kurzu ani brudu do środka przemiennika.	☐
Pokrywy przemiennika częstotliwości i pokrywa skrzynki rozdzielczej silnika znajdują się na swoim miejscu.	☐
Silnik i urządzenia napędzane są gotowe do uruchomienia.	☐

9

Uruchamianie

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje procedurę uruchamiania przemiennika częstotliwości.

Procedura uruchamiania

1. Należy uruchomić konfigurację oprogramowania przemiennika częstotliwości zgodnie z instrukcjami uruchamiania opisanymi w skróconej instrukcji uruchamiania przemienników częstotliwości ACS880 ze Standardowym Oprogramowaniem Aplikacyjnym lub w podręczniku oprogramowania.
 - W przypadku przemienników częstotliwości z hamowaniem rezystorowym (opcja +D150) należy także zapoznać się z sekcją Uruchamianie w rozdziale Hamowanie rezystorowe.
 - W przypadku przemienników częstotliwości z filtrem sinusoidalnym ABB: Upewnić się, że parametr 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu został ustawiony na filtr sinusoidalny ABB. W przypadku innych filtrów sinusoidalnych należy zapoznać się z dokumentem [Sine filter hardware manual \(3AXD50000016814 \[j. ang.\]\)](#).
 - W przypadku przemienników częstotliwości z silnikami ABB w środowiskach zagrożonych wybuchem należy też zapoznać się z dokumentem [ACS880 drives with ABB motors in explosive atmospheres \(3AXD50000019585 \[j. ang.\]\)](#).
2. Sprawdzić poprawność działania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu zgodnie z instrukcjami podanymi w rozdziale Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO).
3. Sprawdzić funkcje bezpieczeństwa (opcja +Q973 lub +Q972) zgodnie ze wskazaniem z dokumentu [FSO-12 safety functions module user's manual \(3AXD50000015612 \[j. ang.\]\)](#) lub [FSO-21 safety functions module user's manual \(3AXD50000015614 \[j. ang.\]\)](#).



10

Śledzenie błędów

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje procedurę wyszukiwania błędów w przemienniku częstotliwości.

Diody LED

Lokalizacja	Dioda LED	Kolor	Kiedy dioda LED jest zapalona
Platforma montażu panelu sterowania	ZASILANIE	Zielony	Jednostka sterująca jest zasilana i napięcie +15 V jest dostarczane do panelu sterowania.
	FAULT	Czerwony	Wystąpił błąd w przemienniku częstotliwości.

■ Ostrzeżenia i komunikaty o błędach

Podręcznik oprogramowania zawiera opisy, przyczyny i środki naprawcze dla określonych ostrzeżeń i komunikatów o błędach w oprogramowaniu przemiennika częstotliwości.

11

Konserwacja

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące konserwacji.



OSTRZEŻENIE!

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

Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych

W poniższych tabelach przedstawiono zadania konserwacji, które mogą być wykonywane przez użytkownika końcowego. Pełny harmonogram konserwacji jest dostępny w Internecie (<https://new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance>). Aby uzyskać dodatkowe informacje, należy się skontaktować z lokalnym przedstawicielem firmy ABB Service (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

Czynność co- roczna	Cel
P	Jakość napięcia zasilania
I	Części zapasowe
P	Formowanie kondensatorów obwodu DC, zapasowe moduły i zapasowe konden- satory
I	Dokręcenie zacisków
I	Zapylenie, korozja lub temperatura
I	Czyszczenie radiatora

Element	Liczba lat od uruchomienia							
	3	6	9	12	15	18	20	21
Chłodzenie								
Główny wentylator chłodzący			W			W		
Pomocniczy wentylator chłodzący płytek drukowanych (obudowy od R1 do R9)			W			W		
Pomocniczy wentylator chłodzący IP55 (obudowy R8 i R9)			W			W		
Starzenie								
Akumulator jednostki sterującej ZCU		W		W		W		
Akumulator panelu sterowania			W			W		
Bezpieczeństwo funkcjonalne								
Test funkcji bezpieczeństwa	I Zobacz informacje o konserwacji funkcji bezpieczeństwa							
Czas bezpiecznego użytkowania części (czas użytkowania, T_M)	20 lat							
4FPS10000239703								

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 przemien-
nika częstotliwości, aby zapewnić najwyższą niezawodność i optymalną wydajność.
- Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych może być większa w przy-
padku długiej pracy z wartościami znamionowymi bliskimi maksymalnym warto-
ściom znamionowym lub warunków otoczenia, które są bliskie maksymalnym do-
puszczalnym warunkom otoczenia. Więcej informacji dotyczących konserwacji
można otrzymać od lokalnego przedstawiciela firmy ABB.

Czyszczenie zewnętrznych elementów przemiennika częstotliwości



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. 18).
2. Wyczyścić zewnętrzne elementy przemiennika częstotliwości. Użyć :
 - odkurzacza z antystatycznym wężem i dyszą;
 - miękkiej szczotki;
 - suchej lub wilgotnej (nie mokrej) ściereczki do czyszczenia. Zwilżyć czystą wodą lub delikatnym detergentem (pH 5–9 w przypadku metalu, pH 5–7 w przypadku plastiku).



OSTRZEŻENIE!

Zapobiegać przedostawaniu się wody do przemiennika częstotliwości. Nigdy nie używać nadmiernej ilości wody, węża, pary itp.

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. 18).
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.

Wentylatory

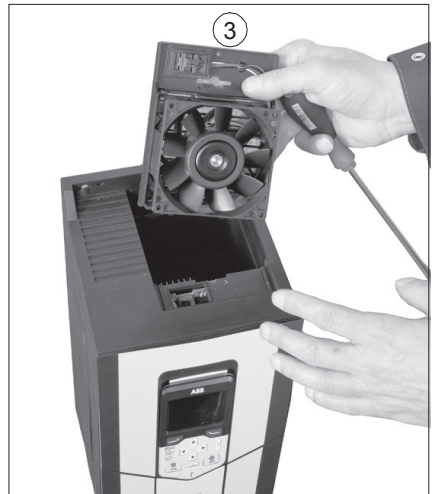
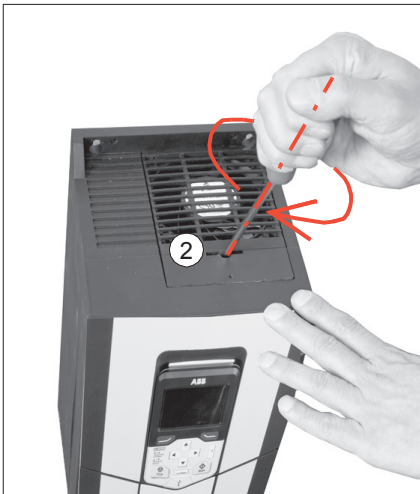
Żywotność wentylatorów chłodzących przemiennika częstotliwości zależy od czasu działania wentylatora, temperatury otoczenia oraz koncentracji pyłu. W podręczniku oprogramowania opisano sygnał, który określa czas działania wentylatora chłodzącego.

Po wymianie wentylatora należy wyzerować sygnał czasu działania. Należy także zresetować licznik konserwacyjny, o ile jest używany.

Zastępcze wentylatory są dostępne w firmie ABB. Nie należy używać innych części zamiennych niż określone przez firmę ABB.

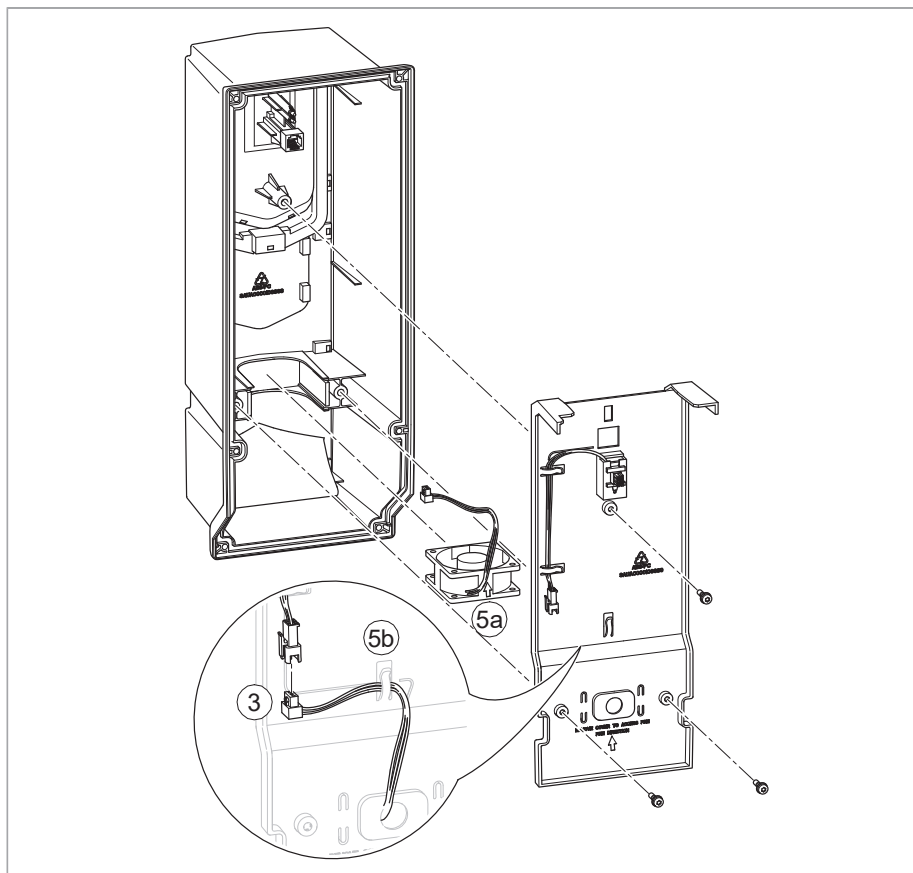
■ Wymiana głównego wentylatora chłodzącego w przemiennikach częstotliwości o obudowach od R1 do R3

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Zwolnić zaczepek, popychając go płaskim wkrętkiem i przekręcając w prawą stronę.
3. Unieść zespół wentylatora.
4. Zainstalować nowy zestaw wentylatora w odwrotnej kolejności. Upewnić się, że wentylator dmucha do góry.
5. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.



■ Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego w przemiennikach częstotliwości o obudowach R1 do R3 (IP55)

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Zdjąć przednią osłonę, odkręcając wkręty mocujące po bokach.
3. Odłączyć kable zasilania wentylatora. Ten wentylator jest zainstalowany w X210:FAN2 w jednostce sterującej.
4. Wyjąć wentylator.
5. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności. Upewnić się, że strzałka (5a) na wentylatorze wskazuje w górę. Zwinąć kable pod zaczepem (5b).



■ Wymiana głównego wentylatora chłodzącego w przełącznikach częstotliwości o obudowach R4 i R5

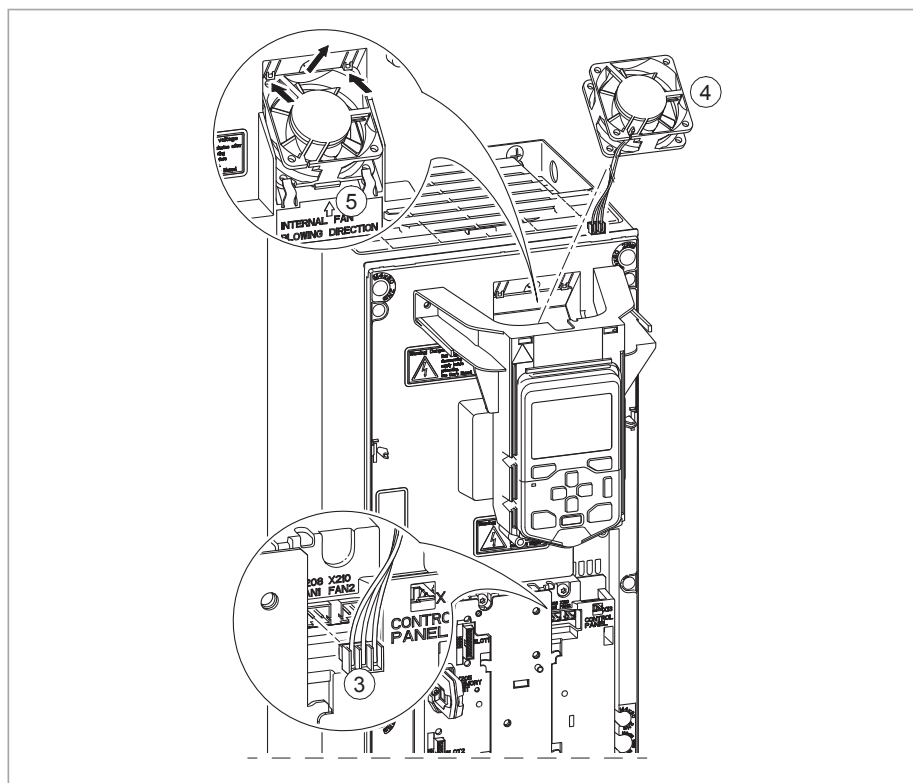
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przełącznik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Unieść płytę montażową wentylatora przy przedniej krawędzi.
3. Odłączyć kable zasilania.
4. Zdjąć zespół wentylatora.
5. Zainstalować nowy zestaw wentylatora w odwrotnej kolejności. Upewnić się, że wentylator dmucha do góry.
6. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.



■ Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego w przemiennikach częstotliwości o obudowach R4 i R5

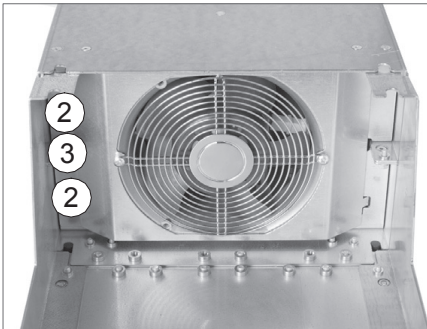
Ten wentylator jest dołączony do ACS880-01-xxxx-7 z obudową typu R5 i z opcją +B056+C135.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Zdjąć przednią osłonę.
3. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
4. Podnieść wentylator.
5. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności. Należy upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w kierunku oznaczonym na ramie przemiennika częstotliwości.



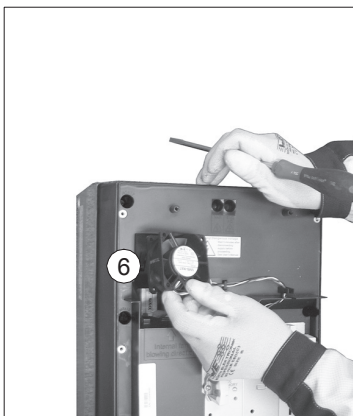
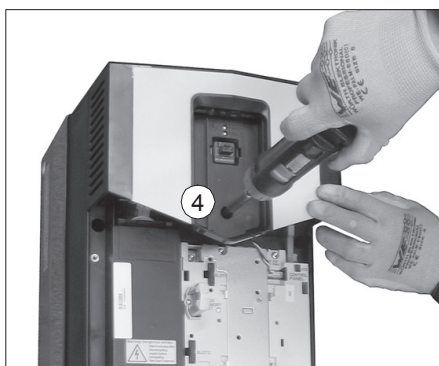
■ Wymiana głównego wentylatora chłodzącego w przemiennikach częstotliwości o obudowach R6 do R8

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Odkręcić wkręty mocujące płytę montażową wentylatora (poniżej widok z dołu).
3. Pociągnąć płytę montażową wentylatora w dół od bocznej krawędzi.
4. Odłączyć kable zasilania.
5. Podnieść płytę montażową wentylatora.
6. Wyjąć wentylator z płyty montażowej.
7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności. Upewnić się, że wentylator dmucha do góry.
8. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.



■ Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego w przemiennikach częstotliwości o obudowach R6 do R9 (IP21, UL typ 1)

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Zdjąć przednią osłonę dolną.
3. Odłączyć kable zasilania panelu sterowania od zacisku X13 jednostki sterującej oraz kable zasilania pomocniczego wentylatora chłodzącego od zacisku X208:FAN1.
4. Zdjąć górną przednią osłonę.
5. Zwolnić zaczepty.
6. Podnieść wentylator.
7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności. Upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w górę.

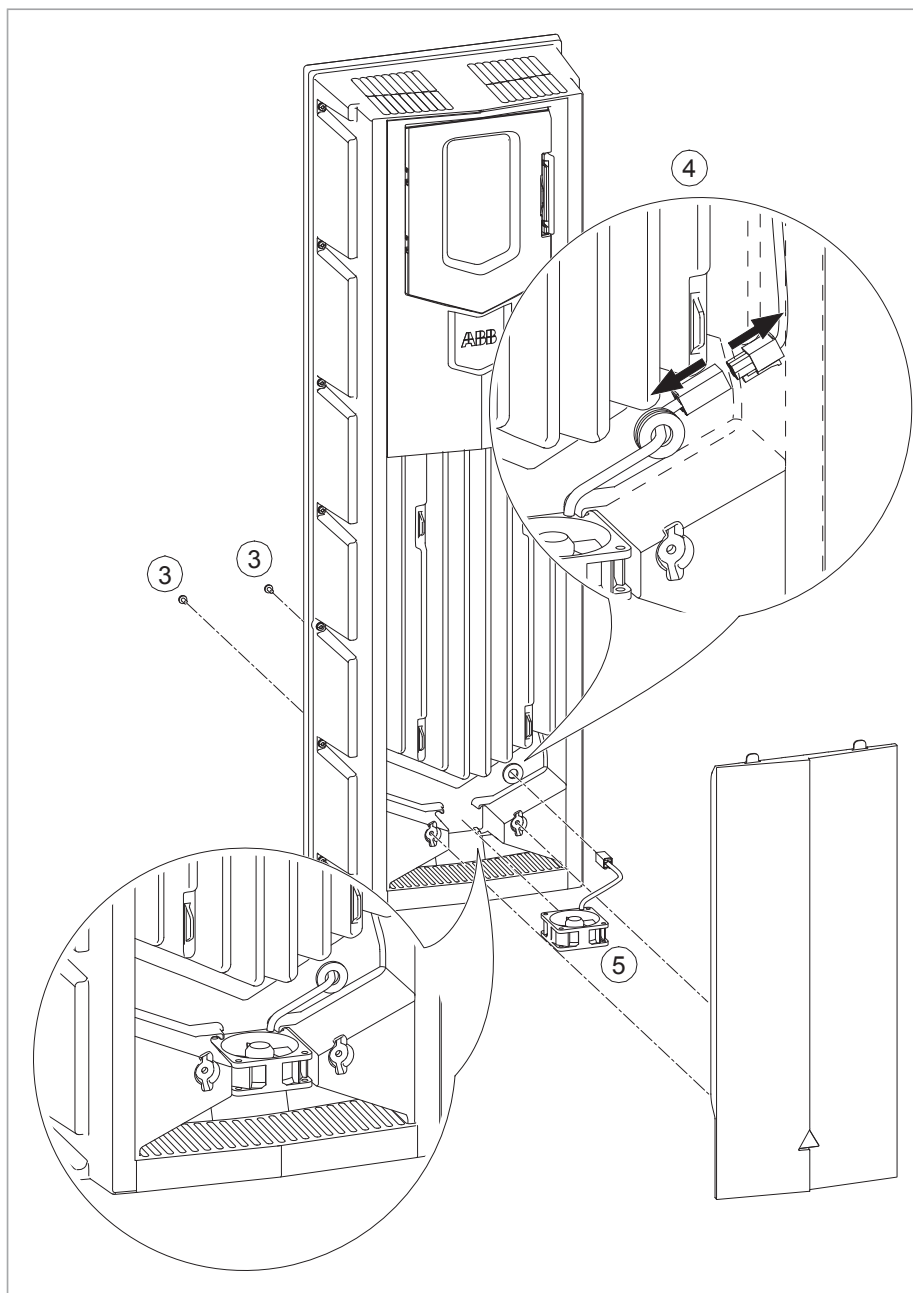


■ Wymiana drugiego pomocniczego wentylatora chłodzącego w prze- miennikach częstotliwości o obudowach R9 (IP55, UL typ 12)

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przeмиennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
 2. Zdjąć osłonę przednią IP55. Odłączyć przewód zasilania od pomocniczego wentylatora chłodzącego w osłonie (patrz sekcja Wymiana osłony pomocniczego wentylatora chłodzącego w słonie IP55 (UL typ 12), obudowy R8 i R9 (str. 162)).
 3. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
 4. Zwolnić zaczepy.
 5. Wyjąć wentylator.
 6. Odłączyć przewód zasilający od rozgałęziacza.
 7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności. Upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w górę.
 8. Założyć ponownie osłonę przednią.
 9. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.
-

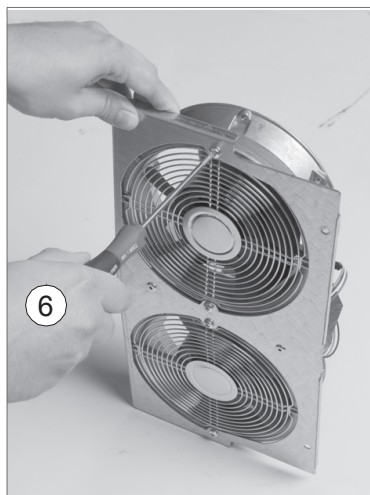
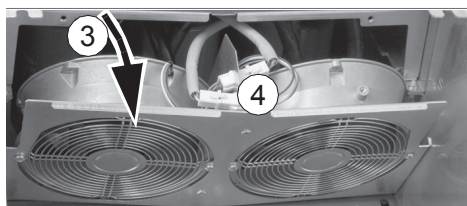
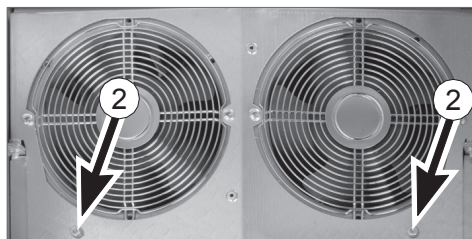
■ **Wymiana osłony pomocniczego wentylatora chłodzącego w słonie IP55 (UL typ 12), obudowy R8 i R9**

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
 2. Zdjąć dolną przednią osłonę z osłony.
 3. Odłączyć kable zasilania wentylatora. Ten wentylator jest zainstalowany w X210:FAN2 w jednostce sterującej.
 4. Wyjąć wentylator.
 5. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności. Upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w górę.
 6. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.
-



■ Wymiana głównych wentylatorów chłodzących w przełącznikach częstotliwości o obudowach R9

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przełącznik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Odkręcić dwa wkręty mocujące płyty montażowej wentylatora (widok z dołu przełącznika częstotliwości).
3. Przekręcić płytę montażową w dół.
4. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
5. Zdjąć płytę montażową wentylatora.
6. Zdjąć wentylator, odkręcając dwa wkręty mocujące.
7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności. Upewnić się, że wentylator dmucha do góry.
8. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.

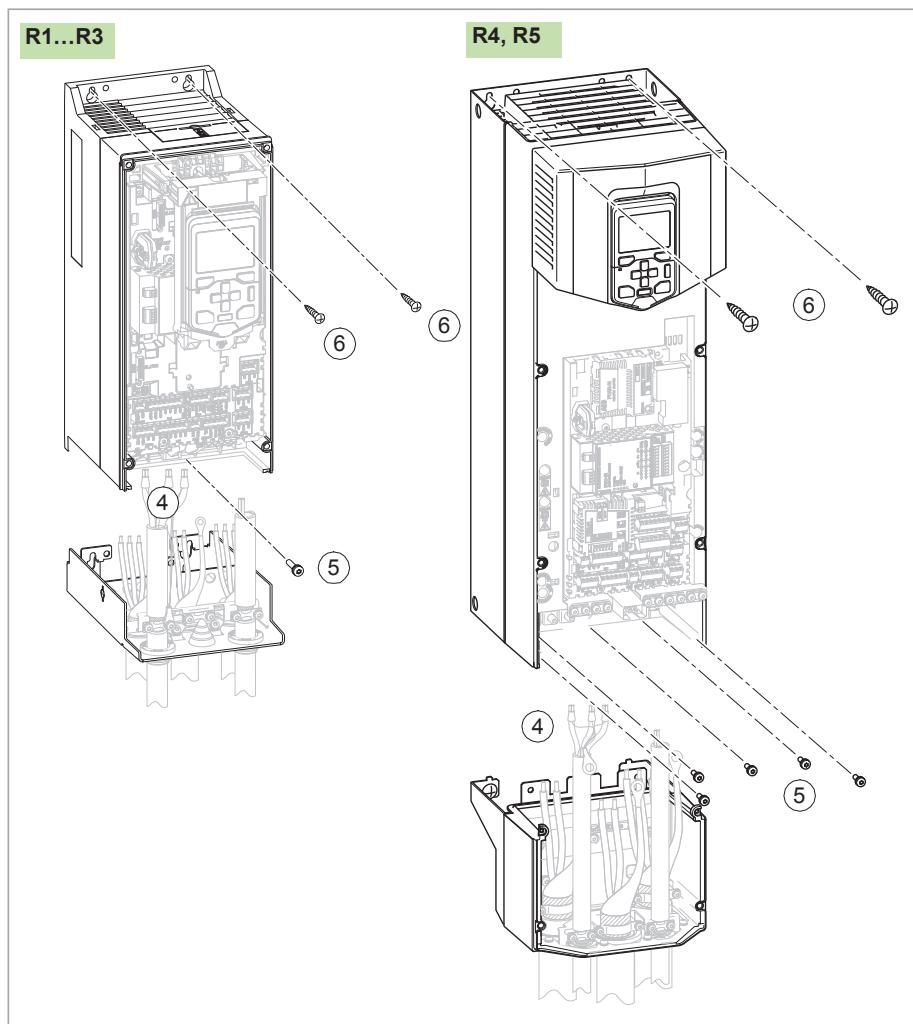


Wymiana przemiennika częstotliwości (IP21, UL typ 1, obudowy od R1 do R9)

Ta sekcja zawiera instrukcje dotyczące wymiany modułu przemiennika częstotliwości bez skrzynki kablowej. To pozwala na pozostawienie zainstalowanych kabli (z wyjątkiem odłączenia przewodów).

Uwaga: Przemienniki częstotliwości IP55 (UL typ 12): Demontaż skrzynki kablowej jest niedozwolony.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
 2. Zdjąć przednie osłony.
 3. Obudowy od R6 do R9: Zdjąć płyty boczne skrzynki kablowej, poluzowując wkręty montażowe.
 4. Odłączyć kable zasilania i sterowania.
 5. Odkręcić wkręty mocujące moduł przemiennika częstotliwości do skrzynki kablowej.
 6. Odkręcić dwa wkręty lub śruby mocujące moduł przemiennika częstotliwości do ściany od góry.
 7. Wykręcić dwa wkręty lub śruby mocujące moduł przemiennika częstotliwości i skrzynkę kablową do ściany. Dolne wkręty montujące skrzynkę kablową do ściany należy pozostawić na miejscu.
 8. Podnieść przemiennik częstotliwości.
 9. Zainstalować nowy moduł przemiennika częstotliwości w odwrotnej kolejności.
-



Kondensatory

Obwód DC przemienników 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 \[j. ang.\]](#)).

Panel sterowania

Zobacz [ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W assistant control panels user's manual \(3AUA0000085685 \[j. ang.\]](#)).

Jednostka sterująca

■ Wymiana modułu pamięci jednostki ZCU-12

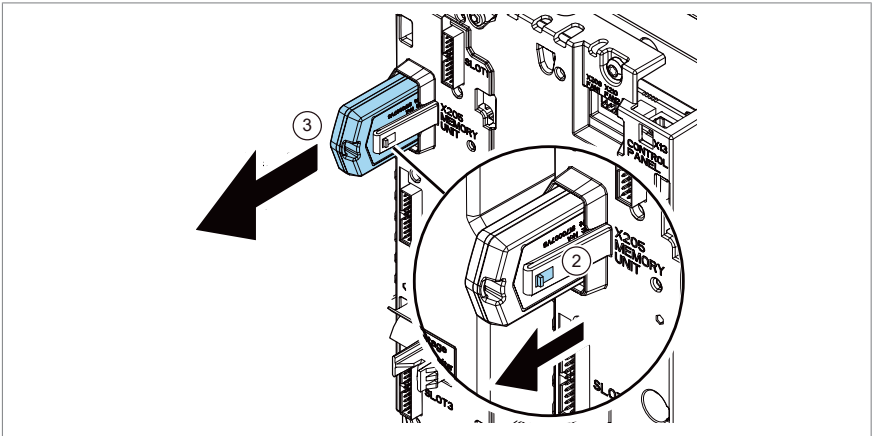
Po wymianie jednostki sterującej można zachować istniejące ustawienia parametrów, przenosząc moduł pamięci z uszkodzonej jednostki sterującej do nowej. Po włączeniu przemiennik częstotliwości przeskanuje moduł pamięci. Proces ten może trwać kilka minut.



OSTRZEŻENIE!

Nie należy wyjmować ani wkładać modułu pamięci, gdy jednostka sterująca jest zasilana.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* (str. 18).
2. Pociągnąć w górę zatrzask z boku modułu pamięci.



3. Wyjąć moduł.

4. Moduł należy zamontować w odwrotnej kolejności.

■ Wymiana baterii jednostki sterującej ZCU-12

Jednostka kontrolna ZCU-12 wyprodukowana po tygodniu 13 2022 nie zawiera baterii.

Wymiana modułów funkcji bezpieczeństwa (FSO-12, opcja +Q973 i FSO-21, opcja +Q972)

Nie należy naprawiać modułów funkcji bezpieczeństwa. Uszkodzony moduł należy wymienić na nowy zgodnie z opisem w sekcji *Instalowanie modułów funkcji bezpieczeństwa FSO-xx* (str. 127).

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.

Upływanie 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.

12

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.

Przemienniki częstotliwości certyfikowane do zastosowań morskich (opcja +C132)

Patrz [ACS880-01 marine type-approved drives supplement \(3AXD50000010521 \[j. ang.\]\)](#), aby uzyskać wartości znamionowe, dane specyficzne dla zastosowań morskich i odwołania do odpowiednich certyfikatów.

Przemienniki częstotliwości do silników SynRM

Parametry znamionowe, informacje o bezpiecznikach i inne informacje techniczne można znaleźć w dokumencie [ACS880-01 drives for SynRM motors supplement \(3AXD50000029482 \[j. ang.\]\)](#).

Wartości znamionowe

Poniżej podano wartości nominalne dla przemienników częstotliwości 50 Hz i 60 Hz. Symbole opisano pod tabelami. Firma ABB zaleca użycie programu do wymiarowania

DriveSize w celu dokonania doboru przemiennika częstotliwości, silnika i przekładni zębatej.

WARTOŚCI ZNAMIONOWE IEC										
ACS880-01-...	Rozmiar obudowy	Znamionowy prąd wejściowy	Wartości znamionowe wyjściowe							
			Praca normalna				Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	S_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	kVA	A	kW	A	kW
U _n = 230 V										
04A6-2	R1	4,6	6,3	4,6	0,75	1,8	4,4	0,75	3,7	0,55
06A6-2	R1	6,6	7,8	6,6	1,1	2,6	6,3	1,1	4,6	0,75
07A5-2	R1	7,5	11,2	7,5	1,5	3,0	7,1	1,5	6,6	1,1
10A6-2	R1	10,6	12,8	10,6	2,2	4,2	10,1	2,2	7,5	1,5
16A8-2	R2	16,8	18,0	16,8	4,0	7	16,0	4,0	10,6	2,2
24A3-2	R2	24,3	28,6	24,3	5,5	10	23,1	5,5	16,8	4,0
031A-2	R3	31,0	41	31	7,5	12	29,3	7,5	24,3	5,5
046A-2	R4	46	64	46	11	18	44	11	38	7,5
061A-2	R4	61	76	61	15	24	58	15	45	11,0
075A-2	R5	75	104	75	18,5	30	71	18,5	61	15
087A-2	R5	87	122	87	22	35	83	22	72	18,5
115A-2	R6	115	148	115	30	46	109	30	87	22
145A-2	R6	145	178	145	37	58	138	37	105	30
170A-2	R7	170	247	170	45	68	162	45	145	37
206A-2	R7	206	287	206	55	82	196	55	169	45
274A-2	R8	274	362	274	75	109	260	75	213	55
U _n = 400 V										
02A4-3	R1	2,4	3,1	2,4	0,75	1,7	2,3	0,75	1,8	0,55
03A3-3	R1	3,3	4,1	3,3	1,1	2,3	3,1	1,1	2,4	0,75
04A0-3	R1	4,0	5,6	4,0	1,5	2,8	3,8	1,5	3,3	1,1
05A6-3	R1	5,6	6,8	5,6	2,2	3,9	5,3	2,2	4,0	1,5
07A2-3	R1	8,0	9,5	8,0	3,0	5,5	7,6	3,0	5,6	2,2
09A4-3	R1	10,0	12,2	10,0	4,0	6,9	9,5	4,0	8,0	3,0
12A6-3	R1	12,9	16,0	12,9	5,5	8,9	12,0	5,5	10,0	4,0
017A-3	R2	17	21	17	7,5	12	16	7,5	12,6	5,5
025A-3	R2	25	29	25	11	17	24	11	17	7,5
032A-3	R3	32	42	32	15	22	30	15	25	11
038A-3	R3	38	54	38	18,5	26	36	18,5	32	15,0
045A-3	R4	45	64	45	22	31	43	22	38	18,5
061A-3	R4	61	76	61	30	42	58	30	45	22
072A-3	R5	72	104	72	37	50	68	37	61	30

WARTOŚCI ZNAMIONOWE IEC										
ACS880-01-...	Rozmiar obudowy	Znamionowy prąd wejściowy	Wartości znamionowe wyjściowe							
			Praca normalna				Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem	
			I_1	I_{max}	I_2	P_n	S_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}
			A	A	A	kW	kVA	A	kW	A
02A1-5	R1	2,1	3,1	2,1	0,75	1,8	2,0	0,75	1,7	0,55
03A0-5	R1	3,0	4,1	3,0	1,1	2,6	2,8	1,1	2,1	0,75
03A4-5	R1	3,4	5,6	3,4	1,5	2,9	3,2	1,5	3,0	1,1
04A8-5	R1	4,8	6,8	4,8	2,2	4,2	4,6	2,2	3,4	1,5
05A2-5	R1	5,2	9,5	5,2	3,0	4,5	4,9	3,0	4,8	2,2
07A6-5	R1	7,6	12,2	7,6	4,0	6,6	7,2	4,0	5,2	3,0
11A0-5	R1	11,0	16,0	11,0	5,5	9,5	10,4	5,5	7,6	4,0
014A-5	R2	14	21	14	7,5	12	13	7,5	11	5,5
021A-5	R2	21	29	21	11	18	19	11	14	7,5
027A-5	R3	27	42	27	15	23	26	15	21	11
034A-5	R3	34	54	34	18,5	29	32	18,5	27	15
040A-5	R4	40	64	40	22	35	38	22	34	19
052A-5	R4	52	76	52	30	45	49	30	40	22
065A-5	R5	65	104	65	37	56	62	37	52	30
077A-5	R5	77	122	77	45	67	73	45	65	37
096A-5	R6	96	148	96	55	83	91	55	77	45
124A-5	R6	124	178	124	75	107	118	75	96	55
156A-5	R7	156	247	156	90	135	148	90	124	75
180A-5	R7	180	287	180	110	156	171	110	156	90
240A-5	R8	240	350	240	132	208	228	132	180	110
260A-5	R8	260	418	260	160	225	247	160	240*	132
361A-5	R9	361	542	361	200	313	343	200	302	200
414A-5	R9	414	542	414	250	359	393	250	361 **	200
$U_n = 690\text{ V}$										
07A4-7	R3	7,4	12,2	7,4	5,5	8,8	7,0	5,5	5,6	4
09A9-7	R3	9,9	18	9,9	7,5	11,8	9,4	7,5	7,4	5,5
14A3-7	R3	14,3	22	14,3	11	17	13,6	11	9,9	7,5
019A-7	R3	19	29	19	15	23	18	15	14,3	11
023A-7	R3	23	38	23	18,5	27	22	18,5	19	15
027A-7	R3	27	46	27	22	32	26	22	23	18,5
035A-7	R5	35	64	35	30	42	33	30	26	22
042A-7	R5	42	70	42	37	50	40	37	35	30
049A-7	R5	49	71	49	45	59	47	45	42	37
061A-7	R6	61	104	61	55	73	58	55	49	45

WARTOŚCI ZNAMIONOWE IEC										
ACS880-01-...	Rozmiar obudowy	Znamionowy prąd wejściowy	Wartości znamionowe wyjściowe							
			Praca normalna				Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem	
			I_1	I_{max}	I_2	P_n	S_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}
			A	A	A	kW	kVA	A	kW	A
084A-7	R6	84	124	84	75	100	80	75	61	55
098A-7	R7	98	168	98	90	117	93	90	84	75
119A-7	R7	119	198	119	110	142	113	110	98	90
142A-7	R8	142	250	142	132	170	135	132	119	110
174A-7	R8	174	274	174	160	208	165	160	142	132
210A-7	R9	210	384	210	200	251	200	200	174	160
271A-7	R9	271	411	271	250	324	257	250	210	200

■ Definicje

U_n	Napięcie znamionowe przemiennika częstotliwości
I_1	Znamionowa wartość skuteczna prądu wejściowego
I_2	Znamionowy prąd wyjściowy (dostępny stale bez przeciążenia)
P_n	Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia
S_N	Moc pozorna
I_{Ld}	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut. * I_{Ld} to 414 A w temperaturze otoczenia 30°C i 393 A w temperaturze otoczenia 40°C. Przemiennik częstotliwości może dostarczać 414 A ciągle bez przeciążenia w temperaturze 40°C.
P_{Ld}	Typowa moc silnika przy lekkim przeciążeniu
I_{max}	Maksymalny prąd wyjściowy. Dostępny przez 10 sekund przy uruchomieniu, a następnie przez okres możliwy ze względu na temperaturę przemiennika częstotliwości.
I_{Hd}	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut. * Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 30% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut ** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 25% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut.
P_{Hd}	Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem

Uwaga 1: Wartości znamionowe mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia 40°C (104°F).

Uwaga 2: w celu uzyskania znamionowej mocy silnika podanej w tabeli prąd znamionowy przemiennika częstotliwości musi być większy lub równy wartości znamionowego prądu silnika.

Uwaga 3: Typowa moc silnika przy wartościach znamionowych 480 V UL (NEC) ma zastosowanie do silników 460 V.

Uwaga 4 – prąd znamionowy przemiennika częstotliwości ACS880-01-174A-7: Przemiennik częstotliwości może stale dostarczać prąd 192 A bez przeciążenia.

Uwaga 5 – moc znamionowa przemiennika częstotliwości ACS880-01-271A-7: Moc znamionowa zgodnie z tabelą NEC 42.1. Przemiennik częstotliwości może być jednak używany dla typowego silnika 4-biegowego o mocy znamionowej do 300 KM zgodnego z minimalnym standardem wydajności w tabeli 12-11 NEMA MG 1 (Wydajność silników elektrycznych EPAct), jeśli prąd pełnego obciążenia silnika nie jest wyższy niż 271 A.

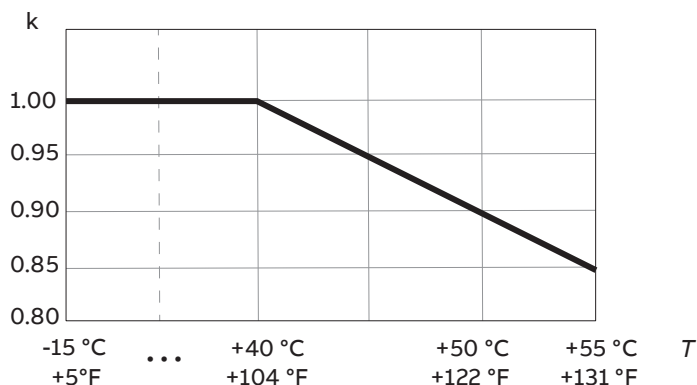
■ Obniżenia wartości znamionowych

Obniżanie wartości znamionowych przez temperaturę powietrza w otoczeniu

Przemienniki częstotliwości IP21 (UL typ 1) i IP55 (UL typ 12), obudowy od R1 do R7 i R9.

Przy temperaturze w zakresie +40...55°C wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 1% na każdy dodatkowy 1°C .

Aby obliczyć prąd wyjściowy, należy pomnożyć prąd w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k):



IP55 (UL typ 12), rama R8

ACS880-01-...	Obniżona wartość prądu wyjściowego (I_2)					
	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	Rozmiar
$U_n = 230\text{ V}$						
274A-2	274	274	260	226	192	R8
$U_n = 400\text{ V}$						
246A-3	246	246	234	221	209	R8
293A-3	293	293	278	242	209	R8
$U_n = 500\text{ V}$						
240A-5	240	240	228	216	186	R8
260A-5	260	260	247	216	186	R8
$U_n = 690\text{ V}$						
142A-7	142	142	135	128	121	R8
174A-7	174	174	165	144	122	R8

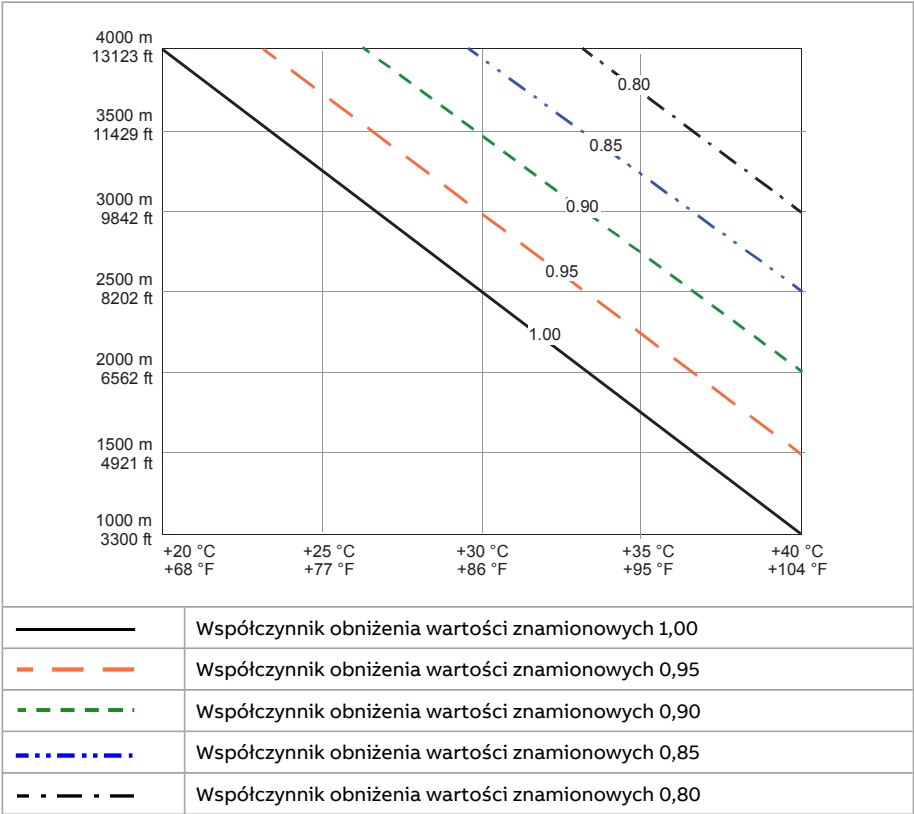
ACS880-01-...	Obniżona wartość prądu wyjściowego (I_{Ld})					
	35 °C (95 °F)	40 °C (104 °F)	45 °C (113 °F)	50 °C (122 °F)	55 °C (131 °F)	Rozmiar
$U_n = 230\text{ V}$						
274A-2	260	260	247	215	182	R8

ACS880-01-...	Obniżona wartość prądu wyjściowego (I_{Hd})					
	35 °C (95 °F)	40 °C (104 °F)	45 °C (113 °F)	50 °C (122 °F)	55 °C (131 °F)	Rozmiar
$U_n = 230\text{ V}$						
274A-2	213	213	202	176	149	R8

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

Przy położeniu na wysokości powyżej 1000 m (3281 stóp) nad poziomem morza obniżenie wartości ciągłego znamionowego prądu wyjściowego wynosi 1% na każde 100 m (328 stóp). Przykładowo współczynnik obniżenia wartości dla wysokości 1500 m (4921 stóp) to 0,95. Maksymalna dopuszczalna wysokość bezwzględna instalacji jest podana w danych technicznych.

Jeśli temperatura otaczającego powietrza jest niższa niż +40 °C (104 °F), obniżenie wartości znamionowych można zmniejszyć o 1,5 punktu procentowego za każdy obniżony 1 °C (1,8 °F). Poniżej przedstawiono kilka krzywych obniżenia wartości znamionowych.



Dokładniejsze obniżenie wartości znamionowych możliwe jest z wykorzystaniem programu DriveSize.

Obniżenie wartości znamionowych dla ustawień specjalnych w programie sterowania przemiennikiem częstotliwości

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

Silnik EX, filtr sinusoidalny, niski poziom hałasu

Obniżenia wartości znamionowych są potrzebne w następujących przypadkach:

- przemiennik częstotliwości jest używany wraz z silnikiem ABB w środowisku zagrożonym wybuchem („EX motor”) i włączona jest opcja Silnik EX w parametrze 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu;
- wybrana została opcja filtru sinusoidalnego w rozdziale Filtry i włączona jest opcja Filtr sinusoidalny ABB w parametrze 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu;
- Optymalizacja niskiego poziomu hałasu została wybrana w parametrze 97.09 Tryb często. kluczowania.

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

W przypadku filtrów sinusoidalnych innych niż zalecane i silników Ex producentów innych niż ABB należy skontaktować się z firmą ABB.

ACS880-01-...	Ustawienie parametru 95.15: Silnik Ex włączony				Ustawienie parametru 95.15: Filtr sinusoidalny ABB włączony			
	Wartości znamionowe wyjściowe przemiennika				Wartości znamionowe wyjściowe przemiennika			
	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A
$U_n = 230 \text{ V}$								
04A6-2	4,6	0,75	4,4	3,7	4,3	0,55	4,1	3,5
06A6-2	6,6	1,1	6,3	4,6	6,2	0,8	5,9	4,3
07A5-2	7,5	1,5	7,1	6,6	7,4	1,5	7,0	6,2
10A6-2	10,6	2,2	10,1	7,5	10,0	2,2	9,5	7,4
16A8-2	16,8	4,0	16,0	10,6	15,9	4,0	15,1	10,0
24A3-2	24,3	5,5	23,1	16,8	23,1	5,5	21,9	15,9
031A-2	31	7,5	29,3	24,3	30,5	7,5	29,0	23,1
046A-2	46	11,0	44	38	43,0	11,0	41	31
061A-2	61	15	58	45	58	15	55	41
075A-2	75	19	71	61	65	15	62	55

ACS880-01-...	Ustawienie parametru 95.15: Silnik Ex włączony				Ustawienie parametru 95.15: Filtr sinusoidalny ABB włączony			
	Wartości znamionowe wyjściowe prze- miennika				Wartości znamionowe wyjściowe prze- miennika			
	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A
087A-2	87	22	83	72	77	18,5	73	62
115A-2	106	22	101	87	100	22	95	73
145A-2	134	30	127	105	126	30	120	95
170A-2	161	37	153	134	153	37	145	120
206A-2	195	45	185	161	186	45	177	145
274A-2	251	55	238	195	233	55	221	169
$U_n = 400\text{ V}$								
02A4-3	2,4	0,75	2,3	1,80	2,3	0,75	2,2	1,7
03A3-3	3,3	1,1	3,1	2,4	3,1	1,1	2,9	2,3
04A0-3	4,0	1,5	3,8	3,3	3,8	1,5	3,6	3,1
05A6-3	5,6	2,2	5,3	4,0	5,3	2,2	5,0	3,8
07A2-3	8,0	3,0	7,6	5,6	7,2	3,0	6,8	5,3
09A4-3	10,0	4,0	9,5	8,0	9,2	4,0	8,7	7,2
12A6-3	12,9	5,5	12,0	10,0	12,1	5,5	11,5	9,2
017A-3	17	8	16	12,6	16	7,5	15	12
025A-3	25	11	24	17	24	11	23	16
032A-3	32	15	30	25	31	15	29	23
038A-3	38	19	36	32	37	18,5	35	31
045A-3	45	22	43	38	43	22	41	36
061A-3	61	30	58	45	58	30	55	43
072A-3	72	37	68	61	64	30	61	58
087A-3	87	45	83	72	77	37	73	64
105A-3	97	45	92	87	91	45	86	77
145A-3	134	55	127	97	126	55	120	91
169A-3	160	75	152	134	152	75	144	126
206A-3	195	90	185	160	186	90	177	152
246A-3	225	110	214	195	209	110	199	186
293A-3	269	132	256	225*	249	132	237	209*
363A-3	325	160	309	269	296	160	281	249
430A-3	385	200	366	325**	352	160	334	296**
$U_n = 500\text{ V}$								
02A1-5	2,1	0,75	2,0	1,7	1,9	0,55	1,8	1,5
03A0-5	3,0	1,1	2,8	2,1	2,8	0,75	2,7	1,9

ACS880-01-...	Ustawienie parametru 95.15: Silnik Ex włączony				Ustawienie parametru 95.15: Filtr sinusoidalny ABB włączony			
	Wartości znamionowe wyjściowe prze- miennika				Wartości znamionowe wyjściowe prze- miennika			
	Praca normalna		Praca z lekkim przeciąż- eniem	Praca z dużym przeciąż- eniem	Praca normalna		Praca z lekkim przeciąż- eniem	Praca z dużym przeciąż- eniem
	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A
03A4-5	3,4	1,5	3,2	3,0	3,1	1,1	2,9	2,8
04A8-5	4,8	2,2	4,6	3,4	4,4	1,5	4,2	3,1
05A2-5	5,2	3,0	5,0	4,8	4,8	2,2	4,6	4,4
07A6-5	7,6	4,0	7,2	5,2	7,0	3,0	6,7	4,8
11A0-5	11,0	5,5	10,4	7,6	10,2	4,0	9,7	7,0
014A-5	14	7,5	13	11	13	5,5	12	10,2
021A-5	21	11,0	19	14	19	7,5	18	13
027A-5	27	15	26	21	25	11,0	24	19,0
034A-5	34	18,5	32	27,0	31	15	29	25
040A-5	40	22	38	34	34	18,5	32	31,0
052A-5	52	30	49	40	44	22	42	34
065A-5	65	37	62	52	52	30	49	44
077A-5	77	45	73	65	61	37	58	52
096A-5	88	45	84	77	82	45	78	61
124A-5	115	55	109	88	104	55	99	82
156A-5	147	75	140	115	140	75	133	104
180A-5	170	90	162	147	161	90	153	140
240A-5	220	110	209	170	204	110	194	161
260A-5	238	132	226	220*	221	110	210	204*
302A-5	270	160	257	238	242	132	230	221
361A-5	322	200	306	270	289	160	275	242
414A-5	370	200	352	322**	332	200	315	289**
$U_n = 690\text{ V}$								
07A4-7	7,4	5,5	7,0	5,6	7,0	4,0	6,7	5,6
09A9-7	9,9	7,5	9,4	7,4	9,4	5,5	8,9	7,0
14A3-7	14,3	11	13,6	9,9	13,6	7,5	12,9	9,4
019A-7	19	15	18	14,3	18	11	17	14
023A-7	23	18,5	22	19	22	15	21	18
027A-7	27	22	26	23	26	18,5	25	22
035A-7	35	30	33	26	33	22	31	24
042A-7	42	37	40	35	40	30	38	33
049A-7	49	45	47	42	46	37	44	40
061A-7	61	55	58	49	49	45	47	46

ACS880-01-...	Ustawienie parametru 95.15: Silnik Ex włączony				Ustawienie parametru 95.15: Filtr sinusoidalny ABB włączony			
	Wartości znamionowe wyjściowe prze-miennika				Wartości znamionowe wyjściowe prze-miennika			
	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A
084A-7	84	75	80	61	68	55	65	49
098A-7	98	90	93	84	83	75	79	68
119A-7	119	110	113	98	101	90	96	83
142A-7	126	110	120	119	112	90	106	90
174A-7	154	132	146	126	137	110	130	112
210A-7	184	160	175	154	161	132	153	137
271A-7	238	200	226	184	207	160	197	161

Definicje

- U_n Napięcie znamionowe przeziennika częstotliwości
- I_2 Znamionowy prąd wyjściowy (dostępny stale bez przeciążenia)
- P_n Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia
- I_{Ld} Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
- I_{Hd} Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.

* Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 30% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut

** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 25% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut.
- P_{Hd} Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem
- Wartości znamionowe mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia 40°C (104°F).

ACS880-01-...	Znamionowe parametry wyjściowe z optymalizacją niskiego hałasu w parametrze 97.09 Tryb często. kluczkowania włączony		
	Praca normalna	Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
	I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	A	A
$U_n = 230\text{ V}$			
04A6-2	4,1	3,9	3,3
06A6-2	5,9	5,6	4,1
07A5-2	6,7	6,4	5,9
10A6-2	9,5	9,0	6,7

ACS880-01-...	Znamionowe parametry wyjściowe z optymalizacją niskiego hałasu w parame- trze 97.09 Tryb często. kluczkowania włączony		
	Praca normalna	Praca z lekkim przeciąże- niem	Praca z dużym przeciąże- niem
	I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	A	A
16A8-2	15,0	14,3	9,5
24A3-2	22,0	20,9	15,0
031A-2	30,0	28,5	22,0
046A-2	41,0	39,0	30,0
061A-2	56	53	41
075A-2	56	53	47
087A-2	67	64	56
115A-2	94	89	67
145A-2	118	112	94
170A-2	146	139	118
206A-2	178	169	146
274A-2	216	205	178
$U_n = 400 \text{ V}$			
02A4-3	2,2	2,1	1,7
03A3-3	3,0	2,9	2,2
04A0-3	3,6	3,4	3,0
05A6-3	5,0	4,8	3,6
07A2-3	6,5	6,2	5,0
09A4-3	8,5	8,1	6,5
12A6-3	11,3	10,7	8,5
017A-3	15	14,3	11,3
025A-3	22	20,9	15,0
032A-3	30	29	22
038A-3	35	33	30
045A-3	41	39	35
061A-3	56	53	41
072A-3	56	53	47
087A-3	67	64	56
105A-3	86	82	67
145A-3	118	112	86
169A-3	146	139	118
206A-3	178	169	146
246A-3	194	184	178
293A-3	236	224	194*
363A-3	274	260	236

ACS880-01-...	Znamionowe parametry wyjściowe z optymalizacją niskiego hałasu w parame- trze 97.09 Tryb często. kluczkowania włączony		
	Praca normalna	Praca z lekkim przeciąże- niem	Praca z dużym przeciąże- niem
	I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	A	A
430A-3	325	309	274**
$U_n = 500 \text{ V}$			
02A1-5	1,8	1,7	1,4
03A0-5	2,6	2,5	1,8
03A4-5	2,9	2,8	2,6
04A8-5	4,1	3,9	2,9
05A2-5	4,4	4,2	4,1
07A6-5	6,5	6,2	4,4
11A0-5	9,4	8,9	6,5
014A-5	12,0	11,4	9,4
021A-5	18,0	17,1	12,0
027A-5	23,0	21,9	18,0
034A-5	29	28	23
040A-5	29	28	23
052A-5	37	35	29
065A-5	39	37	33
077A-5	46	44	39
096A-5	72	68	46
124A-5	93	88	72
156A-5	133	126	93
180A-5	153	145	133
240A-5	191	181	153
260A-5	206	196	191*
302A-5	206	196	191
361A-5	258	245	206
414A-5	296	281	258**
$U_n = 690 \text{ V}$			
07A4-7	7,0	6,7	5,6
09A9-7	9,4	8,9	7,0
14A3-7	13,6	12,9	9,4
019A-7	18	17	14
023A-7	22	21	18
027A-7	26	25	22
035A-7	33	31	24
042A-7	40	38	33
049A-7	46	44	40

ACS880-01-...	Znamionowe parametry wyjściowe z optymalizacją niskiego hałasu w parametrze 97.09 Tryb często. kluczkowania włączony		
	Praca normalna	Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
	I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	A	A
061A-7	49	47	46
084A-7	68	65	49
098A-7	83	79	68
119A-7	101	96	83
142A-7	101	96	84
174A-7	122	116	101
210A-7	138	131	122
271A-7	178	169	138

Definicje

- U_n Napięcie znamionowe przemiennika częstotliwości
- I_2 Znamionowy prąd wyjściowy (dostępny stale bez przeciążenia)
- P_n Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia
- I_{Ld} Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
- I_{Hd} Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
 * Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 30% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut
 ** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 25% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut.
- P_{Hd} Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem
- Wartości znamionowe mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia 40°C (104°F).

Tryb wysokiej prędkości

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

Ta tabela zawiera informacje o wartościach znamionowych przemiennika częstotliwości dla maksymalnej częstotliwości wyjściowej, gdy jest włączona opcja Tryb wysokiej prędkości w parametrze 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu. Przy niższych częstotliwościach wyjściowych współczynnik obniżenia wartości prądu jest mniejszy. Aby uzyskać informacje na temat działania powyżej zalecanej maksymalnej częstotliwości wyjściowej lub na temat obniżania wartości znamionowych prądu wyjściowego w przypadku częstotliwości wyjściowych powyżej 120 Hz i poniżej maksymalnej częstotliwości wyjściowej, należy skontaktować się z firmą ABB.

Przy częstotliwości wyjściowej 120 Hz: brak obniżenia wartości prądu.

ACS880-01-...	Wartości znamionowe wyjściowe przy wybranej opcji Tryb wysokiej prędkości w parametrze 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu			
	Maksymalna częstotliwość wyjściowa			
	$f_{\max}$	Praca normalna	Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
		I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	Hz	A	A	A
$U_n = 230 \text{ V}$				
04A6-2	500	4,1	3,9	3,3
06A6-2	500	5,9	5,6	4,1
07A5-2	500	6,7	6,4	5,9
10A6-2	500	9,5	9,0	6,7
16A8-2	500	15,0	14,3	9,5
24A3-2	500	22,0	20,9	15,0
031A-2	500	30,0	28,5	22,0
046A-2	500	41,0	39,0	30,0
061A-2	500	56	53	41
075A-2	500	56	53	47
087A-2	500	67	64	56
115A-2	500	84	80	67
145A-2	500	106	101	84
170A-2	500	135	128	106
206A-2	500	165	157	135
274A-2	500	189	180	165
$U_n = 400 \text{ V}$				
02A4-3	500	2,2	2,1	1,7
03A3-3	500	3,0	2,9	2,2
04A0-3	500	3,6	3,4	3,0
05A6-3	500	5,0	4,8	3,6
07A2-3	500	6,5	6,2	5,0
09A4-3	500	8,5	8,1	6,5
12A6-3	500	11,3	10,7	8,5
017A-3	500	15	14,3	11,3
025A-3	500	22	20,9	15,0
032A-3	500	30	29	22
038A-3	500	35	33	30
045A-3	500	41	39	35
061A-3	500	56	53	41
072A-3	500	56	53	47
087A-3	500	67	64	56
105A-3	500	77	73	67

ACS880-01-...	Wartości znamionowe wyjściowe przy wybranej opcji Tryb wysokiej prędkości w parametrze 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu			
	Maksymalna częstotliwość wyjściowa			
	$f_{\max}$	Praca normalna	Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
		I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	Hz	A	A	A
145A-3	500	106	101	77
169A-3	500	135	128	106
206A-3	500	165	157	135
246A-3	500	170	162	143
293A-3	500	202	192	170*
363A-3	500	236	224	202
430A-3	500	280	266	236**
$U_n = 500 \text{ V}$				
02A1-5	500	1,8	1,7	1,4
03A0-5	500	2,6	2,5	1,8
03A4-5	500	2,9	2,8	2,6
04A8-5	500	4,1	3,9	2,9
05A2-5	500	4,4	4,2	4,1
07A6-5	500	6,5	6,2	4,4
11A0-5	500	9,4	8,9	6,5
014A-5	500	12,0	11,4	9,4
021A-5	500	18,0	17,1	12,0
027A-5	500	23,0	21,9	18,0
034A-5	500	29	28	23
040A-5	500	29	28	23
052A-5	500	37	35	29
065A-5	500	39	37	33
077A-5	500	46	44	39
096A-5	500	58	55	46
124A-5	500	74	70	58
156A-5	500	122	116	74
180A-5	500	140	133	122
240A-5	500	168	160	140
260A-5	500	182	173	168*
302A-5	500	182	173	168
361A-5	500	206	196	182
414A-5	500	236	224	206**
$U_n = 690 \text{ V}$				
07A4-7	500	6,7	6,4	5,4
09A9-7	500	8,9	8,5	6,7
14A3-7	500	12,9	12,3	8,9

ACS880-01-...	Wartości znamionowe wyjściowe przy wybranej opcji Tryb wysokiej prędkości w parametrze 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu			
	Maksymalna częstotliwość wyjściowa			
	$f_{\max}$	Praca normalna	Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
		I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	Hz	A	A	A
019A-7	500	17	16	13
023A-7	500	21	20	17
027A-7	500	24	23	21
035A-7	500	32	30	23
042A-7	500	38	36	32
049A-7	500	44	42	38
061A-7	500	44	42	40
084A-7	500	53	50	44
098A-7	500	68	65	53
119A-7	500	83	79	68
142A-7	500	83	79	72
174A-7	500	96	91	83
210A-7	500	101	96	83
271A-7	500	130	124	101

Definicje

- f Częstotliwość wyjściowa
- $f_{\max}$ Maksymalna częstotliwość wyjściowa przy wybranej opcji Tryb wysokiej prędkości
- U_n Napięcie znamionowe przemiennika częstotliwości
- I_2 Ciągła wartość skuteczna prądu wyjściowego. Brak możliwości przeciążenia w temp. 40°C
- P_n Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia
- I_{Ld} Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
- I_{Hd} Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
 - * Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 30% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut
 - ** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 25% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut.

Bezpieczniki (IEC)

Poniżej przedstawiono bezpieczniki gG i aR służące do zabezpieczenia kabla zasilania wejściowego lub przemiennika częstotliwości przed zwarciem. W przypadku przemienników częstotliwości w obudowach R1 do R9 można stosować oba typy, jeśli działają wystarczająco szybko. Czas działania zależy od impedancji sieci zasilającej oraz pola przekroju poprzecznego i długości kabla zasilania.

Bezpieczniki szybkie (aR) montowane na króćcach (jeden bezpiecznik na fazę)							
ACS880-01-...	Minimalny prąd zwarciowy ¹⁾ (A)	Wejście Prąd (A)	Bezpiecznik				
			A	A ² s	V	Typ Bus-smann	Typ DIN 43653
U _n = 230 V							
04A6-2	40	4,6	16	48	690	170M1309	000
06A6-2	40	6,6	16	48	690	170M1309	000
07A5-2	40	7,5	16	48	690	170M1309	000
10A6-2	53	10,6	16	48	690	170M1309	000
16A8-2	65	16,8	25	130	690	170M1311	000
24A3-2	120	24,3	40	460	690	170M1313	000
031A-2	160	31,0	63	1450	690	170M1315	000
046A-2	280	46	80	2550	690	170M1316	000
061A-2	300	61	125	8500	690	170M1318	000
075A-2	380	75	125	7500	690	170M3013	1
087A-2	500	87	160	8500	690	170M3014	1
115A-2	700	115	200	15000	690	170M3015	1
145A-2	1000	145	250	28500	690	170M3016	1
170A-2	1280	170	315	46500	690	170M3017	1
206A-2	1450	206	350	68500	690	170M3018	1
274A-2	2050	274	400	105000	690	170M3019	1
U _n = 400 V							

¹⁾ Minimalny prąd zwarciowy instalacji

1) Minimalny prąd zwarcia instalacji

Bezpieczniki szybkie (aR) montowane na króćcach (jeden bezpiecznik na fazę)							
ACS880-01-...	Minimalny prąd zwarciowy ¹⁾ (A)	Wejście Prąd (A)	Bezpiecznik				
			A	A ² s	V	Typ Bus-mann	Typ DIN 43653
05A2-5	65	5,2	25	130	690	170M1308	000
07A6-5	65	7,6	25	130	690	170M1308	000
11A0-5	65	11,0	25	130	690	170M1308	000
014A-5	120	14	40	460	690	170M1313	000
021A-5	120	21	40	460	690	170M1313	000
027A-5	170	27	63	1450	690	170M1315	000
034A-5	170	34	63	1450	690	170M1315	000
040A-5	280	40	80	2550	690	170M1316	000
052A-5	300	52	100	4650	690	170M1317	000
065A-5	480	65	125	8500	690	170M1318	000
077A-5	700	77	160	16000	690	170M1319	000
096A-5	1000	96	200	15000	690	170M3015	1
124A-5	1280	124	250	28500	690	170M3016	1
156A-5	1610	156	315	46500	690	170M3017	1
180A-5	2210	180	315	46500	690	170M3018	1
240A-5	2620	240	400	74000	690	170M5008	2
260A-5	4000	260	450	105000	690	170M5009	2
302A-5	5550	302	550	190000	690	170M5011	2
361A-5	5550	361	630	275000	690	170M5012	2
414A-5	7800	414	700	405000	690	170M5013	2
U _n = 690 V							
07A4-7	40	7,4	16	48	690	170M1309	000
09A9-7	53	9,9	20	78	690	170M1310	000
14A3-7	94	14,3	32	270	690	170M1312	000
019A-7	120	19	40	460	690	170M1313	000
023A-7	160	23	50	770	690	170M1314	000
027A-7	160	27	50	770	690	170M1314	000
035A-7	170	35	63	1450	690	170M1315	000

¹⁾ Minimalny prąd zwarciowy instalacji

Bezpieczniki szybkie (aR) montowane na króćcach (jeden bezpiecznik na fazę)							
ACS880-01-...	Minimalny prąd zwarciowy ¹⁾ (A)	Wejście Prąd (A)	Bezpiecznik				
			A	A ² s	V	Typ Busmann	Typ DIN 43653
042A-7	280	42	80	2550	690	170M1316	000
049A-7	280	49	80	2550	690	170M1316	000
061A-7	480	61	125	8500	690	170M1318	000
084A-7	700	84	160	16000	690	170M1319	000
098A-7	1610	98	200	15000	690	170M3015	1
119A-7	1610	119	200	15000	690	170M3015	1
142A-7	2210	142	250	28500	690	170M3016	1
174A-7	2210	174	315	46500	690	170M3017	1
210A-7	3200	210	400	74000	690	170M5008	2
271A-7	3200	271	450	105000	690	170M5009	2

¹⁾ Minimalny prąd zwarciowy instalacji

■ bezpieczniki aR nożowe typu DIN 43620 (obudowy R1 do R9)

Bezpieczniki szybkie (aR) nożowe (jeden bezpiecznik na fazę)							
ACS880-01-...	Minimalny prąd zwarcowy ¹⁾ (A)	Wejście Prąd (A)	Bezpiecznik				
			A	A ² s	V	Typ Bus-smann	Typ DIN 43620
$U_n = 230\text{ V}$							
04A6-2	40	4,6	16	48	690	170M1559	000
06A6-2	40	6,6	16	48	690	170M1559	000
07A5-2	40	7,5	16	48	690	170M1559	000
10A6-2	53	10,6	20	78	690	170M1560	000
16A8-2	65	16,8	25	130	690	170M1561	000
24A3-2	120	24,3	40	460	690	170M1563	000
031A-2	160	31,0	63	1450	690	170M1565	000
046A-2	280	46	80	2550	690	170M1566	000
061A-2	300	61	125	8500	690	170M1568	000
075A-2	380	75	200	15000	690	170M3815	1
087A-2	500	87	250	28500	690	170M3816	1

¹⁾ Minimalny prąd zwarcowy instalacji

Bezpieczniki szybkie (aR) nożowe (jeden bezpiecznik na fazę)							
ACS880-01-...	Minimalny prąd zwarcowy ¹⁾ (A)	Wejście Prąd (A)	Bezpiecznik				
			A	A ² s	V	Typ Busmann	Typ DIN 43620
115A-2	700	115	315	46500	690	170M3817	1
145A-2	1000	145	315	46500	690	170M3817	1
170A-2	1280	170	450	105000	690	170M5809	2
206A-2	1450	206	500	155000	690	170M5810	2
274A-2	2050	274	630	220000	690	170M5810	3
U _n = 400 V							
02A4-3	65	2,4	25	130	690	170M1561	000
03A3-3	65	3,3	25	130	690	170M1561	000
04A0-3	65	4,0	25	130	690	170M1561	000
05A6-3	65	5,6	25	130	690	170M1561	000
07A2-3	65	8,0	25	130	690	170M1561	000
09A4-3	65	10,0	25	130	690	170M1561	000
12A6-3	65	12,9	25	130	690	170M1561	000
017A-3	120	17	40	460	690	170M1563	000
025A-3	120	25	40	460	690	170M1563	000
032A-3	170	32	63	1450	690	170M1565	000
038A-3	170	38	63	1450	690	170M1565	000
045A-3	280	45	80	2550	690	170M1566	000
061A-3	380	61	100	4650	690	170M1567	000
072A-3	480	72	125	8500	690	170M1568	000
087A-3	700	87	160	16000	690	170M1569	000
105A-3	1280	105	315	46500	690	170M3817	1
145A-3	1280	145	315	46500	690	170M3817	1
169A-3	1800	169	450	105000	690	170M5809	2
206A-3	2210	206	500	145000	690	170M5810	2
246A-3	3010	246	630	275000	690	170M5812	2
293A-3	4000	293	800	490000	690	170M6812D	3
363A-3	5550	363	1000	985000	690	170M6814D	3

¹⁾ Minimalny prąd zwarcowy instalacji

Bezpieczniki szybkie (aR) nożowe (jeden bezpiecznik na fazę)							
ACS880-01-...	Minimalny prąd zwarciowy ¹⁾ (A)	Wejście Prąd (A)	Bezpiecznik				
			A	A ² s	V	Typ Busmann	Typ DIN 43620
430A-3	7800	430	1250	2150000	690	170M8554D	3
$U_n = 500 \text{ V}$							
02A1-5	65	2,1	25	130	690	170M1561	000
03A0-5	65	3,0	25	130	690	170M1561	000
03A4-5	65	3,4	25	130	690	170M1561	000
04A8-5	65	4,8	25	130	690	170M1561	000
05A2-5	65	5,2	25	130	690	170M1561	000
07A6-5	65	7,6	25	130	690	170M1561	000
11A0-5	65	11,0	25	130	690	170M1561	000
014A-5	120	14	40	460	690	170M1563	000
021A-5	120	21	40	460	690	170M1563	000
027A-5	170	27	63	1450	690	170M1565	000
034A-5	170	34	63	1450	690	170M1565	000
040A-5	280	40	80	2550	690	170M1566	000
052A-5	300	52	100	4650	690	170M1567	000
065A-5	480	65	125	8500	690	170M1568	000
077A-5	700	77	160	16000	690	170M1569	000
096A-5	1000	96	250	28500	690	170M3816	1
124A-5	1280	124	315	46500	690	170M3817	1
156A-5	1610	156	400	74000	690	170M5808	2
180A-5	2210	180	500	155000	690	170M5810	2
240A-5	2620	240	550	190000	690	170M5811	2
260A-5	4000	260	800	490000	690	170M6812D	3
302A-5	5550	302	1000	985000	690	170M6814D	3
361A-5	5550	361	1000	985000	690	170M6814D	3
414A-5	7800	414	1250	2150000	690	170M8554D	3
$U_n = 690 \text{ V}$							
07A4-7	40	7,4	16	48	690	170M1559	000

¹⁾ Minimalny prąd zwarciowy instalacji

Bezpieczniki szybkie (aR) nożowe (jeden bezpiecznik na fazę)							
ACS880-01-...	Minimalny prąd zwarcowy ¹⁾ (A)	Wejście Prąd (A)	Bezpiecznik				
			A	A ² s	V	Typ Busmann	Typ DIN 43620
09A9-7	53	9,9	20	78	690	170M1560	000
14A3-7	94	14,3	32	270	690	170M1562	000
019A-7	120	19	40	460	690	170M1563	000
023A-7	160	23	50	770	690	170M1564	000
027A-7	160	27	50	770	690	170M1564	000
035A-7	170	35	63	1450	690	170M1565	000
042A-7	280	42	80	2550	690	170M1566	000
049A-7	280	49	80	2550	690	170M1566	000
061A-7	480	61	125	8500	690	170M1568	000
084A-7	700	84	160	16000	690	170M1569	000
098A-7	1610	98	400	74000	690	170M3816	2
119A-7	1610	119	400	74000	690	170M3816	2
142A-7	2210	142	500	145000	690	170M5810	2
174A-7	2210	174	500	145000	690	170M5810	2
210A-7	3200	210	700	320000	690	170M6811D	3
271A-7	3200	271	700	320000	690	170M6811D	3

¹⁾ Minimalny prąd zwarcowy instalacji

■ bezpieczniki gG nożowe typu DIN 43620 (obudowy R1 do R9)

Należy sprawdzić krzywą czasowo-prądową bezpiecznika, aby upewnić się, że czas zadziałania bezpiecznika wynosi mniej niż 0,5 sekundy. Należy przestrzegać lokalnych przepisów.

Bezpieczniki gG (jeden bezpiecznik na fazę)							
ACS880-01-...	Minimalny prąd zwarciowy ¹⁾	Prąd wejściowy	Bezpiecznik				
	A	A	A	A ² s	V	Typ ABB	Rozmiar DIN
U _n = 230 V							
04A6-2	40	4,6	6	110	500	OFAF000H6	000
06A6-2	80	6,6	10	360	500	OFAF000H10	000

¹⁾ Minimalny prąd zwarciowy instalacji

¹⁾ Minimalny prąd zwarcowy instalacji

Bezpieczniki gG (jeden bezpiecznik na fazę)							
ACS880-01-...	Minimalny prąd zwarciowy ¹⁾	Prąd wejściowy	Bezpiecznik				
	A	A	A	A ² s	V	Typ ABB	Rozmiar DIN
061A-3	800	61	80	37000	500	OFAF000H80	000
072A-3	1000	72	100	63600	500	OFAF000H100	000
087A-3	1000	87	100	63600	500	OFAF000H100	000
105A-3	1300	105	125	103000	500	OFAF00H125	00
145A-3	1700	145	160	185000	500	OFAF00H160	00
169A-3	3300	169	250	600000	500	OFAF0H250	0
206A-3	5500	206	315	710000	500	OFAF1H315	1
246A-3	6400	246	355	920000	500	OFAF1H355	1
293A-3	7800	293	425	1300000	500	OFAF2H425	2
363A-3	9400	363	500	2000000	500	OFAF2H500	2
430A-3	10200	430	630	2800000	500	OFAF3H630	3
U _n = 500 V							
02A1-5	17	2,1	4	53	500	OFAF000H4	000
03A0-5	40	3,0	6	110	500	OFAF000H6	000
03A4-5	40	3,4	6	110	500	OFAF000H6	000
04A8-5	80	4,8	10	355	500	OFAF000H10	000
05A2-5	80	5,2	10	355	500	OFAF000H10	000
07A6-5	120	7,6	16	700	500	OFAF000H16	000
11A0-5	120	11,0	16	700	500	OFAF000H16	000
014A-5	200	14	25	2500	500	OFAF000H25	000
021A-5	250	21	32	4500	500	OFAF000H32	000
027A-5	350	27	40	7700	500	OFAF000H40	000
034A-5	400	34	50	15400	500	OFAF000H50	000
040A-5	500	40	63	21300	500	OFAF000H63	000
052A-5	800	52	80	37000	500	OFAF000H80	000
065A-5	1000	65	100	63600	500	OFAF000H100	000
077A-5	1000	77	100	63600	500	OFAF000H100	000

¹⁾ Minimalny prąd zwarciowy instalacji

■ Skrócony przewodnik wyboru pomiędzy bezpiecznikami gG i aR

Kombinacje przedstawione w tabeli (rozmiar kabla, długość kabla, rozmiar transformatora i typ bezpiecznika) spełniają minimalne wymogi prawidłowego działania tego bezpiecznika. Tabela służy do wyboru pomiędzy bezpiecznikami gG i aR lub do obliczeń prądu zwarciovego instalacji zgodnie z opisem w sekcji Obliczanie minimalnego prądu zwarciovego instalacji (str. 199).

ACS880-01-...	Typ kabla		Minimalna moc pozorna zasilania transformatora S_N (kVA)					
	Miedź	Alumini-um	Maksymalna długość kabla dla bezpieczników gG			Maksymalna długość kabla dla bezpieczników aR		
	mm ²	mm ²	10 m	50 m	100 m	10 m	100 m	200 m
$U_n = 230 \text{ V}$								
04A6-2	3×1,5	-	1,1	1,1	-	1,1	1,2	-
06A6-2	3×1,5	-	2,2	2,4	-	1,1	1,2	-
07A5-2	3×1,5	-	3,3	4,3	-	1,1	1,2	-
10A6-2	3×1,5	-	3,3	4,3	-	1,5	1,8	-
16A8-2	3×6	-	5,5	5,8	-	1,8	1,8	-
24A3-2	3×6	-	9,7	11	-	3,3	3,5	-
031A-2	3×10	-	11	12	-	4,4	4,6	-
046A-2	3×16	3×35	14	15	-	7,7	8,2	-
061A-2	3×25	3×35	22	24	-	8,3	8,6	-
075A-2	3×35	3×50	28	29	-	11	11	-
087A-2	3×35	3×70	36	39	-	14	15	-
115A-2	3×50	3×70	48	52	-	19	21	-
145A-2	3×95	3×120	64	70	-	28	30	-
170A-2	3×120	3×150	93	104	-	36	39	-
206A-2	3×150	3×240	158	194	-	40	45	-
274A-2	2×(3×95)	2×(3×120)	198	229	-	57	62	-
$U_n = 400 \text{ V}$								
02A4-3	3×1,5	-	0,82	0,82	0,82	3,1	3,4	5,0
03A3-3	3×1,5	-	1,9	1,9	2,0	3,1	3,4	5,0
04A0-3	3×1,5	-	1,9	1,9	2,0	3,1	3,4	5,0
05A6-3	3×1,5	-	3,8	4,0	4,4	3,1	3,4	5,0
07A2-3	3×1,5	-	3,8	4,0	4,4	3,1	3,4	5,0
09A4-3	3×1,5	-	5,8	6,2	8,4	3,1	3,4	5,0
12A6-3	3×1,5	-	5,8	6,2	8,4	3,1	3,4	5,0
017A-3	3×6	-	9,6	9,8	10	5,8	5,9	6,2
025A-3	3×6	-	12	12	13	5,8	5,9	6,2
032A-3	3×10	-	17	17	18	8,2	8,3	8,7
038A-3	3×10	-	19	20	21	8,2	8,3	8,7
045A-3	3×16	3×25	24	24	26	13	14	15
061A-3	3×25	3×25	39	39	42	18	19	20
072A-3	3×35	3×35	48	49	52	23	24	25

ACS880-01-...	Typ kabla		Minimalna moc pozorna zasilania transformatora S_N (kVA)					
	Miedź	Alumini-um	Maksymalna długość kabla dla bezpieczników gG			Maksymalna długość kabla dla bezpieczników aR		
	mm ²	mm ²	10 m	50 m	100 m	10 m	100 m	200 m
087A-3	3×35	3×50	48	49	52	34	35	38
105A-3	3×50	3×70	63	65	68	62	67	80
145A-3	3×95	3×95	82	85	88	62	65	70
169A-3	3×120	3×150	160	170	187	87	93	104
206A-3	3×150	3×185	269	298	357	107	116	132
246A-3	2×(3×70)	2×(3×95)	311	335	393	145	157	180
293A-3	2×(3×95)	2×(3×120)	380	411	478	193	211	248
363A-3	2×(3×120)	2×(3×185)	459	502	591	269	304	378
430A-3	2×(3×150)	2×(3×240)	499	547	641	380	452	634
$U_n = 500 \text{ V}$								
02A1-5	3×1,5	-	1,0	1,0	1,0	3,9	4,1	5,0
03A0-5	3×1,5	-	2,4	2,4	2,4	3,9	4,1	5,0
03A4-5	3×1,5	-	2,4	2,4	2,4	3,9	4,1	5,0
04A8-5	3×1,5	-	4,8	4,9	5,2	3,9	4,1	5,0
05A2-5	3×1,5	-	4,8	4,9	5,2	3,9	4,1	5,0
07A6-5	3×1,5	-	7,2	7,5	8,9	3,9	4,1	5,0
11A0-5	3×1,5	-	7,2	7,5	8,9	3,9	4,1	5,0
014A-5	3×6	-	12	12	12	7,2	7,3	7,6
021A-5	3×6	-	15	15	16	7,2	7,3	7,6
027A-5	3×10	-	21	21	22	10	10	11
034A-5	3×10	-	24	24	25	10	10	11
040A-5	3×16	3×35	30	30	31	17	17	18
052A-5	3×25	3×35	48	49	51	18	18	19
065A-5	3×35	3×50	60	61	63	29	29	30
077A-5	3×35	3×70	60	61	63	42	43	46
096A-5	3×50	3×70	78	80	83	60	63	67
124A-5	3×95	3×120	103	105	108	77	80	85
156A-5	3×120	3×150	200	209	224	97	102	109
180A-5	3×150	3×240	335	362	411	133	143	156
240A-5	2×(3×70)	2×(3×95)	388	410	456	158	165	179
260A-5	2×(3×70)	2×(3×95)	425	452	512	242	262	307
302A-5	2×(3×95)	2×(3×120)	572	617	711	336	372	450
361A-5	2×(3×120)	2×(3×185)	621	669	763	336	368	427
414A-5	2×(3×150)	2×(3×240)	621	666	747	473	539	674
$U_n = 690 \text{ V}$								
07A4-7	3×1,5	-	9,5	9,5	9,5	3,3	3,3	3,3
09A9-7	3×1,5	-	12	12	12	4,4	4,4	4,4
14A3-7	3×2,5	-	16	16	16	7,8	7,8	7,8
019A-7	3×4	-	23	23	23	9,9	10	10

ACS880-01-...	Typ kabla		Minimalna moc pozorna zasilania transformatora S_N (kVA)					
	Miedź	Alumini-um	Maksymalna długość kabla dla bezpieczników gG			Maksymalna długość kabla dla bezpieczników aR		
	mm ²	mm ²	10 m	50 m	100 m	10 m	100 m	200 m
023A-7	3×6	-	37	37	38	13	13	13
027A-7	3×10	-	37	37	38	13	13	13
035A-7	3×10	3×25	43	43	44	14	14	14
042A-7	3×16	3×25	66	67	68	23	23	24
049A-7	3×16	3×25	66	67	68	23	23	24
061A-7	3×25	3×35	87	88	90	40	40	41
084A-7	3×35	3×50	141	144	149	58	59	61
098A-7	3×50	3×70	141	143	146	134	138	145
119A-7	3×70	3×95	183	187	192	134	138	145
142A-7	3×95	3×120	267	275	286	184	192	205
174A-7	3×120	3×185	452	476	515	184	192	205
210A-7	3×185	2×(3×95)	584	608	654	266	277	295
271A-7	3×240	2×(3×120)	584	605	640	266	275	289

■ Obliczanie minimalnego prądu zwarciovego instalacji

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

Prąd zwarciovym instalacji można obliczyć w następujący sposób:

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

gdzie

I_{k2-ph} = Prąd zwarciovym w symetrycznym zwarciu dwufazowym

U Sieciowe napięcie szczytowe (V)

R_c Rezystancja kabla (omy)

Z_k $Z_k = Z_k \cdot U_N^2 / S_N$ = impedancja transformatora (omy)

z_k Impedancja transformatora (%)

U_N Napięcie znamionowe transformatora (V)

S_N Nominalna moc pozorna transformatora (kVA)

X_c Reaktancja kabla (omy)

Przykładowe obliczenia

Przemiennik częstotliwości:

- ACS880-01-145A-3

200 Dane techniczne

- Napięcie zasilania = 410 V

Transformator:

- moc znamionowa $S_n = 600 \text{ kVA}$
- napięcie znamionowe (napięcie zasilania przemiennika częstotliwości) $U_N = 430 \text{ V}$
- impedancja transformatora $z_k = 7,2\%$.

Kabel zasilający:

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

$$Z_k = z_k \cdot \frac{U_N^2}{S_N} = 0.072 \cdot \frac{(430 \text{ V})^2}{600 \text{ kVA}} = 22.19 \text{ mohm}$$

$$R_c = 170 \text{ m} \cdot 0.398 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 67.66 \text{ mohm}$$

$$X_c = 170 \text{ m} \cdot 0.082 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 13.94 \text{ mohm}$$

$$I_{k2-ph} = \frac{410 \text{ V}}{2 \cdot \sqrt{(67.66 \text{ mohm})^2 + (22.19 \text{ mohm} + 13.94 \text{ mohm})^2}} = 2.7 \text{ kA}$$

Obliczony prąd zwarciový 2,7 kA jest wyższy niż minimalny prąd zwarciový bezpiecznika typu gG OFAF00H160 (1700 A). -> Można użyć bezpiecznika gG 500 V (ABB Control OFAF00H160).

Wyłączniki (IEC)

■ Bezpieczniki miniaturowe i bezpieczniki w matrycowej obudowie ABB.

Poniższa tabela przedstawia wyłączniki, których można użyć z przemiennikiem częstotliwości.

ACS880-01-...	Rozmiar	Miniaturowy wyłącznik automatyczny ABB		Wyłącznik powietrzny ABB (Tmax)	
		Typ	kA 1)	Typ	kA 1)
U _n = 230 V					
04A6-2	R1	S 203 M/P-B/C 10	5	-	-
06A6-2	R1	S 203 M/P-B/C 10	5	-	-
07A5-2	R1	S 203 M/P-B/C 16	5	-	-
10A6-2	R1	S 203 M/P-B/C 16	5	-	-
16A8-2	R2	S 203 M/P-B/C 20	5	-	-
24A3-2	R2	S 203 M/P-B/C 32	5	-	-
031A-2	R3	S 203 M/P-B/C 50	5	-	-
046A-2	R4	S 803 S-B/C 75	10	-	-
061A-2	R4	S 803 S-B/C 80	10	-	-
075A-2	R5	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	65
087A-2	R5	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	65
115A-2	R6	-	-	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	65
145A-2	R6	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
170A-2	R7	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
206A-2	R7	-	-	T4 L 320 PR221DS-LS/I In=320 3p F F	65
274A-2	R8	-	-	T4 L 320 PR221DS-LS/I In=320 3p F F	65
U _n = 400 V					
02A4-3	R1	S 203 M/P-B/C 6	5	-	-
03A3-3	R1	S 203 M/P-B/C 6	5	-	-
04A0-3	R1	S 203 M/P-B/C 6	5	-	-
05A6-3	R1	S 203 M/P-B/C 10	5	-	-
07A2-3	R1	S 203 M/P-B/C 13	5	-	-
09A4-3	R1	S 203 M/P-B/C 13	5	-	-
12A6-3	R1	S 203 M/P-B/C 20	5	-	-
017A-3	R2	S 203 M/P-B/C 25	5	-	-
025A-3	R2	S 203 M/P-B/C 32	5	-	-
032A-3	R3	S 203 M/P-B/C 50	5	-	-
038A-3	R3	S 203 M/P-B/C 63	5	-	-
045A-3	R4	S 803 S-B/C 63	10	-	-
061A-3	R4	S 803 S-B/C 75	10	-	-
072A-3	R5	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	65
087A-3	R5	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	65
1) Maksymalna dozwolona wartość znamionowego warunkowego prądu zwarcowego (IEC 61800-5-1) sieci elektrycznej					

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

202 Dane techniczne

ACS880-01-...	Rozmiar	Miniaturowy wyłącznik automatyczny ABB		Wyłącznik powietrzny ABB (Tmax)	
		Typ	kA ¹⁾	Typ	kA ¹⁾
105A-3	R6	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
145A-3	R6	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
169A-3	R7	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
206A-3	R7	-	-	T4 L 320 PR221DS-LS/I In=320 3p F F	65
246A-3	R8	-	-	T5 L 400 PR221DS-LS/I In=400 3p F F	65
293A-3	R8	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
363A-3	R9	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
430A-3	R9	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
U_n = 500 V					
02A1-5	R1	S 803 S-B/C 6	10	-	-
03A0-5	R1	S 803 S-B/C 6	10	-	-
03A4-5	R1	S 803 S-B/C 6	10	-	-
04A8-5	R1	S 803 S-B/C 10	10	-	-
05A2-5	R1	S 803 S-B/C 13	10	-	-
07A6-5	R1	S 803 S-B/C 13	10	-	-
11A0-5	R1	S 803 S-B/C 20	10	-	-
014A-5	R2	S 803 S-B/C 25	10	-	-
021A-5	R2	S 803 S-B/C 32	10	-	-
027A-5	R3	S 803 S-B/C 50	10	-	-
034A-5	R3	S 803 S-B/C 63	10	-	-
040A-5	R4	S 803 S-B/C 63	10	-	-
052A-5	R4	S 803 S-B/C 75	10	-	-
065A-5	R5	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	65
077A-5	R5	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	65
096A-5	R6	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
124A-5	R6	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
156A-5	R7	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65
180A-5	R7	-	-	T4 L 320 PR221DS-LS/I In=320 3p F F	65
240A-5	R8	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
260A-5	R8	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
302A-5	R9	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
361A-5	R9	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
414A-5	R9	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65
U_n = 690 V					
07A4-7	R3	S 803 S-B/C 13	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	25
09A9-7	R3	S 803 S-B/C 20	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	25
14A3-7	R3	S 803 S-B/C 25	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	25
019A-7	R3	S 803 S-B/C 32	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=63 3p F F	18
023A-7	R3	S 803 S-B/C 50	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=63 3p F F	18
¹⁾ Maksymalna dozwolona wartość znamionowego warunkowego prądu zwarcowego (IEC 61800-5-1) sieci elektrycznej					

ACS880-01-...	Rozmiar	Miniaturowy wyłącznik automatyczny ABB		Wyłącznik powietrzny ABB (Tmax)	
		Typ	kA ₁	Typ	kA ₁
027A-7	R3	S 803 S-B/C 63	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=63 3p F F	18
035A-7	R5	S 803 S-B/C 63	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=63 3p F F	18
042A-7	R5	S 803 S-B/C 80	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=100 3p F F	18
049A-7	R5	S 803 S-B/C 80	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=100 3p F F	18
061A-7	R6	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	20
084A-7	R6	S 803 S-B/C 125	10	XT2 L 160 Ekip LS/I In=160 3p F F	20
098A-7	R7	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	20
119A-7	R7	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	20
142A-7	R8	-	-	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	20
174A-7	R8	-	-	T4 L 320 PR221DS-LS/I In=320 3p F F	35
210A-7	R9	-	-	T5 L 400 PR221DS-LS/I In=400 3p F F	35
271A-7	R9	-	-	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	35
3AXD00000588487, 3AXD10000114581					
1) Maksymalna dozwolona wartość znamionowego warunkowego prądu zwarcowego (IEC 61800-5-1) sieci elektrycznej					

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

Wymiary, waga i wymogi dotyczące wolnego miejsca

Rozmiar	IP21				
	W1	W2	S	G	Waga
	mm	mm	mm	mm	kg
R1	409	370	155	226	7,0
R2	409	370	155	249	8,4
R3	475	420	172	261	10,8
R4	580	490	203	274	18,6
R5	732	596	203	274	22,8
R6	727	569	252	357	42,2
R7	880	621	284	365	53,0
R8	965	700	300	386	68,0
R9	955	700	380	413	95,0

204 Dane techniczne

Rozmiar	IP55				
	W1	W2	S	G	Waga
	mm	mm	mm	mm	kg
R1	450	-	162	292	8,1
R2	450	-	162	315	9,5
R3	525	-	180	327	12,0
R4	580	-	203	344	19,1
R5	732	-	203	344	23,4
R6	727	-	252	421	42,9
R7	880	-	284	423	54,0
R8	966	-	300	452	74,0
R9	955	-	380	477	102,0

- W1 Wysokość ze skrzynką kablową
- W2 Wysokość bez skrzynki kablowej (opcja +P940)
- S Szerokość ze skrzynką kablową
- G Głębokość ze skrzynką kablową

Daszek zwiększa wysokość o 155 mm w przypadku obudów od R4 do R8 i o 230 mm w przypadku obudowy R9.

Daszek zwiększa szerokość o 23 mm w przypadku obudów R4 i R5, 40 mm w przypadku obudów R6 i R7 oraz 50 mm w przypadku obudów R8 i R9.

Więcej informacji na temat wymiarów znajduje się w rozdziale Rysunki wymiarowe.
Wymiary i masy opcji +P940 i +P944 można znaleźć w dokumencie [ACS880...+P940 and +P944 drive modules supplement \(3AUA0000145446 \[j. ang.\]\)](#).
Aby uzyskać informacje o wymiarach opcji +C135, należy zapoznać się z dokumentem [ACS880-01...+C135 drives with flange mounting kit supplement \(3AXD50000349814 \[j. ang.\]\)](#). Informację na temat dodatkowej masy zestawu do montowania kołnierza można znaleźć w tabeli poniżej.

Rozmiar	Ciężar zestawu kołnierza montażowego (opcja +C135)
	kg
R1	2,9
R2	3,1
R3	4,5
R4	4,7
R5	4,7
R6	4,5
R7	5
R8	6
R9	7

■ Wymiary opakowania

Rozmiar	Opakowanie		
	Długość	Szerokość	Wysokość
	mm	mm	mm
R1 (IP21)	574	256	281
R1 (IP55)	574	256	364
R2 (IP21)	574	256	304
R2 (IP55)	574	256	386
R3 (IP21)	624	256	316
R3 (IP55)	624	256	399
R4 (IP21)	691	290	329
R4 (IP55)	691	290	415
R5 (IP21)	896	293	329
R5 (IP55)	896	293	415
R6	870	325	580
R7	992	400	568
R8	1145	485	655
R9	1145	485	655

Wymagane wolne miejsce

W górnej części przemiennika częstotliwości wymagane jest 200 mm wolnego miejsca.

W dolnej części przemiennika częstotliwości wymagane jest 300 mm wolnego miejsca (w przypadku pomiaru od podstawy przemiennika częstotliwości bez skrzynki kablowej).

Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas

ACS880-01-...	Rozmiar	Przepływ powietrza		Typowa strata mocy ¹⁾	Hałas
		m ³ /h	stopy ³ /min		
U _n = 230 V					
04A6-2	R1	44	26	61	50
06A6-2	R1	44	26	85	50
07A5-2	R1	44	26	96	50
10A6-2	R1	44	26	149	50
16A8-2	R2	88	52	210	59
24A3-2	R2	88	52	368	59
031A-2	R3	134	79	354	60
046A-2	R4	134	79	541	64
061A-2	R4	280	165	804	64
075A-2	R5	280	165	925	64
087A-2	R5	280	165	1142	64

206 Dane techniczne

ACS880-01-...	Rozmiar	Przepływ powietrza		Typowa strata mocy ¹⁾	Hałas
		m ³ /h	stopy ³ /min		
115A-2	R6	435	256	1362	68
145A-2	R6	435	256	1935	68
170A-2	R7	450	265	1968	67
206A-2	R7	450	265	2651	67
274A-2	R8	550	324	3448	68
U_n = 400 V					
02A4-3	R1	44	26	43	50
03A3-3	R1	44	26	52	50
04A0-3	R1	44	26	59	50
05A6-3	R1	44	26	78	50
07A2-3	R1	44	26	112	50
09A4-3	R1	44	26	146	50
12A6-3	R1	44	26	217	50
017A-3	R2	88	52	235	59
025A-3	R2	88	52	412	59
032A-3	R3	134	79	400	60
038A-3	R3	134	79	515	60
045A-3	R4	134	79	526	64
061A-3	R4	280	165	818	64
072A-3	R5	280	165	841	64
087A-3	R5	280	165	1129	64
105A-3	R6	435	256	1215	68
145A-3	R6	435	256	1962	68
169A-3	R7	450	265	2042	67
206A-3	R7	450	265	2816	67
246A-3	R8	550	324	3026	68
293A-3	R8	550	324	3630	68
363A-3	R9	1150	677	4688	70
430A-3	R9	1150	677	5797	70
U_n = 500 V					
02A1-5	R1	44	26	42	50
03A0-5	R1	44	26	50	50
03A4-5	R1	44	26	55	50
04A8-5	R1	44	26	71	50
05A2-5	R1	44	26	76	50
07A6-5	R1	44	26	110	50
11A0-5	R1	44	26	180	50
014A-5	R2	88	52	191	59
021A-5	R2	88	52	330	59
027A-5	R3	134	79	326	60

ACS880-01-...	Rozmiar	Przepływ powietrza		Typowa strata mocy ¹⁾	Hałas
		m ³ /h	stopy ³ /min		
034A-5	R3	134	79	454	60
040A-5	R4	134	79	424	64
052A-5	R4	280	165	600	64
065A-5	R5	280	165	715	64
077A-5	R5	280	165	916	64
096A-5	R6	435	256	1157	68
124A-5	R6	435	256	1673	68
156A-5	R7	450	265	1840	67
180A-5	R7	450	265	2281	67
240A-5	R8	550	324	2912	68
260A-5	R8	550	324	3325	68
302A-5	R9	1150	677	3663	70
361A-5	R9	1150	677	4781	70
414A-5	R9	1150	677	5672	70
U_n = 690 V					
07A4-7	R3	134	79	101	60
09A9-7	R3	134	79	128	60
14A3-7	R3	134	79	189	60
019A-7	R3	134	79	271	60
023A-7	R3	134	79	338	60
027A-7	R3	134	79	426	60
035A-7	R5	280	165	416	64
042A-7	R5	280	165	524	64
049A-7	R5	280	165	650	64
061A-7	R6	435	256	852	68
084A-7	R6	435	256	1303	68
098A-7	R7	450	265	1416	67
119A-7	R7	450	265	1881	67
142A-7	R8	550	324	1970	68
174A-7	R8	550	324	2670	68
210A-7	R9	1150	677	2903	70
271A-7	R9	1150	677	4182	70

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

Przepływ powietrza chłodzącego i rozpraszanie ciepła w przypadku montażu kołnierзовego (opcja +C135)

ACS880-01-...	Rozmiar	Przepływ powietrza (opcja +C135)		Straty ciepłne (opcja +C135)	
		Radiator	Przód	Radiator	Przód
		m ³ /h	m ³ /h	S	S
U _n = 230 V					
04A6-2	R1	44	9	36	25
06A6-2	R1	44	9	59	26
07A5-2	R1	44	9	70	26
10A6-2	R1	44	9	123	27
16A8-2	R2	88	16	170	39
24A3-2	R2	88	16	324	44
031A-2	R3	134	22	298	56
046A-2	R4	134	32	449	93
061A-2	R4	280	32	690	114
075A-2	R5	280	42	804	121
087A-2	R5	280	42	1002	140
115A-2	R6	435	52	1214	147
145A-2	R6	435	52	1767	168
170A-2	R7	450	75	1790	179
206A-2	R7	450	75	2443	208
274A-2	R8	550	120	3173	274
U _n = 400 V					
02A4-3	R1	44	9	18	25
03A3-3	R1	44	9	27	25
04A0-3	R1	44	9	34	25
05A6-3	R1	44	9	52	26
07A2-3	R1	44	9	86	26
09A4-3	R1	44	9	120	27
12A6-3	R1	44	9	189	28
017A-3	R2	88	16	196	40
025A-3	R2	88	16	367	45
032A-3	R3	134	22	343	57
038A-3	R3	134	22	451	64
045A-3	R4	134	32	436	90
061A-3	R4	280	32	704	114
072A-3	R5	280	42	726	115
087A-3	R5	280	42	988	141
105A-3	R6	435	52	1075	140
145A-3	R6	435	52	1798	164
169A-3	R7	450	75	1853	189

ACS880-01-...	Rozmiar	Przepływ powietrza (opcja +C135)		Straty ciepłe (opcja +C135)	
		Radiator	Przód	Radiator	Przód
		m ³ /h	m ³ /h	S	S
206A-3	R7	450	75	2593	223
246A-3	R8	550	120	2766	261
293A-3	R8	550	120	3317	313
363A-3	R9	1150	170	4286	401
430A-3	R9	1150	170	5332	465
U_n = 500 V					
02A1-5	R1	44	9	17	25
03A0-5	R1	44	9	25	25
03A4-5	R1	44	9	29	25
04A8-5	R1	44	9	45	26
05A2-5	R1	44	9	51	26
07A6-5	R1	44	9	84	26
11A0-5	R1	44	9	153	27
014A-5	R2	88	16	152	38
021A-5	R2	88	16	288	42
027A-5	R3	134	22	273	53
034A-5	R3	134	22	394	60
040A-5	R4	134	32	340	84
052A-5	R4	280	32	501	99
065A-5	R5	280	42	609	106
077A-5	R5	280	42	792	124
096A-5	R6	435	52	1019	137
124A-5	R6	435	52	1521	153
156A-5	R7	450	75	1662	178
180A-5	R7	450	75	2083	198
240A-5	R8	550	120	2659	253
260A-5	R8	550	120	3050	274
302A-5	R9	1150	170	3311	352
361A-5	R9	1150	170	4379	403
414A-5	R9	1150	170	5217	455
U_n = 690 V					
07A4-7	R3	134	22	60	41
09A9-7	R3	134	22	87	42
14A3-7	R3	134	22	146	43
019A-7	R3	134	22	226	45
023A-7	R3	134	22	290	47
027A-7	R3	134	22	376	50
035A-7	R5	280	42	337	78
042A-7	R5	280	42	440	84

ACS880-01-...	Rozmiar	Przepływ powietrza (opcja +C135)		Straty ciepłe (opcja +C135)	
		Radiator	Przód	Radiator	Przód
		m ³ /h	m ³ /h	S	S
049A-7	R5	280	42	560	90
061A-7	R6	435	52	729	122
084A-7	R6	435	52	1173	130
098A-7	R7	450	75	1276	140
119A-7	R7	450	75	1730	151
142A-7	R8	550	120	1797	173
174A-7	R8	550	120	2476	194
210A-7	R9	1150	170	2612	291
271A-7	R9	1150	170	3853	329

Charakterystyka złączy i wejść kabli zasilania

■ IEC

Poniżej przedstawiono rozmiary wkrętów zacisków kabli wejściowych, silnika, rezystora i prądu stałego, dopuszczalne rozmiary przewodów (na fazę) i momenty dokręcania (T). l oznacza długość odizolowaną wewnątrz złącza.

Rozmiar	Wejścia kabli		L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W				Zaciski uziemienia	
	szt.	Ø *	Rozmiar przewodu mm ²	T (wkręt przewodu)		l mm	Maks. rozmiar przewodu mm ²	T N-m
		mm		M...	N-m			
R1	2	17	0,75...6	-	0,6	8	25	1,8
R2	2	17	0,75...6	-	0,6	8	25	1,8
R3	2	21	0,5...16	-	1,7	10	25	1,8
R4	2	24	0,5...35	-	3,3	18	25	2,9
R5	2	32	6...70	M8	15	18	35	2,9
R6	2	45	25...150	M10	30	30	185	9,8
R7	2	54	95...240 (25...150**)	M10	40	30	185	9,8
R8	4	45	2 × (50...150)	M10	40	30	2×185	9,8
R9	4	54	2 × (95...240)	M12	70	30	2×185	9,8

Rozmiar	Wejścia kabli		R-, R+/UDC+ i zaciski UDC-				
	szt.	Ø *	Rozmiar przewodu		T (wkręt przewodu)		l mm
		mm	mm ²		M...	N-m	
R1	1	17	0,75...6		-	0,6	8
R2	1	17	0,75...6		-	0,6	8
R3	1	21	0,5...16		-	1,7	10
R4	1	24	0,5...35		-	3,3	18

Rozmiar	Wejścia kabli		R-, R+/UDC+ i zaciski UDC-			
	szt.	Ø *	Rozmiar przewodu	T (wkręt przewodu)		I
		mm	mm ²	M...	N-m	mm
R5	1	32	6...70	M8	15	18
R6	1	35	25...95	M8	20	30
R7	1	43	25...150	M10	30	30
R8	2	45	2 × (50...150)	M10	40	30
R9	2	54	2 × (95...240)	M12	70	30

* maksymalna dopuszczalna średnica kabla. Informacje o średnicach otworów płytki przepustowej można znaleźć w rozdziale *Rysunki wymiarowe*.

** przenienniki częstotliwości 525...690 V

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.
- Obudowy od R1 do R7: Maksymalna liczba przewodów na jeden zacisk to 1. Obudowy R8 i R9: Maksymalna liczba przewodów na jeden zacisk to 2.
- W przypadku korzystania z kabli o rozmiarze mniejszym niż pasujący do zacisku należy zdemontować zacisk i użyć pasujących końcówek kablowych do podłączenia kabla bezpośrednio pod główką śruby.

Charakterystyka złączy kabli sterowania

Patrz rozdział Jednostka sterująca.

Kable zasilania

Poniższa tabela przedstawia najczęściej używane typy kabli miedzianych i aluminiowych z koncentrycznym ekranem miedzianym dla przenienników częstotliwości z prądem nominalnym. Charakterystykę zacisków i przepustów kabli zasilania można znaleźć w sekcji Charakterystyka złączy i wejść kabli zasilania (str. 210).

Uwaga: W instalacjach UL (NEC) nie można używać kabli aluminiowych.

Typ przemiennika częstotliwości ACS880-01-...	Rozmiar obudowy	IEC ¹⁾		UL (NEC) ²⁾
		Typ kabla Cu	Typ kabla Al	Typ kabla Cu
		mm ²	mm ²	AWG/kcmil
U _n = 230 V				
04A6-2	R1	3x1,5	-	14

212 Dane techniczne

Typ przemiennika częstotliwości ACS880-01-...	Rozmiar obudowy	IEC ¹⁾		UL (NEC) ²⁾
		Typ kabla Cu	Typ kabla Al	Typ kabla Cu
		mm ²	mm ²	AWG/kcmil
06A6-2	R1	3×1,5	-	14
07A5-2	R1	3×1,5	-	14
10A6-2	R1	3×1,5	-	14
16A8-2	R2	3×6	-	10
24A3-2	R2	3×6	-	8
031A-2	R3	3×10	-	8
046A-2	R4	3×16	-	6
061A-2	R4	3×25	-	4
075A-2	R5	3×35	3×50	3
087A-2	R5	3×35	3×70	2
115A-2	R6	3×50	3×70	1/0
145A-2	R6	3×95	3×120	3/0
170A-2	R7	3×120	3×150	4/0
206A-2	R7	3×150	3×240	300 MCM
274A-2	R8	2 × (3×95) ³⁾	2 × (3×120)	2 × 2/0
$U_n = 400 \text{ V}$				
02A4-3	R1	3×1,5	-	-
03A3-3	R1	3×1,5	-	-
04A0-3	R1	3×1,5	-	-
05A6-3	R1	3×1,5	-	-
07A2-3	R1	3×1,5	-	-
09A4-3	R1	3×1,5	-	-
12A6-3	R1	3×1,5	-	-
017A-3	R2	3×6	-	-
025A-3	R2	3×6	-	-
032A-3	R3	3×10	-	-
038A-3	R3	3×10	-	-
045A-3	R4	3×16	-	-
061A-3	R4	3×25	-	-
072A-3	R5	3×35	3×50	-
087A-3	R5	3×35	3×70	-
105A-3	R6	3×50	3×70	-
145A-3	R6	3×95	3×120	-
169A-3	R7	3×120	3×150	-
206A-3	R7	3×150	3×240	-
246A-3	R8	2 × (3×70) ³⁾	2 × (3×95)	-
293A-3	R8	2 × (3×95) ³⁾	2 × (3×120)	-
363A-3	R9	2 × (3×120)	2 × (3×185)	-
430A-3	R9	2 × (3×150)	2 × (3×240)	-

Typ przemiennika częstotliwości ACS880-01-...	Rozmiar obudowy	IEC ¹⁾		UL (NEC) ²⁾
		Typ kabla Cu	Typ kabla Al	Typ kabla Cu
		mm ²	mm ²	AWG/kcmil
U _n = 500 V				
02A1-5	R1	3x1,5	-	14
03A0-5	R1	3x1,5	-	14
03A4-5	R1	3x1,5	-	14
04A8-5	R1	3x1,5	-	14
05A2-5	R1	3x1,5	-	14
07A6-5	R1	3x1,5	-	14
11A0-5	R1	3x1,5	-	14
014A-5	R2	3x6	-	12
021A-5	R2	3x6	-	10
027A-5	R3	3x10	-	8
034A-5	R3	3x10	-	8
040A-5	R4	3x16	-	6
052A-5	R4	3x25	-	4
065A-5	R5	3x35	3x35	4
077A-5	R5	3x35	3x50	3
096A-5	R6	3x50	3x70	1
124A-5	R6	3x95	3x95	2/0
156A-5	R7	3x120	3x150	3/0
180A-5	R7	3x150	3x185	4/0
240A-5	R8	2 × (3x70) ³⁾	2 × (3x95)	2 × 1/0 lub 350 MCM
260A-5	R8	2 × (3x70) ³⁾	2 × (3x95)	2 × 2/0
302A-5	R9	2 × (3x95)	2 × (3x120)	2 × 3/0
361A-5	R9	2 × (3x120)	2 × (3x185)	2 × 4/0
414A-5	R9	2 × (3x150)	2 × (3x240)	2 × 300 MCM
U _n = 690 V				
07A4-7	R3	3x1,5	-	14
09A9-7	R3	3x1,5	-	14
14A3-7	R3	3x2,5	-	12
019A-7	R3	3x4	-	10
023A-7	R3	3x6	-	10
027A-7	R3	3x10	-	8
035A-7	R5	3x10	3x25	6
042A-7	R5	3x16	3x25	6
049A-7	R5	3x16	3x25	6
061A-7	R6	3x25	3x35	4
084A-7	R6	3x35	3x50	3
098A-7	R7	3x50	3x70	1
119A-7	R7	3x70	3x95	2/0

Typ przemiennika częstotliwości ACS880-01-...	Rozmiar obudowy	IEC ¹⁾		UL (NEC) ²⁾
		Typ kabla Cu	Typ kabla Al	Typ kabla Cu
		mm ²	mm ²	AWG/kcmil
142A-7	R8	3x95 ³⁾	3x120	3/0
174A-7	R8	3x120 ³⁾	3x150	4/0
210A-7	R9	3x185	2 × (3x95)	350 MCM
271A-7	R9	3x240	2 × (3x120)	500 MCM

1) Rozmiary kabli uwzględniają następujące założenia: maksymalnie 9 kabli ułożonych na drabinie kablowej obok siebie, trzy korytka typu drabinowego ułożone jedno na drugim, temperatura otoczenia 30°C, izolacja PCV, temperatura powierzchni 70°C (EN 60204-1 i IEC 60364-5-52/2001). W przypadku innych warunków należy ustalić rozmiary kabli zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd obciążeniowy przemiennika częstotliwości. Informacje o dopuszczalnych rozmiarach kabli dla przemiennika częstotliwości przedstawiono także w sekcji *Charakterystyka złączy i wejść kabli zasilania* (str. 210).

2) Wymiarowanie kabli oparto o dane zawarte w tabeli NEC 310-16 dla przewodów miedzianych, izolacja przewodu 75°C (167°F) przy temperaturze otoczenia 40°C (104°F). Nie więcej niż trzy przewody prądowe w torowisku lub kabel lub uziemienie (zakopane bezpośrednio). W przypadku innych warunków należy ustalić rozmiary kabli zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd obciążeniowy przemiennika częstotliwości.

Największy rozmiar kabla dopuszczalny dla zacisków obudowy R8 to 2 × (3x150) lub 2 × 4/0. W instalacjach IEC największy możliwy rozmiar kabla to 3x240 lub 400 MCM, jeśli zmieniono typ zacisku i nie jest używana skrzynka kablowa.

Temperatura: W przypadku IEC maksymalna dopuszczalna temperatura wybranego kabla podczas pracy ciągłej powinna wynosić co najmniej 70°C. W przypadku Ameryki Północnej kable zasilania muszą mieć wartość znamionową określoną przy co najmniej 75°C (167°F).

Napięcie: kabel 600 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 500 V AC. Kabel 750 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 600 V AC. Kabel 1000 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 690 V AC.

Specyfikacje sieci elektroenergetycznej

Napięcie (U_1)	Przebiegnienniki częstotliwości ACS880-01-xxxx-2: Trójfazowe 208...240 V AC +10%...-15%. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego 3 ~ 230 V AC. Przebiegnienniki częstotliwości ACS880-01-xxxx-3: Trójfazowe 380...415 V AC +10%...-15%. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego 3 ~ 400 V AC. Przebiegnienniki częstotliwości ACS880-01-xxxx 5: Trójfazowe 380...500 V AC +10%...-15%. Wartości są oznaczone na tabliczce znamionowej jako typowe poziomy napięcia wejściowego 3 ~ 400/480/500 V AC. Przebiegnienniki częstotliwości ACS880-01-xxxx-7: Trójfazowe 525...690 V AC +10%...-15%. Wartości są oznaczone na tabliczce znamionowej jako typowe poziomy napięcia wejściowego 3 ~ 525/600/690 V AC.
Typ sieci	Sieci TN (uziemiene) i IT (nieuziemiene). Przebiegnienników 690 V nie należy jednak instalować w sieciach typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym lub centralnym.
Znamionowy warunkowy prąd zwarcioy I_{cc} (IEC 61439-1)	65 kA w przypadku zabezpieczenia za pomocą bezpieczników przedstawionych w tabeli bezpieczników
Wartość znamionowa zabezpieczenia przed prądem zwarcioy (UL 61800-5-1, CSA C22.2 No.274-17)	USA i Kanada: Przebiegniennik częstotliwości jest przystosowany do używania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 kA symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 600 V, jeśli obwód jest zabezpieczony bezpiecznikami wymienionymi w tabeli bezpieczników.
Częstotliwość (f_1)	50/60 Hz, zmiana $\pm 5\%$, maksymalna szybkość zmiany 17%/s
Asymetria	Maks. $\pm 3\%$ znamionowego wejściowego napięcia międzyfazowego
Podstawowy współczynnik mocy ($\cos \phi_{I1}$)	0,98 (przy obciążeniu znamionowym)

Charakterystyka przyłącza silnika

Typy silnika	Asynchroniczne silniki indukcyjne AC, silniki synchroniczne z magnesami trwałymi, indukcyjne serwosilniki AC oraz synchroniczne silniki reluktancyjne ABB (silniki SynRM).
Napięcie (U_2)	Od 0 do U_1 , 3-fazowe symetryczne. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wyjściowego 3 0... U_1 . U_{max} w punkcie osłabienia pola.
Częstotliwość (f_2)	0...500 Hz <u>W przypadku przebiegnienników częstotliwości z filtrem du/dt: 0...120 Hz</u> <u>W przypadku przebiegnienników częstotliwości z filtrem sinusoidalnym: 0...120 Hz</u>
Prąd	Patrz sekcja <i>Wartości znamionowe</i> .

Maksymalna zalecana długość kabla silnika	Obudowy R1...R3: 150 m (492 stopy) Obudowy R4 do R9: 300 m (984 stopy) W przypadku kabli silnika dłuższych niż 150 m (492 stopy) lub częstotliwości kluczkowania większych niż domyślne nie można spełnić wymagań dyrektywy EMC. Uwaga: Dłuższe kable silnika powodują spadek napięcia silnika, co ogranicza dostępną moc silnika. Spadek zależy od długości kabla silnika i charakterystyki. (Opcjonalny) filtr sinusoidalny na wyjściu przemiennika częstotliwości powoduje spadek napięcia. Więcej informacji na ten temat można uzyskać od firmy ABB.
--	--

Sprawność

Okolo 98% mocy znamionowej.

Sprawność nie jest obliczana zgodnie ze standardami ekoprojektowania IEC 61800-9-2.

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)	IP21, IP55. opcja +P940 i +P944: IP20
Typ obudowy (UL 50/50E)	UL typ 1, UL typ 12. opcja +P940: Typ otwarty UL. Do użytku tylko w pomieszczeniach.
Kategoria przepięcia (IEC 60664-1)	III
Klasa ochrony (IEC/EN 61800-5-1)	I

Warunki otoczenia

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

	Eksploatacja w instalacji stacjonar- nej	Magazynowanie w paczce	Transport w paczce
Wysokość miejsca in- stalacji	od 0 do 4000 m (13 123 stopy) nad poziomem morza ¹⁾ <u>Powyżej 1000 m (3281 stóp)²⁾: patrz sekcja Obniżenia wartości znamionowych (str. 174).</u>	-	-
Temperatura powie- trza	-15 do +55 °C (5 do 131 °F). Zakaz stosowa- nia w warunkach oszro- nienia. Patrz sekcja Ob- niżenia wartości zna- mionowych (str. 174).	-40 do +70 °C (-40 do +158 °F)	-40 do +70 °C (-40 do +158 °F)
Wilgotność względna	Od 5 do 95% Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Maksymalna dopuszczalna wil- gotność względna w obecności gazów żrących wynosi 60%.	Maks. 95%	Maks. 95%
Zanieczyszczenia (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3- 1)	IEC/EN 60721-3-3:2002	IEC 60721-3-1:1997	IEC 60721-3-2:1997
Gazy chemiczne	Klasa 3C2.	Klasa 1C2	Klasa 2C2
Cząsteczki stałe	Klasa 3S2. Obecność pyłu przewodzącego jest niedopuszczalna.	Klasa 1S3	Klasa 2S2
Stopień zanieczyszcze- nia IEC/EN 60664-1	2		
Ciśnienie atmosferycz- ne	Od 70 do 106 kPa Od 0,7 do 1,05 atmosfery	Od 70 do 106 kPa Od 0,7 do 1,05 atmosfery	Od 60 do 106 kPa Od 0,6 do 1,05 atmosfery
Wibracje EN 60068-2-6:2008	Maks. 1 mm (0,04 cala) (od 5 do 13,2 Hz) Maks. 7 m/s ² (23 sto- py/s ²) (od 13,2 do 100 Hz) sinu- soidalne	Maks. 1 mm (0,04 cala) (od 5 do 13,2 Hz) Maks. 7 m/s ² (23 sto- py/s ²) (od 13,2 do 100 Hz) sinu- soidalne	Maks. 3,5 mm (0,14 ca- ła) (od 2 do 9 Hz) Maks. 15 m/s ² (49 stóp/s ²) (od 9 do 200 Hz) sinuso- idalne

Drgania (ISTA)	-	R1...R5 (ISTA 1A): Przesunięcie, 25 mm szczyt do szczytu, wpływ drgań: 14200 razy R6...R9 (ISTA 3E): Losowe, łączny poziom Grms 0,54																
Uderzenie/upuszczenie (ISTA)	Niedopuszczalne	R1...R5 (ISTA 1A): Upuszczenie, przednia część: 6, krawędzie: 3 i róg: 1 <table><tr><th>Przedział wag</th><th>mm</th><th>cale</th></tr><tr><td>0...10 kg (0...22 funty)</td><td>760</td><td>29,9</td></tr><tr><td>10...19 kg (22...42 funty)</td><td>610</td><td>24,0</td></tr><tr><td>19...28 kg (42...62 funty)</td><td>460</td><td>18,1</td></tr><tr><td>28...41 kg (62...90 funtów)</td><td>340</td><td>13,4</td></tr></table> R6...R9 (ISTA 3E): Wstrząs, wpływ pochyłości: 1,2 m/s (3,94 stopy/s) Wstrząs, uderzenie obracającą się krawędzią: 230 mm (7,9 cala)	Przedział wag	mm	cale	0...10 kg (0...22 funty)	760	29,9	10...19 kg (22...42 funty)	610	24,0	19...28 kg (42...62 funty)	460	18,1	28...41 kg (62...90 funtów)	340	13,4	Z opakowaniem maks. 100 m/s ² (330 stóp/s ²) 11 ms
Przedział wag	mm	cale																
0...10 kg (0...22 funty)	760	29,9																
10...19 kg (22...42 funty)	610	24,0																
19...28 kg (42...62 funty)	460	18,1																
28...41 kg (62...90 funtów)	340	13,4																

1) Dla neutralnie uziemionych systemów TN i TT oraz nieziemionych wierzchołkowo systemów IT.
2) Dla uziemionych wierzchołkowo systemów TN, TT i IT.

Kolory

Obudowa przemiennika częstotliwości: NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 1C jasny szary) i RAL 9017.

Materiały

■ Przemienник częstotliwości

Zapoznaj się z dokumentem [Recycling instructions and environmental information for ACS880-01 drives \(3AUA0000149383 \[j. ang.\]\)](#).

■ Materiały opakowaniowe dla małych przemienników naściennych i modułów konwerterów

- Karton
- Masa papierowa
- EPP (pianka)
- PP (pasy)
- PE (torba plastikowa).

■ Materiały opakowaniowe dla dużych przemienników naściennych i modułów konwerterów

- Wzmocniony karton z klejem odpornym na wilgoć
- Sklejka
- Drewno
- PP (pasy)
- PE (folia VCI)
- Metal (zaciski mocujące, śruby)

■ 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 opakovanie 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 elektrolityczne o dużej pojemności wymagają selektywnej obróbki zgodnie z wytycznymi normy IEC 62635. Aby ułatwić recykling, części z tworzyw sztucznych są oznaczone odpowiednim kodem identyfikacyjnym.

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

Obowiązujące normy

Przebiegnik częstotliwości jest zgodny z poniższymi standardami. Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową została zweryfikowana zgodnie z normą EN 61800-5-1.	
IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 3. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) i specjalne metody badań.
IEC/EN 61800-5-1:2007	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 5-1. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Wymagania elektryczne, ciepłe i energetyczne.
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 5-2: Wymogi bezpieczeństwa — funkcjonalne
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
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
EN 62061:2005 +AC:2010 +A1:2013 + A2:2015	Bezpieczeństwo maszyn. Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych elektronicznych 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
IEC 60146-1-1:2009 EN 60146-1-1:2010	Przekształtniki półprzewodnikowe -- Wymagania ogólne i przekształtniki o komutacji sieciowej – Wymagania ogólne – Część 1-1: Wymagania podstawowe
EN 60204-1:2006 + A1 2009 + AC:2010	Bezpieczeństwo maszyn. Elektryczne wyposażenie maszyn. Część 1. Wymagania ogólne. Warunki zgodności – wykonawca końcowego montażu maszyny ma obowiązek zainstalować: • urządzenie zatrzymania awaryjnego, • urządzenie odłączające zasilanie,

EN 60529:1991 + A2:2013	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)
IEC 60664-1:2007	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1. Zasady, wymagania i testy.
EN 50581:2012	Dokumentacja techniczna oceny wyrobów elektrycznych i elektronicznych z uwzględnieniem ograniczenia stosowania substancji niebezpiecznych
IEC/EN 63000:2018	Dokumentacja techniczna oceny wyrobów elektrycznych i elektronicznych z uwzględnieniem ograniczenia stosowania substancji niebezpiecznych
UL 61800-5-1: Wydanie pierwsze	Norma dotycząca bezpieczeństwa, Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — Część 5-1: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Wymagania elektryczne, cieplne i energetyczne
CSA C22.2 nr 274-17	Układy napędowe o regulowanej prędkości
CSA C22.2 nr 22-10	Wymagania ogólne — Kanadyjski Kodeks Elektryczny, Część II

Oznakowanie

Do przemiennika przymocowane są następujące oznakowania:

	Znak CE Produkt jest zgodny z obowiązującymi przepisami Unii Europejskiej. Informacje na temat spełniania wymagań EMC znajdują się w dodatkowych informacjach dotyczących zgodności elektromagnetycznej przemiennika częstotliwości (IEC/EN 61800-3).
	Znak TÜV Safety Approved (bezpieczeństwo funkcjonalne) Produkt zawiera funkcję 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.
	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).
	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 certyfikacji CSA — Stany Zjednoczone i Kanada Produkt został przetestowany i oceniony w zakresie właściwych standardów północnoamerykańskich przez CSA Group. Ważne w przypadku napięć znamionowych do 600 V.
	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.

	Oznakowanie KC Produkt jest zgodny z ustawą Korean Registration of Broadcasting and Communications Equipment Clause 3, Article 58-2, Radio Waves Act.
	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.

Zgodność z normą EN 61800-3:204 + 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 energetycznych układów napędowych, łącznie z aspektami EMC tych systemów.

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

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

■ Kategoria C2

Limity emisji podano przy zachowaniu następujących warunków:

1. Przebiegiennik jest wyposażony w filtr EMC +E202.
2. Kable silnika i sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie.
3. Przebiegiennik częstotliwości jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym dokumencie.
4. Informacje o maksymalnej długości kabla silnika zawiera sekcja *Charakterystyka przyłącza silnika*.



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

Uwaga: Uwaga: nie należy instalować przebiegiennika częstotliwości z filtrem EMC +E202 podłączonym do sieci, dla której ten filtru jest nieodpowiedni. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przebiegiennik częstotliwości.

Uwaga: Nie należy instalować przebiegiennika częstotliwości z podłączonym warystorem uziemienie-faza w sieci, dla której ten warystor jest nieodpowiedni. Może to uszkodzić obwód warystora.

W razie zainstalowania przebiegiennika częstotliwości w sieci innej niż uziemiona symetrycznie sieć TN-S może być konieczne odłączenie filtra EMC lub warystora uziemienie-faza. Patrz [ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions \(3AUA0000125152 \[j.ang.\]\)](#).

■ Kategoria C3

Przebiegiennik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

- Przebiegiennik częstotliwości jest wyposażony w filtr EMC +E200.
- Kable silnika i sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie.
- Przebiegiennik częstotliwości jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym dokumencie.
- Informacje o maksymalnej długości kabla silnika zawiera sekcja *Charakterystyka przyłącza silnika*.



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

Uwaga: Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z filtrem EMC + E200 podłączonym do sieci, dla której ten filtru jest nieodpowiedni. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

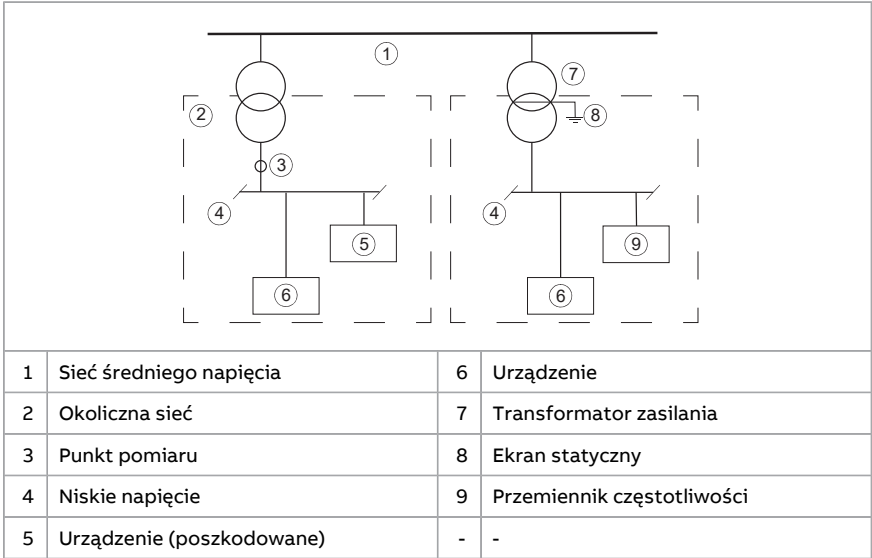
Uwaga: Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z podłączonym warystorem uziemienie-faza w sieci, dla której ten warystor jest nieodpowiedni. Może to uszkodzić obwód warystora.

W razie zainstalowania przemiennika częstotliwości w sieci innej niż uziemiona symetrycznie sieć TN-S może być konieczne odłączenie filtra EMC lub warystora uziemienie-faza. Patrz [ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions \(3AUA0000125152 \[j.ang.\]](#)).

■ **Kategoria C4**

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z kategorią C4 pod następującymi warunkami:

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



- 2. Przygotowano plan EMC mający na celu zapobieganie zakłóceniom w instalacji. Szablon jest dostępny w dokumencie [Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system \(3AFE61348280 \[j. ang.\]](#)).
- 3. Kable silnika i sterowania są wybierane i prowadzone zgodnie z wytycznymi dotyczącymi planowania montażu elektrycznego przemiennika częstotliwości. Przestrzegane są zalecenia EMC.

4. Przebiegnik częstotliwości jest instalowany zgodnie z instrukcjami montażu. Przestrzegane są zalecenia EMC.

**OSTRZEŻENIE!**

Przebiegnik kategorii C4 nie jest przeznaczony do stosowania w sieci publicznej niskiego napięcia zasilającej obiekt mieszkalny. W przypadku zastosowania przebiegnika częstotliwości w takiej sieci można oczekiwać zakłóceń radiowych.

Deklaracje zgodności

Patrz rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 261).

Atesty

Przebiegnik częstotliwości ma atest do zastosowań morskich. Więcej informacji można znaleźć w dokumencie [ACS880-01/04 +C132 marine type-approved drives supplement\(3AXD50000010521 \[j. ang.\]\)](#).

Przewidywany okres użytkowania

Przewidywany okres użytkowania przebiegnika i jego ogólnych komponentów przekracza dziesięć (10) lat w normalnych środowiskach pracy. W niektórych przypadkach przebiegnik może pracować przez 20 lat i dłużej. Aby osiągnąć długą żywotność produktu, należy przestrzegać instrukcji producenta dotyczących doboru rozmiaru przebiegnika, instalacji, warunków operacyjnych i harmonogramu konserwacji zapobiegawczej.

Zrzeczenie odpowiedzialności

■ Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności

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

■ Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa

Ten produkt może być połączony z interfejsem sieciowym i przy jego użyciu przesyłał informacje oraz dane. Protokół HTTP, który jest używany pomiędzy narzędziem do przekazywania do eksploatacji (Drive Composer) i produktem, to protokół niezabezpieczony. Aby zapewnić niezależną i ciągłą pracę produktu, takie połączenie sieciowe z narzędziem do przekazywania do eksploatacji nie jest wymagane. Jednak 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 zapy, zabezpieczenia przed dostępem fizycznym, mechanizmów uwierzytelniania, szyfrowania danych, oprogramowania antywirusowego itp.) produktu, sieci, systemu i interfejsu przed wszelkimi naruszeniami

bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także przed jakimkolwiek nieautoryzowanym dostępem oraz wyciekami i/lub wszelką kradzieżą danych lub informacji.

Niezależnie od innych postanowień stanowiących inaczej i niezależnie od tego, czy umowa zostanie rozwiązana, czy nie, firma ABB ani jej podmioty zależne nie odpowiadają w żaden sposób za szkody i/lub straty związane z takimi naruszeniami bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także przed jakimkolwiek nieautoryzowanym dostępem oraz wyciekami i/lub wszelką kradzieżą danych lub informacji.

13

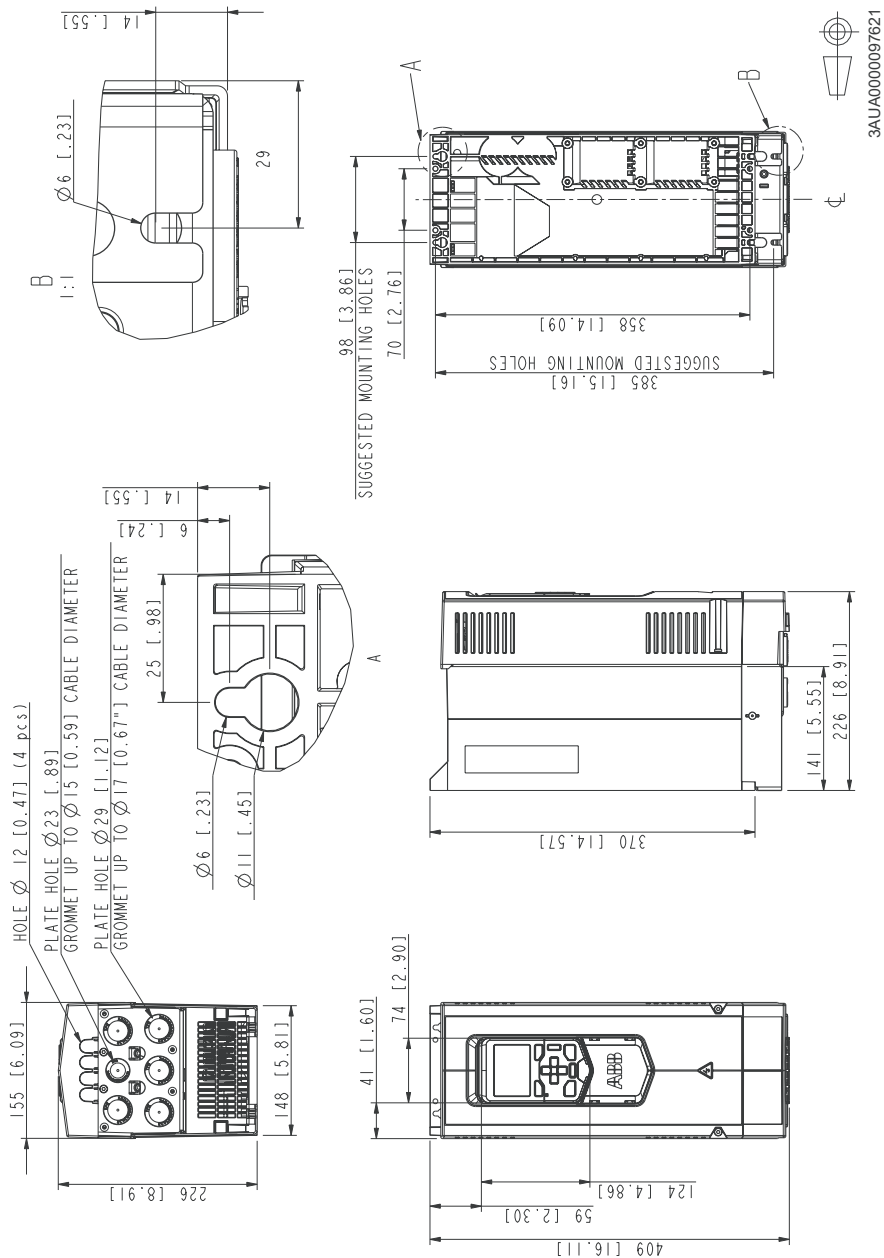
Rysunki wymiarowe

Zawartość tego rozdziału

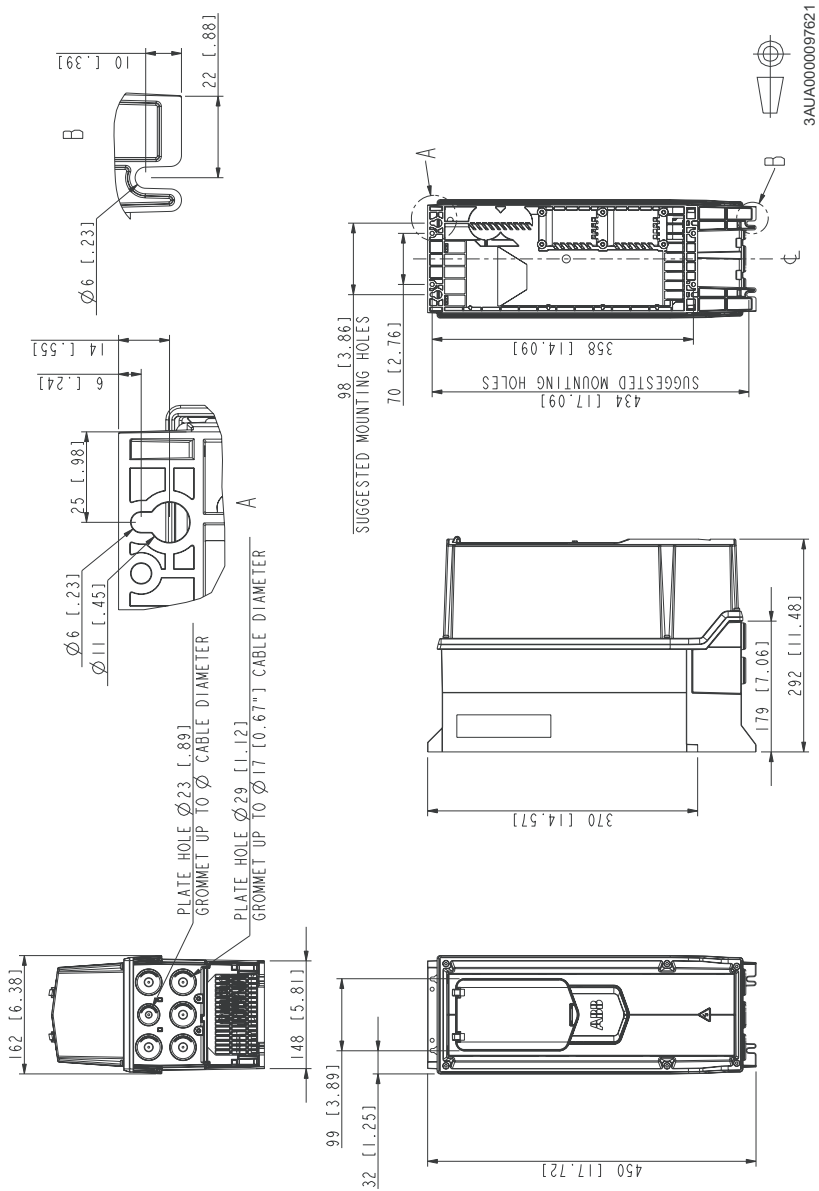
Ten rozdział zawiera rysunki wymiarowe standardowego przemiennika częstotliwości (IP21, UL typ 1) i przemiennika częstotliwości z opcją +B056 (IP55, UL typ 12).

Aby zapoznać się z rysunkami wymiarowymi opcji +P940 i +P944 (IP20, typ otwarty UL), patrz [ACS880...+P940 and +P944 drive modules supplement \(3AUA0000145446 \[j. ang.\]\)](#).

Obudowa R1 (IP21, UL typ 1)



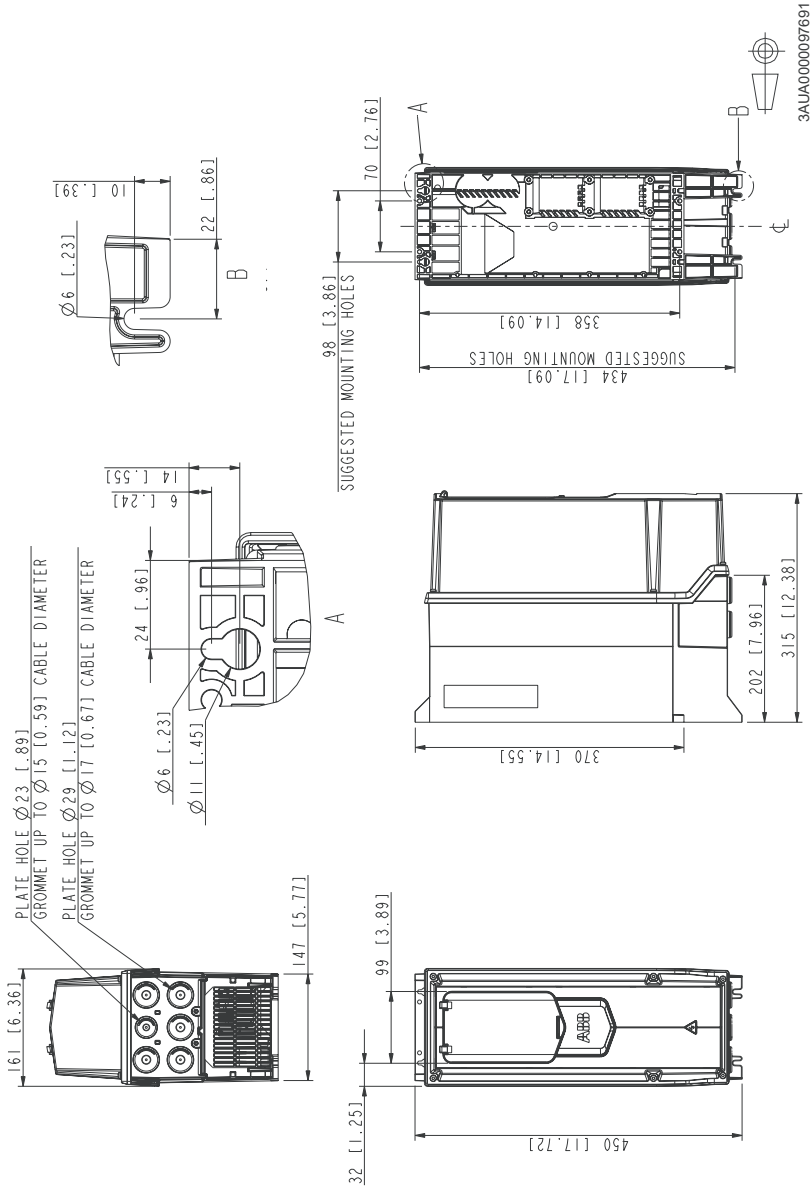
Obudowa R1 (IP55, UL typ 12)



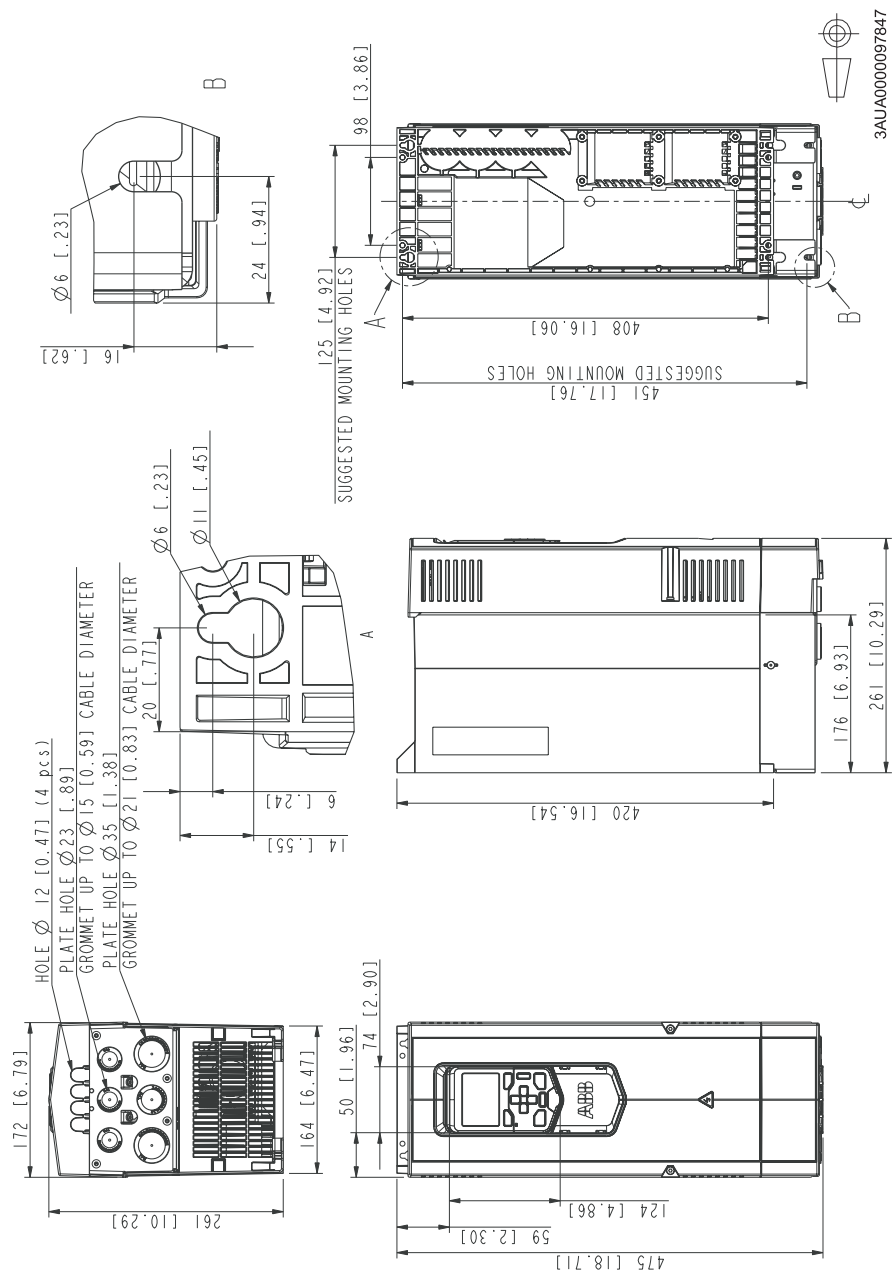


3AUA0000097691

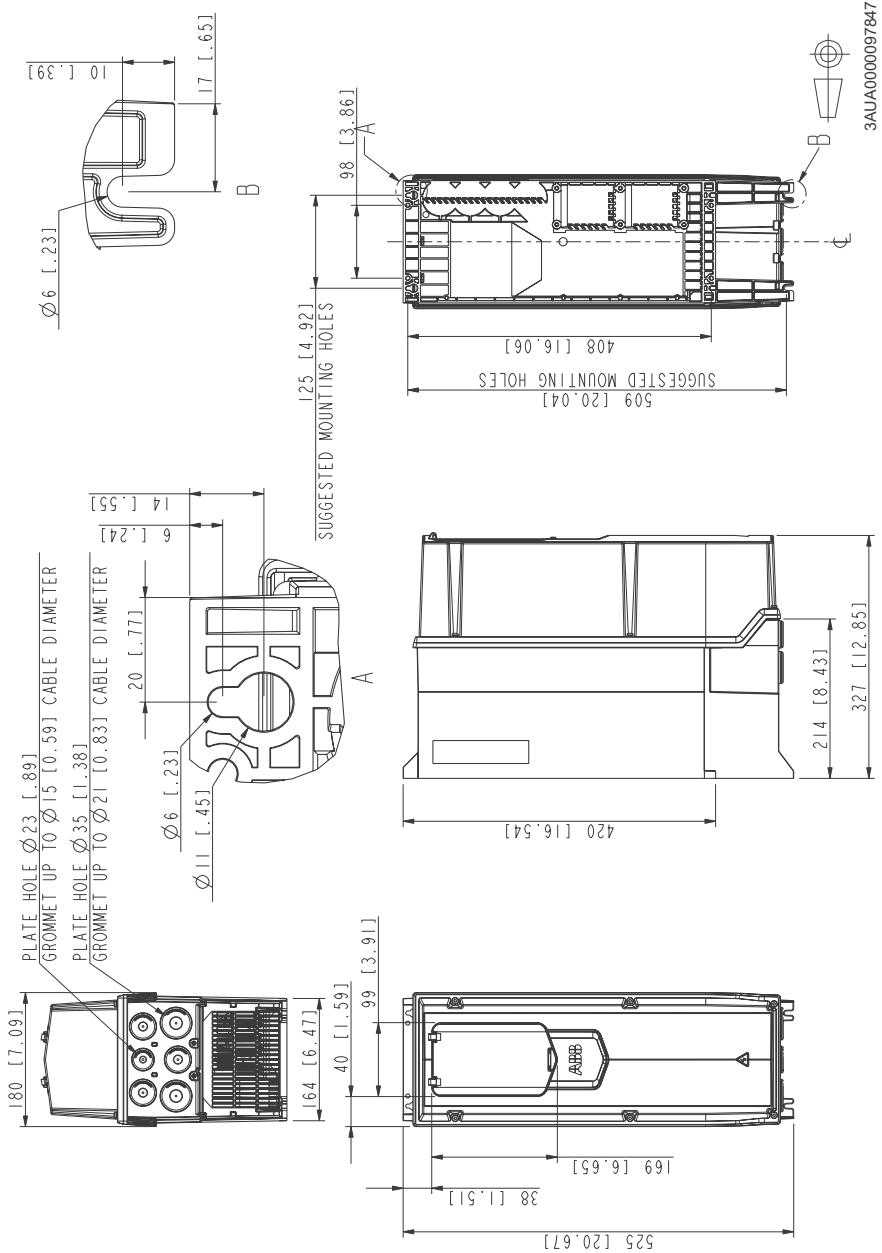
Obudowa R2 (IP55, UL typ 12)



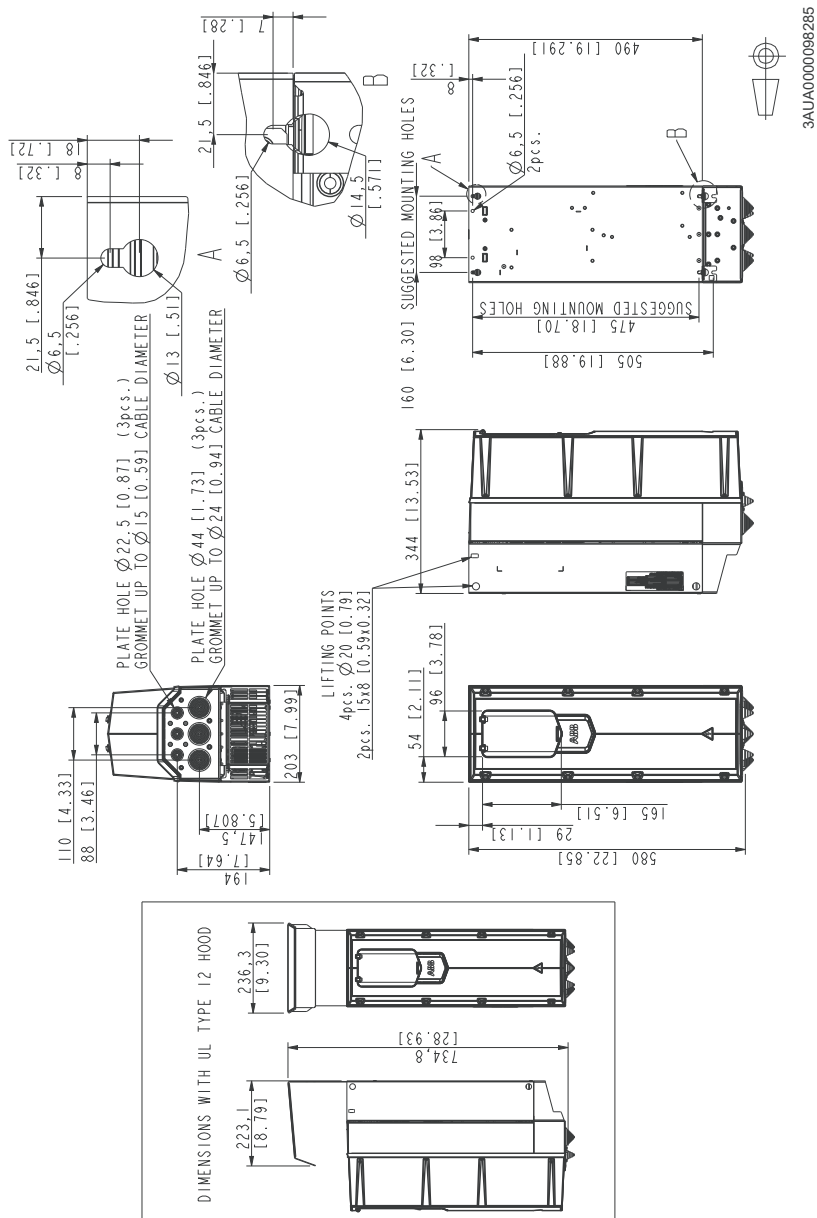
Obudowa R3 (IP21, UL typ 1)



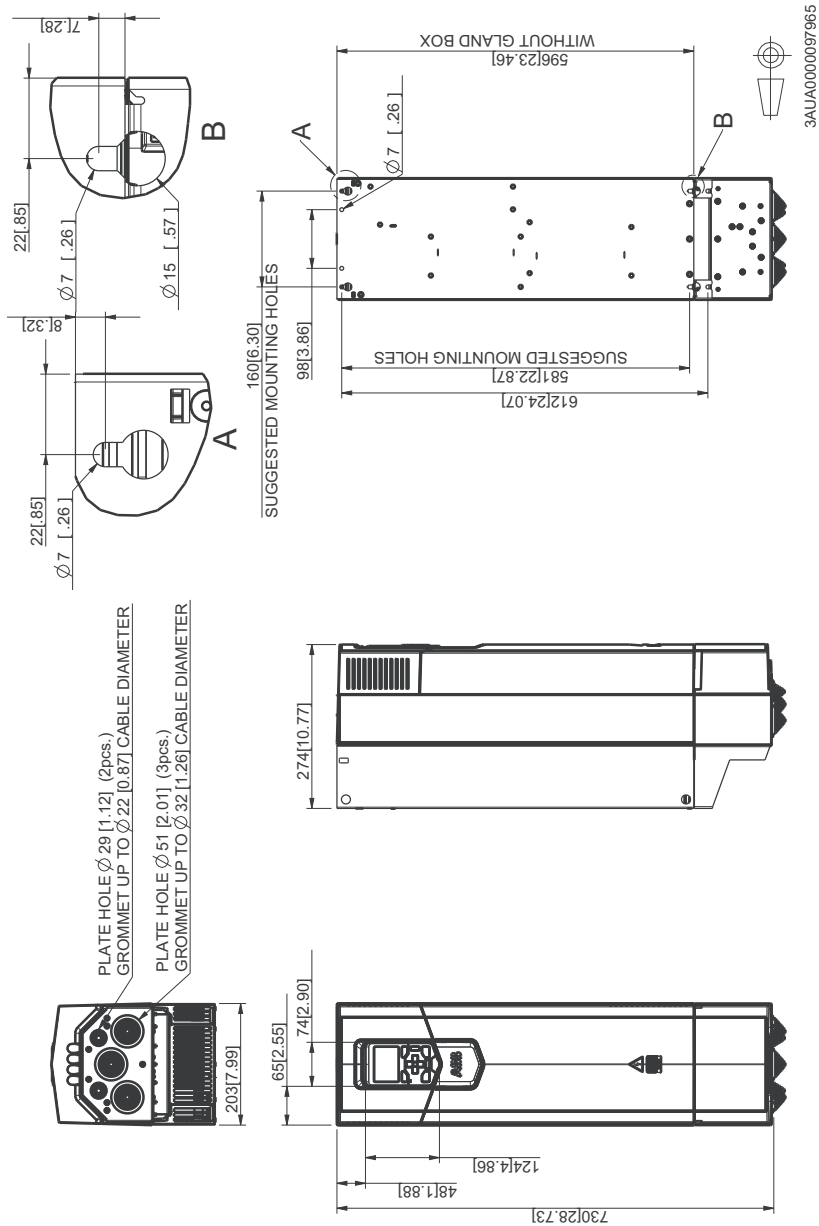
Obudowa R3 (IP55, UL typ 12)



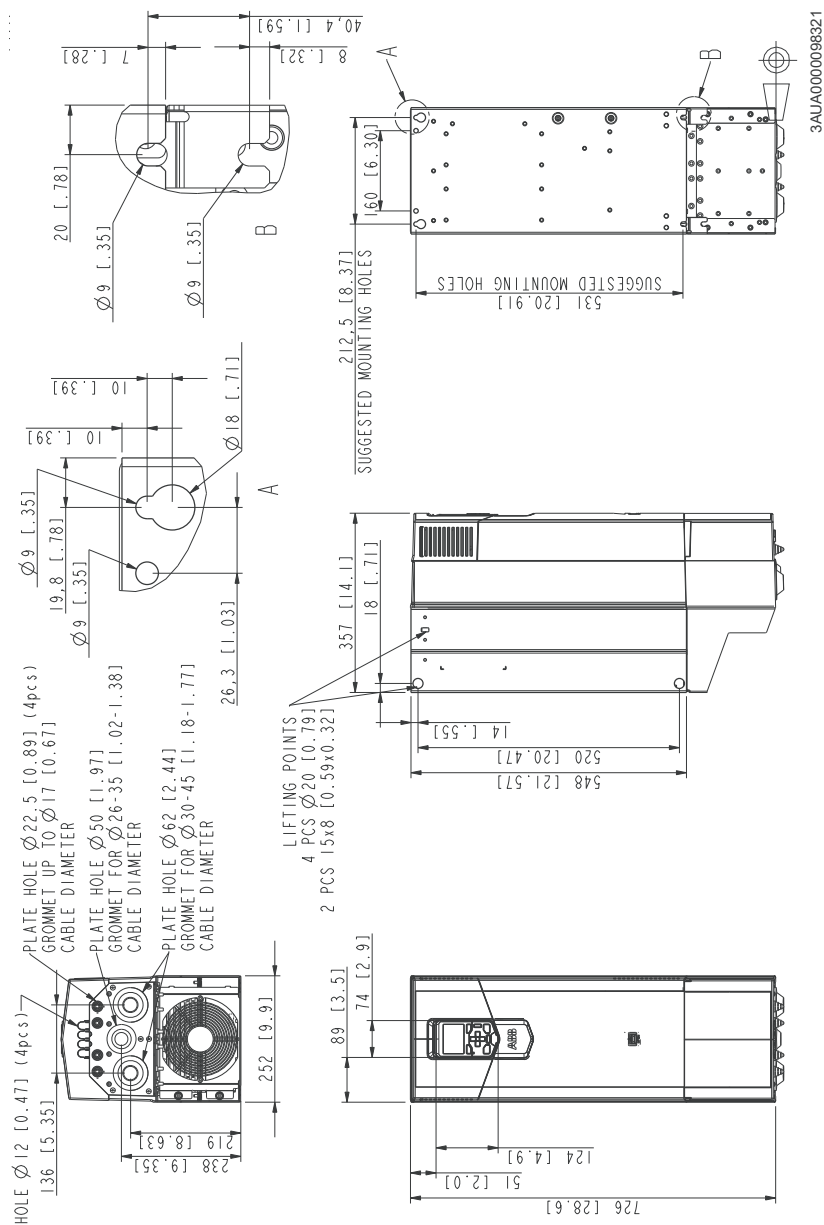
Obudowa R4 (IP55, UL typ 12)



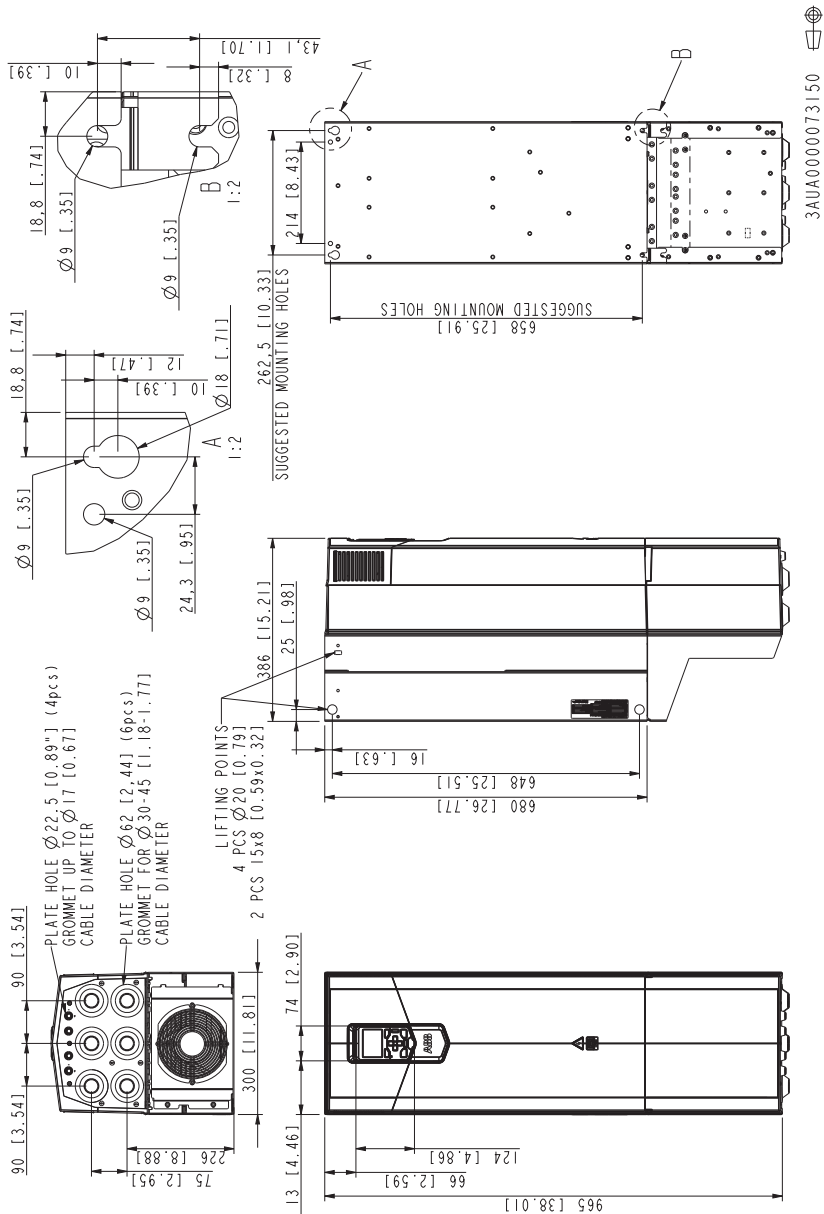
Obudowa R5 (IP21, UL typ 1)



Obudowa R6 (IP21, UL typ 1)



Obudowa R8 (IP21, UL typ 1)





14

Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale przedstawiono sposób doboru, ochrony i okablowywania czoperów i rezystorów hamowania. Zostały w nim także zawarte dane techniczne.

Zasada działania i opis sprzętu

Przeмиenniki w obudowach rozmiarów od R1 do R4 mają standardowo wbudowany czoper hamowania. Urządzenia w obudowach R5 i powyżej można wyposażać w opcjonalny wewnętrzny czoper hamowania (+D150). Rezystory hamowania są dostępne jako zestawy dodatkowe.

Czoper hamowania obsługuje energię generowaną przez zwalniający silnik. Dodatkowa energia zwiększa napięcie łacza DC. Czoper łączy rezystor hamowania z pośrednim obwodem DC, gdy napięcie w obwodzie przekroczy wartość graniczną zdefiniowaną w programie sterującym. Energia pochodząca z hamowania jest wytracana w rezystorze, co z kolei obniża napięcie do poziomu, przy którym jest możliwe odłączenie rezystora.

Planowanie układu hamowania

■ Wybór elementów obwodu hamowania

1. Obliczanie maksymalnej mocy generowanej przez silnik w trakcie hamowania ($P_{\max}$).
 2. Należy wybrać odpowiednie zestawienie przeмиennika częstotliwości, czopera hamowania i rezystora hamowania na podstawie tabeli wartości znamionowych znajdującej się w tym rozdziale. Moc czopera hamowania nie może być mniejsza maksymalna moc generowana przez silnik podczas hamowania.
-

3. Należy sprawdzić dobór rezystora. Energia generowana przez silnik w trakcie 400 sekund nie może przekraczać zdolności rezystora w zakresie rozpraszania ciepła E_R .

Uwaga: Jeśli wartość E_R jest za mała, istnieje możliwość użycia zespołu składającego się z czterech rezystorów. W zespole tym dwa standardowe równolegle połączone rezystory są połączone szeregowo z kolejnymi dwoma równolegle połączonymi rezystorami. Wartość E_R takiego zespołu jest czterokrotnie większa niż wartość jednego standardowego rezystora.

■ Wybór niestandardowego rezystora

W przypadku używania rezystora innego niż domyślny

1. Zapewnić, aby wartość rezystancji niestandardowego rezystora była większa lub równa wartości rezystancji domyślnego rezystora w tabeli wartości znamionowych:

$R \geq R_{min}$	
W	Wartość rezystancji niestandardowego rezystora  OSTRZEŻENIE! Nie wolno używać rezystora hamowania o wartości rezystancji mniejszej niż R_{min}. Przemiennek częstotliwości i czoper nie są w stanie poradzić sobie z przetężeniem spowodowanym przez zastosowanie zbyt niskiej rezystancji.
R_{min}	Wartość rezystancji domyślnego rezystora.

2. Zapewnić, aby wartość obciążalności niestandardowego rezystora była większa niż chwilowy maksymalny pobór mocy rezystora, gdy jest on podłączony do napięcia łączy DC przemiennika częstotliwości przy użyciu czopera.

$P_r < (U_{DC}^2)/R$	
P_r	Obciążalność niestandardowego rezystora  OSTRZEŻENIE! Nie wolno używać rezystora hamowania o wartości rezystancji mniejszej niż R_{min}. Przemiennek częstotliwości i czoper nie są w stanie poradzić sobie z przetężeniem spowodowanym przez zastosowanie zbyt niskiej rezystancji.

U_{DC}	Napięcie łączy DC przemiennika częstotliwości podczas hamowania						
	Zakres napięcia zasilania (V AC)	208...240	380...415	440...480	500	525...600	660...690
	Napięcie łączy DC przemiennika częstotliwości podczas hamowania (V DC) z wewnętrznym czopem hamowania przy 100% szerokości impulsu	403	697	806	806	1008	1159
	Więcej informacji można znaleźć w podręczniku ACS880 primary control program Firmware manual (3AUA0000085967 [j. ang.]) .						
W	Wartość rezystancji niestandardowego rezystora						

■ Dobór kabli rezystora hamowania i tworzenie okablowania

Do okablowania rezystora należy użyć kabla tego samego typu co kabel zasilania przemiennika częstotliwości. Dzięki temu bezpieczniki wejściowe będą także chronić kabel rezystora. Można także użyć dwużyłowego ekranowanego kabla o takiej samej powierzchni przekroju.

Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych

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

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

■ Maksymalna długość kabla

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

■ Zgodność EMC po zakończeniu montażu

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

■ Umieszczanie rezystorów hamowania

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

Chłodzenie rezystora należy zaplanować tak, aby:

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

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



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

■ Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym

Czoper hamowania chroni siebie oraz kable rezystora przed przeciążeniem termicznym, o ile wymiar kabli jest dopasowany do nominalnego natężenia prądu obsługiwanego przez przemiennik częstotliwości. Program sterujący przemiennika częstotliwości zawiera skonfigurowaną przez użytkownika funkcję ochrony termicznej rezystora i kabli rezystora. Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.

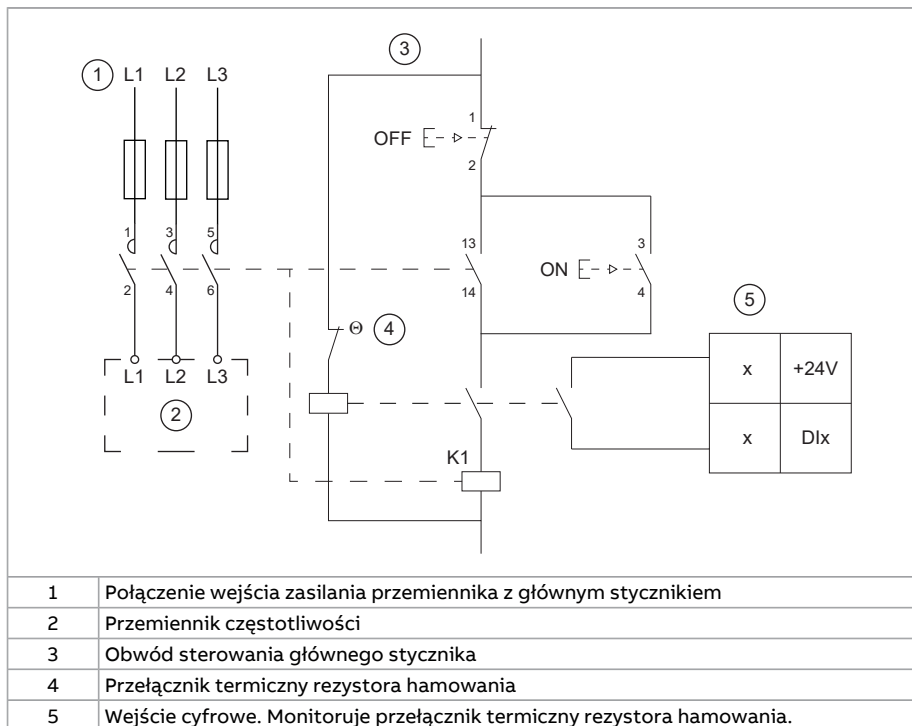
Ochrona systemu w przypadku błędów

Obudowy od R1 do R4

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 przedstawiono 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.

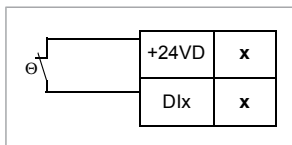


Obudowy od R5 do R9

Jeśli wymiary rezystora są zgodne z przedstawionymi w instrukcji i jest używany wewnętrzny czoper hamowania, do ochrony rezystora przed przegrzewaniem nie jest wymagany główny stycznik. Jeśli w przypadku awarii czoper zachowa przewodność, przemiennik częstotliwości wyłączy przepływ mocy przez mostek wejściowy. Może jednak dojść do uszkodzenia rezystora ładowania.

Uwaga: Stycznika głównego należy używać zawsze, gdy jest używany zewnętrzny czoper hamowania (poza modułem przemiennika częstotliwości).

Ze względów bezpieczeństwa wymagany jest wyłącznik termiczny (standardowy element rezystorów ABB). Kabel wyłącznika termicznego musi być ekranowany i nie może być dłuższy od kabla rezystora. Wyłącznik należy podłączyć do wejścia cyfrowego jednostki sterującej przemiennika częstotliwości zgodnie z poniższym rysunkiem.



Ochrona kabla rezystora przed zwarciami

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

Montaż mechaniczny

Rezystory hamowania muszą zostać zainstalowane poza przemiennikiem częstotliwości. Należy przestrzegać instrukcji producenta rezystora.

Montaż elektryczny

■ Pomiar izolacji zespołu

Patrz sekcja Pomiar rezystencji izolacji obwodu rezystora hamowania (str. 99)

■ Schemat podłączania

Patrz sekcja Schemat podłączania (str. 101).

■ Procedura podłączania

- Podłączyć kable rezystora do zacisków R+ i R-, tak jak inne kable zasilania. Przy ekranowanym trójżyłowym kablu należy uciąć jedną z trzech żył, zaizolować ją i uziemić na obu końcach skrętkę ekranującą kabel (zabezpieczające uziemienie zespołu rezystora).
- Przełącznik termiczny rezystora hamowania należy podłączyć zgodnie z opisem powyżej w sekcji Obudowy od R1 do R4 (str. 250) lub Obudowy od R5 do R9 (str. 251).

Uruchamianie

Uwaga: Nowe rezystory hamowania mogą być pokryte smarem konserwującym podczas składowania. Gdy czopier hamowania działa po raz pierwszy, smar pali się i może spowodować powstanie dymu. Należy zapewnić odpowiednią wentylację.

Należy ustawić następujące parametry (Standardowe oprogramowanie przemiennika częstotliwości ACS880):

- Wyłączyć sterowanie przepięciami w przemienniku częstotliwości (parametr 30.30 Sterowanie przepięciem).
- Ustawić parametr 31.01 Źródło zdarzenia zewn. 1 tak, aby wskazywał wejście cyfrowe, do którego jest podłączony przełącznik termiczny rezystora hamowania.
- W parametrze 31.02 Typ zdarzenia zewn. 1 ustawić wartość Błąd.

- 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.
- Obudowy od R5 do R9: Ustawić parametr 43.07 Czoper hamowania: praca wł. na wartość Inny [bit] i w parametrze 10.01 Stan DI wybrać wejście cyfrowe, do którego podłączony jest przełącznik termiczny rezystora hamowania.
- Sprawdzić wartości rezystancji w parametrze 43.10 Hamulec: rezystancja.

Po ustawieniu tych parametrów przy zbyt wysokiej temperaturze rezystora hamowania przemiennik częstotliwości będzie zatrzymywany wybiegiem.



OSTRZEŻENIE!

Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w czoper hamowania, lecz nie został on włączony przy użyciu parametrów, wewnętrzna ochrona termiczna przemiennika częstotliwości przed przegrzaniem się rezystora nie będzie aktywna. W takiej sytuacji należy odłączyć rezystor hamowania.

Ustawienia innych programów znajdują się w odpowiednich instrukcjach obsługi oprogramowania.

Dane techniczne

■ Wartości znamionowe

ACS880-01-...	Wewnętrzny czoper hamowania		Przykładowe rezystory hamowania			
	P_{brcont}	R_{min}	Typ	W	E_R	P_{Rcont}
	kW	Ω		Ω	kJ	kW
$U_n = 230\text{ V}$						
04A6-2	0,75	65	JBR-03	80	40	0,14
06A6-2	1,1	65	JBR-03	80	40	0,14
07A5-2	1,5	65	JBR-03	80	40	0,14
10A6-2	2,2	65	JBR-03	80	40	0,14
16A8-2	4,0	18	SACE15RE22	22	420	2
24A3-2	5,5	18	SACE15RE22	22	420	2
031A-2	7,5	13	SACE15RE13	13	435	2
046A-2	11	12	SACE15RE13	13	435	2
061A-2	11	12	SACE15RE13	13	435	2
075A-2	18,5	6	SAFUR90F575	8	1800	4,5
087A-2	22	6	SAFUR90F575	8	1800	4,5
115A-2	30	3,5	SAFUR125F500	4	3600	9
145A-2	37	3,5	SAFUR125F500	4	3600	9
170A-2	45	2,4	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
206A-2	55	2,4	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5

ACS880-01-...	Wewnętrzny czo- per hamowania		Przykładowe rezystory hamowania			
	P_{brcont}	R_{min}	Typ	W	E_R	P_{Rcont}
	kW	Ω		Ω	kJ	kW
274A-2	75	1,8	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
$U_n = 400\text{ V}$						
02A4-3	0,75	78	JBR-03	80	40	0,14
03A3-3	1,1	78	JBR-03	80	40	0,14
04A0-3	1,5	78	JBR-03	80	40	0,14
05A6-3	2,2	78	JBR-03	80	40	0,14
07A2-3	3,0	78	JBR-03	80	40	0,14
09A4-3	4,0	78	JBR-03	80	40	0,14
12A6-3	5,5	78	JBR-03	80	40	0,14
017A-3	7,5	39	SACE08RE44	44	210	1
025A-3	11	39	SACE08RE44	44	210	1
032A-3	15	19	SACE15RE22	22	420	2
038A-3	18,5	19	SACE15RE22	22	420	2
045A-3	22	13	SACE15RE13	13	435	2
061A-3	22	13	SACE15RE13	13	435	2
072A-3	37	8	SAFUR90F575	8	1800	4,5
087A-3	45	8	SAFUR90F575	8	1800	4,5
105A-3	55	5,4	SAFUR80F500	6	2400	6
145A-3	75	5,4	SAFUR80F500	6	2400	6
169A-3	90	3,3	SAFUR125F500	4	3600	9
206A-3	110	3,3	SAFUR125F500	4	3600	9
246A-3	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
293A-3	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
363A-3	160	2,0	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
430A-3	160	2,0	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
$U_n = 500\text{ V}$						
02A1-5	0,75	78	JBR-03	80	40	0,14
03A0-5	1,1	78	JBR-03	80	40	0,14
03A4-5	1,5	78	JBR-03	80	40	0,14
04A8-5	2,2	78	JBR-03	80	40	0,14
05A2-5	3,0	78	JBR-03	80	40	0,14
07A6-5	4,0	78	JBR-03	80	40	0,14
11A0-5	5,5	78	JBR-03	80	40	0,14
014A-5	7,5	39	SACE08RE44	44	210	1
021A-5	11	39	SACE08RE44	44	210	1
027A-5	15	19	SACE15RE22	22	420	2
034A-5	18,5	19	SACE15RE22	22	420	2
040A-5	22	13	SACE15RE13	13	435	2
052A-5	22	13	SACE15RE13	13	435	2

ACS880-01-...	Wewnętrzny czo- per hamowania		Przykładowe rezystory hamowania			
	P_{brcont}	R_{min}	Typ	W	E_R	P_{Rcont}
	kW	Ω		Ω	kJ	kW
065A-5	37	8	SAFUR90F575	8	1800	4,5
077A-5	45	8	SAFUR90F575	8	1800	4,5
096A-5	55	5,4	SAFUR80F500	6	2400	6
124A-5	75	5,4	SAFUR80F500	6	2400	6
156A-5	90	3,3	SAFUR125F500	4	3600	9
180A-5	110	3,3	SAFUR125F500	4	3600	9
240A-5	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
260A-5	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
302A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
361A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
414A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
$U_n = 690\text{ V}$						
07A4-7	5,5	44	SACE08RE44	44	210	1
09A9-7	7,5	44	SACE08RE44	44	210	1
14A3-7	11,0	44	SACE08RE44	44	210	1
019A-7	15,0	44	SACE08RE44	44	210	1
023A-7	18,5	44	SACE08RE44	44	210	1
027A-7	22,0	44	SACE08RE44	44	210	1
07A3-7	6	18	SACE08RE44	44	210	1
09A8-7	8	18	SACE08RE44	44	210	1
14A2-7	11	18	SACE08RE44	44	210	1
018A-7	17	18	SACE15RE22	22	420	2
022A-7	23	18	SACE15RE22	22	420	2
026A-7	28	18	SACE15RE22	22	420	2
035A-7	33	18	SACE15RE22	22	420	2
042A-7	45	18	SACE15RE22	22	420	2
049A-7	45	18	SACE15RE22	22	420	2
061A-7	55	13	SACE15RE13	13	435	2
084A-7	65	13	SACE15RE13	13	435	2
098A-7	90	8	SAFUR90F575	8	1800	4,5
119A-7	110	8	SAFUR90F575	8	1800	4,5
142A-7	132	6	SAFUR80F500	6	2400	6
174A-7	160	6	SAFUR80F500	6	2400	6
210A-7	200	4	SAFUR125F500	4	3600	9
271A-7	250	4	SAFUR125F500	4	3600	9

P_{brcont} Maksymalna moc ciągłego hamowania. Hamowanie jest uznawane za ciągłe, jeśli trwa ponad 30 sekund.

R_{min} Minimalna dozwolona wartość rezystancji rezystora hamowania

256 Hamowanie rezystorowe

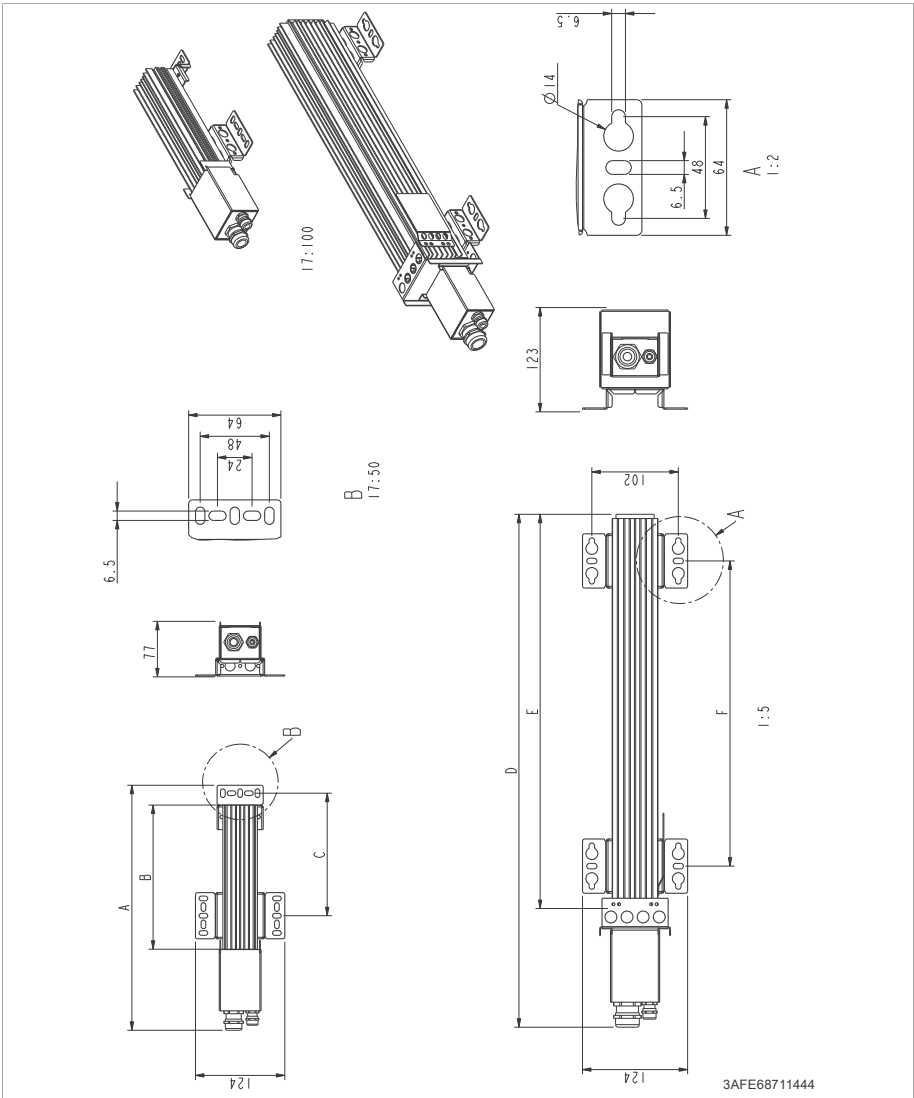
- W Wartość rezystancji dla przedstawionego zespołu rezystora
- E_R Krótki impuls energii, który zespół rezystora może wytrzymać raz na 400 sekund
- P_{Rcont} Ciągłe rozpraszanie mocy (ciepła) przez poprawnie ulokowany rezystor

■ **Stopień ochrony i stała termiczna rezystora**

Typ rezystora	Stopień ochrony	Stałe termiczne
JBR-03	IP20	
SACE	IP21	200
SAFUR	IP00	555

Wymiary i waga rezystorów zewnętrznych

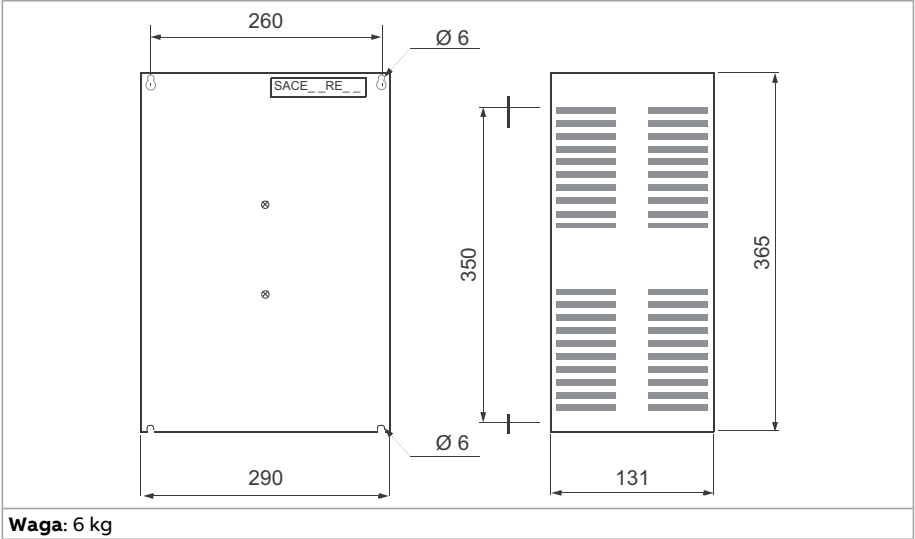
JBR-03



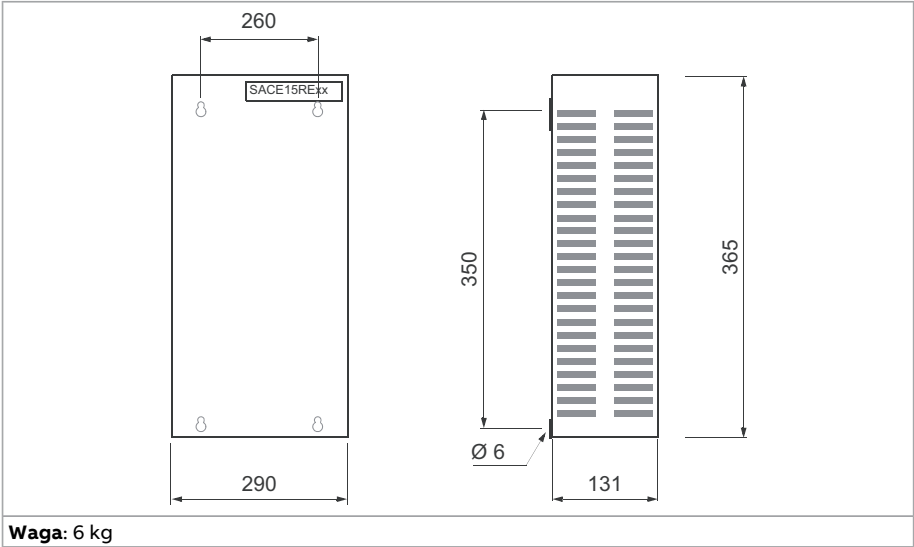
Rezystor hamowania JBR-03	
Wymiar A	340 mm

Rezystor hamowania JBR-03	
Wymiar B	200 mm
Wymiar C	170 mm
Waga	0,8 kg
Maksymalny rozmiar kabla zacisków głównych	10 mm ²
Moment dokręcenia zacisków głównych	1,5 ... 1,8 N·m
Rozmiar kabla zacisków przełącznika termicznego	4 mm ²
Moment dokręcenia zacisków przełącznika termicznego	0,6 ... 0,8 N·m

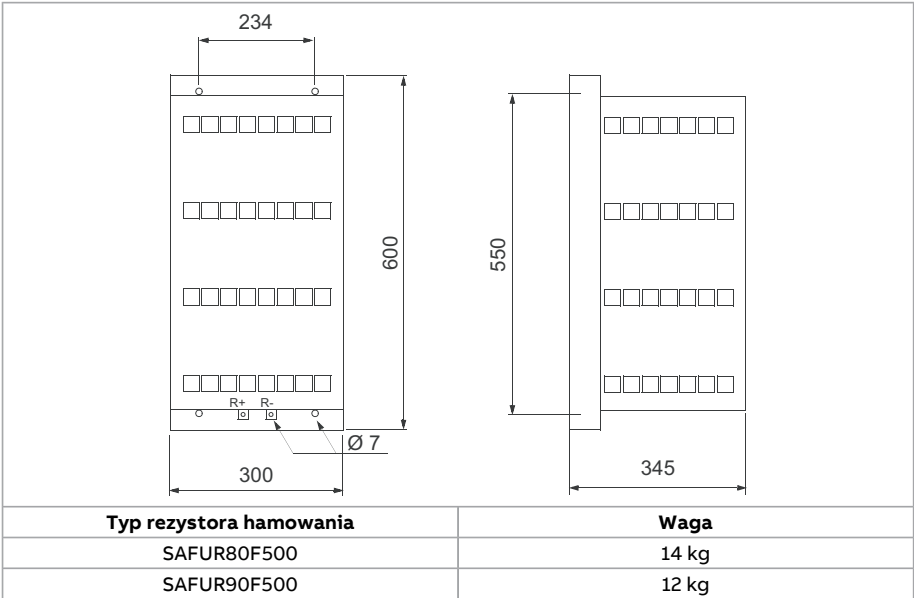
■ SACE08RE44



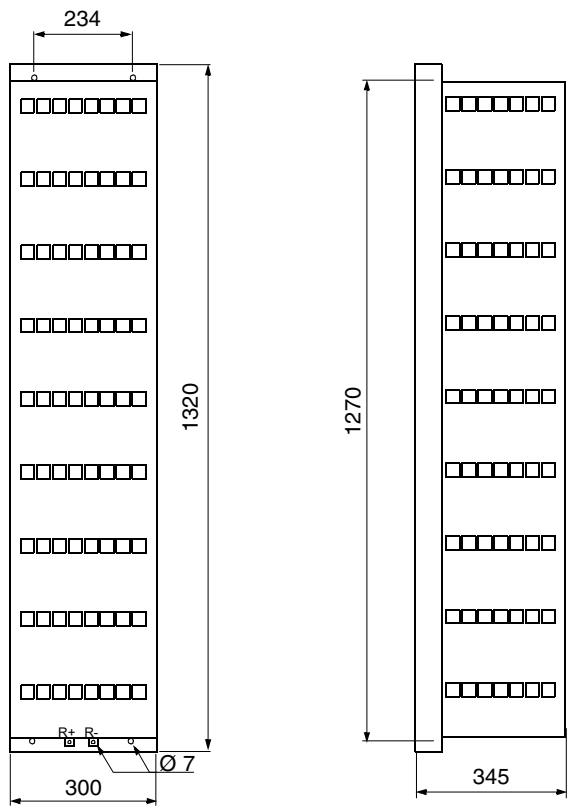
■ SACE15RE13 i SACE15RE2



■ SAFUR80F500 i SAFUR90F575



■ SAFUR125F500 i SAFUR200F500



Typ rezystora hamowania	Waga
SAFUR125F500	25 kg
SAFUR200F500	30 kg

15

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

**OSTRZEŻENIE!**

W przypadku przemienników częstotliwości połączonych równolegle lub silników z podwójnym uzwojeniem wyłączenie momentu silnika wymaga aktywowania funkcji STO na każdym przemienniku częstotliwości.

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 60204-1:2016 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
IEC 62061:2021 EN 62061:2021	Bezpieczeństwo maszyn – Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych elektronicznych 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.

■ 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.
- Można również użyć modułu funkcji bezpieczeństwa FSO, modułu funkcji bezpieczeństwa FSPS lub termistorowego modułu ochronnego FPTC. Więcej informacji zawiera dokumentacja modułu.

■ 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 (uziemiać ekran, rozdzielanie kanałów), która zmniejsza lub eliminuje ryzyko spowodowane zwarcie.

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

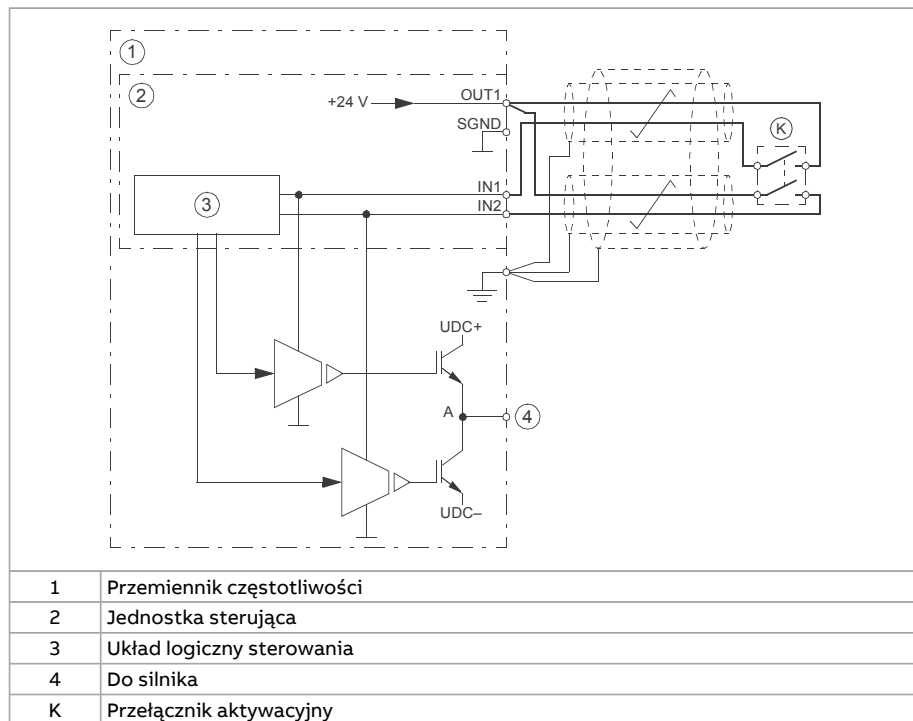
Tolerancja impulsów kanałów wejściowych to 1 ms.

■ Uziemiać ekranów ochronnych

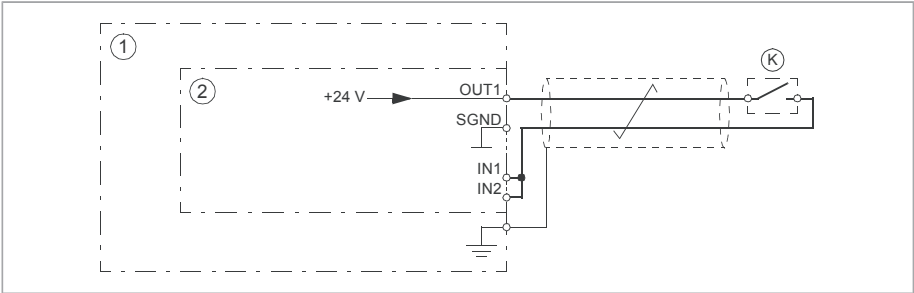
- Uziemiać ekran okablowania tylko w jednostce sterującej między przełącznikiem aktywacyjnym i jednostką sterującą.
- Uziemiać ekran okablowania między dwiema jednostkami sterującymi tylko w jednej jednostce sterującej.

■ Pojedynczy przemiennik częstotliwości (zasilanie wewnętrzne)

Połączenie dwukanałowe



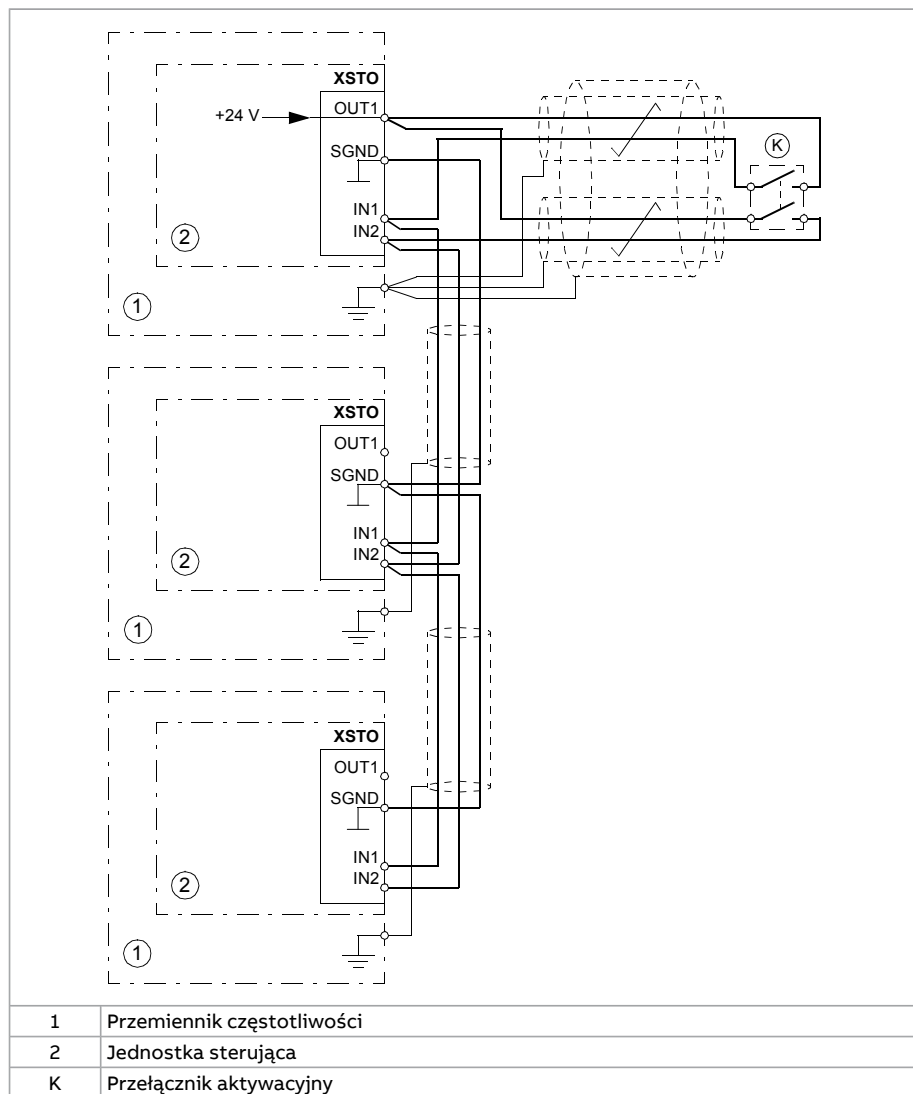
Połączenie jednokanałowe



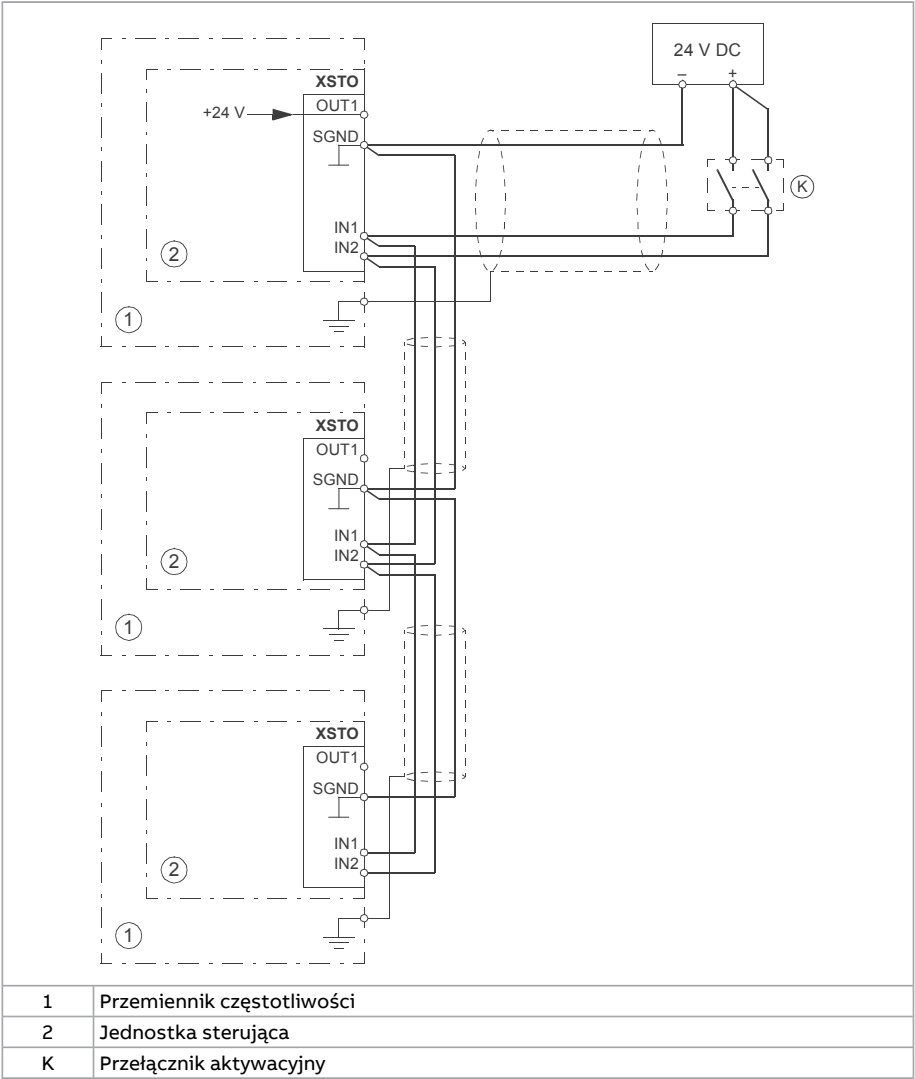
Uwaga: • Oba wejścia STO (IN1, IN2) muszą być podłączone do przełącznika aktywacyjnego. W przeciwnym razie żadna klasyfikacja SIL/PL nie będzie dana. • Zwrócić szczególną uwagę na uniknięcie potencjalnych trybów błędów dla okablowania. Na przykład użyć ekranowanego kabla. Metody uniknięcia błędów okablowania można znaleźć w EN ISO 13849-2:2012, tabela D.4.	
1	Przeмиennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
K	Przełącznik aktywacyjny Uwaga: Jednokanałowy przełącznik aktywacyjny może ograniczyć możliwości SIL/PL funkcji bezpieczeństwa do poziomu niższego niż możliwości SIL/PIL funkcji STO przeмиennika.

■ Wiele przemienników częstotliwości

Zasilanie wewnętrzne



Zasilanie zewnętrzne



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). Przemennik 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 wyłączenia momentu należy sprawdzić poprawność jej działania zgodnie z poniższą listą kontrolną.

Uwaga: Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję bezpieczeństwa +Q972, +Q973 lub +Q982, należy wykonać także procedurę opisaną w dokumentacji modułu FSO.

Jeśli jest zainstalowany moduł FSPS-21, należy zapoznać się z jego dokumentacją.

Czynność	☒
 OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.	☐

Czynność	☒
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.	☐
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. - Zamknąć obwód STO. - 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. - Zamknąć obwód STO. - Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐

272 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

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

Eksplatacja

1. Otworzyć przełącznik aktywacyjny lub aktywować funkcję bezpieczeństwa zintegrowaną z połączeniem STO.
2. Wejścia funkcji STO w jednostce sterującej 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 nie może wykryć ani zapisać żadnych zmian w obwodzie STO, gdy jednostka sterująca przemiennika częstotliwości nie ma zasilania. Gdy oba obwody STO są zamknięte, a sygnał startu poziom-typ jest aktywny podczas przywracania zasilania, przemiennik częstotliwości może uruchomić się bez nowego polecenia startu.



OSTRZEŻENIE!

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

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

274 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu przestania 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 5 lat; patrz sekcja [Dane dotyczące bezpieczeństwa \(str. 277\)](#). Zakłada się, że wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane przez test sprawdzający. Aby przeprowadzić test sprawdzający, wykonać procedurę [Procedura testu walidacyjnego \(str. 270\)](#).

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 \(str. 270\)](#).

Należy używać wyłącznie części zamiennych zatwierdzonych przez firmę ABB.

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

■ Kompetencja

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

Śledzenie błędów

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

Diagnostyka funkcji bezpiecznego wyłączenia 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, wywoła 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 wyłączenia momentu muszą zostać zgłoszone firmie ABB.

278 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

- Poniższy profil temperaturowy jest używany do obliczeń wartości związanych z bezpieczeństwem:
 - 670 cykliów włączenia/wyłączenia rocznie przy $\Delta T = 71,66^{\circ}\text{C}$
 - 1340 cykliów włączenia/wyłączenia rocznie przy $\Delta T = 61,66^{\circ}\text{C}$
 - 30 cykliów włączenia/wyłączenia rocznie przy $\Delta T = 10,0^{\circ}\text{C}$
 - Temperatura płyty 32°C przez 2,0% czasu
 - Temperatura płyty 60°C przez 1,5% czasu
 - Temperatura płyty 85°C przez 2,3% czasu
- Funkcja STO jest komponentem bezpieczeństwa typu A według definicji normy IEC 61508-2.
- Powiązane tryby błędów:
 - Funkcja STO jest wyzwalana nieprawidłowo (błąd bezpieczeństwa)
 - Funkcja STO nie jest aktywowana na żądanie
 - Wykonano wykluczenie błędu w trybie błędu „zwarcie na płytce drukowanej” (EN 13849-2, tabela D.5). Analiza opiera się na założeniu, że jednocześnie występuje jeden błąd. Nie analizowano wielu błędów jednocześnie.
- Czasy odpowiedzi STO:
 - Czas reakcji STO (najkrótsza wykrywalna przerwa): 1 ms
 - Czas odpowiedzi STO: 2 ms (typowy), 5 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

Terminy i skróty	Dokument	Opis
PFH	IEC 61508	Średnia częstotliwość niebezpiecznych awarii na godzinę, czyli średnia częstotliwość niebezpiecznych niepowodzeń systemu związanego z bezpieczeństwem w zakresie wykonywania określonej funkcji w danym przedziale czasu
PL	EN ISO 13849-1	Poziom wydajności. Poziomy a...e odpowiadają SIL
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
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 upływie czasu misji urządzenie zabezpieczające należy wymienić. Należy pamiętać, że żadne z podanych wartości T_M nie mogą być przyjmowane jako gwarantowane.

■ Certyfikat TÜV

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

Deklaracje zgodności



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

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

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converter(s)
ACS880-01/-11/-31
ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34

with regard to the safety function(s)

- Safe Torque Off
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up (with FSO-21 and FSE-31 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)
- Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)
- Safe stop 1 (SSI-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)

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

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	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 requirements
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 product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497831.

Person authorized to compile the technical file:
Name and address: Jussi Vesti, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, 20.10.2020
Signed for and on behalf of:


Tuomo Tarula
Vice president, ABB


Vesa Tuomainen
Product Engineering manager, ABB

Document number 3AXD1000099646



Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

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

declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters

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

with regard to the safety functions

- Safe Torque Off
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up (with FSO-21 and FSE-31 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)
- Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)
- Safe stop 1 (SSI-t, with FSP5-21 PROFIsafe module, +Q986)

are in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety functions are 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
Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN 62061:2005

+ AC:2010 + A1:2013 + A2:2015

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements

EN ISO 13849-1:2015

Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation

EN ISO 13849-2:2012

Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

EN 60204-1:2018

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 product(s) referred in this declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001326405.

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

Helsinki, May 7, 2021

Signed for and on behalf of:

Tuomo Tarula
Local Division Manager, ABB Oy

Aaron D. Wade
Product Unit Manager, ABB Oy

Document number 3AXD10001329538



Filtry

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale przedstawiono sposób doboru zewnętrznych filtrów przemiennika częstotliwości.

Kiedy jest potrzebny filtr składowej zerowej lub filtr du/dt ?

Patrz sekcja Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości (str. 65). Zestawy filtrów składowej zerowej można nabyć w firmie ABB. Ten pakiet zawiera trzy nawinięte rdzenie. Informacje o montażu rdzeni znajdują się w instrukcji dołączonej do zestawu z rdzeniami.

Filtry składowej zerowej

Zestawy filtrów składowej zerowej można nabyć w firmie ABB. Ten pakiet zawiera trzy nawinięte rdzenie.

Nazwa	Kod
Common mode filter kit for ACS880-01 frame R6 (option +E208) installation instructions	3AXD50000015178
Common mode filter kit for ACS880-01 frame R7, and for ACS880-11, ACS880-31 frame R8 (option +E208) installation instructions	3AXD50000015179
Common mode filter kit for ACS880-01 drives (frame R9, option +E208) installation instructions	3AXD50000015201

Filtry du/dt

■ Typy filtrów du/dt

ACS880-01-...	Typ filtra du/dt	ACS880-01-...	Typ filtra du/dt	ACS880-01-...	Typ filtra du/dt
$U_N = 400\text{ V}$		$U_N = 500\text{ V}$		$U_N = 690\text{ V}$	
02A4-3	NOCH0016-6X	02A1-5	NOCH0016-6X	07A4-7	NOCH0016-6X
03A3-3	NOCH0016-6X	03A0-5	NOCH0016-6X	09A9-7	NOCH0016-6X
04A0-3	NOCH0016-6X	03A4-5	NOCH0016-6X	14A3-7	NOCH0016-6X
05A6-3	NOCH0016-6X	04A8-5	NOCH0016-6X	019A-7	NOCH0030-6X
07A2-3	NOCH0016-6X	05A2-5	NOCH0016-6X	023A-7	NOCH0030-6X
09A4-3	NOCH0016-6X	07A6-5	NOCH0016-6X	027A-7	NOCH0030-6X
12A6-3	NOCH0016-6X	11A0-5	NOCH0016-6X	07A3-7	NOCH0016-6X
017A-3	NOCH0030-6X	014A-5	NOCH0030-6X	09A8-7	NOCH0016-6X
025A-3	NOCH0030-6X	021A-5	NOCH0030-6X	14A2-7	NOCH0016-6X
032A-3	NOCH0070-6X	027A-5	NOCH0070-6X	018A-7	NOCH0030-6X
038A-3	NOCH0070-6X	034A-5	NOCH0070-6X	022A-7	NOCH0030-6X
045A-3	NOCH0070-6X	040A-5	NOCH0070-6X	026A-7	NOCH0030-6X
061A-3	NOCH0070-6X	052A-5	NOCH0070-6X	035A-7	NOCH0070-6X
072A-3	NOCH0120-6X	065A-5	NOCH0120-6X	042A-7	NOCH0070-6X
087A-3	NOCH0120-6X	077A-5	NOCH0120-6X	049A-7	NOCH0070-6X
105A-3	NOCH0120-6X	096A-5	NOCH0120-6X	061A-7	NOCH0120-6X
145A-3	FOCH0260-7X	124A-5	FOCH0260-7X	084A-7	NOCH0120-6X
169A-3	FOCH0260-7X	156A-5	FOCH0260-7X	098A-7	NOCH0120-6X
206A-3	FOCH0260-7X	180A-5	FOCH0260-7X	119A-7	FOCH0260-7X
246A-3	FOCH0260-7X	240A-5	FOCH0260-7X	142A-7	FOCH0260-7X
293A-3	FOCH0260-7X	260A-5	FOCH0260-7X	174A-7	FOCH0260-7X
363A-3	FOCH0320-5X	302A-5	FOCH0320-5X	210A-7	FOCH0260-7X
430A-3	FOCH0320-5X	361A-5	FOCH0320-5X	271A-7	FOCH0260-7X
		414A-5	FOCH0320-5X		

■ Opis, instrukcja montażu i dane techniczne filtrów du/dt

Patrz

- [FOCH du/dt filters hardware manual \(3AFE68577519 \[j. ang.\]\)](#)
- [AOCH and NOCH du/dt filters hardware manual\(3AFE58933368 \[j. ang.\]](#)).

ACS880-01-...	Typ filtru sinusoidalnego	$I_{cont. max}$	$P_{cont. max}$	Straty ciepłone			Hałas
				Prze-mien-nik czę-sotli-wości	Filtr	Łącz-nie	
		A	kW	S	S	S	dB (A)
07A6-5	B84143V0011R229*	7,0	5,3	122	90	212	72
11A0-5	B84143V0011R229*	10,2	7,7	172	90	262	72
014A-5	B84143V0016R229*	13	9,8	232	80	312	70
021A-5	B84143V0025R229*	20	14,7	337	140	477	75
027A-5	B84143V0033R229*	25	18,8	457	160	617	75
034A-5	B84143V0050R229*	32	23,7	562	220	782	78
040A-5	B84143V0050R229*	35	26,0	667	220	887	78
052A-5	B84143V0066R229*	44	33,2	907	250	1157	78
065A-5	B84143V0066R229*	52	39,2	1117	250	1367	78
077A-5	B84143V0075R229*	61	46,0	1120	310	1430	78
096A-5	B84143V0130R230**	80	60,6	1295	630	1925	80
124A-5	B84143V0130S230**	104	78,7	1440	630	2070	80
156A-5	B84143V0162S229**	140	105,8	1940	550	2490	80
180A-5	B84143V0162S229**	161	121,3	2310	550	2860	80
240A-5	B84143V0230S229**	205	154,3	3300	900	4200	80
260A-5	B84143V0230S229**	221	166,7	3900	900	4800	80
361A-5	B84143V0390S229**	289	217,9	4800	1570	6370	80
414A-5	B84143V0390S229**	332	250,1	6000	1570	7570	80
$U_N = 690 V$							
07A4-7	B84143V0010R230*	7,3	5,5	114	90	204	72
09A9-7	B84143V0010R230*	9,3	7,0	143	90	233	72
14A3-7	B84143V0018R230*	13,5	10,2	207	130	337	72
019A-7	B84143V0018R230*	17,1	12,9	274	130	404	72
023A-7	B84143V0026R230*	21	15,7	329	160	489	72
027A-7	B84143V0026R230*	25	18,6	405	160	565	72
07A3-7	B84143V0010R230*	7,3	5,5	217	90	307	72
09A8-7	B84143V0010R230*	9,3	7,0	284	90	374	72
14A2-7	B84143V0018R230*	13,5	10,2	399	130	529	72
018A-7	B84143V0018R230*	17,1	12,9	490	130	620	72
022A-7	B84143V0026R230*	21	15,7	578	160	738	72
026A-7	B84143V0026R230*	25	18,6	660	160	820	72
035A-7	B84143V0040R230*	33	25,1	864	250	1114	75
042A-7	B84143V0040R230*	40	30,1	998	250	1248	75
049A-7	B84143V0056R230**	48	36,2	1120	290	1410	78
061A-7	B84143V0056R230**	56	42,5	1295	290	1585	78
084A-7	B84143V0092R230**	78	58,6	1440	610	2050	79

* min. częstotliwość przełącz. 4,5 kHz
 ** min. częstotliwość przełącz. 3,6 kHz

ACS880-01-...	Typ filtru sinusoidalnego	$I_{\text{cont. max}}$	$P_{\text{cont. max}}$	Straty ciepłе			Hałas
				Prze- mien- nik czę- sto- tliwo- ści	Filtr	Łącz- nie	
		A	kW	S	S	S	dB (A)
098A-7	B84143V0092R230**	92	69,3	1940	610	2550	79
119A-7	B84143V0130S230**	112	84,2	2310	630	2940	80
142A-7	B84143V0130S230**	112	84,7	3300	630	3930	80
174A-7	B84143V0207S230**	138	103,7	3900	930	4830	80
210A-7	B84143V0207S230**	161	121,3	4200	930	5130	80
271A-7	B84143V0207S230**	208	156,4	4800	930	5730	80
3AXD00000588487							
* min. częstotliwość przełącz. 4,5 kHz							
** min. częstotliwość przełącz. 3,6 kHz							

■ Definicje

$P_{\text{cont. max}}$	Maksymalna ciągła moc wyjściowa przemiennika częstotliwości
$I_{\text{cont. max}}$	Maksymalny ciągły prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości
Hałas	Poziom hałasu filtrów sinusoidalnych

Obniżanie wartości znamionowych

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

Opis, instalacja i dane techniczne

Patrz dokument [Sine filters hardware manual \(3AXD50000016814 \[j.ang.\]\)](#).

Dalsze informacje

Pytania dotyczące produktu i serwisu

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

Szkolenia z zakresu obsługi produktów

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

Przesyłanie uwag dotyczących instrukcji obsługi przemienników częstotliwości ABB

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

Biblioteka dokumentów w Internecie

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



www.abb.com/drives



3AUA0000130231S