
PRZEMIENNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI ABB DLA APLIKACJI WODNYCH

Przemienniki ACQ580-01

Podręcznik użytkownika



Przemienniki ACQ580-01

Podręcznik użytkownika

Spis treści



1. Instrukcje bezpieczeństwa



4. Montaż mechaniczny



6. Instalacja elektryczna — informacje globalne (IEC)



9. Uruchamianie



3AXD50000611065 Wersja E
PL

Tłumaczenie oryginalnego podręcznika
3AXD50000044862

OBOWIĄZUJE OD: 2023-10-25

Spis treści

1 Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału	19
Objaśnienie ostrzeżeń i uwag	19
Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	20
Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	22
Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego	22
Dodatkowe instrukcje i uwagi	23
Płytki drukowane	24
Uziemienie	24
Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi	25
Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchro- niczne silniki z magnesami trwałymi	26
Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	26
Bezpieczeństwo podczas obsługi	27

2 Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału	29
Zastosowanie	29
Odbiorcy docelowi	29
Kategoryzacja według rozmiaru obudowy	29
Schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu	30
Wyrażenia i skróty	31
Powiązane dokumenty	33

3 Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału	35
Podstawy obsługi	36
Układ	36
Opis przyłączy zasilania i sterowania	47
Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R1...R5	48
Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R6...R9	49
Panel sterowania	50
Zestawy do montażu panelu sterowania na drzwiach	51
Tabliczka znamionowa	51
Lokalizacje tabliczek na przemienniku częstotliwości	52
Kod typu	53
Kody opcji	54
Kody do ręcznego zamawiania zestawu	56



4 Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału	57
Bezpieczeństwo	57
Montaż w szafie (opcja +P944)	58
Sprawdzanie miejsca montażu	58
Alternatywne instalacje	59
Potrzebne narzędzia	64
Transportowanie przemiennika częstotliwości	64
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R1 i R2	65
Skrzynka kablowa dla obudów R1 i R2 (IP21, UL typ 1)	68
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowa R3	69
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R1...R3, IP66 (UL typ 4X)	71
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowa R4	73
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R5 i R6	75
Skrzynka kablowa dla obudowy R5 (IP21, UL typ 1)	76
Skrzynka kablowa dla obudowy R6 (IP21, UL typ 1)	78
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowa R7	79
Skrzynka kablowa dla obudowy R7 (IP21, UL typ 1)	81
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R8 i R9	82
Skrzynka kablowa dla obudowy R8 (IP21, UL typ 1)	84
Skrzynka kablowa dla obudowy R9 (IP21, UL typ 1)	85
Montaż przemiennika częstotliwości	86
Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R1...R4	86
Instalacja skrzynki kablowej, obudowy R1...R2	87
Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowa R5	88
IP21 (UL typ 1)	89
IP21 (UL typ 1), IP55 (UL typ 12)	90
Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R6...R9	91
IP21 (UL typ 1)	92
IP55 (UL typ 12)	93
Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obok siebie	93
Poziomy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R1...R5	93
Montaż zestawu kołnierзовego	93
Instalacja w szafie (opcja +P940 i +P944)	94

5 Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału	95
Ograniczenie odpowiedzialności	95
Ameryka Północna	95
Wybór rozłącznika głównego zasilania	95
Wybór głównego stycznika	96
Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości	96
Ochrona izolacji i łożysk silnika	97
Tabele wymogów	97
Wymagania dotyczące silników ABB, $P_n < 100$ kW (134 KM)	98
Wymagania dotyczące silników ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 KM)	99

Wymagania dotyczące silników innych niż ABB, $P_n < 100$ kW (134 KM)	100
Wymagania dotyczące silników innych niż ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 hp)	101
Skróty	102
Dostępność filtra du/dt i filtra składowej zerowej według typu przemiennika częstotliwości	102
Dodatkowe wymagania dla silników z ochroną przeciwwybuchową (EX)	102
Dodatkowe wymagania dla silników firmy ABB innych typów niż M2_, M3_, M4_, HX_ i AM_	102
Dodatkowe wymagania dotyczące aplikacji z hamowaniem	102
Dodatkowe wymagania dla regeneracyjnych i niskoharmonicznych przemienników częstotliwości	102
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 produkowanych przez firmę ABB	103
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 firm innych niż ABB	103
Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego	104
Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych	105
Dobór kabli	106
Instrukcje ogólne	106
Typowe rozmiary kabli zasilania	106
Typy kabli zasilania	107
Preferowane typy kabli zasilania	107
Alternatywne typy kabli zasilania	108
Niedopuszczalne typy kabli zasilania	109
Ekran kabla zasilania	109
Wymagania dotyczące uziemienia	110
Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — IEC	110
Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — UL (NEC)	111
Dobór kabli sterowania	111
Ekranowanie	111
Sygnały w osobnych kablach	112
Sygnały, które można przysyłać tym samym kablem	112
Kabel przekaźnika	112
Kabel między panelem sterowania i przemiennikiem częstotliwości	112
Kabel narzędzia komputerowego	112
Złącza modułu adaptera FPBA-01 PROFIBUS DP	112
Prowadzenie kabli	113
Instrukcje ogólne – IEC	113
Ciężkość ekranu/kanalu kabla silnika i metalowej obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika	114
Osobne kanały kabli sterowania	115
Ochrona przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym	115
Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami	115



Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami	116
Ochrona kabli silnika przed przeciążeniem cieplnym	116
Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym	116
Ochrona silnika przed przeciążeniem bez modelu termicznego lub czujników temperatury	117
Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi	117
Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi	117
Aktywacja funkcji zatrzymania awaryjnego	118
Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)	118
Stosowanie kondensatorów kompensujących współczynnik mocy z przemiennikiem częstotliwości	118
Sterowanie stycznikiem pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem ...	119
Implementacja ochrony termicznej silnika z certyfikatem ATEX	119
Implementacja funkcji przejścia przez zanik mocy	120
Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem	121
Implementacja połączenia obejściowego	121
Przykładowe połączenie by-passu	121
Przełączanie zasilania silnika z przemiennika częstotliwości na bezpośrednie z sieci	122
Przełączanie zasilania silnika z bezpośredniego z sieci na zasilanie z przemiennika częstotliwości	122
Ochrona styków wyjść przełącznikowych	123
Ograniczanie maksymalnych napięć wyjściowych w instalacjach na dużych wysokościach	123
Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury	124
Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem modułu opcjonalnego	124

6 Instalacja elektryczna — informacje globalne (IEC)

Zawartość tego rozdziału	127
Ostrzeżenia	127
Potrzebne narzędzia	127
Uziemianie ekranu kabla silnika po stronie silnika	128
Pomiar izolacji	128
Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości	128
Pomiar rezystencji izolacji kabla zasilającego	128
Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika	128
Zespół rezystora hamowania dla obudów R1...R3	129
Kontrola zgodności systemu uziemienia	130
Filtr EMC	130
Warystori uziemienie-faza	130
Kiedy należy odłączyć filtr EMC lub warystor uziemienie-faza: w przypadku sieci TN-S, IT oraz sieci typu trójkąt uziemionych wierzchołkowo lub centralnie	130
Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT	132
Identyfikowanie systemu uziemienia sieci zasilającej	134

Odłączanie wewnętrznego filtra EMC lub warystora uziemienie-faza — obudowy R1...R3	134
Odłączanie wewnętrznego filtra EMC lub warystora uziemienie-faza — obudowy R4...R9	135
Podłączanie kabli zasilania	137
Schemat podłączania	137
Procedura podłączania, obudowy R1...R4	138
Kabel silnika	139
Kabel zasilania	143
Listwa uziemiająca	145
Kabel rezystora hamowania (jeśli jest używany)	145
Finalizacja	147
Procedura podłączania, obudowa R5	147
IP21 (UL typ 1)	147
IP55 (UL typ 12)	147
Procedura podłączania, obudowy R6...R9	152
Kabel silnika	153
Kabel zasilania	154
Demontowanie i ponowne montowanie złączy	154
Połączenie DC	156
Podłączanie kabli sterowania	157
Schemat podłączania	157
Procedura podłączenia kabla sterowania R1...R9	157
Montaż modułów opcji	162
Gniazdo 2 opcji (moduły rozszerzeń we/wy)	163
Gniazdo 1 opcji (moduły adaptera komunikacyjnego)	164
Okablowanie opcjonalnych modułów	164
Ponowne montowanie dławików	165
Ponowne montowanie osłon	166
Ponowne montowanie osłony, obudowy R1...R4	166
Ponowne montowanie osłon, obudowa R5	167
IP21 (UL typ 1)	167
IP55 (UL typ 12)	167
Ponowne montowanie płyt bocznych i osłon, obudowy R6...R9	168
IP21 (UL typ 1)	168
IP55 (UL typ 12)	168
Montaż osłony przeciwsłonecznej IP66 (UL typ 4X)	169
Podłączanie do komputera	169
Podłączanie panelu zdalnego lub łańcuchowe łączenie jednego panelu z wieloma przełącznikami częstotliwości	170

7 Jednostka sterująca

Zawartość tego rozdziału	171
Układ	172
Schemat domyślnych połączeń we/wy	174
Informacje dodatkowe dotyczące przyłączy sterowania	178
Podłączenie wbudowanej magistrali komunikacyjnej EIA-485	178

Podłączenie czujników temperatury silnika do przemiennika częstotliwości	179
Konfiguracja PNP dla wejść cyfrowych (DIGITAL IN)	180
Konfiguracja NPN dla wejść cyfrowych (DIGITAL IN)	181
Połączenie do uzyskania napięcia 0...10 V z wyjścia analogowego 2 (AO2) ..	181
Przykłady podłączenia czujników dwu- i trzyprzewodowych do wejścia analogowego (AI2)	182
DI5 jako wejście częstotliwościowe	182
Bezpieczne wyłączanie momentu (X4)	182
Dane techniczne	183

8 Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału	191
Lista czynności sprawdzających	191

9 Uruchamianie

Zawartość tego rozdziału	195
Formowanie kondensatorów	195
Procedura uruchamiania	195

10 Konserwacja

Zawartość tego rozdziału	197
Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych	197
Opis symboli	197
Zalecana częstotliwość konserwacji po uruchomieniu	197
Czyszczenie zewnętrznych elementów przemiennika częstotliwości, obudowy IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12)	200
Czyszczenie zewnętrznych elementów przemiennika częstotliwości, IP66 (UL typ 4X)	201
Czyszczenie radiatora, IP21, IP55 (UL typ 1, 12)	202
Czyszczenie radiatora, IP 66 (UL typ 4X)	203
Wentylatory	204
Wymiana głównego wentylatora chłodzącego, obudowy IP21, IP55 i IP66 (UL typ 1, UL typ 12 i UL typ 4X) R1...R4	205
R1...R3	205
R4	206
Wymiana głównego wentylatora chłodzącego, obudowy IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12) R5...R8	207
Wymiana głównych wentylatorów chłodzących, obudowy IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12) R9	208
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, obudowy IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12) R6...R9	209
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, obudowy IP55 (UL typ 12) R1...R2	210

Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, obudowy IP55 i IP66 (UL typ 12 i UL typ 4X) R3	212
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, obudowy IP55 (UL typ 12) R4; IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12) R5	214
Wymiana drugiego pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP55 (UL typ 12), obudowy R8...R9	216
Kondensatory	217
Formowanie kondensatorów	217
Panel sterowania	217
Diody LED	218
Diody LED przemiennika częstotliwości	218
Diody LED panelu sterowania	219
Bezpieczeństwo funkcjonalne części	220

11 Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału	221
Znamionowe wartości elektryczne	222
IEC	222
Definicje	226
Tabele konwersji dla kodów typów IEC i Ameryki Północnej	226
Wymiarowanie	228
Obniżenia wartości znamionowych	228
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę powietrza otoczenia, IP21 (UL typ 1)	230
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę powietrza otoczenia, IP55 (UL typ 12)	231
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m.	233
Obniżanie wartości znamionowych o współczynnik obniżania wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania	235
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania z aktualnymi wartościami prądu wyjściowego	236
Obniżanie wartości znamionowej częstotliwości wyjściowej	238
Bezpieczniki (IEC)	238
Bezpieczniki gG	238
Bezpieczniki uR i aR	240
Obliczanie minimalnego prądu zwarcowego instalacji	243
Przykładowe obliczenia	244
Wyłączniki (IEC)	246
Bezpieczniki (UL)	247
Wyłączniki (UL)	251
Wymiary, waga i wymogi dotyczące wolnego miejsca	256
Wymiary z kołnierzem	261
Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas	266
Przepływ powietrza chłodzącego, rozpraszanie ciepła i hałas dla samodzielnych przemienników częstotliwości	266
IEC — IP21 i IP55 (UL typ 1 i 12)	266
IEC — IP66 (UL typ 4X)	268



UL (NEC) — IP21 i IP55 (UL typ 1 i 12)	269
UL (NEC) — IP66 (UL typ 4X)	272
Przepływ powietrza chłodzącego i rozpraszanie ciepła w przypadku montażu kołnierзовego (opcja +C135)	273
IEC — IP21 i IP55 (UL typ 1 i 12)	273
IEC — IP66 (UL typ 4X)	274
UL (NEC) — IP21 i IP55 (UL typ 1 i 12)	276
UL (NEC) — IP66 (UL typ 4X)	277
Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania	279
IEC	279
UL (NEC)	282
Kable zasilania	287
Typowe kable zasilania, IEC	287
Typowe rozmiary kabli zasilania, UL (NEC)	288
Dane dotyczące zacisków i przepustów kabli sterowania	291
IEC	291
UL (NEC)	292
Specyfikacje sieci elektroenergetycznej	292
Charakterystyka przyłącza silnika	295
Dane połączenia rezystora hamowania dla obudów R1...R3	298
Pobór mocy przez obwód pomocniczy	298
Sprawność	298
Dane dotyczące sprawności energetycznej (ekoprojekt)	299
Klasy ochrony	299
Warunki otoczenia	300
Warunki przechowywania	302
Kolory	302
Materiały	302
Przełącznik częstotliwości	302
Materiały opakowaniowe dla małych przełączników ściennych i modułów konwerterów	302
Materiały opakowaniowe dla dużych przełączników ściennych i modułów konwerterów	303
Materiały opakowaniowe dla opcji, akcesoriów i części zamiennych	303
Materiały instrukcji	303
Utylizacja	303
Obowiązujące normy	304
Oznakowanie	305
Oznakowanie CE	307
Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową	307
Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej	307
Zgodność z europejską dyrektywą w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji (RoHS II) 2011/65/UE	307
Zgodność z europejską dyrektywą w sprawie utylizacji odpadów elektrycznych i elektronicznych (WEEE) 2002/96/UE	307



Zgodność z europejską dyrektywą maszynową 2006/42/WE, wydanie 2 — czerwiec 2010 r.	308
Sprawdzanie prawidłowego działania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu	308
Zgodność z normą EN 61800-3:2004 + A1:2012	308
Definicje	308
Kategoria C1	308
Kategoria C2	309
Kategoria C3	309
Kategoria C4	310
Przewidywany okres użytkowania	311
Zrzeczenie odpowiedzialności	311
Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności	311
Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące bezpieczeństwa teleinformatycznego	311

12 Rysunki wymiarowe

Zawartość tego rozdziału	313
Obudowa R1, IP21 (UL typ 1)	314
Obudowa R1, IP55 (UL typ 12)	315
Obudowa R1, IP55+F278 (UL typ 12)	316
Obudowa R1, IP66 (UL typ 4X) +B066	317
Obudowa R1, IP66 (UL typ 4X) +B063	318
Obudowa R1, IP66 (UL typ 4X) +C193	319
Obudowa R2, IP21 (UL typ 1)	320
Obudowa R2, IP55 (UL typ 12)	321
Obudowa R2, IP55+F278 (UL typ 12)	322
Obudowa R2, IP66 (UL typ 4X) +B066	323
Obudowa R2, IP66 (UL typ 4X) +B063	324
Obudowa R2, IP66 (UL typ 4X) +C193	325
Obudowa R3, IP21 (UL typ 1)	326
Obudowa R3, IP55 (UL typ 12)	327
Obudowa R3, IP55+E223 (UL typ 12)	328
Obudowa R3, IP55+F278/F316 (UL typ 12)	329
Obudowa R3, IP66 (UL typ 4X) +B066	330
Obudowa R3, IP66 (UL typ 4X) +B063	331
Obudowa R3, IP66 (UL typ 4X) +C193	332
Obudowa R4, IP21 (UL typ 1)	333
Obudowa R4, IP55 (UL typ 12)	334
Obudowa R4, IP55+E223 (UL typ 12)	335
Obudowa R4, IP55+F278/F316 (UL typ 12)	336
Obudowa R5, IP21 (UL typ 1)	337
Obudowa R5, IP55 (UL typ 12)	338
Obudowa R5, IP55+E223 (UL typ 12)	339
Obudowa R5, IP55+F278/F316 (UL typ 12)	340
Obudowa R6, IP21 (UL typ 1)	341
Obudowa R6, IP55 (UL typ 12)	342



Obudowa R7, IP21 (UL typ 1)	343
Obudowa R7, IP55 (UL typ 12)	344
Obudowa R8, IP21 (UL typ 1)	345
Obudowa R8, IP55 (UL typ 12)	346
Obudowa R9, IP21 (UL typ 1)	347
Obudowa R9, IP55 (UL typ 12)	348

13 Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału	349
Podstawy obsługi	349
Hamowanie rezystorowe, obudowy R1...R3	349
Planowanie układu hamowania	349
Wybieranie rezystora hamowania	349
Dobór kabli rezystora hamowania i tworzenie okablowania	353
Umieszczanie rezystora hamowania	353
Ochrona systemu w sytuacji awarii obwodu hamowania.	354
Montaż mechaniczny	355
Montaż elektryczny	355
Uruchamianie	355
Uruchamianie	355
Hamowanie rezystorowe, obudowy R4...R9	356
Planowanie układu hamowania	356
IEC	356
UL (NEC)	357
Ustawienia parametrów dla zewnętrznego czopera i rezystora hamowania .	358

14 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału	359
Opis	359
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową i brytyjskimi przepisami dotyczącymi dostaw maszyn (bezpieczeństwo)	361
Okablowanie	362
Zasady podłączania	362
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACQ580-01, zasilanie we- wnętrzne	362
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACQ580-01, zasilanie ze- wnętrzne	363
Przykładowe okablowanie	363
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACQ580-01, zasilanie we- wnętrzne	363
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACQ580-01, zasilanie ze- wnętrzne	364
Wiele przemienników częstotliwości ACQ580-01, zasilanie wewn- trzne	365
Wiele przemienników częstotliwości ACQ580-01, zasilanie zewn- trzne	366

Przełącznik aktywacyjny	367
Typy i długości kabli	367
Uziemienie ekranów ochronnych	367
Podstawy obsługi	368
Uruchamianie z testem walidacyjnym	369
Kompetencja	369
Raporty z testu walidacyjnego	369
Procedura testu walidacyjnego	369
Eksploatacja	372
Konserwacja	374
Kompetencja	374
Śledzenie błędów	375
Dane dotyczące bezpieczeństwa	376
Wyrażenia i skróty	379
Certyfikat TÜV	380
Deklaracje zgodności	381

15 Opcjonalne moduły rozszerzeń we/wy i adaptera

Zawartość tego rozdziału	383
Moduł adaptera analogowego bipolarnego we/wy CAIO-01	383
Zawartość tego rozdziału	383
Opis produktu	383
Układ	384
Montaż mechaniczny	385
Potrzebne narzędzia	385
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy	385
Montaż modułu	385
Montaż elektryczny	385
Potrzebne narzędzia	385
Okablowanie	385
Uruchamianie	386
Ustawianie parametrów	386
Diagnostyka	386
Diody LED	386
Dane techniczne	387
Obszary izolacji	388
Rysunki wymiarowe	389
Moduł rozszerzeń wejść cyfrowych CHDI-01 115/230 V	390
Zawartość tego rozdziału	390
Opis produktu	390
Przykłady układów i połączeń	391
Montaż mechaniczny	392
Potrzebne narzędzia	392
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy	392
Montaż modułu	392
Montaż elektryczny	392
Potrzebne narzędzia	392



Okablowanie	392
Uruchamianie	392
Ustawianie parametrów	392
Komunikaty o błędach i ostrzeżenia	393
Dane techniczne	393
Rysunek wymiarowy	394
Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-01 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i wejście/wyjście cyfrowe)	395
Zawartość tego rozdziału	395
Opis produktu	395
Układ i przykładowe połączenia	395
Montaż mechaniczny	396
Potrzebne narzędzia	396
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy	396
Montaż modułu	397
Montaż elektryczny	397
Potrzebne narzędzia	397
Okablowanie	397
Uruchamianie	397
Ustawianie parametrów	397
Diagnostyka	398
Dane techniczne	399
Rysunek wymiarowy	400
Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-02 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC)	401
Zawartość tego rozdziału	401
Opis produktu	401
Układ i przykładowe połączenia	402
Montaż mechaniczny	403
Potrzebne narzędzia	403
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy	403
Montaż modułu	403
Montaż elektryczny	403
Potrzebne narzędzia	403
Okablowanie	403
Uruchamianie	403
Ustawianie parametrów	403
Diagnostyka	404
Komunikaty o błędach i ostrzeżenia	404
Diody LED	404
Dane techniczne	404
Rysunek wymiarowy	405

16 Filtry składowej zerowej, du/dt i sinusoidalne

Zawartość tego rozdziału	407
Filtry składowej zerowej	407
Kiedy jest potrzebny filtr składowej zerowej?	407

Typy filtrów składowej zerowej	407
Wartości znamionowe IEC przy $U_n = 400$ V i 480 V, wartości znamionowe UL (NEC) przy $U_n = 480$ V	409
Filtry du/dt	408
Kiedy jest potrzebny filtr du/dt ?	408
Typy filtrów du/dt	408
Wartości znamionowe IEC przy $U_n = 230$ V, wartości znamionowe UL (NEC) przy $U_n = 208/230$ V	408
Wartości znamionowe IEC przy $U_n = 400$ i 480 V, wartości znamionowe UL (NEC) przy $U_n = 480$ V	409
Wartości znamionowe UL (NEC) przy $U_n = 600$ V	410
Opis, instrukcja montażu i dane techniczne filtrów FOCH	410
Opis, instrukcja montażu i dane techniczne filtrów NOCH	411
Filtry sinusoidalne	411
Wartości znamionowe IEC przy $U_n = 400$ V, wartości znamionowe UL (NEC) przy $U_n = 480$ V	411
Opis, instalacja i dane techniczne	412

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.
- Przemiennik częstotliwości jest ciężki, należy podnosić go 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 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 pas, zacisk, linka itp.).
- Wykonać czynności opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).
- 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 łądunek. 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.

Zastosowanie

Ten podręcznik dotyczy przemienników częstotliwości ACQ580-01.

Odbiorcy docelowi

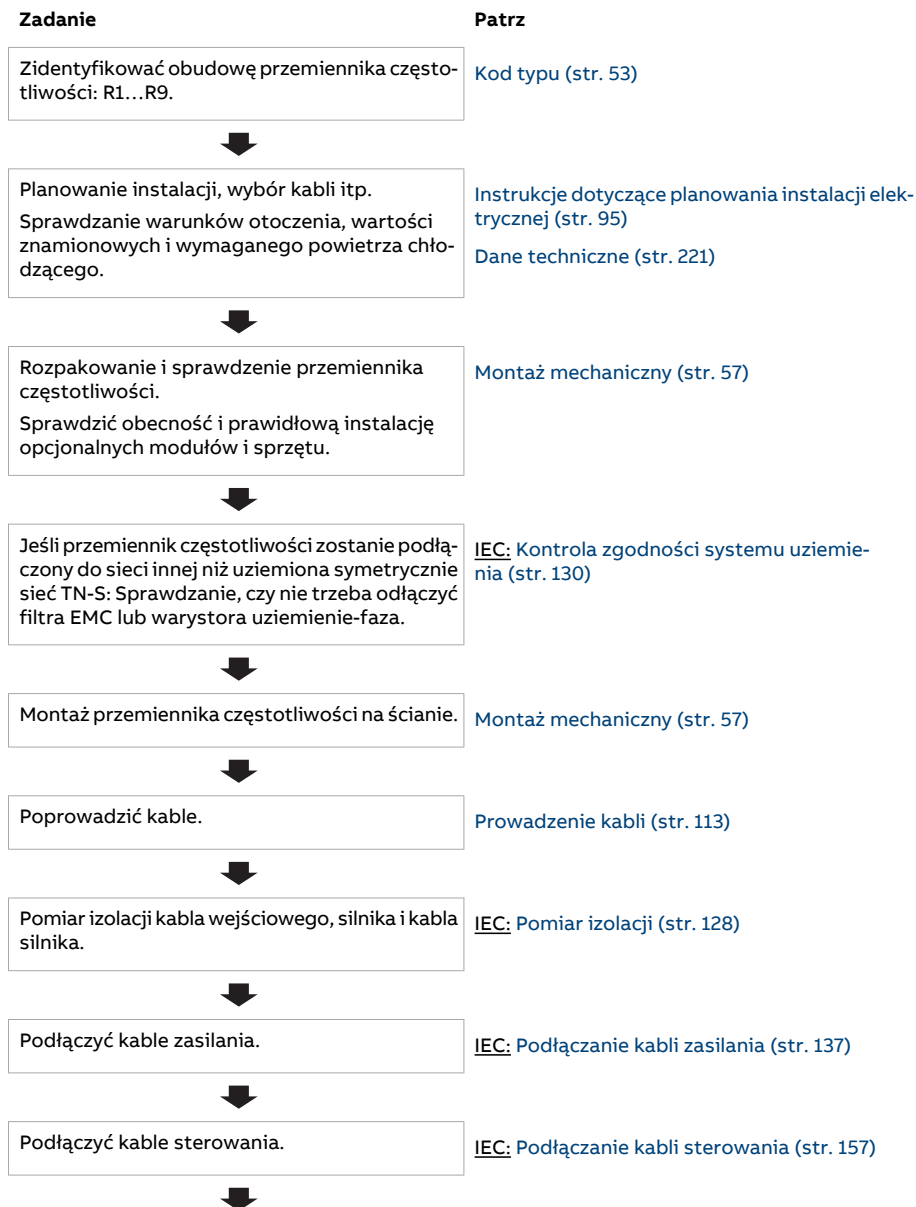
Ten podręcznik jest przeznaczony dla osób, które planują instalację przemiennika częstotliwości, instalują go, przeprowadzają rozruch i wykonują na nim prace konserwacyjne albo opracowują instrukcje dla użytkowników końcowych przemiennika częstotliwości dotyczące jego instalacji i konserwacji.

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

Przemiennik częstotliwości ACQ580-01 jest produkowany w obudowach (rozmiarach obudów) R1...R9. Niektóre instrukcje i inne informacje, które dotyczą tylko konkretnych obudów, oznaczono symbolem obudowy (R1...R9). Obudowa jest wskazana na tabliczce znamionowej przymocowanej do przemiennika częstotliwości, patrz [Tabliczka znamionowa \(str. 51\)](#).

Schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu



Zadanie

Sprawdzić instalację.

Patrz

Lista czynności sprawdzających po instalacji (str. 191)



Wykonać rozruch przemiennika częstotliwości.

Program sterujący pompą dla przemiennika częstotliwości ACQ580 Podręcznik oprogramowania (3AXD50000611058)

Wyrażenia i skróty

Wyrażenie	Opis
ACH-AP-H	Panel sterowania z asystentami i funkcją Hand-Off-Auto
ACH-AP-W	Panel sterowania z asystentami i funkcją Hand-Off-Auto oraz interfejsem Bluetooth
Bateria kondensatorów	Kondensatory podłączone do łącza DC
CAIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzeń bipolarnego wejścia analogowego lub unipolarnego wejścia analogowego CAIO-01
CCA-01	Adapter konfiguracyjny
CHDI-01	Moduł rozszerzeń wejść cyfrowych 115/230 V
CMOD-01	Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń (zewnętrzne 24 V AC/DC i we/wy cyfrowe)
CMOD-02	Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń (zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC)
CPTC-02	Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń (zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC z certyfikatem ATEX/UKEX)
Czoper hamowania	Gdy to konieczne, przesyła nadwyżkę energii z pośredniego obwodu przemiennika częstotliwości do rezystora hamowania. Czoper jest aktywowany, gdy napięcie łącza DC przekracza określony limit maksymalny. Wzrost napięcia jest zazwyczaj powodowany zwalnianiem (hamowaniem) silnika o wysokiej bezwładności.
DPMP-01	Platforma montażowa panelu sterowania (montaż podtynkowy)
DPMP-02, DPMP-03	Platforma montażowa panelu sterowania (montaż powierzchniowy)
DPMP-EXT	Opcjonalna platforma montażowa do instalowania panelu sterowania na drzwiczkach
EFB	Wbudowana magistrala komunikacyjna
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
FBA	Adapter magistrali komunikacyjnej
FCAN	Opcjonalny moduł adaptera CANopen®
FDNA-01	Opcjonalny moduł adaptera DeviceNet™
FEIP-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet dla EtherNet/IP™
FENA-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP i PROFINET IO, dwa porty
FMBT-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołu Modbus TCP

Wyrażenie	Opis
FPBA-01	Opcjonalny moduł adaptera PROFIBUS DP®
FPNO-21	Opcjonalny moduł adaptera PROFINET IO
FSCA-01	Opcjonalny adapter RS-485 (Modbus/RTU)
IGBT	Tranzystor bipolarny z izolowaną bramką
Jednostka sterująca	Część, w której działa program sterujący.
Kondensatory łączy DC	Magazyn energii, który stabilizuje napięcie pośredniego obwodu DC
Łączy DC	Obwód DC między konwerterem po stronie sieci zasilania i konwerterem po stronie silnika
Moduł inwertera	Moduły inwertera kontrolowane za pomocą jednej jednostki sterującej oraz powiązane składniki. Jedna jednostka inwertera zwykle kontroluje jeden silnik.
NETA-21	Zdalne narzędzie do monitorowania
Obudowa, rozmiar obudowy	Fizyczny rozmiar modułu zasilającego lub przemiennika częstotliwości
Obwód pośredni	Obwód DC między prostownikiem i inwerterem
Parametr	W programie sterującym przemiennikiem częstotliwości jest to instrukcja działania dla przemiennika, którą użytkownik może dostosować, lub sygnał zmierzony albo obliczony przez przemiennik. W niektórych kontekstach (na przykład magistrali komunikacyjnej) jest to wartość, do której można uzyskać dostęp jako obiektu. Na przykład zmienna, stała lub sygnał.
Prostownik	Przetwarza natężenie i napięcie prądu przemiennego na natężenie i napięcie prądu stałego
Przemiennik częstotliwości	Przemiennik częstotliwości do sterowania silnikami AC
PTC	Positive Temperature Coefficient, dodatni współczynnik temperaturowy
Rezystor hamowania	Rozprasza nadmiar energii hamowania przemiennika częstotliwości przewodzonej przez czopier hamowania
Sterowanie sieciowe	Wraz z protokołami komunikacyjnymi bazującymi na protokole Common Industrial Protocol (CIP™), takimi jak DeviceNet i Ethernet/IP, oznacza sterowanie przemiennikiem częstotliwości za pomocą obiektów przemiennika częstotliwości Control Supervisor i AC/DC w profilu przemiennika częstotliwości ODVA AC/DC. Więcej informacji można znaleźć na stronie www.odva.org .
Sterownik PLC	Programmable Logic Controller, programowalny sterownik logiczny
STO	Bezpieczne wyłączanie momentu (IEC/EN 61800-5-2)

Powiązane dokumenty

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



Podręczniki użytkownika dla przemiennika częstotliwości ACQ580-01

3

Zasada działania i opis sprzętu

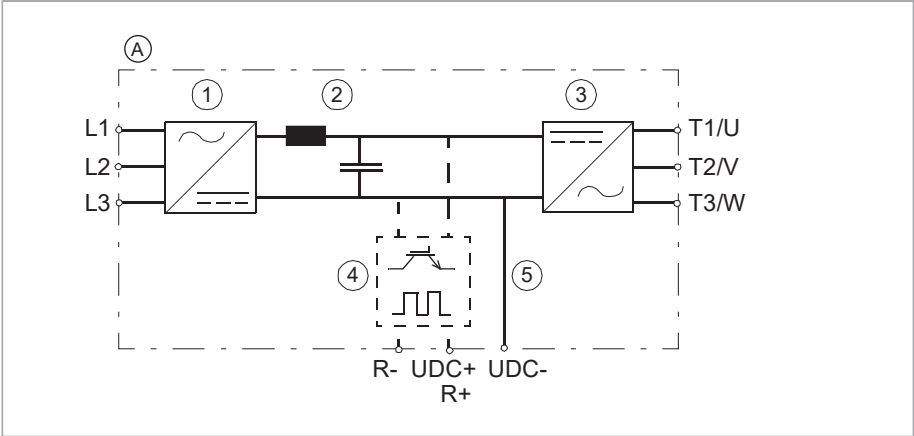
Zawartość tego rozdziału

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

Podstawy obsługi

ACQ580-01 to przełącznik częstotliwości do sterowania asynchronicznymi silnikami indukcyjnymi AC, silnikami z magnesami trwałymi i synchronicznymi silnikami reluktancyjnymi (SynRM).

Poniższy rysunek przedstawia uproszczony schemat głównego obwodu przełącznika częstotliwości.



A	Przełącznik częstotliwości
1	Prostownik. Przetwarza natężenie i napięcie prądu przemiennego na natężenie i napięcie prądu stałego.
2	Łącze DC. Obwód DC między prostownikiem i inwerterem.
3	Inwerter. Przetwarza natężenie i napięcie prądu stałego na natężenie i napięcie prądu przemiennego.
4	Wbudowany czoper hamowania (R-, R+) w obudowach R1...R3. Gdy to konieczne, przesyła nadwyżkę energii z pośredniego obwodu DC przełącznika częstotliwości do rezystora hamowania. Czoper jest aktywowany, gdy napięcie łącza DC przekracza określoną wartość maksymalną. Wzrost napięcia jest zazwyczaj powodowany zwalnianiem (hamowaniem) silnika o wysokiej bezwładności. Użytkownik może zainstalować rezystor hamowania, jeśli jest taka potrzeba.
5	Połączenie DC (UDC+, UDC-) dla zewnętrznego czopera hamowania w obudowach R4...R9.

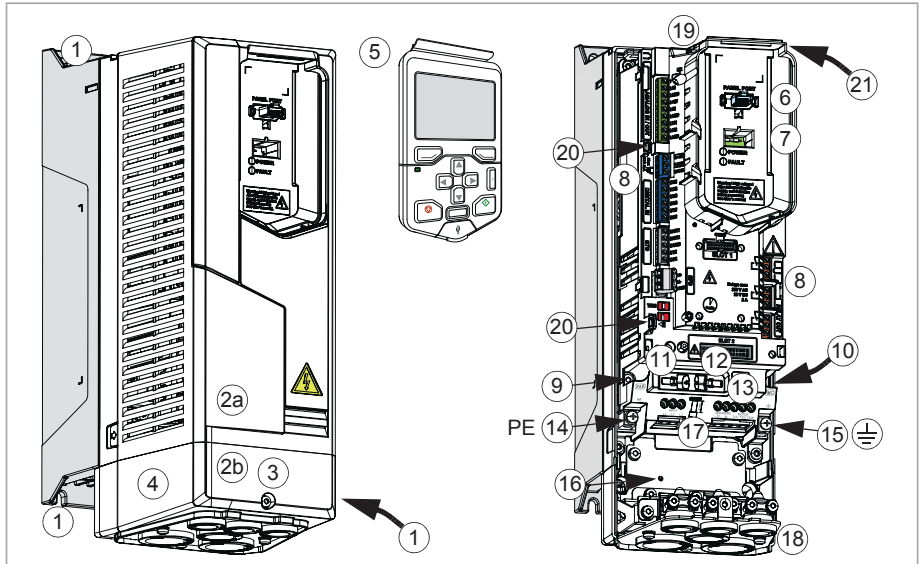
Układ

Obudowy R1...R2

Poniżej przedstawiono układ przełącznika częstotliwości z obudową R1. Główna struktura obudowy R2 jest podobna do R1. Obudowy IP55/UL typ 12 także nieco różnią

się od obudów IP21/UL typ 1, na przykład przednia osłona obudowy IP21/UL typ 1 składa się z dwóch części, podczas gdy przednia osłona obudowy IP55/UL typ 12 ma tylko jedną część.

R1 IP21/UL typ 1

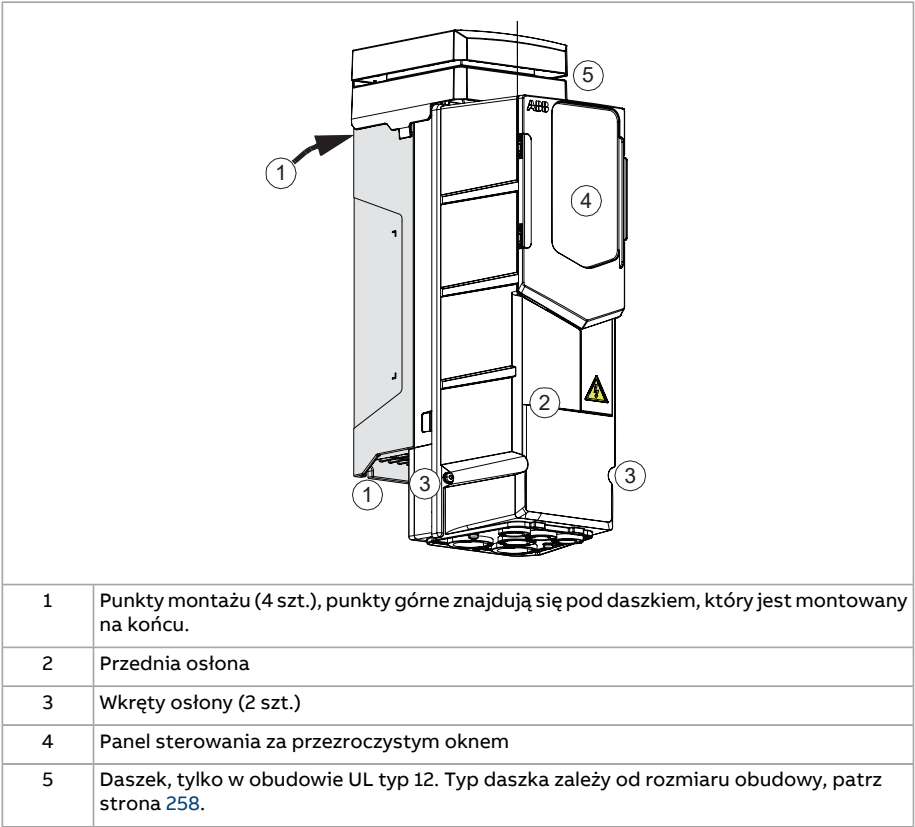


1	Punkty montażu (4 szt.)	10	Wkręt uziemienia filtra EMC (EMC (DC)). Informacje o rozłączaniu można znaleźć na stronie 134 .
2	Osłona: górna część (2a), dolna część (2b)	11	Miejsce do przechowywania wykręconego wkrętu VAR
3	Śruba osłony	12	Miejsce do przechowywania wykręconego wkrętu EMC
4	Skrzynka kablowa/kanałowa	13	Wejściowe połączenie zasilania (L1, L2, L3), połączenie silnika (T1/U, T2/V, T3/W) i połączenie hamulca (R-, R+)
5	Panel sterowania	14	Połączenie PE (zasilanie)
6	Złącze panelu sterowania	15	Połączenie uziemienia (silnik)
7	Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01	16	Połączenie dodatkowego uziemienia
7	Diody LED prawidłowego zasilania i błęd. Patrz sekcja Diody LED (str. 218).	17	Tester długości zdjętej izolacji (8 mm)
8	Połączenia we/wy. Patrz Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R1...R5 (str. 48).	18	Skrzynka kablowa
9	Wkręt uziemienia warystora (VAR). Informacje o rozłączaniu można znaleźć na stronie 134 .	19	Główny wentylator chłodzący
		20	Element mocujący dla kabli we/wy
		21	Złącze dodatkowego wentylatora

38 Zasada działania i opis sprzętu

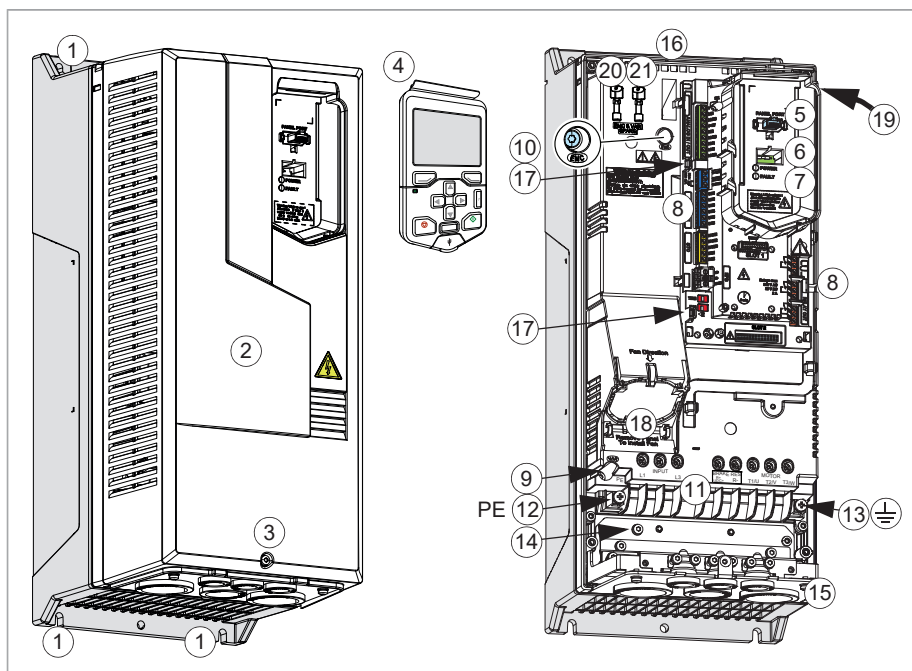
To jest przykład dla obudów IP55/UL typ 12. Mają one jednoczęściową przednią osłonę z przezroczystym oknem, przez które widać panel sterowania. Obudowy UL typ 12 mają daszek, którego konstrukcja zależy od rozmiaru obudowy.

R1 IP55/UL typ 12



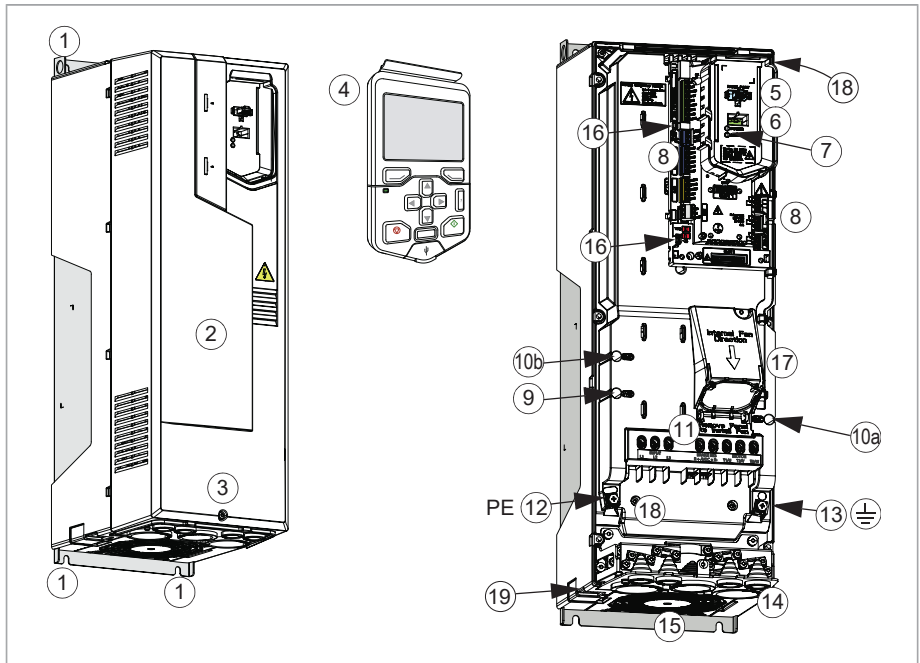
Obudowa R3

R3 IP21/UL typ 1



40 Zasada działania i opis sprzętu

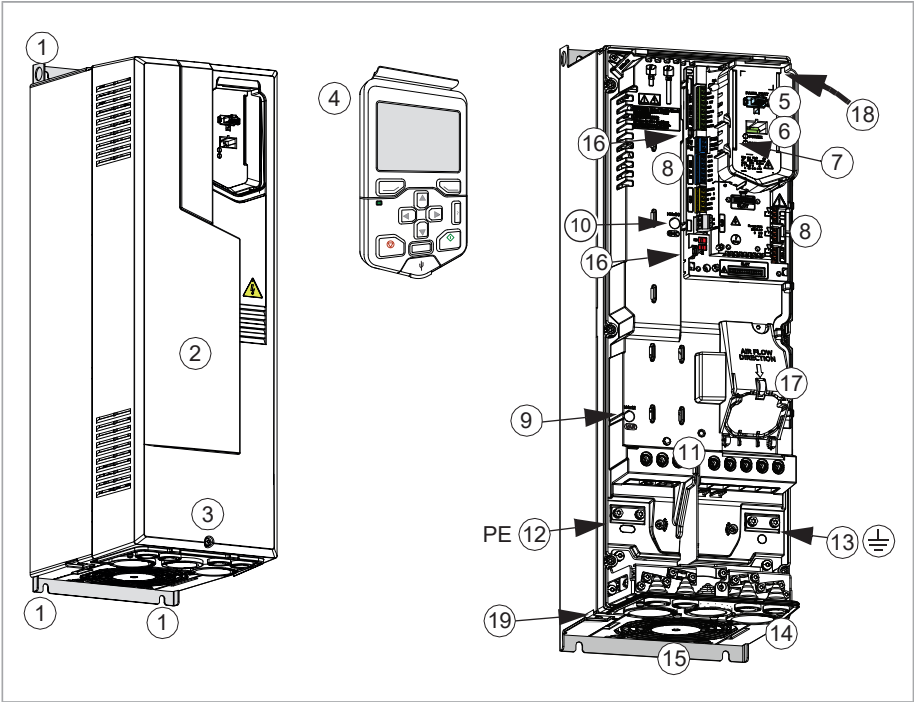
1	Punkty montażu (4 szt.)	11	Wejściowe połączenie zasilania (L1, L2, L3), przyłącze silnika (T1/U, T2/V, T3/W) i przyłącze hamulca (R-, R+)
2	Ośłona	12	Połączenie PE (zasilanie)
3	Śruba osłony	13	Połączenie uziemienia (silnik)
4	Panel sterowania	14	Połączenie dodatkowego uziemienia
5	Złącze panelu sterowania	15	Skrzynka kablowa
6	Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01	16	Główny wentylator chłodzący
7	Diody LED prawidłowego zasilania i błędu. Patrz sekcja Diody LED (str. 218) .	17	Element mocujący dla kabli we/wy
8	Połączenia we/wy. Patrz Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R1...R5 (str. 48) .	18	Pomocniczy wentylator chłodzący. Tylko dla przemienników częstotliwości typu IP55/UL typ 12.
9	Wkręt uziemienia warystora (VAR). Informacje o rozłączaniu można znaleźć na stronie 134 .	19	Złącze dodatkowego wentylatora
10	Wkręt uziemienia filtra EMC (EMC (DC)). Informacje o rozłączaniu można znaleźć na stronie 134 .	20	Miejsce do przechowywania wykręconego wkrętu EMC
		21	Miejsce do przechowywania wykręconego wkrętu VAR

Obudowa R4**R4 IP21/UL typ 1**

1	Punkty montażu (4 szt.)	10	Dwa wkręty uziemienia filtra EMC (EMC (DC)). Informacje o rozłączaniu można znaleźć na stronie 135 .
2	Ośłona	11	Wejściowe połączenie zasilania (L1, L2, L3), połączenie silnika (T1/U, T2/V, T3/W) i połączenie DC (UDC+, UDC-)
3	Śruba osłony	12	Połączenie PE (zasilanie)
4	Panel sterowania	13	Połączenie uziemienia (silnik)
5	Złącze panelu sterowania	14	Skrzynka kablowa
6	Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01	15	Główny wentylator chłodzący
7	Diody LED prawidłowego zasilania i błędu. Patrz sekcja Diody LED (str. 218) .	16	Element mocujący dla kabli we/wy
8	Połączenia we/wy. Patrz Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R1...R5 (str. 48) .	17	Pomocniczy wentylator chłodzący. Tylko dla przemienników częstotliwości typu IP55/UL typ 12.
9	Wkręt uziemienia warystora (VAR). Informacje o rozłączaniu można znaleźć na stronie 135 .	18	Złącze dodatkowego wentylatora
		19	Połączenie dodatkowego uziemienia

R4 v2 IP21/UL typ 1

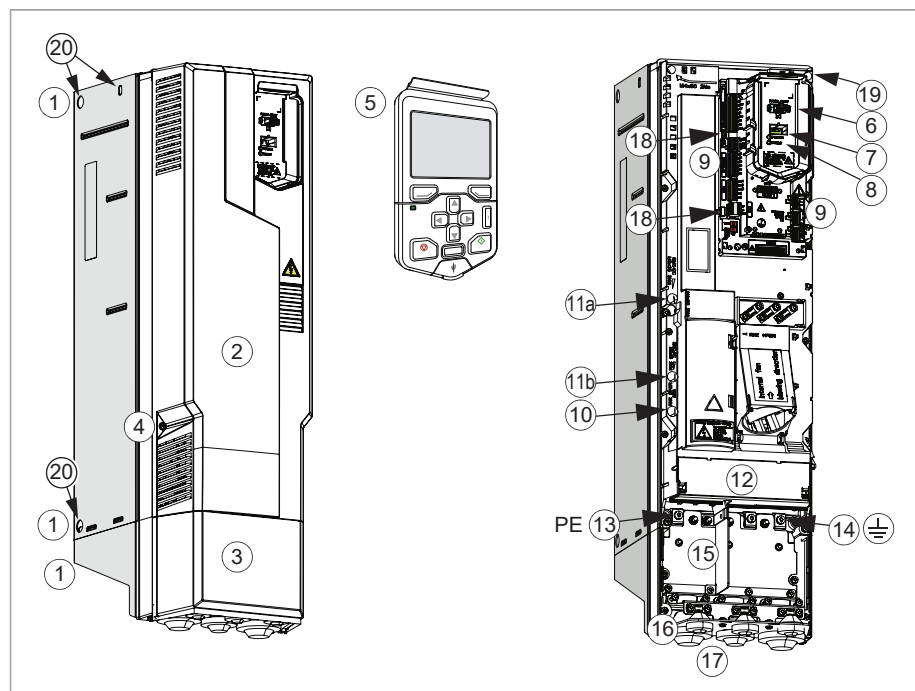
Nowe konstrukcje obudów R4 typu 062A-4, 073A-4 i 089A-4 są oznaczone jako R4 v2



1	Punkty montażu (4 szt.)	10	Wkręt uziemienia filtra EMC (EMC). Informacje o rozłączaniu można znaleźć na stronie 135 .
2	Ośłona	11	Wejściowe połączenie zasilania (L1, L2, L3), połączenie silnika (T1/U, T2/V, T3/W) i połączenie DC (UDC+, UDC-)
3	Śruba osłony	12	Połączenie PE (zasilanie)
4	Panel sterowania	13	Połączenie uziemienia (silnik)
5	Złącze panelu sterowania	14	Skrzynka kablowa
6	Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01	15	Główny wentylator chłodzący
7	Diody LED prawidłowego zasilania i błędu. Patrz sekcja Diody LED (str. 218).	16	Element mocujący dla kabli we/wy
8	Połączenia we/wy. Patrz Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R1...R5 (str. 48).	17	Pomocniczy wentylator chłodzący. Tylko dla przemienników częstotliwości typu IP55/UL typ 12.
9	Wkręt uziemienia warystora (VAR). Informacje o rozłączaniu można znaleźć na stronie 135 .	18	Złącze dodatkowego wentylatora
		19	Połączenie dodatkowego uziemienia

Obudowa R5

R5 IP21/UL typ 1



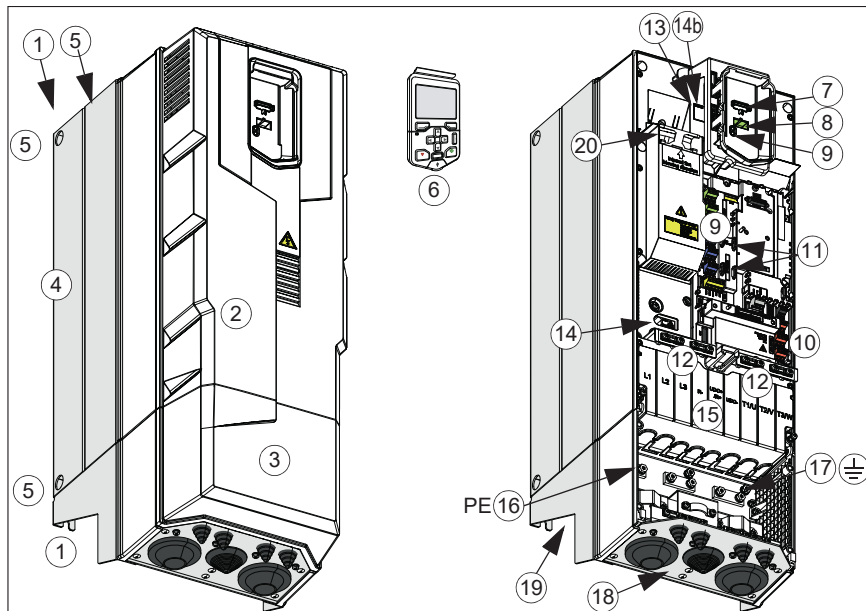
44 Zasada działania i opis sprzętu

1	Punkty montażu (6 szt.: 2 na górze, 2 na dole głównej części obudowy, 2 na górze skrzynki kablowej)	11	Dwa wkręty uziemienia filtra EMC, 11a: EMC (DC) i 11b: (EMC (AC). Informacje o rozłączaniu można znaleźć na stronie 135 .
2	Ośłona	12	Wejściowe połączenie zasilania (L1, L2, L3), połączenie silnika (T1/U, T2/V, T3/W) i połączenie DC (UDC+, UDC-)
3	Skrzynka kablowa/kanałowa	13	Połączenie PE (zasilanie)
4	Wkręty osłony (2 szt.)	14	Połączenie uziemienia (silnik)
5	Panel sterowania	15	Płyta skrzynki kablowej
6	Złącze panelu sterowania	16	Skrzynka kablowa
7	Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01	17	Główny wentylator chłodzący
8	Diody LED prawidłowego zasilania i błędu. Patrz sekcja Diody LED (str. 218) .	18	Element mocujący dla kabli we/wy
9	Połączenia we/wy. Patrz Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R1...R5 (str. 48) .	19	Złącze dodatkowego wentylatora
10	Wkręt uziemienia warystora (VAR). Informacje o rozłączaniu można znaleźć na stronie 135 .	20	Punkty podnoszenia (6 szt.)

Obudowy R6...R9

R6 IP21/UL typ 1

Poniżej przedstawiono układ przemiennika częstotliwości z obudową R6. Konstrukcje obudów R6...R9 różnią się w pewnym stopniu.

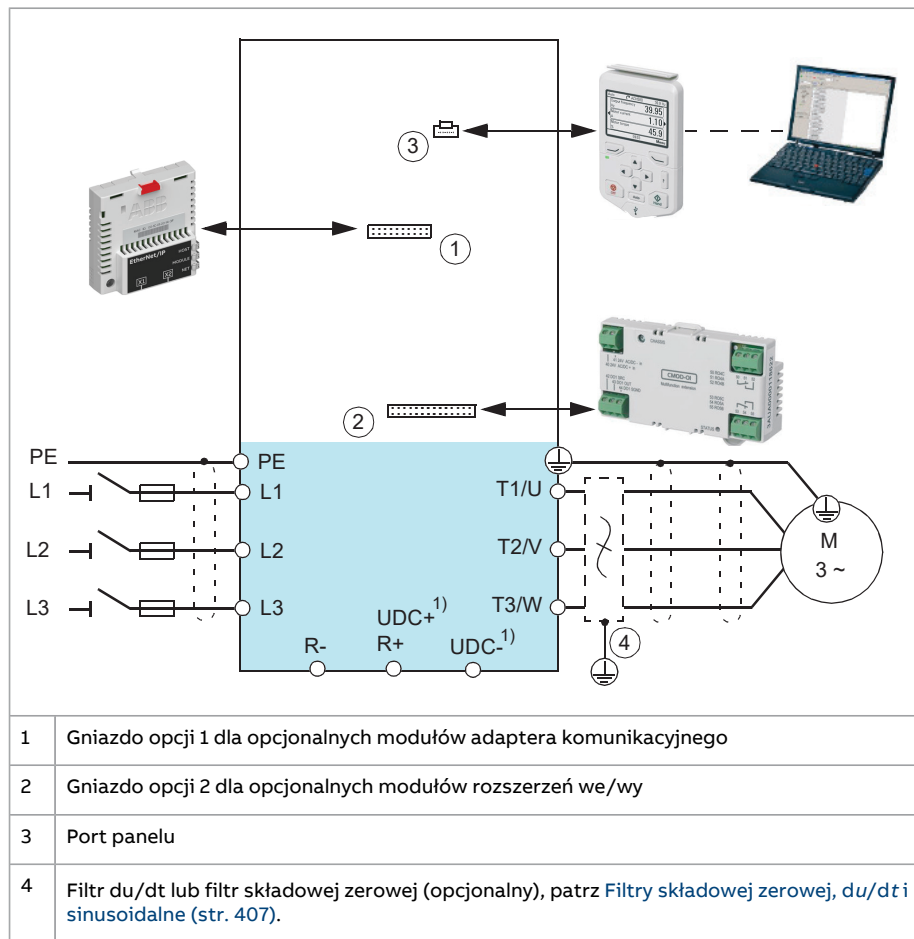


46 Zasada działania i opis sprzętu

1	Punkty montażu (6 szt.: 2 na górze, 2 na dole głównej części obudowy, 2 na górze skrzynki kablowej)	13	Śruba uziemienia warystora (VAR) pod platformą panelu sterowania. Informacje o rozłączaniu można znaleźć na stronie 135 .
2	Ośłona	14	Dwa wkręty uziemienia filtra EMC, 14a: EMC (DC) pod platformą panelu sterowania i 14b: (EMC (AC) po lewej stronie, powyżej osłony. Informacje o rozłączaniu można znaleźć na stronie 135 .
3	Skrzynka kablowa/kanałowa	15	Ośłona. Pod osłoną: Wejściowe połączenie zasilania (L1, L2, L3), połączenie silnika (T1/U, T2/V, T3/W) i połączenie DC (UDC+, UDC-)
4	Radiator	16	Połączenie PE (zasilanie)
5	Punkty podnoszenia (6 szt.)	17	Połączenie uziemienia (silnik), poniżej osłony (15)
6	Panel sterowania	18	Skrzynka kablowa
7	Złącze panelu sterowania	19	Główny wentylator chłodzący
8	Złącze dla adaptera konfiguracji CCA-01	20	Pomocniczy wentylator chłodzący
9	Diody LED prawidłowego zasilania i błędu. Patrz sekcja Diody LED (str. 218) .		
10	Połączenia we/wy. Patrz Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R6...R9 (str. 49) .		
11	Element mocujący dla kabli we/wy		
12	Zaciski wsparcia mechanicznego kabli we/wy		

Opis przyłączy zasilania i sterowania

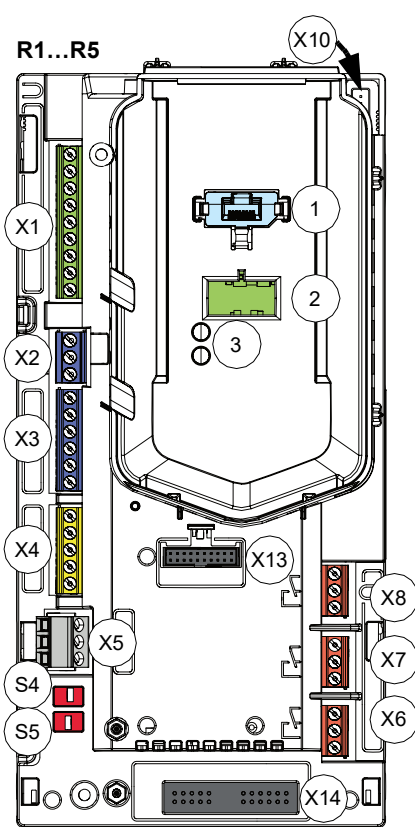
Na schemacie logicznym poniżej zaprezentowano przyłącza zasilania i interfejsu sterowania przemiennika częstotliwości.



¹⁾ Nie we wszystkich rozmiarach obudów

■ **Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R1...R5**

Układ zacisków przyłączeniowych sterowania zewnętrznego w obudowie R1 został pokazany poniżej. Układ zacisków przyłączeniowych sterowania zewnętrznego w obudowach R1...R5 jest identyczny, ale lokalizacja jednostki sterującej z zaciskami jest różna w obudowach R3...R5.

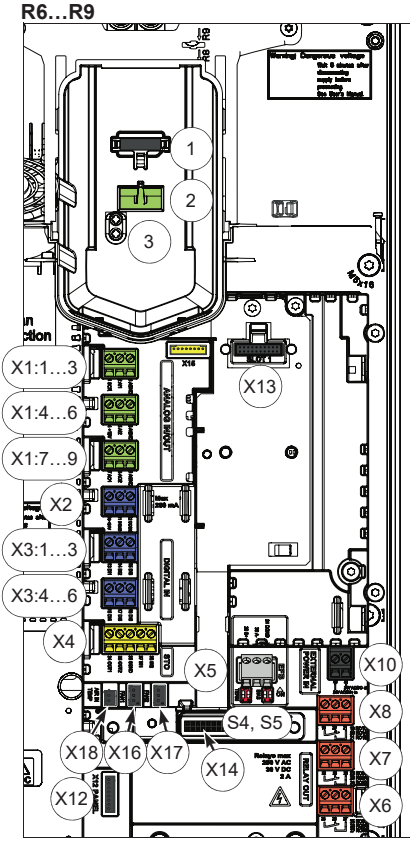


The diagram shows the internal layout of a control unit with various terminals and components labeled with circled numbers and letters. On the left side, there is a vertical row of terminals labeled X1, X2, X3, X4, and X5. Below these are two red switches labeled S4 and S5. On the right side, there is a vertical row of terminals labeled X8, X7, X6, and X14. At the top right, there is a terminal labeled X10. In the center, there are three components labeled 1, 2, and 3. Component 1 is a blue switch, component 2 is a green switch, and component 3 is a green LED. A label 'R1...R5' is at the top left of the diagram.

	Opis
X1	Wejścia i wyjścia analogowe
X2	Wyjście napięcia pomocniczego
X3	Programowalne wejścia cyfrowe
X4	Złącze bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)
X5	Wbudowana magistrala komunikacyjna
X6	Wyjście przekaźnikowe 3
X7	Wyjście przekaźnikowe 2
X8	Wyjście przekaźnikowe 1
X10	Złącze wentylatora pomocniczego (IP55)
X13	Gniazdo 1 opcji (moduły adaptera komunikacyjnego)
X14	Gniazdo 2 opcji (moduły rozszerzeń we/wy)
S4,S5	Przełącznik terminacji (S4), przełącznik rezystorów bias (S5), patrz Podłączenie wbudowanej magistrali komunikacyjnej EIA-485 (str. 178)
1	Port panelu (połączenie panelu sterowania)
2	Złącze dla adaptera konfiguracji. To złącze jest używane z adapterem komunikacji CCA-01.
3	Diody LED prawidłowego zasilania i błędu. Patrz sekcja Diody LED (str. 218) .

■ Zaciski przyłączeniowe sterowania zewnętrznego, obudowy R6...R9

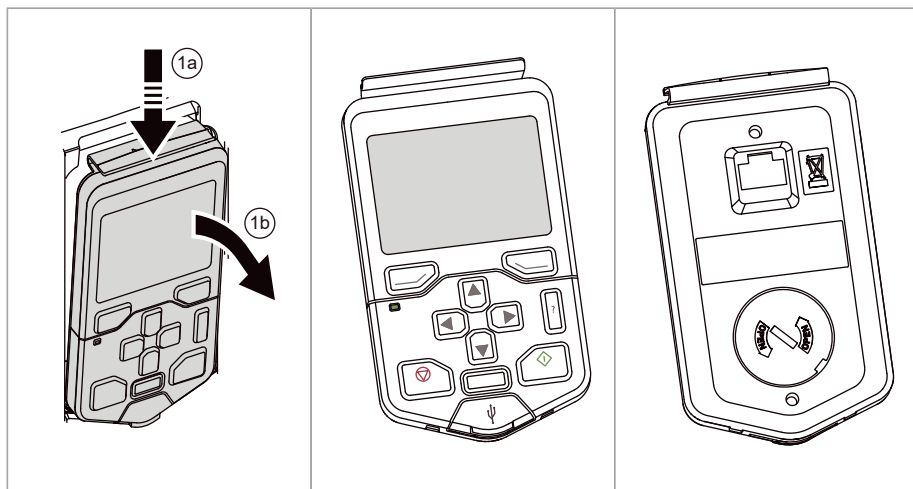
Układ zacisków złączy jednostki sterującej do sterowania zewnętrznego w obudowach R6...R9 został pokazany poniżej.



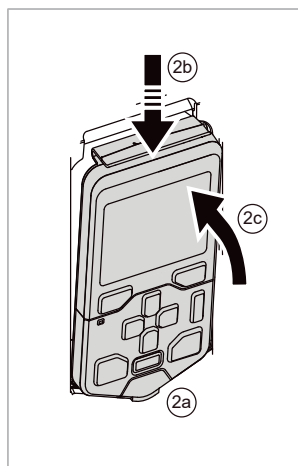
Opis
X1 Wejścia i wyjścia analogowe
X2 Wyjście napięcia pomocniczego
X3 Wejścia cyfrowe
X4 Złącze bezpiecznego wyłączania momentu (STO)
X5 Złącze wbudowanego modułu adaptera komunikacyjnego EIA-485
X6 Wyjście przekaźnikowe 3
X7 Wyjście przekaźnikowe 2
X8 Wyjście przekaźnikowe 1
X10 Wejściowe połączenie zewnętrznego zasilania +24 V AC/DC
X12 Złącze panelu
X13 Gniazdo 1 opcji (moduły adaptera komunikacyjnego)
X14 Gniazdo 2 opcji (moduły rozszerzeń we/wy)
X16 Złącze wentylatora pomocniczego 1
X17 Złącze wentylatora pomocniczego 2
X18 Połączenie czujnika temperatury powietrza
S4, S5 Przełącznik terminacji (S4), przełącznik rezystorów bias (S5), patrz Podłączenie wbudowanej magistrali komunikacyjnej EIA-485 (str. 178)
1 Port panelu (połączenie panelu sterowania)
2 Złącze dla adaptera konfiguracji. To złącze jest używane z adapterem komunikacji CCA-01.
3 Diody LED prawidłowego zasilania i błędu. Patrz sekcja Diody LED (str. 218) .

Panel sterowania

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



Aby zamontować panel sterowania, należy umieścić dolną część kontenera w pozycji (2a), nacisnąć zacpek w górnej części (2b) i wepchnąć górną krawędź panelu sterowania (2c).



Aby dowiedzieć się, jak korzystać z panelu sterowania, należy zapoznać się z instrukcją obsługi oprogramowania aplikacyjnego lub dokumentem [ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual \(3AUA0000085685 \[j. ang.\]](#)).

■ Zestawy do montażu panelu sterowania na drzwiach

Aby zamontować panel sterowania na drzwiach szafy, można użyć platformy montażowej. Platformy montażowe paneli sterowania są dostępne w firmie ABB jako opcja. Więcej informacji zawierają następujące podręczniki

Podręcznik	Kod (język angielski / polski)
DPMP-01 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000136205
DPMP-04 and DPMP-05 mounting platform for control panels installation guide	3AXD50000308484

Tabliczka znamionowa

Na tabliczce znamionowej znajdują się wartości znamionowe IEC i UL (NEC), odpowiednie oznaczenia, informacja o typie i numer seryjny pozwalające zidentyfikować każdy przeмиennik częstotliwości. Tabliczka znamionowa znajduje się po lewej stronie prze-miennika częstotliwości, patrz sekcja [Lokalizacje tabliczek na prze-mienniku częstotli-wości \(str. 52\)](#). Przykładową tabliczkę pokazano poniżej.

ABB
Origin Finland
Made in Finland
ABB Oy
Hiomotie 13
00380 Helsinki
Finland

ACQ580-01-062A-4+J400

Input

Output

U1
I1
f1

U2
I2
f2

3~ 400/480 VAC
62/52 A
50/60 Hz
3~ 0...U_N
62/52 A
0...500 Hz

FRAME

R4 v2

Air cooling

IEC: Icc 65 kA
UL: SCCR 100 kA

IP21
Multi-rated equipment, see Hardware Manual

UL type 1

IE2 (90;100) 2,0 %

10

CE

EAC

UK

CA

11

MSIP-REI-Abb-073A-4

S/N: 1230913501

9

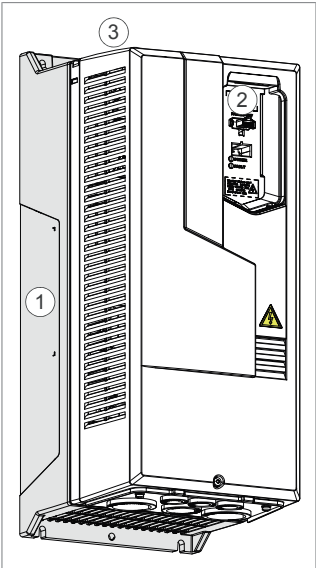
QR code

Nr	Opis
1	Kod typu, patrz sekcja Kod typu (str. 53) .
2	Adres kontaktowy
3	Obudowa (rozmiar) (nowa konstrukcja obudów typu R4 jest oznaczona jako R4 v2)
4	Typ prze-miennika częstotliwości, np. chłodzony powietrzem lub cieczą itp.
5	IEC: Icc (znamionowy warunkowy prąd zwarcio-owy) = 65 tys. A, UL (NEC): SCCR (maksymalny spodziewany znamionowy prąd zwarcio-owy) = 100 tys. A
6	Stopień ochrony

52 Zasada działania i opis sprzętu

Nr	Opis
7	Typowe straty przekształtnika częstotliwości podczas działania z 90% znamionowej częstotliwości silnika i 100% znamionowego prądu wyjściowego przekształtnika (obliczane zgodnie z IEC61800-9-2).
8	Wartości znamionowe w zakresie napięcia zasilania zawierają sekcje Znamionowe wartości elektryczne (str. 222) , Specyfikacje sieci elektroenergetycznej (str. 292) i Charakterystyka przylączy silnika (str. 295) .
9	Link do arkusza danych produktu
10	Oznakowanie
11	S/N: Numer seryjny w formacie MRRTTXXXXX, gdzie P: Fabryka RR: 16, 17, 18, ... oznacza 2016, 2017, 2018, ... TT: 01, 02, 03, ... oznacza 1 tydzień, 2 tydzień, 3 tydzień, ... XXXXX: Cyfry, które powodują, że numer seryjny jest unikatowy

■ Lokalizacje tabliczek na przekształtniku częstotliwości



1	 Origin Finland Made in Finland ABB Oy Himontie 13 00380 Helsinki Finland FRAME R4 V2 Air cooling IP21 UL type 1 IE2 (90;100) 2,0 % ACQ580-01-062A-4+J400 Input U1 3~ 400/480 VAC I1 62/52 A f1 50/60 Hz Output U2 3~ 0...U1 I2 62/52 A f2 0...500 Hz   MSIP-REI-Abb-073A-4  S/N: 1230913501
2	 ACQ580-01-062A-4 S/N: 1230913501 SW v2.18.0.0 HW V2
3	U1 3~ 400/480 VAC I2 62/52 A P 30 kW/40 hp  S/N: 1230913501 Uwaga: Na etykietach przemienników częstotliwości UL (NEC) nie ma wskazanego P_n.

Kod typu

W kodzie typu zaszyte są informacje o specyfikacji i konfiguracji przemiennika częstotliwości. Informacje o typie znajdują się na tabliczce znamionowej przymocowanej do przemiennika częstotliwości. Pierwsze cyfry od lewej informują o konfiguracji podstawowej, np. ACQ580-01-12A7-4. Następnie podawana jest informacja o wybranych opcjach rozdzielonych znakiem plus, np. +L501. Główne opcje wyboru opisano poniżej. Nie wszystkie elementy są dostępne dla wszystkich typów.

Kod	Opis
Podstawowe kody	
ACQ580	Seria produktów
01	Gdy nie są wybrane żadne opcje: Montowany na ścianie, IP21 (UL typ 1), panel sterowania z funkcją Hand-Off-Auto ACH-AP-H, dławik, filtr EMC C2 (wewnętrzny filtr EMC), bezpieczne wyłączanie momentu, czoper hamowania w obudowach R1, R2, R3, płyty powlekane, wejście kabli na dole, skrzynka kablowa lub płytka kablowa z wejściami kabli, skrócona instrukcja montażu i uruchamiania (zestaw wielojęzyczny).
Rozmiar	

54 Zasada działania i opis sprzętu

Kod	Opis
xxxx	Zobacz tabele wartości znamionowych
Napięcie znamionowe	
4	2 = 208...240 V 4 = 380...480 V 6 = 525...600 V Patrz dane techniczne w celu uzyskania dalszych informacji.

■ Kody opcji

Kod	Opis
B056	IP55 (UL typ 12)
B063	IP66
B066	UL typ 4X
C135	Montaż zestawu kołnierзовego
C193	Z osłoną przeciwsłoneczną. Tylko z opcją +B063 lub +B066.
C218	Płytki drukowane odporne na skażenie gazami chemicznymi klasy 3C3 zgodnie z normą IEC 60721-3-3:2002. Płytki drukowane odporne na skażenie gazami chemicznymi klasy C4 zgodnie z normami IEC 60721-3-3:2019 i ISO 9223. Ma zastosowanie do następujących gazów: H ₂ S, NH ₃ , NO ₂ i SO ₂ .
C219	Przebiegnik częstotliwości odporny na skażenie gazami chemicznymi klasy 3C3 zgodnie z normą IEC 60721-3-3:2002. Przebiegnik częstotliwości odporny na skażenie gazami chemicznymi klasy C4 zgodnie z normami IEC 60721-3-3:2019 i ISO 9223. Ma zastosowanie tylko do amoniaku. Dostępne dla obudów R1...R5.
E223	Filtr EMC C1. Dostępne tylko dla obudów IP55 (+B056)
F253	Z rozłącznikiem i uchwytem. Tylko z opcją +B063.
F254	Z rozłącznikiem, uchwytem i bezpiecznikami wejścia. Tylko z opcją +B066.
F278	Główny rozłącznik. Dostępne tylko dla obudów IP55 (+B056)
F316	Główny rozłącznik i filtr EMC C1. Dostępne tylko dla obudów IP55 (+B056)
H358	Przepust na kanał kablowy (US/UK).
OJ400	Brak panelu sterowania

Kod	Opis
J400	Panel sterowania ACH-AP-H (w standardzie)
J424	Ośłona panelu sterowania (brak panelu sterowania)
J425	Panel sterowania ACS-AP-I
K451	Moduł adaptera FDNA-01 DeviceNet™
K454	Moduł adaptera FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	Moduł adaptera FCAN-01 CANopen
K458	Moduł adaptera FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU)
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
L501	Zewnętrzne 24 V AC/DC i rozszerzenie cyfrowych we/wy CMOD-01 (2×RO i 1×DO)
L512	Moduł wejścia cyfrowego CHDI-01 115/230 V (sześć wejść cyfrowych i dwa wyjścia przekaźnikowe)
L523	Interfejs zewnętrznego 24 V i izolowanego PTC CMOD-02
L525	Moduł rozszerzeń we/wy analogowych CAIO -01
L537	Moduł ochrony termistorowej z certyfikatem ATEX CPTC-02
N2000	Standardowy zestaw języków oprogramowania (domyślny; obejmuje języki EN, DE, ES, PT, FR, ZH, IT, FI, PL, RU, TR)
N2901	Europejski zestaw języków oprogramowania (domyślny dla SV, CZ, HU, DA, NL; obejmuje języki EN, DE, ES, PT, FR, SV, CZ, HU, DA, NL)
N2902	Azjatycki zestaw języków oprogramowania (domyślny dla KO, TH; obejmuje języki EN, DE, ES, PT, FR, ZH, KO, TH)
P932	Rozszerzona gwarancja na 60 miesięcy od dostarczenia
P944	Wersja do montażu w szafie (moduł przemiennika częstotliwości z osłonami przednimi, ale bez skrzynki kablowej) dla obudów R5...R9.
P952	Kraj pochodzenia w Unii Europejskiej
Q971	Funkcja bezpiecznego wyłączania z certyfikatem ATEX

Kody do ręcznego zamawiania zestawu

Podręczniki do oprogramowania i sprzętu nie są domyślnie dołączane. Można je zamówić jako zestaw, używając następujących kodów zamówień:

Język	Kod zamówienia
EN	3AXD50000688951
DA	-
DE	3AXD50000688968
ES	3AXD50000689002
FI	-
FR	3AXD50000688999
IT	3AXD50000688975
NL	3AXD50000688982
PT	3AXD50000689217
RU	3AXD50000732630
SV	3AXD50000732647
TR	3AXD50000689224

4

Montaż mechaniczny

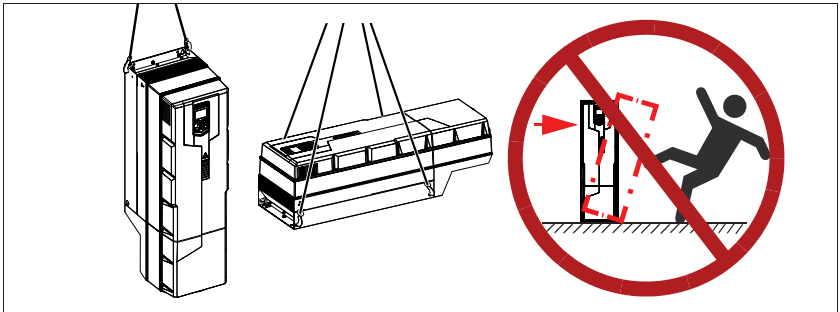
Zawartość tego rozdziału

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

Bezpieczeństwo

**OSTRZEŻENIE!**

Obudowy R5...R9: Przemiennik podnosić za pomocą podnośnika. Należy używać uchwyty przemiennika częstotliwości. Nie przechylać przemiennika. **Przemiennik jest ciężki i ma wysoko położony środek ciężkości. Przewracający się przemiennik może spowodować fizyczne obrażenia.**



Montaż w szafie (opcja +P944)

Patrz też ACS580..., ACH580... and ACQ580...+P940 and +P944 drive modules supplement (3AXD50000210305 [j. ang.]).

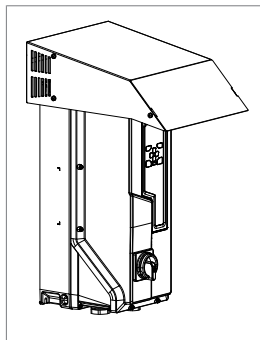
Ogólne wskazówki dotyczące planowania instalacji modułów przemiennika częstotliwości w niestandardowych szafach zawiera dokument [Drive modules cabinet design and construction instructions](#) (3AUA0000107668 [j. ang.]).

Sprawdzanie miejsca montażu

Sprawdzić miejsce montażu. Upewnij się, że:

- Miejsce montażu jest na tyle dobrze wentylowane lub chłodzone, by odprowadzać ciepło z przemiennika. Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.
- Warunki otoczenia przemiennika częstotliwości spełniają wymagania. Należy zapoznać się z danymi technicznymi.
- pod, nad i za przemiennikiem znajdują się wyłącznie niepalne materiały;
- Powierzchnia montażu jest możliwie pionowa i wystarczająco mocna, by utrzymać przemiennik.
- Należy zapewnić wystarczającą wolną przestrzeń wokół przemiennika wymaganą do chłodzenia, konserwacji i działania. Więcej informacji zawiera specyfikacja wolnej przestrzeni wokół przemiennika.
- Należy się upewnić, że w pobliżu przemiennika nie ma źródeł silnych pól magnetycznych, takich jak wysokoprądowe przewody jednożyłowe lub cewki styczników. Silne pole magnetyczne może powodować zakłócenia lub niedokładności w działaniu przemiennika.
- Dla przemienników częstotliwości IP66 (UL typ 4X): Przemiennik częstotliwości jest chroniony przed słońcem za pomocą opcjonalnej osłony przeciwsłonecznej, która zabezpiecza przed nadmiernym nagrzewaniem się.

Uwaga: Przemiennik częstotliwości jest odporny na promieniowanie UV.



Alternatywne instalacje

Przełącznik częstotliwości musi być zamontowany na ścianie lub w obudowie. Istnieją trzy alternatywne metody montażu:

- Pionowe

Uwaga: Nie wolno instalować przełącznika spodem do góry.



Roz- miar obu- dowy	Montaż pionowy — wolne miejsce											
	IP21 (UL typ 1)						IP55 (UL typ 12)					
	Powyżej (a) ¹⁾		Poniżej (b) ²⁾		Z boku (c) ³⁾		Powyżej (a) ¹⁾		Poniżej (b) ²⁾		Z boku (c) ³⁾	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	65	2,56	86	3.39	150	5,91	137	5.39	116	4.57	150	5,91
R2	65	2,56	86	3.39	150	5,91	137	5.39	116	4.57	150	5,91
R3	65	2,56	53	2.09	150	5,91	200	7.87	53	2.09	150	5,91
R4	53	2.09	200	7.87	150	5,91	53	2.09	200	7.87	150	5,91
R5	75	2,95	200	7.87	150	5,91	100	3.94	200	7.87	150	5,91
R6	155	6.10	300	11,81	150	5,91	155	6.10	300	11,81	150	5,91
R7	155	6.10	300	11,81	150	5,91	155	6.10	300	11,81	150	5,91
R8	155	6.10	300	11,81	150	5,91	155	6.10	300	11,81	150	5,91
R9	200	7.87	300	11,81	150	5,91	200	7.87	300	11,81	150	5,91

¹⁾ Wolne miejsce powyżej jest mierzone od obudowy, a nie od daszka używanego w obudowach UL typ 12.

Uwaga: Wysokość daszka w przypadku obudów R4 i R9 przekracza stosowane do tych obudów wymaganie dotyczące wolnego miejsca powyżej



Rozmiar obudowy	Wysokość daszka (mm)	Wysokość daszka (cale)
R4	72	2,83
R9	230	9.06

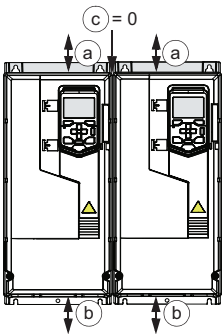
2) Wolne miejsce poniżej jest zawsze mierzone od obudowy przemiennika częstotliwości, a nie od skrzynki kablowej.

3) Wolne miejsce między przemiennikiem częstotliwości a innymi obiektami, np. ścianą.

Uwaga: Zalecenia dotyczące wolnego miejsca powyżej i poniżej przemiennika częstotliwości mają zastosowanie do montażu na ścianach wewnątrz budynków. W przypadku przemienników częstotliwości ABB o konstrukcji szafowej przetestowanych pod kątem odporności temperaturowej i zatwierdzonych do użytku w określonym zakresie temperatur zalecenia dotyczące wolnego miejsca mogą być inne niż tu podane.

Rozmiar obudowy	Montaż pionowy — wolne miejsce, IP66 (UL typ 4X)					
	Powyżej (a)		Poniżej (b)		Z boku (c)	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	65	2,6	50	2,0	150	5,9
R2	65	2,6	50	2,0	150	5,9
R3	65	2,6	50	2,0	150	5,9

• Pionowo obok siebie lub między ścianami

						
Rozmiar obudowy	Montaż pionowy obok siebie — wolne miejsce, IP21 (UL typ 1) i IP55 (UL typ 12)					
	Powyżej (a) ¹⁾		Poniżej (b) ²⁾		Pomiędzy (c) ³⁾	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale

R1	200	7.87	200	7.87	0	0
R2	200	7.87	200	7.87	0	0
R3	200	7.87	200	7.87	0	0
R4	200	7.87	200	7.87	0	0
R5	200	7.87	200	7.87	0	0
R6	200	7.87	300	11,8	0	0
R7	200	7.87	300	11,8	0	0
R8	200	7.87	300	11,8	0	0
R9	200	7.87	300	11,8	0	0

1) Wolne miejsce powyżej jest mierzone od obudowy, a nie od daszka używanego w obudowach UL typ 12.

Uwaga: Wysokość daszka w przypadku obudów R9 przekracza stosowane do tych obudów wymaganie dotyczące wolnego miejsca powyżej

Rozmiar obudowy	Wysokość daszka (mm)	Wysokość daszka (cale)
R9	230	9.06

2) Wolne miejsce poniżej jest zawsze mierzone od obudowy przemiennika częstotliwości, a nie od skrzynki kablowej.

3) Wolne miejsce między przemiennikami częstotliwości.

Uwaga: Zalecenia dotyczące wolnego miejsca powyżej i poniżej przemiennika częstotliwości mają zastosowanie do montażu na ścianach wewnątrz budynków. W przypadku przemienników częstotliwości ABB o konstrukcji szafowej przetestowanych pod kątem odporności temperaturowej i zatwierdzonych do użytku w określonym zakresie temperatur zalecenia dotyczące wolnego miejsca mogą być inne niż tu podane.

Uwaga: Obudowy IP21 (UL typ 1) R1...R2: W celu ułatwienia otwarcia przedniej osłony można zdjąć zaczepy mocujące osłonę.

Uwaga: Obudowy IP55 (UL typ 12) R1...R2: Wykonanie konserwacji wentylatora pomocniczego wymaga zdemontowania co drugiego przemiennika częstotliwości w celu uzyskania dostępu do wentylatora.

Rozmiar obudowy	Montaż pionowy obok siebie — wolne miejsce, IP66 (UL typ 4X)					
	Powyżej (a)		Poniżej (b)		Z boku (c)	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	200	7,9	200	7,9	0	0



R2	200	7,9	200	7,9	0	0
R3	200	7,9	200	7,9	0	0

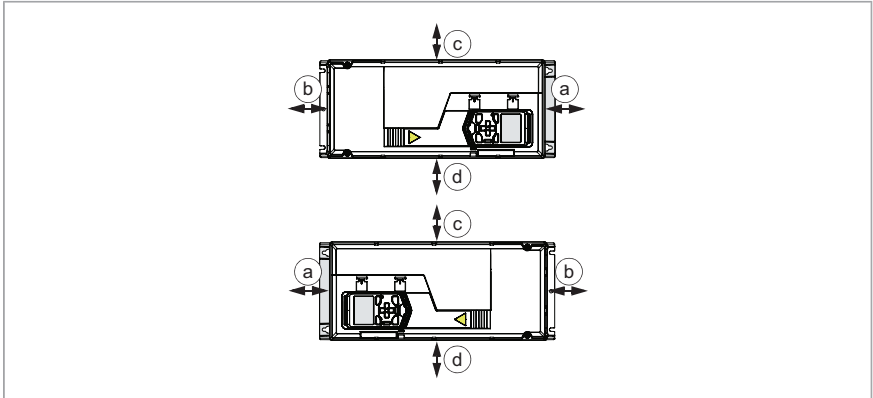
- Poziomo, IP20 i IP55, tylko obudowy R1...R5

Uwaga 1: Przebiegnienniki częstotliwości IP21/UL typ 1 można montować poziomo, ale taki montaż spełnia tylko wymagania IP20.

Uwaga 2: Montowane poziomo przebiegnienniki częstotliwości IP55/UL typ 12 spełniają wymagania znamionowe urządzeń IP21/UL typ 1.

Uwaga 3: Przy montażu poziomym przebiegniennik częstotliwości nie jest chroniony przed kąpiącą wodą.

Uwaga 4: Specyfikacja w zakresie drgań, przedstawiona w sekcji [Warunki otoczenia](#) (str. 300), może nie zostać wypełniona.



Rozmiar obudowy	Montaż poziomy — wolne miejsce							
	IP21 (IP20)				IP55 (UL typ 12)			
	Powyżej (a)		Poniżej (b) ¹⁾		Powyżej (a)		Poniżej (b) ¹⁾	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	150	5,91	86	3.39	137	5.39	116	4.57
R2	150	5,91	86	3.39	137	5.39	116	4.57
R3	200	7.87	53	2.09	200	7.87	53	2.09
R4	30	1,18	200	7.87	30	1,18	200	7.87
R5	30	1,18	200	7.87	30	1,18	200	7.87
Rozmiar obudowy	Obok w górę (c)		Obok w dół (d)		Obok w górę (c)		Obok w dół (d)	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	30	1,18	200	7.87	30	1,18	200	7.87
R2	30	1,18	200	7.87	30	1,18	200	7.87
R3	30	1,18	200	7.87	30	1,18	200	7.87

R4	30	1,18	200	7.87	30	1,18	200	7.87
R5	30	1,18	200	7.87	30	1,18	200	7.87

1) Wolne miejsce poniżej jest zawsze mierzone od obudowy przemiennika częstotliwości, a nie od skrzynki kablowej.

Rozmiar obudowy	Montaż poziomy — wolne miejsce, IP66 (UL typ 4X)							
	Strona wentylatora (a)		Strona skrzynki kablowej (b)		Obok w górę (c)		Obok w dół (d)	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	150	5,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9
R2	150	5,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9
R3	200	7,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9



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)
- klucz dynamometryczny;
- ustawienie gniazda, ustawienie klucza szesnastkowego (metryczne)
- taśma miernicza, jeśli nie będzie używany dostarczony szablon montażowy.

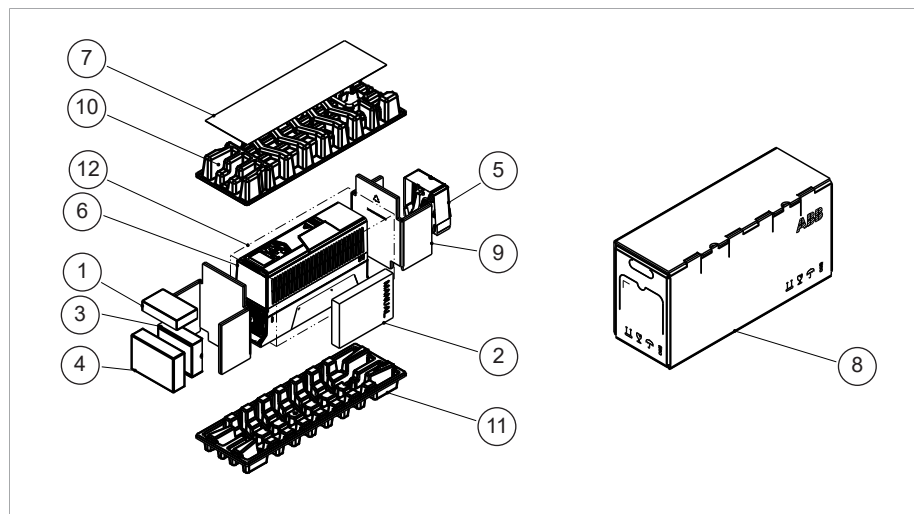
Transportowanie przemiennika częstotliwości

Obudowy R5...R9: Pakiet transportowy należy przewieźć wózkiem widłowym do miejsca instalacji.



Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R1 i R2

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania transportowego. Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały dostarczone i czy nie noszą śladów uszkodzeń. Sprawdzając informacje na tabliczce znamionowej przemiennika częstotliwości, należy upewnić się, że jest to urządzenie właściwego typu. Patrz sekcja [Tabliczka znamionowa \(str. 51\)](#).



1	Panel sterowania wybrany w zamówieniu. Ameryka Północna: Panel sterowania zainstalowany fabrycznie.	5	Skrzynka kablowa Uwaga: W przypadku przemienników częstotliwości IP55 skrzynka kablowa jest montowana w obudowie modułu w fabryce.
2	Podręczniki • Europa: Zestaw skróconych instrukcji montażu i uruchamiania (6 języków) • Ameryka Północna: ACQ580-01 US Quick Installation Guide • Naklejki z ostrzeżeniem o napięciu szczytowym w wielu językach	6	Przeмиennik częstotliwości
3	Opakowanie opcji we/wy	7	Szablon montażowy
4	Opakowanie opcji magistrali komunikacyjnej	8	Opakowanie kartonowe
Uwaga: Ewentualne opcje w osobnych opakowaniach, jeśli zostały zamówione za pomocą kodu z plusem, na przykład +K490 (moduł adaptera z dwoma portami EtherNet/IP FEIP-21) w pudełku opcji magistrali komunikacyjnej. Ameryka Północna: Moduły opcjonalne można zamówić jako zainstalowane fabrycznie.		9	Wsporniki końcowe (2 szt.)
		10	Górne zabezpieczenie
		11	Dolne zabezpieczenie
		12	Torba plastikowa Uwaga: Daszek zawarty w opcji +B056 (IP55/UL typ 12) w Ameryce Północnej Uwaga: Podręczniki do sprzętu i oprogramowania można zamówić jako oddzielny zestaw, patrz Kody do ręcznego zamawiania zestawu (str. 56)

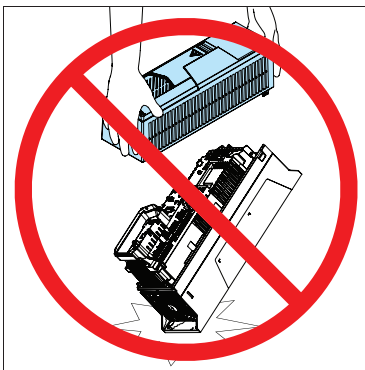
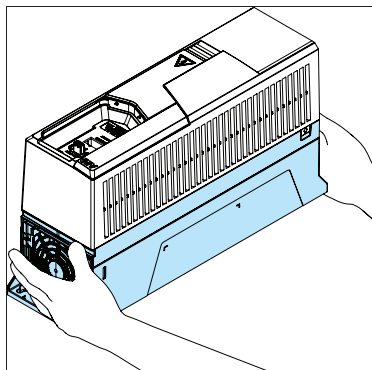
W celu rozpakowania należy:



- Otworzyć opakowanie kartonowe (8)
- Wyjąć szablon montażowy (7) i górne zabezpieczenie (10)
- Wyjąć panel sterowania, opakowania z opcjami i opakowanie z kablami (1,3,4,5)
- Wyjąć wsporniki końcowe (9)
- Wyjąć plastikową torbę (12)
- Podnieść przemiennik częstotliwości (6).



OSTRZEŻENIE!
R1...R2, IP21: Nie podnosić przemiennika częstotliwości, trzymając za osłonę. Przemiennik częstotliwości może upaść i ulec uszkodzeniu albo uszkodzić rzeczy w otoczeniu.



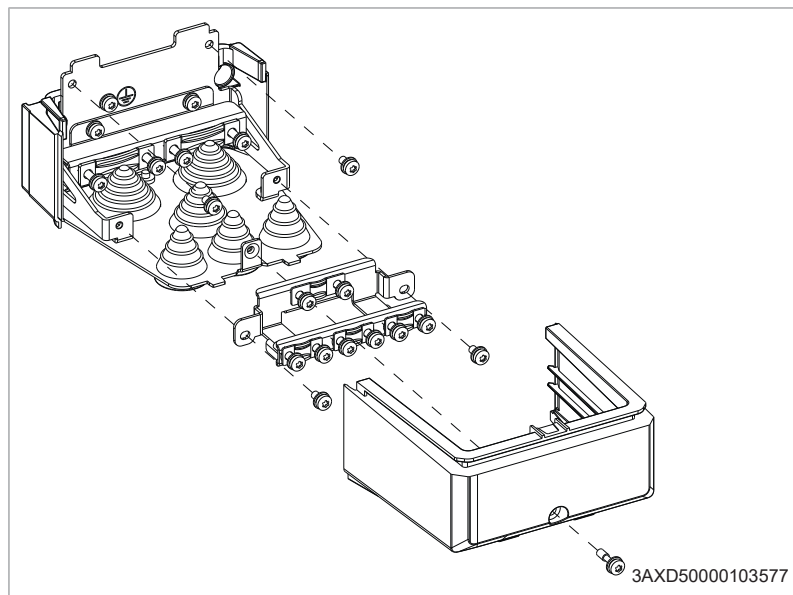
Poddać materiał opakowania recyklingowi zgodnie z lokalnymi przepisami.



■ Skrzynka kablowa dla obudów R1 i R2 (IP21, UL typ 1)

Ta ilustracja przedstawia zawartość opakowania skrzynki kablowej. W opakowaniu znajduje się też rysunek montażowy przedstawiający sposób montażu skrzynki kablowej w obudowie modułu przemiennika częstotliwości.

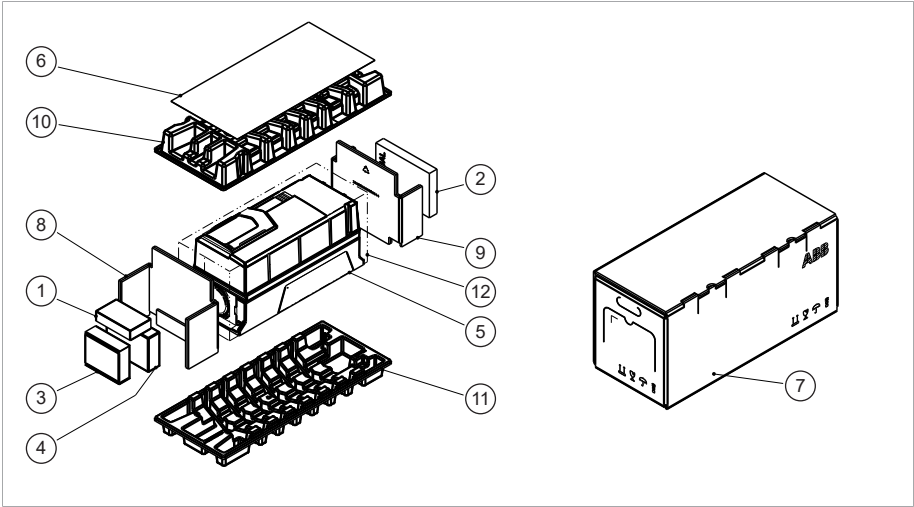
Należy postępować zgodnie z instrukcjami dotyczącymi montażu w sekcji [Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R1...R4 \(str. 86\)](#).



Uwaga: Skrzynka kablowa jest dostarczana z dławikami o stożkach skierowanych do wewnątrz. Należy je wyjąć i włożyć ponownie, tak by były skierowane na zewnątrz.

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowa R3

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania transportowego. Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały dostarczone i czy nie noszą śladów uszkodzeń. Sprawdzając informacje na tabliczce znamionowej przemiennika częstotliwości, należy upewnić się, że jest to urządzenie właściwego typu. Patrz sekcja [Tabliczka znamionowa \(str. 51\)](#).



1	Panel sterowania wybrany w zamówieniu. Ameryka Północna: Panel sterowania zainstalowany fabrycznie.
2	Podręczniki • Europa: Zestaw skróconych instrukcji montażu i uruchamiania (6 języków) • Ameryka Północna: ACQ580-01 US Quick Installation Guide • Naklejki z ostrzeżeniem o napięciu szczytkowym w wielu językach
3	Opakowanie opcji we/wy
4	Opakowanie opcji magistrali komunikacyjnej
5	Przemiennik częstotliwości
6	Szablon montażowy

7	Opakowanie kartonowe
8	Wspornik końcowy
9	Wspornik końcowy
10	Górne zabezpieczenie
11	Dolne zabezpieczenie
12	Torba plastikowa
Uwaga: Daszek zawarty w opcji +B056 (IP55/UL typ 12) w Ameryce Północnej	
Uwaga: Podręczniki do sprzętu i oprogramowania można zamówić jako oddzielny zestaw, patrz Kody do ręcznego zamawiania zestawu (str. 56)	



70 Montaż mechaniczny

W celu rozpakowania należy:

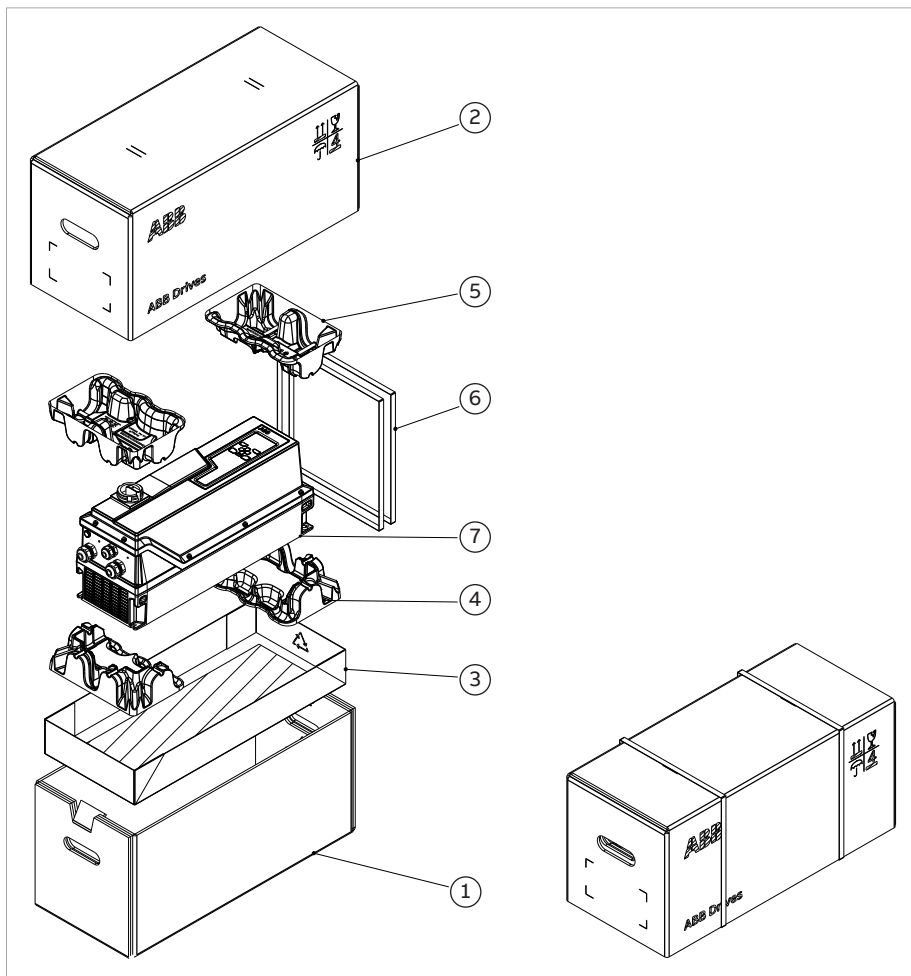
- Otworzyć opakowanie kartonowe (7)
- Wyjąć szablon montażowy (6) i górne zabezpieczenie (10)
- Wyjąć panel sterowania i opakowania opcji (1,3,4)
- Wyjąć wsporniki końcowe (9)
- Wyjąć plastikową torbę (12)
- Podnieść przemiennik częstotliwości (5).

Poddać materiał opakowania recyklingowi zgodnie z lokalnymi przepisami.



Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R1...R3, IP66 (UL typ 4X)

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania transportowego. Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały dostarczone i czy nie noszą śladów uszkodzeń. Sprawdzając informacje na tabliczce znamionowej przemiennika częstotliwości, należy upewnić się, że jest to urządzenie właściwego typu. Patrz sekcja [Tabliczka znamionowa \(str. 51\)](#).



72 Montaż mechaniczny

1	Kartonowy spód opakowania
2	Pokrywa opakowania kartonowego
3	Kartonowa podstawka
4	Dolne zabezpieczenie (2 szt.)
5	Górne zabezpieczenie (2 szt.)
6	Opaski (2 szt.)
7	Przełącznik częstotliwości

W celu rozpakowania należy:

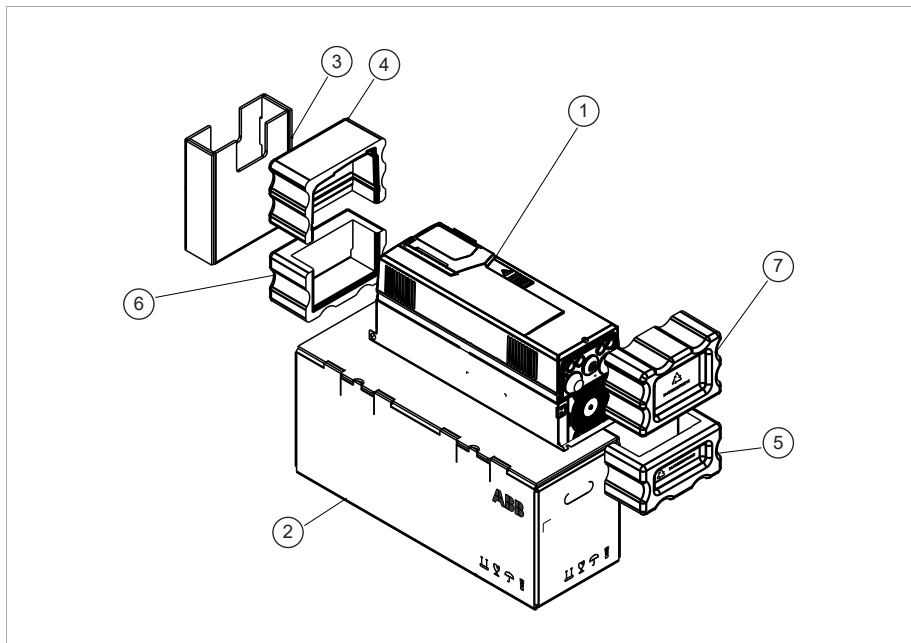
- Rozciąć opaski (6)
- Unieść pokrywę opakowania (2)
- Wyjąć dolne zabezpieczenia (5)
- Podnieść przełącznik częstotliwości (7).

Poddać materiał opakowania recyklingowi zgodnie z lokalnymi przepisami.



Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowa R4

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania transportowego. Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały dostarczone i czy nie noszą śladów uszkodzeń. Sprawdzając informacje na tabliczce znamionowej przemiennika częstotliwości, należy upewnić się, że jest to urządzenie właściwego typu. Patrz sekcja [Tabliczka znamionowa \(str. 51\)](#).



74 Montaż mechaniczny

1	Przełącznik częstotliwości	4	Górne zabezpieczenie
2	Opakowanie kartonowe. Szablon montażowy w pudełku kartonowym.	5	Dolne zabezpieczenie
3	Wspornik opcji: • Europa: Zestaw skróconych instrukcji montażu i uruchamiania (6 języków) • Ameryka Północna: ACQ580-01 US Quick Installation Guide • Naklejki z ostrzeżeniem o napięciu szczytkowym w wielu językach • Panel sterowania wybrany w zamówieniu (w osobnym opakowaniu) w opakowaniu opcji. • Ameryka Północna: Panel sterowania zainstalowany fabrycznie • Ewentualne opcje w osobnych opakowaniach, jeśli zostały zamówione za pomocą kodu z plusem, na przykład +K490 (moduł adaptera z dwoma portami EtherNet/IP FEIP-21) w pudełku opcji. • Ameryka Północna: Moduły opcjonalne można zamówić jako zainstalowane fabrycznie.	6	Dolne zabezpieczenie
		7	Górne zabezpieczenie
		Uwaga: Daszek zawarty w opcji +B056 (IP55/UL typ 12) w Ameryce Północnej	
		Uwaga: Podręczniki do sprzętu i oprogramowania można zamówić jako oddzielny zestaw, patrz Kody do ręcznego zamawiania zestawu (str. 56)	

W celu rozpakowania należy:

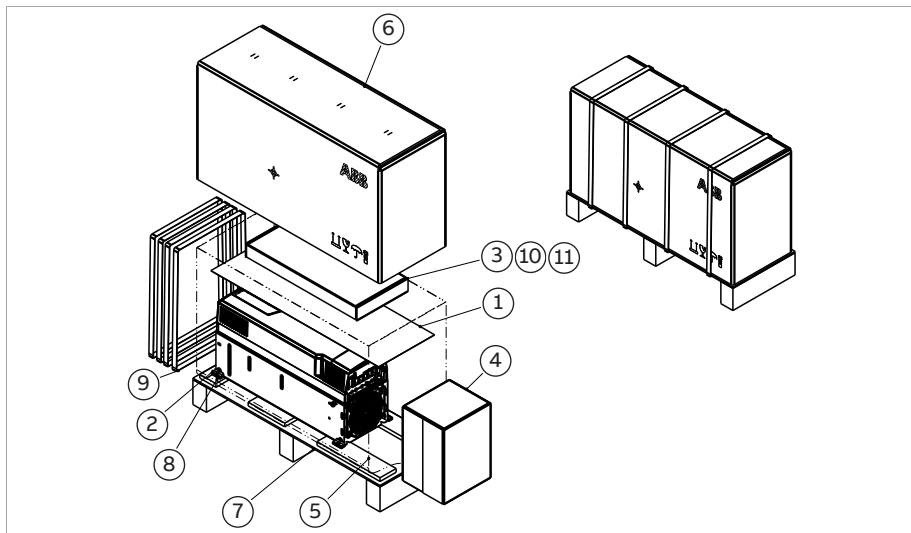
- Otworzyć opakowanie (2)
- Wyjąć wspornik opcji (3)
- Wyjąć górne zabezpieczenia (4,7)
- Podnieść przełącznik częstotliwości (1) i wyjąć dolne zabezpieczenia (5, 6).

Poddać materiał opakowania recyklingowi zgodnie z lokalnymi przepisami.



Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R5 i R6

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania transportowego. Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały dostarczone i czy nie noszą śladów uszkodzeń. Sprawdzając informacje na tabliczce znamionowej przemiennika częstotliwości, należy upewnić się, że jest to urządzenie właściwego typu. Patrz sekcja [Tabliczka znamionowa \(str. 51\)](#).



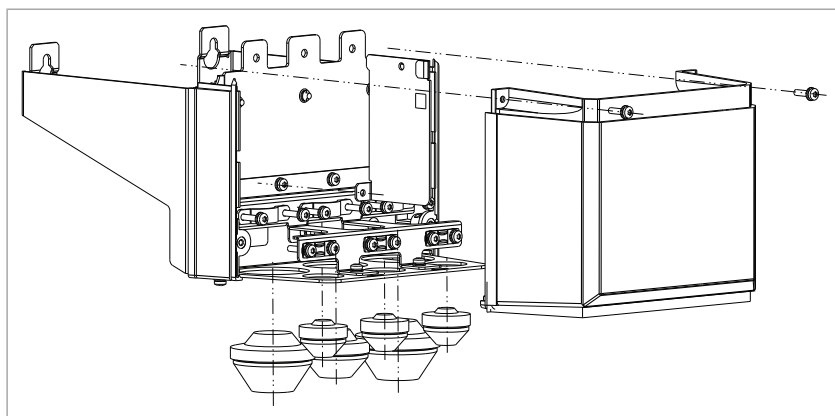
1	Szablon montażowy	8	Wkręty M5×25, 4 szt.
2	Wsporniki mocujące, 4 szt.	9	Opaski
3	W opakowaniu opcji • Europa: Zestaw skróconych instrukcji montażu i uruchamiania (6 języków) • Ameryka Północna: ACQ580-01 US Quick Installation Guide • Naklejki z ostrzeżeniem o napięciu szczytkowym w wielu językach	10	Panel sterowania wybrany w zamówieniu (w osobnym opakowaniu) w opakowaniu opcji. Ameryka Północna: Panel sterowania zainstalowany fabrycznie
4	Skrzynka kablowa Uwaga: W przypadku przemienników częstotliwości IP55 skrzynka kablowa jest montowana w obudowie modułu w fabryce.	11	Ewentualne opcje w osobnych opakowaniach, jeśli zostały zamówione za pomocą kodu z plusem, na przykład +K490 (moduł adaptera z dwoma portami Ethernet/IP FEIP-21) w opakowaniu opcji. Ameryka Północna: Moduły opcjonalne można zamówić jako zainstalowane fabrycznie.
5	Torba VCI do ochrony przed pyłem i wilgocią	Uwaga: Daszek zawarty w opcji +B056 (IP55/UL typ 12) w Ameryce Północnej	
6	Opakowanie kartonowe	Uwaga: Podręczniki do sprzętu i oprogramowania można zamówić jako oddzielny zestaw, patrz Kody do ręcznego zamawiania zestawu (str. 56)	
7	Paleta		

W celu rozpakowania należy:

- Rozciąć opaski (9).
- Wyjąć pudełko kartonowe (6) i pudełko opcji (3).
- Zdjąć warstwę chroniącą pokrywę (5).
- Wyjąć wsporniki mocujące (2).
- Podnieść przemiennik częstotliwości.

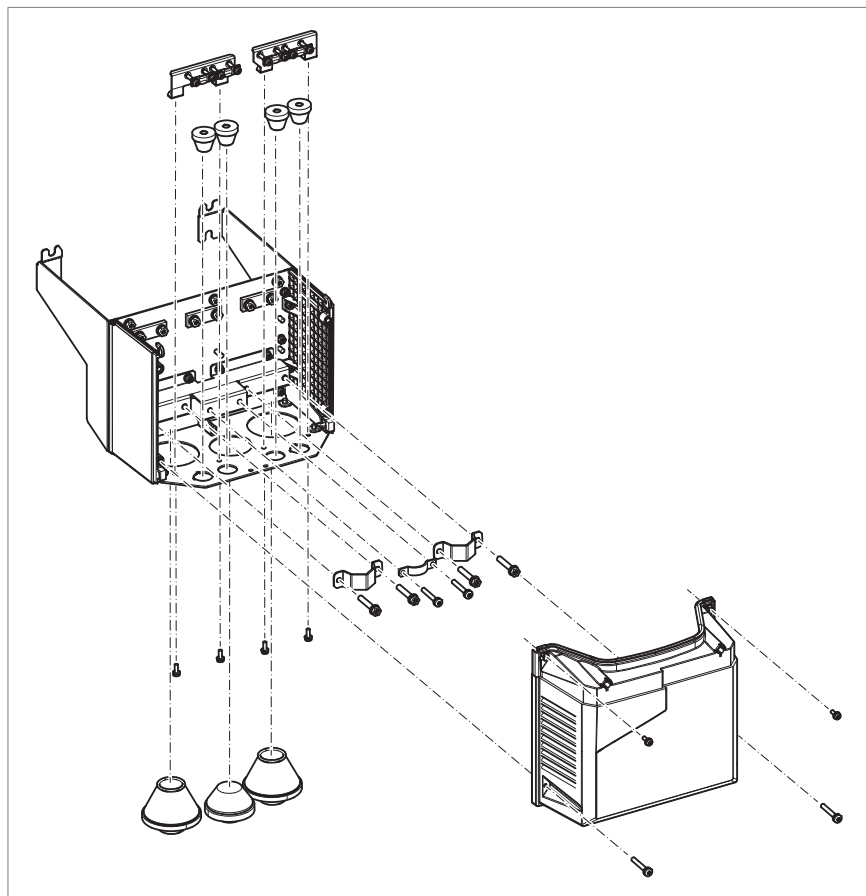
■ **Skrzynka kablowa dla obudowy R5 (IP21, UL typ 1)**

Ta ilustracja przedstawia zawartość opakowania skrzynki kablowej. W opakowaniu znajduje się też rysunek montażowy przedstawiający sposób montażu skrzynki kablowej w obudowie modułu przemiennika częstotliwości.

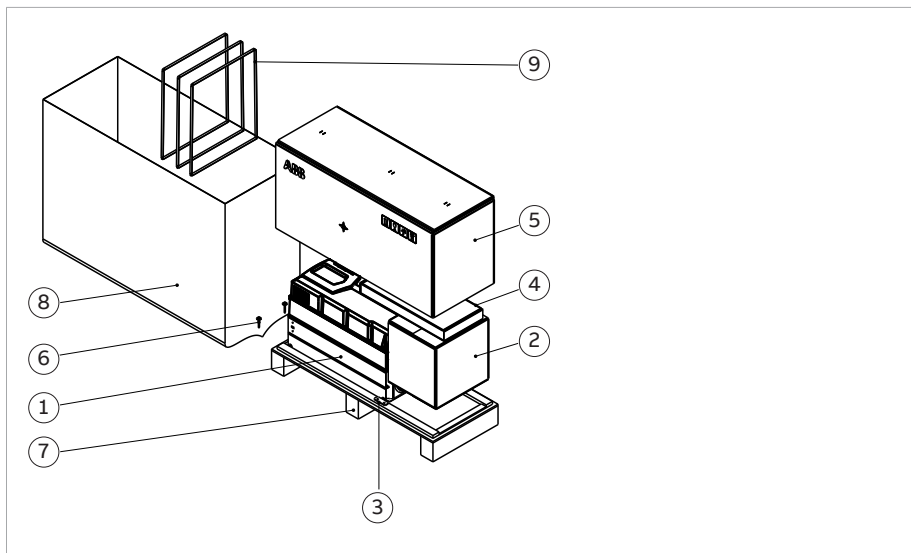


■ Skrzynka kablowa dla obudowy R6 (IP21, UL typ 1)

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania skrzynki kablowej. W opakowaniu znajduje się też rysunek montażowy przedstawiający sposób montażu skrzynki kablowej w obudowie przemiennika częstotliwości.



Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowa R7



1	Przemiennik częstotliwości z fabrycznie zamontowanymi opcjami
2	Skrzynka kablowa (nie z opcją +B056, +C135 lub +P944). Uwaga: W przypadku przemienników częstotliwości IP55 skrzynka kablowa jest montowana w obudowie modułu w fabryce.
3	Wsporniki opakowania, 2 szt.
4	Na tacy opcji: • Europa: Zestaw skróconych instrukcji montażu i uruchamiania (6 języków) • Ameryka Północna: ACQ580-01 US Quick Installation Guide • Naklejki z ostrzeżeniem o napięciu szczytkowym w wielu językach
5	Opakowanie kartonowe
6	Wkręty mocujące, 2 szt.
7	Paleta
8	Torba VCI do ochrony przed korozją
9	Opaski



80 Montaż mechaniczny

W celu rozpakowania należy:

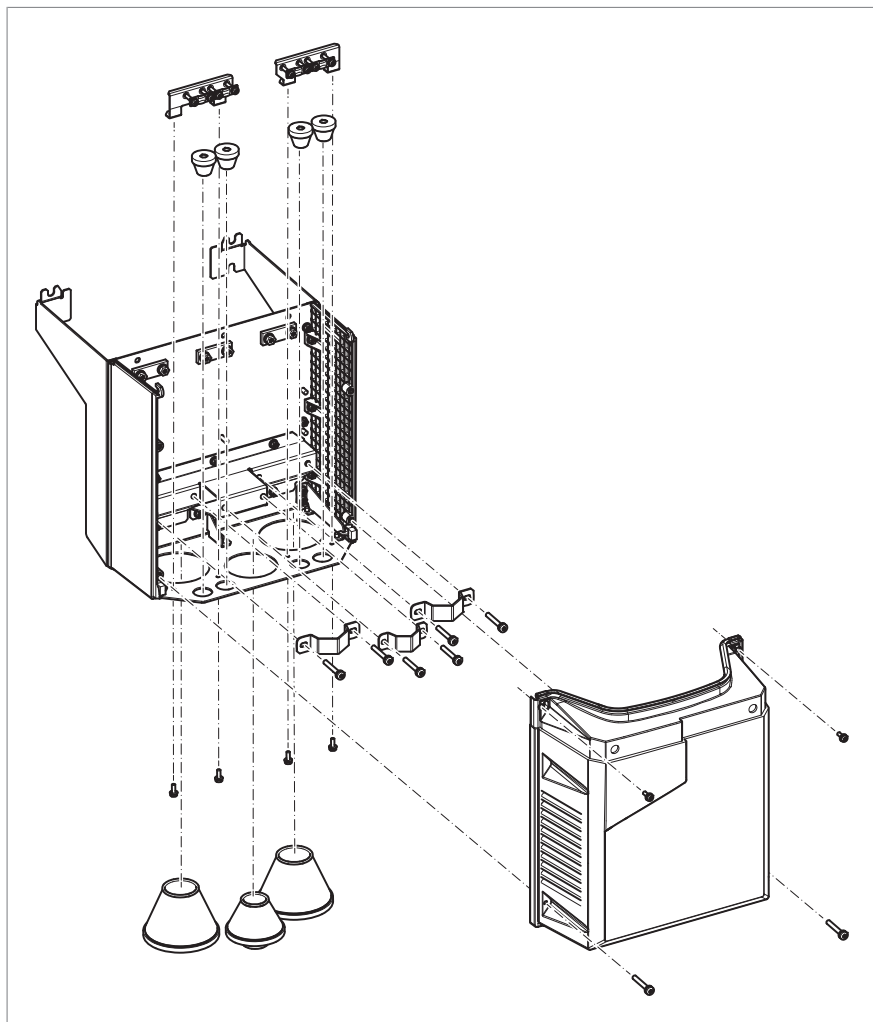
- Rozciąć opaski (9).
- Wyjąć pudełko kartonowe (5) i tacę opcji (4).
- Wyjąć torbę VCI (8).
- Zaczepić haki podnośnika o uchwyty przemiennika częstotliwości (patrz rysunek w sekcji [Bezpieczeństwo \(str. 57\)](#)).
- Unieść przemiennik częstotliwości za pomocą podnośnika.

Poddać materiał opakowania recyklingowi zgodnie z lokalnymi przepisami.



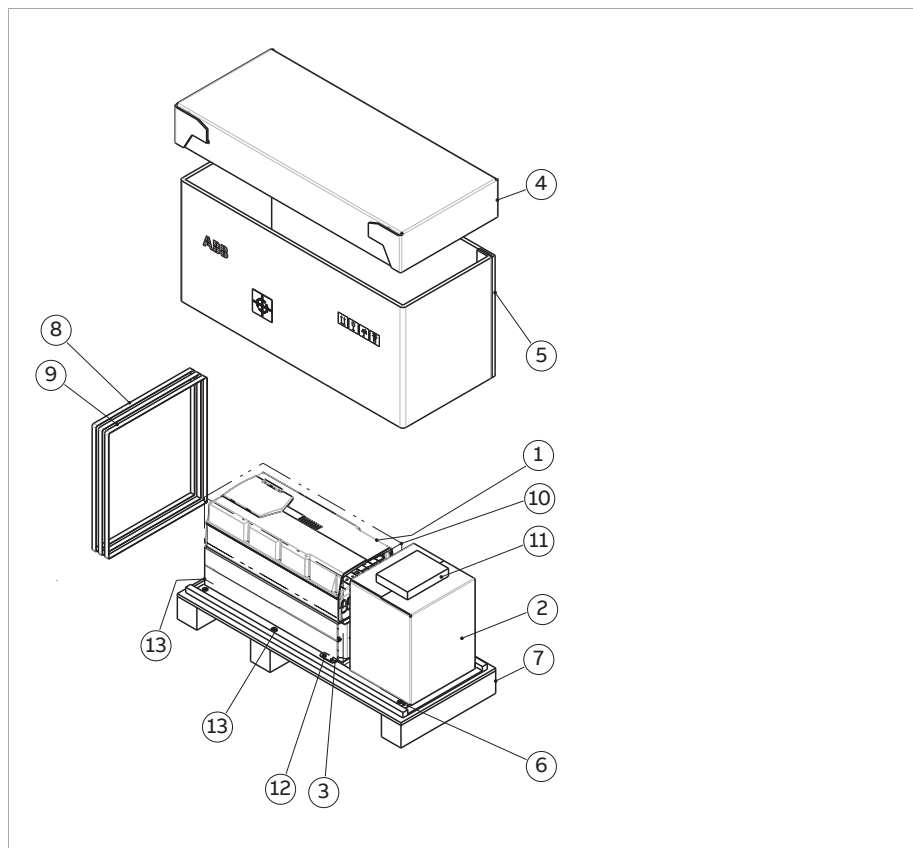
■ Skrzynka kablowa dla obudowy R7 (IP21, UL typ 1)

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania skrzynki kablowej. W opakowaniu znajduje się też rysunek montażowy przedstawiający sposób montażu skrzynki kablowej w obudowie przemiennika częstotliwości.



Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy, obudowy R8 i R9

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania transportowego. Należy sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały dostarczone i czy nie noszą śladów uszkodzeń. Sprawdzając informacje na tabliczce znamionowej przemiennika częstotliwości, należy upewnić się, że jest to urządzenie właściwego typu. Patrz sekcja [Tabliczka znamionowa \(str. 51\)](#).



1	Skrzynka kablowa. Listwy uziomowe kabli zasilania i sterowania w plastikowej torbie, rysunek montażowy. Uwaga: W przypadku przemienników częstotliwości IP55 skrzynka kablowa jest montowana w obudowie modułu w fabryce.	- Ameryka Północna: ACQ580-01 US Quick Installation Guide - Naklejki z ostrzeżeniem o napięciu szczytkowym w wielu językach
2	Przełącznik częstotliwości z fabrycznie zamontowanymi opcjami	10 Panel sterowania wybrany w zamówieniu (w osobnym opakowaniu) w zasobniku opcji Ameryka Północna: Panel sterowania zainstalowany fabrycznie
3	Opakowanie kartonowe	11 Ewentualne opcje w osobnych opakowaniach, jeśli zostały zamówione za pomocą kodu z plusem, na przykład +K490 (moduł adaptera z dwoma portami EtherNet/IP FEIP-21) w opakowaniu opcji. Ameryka Północna: Moduły opcjonalne można zamówić jako zainstalowane fabrycznie
4	Opaski	12 Szablon montażowy na górze tacy opcji
5	Torba VCI do ochrony przed korozją	Uwaga: Daszek zawarty w opcji +B056 (IP55/UL typ 12) w Ameryce Północnej Uwaga: Podręczniki do sprzętu i oprogramowania można zamówić jako oddzielny zestaw, patrz Kody do ręcznego zamawiania zestawu (str. 56)
6	Paleta	
7	Stoper	
8	Taca opcji	
9	W tacy opcji Europa: Zestaw skróconych instrukcji montażu i uruchamiania (6 języków)	

W celu rozpakowania należy:

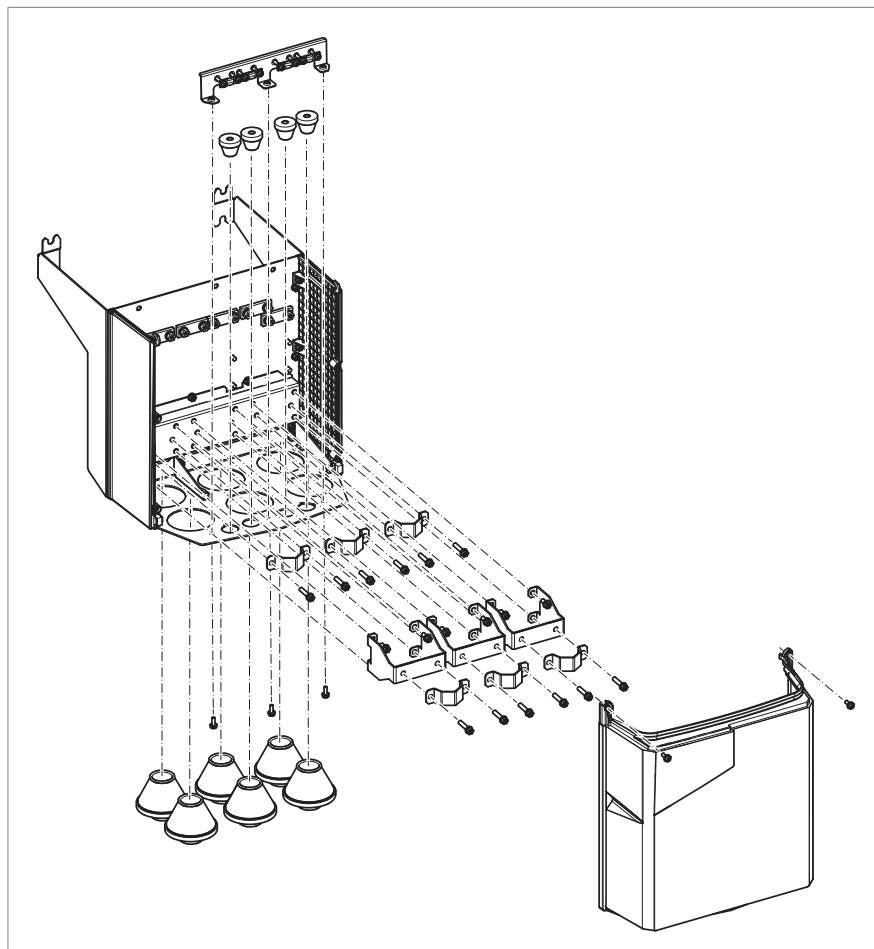
- Rozciąć opaski (4).
- Wyjąć pudełko kartonowe (3) i tacę opcji (8).
- Wyjąć torbę VCI (5).
- Zaczepić haki podnośnika o uchwyty przemiennika częstotliwości (patrz rysunek w sekcji [Bezpieczeństwo \(str. 57\)](#)).
- Unieść przemiennik częstotliwości za pomocą podnośnika.

Poddać materiał opakowania recyklingowi zgodnie z lokalnymi przepisami.



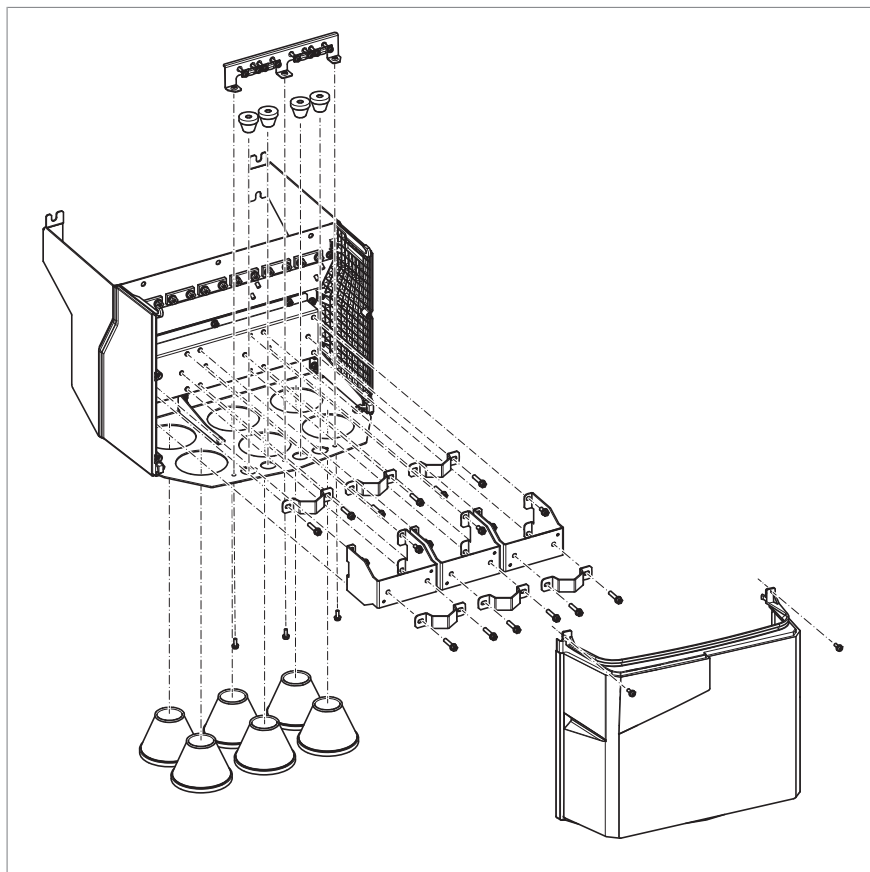
■ Skrzynka kablowa dla obudowy R8 (IP21, UL typ 1)

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania skrzynki kablowej. W opakowaniu znajduje się też rysunek montażowy przedstawiający sposób montażu skrzynki kablowej w obudowie przemiennika częstotliwości.



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

Poniższy rysunek przedstawia zawartość opakowania skrzynki kablowej. W opakowaniu znajduje się też rysunek montażowy przedstawiający sposób montażu skrzynki kablowej w obudowie przemiennika częstotliwości.



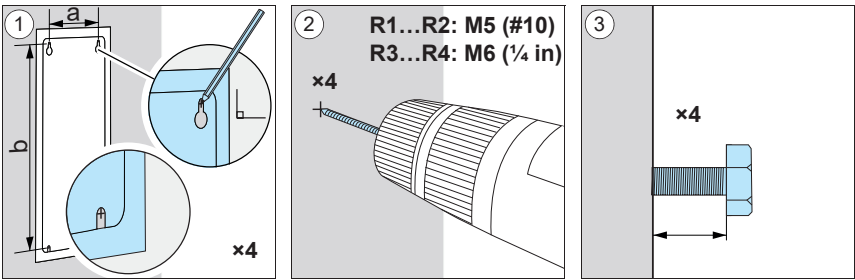
Montaż przemiennika częstotliwości

■ Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R1...R4

Rysunki przedstawiają obudowę R3 jako przykład.

Mocowania i sposób ich montowania należy dobrać odpowiednio do lokalnych wymagań związanych z materiałami powierzchni ściany, wagą przemiennika częstotliwości i zastosowaniem.

1. Zaznaczyć lokalizację otworów, używając szablonu montażowego zawartego w opakowaniu. Nie należy pozostawiać szablonu montażowego pod przemiennikiem częstotliwości. Wymiary przemiennika częstotliwości oraz lokalizacje otworów są również przedstawione na rysunkach w rozdziale [Rysunki wymiarowe \(str. 313\)](#).
2. Wywiercić otwory montażowe.
3. Włożyć kotwy montażowe lub kołki rozporowe do otworów i wkręcić śruby w kotwy lub kołki.



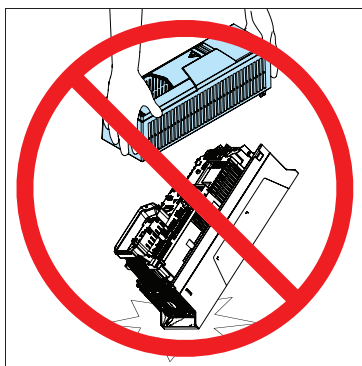
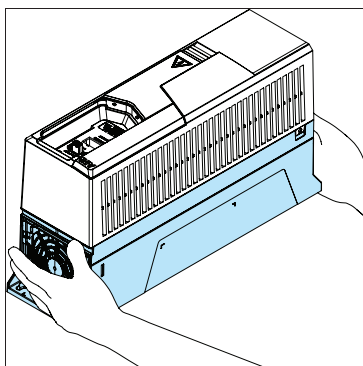
	R1		R2		R3		R4		R4 v2	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
a	98	3,86	98	3,86	160	6,30	160	6,30	160	6,30
b	317	12.48	417	16.42	473	18.62	619	24.37	619	24.37
Waga obudowy IP21 (UL typ 1)	kg	funty	kg	funty	kg	funty	kg	funty	kg	funty
	4,6	10,1	6,6	14.6	11,8	26,0	19,0	41,9	22,0	48.5
Waga obudowy IP55 (UL typ 12)	kg	funty	kg	funty	kg	funty	kg	funty	kg	funty
	4,8	10,6	6,8	15,0	13,0	28,7	20,0	44.1	23,0	50.7

Obudowa IP66 (UL typ 4X)	R1		R2		R3	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale
a	175	6,89	175	6,89	244	9.61
b	497	19.57	581	22.87	622	24.49
Waga	kg	funty	kg	funty	kg	funty
	11,8	26	14.5	32	26.4	58

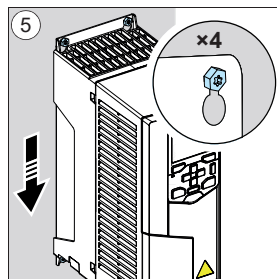
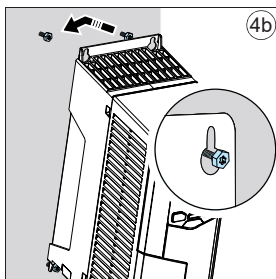
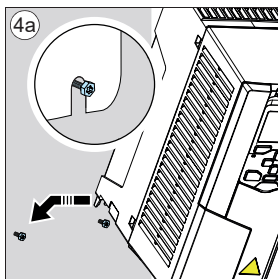
4. Umieścić przemiennik częstotliwości na dolnych śrubach (4a) wkręconych w ścianę w celu utrzymania wagi przemiennika. Obrócić przemiennik częstotliwości do ściany i umieścić go nad górnymi śrubami (4b).

**OSTRZEŻENIE!**

R1...R2, IP21: Nie podnosić przemiennika częstotliwości, trzymając za osłonę. Przemiennik częstotliwości może upaść i ulec uszkodzeniu albo uszkodzić rzeczy w otoczeniu.

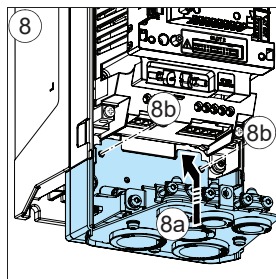
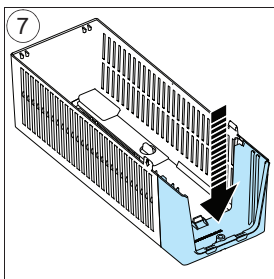
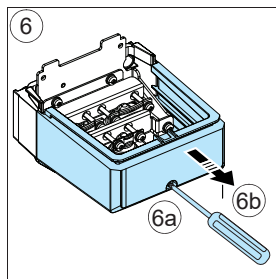


5. Dobrze dokręcić śruby w ścianie.



Instalacja skrzynki kablowej, obudowy R1...R2

6. Wykręcić wkręt (6a) i podnieść osłonę (6b) z oddzielnej skrzynki kablowej.
7. Przymocować osłonę skrzynki kablowej do przedniej osłony.
8. Przymocować skrzynkę kablową do obudowy. Umieścić na miejscu skrzynkę kablową (8a) i dokręcić wkręty (8b).

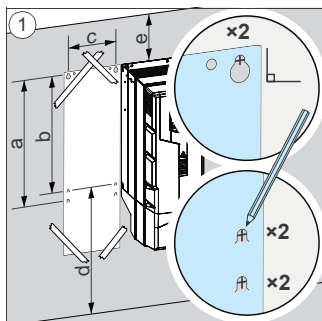


■ Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowa R5

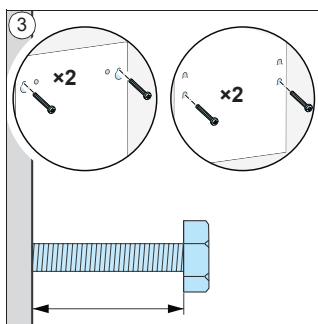
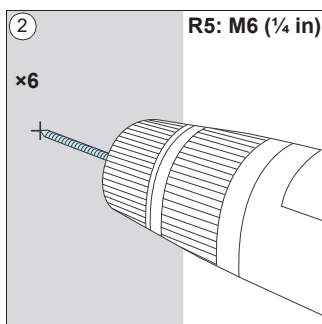
Mocowania i sposób ich montowania należy dobrać odpowiednio do lokalnych wymagań związanych z materiałami powierzchni ściany, wagą przemiennika częstotliwości i zastosowaniem.

1. Zaznaczyć lokalizację otworów, używając szablonu montażowego zawartego w opakowaniu. Nie należy pozostawiać szablonu montażowego pod przemiennikiem częstotliwości. Wymiary przemiennika częstotliwości oraz lokalizacje otworów są również przedstawione na rysunkach w rozdziale [Rysunki wymiarowe \(str. 313\)](#).
2. Wywiercić otwory montażowe.
3. Włożyć kotwy montażowe lub kołki do otworów. Zaczynij wkręcać dwie górne śruby i dwie dolne w kotwy lub zaślepki.





	R5 IP21 (UL typ 1)		R5 IP55 (UL typ 12)	
	mm	cale	mm	cale
a	612	24,09	612	24,09
b	581	22,87	581	22,87
c	160	6,30	160	6,30
d >	200	7,87	200	7,87
e >	100	3,94	100	3,94
	kg	funty	kg	funty
	28,3	62,4	29,0	64,0

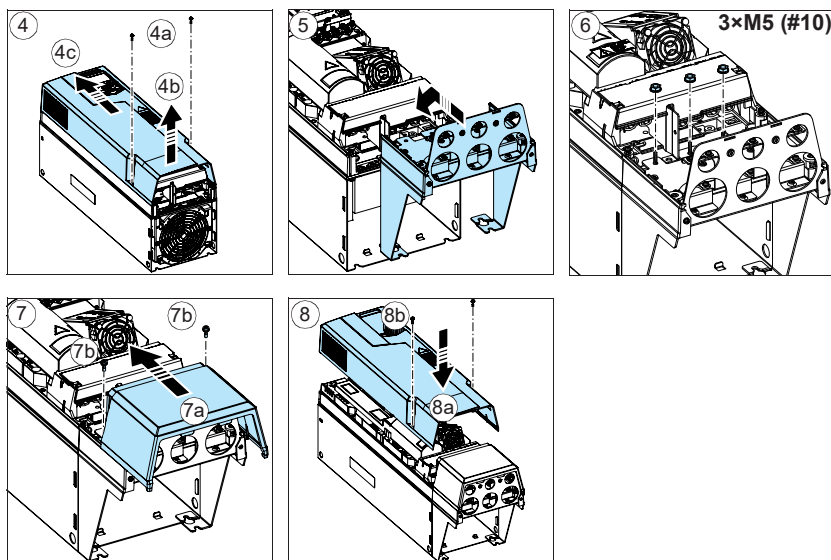


IP21 (UL typ 1)

4. Zdjąć przednią osłonę: Wykręcić wkręty mocujące (4a) przy użyciu wkrętaka Torx T20, podnieść pokrywę od dołu do góry (4b), a następnie do góry na bok (4c).
5. Zamocować skrzynkę kablową do obudowy przetwornika częstotliwości.
6. Dokręcić nakrętki skrzynki.
7. Wsunąć pokrywę od dołu (7a) i dokręcić wkręty mocujące (7b).

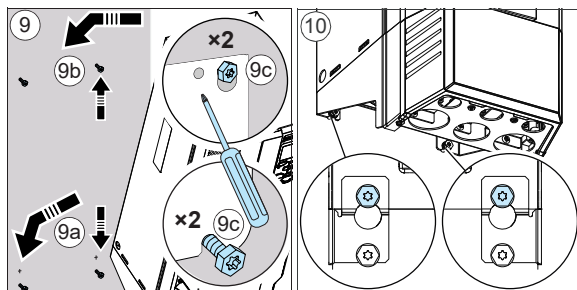


8. Włożyć wystające elementy górnej części przedniej pokrywy do odpowiednich elementów obudowy, a następnie nacisnąć w dolnej części (8a) i dokręcić wkręty mocujące (8b).



IP21 (UL typ 1), IP55 (UL typ 12)

9. Umieścić przełącznik częstotliwości na dolnych śrubach (4a) wkręconych w ścianę w celu utrzymania wagi przełącznika. Obrócić przełącznik częstotliwości do ściany i umieścić go nad górnymi śrubami (9b). Podnieść przełącznik częstotliwości z pomocą innej osoby lub przy użyciu podnośnika, ponieważ urządzenie jest ciężkie. Dobrze dokręcić śruby w ścianie (9c).
10. Dobrze dokręcić dwie pozostałe śruby.



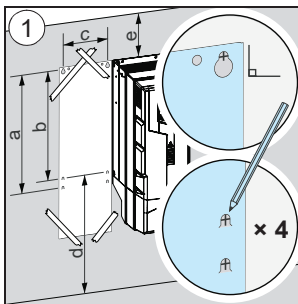
■ Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R6...R9

Mocowania i sposób ich montowania należy dobrać odpowiednio do lokalnych wymagań związanych z materiałami powierzchni ściany, wagą przemiennika częstotliwości i zastosowaniem.

1. Zaznaczyć lokalizację sześciu otworów montażowych, używając szablonu montażowego zawartego w pakiecie. Nie należy pozostawiać szablonu montażowego pod przemiennikiem częstotliwości.

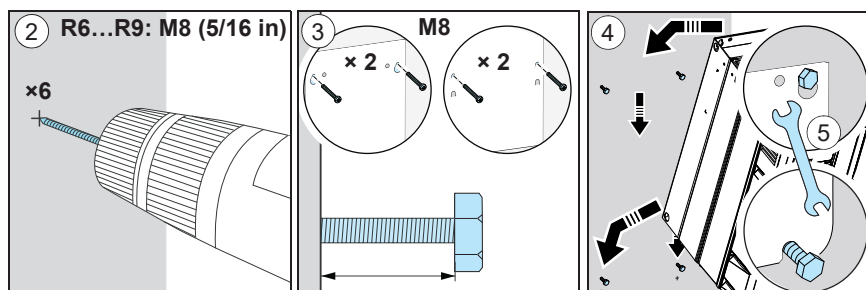
Wymiary przemiennika częstotliwości oraz lokalizacje otworów są również przedstawione na rysunkach w rozdziale [Rysunki wymiarowe \(str. 313\)](#).

Uwaga: Do przymocowania dolnej części przemiennika częstotliwości można użyć tylko dwóch śrub zamiast czterech.



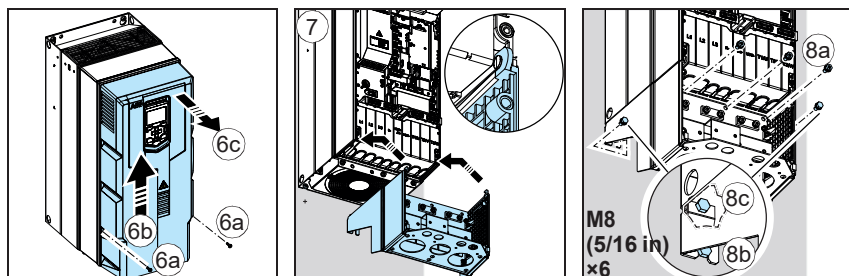
	R6		R7		R8		R9	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
a	571	22.5	623	24,5	701	27,6	718	28,3
b	531	20,9	583	23,0	658	25,9	658	25,9
c	213	8,4	245	9,7	263	10,3	345	13,6
d	300	11,8	300	11,8	300	11,8	300	11,8
e	155	6,1	155	6,1	155	6,19	200	7,9
IP21, UL typ 1	kg	fun- ty	kg	fun- ty	kg	fun- ty	kg	fun- ty
	42,4	93.5	54	119.1	69	152.2	97	213.9
IP55, UL typ 12	kg	fun- ty	kg	fun- ty	kg	fun- ty	kg	fun- ty
	43	94,8	56	123.5	77	169.8	103	227.1

2. Wywiercić otwory montażowe.
3. Włożyć kotwy montażowe lub kołki rozporowe do otworów i wkręcić śruby w kotwy lub kołki.
4. Umieścić przemiennik częstotliwości na śrubach wkręconych w ścianę. Podnieść przemiennik częstotliwości za pomocą podnośnika, ponieważ urządzenie jest ciężkie.
5. Dobrze dokręcić dwie górne śruby do ściany.



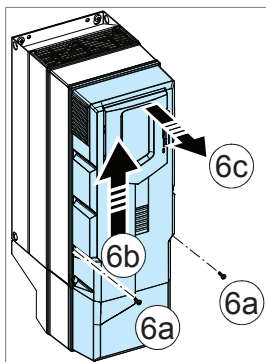
IP21 (UL typ 1)

6. Zdjąć przednią osłonę: Wykręcić wkręty mocujące (a) przy użyciu wkrętaka Torx T20, przesunąć osłonę w stronę górnej krawędzi (b), a następnie w górę (c).
7. Zamocować skrzynkę kablową do obudowy przemiennika częstotliwości.
8. Dokręcić śruby skrzynki: trzy u góry (8a) i dwie u dołu (8b). Dokręcić też dolne śruby wkręcone w kroku 3 (8c).



IP55 (UL typ 12)

9. Zdjąć przednią osłonę: Wykręcić wkręty mocujące (a) przy użyciu wkrętaka Torx T20, przesunąć osłonę w stronę górnej krawędzi (b), a następnie w górę (c).



■ Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obok siebie

Zamontować przemiennik częstotliwości, wykonując kroki w odpowiedniej sekcji: [Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R1...R4 \(str. 86\)](#), [Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowa R5 \(str. 88\)](#) lub [Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R6...R9 \(str. 91\)](#).

■ Poziomy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R1...R5

Zamontować przemiennik częstotliwości, postępując zgodnie z odpowiednią sekcją: [Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowy R1...R4 \(str. 86\)](#) lub [Pionowy montaż przemiennika częstotliwości, obudowa R5 \(str. 88\)](#). Przemiennik częstotliwości można zamontować z prawą lub lewą stroną znajdującą się na górze.



Montaż zestawu kołnierzewego

Instrukcje montażu kołnierzewego są dostarczane z zestawem montażu kołnierzewego:

Flange mounting kit quick installation guide for ACX580-01 frames R1 to R3 (3AXD50000119172 [j. ang.])

Flange mounting kit quick installation guide for ACX580-01 frames R4 to R5 (3AXD50000287093 [j. ang.])

Flange mounting kit quick installation guide for ACS880-01 and ACX580-01 frames R6 to R9 (3AXD50000019099 [j. ang.])

Flange mounting quick installation guide for ACX580-01 IP66 (Type 4X) frames R1 to R3 (3AXD50001019310) [j. ang.]

Więcej informacji o montażu kołnierzowym można znaleźć w dokumencie [Flange mounting kit installation supplement \(3AXD50000019100 \[j. ang.\] \)](#).

Instalacja w szafie (opcja +P940 i +P944)

Patrz:

Nazwa	Kod (język angielski / polski)
Drive modules cabinet design and construction instructions	3AUA0000107668
ACS580..., ACH580... and ACQ580... +P940 and +P944 drive modules supplement	3AXD50000210305



5

Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Ograniczenie odpowiedzialności

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

■ Ameryka Północna

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

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

Wybór rozłącznika głównego zasilania

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

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

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

Wybór głównego stycznika

Przeмиennik 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 przeмиennika częstotliwości. Należy także uwzględnić warunki środowiskowe, takie jak temperatura powietrza w otoczeniu.
- Instalacje IEC: Wybrać stycznik o kategorii AC-1 (liczba operacji pod obciążeniem) zgodnie z normą IEC 60947-4
- Wziąć pod uwagę wymagania dotyczące czasu użytkowania aplikacji.

Sprawdzanie zgodności silnika i przeмиennika częstotliwości

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

Z tabel wartości znamionowych należy wybrać rozmiar silnika oraz typ przeмиennika 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 przeмиennikiem częstotliwości AC. Patrz sekcja [Tabele wymogów \(str. 97\)](#). Podstawowe informacje o ochronie izolacji i łożysk silnika w systemach z przeмиennikiem częstotliwości zawiera sekcja [Ochrona izolacji i łożysk silnika \(str. 97\)](#).

Uwaga:

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

■ Ochrona izolacji i łożysk silnika

Przebiegi częstotliwości wykorzystuje nowoczesną technologię inwerterów IGBT. Bez względu na częstotliwość na wyjściu przebiegi częstotliwości występują impulsy równe w przybliżeniu napięciu na szynie DC przebiegi 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 przebiegi 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. 102).

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 m)	Wzmocniona	-
Uzwojenie regularne HX_ i AM_	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Norma	nd.
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 \(str. 102\)](#).

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. 102).

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 < NE-MA 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 \(str. 102\)](#).

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 $NEMA 500 \leq \text{rozmiar obudowy} \leq NEMA 580$	$P_n \geq 469 \text{ KM}$ 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

Patrz rozdział [Filtry składowej zerowej, \$du/dt\$ i sinusoidalne](#)

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 regeneracyjnych i niskoharmonicznych przemienników częstotliwości

Istnieje możliwość zwiększenia napięcia pośredniego obwodu DC z poziomu znamionowego (standardowego) za pomocą parametru w programie sterującym. Aby to zrobić, należy wybrać system izolacji silnika, który wytrzymuje zwiększony poziom napięcia DC.

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
	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.

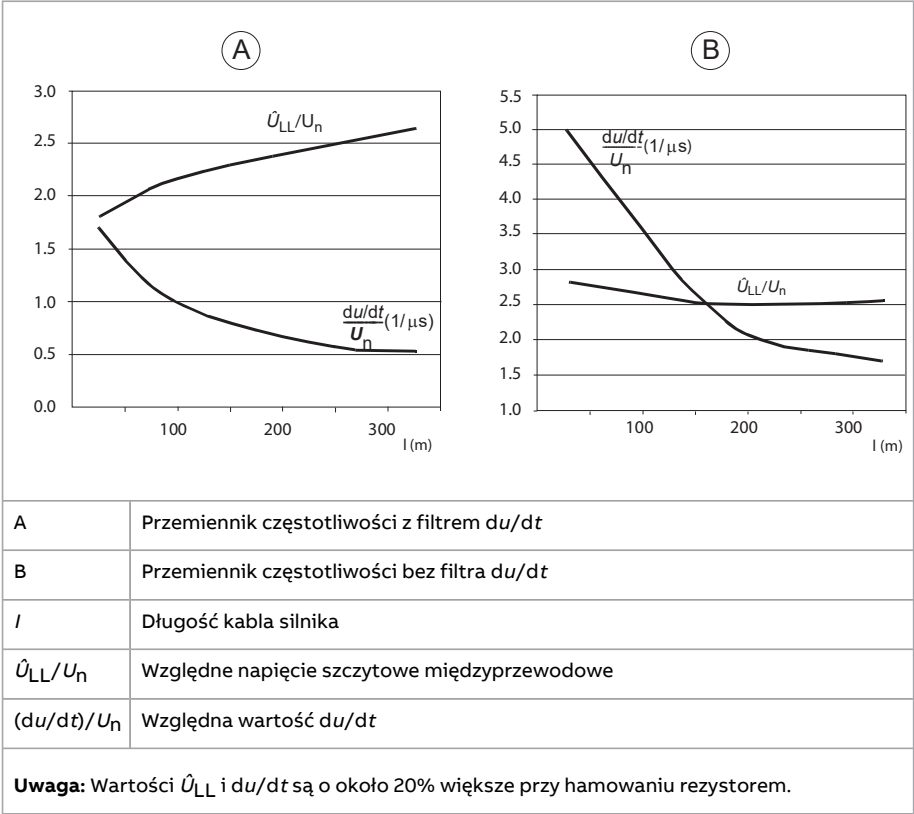
Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla		
	Izolacja silnika	Filtry du/dt i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end	
		$P_n < 100$ kW lub rozmiar obudowy < IEC 315	100 kW < $P_n < 350$ kW lub IEC 315 < rozmiar obudowy < IEC 400
		$P_n < 134$ KM lub rozmiar obudowy < 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
	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1600$ V, czas narastania 0,2	+ N lub CMF	+ N lub CMF
500 V < $U_n \leq 600$ V	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1600$ V	+ du/dt + (N lub CMF)	+ N + du/dt + CMF
	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL} = 1800$ V	+ N lub CMF	+ N + CMF
600 V < $U_n \leq 690$ V	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 $t = 0,8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.



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:** Wybrać kabel umożliwiający przepływ prądu przy maksymalnym obciążeniu i odpowiedni dla przewidywanego prądu zwarcia sieci zasilającej. Metoda montażu i temperatura otoczenia wpływają na dopuszczalny prąd kabla. Należy pamiętać o stosowaniu się do lokalnych przepisów.
- **Temperatura:** W przypadku instalacji IEC należy wybrać kable z maksymalną dopuszczalną temperaturą podczas pracy ciągłej wynoszącą co najmniej 70 °C. W przypadku instalacji w Ameryce Północnej należy wybrać kable wytrzymałe na temperaturę co najmniej 75 °C (167 °F).
Ważne: W przypadku niektórych typów produktów lub opcji konfiguracyjnych może być wymagane użycie kabli o wyższej dopuszczalnej temperaturze pracy. Szczegółowe informacje znajdują się w danych technicznych.
- **Napięcie:** Kabel o dopuszczalnym napięciu 600 V AC może być stosowany w instalacjach o napięciu do 500 V AC. Kabel o dopuszczalnym napięciu 750 V AC może być stosowany w instalacjach o napięciu do 600 V AC. Kabel o dopuszczalnym napięciu 1000 V AC może być stosowany w instalacjach o napięciu do 690 V AC.

Aby spełnić wymagania EMC znaku CE, należy użyć jednego z preferowanych typów kabli. Patrz [Preferowane typy kabli zasilania \(str. 107\)](#).

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

Metalowy kanał kablów ogranicza emisję elektromagnetyczną całego systemu przemiennika częstotliwości.

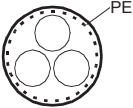
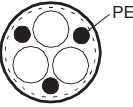
■ Typowe rozmiary kabli zasilania

Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.

■ Typy kabli zasilania

Preferowane typy kabli zasilania

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

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

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

Alternatywne typy kabli zasilania

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

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

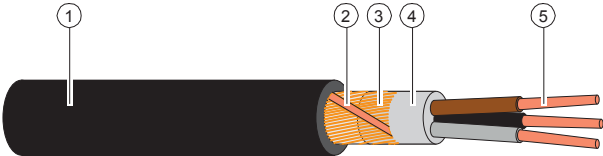
Niedopuszczalne typy kabli zasilania

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

■ Ekran kabla zasilania

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

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

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

Wymagania dotyczące uziemienia

W tej sekcji przedstawiono ogólne wymagania dotyczące uziemienia 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 przewodu ochronnego musi być zgodne z warunkami, które wymagają automatycznego rozłączenia zasilania, opisanymi w pkt. 411.3.2 normy IEC 60364-4-41:2005, i muszą wytrzymać przewidywany prąd zwarcia w czasie rozłączania urządzenia ochronnego. Pole przekroju poprzecznego ochronnego przewodu uziomowego należy wybrać z tabeli poniżej lub obliczyć zgodnie z pkt. 543.1 normy IEC 60364-5-54.

W tabeli przedstawiono minimalne pole przekroju poprzecznego ochronnego przewodu uziomowego związane z rozmiarem przewodu fazy zgodnie z normą IEC / UL 61800-5-1, gdy przewód fazy (s) i ochronny przewód uziomowy wykonane są z tego samego metalu. Jeśli są zrobione z różnych metali, przekrój poprzeczny ochronnego przewodu uziomowego należy określić w sposób, w którym uzyskana przewodność jest równoważna wynikającej z zastosowania tej tabeli.

Pole przekroju poprzecznego przewodów fazowych $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Minimalne pole przekroju poprzecznego odpowiadającego ochronnego przewodu uziomowego $S_p \text{ (mm}^2\text{)}$
$S \leq 16$	$S^{1)}$
$16 < S \leq 35$	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

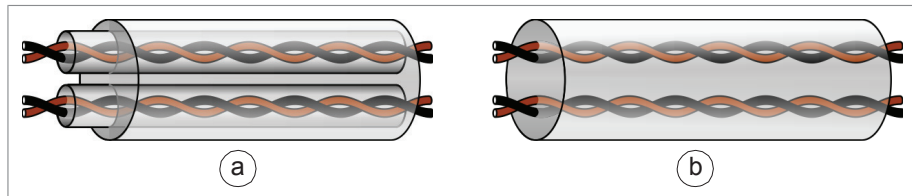
■ Ekranowanie

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 nigdy 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 przysyłane skrętką dwużyłową.

■ Kabel przekaźnika

Firma ABB przetestowała i zatwierdziła kabel z metalowym opłotem 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

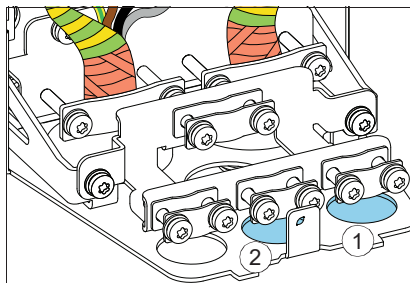
Narzędzie komputerowe Drive Composer należy połączyć z przemiennikiem częstotliwości za pomocą portu USB na panelu sterowania. Należy używać kabla USB z końcówkami typu A (komputer) i typu Mini-B (panel sterowania). Maksymalna długość kabla wynosi 3 m (9,8 stóp).

■ Złącza modułu adaptera FPBA-01 PROFIBUS DP

Obudowy R1...R3: Następujące typy złączy zostały przetestowane pod kątem dopasowania w ograniczonym miejscu gniazda 1 opcji.

- Phoenix Contact SUBCON-PLUS-PROFIB/PG/SC2, numer części 2708245. Należy poprowadzić kabel przez otwór kabla sterującego po prawej stronie w płycie wejściowej (1).

- Siemens, numer części 6GK1 500 0EA02. Należy poprowadzić kabel przez otwór kabla sterującego po prawej stronie w płycie wejściowej (2).



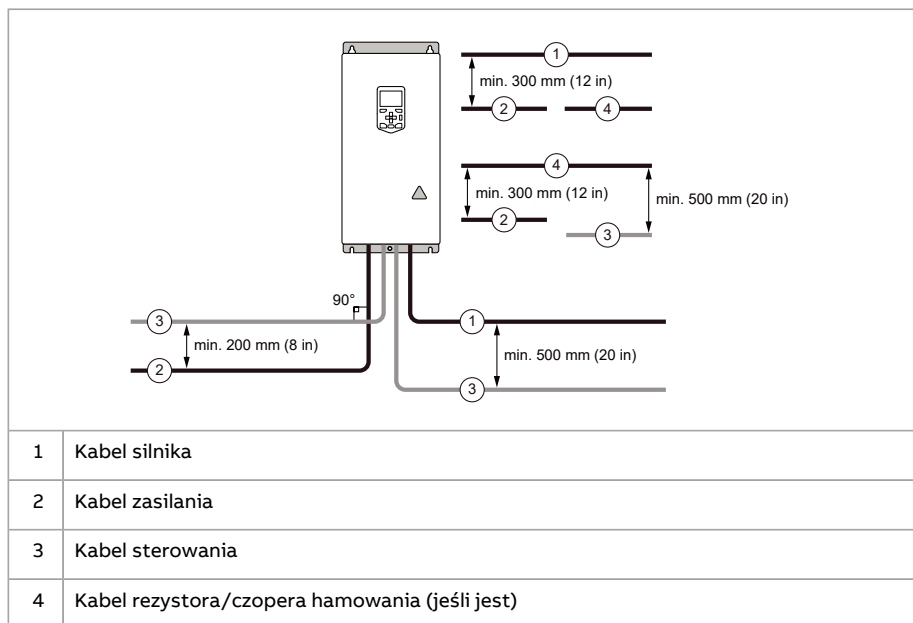
Prowadzenie kabli

■ Instrukcje ogólne – IEC

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

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

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



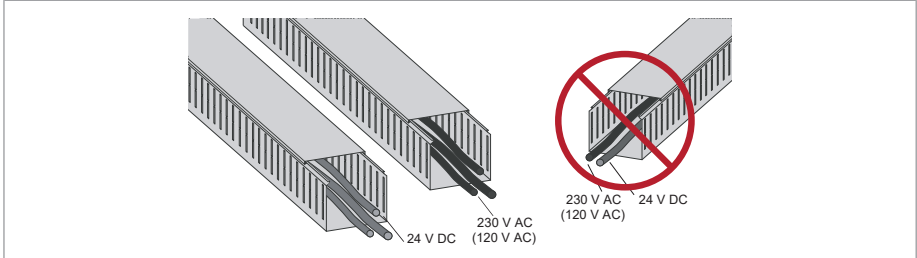
■ Ciągłość ekranu/kanału kabla silnika i metalowej obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika

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

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

■ Osobne kanały kabli sterowania

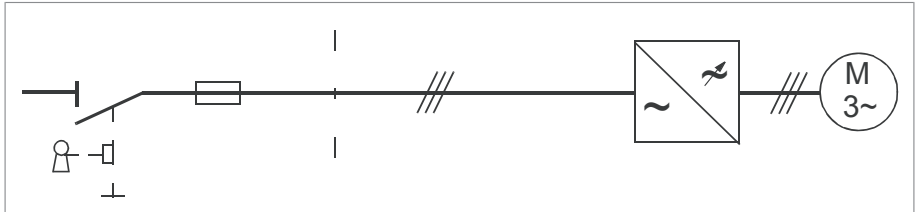
Kable sterowania 24 V DC i 230 V AC (120 V AC) należy poprowadzić w osobnych kanałach, chyba że kabel 24 V DC ma izolację dla 230 V AC (120 V AC) lub jest izolowany za pomocą osłony izolującej dla 230 V AC (120 V AC).



Ochrona przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym

■ Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami

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



Bezpieczniki lub wyłączniki automatyczne należy dobierać zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi ochrony kabli wejściowych. Bezpieczniki lub wyłączniki automatyczne przemiennika częstotliwości należy dobrać zgodnie z instrukcjami podanymi w danych technicznych. Bezpieczniki lub wyłączniki automatyczne chroniące przemiennik częstotliwości ograniczą uszkodzenia przemiennika częstotliwości oraz zapobiegną 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 dobrany 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 zapobiegną 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 zvarciami

Przebiegnik chroni przewód silnika oraz silnik w sytuacjach zvarciowych, gdy:

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

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

■ Ochrona kabli silnika przed przeciążeniem cieplnym

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



OSTRZEŻENIE!

Jeśli przebiegnik częstotliwości jest podłączony do wielu silników, należy zapewnić osobną ochronę przed przeciążeniem każdego kabla silnika i silnika. Ochrona przed przeciążeniem przebiegnika 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 zvarciami dla każdego obwodu silnika. Można użyć na przykład:

- ręczne zabezpieczenie 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. Przebiegnik częstotliwości ma funkcję ochrony cieplnej chroniącą silnik i wyłączającą prąd w razie potrzeby. W za-

leżności 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.

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

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

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

Więcej informacji można znaleźć w podręczniku oprogramowania przemiennika częstotliwości.

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 przeciwpożarowej ani ochrony przeciwpożarowej. Więcej informacji zawiera podręcznik oprogramowania.

■ **Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi**

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

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

Aktywacja funkcji 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 rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu \(STO\)](#) (str. 359).

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 harmoniczných 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.

Przy wybranym trybie wektorowego sterowania silnikiem 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.

Przy wybranym trybie wektorowego sterowania silnikiem i zatrzymywania silnika wybiegiem lub wybranym trybie skalarnego sterowania silnikiem należy otworzyć stycznik w następujący sposób:

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



OSTRZEŻENIE!

Jeśli używany jest wektorowy tryb sterowania, nigdy nie należy otwierać stycznika wyjściowego, gdy przemiennik częstotliwości steruje silnikiem. Sterowanie wektorowe działa bardzo szybko — dużo szybciej niż trwa otwarcie styków stycznika. Gdy stycznik rozpoczyna otwieranie, a przemiennik częstotliwości steruje silnikiem, sterowanie wektorowe próbuje utrzymać prąd obciążeniowy, zwiększając natychmiast maksymalnie napięcie wyjściowe przemiennika częstotliwości. Spowoduje to uszkodzenie lub nawet całkowite spalenie stycznika.

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)
CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) user's manual	3AXD50000030058
Moduł ochrony termistorowej z certyfikatem ATEX CPTC-02, instrukcje parowania modułu z przemiennikiem częstotliwości z certyfikatem ATEX	3AXD10001243391

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 przemien-
nika 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 pomoc-
niczego.

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 przełącznika 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.

Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

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

Implementacja połączenia obejściowego

Jeśli wymagane jest zastosowanie obejścia, należy mechanicznie lub elektrycznie zablokować styczniki między silnikiem i przemiennikiem częstotliwości oraz między silnikiem i linią zasilającą. Blokada powinna uniemożliwiać jednoczesne zamknięcie styczników. Instalacja musi być wyraźnie oznakowana zgodnie z wytycznymi IEC/EN/UL 61800-5-1, ust. 6.5.3, na przykład „TO URZĄDZENIE URUCHAMIA SIĘ AUTOMATYCZNIE”.

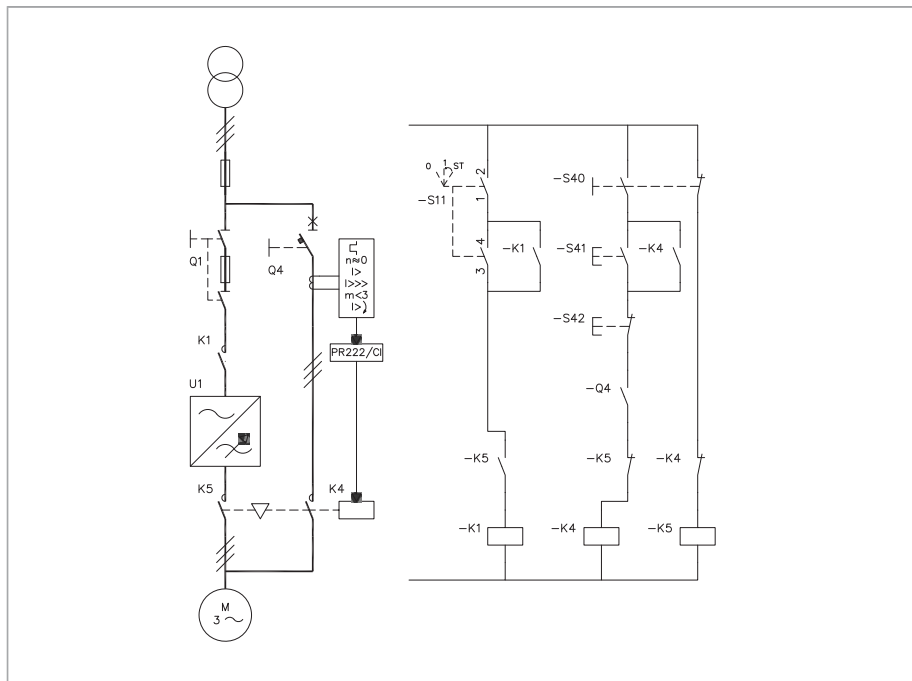


OSTRZEŻENIE!

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

Przełączanie zasilania silnika z przemiennika częstotliwości na bezpośrednie z sieci

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i silnik za pomocą przycisku zatrzymywania na panelu sterowania przemiennika częstotliwości (przemiennik częstotliwości w trybie sterowania lokalnego) lub za pomocą sygnału zewnętrznego (przemiennik częstotliwości w trybie sterowania zdalnego).
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

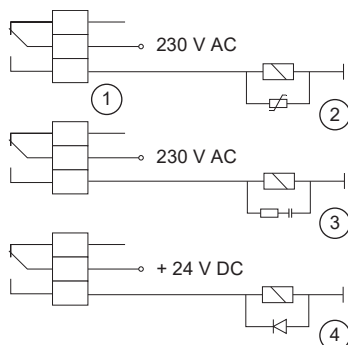
1. Zatrzymać silnik za pomocą przełącznika S42.
2. Przełączyć zasilanie silnika z bezpośredniego z sieci na zasilanie z przemiennika częstotliwości za pomocą przełącznika S40.
3. Zamknąć główny stycznik przemiennika częstotliwości za pomocą przełącznika S11 (-> przekręcić do pozycji ST na dwie sekundy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

Ochrona styków wyjść przełącznikowych

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

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

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



1	Wyjście przełącznikowe
2	Warystor
3	Filtr RC
4	Dioda

Ograniczanie maksymalnych napięć wyjściowych w instalacjach na dużych wysokościach

Patrz [Obszary izolacji \(str. 185\)](#) dla obudów R1...R5 i [Obszary izolacji \(str. 189\)](#) dla obudów R6...R9.

Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury



OSTRZEŻENIE!

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

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

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

Dostępne są następujące alternatywy implementacji:

1. Istnieje podwójna lub wzmocniona izolacja między czujnikiem i częściami silnika będącymi pod napięciem. Czujnik można podłączyć bezpośrednio do wejść analogowych/cyfrowych przemiennika częstotliwości. Należy zapoznać się z instrukcją podłączenia kabla sterującego. Należy się upewnić, że wartość napięcia nie przekracza maksymalnej wartości napięcia dla czujnika.
2. Jeśli pomiędzy czujnikiem a zasilanymi częściami silnika znajduje się izolacja podstawowa lub jeśli typ izolacji nie jest znany: Czujnik można połączyć z przemiennikiem częstotliwości za pośrednictwem modułu opcji. Czujnik i moduł muszą tworzyć podwójną lub wzmocnioną izolację pomiędzy elementami silnika pod napięciem a jednostką sterującą przemiennika częstotliwości. Patrz [Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem modułu opcjonalnego \(str. 124\)](#). Należy się upewnić, że wartość napięcia nie przekracza maksymalnej wartości napięcia dla czujnika.
3. Jeśli pomiędzy czujnikiem a zasilanymi częściami silnika znajduje się izolacja podstawowa lub jeśli typ izolacji nie jest znany: Czujnik można podłączyć do wejścia cyfrowego przemiennika częstotliwości za pośrednictwem przekątnika zewnętrznego. Czujnik i przekątnik muszą tworzyć podwójną lub wzmocnioną izolację pomiędzy zasilanymi częściami silnika a wejściem cyfrowym przemiennika częstotliwości. Należy się upewnić, że wartość napięcia nie przekracza maksymalnej wartości napięcia dla czujnika.

■ 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.

Moduł opcjonalny		Typ czujnika temperatury			Wymagana izolacja czujnika temperatury
Typ	Izolacja	PTC	KTY	Pt100, Pt1000	
CMOD-02	Wzmocniona izolacja między złączem czujnika i innymi złączami (w tym złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości). Jednostka sterująca przemiennika częstotliwości jest zgodna z PELV także wtedy, gdy są zainstalowane moduł i obwód ochrony termistorowej.	x	-	-	Bez specjalnych wymagań
CPTC-02		x	-	-	Bez specjalnych wymagań

Więcej informacji zawiera

- [Podłączenie czujników temperatury silnika do przemiennika częstotliwości \(str. 179\)](#)
- [Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-02 \(zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC\) \(str. 401\)](#)
- [CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II \(2\) GD \(option +L537+Q971\) user's manual \(3AXD50000030058 \[j. ang.\]\)](#).

6

Instalacja elektryczna — informacje globalne (IEC)

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób wykonywania następujących czynności:

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

Ostrzeżenia



OSTRZEŻENIE!

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

Potrzebne narzędzia

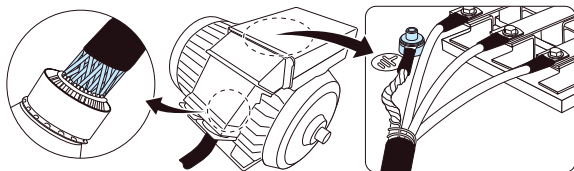
Aby przeprowadzić instalację elektryczną, potrzebne są te narzędzia:



- 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°) przy przepięści kablowym do skrzynki z zaciskami silnika.



Pomiar izolacji

■ Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości



OSTRZEŻENIE!

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

■ Pomiar rezystencji izolacji kabla zasilającego

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

■ Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika



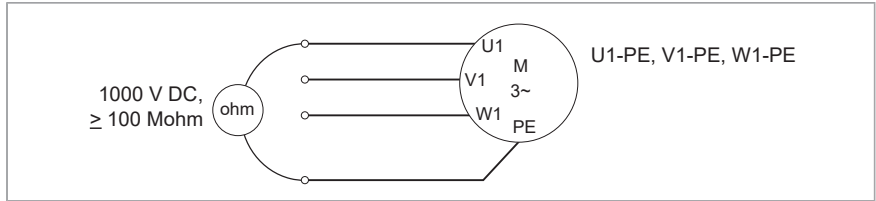
OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).
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.



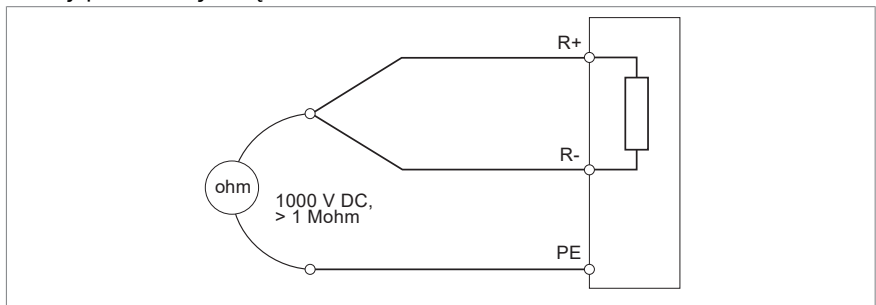
■ Zespół rezystora hamowania dla obudów R1...R3



OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego](#) (str. 22).
2. Upewnić się, że kabel rezystora jest podłączony do rezystora i odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości.
3. Po stronie przemiennika częstotliwości połączyć razem przewody kabla rezystora R+ i R-. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy tymi przewodami a ochronnym przewodem uziomowym przy użyciu napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji powinna być większa niż 1 MΩ.



Kontrola zgodności systemu uziemienia

Standardowy przemiennik częstotliwości można zainstalować w uziemionej symetrycznie sieci TN-S. Inne systemy: patrz sekcje [Filtr EMC](#) i [Warystory uziemienie-faza](#) (str. 130) poniżej.

■ Filtr EMC

Przemiennik częstotliwości z podłączonym filtrem EMC można zainstalować w uziemionej symetrycznie sieci TN-S. W razie instalowania go w innej sieci może być konieczne odłączenie filtra EMC. Patrz sekcje [Kiedy należy odłączyć filtr EMC lub warystor uziemienie-faza: w przypadku sieci TN-S, IT oraz sieci typu trójkąt uziemionych wierzchołkowo lub centralnie](#) (str. 130) i [Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT](#) (str. 132).



OSTRZEŻENIE!

Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z filtrem EMC podłączonym do sieci, dla której filtr nie jest odpowiedni. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

Uwaga: Kiedy wewnętrzny filtr EMC jest odłączony, zgodność elektromagnetyczna przemiennika częstotliwości jest znacznie ograniczona. Patrz [Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika](#) (str. 297).

■ Warystory uziemienie-faza

Przemiennik częstotliwości z podłączonym warystorem uziemienie-faza można zainstalować w uziemionej symetrycznie sieci TN-S. W razie instalowania go w innym systemie sieci może być konieczne odłączenie warystora. Patrz sekcje [Kiedy należy odłączyć filtr EMC lub warystor uziemienie-faza: w przypadku sieci TN-S, IT oraz sieci typu trójkąt uziemionych wierzchołkowo lub centralnie](#) (str. 130) i [Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT](#) (str. 132).



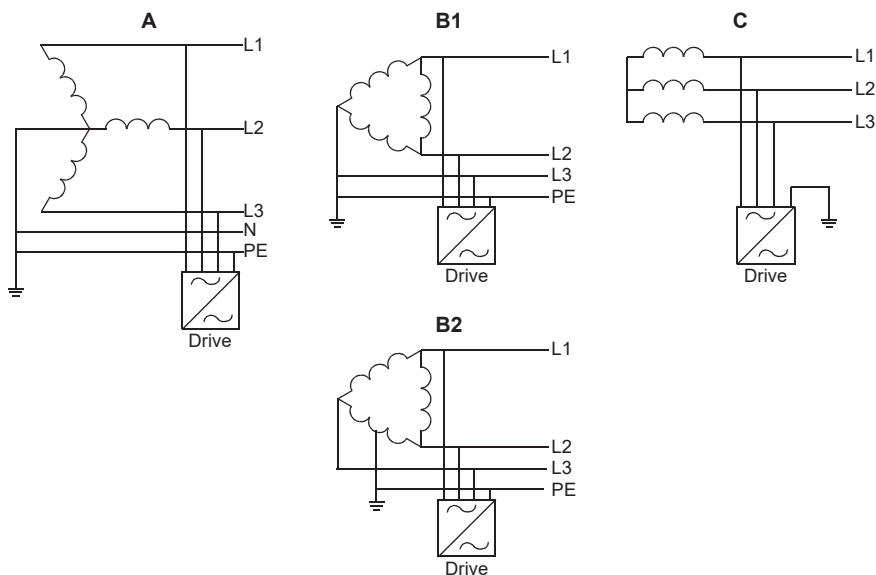
OSTRZEŻENIE!

Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z podłączonym warystorem uziemienie-faza w sieci, dla której ten warystor jest nieodpowiedni. Może to spowodować uszkodzenie obwodu warystora.

■ Kiedy należy odłączyć filtr EMC lub warystor uziemienie-faza: w przypadku sieci TN-S, IT oraz sieci typu trójkąt uziemionych wierzchołkowo lub centralnie

Poniżej podano wymagania dotyczące odłączania filtra EMC i warystora oraz dodatkowe wymagania dla różnych systemów zasilania elektrycznego.

Rozmiar obudowy	Uziemione symetrycznie sieci TN (sieci TN-S), np. typu trójnik z uziemieniem centralnym (A)	Uziemione wierzchołkowo (B1) lub centralnie (B2) sieci typu trójnik $\leq 600\text{ V}$	Sieci IT (bez uziemienia lub z uziemieniem przez rezystancję o wysokiej wartości [$>30\ \Omega$]) (C)
R1...R3 R4 v2	Nie odłączać wkrętów EMC ani VAR.	Odłączyć wkręt EMC. Nie odłączać wkrętu VAR.	Odłączyć wkręty EMC i VAR.
R4...R5	Nie odłączać wkrętów EMC ani VAR.	Brak oceny ¹⁾	Odłączyć wkręty EMC (2 szt.) i wkręt VAR.
R6...R9	Nie odłączać wkrętów EMC ani VAR.	Nie odłączać wkrętów EMC AC ani VAR. Odłączyć wkręt EMC DC.	Odłączyć wkręty EMC (2 szt.) i wkręt VAR.



¹⁾ Obudowy R4 i R5 nie są oceniane pod kątem standardów IEC w zakresie stosowania w sieciach typu trójnik z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym.

Uwaga: Oto wkręty filtra EMC i warystora dla różnych rozmiarów obudów przemienników częstotliwości.

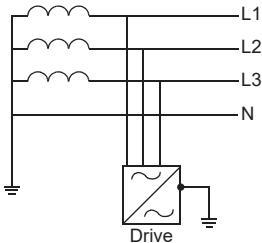
Rozmiar obudowy	Wkręty filtra EMC	Wkręty warystora uziemienie-faza
R1...R3 R4 v2	Wkręt EMC	VAR
R4...R5	Dwa wkręty EMC	VAR
R6...R9	Dwa wkręty EMC	VAR

■ Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT

Przemiennik częstotliwości można zainstalować w sieci TT pod następującymi warunkami:

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

Rozmiar obudowy	Wkręty filtra EMC	Wkręty warystora uziemienie-faza
R1...R3 R4 v2	Wkręt EMC	VAR
R4...R5	Dwa wkręty EMC	VAR
R6...R9	Dwa wkręty EMC	VAR



Uwaga:

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



■ Identyfikowanie systemu uziemienia sieci zasilającej



OSTRZEŻENIE!

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

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

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

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

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

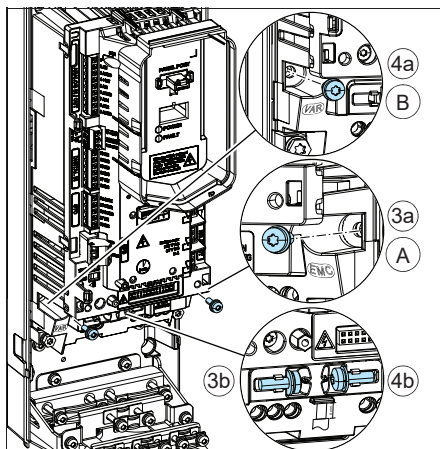
■ Odłączanie wewnętrznego filtra EMC lub warystora uziemienie-faza — obudowy R1...R3

Aby odłączyć wewnętrzny filtr EMC lub warystor uziemienie-faza, gdy jest to wymagane, należy wykonać te czynności:

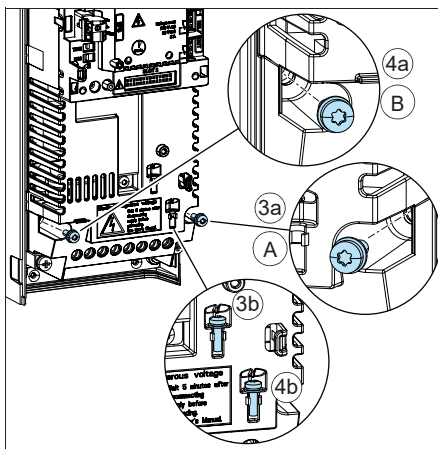
1. Odłączyć zasilanie od przemiennika częstotliwości.
2. Otworzyć przednią osłonę, jeśli nie jest jeszcze otwarta, patrz strona 138.
3. Aby odłączyć wewnętrzny filtr EMC, wykręcić wkręt EMC (3a) i umieścić go w miejscu do przechowywania (3b).

4. Aby odłączyć warystor uziemienie-faza, wykręcić wkręt warystora (4a) i umieścić go w miejscu do przechowywania (4b)

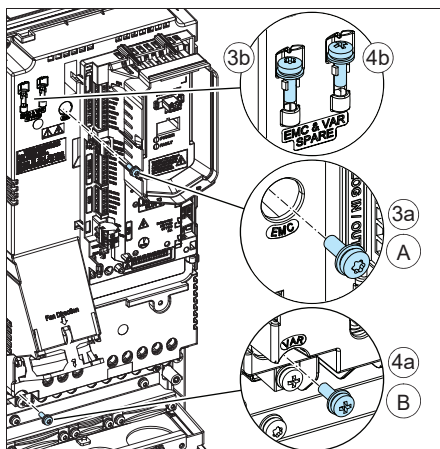
R1



R2



R3



	Wkręt
A	EMC (DC)
B	VAR

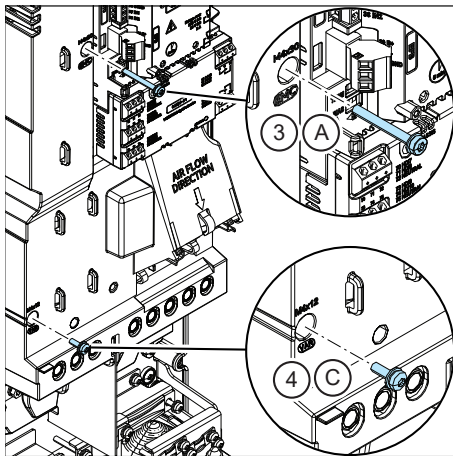
■ Odłączanie wewnętrznego filtra EMC lub warystora uziemienie-faza — obudowy R4...R9

Aby odłączyć wewnętrzny filtr EMC lub warystor uziemienie-faza, gdy jest to wymagane, należy wykonać te czynności:

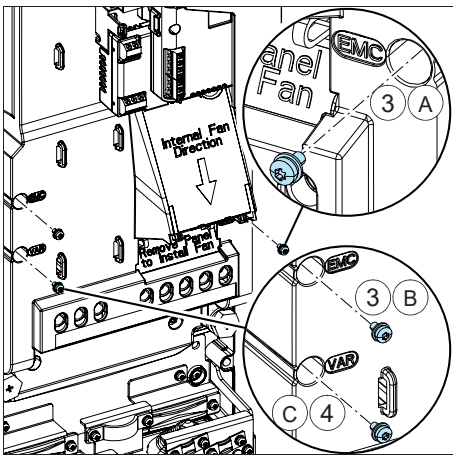
1. Odłączyć zasilanie od przemiennika częstotliwości.
2. Otworzyć pokrywę, jeśli nie została jeszcze otwarta. Obudowa R4: patrz strona 138, obudowa R5: patrz strona 147, obudowy R6...R9: patrz strona 92.

- 3. Aby odłączyć wewnętrzny filtr EMC, odkręcić wkręty EMC.
- 4. Aby odłączyć warystor uziemienie-faza, odkręcić wkręt warystora.

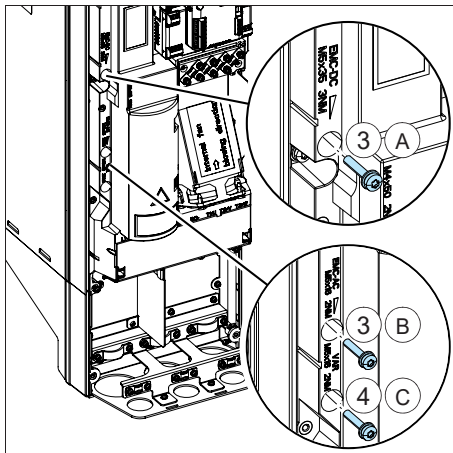
R4 v2



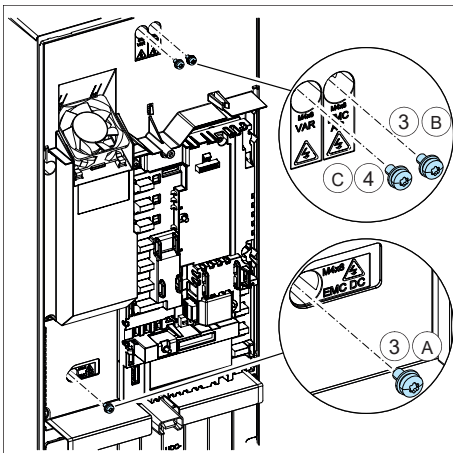
R4



R5



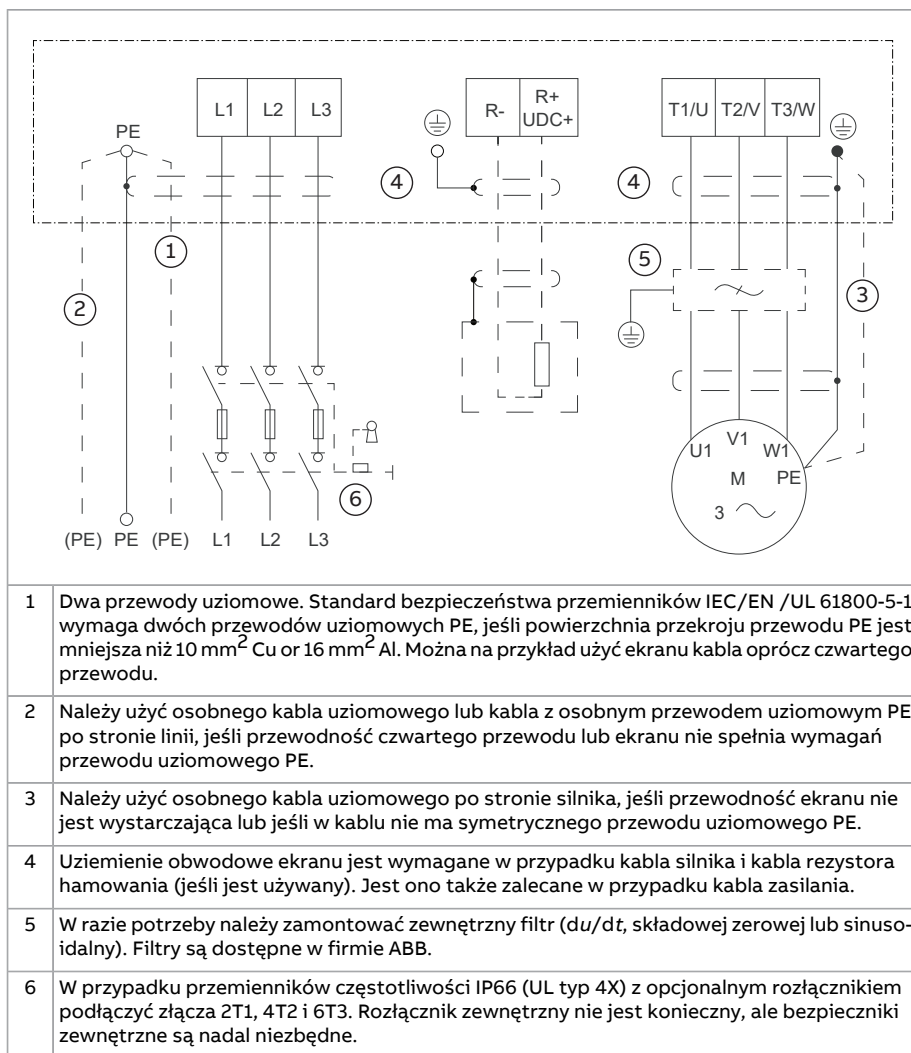
R6...R9



	Wkręt
A	EMC (DC)
B	EMC (AC)
C	VAR

Podłączanie kabli zasilania

■ Schemat podłączania



Uwaga: Obudowy R1...R3 mają wbudowany czoper hamowania. W razie potrzeby można podłączyć rezystor hamowania do zacisków R- i UDC+ /R+. Rezystor hamowania nie jest dostarczany wraz z przemiennikiem częstotliwości.

W przypadku obudów R4...R9 można podłączyć zewnętrzny czoper hamowania do zacisków UDC+ i UDC-. Czoper hamowania nie jest dostarczany wraz z przemiennikiem częstotliwości.

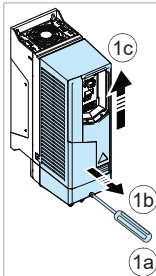
Nie należy stosować asymetrycznie skonstruowanego kabla silnika dla silników o mocy powyżej 30 kW (patrz sekcja [Instrukcje ogólne \(str. 106\)](#)). Podłączenie czwartego przewodu po stronie silnika zwiększa prądy oporowe i powoduje szybsze zużycie.

W przypadku podłączania jednej fazy należy użyć złączy L1 i L2.

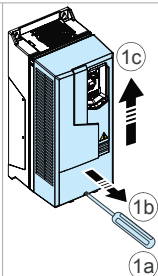
■ Procedura podłączania, obudowy R1...R4

1. Zdjąć przednią osłonę: Poluzować wkręty mocujące za pomocą wkrętaka T20 Torx (1a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (1b), a następnie do góry (1c).

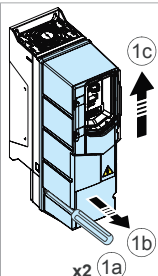
IP21 (UL typ 1),
R1...R2



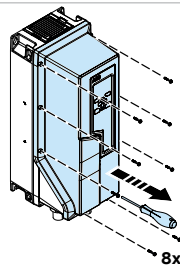
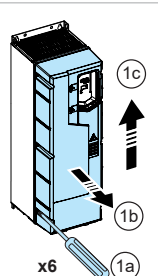
IP21 (UL typ 1),
R3...R4



IP55 (UL typ 12),
R1...R3



IP55 (UL typ 12), R4 IP66 (UL typ 4X), R1...R3

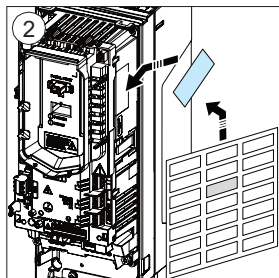


OSTRZEŻENIE!

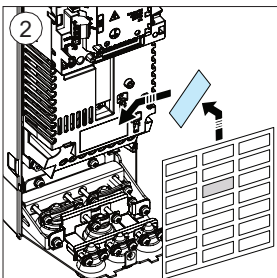
W razie zainstalowania przemiennika częstotliwości w sieci innej niż uziemiona symetrycznie sieć TN-S i konieczności odłączenia filtra EMC oraz warystora uziemienie-faza patrz [Kontrola zgodności systemu uziemienia \(str. 130\)](#).

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

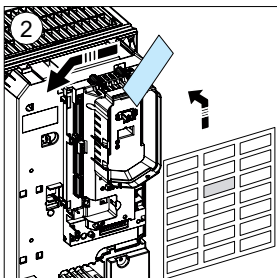
R1



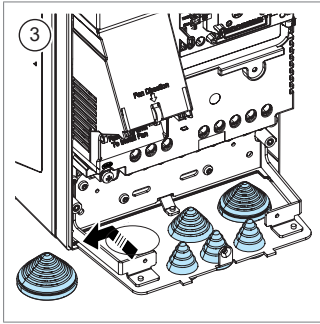
R2



R3...R4



3. Wyjąć gumowe dławiki dla kabli silnika i zasilania, a także kabla rezystora hamowania, jeśli jest używany.
Wyjąć dławiki dla kabli sterowania, jeśli są podłączane.



Uwaga: Przemiennek częstotliwości jest dostarczany z dławikami o stożkach skierowanych do góry. Należy je wyjąć i włożyć ponownie, tak by były skierowane w dół.

Kabel silnika

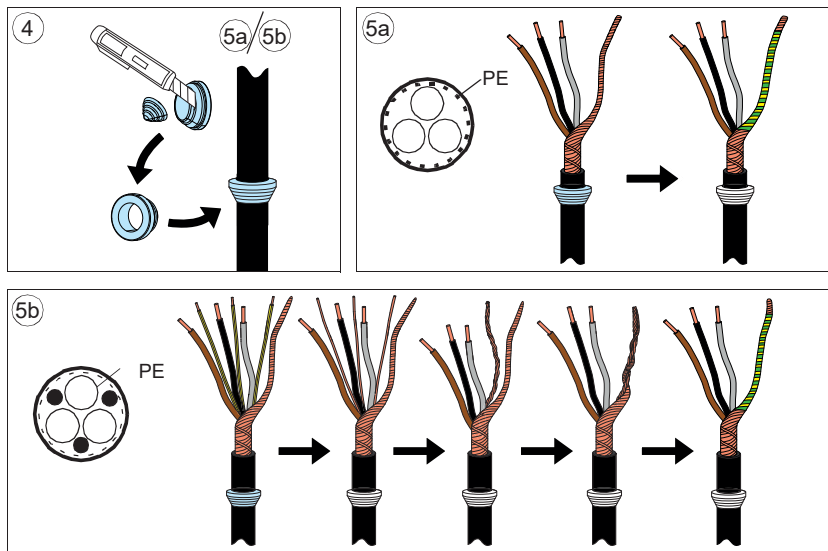
4. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowej zaślepce i nasunąć ją na kabel.
5. Przygotować końcówki kabla w sposób przedstawiony na rysunkach. W obudowach R1 i R2 w pobliżu zacisków kabli zasilania znajdują się oznaczenia pomagające odślonić przewody na prawidłową długość 8 mm.

Przedstawiono dwa różne typy kabli silnika (5a, 5b).

Przemiennek częstotliwości IP66 (UL typ 4X): Zamocować dławik kablowy w otworze i przykręcić nakrętkę wewnątrz.

Uwaga: Odsłonięty ekran będzie uziemiony na całym obwodzie. Oznaczyć końcówkę wykonaną z ekranu jako przewód uziomowy (PE) za pomocą kolorów żółtego i zielonego.





6. Przeciągnąć kabel przez otwór przepustu kablowego i zamocować dławik w tym otworze.

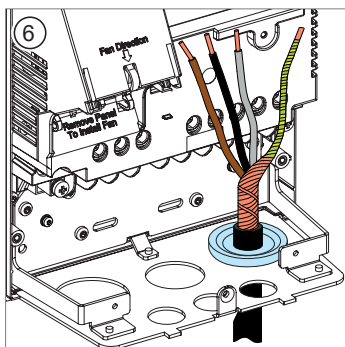
Przemienniki częstotliwości IP66 (UL typ 4X): Dokręcić nakrętkę dławika kablowego na zewnątrz.



OSTRZEŻENIE!

Jeśli przemiennik częstotliwości IP66 (UL typ 4X) jest montowany wewnątrz lub na zewnątrz w wilgotnym, brudnym, zapyłonym, żrącym lub podobnym środowisku, wszystkie kable, kanały kablowe i mocowania muszą być certyfikowane do użycia w tego typu środowisku. Aby zapobiec przeciekom, mocno dokręcić mocowania do przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie tych instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

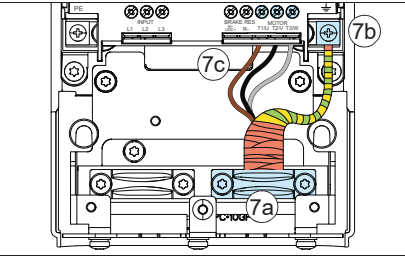




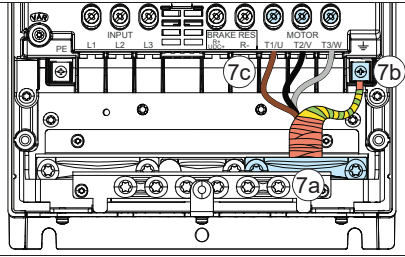
7. Podłączyć kabel silnika:

- Uziemić ekran kabla obwodowo (360 stopni), dokręcając zacisk listwy uziemiającej do odsłoniętej części kabla (7a).
- **IP66 (UL typ 4X):** aby uzyskać najlepszą wydajność filtra EMC, nie należy uziemiać ekranu. Ekran kabla silnika powinien być uziemiony tylko po stronie silnika, nie po stronie przemiennika częstotliwości.
- Jeśli potrzeba więcej przestrzeni roboczej, odkręcić wkręt (7d) i podnieść płytę EMC. Pamiętać o ponownym montażu po zamontowaniu silnika i kabli zasilania.
- Podłączyć skręcony ekran kabla do zacisku uziomowego (7b).
- Podłączyć przewody fazowe kabla do zacisków T1/U, T2/V i T3/W. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym w tabeli poniżej (7c).

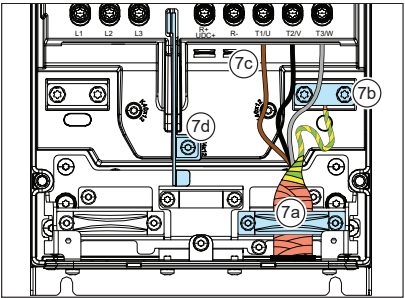
R1...R2



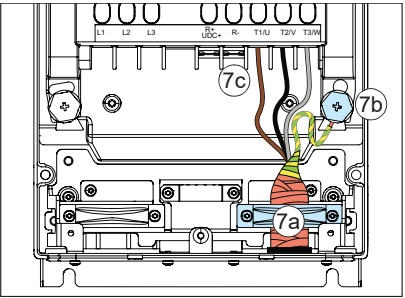
R3



R4 v2



R4



Rozmiar obudowy	R1		R2		R3		R4		R4 v2	
	N-m	funt-siła na stopę	N-m	funt-siła na stopę	N-m	funt-siła na stopę	N-m	funt-siła na stopę	N-m	funt-siła na stopę
T1/U, T2/V, T3/W	1,0	0,7	1,5	1,1	3,5	2,6	4,0	3,0	5,5	4,0
PE, 	1,5	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1	2,9	2,1	2,9	2,1
	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9

Kabel zasilania

8. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowej zaślepce i nasunąć ją na kabel.

Obudowa R1: Upewnić się, że w gnieździe modułu opcjonalnego 2 nie jest obecnie zainstalowany żaden opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy.

Przeмиenniki częstotliwości IP66 (UL typ 4X): Zamocować dławik kablowy w otworze i przykręcić nakrętkę wewnątrz.

9. Przygotować końcówki kabla w sposób przedstawiony na rysunku.

Uwaga: Odslonięty ekran będzie uziemiony na całym obwodzie. Oznaczyć końcówkę wykonaną z ekranu jako przewód uziomowy (PE) za pomocą kolorów żółtego i zielonego.

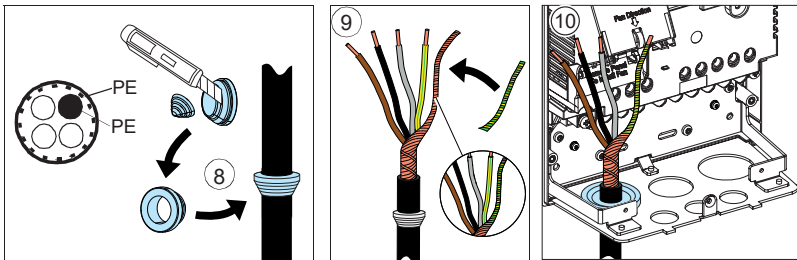
10. Przeciągnąć kabel przez otwór przepustu kablowego i zamocować dławik w tym otworze.

Przeмиenniki częstotliwości IP66 (UL typ 4X): Dokręcić nakrętkę dławika kablowego na zewnątrz.



OSTRZEŻENIE!

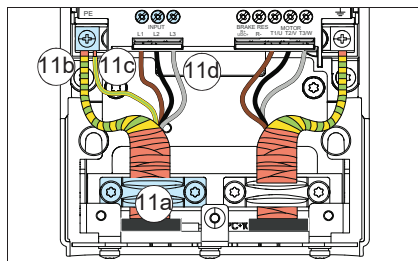
Jeśli przeмиennik częstotliwości IP66 (UL typ 4X) jest montowany wewnątrz lub na zewnątrz w wilgotnym, brudnym, zapyłonym, żrącym lub podobnym środowisku, wszystkie kable, kanały kablowe i mocowania muszą być certyfikowane do użycia w tego typu środowisku. Aby zapobiec przeciekom, mocno dokręcić mocowania do przeмиennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie tych instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.



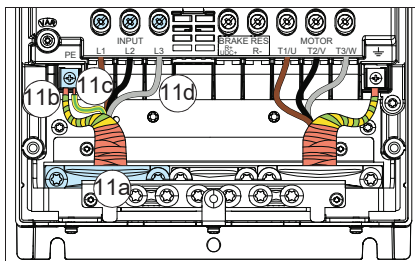
11. Podłączyć kabel zasilania wejściowego:

- Uziemić ekran kabla obwodowo (360 stopni), dokręcając zacisk listwy uziemiającej do odsłoniętej części kabla (11a).
- Podłączyć skręcany ekran kabla do zacisku uziomowego (11b).
- Podłączyć dodatkowy przewód PE kabla (11c) (patrz uwaga w sekcji [Dodatkowe instrukcje i uwagi \(str. 23\)](#)).
- Podłączyć przewody fazowe kabla do zacisków L1, L2 i L3. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym poniżej w tabeli (11d).

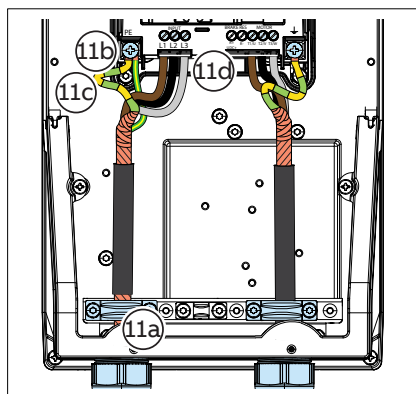
R1...R2



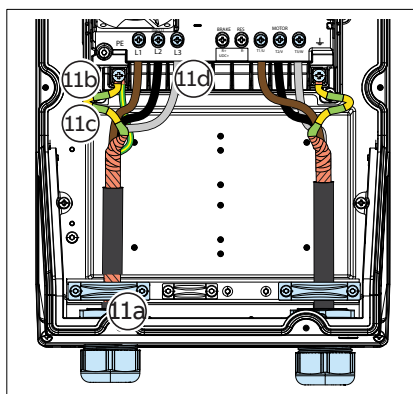
R3



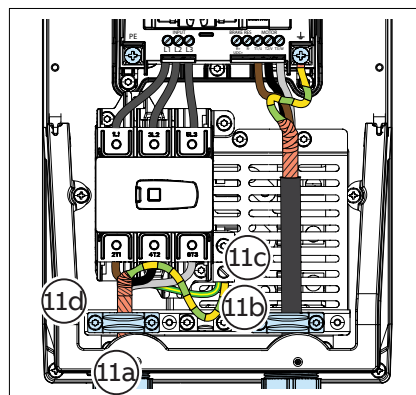
R1...R2 IP66 (UL typ 4X)



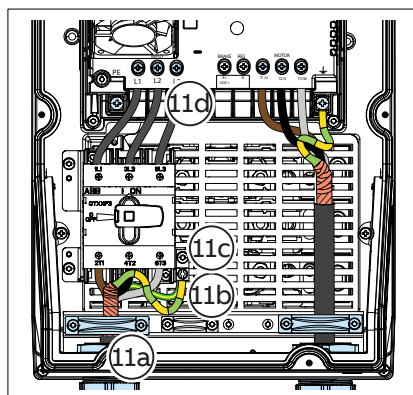
R3 IP66 (UL typ 4X)



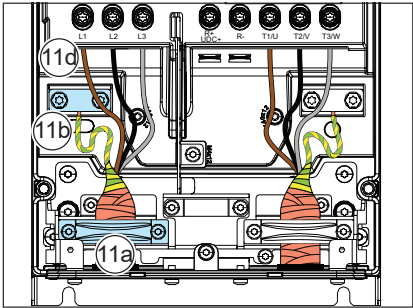
R1...R2 IP66 (UL typ 4X) z rozłącznikiem



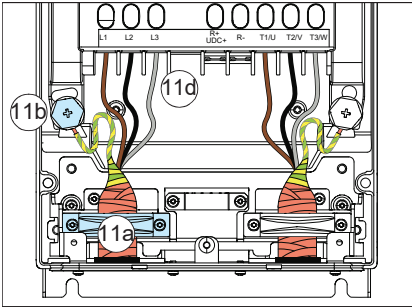
R3 IP66 (UL typ 4X) z rozłącznikiem



R4 v2



R4

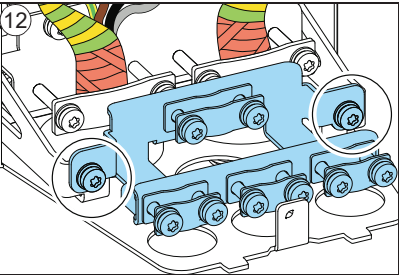


Rozmiar obudowy	R1		R2		R3		R4	
	N-m	funt-siła na stopę	N-m	funt-siła na stopę	N-m	funt-siła na stopę	N-m	funt-siła na stopę
L1, L2, L3	1,0	0,7	1,5	1,1	3,5	2,6	4,0	3,0
PE, 	1,5	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1	2,9	2,1
	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9

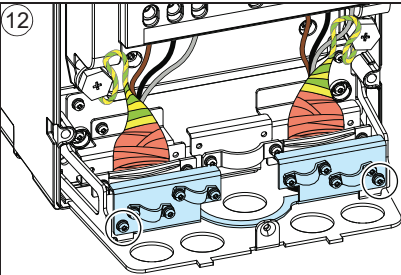
Listwa uziemiająca

12. Obudowy R1...R2, R4: Zainstalować listwę uziemiającą (dostarczoną wraz z wkrętami montażowymi w plastikowej torbie).

R1...R2



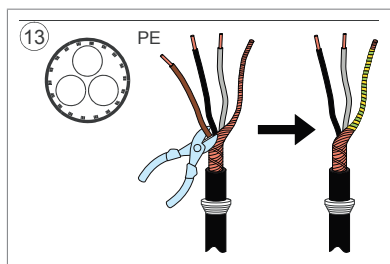
R4



Kabel rezystora hamowania (jeśli jest używany)

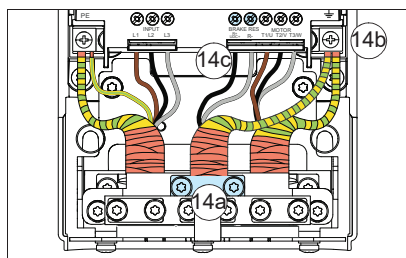
Tylko urządzenia w obudowach R1...R3

13. Powtórzyć kroki 4...6 dla kabla rezystora hamowania. Odciąć jeden przewód fazowy.

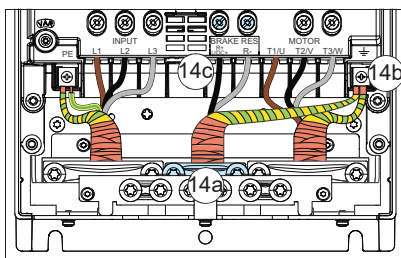


14. Podłączyć kabel tak jak kabel silnika w kroku 7. Wykonać uziemienie ekranu kabla na całym obwodzie (14a). Podłączyć skręcony ekran kabla do zacisku uziomowego (14b), a przewody do zacisków R+ i R- (14c), po czym dokręcić zaciski z momentem podanym w tabeli.

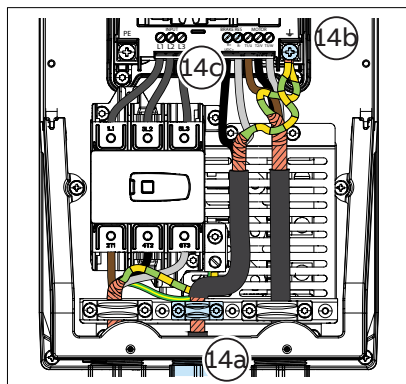
R1...R2



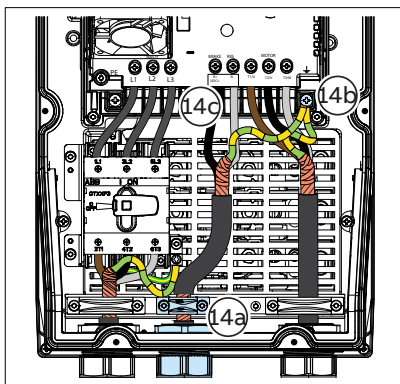
R3



R1...R2 IP66 (UL typ 4X)



R3 IP66 (UL typ 4X)

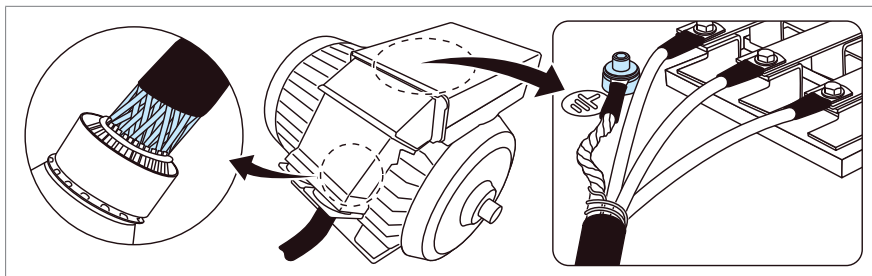


Rozmiar obudowy	R1		R2		R3	
	N-m	funt-siła na stopę	N-m	funt-siła na stopę	N-m	funt-siła na stopę
R+, R-	1,0	0,7	1,5	1,1	3,5	2,6
PE, 	1,5	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1
	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9

Finalizacja

Uwaga: Obudowa R1: W tym momencie należy zainstalować opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy, jeśli jest używany, w gnieździe modułu opcjonalnego 2. Patrz sekcja [Montaż modułów opcji \(str. 162\)](#).

15. Zabezpieczyć kable mechanicznie na zewnątrz urządzenia.
16. Uziemić ekran kabla silnika po stronie silnika. Aby zminimalizować zakłócenia radio-
we, uziemić ekran kabla silnika obwodowo (360 stopni) przy przepuszczeniu kablów do skrzynki z zaciskami silnika.



■ Procedura podłączania, obudowa R5

IP21 (UL typ 1)

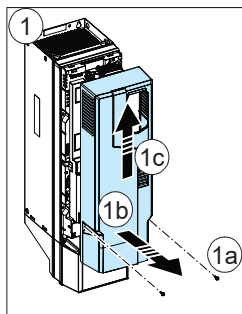
1. Zdjąć osłonę modułu: Poluzować wkręty mocujące za pomocą wkrętaka T20 Torx (1a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (1b), a następnie do góry (1c).
Zdjąć osłonę skrzynki: poluzować wkręty mocujące za pomocą wkrętaka (1d) i przesunąć osłonę w dół (1e).

IP55 (UL typ 12)

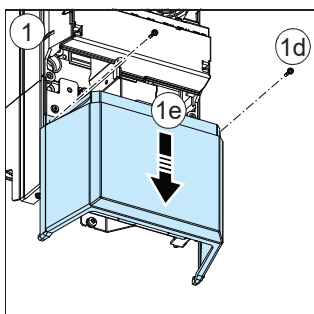
1. Zdjąć przednią osłonę: Poluzować wkręty mocujące za pomocą wkrętaka T20 Torx (1a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (1b), a następnie do góry (1c).



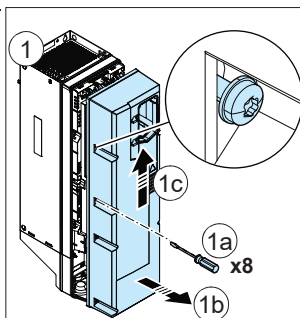
IP21 (UL typ 1)



IP21 (UL typ 1)



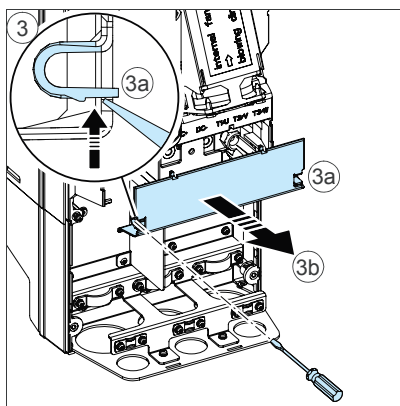
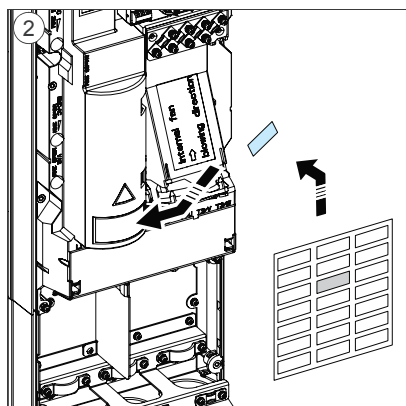
IP55 (UL typ 12)



OSTRZEŻENIE!

W razie zainstalowania przemiennika częstotliwości w sieci innej niż uziemiona symetrycznie sieć TN-S i konieczności odłączenia filtra EMC oraz warystora uziemienie-faza patrz [Kontrola zgodności systemu uziemienia \(str. 130\)](#).

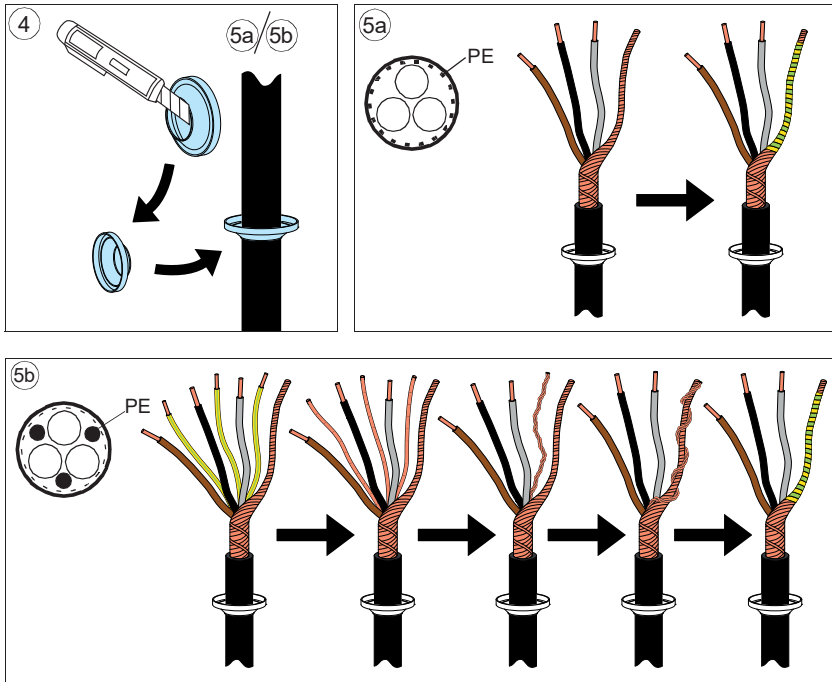
2. Przykleić naklejkę z ostrzeżeniem o napięciu szczytkowym w odpowiednim języku obok jednostki sterującej.
3. Usunąć osłonę zacisków kabla zasilania, zwalniając zaczepty wkrętakiem (3a) i zdejmując osłonę (3b).



Kabel silnika

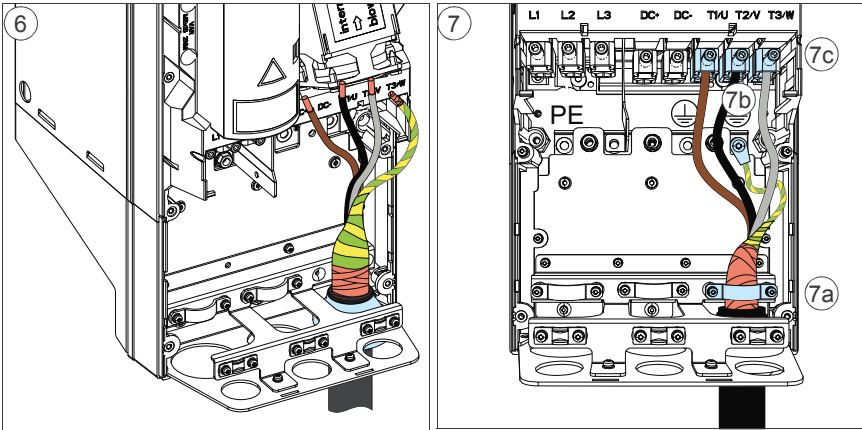
4. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowej zaślepce i nasunąć ją na kabel.
5. Przygotować końcówki kabla silnika w sposób przedstawiony na rysunkach 5a i 5b (pokazano dwa różne typy kabli silnika). Jeśli używane są kable aluminiowe, nałożyć smar na odsłonięty kabel aluminiowy przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości.

Uwaga: Odsłonięty ekran będzie uziemiony na całym obwodzie. Oznaczyć końcówkę wykonaną z ekranu jako przewód uziomowy (PE) za pomocą kolorów żółtego i zielonego.



6. Przeciągnąć kabel przez otwór w płycie dolnej i zamocować dławik w tym otworze.
7. Podłączyć kabel silnika:
 - Uziemić ekran kabla obwodowo (360 stopni), dokręcając zacisk listwy uziemiającej do odsłoniętej części kabla (7a).
 - Podłączyć skręcany ekran kabla do zacisku uziomowego (7b).
 - Podłączyć przewody fazowe kabla do zacisków T1/U, T2/V i T3/W (7c). Dokręcić wkręty z momentem siły podanym w tabeli.

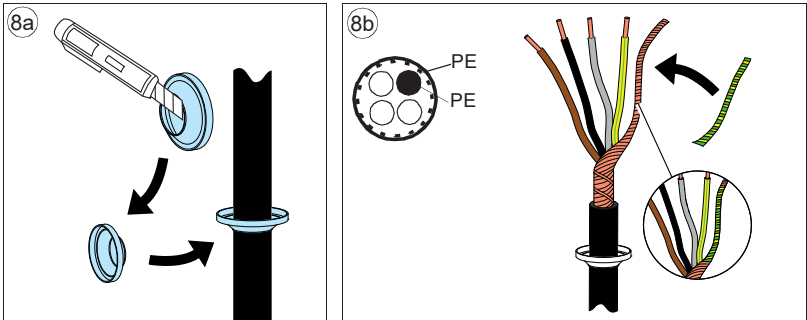




Rozmiar obudo- wy	T1/U, T2/V, T3/W		M	PE, 			
	N-m	funt-siła na stopę		N-m	funt-siła na stopę	N-m	funt-siła na stopę
R5	15	11,1	M5	2,2	1,6	1,2	0,9

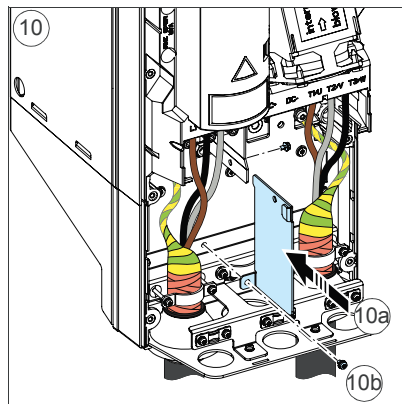
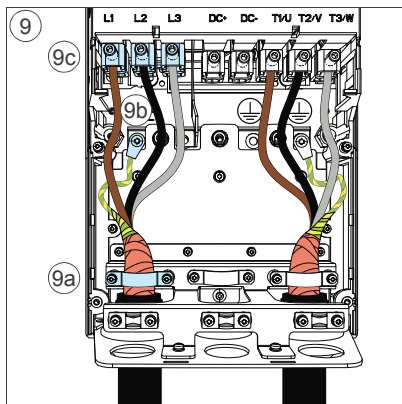
Kabel zasilania

8. Powtórzyć kroki 4...6 dla kabla zasilania wejściowego



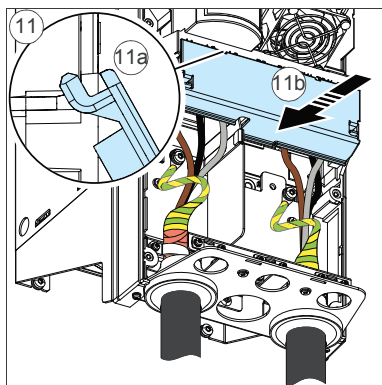
9. Podłączyć kabel zasilania wejściowego. Użyć zacisków L1, L2 i L3. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym w tabeli.

10. Zainstalować płytę skrzynki kablowej. Umieścić płytę (10a) na miejscu i dokręcić wkręt (10b).



Rozmiar obudowy	L1, L2, L3		PE, 				
	N-m	funt-siła na stopę	M	N-m	funt-siła na stopę	N-m	funt-siła na stopę
R5	15	11,1	M5	2,2	1,6	1,2	0,9

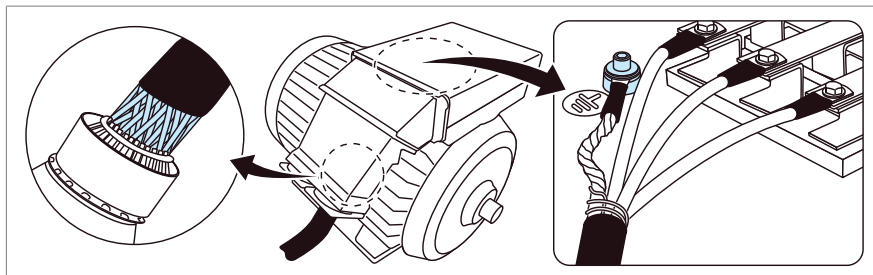
11. Zainstalować z powrotem osłonę zacisków zasilania przez włożenie wystających elementów górnej części osłony w odpowiednie miejsca na obudowie (11a) i dociśnięcie osłony (11b).



Finalizacja

12. Zabezpieczyć kable mechanicznie na zewnątrz urządzenia.

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



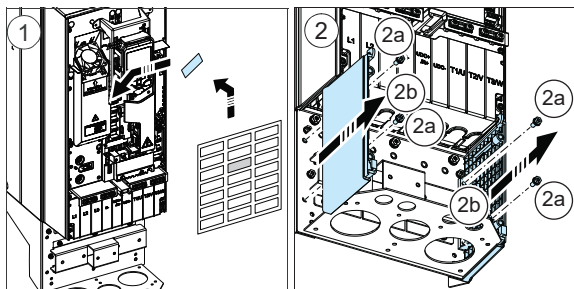
■ Procedura podłączania, obudowy R6...R9



OSTRZEŻENIE!

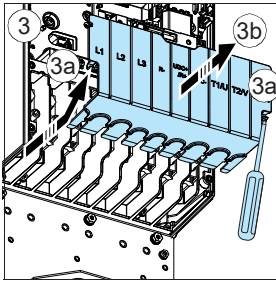
W razie zainstalowania przemiennika częstotliwości w sieci innej niż uziemiona symetrycznie sieć TN-S i konieczności odłączenia filtra EMC oraz warystora uzimienie-faza patrz [Kontrola zgodności systemu uziemienia \(str. 130\)](#).

1. Przykleić naklejkę z ostrzeżeniem o napięciu szczytkowym w odpowiednim języku obok jednostki sterującej.
2. Zdjąć płyty boczne skrzynki kablowej: Wykręcić wkręty podtrzymujące (2a) i wysunąć ścianki (2b).

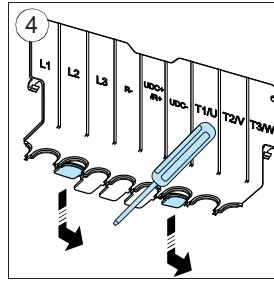


3. Usunąć osłonę zacisków kabla zasilania, zwalniając zaczepy wkrętakiem (3a) i zdejmując osłonę (3b).
4. Przygotować w osłonie otwory dla kabli, które będą podłączone.
5. Obudowy R8...R9: Jeśli instalowane są kable równoległe, przygotować w dolnej osłonie otwory dla kabli, które będą podłączone.

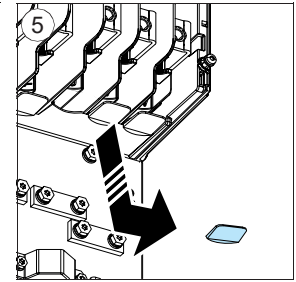
R6...R9



R6...R9



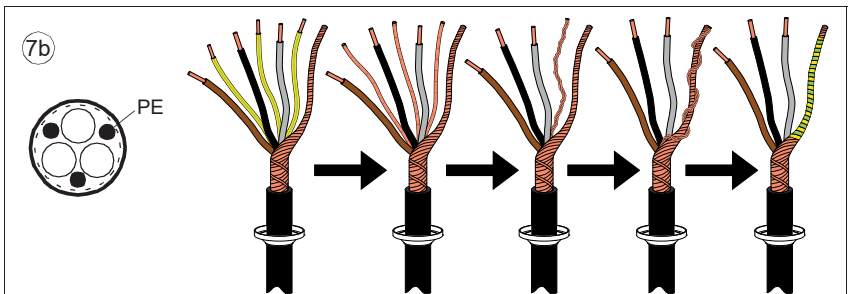
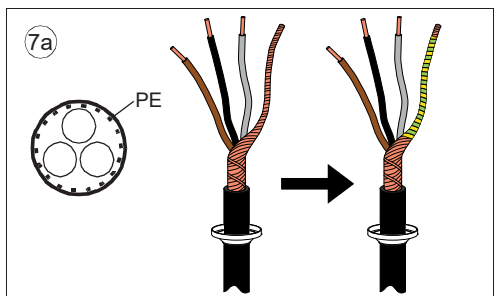
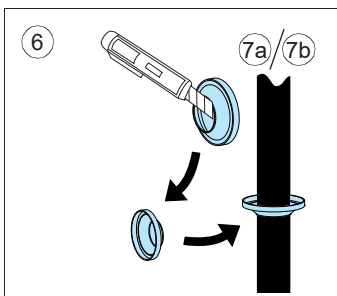
R8...R9



Kabel silnika

6. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowej zaślepce i nasunąć ją na kabel.
7. Przygotować końcówki kabli zasilania wejściowego oraz silnika w sposób przedstawiony na rysunku. Jeśli używane są kable aluminiowe, nałożyć smar na odsłonięty kabel aluminiowy przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości. Na rysunkach przedstawiono dwa różne typy kabli silnika (7a, 7b).

Uwaga: Odsłonięty ekran będzie uziemiony na całym obwodzie. Oznaczyć końcówkę wykonaną z ekranu jako przewód uziomowy (PE) za pomocą kolorów żółtego i zielonego.



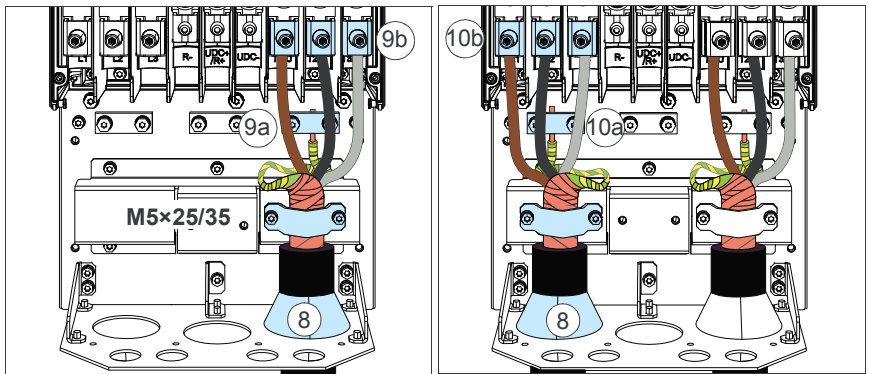
8. Przeciągnąć kable przez otwory wejść kabli i zamocować dławiki w tych otworach (kabel silnika po prawej stronie i kabel zasilania po lewej).
9. Podłączyć kabel silnika:
- Uziemić ekran kabla na całym obwodzie kabla pod zaciskami uziomowymi.
 - Podłączyć skręcony ekran kabla do zacisku uziomowego (9a).
 - Podłączyć przewody fazowe kabla do zacisków T1/U, T2/V i T3/W. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym w tabeli (9b).

Uwaga 1 dotycząca obudów R8...R9: Jeśli do złącza jest wkładany tylko jeden przewód, firma ABB zaleca umieszczenie go pod górną płytką dociskową. W razie używania równoległych kabli zasilania pierwszy przewód należy umieścić pod dolną płytką dociskową, a drugi — pod górną.

Uwaga 2 dotycząca obudów R8...R9: Złącza są odłączane, ale firma ABB nie zaleca ich demontowania. Jeśli jest to konieczne, należy je zdemontować i zamontować ponownie w sposób opisany w sekcji [Demontowanie i ponowne montowanie złączy](#) (str. 154).

Kabel zasilania

10. Podłączyć kable zasilania wejściowego tak jak w kroku 9. Użyć zacisków L1, L2, L3.



Rozmiar obudowy	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W		PE, 			
	N-m	funt-siła na stopę	N-m	funt-siła na stopę	N-m	funt-siła na stopę
R6	30	22	9,8	7,2	1,2	0,9
R7	40	30	9,8	7,2	1,2	0,9
R8	40	30	9,8	7,2	1,2	0,9
R9	70	52	9,8	7,2	1,2	0,9

Demontowanie i ponowne montowanie złączy

Można je zdemontować, ale nie jest to zalecane.

Zaciski T1/U, T2/V i T3/W

- Zdjąć nakrętkę, która mocuje złącze do szyny zbiorczej.
- Włożyć przewód pod płytkę dociskową zacisku i wstępnie go dokręcić.
- 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 gwint nakrętki lub wkręta nie jest przekoszony. Przekoszony gwint spowoduje uszkodzenie przemiennika częstotliwości i powstanie zagrożenia.

- Dokręcać nakrętkę do osiągnięcia momentu 30 Nm (22 lbf·ft).
- Dokręcać przewody do osiągnięcia momentu 40 Nm (30 lbf·ft) w przypadku obudowy R8 lub 70 Nm (52 lbf·ft) w przypadku obudowy R9.

Zaciski L1, L2 i L3

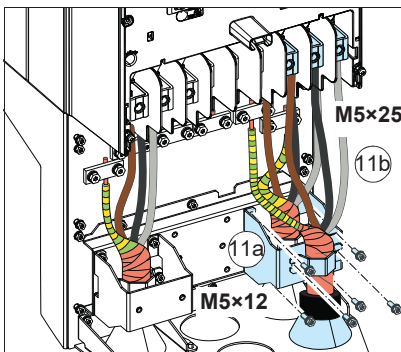
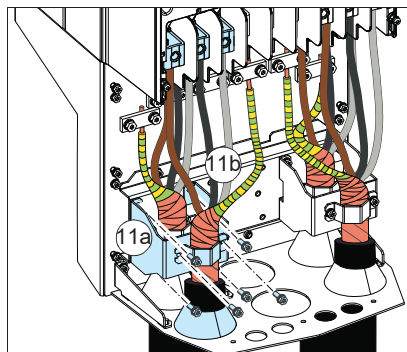
- Odkręcić wkręt kombi mocujący złącze do zacisku i wyciągnąć złącze.
- Włożyć przewód pod płytkę dociskową zacisku i wstępnie go dokręcić.
- Umieścić złącze z powrotem na zacisku. Włożyć wkręt kombi i obrócić nim ręcznie co najmniej dwa razy.

**OSTRZEŻENIE!**

Przed użyciem narzędzi należy upewnić się, że gwint nakrętki lub wkręta nie jest przekoszony. Przekoszony gwint spowoduje uszkodzenie przemiennika częstotliwości i powstanie zagrożenia.

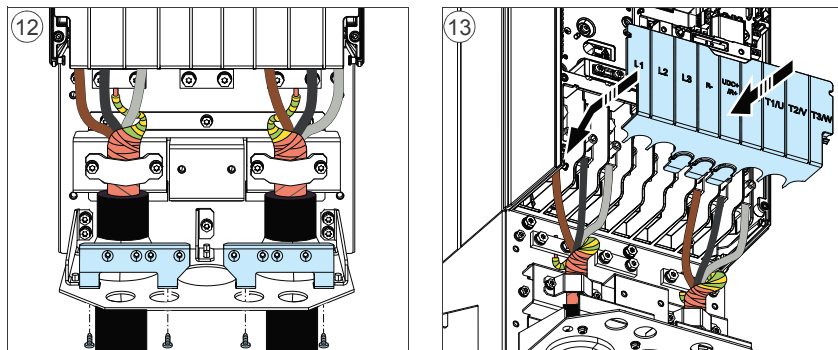
- Dokręcać wkręt kombi do osiągnięcia momentu 30 Nm (22 lbf·ft).
- Dokręcać przewody do osiągnięcia momentu 40 Nm (30 lbf·ft) w przypadku obudowy R8 lub 70 Nm (52 lbf·ft) w przypadku obudowy R9.

11. Obudowy R8...R9: w przypadku montażu równoległego zamontować drugą listwę uziemiającą dla równoległych kabli zasilania (11a). Powtórzyć kroki 6...11 (11b).

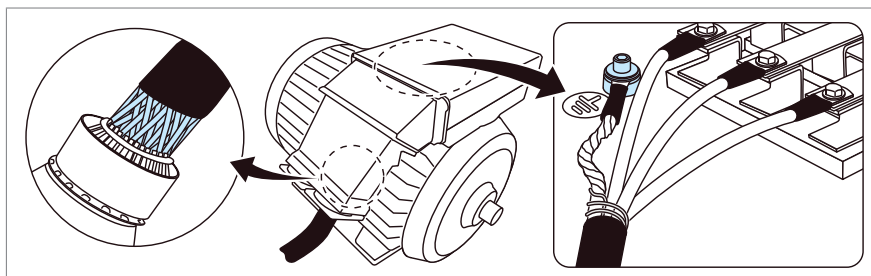
R8...R9**R8...R9**

12. Zamontować listwę uziemiającą kabli sterowania.
13. Zamontować osłonę zacisków zasilania.

14. Zabezpieczyć kable mechanicznie na zewnątrz urządzenia.



15. Uziemić ekran kabla silnika po stronie silnika. Aby zminimalizować zakłócenia radio-
we, uziemić ekran kabla silnika obwodowo (360 stopni) przy przepuszczeniu kablów
do skrzynki z zaciskami silnika.



Połączenie DC

Zaciski UDC+ i UDC- (standardowe w obudowach R4...R9) są przeznaczone do użycia modułów zewnętrznych czoperów hamowania.

Podłączanie kabli sterowania

■ Schemat podłączania

Domyślne połączenia we/wy przemiennika częstotliwości: patrz [Schemat domyślnych połączeń we/wy \(str. 174\)](#).

■ Procedura podłączenia kabla sterowania R1...R9



OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).
2. Zdjąć przednią osłonę (lub osłony), jeśli nie została jeszcze zdjęta. Patrz strona [138](#) (R1...R4), strona [147](#) (R5) lub strona [92](#) (R6...R9).
Sygnały analogowe
Na ilustracjach dla obudów R1...R2 i R3 (strona [159](#)), R4 (strona [160](#)), R5 (strona [161](#)) i R6...R9 (strona [162](#)) pokazano przykład podłączania kabla. Wykonać podłączenia zgodnie z domyślną konfiguracją.
3. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowym dławiku i nasunąć go na kabel. Przeciągnąć kabel przez otwór przepustu kablowego i zamocować dławik w tym otworze.
4. Uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabla pod zaciskiem uziemiającym. Osłonięta część kabla powinna znajdować się jak najbliżej zacisków jednostki sterującej.
Obudowy R5...R9: Zabezpieczyć kable mechanicznie na zaciskach pod jednostką sterującą.
Uziemić również ekrany kabli dwużyłowych i przewodu uziomowego przy zacisku SCR.
5. Poprowadzić kabel, tak jak przedstawiono na rysunkach dla obudów R1...R2 i R3 (strona [159](#)), R4 (strona [160](#)), R5 (strona [161](#)) i R6...R9 (strona [162](#)).
6. Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków jednostki sterującej i dokręcić z momentem 0,5...0,6 Nm (0,4 lbf·ft).
Sygnały cyfrowe
Na ilustracjach dla obudów R1...R2 i R3 (strona [159](#)), R4 (strona [160](#)), R5 (strona [161](#)) i R6...R9 (strona [162](#)) pokazano przykład podłączania kabla. Wykonać podłączenia zgodnie z używaną domyślną konfiguracją.
7. Wyciąć odpowiedni otwór w gumowym dławiku i nasunąć go na kabel. Przeciągnąć kabel przez otwór przepustu kablowego i zamocować dławik w tym otworze.
8. Uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabla pod zaciskiem uziemiającym. Osłonięta część kabla powinna znajdować się jak najbliżej zacisków jednostki sterującej.
Obudowy R5...R9: Zabezpieczyć kable mechanicznie na zaciskach pod jednostką sterującą.



W przypadku podwójnie ekranowanych kabli uziemić również ekrany kabli dwużyłowych i przewodu uziemiającego przy zacisku SCR.

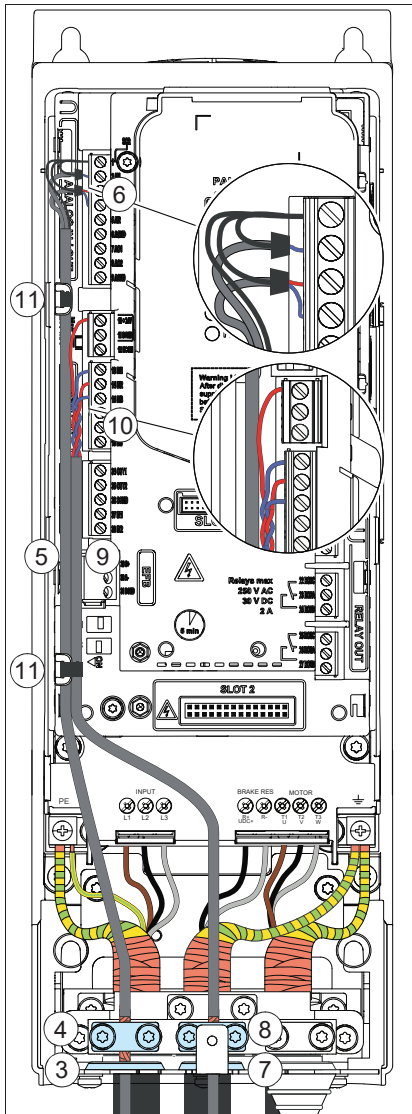
9. Poprowadzić kabel, tak jak przedstawiono na rysunkach dla obudów R1...R2 i R3 (strona 159), R4 (strona 160), R5 (strona 161) i R6...R9 (strona 162).
10. Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków jednostki sterującej i dokręcić z momentem 0,5...0,6 Nm (0,4 lbf-ft).
11. Przywiązać wszystkie kable do mocowań kabli znajdujących się w zestawie.

Uwaga:

- Pozostałe końce ekranu kabla sterowania powinny pozostać niepodłączone lub uziemione pośrednio poprzez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofaradów, np. 3,3 nF / 630 V. Ekran można też uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one na tej samej linii uziomowej bez znacznego spadku napięcia między punktami końcowymi.
- Pary kabli sygnałowych powinny być skręcone ze sobą możliwie najbliżej zacisków. Skręcenie przewodu z jego przewodem powrotnym zmniejsza zakłócenia powodowane przez sprzężenie indukcyjne.

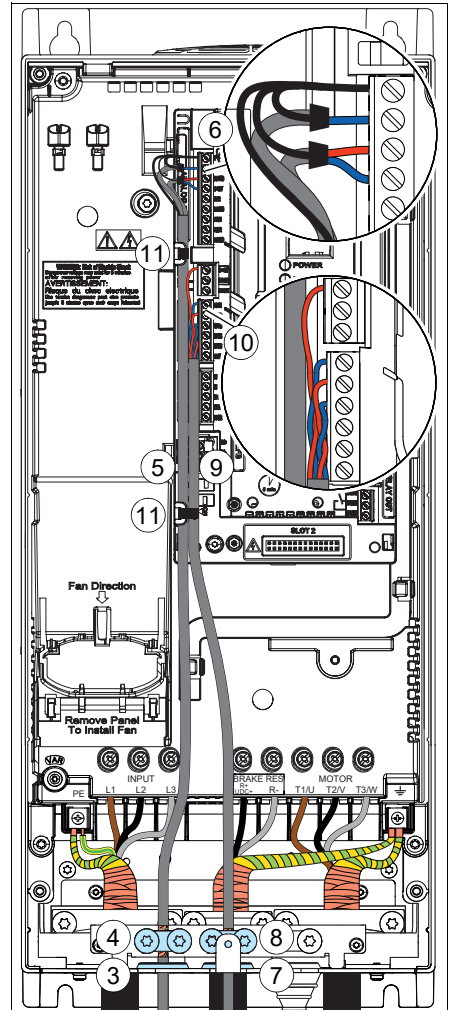


R1...R2



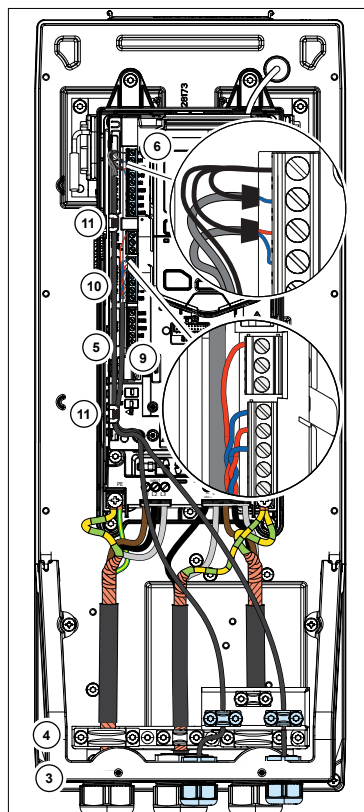
R1...R2: 0,5...0,6 N·m (0,4 lbf·ft)

R3



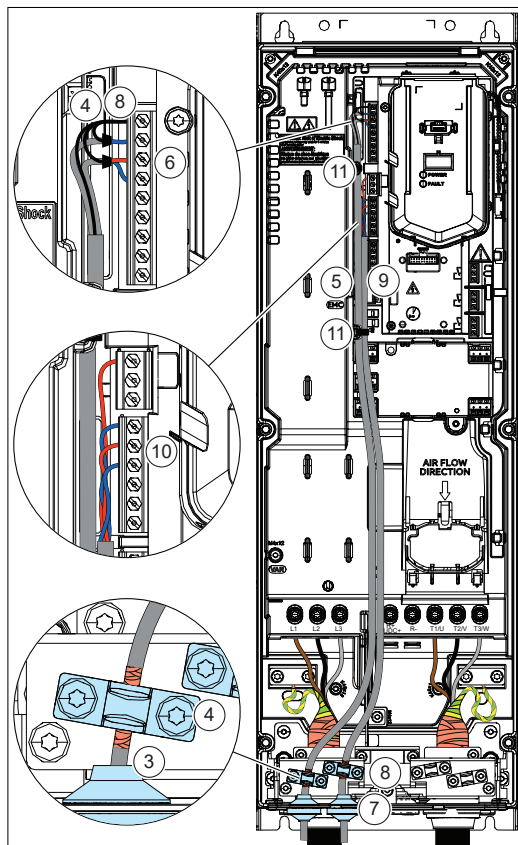
R3: 0,5...0,6 N·m (0,4 lbf·ft)

R1...R3 IP66 (UL typ 4X)



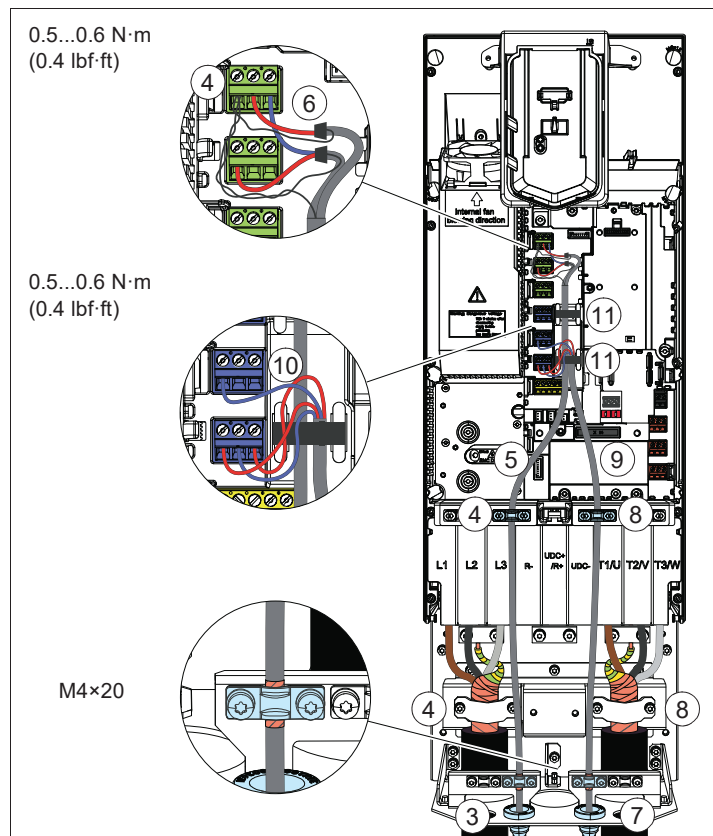
R1...R3 IP66: 0,5...0,6 N·m (0,4 lbf·ft)

R4



R4: 0,5...0,6 N·m (0,4 lbf·ft)

R6...R9



Montaż modułów opcji



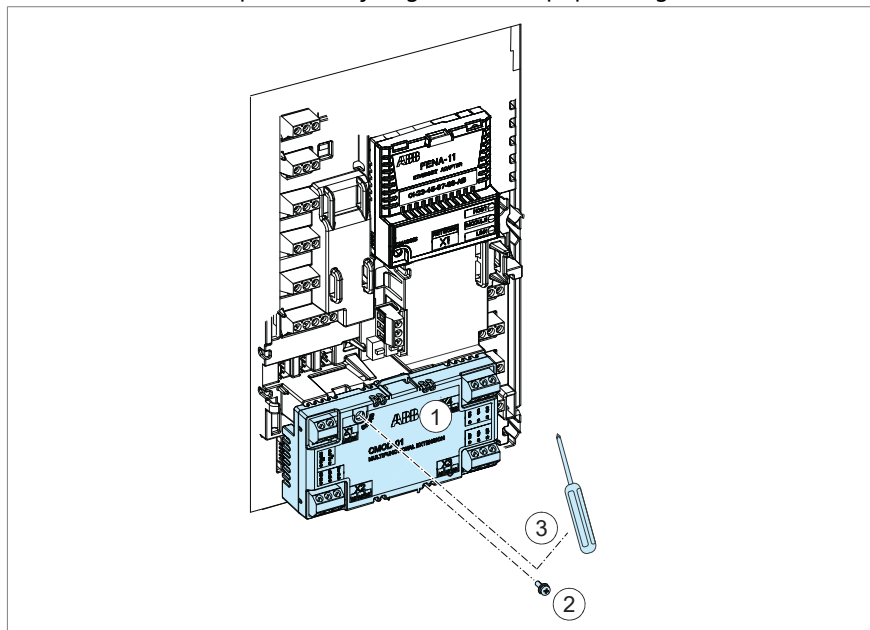
OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).

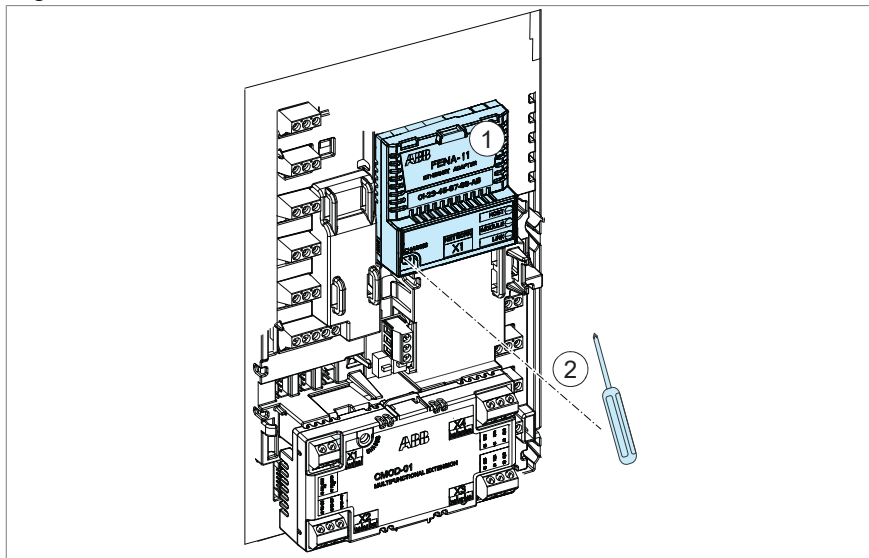
■ Gniazdo 2 opcji (moduły rozszerzeń we/wy)

1. Ostrożnie włożyć moduł na miejsce w jednostce sterującej.
2. Dokręcić wkręt montażowy.
3. Dokręcić wkręt uziemiający (CHASSIS) do 0,8 N·m (7 lbf·in). Wkręt uziemia moduł. Jest to konieczne do spełnienia wymagań EMC i do poprawnego działania modułu.



■ Gniazdo 1 opcji (moduły adaptera komunikacyjnego)

1. Ostrożnie włożyć moduł na miejsce w jednostce sterującej.
2. Dokręcić wkręt montażowy (CHASSIS) do 0,8 N·m (7 lbf·in). Wkręt ten mocuje złącza modułu i uziemia go. Jest to konieczne do spełnienia wymagań EMC i do poprawnego działania modułu.



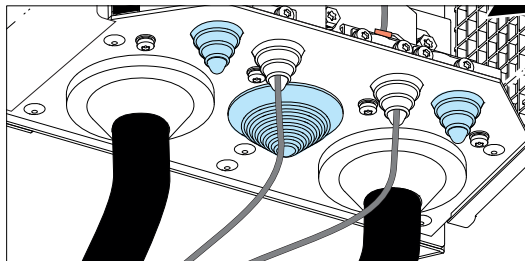
■ Okablowanie opcjonalnych modułów

Patrz podręcznik odpowiedniego modułu opcji lub odpowiedni rozdział w tym podręczniku, aby uzyskać informacje o opcjach we/wy.



Ponowne montowanie dławików

UL typ 12: Do utrzymania klasyfikacji UL typ 12 wymagane jest ponowne zamontowanie dławików (górną dławika skierowaną w dół) we wszystkich otworach wejściowych kabli bez przewodów.



IP66 (UL typ 4X): W nieużywane otwory włożyć zatyczki do otworów o klasie ochrony IP66 (UL typ 4X) lub lepszej i dobrze je dokręcić.

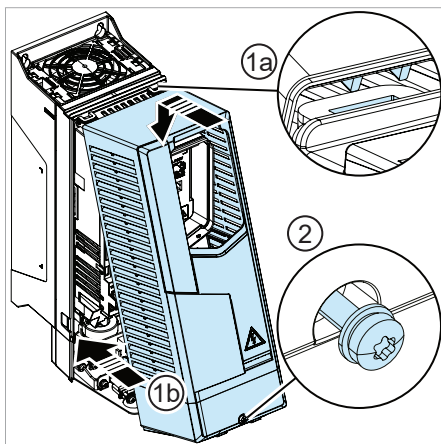


Ponowne montowanie osłon

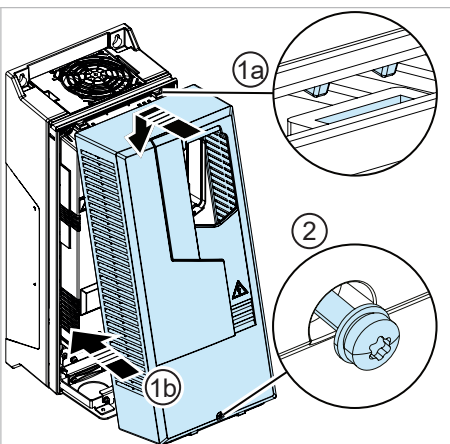
■ Ponowne montowanie osłony, obudowy R1...R4

1. Założyć ponownie osłonę: włożyć wystające elementy górnej części osłony do odpowiednich elementów obudowy (1a), a następnie przycisnąć osłonę (1b).
IP66 (UL typ 4X): Założyć ponownie osłonę.
2. Dokręcić wkręt podtrzymujący na dole wkrętakiem T20 Torx.
IP66 (UL typ 4X): Dokręcić 8 wkrętów z momentem siły 2,5 Nm (1,8 lbf·in) wkrętakiem T20 Torx.

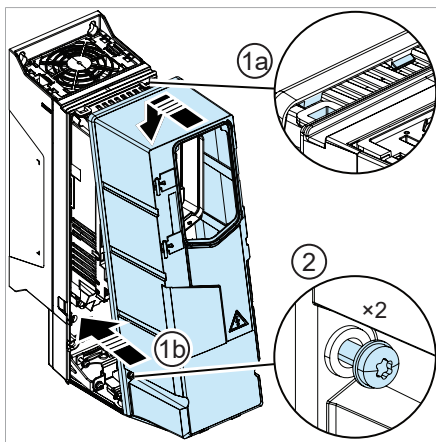
IP21 (UL typ 1) R1...R2



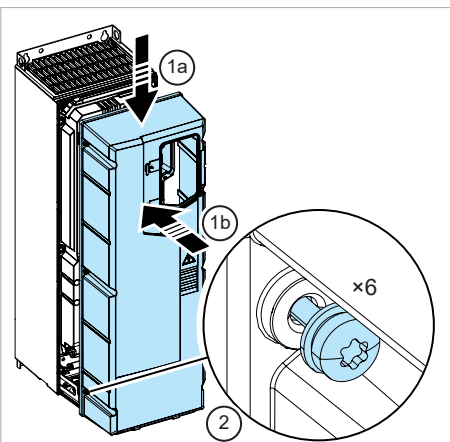
IP21 (UL typ 1) R3...R4



IP55 (UL typ 12) R1...R3



IP55 (UL typ 12) R4



■ Ponowne montowanie osłon, obudowa R5

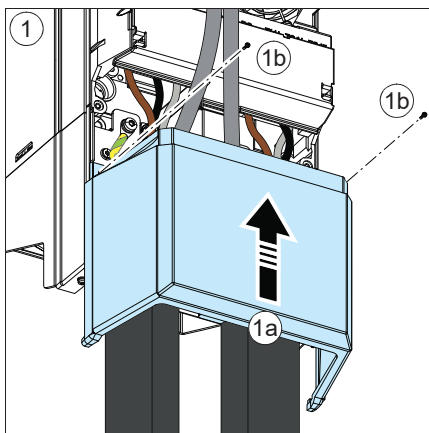
IP21 (UL typ 1)

1. Zamontować ponownie osłonę skrzynki kablowej: Przesunąć osłonę w górę (1a) i dokręcić wkręty mocujące (1b) wkrętakiem T20 Torx.
2. Zamontować ponownie osłonę modułu: Nacisnąć osłonę w dowolnej części (2a) i dokręcić wkręty mocujące (2b).

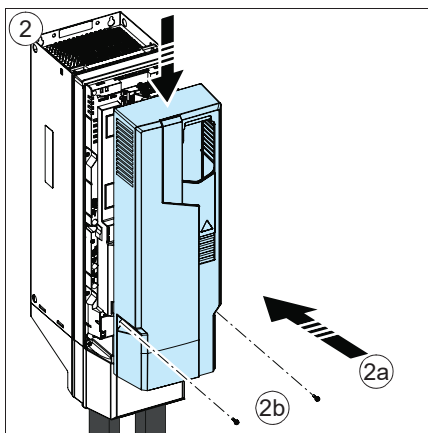
IP55 (UL typ 12)

1. Zamontować ponownie osłonę przednią: Nacisnąć osłonę w dolnej części (1a) i dokręcić wkręty podtrzymujące (1b) wkrętakiem T20 Torx.

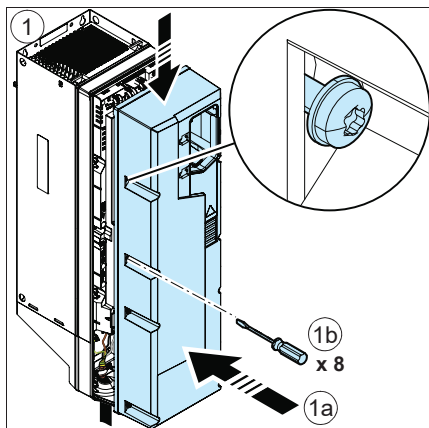
IP21 (UL typ 1)



IP21 (UL typ 1)



IP55 (UL typ 12)



■ Ponowne montowanie płyt bocznych i osłon, obudowy R6...R9

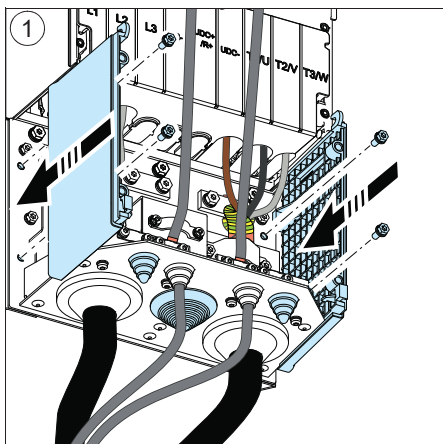
IP21 (UL typ 1)

1. Zamontować ponownie płyty boczne skrzynki kablowej. Dokręcić wkręty podtrzymujące wkrętakiem T20 Torx.
2. Przesuwać osłonę skrzynki kablowej na module od dołu, aż osłona będzie na swoim miejscu.
3. Założyć ponownie osłonę modułu. Dokręcić dwa wkręty mocujące wkrętakiem.

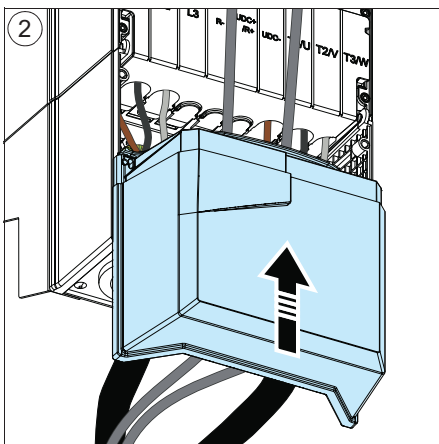
IP55 (UL typ 12)

1. Założyć ponownie osłonę modułu. Dokręcić wkręty podtrzymujące wkrętakiem T20 Torx.

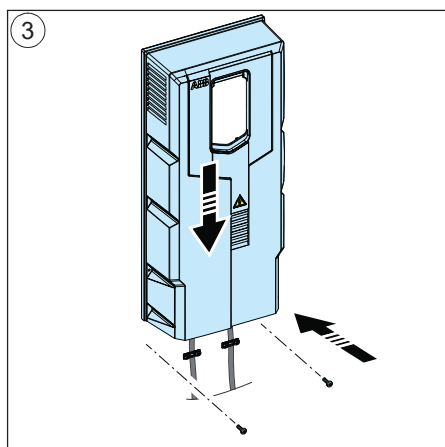
IP21 (UL typ 1)



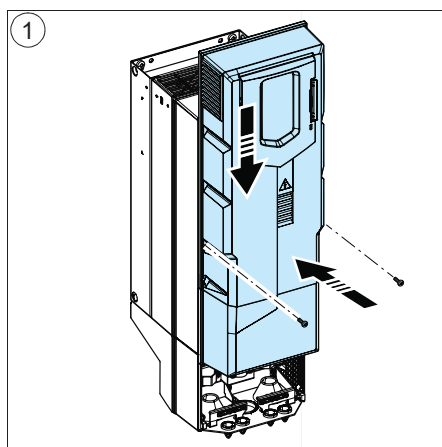
IP21 (UL typ 1)



IP21 (UL typ 1)



IP55 (UL typ 12)



Montaż osłony przeciwsłonecznej IP66 (UL typ 4X)

Patrz dokument [ACH580-01](#), [ACQ580-01](#), [ACS580-01 4X IP66 drives, sun shield quick installation guide \(3AXD50001019006 \[j. ang.\]\)](#) dołączony do pakietu z osłoną przeciwsłoneczną.

Podłączanie do komputera



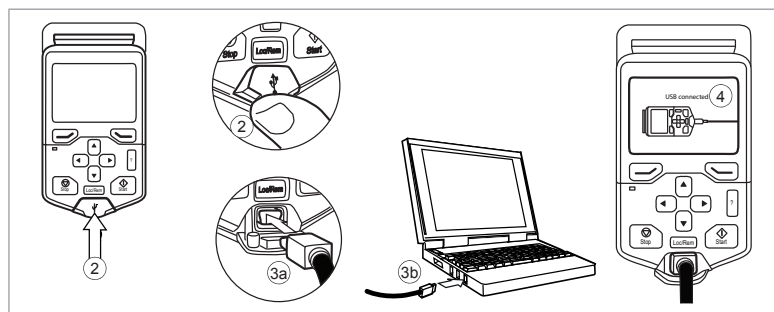
OSTRZEŻENIE!

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

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

1. Aby połączyć panel sterowania do jednostki, należy
 - umieścić panel sterowania w uchwycie panelu bądź platformie albo
 - użyć 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.





Uwaga: W przypadku przemiennika częstotliwości IP66 (UL typ 4X) złącza USB na panelu przednim nie można używać, gdy osłona jest założona. Używaj funkcji Bluetooth, aby rozwiązywać problemy z przemiennikiem częstotliwości przy użyciu aplikacji DriveTune na telefonie.

Podłączanie panelu zdalnego lub łańcuchowe łączenie jednego panelu z wieloma przemiennikami częstotliwości

Do przemiennika częstotliwości można podłączyć zdalny panel sterowania albo łańcuchowo połączyć panel sterowania bądź komputer z wieloma przemiennikami częstotliwości przy użyciu magistrali panelu i modułu adaptera komunikacyjnego CDPI-01. Patrz [CDPI-01 communication adapter module user's manual \(3AXD5000009929 \[j. ang.\]\)](#).



7

Jednostka sterująca

Zawartość tego rozdziału

Niniejszy rozdział zawiera schemat domyślnych połączeń we/wy, opisy zacisków oraz dane techniczne jednostki sterującej przemiennika częstotliwości (CCU-23 i CCU-24).

Układ

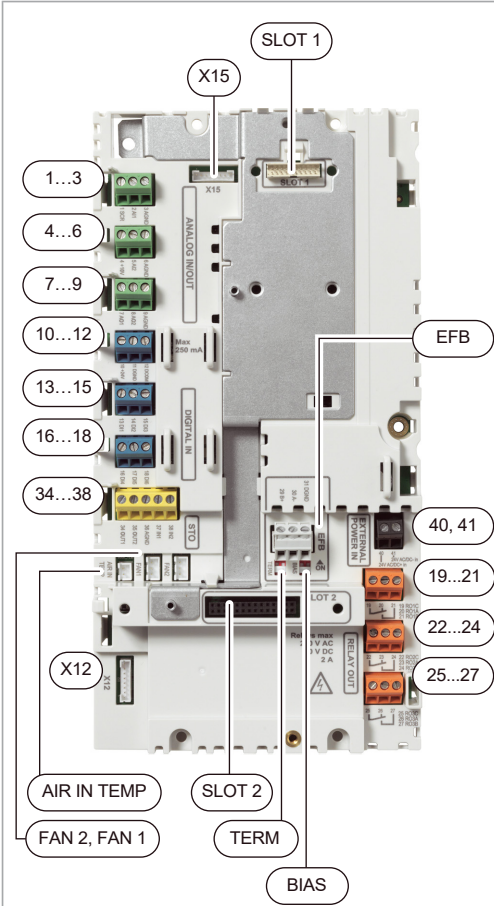
Układ zacisków złączy sterowania zewnętrznego w jednostce sterującej modułu prze-
miennika częstotliwości został pokazany poniżej.

CCU-23 (R1...R5)

The diagram shows the rear panel of the CCU-23 control unit. On the left, there are several terminal blocks labeled 'ANALOG IN/OUT', 'DIGITAL IN', 'STO', and 'TERMINAL'. On the right, there are 'RELAY OUT' terminals. In the center, there is a 'PANEL PORT' with a warning label. Below it, there are 'POWER' and 'FAULT' indicators. At the bottom, there are 'BIAS', 'EFC', 'TERM', and 'SLOT 2' labels. The unit is labeled 'SLOT 1' and 'SLOT 2'.

SLOT 1	
Gniazdo 1 opcji (moduły adaptera komuni- kacyjnego)	
ANALOG IN/OUT	
1...3	Wejście analogowe 1
4...6	Wejście analogowe 2
7...9	Wyjścia analogowe
10...12	Wyjście napięcia pomocnicze- go, masa dla wejść cyfrowych
DIGITAL IN	
13...18	Wejścia cyfrowe
STO	
34...38	Złącze bezpiecznego wyłącza- nia momentu.
X12	Port panelu (połączenie panelu sterowania, podłączone fa- brycznie do panelu sterowa- nia)
EFC	
Złącze magistrali komunikacyjnej EIA/RS- 485	
BIAS	Przełącznik rezystora bias
TERM	Przełącznik terminacji końco- wej
29...31	Zaciski złączy
SLOT 2	
Gniazdo 2 opcji (moduły rozszerzeń we/wy)	
RO1 ... RO3	
19...21	Wyjście przekaźnikowe 1 (RO1)
22...24	Wyjście przekaźnikowe 2 (RO2)
25...27	Wyjście przekaźnikowe 3 (RO3)

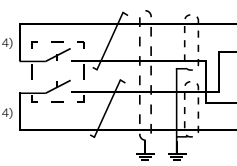
CCU-24 (R6...R9)



SLOT 1	
Gniazdo 1 opcji (moduły adaptera komunikacyjnego)	
ANALOG IN/OUT	
1...3	Wejście analogowe 1
4...6	Wejście analogowe 2
7...9	Wyjścia analogowe
10...12	Wyjście napięcia pomocniczego, masa dla wejść cyfrowych
DIGITAL IN	
13...18	Wejścia cyfrowe
STO	
34...38	Złącze bezpiecznego wyłączania momentu.
AIR IN TEMP	Złącze czujnika NTC temperatury wewnętrznej
FAN2	Złącze wentylatora wewnętrznego 2
FAN1	Złącze wentylatora wewnętrznego 1
X12	Port panelu (połączenie panelu sterowania, podłączone fabrycznie do panelu sterowań)
X15	Zarezerwowane do użytku wewnętrznego.
EFB	
Złącze magistrali komunikacyjnej EIA/RS-485	
BIAS	Przełącznik rezystora bias
TERM	Przełącznik terminacji końcowej
29...31	Zaciski złączy
SLOT 2	
Gniazdo 2 opcji (moduły rozszerzeń we/wy)	
40, 41	Wejście zasilania zewnętrznego 24 V AC/DC
RO1 ... RO3	
19...21	Wyjście przekaźnikowe 1 (RO1)
22...24	Wyjście przekaźnikowe 2 (RO2)
25...27	Wyjście przekaźnikowe 3 (RO3)

Połączenie		Wyrażenie		Opis
Stan gotowości	19	RO1C	Gotowość do pracy	
	20	RO1A	250 V AC / 30 V DC	
	21	RO1B	2 A	
Stan biegu	22	RO2C	Praca	
	23	RO2A	250 V AC / 30 V DC	
	24	RO2B	2 A	
Stan błędu	25	RO3C	Błąd (-1)	
	26	RO3A	250 V AC / 30 V DC	
	27	RO3B	2 A	

X5 Wbudowana magistrala komunikacyjna			
29 30 31 S4 S5	29	B+	Wbudowana magistrala komunikacyjna, EFB (EIA-485)
	30	A-	
	31	DGND	
	S4	TERM	Przełącznik terminacji
	S5	BIAS	Przełącznik rezystorów bias

X4 Bezpieczne wyłączanie momentu			
	34	OUT1	Bezpieczne wyłączanie momentu. Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości. Patrz Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 359).
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	IN1	
	38	IN2	

Całkowita obciążalność wyjścia napięcia pomocniczego +24 V (X2:10) to 6,0 W (250 mA / 24 V DC).

Wejścia cyfrowe DI1...DI5 obsługują też napięcie 10...24 V AC.

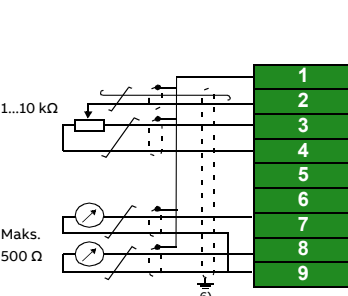
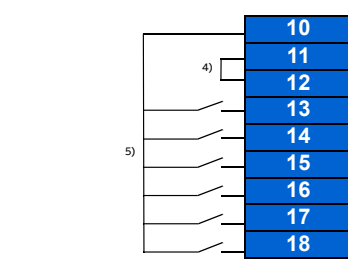
Rozmiary zacisków: 0,2...2,5 mm² (24...14 AWG) (zaciski +24V, DGND, DCOM, B+, A-, DGND, Ext. 24V)

Rozmiary zacisków: 0,14...1,5 mm² (26...16 AWG) (zaciski DI, AI, AO, AGND, RO, STO)

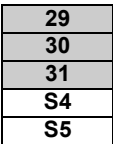
Momenty dokręcania: 0,5 ... 0,6 N·m (4,4 ... 5,3 lbf·in)

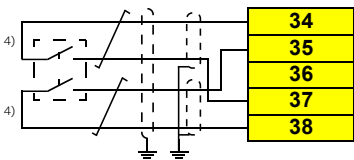
Długość zdjętej izolacji 7...8 mm (0,3 in)

CCU-24 (R6...R9)

Połączenie	Wyrażenie		Opis
X1 Napięcie odniesienia oraz wejścia i wyjścia analogowe			
	1	SCR	Ekran kabla sygnałowego
	2	AI1	Wartość zadana częstotliwości wyjściowej/prędkości: 0...10 V ¹⁾
	3	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego
	4	+10V	Napięcie odniesienia 10 V DC
	5	AI2	Wartość bieżąca sprzężenia zwrotnego: 0...10 V ¹⁾
	6	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego
	7	AO1	Częstotliwość wyjściowa: 0...10 V
	8	AO2	Prąd wyjściowy: 0...20 mA
	9	AGND	Masa obwodu wyjścia analogowego
X2 i X3 Wyjście napięcia pomocniczego i programowalne wejścia cyfrowe			
	10	+24V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA ²⁾
	11	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego
	12	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych
	13	DI1	Stop (0)/Start (1)
	14	DI2	Nie skonfigurowano
	15	DI3	Wybór stałej częstotliwości/prędkości ³⁾
	16	DI4	Nie skonfigurowano
	17	DI5	Nie skonfigurowano
	18	DI6	Nie skonfigurowano
X6, X7, X8 Wyjścia przekaźnikowe			

Połączenie		Wyrażenie		Opis
Stan gotowości	19	RO1C	19	Gotowość do pracy
	20	RO1A	20	250 V AC / 30 V DC
	21	RO1B	21	2 A
Stan biegu	22	RO2C	22	Praca
	23	RO2A	23	250 V AC / 30 V DC
	24	RO2B	24	2 A
Stan błędu	25	RO3C	25	Błąd (-1)
	26	RO3A	26	250 V AC / 30 V DC
	27	RO3B	27	2 A

X5 Wbudowana magistrala komunikacyjna				
	29	B+	29	Wbudowana magistrala komunikacyjna, EFB (EIA-485)
	30	A-	30	
	31	DGND	31	
	S4	TERM	S4	Przełącznik terminacji
	S5	BIAS	S5	Przełącznik rezystorów bias

X4 Bezpieczne wyłączenie momentu				
	34	OUT1	34	Bezpieczne wyłączenie momentu. Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości. Patrz Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 359).
	35	OUT2	35	
	36	SGND	36	
	37	IN1	37	
	38	IN2	38	

X10 24 V AC/DC				
	40	24 V AC/DC+ in	40	Wejście zewnętrznego zasilania 24 V AC/DC do zasilania jednostki sterującej, gdy główne zasilanie jest odłączone. 7)
	41	24 V AC/DC- in	41	

Całkowita obciążalność wyjścia napięcia pomocniczego +24 V (X2:10) to 6,0 W (250 mA / 24 V DC).

Wejścia cyfrowe DI1...DI5 obsługują też napięcie 10...24 V AC.

Rozmiary zacisków (wszystkie zaciski): 0,14 ... 2,5 mm² (26...14 AWG)

Momenty dokręcania: 0,5 ... 0,6 N·m (4,4 ... 5,3 lbf·in)

Długość zdjętej izolacji 7...8 mm (0,3 in)

Uwagi:

- 1) Natężenie [0(4)...20 mA, $R_{in} = 100 \Omega$] lub napięcie [0(2)...10 V, $R_{in} > 200 \text{ k}\Omega$]. Zmiana ustawień wymaga zmiany odpowiedniego parametru.
- 2) Całkowita obciążalność wyjścia napięcia pomocniczego +24 V (X2:10) wynosi 6,0 W (250 mA / 24 V) minus moc pobierana przez moduły opcjonalne zamontowane na karcie.
- 3) W sterowaniu skalarnym: Zobacz **Menu > Ustawienia podstawowe > Start, stop, wartość zadana > Stałe prędkości / Stałe częstotliwości** lub grupę parametrów 28 Łańcuch w. zad. częstotliwości.

W sterowaniu wektorowym: Zobacz **Menu > Ustawienia podstawowe > Start, stop, wartość zadana > Stałe prędkości / Stałe częstotliwości** lub grupę parametrów 22 Wybór wart. zadanej prędkości.

D13	Operacja/Parametr	
	Sterowanie skalarne (domyślne)	Sterowanie wektorowe
0	Ustawienie częstotliwości przez wejście AI1	Ustawienie prędkości przez wejście AI1
1	28.26 Stała częstotliwość 1	22.26 Prędkość stała 1

- 4) Fabryczne połączenie za pomocą zworek.
- 5) Użyć ekranowanej skrętki dwużyłowej dla sygnałów cyfrowych.
- 6) Uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabla pod zaciskiem uziemiającym na listwie uziomowej oraz ekrany kabli dwużyłowych i przewód dwużyłowy przy zacisku uziemienia (SCR) jednostki sterującej.

- 7)  **OSTRZEŻENIE!** Podłączyć zewnętrzne źródło zasilania AC (24 V AC) tylko do złączy jednostki sterującej 40 i 41. Jeśli zostanie podłączone do zacisku AGND, DGND lub SGND, może dojść do uszkodzenia źródła zasilania lub jednostki sterującej.

Informacje dodatkowe dotyczące przyłączy sterowania

■ Podłączenie wbudowanej magistrali komunikacyjnej EIA-485

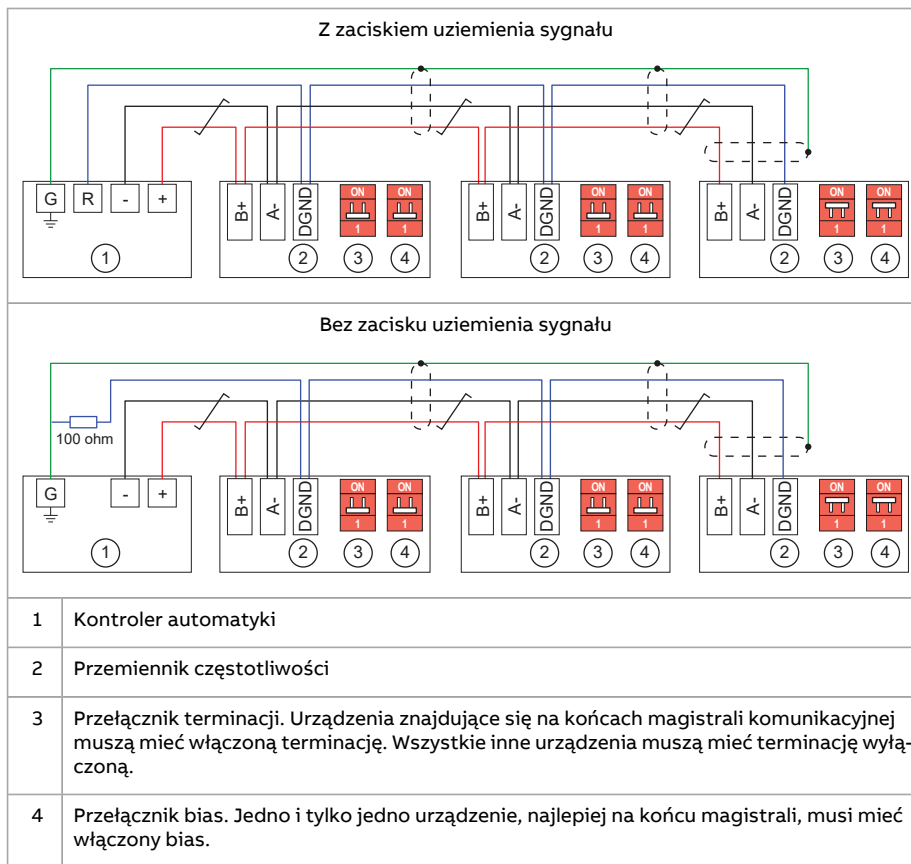
Sieć EIA-485 korzysta z ekranowanej skrętki dwużyłowej z charakterystyczną impedancją o wartości 100...130 Ω do przesyłania sygnałów danych. Pojemność rozproszona między przewodami wynosi mniej niż 100 pF na metr. Pojemność rozproszona między przewodnikami a ekranem jest mniejsza niż 200 pF na metr.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

Podłączyć kabel do zacisku EIA-485 jednostki sterującej. Należy przestrzegać tych instrukcji okablowania:

- Przymocować ekrany kabli razem do każdego przemiennika, ale nie podłączać ich.
- Podłączyć ekrany kabli tylko do zacisku uziemienia kontrolera automatyki.

- Podłączyć przewód uziemienia sygnału (DGND) do zacisku uziemienia sygnału kontrolera automatyki. Jeśli kontroler automatyki nie ma zacisku uziemienia sygnału, uziemienie sygnału można połączyć z ekranami kabli za pośrednictwem rezystora o wartości 100 omów, najlepiej jak najbliższej kontrolera automatyki.

Poniżej przedstawiono przykłady połączeń.



■ Podłączenie czujników temperatury silnika do przeмиennika częstotliwości

Norma IEC/EN 60664 wymaga podwójnej lub wzmocnionej izolacji między jednostką sterującą a częściami silnika będącymi pod napięciem. Aby to osiągnąć, należy użyć modułu rozszerzeń we/wy CMOD-02 lub modułu ochrony termistorowej z certyfikatem ATEX CPTC-02. Patrz sekcja [Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury](#) i rozdział [Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-02 \(zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC\)](#) (str. 401).

■ Konfiguracja PNP dla wejść cyfrowych (DIGITAL IN)

Wewnętrzne źródło napięcia 24 V

10	+24 V
11	DGND
12	DCOM
13	DI1
14	DI2
15	DI3
16	DI4
17	DI5
18	DI6

Zewnętrzne źródło napięcia 24 V DC

10	+24 V
11	DGND
12	DCOM
13	DI1
14	DI2
15	DI3
16	DI4
17	DI5
18	DI6

Zewnętrzne źródło napięcia 24 V AC

10	+24 V
11	DGND
12	DCOM
13	DI1
14	DI2
15	DI3
16	DI4
17	DI5
18	DI6

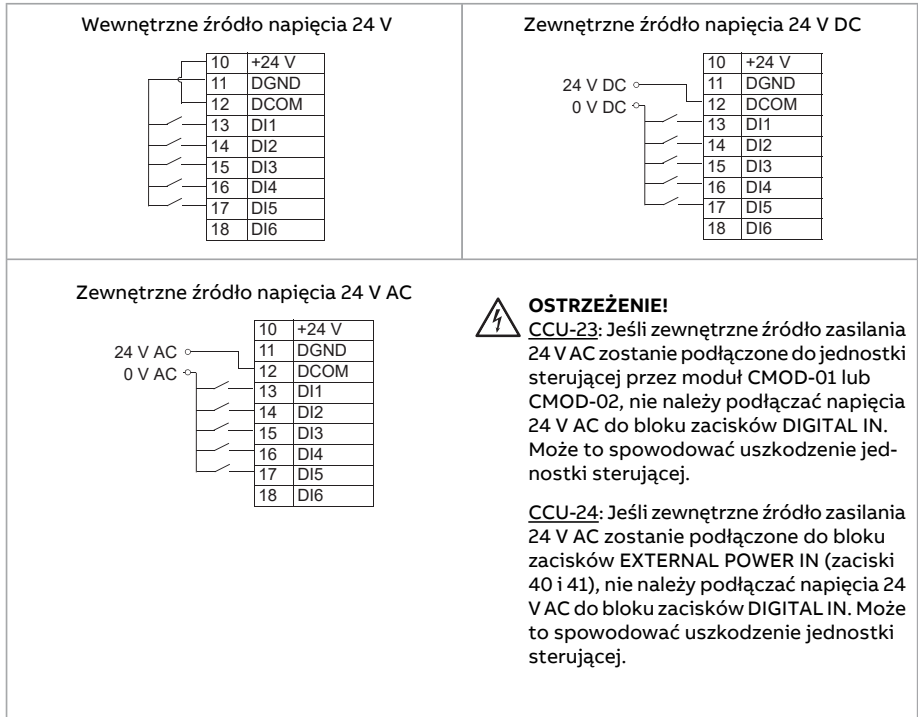
Uwaga: Wejście DI6 nie jest obsługiwane z zewnętrznym źródłem napięcia 24 V AC.

 **OSTRZEŻENIE!**

CCU-23: Jeśli zewnętrzne źródło zasilania 24 V AC zostanie podłączone do jednostki sterującej przez moduł CMOD-01 lub CMOD-02, nie należy podłączać napięcia 24 V AC do bloku zacisków DIGITAL IN. Może to spowodować uszkodzenie jednostki sterującej.

CCU-24: Jeśli zewnętrzne źródło zasilania 24 V AC zostanie podłączone do bloku zacisków EXTERNAL POWER IN (zaciski 40 i 41), nie należy podłączać napięcia 24 V AC do bloku zacisków DIGITAL IN. Może to spowodować uszkodzenie jednostki sterującej.

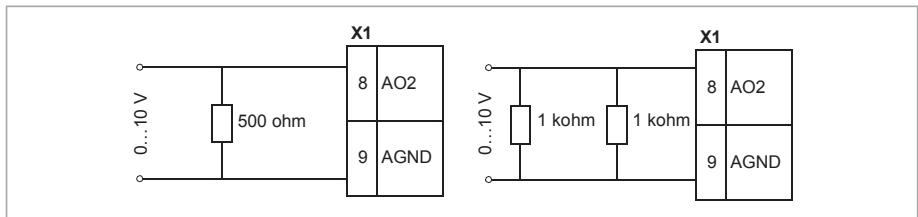
■ Konfiguracja NPN dla wejść cyfrowych (DIGITAL IN)



Uwaga: Wejście DI6 nie jest obsługiwane w konfiguracji NPN.

■ Połączenie do uzyskania napięcia 0...10 V z wyjścia analogowego 2 (AO2)

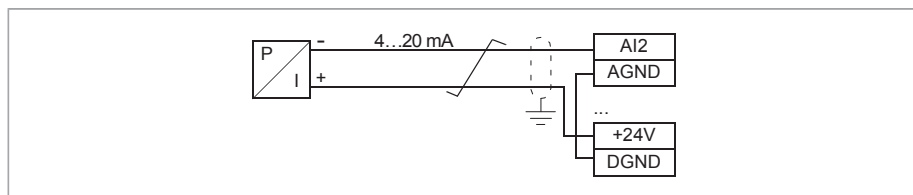
Aby uzyskać napięcie 0...10 V z wyjścia analogowego AO2, należy podłączyć rezystor 500 Ω (lub równolegle dwa rezystory 1 k Ω) pomiędzy wyjściem analogowym AO2 i wspólnym uziemieniem analogowym AGND.



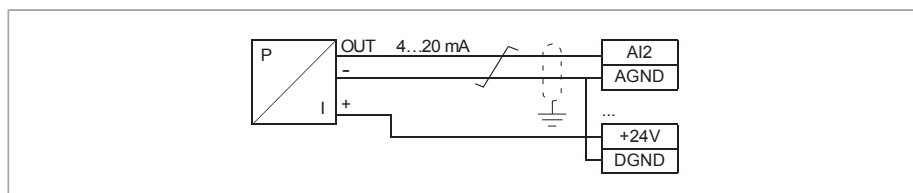
■ Przykłady podłączenia czujników dwu- i trzyprzewodowych do wejścia analogowego (AI2)

Uwaga: Nie wolno przekraczać maksymalnych możliwości wyjścia napięcia pomocniczego (24 V DC [250 mA]).

Poniżej pokazano przykład dwuprzewodowego czujnika/transmitera zasilanego z wyjścia napięcia pomocniczego przemiennika częstotliwości. Ustawić sygnał wejściowy na prąd 4...20 mA, a nie 0...20 mA.



Poniżej pokazano przykład trzyprzewodowego czujnika/transmitera zasilanego z wyjścia napięcia pomocniczego przemiennika częstotliwości. Czujnik jest zasilany przez jego wyjście prądowe. Przemienник częstotliwości dostarcza napięcie zasilania (+24 V DC). Dlatego sygnał wyjściowy musi mieć prąd 4...20 mA, a nie 0...20 mA.



■ DI5 jako wejście częstotliwościowe

Informacje o ustawianiu parametrów cyfrowego wejścia częstotliwościowego znajdują się w podręczniku oprogramowania sprzętowego.

■ Bezpieczne wyłączanie momentu (X4)

Aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości, oba połączenia (+24 V DC do IN1 i +24 V DC do IN2) muszą być zamknięte. Domyślnie zworki w bloku zaciskowym są ustawione na obwód zamknięty.

Przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości zewnętrznego zespołu obwodów bezpiecznego wyłączania momentu należy wyjąć te zworki. Patrz też rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu \(STO\)](#) (str. 359).

Uwaga: Dla funkcji STO można używać tylko napięcia 24 V DC. Można używać tylko konfiguracji wejścia PNP.

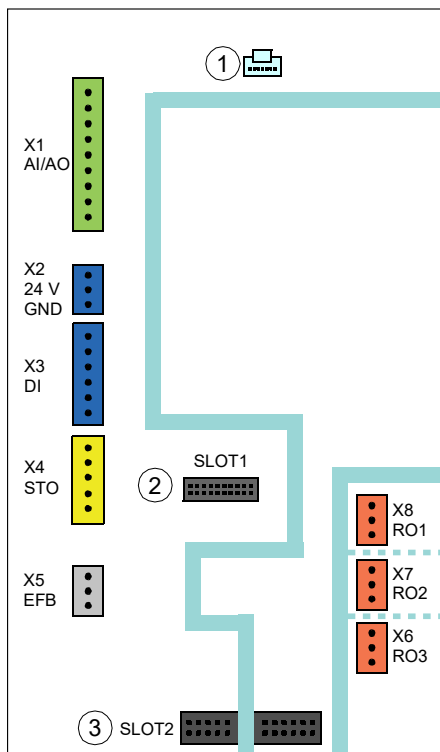
Dane techniczne

CCU-23 (R1...R5)

Zewnętrzne źródło zasilania za pośrednictwem modułu opcjonalnego CMOD-01 lub CMOD-02	Maksymalna moc: 25 W, 1,04 A przy 24 V AC/DC $\pm 10\%$ jako standard Rozmiar zacisku: 0,2 ... 2,5 mm ² (24 ... 14 AWG)
Wyjście +24 V DC (Zacisk 10)	Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 6,0 W (250 mA / 24 V) minus moc pobierana przez moduły opcjonalne zamontowane na płycie. Rozmiar zacisku: 0,2 ... 2,5 mm ² (24 ... 14 AWG)
Wejścia cyfrowe DI1...DI6 (zaciski 13...18)	Typ wejścia: NPN/PNP Rozmiar zacisku: 0,14 ... 1,5 mm² (26 ... 16 AWG) <u>DI1...DI4 (Zaciski 13...16)</u> Poziomy logiczne 12/24 V DC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kΩ Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe: próbkowanie 2 ms <u>DI5 (Zacisk 17)</u> Może służyć jako wejście cyfrowe lub częstotliwościowe. Poziomy logiczne 12/24 V DC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kΩ Maks. częstotliwość: 16 kHz Sygnał symetryczny (cykl roboczy D = 0,50) <u>DI6 (zacisk 18)</u> Może być używane jako wejście cyfrowe lub PTC. Poziomy logiczne 12/24 V DC: "0" < 3 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kΩ Maks. częstotliwość: 16 kHz Sygnał symetryczny (cykl roboczy D = 0,50) Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe: próbkowanie 2 ms Uwaga: Wejście DI6 nie jest obsługiwane w konfiguracji NPN. Tryb PTC — termistor PTC można podłączyć między wejściem DI6 i zasilaniem +24 V DC: < 1,5 kΩ = „1” (niska temperatura), > 4 kΩ = „0” (wysoka temperatura), otwarty obwód = „0” (wysoka temperatura). Wejście DI6 nie jest wejściem wzmocnionym/podwójnie izolowanym. Podłączenie czujnika PTC silnika do tego wejścia wymaga użycia wzmocnionego/podwójnie izolowanego czujnika PTC wewnątrz silnika
Wyjścia przekaźnikowe RO1...RO3 (Zaciski 19...27)	250 V AC / 30 V DC, 2 A. Rozmiar zacisku: 0,14 ... 1,5 mm ² (26 ... 16 AWG) Patrz sekcja Obszary izolacji (str. 185) .

Wejścia analogowe AI1 i AI2 (Zaciski 2 i 5)	Wybrano tryb wejścia (natężenie/napięcie) za pomocą parametru, patrz Podłączenie czujników temperatury silnika do przemiennika częstotliwości (str. 179) . Prąd wejściowy: 0(4)...20 mA, R_{in} : 100 Ω Napięcie wejściowe: 0(2)...10 V, R_{in} : > 200 k Ω Rozmiar zacisku: 0,14 ... 1,5 mm ² (26 ... 16 AWG) Niedokładność: typowa $\pm 1\%$, maks. $\pm 1,5\%$ pełnej skali Niedokładność dla czujników Pt100: 10°C (50°F)
Wyjścia analogowe AO1 i AO2 (Zaciski 7 i 8)	Wybrano tryb wyjścia (natężenie/napięcie) dla wyjścia AO1 za pomocą parametru, patrz Połączenie do uzyskania napięcia 0...10 V z wyjścia analogowego 2 (AO2) (str. 181) . Prąd wyjściowy: 0...20 mA, R_{load} : < 500 Ω Napięcie wejściowe: 0...10 V, R_{load} : > 100 k Ω (tylko wyjście AO1) Rozmiar zacisku: 0,14 ... 1,5 mm ² (26 ... 16 AWG) Niedokładność: $\pm 1\%$ na pełnej skali (w trybie napięcia i prądu)
Wyjście napięcia odniesienia dla wejść analogowych +10V DC (Zacisk 4)	Wyjście maks. 20 mA Niedokładność: $\pm 1\%$
Wbudowana magistrala komunikacyjna (X5)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, maksymalny rozmiar drutu 2,5 mm ² (14 AWG) Warstwa fizyczna: EIA-485 Typ kabla: Kabel typu skrętka ekranowana z parą przewodów do przesyłania danych i przewodem lub parą przewodów do uziemienia sygnału o impedancji znamionowej 100...165 Ω , na przykład Belden 9842 Szybkość przesyłania: 9,6 ... 115,2 kbit/s Terminacja przełącznikiem
Wejścia IN1 i IN2 bezpiecznego wyłączania momentu (STO) (Zaciski 37 i 38)	Poziomy logiczne 24 V DC: "0" < 5 V, "1" > 13 V R_{in} : 2,47 k Ω Rozmiar zacisku: 0,14 ... 1,5 mm ² (26 ... 16 AWG)
Panel sterowania — podłączanie przemiennika częstotliwości	EIA-485, męskie złącze RJ-45, maks. długość kabla: 100 m (328 ft)
Panel sterowania — złącze komputera	USB typu Mini-B, maks. długość kabla: 2 m (6,5 ft)

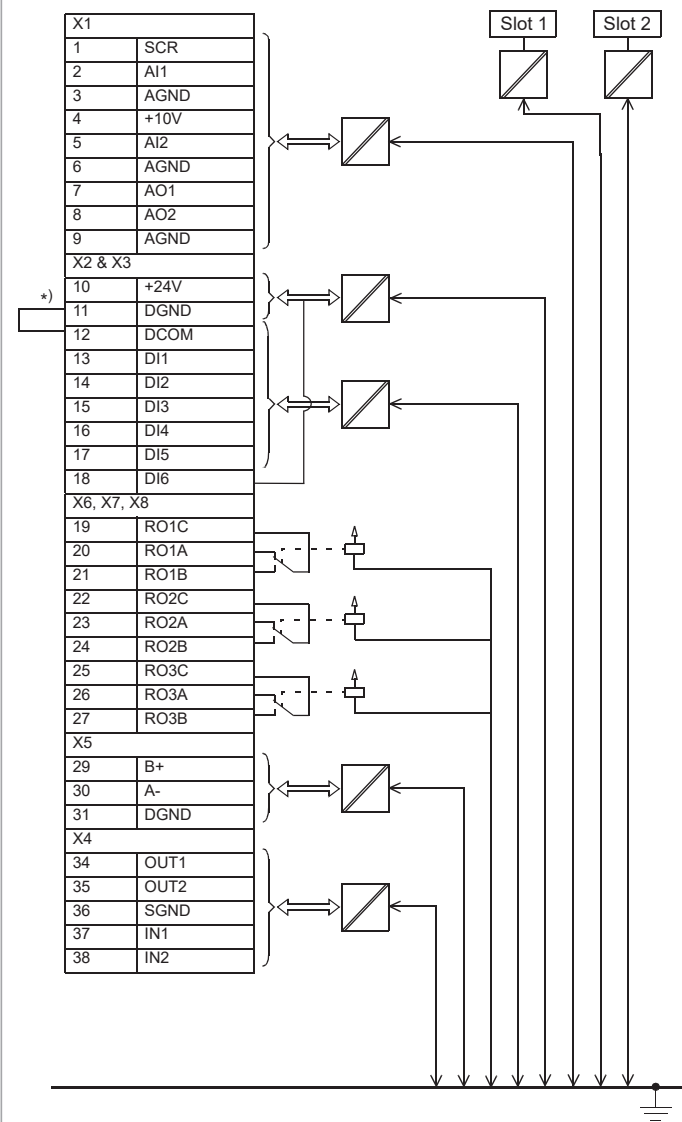
Obszary izolacji



1	Port panelu
2	Rozszerzenie magistrali komunikacyjnej
3	Rozszerzenie I/O
	Wzmocniona izolacja (IEC/EN 61800-5-1:2007, pierwsze wydanie UL 61800-5-1)
	Funkcjonalna izolacja (IEC/EN 61800-5-1:2007, pierwsze wydanie UL 61800-5-1)

Poniziej 4000 m (13123 stóp): Zaciski jednostki sterowania spełniają wymagania obwodów bardzo niskiego napięcia PELV (Protective Extra Low Voltage) zgodnie z normą EN 50178: Istnieje wzmacniona izolacja między zaciskami użytkownika, które akceptują tylko napięcia ELV, i zaciskami akceptującymi wyższe napięcia (wyjścia przełącznikowe).

Schemat izolacji uziemienia



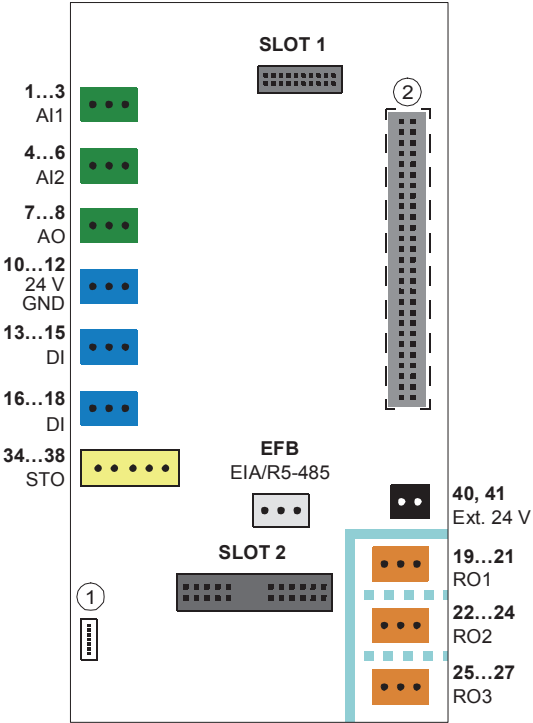
*) Zworka zamontowana fabrycznie

CCU-24 (R6...R9)

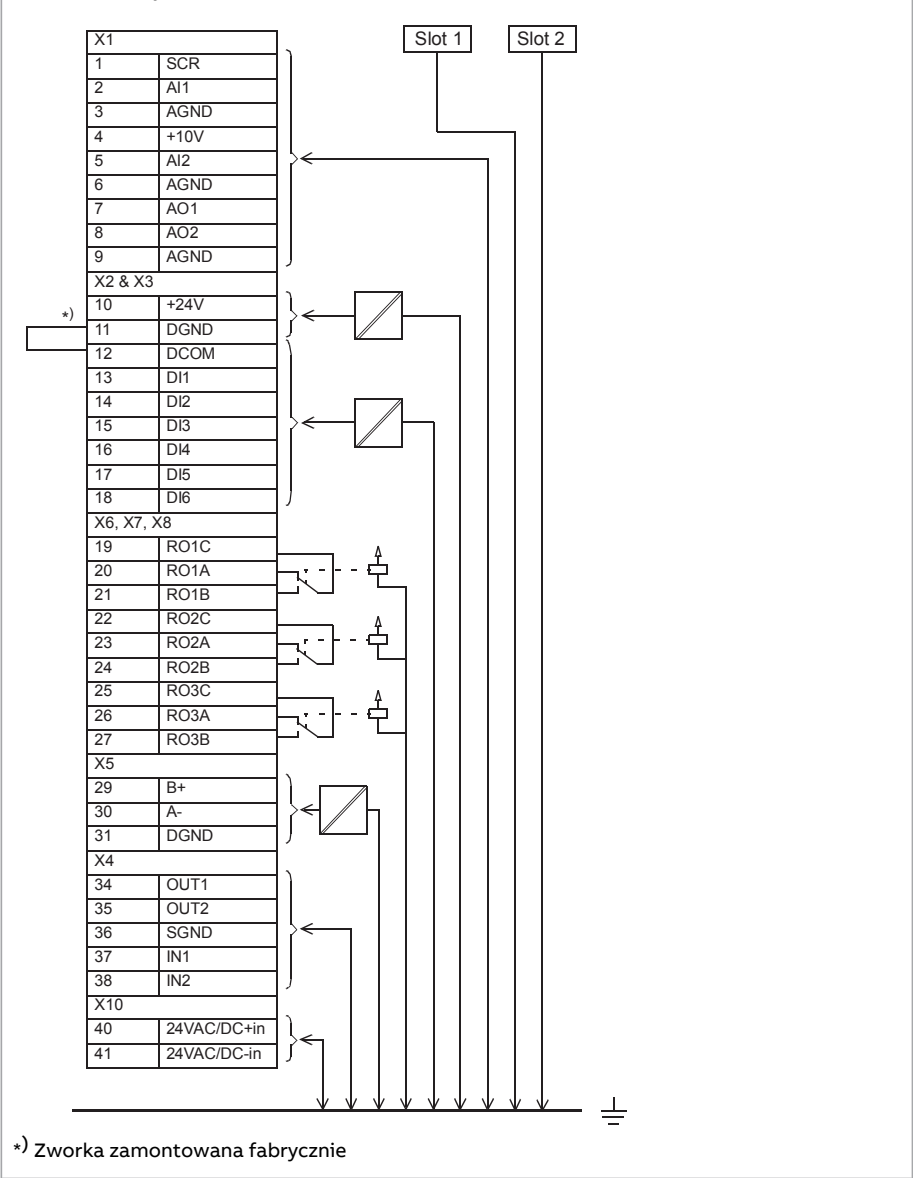
Zasilanie zewnętrzne Zacisk 40, 41	Maksymalna moc: 36 W, 1,50 A przy 24 V AC/DC $\pm 10\%$ jako standard Rozmiar zacisku: 0,14 ... 2,5 mm ² (26 ... 14 AWG)
Wyjście +24 V DC (Zacisk 10)	Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 6,0 W (250 mA / 24 V) minus moc pobierana przez moduły opcjonalne zamontowane na płycie. Rozmiar zacisku: 0,14 ... 2,5 mm ² (26 ... 14 AWG)
Wejścia cyfrowe DI1...DI6 (zaciski 13...18)	Typ wejścia: NPN/PNP Rozmiar zacisku: 0,14 ... 2,5 mm² (26 ... 14 AWG) <u>DI1...DI4 (Zaciski 13...16)</u> Poziomy logiczne 12/24 V DC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kΩ Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe: próbkowanie 2 ms <u>DI5 (Zacisk 17)</u> Może służyć jako wejście cyfrowe lub częstotliwościowe. Poziomy logiczne 12/24 V DC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kΩ Maks. częstotliwość: 16 kHz Sygnał symetryczny (cykl roboczy D = 0,50) <u>DI6 (zacisk 18)</u> Może być używane jako wejście cyfrowe lub PTC. Poziomy logiczne 12/24 V DC: "0" < 3 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kΩ Maks. częstotliwość: 16 kHz Sygnał symetryczny (cykl roboczy D = 0,50) Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe: próbkowanie 2 ms Uwaga: Wejście DI6 nie jest obsługiwane w konfiguracji NPN. Tryb PTC — termistor PTC można podłączyć między wejściem DI6 i zasilaniem +24 V DC: < 1,5 kΩ = „1” (niska temperatura), > 4 kΩ = „0” (wysoka temperatura), otwarty obwód = „0” (wysoka temperatura). Wejście DI6 nie jest wejściem wzmacnionym/podwójnie izolowanym. Podłączenie czujnika PTC silnika do tego wejścia wymaga użycia wzmacnionego/podwójnie izolowanego czujnika PTC wewnątrz silnika
Wyjścia przekaźnikowe RO1...RO3 (Zaciski 19...27)	250 V AC / 30 V DC, 2 A. Rozmiar zacisku: 0,14 ... 2,5 mm ² (26 ... 14 AWG) Patrz sekcja Obszary izolacji (str. 189) .

Wejścia analogowe AI1 i AI2 (Zaciski 2 i 5)	Wybrano tryb wejścia (natężenie/napięcie) za pomocą parametru: patrz Podłączenie czujników temperatury silnika do przemiennika częstotliwości (str. 179) . Prąd wejściowy: 0(4)...20 mA, R_{in} : 100 Ω Napięcie wejściowe: 0(2)...10 V, R_{in} : > 200 k Ω Rozmiar zacisku: 0,14 ... 2,5 mm ² (26 ... 14 AWG) Niedokładność: typowa $\pm 1\%$, maks. $\pm 1,5\%$ pełnej skali Niedokładność dla czujników Pt100: 10°C (50°F)
Wyjścia analogowe AO1 i AO2 (Zaciski 7 i 8)	Wybrano tryb wyjścia (natężenie/napięcie) dla wyjścia AO1 za pomocą parametru: patrz Połączenie do uzyskania napięcia 0...10 V z wyjścia analogowego 2 (AO2) (str. 181) . Prąd wyjściowy: 0...20 mA, R_{load} : < 500 Ω Napięcie wyjściowe: 0...10 V, R_{load} : > 100 k Ω (tylko wyjście AO1) Rozmiar zacisku: 0,14 ... 2,5 mm ² (26 ... 14 AWG) Niedokładność: $\pm 1\%$ na pełnej skali (w trybie napięcia i prądu)
Wyjście napięcia odniesienia dla wejść analogowych +10V DC (Zacisk 4)	Wyjście maks. 20 mA Niedokładność: $\pm 1\%$
Wejścia IN1 i IN2 bezpiecznego wyłączania momentu (STO) (Zaciski 37 i 38)	Poziomy logiczne 24 V DC: "0" < 5 V, "1" > 13 V R_{in} : 2,47 k Ω Rozmiar zacisku: 0,14 ... 2,5 mm ² (26 ... 14 AWG)
Wbudowana magistrala komunikacyjna (X5)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, maksymalny rozmiar drutu 2,5 mm ² (14 AWG) Warstwa fizyczna: EIA-485 Typ kabla: Kabel typu skrętka ekranowana z parą przewodów do przesyłania danych i przewodem lub parą przewodów do uziemienia sygnału o impedancji znamionowej 100...165 Ω , na przykład Belden 9842 Szybkość przesyłania: 9,6 ... 115,2 kbit/s Terminacja przełącznikiem
Panel sterowania — podłączanie przemiennika częstotliwości	EIA-485, męskie złącze RJ-45, maks. długość kabla: 100 m (328 ft)
Panel sterowania — złącze komputera	USB typu Mini-B, maks. długość kabla: 2 m (6,5 ft)

Obszary izolacji

 The diagram illustrates the terminal layout and isolation zones of a control unit. It features two main slots: SLOT 1 at the top and SLOT 2 at the bottom. Between them is the EFB (EIA/R5-485) interface. Various terminal blocks are shown with their respective pin ranges and functions: 1...3 AI1, 4...6 AI2, 7...8 AO, 10...12 24 V GND, 13...15 DI, 16...18 DI, 34...38 STO, 40, 41 Ext. 24 V, 19...21 RO1, 22...24 RO2, and 25...27 RO3. Isolation areas are marked with blue lines: solid for reinforced isolation and dashed for functional isolation. A legend at the bottom clarifies these markings. <table><tr><td>1</td><td>Port panelu</td></tr><tr><td>2</td><td>Złącze jednostki mocy u dołu jednostki sterującej</td></tr><tr><td></td><td>Wzmocniona izolacja (IEC/EN 61800-5-1:2007, pierwsze wydanie UL 61800-5-1)</td></tr><tr><td></td><td>Funkcjonalna izolacja (IEC/EN 61800-5-1:2007, pierwsze wydanie UL 61800-5-1)</td></tr></table>		1	Port panelu	2	Złącze jednostki mocy u dołu jednostki sterującej		Wzmocniona izolacja (IEC/EN 61800-5-1:2007, pierwsze wydanie UL 61800-5-1)		Funkcjonalna izolacja (IEC/EN 61800-5-1:2007, pierwsze wydanie UL 61800-5-1)
1	Port panelu								
2	Złącze jednostki mocy u dołu jednostki sterującej								
	Wzmocniona izolacja (IEC/EN 61800-5-1:2007, pierwsze wydanie UL 61800-5-1)								
	Funkcjonalna izolacja (IEC/EN 61800-5-1:2007, pierwsze wydanie UL 61800-5-1)								
Zaciski jednostki sterowania spełniają wymagania obwodów bardzo niskiego napięcia PELV (Protective Extra Low Voltage) zgodnie z normą EN 50178: Istnieje wzmocniona izolacja między zaciskami użytkownika, które akceptują tylko napięcia ELV, i zaciskami akceptującymi wyższe napięcia (wyjścia przekaźnikowe). Uwaga: Istnieje też funkcjonalna izolacja między poszczególnymi wyjściami przekaźnikowymi. Uwaga: Istnieje wzmocniona izolacja jednostki mocy.									

Schemat izolacji uziemienia



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 \(str. 22\)](#).

192 Lista czynności sprawdzających po instalacji

Należy się upewnić, że...	☒
Warunki robocze w otoczeniu są zgodne ze specyfikacją warunków roboczych przemien- nika częstotliwości. Należy sprawdzić wartości znamionowe na obudowie (kod IP).	☐
Napięcie zasilania odpowiada znamionowemu napięciu wejściowemu przemiennika czę- stotliwości. Należy sprawdzić tabliczkę znamionową.	☐
Rezystancja izolacji wejściowego kabla zasilania, kabla silnika i silnika jest mierzona zgodnie z lokalnymi przepisami i instrukcjami w podręcznikach przemiennika częstotliwości.	☐
Przemiennik częstotliwości jest dobrze zamocowany na równej, pionowej i niepalnej ścianie.	☐
Powietrze chłodzące może swobodnie przepływać do wnętrza i na zewnątrz przemiennika częstotliwości.	☐
<u>Jeśli przemiennik częstotliwości zostanie podłączony do sieci innej niż uziemiona syme- trycznie sieć TN-S:</u> Wprowadzono wszystkie wymagane modyfikacje (np. może być wyma- gane odłączenie filtra EMC i warystora uziemienie-faza). Zobacz instrukcję montażu elektrycznego.	☐
Zamontowano odpowiednie bezpieczniki AC i główne urządzenie wyłączające.	☐
Miedzy przemiennikiem częstotliwości i tablicą rozdzielczą poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający (lub przewody uziemiające) i jest on podłączony do odpo- wiedniego zacisku, a zacisk został dokręcony z odpowiednim momentem. Uziemienie także zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Wejściowe kable zasilania podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest pra- widłowa i zaciski dokręcono z odpowiednim momentem.	☐
Istnieje ochronny przewód uziomowy odpowiedniego rozmiaru pomiędzy silnikiem i przemiennikiem częstotliwości. Kabel jest podłączony do odpowiedniego zacisku i dokrę- cono zaciski z odpowiednim momentem. Uziemienie także zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Kabel silnika podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i do- kręcono 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 a przemiennikiem częstotliwości poprowadzono odpo- wiedni ochronny przewód uziemiający i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, który jest dokręcony z odpowiednim momentem. Uziemienie także 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 do- kręcone z odpowiednim momentem siły.	☐

Należy się upewnić, że...	☒
Jeśli do przemiennika częstotliwości jest podłączony zewnętrzny rezystor hamowania: kabel rezystora hamowania jest poprowadzony z dala od innych kabli.	☐
Kable sterowania są podłączone do odpowiednich zacisków i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem.	☐
Jeśli używane będzie połączenie obejściowe: stycznik bezpośredni silnika oraz stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości są mechanicznie i/lub elektrycznie sprzężone, tj. nie mogą być jednocześnie zamknięte. Gdy używane jest obejście przemiennika częstotliwości, do ochrony należy stosować urządzenie chroniące silnik przed przeciążeniem cieplnym. Należy stosować się do lokalnych kodeksów i przepisów.	☐
Wewnątrz przemiennika częstotliwości nie znajdują się żadne narzędzia, ciała obce ani pył pochodzący z wiercenia.	☐
Obszar przed przemiennikiem częstotliwości jest czysty: wentylator chłodzący nie może zasysać kurzu ani brudu do środka przemiennika.	☐
Pokrywy przemiennika częstotliwości i pokrywa skrzynki z zaciskami silnika są zamocowane.	☐
Przemienniki częstotliwości IP66 (UL typ 4X): Wszystkie mocowania dławików kablowych i kanałów kablowych są wystarczająco dokręcone, aby zapobiec przeciekom do wnętrza przemiennika częstotliwości. Osłona i skrzynka kanałowa są zamontowane, a wszystkie wkręty są dokręcone z momentem 2,5 Nm (1,8 lbf·in). W przypadku instalacji na zewnątrz przemiennik częstotliwości jest osłaniany przed bezpośrednim światłem słonecznym w celu zapobiegnięcia nadmiernemu nagrzewaniu się.	☐
Silnik i urządzenia napędzane są gotowe do uruchomienia.	☐

9

Uruchamianie

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje procedurę uruchamiania przemiennika częstotliwości.

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 \[j. ang.\]\)](#).

Procedura uruchamiania

1. Przeprowadzić konfigurację programu sterującego przemiennikiem częstotliwości zgodnie z instrukcjami uruchamiania znajdującymi się w dokumencie [ACQ580-01 drives quick installation and start-up guide \(3AXD50000758692 \[j. ang.\]\)](#) lub w podręczniku oprogramowania układowego.
 - Przemienniki częstotliwości z hamowaniem rezystorowym: Patrz też rozdział [Hamowanie rezystorowe \(str. 349\)](#).
 - Przemienniki częstotliwości z silnikiem SynRM: Ustawić bit 2 parametru 95.21 Słowo opcji sprzętowych 2 na SynRM.
 - Filtry sinusoidalne: Patrz dokument [Sine filter hardware manual \(3AXD50000016814 \[j. ang.\]\)](#).
2. Sprawdzić funkcję bezpiecznego wyłączania momentu zgodnie z instrukcjami podanymi w rozdziale [Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu \(STO\) \(str. 359\)](#).
3. Należy sprawdzić poprawność działania funkcji bezpieczeństwa (opcja + Q986) zgodnie z opisem w instrukcji [FSPS-21 PROFIsafe safety functions module user's manual \(3AXD50000158638 \[j. ang.\]\)](#).



10

Konserwacja

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące konserwacji.

Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych

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

■ Opis symboli

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

■ Zalecana częstotliwość konserwacji po uruchomieniu

Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika	
Czynność	Opis
P	Jakość napięcia zasilania
I	Części zapasowe

Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika	
Czynność	Opis
P	Formowanie kondensatorów na potrzeby zapasowych modułów i zapasowych kondensatorów, patrz Kondensatory (str. 217)
I	Dokręcenie zacisków
I	Zapylenie, korozja lub temperatura
I	Czyszczenie radiatora
I	Obudowy IP66 (UL typ 4X) R1...R3: Montaż osłony i uszczelki przemiennika częstotliwości

Element	Liczba lat od uruchomienia						
	3	6	9	12	15	18	21
Chłodzenie							
Wentylatory, IP21 (UL typ 1), obudowy od R1 do R9							
Główny wentylator chłodzący R1...R4: strona 205 , R5: strona 207		W		W		W	
Główny wentylator chłodzący (O PRZEDŁUŻONEJ TRWAŁOŚCI) R6...R8: strona 207 , R9; strona 208			W			W	
Pomocniczy wentylator chłodzący płytek drukowanych przemienników częstotliwości R4 v2 IP21 typu 077A-4 i 089A-4: strona 214		W		W		W	
Pomocniczy wentylator chłodzący (O PRZEDŁUŻONEJ TRWAŁOŚCI) płytek drukowanych, R5: strona 214 , R6...R9: strona 209			W			W	
Wentylatory, IP55 (UL typ 12), obudowy od R1 do R9							
Główny wentylator chłodzący R1...R4: strona 205 , R5: strona 207		W		W		W	
Główny wentylator chłodzący O PRZEDŁUŻONEJ TRWAŁOŚCI R6...R8: strona 207 , R9; strona 208			W			W	
Pomocniczy wentylator chłodzący płytek drukowanych R1...R2: strona 210	W	W	W	W	W	W	W
Pomocniczy wentylator chłodzący płytek drukowanych R4 v2: strona 214		W		W		W	
Pomocniczy wentylator chłodzący (O PRZEDŁUŻONEJ TRWAŁOŚCI) płytek drukowanych R3: strona 212 , R4...R5: strona 214 , R6...R9: strona 209			W			W	
Drugi pomocniczy wentylator chłodzący (O PRZEDŁUŻONEJ TRWAŁOŚCI), obudowy R8 i R9: strona 216			W			W	
Wentylatory, obudowy IP66 (UL typ 4X) od R1 do R3							
Główny wentylator chłodzący R1...R3: strona 205		W		W		W	

Element	Liczba lat od uruchomienia						
	3	6	9	12	15	18	21
Pomocniczy wentylator chłodzący płytek drukowanych R3: strona 210		W		W		W	
Starzenie							
Bateria panelu sterowania: strona 217			W			W	
Bezpieczeństwo funkcjonalne							
Test funkcji bezpieczeństwa	I Zobacz informacje o konserwacji funkcji bezpieczeństwa.						
Czas bezpiecznego użytkowania części (czas użytkowania, T_M)	20 lat						

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 przemienika częstotliwości, aby zapewnić najwyższą niezawodność i optymalną wydajność.
- Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych może być większa w przypadku długiej pracy z wartościami znamionowymi bliskimi maksymalnym wartościom znamionowym lub warunków otoczenia, które są bliskie maksymalnym dopuszczalnym warunkom otoczenia. Więcej informacji dotyczących konserwacji można otrzymać od lokalnego przedstawiciela firmy ABB.

Czyszczenie zewnętrznych elementów przemiennika częstotliwości, obudowy IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12)



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 \(str. 22\)](#).
 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 zewnętrznych elementów przemiennika częstotliwości, IP66 (UL typ 4X)

Przemienniki częstotliwości IP66 (UL typ 4X) są zabezpieczone przed pyłem, brudem, opadami atmosferycznymi, solnym aerozolem, rozpryskami wody i opryskaniem z węża. Dodatkowo sprawdzono, że przemiennik częstotliwości jest odporny na sporadyczne wystawienie na działanie typowych środków czyszczących i dezynfekcyjnych oraz środków glonobójczych i bakteriobójczych w stężeniach zalecanych przez producentów do normalnego użycia. Nie należy używać tej procedury w przypadku przemienników częstotliwości IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12).

1. Zewnętrzne elementy przemiennika częstotliwości IP66 (UL typ 4X) można czyścić. Powinny być do tego używane:
 - miękkiej szczotki;
 - Wilgotna ściereczka do czyszczenia. Delikatnie spryskać powierzchnię zwykłym środkiem do czyszczenia lub dezynfekcji na bazie amoniaku, chloru lub detergentu. Wytrzeć wilgotną ściereczką.
 - Jeśli to konieczne, opłukać przemiennik częstotliwości wodą z węża.Unikać długotrwałego wystawiania na działanie środków chemicznych, szczególnie w przypadku powierzchni panelu sterowania.

Przemiennik częstotliwości może być rozmontowywany i czyszczony przez wykwalifikowanego elektryka w następujący sposób:

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).
 2. Upewnić się, że przemiennik częstotliwości jest suchy.
 3. Zdemontować osłonę i mocowania dławików kablowych lub kanałów kablowych.
 4. Wyczyścić komponenty i uszczelki wilgotną, czystą ściereczką. Należy uważać, aby nie uszkodzić uszczelek.
 5. Założyć ponownie osłonę. Dokręcić wkręty przy użyciu momentu 2,5 Nm (1,8 lbf·ft).
 6. Zamontować ponownie mocowania dławików kablowych lub kanałów kablowych. Dobrze dokręcić, aby zapobiec przeciekom.
 7. Wyczyścić elementy zewnętrzne w wyżej opisany sposób.
-

Czyszczenie radiatora, IP21, IP55 (UL typ 1, 12)

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 węzem 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 \(str. 22\)](#).
 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.
-

Czyszczenie radiatora, IP 66 (UL typ 4X)

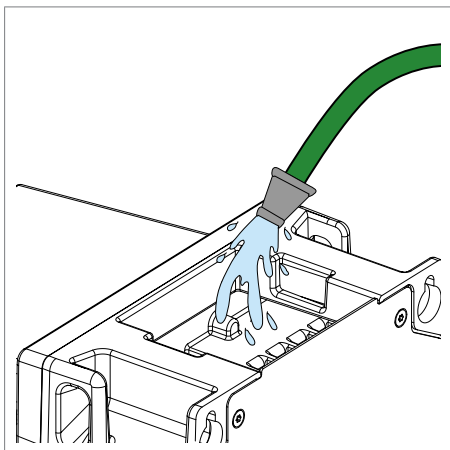
Na żeberkach radiatora modułu przemiennika częstotliwości zbiera się pył z powietrza chłodzącego. Jeśli radiator nie jest czysty, przemiennik częstotliwości zgłasza ostrzeżenia i błędy związane ze zbyt wysoką temperaturą. Jeśli to konieczne, wyczyścić radiator urządzenia Typ 4X IP66 w następujący sposób. Nie należy używać tej procedury w przypadku przemienników częstotliwości IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12).



OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).
2. Zdemontować wentylator, ale nie odłączać przewodu. Patrz strona [205](#).
3. Wlać środek czyszczący do kanału radiatora. Opłukać wodą z węża.



4. Usunąć insekty i zanieczyszczenia z kratki dolnej za pomocą miękkiej szczotki lub ściereczki i wypłukać tę kratkę.
5. Osuszyć złącze przewodu wentylatora i odłączyć wentylator.
6. Umyć wentylator pod bieżącą wodą za pomocą szczotki lub ściereczki, uważając przy tym, aby nie zamoczyć złącza przewodu.



OSTRZEŻENIE!

Powtarzający się kontakt z wodą spowoduje korozję złącza i doprowadzi do przedwczesnego uszkodzenia wentylatora.

7. Osuszyć i zamontować wentylator.

Wentylatory

Patrz [Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych \(str. 197\)](#), aby uzyskać informacje o częstotliwościach wymiany wentylatorów w przeciętnych warunkach roboczych.

Parametr 05.04 Licznik czasu włącz. went. wskazuje czas pracy wentylatora chłodzącego. Po wymianie wentylatora należy wyzerować licznik. Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.

W przypadku wentylatora z regulacją obrotów liczba obrotów wentylatora jest dopasowywana do potrzeb dotyczących chłodzenia. Dzięki tej funkcji wydłuża się żywotność wentylatora.

Prędkość wentylatorów głównych jest sterowana. Po zatrzymaniu przemiennika częstotliwości wentylator główny działa z małą prędkością aż do czasu ochłodzenia przemiennika. Obudowy IP21 (UL typ 1) R5...R9 i wszystkie obudowy IP55 (UL typ 12) są wyposażone w wentylatory pomocnicze bez sterowania prędkością, które działają zawsze, gdy jednostka sterująca jest podłączona do zasilania.

Zamienne wentylatory są dostępne u producenta. Należy korzystać tylko z określonych części zapasowych.

■ Wymiana głównego wentylatora chłodzącego, obudowy IP21, IP55 i IP66 (UL typ 1, UL typ 12 i UL typ 4X) R1...R4



OSTRZEŻENIE!

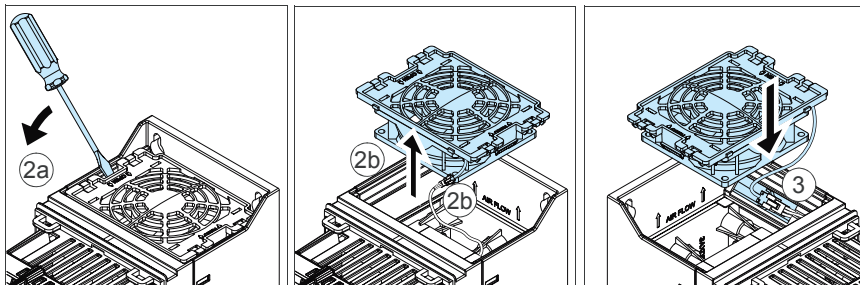
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest ono pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).

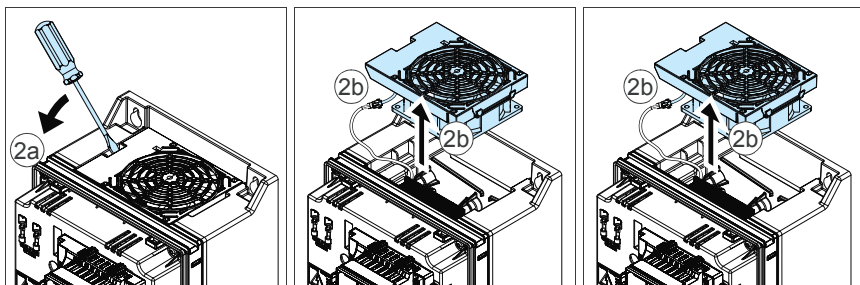
R1...R3

2. Podważyć zespół wentylatora w obudowie przemiennika częstotliwości, na przykład przy użyciu wkrętaka (2a), i wyjąć zespół wentylatora (2b) na tyle, aby było możliwe odłączenie przewodów zasilania wentylatora od zespołu wentylatora (2c).
3. Zamontować zestaw wentylatora w odwrotnej kolejności.
R1...R2: Umieścić złącze i nadmiarową ilość przewodów w rowku, tak aby przewody nie dostały się do działającego wentylatora.
R3: Umieścić nadmiarową ilość przewodów pod zespołem wentylatora, tak aby przewody nie dostały się do działającego wentylatora.

R1...R2

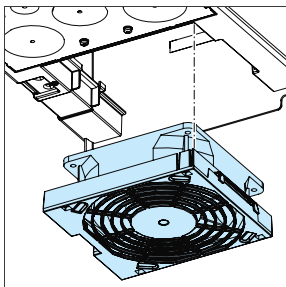
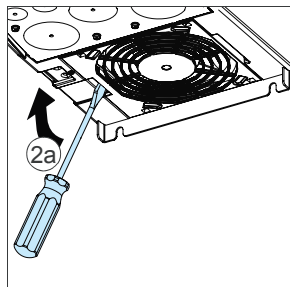


R3



R4

1. Podważyć zespół wentylatora w obudowie przemiennika częstotliwości, na przykład przy użyciu wkrętaka (2a), i wyjąć zespół wentylatora (2b).
2. Zamontować zestaw wentylatora w odwrotnej kolejności.



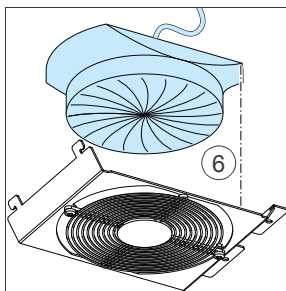
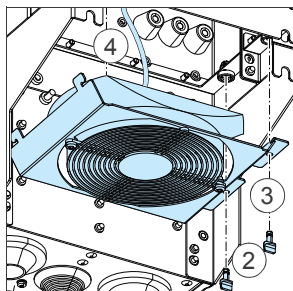
■ Wymiana głównego wentylatora chłodzącego, obudowy IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12) R5...R8



OSTRZEŻENIE!

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

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest ono pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).
2. Odkręcić dwa wkręty mocujące płyty montażowej wentylatora w dolnej części przemiennika częstotliwości.
3. Pociągnąć płytę montażową wentylatora w dół od bocznej krawędzi.
4. Odłączyć przewody zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
5. Podnieść płytę montażową wentylatora.
6. Wyjąć wentylator z płyty montażowej.
7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.



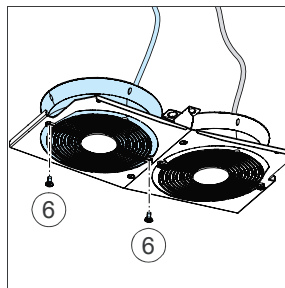
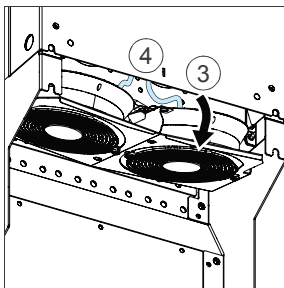
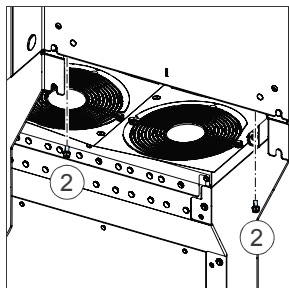
■ Wymiana głównych wentylatorów chłodzących, obudowy IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12) R9



OSTRZEŻENIE!

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

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest ono pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).
2. Odkręcić dwa wkręty mocujące płyty montażowej wentylatora.
3. Przekręcić płytę montażową w dół.
4. Odłączyć przewody zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
5. Zdjąć płytę montażową wentylatora.
6. Wyjąć wentylatory, odkręcając dwa wkręty mocujące.
7. Zamontować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.



■ Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, obudowy IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12) R6...R9

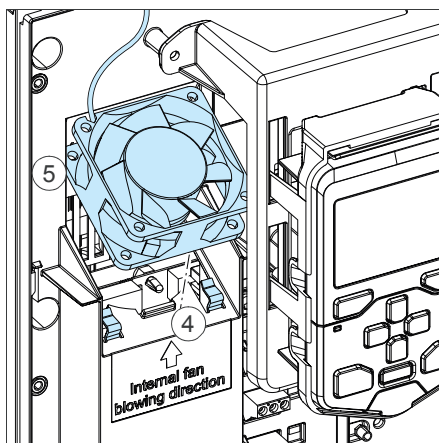
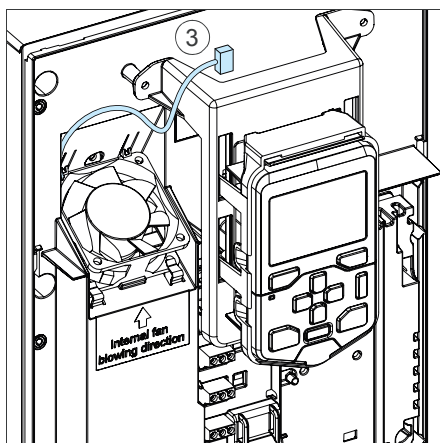


OSTRZEŻENIE!

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

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest ono pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).
2. Zdjąć przednią osłonę (patrz sekcja [IP21 \(UL typ 1\) \(str. 92\)](#)).
3. Odłączyć kable zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
4. Zwolnić zaczepty.
5. Wyjąć wentylator.
6. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

Uwaga: Upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w górę.



■ Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, obudowy IP55 (UL typ 12) R1...R2

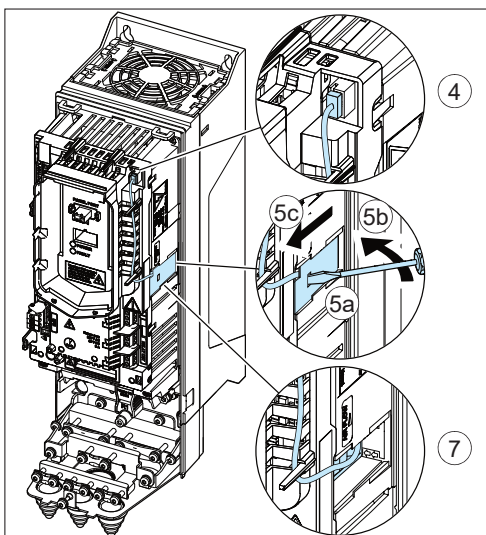
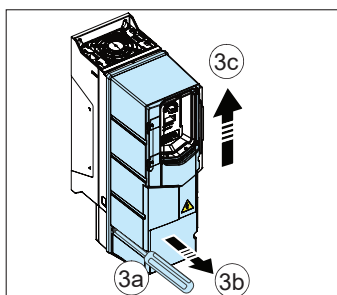
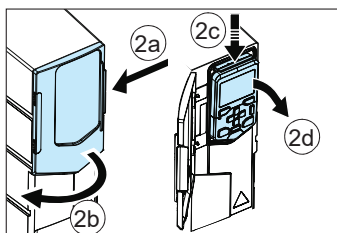


OSTRZEŻENIE!

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

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest ono pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).
2. Zdjąć panel sterowania: Nacisnąć zaczepek osłony panelu IP55 (2a) i otworzyć osłonę (2b). Nacisnąć zaczepek w górnej części (2c) panelu sterowania i wyciągnąć do przodu od górnej krawędzi (2d).
3. Zdjąć przednią osłonę: Poluzować wkręty mocujące za pomocą wkrętaka (3a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (3b), a następnie do góry (3c).
4. Odłączyć przewody zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
5. Zdjąć osłonę palców. Włożyć wkrętak w otwór w osłonie palców (5a), odgiąć wkrętakiem przednią krawędź osłony palców lekko od obudowy przemiennika częstotliwości (5b) i wyciągnąć osłonę palców z rowka (5c).
6. Wyciągnąć wentylator.
7. Zainstalować nowy zestaw wentylatora w odwrotnej kolejności. Przeprowadzić przewody wokół bolców.

Uwaga: Należy upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w kierunku oznaczonym na obudowie przemiennika częstotliwości.



■ Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, obudowy IP55 i IP66 (UL typ 12 i UL typ 4X) R3

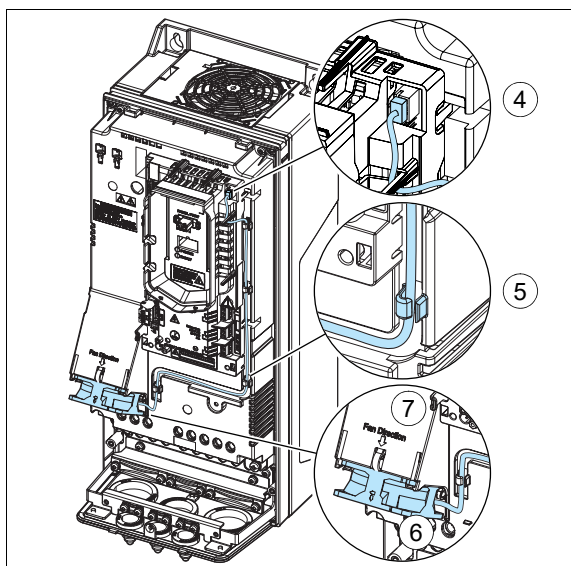
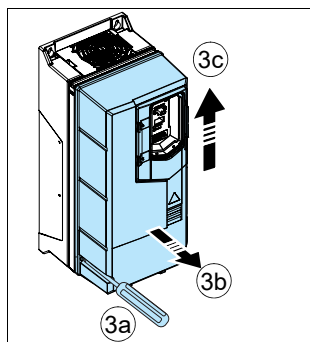
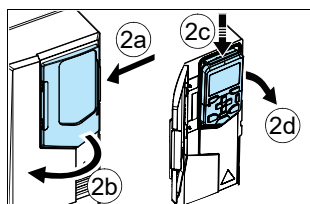


OSTRZEŻENIE!

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

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest ono pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).
2. Zdjąć panel sterowania: Nacisnąć zaczep osłony panelu IP55 (2a) i otworzyć osłonę (2b). Nacisnąć zaczep w górnej części (2c) panelu sterowania i wyciągnąć do przodu od górnej krawędzi (2d).
3. IP55 (UL typ 12): Zdjąć przednią osłonę: Poluzować wkręt mocujący za pomocą wkrętaka (3a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (3b), a następnie do góry (3c). IP66 (UL typ 4X): Zdjąć przednią osłonę: Poluzować 8 wkrętów podtrzymujących wkrętem T20 Torx.
4. Odłączyć przewody zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
5. Odłączyć kabel wentylatora od uchwytów.
6. Zdjąć plastikową obudowę.
7. Wyciągnąć wentylator.
8. Zamontować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

Uwaga: Należy upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w kierunku oznaczonym na plastikowej obudowie (w dół).



■ Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego, obudowy IP55 (UL typ 12) R4; IP21 i IP55 (UL typ 1 i UL typ 12) R5

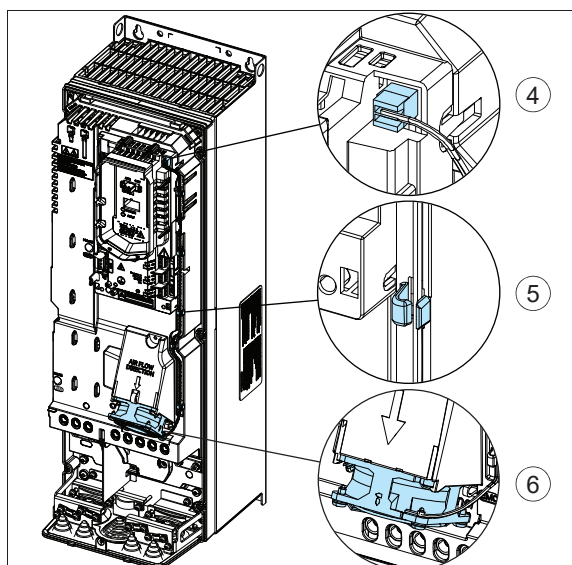
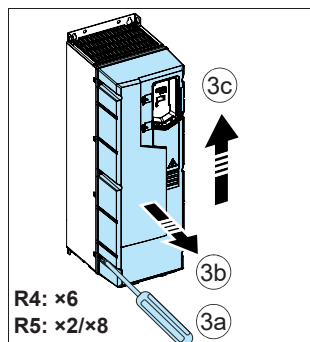
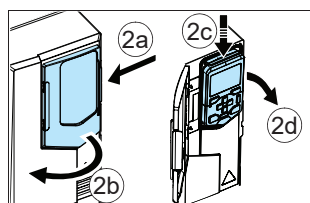


OSTRZEŻENIE!

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

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest ono pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).
2. Zdjąć panel sterowania: Nacisnąć zaczep osłony panelu IP55 (2a) i otworzyć osłonę (2b). Nacisnąć zaczep w górnej części (2c) panelu sterowania i wyciągnąć do przodu od górnej krawędzi (2d).
3. Zdjąć przednią osłonę: Poluzować wkręty podtrzymujące (R4: 6 szt., R5: IP21: 2 szt.; IP55: 8 szt.) za pomocą wkrętaka (3a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (3b), a następnie do góry (3c).
4. Odłączyć przewody zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
5. Odłączyć kabel wentylatora od zaczepów.
6. Wyjąć wentylator.
7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

Uwaga: należy upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje na dół.



■ Wymiana drugiego pomocniczego wentylatora chłodzącego, IP55 (UL typ 12), obudowy R8...R9

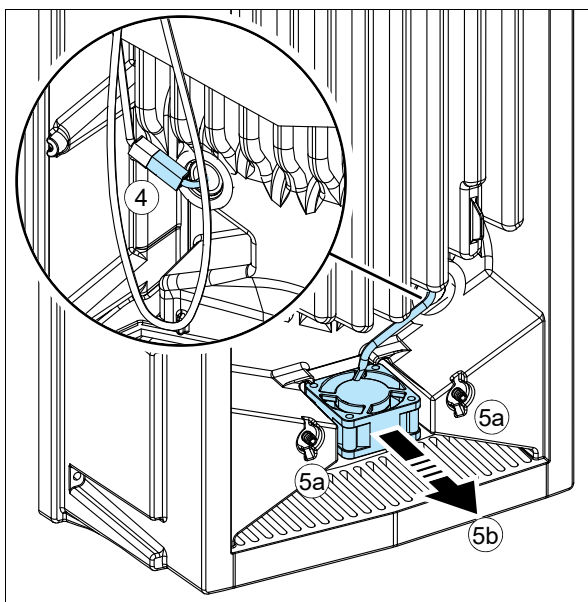
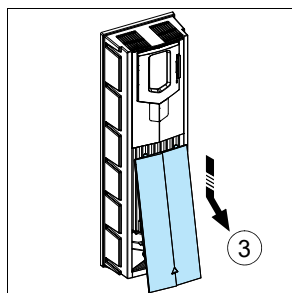
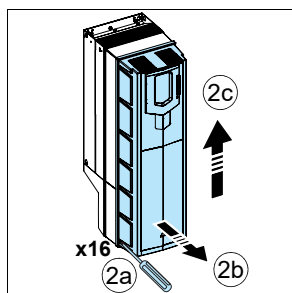


OSTRZEŻENIE!

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

1. Zatrzymać przemiennik częstotliwości i odłączyć go od zasilania. Odczekać 5 minut i wykonując odpowiedni pomiar, upewnić się, że nie jest ono pod napięciem. Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z sekcją [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).
2. Zdjąć przednią osłonę: Poluzować wkręty mocujące (16 sztuk) za pomocą wkrętaka (2a) i podnieść osłonę od dołu na zewnątrz (2b), a następnie do góry (2c).
3. Zdjąć dolny panel osłony z osłony.
4. Odłączyć kable zasilania wentylatora od złącza po drugiej stronie przedniej osłony obudowy IP55 (UL typ 12).
5. Odkręcić wkręty mocujące (5a) i wyciągnąć wentylator (5b).
6. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

Uwaga: Upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w górę.



Kondensatory

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

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

■ Formowanie kondensatorów

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

Panel sterowania

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

Diody LED

■ Diody LED przemiennika częstotliwości

W przedniej części przemiennika częstotliwości znajduje się zielona dioda LED POWER (Zasilanie) i czerwona dioda LED FAULT (Błąd). Diody te są widoczne przez osłonę panelu, ale są niewidoczne, jeśli panel sterowania jest podłączony do przemiennika częstotliwości. Poniższa tabela zawiera opis wskazań diod LED przemiennika częstotliwości.

Diody LED POWER (Zasilanie) i FAULT (Błąd) w przedniej części przemiennika częstotliwości pod panelem sterowania / osłoną panelu				
Jeśli panel sterowania jest podłączony do przemiennika częstotliwości, należy przełączyć się na zdalne sterowanie (w przeciwnym razie zostanie wygenerowany błąd), a następnie należy zdjąć panel, aby zobaczyć diody LED.				
Dioda LED wyłączona	Dioda LED świeci się		Dioda LED miga	
Brak zasilania	Zielony (POWER)	Zasilanie karty bez problemów	Zielony (POWER)	<u>Miganie:</u> Przemiennik częstotliwości jest w stanie alarmu. <u>Miganie przez jedną sekundę:</u> Przemiennik częstotliwości został wybrany na panelu sterowania, gdy wiele przemienników częstotliwości jest podłączonych do tej samej magistrali panelu.
	Kolor czerwony (BŁĄD)	W przemienniku częstotliwości występuje aktywny błąd. Aby zresetować błąd, naciśnij przycisk RESET na panelu sterowania lub wyłącz zasilanie przemiennika częstotliwości.	Kolor czerwony (BŁĄD)	W przemienniku częstotliwości występuje aktywny błąd. Aby zresetować błąd, wyłącz zasilanie przemiennika częstotliwości.

■ Diody LED panelu sterowania

Panel sterowania ma jedną diodę LED. Poniższa tabela zawiera opis wskazań diody LED panelu sterowania. Aby uzyskać więcej informacji, patrz [ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual \(3AUA0000085685 \[j. ang.\]\)](#).

Dioda LED panelu sterowania znajdująca się na lewej krawędzi przemiennika częstotliwości				
Dioda LED wyłączona	Dioda LED świeci się		Dioda LED miga/mruga	
Panel nie ma zasilania	Zielony	Przemiennik częstotliwości działa normalnie. Połączenie między przemiennikiem częstotliwości i panelem sterowania może być złej jakości lub mogło zostać utracone. Panel sterowania i przemiennik częstotliwości mogą być niekompatybilne. Sprawdzić wyświetlacz panelu sterowania.	Zielony	<u>Miganie:</u> Aktywne ostrzeżenie w przemienniku częstotliwości. <u>Mruganie:</u> Dane są przesyłane między programem komputerowym i przemiennikiem częstotliwości przez połączenie USB panelu sterowania.
	Czerwony	Sprawdzić wyświetlacz, aby dowiedzieć się, gdzie występuje błąd. - Aktywny błąd w przemienniku częstotliwości. Zresetować błąd. - Aktywny błąd w innym przemienniku częstotliwości na magistrali panelu. Przełączyć się na ten przemiennik częstotliwości, a następnie sprawdzić i zresetować błąd.	Czerwony	Aktywny błąd w przemienniku częstotliwości. Aby zresetować błąd, wyłączyć zasilanie przemiennika częstotliwości i włączyć je ponownie.
			Niebieski	Tylko panele z interfejsem Bluetooth. <u>Miganie:</u> Interfejs Bluetooth jest wyłączony. Jest w trybie umożliwiającym wykrywanie i jest gotowy do parowania. <u>Mruganie:</u> Dane są przesyłane przez interfejs Bluetooth panelu sterowania.

Bezpieczeństwo funkcjonalne części

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

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

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

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

Więcej informacji można uzyskać od reprezentanta serwisu firmy ABB.

11

Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału

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

Znamionowe wartości elektryczne

■ IEC

ACQ580-01-...	Rozmiar	Znamionowy prąd wejściowy	Prąd maksymalny	Wartości znamionowe wyjściowe					
				Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	A	kW	A	kW
Trójfazowe $U_n = 230\text{ V}$									
04A7-2	R1	4,7	6,3	4,7	0,75	4,6	0,75	3,5	0,55
06A7-2	R1	6,7	8,9	6,7	1,1	6,6	1,1	4,6	0,75
07A6-2	R1	7,6	11,9	7,6	1,5	7,5	1,5	6,6	1,1
012A-2	R1	12,0	19,1	12,0	3,0	11,8	3,0	7,5	2,2
018A-2	R1	16,9	22,0	16,9	4,0	16,7	4,0	10,6	3,0
025A-2	R2	24,5	32,7	24,5	5,5	24,2	5,5	16,7	4,0
032A-2	R2	31,2	43,6	31,2	7,5	30,8	7,5	24,2	5,5
047A-2	R3	46,7	62,4	46,7	11	46,2	11	30,8	7,5
060A-2	R3	60	83,2	60	15	59,4	15	46,2	11
089A-2	R5	89	135	89	22	88	22	74,8	18,5
091A-2	R4 v2	91	134	91	22	88	22	74,8	18,5
115A-2	R5	115	158	115	30	114	30	88,0	22
144A-2	R6	144	205	144	37	143	37	114	30
171A-2	R7	171	257	171	45	169	45	143	37
213A-2	R7	213	304	213	55	211	55	169	45
276A-2	R8	276	380	276	75	273	75	211	55

ACQ580-01-...	Rozmiar	Znamionowy prąd wejściowy	Wartości znamionowe wyjściowe	
		I_1	I_2	P_n
		A	A ¹⁾	kW
Jednofazowe $U_n = 230\text{ V}$				
04A7-2	R1	3,3	2,2	0,37
06A7-2	R1	4,6	3,2	0,55
07A6-2	R1	6,3	4,2	0,75
012A-2	R1	8,9	6,0	1,1
018A-2	R1	11,8	6,8	1,5
025A-2	R2	17,3	9,6	2,2
032A-2	R2	30,4	15,2	4,0
047A-2	R3	42	22	5,5
060A-2	R3	55	28	7,5
089A-2	R5	81	42	11
115A-2	R5	111	54	15
144A-2	R6	137	68	18,5
171A-2	R7	153	80	22
213A-2	R7	209	104	30
276A-2	R8	258	130	37

¹⁾ Prąd ciągły, bez przeciążalności

Patrz definicje i uwagi w sekcji [Definicje \(str. 226\)](#)

ACQ580-01-...	Rozmiar	Znamionowy prąd wejściowy	Prąd maksymalny	Wartości znamionowe wyjściowe					
				Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	A	kW	A	kW
Trójfazowe $U_n = 400 \text{ V (380...415 V)}$									
02A7-4	R1	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,6
03A4-4	R1	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,8
04A1-4	R1	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1
05A7-4	R1	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5
07A3-4	R1	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2
09A5-4	R1	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0
12A7-4	R1	12,6	15,3	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0
018A-4	R2	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5
026A-4	R2	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5
033A-4	R3	32,0	44,3	32,0	15,0	30,4	15,0	24,6	11,0
039A-4	R3	38,0	56.9	38,0	18,5	36,1	18,5	31.6	15,0
046A-4	R3	45,0	67.9	45,0	22,0	42,8	22,0	37.7	18,5
062A-4	R4	62	81	62	30	58	30	45	22
062A-4	R4 v2	62	81	62	30	58	30	45	22
073A-4	R4	73	110	73	37	68	37	61	30
073A-4	R4 v2	73	110	73	37	68	37	61	30
088A-4	R5	88	130	88	45	83	45	72	37
089A-4	R4 v2	89	130	89	45	83	45	72	37
106A-4	R5	106	157	106	55	100	55	87	45
145A-4	R6	145	178	145	75	138	75	105	55
169A-4	R7	169	247	169	90	161	90	145	75
206A-4	R7	206	287	206	110	196	110	169	90
246A-4	R8	246	350	246	132	234	132	206	110
293A-4	R8	293	418	293	160	278	160	246 ¹⁾	132
363A-4	R9	363	498	363	200	345	200	293	160
430A-4	R9	430	545	430	250	400	200	363 ²⁾	200

ACQ580-01-...	Rozmiar	Znamionowy prąd wejściowy	Prąd maksymalny	Wartości znamionowe wyjściowe					
				Praca normalna			Praca z dużym przeciążeniem		
		I_L	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}		I_{Hd}	P_{Hd}	
		A	A	A	kW	KM	A	kW	KM
Trójfazowe $U_n = 480\text{ V}$									
02A7-4	R1	2,1	2,9	2,1	0,75	1,0	1,6	0,55	0,75
03A4-4	R1	3,0	3,8	3,0	1,1	1,5	2,1	0,75	1,0
04A1-4	R1	3,4	5,4	3,5	1,5	2,0	3,0	1,1	1,5
05A7-4	R1	4,8	6,1	4,8	2,2	3,0	3,4	1,5	2,0
07A3-4	R1	6,0	7,2	6,0	3,0	3,0	4,0	2,2	3,0
09A5-4	R1	7,6	8,6	7,6	4,0	5,0	4,8	3,0	3,0
12A7-4	R1	11,0	13,7	12,0	5,5	7,5	7,6	4,0	5,0
018A-4	R2	14,0	19,8	14,0	7,5	10,0	11,0	5,5	7,5
026A-4	R2	21,0	25,2	23,0	11,0	15,0	14,0	7,5	10,0
033A-4	R3	27,0	37,8	27,0	15,0	20,0	21,0	11,0	15,0
039A-4	R3	34,0	48,6	34,0	18,5	25,0	27,0	15,0	20,0
046A-4	R3	40,0	61,2	44,0	22,0	30,0	34,0	18,5	25,0
062A-4	R4	52	76	52	30	40	40	22	30
062A-4	R4 v2	52	72	52	30	40	40	22	30
073A-4	R4	65	104	65	37	50	52	30	40
073A-4	R4 v2	65	94	65	37	50	52	30	40
088A-4	R5	77	122	77	45	60	65	37	50
089A-4	R4 v2	77	117	77	45	60	65	37	50
106A-4	R5	96	148	96	55	75	77	45	60
145A-4	R6	124	178	124	75	100	96	55	75
169A-4	R7	156	247	156	90	125	124	75	100
206A-4	R7	180	287	180	110	150	156	90	125
246A-4	R8	240	350	240	132	200	180	110	150
293A-4	R8	260	418	260	160	200	240 ¹⁾	132	150
363A-4	R9	361	542	361	200	300	302	160	250
430A-4	R9	414	542	414	250	350	361 ²⁾	200	300

¹⁾ Prąd ciągły, bez przeciążalności

Patrz definicje i uwagi w sekcji [Definicje \(str. 226\)](#)

Definicje

U_n	Znamionowe napięcie wyjściowe przemiennika częstotliwości. Informacje o zakresie napięcia wejściowego [U_1 zawiera sekcja Specyfikacje sieci elektroenergetycznej (str. 292) . 50 Hz dla wartości znamionowych IEC i 60 Hz dla wartości znamionowych UL (NEC).
I_1	Znamionowa wartość prądu wejściowego. Wartość skuteczna ciągłego prądu wejściowego (do doboru kabli i bezpieczników).
I_{max}	Maksymalny prąd wyjściowy. Dostępny przez dwie sekundy podczas włączania.
I_2	Znamionowa wartość prądu wyjściowego. Maksymalna dozwolona ciągła wartość skuteczna prądu wyjściowego (bez przeciążenia).
P_n	Znamionowa moc przemiennika częstotliwości. Typowa moc silnika (bez przeciążenia). Znamionowa moc w kW dotyczy większości 4-biegunowych silników IEC. Wartości znamionowe podane w koniach mechanicznych mają zastosowanie do większości silników czterobiegunowych NEMA.
I_{Ld}	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 10 minut
P_{Ld}	Typowa moc silnika przy małych obciążeniach (z przeciążeniem 10%). Wartości znamionowe podane w koniach mechanicznych (KM) mają zastosowanie do większości silników czterobiegunowych NEMA.
I_{Hd}	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenia przez 1 minutę co 10 minut 1) Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 30% przeciążenie przez 1 minutę co 10 minut 2) Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 25% przeciążenie przez 1 minutę co 10 minut
P_{Hd}	Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem (50% przeciążenia).

■ Tabele konwersji dla kodów typów IEC i Ameryki Północnej

Typ IEC ACQ580-01-...	Typ dla Ameryki Północnej ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy
Trójfazowe $U_n = 230\text{ V}$		
04A7-2	04A6-2	R1
06A7-2	06A6-2	R1
07A6-2	07A5-2	R1
012A-2	10A6-2	R1
018A-2	017A-2	R1

Typ IEC ACQ580-01-...	Typ dla Ameryki Północnej ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy
025A-2	024A-2	R2
032A-2	031A-2	R2
047A-2	046A-2	R3
060A-2	059A-2	R3
-	075A-2	R4, R4 v2
089A-2	088A-2	R5
091A-2	090A-2	R4 v2
115A-2	114A-2	R5
144A-2	143A-2	R6
171A-2	169A-2	R7
213A-2	211A-2	R7
276A-2	273A-2	R8
346A-2	343A-2	R9
400A-2	396A-2	R9

Typ IEC ACQ580-01-...	Typ dla Ameryki Północnej ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy
Trójfazowe $U_n = 480 \text{ V}$		
02A7-4	02A1-4	R1
03A4-4	03A0-4	R1
04A1-4	03A5-4	R1
05A7-4	04A8-4	R1
07A3-4	06A0-4	R1
09A5-4	07A6-4	R1
12A7-4	012A-4	R1
018A-4	014A-4	R2
026A-4	023A-4	R2
033A-4	027A-4	R3
039A-4	034A-4	R3
046A-4	044A-4	R3
062A-4	052A-4	R4, R4 v2
073A-4	065A-4	R4, R4 v2
088A-4	078A-4	R5

Typ IEC ACQ580-01-...	Typ dla Ameryki Północnej ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy
089A-4	077A-4	R4 v2
106A-4	096A-4	R5
145A-4	124A-4	R6
169A-4	156A-4	R7
206A-4	180A-4	R7
246A-4	240A-4	R8
293A-4	260A-4	R8
293A-4	302A-4	R9
363A-4	361A-4	R9
430A-4	414A-4	R9

■ Wymiarowanie

Rozmiar przemiennika częstotliwości dobiera się na podstawie znamionowego prądu, napięcia i mocy silnika. W celu uzyskania znamionowej mocy silnika podanej w tabeli prąd znamionowy przemiennika częstotliwości musi być większy lub równy wartości znamionowego prądu silnika. Dodatkowo moc znamionowa przemiennika częstotliwości musi być większa lub równa wartości mocy znamionowej silnika. Wartości znamionowe mocy są takie same bez względu na napięcie zasilania w danym zakresie napięcia.

Uwaga: Wartości znamionowe mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia równej 40°C (104°F) w przypadku I_2 (I_{Ld} dla UL (NEC)). Powyżej tych temperatur wymagane jest obniżenie wartości znamionowych.

Uwaga: Zaleca się dokonanie doboru przemiennika częstotliwości, silnika i przekładni zębatej z wykorzystaniem udostępnianego przez firmę ABB programu do wymiarowania DriveSize (<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>).

■ Obniżenia wartości znamionowych

Obciążalność wyjścia (I_2 , I_{Ld} , I_{Hd} ; uwaga: wartość I_{max} nie podlega obniżeniu wartości znamionowej) maleje w niektórych sytuacjach. W sytuacjach, gdy wymagana jest pełna moc silnika, należy tak przewymiarować przemiennik częstotliwości, aby całkowita obniżona wartość prądu wyjściowego wystarczała do zapewnienia wymaganego napięcia znamionowego do działania silnika.

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

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

I_2 (obniżona wartość) lub I_{Ld} (obniżona wartość) = (I_2 lub I_{Ld}) x (obniżenie ze względu na częstotliwość kluczowania) x (obniżenie ze względu na wysokość n.p.m.) x (obniżenie ze względu na temperaturę otoczenia), gdzie brak obniżenia wartości = 1,0.

Uwaga: Także wartości znamionowe silnika mogą zostać obniżone.

Przykład 1, IEC: Jak obliczyć obniżoną wartość znamionową prądu

Typem przemiennika częstotliwości IP21 jest ACQ580-01-062A-4, dla którego prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości ma wartość 62 A. Obniżoną wartość znamionową prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości (I_2) przy częstotliwości kluczowania 4 kHz, wysokości 1500 m n.p.m. i 50°C temperatury otoczenia należy obliczyć w następujący sposób:

1. **Obniżanie wartości znamionowych o współczynnik obniżania wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania (str. 235):**
Dla częstotliwości 4 kHz nie trzeba obniżać wartości znamionowych.
2. **Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. (str. 233):**
Współczynnik obniżenia wartości znamionowych dla 1500 m wynosi $1 - 1/10\,000\text{ m} \cdot (1500 - 1000)\text{ m} = 0,95$.
Obniżona wartość znamionowa prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości to $I_2 = 0,95 \cdot 62\text{ A} = 58,9\text{ A}$.
3. **Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę powietrza otoczenia, IP21 (UL typ 1) (str. 230):**
Współczynnik obniżania wartości znamionowych dla temperatury otoczenia równej 50°C wynosi 0,90.
Obniżona wartość znamionowa prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości to $I_2 = 0,90 \cdot 58,9\text{ A} = 53,01\text{ A}$.

Przykład 2, IEC: Jak obliczyć rozmiar potrzebnego przemiennika częstotliwości

Jeśli aplikacja wymaga ciągłego prądu silnika 12,0 A (I_2) przy częstotliwości kluczowania 8 kHz, napięcie zasilania to 400 V, a silnik jest umieszczony na wysokości 1500 m, gdzie temperatura otoczenia wynosi 35°C, wymagany rozmiar przemiennika częstotliwości IP21 / należy obliczyć w następujący sposób:

1. **Obniżanie wartości znamionowych o współczynnik obniżania wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania (str. 235):**
Minimalny wymagany rozmiar to $I_2 = 12,0\text{ A} / 0,65 = 18,46\text{ A}$,
gdzie 0,65 to obniżenie wartości znamionowej dla częstotliwości kluczowania 8 kHz (obudowy R2...R3).
2. **Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. (str. 233):**
Współczynnik obniżenia wartości znamionowych dla 1500 m wynosi $1 - 1/10\,000\text{ m} \cdot (1500 - 1000)\text{ m} = 0,95$.
Minimalny wymagany rozmiar to zatem $I_2 = 18,46\text{ A} / 0,95 = 19,43\text{ A}$.
3. **Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę powietrza otoczenia, IP21 (UL typ 1) (str. 230):**

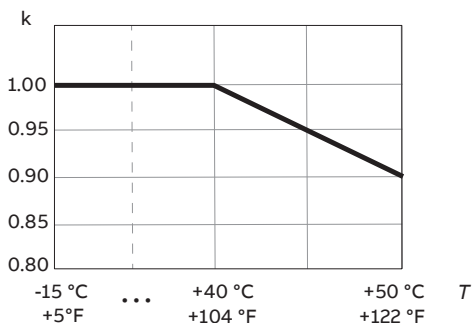
Dla temperatury otoczenia równej 35°C nie jest wymagane obniżanie wartości znamionowych.

Zgodnie z I_2 w tabelach wartości znamionowych (od strony 224), typ przemiennika częstotliwości ACQ580-01-026A-4 przekracza wymaganie I_2 wynoszące 19,43 A.

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

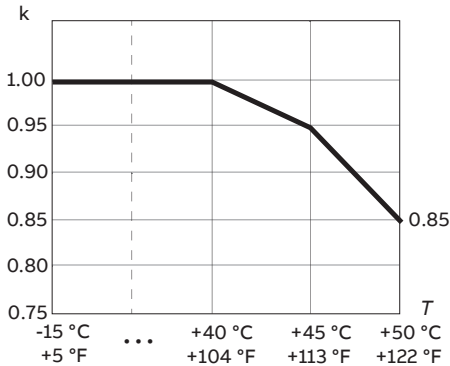
Typy przemienników częstotliwości IP21 (UL typ 1), inne niż wyjątki podane poniżej

Przy temperaturze w zakresie +40...50°C (+104...122°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 1% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Prąd wyjściowy można obliczyć poprzez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k w poniższej tabeli).

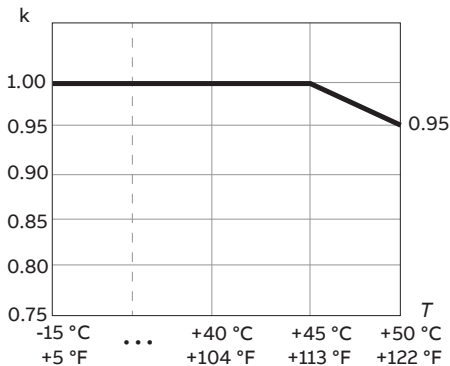


Przemiennik częstotliwości IP21 (UL typ 1) typu -078A-4; -099A-6, -125A-6, -144A-6

-078A-4: Przy temperaturze w zakresie +40...45°C (+104...113°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 1% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Przy temperaturze w zakresie +45...50°C (+113...122°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 2% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Prąd wyjściowy można obliczyć poprzez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k):



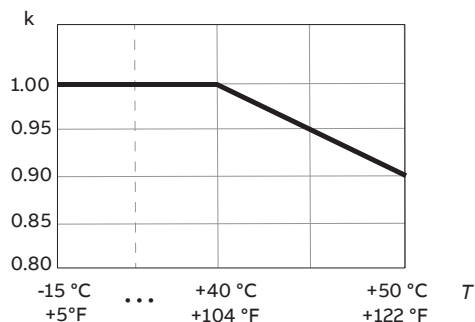
-099A-6, -125A-6, -144A-6: Przy temperaturze w zakresie +40...45°C (+104...113°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego nie zostaje obniżona. Przy temperaturze w zakresie +45...50°C (+113...122°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 1% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Prąd wyjściowy można obliczyć poprzez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k):



Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę powietrza otoczenia, IP55 (UL typ 12)

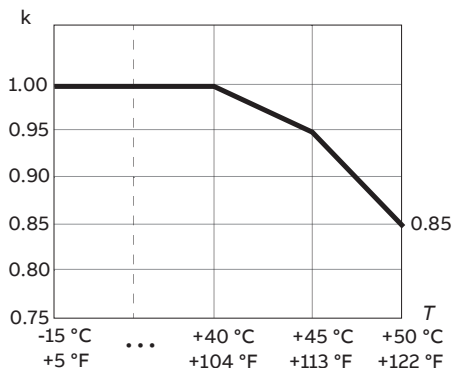
Typy przemienników częstotliwości IP55 (UL typ 12), inne niż wyjątki podane poniżej

Przy temperaturze w zakresie +40...50°C (+104...122°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 1% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Prąd wyjściowy można obliczyć poprzez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k):

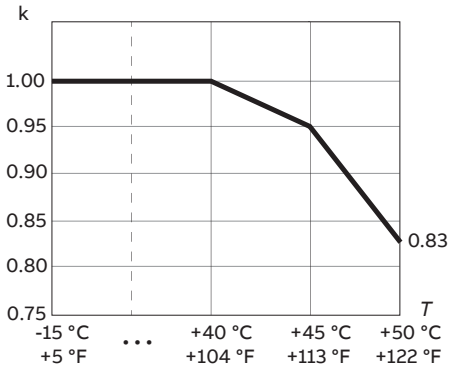


Przemiennik częstotliwości IP55 (UL typ 12) typu -077A-4, -078A-4, -260A-4, -293A-4; -075A-2 (R4), -273A-2, -276A-2; -099A-6, -125A-6, -144A-6

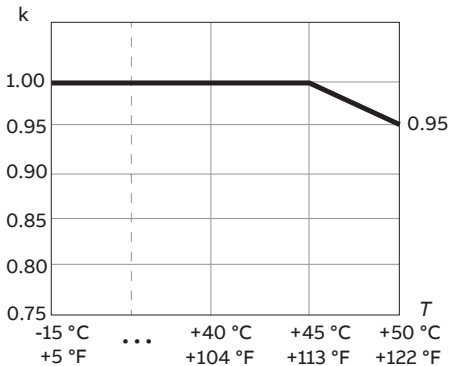
-077A-4 i -078A-4; -075A-2 (R4): Przy temperaturze w zakresie +40...45°C (+104...113°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 1% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Przy temperaturze w zakresie +45...50°C (+113...122°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 2,5% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Prąd wyjściowy można obliczyć poprzez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k):



-260A-4, -293A-4; -273A-2, -276A-2: Przy temperaturze w zakresie +40...45°C (+104...113°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 1% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Przy temperaturze w zakresie +45...50°C (+113...122°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 2,5% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Prąd wyjściowy można obliczyć poprzez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k):



-099A-6, -125A-6, -144A-6: Przy temperaturze w zakresie +40...+45°C (+104...+113°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego nie zostaje obniżona. Przy temperaturze w zakresie +45...+50°C (+113...+122°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 1% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Prąd wyjściowy można obliczyć poprzez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k):



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

Na wysokości od 1000 do 4000 m (3300 do 13120 stóp) powyżej poziomu morza obniżenie wartości znamionowych wynosi 1% na każde 100 m (330 stóp).

Uwaga: W przypadku instalacji z uziemieniem wierzchołkowym zamontowanych powyżej 2000 m nad poziomem morza mają zastosowanie czynniki szczególne. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB.

Prąd wyjściowy jest obliczany przez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych k, który oznacza x metrów (1000 m ≤ x ≤ 4000 m):

$$K = 1 - 1/10000m * (X - 1000)m$$

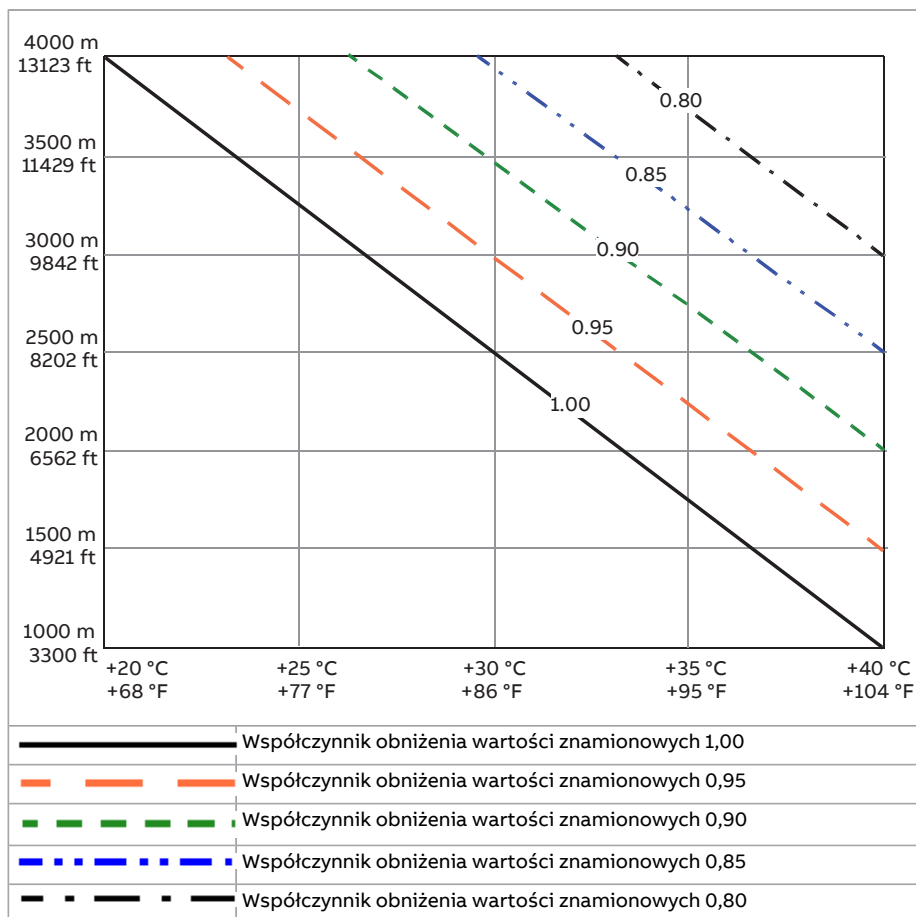
Wysokość n.p.m. i temperatura powietrza w otoczeniu

Przy położeniu na wysokości 1000...4000 m (3281...13123 stóp) nad poziomem morza i temperaturze +40°C (+104°F) obniżenie wartości znamionowych to 1 punkt procentowy na każde dodatkowe 100 m (328 stóp).

Jeśli temperatura otaczającego powietrza spadnie poniżej +40°C, obniżenie wartości znamionowej może zostać zmniejszone o 1,5 punktu procentowego w przypadku każdego spadku temperatury o 1°C.

Kilka połączonych krzywych obniżania wartości znamionowych dotyczących wysokości n.p.m. i temperatury dla wysokości 1000...4000 m pokazano poniżej. Przykładowo jeśli temperatura to 30°C, współczynnik obniżania wartości znamionowych to $1 - 1,5\% \cdot 10 = 0,85$.

Dokładniejsze obniżenie wartości znamionowych możliwe jest z wykorzystaniem programu DriveSize.



Uwaga: Ograniczenia dotyczące zgodności sieci na wysokościach powyżej 2000 m (6562 stopy) można znaleźć w sekcji **Wysokość miejsca instalacji** (str. 300). Należy zapoznać się z ograniczeniami PELV dotyczącymi zacisków wyjść przełącznikowych powyżej 2000 m (6562 stóp) w sekcjach **Obszary izolacji** (str. 185) dla obudów R1...R5 i **Obszary izolacji** (str. 189) dla obudów R6...R9.

Obniżanie wartości znamionowych o współczynnik obniżania wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczkowania

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

Uwaga: Jeśli minimalna częstotliwość kluczkowania zostanie zmieniona przy użyciu parametru 97.02, wartości znamionowe należy obniżyć zgodnie z poniższą tabelą. Zmiana parametru 97.01 nie wymaga obniżania wartości znamionowych.

IEC

Rozmiar obudowy	ACQ580-01-...	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k) dla minimalnych częstotliwości kluczkowania przy 40°C (+104°F)				
		1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
Trójfazowe $U_n = 230\text{ V}$						
R1	04A7-2...18A2-2	1	1	1	0,89	0,80
R2	025A-2...032A-2	1	1	1	0,86	0,74
R3	047A-2...060A-2	1	1	1	0,85	0,72
R4 v2	091A-2	1	1	1	0,65	0,47
R5	089A-2...115A-2	1	1	1	0,89	0,79
R6	144A-2	1	1	1	0,90	0,80
R7	171A-2...213A-2	1	1	1	0,90	0,80
R8	276A-2	1	1	1	-	-
Trójfazowe $U_n = 400\text{ V}$						
R1	02A7-4...12A7-4	1	1	1	0,67	0,50
R2	018A-4...026A-4	1	1	1	0,65	0,48
R3	033A-4...046A-4	1	1	1	0,65	0,48
R4	062A-4	1	1	1	0,82	0,64
R4 v2	062A-4	1	1	1	0,65	0,48
R4	073A-4	1	1	1	0,73	0,55
R4 v2	073A-4...089A-4	1	1	1	0,65	0,47
R5	088A-4...106A-4	1	1	1	0,71	0,57
R6	145A-4	1	0,97	0,84	0,66	0,52

Rozmiar obudowy	ACQ580-01-...	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k) dla minimalnych częstotliwości kluczowania przy 40°C (+104°F)				
		1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
R7	169A-4...206A-4	1	0,98	0,89	0,71	0,53
R8	246A-4...293A-4	1	0,96	0,82	0,61	0,45
R9	363A-4...430A-4	1	0,95	0,79	0,58	0,43

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania z aktualnymi wartościami prądu wyjściowego

W tych tabelach pokazano wartości prądu wyjściowego z różnymi częstotliwościami kluczowania. Należy pamiętać, że inne współczynniki obniżania wartości znamionowych, na przykład temperatura otoczenia czy wysokość n.p.m., również mogą wpływać na prąd wyjściowy.

IEC

Rozmiar obudowy	ACQ580-01-...	Znamionowy prąd wyjściowy	Znamionowy prąd wyjściowy (I ₂) dla minimalnych częstotliwości kluczowania przy 40°C (+104°F)						
			I ₂	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
			A	A	A	A	A	A	A
Trójfazowe U _n = 230 V									
R1	04A7-2	4,7	4,7	4,7	4,7	4,2	3,8	3,4	
R1	06A7-2	6,7	6,7	6,7	6,7	6,0	5,4	4,8	
R1	07A6-2	7,6	7,6	7,6	7,6	6,8	6,1	5,5	
R1	012A-2	12,0	12,0	12,0	12,0	10,7	9,6	8,6	
R1	018A-2	18,0	16,9	16,9	16,9	15,0	13,5	12,1	
R2	025A-2	24,5	24,5	24,5	24,5	21,1	18,1	15,9	
R2	032A-2	31,2	31,2	31,2	31,2	26,8	23,1	20,3	
R3	047A-2	46,7	46,7	46,7	46,7	39,7	33,6	29,4	
R3	060A-2	60	60	60	60	51	43,2	37,8	
R5	089A-2	89	89	89	89	73	61	52	
R4 v2	091A-2	91	91	91	91	59	42,8	-	
R5	115A-2	115	115	115	115	94	79	67	
R6	144A-2	144	144	144	144	130	115	101	
R7	171A-2	171	171	171	171	154	137	120	
R7	213A-2	213	213	213	213	192	170	149	

Rozmiar obudowy	ACQ580-01-...	Znamionowy prąd wyjściowy	Znamionowy prąd wyjściowy (I_2) dla minimalnych częstotliwości kluczkowania przy 40°C (+104°F)					
		I_2	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
		A	A	A	A	A	A	A
R8	248A-2	248	248	248	nd.	nd.	nd.	nd.
R8	276A-2	276	276	276	276	nd.	nd.	nd.

Rozmiar obudowy	ACQ580-01-...	Znamionowy prąd wyjściowy	Znamionowy prąd wyjściowy (I_2) dla minimalnych częstotliwości kluczkowania przy 40°C (+104°F)					
		I_2	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
		A	A	A	A	A	A	A

Trójfazowe $U_n = 400\text{ V}$

R1	02A7-4	2,6	2,6	2,6	2,6	1,7	1,3	nd.
R1	03A4-4	3,3	3,3	3,3	3,3	2,2	1,7	nd.
R1	04A1-4	4,0	4,0	4,0	4,0	2,7	2,0	nd.
R1	05A7-4	5,6	5,6	5,6	5,6	3,8	2,8	nd.
R1	07A3-4	7,2	7,2	7,2	7,2	4,8	3,6	nd.
R1	09A5-4	9,4	9,4	9,4	9,4	6,3	4,7	nd.
R1	12A7-4	12,6	12,6	12,6	12,6	8,4	6,3	nd.
R2	018A-4	17,0	17,0	17,0	17,0	11,1	8,2	nd.
R2	026A-4	25,0	25,0	25,0	25,0	16,3	12,0	nd.
R3	033A-4	32,0	32,0	32,0	32,0	20,8	15,4	nd.
R3	039A-4	38,0	38,0	38,0	38,0	24,7	18,2	nd.
R3	046A-4	45,0	45,0	45,0	45,0	29,3	21,6	nd.
R4	062A-4	62	62	62	62	51	39,7	nd.
R4 v2	062A-4	62	62	62	62	40,1	29,7	nd.
R4	073A-4	73	73	73	73	53	40,2	nd.
R4 v2	073A-4	73	73	73	73	47,2	34,6	nd.
R5	088A-4	88	88	88	88	62	50	nd.
R4 v2	089A-4	89	89	89	89	58	41,9	nd.
R5	106A-4	106	106	106	106	75	60	nd.
R6	145A-4	145	145	145	145	96	75	nd.

Rozmiar obudowy	ACQ580-01-...	Znamionowy prąd wyjściowy	Znamionowy prąd wyjściowy (I ₂) dla minimalnych częstotliwości kluczkowania przy 40°C (+104°F)					
			I ₂	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
			A	A	A	A	A	A
R7	169A-4	169	169	169	169	169	120	90
R7	206A-4	206	206	206	206	206	146	109
R8	246A-4	246	246	246	246	246	150	111
R8	293A-4	293	293	293	293	293	179	132
R9	363A-4	363	363	363	363	363	211	156
R9	430A-4	430	430	430	430	430	249	185

Obniżanie wartości znamionowej częstotliwości wyjściowej

Obniżanie wartości znamionowej częstotliwości wyjściowej ma zastosowanie do wartości znamionowych do poziomu ACQ580-01-106A-4 (R5). Prąd wyjściowy inwertera jest ograniczony następującym czynnikiem k poniżej 5 Hz bezwzględnej częstotliwości wyjściowej inwertera f_{abs}.

$k = 2/3 + 1/3 \cdot (f_{abs} / 5 \text{ Hz})$

Bezpieczniki (IEC)

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

Uwaga 1: Patrz także [Ochrona przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym \(str. 115\)](#).

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

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

■ Bezpieczniki gG

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

ACQ580-01-...	Min. prąd zwarcio- wy ¹⁾	Prąd wejściowy	gG (IEC 60269)				
	A	A	Prąd znamionowy	I_t^2	Napięcie znamionowe	Typ ABB	Rozmiar IEC 60269
Trójfazowe $U_n = 230 \text{ V}$							
04A7-2	200	4,7	25	2500	500	OFAF000H25	000
06A7-2	200	6,7	25	2500	500	OFAF000H25	000
07A6-2	200	7,6	25	2500	500	OFAF000H25	000
012A-2	200	12,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
018A-2	200	16,9	25	2500	500	OFAF000H25	000
025A-2	320	24,5	40	7700	500	OFAF000H40	000
032A-2	320	31,2	40	7700	500	OFAF000H40	000
047A-2	500	46,7	63	20100	500	OFAF000H63	000
060A-2	500	60	63	20100	500	OFAF000H63	000
089A-2	1300	89	125	103000	500	OFAF000H125	00
091A-2	1300	91	125	103000	500	OFAF000H125	00
115A-2	1300	115	125	103000	500	OFAF000H125	00
144A-2	1700	144	200	300000	500	OFAF00H200	0
171A-2	2300	171	250	600000	500	OFAF00H250	0
213A-2	3300	213	315	710000	500	OFAF1H315	1
248A-2	-	273	-	-	-	-	-
276A-2	5500	276	400	110000	500	OFAF2H400	2
3-fazowy $U_n = 400 \text{ lub } 480 \text{ V}$							
02A7-4	32	2,6	4	55	500	OFAF000H4	000
03A4-4	48	3,3	6	110	500	OFAF000H6	000
04A1-4	48	4,0	6	110	500	OFAF000H6	000
05A7-4	80	5,6	10	360	500	OFAF000H10	000
07A3-4	80	7,2	10	360	500	OFAF000H10	000
09A5-4	128	9,4	16	740	500	OFAF000H16	000
12A7-4	128	12,6	16	740	500	OFAF000H16	000
018A-4	200	17,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
026A-4	256	25,0	32	4000	500	OFAF000H32	000
033A-4	320	32,0	40	7700	500	OFAF000H40	000

ACQ580-01-...	Min. prąd zwarcio- wy ¹⁾	Prąd wejściowy	gG (IEC 60269)				
			Prąd zna- mionowy	I^2t	Napięcie znamiono- we	Typ ABB	Roz- miar IEC 60269
	A	A	A	A ² s	V		
039A-4	400	38,0	50	16000	500	OFAF000H50	000
046A-4	500	45,0	63	20100	500	OFAF000H63	000
062A-4	800	62	80	37500	500	OFAF000H80	000
073A-4	1000	73	100	65000	500	OFAF000H100	000
088A-4	1000	88	100	65000	500	OFAF000H100	000
089A-4	1000	89	100	65000	500	OFAF000H100	000
106A-4	1300	106	125	103000	500	OFAF00H125	00
145A-4	1700	145	160	185000	500	OFAF00H160	00
169A-4	3300	169	250	600000	500	OFAF0H250	0
206A-4	5500	206	315	710000	500	OFAF1H315	1
246A-4	6400	246	355	920000	500	OFAF1H355	1
293A-4	7800	293	425	1300000	500	OFAF2H425	2
363A-4	9400	363	500	2000000	500	OFAF2H500	2
430A-4	10200	430	630	2800000	500	OFAF3H630	3

1) Minimalny prąd zwarcio-owy instalacji

■ Bezpieczniki uR i aR

ACQ580-01-...	Min. prąd zwarcio- wy ¹⁾	Prąd wejściowy	uR lub aR (nożowe typu DIN 43620)				
			Prąd zna- miono- wy	I^2t	Napięcie znamiono- we	Typ Bus- smann	Rozmiar IEC 60269
	A	A	A	A ² s	V		
Trójfazowe $U_n = 230\text{ V}$							
04A7-2	120	4,7	40	460	690	170M1563	000
06A7-2	120	6,7	40	460	690	170M1563	000
07A6-2	120	7,6	40	460	690	170M1563	000
012A-2	120	12,0	40	460	690	170M1563	000
018A-2	120	16,9	40	460	690	170M1563	000
025A-2	170	24,5	63	1450	690	170M1565	000
032A-2	170	31.2	63	1450	690	170M1565	000

ACQ580-01-...	Min. prąd zwarcio- wy ¹⁾	Prąd wejściowy	uR lub aR (nożowe typu DIN 43620)				
			Prąd znamiono- wy	I_t^2	Napięcie znamiono- we	Typ Bus- smann	Rozmiar IEC 60269
	A	A	A	A ² s	V		
047A-2	280	46,7	80	2550	690	170M1566	000
060A-2	280	60	80	2550	690	170M1566	000
089A-2	700	89	200	15000	690	170M3815	1
091A-2	700	91	160	16000	690	170M1569	000
115A-2	700	115	200	15000	690	170M3815	1
144A-2	1000	144	315	46500	690	170M3817	1
171A-2	1280	171	450	105000	690	170M5809	2
213A-2	1450	213	500	155000	690	170M5810	2
276A-2	2050	276	630	220000	690	170M6810	3
3-fazowy $U_n = 400$ lub 480 V							
02A7-4	65	2,6	25	130	690	170M1561	000
03A4-4	65	3,3	25	130	690	170M1561	000
04A1-4	65	4,0	25	130	690	170M1561	000
05A7-4	65	5,6	25	130	690	170M1561	000
07A3-4	65	7,2	25	130	690	170M1561	000
09A5-4	65	9,4	25	130	690	170M1561	000
12A7-4	65	12,6	25	130	690	170M1561	000
018A-4	120	17,0	40	460	690	170M1563	000
026A-4	120	25,0	40	460	690	170M1563	000
033A-4	170	32,0	63	1450	690	170M1565	000
039A-4	170	38,0	63	1450	690	170M1565	000
046A-4	280	45,0	80	2550	690	170M1566	000
062A-4	380	62	100	4650	690	170M1567	000
073A-4	480	73	125	8500	690	170M1568	000
088A-4	700	88	160	16000	690	170M1569	000
089A-4	700	89	160	16000	690	170M1569	000
106A-4	1280	106	315	46500	690	170M3817	1
145A-4	1280	145	315	46500	690	170M3817	1
169A-4	1800	169	450	105000	690	170M5809	2

ACQ580-01-...	Min. prąd zwarcio- wy ¹⁾	Prąd wejściowy	uR lub aR (nożowe typu DIN 43620)				
			Prąd znamiono- wy	I_t	Napięcie znamiono- we	Typ Bus- smann	Rozmiar IEC 60269
	A	A	A	A^2s	V		
206A-4	2210	206	500	145000	690	170M5810	2
246A-4	3010	246	630	275000	690	170M5812	2
293A-4	4000	293	800	490000	690	170M6812D	3
363A-4	5550	363	1000	985000	690	170M6814D	3
430A-4	7800	430	1250	2150000	690	170M8554D	3

¹⁾ Minimalny prąd zwarcio-owy instalacji

ACQ580-01-...	Min. prąd zwarcio- wy ¹⁾	Prąd wejściowy	uR lub aR (przykręcane DIN 43653)				
	A	A	Prąd znamiono- wy	I^2t	Napięcie znamiono- we	Typ Bus- smann	Rozmiar IEC 60269
3-fazowy $U_n = 400$ lub 480 V							
02A7-4	65	2,6	25	130	690	170M1311	000
03A4-4	65	3,3	25	130	690	170M1311	000
04A1-4	65	4,0	25	130	690	170M1311	000
05A7-4	65	5,6	25	130	690	170M1311	000
07A3-4	65	7,2	25	130	690	170M1311	000
09A5-4	65	9,4	25	130	690	170M1311	000
12A7-4	65	12,6	25	130	690	170M1311	000
018A-4	120	17,0	40	460	690	170M1313	000
026A-4	120	25,0	40	460	690	170M1313	000
033A-4	170	32,0	63	1450	690	170M1315	000
039A-4	170	38,0	63	1450	690	170M1315	000
046A-4	280	45,0	80	2550	690	170M1316	000
062A-4	380	62	100	4650	690	170M1417	000
073A-4	480	73	125	8500	690	170M1318	000
088A-4	700	88	160	16000	690	170M1319	000
089A-4	700	88	160	16000	690	170M1319	000
106A-4	700	106	200	15000	690	170M3015	1
145A-4	1000	145	250	28500	690	170M3016	1
169A-4	1280	169	315	46500	690	170M3017	1
206A-4	1520	206	350	68500	690	170M3018	1
246A-4	2050	246	450	105000	690	170M5009	2
293A-4	2200	293	500	145000	690	170M5010	2
363A-4	3100	363	630	275000	690	170M5012	2
430A-4	3600	430	700	405000	690	170M5013	2

1) Minimalny prąd zwarcio-
wy instalacji

■ Obliczanie minimalnego prądu zwarcio- wego instalacji

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

Prąd zwarciový 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 zwarciový 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

Przełącznik częstotliwości:

- ACQ580-01-145A-4
- napięcie zasilania = 410 V

Transformator:

- moc znamionowa S_N = 600 kVA
- znamionowe napięcie wtórne (zasilanie zasilania przełącznika częstotliwości) U_n = 430 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 zwarcia 2,7 tys. A jest wyższy niż minimalny prąd zwarcia bezpiecznika typu aR 170M3016 (1000 A). -> Można użyć bezpiecznika aR 690 V (Bussmann 170M3016).

Wyłączniki (IEC)

Ta sekcja nie dotyczy rynku północnoamerykańskiego. Patrz sekcja Wyłączniki (UL).

Ochronna charakterystyka wyłączników automatycznych zależy od typu, budowy i ustawień wyłączników. Istnieją też ograniczenia dotyczące obciążalności zwarciowej sieci zasilającej.



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

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

ACQ580-01-...	MCB i MCCB					
	Typ ABB ¹⁾	Maks. zwarcie	T _{max} obudowy XT / Klasa T	Wartość znamionowa T _{max}	Wersja elektroniczna	Kod zamówień SACE dla wyłącznika i zwalniaacza
		I _{sc}				
		kA	A	A	A	
3-fazowy U _n = 400 lub 480 V						
02A7-4	S 203P-B/C/Z 10	20	nd.	nd.	nd.	nd.
03A4-4	S 203P-B/C/Z 10	20	nd.	nd.	nd.	nd.
04A1-4	S 203P-B/C/Z 10	20	nd.	nd.	nd.	nd.
05A7-4	S 203P-B/C/Z 10	20	nd.	nd.	nd.	nd.
07A3-4	S 203P-B/C/Z 10	20	nd.	nd.	nd.	nd.
09A5-4	S 203P-B/C/Z 10	20	nd.	nd.	nd.	nd.
12A7-4	S 203P-B/C/Z 16	20	nd.	nd.	nd.	nd.
018A-4	S 203P-B/C/Z 20	20	nd.	nd.	nd.	nd.
026A-4	S 203P-B/C/Z 25	20	nd.	nd.	nd.	nd.
033A-4	S 203P-B/C/Z 32	12	nd.	nd.	nd.	nd.
039A-4	S 203P-B/C/Z 40	12	nd.	nd.	nd.	nd.
046A-4	S 203P-B/C/Z 50	12	nd.	nd.	nd.	nd.

ACQ580-01-...	MCB i MCCB					
	Typ ABB ¹⁾	Maks. zwarcie	T _{max} obudowy XT / Klasa T	Wartość znamionowa T _{max}	Wersja elektroniczna	Kod zamówień SACE dla wyłącznika i zwalnicza
		I _{sc}				
		kA	A	A	A	
062A-4	S 803S-B/C 80	50	nd.	nd.	nd.	nd.
073A-4	S 803S-B/C 80	50	nd.	nd.	nd.	nd.
088A-4	S 803S-B/C 100	50	nd.	nd.	nd.	nd.
089A-4	S 803S-B/C 100	50	nd.	nd.	nd.	nd.
106A-4	S 803S-B/C 125	50	nd.	nd.	nd.	nd.
145A-4	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65	XT4	250	250	1SDA068555R1
169A-4	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65	XT4	250	250	1SDA068555R1
206A-4	T4 L 320 PR221DS-LS/I In=320 3p F F	65	T4	320	320	1SDA054141R1
246A-4	T5 L 400 PR221DS-LS/I In=400 3p F F	65	T5	400	400	1SDA054365R1
293A-4	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65	T5	630	630	1SDA054420R1
363A-4	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65	T5	630	630	1SDA054420R1
430A-4	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65	T5	630	630	1SDA054420R1

¹⁾ Zalecana jest charakterystyka Z wyłączania awaryjnego

Bezpieczniki (UL)

Poniżej przedstawiono bezpieczniki służące do zabezpieczenia obwodu odgałęzionego zgodnie z NEC. W Stanach Zjednoczonych firma ABB zaleca stosowanie szybko działających bezpieczników klasy T lub szybszych. Należy pamiętać o stosowaniu się do lokalnych przepisów.

W przypadku przemienników częstotliwości IP66 (UL typ 4X) z opcjonalnym rozłącznikiem i bezpiecznikiem nie jest wymagane zabezpieczenie obwodu odgałęzionego na zewnątrz przemiennika częstotliwości. Bezpieczniki pokazane w tej tabeli znajdują się wewnątrz przemiennika częstotliwości.

ACQ580-01-...	Prąd wejścio- wy	Maks. prąd	Napięcie zna- mionowe	Typ Bussmann	Klasa UL ¹⁾
	A	A	V		
Trójfazowe $U_1 = 200...240\text{ V}$, P_n przy $U_n = 208/230\text{ V}$, 60 Hz					
04A6-2	4,6	15	600	JJS-15	T
06A6-2	6,6	15	600	JJS-15	T
07A5-2	7,5	15	600	JJS-15	T
10A6-2	10,6	15	600	JJS-15	T
017A-2	16,7	30	600	JJS-30	T
024A-2	24,2	40	600	JJS-40	T
031A-2	30,8	40	600	JJS-40	T
046A-2	46,2	80	600	JJS-80	T
059A-2	59,4	80	600	JJS-80	T
075A-2	74,8	100	600	JJS-100	T
088A-2	88,0	150	600	JJS-150	T
090A-2	90	150	600	JJS-150	T
114A-2	114	150	600	JJS-150	T
143A-2	143	200	600	JJS-200	T
169A-2	169	250	600	JJS-250	T
211A-2	211	300	600	JJS-300	T
273A-2	273	400	600	JJS-400	T
343A-2	343	500	600	JJS-500	T
396A-2	396	600	600	JJS-600	T
Trójfazowe $U_1 = 440...480\text{ V}$, P_n przy $U_n = 480\text{ V}$, 60 Hz					
02A1-4	2,1	15	600	JJS-15	T
03A0-4	3,0	15	600	JJS-15	T
03A5-4	3,5	15	600	JJS-15	T
04A8-4	4,8	15	600	JJS-15	T
06A0-4	6,0	15	600	JJS-15	T
07A6-4	7,6	15	600	JJS-15	T
012A-4	12,0	15	600	JJS-15	T
014A-4	14,0	30	600	JJS-30	T
023A-4	23,0	30	600	JJS-30	T
027A-4	27,0	40	600	JJS-40	T

ACQ580-01-...	Prąd wejściowy	Maks. prąd	Napięcie znamionowe	Typ Busmann	Klasa UL ¹⁾
	A	A	V		
034A-4	34,0	60	600	JJS-60	T
044A-4	44,0	60	600	JJS-60	T
052A-4	52	80	600	JJS-80	T
065A-4	65	100	600	JJS-100	T
077A-4	77	110	600	JJS-110	T
078A-4	78	110	600	JJS-110	T
096A-4	106	150	600	JJS-150	T
124A-4	124	200	600	JJS-200	T
156A-4	156	225	600	JJS-225	T
180A-4	180	300	600	JJS-300	T
240A-4	240	350	600	JJS-350	T
260A-4	260	400	600	JJS-400	T
302A-4	302	500	600	JJS-500	T
361A-4 ²⁾	361	500	600	JJS-500	T
414A-4 ²⁾	414	600	600	JJS-600	T
Trójfazowe $U_1 = 500...600$ V, P_n przy $U_n = 575$ V, 60 Hz					
02A7-6	2,7	15	600	JJS-15	T
03A9-6	3,9	15	600	JJS-15	T
06A1-6	6,1	15	600	JJS-15	T
09A0-6	9,0	15	600	JJS-15	T
011A-6	11,0	15	600	JJS-15	T
017A-6	17,0	30	600	JJS-30	T
022A-6	22,0	40	600	JJS-40	T
027A-6	27,0	40	600	JJS-40	T
032A-6	32,0	40	600	JJS-40	T
041A-6	41,0	100	600	JJS-100	T
052A-6	52,0	100	600	JJS-100	T
062A-6	62,0	100	600	JJS-100	T
077A-6	77,0	100	600	JJS-100	T
099A-6	99,0	150	600	JJS-150	T
125A-6	125	200	600	JJS-200	T

ACQ580-01-...	Prąd wejściowy	Maks. prąd	Napięcie znamionowe	Typ Bussmann	Klasa UL ¹⁾
	A	A	V		
144A-6	144	250	600	JJS-250	T
192A-6	192	300	600	JJS-300	T
242A-6	242	400	600	JJS-400	T
271A-6	271	400	600	JJS-400	T

1) Bezpieczniki klasy J, CC i CF także są dozwolone przy tych samych poziomach znamionowego prądu i napięcia

2) Patrz uwaga 8 poniżej

Uwaga dotycząca wszystkich przemienników częstotliwości z wyjątkiem IP66 (UL typ 4X) z opcjonalnym rozłącznikiem i bezpiecznikiem:

1. Bezpieczniki są wymagane jako część instalacji. Nie są one uwzględnione w podstawowej konfiguracji przemiennika częstotliwości i muszą być dostarczone przez inne firmy.
2. Nie wolno używać bezpieczników z wyższym prądem znamionowym niż określony.
3. Wymienione bezpieczniki UL zalecane przez firmę ABB są wymagany zabezpieczeniem obwodu odgałęzionego zgodnie z NEC. Wyłączniki automatyczne wymienione w sekcji wyłączników automatycznych (UL) są również dopuszczalne jako zabezpieczenie obwodu odgałęzionego.
4. W celu zachowania zgodności przemiennika częstotliwości ze standardem UL konieczne jest stosowanie bezpieczników szybko działających, z opóźnieniem lub szybkich bezpieczników UL 248 o zalecanych lub mniejszych parametrach. Można stosować dodatkowe zabezpieczenia. Więcej informacji można uzyskać, zapoznając się z lokalnymi kodeksami i przepisami.
5. W przypadku wysokiego wskaźnika błędów można zastosować bezpiecznik innej klasy, dla którego wartości $I_{\text{szczytowe}}$ i I^2t nie są większe od wartości bezpiecznika wymienionego w tabeli.
6. Można używać bezpieczników szybko działających, z opóźnieniem lub szybkich bezpieczników UL 248 pochodzących od innych producentów, jeśli są one tej samej klasy i mają takie same wymagane parametry spełniające wymienione reguły.
7. Podczas instalowania przemiennika częstotliwości należy zawsze przestrzegać instrukcji instalacji firmy ABB oraz wymagań kodeksu NEC i kodeksów lokalnych.
8. Tylko przemienniki częstotliwości R9 480 V o numerach seryjnych zaczynających się od 1204109256 i wyprodukowane w Finlandii oraz zaczynających się od 22106xxxxx i wyprodukowane w USA mogą być zabezpieczane bezpiecznikami innymi niż klasy T.
9. Można zastosować alternatywne bezpieczniki, jeśli mają odpowiednią charakterystykę. Aby zapoznać się z listą dozwolonych bezpieczników, patrz [Branch Circuit Protection for ABB drives manual supplement \(3AXD50000645015\)](#).

Wyłączniki (UL)

Te przemienniki częstotliwości są dostosowane do pracy w sieci, która dostarcza nie więcej niż 65 tys. amperów prądu symetrycznego (rms) przy napięciu o wartości maksymalnej 240 / 480 / 600 V (100 tys. amperów prądu symetrycznego (rms) dla przemienników częstotliwości IP66 (UL Type 4X) z opcją rozłącznika i bezpiecznika przy napięciu o wartości maksymalnej 240 / 480 / 600 V), gdy są zabezpieczone odpowiednimi wyłącznikami automatycznymi z tabel poniżej. Dodatkowe zabezpieczenie za pomocą bezpieczników nie jest wymagane przez UL, jeśli są używane wyłączniki automatyczne. Wyłączniki automatyczne nie muszą znajdować się w tej samej obudowie co przemiennik.

Gdy są używane te wyłączniki automatyczne, należy postępować zgodnie z uwagami pod tabelami.

ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy	Prąd wejściowy	Maksymalny prąd wyłącznika automatycznego	Napięcie wyłącznika automatycznego	Minimalna objętość obudowy	Objętość przemiennika częstotliwości	Wyłącznik automatyczny ABB
		A	A	V	cale ³	cale ³	65 tys. A przy 240 V
Trójfazowe $U_1 = 200...240$ V, P_n przy $U_n = 208/230$ V, 60 Hz							
04A6-2	R1	4,6	25	240	▣	561	XT2Naβ025#*****
06A6-2	R1	6,6	25	240	▣	561	XT2Naβ025#*****
07A5-2	R1	7,5	25	240	▣	561	XT2Naβ025#*****
10A6-2	R1	10,6	25	240	▣	561	XT2Naβ025#*****
017A-2	R1	16,7	25	240	▣	561	XT2Naβ025#*****
024A-2	R2	24,2	40	240	▣	737	XT2Naβ040#*****
031A-2	R2	30,8	40	240	▣	737	XT2Naβ040#*****
046A-2	R3	46,2	100	240	▣	1390	XT2Naβ100#*****
059A-2	R3	59,4	100	240	▣	1390	XT2Naβ100#*****
075A-2	R4	74,8	100	240	▣	2027	XT2Naβ100#*****
088A-2	R5	88,0	150	240	▣	2181	XT4Naβ150#*****
114A-2	R5	114	150	240	▣	2181	XT4Naβ150#*****
143A-2	R6	143	200	240	▣	2880	XT4Naβ200#*****
169A-2	R7	169	300	240	▣	3369	XT5Naβ30A#*****
211A-2	R7	211	300	240	▣	3369	XT5Naβ30A#*****
273A-2	R8	273	400	240	▣	3858	XT5Naβ40A#*****

▣ Minimalna objętość obudowy nie ma zastosowania

Patrz uwagi 1–11 poniżej

ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy	Prąd wejściowy	Maksymalny prąd wyłącznika automatycznego	Napięcie wyłączenia automatycznego	Minimalna pojemność obudowy	Objętość przełączniaka częstotliwości	Wyłącznik automatyyczny ABB	Maks. I^2t	Maks. I_{peak}
		A	A	V	cal ³	cal ³	65 tys. A przy 240 V	A ² s	kA
Trójfazowe $U_1 = 440...480$ V, P_n przy $U_n = 480$ V, 60 Hz									
02A1-4	R1	2,1	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2
03A0-4	R1	3,0	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2
03A5-4	R1	3,5	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2
04A8-4	R1	4,8	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2
07A6-4	R1	7,6	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2
012A-4	R1	12,0	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2
014A-4	R2	14,0	35	480	16200	684	XT2Hαβ035#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2
023A-4	R2	23,0	35	480	16200	684	XT2Hαβ035#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2
027A-4	R3	27,0	70	480	27720	1011	XT2Hαβ070#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2
034A-4	R3	34,0	70	480	27720	1011	XT2Hαβ070#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2
044A-4	R3	44,0	70	480	27720	1011	XT2Hαβ070#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2
052A-4	R4 R4 v2	52	125	480	30240	1669	XT2Hαβ125#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2
065A-4	R4 R4 v2	65	125	480	30240	1669	XT2Hαβ125#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2
077A-4	R4 R4 v2	77	125	480	30240	1669	XT2Hαβ125#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2
078A-4	R5	78	150	480	30240	2030	XT4Hαβ150#*****	$0,98 \times 10^6$	30
096A-4	R5	96	150	480	30240	2030	XT4Hαβ150#*****	$0,98 \times 10^6$	30
124A-4	R6	124	225	480	16200	2880	XT4Hαβ225#*****	$0,98 \times 10^6$	30
156A-4	R7	156	250	480	18900	3369	XT4Hαβ250#*****	$0,98 \times 10^6$	30
180A-4	R7	180	250	480	18900	3369	XT4Hαβ250#*****	$0,98 \times 10^6$	30
240A-4	R8	240	400	480	32400	3858	XT5Hαβ40A#*****	$4,2 \times 10^6$	47,9
260A-4	R8	240	400	480	32400	3858	XT5Hαβ40A#*****	$4,2 \times 10^6$	47,9
302A-4	R9	302	600	480	32400	5226	XT5Hαβ60B#*****	$4,2 \times 10^6$	47,9
361A-4	R9	361	600	480	32400	5226	XT5Hαβ60B#*****	$4,2 \times 10^6$	47,9
414A-4	R9	414	600	480	32400	5226	XT5Hαβ60B#*****	$4,2 \times 10^6$	47,9

Patrz uwagi 1–9 i 12–16 poniżej

ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy	Prąd wejściowy	Maksymalny prąd wyłącznika automatycznego	Napięcie wyłącznika automatycznego	Minimalna objętość obudowy	Objętość przemiennika częstotliwości	Wyłącznik automatyczny ABB	Maks. I^2_t	Maks. I_{pe-ak}
		A	A	V	cale ³	cale ³	65 tys. A przy 240 V	A ² _s	kA
Trójfazowe $U_1 = 500 \dots 600$ V, P_n przy $U_n = 575$ V, 60 Hz									
02A7-6	R2	2,7	25	600	16200	684	XT4Vαβ025#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
03A9-6	R2	3,9	25	600	16200	684	XT4Vαβ025#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
06A1-6	R2	6,1	25	600	16200	684	XT4Vαβ025#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
09A0-6	R2	9	25	600	16200	684	XT4Vαβ025#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
011A-6	R2	11	25	600	16200	684	XT4Vαβ025#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
017A-6	R2	17	25	600	16200	684	XT4Vαβ025#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
022A-6	R3	22	50	600	16200	684	XT4Vαβ050#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
027A-6	R3	27	50	600	16200	1011	XT4Vαβ050#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
032A-6	R3	32	50	600	16200	1011	XT4Vαβ050#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
041A-6	R5	41	125	600	16200	2030	XT4Vαβ125#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
052A-6	R5	52	125	600	16200	2030	XT4Vαβ125#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
062A-6	R5	62	125	600	16200	2030	XT4Vαβ125#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
077A-6	R5	77	125	600	16200	2030	XT4Vαβ125#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
099A-6	R7	99	200	600	18900	3369	XT4Vαβ200#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
125A-6	R7	125	200	600	18900	3369	XT4Vαβ200#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
144A-6	R7	144	250	600	32400	3858	XT4Vαβ200#*****	$1,2 \times 10^6$	31,5
192A-6	R9	192	400	600	32400	5226	XT5Lαβ40A#*****	$4,2 \times 10^6$	51,4
242A-6	R9	242	400	600	32400	5226	XT5Lαβ40A#*****	$4,2 \times 10^6$	51,4
271A-6	R9	271	400	600	32400	5226	XT5Lαβ40A#*****	$4,2 \times 10^6$	51,4

Patrz uwagi 1–9, 12–13 i 17 poniżej

Uwagi dla wszystkich przemienników częstotliwości z wyjątkiem IP66 (UL typ 4X) z opcją rozłącznika i bezpiecznika:

1. Przemienniki częstotliwości, dla których podano minimalną objętość obudowy, muszą być montowane w obudowach o objętości, która jest większa lub równa minimalnej objętości obudowy podanej w tabelach powyżej.
2. Jeśli w tej samej obudowie zamontowano kilka przemienników częstotliwości, dla których podano minimalną objętość obudowy, minimalna objętość obudowy jest ustalana jako największa minimalna objętość obudowy przemienników, które mają zostać umieszczone w obudowie, powiększona o objętości wszystkich dodatkowych

przebiegniennik6w. Przyk6ad6owo dla przebiegniennik6w cz6stotliw6sci R6 i R3 480 V naleŹy wybra6 obudow6 o pojemno6ci r6wnej lub wi6kszej $16200+1011 = 17211 \text{ in}^3$.

3. W przypadku przebiegniennik6w cz6stotliw6sci Typ otwarty UL, UL typ 1 lub UL typ 12 albo przebiegniennik6w cz6stotliw6sci UL typ 4X bez opcji roz66cznika i bezpiecze6znika, kt6re maj6 minimaln6 obj6to66 obudowy oznaczon6 znakiem „ π ”, nie jest wymagana Źadna minimalna obj6to66 obudowy, ale przebiegniennik cz6stotliw6sci musi by6 zamontowany wewn6trz obudowy.
4. Przy 666czeniu przebiegniennika cz6stotliw6sci z podan6 minimaln6 obj6to666 obudowy z innymi przebiegniennikami z minimaln6 obj6to666 obudowy oznaczon6 znakiem „ π ” naleŹy zacz66 od najwi6kszej wskazanej minimalnej obj6to666 obudowy i dodawa6 obj6to66 innych przebiegniennik6w cz6stotliw6sci.
5. Je6li montuje si6 same przebiegnienniki cz6stotliw6sci bez okre6lonej minimalnej obj6to666 obudowy, nie obowi6zuj6 Źadne ograniczenia co do rozmiaru obudowy, ale naleŹy przestrzega6 wytycznych co do otwor6w wentylacyjnych okre6lonych w podr6cznikach uŹytkownika, aby zapewni6 wystarczaj6c6 wentylacj6 wok66 kaŹdego przebiegniennika cz6stotliw6sci.
6. Przebiegnienniki cz6stotliw6sci Typ otwarty UL, UL typ 1 i UL typ 12 oraz przebiegnienniki cz6stotliw6sci UL typ 4X bez opcji roz66cznika i bezpiecze6znika mog6 by6 uŹywane wewn6trz obudowy. Instaluj6c wiele przebiegniennik6w cz6stotliw6sci w obudowie, naleŹy posluŹywa6 si6 obj6to666 przebiegniennik6w cz6stotliw6sci dla wszystkich trzech typ6w wymienionych w tabeli.
7. Numer cz66ci wy66cznika automatycznego ABB podany w tabeli jest bazowym numerem cz66ci.
 - Symbol α reprezentuje 80% lub 100% dozwolonego pr6du ci6g6ego. Dozwolone opcje to U, Q, C i D.
 - Symbol β reprezentuje liczb6 biegun6w dla wy66cznika automatycznego. Dozwolone opcje to 3 i 4.
 - Symbol # reprezentuje jednostki wy66czania awaryjnego. Jednostki wy66czania awaryjnego obejmuj6 od A do C, od E do L, od P do Z. Je6li uŹywane s6 wy66czniki automatyczne Ekip, naleŹy ustawi6 pr6d przeci6Źenia wy66cznika automatycznego na r6wny lub mniejszy niŹ warto66 pokazana w kolumnie „Maksymalny pr6d wy66cznika automatycznego” w tabelach powyŹej.
 - Cyfry oznaczone znakiem „*” reprezentuj6 akcesoria dla wy66cznik6w automatycznych i nie maj6 wp66wy na klasyfikacj6 UL przebiegniennika cz6stotliw6sci i jego wydajno66 ani klasyfikacj6 wy66cznika automatycznego.
 - Konfigurator wy66cznik6w ABB moŹna znaleŹ6 pod adresem: https://lowvoltage-configurator.tnb.com/configurator/#/config/tmax_xt.
8. Warto6ci znamionowe w tabelach to warto6ci maksymalne dla danego rozmiaru obudowy wy66cznika. Dozwolone s6 takŹe wy66czniki o tym samym rozmiarze obudowy i warto6ciach znamionowych roz66czania i niŹszych warto6ciach znamionowych pr6du.
9. Nie naleŹy uŹywa6 wy66cznika automatycznego o niŹszej warto6ci znamionowej KAIC, nawet je6li dost6pny pr6d zwarciovy jest mniejszy niŹ 65 kA.
10. **Przebiegnienniki cz6stotliw6sci 230 V:** Przebiegnienniki cz6stotliw6sci 230 V zostaly przetestowane za pom6c6 wy66cznik6w automatycznych ABB o odwr6conym czasie

reakcji, sklasyfikowanych dla 65 tys. A i 240 V. Wyłączniki automatyczne o odwróconym czasie reakcji innych producentów mogą być używane, jeśli są sklasyfikowane jako UL 489, pracują z napięciem 240 V lub wyższym, mają prąd rozłączania 65 tys. A lub wyższy i mają taki sam lub niższy prąd znamionowy co wyłącznik automatyczny wskazany przez firmę ABB.

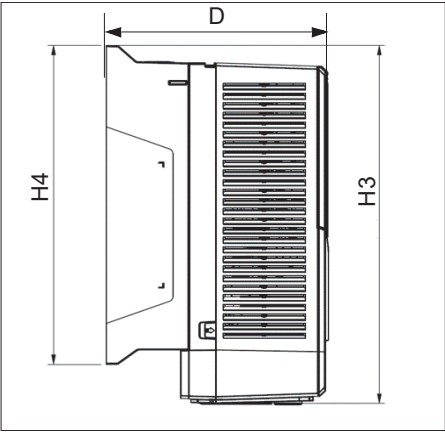
11. **Przebiegniki częstotliwości 230 V:** Nie wolno korzystać z wyłączników automatycznych o odwróconym czasie reakcji z limitowaniem prądu.
12. **Przebiegniki częstotliwości 480 V i 600 V:** Podczas projektowania paneli UL508A Artykuł SB 4.2.3 Wyjątek nr 3 pozwala stosować wyłączniki automatyczne o odwróconym czasie reakcji z limitowaniem prądu, które mają takie same wartości znamionowe napięcia, prądu i rozłączania, jeśli wartości I_{peak} i I^2t są takie same lub mniejsze jak w przypadku wyłączników automatycznych wskazanych przez firmę ABB.
13. **Przebiegniki częstotliwości 480 V i 600 V:** Nie wolno używać wyłączników automatycznych o odwróconym czasie reakcji z limitowaniem prądu.
14. **Przebiegniki częstotliwości 480 V:** Obudowy przebiegników częstotliwości R1, R3 i R9 muszą mieć bezpośrednio pod sobą solidną podstawę, to znaczy, że nie można montować bezpośrednio pod nim wentylatorów, filtrów ani szczelin wentylacyjnych. Można je montować w obszarach przylegających do dolnej części obudowy.
15. **Przebiegniki częstotliwości 480 V:** Obudowy przebiegników częstotliwości R6 muszą mieć bezpośrednio nad sobą solidny sufit. Wentylatorów, filtrów i szczelin wentylacyjnych nie można montować bezpośrednio nad przebiegnikiem częstotliwości.
16. **Przebiegniki częstotliwości 480 V:** Tylko przebiegniki częstotliwości w obudowach R8 o numerach seryjnych zaczynających się od 1204301926 i wyprodukowane w Finlandii oraz zaczynających się od 2205002140 i wyprodukowane w USA mogą być zabezpieczane wyłącznikami automatycznymi wymienionymi w tabelach powyżej.
17. **Przebiegniki częstotliwości 480 V:** Tylko przebiegniki częstotliwości w obudowach R9 o numerach seryjnych zaczynających się od 1204109256 i wyprodukowane w Finlandii oraz zaczynających się od 22106xxxxx i wyprodukowane w USA mogą być zabezpieczane wyłącznikami automatycznymi wymienionymi w tabelach poniżej.
18. **Przebiegniki częstotliwości 600 V:** Obudowy przebiegników częstotliwości R2, R3, R5 i R9 muszą mieć bezpośrednio pod sobą solidną podstawę, to znaczy, że nie można montować bezpośrednio pod nim wentylatorów, filtrów ani szczelin wentylacyjnych. Można je montować w obszarach przylegających do dolnej części obudowy.
19. Możliwe jest stosowanie alternatywnych wyłączników automatycznych, jeśli spełniają określone charakterystyki. Akceptowalne przebiegniki automatyczne można znaleźć w dokumencie [Branch Circuit Protection for ABB drives manual supplement \(3AXD50000645015 \[j. ang.\]\)](#).

Wymiary, waga i wymogi dotyczące wolnego miejsca

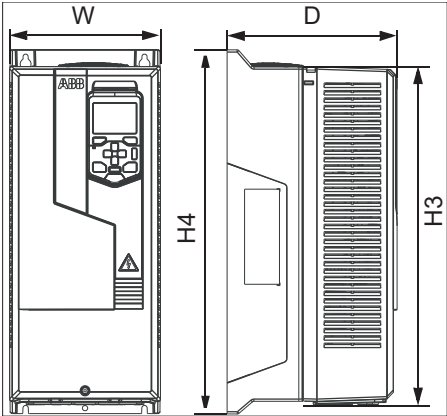
Rozmiar obudowy	Wymiary i waga													
	IP21							UL typ 1						
	W1	W2	W3	W4	W	G	Waga	W1	W2	W3	W4	W	G	Waga
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	cale	cale	cale	cale	cale	cale	funty
R1	-	-	373	331	125	223	4,6	-	-	14,69	13.03	4.92	8.78	10,1
R2	-	-	473	432	125	229	6,6	-	-	18.62	17.01	4.92	9.00	14.6
R3	-*)	-*)	454	490	203	229	11,8	-*)	-*)	17,87	19.29	7,99	9.02	26,0
R4	-*)	-*)	600	636	203	257	19,0	-*)	-*)	23.62	25.04	7,99	10.12	41,9
R4 v2	-*)	-*)	601	636	203	257	20,0	-*)	-*)	23.66	25.04	7,99	10.12	44.1
R5	596	596	732	633	203	295	28,3	23.46	23.46	28.82	24.90	7,99	11.61	62.4
R6	548	549	727	589	252	369	42,4	21.57	21.63	28.62	23.20	9,92	14.53	93.5
R7	600	601	880	641	284	370	54	23.62	23.67	34.65	25.25	11.18	14.57	119.1
R8	680	677	965	721	300	393	69	26.77	26.66	37.99	28.39	11,81	15.47	152.1
R9	680	680	955	741	380	418	97	26.77	26.77	37.60	29.19	14.96	16.46	213.9

*) Obudowy ze zintegrowaną skrzynką kablową/kanałową

IP21 (UL typ 1) i IP55 (UL typ 12), R1...R2



IP21 (UL typ 1), R3...R4

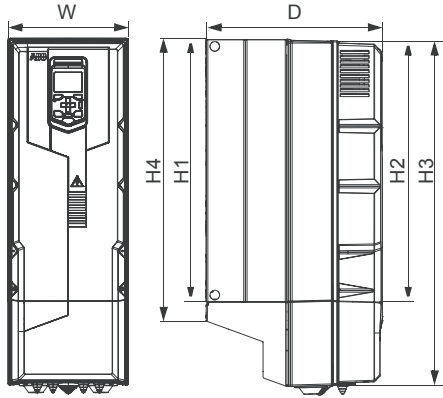


Symbole

IP21 (UL typ 1), R1...R2, R5...R9

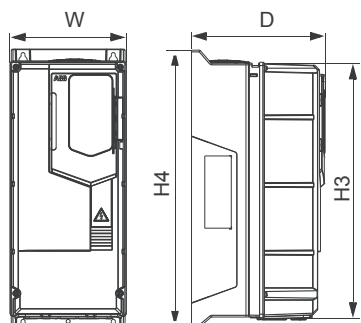
IP21 / UL typ 1

- W1** R5....R9: Wysokość z tyłu bez skrzynki kablowej/kanałowej
- W2** R5....R9: Wysokość z przodu bez skrzynki kablowej/kanałowej
- W3** R3....R4: Wysokość z przodu, R1...R2, R5....R9: Wysokość z przodu ze skrzynką kablową/kanałową
- W4** R3....R4: Wysokość z tyłu, R1...R2, R5....R9: Wysokość z tyłu ze skrzynką kablową/kanałową
- W** Szerokość
- G** Głębokość

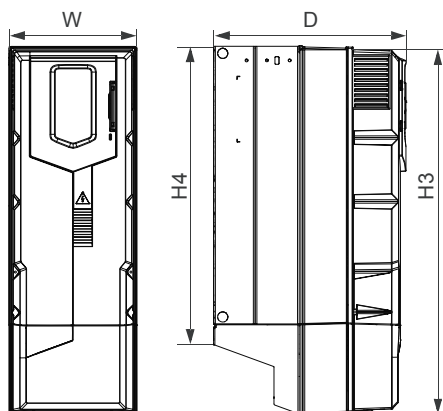


Rozmiar obudo- wy	Wymiary i waga													
	IP55					UL typ 12								
	W3	W4	W	G	Waga	W3	W4	W5	W	G	Waga	WD	SD	
	mm	mm	mm	mm	kg	cale	cale	cale	cale	cale	funty	cale	cale	
R1	403	331	128	233	4,8	15,87	13.03	17.78	5.04	9.17	10,6	2,56	5.09	
R2	503	432	128	239	6,8	19.80	17.01	21.49	5.04	9.41	15,0	2,56	5.10	
R3	456	490	206	237	13,0	17.95	19.29	20.93	8.11	9.33	28,7	2.52	8.16	
R4	600	636	203	265	20,0	23.62	25.04	27.03	7,99	10.43	44.1	2,83	8.59	
R4 v2	601	636	203	265	21,0	23.66	25.04	27.05	7,99	10.43	46.3	2,83	8.59	
R5	732	633	203	320	29,0	28.82	24.90	32.01	7,99	12.60	64,0	3.15	8.58	
R6	726	589	252	380	43,0	28.58	23.20	34.81	9,92	14.96	94,8	6.10	11.46	
R7	880	641	284	381	56,0	34.65	25.25	40.86	11.18	15,00	123.5	6.10	12.76	
R8	965	721	300	452	77	37.99	28.39	44.23	11,81	17.80	169.8	6.10	13.80	
R9	955	741	380	477	103	37.60	29.19	46.75	14.96	18.78	227.1	9.06	16.95	

IP55 (UL typ 12)¹⁾, R3...R4



IP55 (UL typ 12)¹⁾, R1...R2, R5...R9



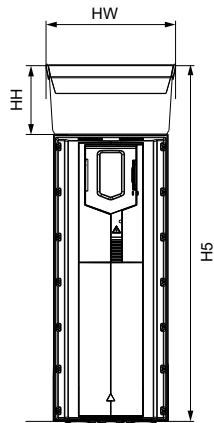
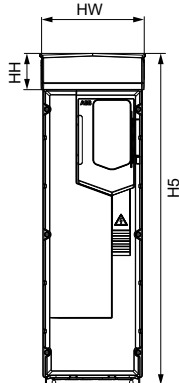
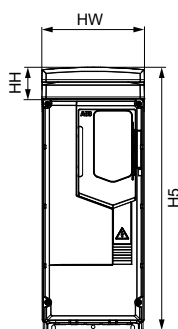
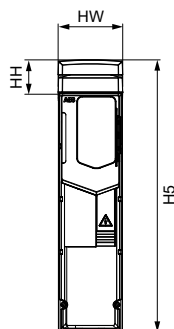
¹⁾ IP55 / UL typ 12 bez daszka

UL typ 12, R1...R3

UL typ 12, R1...R3

UL typ 12, R4...R5

UL typ 12, R6...R9



Symbole

W3 R3...R4: Wysokość z przodu, R1...R2¹⁾ i R5...R9: Wysokość z przodu ze skrzynką kablową/kanalową

W4 R3...R4: Wysokość z tyłu, R1...R2¹⁾ i R5...R9: Wysokość z tyłu ze skrzynką kablową/kanalową

W Szerokość

G Głębokość

Symbole

WD Wysokość daszka

SD Szerokość daszka

1) Patrz lokalizacja W3 i W4 dla obudów R1...R2 na ilustracji na stronie str. 256

Roz- miar obudo- wy	Wymiary i waga									
	IP66					UL typ 4X				
	H	W	D1	D2	Waga	H	W	D1	D2	Waga
	mm	mm	mm	mm	kg	cale	cale	cale	cale	funty
R1	522	208	249	281	11,8	20,55	8.19	9.79	11.05	26
R2	606	208	260	292	14.5	23.86	8.19	10.22	11.48	32
R3	647	277	260	289	26.4	25.47	10.91	10.25	11.40	58

Symbole

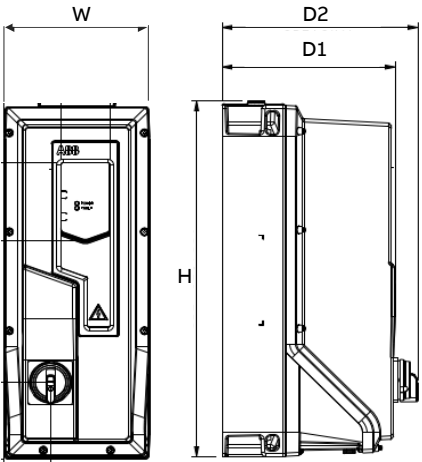
IP66 (UL typ 4X), R1...R3

H Wysokość z tyłu ze skrzynką kablową/ka-
nałową

W Szerokość

D1 Głębokość bez rozłącznika

D2 Głębokość z rozłącznikiem

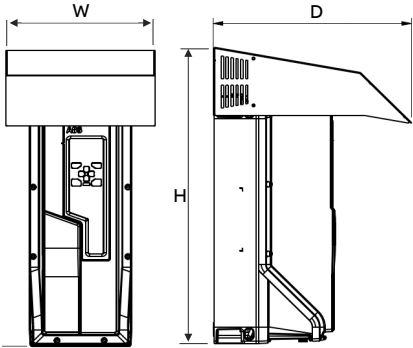


Rozmiar obudowy	Wymiary i waga							
	IP66 z osłoną przeciwsłoneczną				UL Type 4X z osłoną przeciwsłoneczną			
	H	W	G	Waga	H	W	G	Waga
	mm	mm	mm	kg	cale	cale	cale	funty
R1	619	304	407	15,1	24,35	11.98	16.00	33
R2	703	304	407	17,7	27.66	11.98	16.00	39
R3	744	396	417	34.3	29.27	15.60	16.40	76

Symbole

IP66 (UL typ 4X), R1...R3 z osłoną przeciwsłoneczną

- H Wysokość z tyłu ze skrzynką kablową/ka-
nałową
- W Szerokość
- G Głębokość



Roz- miar obudo- wy	Wymiary i wagi z opcjami głównego wyłącznika i filtra EMC C1 (+F278, +F316, +E223), IP55									
	W3		W4		W		G		Waga	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	kg	funty
R1	403	18,87	331	13.03	128	5.04	255	10.03	5,4	11,8
R2	503	19.80	432	17.01	128	5.04	257	10.12	7,4	16,4
R3	733	28.86	519	20.43	207	8.15	258	10.16	15,0	33.1
R4	879	34.61	665	26.18	206	8.11	286	11.26	23,3	51,5
R5	1023	40.28	626	24.65	203	7,99	342	13.46	33,0	72.8

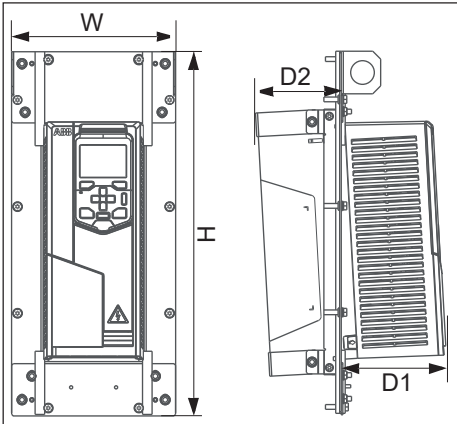
■ Wymiary z kołnierzem

Roz- miar obudo- wy	Wymiary z zestawem opcjonalnego kołnierza (+C135), IP21 (UL typ 1) i IP55 (UL typ 12)								Daszek UL typ 12	
	H		W		D1		D2		D3	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	461	18,15	206	8.12	133	5.22	109	4.28	126	4.95
R2	551	21.69	206	8.12	130	5.13	114	4.51	126	4.95
R3	613	24.13	290	11.42	118	4.65	116	4.58	191	7.53
R4	776	30.55	290	11.42	120	4.74	137	5.41	191	7.53
R5	776	30.55	290	11.42	124	4.89	173	6.81	191	7.53
R6	672	26.46	374	14.72	194	7.63	170	6.67	191	7.53
R7	722	28.43	406	15.98	19	7.67	169	6.65	211	8.32
R8	814	32.01	433	17.46	202	7.95	184	7.22	209	8.22
R9	804	31.65	502	19.76	204	8.03	209	8.21	226	8.91

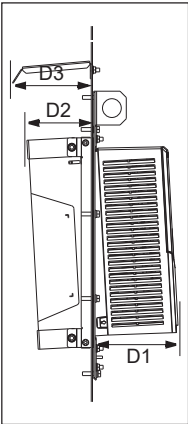
Symbole

- H** Wysokość z kołnierzem
- W** Szerokość z kołnierzem
- D1** Głębokość przemiennika częstotliwości na zewnątrz od zewnętrznej powierzchni płyty kołnierza
- D2** Głębokość przemiennika częstotliwości do środka od zewnętrznej powierzchni płyty kołnierza
- D3** Głębokość daszka do środka od zewnętrznej powierzchni płyty kołnierza (tylko UL typ 12)

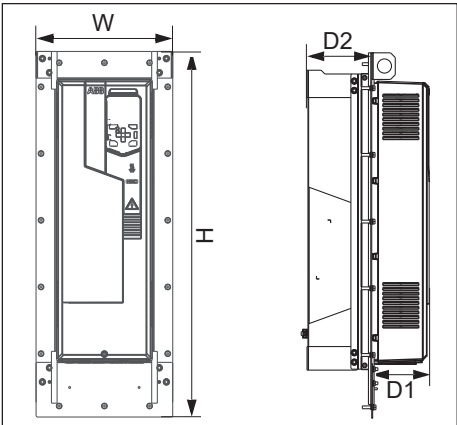
R1...R3 IP21 (UL typ 1)



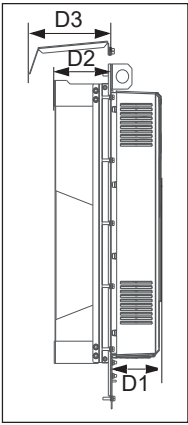
R1...R3 IP55 (UL typ 12)



R4...R9 IP21 (UL typ 1)



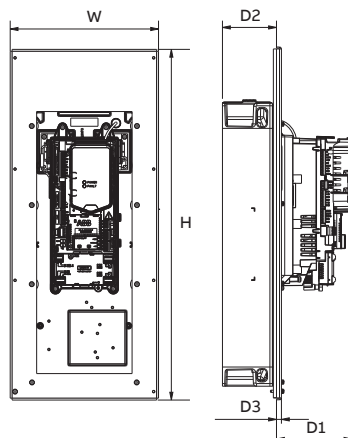
R4...R9 IP55 (UL typ 12)



Rozmiar obudowy	Głębokość z zestawem opcjonalnego kołnierza (+C135), IP66 (UL typ 4X)									
	H		W		D1		D2		D3	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	643	25,32	272	10.71	137	5.41	99	3.88	9	0.35
R2	725	28.55	272	10.71	138	5.42	110	4.31	9	0.35
R3	767	30.20	341	13.43	130	5.12	114	4.49	9	0.35

Symbole**IP66 (UL typ 4X), R1...R3 z zestawem opcjonalnego kołnierza (+C135)**

- H** Wysokość z tyłu ze skrzynką kablową/kanalową
- W** Szerokość
- D1** Głębokość przemiennika częstotliwości do środka od powierzchni montażowej płyty kołnierza
- D2** Głębokość przemiennika częstotliwości na zewnątrz od zewnętrznej powierzchni płyty kołnierza
- D3** Grubość płyty kołnierza

**Uwaga:**

- Informacje o faktycznym stopniu ochrony możliwym do osiągnięcia z kołnierzem dla każdego rozmiaru obudowy (z przodu i z tyłu przemiennika częstotliwości) można znaleźć w dokumencie [Flange mounting kit installation supplement \(3AXD50000019100 \[j. ang.\]\)](#).
- Uwagi dotyczące montażu kołnierza:
 - Zewnętrzny obrys szafy wyznacza granicę pozycji w pionie, ponieważ to tam wymagane jest chłodzenie
 - Wewnątrz szafy nie ma żadnych ograniczeń; w praktyce pozycja zewnętrzna wyznacza odległość między przemiennikami częstotliwości
 - Przestrzeń wewnątrz szafy można wykorzystywać, dopóki ciągle spełnione są następujące wymagania:
 - Rozpraszanie ciepła wewnątrz szafy odbywa się zgodnie z podręcznikiem przemiennika częstotliwości.
 - Jest wystarczająca ilość miejsca do przeprowadzania konserwacji.
 - Przy planowaniu prowadzenia kabli zasilania i silnika przestrzegane są zasady UL dotyczące promienia wyginania przewodów.

Rozmiar obudowy	Wolne miejsce, IP21 (UL typ 1)											
	Montaż w pionie, jedno urządzenie						Montaż w pionie obok siebie					
	Powyżej		Poniżej		Z boku		Powyżej		Poniżej ¹⁾		Pomiędzy	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	65	2,56	86	3.39	150	5,91	200	7.87	200	7.87	0	0
R2	65	2,56	86	3.39	150	5,91	200	7.87	200	7.87	0	0
R3	65	2,56	53	2.09	150	5,91	200	7.87	200	7.87	0	0
R4	53	2.09	200	7.87	150	5,91	200	7.87	200	7.87	0	0
R5	75	2,95	200	7.87	150	5,91	200	7.87	200	7.87	0	0
R6	155	6.10	300	11,8	150	5,91	200	7.87	300	11,8	0	0
R7	155	6.10	300	11,8	150	5,91	200	7.87	300	11,8	0	0
R8	155	6.10	300	11,8	150	5,91	200	7.87	300	11,8	0	0
R9	200	7.87	300	11,8	150	5,91	200	7.87	300	11,8	0	0

1) Wolne miejsce poniżej jest zawsze mierzone od obudowy przemiennika częstotliwości, a nie od skrzynki kablowej.

Rozmiar obudowy	Wolne miejsce, IP21 (UL typ 1) ¹⁾					
	Montaż poziomy					
	Powyżej ²⁾		Poniżej ²⁾ , ³⁾		Pomiędzy ²⁾	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	150	5,91	86	3.39	30/200	1,18/7,87
R2	150	5,91	86	3.39	30/200	1,18/7,87
R3	200	7.87	53	2.09	30/200	1,18/7,87
R4	30	1,18	200	7.87	30/200	1,18/7,87
R5	30	1,18	200	7.87	30/200	1,18/7,87

1) **Uwaga:** Montaż poziomy spełnia tylko wymagania IP20.
2) Aby zapoznać się z definicją, patrz ilustracja na stronie [62](#)
3) Wolne miejsce poniżej jest zawsze mierzone od obudowy przemiennika częstotliwości, a nie od skrzynki kablowej.

Rozmiar obudowy	Wolne miejsce, IP55 (UL typ 12)											
	Montaż w pionie, jedno urządzenie						Montaż w pionie obok siebie					
	Powyżej		Poniżej		Z boku		Powyżej		Poniżej ¹⁾		Pomiędzy	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	137	5.39	116	4.57	150	5,91	200	7.87	200	7.87	0	0
R2	137	5.39	116	4.57	150	5,91	200	7.87	200	7.87	0	0
R3	200	7.87	53	2.09	150	5,91	200	7.87	200	7.87	0	0
R4	53	2.09	200	7.87	150	5,91	200	7.87	200	7.87	0	0
R5	100	3.94	200	7.87	150	5,91	200	7.87	200	7.87	0	0
R6	155	6.10	300	11,8	150	5,91	200	7.87	300	11,8	0	0
R7	155	6.10	300	11,8	150	5,91	200	7.87	300	11,8	0	0
R8	155	6.10	300	11,8	150	5,91	200	7.87	300	11,8	0	0
R9	200	7.87	300	11,8	150	5,91	200	7.87	300	11,8	0	0

1) Wolne miejsce poniżej jest zawsze mierzone od obudowy przemiennika częstotliwości, a nie od skrzynki kablowej.

Rozmiar obudowy	Wolne miejsce, IP55 (UL typ 12) ¹⁾					
	Montaż poziomy					
	Powyżej ²⁾		Poniżej ^{2), 3)}		Pomiędzy ²⁾	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	150	5,91	86	3.39	30/200	1,18/7,87
R2	150	5,91	86	3.39	30/200	1,18/7,87
R3	200	7.87	53	2.09	30/200	1,18/7,87
R4	30	1,18	200	7.87	30/200	1,18/7,87
R5	30	1,18	200	7.87	30/200	1,18/7,87

1) **Uwaga:** Montowany poziomo przemiennik częstotliwości IP55/UL typ 12 spełnia wymagania znamionowe urządzeń IP21/UL typ 1.

2) Aby zapoznać się z definicją, patrz ilustracja na stronie 62

3) Wolne miejsce poniżej jest zawsze mierzone od obudowy przemiennika częstotliwości, a nie od skrzynki kablowej.

Uwaga: Informacje podane dla IP55 (UL typ 12) nie oznaczają, że przemiennik częstotliwości można zamontować na zewnątrz. Aby zainstalować przemiennik częstotliwości na zewnątrz, należy skontaktować się bezpośrednio z lokalnym przedstawicielem firmy ABB w celu uzyskania konkretnych instrukcji (3AXD10000425906). Zainstalowanie przemiennika częstotliwości na zewnątrz bez zastosowania się do tych specjalnych instrukcji spowoduje unieważnienie gwarancji.

Patrz ilustracje w sekcji [Alternatywne instalacje \(str. 59\)](#).

	Wolne miejsce, IP66 (UL typ 4X)													
	Waga		Montaż w pionie, jedno urządzenie						Montaż w pionie obok siebie ¹⁾					
			Powyżej		Poniżej		Z boku		Powyżej		Poniżej		Z boku	
	kg	fun-ty	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	11,8	26	65	2,6	50	2,0	150	5,9	200	7,9	200	7,9	0	0
R2	14.5	32	65	2,6	50	2,0	150	5,9	200	7,9	200	7,9	0	0
R3	26.4	58	65	2,6	50	2,0	150	5,9	200	7,9	200	7,9	0	0

1) Bez wolnego miejsca po bokach.

Rozmiar obudowy	Wolne miejsce, IP66 (UL typ 4X), montaż poziomy							
	Strona wentylatora		Strona skrzynki kablowej		Powyżej		Poniżej	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R1	150	5,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9
R2	150	5,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9
R3	200	7,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9

Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas

Kierunek przepływu powietrza to z dołu do góry.

■ Przepływ powietrza chłodzącego, rozpraszanie ciepła i hałas dla samodzielnych przemienników częstotliwości

W tej tabeli podano typowe wartości strat ciepła, wymagany przepływ powietrza i poziom hałasu przy wartościach znamionowych przemiennika częstotliwości. Wartości strat ciepła mogą być różne zależnie od napięcia, stanu kabli, wydajności silnika i współczynnika mocy. Dokładniejsze wartości dla konkretnych warunków można uzyskać, korzystając z narzędzia DriveSize firmy ABB (<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>).

IEC — IP21 i IP55 (UL typ 1 i 12)

ACQ580-01-...	Typowe rozpraszanie ciepła ¹⁾		Przepływ powietrza		Hałas	Rozmiar obudowy
	W	BTU/godz.	m ³ /h	CFM	dB(A)	
Trójfazowe U _n = 230 V						
04A7-2	53	181	43	25	59	R1
06A7-2	72	246	43	25	59	R1

ACQ580-01-...	Typowe rozpraszanie ciepła ¹⁾		Przepływ powietrza		Hałas	Rozmiar obudowy
	W	BTU/godz.	m ³ /h	CFM	dB(A)	
07A6-2	82	280	43	25	59	R1
012A-2	143	488	43	25	59	R1
018A-2	230	785	43	25	59	R1
025A-2	255	870	101	59	64	R2
032A-2	359	1225	101	59	64	R2
047A-2	533	1819	179	105	76	R3
060A-2	781	2665	179	105	76	R3
089A-2	876	2989	139	82	63	R5
091A-2	917	3129	159	94	70	R4 v2
115A-2	1285	4385	139	82	63	R5
144A-2	1932	6592	435	256	67	R6
171A-2	2000	6824	450	265	67	R7
213A-2	2854	9738	450	265	67	R7
276A-2	3571	12185	550	324	65	R8
3-fazowy $U_n = 400$ lub 480 V						
02A7-4	44	150	43	25	59	R1
03A4-4	51	174	43	25	59	R1
04A1-4	60	205	43	25	59	R1
05A7-4	85	290	43	25	59	R1
07A3-4	98	334	43	25	59	R1
09A5-4	136	464	43	25	59	R1
12A7-4	213	727	43	25	59	R1
018A-4	240	819	101	59	64	R2
026A-4	383	1307	101	59	64	R2
033A-4	492	1678	179	105	76	R3
039A-4	523	1785	179	105	76	R3
046A-4	672	2293	179	105	76	R3
062A-4	873	2978	134	79	69	R4
062A-4	776	2649	150	88	70	R4 v2
073A-4	1120	3821	134	79	69	R4
073A-4	858	2927	150	88	70	R4 v2

ACQ580-01-...	Typowe rozpraszanie ciepła ¹⁾		Przepływ powietrza		Hałas	Rozmiar obudowy
	W	BTU/godz.	m ³ /h	CFM	dB(A)	
088A-4	1139	3886	139	82	63	R5
089A-4	1028	3507	159	94	70	R4 v2
106A-4	1290	4402	139	82	63	R5
145A-4	1960	6688	435	256	67	R6
169A-4	2021	6896	450	265	67	R7
206A-4	2785	9503	450	265	67	R7
246A-4	3131	10683	550	324	65	R8
293A-4	4071	13891	550	324	65	R8
363A-4	4834	16494	1150	677	68	R9
430A-4	6072	20719	1150	677	68	R9

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

IEC — IP66 (UL typ 4X)

ACQ580-01-....	Typowe rozpraszanie ciepła ¹⁾		Przepływ powietrza		Hałas	Rozmiar obudowy
	W	BTU/godz.	m ³ /h	CFM	dB(A)	
Trójfazowe U _n = 230 V						
04A7-2+B063	51	174	43	25	59	R1
06A7-2+B063	70	239	43	25	59	R1
07A6-2+B063	80	273	43	25	59	R1
012A-2+B063	142	485	43	25	59	R1
018A-2+B063	228	778	43	25	59	R1
025A-2+B063	253	863	179	105	64	R2
032A-2+B063	358	1222	179	105	64	R2
047A-2+B063	527	1798	179	105	76	R3
060A-2+B063	775	2644	179	105	76	R3
3-fazowy U _n = 400 lub 480 V						
02A7-4+B063	42	143	43	25	59	R1
03A4-4+B063	50	171	43	25	59	R1
04A1-4+B063	59	201	43	25	59	R1
05A7-4+B063	83	283	43	25	59	R1

ACQ580-01-...	Typowe rozpraszanie ciepła ¹⁾		Przepływ powietrza		Hałas	Rozmiar obudowy
	W	BTU/godz.	m ³ /h	CFM	dB(A)	
07A3-4+B063	97	331	43	25	59	R1
09A5-4+B063	135	461	43	25	59	R1
12A7-4+B063	211	720	43	25	59	R1
018A-4+B063	238	812	179	105	64	R2
026A-4+B063	382	1303	179	105	64	R2
033A-4+B063	486	1658	179	105	76	R3
039A-4+B063	517	1764	179	105	76	R3
046A-4+B063	667	2276	179	105	76	R3

¹⁾ Gdy obecna jest opcja rozłącznika, dodać 5 W (17 BTU/h) dla obudów R1 i R2; dodać 12 W dla obudowy R3 (41 BTU/h)

UL (NEC) — IP21 i IP55 (UL typ 1 i 12)

ACQ580-01-...	Typowe rozpraszanie ciepła ¹⁾		Przepływ powietrza		Hałas	Rozmiar obudowy
	W	BTU/godz.	m ³ /h	CFM	dB(A)	
Trójfazowe U ₁ = 200...240 V, P _n przy U _n = 208/230 V, 60 Hz						
04A6-2	50	171	43	25	59	R1
06A6-2	69	235	43	25	59	R1
07A5-2	79	270	43	25	59	R1
10A6-2	120	409	43	25	59	R1
017A-2	203	693	43	25	59	R1
024A-2	247	843	101	59	64	R2
031A-2	348	1187	101	59	64	R2
046A-2	518	1767	179	105	76	R3
059A-2	762	2600	179	105	76	R3
075A-2	809	2760	288	170	69	R4
075A-2	804	2745	159	94	70	R4 v2
088A-2	861	2938	139	82	63	R5
090A-2	918	3132	159	94	70	R4 v2
114A-2	1268	4327	139	82	63	R5
143A-2	1916	6538	435	256	67	R6
169A-2	1965	6705	450	265	67	R7

270 Dane techniczne

ACQ580-01-...	Typowe rozpraszanie ciepła ¹⁾		Przepływ powietrza		Hałas dB(A)	Rozmiar obudowy
	W	BTU/godz.	m ³ /h	CFM		
211A-2	2809	9585	450	265	67	R7
273A-2	3518	12004	550	324	65	R8
343A-2	2547	8691	1150	677	68	R9
396A-2	3060	10441	1150	677	68	R9
Trójfazowe $U_1 = 440 \dots 480 \text{ V}$, P_n przy $U_n = 480 \text{ V}$, 60 Hz						
02A1-4	37	126	43	25	59	R1
03A0-4	47	160	43	25	59	R1
03A5-4	52	177	43	25	59	R1
04A8-4	71	242	43	25	59	R1
07A6-4	103	351	43	25	59	R1
012A-4	200	682	43	25	59	R1
014A-4	238	812	101	59	64	R2
023A-4	342	1167	101	59	64	R2
027A-4	386	1317	179	105	76	R3
034A-4	446	1522	179	105	76	R3
044A-4	656	2238	179	105	76	R3
052A-4	671	2290	134	79	69	R4
052A-4	618	2109	150	88	70	R4 v2
065A-4	719	2453	134	79	69	R4
065A-4	738	2517	150	88	70	R4 v2
077A-4	853	2911	159	94	70	R4 v2
078A-4	941	3211	139	82	63	R5
096A-4	1127	3845	139	82	63	R5
124A-4	1563	5333	435	256	67	R6
156A-4	1815	6193	450	265	67	R7
180A-4	2285	7797	450	265	67	R7
240A-4	3039	10369	550	324	65	R8
260A-4	3398	11594	550	324	65	R8
302A-4	3253	11100	1150	677	68	R9
361A-4	4836	16501	1150	677	68	R9
414A-4	5691	19418	1150	677	68	R9

ACQ580-01-...	Typowe rozpraszanie ciepła ¹⁾		Przepływ powietrza		Hałas	Rozmiar obudowy
	W	BTU/godz.	m ³ /h	CFM	dB(A)	
Trójfazowe U ₁ = 525... 600 V, P _n przy U _n = 575 V, 60 Hz						
02A7-6	66	225	101	59	64	R2
03A9-6	84	287	101	59	64	R2
06A1-6	133	454	101	59	64	R2
09A0-6	174	594	101	59	64	R2
011A-6	228	778	101	59	64	R2
017A-6	322	1099	101	59	64	R2
022A-6	430	1467	179	105	75	R3
027A-6	524	1788	179	105	75	R3
032A-6	619	2112	179	105	75	R3
041A-6	835	2849	139	82	63	R5
052A-6	1024	3494	139	82	63	R5
062A-6	1240	4231	139	82	63	R5
077A-6	1510	5152	139	82	63	R5
099A-6	2061	7032	450	265	67	R7
125A-6	2466	8414	450	265	67	R7
144A-6	3006	10257	550	324	65	R8
192A-6	4086	13942	1150	677	68	R9
242A-6	4896	16706	1150	677	68	R9
271A-6	4896	16706	1150	677	68	R9

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

UL (NEC) — IP66 (UL typ 4X)

ACQ580-01-...	Typowe rozpraszanie ciepła ¹⁾		Przepływ powietrza		Hałas	Rozmiar obudowy
	W	BTU/godz.	m ³ /h	CFM	dB(A)	
Trójfazowe U ₁ = 200...240 V, P _n przy U _n = 208/230 V, 60 Hz						
04A6-2+B066	50	171	43	25	59	R1
06A6-2+B066	69	235	43	25	59	R1
07A5-2+B066	79	270	43	25	59	R1
10A6-2+B066	120	409	43	25	59	R1
017A-2+B066	203	693	43	25	59	R1
024A-2+B066	247	843	179	105	64	R2
031A-2+B066	348	1187	179	105	64	R2
046A-2+B066	518	1767	179	105	76	R3
059A-2+B066	762	2600	179	105	76	R3
Trójfazowe U ₁ = 440...480 V, P _n przy U _n = 480 V, 60 Hz						
02A1-4 +B066	37	126	43	25	59	R1
03A0-4 +B066	47	160	43	25	59	R1
03A5-4 +B066	52	177	43	25	59	R1
04A8-4 +B066	71	242	43	25	59	R1
07A6-4 +B066	103	351	43	25	59	R1
012A-4 +B066	200	682	43	25	59	R1
014A-4 +B066	238	812	179	105	64	R2
023A-4 +B066	342	1167	179	105	64	R2
027A-4 +B066	386	1317	179	105	76	R3
034A-4 +B066	446	1522	179	105	76	R3
044A-4 +B066	656	2238	179	105	76	R3
Trójfazowe U ₁ = 525... 600 V, P _n przy U _n = 575 V, 60 Hz						
02A7-6 +B066	66	225	179	105	64	R2
03A9-6 +B066	84	287	179	105	64	R2
06A1-6 +B066	133	454	179	105	64	R2
09A0-6 +B066	174	594	179	105	64	R2
011A-6 +B066	228	778	179	105	64	R2
017A-6 +B066	322	1099	179	105	64	R2
022A-6 +B066	430	1467	179	105	75	R3

ACQ580-01-...	Typowe rozpraszanie ciepła ¹⁾		Przepływ powietrza		Hałas	Rozmiar obudowy
	W	BTU/godz.	m ³ /h	CFM	dB(A)	
027A-6 +B066	524	1788	179	105	75	R3
032A-6 +B066	619	2112	179	105	75	R3

¹⁾ Gdy obecna jest opcja rozłącznika i bezpiecznika, dodać 8 W (27 BTU/h) dla obudowy R1; 11 W (38 BTU/h) dla obudowy R2; 24 W (82 BTU/h) dla obudowy R3

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

W Ameryce Północnej zestaw do montażu kołnierowego zamawia się osobno, nie za pomocą plus kodu.

IEC — IP21 i IP55 (UL typ 1 i 12)

ACQ580-01-...	Rozpraszanie ciepła (+C135)		Przepływ powietrza (+C135)				Rozmiar obudowy
	Radiator	Przód	Radiator		Przód		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
3-fazowy U _n = 400 lub 480 V							
02A7-4	20	23	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
03A4-4	28	23	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
04A1-4	36	23	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
05A7-4	60	23	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
07A3-4	72	24	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
09A5-4	109	25	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
12A7-4	181	28	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
018A-4	192	43	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R2
026A-4	322	54	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R2
033A-4	418	71	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R3

ACQ580-01-...	Rozpraszanie ciepła (+C135)		Przepływ powietrza (+C135)				Rozmiar obudowy
	Radiator	Przód	Radiator		Przód		
	W	W	m³/h	CFM	m³/h	CFM	
039A-4	439	82	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R3
046A-4	578	92	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R3
062A-4	729	127	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R4
062A-4	661	105	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R4 v2
073A-4	947	151	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R4
073A-4	728	118	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R4 v2
088A-4	977	141	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R5
089A-4	858	151	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R4 v2
106A-4	1099	165	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R5
145A-4	1733	188	435	256	52	31	R6
169A-4	1758	223	450	265	75	44	R7
206A-4	2464	266	450	265	75	44	R7
246A-4	2743	326	550	324	120	71	R8
293A-4	3601	391	550	324	120	71	R8
363A-4	4220	524	1150	677	170	100	R9
430A-4	5330	623	1150	677	170	100	R9

IEC — IP66 (UL typ 4X)

[illegible]

ACQ580-01-...	Straty ciepłne (+C135)		Przepływ powietrza (+C135)				Rozmiar obudowy
	Radiator	Przód	Radiator		Przód		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
06A7-2+B063	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R1
07A6-2+B063	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R1
012A-2+B063	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R1
018A-2+B063	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R1
025A-2+B063	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R2
032A-2+B063	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R2
047A-2+B063	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R3
060A-2+B063	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R3
3-fazowy U _n = 400 lub 480 V							
02A7-4+B063	20	23	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R1
03A4-4+B063	28	23	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R1
04A1-4+B063	36	23	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R1
05A7-4+B063	60	23	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R1
07A3-4+B063	72	24	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R1
09A5-4+B063	109	25	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R1
12A7-4+B063	181	28	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R1
018A-4+B063	192	43	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R2
026A-4+B063	322	54	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R2
033A-4+B063	418	71	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R3

ACQ580-01-...	Straty ciepłne (+C135)		Przepływ powietrza (+C135)				Rozmiar obudowy
	Radiator	Przód	Radiator		Przód		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
039A-4+B063	439	82	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R3
046A-4+B063	578	92	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R3

UL (NEC) — IP21 i IP55 (UL typ 1 i 12)

ACQ580-01-...	Rozpraszanie ciepła (z zestawem do montażu kołnierzowego)		Przepływ powietrza (z zestawem do montażu kołnierzowego)				Rozmiar obudowy
	Radiator	Przód	Radiator		Przód		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
Trójfazowe $U_1 = 440...480\text{ V}$, P_n przy $U_n = 480\text{ V}$, 60 Hz							
02A1-4	20	23	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
03A0-4	28	23	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
03A5-4	36	23	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
04A8-4	60	23	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
06A0-4	72	24	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
07A6-4	109	25	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
012A-4	181	28	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
014A-4	192	43	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R2
023A-4	322	54	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R2
027A-4	418	71	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R3
034A-4	439	82	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R3
044A-4	578	92	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R3

ACQ580-01-...	Straty ciepłe (+C135)		Przepływ powietrza (+C135)				Rozmiar obudowy
	Radiator	Przód	Radiator		Przód		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
07A5-2+B066	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
10A6-2+B066	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
017A-2+B066	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
024A-2+B066	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R2
031A-2+B066	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R2
046A-2+B066	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R3
059A-2+B066	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R3
Trójfazowe $U_1 = 440...480\text{ V}$, P_n przy $U_n = 480\text{ V}$, 60 Hz							
02A1-4 +B066	20	23	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
03A0-4 +B066	28	23	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
03A5-4 +B066	36	23	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
04A8-4 +B066	60	23	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
07A6-4 +B066	109	25	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
012A-4 +B066	181	28	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R1
014A-4 +B066	192	43	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R2
023A-4 +B066	322	54	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R2
027A-4 +B066	418	71	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R3
034A-4 +B066	439	82	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R3
044A-4 +B066	578	92	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	Do uzupełnienia	R3

ACQ580-01-...	Straty ciepłne (+C135)		Przepływ powietrza (+C135)				Rozmiar obudowy
	Radiator	Przód	Radiator		Przód		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
Trójfazowe $U_1 = 525... 600$ V, P_n przy $U_n = 575$ V, 60 Hz							
02A7-6 +B066	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R2
03A9-6 +B066	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R2
06A1-6 +B066	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R2
09A0-6 +B066	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R2
011A-6 +B066	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R2
017A-6 +B066	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R2
022A-6 +B066	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R3
027A-6 +B066	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R3
032A-6 +B066	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	Do uzupeł- nienia	R3

Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania

■ IEC

Poniżej przedstawiono rozmiary wejść dla kabli wejściowych, silnika, rezystora i prądu stałego, maksymalne rozmiary przewodów (na fazę) oraz rozmiary wkrętów na zaciskach i momenty dokręcania (T) (z wyjątkiem obudowy IP66 (UL typ 4X) z rozłącznikiem).

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Zaciski L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W			Zaciski uziemienia	
	Na typ kabla	Ø ¹⁾	Minimalny rozmiar przewodu (jedno- i wielożyłowego) ²⁾	Maksymalny rozmiar przewodu (jedno- i wielożyłowego)	T	Maks. rozmiar przewodu	T
	szt.	mm	mm ²	mm ²	N·m	mm ²	N·m
Trójfazowe $U_n = 230$ V							
R1	1	30	0,2/0,2	6/4	1,0	16/16	1,5

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Zaciski L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W			Zaciski uziemienia	
	Na typ kabla	Ø ¹⁾	Minimalny rozmiar przewodu (jedno- i wielożyłowego) ²⁾	Maksymalny rozmiar przewodu (jedno- i wielożyłowego)	T	Maks. rozmiar przewodu	T
	szt.	mm	mm ²	mm ²	N·m	mm ²	N·m
R2	1	30	0,5/0,5	16/16	1,5	16/16	1,5
R3	1	30	0,5/0,5	35/35	3,5	35/35	1,5
R4 v2	1	45	1,5/1,5	70	5,5	35/35	2,9
R5	1	45	6	70	15	-	2,2
R6	1	45	25	150	30	180	9,8
R7	1	54	95	240	40	180	9,8
R8	2	45	2×50	2×150	40	180	9,8
3-fazowy U _n = 400 lub 480 V							
R1	1	30	0,2/0,25	6/4	1,0	16/16	1,5
R2	1	30	0,5/0,5	16/16	1,5	16/16	1,5
R3	1	30	0,5/0,5	35/25	3,5	35/35	1,5
R4	1	45	0,5/0,5	50	4,0	35/35	2,9
R4 v2	1	45	1,5/1,5	70	5,5	35/35	2,9
R5	1	45	6	70	15	35/35 ³⁾	2,2
R6	1	45	25	150	30	185 ³⁾	9,8
R7	1	54	95	240	40	185 ³⁾	9,8
R8	2	45	2×50	2×150	40	2×185 ³⁾	9,8
R9	2	54	2×95	2×240	70	2×185 ³⁾	9,8

1) Maksymalna dopuszczalna średnica kabla. Średnice otworów w płycie wejściowej podano w rozdziale [Rysunki wymiarowe](#) (str. 313).

2) **Uwaga:** Minimalny rozmiar przewodu może nie wystarczyć do obsługi pełnego obciążenia. Należy upewnić się, że instalacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.

3) **Uwaga:** Końcówka kablowa (R5, patrz str. 151) lub zacisk (R6...R9, patrz str. 154) jest używane do uziemienia.

Poniżej przedstawiono rozmiary wejść dla kabli wejściowych, maksymalne rozmiary przewodów (na fazę), rozmiary wkrętów na zaciskach i momenty dokręcania (T) dla obudowy IP66 (UL typ 4X) z opcją rozłącznika.

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Zaciski 2T1, 4T2, 6T3			Zaciski uzimienia	
	Na typ kabla	Ø ¹⁾	Min. rozmiar przewodu (jedno- i wielożyłowego) ²⁾	Maks. rozmiar przewodu (jedno- i wielożyłowego)	T	Maks. rozmiar przewodu	T
	szt.	mm	mm ²	mm ²	N·m	mm ²	N·m
Trójfazowe $U_N = 230\text{ V}$							
R1	1	32	2,5	25	6,2	16/16	1,5
R2	1	32	2,5	25	6,2	16/16	1,5
R3	1	40	2,5	25	6,2	35/35	1,5
3-fazowy $U_N = 400$ lub 480 V							
R1	1	32	2,5	25	6,2	16/16	1,5
R2	1	32	2,5	25	6,2	16/16	1,5
R3	1	40	2,5	25	6,2	35/35	1,5

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Zaciski R+, R-, UDC+ i UDC			
	Na typ kabla	Ø ¹⁾	Minimalny rozmiar przewodu (jedno- i wielożyłowego) ²⁾	Maksymalny rozmiar przewodu (jedno- i wielożyłowego)	T (wkręt przewodu)	
	szt.	mm	mm ²	mm ²	Wkręt/su- ba	N·m
R1	1	23	0,20/0,25	6/4	3)	1,0
R2	1	23	0,5/0,5	16/16	3)	1,5
R3	1	23	0,5/0,5	35/25	3)	3,5
R4	1	39	0,5/0,5	50	3)	4,0
R4 v2	1	39	1,5/1,5	70	3)	5,5
R5	1	39	6	70	M5	15
R6	1	45	25	150	M8	30
R7	1	54	95	240	M10	30
R8	2	45	2×50	2×150	M10	40
R9	2	54	2×95	2×240	M12	70

- 1) Maksymalna dopuszczalna średnica kabla. Średnice otworów w płycie wejściowej podano w rozdziale [Rysunki wymiarowe \(str. 313\)](#).
- 2) **Uwaga:** Minimalny rozmiar przewodu może nie wystarczyć do obsługi pełnego obciążenia. Należy upewnić się, że instalacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.
- 3) Do uziemienia służy końcówka kablowa (R5) lub zacisk (R6...R9).

Rozmiar obudowy	Śrubokręty do zacisków głównego obwodu
R1	Kombinacja: Gniazdo 4 mm i PH1
R2	Kombinacja: Gniazdo 4,5 mm i PH2
R3, R4	PH2
R4 v2	Torx

■ UL (NEC)

Poniżej przedstawiono rozmiary wejść dla kabli wejściowych, silnika, rezystora i prądu stałego, maksymalne rozmiary przewodów (na fazę) oraz rozmiary wkrętów na zaciskach i momenty dokręcania (T) (z wyjątkiem obudowy IP66 (UL typ 4X) z rozłącznikiem).

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Zaciski L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W			Zaciski uziemienia		
	Na typ kabla	Ø ¹⁾	Przekroje przewodów (jedno- i wielożyłowych) ²⁾		T	Przekroje przewodów (jedno- i wielożyłowych)		T
			Min.	Maks.		Min.	Maks.	
	szt.	cale	AWG	AWG	funt-siła na stopę	AWG	AWG	funt-siła na stopę
Trójfazowe $U_1 = 200...240$ V, P_n przy $U_n = 208/230$ V, 60 Hz								
R1	1	1,38	24	10	0,7	18	6	1,1
R2	1	1,38	20	6	1,1	18	6	1,1
R3	1	1.73	20	2	2,6	18	2	1,1
R4	1	1.98	20	1	3,0	12	2	2,1
R4 v2	1	2.01	20	1	4,0	12	2	2,1
R5	1	2.01	6	1/0	11,1	3)	3)	1,6
R6	1	2,44	4	300 MCM	22,1	3)	350 MCM	7,2
R7	1	2.99	3/0	500 MCM	29,5	3)	350 MCM	7,2
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	29,5	3)	2×350 MCM	7,2
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	51,6	3)	2×350 MCM	7,2
Trójfazowe $U_1 = 440...480$ V, P_n przy $U_n = 480$ V, 60 Hz								
R1	1	1,38	24	10	0,7	18	6	1,1
R2	1	1,38	20	6	1,1	18	6	1,1
R3	1	1.73	20	2	2,6	18	2	1,1
R4	1	1.98	20	1	3,0	12	2	2,1
R4 v2	1	2.01	20	1	4,0	12	2	2,1
R5	1	2.01	6	1/0	11,1	3)	3)	1,6
R6	1	2,44	4	300 MCM	22,1	3)	350 MCM	7,2
R7	1	2.99	3/0	500 MCM	29,5	3)	350 MCM	7,2
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	29,5	3)	2×350 MCM	7,2
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	51,6	3)	2×350 MCM	7,2
Trójfazowe $U_1 = 525... 600$ V, P_n przy $U_n = 575$ V, 60 Hz								
R2	1	1,38	20	6	1,1	18	6	1,1

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Zaciski L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W			Zaciski uziemienia		
	Na typ kabla	Ø ¹⁾	Przekroje przewodów (jedno- i wielożytowych) ²⁾		T	Przekroje przewodów (jedno- i wielożytowych)		T
	szt.	cale	Min.	Maks.	funt-siła na stopę	Min.	Maks.	funt-siła na stopę
			AWG	AWG		AWG	AWG	
R3	1	1.73	20	2	2,6	18	2	1,1
R5	1	2.01	6	1/0	11,1	3)	3)	1,6
R7	1	2.99	3/0	500 MCM	29,5	3)	350 MCM	7,2
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	29,5	3)	2×350 MCM	7,2
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	51,6	3)	2×350 MCM	7,2

- 1) Średnica otworu w przepustowej kabli.
- 2) **Uwaga:** Minimalny rozmiar przewodu może nie wystarczyć do obsługi pełnego obciążenia. Należy upewnić się, że instalacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.
- 3) Do uziemienia służy końcówka kablowa, niebędąca częścią zestawu (R5), lub zacisk kablowy (R6...R9).

Poniżej przedstawiono rozmiary wejść dla kabli wejściowych, maksymalne rozmiary przewodów (na fazę), rozmiary wkrętów na zaciskach i momenty dokręcania (T) dla obudowy IP66 (UL typ 4X) z opcją rozłącznika.

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Zaciski 2T1, 4T2, 6T3			Zaciski uziemienia	
	Na typ kabla	Ø ¹⁾	Min. rozmiar przewodu (jedno- i wielożyłowego) ²⁾	Maks. rozmiar przewodu (jedno- i wielożyłowego)	T	Maks. rozmiar przewodu	T
	szt.	cale	AWG	AWG	funt-siła na stopę	AWG	funt-siła na stopę
Trójfazowe $U_1 = 200...240\text{ V}$, P_n przy $U_n = 208/230\text{ V}$, 60 Hz							
R1	1	0,87 ³⁾	14	4	4,6	6	1,1
R2	1	0.87 ³⁾	14	4	4,6	6	1,1
R3	1	1,12 ⁴⁾	14	4	4,6	2	1,1
Trójfazowe $U_1 = 440...480\text{ V}$, P_n przy $U_n = 480\text{ V}$, 60 Hz							
R1	1	0.87 ³⁾	14	4	4,6	6	1,1
R2	1	0.87 ³⁾	14	4	4,6	6	1,1

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Zaciski 2T1, 4T2, 6T3			Zaciski uziemienia	
	Na typ kabla	Ø ¹⁾	Min. rozmiar przewodu (jedno- i wielożyłowego) ²⁾	Maks. rozmiar przewodu (jedno- i wielożyłowego)	T	Maks. rozmiar przewodu	T
	szt.	cale	AWG	AWG	funt-siła na stopę	AWG	funt-siła na stopę
R3	1	1,12 ⁴⁾	14	4	4,6	2	1,1
Trójfazowe $U_1 = 525 \dots 600 \text{ V}$, P_n przy $U_n = 575 \text{ V}$, 60 Hz							
R1	1	0,87 ³⁾	14	4	4,6	6	1,1
R2	1	0,87 ³⁾	14	4	4,6	6	1,1
R3	1	1,12 ⁴⁾	14	4	4,6	2	1,1

1) Średnica otworu w przepustowej kabli.

2) **Uwaga:** Minimalny rozmiar przewodu może nie mieć wystarczającej obciążalności prądowej dla pełnego obciążenia. Należy upewnić się, że instalacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.

3) Kanał kablowy 1/2". Rozmiar otworu można zwiększyć do 1,38 cala (kanał kablowy 1")

4) Kanał kablowy 3/4". Rozmiar otworu można zwiększyć do 2 cali (kanał kablowy 1-1/2")

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Zaciski R+, R-, UDC+ i UDC			
	Na typ kabla	Ø ¹⁾	Przekroje przewodów (jedno- i wielożyłowych) ²⁾		T	
			Min.	Maks.	Waga/su- ba	funt-siła na stopę
	szt.	cale	AWG	AWG		
Trójfazowe $U_1 = 200 \dots 240 \text{ V}$, P_n przy $U_n = 208/230 \text{ V}$, 60 Hz						
R1	1	1,11	24	10	3)	0,7
R2	1	1,11	20	6	3)	1,1
R3	1	1,38	20	2	3)	2,6
R4	1	1,73	20	1	3)	3,0
R4 v2	1	1,73	20	1	3)	4,1
R5	1	1,73	6	1/0	M5	11,1
R6	1	1,97	4	300 MCM	M8	22,1
R7	1	2,44	3/0	500 MCM	M10	29,5
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	M10	29,5
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	M12	51,6

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Zaciski R+, R-, UDC+ i UDC			
	Na typ kabla	Ø ¹⁾	Przekroje przewodów (jedno- i wielożyłowych) ²⁾		T	
			Min.	Maks.	Waga/su- ba	funt-siła na stopę
	szt.	cale	AWG	AWG		
Trójfazowe U ₁ = 440...480 V, P _n przy U _n = 480 V, 60 Hz						
R1	1	1,11	24	10	3)	0,7
R2	1	1,11	20	6	3)	1,1
R3	1	1,38	20	2	3)	2,6
R4	1	1.73	20	1	3)	3,0
R4 v2	1	1.73	20	1	3)	4,1
R5	1	1.73	6	1/0	M5	11,1
R6	1	1,97	4	300 MCM	M8	22,1
R7	1	2,44	3/0	500 MCM	M10	29,5
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	M10	29,5
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	M12	51,6
Trójfazowe U ₁ = 525... 600 V, P _n przy U _n = 575 V, 60 Hz						
R2	1	1,11	20	6	3)	1,1
R3	1	1,38	20	2	3)	2,6
R5	1	1.73	6	1/0	M5	11,1
R7	1	2,44	3/0	500 MCM	M10	29,5
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	M10	29,5
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	-	51,6

1) Średnica otworu w przepustowej kabli.
2) **Uwaga:** Minimalny rozmiar przewodu może nie wystarczyć do obsługi pełnego obciążenia. Należy upewnić się, że instalacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.
3) Patrz tabela poniżej

Rozmiar obudowy	Śrubokręty do zacisków głównego obwodu
R1	Kombinacja: Gniazdo 4 mm i PH1
R2	Kombinacja: Gniazdo 4,5 mm i PH2
R3, R4	PH2
R4 v2	Torx

Kable zasilania

■ Typowe kable zasilania, IEC

Poniższa tabela przedstawia typy kabli miedzianych z koncentrycznym ekranem miedzianym dla przemienników częstotliwości z prądem znamionowym. Wartość oddzielona znakiem plus oznacza średnicę przewodu uziomowego PE.

Patrz strona 279 w celu sprawdzenia rozmiarów przepustów kabli zasilania dopuszczalnych dla wybranego rozmiaru obudowy przemiennika częstotliwości.

ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy	Typ kabla Cu ¹⁾	Typ kabla Al ¹⁾ , ²⁾
		mm ²	mm ²
Trójfazowe U _n = 230 V			
04A7-2	R1	3×1,5 + 1,5	-
06A7-2	R1	3×1,5 + 1,5	-
07A6-2	R1	3×1,5 + 1,5	-
012A-2	R1	3×1,5 + 1,5	-
018A-2	R1	3×2,5 + 2,5	-
025A-2	R2	3×4,0 + 4,0	-
032A-2	R2	3×6,0 + 6,0	-
047A-2	R3	3×10 + 10	-
060A-2	R3	3×16 + 16	-
089A-2	R5	3×35 + 16	3×50 + 25
091A-2	R4 v2	3×50 + 25	3×70 + 35
115A-2	R5	3×50 + 25	3×70 + 35
144A-2	R6	3×70 + 35	3×120 + 70
171A-2	R7	3×95 + 50	3×150 + 70
213A-2	R7	3×120 + 70	3×240 + 120
276A-2	R8	2×(3×70 + 35)	2×(3×95 + 50)
Trójfazowe U _n = 400 V			
02A7-4	R1	3×1,5 + 1,5	-
03A4-4	R1	3×1,5 + 1,5	-
04A1-4	R1	3×1,5 + 1,5	-
05A7-4	R1	3×1,5 + 1,5	-
07A3-4	R1	3×1,5 + 1,5	-
09A5-4	R1	3×2,5 + 2,5	-
12A7-4	R1	3×2,5 + 2,5	-

ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy	Typ kabla Cu ¹⁾	Typ kabla Al ^{1), 2)}
		mm ²	mm ²
018A-4	R2	3×2,5 + 2,5	-
026A-4	R2	3×6 + 6	-
033A-4	R3	3×10 + 10	-
039A-4	R3	3×10 + 10	-
046A-4	R3	3×10 + 10	-
062A-4	R4, R4 v2	3×25 + 16	-
073A-4	R4, R4 v2	3×35 + 16	-
088A-4	R5	3×50 + 25	-
089A-4	R4 v2	3×50 + 25	-
106A-4	R5	3×70 + 35	-
145A-4	R6	3×95 + 50	-
169A-4	R7	3×120 + 70	-
206A-4	R7	3×150 + 70	-
246A-4	R8	2×(3×70+35)	-
293A-4	R8	2×(3×95+50)	-
363A-4	R9	2×(3×120+70)	-
430A-4	R9	2×(3×150+70)	-

1) Rozmiary kabli uwzględniają następujące założenia: maksymalnie 6 kabli ułożonych na drabince kablowej obok siebie, 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. Patrz strona 279 w celu sprawdzenia dopuszczalnych rozmiarów kabli dla przemiennika częstotliwości.

2) Kable aluminiowych wolno używać tylko z przemiennikami $U_n = 230\text{ V}$ w obudowach R5...R8.

■ Typowe rozmiary kabli zasilania, UL (NEC)

ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy	Typ kabla Cu
		AWG/kcmil
Trójfazowe $U_1 = 200...240\text{ V}$, P_n przy $U_n = 208/230\text{ V}$, 60 Hz		
04A6-2	R1	14
06A6-2	R1	14
07A5-2	R1	14
10A6-2	R1	14
017A-2	R1	10
024A-2	R2	8

ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy	Typ kabla Cu
		AWG/kcmil
031A-2	R2	8
046A-2	R3	6
059A-2	R3	4
075A-2	R4, R4 v2	3
090A-2	R4 v2	2
088A-2	R5	2
114A-2	R5	1/0
143A-2	R6	3/0
169A-2	R7	4/0
211A-2	R7	300 MCM
273A-2	R8	2×2/0
343A-2	R9	2×250 MCM
396A-2	R9	2×300 MCM
Trójfazowe $U_1 = 440 \dots 480 \text{ V}$, P_n przy $U_n = 480 \text{ V}$, 60 Hz		
02A1-4	R1	14
03A0-4	R1	14
03A5-4	R1	14
04A8-4	R1	14
06A0-4	R1	14
07A6-4	R1	14
012A-4	R1	14
014A-4	R2	12
023A-4	R2	10
027A-4	R3	8
034A-4	R3	8
044A-4	R3	6
052A-4	R4, R4 v2	4
065A-4	R4, R4 v2	4
077A-4	R4 v2	3
078A-4	R5	3
096A-4	R5	1
124A-4	R6	2/0

ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy	Typ kabla Cu
		AWG/kcmil
156A-4	R7	3/0
180A-4	R7	4/0
240A-4	R8	2×1/0 lub 350 MCM
260A-4	R8	2×2/0
302A-4	R9	2×3/0
361A-4	R9	2×4/0
414A-4	R9	2×300 MCM
Trójfazowe $U_1 = 525... 600 \text{ V}$, P_n przy $U_n = 575 \text{ V}$, 60 Hz		
02A7-6	R2	14
03A9-6	R2	14
06A1-6	R2	14
09A0-6	R2	14
011A-6	R2	14
017A-6	R2	10
022A-6	R3	10
027A-6	R3	8
032A-6	R3	8
041A-6	R5	6
052A-6	R5	4
062A-6	R5	2
077A-6	R5	2
099A-6	R7	1/0
125A-6	R7	3/0
144A-6	R8	4/0
192A-6	R9	300 MCM
242A-6	R9	500 MCM
271A-6	R9	2×250 MCM

Temperatura: W przypadku IEC maksymalna dopuszczalna temperatura kabla podczas pracy ciągłej powinna wynosić co najmniej 70°C. Dla Ameryki Północnej kable zasilania muszą dopuszczać temperaturę 75°C (167°F) lub wyższą.

Uwaga: W przypadku przemienników częstotliwości z opcją +B056 (IP55, UL Type 12) maksymalna dopuszczalna temperatura kabla podczas pracy ciągłej powinna wynosić co najmniej 90 °C (194 °F).

Uwaga: W przypadku przemiennika częstotliwości z opcją +B063 lub +B066 (IP66, UL typ 4X) z napięciem znamionowym 575 V AC (-6) i działającego w otoczeniu o temperaturze 40°C należy wybrać kabel dopuszczający maksymalną temperaturę przewodu 90°C (194°F) podczas pracy ciągłej.

Napięcie: Kabel o dopuszczalnym napięciu 600 V AC może być stosowany w instalacjach o napięciu do 500 V AC.

Dane dotyczące zacisków i przepustów kabli sterowania

■ IEC

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

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Wejścia kabli sterowania i rozmiary zacisków			
	Otwory	Maksymalny rozmiar kabla	Zaciski +24V, DCOM, DGND, EXT. 24V		Zaciski DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Rozmiar przewodu	T	Rozmiar przewodu	T
	szt.	mm	mm ²	N·m	mm ²	N·m
R1	3	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R2	3	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R3	3	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R4, R4 v2	4	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R5	3	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R6	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R7	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R8	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R9	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6

■ UL (NEC)

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

Rozmiar obudowy	Wejścia kabli		Wejścia kabli sterowania i rozmiary zacisków			
	Otwory	Maksymalny rozmiar kabla	Zaciski +24V, DCOM, DGND, EXT. 24V		Zaciski DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Rozmiar przewodu	T	Rozmiar przewodu	T
	szt.	cale	AWG	funt-siła na stopę	AWG	funt-siła na stopę
R1	3	0,67	24...14	0,4	26...16	0,4
R2	3	0,67	24...14	0,4	26...16	0,4
R3	3	0,67	24...14	0,4	26...16	0,4
R4, R4 v2	4	0,67	24...14	0,4	26...16	0,4
R5	3	0,67	24...14	0,4	26...16	0,4
R6	4	0,67	26...14	0,4	26...16	0,4
R7	4	0,67	26...14	0,4	26...16	0,4
R8	4	0,67	26...14	0,4	26...16	0,4
R9	4	0,67	26...14	0,4	26...14	0,4

Specyfikacje sieci elektroenergetycznej

Napięcie (U₁)

- Przemienniki częstotliwości ACQ580-01-xxxx-2: Zakres napięcia wejściowego 3~ 208...240 V AC +10%... -15%.
IEC: Na tabliczce znamionowej są to typowe poziomy napięcia wejściowego (3~ 230 V AC).
Ameryka Północna: Na tabliczce znamionowej są to typowe poziomy napięcia wejściowego 1~ 208/230 V AC i 3~ 208/230 V AC.
- Przemienniki częstotliwości ACQ580-01-xxxx-4: Zakres napięcia wejściowego 3~ 380...480 V AC +10%...-15%.
Na tabliczce znamionowej są to typowe poziomy napięcia wejściowego 3~ 400/480 V AC.
- Przemienniki częstotliwości ACQ580-01-xxxx-6: Zakres napięcia wejściowego 3~ 525...600 V AC +10%...-15%.
Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3~ 600 V AC).

Typ sieci	Publiczne sieci niskiego napięcia. Sieć TN- S z uziemieniem symetrycznym, sieci IT (bez uziemienia), typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym oraz TT w sekcjach: IEC: Kiedy należy odłączyć filtr EMC lub warystor uziemienia-faza: w przypadku sieci TN-S, IT oraz sieci typu trójkąt uziemionych wierzchołkowo lub centralnie (str. 130) i Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT (str. 132). Uwaga: Przemienników częstotliwości w obudowach R4 i R5 nie można stosować w sieciach typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym lub centralnym.
Znamionowy warunkowy prąd zwarcia I_{CC} (IEC 61800-5-1)	Maksymalny dopuszczalny spodziewany prąd zwarcia wynosi 65 tys. A, gdy stosowane są bezpieczniki określone w tabeli bezpieczników
Maksymalny spodziewany prąd zwarcia (SCCR) (UL 61800-5-1, CSA C22.2 nr 274-17)	USA i Kanada: Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do używania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 kA symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 480 V, jeśli obwód jest zabezpieczony bezpiecznikami wymienionymi w tabeli bezpieczników. Stany Zjednoczone i Kanada: Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do zastosowania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 65 tys. A symetrycznej wartości skutecznej, jeżeli obwód jest zabezpieczony za pomocą wyłączników automatycznych przedstawionych w tabeli wyłączników automatycznych.
Częstotliwość (f_1)	47 do 63 Hz. Na tabliczce znamionowej jest to poziom częstotliwości wejściowej f_1 (50/60 Hz).
Asymetria	Maks. $\pm 3\%$ znamionowego wejściowego napięcia międzyfazowego
Podstawowy współczynnik mocy ($\cos \phi_1$)	0,98 (przy obciążeniu znamionowym)

**Minimalna moc zwarciowa
(IEC /EN 61000-3-12)**

Minimalna moc zwarciowa S_{sc} podana dla każdego typu prze-
miennika częstotliwości w przypadku wartości R_{sc} (współczyn-
nik zwarcia transformatora) równej 350.

ACQ580-01-...	Znamionowy prąd wejściowy	Min. moc zwarciowa		Rozmiar obudowy
		400 V	480 V	
		I ₁	S _{sc}	
		A	MVA	
Trójfazowe U _n = 400 V i 480 V, klasyfikacja IEC				
02A7-4	2,6	0,6	0,6	R1
03A4-4	3,3	0,8	0,9	R1
04A1-4	4,0	1,0	1,0	R1
05A7-4	5,6	1,4	1,4	R1
07A3-4	7,2	1,8	1,8	R1
09A5-4	9,4	2,3	2,2	R1
12A7-4	12,6	3,1	3,5	R1
018A-4	17,0	4,1	4,1	R2
026A-4	25,0	6,1	6,7	R2
033A-4	32,0	7,8	7,9	R3
039A-4	38,0	9,2	9,9	R3
046A-4	45,0	10,9	12,8	R3
062A-4	62	15,0	15,1	R4, R4 v2
073A-4	73	17,7	18,9	R4, R4 v2
088A-4	88	21,3	22,4	R5
089A-4	89	21,6	22,4	R4 v2
106A-4	106	25,7	27,9	R5
145A-4	145	35,2	36,1	R6
169A-4	169	41,0	45,4	R7
206A-4	206	50,0	52,4	R7
246A-4	246	59,7	69,8	R8
293A-4	293	71,1	75,7	R8
363A-4	363	88,0	105,1	R9
430A-4	430	104,3	120,5	R9

Charakterystyka przyłącza silnika

Typy silnika	Asynchroniczne silniki indukcyjne AC, silniki z magnesami trwałymi i synchroniczne silniki reluktancyjne
Zabezpieczenie przed prądem zwarciovym (IEC/EN 61800-5-1)	Przebiegnik częstotliwości zapewnia ochronę przed zwarcieniem w obwodach półprzewodnikowych dla połączeń silnikowych zgodnych z normami IEC/EN 61800-5-1 i UL 61800-5-1.
Częstotliwość (f_2)	0...500 Hz. Na tabliczce znamionowej jest to poziom częstotliwości wyjściowej f_2 (0...500 Hz).
Rozdzielczość częstotliwości	0,01 Hz
Prąd	Patrz sekcja Znamionowe wartości elektryczne (str. 222) .
Częstotliwość klucowania	2 kHz, 4 kHz (domyślne), 8 kHz, 12 kHz

Maksymalna zalecana długość kabla silnika

Funkcjonalność operacyjna i długość kabla silnika

Przełącznik częstotliwości jest przeznaczony do pracy z optymalną wydajnością przy następujących maksymalnych długościach kabli silnika.

Uwaga: Przewodzone i emitowane zakłócenia kabli silnika o tej długości nie są zgodne wymaganiami EMC.

Rozmiar (rozmiar)	Maksymalna długość kabla silnika, 4 kHz			
	Sterowanie skalarne		Sterowanie wektorowe	
	m	stopy	m	stopy
Standardowy przełącznik częstotliwości, bez opcji zewnętrznych				
R1	100	330	100	330
R2*	200	660	200	660
R3*	300	990	300	990
R4, R4 v2	300	990	300	990
R5	300	990	300	990
R6	300	990	300	990
R7	300	990	300	990
R8	300	990	300	990
R9	300	990	300	990

*W przypadku przełączników częstotliwości z napięciem 600 V maksymalna długość kabla silnika to 100 m (330 stóp) dla obudowy R2 i 200 m (660 stóp) dla obudowy R3.

Uwaga:

1. W systemach wielosilnikowych obliczona suma wszystkich długości kabla silnika nie może przekraczać maksymalnej długości kabla silnika podanej w tabeli.
2. Dłuższe kable silnika powodują spadek napięcia silnika, co ogranicza dostępną moc silnika. Spadek zależy od długości kabla silnika i charakterystyki. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB.
3. W przypadku używania kabli silnika dłuższych niż 50 m (165 stóp) częstotliwości przełączania 8 i 12 kHz nie są dozwolone. W razie używania kabla silnika dłuższego niż 100 m należy w odpowiednich przypadkach odłączyć wkreś EMC DC.
4. Producenci silników mogą podawać inne dopuszczalne długości kabla silnika. Należy sprawdzić maksymalną dozwoloną odległość w informacjach podanych przez producenta silnika.

Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika

Aby zapewnić zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej (norma EN 61800-3), należy używać następujących maksymalnych długości kabli silnika przy częstotliwości kluczowania 4 kHz. Patrz tabela poniżej.

Rozmiar obudowy	Maksymalna długość kabla silnika, 4 kHz	
	m	stopy
Ograniczenia elektromagnetyczne dla kategorii C2¹⁾ Standardowy przemiennik częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC. Patrz uwagi 1, 2 i 3.		
R1	100	330
R2	100	330
R3	100	330
R4, R4 v2	100	330
R5	100	330
R6	150	492
R7	150	492
R8	150	492
R9	150	492
Ograniczenia elektromagnetyczne dla kategorii C3¹⁾ Standardowy przemiennik częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC. Patrz uwagi 3 i 4.		
R1	150	492
R2	150	492
R3	150	492
R4, R4 v2	150	492
R5	150	492
R6	150	492
R7	150	492
R8	150	492
R9	150	492

¹⁾ Patrz warunki w sekcji [Definicje \(str. 308\)](#)

Uwaga:

1. Emitowane i przewodzone zakłócenia są zgodne z kategorią C2 z wewnętrznym filtrem EMC. Musi być podłączony wewnętrzny filtr EMC.
2. Kategorie C1 i C2 spełniają wymagania podłączania sprzętu do sieci publicznych niskiego napięcia.
3. Nie dotyczy wartości znamionowych 600 V.
4. Emitowane i przewodzone zakłócenia są zgodne z kategorią C3 z wewnętrznym filtrem EMC. Musi być podłączony wewnętrzny filtr EMC.

Dane połączenia rezystora hamowania dla obudów R1...R3

Zabezpieczenie przed zwarcie Wyjście rezystora hamowania jest warunkowo zabezpieczone (IEC/EN 61800-5-1, IEC 61439-1) przed prądem zwarciovym zgodnie z normą IEC/EN 61800-5-1. Znamionowy warunkowy prąd zwarciovym zgodnie z definicją w normie IEC 61439-1.

Pobór mocy przez obwód pomocniczy

Maksymalne zasilanie zewnętrzne:

Obudowy R1...R5: 25 W, 1,04 A przy 24 V AC/DC (z modułami opcjonalnymi CMOD-01, CMOD-02)

Obudowy R6...R9: 36 W, 1,50 A przy 24 V AC/DC (w standardzie, zaciski 40...41)

Sprawność

Okolo 98% mocy znamionowej. Sprawność nie jest obliczana zgodnie z normą 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

Stopnie ochrony (IEC/EN 60529)	IP21 (standardowa) IP20 (opcja +P940, +P944) IP55 (opcja +B056)
Typy obudów (UL 50/50E)	UL typ 1 UL typ otwarty (opcja +P940, +P944) UL typ 12 (opcja +B056)
Kategoria przepięcia (IEC/EN 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 środowisku³⁾. Wszystkie płytki drukowane mają powłokę ochronną.

	Praca w instalacji stacjonarnej	Magazynowanie w opakowaniu	Transport w opakowaniu
Wysokość miejsca instalacji	0...4000 m (13123 stopy) nad poziomem morza¹⁾ 0...2000 m (6561 stóp) nad poziomem morza²⁾ Obniżona moc wyjściowa powyżej 1000 m (3281 stóp), patrz sekcja Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. (str. 233) .	-	-
Temperatura powietrza	-15...+50°C (5...122°F). 0...-15°C (32...5°F): Zakaz stosowania w warunkach oszronienia. Patrz sekcja Znamionowe wartości elektryczne (str. 222) .	-40...+70°C (-40...+158°F)	-40...+70°C (-40...+158°F)
Wilgotność względna	5...95% Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Maksymalna dopuszczalna wilgotność względna w obecności gazów żrących wynosi 60%.	Maks. 95%	Maks. 95%
Poziomy zanieczyszczenia	IEC 60721-3-3: 2002: Klasyfikacja warunków środowiskowych — Część 3-3: Klasyfikacja grup czynników środowiskowych i ich ostrości — Stacjonarne użytkowanie wyrobów w miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych	IEC 60721-3-1: 1997	IEC 60721-3-2: 1997

Gazy chemiczne	Klasa 3C2 Płytki drukowane zgodne z klasą 3C3 w przypadku opcji +C218 zgodnie z normą IEC 60721-3-3:2002. Płytki drukowane zgodne z klasą C4 w przypadku opcji +C218 zgodnie z normami IEC 60721-3-3:2019 i ISO 9223. Klasy 3C3 i C4 dotyczą następujących gazów: H₂S, NH₃, NO₂ i SO₂.	Klasa 1C2	Klasa 2C2
Cząsteczki stałe	Klasa 3S2. Obecność pyłu przewodzącego jest niedopuszczalna.	Klasa 1S3 (opakowanie musi być zgodne z tą klasą. W innym przypadku obowiązuje klasa 1S2)	Klasa 2S2
Stopień zanieczyszczenia (IEC/EN 60664-1)	Stopień zanieczyszczenia 2	-	-
Ciśnienie atmosferyczne	70...106 kPa 0,7 ... 1,05 atmosfery	70...106 kPa 0,7 ... 1,05 atmosfery	60...106 kPa 0,6 ... 1,05 atmosfery
Drgania (IEC 60068-2)	Maks. 1 mm (0,04 cala) (5 ... 13,2 Hz), maks. 7 m/s ² (23 stopy/s ²) (13,2 ... 100 Hz) sinusoidalne	-	-
Drgania (ISTA)	-	<u>R1...R4</u> (ISTA 1A): Przesunięcie, 25 mm szczyt do szczytu, wpływ drgań: 14200 razy <u>R5...R9</u> (ISTA 3E): Losowe, ogólny poziom Grms wynoszący 0,52	

Uderzenie/upuszczenie (ISTA)	Niedopuszczalne	R1...R4 (ISTA 1A): Upuszczenie, przednia część: 6, krawędzie: 3 i róg: 1		
		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
		R5...R9 (ISTA 3E): Wstrząs, wpływ pochyłości: 1,1 m/s (3,61 stopy/s) Wstrząs, uderzenie obracającą się krawędzią: 200 mm (7,9 cala)		

- 1) W sieciach TN-S z uziemieniem symetrycznym, sieciach TT oraz sieciach IT bez uziemienia lub z uziemieniem symetrycznym przez rezystancję o wysokiej wartości. Patrz też sekcja [Ograniczanie maksymalnych napięć wyjściowych w instalacjach na dużych wysokościach \(str. 123\)](#).
- 2) W sieciach typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym oraz sieciach IT z uziemieniem wierzchołkowym (przez rezystancję o wysokiej wartości).
- 3) Przemienник częstotliwości IP66 (UL Type 4X) może być używany na zewnątrz pod warunkiem ochrony przed promieniami słonecznymi oraz w zapyłonym środowisku wewnątrz i na zewnątrz.

Uwaga: W przypadku instalacji z uziemieniem wierzchołkowym zamontowanych powyżej 2000 m nad poziomem morza mają zastosowanie czynniki szczególne. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB.

Warunki przechowywania

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

Kolory

- Obudowa przemiennika częstotliwości

 - NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 1C jasny szary), RAL 9002 i PMS 653 C.
 - NCS 1502-Y

Materiały

■ Przemiennik częstotliwości

Patrz [ACx580-01 drives recycling instructions and environmental information \(3AXD50000040612 \[j. ang.\]](#)).

■ 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 opakowanie składa się z pudła kartonowego z wypełnieniem z papieru lub folii bąbelkowej. Materiały opakowaniowe z zabezpieczeniem ESD są używane do pakowania płytek drukowanych i podobnych przedmiotów.

■ **Materiały instrukcji**

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

Utylizacja

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

W ogólności wszystkie elementy metalowe (ze stali, aluminium, miedzi i ich stopów oraz metale szlachetne) można przeznaczyć do recyklingu surowców. Tworzywa sztuczne, guma, tektura i inne materiały opakowania można przeznaczyć do odzysku energii.

Płytki drukowane oraz kondensatory DC wymagają selektywnej obróbki zgodnie z wytycznymi normy IEC 62635.

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

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

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

Obowiązujące normy

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

EN 60204-1:2018, EN 60204-1:2006 + AC:2010	Bezpieczeństwo maszyn. Elektryczne wyposażenie maszyn. Część 1. Wymagania ogólne. Warunki zgodności: Wykonawca końcowego montażu maszyny ma obowiązek zainstalować
IEC 60146-1-1:2009 EN 60146-1-1:2010	• urządzenie zatrzymania awaryjnego, • urządzenie odłączające zasilanie. Przekształtniki półprzewodnikowe — Wymagania ogólne i przekształtniki o komutacji sieciowej — Wymagania ogólne — Część 1-1: Wymagania podstawowe
IEC 60529:1989 + AMD1:1999 + AMD2: 2013, EN 60529:1991 + A1:2000 + A2: 2013	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)
IEC 61000-3-2:2018, EN 61000-3-2:2014	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) — dopuszczalne poziomy emisji harmoniczných (prąd wejściowy < 16 A na fazę)

EN 61000-3-12:2011

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) — dopuszczalne poziomy harmonicznych prądów powodowanych działaniem odbiorników przyłączonych do publicznej sieci zasilającej niskiego napięcia z prądem zasilającym $> 16 \text{ A}$ i $< 75 \text{ A}$ na fazę.

Ten przemiennik częstotliwości jest zgodny z normami przy założeniu, że moc zwarciova Ssc jest większa niż lub równa minimalnej mocy zwarciovej wskazanej dla przemiennika częstotliwości (podanej dla każdego typu przemiennika częstotliwości na stronie 294) w punkcie połączenia między zasilaniem użytkownika i siecią publiczną. Instalator lub użytkownik przemiennika częstotliwości odpowiada za zapewnienie, po skonsultowaniu się w razie potrzeby z operatorem sieci dystrybucyjnej, że przemiennik częstotliwości jest podłączony tylko do zasilania z mocą zwarciową Ssc większą lub równą minimalnej mocy zwarciovej wskazanej dla przemiennika częstotliwości.

IEC/EN 61800-3:2017

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

IEC/EN 61800-5-1:2007

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

IEC/EN 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 60664-1:2007

Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia — Część 1: Zasady, wymagania i badania.

UL 61800-5-1: pierwsza wersja

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

Uwaga: Amerykańskie warianty 343A-2 i 396A-2 nie zostały zweryfikowane pod kątem zgodności z dyrektywami CSA, CE lub IEC ani żadnymi normami innymi niż UL 61800-5-1: pierwsza wersja.

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 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.
	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 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).
	Oznakowanie KC Produkt jest zgodny z ustawą Korean Registration of Broadcasting and Communications Equipment Clause 3, Article 58-2, Radio Waves Act.
	Znak RCM Produkt jest zgodny z obowiązującymi wymogami Australii i Nowej Zelandii dotyczącymi zgodności elektromagnetycznej, bezpieczeństwa telekomunikacyjnego i elektrycznego. Informacje na temat spełniania wymagań EMC znajdują się w dodatkowych informacjach dotyczących zgodności elektromagnetycznej przemiennika częstotliwości (IEC/EN 61800-3).

**Znak WEEE**

Na koniec okresu eksploatacji przemiennik powinien trafić do systemu recyklingu w odpowiednim punkcie odbioru, a nie trafić do odpadów komunalnych.

Uwaga: Trójfazowe przemienniki częstotliwości R9 ACQ580-01 230 V NIE ZOSTAŁY zweryfikowane pod kątem zgodności z dyrektywami CSA, CE lub IEC ani żadnymi innymi światowymi normami spoza Ameryki Północnej.

Oznakowanie CE

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

■ Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową

Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową została zweryfikowana zgodnie z normą EN 61800-5-1:2007. Deklaracja zgodności (3AXD10000486283) jest dostępna w Internecie. Dalsze informacje podano w sekcji *Biblioteka dokumentów w Internecie* na wewnętrznej stronie tylnej okładki.

■ Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej

W dyrektywie EMC określono wymagania dotyczące odporności i emisji sprzętu elektrycznego stosowanego na terenie Unii Europejskiej. Norma produktu EMC (EN 61800-3:2004 + A1:2012) obejmuje wymagania określone dla przemienników częstotliwości. Patrz sekcja [Zgodność z normą EN 61800-3:2004 + A1:2012](#) poniżej. Deklaracja zgodności (3AXD10000486283) jest dostępna w Internecie. Dalsze informacje podano w sekcji *Biblioteka dokumentów w Internecie* na wewnętrznej stronie tylnej okładki.

■ Zgodność z europejską dyrektywą w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji (RoHS II) 2011/65/UE

W dyrektywie RoHS II określono ograniczenia w zakresie stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w urządzeniach elektrycznych. Deklaracja zgodności (3AXD10000486283) jest dostępna w Internecie. Dalsze informacje podano w sekcji *Biblioteka dokumentów w Internecie* na wewnętrznej stronie tylnej okładki.

■ Zgodność z europejską dyrektywą w sprawie utylizacji odpadów elektrycznych i elektronicznych (WEEE) 2002/96/UE

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

■ Zgodność z europejską dyrektywą maszynową 2006/42/WE, wydanie 2 — czerwiec 2010 r.

Przemiennik częstotliwości jest elementem składowym maszyn, który może zostać wbudowany w maszyny z szerokiego zakresu kategorii, jak określono w wydanym przez Komisję Europejską *Przewodniku stosowania Dyrektywy Maszynowej 2006/42/WE, wydanie drugie — czerwiec 2010 r.* Patrz rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu \(STO\)](#) (str. 359).

Sprawdzanie prawidłowego działania funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu

Patrz rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu \(STO\)](#) (str. 359).

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

■ Definicje

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

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

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

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

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

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

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

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

■ Kategoria C1

Limity emisji podano przy zachowaniu następujących warunków:

1. Opcjonalny filtr EMC C1 został wybrany zgodnie z dokumentacją i zamontowany zgodnie z podręcznikiem użytkownika filtra EMC C1. Patrz dokument [Main switch](#)

and EMC C1 filter options (+F278, +F316, +E223) installation supplement for ACS580-01, ACH580-01 and ACQ580-01 frames R1 to R5 (3AXD50000155132 [wielojęzyczny]). Dostępne tylko dla urządzeń IP55 (+B056) w obudowach R1...R5 o mocy do 55 kW.

2. Kable silnika i sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie.
3. Przekształtnik częstotliwości jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym dokumencie.
4. Maksymalna długość kabla silnika przy częstotliwości kluczkowania 2 kHz wynosi 10 m.



OSTRZEŻENIE!

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

■ **Kategoria C2**

Limity emisji podano przy zachowaniu następujących warunków:

1. Kable silnika i sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie.
2. Przekształtnik częstotliwości jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym dokumencie.
3. Maksymalną długość kabla silnika przy częstotliwości kluczkowania o wartości 4 kHz podano w sekcji **Maksymalna zalecana długość kabla silnika (str. 296)**.



OSTRZEŻENIE!

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

Uwaga: Nie należy instalować przekształtnika częstotliwości z filtrem EMC podłączonym do systemu, dla którego taki filtr nie jest odpowiedni. Niezastosowanie się do tej zasady może doprowadzić do niebezpiecznych sytuacji lub do uszkodzenia przekształtnika.

Uwaga: Nie należy instalować przekształtnika częstotliwości z podłączonym warystorem uziemienie-faza w sieci, dla której ten warystor jest nieodpowiedni. Może to spowodować uszkodzenie obwodu warystora.

W razie zainstalowania przekształtnika częstotliwości w sieci innej niż uziemiona symetrycznie sieć TN-S może być konieczne odłączenie filtra EMC lub warystora uziemienie-faza. Więcej informacji zawierają sekcje:

IEC: **Kontrola zgodności systemu uziemienia (str. 130)**

■ **Kategoria C3**

Przekształtnik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

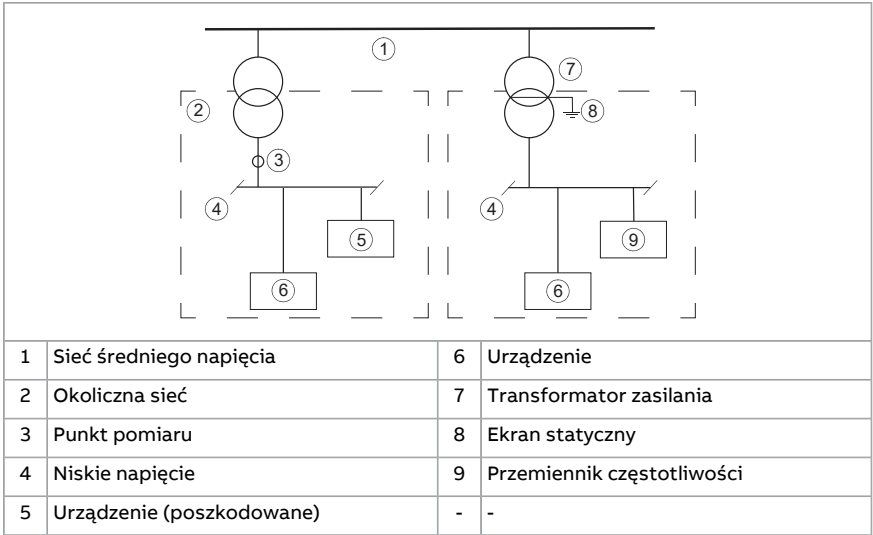
- 1. Kable silnika i sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie.
- 2. Przeмиennik częstotliwości jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym dokumencie.
- 3. Informacje o maksymalnej długości kabla silnika przy częstotliwości kluczkowania 4 kHz zawiera strona **Maksymalna zalecana długość kabla silnika (str. 296)**

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

■ **Kategoria C4**

Przeмиennik 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 przeмиennika częstotliwości. Przestrzegane są zalecenia EMC.

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

**OSTRZEŻENIE!**

Przeмиennik kategorii C4 nie jest przeznaczony do stosowania w sieci publicznej niskiego napięcia zasilającej obiekty mieszkalne. W przypadku zastosowania przeмиennika częstotliwości w takiej sieci można oczekiwać zakłóceń radiowych.

Przewidywany okres użytkowania

Przewidywany okres użytkowania przeмиennika i jego ogólnych komponentów przekracza dziesięć (10) lat w normalnych środowiskach pracy. W niektórych przypadkach przeмиennik może pracować przez 20 lat i dłużej. Aby osiągnąć długą żywotność produktu, należy przestrzegać instrukcji producenta dotyczących doboru rozmiaru przeмиennika, 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 bezpieczeństwa teleinformatycznego

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

Firma ABB ani jej podmioty zależne nie odpowiadają za szkody i/lub straty związane z takimi naruszeniami bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także przed jakimkolwiek nieautoryzowanym dostępem oraz wyciekami i/lub wszelką kradzieżą danych lub informacji.

12

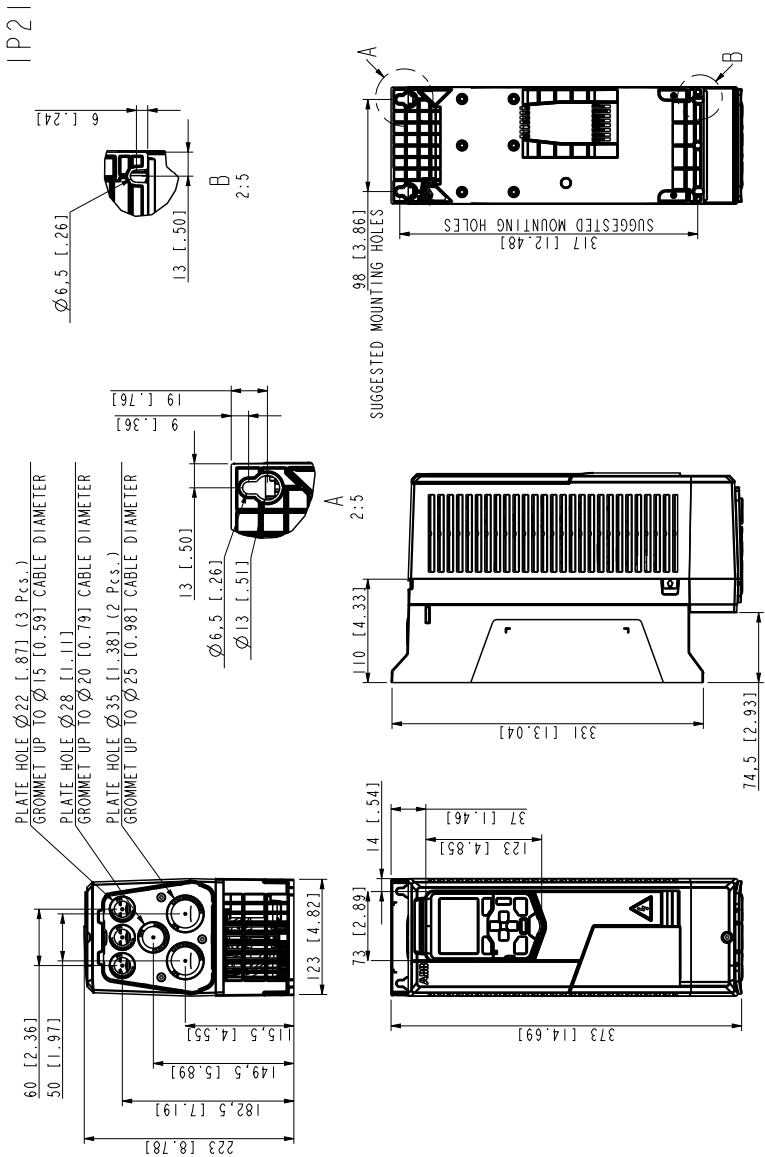
Rysunki wymiarowe

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale przedstawiono rysunki wymiarowe przemiennika ACQ580-01.

Uwaga: Wymiary są podane w milimetrach i [calach].

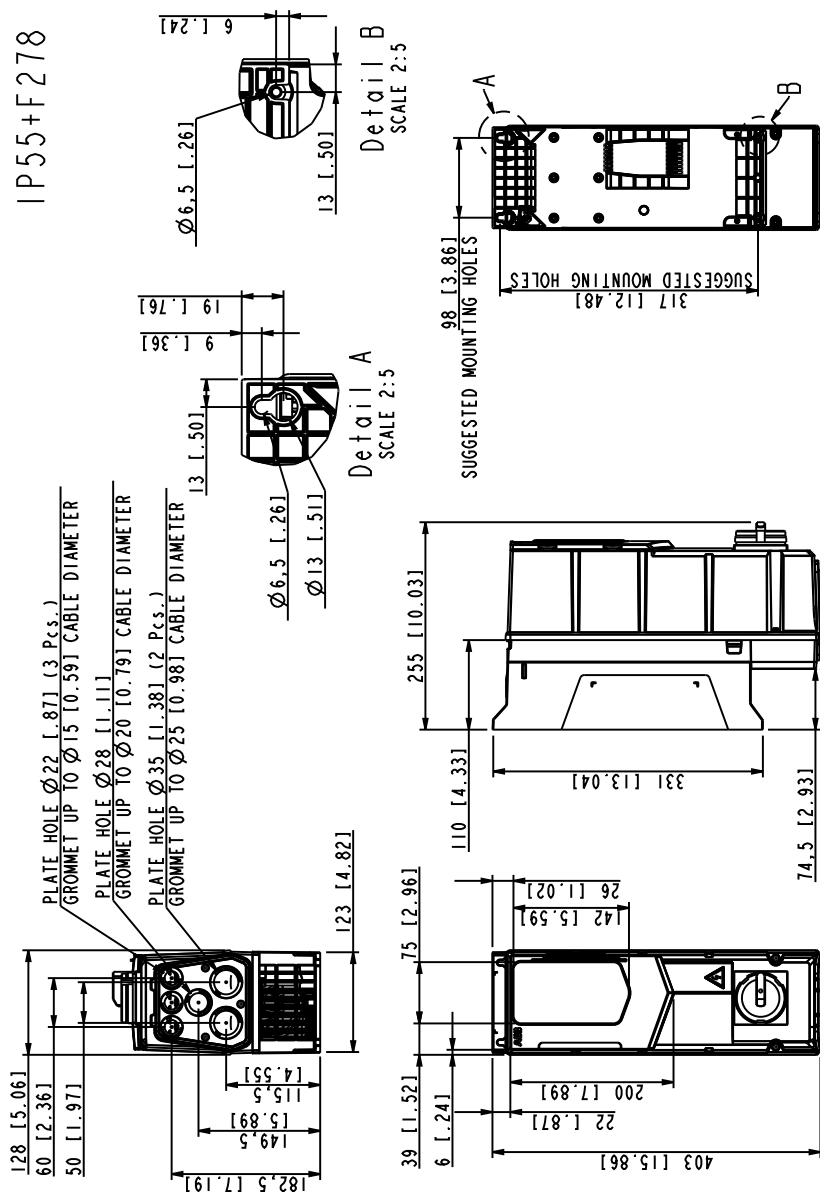
Obudowa R1, IP21 (UL typ 1)



3AXD10000601652

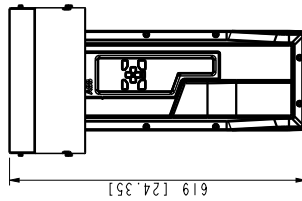
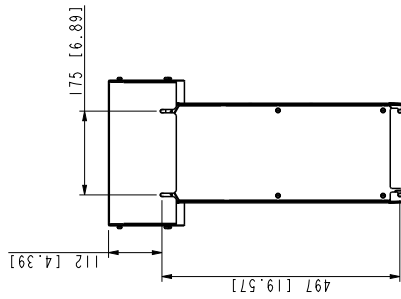
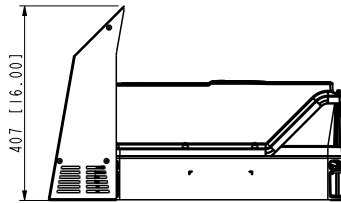
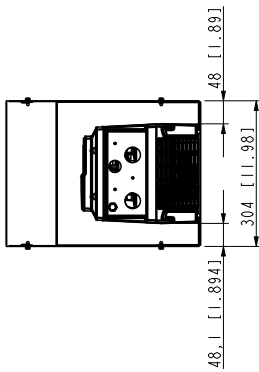
Obudowa R1, IP55+F278 (UL typ 12)

IP55+F278



Obudowa R1, IP66 (UL typ 4X) +C193

SUN SHIELD/+C193

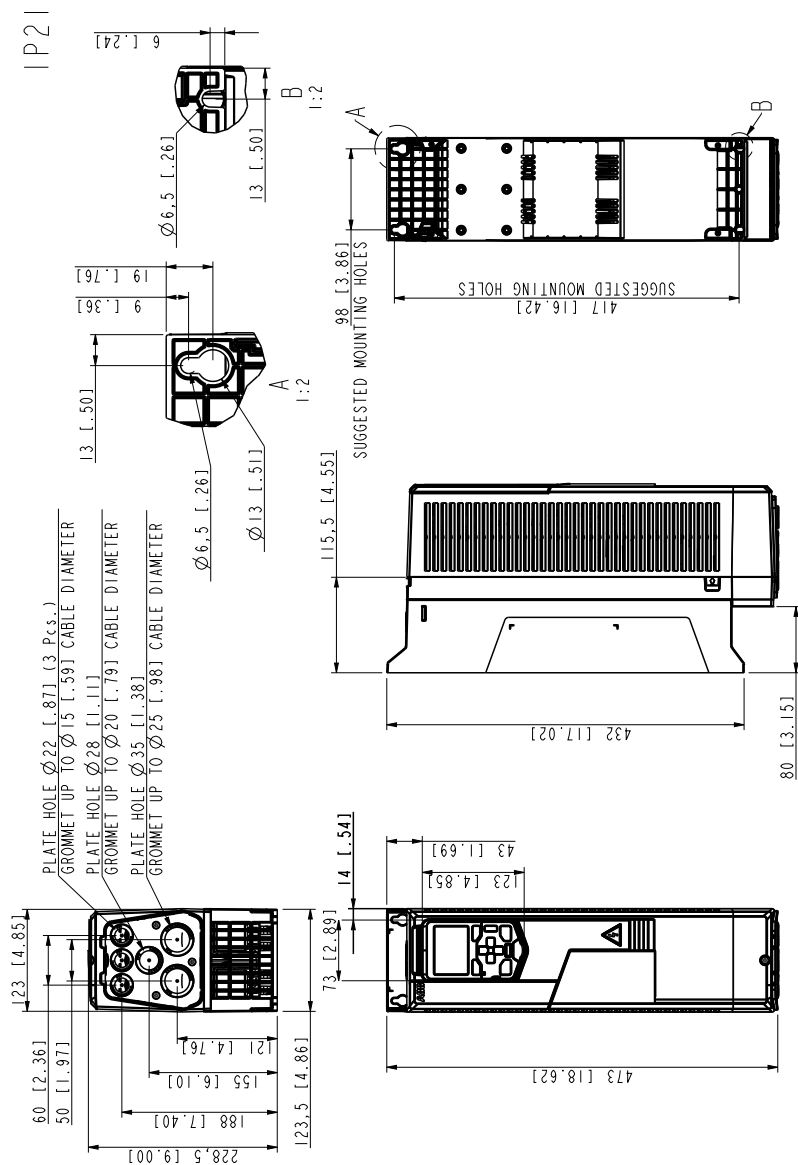


MAXIMUM DRIVE WEIGHT WITH SUN SHIELD: 15.1 kg (33.3 lb)

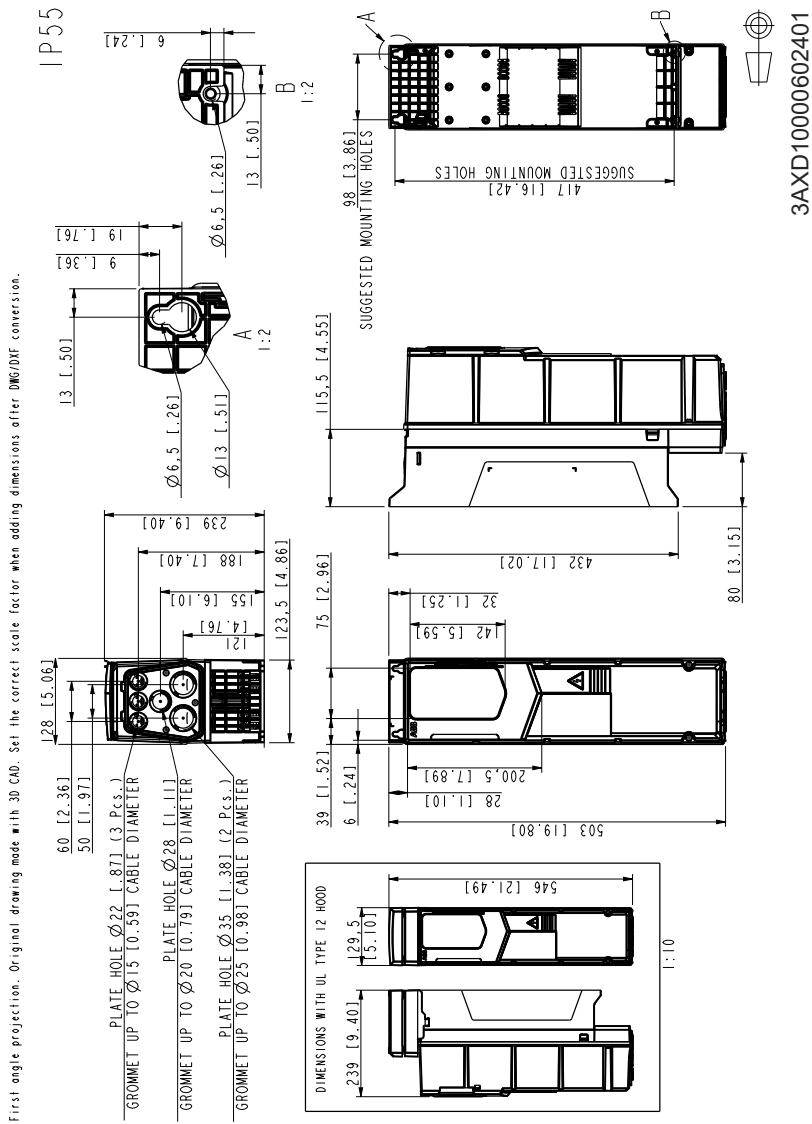


3AXD50001012694

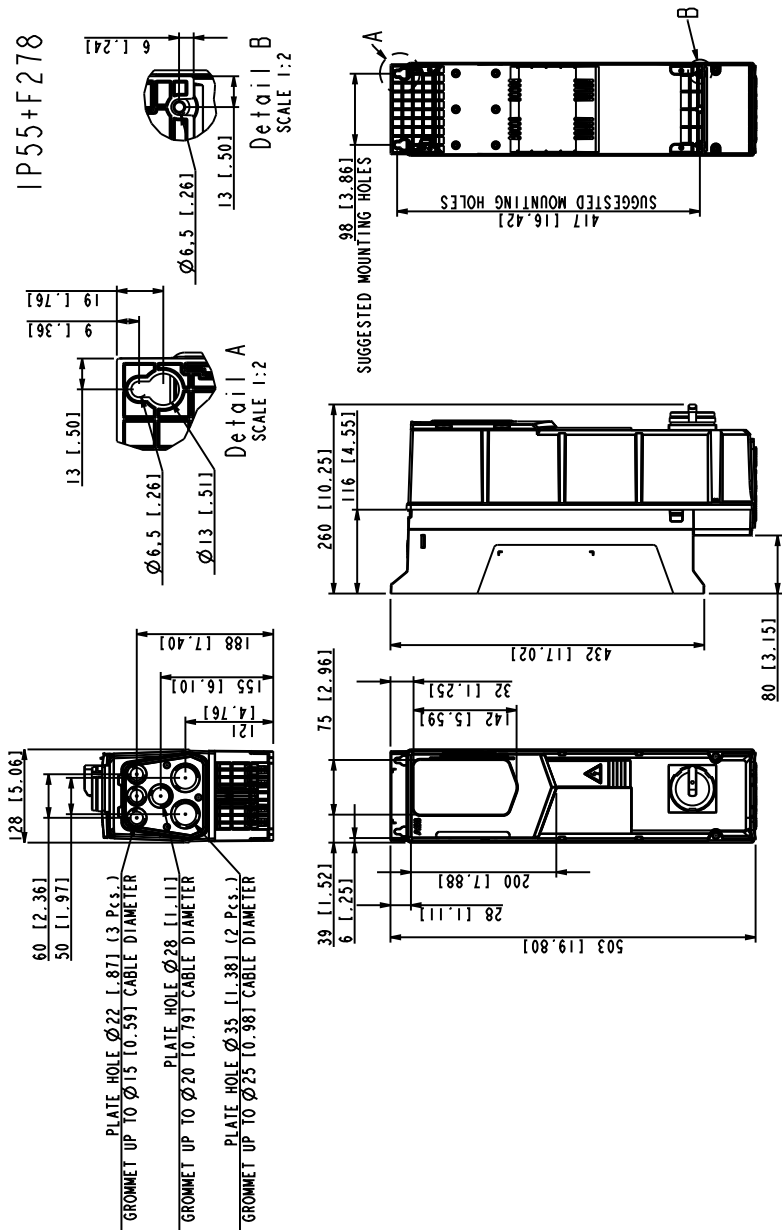
Obudowa R2, IP21 (UL typ 1)



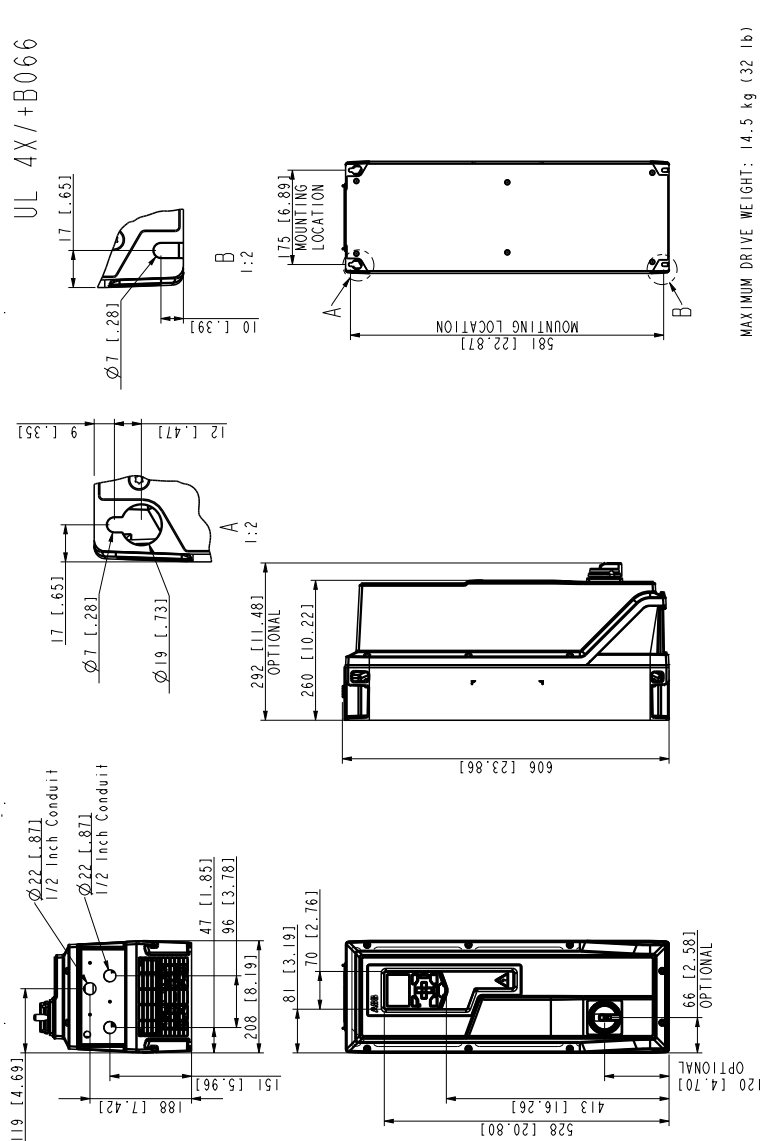
Obudowa R2, IP55 (UL typ 12)



Obudowa R2, IP55+F278 (UL typ 12)



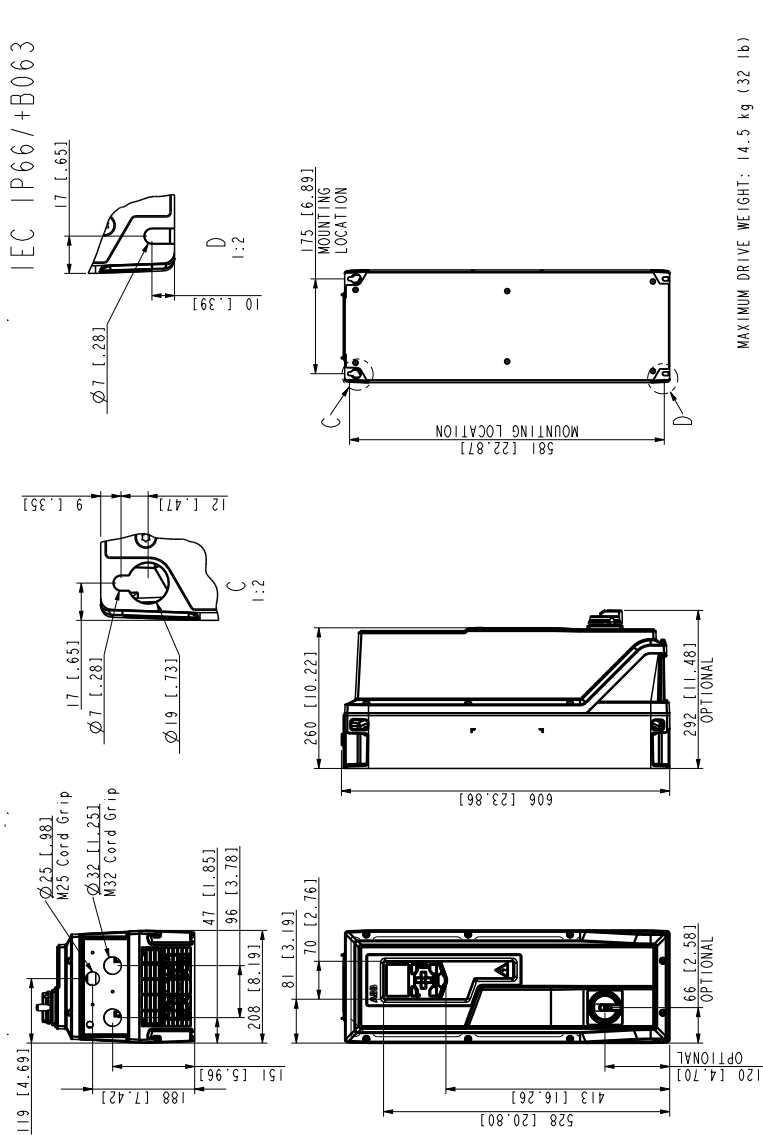
Obudowa R2, IP66 (UL typ 4X) +B066



MAXIMUM DRIVE WEIGHT: 14.5 kg (32 lb)



Obudowa R2, IP66 (UL typ 4X) +B063



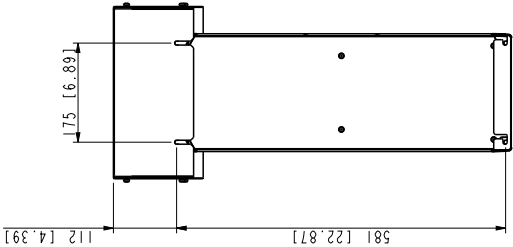
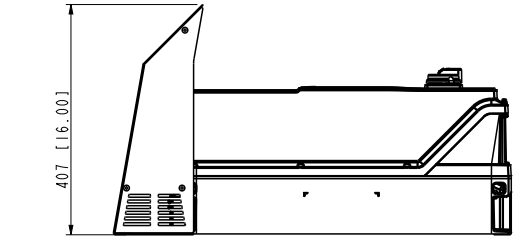
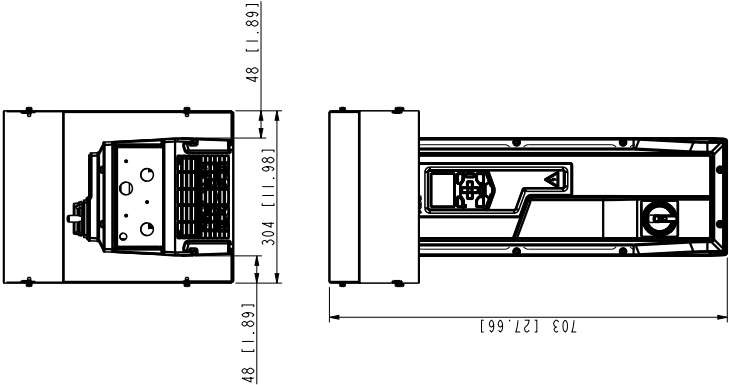
MAXIMUM DRIVE WEIGHT: 14.5 kg (32 lb)



3AXD50000999286

Obudowa R2, IP66 (UL typ 4X) +C193

SUN SHIELD/+C193

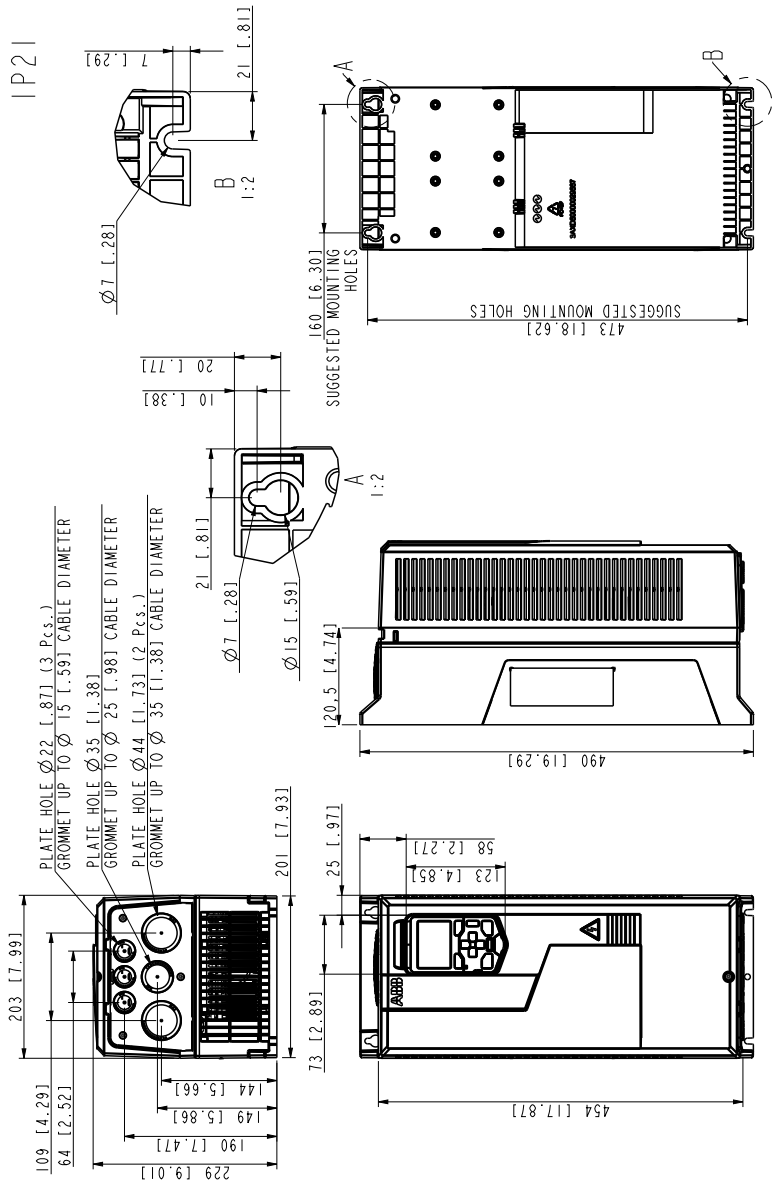


MAXIMUM DRIVE WEIGHT WITH SUN SHIELD: 17.7 kg (39 lb)



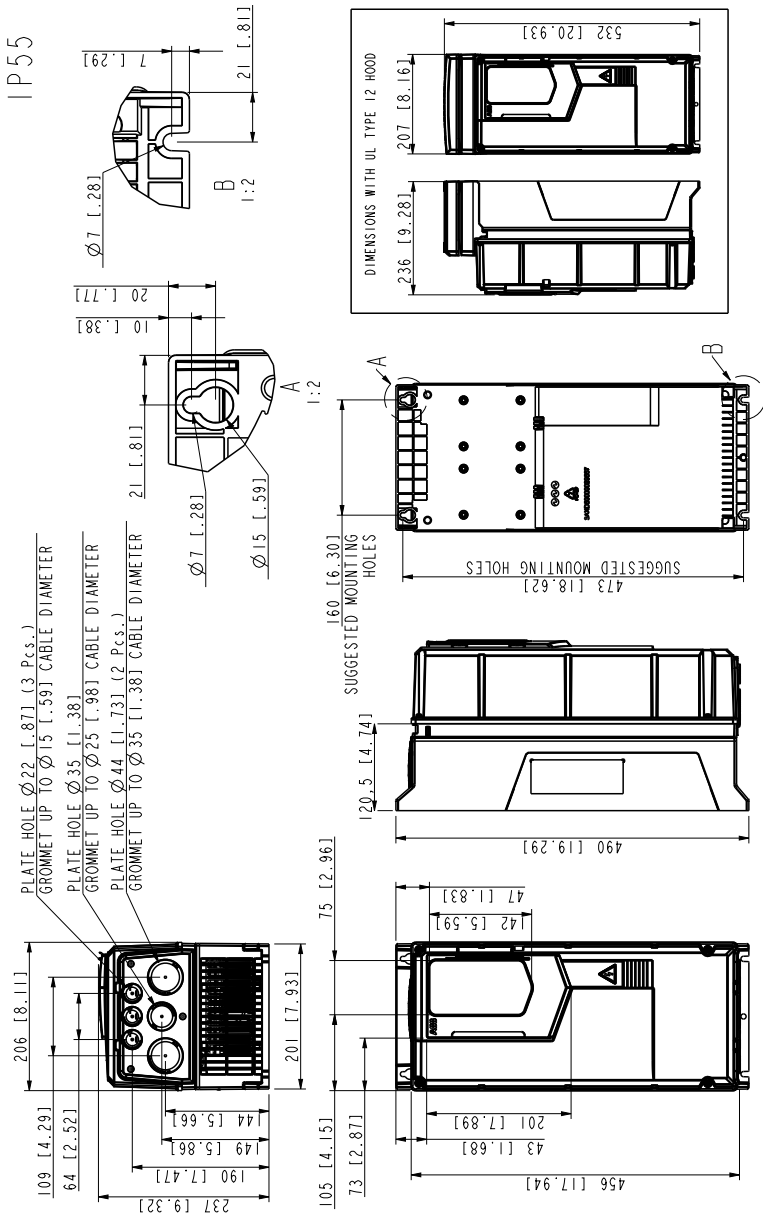
3AXD50000999286

Obudowa R3, IP21 (UL typ 1)



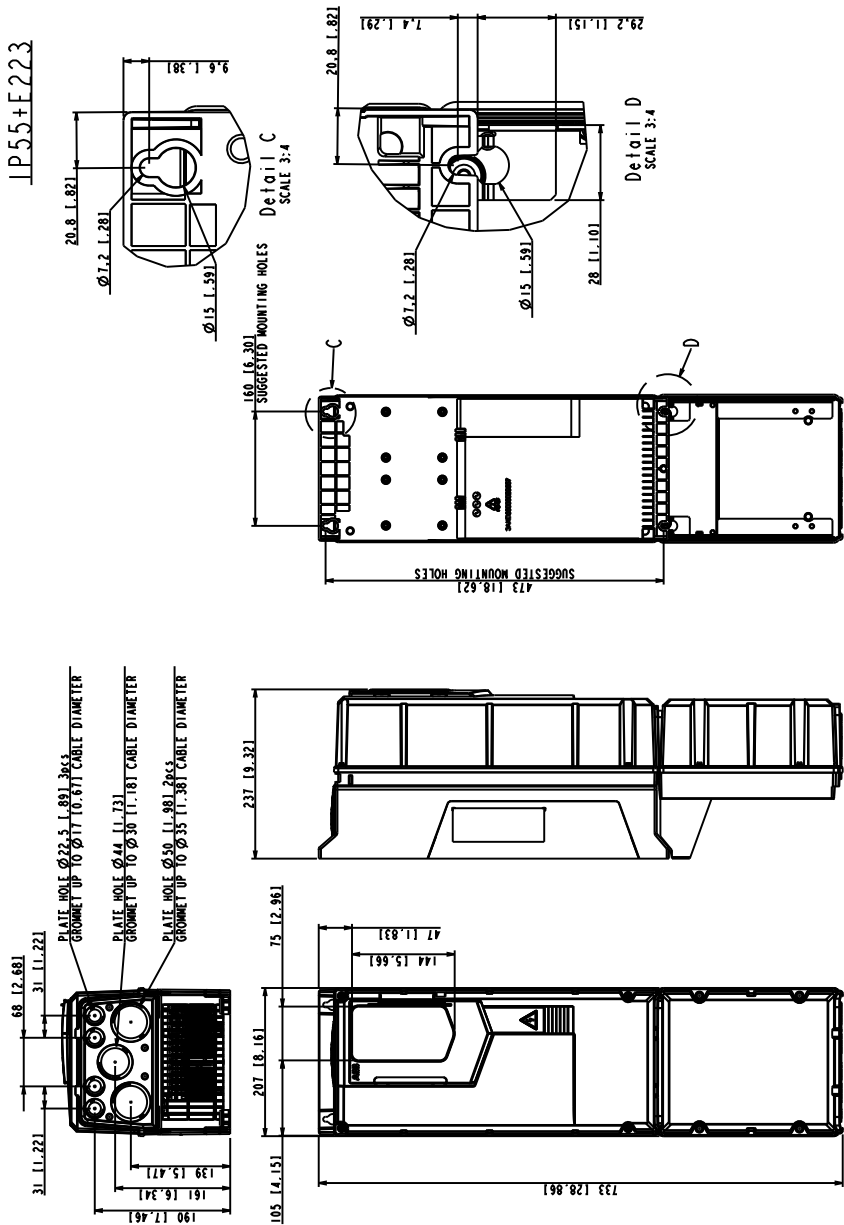
3AXD10000602466

Obudowa R3, IP55 (UL typ 12)

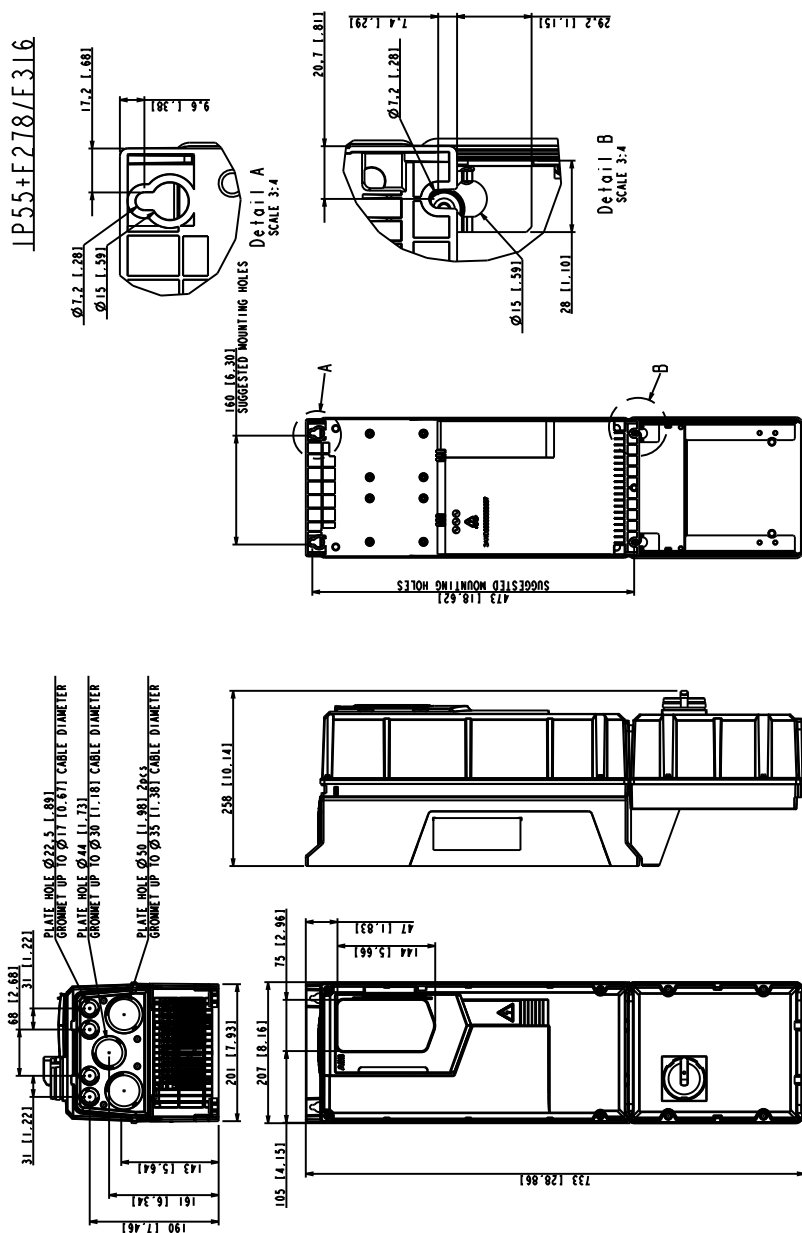


3AXD10000602519

Obudowa R3, IP55+E223 (UL typ 12)

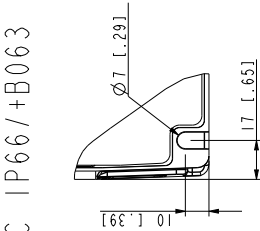


Obudowa R3, IP55+F278/F316 (UL typ 12)

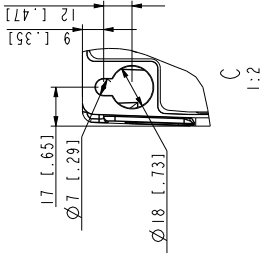


Obudowa R3, IP66 (UL typ 4X) +B063

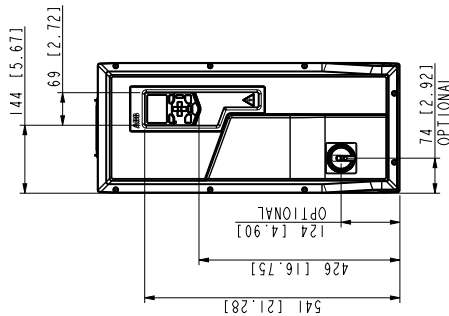
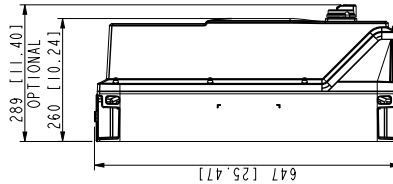
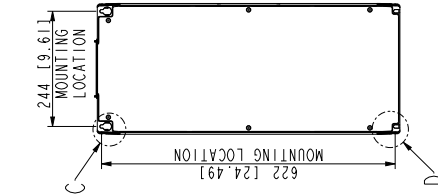
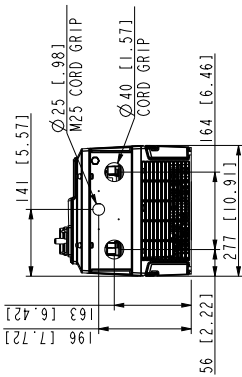
IEC IP66/+B063



D
1:2



C
1:2



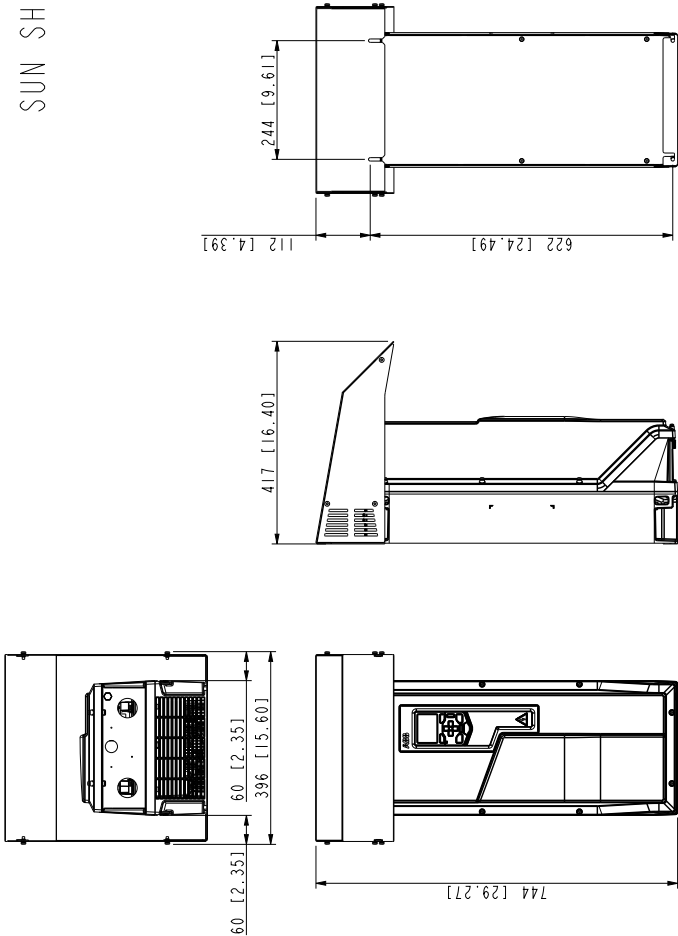
MAXIMUM DRIVE WEIGHT: 26.4 kg (58 lb)



3AXD50001013059

Obudowa R3, IP66 (UL typ 4X) +C193

SUN SHIELD/+C193

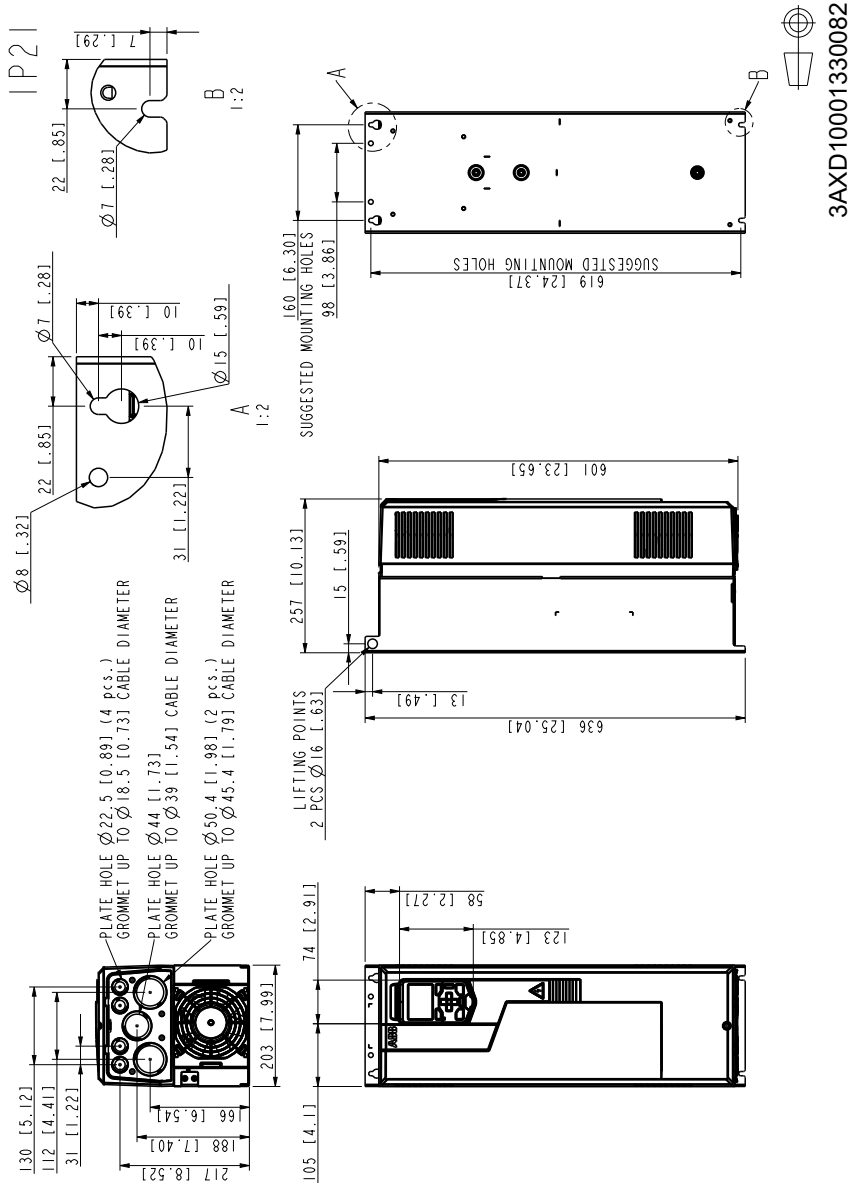


MAXIMUM DRIVE WEIGHT WITH SUN SHIELD: 34.3 kg (76 lb)

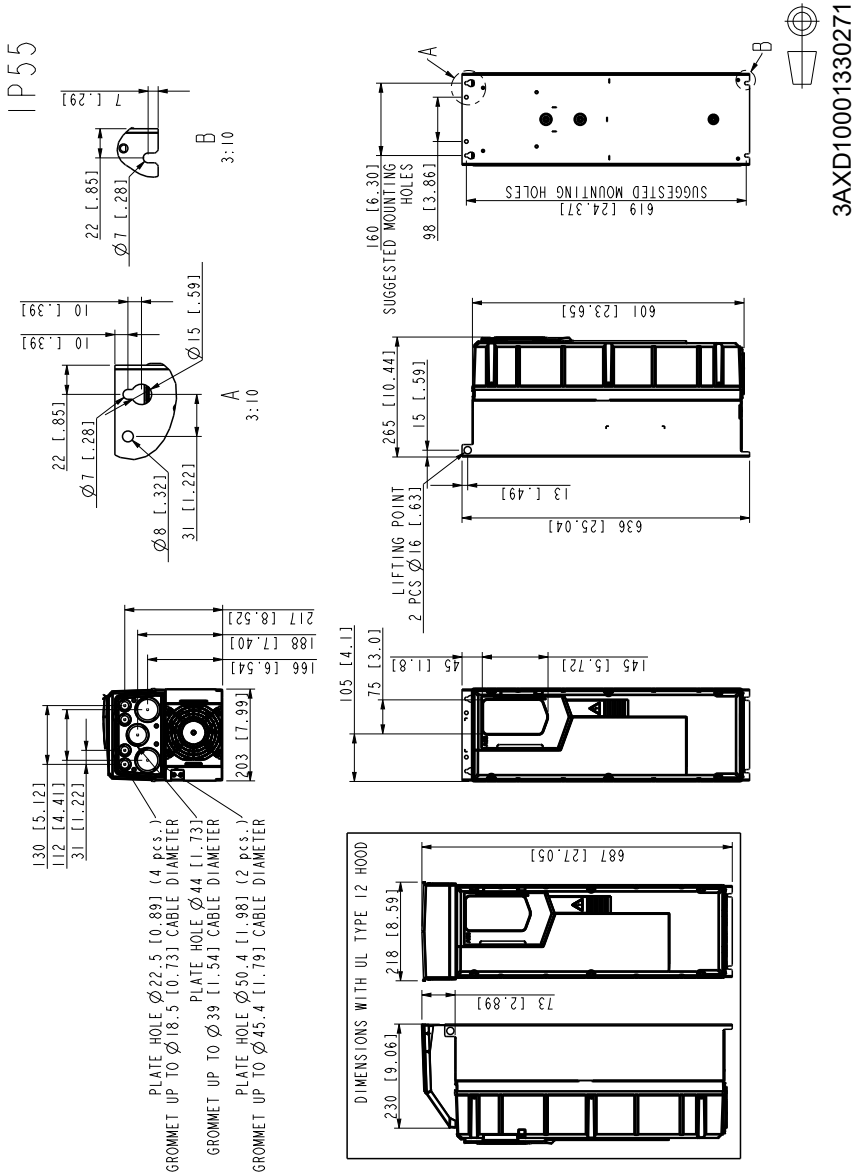
3AXD50001013059



Obudowa R4, IP21 (UL typ 1)

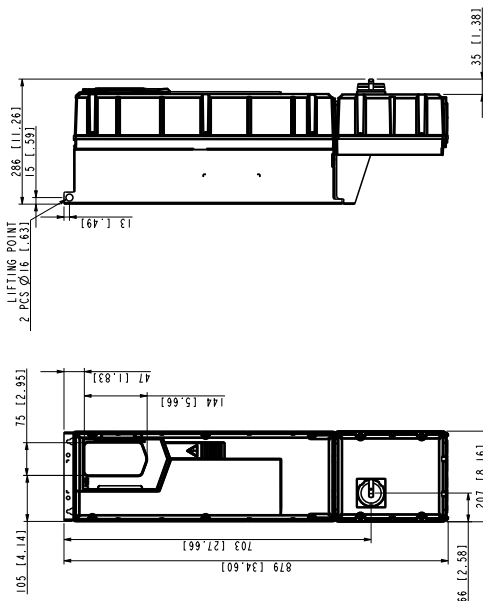
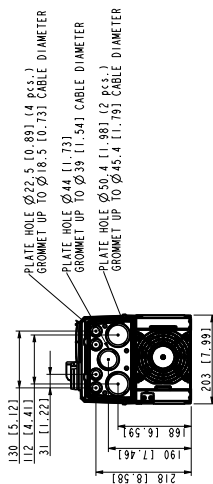
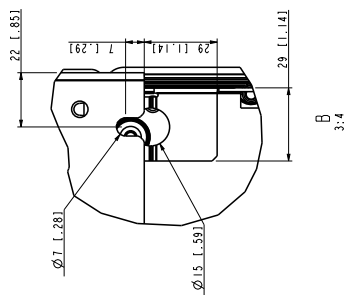
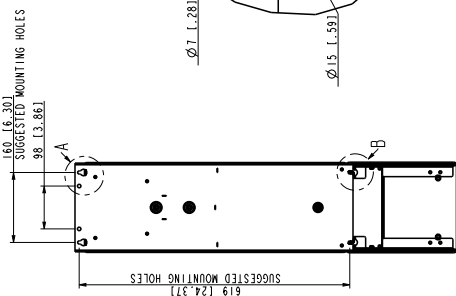
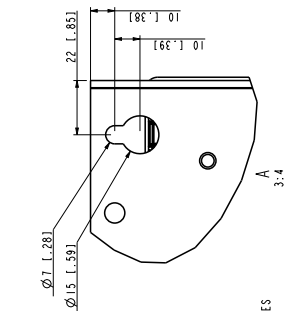


Obudowa R4, IP55 (UL typ 12)

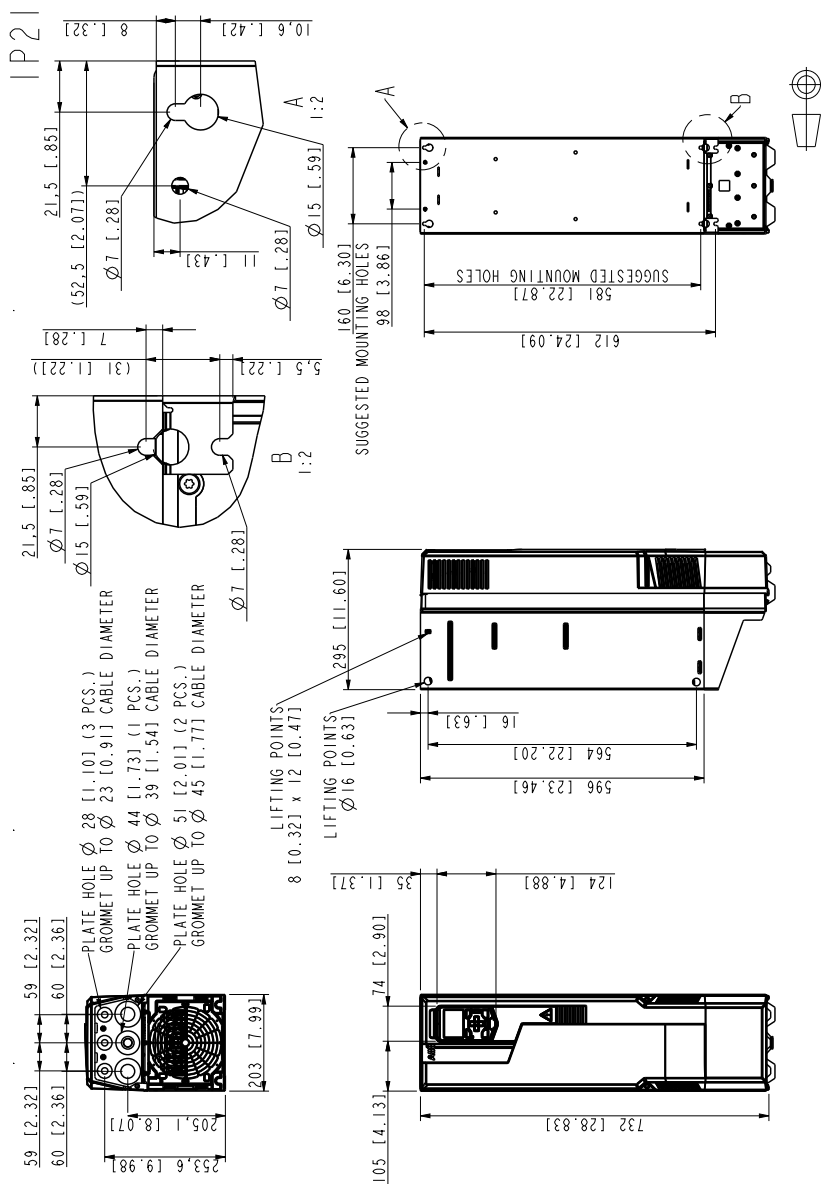


Obudowa R4, IP55+F278/F316 (UL typ 12)

1P55+F278/F316

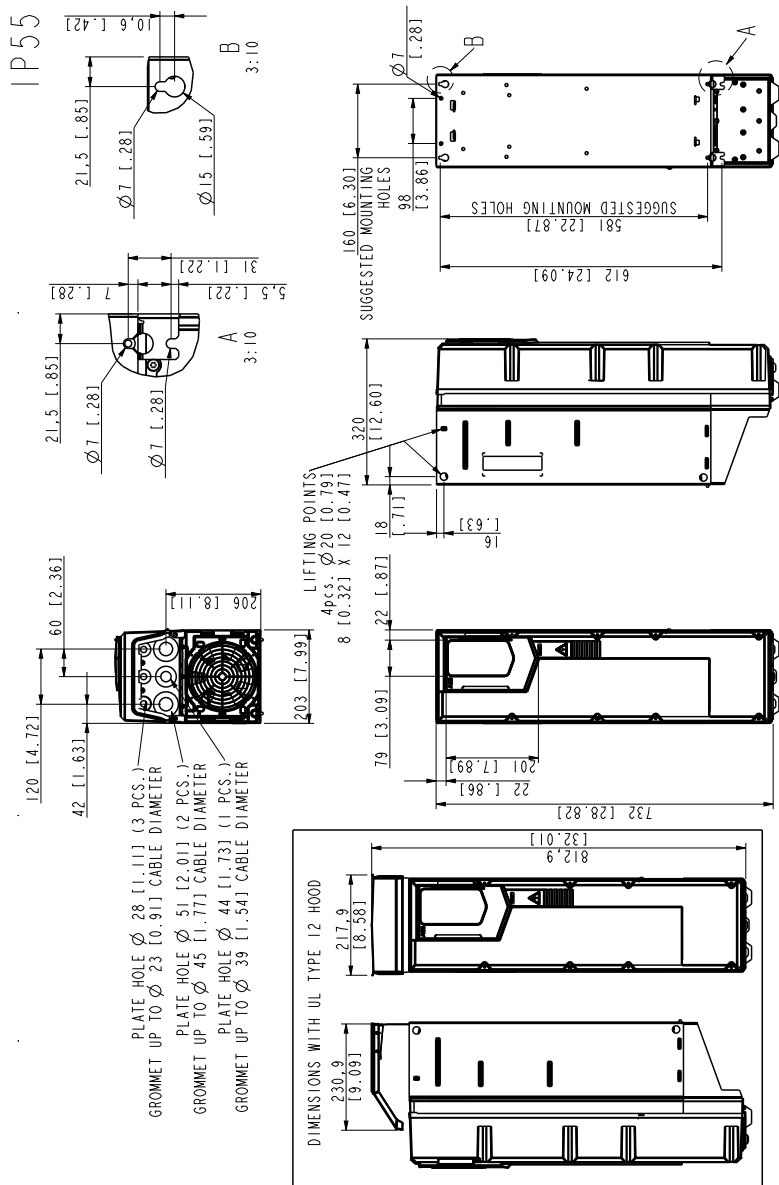


Obudowa R5, IP21 (UL typ 1)

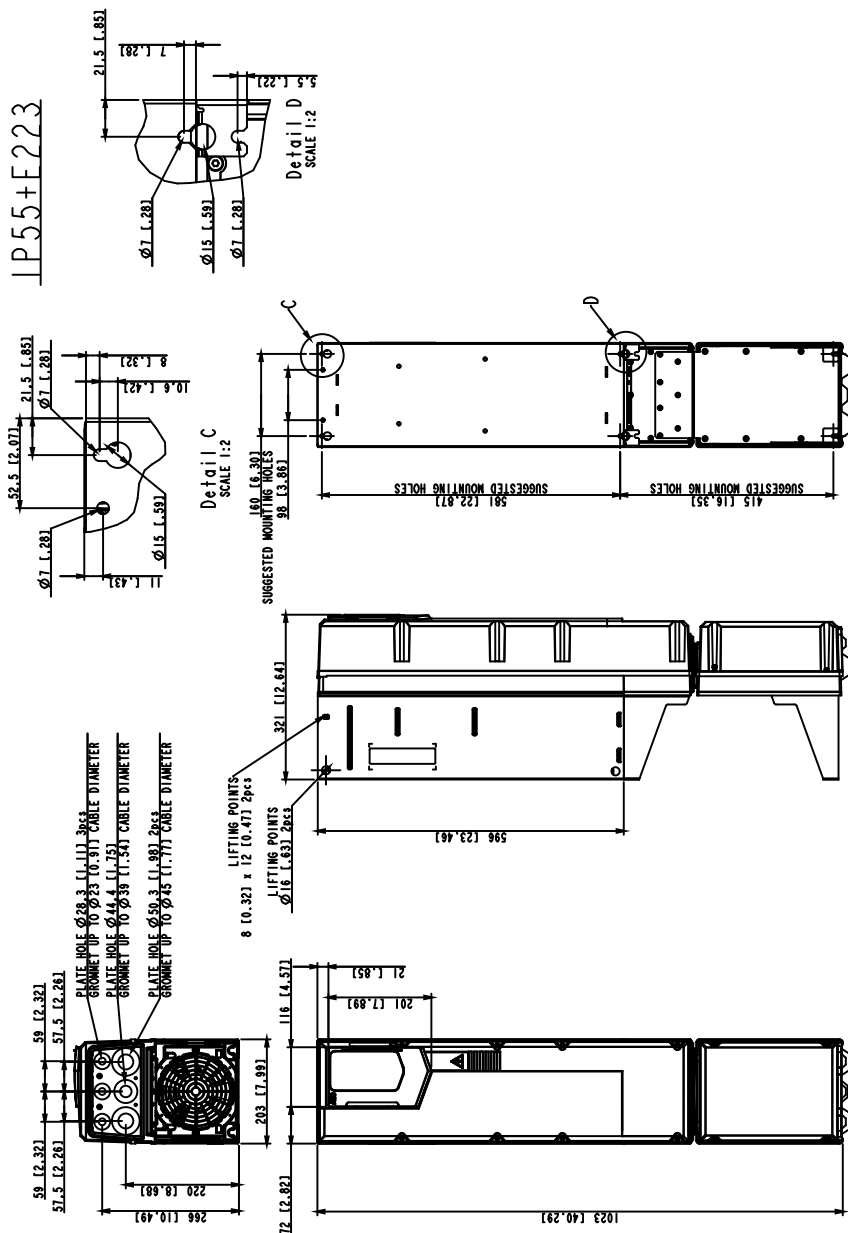


3AXD10000427933

Obudowa R5, IP55 (UL typ 12)

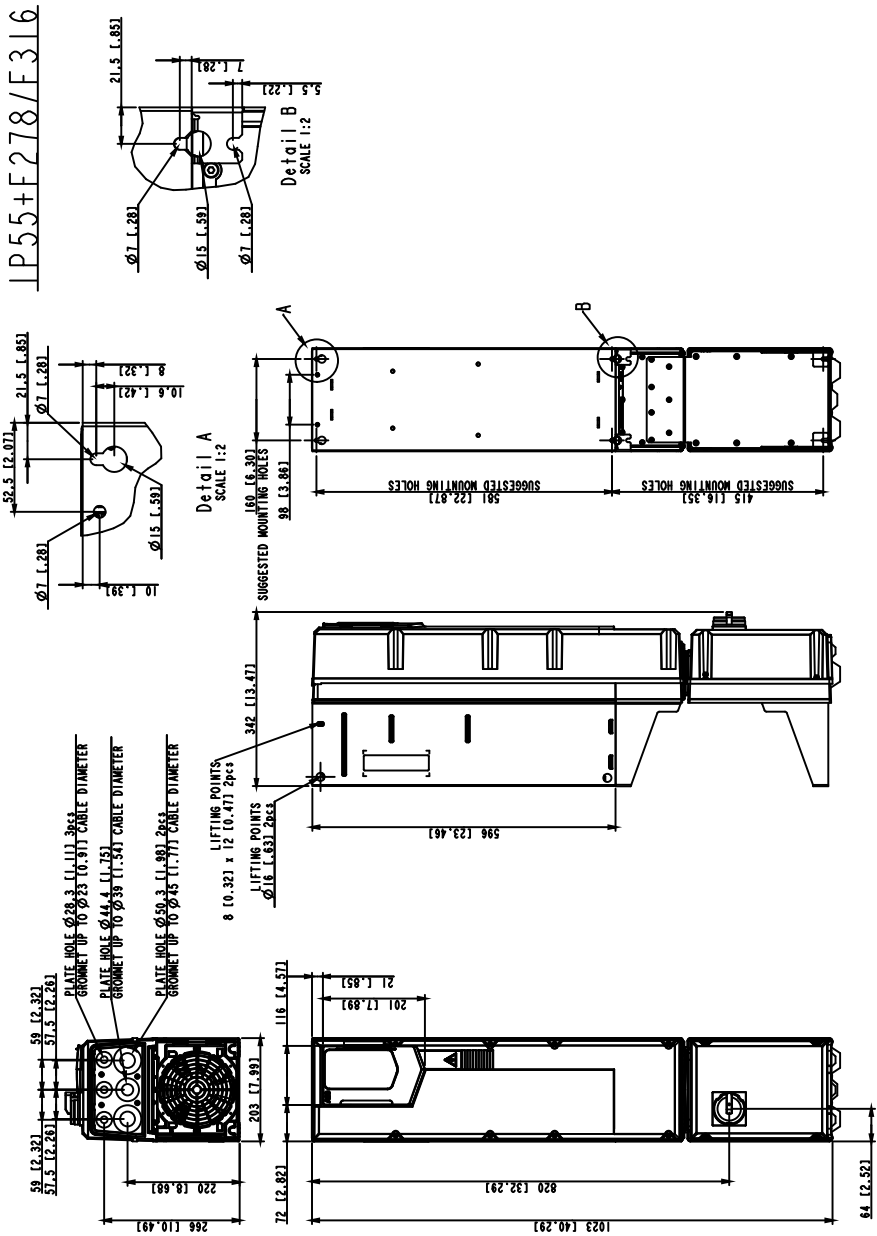


Obudowa R5, IP55+E223 (UL typ 12)

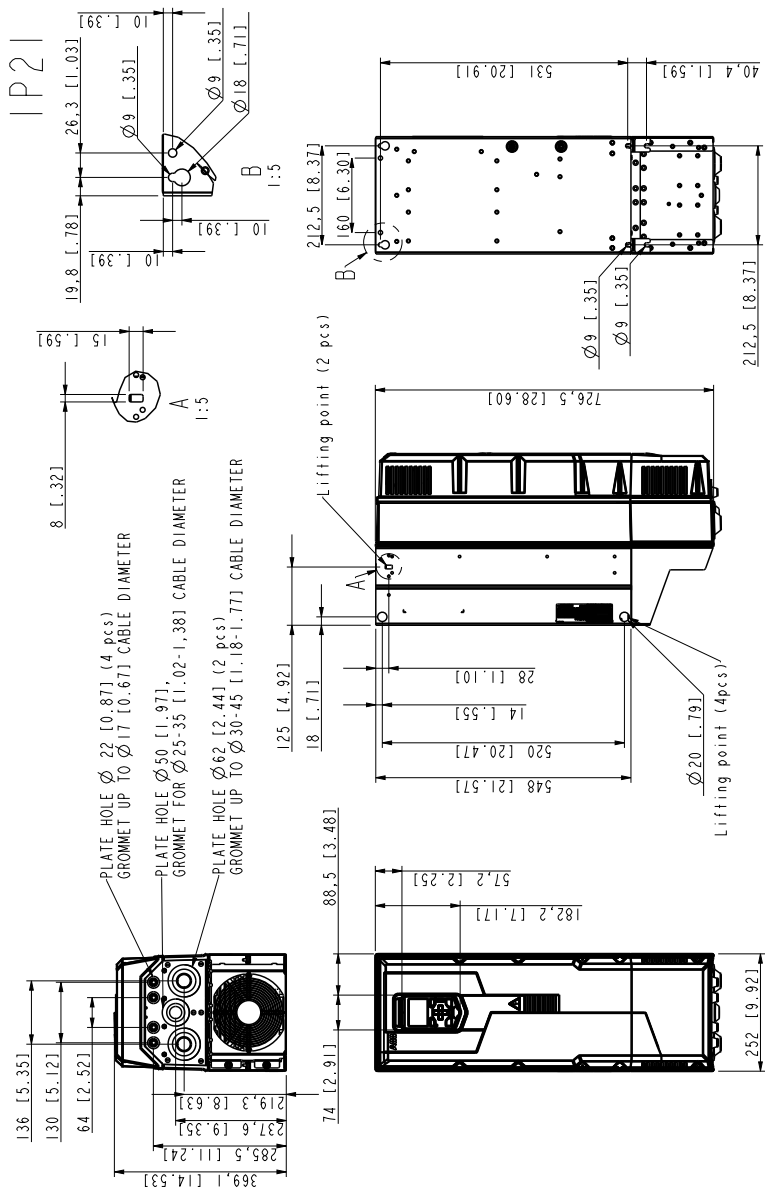


Obudowa R5, IP55+F278/F316 (UL typ 12)

IP55+F278/F316

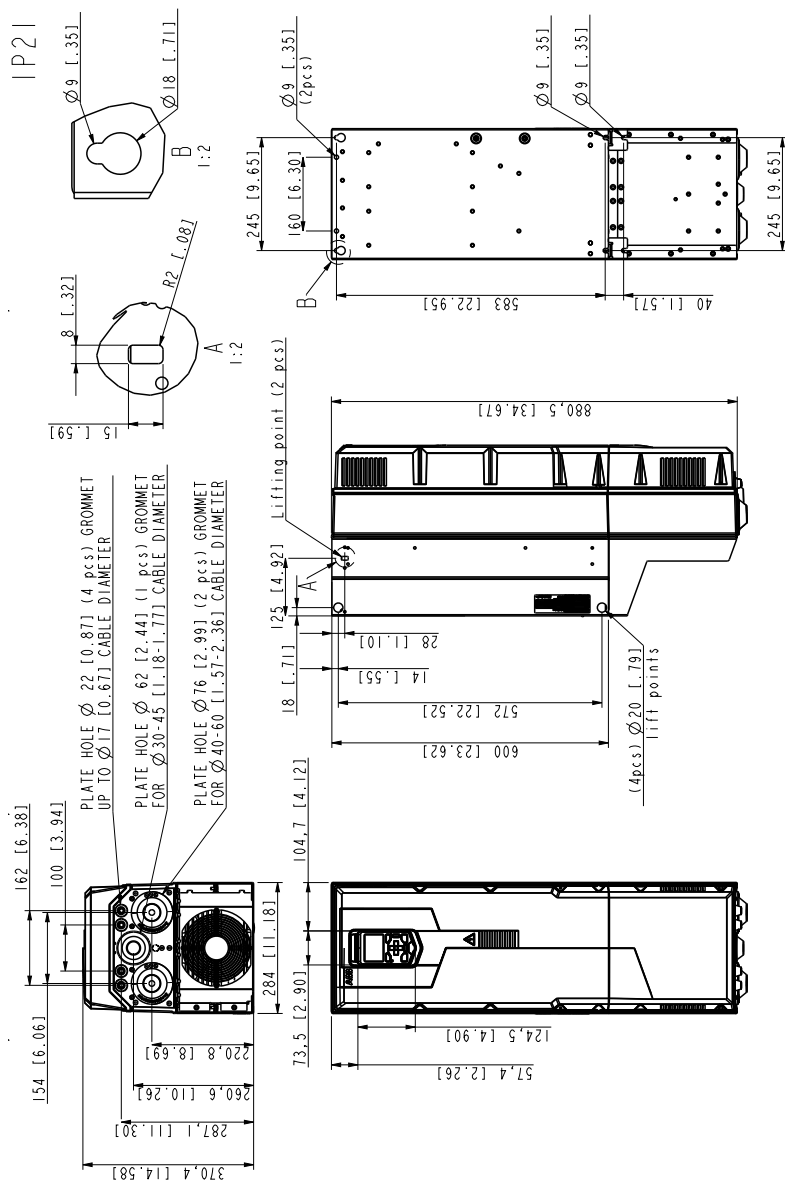


Obudowa R6, IP21 (UL typ 1)



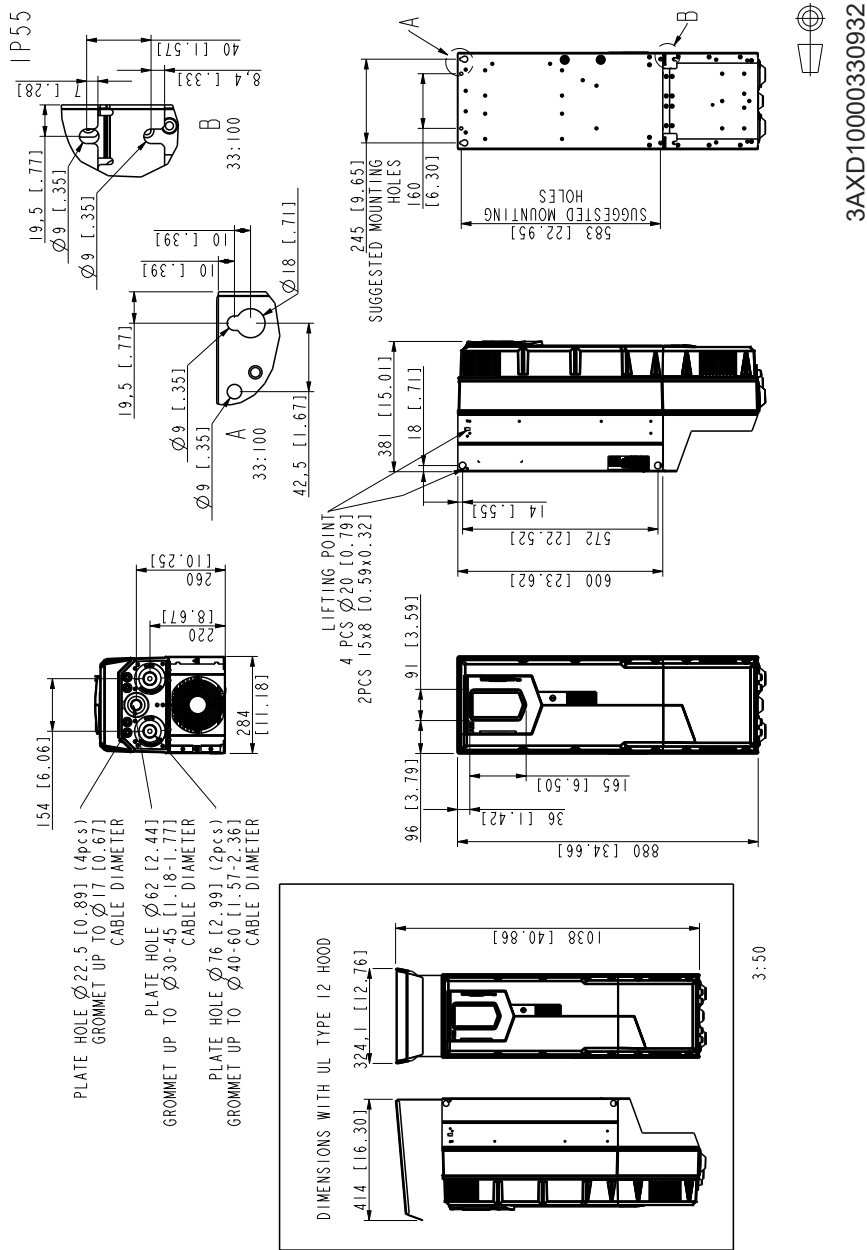
3AXD10000258705

Obudowa R7, IP21 (UL typ 1)

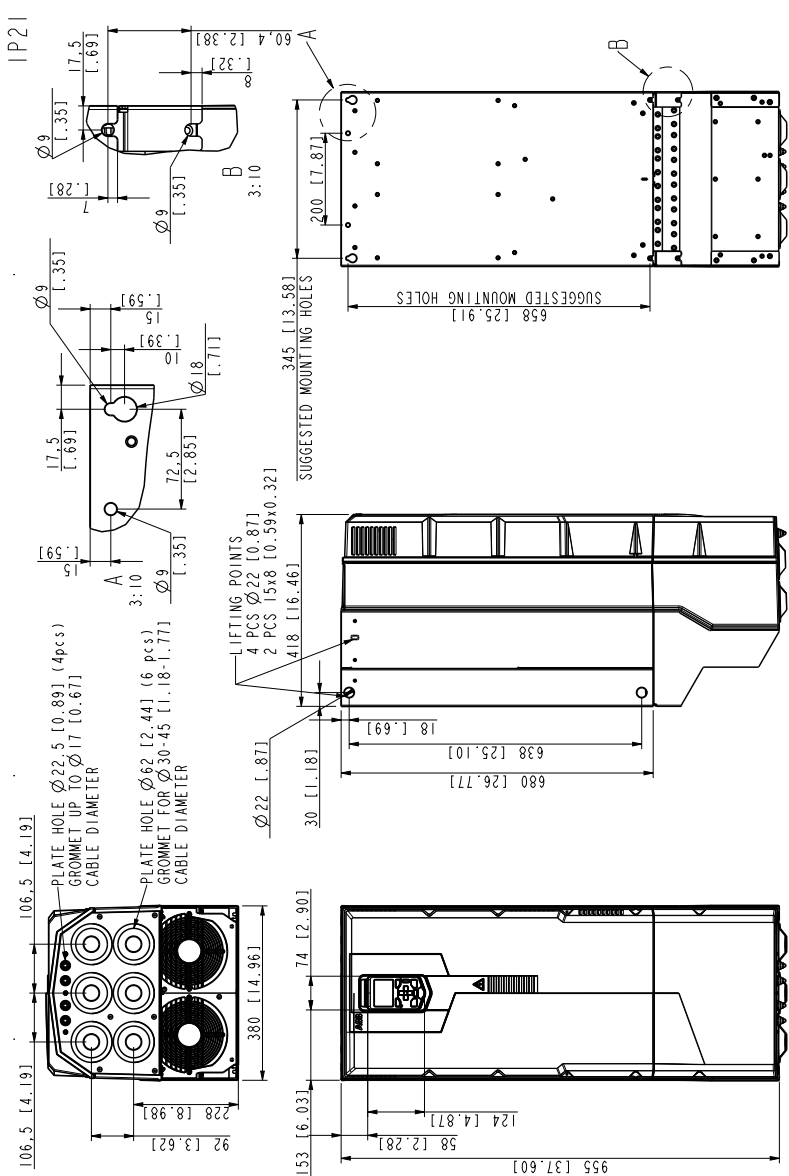


3AXD10000258995

Obudowa R7, IP55 (UL typ 12)



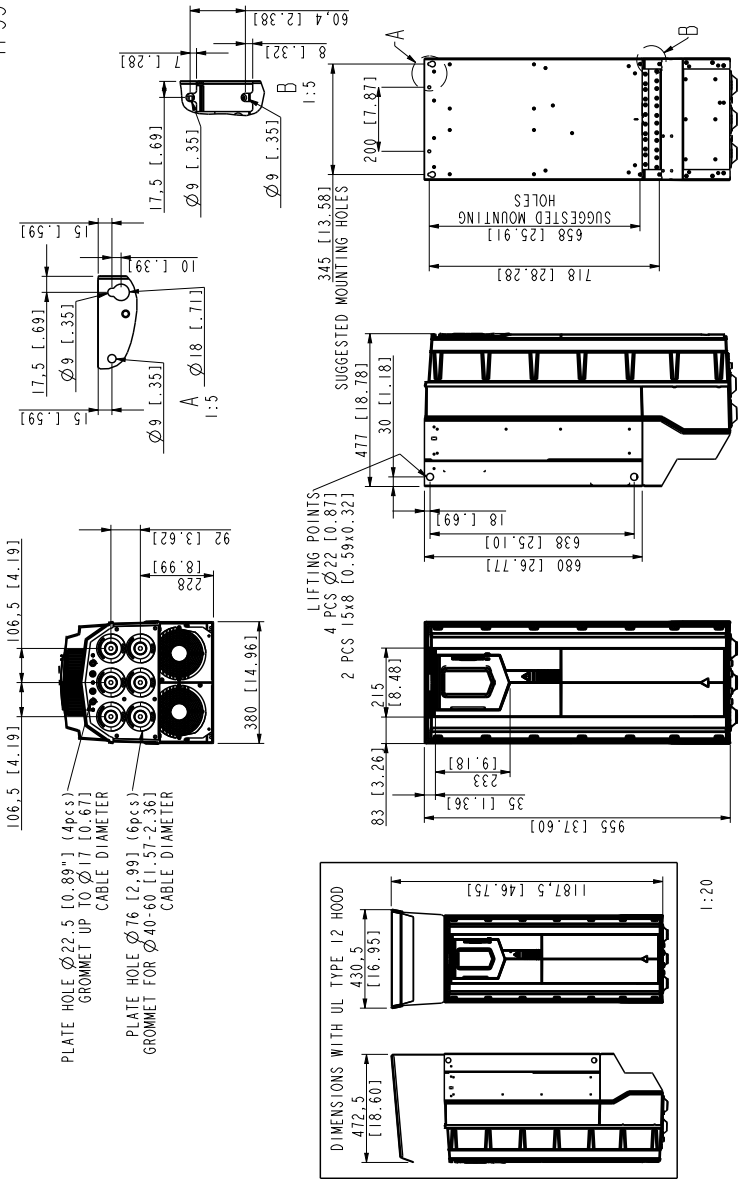
Obudowa R9, IP21 (UL typ 1)



3AXD10000287428

Obudowa R9, IP55 (UL typ 12)

IP55



3AXD10000334310

13

Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera informacje i instrukcje dotyczące hamowania rezystorowego, czoperów hamowania i rezystorów hamowania.

Podstawy obsługi

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

Hamowanie rezystorowe, obudowy R1...R3

■ Planowanie układu hamowania

Wybieranie rezystora hamowania

Obudowy R1...R3 mają standardowo wbudowany czoper hamowania. Do wyboru rezystora hamowania służą tabele i równania przedstawione w tej sekcji.

1. Określić wymaganą maksymalną moc hamowania P_{Rmax} dla danej aplikacji. Wartość P_{Rmax} musi być mniejsza niż wartość P_{BRmax} podana dla użytego typu przemiennika częstotliwości w tabeli na stronie [350](#).
 2. Obliczyć rezystancję R przy użyciu równania 1.
 3. Obliczyć energię E_{Rpulse} przy użyciu równania 2.
-

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

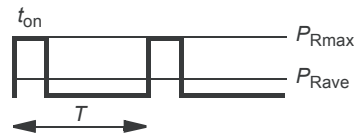
Równania do doboru rezystora:

Równ. 1. $U_N = 400V : R = \frac{450000}{P_{Rmax}}$

$U_N = 480V : R = \frac{615000}{P_{Rmax}}$

Równ. 2. $E_{Rpulse} = P_{Rmax} \cdot t_{on}$

Równ. 3. $P_{Rave} = P_{Rmax} \cdot \frac{t_{on}}{T}$



Do konwersji użyć przelicznika 1 KM = 746 W.

gdzie

- W = obliczona wartość rezystora hamowania (Ω). Upewnić się, że: $R_{min} < R < R_{max}$.
- P_{Rmax} = maksymalna moc w czasie cyklu hamowania (W)
- P_{Rave} = średnia moc w czasie cyklu hamowania (W)
- E_{Rpulse} = energia doprowadzana do rezystora podczas pojedynczego impulsu hamowania (J)
- t_{on} = długość impulsu hamowania (s)
- T = długość cyklu hamowania (s)

W tabeli poniżej przedstawiono referencyjne typy rezystorów dla maksymalnej mocy hamowania.

IEC

ACQ580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}	Referencyjne typy rezystorów
	Ω	Ω	kW	
Trójfazowe $U_n = 230\text{ V}$				
04A7-2	25	205	0,7	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
06A7-2	25	130	1,1	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A6-2	25	95	1,5	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
012A-2	25	48	3,0	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
018A-2	25	35	4,1	-
024A-2	14	26	5,4	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 19R

ACQ580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}	Referencyjne typy rezystorów
	Ω	Ω	kW	
032A-2	14	19	7,4	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R
047A-2	6,0	13	11	SAFUR90F575
060A-2	6,0	9,0	16	SAFUR90F575
3-fazowy $U_n = 400$ lub 480 V				
02A7-4	52	864	0,6	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
03A4-4	52	582	0,9	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
04A1-4	52	392	1,4	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
05A7-4	52	279	2,0	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
07A3-4	52	191	2,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A5-4	52	140	3,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
12A7-4	52	104	5,3	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
018A-4	31	75	7,3	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
026A-4	22	52	10	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
033A-4	16	37	15	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 19R
039A-4	10	27	20	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R
046A-4	10	22	25	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R

UL (NEC)

ACQ580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}		Referencyjne typy rezystorów
	Ω	Ω	kW	KM	
Trójfazowe $U_1 = 208...240$ V, P_n przy $U_n = 208/230$ V					
04A6-2	25	205	0,7	0,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
06A6-2	25	130	1,1	1,5	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A5-2	25	95	1,5	2,0	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
10A6-2	25	65	2,2	2,9	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
017A-2	25	35	4,0	5,4	Do ustal.
024A-2	14	26	5,4	7,2	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 19R
031A-2	14	19	7,4	9,9	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 16R
046A-2	7	13	11	14,7	SAFUR90F575
059A-2	7	9	16	21,4	SAFUR90F575
Trójfazowe $U_1 = 440...480$ V, P_n przy $U_n = 480$ V					
02A1-4	52	864	0,6	0,8	Danotherm CBH 360 C T 406 210R

ACQ580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}		Referencyjne typy rezystorów
	Ω	Ω	kW	KM	
03A0-4	52	582	0,9	1,2	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
03A5-4	52	392	1,4	1,9	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
04A8-4	52	279	2,0	2,7	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
06A0-4	52	191	2,9	3,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A6-4	52	140	3,9	5,2	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
012A-4	52	104	5,3	7,1	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
014A-4	31	75	7,3	9,8	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
023A-4	22	52	10	13,6	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
027A-4	16	37	15	20,1	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 19R
034A-4	10	27	20	26,8	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R
044A-4	10	22	25	33,5	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R
Trójfazowe $U_1 = 525...600\text{ V}$, P_n przy $U_n = 575\text{ V}$					
02A7-6	60	600	1,5	2.09	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
03A9-6	60	450	2,2	2,7	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
06A1-6	60	225	4,0	5,4	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A0-6	60	165	5,4	7,2	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
011A-6	60	120	7,4	9,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
017A-6	60	82	11	14,7	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
022A-6	25	56	16	21,4	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
027A-6	25	43	21	28,2	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
032A-6	25	35	26	34.9	Do ustal.

Symbole

- R_{min}
- = minimalny dopuszczony rezystor hamowania, który można podłączyć do czopera hamowania
- R_{max}
- = maksymalny dopuszczony rezystor hamowania, który umożliwia P_{BRmax}
- P_{BRmax}
- = maksymalna moc hamowania przemiennika, musi przekraczać oczekiwaną moc hamowania.



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

Dobór kabli rezystora hamowania i tworzenie okablowania

Należy użyć kabla ekranowanego z rozmiarem przewodu określonym w sekcji **Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania** na stronie [Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania \(str. 279\)](#).

Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych

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

- Kable należy ułożyć z daleka od innych kabli.
- Unikać układania kabla równolegle do innych kabli na dłuższym odcinku. Minimalna odległość między równoległe poprowadzonymi kablami powinna wynosić 0,3 metra.
- Kable należy krzyżować ze sobą pod kątem prostym.
- Aby zminimalizować emitowane promieniowanie oraz obciążenie półprzewodników mocy IGBT czopera, kabel powinien być możliwie krótki. Wraz z długością kabla rośnie ilość emitowanego promieniowania, wartość obciążenia indukcyjnego oraz wysokość pików napięcia w półprzewodnikach IGBT czopera hamowania.

Uwaga: 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.

Maksymalna długość kabla

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

Umieszczanie rezystora 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 w sytuacji awarii obwodu hamowania.

Ochrona systemu w przypadku spięcia kabla i rezystora hamowania

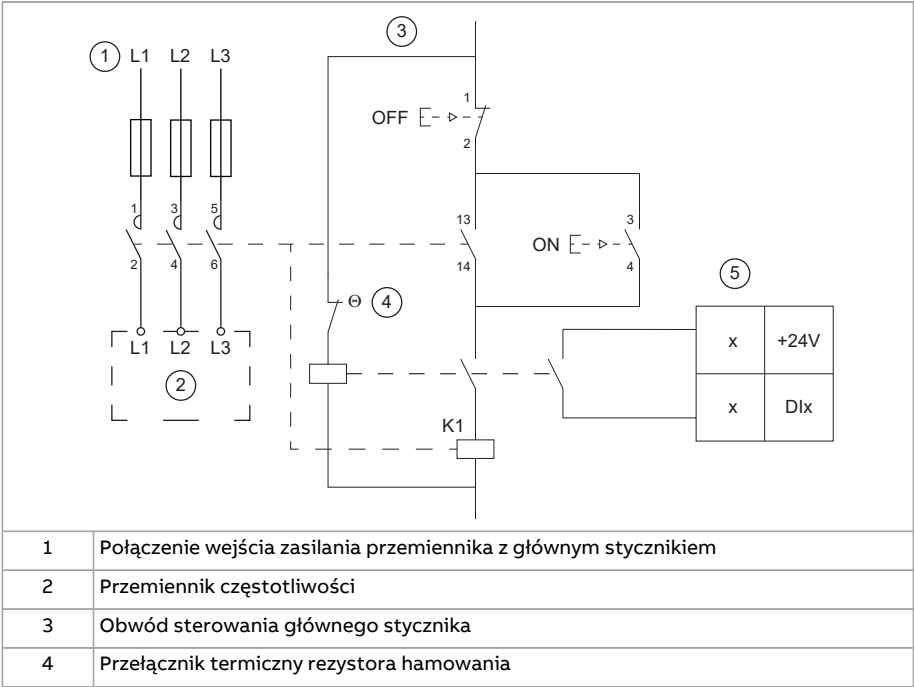
Kabel rezystora, który jest identyczny z kablem zasilania wejściowego, jest chroniony przez bezpieczniki wejściowe przemiennika.

Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym

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

W przypadku włączenia modelu rezystora termicznego ze względów bezpieczeństwa firma ABB zaleca wyposażenie przemiennika częstotliwości w stycznik sieciowy. Należy go okablować tak, aby otwierał się po przegrzaniu rezystora. Jest to bardzo istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa, ponieważ w przeciwnym razie przemiennik częstotliwości nie będzie w stanie przerwać zasilania, jeśli po wystąpieniu awarii czoper będzie w stanie przewodzenia. Poniżej 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.



5	Wejście cyfrowe. Monitoruje przełącznik termiczny rezystora hamowania.
---	--

■ Montaż mechaniczny

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

■ Montaż elektryczny

Sprawdzanie izolacji zespołu

Należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w sekcji [Zespół rezystora hamowania dla obudów R1...R3 \(str. 129\)](#)

Schemat podłączania

Patrz sekcja [Schemat podłączania \(str. 137\)](#) (IEC)

Procedura podłączania

Patrz sekcja [Listwa uziemiająca \(str. 145\)](#).

Wyłącznik termiczny rezystora hamowania należy podłączyć zgodnie z opisem w sekcji [Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym \(str. 354\)](#).

■ Uruchamianie

Uruchamianie



OSTRZEŻENIE!

Upewnić się, że wentylacja jest wystarczająca. Nowe rezystory hamowania mogą być pokryte smarem ochronnym. Gdy rezystor rozgrzeje się po raz pierwszy, smar wypali się i może powstać nieco dymu.

Należy ustawić następujące parametry (Program sterujący dla pompy):

- Ustawić parametr 30.30 Sterowanie napięciem na wartość Wyłączone.
- 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.
- Ustawić parametr 43.06 Funk. czopera hamowania na wartość Włączone. Jeśli zostanie wybrana opcja Wł. z modelem termicznym, należy także ustawić parametry ochrony rezystora hamowania przed przeciążeniem (43.08 i 43.09) zgodnie z określoną aplikacją.
- 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 czoper hamowania zostanie zablokowany za pomocą parametru, należy też odłączyć kabel rezystora hamowania od przemiennika częstotliwości. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo przegrzania i uszkodzenia rezystora.

Hamowanie rezystorowe, obudowy R4...R9

■ Planowanie układu hamowania

Obudowy R4...R9 wymagają zewnętrznych czoperów i rezystorów hamowania. W poniższej tabeli przedstawiono odpowiednie czopery i rezystory.

IEC

ACQ580-01-...	Czoper hamowania	R _{min}	R _{max}	P _{BRmax}	Referencyjne typy rezystorów ¹⁾
		Ω	Ω	kW	
Trójfazowe U _n = 230 V					
089A-2	NBRA-658	2,0	5,6	26	SAFUR125F500
115A-2	NBRA-658	2,0	4,7	31	SAFUR125F500
144A-2	NBRA-658	2,0	3,4	43	SAFUR200F500
171A-2	NBRA-658	1,3	2,8	53	SAFUR200F500
213A-2	NBRA-658	1,3	2,3	64	2xSAFUR210F575
276A-2	NBRA-658	0,9	1,9	78	2xSAFUR210F575
Trójfazowe U _n = 400 lub 480 V (380...415 V, 440...480 V)					
062A-4	ACS-BRK-D	7,8	18,1	30	Wbudowany z czoperem hamowania
073A-4	ACS-BRK-D	7,8	13,1	42	Wbudowany z czoperem hamowania
088A-4	ACS-BRK-D	7,8	10,7	51	Wbudowany z czoperem hamowania
106A-4	NBRA-658	1,3	8,7	63	SAFUR125F500
145A-4	NBRA-658	1,3	7,1	77	SAFUR125F500
169A-4	NBRA-658	1,3	5,2	105	SAFUR200F500
206A-4	NBRA-658	1,3	4,3	126	SAFUR200F500
246A-4	NBRA-658	1,3	3,5	156	2xSAFUR125F500
293A-4	NBRA-658	1,3	2,9	187	2xSAFUR210F575
363A-4	NBRA-659	0,7	2,4	227	2xSAFUR200F500
430A-4	NBRA-659	0,7	1,9	284	2xSAFUR200F500

¹⁾ Można użyć innych rezystorów, o ile spełnione zostaną wartości minimalnej rezystancji i wymaganej mocy.

UL (NEC)

ACQ580-01-...	R _{min}	R _{max}	PBR _{max}	Referencyjne typy rezystorów
	Ω	Ω	kW	
Trójfazowe U ₁ = 208...240 V, P _n przy U _n = 208/230 V				
075A-2	2,6	7,0	21	SAFUR125F500
088A-2	2	5,6	26	SAFUR125F500
114A-2	2	4,7	31	SAFUR125F500
143A-2	2	3,4	43	SAFUR200F500
169A-2	1,3	2,8	53	SAFUR200F500
211A-2	1,3	2,3	64	2xSAFUR210F575
273A-2	0,9	1,9	78	2xSAFUR210F575
343A-2	0,65	1,8	106	2x(2xSAFUR210F575)
396A-2	0,65	1,1	133	2x(2xSAFUR210F575)
Trójfazowe U ₁ = 440...480 V, P _n przy U _n = 480 V				
052A-4	7,8	18,1	30	Wbudowany z czoperem hamowania
065A-4	7,8	13,1	42	Wbudowany z czoperem hamowania
077A-4	-	-	-	-
078A-4	7,8	10,7	51	Wbudowany z czoperem hamowania
096A-4	1,3	8,7	63	SAFUR125F500
124A-4	1,3	7,1	77	SAFUR125F500
156A-4	1,3	5,2	105	SAFUR200F500
180A-4	1,3	4,3	126	SAFUR200F500
240A-4	1,3	3,5	156	2xSAFUR125F500
260A-4	1,3	2,9	187	2xSAFUR210F575
302A-4	-	-	-	-
361A-4	0,7	2,4	227	2xSAFUR200F500
414A-4	0,7	1,9	284	2xSAFUR200F500
Trójfazowe U ₁ = 525...600 V, P _n przy U _n = 575 V				
041A-6	6,5	30	31	SAFUR90F575
052A-6	6,5	21	43	SAFUR90F575
062A-6	6,5	17	53	SAFUR90F575
077A-6	6,5	14	64	SAFUR90F575
099A-6	4,3	11,5	78	SAFUR80F500
125A-6	4,3	8,5	107	SAFUR80F500

ACQ580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}	Referencyjne typy rezystorów
	Ω	Ω	kW	
144A-6	3,2	7,0	128	SAFUR80F500
192A-6	2,2	5,8	157	SAFUR125F500
242A-6	2,2	4,8	188	2xSAFUR200F500
271A-6	2,2	4,0	228	2xSAFUR200F500

Symbole	
R_{min}	= minimalny dopuszczony rezystor hamowania, który można podłączyć do czopera hamowania
R_{max}	= maksymalny dopuszczony rezystor hamowania, który umożliwia P_{BRmax}
P_{BRmax}	= maksymalna moc hamowania przemiennika, musi przekraczać oczekiwaną moc hamowania.



OSTRZEŻENIE!

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

■ **Ustawienia parametrów dla zewnętrznego czopera i rezystora hamowania**

Wyłączyć sterowanie przepięciami w przemienniku częstotliwości za pomocą parametru 30.30 Kontrola przepięć.

Należy wyłączyć parametr 43.06 Funk. czopera hamowania, ponieważ grupa parametrów 43 Czoper hamowania jest używana wyłącznie na potrzeby wewnętrznego czopera i rezystora hamowania.

Aby uzyskać więcej informacji, zobacz *NBRA-6xx Braking Choppers Installation and start-up guide* (3AFY58920541 [j. ang.]) i *ACS-BRK Brake Units Installation and start-up guide* (3AFY61514309 [j. ang.]).

14

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału

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

Opis

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu może być użyta na przykład jako 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 wyłączenia 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 wyłączenia momentu silnik działa, zwalnia wybiegiem do zatrzymania.

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

360 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu jest zgodna z następującymi standardami:

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

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

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

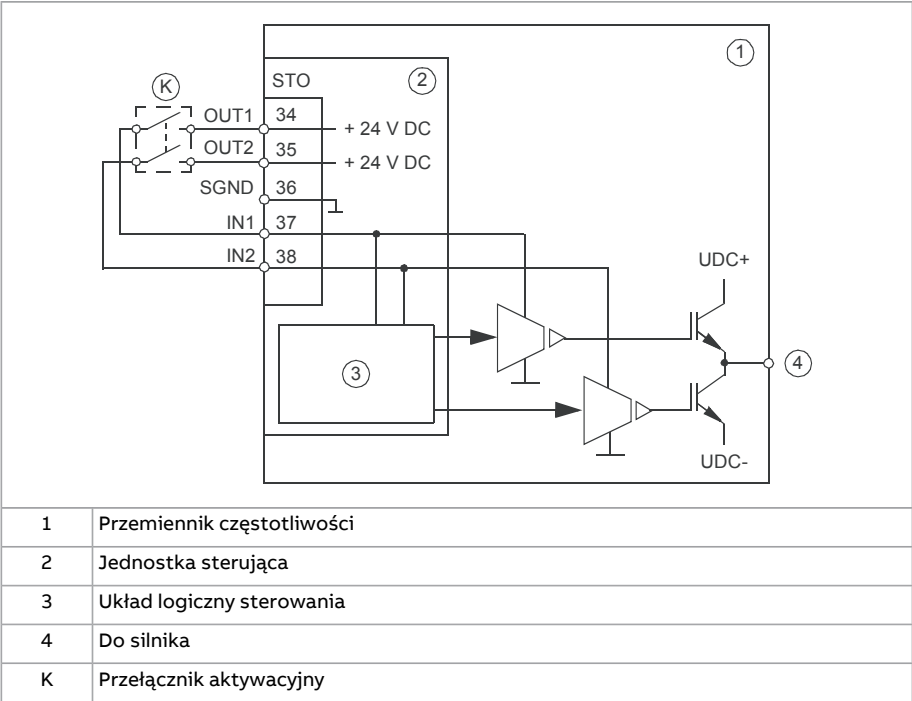
Deklaracje zgodności znajdują się na końcu tego rozdziału.

Okablowanie

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

Zasady podłączania

Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACQ580-01, zasilanie wewnętrzne

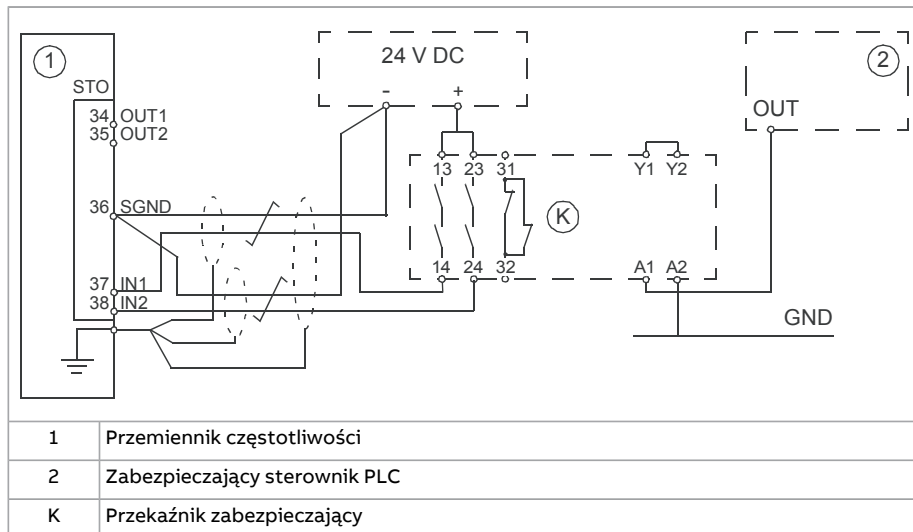




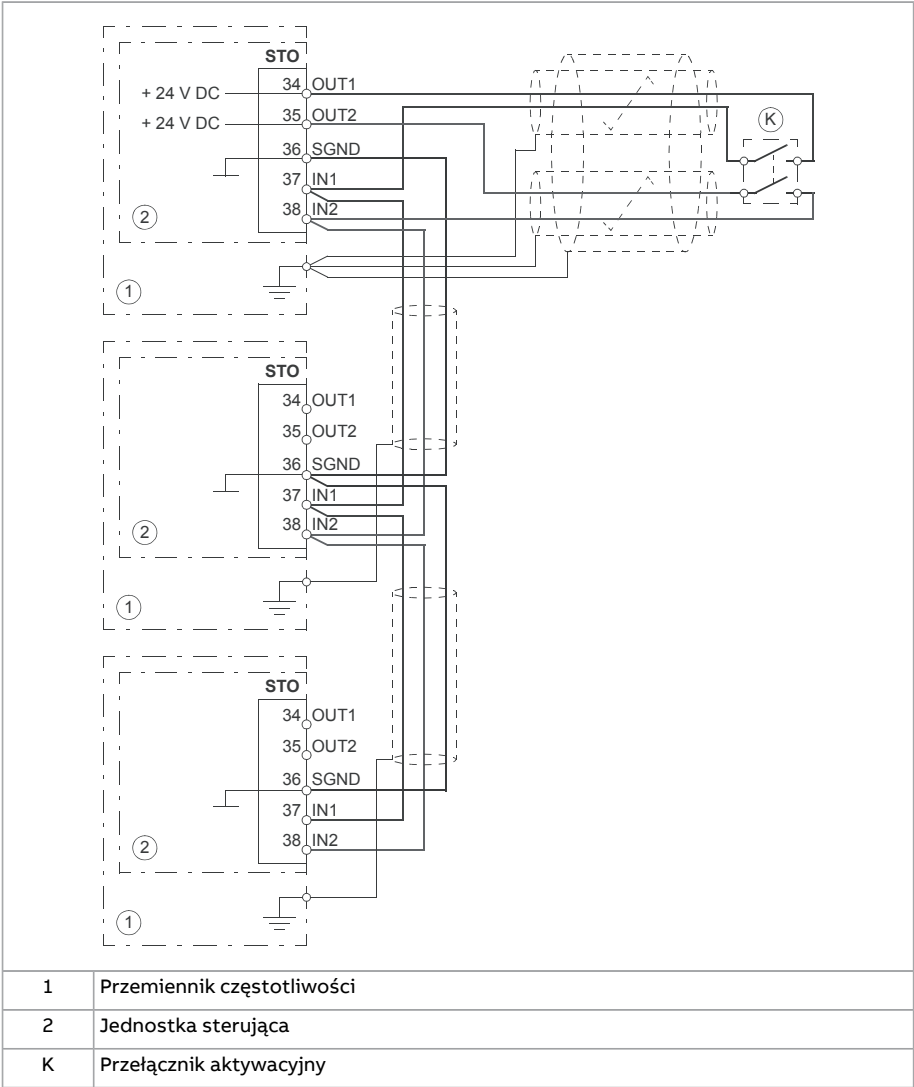
364 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

2	Zabezpieczający sterownik PLC
K	Przełącznik zabezpieczający

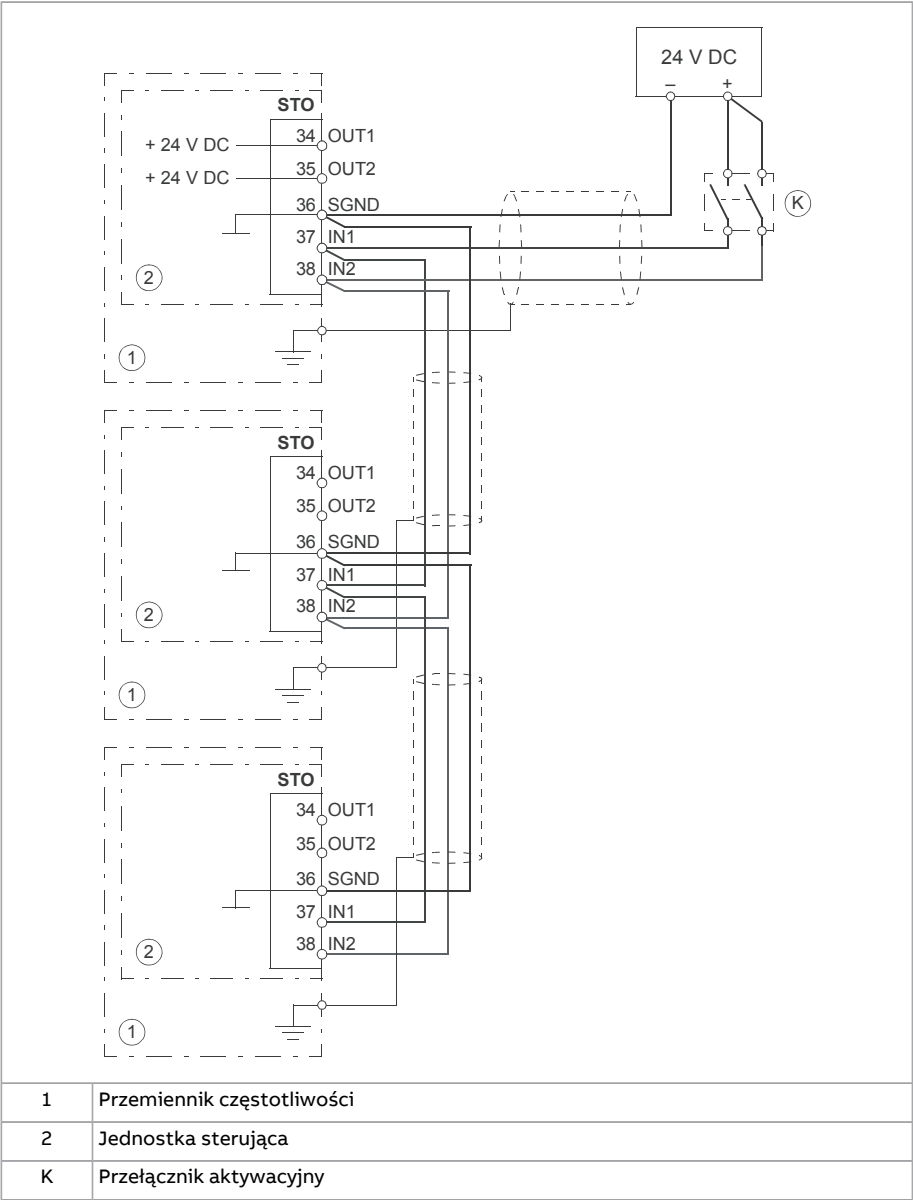
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACQ580-01, zasilanie zewnętrzne



Wiele przemienników częstotliwości ACQ580-01, zasilanie wewnętrzne



Wiele przemienników częstotliwości ACQ580-01, zasilanie zewnętrzne



■ 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 też zastosować moduł ochrony termistorowej CPTC lub moduł funkcji bezpieczeństwa FSPS. 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 modułu STO przemiennika częstotliwości musi wynosić przynajmniej 13 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.

Podstawy obsługi

1. Funkcja Bezpieczne wyłączenie 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). Przemienник częstotliwości nie może być uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego są otwarte. Po zamknięciu styków może być potrzebny reset (zależnie od ustawienia parametru 31.22). Do uruchomienia przemiennika wymagane jest nowe polecenie startu.
-

Uruchamianie z testem walidacyjnym

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

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

■ Kompetencja

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

■ Raporty z testu walidacyjnego

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

■ Procedura testu walidacyjnego

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

Uwaga: Jeśli jest zainstalowany moduł CPTC-02 lub FSPS-21, należy zapoznać się z jego dokumentacją.

Czynność	☒
 OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.	☐
Upewnić się, czy silnik można swobodnie uruchamiać i wyłączać w trakcie rozruchu.	☐

370 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Czynność	☒
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. - Przestać 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.	☐

Czynność	☒
Przetestować działanie detekcji błędów przemiennika. Silnik może być zatrzymany lub uruchomiony. • Otworzyć 1. kanał wejściowy obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu FA81 (patrz podręcznik oprogramowania). • Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. • Otworzyć obwód STO (oba kanały). • Wydać polecenie resetowania. • Zamknąć obwód STO (oba kanały). • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo. • Otworzyć 2. kanał wejściowy obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu FA82 (patrz podręcznik oprogramowania). • Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. • Otworzyć obwód STO (oba kanały). • Wydać polecenie resetowania. • Zamknąć obwód STO (oba kanały). • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Udokumentować i podpisać raport z testu walidacyjnego potwierdzający bezpieczne działanie funkcji zabezpieczającej i dopuszczenie jej do działania.	☐

Eksploatacja

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



OSTRZEŻENIE!

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



OSTRZEŻENIE!

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

Odnosi się to również do sytuacji, gdy przemiennik częstotliwości jest zasilany tylko przez wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-xx.



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.
 - Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu przesłania wszystkie inne funkcje przemiennika częstotliwości.
 - Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu nie stanowi zabezpieczenia przed sabotażem ani nieprawidłową obsługą.
 - Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu ma na celu ograniczenie niebezpiecznych warunków. Mimo to nie zawsze jest możliwe wyeliminowanie wszystkich potencjalnych zagrożeń. Wykonawca montażu maszyny ma obowiązek poinformować użytkownika końcowego o zagrożeniu szczątkowym.
-

Konserwacja

Po sprawdzeniu działania obwodu podczas uruchamiania co jakiś czas będzie wykonywany test sprawdzający na potrzeby konserwacji funkcji STO. W przypadku pracy przy dużym zapotrzebowaniu maksymalny odstęp testu sprawdzającego wynosi 20 lat. W przypadku pracy przy małym zapotrzebowaniu maksymalny odstęp testu sprawdzającego wynosi 10 lat; patrz sekcja [Dane dotyczące bezpieczeństwa \(str. 376\)](#). Zakłada się, że wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane przez test sprawdzający. Aby przeprowadzić test sprawdzający, wykonać procedurę [Procedura testu walidacyjnego \(str. 369\)](#).

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 \(str. 369\)](#).

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, wyzwoli taką samą reakcję.

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

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

Dane dotyczące bezpieczeństwa

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

Uwaga: Dane dotyczące bezpieczeństwa są obliczane dla użytku nadmiarowego i mają zastosowanie tylko wtedy, gdy używane są oba kanały STO.

- 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 dłuższą 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	Awarye spowodowane typową przyczyną (%)
DC	EN ISO 13849-1	Pokrycie diagnostyczne (%)
HFT	IEC 61508	Tolerancja awarii sprzętu
MTTF _D	EN ISO 13849-1	Średni czas do niebezpiecznej awarii: (łączna liczba używanych urządzeń) / (liczba niebezpiecznych, niewykrytych awarii) podczas danego interwału pomiaru w określonych warunkach
PFD _{avg}	IEC 61508	Średnie prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii przy wykonywaniu żądania, czyli średnia niedostępność systemu związanego z bezpieczeństwem na potrzeby wykonania określonej funkcji bezpieczeństwa w trakcie żądania
PFH	IEC 61508	Średnia częstotliwość niebezpiecznych awarii na godzinę, czyli średnia częstotliwość niebezpiecznych niepowodzeń systemu związanego z bezpieczeństwem w zakresie wykonywania określonej funkcji w danym przedziale czasu

380 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

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

■ Certyfikat TÜV

Certyfikat TÜV jest dostępny w Internecie 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 converters

ACQ580-01/-31

with regard to the safety function

Safe Torque Off

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

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements -

Functional

EN IEC 62061:2021

Safety of machinery – Functional safety of safety-related 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 3AXD10000497692.

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

Helsinki, August 31, 2022

Signed for and on behalf of:

Mika Vartiainen
Local Division Manager
ABB Oy

Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10000486283



Declaration of Conformity
Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

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 converters

ACQ580-01/-31

with regard to the safety function

Safe Torque Off

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

The following designated standards have been applied:
EN 61800-5-2:2007

EN IEC 62061:2021

EN ISO 13849-1:2015

EN ISO 13849-2:2012

EN 60204-1:2018

The following other standards have been applied:
EN 61508:2010, parts 1-2

EN 61800-5-2:2017

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements -
Functional
Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General
requirements
Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2:
Validation
Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General
requirements

Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-
related systems
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 3AXD10001326271.

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

Helsinki, August 31, 2022
Signed for and on behalf of:


Mika Vartiainen
Local Division Manager
ABB Oy


Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

15

Opcjonalne moduły rozszerzeń we/wy i adaptera

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób instalacji i rozruchu opcjonalnych wielofunkcyjnych modułów rozszerzeń we/wy CAIO-01, CHDI-01, CMOD-01 i CMOD-02. Zawarto w nim także dane diagnostyczne i techniczne.

Moduł adaptera analogowego bipolarnego we/wy CAIO-01

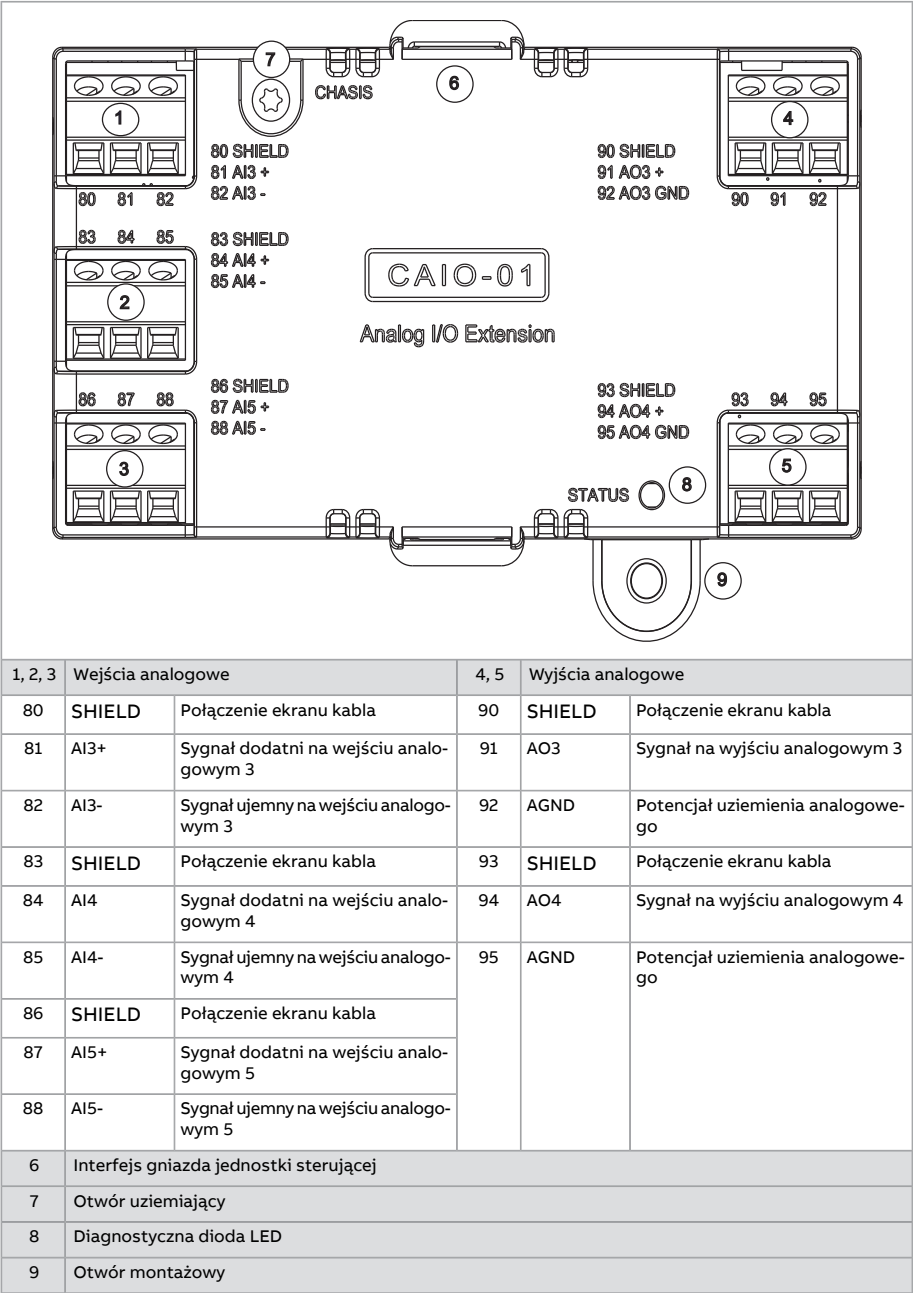
■ Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób instalacji i rozruchu wielofunkcyjnego modułu rozszerzeń CAIO-01. Zawarto w nim także dane diagnostyczne i techniczne.

■ Opis produktu

Moduł analogowego bipolarnego we/wy CAIO-01 zwiększa liczbę wejść i wyjść jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Ma trzy bipolarne wejścia prądowe/napięciowe i dwa unipolarne wyjścia prądowe/napięciowe. Wejścia mogą obsługiwać sygnały dodatnie i ujemne. Sposób interpretowania zakresu ujemnego na wejściach przez przemiennik częstotliwości zależy od ustawień parametrów przemiennika częstotliwości. Wyboru wejść napięciowych/prądowych dokonuje się za pomocą parametru.

■ Układ



1, 2, 3 Wejścia analogowe			4, 5 Wyjścia analogowe		
80	SHIELD	Połączenie ekranu kabla	90	SHIELD	Połączenie ekranu kabla
81	AI3+	Sygnał dodatni na wejściu analogowym 3	91	AO3	Sygnał na wyjściu analogowym 3
82	AI3-	Sygnał ujemny na wejściu analogowym 3	92	AGND	Potencjał uziemienia analogowego
83	SHIELD	Połączenie ekranu kabla	93	SHIELD	Połączenie ekranu kabla
84	AI4	Sygnał dodatni na wejściu analogowym 4	94	AO4	Sygnał na wyjściu analogowym 4
85	AI4-	Sygnał ujemny na wejściu analogowym 4	95	AGND	Potencjał uziemienia analogowego
86	SHIELD	Połączenie ekranu kabla			
87	AI5+	Sygnał dodatni na wejściu analogowym 5			
88	AI5-	Sygnał ujemny na wejściu analogowym 5			
6	Interfejs gniazda jednostki sterującej				
7	Otwór uziemiający				
8	Diagnostyczna dioda LED				
9	Otwór montażowy				

■ Montaż mechaniczny

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy

1. Otworzyć paczkę z modułem opcjonalnym. Sprawdzić, czy paczka zawiera:
 - moduł opcji,
 - śrubę montażową.
2. Sprawdzić, czy nie ma śladów uszkodzeń.

Montaż modułu

Patrz sekcja [Montaż modułów opcji \(str. 162\)](#).

■ Montaż elektryczny



OSTRZEŻENIE!

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

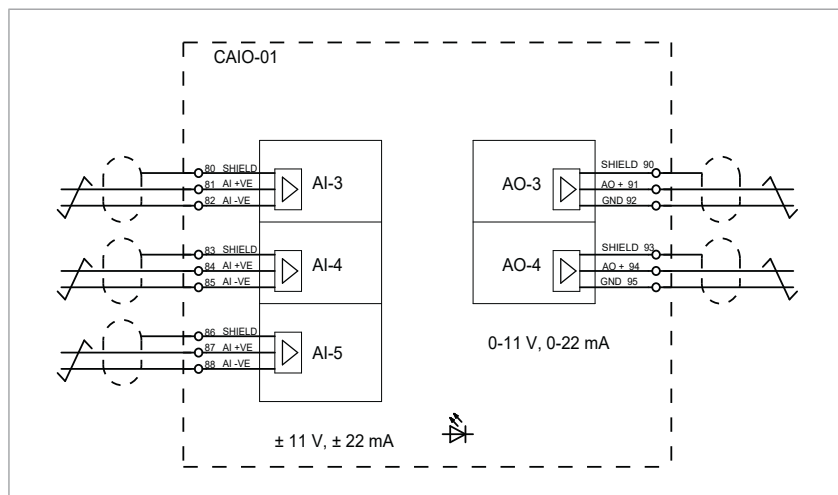
Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Okablowanie

Podłączyć kable zewnętrzne do odpowiednich zacisków modułu. Uziemić zewnętrzny ekran kabli do zacisku SHIELD.



■ Uruchamianie

Ustawianie parametrów

1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. Jeśli nie pokaże się ostrzeżenie,
 - upewnić się, że wartość obu parametrów 15.01 Typ modułu rozszerzeń i 15.02 Wykryty moduły rozszerzeń to CAIO -01.
 Jeśli pojawi się ostrzeżenie A7AB Błąd konf. modułu rozszerz. We/Wy,
 - upewnić się, że wartość parametru 15.02 to CAIO-01,
 - ustawić parametr 15.01 na wartość CAIO-01.
 Parametry modułu rozszerzeń pojawią się w grupie 15 modułu rozszerzeń we/wy.
3. Ustawić parametry wejść analogowych AI3, AI4, AI5 lub wyjść analogowych AO3 lub AO4 na odpowiednie wartości. Patrz podręcznik oprogramowania sprzętowego.

Przykład: Aby podłączyć nadzór 1 do wejścia AI3 modułu rozszerzeń:

- Wybrać tryb funkcji nadzoru (32.05 Funkcja nadzoru 1).
- Ustawić limity funkcji nadzoru (32.09 Nadzór 1: dolny limit i 32.10 Nadzór 1: górny limit).
- Wybrać działanie nadzoru (32.06 Działanie nadzoru 1).
- Połączyć parametr 32.07 Sygnał nadzoru 1 do parametru 15.52 Wartość skalowana AI3.

■ Diagnostyka

Diody LED

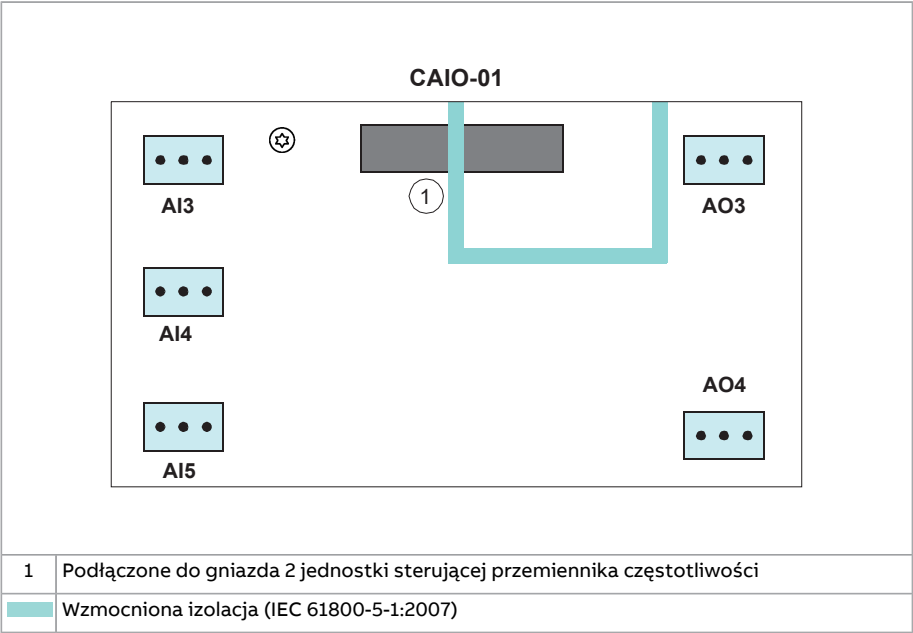
Moduł adaptera ma jedną diagnostyczną diodę LED.

Kolor	Opis
Zielony	Moduł adaptera jest włączony.
Czerwony	Brak komunikacji z jednostką sterującą przemiennika częstotliwości lub moduł adaptera wykrył błąd.

■ Dane techniczne

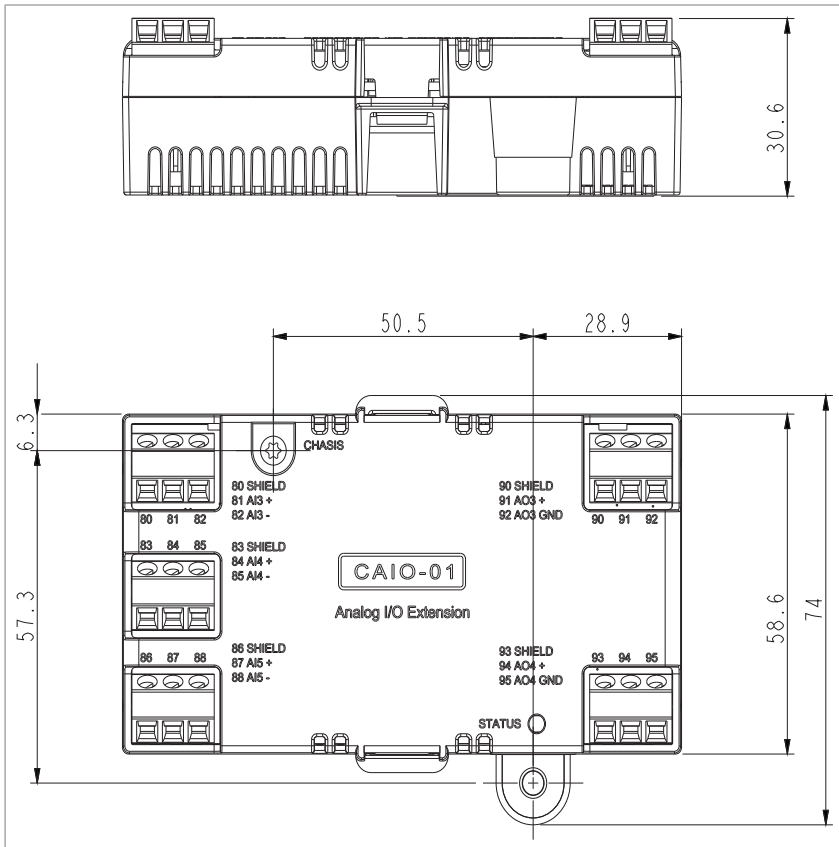
Montaż	W gnieździe 2 jednostki sterującej przemiennika częstotliwości
Stopień ochrony	IP20 / UL typ 1
Warunki otoczenia	Należy zapoznać się z danymi technicznymi przemiennika częstotliwości.
Opakowanie	Karton
Wejścia analogowe (80..82, 83..85, 86..88)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm ²
Napięcie wejściowe (AI+ i AI-)	-11 V ... +11 V
Prąd wejściowy (AI+ i AI-)	-22 mA ... +22 mA
Rezystancja wejściowa	>200 kΩ (tryb napięciowy), 100 Ω (tryb prądowy)
Opcjonalne połączenia ekranu kabla	
Wyjścia analogowe (90..92, 93..95)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm ²
Napięcie wyjściowe (AO+ i AO-)	0 V ... +11 V
Prąd wyjściowy (AO+ i AO-)	0 mA ... +22 mA
Rezystancja wyjścia	< 20 Ω
Zalecane obciążenie	>10 kΩ
Niedokładność	± 1% typowe, ± 1,5% maks. wartości pełnoskalowej
Opcjonalne połączenia ekranu kabla	

Obszary izolacji



■ Rysunki wymiarowe

Wymiary podano w milimetrach.



Moduł rozszerzeń wejść cyfrowych CHDI-01 115/230 V

■ Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób instalacji i rozruchu wielofunkcyjnego modułu rozszerzeń CHDI -01. Zawarto w nim także dane diagnostyczne i techniczne.

■ Opis produktu

Moduł rozszerzeń wejść cyfrowych CHDI-01 115/230 V rozszerza wejścia jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Ma on sześć wejść wysokiego napięcia i dwa wyjścia przekątnikowe.

■ Przykłady układów i połączeń

4		3-pinowy blok zacisków dla wejść 115/230 V		3 Wyjścia przekaźnikowe	
70	HDI7	Wejście 1 115/230 V	50	RO4C	Masa, C
71	HDI8	Wejście 2 115/230 V	51	RO4B	Normalnie zamknięte, NC
72	NEUTRAL ¹⁾	Punkt neutralny	52	RO4A	Normalnie otwarte, NO
73	HDI9	Wejście 3 115/230 V	53	RO5C	Masa, C
74	HDI10	Wejście 4 115/230 V	54	RO5B	Normalnie zamknięte, NC
75	NEUTRAL ¹⁾	Punkt neutralny	55	RO5A	Normalnie otwarte, NO
76	HDI11	Wejście 5 115/230 V	1 Wkręt uziemiający		
77	HDI12	Wejście 5 115/230 V	2 Otwór na wkręt montażowy		
78	NEUTRAL ¹⁾	Punkt neutralny	5 Diagnostyczna dioda LED. Kolor zielony = moduł rozszerzeń jest włączony.		
¹⁾ Podłączono punkty neutralne 72, 75 i 78.					

■ Montaż mechaniczny

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy

1. Otworzyć paczkę z modulem opcjonalnym. Sprawdzić, czy paczka zawiera:
 - moduł opcji,
 - śrubę montażową.
2. Sprawdzić, czy nie ma śladów uszkodzeń.

Montaż modułu

Patrz sekcja [Montaż modułów opcji \(str. 162\)](#).

■ Montaż elektryczny



OSTRZEŻENIE!

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

Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Okablowanie

Podłączyć zewnętrzne kable sterowania do odpowiednich zacisków modułu. Uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabli sterowania pod zaciskiem uziemiającym na listwie uziemiającej.

■ Uruchamianie

Ustawianie parametrów

1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. Jeśli nie pokaże się ostrzeżenie,
 - upewnić się, że wartość obu parametrów 15.01 Typ modułu rozszerzeń i 15.02 Wykryty modułu rozszerzeń to CHDI -01.

Jeśli pojawi się ostrzeżenie Monitorowanie A7AB Błąd konf. modułu rozszerz. We/Wy,

- upewnić się, że wartość parametru 15.02 to CHDI -01.
- ustawić parametr 15.01 na wartość CHDI-01.

Parametry modułu rozszerzeń pojawiają się w grupie parametrów 15 Moduł rozszerzeń we/wy.

3. Ustawić parametry modułu rozszerzeń na odpowiednie wartości.

Przykładowe ustawienia parametrów wyjścia przekaźnikowego

W tym przykładzie pokazano, jak skonfigurować wyjście przekaźnikowe RO4 modułu rozszerzeń tak, by z jednosekundowym opóźnieniem wskazywało pracę silnika do tyłu.

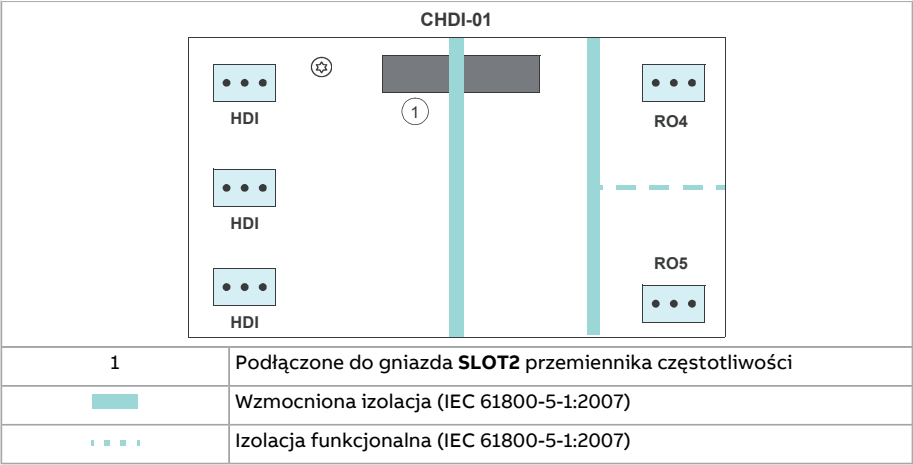
Parametr	Ustawienie
15.07 Źródło RO4	Do tyłu
15.08 Opóźnienie Wł. RO4	1 s
15.09 Opóźnienie WYł. RO4	1 s

■ Komunikaty o błędach i ostrzeżenia

Ostrzeżenie A7AB: Błąd konf. modułu rozszerz. We/Wy.

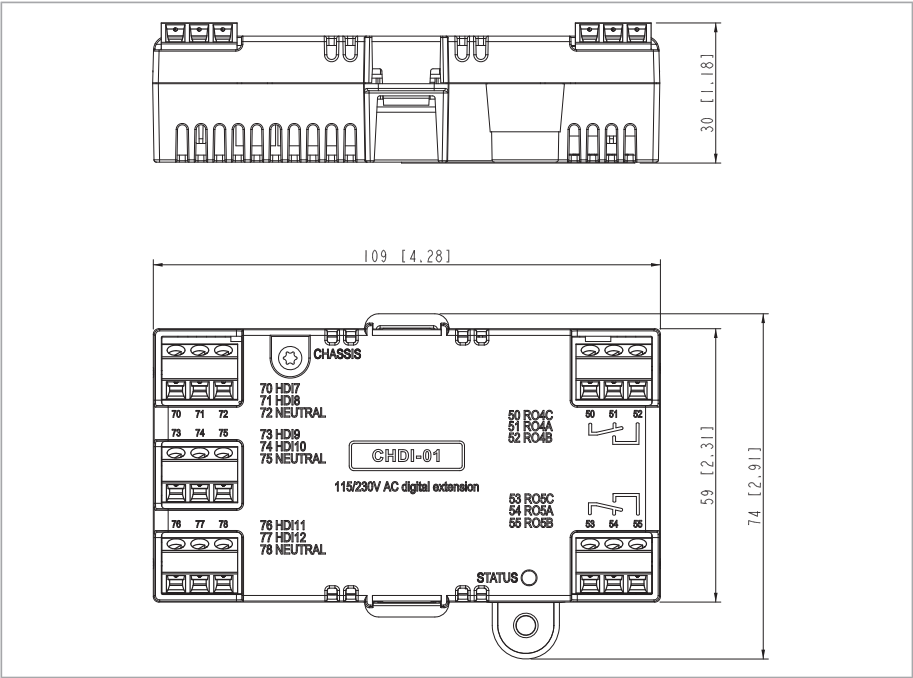
■ Dane techniczne

Montaż	W gnieździe opcji jednostki sterującej przemiennika częstotliwości
Stopień ochrony	IP20/ UL typ 1
Warunki otoczenia	Należy zapoznać się z danymi technicznymi przemiennika częstotliwości.
Opakowanie	Karton
Wyjścia przekaźnikowe (50...52, 53...55)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm ²
Minimalna wartość znamionowa styku	12 V / 10 mA
Maksymalna wartość znamionowa styku	250 V AC / 30 V DC / 2 A
Maksymalna wyłączalność	1500 VA
Wejścia 115/230 V (70...78)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm ²
Napięcie wejściowe	Od 115 do 230 V AC ±10%
Maksymalny upływ prądu przy cyfrowym wyłączeniu	2 mA
Obszary izolacji	



■ Rysunek wymiarowy

Wymiary podano w milimetrach i [calach].



Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-01 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i wejście/wyjście cyfrowe)

■ Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób instalacji i rozruchu wielofunkcyjnego modułu rozszerzeń CMOD -01. Zawarto w nim także dane diagnostyczne i techniczne.

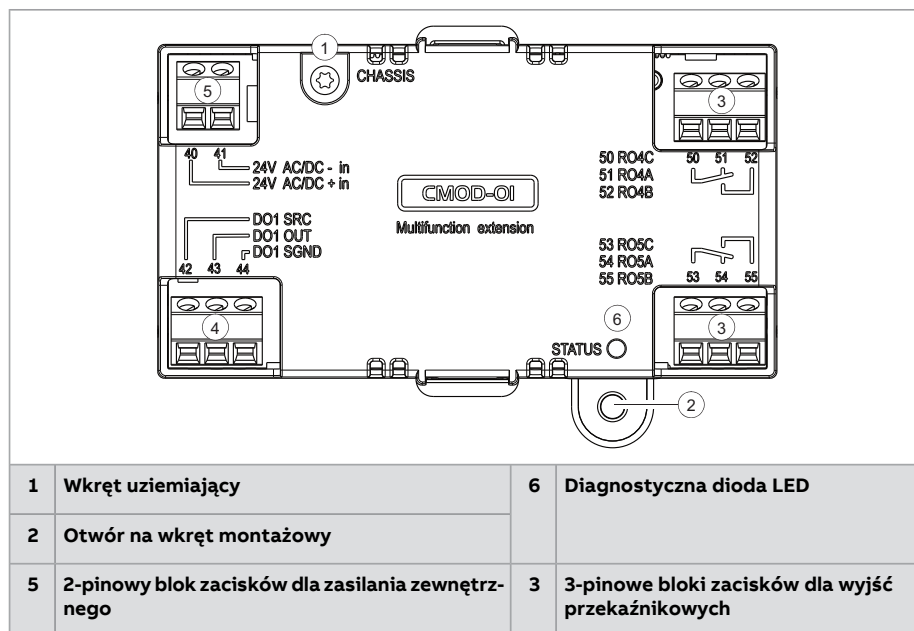
■ Opis produktu

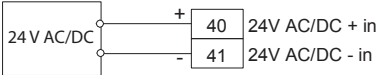
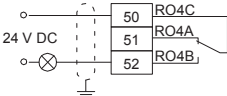
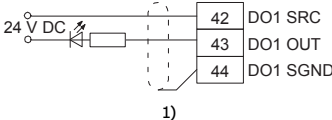
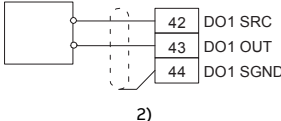
Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-01 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i wejście/wyjście cyfrowe) rozszerza wyjścia jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Jest on wyposażony w dwa wyjścia przekaźnikowe i jedno wyjście tranzystorowe, które może działać jako wyjście cyfrowe lub wyjście częstotliwościowe.

Ponadto moduł rozszerzeń jest wyposażony w interfejs zasilania zewnętrznego, który może zasilать jednostkę sterującą przemiennika częstotliwości, gdy jego zasilanie jest wyłączone. Jeśli zapasowe zasilanie nie jest potrzebne, nie trzeba go podłączać, ponieważ moduł jest domyślnie zasilany przez jednostkę sterowania przemiennika częstotliwości.

W przypadku jednostki sterującej CCU-24 moduł CMOD-01 nie jest konieczny do podłączenia zewnętrznego zasilania 24 V AC/DC. Zasilanie zewnętrzne jest podłączane bezpośrednio do zacisków 40 i 41 jednostki sterującej.

■ Układ i przykładowe połączenia



					
40	24 V AC/DC+ in	Wejście zewnętrznego 24 V (AC/DC)	50	RO4C	Masa, C
41	24 V AC/DC- in	Wejście zewnętrznego 24 V (AC/DC)	51	RO4A	Normalnie zamknięte, NC
4	3-pinowy blok zacisków dla wyjścia tranzystorowego		52	RO4B	Normalnie otwarte, NO
 1)					
 2)					
42	DO1 SRC	Wejście źródłowe	53	RO5C	Masa, C
43	DO1 OUT	Wyjście cyfrowe lub częstotliwościowe	54	RO5A	Normalnie zamknięte, NC
44	DO1 SGND	Uziemienie	55	RO5B	Normalnie otwarte, NO

- 1) Przykład połączenia wyjścia cyfrowego
- 2) Zewnętrznie zasilany wskaźnik częstotliwości, który przykładowo zapewnia:
- zasilanie 40 mA / 12 V DC dla obwodu czujnika (wyjście częstotliwościowe CMOD),
 - wejście odpowiedniego impulsu napięcia (10 Hz...16 kHz).

■ Montaż mechaniczny

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy

1. Otworzyć paczkę z modułem opcjonalnym. Sprawdzić, czy paczka zawiera:
 - moduł opcji,
 - śrubę montażową.
2. Sprawdzić, czy nie ma śladów uszkodzeń.

Montaż modułu

Patrz sekcja [Montaż modułów opcji \(str. 162\)](#).

■ Montaż elektryczny



OSTRZEŻENIE!

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

Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Okablowanie

Podłączyć zewnętrzne kable sterowania do odpowiednich zacisków modułu. Uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabli sterowania pod zaciskiem uziemiającym na listwie uziemiającej



OSTRZEŻENIE!

Nie należy podłączać kabla +24 V AC do uziemienia jednostki sterującej, gdy ta jednostka jest zasilana przy użyciu zasilania zewnętrznego 24 V AC.

■ Uruchamianie

Ustawianie parametrów

1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. Jeśli nie pokaże się ostrzeżenie,
 - upewnić się, że wartość obu parametrów 15.01 Typ modułu rozszerzeń i 15.02 Wykryty moduły rozszerzeń to CMOD -01.
 Jeśli pojawi się ostrzeżenie A7AB Błąd konf. modułu rozszerz. We/Wy,
 - upewnić się, że wartość parametru 15.02 to CMOD -01.
 - ustawić parametr 15.01 na wartość CMOD -01.
 Parametry modułu rozszerzeń pojawią się w grupie parametrów 15 Moduł rozszerzeń we/wy.
3. Ustawić parametry modułu rozszerzeń na odpowiednie wartości.

Przykłady podano poniżej.

Przykładowe ustawienia parametrów wyjścia przekaźnikowego

W tym przykładzie pokazano, jak skonfigurować wyjście przekaźnikowe RO4 modułu rozszerzeń tak, by z jednosekundowym opóźnieniem wskazywało pracę silnika do tyłu.

398 Opcjonalne moduły rozszerzeń we/wy i adaptera

Parametr	Ustawienie
15.07 Źródło RO4	Do tyłu
15.08 Opóźnienie Wł. RO4	1 s
15.09 Opóźnienie WYł. RO4	1 s

Przykładowe ustawienia parametrów wyjścia cyfrowego

W tym przykładzie pokazano, jak skonfigurować wyjście cyfrowe DO1 modułu rozszerzeń tak, by z jednosekundowym opóźnieniem wskazywało pracę silnika do tyłu.

Parametr	Ustawienie
15.22 Konfiguracja DO1	Wyjście
15.23 Źródło DO1	Do tyłu
15.24 Opóźnienie Wł. DO1	1 s
15.25 Opóźnienie WYł. DO1	1 s

Przykład ustawienia parametrów wyjścia częstotliwościowego

W tym przykładzie pokazano, jak skonfigurować wyjście cyfrowe DO1 modułu rozszerzeń tak, by wskazywało prędkość silnika 0...1500 obr./min w zakresie częstotliwości 0...10000 Hz.

Parametr	Ustawienie
15.22 Konfiguracja DO1	Wyjście częstotliwościowe
15.33 Wyj. częst. 1: źródło	01.01 Użyta prędkość silnika
15.34 Wyj. częst. 1: min. źródła	0
15.35 Wyj. częst. 1: maks. źródła	1500,00
15.36 Wyj. częst. 1: min. źródła	0 Hz
15.37 Wyj. częst. 1: maks. źródła	10000 Hz

Diagnostyka

Komunikaty o błędach i ostrzeżenia

Ostrzeżenie A7AB: Błąd konf. modułu rozszerz. We/Wy.

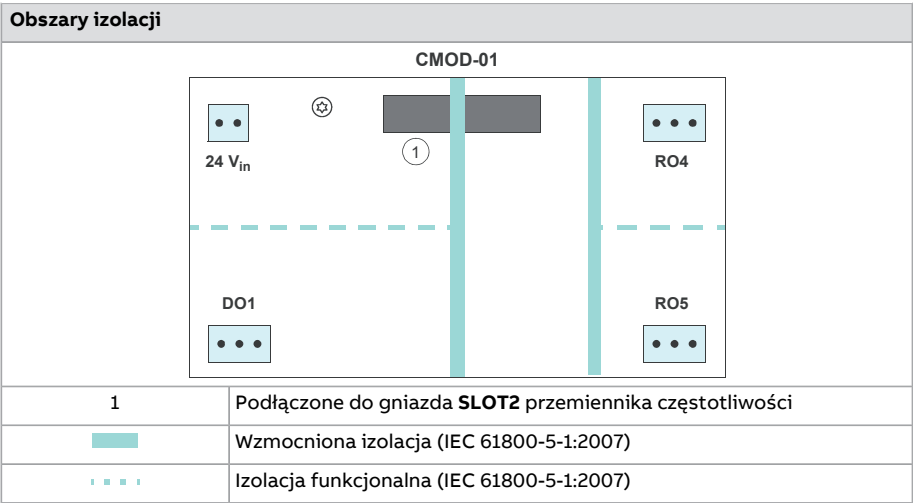
Diody LED

Moduł rozszerzeń jest wyposażony w jedną diagnostyczną diodę LED.

Kolor	Opis
Zielony	Moduł rozszerzeń jest włączony.

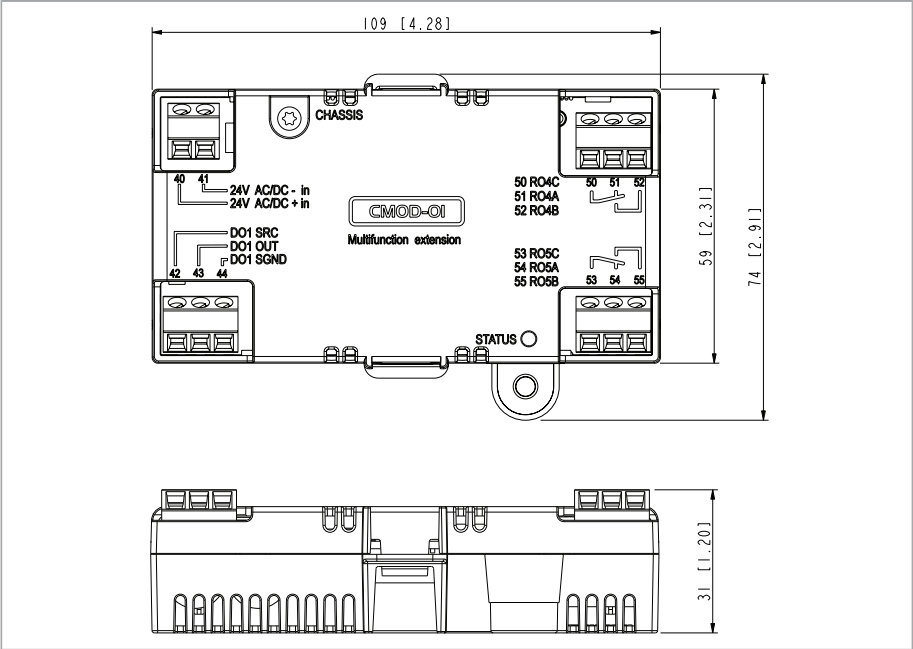
■ Dane techniczne

Montaż	W gnieździe opcji jednostki sterującej przemiennika częstotliwości
Stopień ochrony	IP20/ UL typ 1
Warunki otoczenia	Należy zapoznać się z danymi technicznymi przemiennika częstotliwości.
Opakowanie	Karton
Wyjścia przekaźnikowe (50...52, 53...55)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm ²
Minimalna wartość znamionowa styku	12 V / 10 mA
Maksymalna wartość znamionowa styku	250 V AC / 30 V DC / 2 A
Maksymalna wyłącza- ność	1500 VA
Wyjście tranzystorowe (42...44)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm ²
Typ	Wyjście tranzystorowe PNP
Maksymalne obciążenie	4 kΩ
Maksymalne napięcie przełączania	30 V DC
Maksymalny prąd przełączania	100 mA / 30 V DC, zabezpieczenie przed zwarcie
Częstotliwość	10 Hz...16 kHz
Rozdzielczość	1 Hz
Niedokładność	0,2%
Zasilanie zewnętrzne (40...41)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm ²
Napięcie wejściowe	24 V AC / V DC ±10% (GND, potencjał użytkownika)
Maksymalny pobór mocy	25 W, 1,04 A przy 24 V DC



Rysunek wymiarowy

Wymiary podano w milimetrach i [calach].



Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-02 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC)

■ Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób instalacji i rozruchu wielofunkcyjnego modułu rozszerzeń CMOD-02. Zawarto w nim także dane diagnostyczne i techniczne.

■ Opis produktu

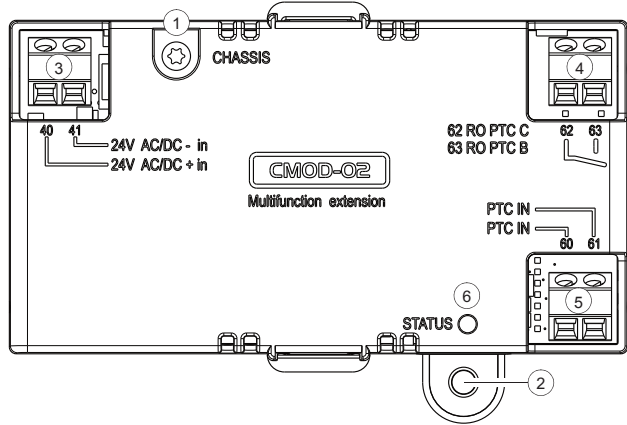
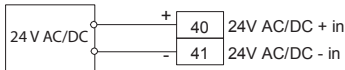
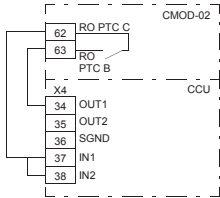
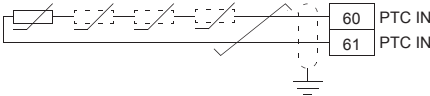
Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-02 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC) ma złącze termistora służącego do nadzoru temperatury silnika i jedno wyjście przekaźnikowe, które wskazuje stan termistora. W przypadku przegrzania się termistora przemiennik częstotliwości jest zatrzymywany awaryjnie z powodu nadmiernej temperatury silnika. Jeśli wymagane jest zatrzymanie awaryjne z użyciem bezpiecznego wyłączania momentu, użytkownik musi połączyć przekaźnik wskazujący nadmierną temperaturę z certyfikowanym wejściem bezpiecznego wyłączania momentu w przemienniku częstotliwości.

Ponadto moduł rozszerzeń jest wyposażony w interfejs zasilania zewnętrznego, który może zasilać jednostkę sterującą przemiennika częstotliwości, gdy jego zasilanie jest wyłączone. Jeśli zapasowe zasilanie nie jest potrzebne, nie trzeba go podłączać, ponieważ moduł jest domyślnie zasilany przez jednostkę sterującą przemiennika częstotliwości.

Miedzy połączeniem termistora silnika, wyjściem przekaźnikowym i interfejsem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości znajduje się wzmocniona izolacja. Pozwala to na podłączenie termistora silnika do przemiennika częstotliwości przez moduł rozszerzeń.

W przypadku jednostki sterującej CCU-24 moduł CMOD-02 nie jest konieczny do podłączenia zewnętrznego zasilania 24 V AC/DC. Zasilanie zewnętrzne jest podłączane bezpośrednio do zacisków 40 i 41 jednostki sterującej.

■ Układ i przykładowe połączenia

					
3	2-pinowy blok zacisków dla zasilania zewnętrznego		4	2-pinowy blok zacisków dla wyjścia przełącznikowego	
					
40	24 V AC/DC+ in	Wejście zewnętrznego 24 V (AC/DC)	62	RO PTC C	Masa, C
41	24 V AC/DC- in	Wejście zewnętrznego 24 V (AC/DC)	63	RO PTC B	Normalnie otwarte, NO
5	Złącze termistora silnika		1	Wkręt uziemiający	
 Od jednego do sześciu termistorów PTC połączonych szeregowo.					
60	PTC IN	Złącze PTC	2	Otwór na wkręt montażowy	
61	PTC IN	Uziemienie	6	Diagnostyczna dioda LED	

■ Montaż mechaniczny

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy

1. Otworzyć paczkę z modułem opcjonalnym. Sprawdzić, czy paczka zawiera:
 - moduł opcji,
 - śrubę montażową.
2. Sprawdzić, czy nie ma śladów uszkodzeń.

Montaż modułu

Patrz sekcja [Montaż modułów opcji \(str. 162\)](#).

■ Montaż elektryczny



OSTRZEŻENIE!

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

Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 22\)](#).

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Okablowanie

Podłączyć zewnętrzne kable sterowania do odpowiednich zacisków modułu. Uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabli sterowania pod zaciskiem uziemiającym na listwie uziemiającej



OSTRZEŻENIE!

Nie należy podłączać kabla +24 V AC do uziemienia jednostki sterującej, gdy ta jednostka jest zasilana przy użyciu zasilania zewnętrznego 24 V AC.

■ Uruchamianie

Ustawianie parametrów

1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. Jeśli nie pokaże się ostrzeżenie,
 - upewnić się, że wartość obu parametrów 15.01 Typ modułu rozszerzeń i 15.02 Wykryty modułu rozszerzeń to CMOD-02.
 Jeśli pojawi się ostrzeżenie A7AB Błąd konf. modułu rozszerz. We/Wy,

- upewnić się, że wartość parametru 15.02 to CMOD-02.
- ustawić parametr 15.01 na wartość CMOD-02.

Parametry modułu rozszerzeń pojawiają się w grupie parametrów 15 Moduł rozszerzeń we/wy.

■ Diagnostyka

Komunikaty o błędach i ostrzeżenia

Ostrzeżenie A7AB: Błąd konf. modułu rozszerz. We/Wy.

Diody LED

Moduł rozszerzeń jest wyposażony w jedną diagnostyczną diodę LED.

Kolor	Opis
Zielony	Moduł rozszerzeń jest włączony.

■ Dane techniczne

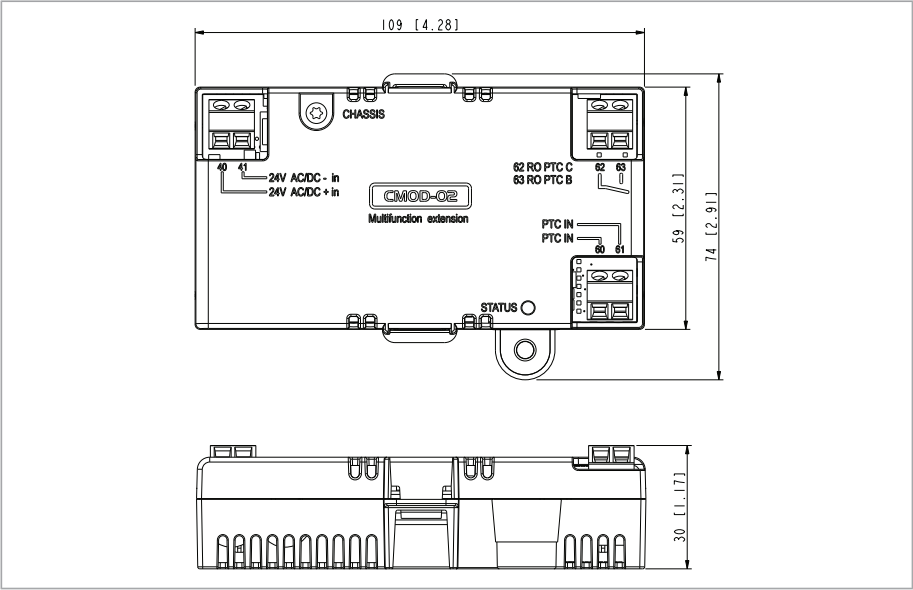
Montaż	W gnieździe opcji 2 jednostki sterującej przemiennika częstotliwości
Stopień ochrony	IP20/ UL typ 1
Warunki otoczenia	Należy zapoznać się z danymi technicznymi przemiennika częstotliwości.
Opakowanie	Karton
Złącze termistora silnika (60...61)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm ²
Obsługiwane standardy	DIN 44081 i DIN 44082
Próg wyzwalania	3,6 kΩ ±10%
Próg przywracania	1,6 kΩ ±10%
Napięcie złącza PTC	≤ 5,0 V
Prąd złącza PTC	<1 mA
Wykrywanie spięć	< 50 Ω ±10%
Wejście PTC jest wzmocnione/podwójnie izolowane. Jeśli część silnika czujnika PTC i okablowanie są wzmocnione/podwójnie izolowane, napięcia okablowania PTC nie przekraczają limitów SELV. Jeśli obwód PTC silnika nie jest wzmocniony/podwójnie izolowany (ma podstawową izolację), wymagane jest użycie wzmocnionej/podwójnej izolacji okablowania między czujnikiem PTC silnika i zaciskiem PTC modułu CMOD-02.	
Wyjście przekąźnikowe (62...63)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm ²

Maksymalna wartość znamionowa styku	250 V AC / 30 V DC/ 5 A
Maksymalna wyłączalność	1000 VA
Zasilanie zewnętrzne (40...41)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm ²
Napięcie wejściowe	24 V AC / V DC ±10% (GND, potencjał użytkownika)
Maksymalny pobór mocy	25 W, 1,04 A przy 24 V DC
Obszary izolacji	
CMOD-02	
1	Podłączone do gniazda SLOT2 przemiennika częstotliwości
	Wzmocniona izolacja (IEC 61800-5-1:2007)
	Izolacja funkcjonalna (IEC 61800-5-1:2007)

■ **Rysunek wymiarowy**

Wymiary podano w milimetrach i [calach].

406 Opcjonalne moduły rozszerzeń we/wy i adaptera



16

Filtry składowej zerowej, du/dt i sinusoidalne

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale przedstawiono sposób doboru zewnętrznych filtrów przemiennika częstotliwości.

Filtry składowej zerowej

■ Kiedy jest potrzebny filtr składowej zerowej?

Patrz sekcja [Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości \(str. 96\)](#).

Zestawy filtrów składowej zerowej można nabyć w firmie ABB, patrz tabela na stronie [407](#). Zestaw zawiera trzy nawinięte rdzenie. Informacje o montażu rdzeni znajdują się w instrukcji dołączonej do zestawu z rdzeniami.

■ Typy filtrów składowej zerowej

Wartości znamionowe IEC przy $U_n = 400\text{ V}$ i 480 V , wartości znamionowe UL (NEC) przy $U_n = 480\text{ V}$

W sprawie filtrów składowej zerowej dla mniejszych przemienników częstotliwości należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem.

Typ IEC ACQ580-01-...	Filtry składowej zerowej Przebiegniki częstotliwości ABB	Rozmiar obudo- wy	Typ dla Amery- ki Północnej ACQ580-01-
062A-4	64315811	R4	052A-4
073A-4	64315811	R4	065A-4
088A-4	64315811	R5	078A-4
106A-4	64315811	R5	096A-4
145A-4	3AXD50000017269	R6	124A-4
169A-4	3AXD50000017270	R7	156A-4
206A-4	3AXD50000017270	R7	180A-4
246A-4	3AXD50000018001	R8	240A-4
293A-4	3AXD50000018001	R8	260A-4
363A-4	3AXD50000017940	R9	361A-4
430A-4	3AXD50000017940	R9	414A-4

Filtry du/dt

■ Kiedy jest potrzebny filtr du/dt?

Patrz sekcja [Sprawdzanie zgodności silnika i przebiegnika częstotliwości \(str. 96\)](#).

■ Typy filtrów du/dt

Wartości znamionowe IEC przy $U_n = 230\text{ V}$, wartości znamionowe UL (NEC) przy $U_n = 208/230\text{ V}$

Typ IEC ACQ580-01-...	Rozmiar obudo- wy	Filtry du/dt Przebiegniki częstotliwości ABB	Typ dla Amery- ki Północnej ACQ580-01-...
04A7-2	R1	NOCH0016-6x	04A6-2
06A7-2	R1	NOCH0016-6x	06A6-2
07A6-2	R1	NOCH0016-6x	07A5-2
012A-2	R1	NOCH0016-6x	10A6-2
018A-2	R1	NOCH0016-6x	017A-2
025A-2	R2	NOCH0030-6x	024A-2
032A-2	R2	NOCH0030-6x	031A-2
047A-2	R3	NOCH0070-6x	046A-2
060A-2	R3	NOCH0070-6x	059A-2
-	R4	NOCH0070-6x	075A-2

Typ IEC ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy	Filtry du/dt Przemienniki częstotliwości ABB	Typ dla Ameryki Północnej ACQ580-01-...
089A-2	R5	NOCH0070-6x	088A-2
115A-2	R5	NOCH0120-6x	114A-2
144A-2	R6	FOCH0260-70	143A-2
171A-2	R7	FOCH0260-70	169A-2
213A-2	R7	FOCH0260-70	211A-2
276A-2	R8	FOCH0260-70	273A-2
-	R9	FOCH0320-50	343A-2
-	R9	FOCH0320-50	396A-2

Wartości znamionowe IEC przy $U_n = 400$ i 480 V, wartości znamionowe UL (NEC) przy $U_n = 480$ V

Typ IEC ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy	Filtry du/dt Przemienniki częstotliwości ABB	Typ dla Ameryki Północnej ACQ580-01-...
02A7-4	R1	NOCH0016-6x	02A1-4
03A4-4	R1	NOCH0016-6x	03A0-4
04A1-4	R1	NOCH0016-6x	03A5-4
05A7-4	R1	NOCH0016-6x	04A8-4
07A3-4	R1	NOCH0016-6x	06A0-4
09A5-4	R1	NOCH0016-6x	07A6-4
12A7-4	R1	NOCH0016-6x	012A-4
018A-4	R2	NOCH0016-6x lub NOCH0030-6x	014A-4
026A-4	R2	NOCH0030-6x	023A-4
033A-4	R3	NOCH0070-6x	027A-4
039A-4	R3	NOCH0070-6x	034A-4
046A-4	R3	NOCH0070-6x	044A-4
062A-4	R4	NOCH0070-6x	052A-4
073A-4	R4	NOCH0070-6x lub NOCH0120-6x	065A-4
088A-4	R5	NOCH0120-6x	078A-4
106A-4	R5	NOCH0120-6x	096A-4
145A-4	R6	FOCH0260-70	124A-4
169A-4	R7	FOCH0260-70	156A-4

410 Filtry składowej zerowej, du/dt i sinusoidalne

Typ IEC ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy	Filtry du/dt Przebiegienniki częstotliwości ABB	Typ dla Ameryki Północnej ACQ580-01-...
206A-4	R7	FOCH0260-70	180A-4
246A-4	R8	FOCH0260-70	240A-4
293A-4	R8	FOCH0260-70	260A-4
363A-4	R9	FOCH0320-50	361A-4
430A-4	R9	FOCH0320-50	414A-4

Wartości znamionowe UL (NEC) przy $U_n = 600$ V

Typ dla Ameryki Północnej ACQ580-01-...	Rozmiar obudowy	Filtry du/dt Przebiegienniki częstotliwości ABB
02A7-6	R2	NOCH0016-6x
03A9-6	R2	NOCH0016-6x
06A1-6	R2	NOCH0016-6x
09A0-6	R2	NOCH0016-6x
011A-6	R2	NOCH0016-6x
017A-6	R2	NOCH0016-6x
022A-6	R3	NOCH0030-6x
027A-6	R3	NOCH0030-6x
032A-6	R3	NOCH0070-6x
041A-6	R5	FOCH0070-6x
052A-6	R5	FOCH0070-6x
062A-6	R5	FOCH0070-6x
077A-6	R5	FOCH0120-6x
099A-6	R7	FOCH0260-70
125A-6	R7	FOCH0260-70
144A-6	R8	FOCH0260-70
192A-6	R9	FOCH0260-70
242A-6	R9	FOCH0260-70
271A-6	R9	FOCH0260-70

■ Opis, instrukcja montażu i dane techniczne filtrów FOCH

Patrz podręcznik [FOCH \$du/dt\$ filters hardware manual \(3AFE68577519 \[j. ang.\]\)](#).

■ Opis, instrukcja montażu i dane techniczne filtrów NOCH

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

Filtry sinusoidalne

■ Wartości znamionowe IEC przy $U_n = 400$ V, wartości znamionowe UL (NEC) przy $U_n = 480$ V

Uwaga: Tryb filtru sinusoidalnego obsługuje tylko sterowanie skalarne.

Wartość $f_{out\ max}$ w trybie filtru sinusoidalnego to 120 Hz.

Filtry sinusoidalne z serii 231 są klasyfikowane do pracy z napięciem 230/400 V.

Filtry sinusoidalne z serii 229 są klasyfikowane do pracy z napięciem 300/520 V.

Typ IEC ACQ580-01-...	Bieżący tryb fil- tru sinusoidal- nego	Typ filtru sinusoidalnego		Roz- miar obudo- wy	Typ dla Ameryki Północnej ACQ580-01-...
	I ₂ , sinusoidalny	IP00	IP21/UL typ 1		
	A				
02A7-4	2,6	B84143V0006R231	B84143V0004R229 + B84143Q0002R229	R1	02A1-4
03A4-4	3,3	B84143V0006R231	B84143V0004R229 + B84143Q0002R229	R1	03A0-4
04A1-4	4,0	B84143V0006R231	B84143V0004R229 + B84143Q0002R229	R1	03A5-4
05A7-4	5,6	B84143V0006R231	B84143V0006R229 + B84143Q0002R229	R1	04A8-4
07A3-4	7,2	B84143V0007R231	B84143V0011R229 + B84143Q0004R229	R1	06A0-4
09A5-4	9,4	B84143V0012R231	B84143V0011R229 + B84143Q0004R229	R1	07A6-4
12A7-4	12,6	B84143V0012R231	B84143V0016R229 + B84143Q0006R229	R1	012A-4
018A-4	17,0	B84143V0016R229	B84143V0016R229 + B84143Q0006R229	R2	014A-4
026A-4	25,0	B84143V0038R231	B84143V0025R229 + B84143Q0008R229	R2	023A-4
033A-4	32,0	B84143V0038R231	B84143V0033R229 + B84143Q0008R229	R3	027A-4

412 Filtry składowej zerowej, du/dt i sinusoidalne

039A-4	38,0	B84143V0038R231	B84143V0050R229 + B84143Q0010R229	R3	034A-4
046A-4	45,0	B84143V0043R231	B84143V0050R229 + B84143Q0010R229	R3	044A-4
062A-4	62,0	B84143V0064R231	B84143V0066R229 + B84143Q0010R229	R4	052A-4
073A-4	73.0	B84143V0064R231	B84143V0066R229 + B84143Q0010R229	R4	065A-4
088A-4	88,0	B84143V0077R231	B84143V0095R229 + B84143Q0012R229	R5	078A-4
106A-4	106,0	B84143V0091R231	B84143V0095R229 + B84143Q0012R229	R5	096A-4
145A-4	121,8	B84143V0145R231	B84143V0162S229 + B84143Q0014R229	R6	124A-4
169A-4	150,4	B84143V0209S231	B84143V0162S229 + B84143Q0014R229	R7	156A-4
206A-4	183,4	B84143V0209S231	B84143V0230S229 + B84143Q0016R229	R7	180A-4
246A-4	201,7	B84143V0209S231	B84143V0230S229 + B84143Q0016R229	R8	240A-4
293A-4	240.3	B84143V0249S231	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R8	260A-4
363A-4	286,8	B84143V0390S229	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R9	361A-4
430A-4	339.7	B84143V0390S229	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R9	414A-4

■ Opis, instalacja i dane techniczne

Patrz *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



3AXD50000611065E