PRZEMYSŁOWE PRZEMIENNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI ABB

Przemienniki częstotliwości ACS880-07 (45-710 kW, 50-700 KM)

Podręcznik użytkownika

Przemienniki częstotliwości ACS880-07 (45-710 kW, 50-700 KM)

Podręcznik użytkownika

Spis treści

1. Instrukcje bezpieczeństwa

4. Montaż mechaniczny

6. Montaż elektryczny

9. Uruchamianie

3AUA0000148631 Wersja J
PL
Tłumaczenie oryginalnego podręcznika
3AUA0000105718
OBOWIĄZUJE OD: 2023-06-13

Spis treści

1 Instrukcje bezpieczeństwa

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

2 Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału 23
Odbiorcy docelowi 23
Kategoryzacja według rozmiaru obudowy i kodu opcji 23
Schemat skróconej instrukcji montażu, rozruchu i obsługi 24
Wyrażenia i skróty 24
Powiązane dokumenty 26

3 Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału 27
Opis produktu 27
Jednokreskowy schemat obwodów przemiennika częstotliwości 28
Schemat blokowy opcji hamowania i DC (+D150, +D151 i +H356) 29
Ogólne informacje na temat układu szafy 30
Układ szafy dla przemienników w obudowach R6 do R8 31
Układ szafy dla przemienników w obudowach R6 do R8 z opcją +C129 32
Układ szafy dla przemienników w obudowach R6 do R8 z opcjami +C129 i +F289 . 33
Układ szafy dla przemienników w obudowach R9 35
Układ szafy dla przemienników w obudowach R9 z opcjami +C129 i +F289 37
Układ szafy dla przemienników w obudowach R10 i R11 — wejście i wyjście kabli od dołu 39
Układ szafy dla przemienników w obudowach R10 i R11 — wejście i wyjście kabli od góry (opcja +C129) 41
Opis przyłączy zasilania i sterowania 42
Przełączniki i lampki na drzwiach szafy 44
Główny wyłącznik (Q1) 44
Inne urządzenia na drzwiach 45
Panel sterowania 45
Sterowanie za pomocą oprogramowania komputerowego 45

Opisy opcji 45
Stopień ochrony 45
Definicje 45
IP22 (UL typ 1) 46
IP42 (UL typ 1 z filtrowaniem) (opcja +B054) 46
IP54 (UL typ 12) (opcja +B055) 46
Konstrukcja morska (opcja +C121) 46
Wlot powietrza chłodzącego przez dno szafy (opcja +C128) 46
Zgodność ze standardami UL (opcja +C129) 47
Kanałowy wylot powietrza (opcja +C130) 47
Zatwierdzenie przez CSA (opcja +C134) 47
Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179). 47
Konstrukcja dla stref sejsmicznych (opcja +C180). 47
Puste sekcje po prawej (opcje +C196…C198) 47
Puste sekcje po lewej (opcje +C199…C201) 48
Hamowanie rezystorowe (opcja +D150 i +D151) 48
Filtr EMC (opcja +E202) 48
Filtr d*u*/d*t* (opcja +E205) 48
Filtr sinusoidalny (opcja +E206) 48
Filtr składowej zerowej (opcja +E208) 48
Wyłącznik automatyczny w matrycowej obudowie (MCCB, opcja +F289) 48
Grzejnik szafy z zewnętrznym zasilaniem (opcja +G300) 48
Oświetlenie szafy (opcja +G301) 49
Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (opcja +G307) 49
Wyjście do podłączania grzejnika przestrzeni silnika (opcja +G313) 49
Światła gotowości/biegu/błędu (opcje +G327…G329) 50
Bezhalogenowe okablowanie i materiały (opcja +G330) 50
Woltomierz z przełącznikiem (opcja +G334) 50
Oznakowania kabli 50
Okablowanie standardowe 50
Dodatkowe oznakowania przewodów 51
Wejście/wyjście kabla u dołu (opcje +H350 oraz +H352) 51
Wejście/wyjście kabla u góry (opcje +H351 oraz +H353) 51
Przepust na kanał kablowy (opcja +H358) 51
Zestaw łączności na potrzeby przewodowego monitorowania zdalnego (opcja +K496) 51
Zestaw łączności na potrzeby bezprzewodowego monitorowania zdalnego (opcja +K497) 52
Dodatkowy blok zaciskowy X504 (opcja +L504) 52
Ochrona cieplna poprzez przekaźniki PTC (opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) 52
+L505, +2L505, +L513, +2L513 52
+L536, +L537 53
Ochrona termiczna z przekaźnikami Pt100 (opcje +nL506, +nL514) 53
Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M600…M605) 54
Zawartość opcji 54
Opis 54
Tabliczka znamionowa 56
Kod typu 57
Kod podstawowy 57
Kody opcji 57

4 Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału 63
Sprawdzanie miejsca montażu 64
Potrzebne narzędzia 64
Transport przemiennika częstotliwości w opakowaniu 65
Opakowanie poziome 65
Opakowanie pionowe 66
Rozpakowanie opakowania transportowego 67
Podnoszenie szafy 68
Podnoszenie szafy z opakowania poziomego 68
Podnoszenie szafy przy użyciu dźwigu 69
Uchwyty do podnoszenia 69
Certyfikat zgodności 69
Deklaracje zgodności 70
Transport szafy po rozpakowaniu 73
Przesuwanie szafy na rolkach 74
Przemieszczanie szafy w miejsce docelowe 74
Transport szafy z jej tylną częścią na spodzie 74
Montaż dachu IP54 75
Obudowy od R6 do R8 75
Obudowa R9 75
Obudowy R10 i R11 76
Mocowanie szafy do podłogi i ściany lub sufitu 77
Zasady ogólne 77
Mocowanie szafy (z wyłączeniem urządzeń o konstrukcji morskiej) 78
Opcja 1 — wsporniki 78
Opcja 2 — użycie otworów wewnątrz szafy 80
Alternatywa 3 – szafy z cokołami, opcje +C164 i +C179 80
Mocowanie szafy (urządzenia o konstrukcji morskiej) 81
Różne 82
Kanał kablowy w podłodze pod szafą 82
Spawanie elektryczne 82
Wlot powietrza przez dolną część szafy (opcja +C128) 82
Kanał wylotowy powietrza w górnej części szafy (opcja +C130) 83
Obliczanie wymaganej różnicy ciśnienia statycznego 84

5 Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału 85
Ograniczenie odpowiedzialności 85
Ameryka Północna 85
Wybór rozłącznika 85
Wybór głównego stycznika 86
Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości 86
Ochrona izolacji i łożysk silnika 86
Tabele wymogów 86
Wymagania dotyczące silników ABB, P_n < 100 kW (134 KM) 87
Wymagania dotyczące silników ABB, $P_n \geq$ 100 kW (134 KM) 88
Wymagania dotyczące silników innych niż ABB, P_n < 100 kW (134 KM) 89
Wymagania dotyczące silników innych niż ABB, $P_n \geq$ 100 kW (134 hp) 90
Skróty 90

Dostępność filtra d*u*/d*t* i filtra składowej zerowej według typu przemiennika częstotliwości 91
Dodatkowe wymagania dla silników z ochroną przeciwwybuchową (EX) 91
Dodatkowe wymagania dla silników firmy ABB innych typów niż M2_, M3_, M4_, HX_ i AM_ 91
Dodatkowe wymagania dotyczące aplikacji z hamowaniem 91
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 produkowanych przez firmę ABB 91
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 firm innych niż ABB 91
Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego 92
Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych 93
Dobór kabli 93
Instrukcje ogólne 93
Typowe rozmiary kabli zasilania 94
Typy kabli zasilania 94
Preferowane typy kabli zasilania 94
Alternatywne typy kabli zasilania 95
Niedopuszczalne typy kabli zasilania 96
Ekran kabla zasilania 96
Wymagania dotyczące uziemienia 96
Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — IEC 97
Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia —UL (NEC) 98
Planowanie układu hamowania rezystorowego 98
Dobór kabli sterowania 98
Ekranowanie 98
Sygnały w osobnych kablach 98
Sygnały, które można przesyłać tym samym kablem 98
Kabel przekaźnika 99
Kabel między panelem sterowania i przemiennikiem częstotliwości 99
Kabel narzędzia komputerowego 99
Prowadzenie kabli 99
Instrukcje ogólne – IEC 99
Ciągłość ekranu/kanału kabla silnika i metalowej obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika 100
Osobne kanały kabli sterowania 101
Ochrona przemiennika częstotliwości, wejściowego kabla zasilania, silnika i kabla silnika przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym 101
Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowego kabla zasilania przed zwarciami 101
Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami 102
Ochrona przemiennika częstotliwości i kabli zasilania przed przeciążeniem cieplnym 102
Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym 102
Ochrona silnika przed przeciążeniem bez modelu termicznego lub czujników temperatury 102
Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi 103
Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi 103
Aktywacja funkcji zatrzymania awaryjnego 103
Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) 104
Implementacja funkcji zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu 104

Implementacja ochrony termicznej silnika z certyfikatem ATEX 104
Implementacja funkcji oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO 105
Implementacja funkcji przejścia przez zanik mocy 105
Zasilanie obwodów pomocniczych 106
Stosowanie kondensatorów kompensujących współczynnik mocy z przemiennikiem częstotliwości 106
Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem 107
Realizacja kontroli nad stycznikiem między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem 107
Implementacja połączenia obejściowego 107
Ochrona styków wyjść przekaźnikowych 108
Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury 109
Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem modułu opcjonalnego 109

6 Montaż elektryczny

Zawartość tego rozdziału 111
Bezpieczeństwo 111
Pomiar izolacji 111
Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości 111
Pomiar rezystencji izolacji kabla zasilającego 111
Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika 112
Niestandardowy zespół rezystora hamowania 112
Kontrola zgodności systemu uziemienia 113
Sieci typu trójkąt 525...690 V uziemione wierzchołkowo i centralnie 113
Podłączanie kabli zasilania 114
Schemat podłączania 114
Układ zacisków kabla zasilania i przepusty kabli (obudowy od R6 do R8) 115
Układ zacisków kabla zasilania i przepusty kabli (obudowy od R6 do R8 z opcją +C129) 116
Układ zacisków kabla zasilania i przepusty kabli (obudowy od R6 do R8 z opcjami +C129+F277+F289) 117
Układ zacisków połączeń wejściowych kabli zasilania i silnika (obudowa R9 z opcją +E205) 118
Układ zacisków kabla zasilania i przepusty kabli (obudowa R9 z opcją +C129) 119
Układ zacisków połączeń wejściowych kabli zasilania i silnika (obudowy R10 i R11) 120
Układ zacisków połączeń wejściowych kabli zasilania i silnika (obudowy R10 i R11 z opcją +C129) 120
Przepust kabla zewnętrznego rezystora hamowania i kabli DC 120
Procedura podłączania (IEC) 121
Procedura podłączania (US) 122
Uziemianie ekranu kabla silnika po stronie silnika 123
Połączenie DC (opcja +H356) 124
Zastosowanie mocowań w połączeniach z uchem na kablu 124
Podłączanie kabli sterowania 125
Procedura podłączenia kabla sterowania 125
Uziemianie zewnętrznych ekranów kabli sterowania na całym obwodzie przy wlocie do szafy 125
Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowy od R6 do R8) 127
Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowa R9) 128

Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowy R10 i R11) 129
Podłączanie kabli jednostki sterującej 129
Podłączanie pomocniczego napięcia 230/115 V AC (UPS, opcja +G307) 131
Podłączanie przycisków zatrzymania awaryjnego (opcje +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979) 132
Okablowanie rozrusznika pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M6xx) .132
Okablowanie przekaźników termistorowych PTC (opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513) 132
Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL506) 133
Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL514) 134
Podłączanie zasilania ogrzewania i oświetlenia (opcja +G300, +G301 i +G313) .135
Okablowanie opcji monitorowania zwarcia doziemnego dla nieuziemionych systemów sieci IT (opcja +Q954) 136
Ustawianie zakresu napięcia pomocniczego transformatora napięcia sterującego (T21) 136
Podłączanie do komputera 137
Magistrala panelu (sterowanie kilkoma jednostkami przy użyciu jednego panelu sterowania) 137
Montaż modułów opcji 140
Montaż modułów opcji 140
Instalacja modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx obok jednostki sterującej ZCU-12 141
Instalacja modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx w jednostce sterowania ZCU-14 142
Moduł funkcje bezpieczeństwa FSO-xx obok jednostki sterującej ZCU-14 143

7 Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

Zawartość tego rozdziału 145
Informacje ogólne 145
Układ ZCU-12 146
Układ jednostki sterującej ZCU-14 147
Domyślny schemat we/wy jednostki sterującej (ZCU-1x) przemiennika częstotliwości 148
Informacje dodatkowe o tych złączach 151
Podłączenie czujników temperatury silnika do przemiennika częstotliwości 151
Źródło zasilania jednostki sterującej (XPOW) 151
Wejście DIIL 151
Złącze XD2D 151
Bezpieczne wyłączanie momentu (XSTO) 152
Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO (X12) 152
Dane złącza 153
Schemat izolacji uziemienia jednostki sterującej ZCU-1x 156

8 Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału 157
Lista czynności sprawdzających 157

9 Uruchamianie

Zawartość tego rozdziału 159
Procedura uruchamiania 159

10 Śledzenie błędów

Zawartość tego rozdziału 163
Diody LED 163
Ostrzeżenia i komunikaty o błędach 163

11 Konserwacja

Zawartość tego rozdziału 165
Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych 165
Opis symboli 165
Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika 166
Zalecana częstotliwość konserwacji po uruchomieniu 166
Szafa 167
Czyszczenie wnętrza szafy 167
Czyszczenie wlotów powietrza w drzwiach (IP22 i IP42) 168
Wymienianie filtrów wlotowych w drzwiach (IP54) 169
Czyszczenie filtrów wylotowych w dachu (IP54) 169
Wymienianie filtrów wylotowych (w dachu) (IP54) 169
Czyszczenie zewnętrznych elementów przemiennika częstotliwości 170
Czyszczenie radiatora 170
Wentylatory 171
Wymiana wentylatorów chłodzących 171
Wymiana wentylatorów drzwi szafy 171
Wymiana wentylatorów szafy (obudowy od R6 do R9) 172
Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowy od R6 do R8) 173
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego modułu przemiennika częstotliwości (obudowy od R6 do R9) 174
Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowa R9) 175
Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11) 176
Wymiana wentylatora komory płytki drukowanej (obudowy R10 i R11) 178
Wymiana wentylatora dachowego IP54 (UL typ 12) obudów od R6 do R8 179
Wymiana wentylatora dachowego IP54 (UL typ 12) obudowy R9 180
Wymiana wentylatora w górnej części urządzenia IP54 (UL typ 12) dla obudowy R10 i R11 181
Wymiana wentylatora chłodzącego filtr sinusoidalny NSIN 182
Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy od R6 do R8) 183
Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowa R9) 188
Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11) 192
Kondensatory 199
Formowanie kondensatorów 199
Panel sterowania 199
Jednostka sterująca ZCU-12 199
Wymiana modułu pamięci jednostki ZCU-12 199
Wymiana baterii jednostki sterującej ZCU-12 200
Jednostka sterująca ZCU-14 201
Wymiana modułu pamięci jednostki ZCU-14 201
Wymiana baterii jednostki sterującej ZCU-14 202
Wymiana modułów funkcji bezpieczeństwa (FSO-12, opcja +Q973 i FSO-21, opcja +Q972) 203

Bezpieczeństwo funkcjonalne części 203

12 Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału 205
Znamionowe wartości elektryczne 205
Definicje 207
Obniżanie wartości znamionowych 208
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia 208
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. 208
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania 209
Obniżenie wartości znamionowych dla ustawień specjalnych w programie sterowania przemiennikiem częstotliwości 209
Tryb wysokiej prędkości 212
Bezpieczniki (IEC) 215
Wymiary i waga 217
Wymiary i waga sekcji filtru sinusoidalnego (opcja +E206) 217
Wymagane wolne miejsce 218
Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas 218
Charakterystyka chłodzenia i hałas przemienników częstotliwości z filtrem sinusoidalnym (opcja +E206) 220
Typowe kable zasilania 221
Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania 223
IEC 223
Maksymalna liczba kabli wejściowych, hamulca i silnika 224
Położenie i rozmiar zacisków złączy kabla zasilania 227
Charakterystyka zacisków kabli sterowania 234
Specyfikacje sieci elektroenergetycznej 235
Charakterystyka przyłącza silnika 235
Dane przyłączy jednostki sterującej 236
Sprawność 236
Dane dotyczące sprawności energetycznej (ekoprojekt) 236
Klasy ochrony 236
Warunki otoczenia 237
Transport 238
Warunki przechowywania 239
Pobór mocy przez obwód pomocniczy 240
Kolory 240
Materiały 240
Przemiennik częstotliwości 240
Opakowanie przemiennika częstotliwości 240
Opakowanie opcji 241
Podręczniki 241
Utylizacja 241
Obowiązujące normy 241
Oznakowanie 242
Oznakowanie CE 243
Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową 243
Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej 243
Zgodność z normą EN 61800-3:2004 244
Definicje 244
Kategoria C2 244
Kategoria C3 244

Kategoria C4 245
Momenty dokręcania 246
Połączenia elektryczne 246
Połączenia mechaniczne 246
Wsporniki izolacji 246
Końcówki kabli 246
Zrzeczenie odpowiedzialności 247
Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności 247
Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa 247

13 Rysunki wymiarowe

Obudowy od R6 do R8 (IP22, IP42 [+B054], UL typ 1) — z opcjami +C129, +H350, +H352 i bez nich 250
Obudowy od R6 do R8 (IP54 / UL typ 12 [+B055]) — z opcjami +C129, +H350, +H352 i bez nich 251
Obudowa R9 (IP22 i IP42 [+B054], UL typ 1) — z opcjami +C129, +H350, +H352 i bez nich 252
Obudowa R9 (IP54 / UL typ 12 [+B055]) — z opcjami +C129, +H350, +H352 i bez nich 253
Obudowa R9, konstrukcja morska (IP22, IP42 [+B054], UL typ 1) – opcja +C121) ... 254
Obudowy od R6 do R8 z opcjami +F289, +C129 z opcjami +H350, +H352 (UL typ 1) i bez nich 255
Obudowy od R6 do R8 z opcjami +F289, +C129 z opcjami +H350, +H352 (UL typ 12 [+B055]) i bez nich 256
Obudowy R10 i R11 (IP22, IP42 [+B054], UL typ 1) — z opcjami +C129, +H350, +H352 i bez nich 257
Obudowy R10 i R11 (IP54 / UL typ 12) — z opcjami +C129, +H350, +H352 i bez nich . 258

14 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału 259
Opis 259
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową i brytyjskimi przepisami dotyczącymi dostaw maszyn (bezpieczeństwo) 260
Okablowanie 261
Przełącznik aktywacyjny 261
Typy i długości kabli 261
Uziemienie ekranów ochronnych 261
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS880-07, zasilanie wewnętrzne 262
Połączenie dwukanałowe 262
Połączenie jednokanałowe 262
Wiele przemienników częstotliwości 263
Zasilanie wewnętrzne 263
Zasilanie zewnętrzne 264
Podstawy obsługi 265
Uruchamianie z testem walidacyjnym 266
Kompetencja 266
Raporty z testu walidacyjnego 266
Procedura testu walidacyjnego 266
Eksploatacja 268
Konserwacja 270
Kompetencja 270

Procedura doskonałego testu kontrolnego 271
Procedura uproszczonego testu kontrolnego 271
Śledzenie błędów 273
Dane dotyczące bezpieczeństwa 274
Wyrażenia i skróty 276
Certyfikat TÜV 277
Deklaracje zgodności 278

15 Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału 283
Kiedy niezbędne jest hamowanie rezystorowe? 283
Zasada działania i opis sprzętu 283
Planowanie układu hamowania 284
Wybór elementów obwodu hamowania 284
Dobór przemiennika częstotliwości, czopera hamowania i rezystora hamowania 284
Wybór niestandardowego rezystora hamowania 284
Wybieranie i prowadzenie kabli rezystorów niestandardowych 285
Dobór miejsca instalacji rezystorów hamowania 286
Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym 286
Ochrona kabla rezystora hamowania przed zwarciami 287
Montaż mechaniczny niestandardowego rezystora hamowania 287
Montaż elektryczny niestandardowego rezystora hamowania 287
Pomiar izolacji obwodu niestandardowego rezystora hamowania 287
Uruchamianie 288
Ustawienia parametrów 288
Dane techniczne 289
Wartości znamionowe 289
Stopień ochrony rezystorów SAFUR 290
Dane dotyczące zacisków i prowadzenia kabli 290

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.

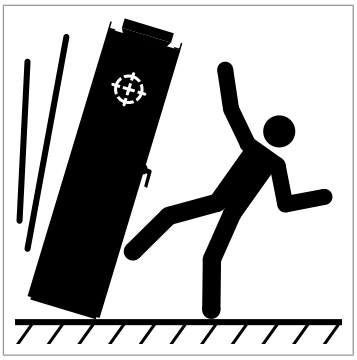
OSTRZEŻENIE!
Ostrzeżenia dotyczące urządzeń wrażliwych na ładunki elektrostatyczne informują o rozładowaniach elektrostatycznych, które mogą uszkodzić sprzęt.

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.
- Należy przestrzegać lokalnych przepisów i regulacji dotyczących podnoszenia, takich jak wymagania w zakresie planowania podnoszenia, ładowności i stanu podnośnika, a także szkolenia personelu.
- Szafę przemiennika częstotliwości należy przytwierdzić do podłogi, aby zapobiec jej przewróceniu. Szafa ma wysoko położony środek ciężkości. Podczas wyciągania ciężkich elementów lub modułów zasilających istnieje ryzyko przewrócenia. W razie potrzeby można również przymocować szafę do ściany.



- Nie należy stawać na dachu szafy ani po nim chodzić. Należy sprawdzić, czy nic na naciska na dach, boczne lub tylne płyty ani drzwi szafy. Nie należy umieszczać żadnych przedmiotów na dachu szafy, gdy przemiennik częstotliwości działa.
- 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.
- Gdy przemiennik jest uruchomiony, drzwi szafy winny być zamknięte. W przypadku gdy drzwi są otwarte, występuje potencjalnie śmiertelne ryzyko porażenia prądem elektrycznym, blasku elektrycznego bądź eksplozja wysokoenergetycznego łuku. W przypadku jeśli praca na podłączonym przemienniku jest nieunikniona, należy przestrzegać lokalnych przepisów oraz regulacji (dotyczących m.in. ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym lub łukiem elektrycznym).
- 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.

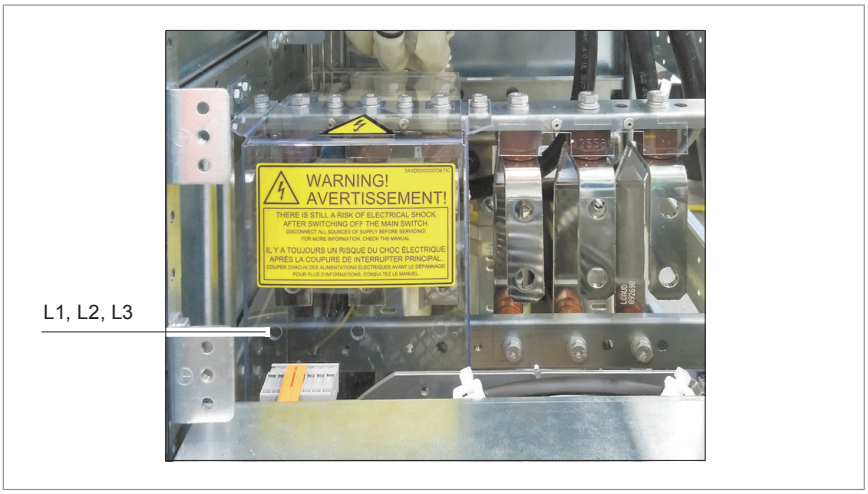
OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

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.
   - Otworzyć przełącznik ładowania, jeśli jest.
   - Otworzyć wyłącznik transformatora zasilającego. (Główne urządzenie wyłączające w szafie przemiennika częstotliwości nie odłącza napięcia od szyn zbiorczych wejścia zasilania AC szafy przemiennika częstotliwości).
   - Otworzyć rozłącznik napięcia pomocniczego (jeśli jest) i wszystkie inne możliwe urządzenia odłączające, aby odizolować przemiennik częstotliwości od niebezpiecznych źródeł zasilania.
   - 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. Jeśli pomiar wymaga usunięcia lub zdemontowania osłony bądź innych elementów szafy, należy wykonywać te czynności zgodnie z odpowiednimi obowiązującymi lokalnymi przepisami ze szczególnym uwzględnieniem niebezpieczeństwa porażenia prądem i ochrony przed łukiem elektrycznym.
   - 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.

Otwory pomiarowe standardowego przemiennika częstotliwości pokazano poniżej.



- 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 upływem 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.

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.

- Gdy przemiennik jest uruchomiony, drzwi szafy winny być zamknięte. W przypadku gdy drzwi są otwarte, występuje potencjalnie śmiertelne ryzyko porażenia prądem elektrycznym, blasku elektrycznego bądź eksplozja wysokoenergetycznego łuku.
- 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.

- ABB nie zaleca mocowania szafy metodą spawania elektrycznego. Jeśli jednak jest to konieczne, należy postępować zgodnie z instrukcjami dotyczącymi spawania w dokumentacji przemiennika.

Uwaga:

- W przypadku gdy przemiennik jest podłączony do zasilania, na zaciskach kabla silnika i magistrali DC występuje niebezpieczne napięcie.
  Obwód hamowania, w tym czoper hamowania (opcja +D150) oraz rezystor hamowania (opcja +D151) 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 przekaźnika jednostek sterujących przemiennika częstotliwości.
- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO) nie powoduje odłączenia napięcia od obwodu głównego i dodatkowego. Funkcja ta nie stanowi skutecznego zabezpieczenia przed sabotażem lub nieprawidłowym użyciem.

Płytki drukowane

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

Uziemienie

Te instrukcje są przeznaczone dla wszystkich osób, które są odpowiedzialne za uziemienie przemiennika częstotliwości.

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

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

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

Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi

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

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

- Gdy przemiennik jest uruchomiony, drzwi szafy winny być zamknięte. W przypadku gdy drzwi są otwarte, występuje potencjalnie śmiertelne ryzyko porażenia prądem elektrycznym, blasku elektrycznego bądź eksplozja wysokoenergetycznego łuku.
- Mając rozrusznik serca lub inne elektroniczne urządzenie medyczne, trzymać się z daleka od silnika, przemiennika częstotliwości i okablowania zasilania przemiennika częstotliwości, gdy przemiennik częstotliwości jest uruchomiony. Występujące pola elektromagnetyczne mogą zakłócać działanie takich urządzeń. Może to stanowić zagrożenie dla zdrowia.
- Podać komendę zatrzymania do przemiennika częstotliwości przed zresetowaniem błędu. Jeśli używane jest źródło zewnętrzne dla komendy startu i start jest włączony, przemiennik częstotliwości zostanie uruchomiony natychmiast po zresetowaniu błędu, chyba że przemiennik częstotliwości zostanie skonfigurowany do startu impulsowego. Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.
- Przed aktywacją funkcji programowych przemiennika częstotliwości odpowiedzialnych za automatyczne resetowanie błędów upewnić się, że nie doprowadzi to do niebezpiecznych sytuacji. Funkcje te powodują automatyczne zresetowanie przemiennika częstotliwości i kontynuowanie działania po błędzie lub przerwie w zasilaniu. W przypadku aktywowania tych funkcji instalacja musi być wyraźnie oznaczona zgodnie ze standardami IEC/EN/UL 61800-5-1, ust. 6.5.3, na przykład „TO URZĄDZENIE URUCHAMIA SIĘ AUTOMATYCZNIE”.

Uwaga:

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

Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi

Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

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

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

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

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

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

- Wyłączyć przemiennik częstotliwości.
- Odłączyć silnik od przemiennika częstotliwości, używając wyłącznika bezpieczeństwa lub w inny sposób.
- Jeśli nie jest możliwe odłączenie silnika, upewnić się, że silnik nie może się obracać podczas pracy. Upewnić się, że żaden inny system (np. przemienniki częstotliwości podnośników hydraulicznych) nie może spowodować obracania się silnika bezpośrednio lub przez jakiekolwiek połączenie mechaniczne (takie jak pas, zacisk, linka itp.).
- Wykonać czynności opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
- Zainstalować tymczasowe uziemienie zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości (T1/U, T2/V, T3/W). Połączyć zaciski wyjściowe ze sobą i do uziemienia (PE).

Podczas rozruchu:

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

Bezpieczeństwo podczas obsługi

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

2

Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje niniejszy podręcznik. Zawiera on schemat postępowania podczas sprawdzania dostawy, instalowania i uruchamiania przemiennika częstotliwości. Schemat ten odnosi się do rozdziałów/sekcji zawartych w tym podręczniku oraz do innych podręczników.

Odbiorcy docelowi

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

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

Kategoryzacja według rozmiaru obudowy i kodu opcji

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

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

Schemat skróconej instrukcji montażu, rozruchu i obsługi

Zadanie	Patrz
Zaplanować instalację elektryczną i zakupić potrzebne akcesoria (kable, bezpieczniki itp.). Sprawdzić wartości znamionowe, wymagania dotyczące przepływu powietrza chłodzącego, podłączenie zasilania, zgodność silnika, podłączenie silnika i inne dane techniczne.	Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej (str. 85) Dane techniczne (str. 205)
⬇	
Sprawdzić miejsce montażu.	Warunki otoczenia (str. 237)
⬇	
Rozpakować i sprawdzić przemiennik częstotliwości (uruchamiać można tylko nieuszkodzone urządzenia). Sprawdzić obecność i prawidłową instalację opcjonalnych modułów i sprzętu. Zamontować przemiennik częstotliwości mechanicznie.	Montaż mechaniczny (str. 63)
⬇	
Poprowadzić kable.	Prowadzenie kabli (str. 99)
⬇	
Sprawdzić izolację kabla zasilania, silnika i kabla silnika.	Pomiar izolacji (str. 111)
⬇	
Jeśli przemiennik częstotliwości ma być podłączony do sieci IT (bez uziemienia), sprawdzić, czy nie jest wyposażony w filtr EMC (opcja +E202).	Kontrola zgodności systemu uziemienia (str. 113)
⬇	
Podłączyć kable zasilania. Podłączyć kable sterowania.	Montaż elektryczny (str. 111)
⬇	
Sprawdzić instalację.	Lista czynności sprawdzających po instalacji (str. 157) Jeśli przemiennik częstotliwości nie działał przez ponad rok, należy wykonać formowanie kondensatorów łącza obwodu DC. Patrz Converter module capacitor reforming instructions(3BFE64059629 [j. ang.]).
⬇	
Uruchomić przemiennik częstotliwości.	Uruchamianie (str. 159)
⬇	
Sprawdzić działanie przemiennika częstotliwości: uruchamianie, zatrzymywanie, sterowanie prędkością itd.	Skrócona instrukcja uruchamiania, podręcznik użytkownika oprogramowania

Wyrażenia i skróty

Wyrażenie	Opis
ACS-AP-I	Panel sterowania z asystentem przemysłowym bez interfejsu Bluetooth
ACS-AP-W	Panel sterowania z asystentem przemysłowym z interfejsem Bluetooth
CMF	Filtrowanie składowej zerowej

Wyrażenie	Opis
DDCS	Protokół Distributed drives communication system
DTC	Metoda sterowania silnikiem Direct torque control,
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
EMI	Zakłócenia elektromagnetyczne
FAIO-01	Analogowy moduł rozszerzeń we/wy
FCAN-01	Opcjonalny moduł adaptera CANopen®
FCNA-01	Opcjonalny moduł adaptera ControlNet™
FDCO-01	Moduł komunikacji DDCS z dwiema parami kanałów DDCS 10 Mb/s
FDCO-02	Moduł komunikacji DDCS z jedną parą kanałów DDCS 10 Mb/s i jedną parą kanałów 5 Mb/s
FDIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych
FDNA-01	Opcjonalny moduł adaptera DeviceNet™
FEA-03	Opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy
FECA-01	Opcjonalny moduł adaptera EtherCAT®
FEIP-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet dla EtherNet/IP™
FEN-01	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera inkrementalnego TTL
FEN-11	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera absolutnego TTL
FEN-21	Opcjonalny moduł interfejsu resolwera
FEN-31	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera inkrementalnego HTL
FENA-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP i PROFINET IO, dwa porty
FEPL-02	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet POWERLINK
FIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych
FIO-11	Opcjonalny moduł rozszerzenia we/wy analogowych
FMBT-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołu Modbus TCP
FPBA-01	Opcjonalny moduł adaptera PROFIBUS DP®
FPNO-21	Opcjonalny moduł adaptera PROFINET IO
FPTC-01	Opcjonalny moduł ochrony do podłączenia termistora.
FPTC-02	Opcjonalny moduł ochrony do podłączenia termistora z certyfikatem ATEX stosowany w środowiskach zagrożonych wybuchem.
FSCA-01	Opcjonalny adapter RS-485 (Modbus/RTU)
FSO-21	Moduł funkcji bezpieczeństwa obsługujący moduł FSE-31 i użytkowanie enkoderów bezpieczeństwa
FSO-12	Moduł funkcji bezpieczeństwa, który nie obsługuje użytkowania enkoderów
FSPS-21	Opcjonalny moduł funkcji bezpieczeństwa
HTL	High-Threshold Logic, wysokoprogowy układ logiczny
IGBT	Tranzystor bipolarny z izolowaną bramką
MCCB	Bezpiecznik w matrycowej obudowie
Moduł inwertera	Moduły inwertera kontrolowane za pomocą jednej jednostki sterującej oraz powiązane składniki. Jedna jednostka inwertera zwykle kontroluje jeden silnik.
Moduł mocy	Wspólna nazwa określająca moduł przemiennika częstotliwości, moduł inwertera, moduł zasilający, moduł czopera hamowania itp.
Moduł zasilający	Moduły zasilające kontrolowane za pomocą jednej jednostki sterującej oraz powiązane składniki.
Obudowa, rozmiar obudowy	Fizyczny rozmiar modułu zasilającego lub przemiennika częstotliwości
Przemiennik częstotliwości	Przemiennik częstotliwości do sterowania silnikami AC
RFI	Zakłócenia radiowe
SAFUR	Seria rezystorów hamowania
SAR	Zakres bezpiecznego przyspieszania
SBC	Kontrola bezpiecznego hamowania
SLS	Bezpiecznie ograniczona prędkość

Wyrażenie	Opis
SS1	Bezpieczne zatrzymanie 1 (IEC/EN 61800-5-2)
SSE	Awaryjne bezpieczne zatrzymanie
SSM	Monitor bezpiecznej prędkości
Sterownik PLC	Programmable Logic Controller, programowalny sterownik logiczny
STO	Bezpieczne wyłączanie momentu (IEC/EN 61800-5-2)
System IT	Typ sieci zasilającej, który nie posiada połączenia (o niskiej impedancji) z uziemieniem. Patrz IEC 60364-5.
System TN	Typ sieci zasilającej z bezpośrednim połączeniem z uziemieniem
ZCU	Typ jednostki sterującej
ZGAB	Karta adaptera czopera hamowania
ZGAD	Karta adaptera sterownika bramki
ZINT	Główna płytka drukowana
ZMU	Typ modułu pamięci podłączonego do jednostki sterującej

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 urządzenia ACS880-07 (45…400 kW, 60…450 KM)

3

Zasada działania i opis sprzętu

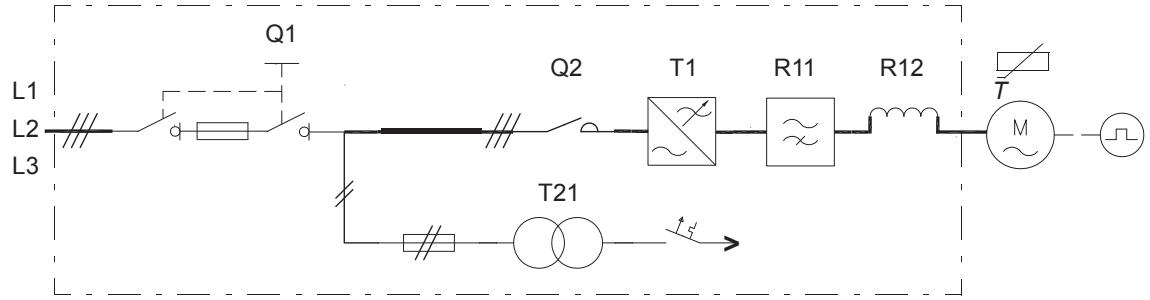
Zawartość tego rozdziału

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

Opis produktu

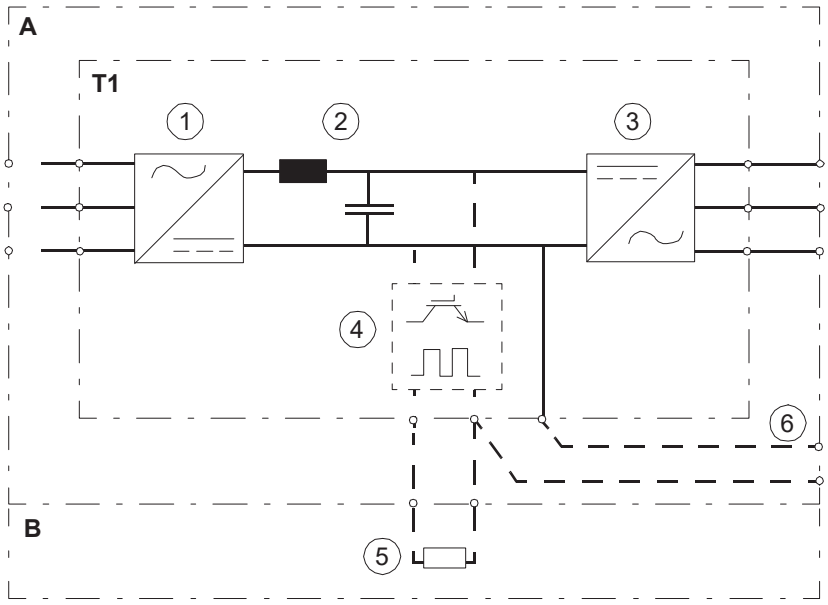
Urządzenie ACS880-07 to chłodzony powietrzem i montowany w szafie przemiennik częstotliwości do sterowania asynchronicznymi silnikami indukcyjnymi AC, silnikami synchronicznymi z magnesami trwałymi, indukcyjnymi serwosilnikami AC oraz synchronicznymi silnikami reluktancyjnymi ABB (SynRM), gdy używana jest opcja N7502.

Jednokreskowy schemat obwodów przemiennika częstotliwości



Q1	Główny rozłącznik (bezpiecznikowy w obudowach R6 do R8, rozłącznik i oddzielne bezpieczniki w obudowach R9 do R11 lub wyłącznik powietrzny i oddzielne bezpieczniki [opcja +F289 tylko na rynku amerykańskim])
Q2	Opcjonalny stycznik liniowy (+F250)
T21	Pomocniczy transformator napięcia. Dostarcza napięcie sterujące 230 V do np. wentylatorów szafy, a także zasilanie 24 V DC do modułu adaptera rozszerzenia we/wy.
T1	Moduł przemiennika częstotliwości
R11	Opcjonalny filtr składowej zerowej (+E208)
R12	Opcjonalny filtr du/dt (+E205) lub filtr sinusoidalny (+E206)
	Enkoder impulsowy HTL dla opcjonalnego modułu interfejsu enkodera inkrementalnego FEN-31 HTL (+L502)
	Czujniki PTC dla opcjonalnych przekaźników termistorowych (+L505, +2L505) lub czujników Pt100 dla opcjonalnych przekaźników Pt100 (+xL506)

Schemat blokowy opcji hamowania i DC (+D150, +D151 i +H356)



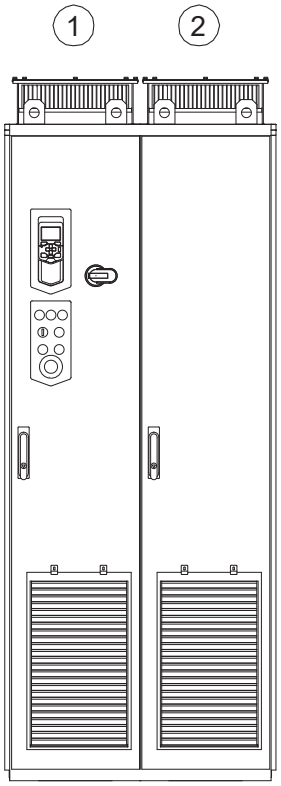
A	Sekcja modułu przemiennika częstotliwości
T1	Moduł przemiennika częstotliwości
B	Sekcja rezystora hamowania
1	Prostownik. Przetwarza natężenie i napięcie prądu przemiennego na natężenie i napięcie prądu stałego.
2	Łącze DC. Obwód DC między prostownikiem a inwerterem. Dławik DC jest dołączony do obudów od R6 do R9. Dławik wejściowy AC jest dołączony do obudów R10 i R11.
3	Inwerter. Przetwarza natężenie i napięcie prądu stałego na natężenie i napięcie prądu przemiennego.
4	Czoper hamowania (opcja +D150). Gdy to konieczne, przesyła nadwyżkę energii z pośredniego obwodu DC przemiennika częstotliwości do rezystora hamowania. Czoper jest aktywowany, gdy napięcie łącza DC przekracza określoną wartość maksymalną. Wzrost napięcia jest zazwyczaj powodowany zwalnianiem (hamowaniem) silnika o wysokiej bezwładności. Użytkownik może zainstalować rezystor hamowania, jeśli jest taka potrzeba.
5	Rezystor hamowania (opcja +D151)
6	Opcjonalne szyny zbiorcze kabla DC (+H356). Niedostępne z opcją +D150.

Ogólne informacje na temat układu szafy

IP22/IP42
UL typ 1/
UL typ 1 z filtrowaniem

IP54
UL typ 12

UL typ 1 z wyłącznikiem powietrznym (opcja +F289 tylko na rynku amerykańskim)



Przykładowe ustawienie szafy	
1	Obudowy R6 do R8: sekcja modułu przemiennika częstotliwości Obudowy R9 do R11: dwie sekcje z jednymi drzwiczkami (sekcja głównego wyłącznika i okablowania zasilania oraz sekcja modułu przemiennika częstotliwości)
2	Sekcja rezystora hamowania z opcją +D151

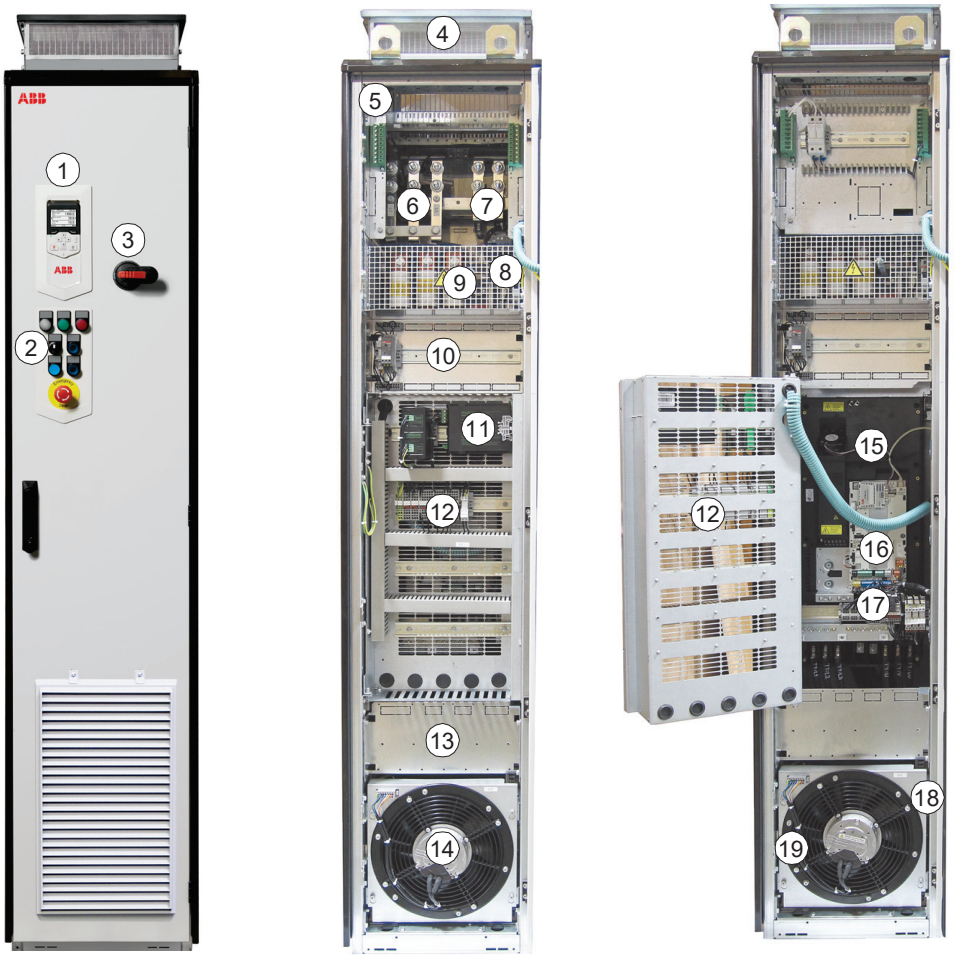
Układ szafy dla przemienników w obudowach R6 do R8

Poniżej przedstawiono układ szafy bez osłony.

1	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	11	Moduł przemiennika częstotliwości
2	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy	12	Jednostka sterująca
3	Uchwyt głównego rozłącznika	13	Opcjonalny blok zaciskowy do podłączenia zewnętrznej jednostki sterującej (X504, opcja +L504)
4	Główny rozłącznik z bezpiecznikami	14	Zaciski przyłączeniowe kabla zasilania i filtra du/dt (opcja +E205) oraz filtra składowej zerowej (opcja +E208) (z tyłu)
5	Przekaźniki termistorowe i Pt100 (opcje +L505 i +L506)	15	Filtr składowej zerowej (opcja +E208)
6	Moduł bufora C22	16	Zaciski przyłączeniowe dla opcji +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q954, +M600…+M605,+ L505, +L506
7	Obudowa wychylana	17	Grzejnik szafy (opcja +G300)
8	Płyta montażowa z zaciskami przyłączeniowymi dla opcji +G300, +G307, +G313 z tyłu płyty	18	Szyna zbiorcza PE
9	Wentylator montowany na drzwiach	19	Przepusty kabla zasilania
10	Pomocniczy transformator napięcia (T21)	20	Przepust kabla sterowania

Układ szafy dla przemienników w obudowach R6 do R8 z opcją +C129

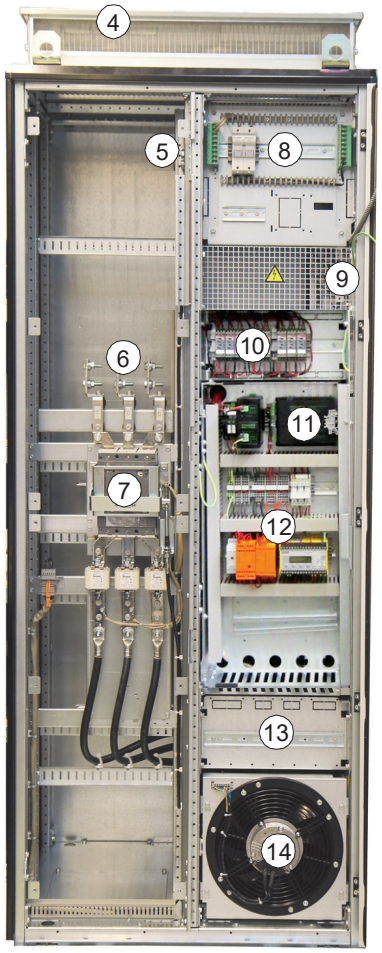
Poniżej przedstawiono układ szafy bez osłony.



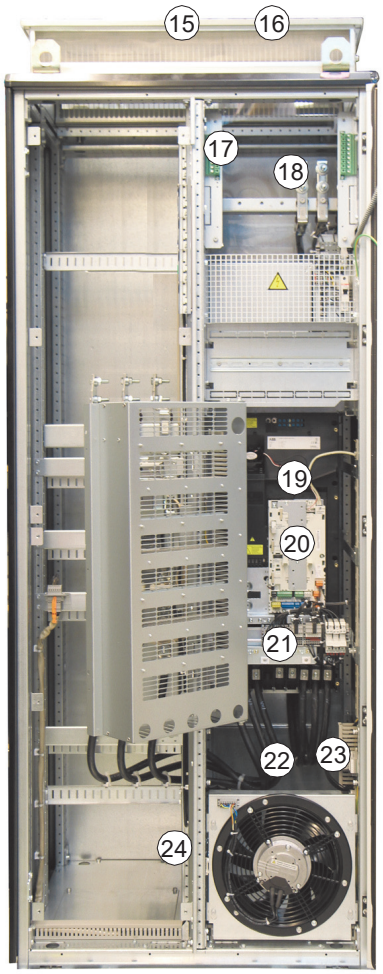
1	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	11	Moduł bufora C22
2	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy	12	Obudowa wychylana
3	Uchwyt głównego rozłącznika	13	Płyta montażowa z zaciskami przyłączeniowymi dla opcji +G300, +G307, +G313 z tyłu płyty
4	Przepusty kabli zasilania i sterowania	14	Wentylator montowany na drzwiach
5	Szyna uziemienia	15	Moduł przemiennika częstotliwości
6	Zaciski przyłączeniowe kabla wejściowego	16	Jednostka sterująca
7	Zaciski przyłączeniowe kabla silnika	17	Opcjonalny blok zaciskowy do podłączenia zewnętrznej jednostki sterującej (X504, opcja +L504)
8	Pomocniczy transformator napięcia (T21)	18	Zaciski przyłączeniowe dla opcji +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q954, +M600…+M605,+ L505, +L506
9	Główny rozłącznik z bezpiecznikami	19	Grzejnik szafy (opcja +G300)
10	Przekaźniki termistorowe i Pt100 (opcje +L505 i +L506)	-	-

Układ szafy dla przemienników w obudowach R6 do R8 z opcjami +C129 i +F289

Opcja +C129 +F289 jest dostępna tylko na rynku amerykańskim. Poniżej przedstawiono układ szafy bez osłony.



1	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	8	Główne przełączniki urządzeń sterujących, transformator wentylatora IP54 (z opcją +B055), miernik V (opcja +G334), rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcja +M600)
2	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy,	9	Pomocniczy transformator napięcia (T21)
3	Uchwyt głównego rozłącznika	10	Przekaźniki termistorowe i Pt100 (opcje +L505 i +L506)
4	Przepusty wejściowego kabla zasilania	11	Moduł bufora C22
5	Szyna uziemienia	12	Obudowa wychylana
6	Zaciski wejściowego kabla zasilania	13	Płyta montażowa z zaciskami przyłączeniowymi dla opcji +G300, +G307, +G313 z tyłu płyty
7	Wyłącznik powietrzny (opcja +F289)	14	Wentylator montowany na drzwiach



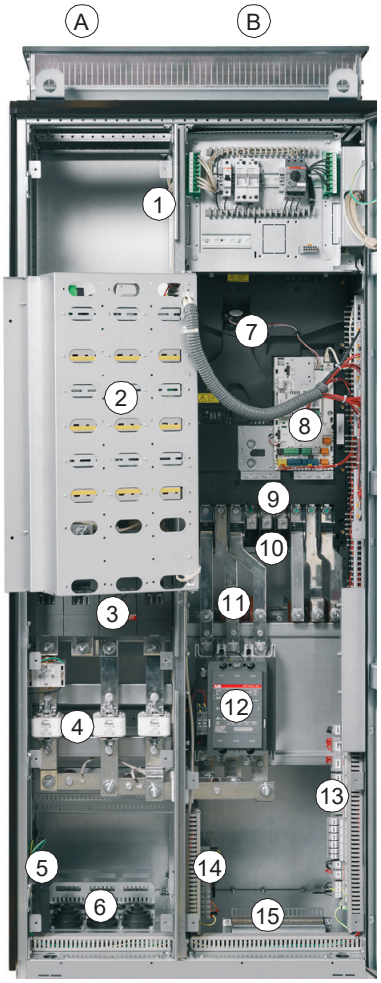
15	Przepusty kabla sterowania	20	Jednostka sterująca
16	Przepusty kabla silnika	21	Opcjonalny blok zaciskowy do podłączenia zewnętrznej jednostki sterującej (X504, opcja +L504)
17	Szyna uziemienia	22	Filtr składowej zerowej (opcja +E208)
18	Zaciski przyłączeniowe kabla silnika	23	Zaciski przyłączeniowe dla opcji +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q954, +M600…+M605,+ L505, +L506.
19	Moduł przemiennika częstotliwości	24	Grzejnik szafy (opcja +G300)

Układ szafy dla przemienników w obudowach R9

Poniżej przedstawiono układ szafy. Patrz także: następna strona.

A - Sekcja głównego wyłącznika i okablowania zasilania		B - Sekcja modułu przemiennika częstotliwości	
1	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	9	Moduł bufora
2	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy	10	Obudowa wychylana
3	Uchwyt głównego rozłącznika	11	Przekaźniki termistorowe i Pt100 (opcje +L505 i +L506)
4	Zaciski przyłączeniowe kabla silnika	12	Płyta montażowa z zaciskami przyłączeniowymi dla opcji +G300, +G301, +G307, +G313 z tyłu płyty
5	Filtr du/dt (opcja +E205)	-	-
6	Zaciski przyłączeniowe kabla wejściowego	-	-
7	Główny rozłącznik	-	-
8	Bezpieczniki AC	-	-

Poniżej przedstawiono układ szafy bez osłony z otwartą obudową wychylaną.



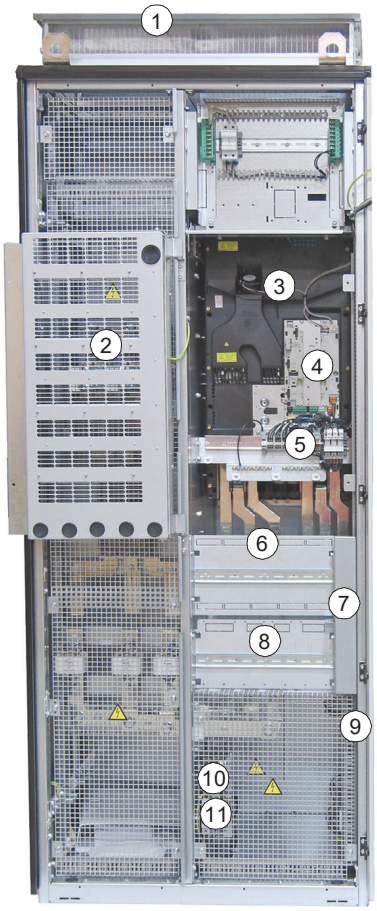
A - Sekcja głównego wyłącznika i okablowania zasilania		B - Sekcja modułu przemiennika częstotliwości	
1	Pomocniczy transformator napięcia (T21)	7	Moduł przemiennika częstotliwości
2	Obudowa wychylana	8	Jednostka sterująca
3	Główny rozłącznik lub wyłącznik powietrzny z opcją +F289	9	Opcjonalny blok zaciskowy do podłączenia zewnętrznej jednostki sterującej (X504, opcja +L504)
4	Bezpieczniki AC	10	Zaciski przyłączeniowe dla kabli zewnętrznego rezystora hamowania i DC
5	Zacisk PE	11	Filtr składowej zerowej (opcja +E208) za szynami zbiorczymi
6	Przepusty kabla zasilania	12	Stycznik liniowy (opcja +F250)
-	-	13	Zaciski przyłączeniowe dla opcji +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q954, +M600…+M605,+ L505, +L506
-	-	14	Grzejnik szafy (opcja +G300)
-	-	15	Przepust kabla sterowania

Układ szafy dla przemienników w obudowach R9 z opcjami +C129 i +F289

Poniżej przedstawiono układ szafy. Patrz także: następna strona.

A - Sekcja głównego wyłącznika i okablowania zasilania		B - Sekcja modułu przemiennika częstotliwości	
1	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	10	Moduł bufora
2	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy	11	Obudowa wychylana
3	Uchwyt głównego rozłącznika	12	Przekaźniki termistorowe i Pt100 (opcje +L505 i +L506)
4	Przepusty kabla zasilania	13	Płyta montażowa z zaciskami przyłączeniowymi dla opcji +G300, +G301, +G307, +G313 z tyłu płyty
5	Zaciski przyłączeniowe kabla wejściowego	-	-
6	Zaciski przyłączeniowe kabla silnika	-	-
7	Szyna uziemienia	-	-
8	Wyłącznik powietrzny (opcja +F289)	-	-
9	Bezpieczniki AC	-	-

Poniżej przedstawiono układ szafy z otwartą obudową wychylaną.



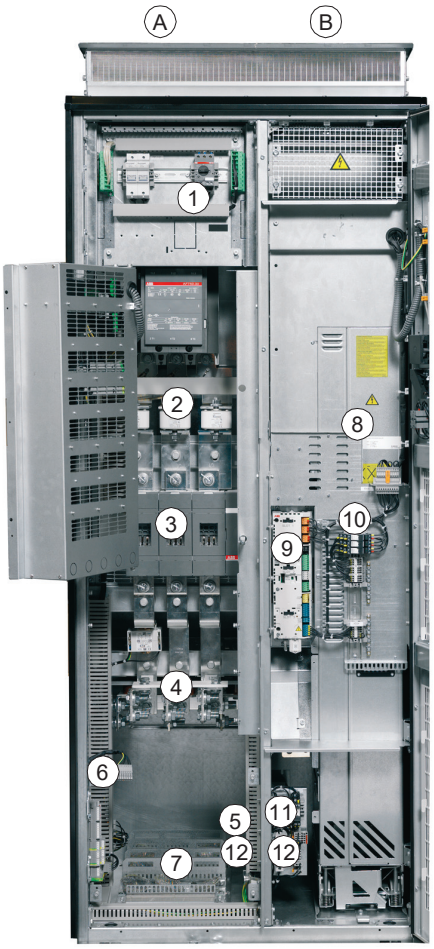
1	Przepust kabla sterowania	7	Zaciski przyłączeniowe dla kabli zewnętrznego rezystora hamowania i DC
2	Obudowa wychylana	8	Stycznik liniowy (opcja +F250)
3	Moduł przemiennika częstotliwości	9	Zaciski przyłączeniowe dla opcji +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q954, +M600…+M605,+ L505, +L506.
4	Jednostka sterująca	10	Grzejnik szafy (opcja +G300)
5	Opcjonalny blok zaciskowy do podłączenia zewnętrznej jednostki sterującej (X504, opcja +L504)	11	Pomocniczy transformator napięcia (T21)
6	Filtr składowej zerowej (opcja +E208) za szynami zbiorczymi	-	-

Układ szafy dla przemienników w obudowach R10 i R11 — wejście i wyjście kabli od dołu

Poniżej przedstawiono układ szafy. Patrz także: następna strona.

A — Sekcja głównego wyłącznika i okablowania zasilania		B - Sekcja modułu przemiennika częstotliwości	
1	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	-	Patrz następna strona.
2	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy	-	-
3	Uchwyt głównego rozłącznika	-	-
4	Moduł bufora	-	-
5	Obudowa wychylana	-	-
6	Przekaźniki termistorowe i Pt100 (opcje +L505 i +L506)	-	-
7	Płyta montażowa z zaciskami przyłączeniowymi dla opcji +G300, +G301, +G307, +G313 z tyłu płyty	-	-
8	Wentylator montowany na drzwiach	-	-

Poniżej przedstawiono układ szafy bez osłony z otwartą obudową wychylaną.



A — Sekcja głównego wyłącznika i okablowania zasilania		B - Sekcja modułu przemiennika częstotliwości	
1	Główne przełączniki urządzeń sterujących, transformator wentylatora IP54 (z opcją +B055), miernik V (opcja +G334), rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcja +M600)	8	Moduł przemiennika częstotliwości
2	Bezpieczniki AC	9	Jednostka sterująca
3	Główny rozłącznik	10	Opcjonalny blok zaciskowy do podłączenia zewnętrznej jednostki sterującej (X504, opcja +L504)
4	Zaciski przyłączeniowe kabla wejściowego i silnika	11	Pomocniczy transformator napięcia (T21)
5	Zacisk PE	12	Grzejnik szafy
6	Zaciski przyłączeniowe dla opcji +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q954, +M600…+M605,+ L505, +L506.	-	-
7	Przepusty kabli zasilania i sterowania	-	-

Układ szafy dla przemienników w obudowach R10 i R11 — wejście i wyjście kabli od góry (opcja +C129)

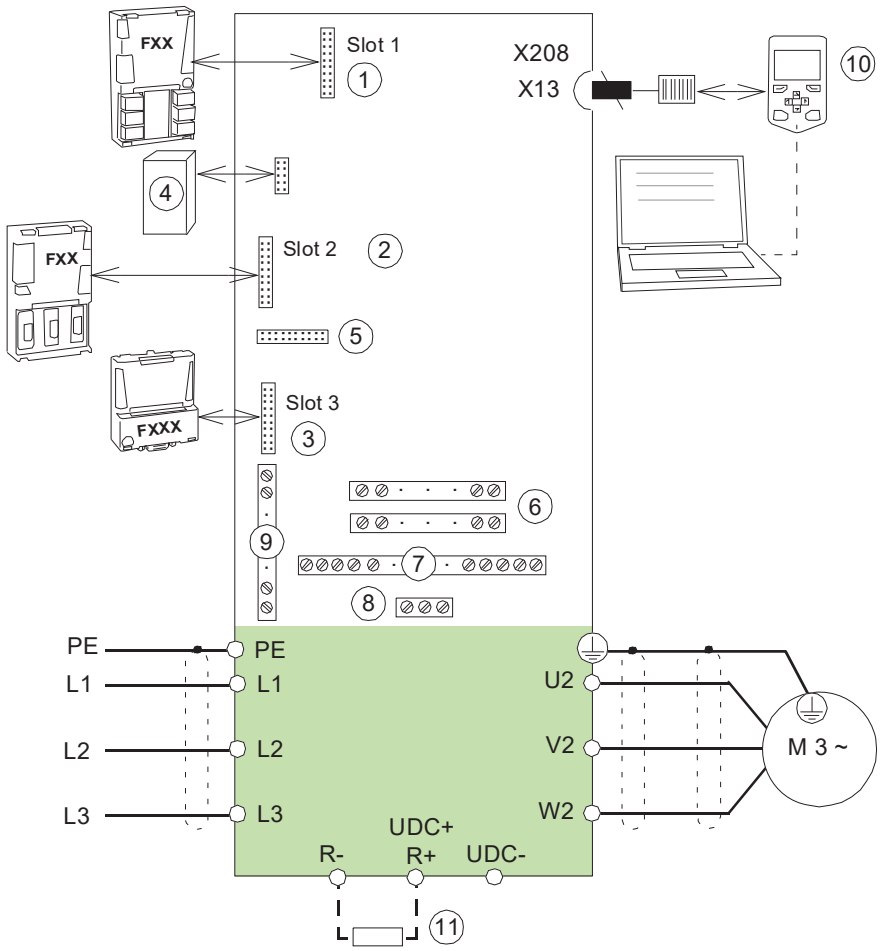
Poniżej przedstawiono układ szafy.

A — Sekcja głównego wyłącznika i okablowania zasilania		B - Sekcja modułu przemiennika częstotliwości	
1	Główne przełączniki urządzeń sterujących, transformator wentylatora IP54 (z opcją +B055), miernik V (opcja +G334), rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcja +M600)	8	Moduł przemiennika częstotliwości
2	Bezpieczniki AC	9	Jednostka sterująca
3	Główny rozłącznik	10	Opcjonalny blok zaciskowy do podłączenia zewnętrznej jednostki sterującej (X504, opcja +L504)
4	Zaciski przyłączeniowe kabla wejściowego i silnika	11	Pomocniczy transformator napięcia (T21)
5	Zacisk PE	12	Grzejnik szafy
6	Przepusty kabli zasilania i sterowania	-	-

7	Wentylator montowany na drzwiach	-	-

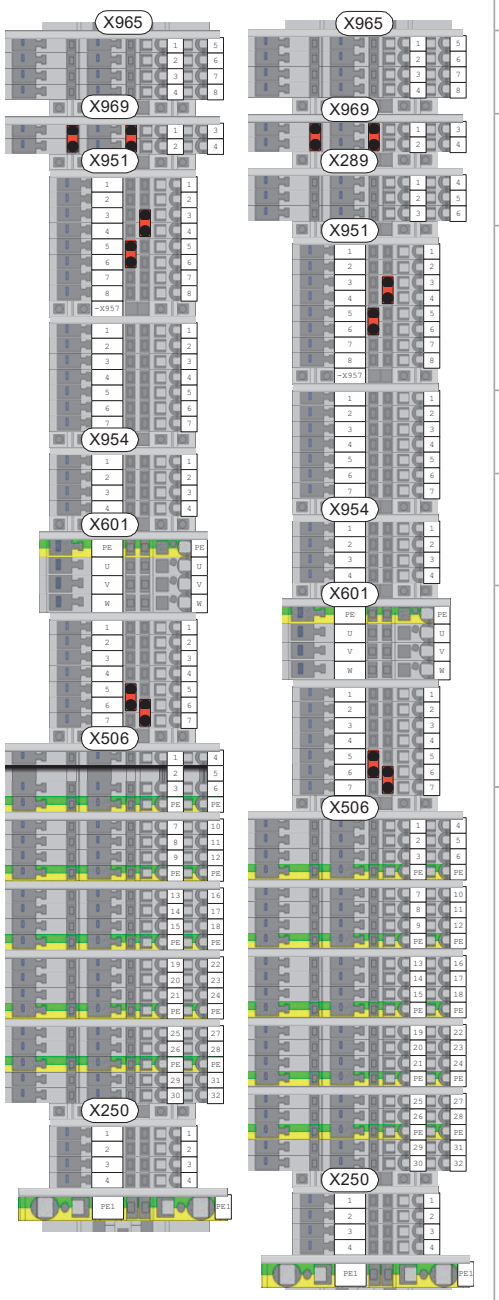
Opis przyłączy zasilania i sterowania

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



1 2 3	Analogowe i cyfrowe moduły rozszerzeń we/wy, moduły interfejsu sprzężenia zwrotnego i moduły magistrali komunikacyjnej można montować w gniazdach 1, 2 i 3. Patrz sekcja Kod typu (str. 57).
4	Moduł pamięci
5	Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa
6	Patrz rozdział Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości (str. 145).
7	Dodatkowy blok zaciskowy X504 do przyłączenia kabla sterowania do jednostki sterującej (opcja +L504)
8	Zaciski przyłączeniowe dla opcji +G300, +G307, +G313
9	Zaciski przyłączeniowe dla opcji
10	Patrz sekcja Panel sterowania (str. 45)
11	Zewnętrzny rezystor hamowania z opcją czopera hamowania (+D150), jeśli nie została wybrana opcja rezystora hamowania +D151.

Poniżej przedstawiono układ zacisków przyłączeniowych sterowania zewnętrznego z boku szafy przemiennika częstotliwości. Zależy on od wybranych opcji.



	Zaciski dla
X250	Styki pomocnicze opcjonalnego stycznika liniowego (+F250)
X289	Styki pomocnicze opcjonalnego wyłącznika automatycznego w matrycowej obudowie (MCCB) (+F289)
X951, X952, X963 lub X964	Przyciski opcji zatrzymania awaryjnego +Q951, +Q952, +Q963 i +Q964
X954	Monitorowanie zwarcia doziemnego w sieciach IT (bez uziemienia; opcja +Q954)
X969	Zewnętrzne połączenie STO klienta dla opcji bezpieczeństwa +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 i +Q971
X601, X602, X603, X604 lub X605	Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M601…+M605)
X506	Przekaźnik termistorowy lub przekaźnik Pt100 (opcja +L505 lub +L506)

Przełączniki i lampki na drzwiach szafy

	Etykieta po angielsku	Etykieta w języku lokalnym	Opis
1	READY	GOTOWOŚĆ	Lampka sygnalizacyjna: gotowość (opcja +G327)
2	RUN	BIEG	Lampka sygnalizacyjna: praca (opcja +G328)
3	FAULT	BŁĄD	Lampka sygnalizacyjna: błąd (opcja +G329)
4	MAIN CONTACTOR OFF-ON	STYCZNIK LINIOWY WYŁ./WŁ.	Przełącznik operacyjny ze stycznikiem liniowym (Q2, opcja +F250) 0 – Otwiera główny stycznik (Q2) i uniemożliwia uruchomienie przemiennika częstotliwości. 1 – Zamyka główny stycznik (Q2).
5	EMERGENCY STOP RESET	RESET STOPU BEZPIECZEŃSTWA	Przycisk zatrzymania awaryjnego (wyłącznie z opcjami zatrzymania awaryjnego)
6	GROUND FAULT RESET	RESET BŁĘDU DOZIEMIENIA	Połączona lampka wskaźnika sygnalizującego wystąpienie zwarcia doziemnego i przycisk resetowania w opcji +Q954
7	-	-	Zarezerwowane dla urządzeń opracowanych specjalnie dla aplikacji
8	EMERGENCY STOP	STOPU BEZPIECZEŃSTWA	Przycisk zatrzymania awaryjnego (wyłącznie z opcjami zatrzymania awaryjnego)

Układ zależy od wybranych opcji.

Główny wyłącznik (Q1)

Przestawienie uchwytu głównego rozłącznika powoduje włączenie lub wyłączenie napięcia w przemienniku częstotliwości.

Inne urządzenia na drzwiach

- Woltomierz (opcja +G334); wyposażony w przełącznik selektora fazy.

  Uwaga: Napięcie jest mierzone po stronie zasilania głównego wyłącznika lub rozłącznika.
- Amperomierz AC (opcja +G335) na jednej fazie.

Panel sterowania

Interfejsem użytkownika przemiennika częstotliwości jest panel sterowania ACS-AP-W. Za jego pomocą można realizować podstawowe sterowanie przemiennikiem (start, stop, kierunek, resetowanie, wprowadzenie wartości zadanej) oraz konfigurować parametry w programie sterującym inwertera.

Jeden panel może posłużyć do sterowania wieloma przemiennikami częstotliwości połączonymi w sieć.

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

Sterowanie za pomocą oprogramowania komputerowego

Z przodu panelu znajduje się złącze USB, za pomocą którego można podłączyć komputer do przemiennika częstotliwości. Po podłączeniu komputera do panelu sterowania klawiatura panelu jest nieaktywna.

Opisy opcji

Uwaga: Nie wszystkie opcje są dostępne dla wszystkich typów przemienników częstotliwości. Nie wszystkie opcje są zgodne z wszystkimi innymi opcjami. Niektóre opcje mogą też wymagać dodatkowych prac technicznych.

Stopień ochrony

Definicje

Zgodnie z normą IEC/EN 60529 stopień ochrony jest oznaczony kodem IP, w którym pierwsza cyfra oznacza ochronę przed wnikaniem ciał stałych, a druga — ochronę

przed wnikaniem wody. Poniżej zostały zdefiniowane kody IP standardowej szafy i standardowych opcji.

Kod IP	Urządzenie...	
	Pierwsza cyfra	Druga cyfra
IP22	jest zabezpieczone przed wnikaniem obcych ciał stałych o średnicy > 12,5 mm*	jest zabezpieczone przed kapiącą wodą (z nachyleniem 15°)
IP42	jest zabezpieczone przed wnikaniem obcych ciał stałych o średnicy > 1 mm	jest zabezpieczone przed kapiącą wodą (z nachyleniem 15°)
IP54	zabezpieczenie przed kurzem	zabezpieczenie przed rozpryskującą się wodą

* z myślą o ochronie osób: zabezpiecza przed dotknięciem niebezpiecznych części palcem

IP22 (UL typ 1)

Stopień ochrony standardowej szafy przemiennika częstotliwości to IP22 (UL typ 1). Wyloty powietrza w górnej części i kratki wlotów powietrza są osłonięte metalową kratką. Przy otwartych drzwiczkach stopień ochrony standardowej szafy przemiennika częstotliwości i wszystkich opcji to IP20. Zasilane elementy wewnątrz szafy są chronione przed kontaktem przy pomocy osłon plastikowych lub metalowych kratek.

IP42 (UL typ 1 z filtrowaniem) (opcja +B054)

Ta opcja zapewnia stopień ochrony obudowy szafy przemiennika częstotliwości IP42 (UL typ 1). Kratki wlotu powietrza są pokryte metalową siatką, która znajduje się pomiędzy wewnętrzną a zewnętrzną metalową częścią kratki.

IP54 (UL typ 12) (opcja +B055)

Ta opcja zapewnia stopień ochrony obudowy szafy przemiennika częstotliwości IP54 (UL typ 12). Dzięki tej opcji wlot powietrza na szafie jest wyposażony w matę filtracyjną, która znajduje się pomiędzy wewnętrzną metalową oraz zewnętrzną metalową częścią kratki. Na dachu szafy zamontowane są również: dodatkowy wentylator i filtrowane wyloty.

Konstrukcja morska (opcja +C121)

Ta opcja domyślnie obejmuje następujące akcesoria i funkcje:

- Wzmocnione elementy mechaniczne
- Uchwyty
- Zasuwa drzwi umożliwiająca ich otwarcie do 90 stopni i uniemożliwiająca gwałtowne zamknięcie
- Samogaszące materiały
- Płaskie wsporniki montażowe przy spodzie szafy
- Wsporniki mocujące na górze szafy.

Certyfikaty produktów do zastosowań morskich mogą wymagać dodatkowego oznakowania przewodów. Patrz sekcja Oznakowania kabli (str. 50).

Wlot powietrza chłodzącego przez dno szafy (opcja +C128)

Patrz sekcja Wlot powietrza przez dolną część szafy (opcja +C128) (str. 82).

Zgodność ze standardami UL (opcja +C129)

Ta szafa obejmuje następujące akcesoria i cechy:

- Górny wchodzący i wychodzący przepust na kanał kablowy typu US (zwykła płyta bez przygotowanych fabrycznie otworów)
- Wszystkie elementy z certyfikatem UL/CSA Listed lub Recognized
- maksymalne napięcie zasilające 600 V
- Główny rozłącznik typu US i bezpieczniki.

Kanałowy wylot powietrza (opcja +C130)

Ta opcja zapewnia kołnierz do montażu do kanału wylotowego powietrza. Kołnierz znajduje się na dachu szafy. W zależności od sprzętu zamontowanego w każdej sekcji, kanałowy wylot powietrza zastępuje standardową instalację dachową lub stanowi dodatek do niej.

W przypadku opcji +B055 wlot powietrza na szafie jest wyposażony w matę filtracyjną, która znajduje się pomiędzy wewnętrzną metalową oraz zewnętrzną metalową częścią kratki.

Patrz też sekcja Kanał wylotowy powietrza w górnej części szafy (opcja +C130) (str. 83).

Zatwierdzenie przez CSA (opcja +C134)

Ta opcja obejmuje następujące akcesoria i funkcje:

- Dolny wchodzący i wychodzący przepust na kanał kablowy typu US (zwykła płyta bez przygotowanych fabrycznie otworów)
- Wszystkie elementy z certyfikatem UL/CSA Listed lub Recognized
- Maksymalne napięcie zasilające 600 V
- Główny wyłącznik (powietrzny), o ile jest dostępny dla danego typu przemiennika.

Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179).

Standardowa wysokość cokołu szafy to 50 mm. Te opcje określają wysokość cokołu wynoszącą 100 mm (+C164) lub 200 mm (+C179).

Konstrukcja dla stref sejsmicznych (opcja +C180).

Ta opcja zapewnia możliwość używania w strefach sejsmicznych zgodnie z dokumentem International building code 2012, test procedure ICC-ES AC-156. Poziom montażu nie może przekroczyć 25% wysokości budynku, a S_{DS} (reakcja na przyśpieszenie spektralne w miejscu montażu) nie może przekroczyć 2,0 *g*.

Ta opcja dodaje następujące akcesoria i cechy:

- Wzmocnione elementy mechaniczne
- Płaskie wsporniki montażowe przy spodzie szafy.

Puste sekcje po prawej (opcje +C196...C198)

Opcja dodaje puste sekcje o szerokości 400, 600 lub 800 mm do prawego końca konstrukcji. Sekcja jest wyposażona w zaślepione przepusty kabli zarówno na górze, jak i na dole.

Sekcja jest wyposażona w zaślepione przepusty panelu (pełny panel lub dwa półpanele) w tylnej części.

Puste sekcje po lewej (opcje +C199...C201)

Opcja dodaje puste sekcje o szerokości 400, 600 lub 800 mm do lewego końca konstrukcji. Sekcja jest wyposażona w zaślepione przepusty kabli zarówno na górze, jak i na dole.

Sekcja jest wyposażona w zaślepione przepusty panelu (pełny panel lub dwa półpanele) w tylnej części.

Hamowanie rezystorowe (opcja +D150 i +D151)

Patrz rozdział Hamowanie rezystorowe.

Filtr EMC (opcja +E202)

Filtr EMC dla sieci TN (z uziemieniem); warunki dla pierwszego środowiska, kategoria C2

Filtr d*u*/d*t* (opcja +E205)

Filtr d*u*/d*t* chroni izolację silnika, zmniejszając szybkość narastania napięcia na zaciskach silnika. Filtr chroni także łożyska silnika, zmniejszając prądy łożyskowe.

Więcej informacji na temat tego, kiedy wymagana jest ta opcja: patrz sekcja Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości (str. 86).

Filtr sinusoidalny (opcja +E206)

Filtr sinusoidalny zapewnia sinusoidalny kształt napięcia na wyjściu przemiennika poprzez blokowanie wysokoczęstotliwościowych elementów napięcia na wyjściu. Owe wysokoczęstotliwościowe elementy powodują dodatkowe obciążenie dla izolacji silnika oraz wyjściowej saturacji transformatora (o ile występuje).

Opcja filtra sinusoidalnego obejmuje trzy jednofazowe elementy bierne oraz podłączone w układzie trójkąta kondensatory na wyjściu przemiennika. Filtr jest wyposażony w osobną sekcję oraz specjalny wentylator chłodzący.

Filtr składowej zerowej (opcja +E208)

Filtr składowej zerowej zawiera pierścienie ferrytowe zamontowane wokół wyjściowych szyn zbiorczych AC modułu przemiennika częstotliwości. Filtr ten chroni łożyska silnika, zmniejszając prądy łożyskowe.

Więcej informacji na temat tego, kiedy wymagana jest ta opcja: patrz sekcja Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości (str. 86).

Wyłącznik automatyczny w matrycowej obudowie (MCCB, opcja +F289)

Ta opcja zastępuje standardowy główny rozłącznik wyłącznikiem automatycznym w matrycowej obudowie. Wyłącznik automatyczny ma wbudowane zabezpieczenia przed przeciążeniem i zwarciem. Jest obsługiwany za pomocą obrotowego przełącznika na drzwiach szafy.

Tylko na rynek północnoamerykański.

Grzejnik szafy z zewnętrznym zasilaniem (opcja +G300)

W skład tej opcji wchodzą:

- Elementy ogrzewania w sekcjach i modułach zasilających/inwertera
- Rozłącznik obciążenia stosowany w celu realizacji izolacji elektrycznej podczas pracy
- Miniaturowy bezpiecznik w celu ochrony przed przepięciami
- Blok zaciskowy zewnętrznego źródła zasilania

Grzejnik zapobiega kondensacji wilgoci wewnątrz szafy, gdy przemiennik częstotliwości nie pracuje. Moc wyjściowa elementów grzejnych wzrasta, gdy temperatura powietrza w otoczeniu jest niska, i spada, gdy temperatura powietrza w otoczeniu jest wysoka. Użytkownik musi zatrzymać ogrzewanie, gdy jest ono niepotrzebne, odłączając od grzejnika napięcie zasilania.

Użytkownik musi podłączyć zasilanie grzejnika z zewnętrznego źródła zasilania 110…240 V AC.

Dla zainstalowanego okablowania zobacz schematy obwodu dostarczone razem z przemiennikiem częstotliwości.

Oświetlenie szafy (opcja +G301)

W ramach tej opcji w każdej sekcji jest dostępne oświetlenie LED (oprócz sekcji łączącej oraz sekcji rezystorów hamowania) oraz zasilanie 24 V DC. Oświetlenie jest zasilane tym samym zewnętrznym źródłem zasilania 110…240 V AC co grzejnik szafy (opcja +G300).

Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (opcja +G307)

Ta opcja udostępnia zaciski do przyłączenia ciągłego zewnętrznego napięcia sterowania do jednostki sterującej i urządzeń sterujących, gdy przemiennik częstotliwości jest wyłączony.

Patrz także:

- Zasilanie obwodów pomocniczych (str. 106)
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

Wyjście do podłączania grzejnika przestrzeni silnika (opcja +G313)

W skład tej opcji wchodzą:

- Rozłącznik obciążenia stosowany w celu realizacji izolacji elektrycznej podczas pracy
- Miniaturowy bezpiecznik w celu ochrony przed przepięciami
- blok zacisków połączeni zasilania grzejnika i grzejnika zewnętrznego.

Gdy przemiennik częstotliwości pracuje, grzejnik jest wyłączony. W przeciwnym razie grzejnik jest sterowany przez napięcie zasilania zewnętrznego.

Zasilanie i napięcie grzejnika zależy od silnika.

Patrz także:

- Zasilanie obwodów pomocniczych (str. 106)
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

Światła gotowości/biegu/błędu (opcje +G327...G329)

Te opcje zapewniają światła „gotowości” (+G327, białe), „biegu” (+G328, zielone) i błędu (+G329, czerwone) zainstalowane na drzwiach szafy.

Bezhalogenowe okablowanie i materiały (opcja +G330)

Opcja zapewnia bezhalogenowe kanały kabli, przewody sterowania i rękawy przewodów, dzięki czemu zmniejsza się ilość toksycznych gazów podczas pożaru.

Woltomierz z przełącznikiem (opcja +G334)

W ramach opcji dostępny jest woltomierz i przełącznik na drzwiach szafy. Przełącznik wybiera dwie fazy wejściowe, zgodnie z którymi jest mierzone napięcie.

Oznakowania kabli

Okablowanie standardowe

Kolor

Standardowo okablowanie ma kolor czarny, jednak występują następujące wyjątki:

- Okablowanie PE: Żółte/Zielone lub żółta/zielona osłona
- Okablowanie wejściowe UPS (opcja +G307): Pomarańczowe
- Okablowanie czujnika Pt100 z ochroną termiczną z certyfikatem ATEX (opcja +nL514): Jasnoniebieskie.

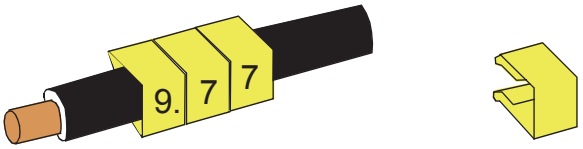
Oznakowanie

Standardowo przewody i zaciski są oznakowane w następujący sposób:

- Zaciski obwodu głównego: Identyfikator złącza (np. "U1") jest umieszczony na zacisku lub na materiale izolującym blisko zacisku. Wejściowe i wyjściowe kable obwodu głównego nie są oznaczone.
- Wtyczki przyłączeniowe zestawów przewodów (oprócz tych, których odłączenie wymaga specjalnych narzędzi) mają oznaczone złącza (np. "X1"). Oznaczenie znajduje się bezpośrednio na złączu lub w jego pobliżu – nadrukowane na osłonie lub taśmie.
- Uziemiające szyny zbiorcze są oznaczone naklejkami.
- Pary kabli światłowodowych i kable danych mają oznaczenia elementów i złączy (np. "A1:V1", "A1:X1") na pierścieniach lub taśmie.
- Kable danych są oznaczane za pomocą taśmy.
- Kable taśmowe są oznaczone przy użyciu etykiet lub taśmy.
- Okablowanie specyficzne dla klienta (inżynieryjne – opcja +P902) nie jest oznaczone.

Dodatkowe oznakowania przewodów

Dostępne są następujące dodatkowe oznaczenia przewodów.

Opcja	Dodatkowe oznakowania
+G340 (class A3)	Pojedyncze kable niepodłączone do złączy przyłączeniowych są oznaczone numerami pin elementów na markerach nakładanych lub pierścieniowych. Złącza przyłączeniowe są oznaczone etykietami identyfikacyjnymi na kablach w pobliżu złączy (poszczególne kable nie są oznaczone). Krótkie, oczywiste połączenia nie są oznaczone. Kable uziomowe nie są oznaczone, chyba że są podłączane bezpośrednio do elementów. 
+G342 (class C1)	Pojedyncze kable podłączone do elementów (między modułami) lub do bloków zacisków są oznaczone identyfikatorami elementów lub numerami pin na obu końcach. Oznaczenia są nadrukowane na osłonie lub, w razie konieczności, na nakładanych markerach. Złącza przyłączeniowe są oznaczone etykietami identyfikacyjnymi (lub nakładanymi markerami) na kablach w pobliżu złączy (poszczególne kable nie są oznaczone). Krótkie, oczywiste połączenia nie są oznaczone. Kable uziomowe nie są oznaczone, chyba że są podłączane bezpośrednio do elementów.

Wejście/wyjście kabla u dołu (opcje +H350 oraz +H352)

Dla jednostek zgodnych ze standardami UL (+C129) domyślny kierunek okablowania wejściowego i wyjściowego to poprzez dach szafy. Opcje wejścia kabli od dołu (+H350) oraz wyjścia od dołu (+H352) zapewniają wejścia kabli zasilających i sterowania na dole szafki. Wejścia są wyposażone w dławiki oraz oprogramowanie sprzętowe uziemienia 360°.

W przypadku jednostek niezgodnych ze standardami UL dolne wejście/wyjście to domyślna instalacja kablowa.

Wejście/wyjście kabla u góry (opcje +H351 oraz +H353)

Opcje wejścia kabli od góry (+H351) oraz wyjścia od góry (+H353) zapewniają wejścia kabli zasilających i sterowania od strony dachu szafki. Wejścia są wyposażone w dławiki oraz oprogramowanie sprzętowe uziemienia 360°.

Przepust na kanał kablowy (opcja +H358)

Ta opcja zawiera płyty dławików/przepustów kablowych dla USA/UK (zwykłe arkusze blachy 3 mm bez przygotowanych fabrycznie otworów).

Zestaw łączności na potrzeby przewodowego monitorowania zdalnego (opcja +K496)

Ta opcja umożliwia połączenie przemiennika częstotliwości z funkcją ABB Ability™ przez lokalną sieć Ethernet. Zawiera narzędzie do monitorowania zdalnego NETA-21 i moduł adaptera FMBT-21 Modbus/TCP.

Więcej informacji zawiera odpowiedni podręcznik.

Podręcznik	Kod (język angielski)
NETA-21 remote monitoring tool user's manual	3AUA0000096939
NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide	3AUA0000096881
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual	3AXD50000158607
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick installation and start-up guide	3AXD50000158560

Zestaw łączności na potrzeby bezprzewodowego monitorowania zdalnego (opcja +K497)

Ta opcja umożliwia połączenie przemiennika częstotliwości z funkcją ABB Ability™ przez bezprzewodową sieć 4G. Zawiera narzędzie do monitorowania zdalnego NETA-21, moduł adaptera FMBT-21 Modbus/TCP i modem.

Więcej informacji zawiera odpowiedni podręcznik.

Podręcznik	Kod (język angielski)
NETA-21 remote monitoring tool user's manual	3AUA0000096939
NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide	3AUA0000096881
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual	3AXD50000158607
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick installation and start-up guide	3AXD50000158560
Podręcznik rozruchu urządzenia InRouter 615-S	3AXD50000837939

Dodatkowy blok zaciskowy X504 (opcja +L504)

Standardowe przyłącza na karcie sterowania przemiennika częstotliwości są fabrycznie podłączone do dodatkowego bloku zaciskowego, do którego klient może podłączyć kable sterowania. Zaciski mają mechanizm sprężynowy.

Uwaga: Moduły opcji zainstalowane w gniazdach jednostki sterującej nie są podłączone do dodatkowego bloku zaciskowego. Klient musi podłączyć kable sterowania modułu opcjonalnego bezpośrednio do modułu.

Kable, które można podłączyć do zacisków dodatkowego bloku zaciskowego we/wy:

- przewód jednodrutowy 0,2 … 2,5 mm^2 (24…12 AWG)
- przewód wielodrutowy z tulejką 0,25 … 2,5 mm^2 (24…12 AWG)
- przewód wielodrutowy bez tulejki 0,2 … 2,5 mm^2 (24…12 AWG)

Ochrona cieplna poprzez przekaźniki PTC (opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537)

Przekaźnik termistorowy PTC służy do nadzoru zbyt wysokiej temperatury w silnikach wyposażonych w czujniki PTC. Gdy temperatura silnika rośnie do poziomu wzbudzania termistora, jego rezystancja czujnika gwałtownie wzrasta. Przekaźnik wykrywa zmianę i przesyła informację o przegrzaniu silnika za pomocą styków.

+L505, +2L505, +L513, +2L513

Opcja +L505 obejmuje przekaźnik termistorowy oraz blok zacisków. Blok zacisków jest wyposażony w podłączenia do obwodu pomiarowego (od 1 do 3 czujników PTC ułożonych szeregowo), wyjściowe wskazanie przekaźnika oraz opcjonalny zewnętrzny przycisk resetowania. Przekaźnik można zresetować lokalnie lub zewnętrznie bądź

obwód resetowania można zezworkować w celu przeprowadzenia automatycznego resetowania.

Domyślnie przekaźnik termistorowy jest wewnętrznie podłączony do wejścia cyfrowego DI6 jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Utrata sygnału wejściowego wywołuje błąd zewnętrzny.

Zewnętrzne wskazania bloku zacisków klient może podłączyć do, na przykład, zewnętrznego obwodu monitorowania. Zapoznaj się ze schematami obwodów dostarczonymi razem z przemiennikiem częstotliwości.

Opcja +L513 to funkcja ochrony termicznej z certyfikacją ATEX, która posiada te same podłączenia zewnętrzne co +L505. Dodatkowo +L513 standardowo zawiera +Q971 (bezpieczna funkcja rozłączania z certyfikacją ATEX) i jest okablowana fabrycznie w celu aktywowania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu przemiennika w przypadku przekroczenia dozwolonej temperatury. Regulacje Ex/ATEX wymagają możliwości manualnego resetowania w celu zapewnienia funkcji ochronnej. W celu uzyskania dalszych informacji patrz ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual (3AXD50000014979 [j. ang.]).

Opcje +2L505 oraz +2L513 opcje duplikowane odpowiednio +L505 oraz +L513 zawierające przekaźniki i podłączenia dla dwóch osobnych obwodów pomiarowych.

+L536, +L537

Alternatywę dla opcji przekaźnika termistorowego stanowi FPTC-01 (opcja +L536) lub termistorowy moduł ochrony FPTC-02 (opcja +L537, wymaga również opcji +Q971). Moduł jest montowany na jednostce sterującej inwertera i ma wzmocnioną izolację tak, aby jednostka sterowania była kompatybilna z PELV. Podłączenie FPTC-01 oraz FPTC-02 jest takie samo, ale FPTC-02 zostało sprawdzone jako urządzenie ochronne w ramach europejskiej dyrektywy produktowej ATEX (i UKEX).

W celu zapewnienia ochrony FPTC ma wejście „błędu” dla czujnika PTC. Sytuacja przekroczenia dozwolonej temperatury wywołuje funkcję bezpieczeństwa SMT (bezpieczna temperatura silnika), kompatybilną z SIL/PL poprzez aktywację funkcji bezpiecznego wyłączania momentu przemiennika.

FPTC ma również wejście „ostrzeżenia” dla czujnika. Kiedy moduł wykryje przekroczenie temperatury poprzez wejście, wysyła do przemiennika ostrzeżenie.

W celu uzyskania więcej informacji oraz przykładów okablowań patrz: instrukcje modułów oraz schematy połączeń dostarczone wraz z przemiennikiem.

Patrz także

- ustawienia parametrów w podręczniku oprogramowania
- FPTC-01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual (3AXD50000027750 [j. ang.])
- FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual (3AXD50000027782 [j. ang.])
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

Ochrona termiczna z przekaźnikami Pt100 (opcje +nL506, +nL514)

Monitorujący temperaturę przekaźnik Pt100 służy do nadzorowania zbyt wysokiej temperatury w silnikach wyposażonych w czujniki Pt100. Na przykład trzy czujniki

mierzą temperaturę uzwojeń silnika, a dwa — łożysk. Rezystancja czujnika wzrasta liniowo wraz ze wzrostem temperatury. Na możliwym do ustawienia poziomie wzbudzania przekaźnik monitorujący traci zasilanie na wyjściu.

Standardowe opcje z przekaźnikiem Pt100 są wyposażone w dwa (+2L506), trzy (+3L506), pięć (+5L506) lub osiem (+8L506) przekaźników.

Domyślnie przekaźniki są połączone wewnętrznie do wejścia cyfrowego DI6 jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Utrata wejścia jest ustawiona na wyzwalanie błędu zewnętrznego. Opcje obejmują blok zacisków do podłączania czujnika. Zewnętrzne wskazania bloku zacisków klient może podłączyć do, na przykład, zewnętrznego obwodu monitorowania. Patrz schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości.

Opcje +3L514 (3 przekaźniki) i +5L514 (5 przekaźników) to funkcje ochrony termicznej z certyfikacją ATEX, które mają takie same połączenia zewnętrzne jak +nL506. Dodatkowo, każdy przekaźnik monitorujący ma wyjście 0/4…20 mA dostępne na bloku zacisków. Dodatkowo +L514 towarzyszy +Q971 (bezpieczna funkcja rozłączania z certyfikacją ATEX) w ramach standardu i jest okablowana fabrycznie w celu aktywowania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu przemiennika w przypadku przekroczenia dozwolonej temperatury. Z uwagi na to, iż przekaźniki monitorujące nie są wyposażone w funkcjonalność resetowania, należy przeprowadzić ręczne resetowanie wymagane przez regulacje Ex/ATEX przy zaimplementowaniu parametrów przemiennika. W celu uzyskania dalszych informacji patrz ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual (3AXD50000014979 [j. ang.]).

Patrz także

- ustawienia parametrów w podręczniku oprogramowania
- ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual (3AXD50000014979 [j. ang.])
- Instrukcje konfiguracji funkcji alarmu przekaźnika Pt100 i limitu wyłączania w instrukcjach rozruchu
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M600…M605)

Zawartość opcji

Opcja zapewnia przełączane i chronione połączenia do trójfazowych, pomocniczych wentylatorów silnika. Każde złącze wentylatora jest wyposażone w:

- bezpieczniki,
- ręczny przełącznik rozrusznika silnika z regulowanym limitem prądu,
- stycznik sterowany poprzez przemiennik oraz
- blok zacisków X601 dla połączeń klientów.

Opis

Wyjście pomocniczego wentylatora jest okablowane z trójfazowego napięcia zasilania do bloku zacisków X601 poprzez przełącznik rozrusznika silnika i stycznik. Stycznik jest sterowany poprzez przemiennik. Obwód sterowania 230 V AC jest okablowany przez zworkę na bloku zacisków, którą można zastąpić zewnętrznym obwodem sterowania.

Przełącznik rozrusznika jest wyposażony w limit prądowy unieruchamiania, można go otworzyć, aby na stałe wyłączyć wentylator.

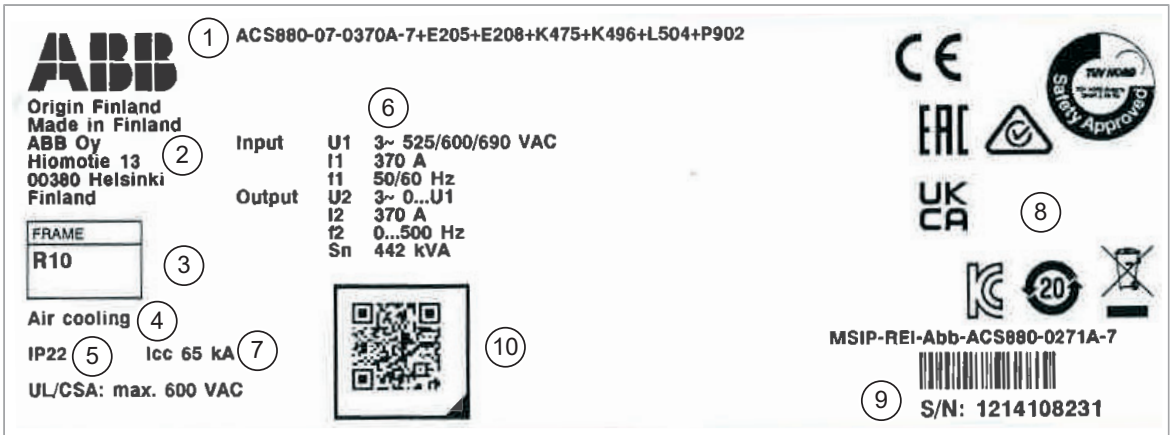
Stany zarówno przełącznika rozrusznika, jak i stycznika wentylatora są podłączone do bloku zacisków.

Patrz: schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

Tabliczka znamionowa

Na tabliczce znamionowej znajdują się wartości znamionowe, odpowiednie kody, informacja o typie i numer seryjny pozwalający zidentyfikować każde urządzenie. Tabliczka znamionowa znajduje się na przedniej osłonie. Przykładową tabliczkę pokazano poniżej.

Podczas kontaktu z pomocą techniczną należy podać pełny typ przeznaczenia.



1	Kod typu, patrz sekcja Kod typu poniżej.
2	Adres produkcji
3	Rozmiar obudowy
4	Metoda chłodzenia
5	Stopień ochrony; specyfikacja UL/CSA
6	Wartości znamionowe, patrz też rozdział Dane techniczne (str. 205)
7	Wytrzymałość zwarciowa, patrz sekcja Specyfikacje sieci elektroenergetycznej (str. 235)
8	Oznakowanie
9	Numer seryjny. Pierwsza cyfra w numerze seryjnym wskazuje fabrykę. Następne cztery cyfry wskazują odpowiednio rok i tydzień produkcji urządzenia. Pozostałe cyfry uzupełniają numer seryjny, gwarantując, że nie istnieją dwa urządzenia o tym samym numerze.
10	Łącze do informacji o produkcie

Kod typu

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

Kod podstawowy

Kod	Opis
ACS880	Seria produktów
07	Standardowa dostawa obejmuje: przemiennik częstotliwości instalowany w szafie, klasa IP22 (UL typ 1), główny rozłącznik (rozłącznik bezpiecznikowy z bezpiecznikami aR), panel sterowania ACS-AP-W z asystentami i interfejsem Bluetooth, brak filtra EMC, wbudowany dławik wejściowy DC (obudowy od R6 do R9), wbudowany dławik wejściowy AC (obudowy R10 i R11), płyty powlekane, standardowe oprogramowanie przemiennika częstotliwości ACS880, funkcja bezpiecznego wyłączania momentu, wejście i wyjście kabli od dołu, wielojęzyczna etykieta z danymi urządzenia, pamięć USB ze schematami obwodów i wszystkimi instrukcjami. Aby zapoznać się z opisem opcji, patrz sekcja Kody opcji (str. 57).
Rozmiar	
xxxx	Patrz Znamionowe wartości elektryczne (str. 205).
Zakres napięcia	
3	380…415 V. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3 ~ 400 V AC).
5	380…500 V. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3 ~ 400/480/500 V AC).
7	525…690 V. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3 ~ 525/600/690 V AC).

Kody opcji

Kod	Opis
B054	IP42 (UL typ 1 z filtrowaniem)
B055	IP54 (UL typ 12)
C121	Konstrukcja morska. Patrz sekcja Konstrukcja morska (opcja +C121) (str. 46).
C128	Wlot powietrza przez dolną część szafki. Patrz sekcja Wlot powietrza przez dolną część szafy (opcja +C128) (str. 82).
C129	Jednostki zgodne ze standardami UL (oceniane pod względem amerykańskich i kanadyjskich wymagań bezpieczeństwa). Patrz sekcja Zgodność ze standardami UL (opcja +C129) (str. 47).
C130	Kanałowy wylot powietrza. Patrz sekcja Kanałowy wylot powietrza (opcja +C130) (str. 47).
C132	Certyfikat do zastosowań morskich. Patrz ACS880…+C132 marine type-approved cabinet-built drives supplement (3AXD50000039629 [j. ang.]).
C134	Zatwierdzone przez CSA. Patrz sekcja Zatwierdzenie przez CSA (opcja +C134) (str. 47).
C164	Wysokość cokołu 100 mm. Patrz sekcja Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179). (str. 47).
C179	Wysokość cokołu 200 mm. Patrz sekcja Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179). (str. 47).
C180	Konstrukcja dla stref sejsmicznych. Patrz sekcja Konstrukcja dla stref sejsmicznych (opcja +C180). (str. 47).
C196	Pusta sekcja o szerokości 400 mm po lewej stronie. Patrz sekcja Puste sekcje po prawej (opcje +C196…C198) (str. 47).

Kod	Opis
C197	Pusta sekcja o szerokości 600 mm po lewej stronie. Patrz sekcja Puste sekcje po prawej (opcje +C196…C198) (str. 47).
C198	Pusta sekcja o szerokości 800 mm po lewej stronie. Patrz sekcja Puste sekcje po prawej (opcje +C196…C198) (str. 47).
C199	Pusta sekcja o szerokości 400 mm po lewej stronie. Patrz sekcja Puste sekcje po lewej (opcje +C199…C201) (str. 48).
C200	Pusta sekcja o szerokości 600 mm po lewej stronie. Patrz sekcja Puste sekcje po lewej (opcje +C199…C201) (str. 48).
C201	Pusta sekcja o szerokości 800 mm po lewej stronie. Patrz sekcja Puste sekcje po lewej (opcje +C199…C201) (str. 48).
C205	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez DNV-GL
C206	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez American Bureau of Shipping (ABS)
C207	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez Lloyd's Register (LR)
C209	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez Bureau Veritas
C228	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez China Classification Society (CCS)
C229	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez Russian Maritime Register of Shipping (RS)
D150	Czopery hamowania
D151	Rezystory hamowania
E200	Filtr EMC/RFI dla sieci TN (z uziemieniem); warunki dla drugiego środowiska, kategoria C3
E201	Filtr EMC/RFI dla sieci IT (nieuziemionej); warunki dla drugiego środowiska, kategoria C3 Dla obudowy R6 690 V: filtr EMC/RFI dla sieci IT (nieuziemionej); warunki dla drugiego środowiska, kategoria C4
E202	Filtr EMC/RFI dla sieci TN (z uziemieniem); warunki dla pierwszego środowiska, kategoria C2
E205	Filtrowanie du/dt
E206	Wyjściowy filtr sinusoidalny
E208	Filtrowanie składowej zerowej
F250	Główny stycznik (liniowy)
F277	Przełącznik mocowany z kołnierzem dla wyłącznika MCCB
F289	Wyłącznik MCCB
G300	Elementy ogrzewania szafy i modułów (zasilanie zewnętrzne). Patrz sekcja Grzejnik szafy z zewnętrznym zasilaniem (opcja +G300) (str. 48).
G301	Oświetlenie szafy. Patrz sekcja Oświetlenie szafy (opcja +G301) (str. 49).
G307	Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (zasilanie napięciem 230 V AC lub 115 V AC, np. UPS). Patrz sekcja Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (opcja +G307) (str. 49).
G313	Wyjście grzejnika przestrzeni silnika (zasilanie zewnętrzne)
G327	Lampka gotowości na drzwiach, biała
G328	Lampka pracy na drzwiach, zielona
G329	Lampka błędu na drzwiach, czerwona
G330	Okablowanie i materiały bezhalogenowe
G334	Woltomierz z przełącznikiem
G335	Amperomierz na jednej fazie
G340	Oznakowania kabli klasy A3. Patrz sekcja Oznakowania kabli (str. 50).

Kod	Opis
G342	Oznakowania kabli klasy C1. Patrz sekcja Oznakowania kabli (str. 50).
H350	Przepust kabla zasilania od dołu. Patrz sekcja Wejście/wyjście kabla u dołu (opcje +H350 oraz +H352) (str. 51).
H351	Przepust kabla zasilania od góry. Patrz sekcja Wejście/wyjście kabla u góry (opcje +H351 oraz +H353) (str. 51).
H352	Wyjście kabla zasilania od dołu. Patrz sekcja Wejście/wyjście kabla u dołu (opcje +H350 oraz +H352) (str. 51).
H353	Wyjście kabla zasilania od góry. Patrz sekcja Wejście/wyjście kabla u góry (opcje +H351 oraz +H353) (str. 51).
H356	Szyny do podłączenia kabli DC
H358	Płyty dławików kabli (stal o grubości 3 mm, nienawiercana)
J425	Panel sterowania ACS-AP-I (bez Bluetooth)
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)
K462	Moduł adaptera FCNA-01 ControlNet™
K469	Moduł adaptera FECA-01 EtherCAT®
K470	Moduł adaptera FEPL-02 Ethernet POWERLINK
K475	Moduł adaptera Ethernet FENA-21 do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP i PROFINET IO, dwa porty
K490	Moduł adaptera Ethernet FEIP-21 dla EtherNet/IP™
K491	Moduł adaptera Ethernet FMBT-21 dla Modbus TCP
K492	Moduł adaptera Ethernet FPNO-21 dla PROFINET IO
K496	Zestaw łączności na potrzeby przewodowego monitorowania zdalnego. Zawiera narzędzie do monitorowania zdalnego NETA-21 z połączeniem Ethernet i moduł adaptera FMBT-21 Modbus/TCP (+K491). Patrz sekcja Zestaw łączności na potrzeby przewodowego monitorowania zdalnego (opcja +K496) (str. 51).
K497	Zestaw łączności na potrzeby bezprzewodowego monitorowania zdalnego. Zawiera narzędzie do monitorowania zdalnego NETA-21, moduł adaptera FMBT-21 Modbus/TCP (+K491) i modem 4G. Patrz sekcja Zestaw łączności na potrzeby bezprzewodowego monitorowania zdalnego (opcja +K497) (str. 52).
L500	Moduł rozszerzeń we/wy analogowych FIO-11
L501	Moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych FIO-01
L502	Moduł interfejsu enkodera inkrementalnego FEN-31 HTL
L503	Moduł adaptera komunikacyjnego optycznego łącza DDCS FDCO-01
L504	Dodatkowy blok zaciskowy we/wy. Patrz sekcja Dodatkowy blok zaciskowy X504 (opcja +L504) (str. 52).
L505	Zabezpieczenie termiczne z przekaźnikami PTC (1 lub 2 szt.). Patrz sekcja Ochrona cieplna poprzez przekaźniki PTC (opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) (str. 52).
L506	Zabezpieczenie termiczne z przekaźnikami Pt100 (2, 3, 5 lub 8 szt.). Patrz sekcja Ochrona termiczna z przekaźnikami Pt100 (opcje +nL506, +nL514) (str. 53).
L508	Moduł adaptera komunikacyjnego optycznego łącza DDCS FDCO-02
L513	Zabezpieczenie termiczne z przekaźnikami PTC z certyfikacją ATEX (1 lub 2 szt.)
L514	Zabezpieczenie termiczne z przekaźnikami Pt100 z certyfikacją ATEX (3 lub 5 szt.)
L515	Moduł rozszerzenia we/wy FEA-03
L516	Moduł interfejsu resolwera FEN-21

Kod	Opis
L517	Moduł interfejsu enkodera inkrementalnego FEN-01 TTL
L518	Moduł interfejsu enkodera absolutnego FEN-11 TTL
L521	Moduł interfejsu enkodera impulsu FSE-31
L525	Moduł rozszerzeń we/wy analogowych FAIO-01
L526	Moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych FDIO-01
L536	Moduł ochrony termistora FPTC-01
L537	Moduł ochrony termistorowej z certyfikatem ATEX FPTC-02
M600	Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika, limit wyłączenia 1 … 1,6 A
M601	Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika, limit wyłączenia 1,6 … 2,5 A
M602	Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika, limit wyłączenia 2,5 … 4 A
M603	Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika, limit wyłączenia 4 … 6,3 A
M604	Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika, limit wyłączenia 6,3 … 10 A
M605	Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika, limit wyłączenia 10…16 A
N5000	Program sterujący nawijakiem
N5050	Program sterujący dźwigiem
N5100	Program sterujący wciągarką
N5200	Program sterujący śrubową pompą wyporową (PCP, Progressive Cavity Pump)
N5300	Program sterujący stanowiskiem testowym
N5350	Program sterujący chłodnią kominową
N5450	Program sterujący funkcją override
N5600	Program sterujący elektryczną pompą zanurzeniową (ESP, Electrical Submersible Pump)
N5700	Program sterujący pozycją
N7502	Program sterujący synchronicznego silnika reluktancyjnego (SynRM)
N8010	Możliwość programowania aplikacji IEC 61131-3
N8200	Licencja wysokiej prędkości (> 598 Hz)
P902	Wykonanie wg specyfikacji Klienta
P904	Wydłużona gwarancja (30 miesięcy od dostarczenia, 24 miesiące od rozruchu)
P909	Wydłużona gwarancja (42 miesiące od dostarczenia, 36 miesięcy od rozruchu)
P911	Wydłużona gwarancja (66 miesięcy od dostarczenia, 60 miesięcy od rozruchu)
P912	Opakowanie morskie
P913	Specjalny kolor (RAL Classic)
P947	Obliczenia i weryfikacja danych dotyczących bezpieczeństwa dla dostosowanych funkcji bezpieczeństwa
P948	Dostosowana wydłużona gwarancja
P952	Kraj pochodzenia: Finlandia
P966	Specjalny kolor (inny niż RAL Classic)
Q950	Moduł blokady przed nieoczekiwanym uruchomieniem FSO przez aktywację funkcji wyłączania momentu
Q951	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 0) z przekaźnikiem bezpieczeństwa przez otwarcie głównego wyłącznika lub rozłącznika
Q952	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 1) z przekaźnikiem bezpieczeństwa przez otwarcie głównego wyłącznika lub rozłącznika
Q954	Monitorowanie zwarcia doziemnego w sieciach IT (bez uziemienia)

Kod	Opis
Q957	Blokada przed nieoczekiwanym uruchomieniem za pomocą przekaźników bezpieczeństwa przez aktywację funkcji wyłączania momentu
Q963	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 0) za pomocą przekaźników bezpieczeństwa przez aktywację funkcji wyłączania momentu
Q964	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 1) za pomocą przekaźników bezpieczeństwa przez aktywację funkcji wyłączania momentu
Q965	Bezpiecznie ograniczona prędkość z FSO-21 i enkoderem
Q971	Funkcja bezpiecznego wyłączania z certyfikatem ATEX
Q972	Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-21
Q973	Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-12
Q978	Zatrzymanie awaryjne (konfigurowane dla kategorii 0 lub 1) z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO, z otwarciem głównego stycznika/rozłącznika
Q979	Zatrzymanie awaryjne (konfigurowane dla kategorii 0 lub 1) z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO, z aktywowaniem funkcji bezpiecznego wyłączania momentu
Q982	PROFIsafe z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO i modułem adaptera Ethernet FPNO-21
Q986	Moduł funkcji bezpieczeństwa FSPS-21 PROFIsafe
R700	Drukowane podręczniki w języku angielskim
R701	Drukowane podręczniki w języku niemieckim[1)]
R702	Drukowane podręczniki w języku włoskim[1)]
R703	Drukowane podręczniki w języku holenderskim[1)]
R704	Drukowane podręczniki w języku duńskim[1)]
R705	Drukowane podręczniki w języku szwedzkim[1)]
R706	Drukowane podręczniki w języku fińskim[1)]
R707	Drukowane podręczniki w języku francuskim[1)]
R708	Drukowane podręczniki w języku hiszpańskim[1)]
R709	Drukowane podręczniki w języku portugalskim[1)]
R711	Drukowane podręczniki w języku rosyjskim[1)]
R712	Drukowane podręczniki w języku chińskim[1)]
R713	Drukowane podręczniki w języku polskim[1)]
R714	Drukowane podręczniki w języku tureckim[1)]

1) Dostarczony zestaw może zawierać instrukcje obsługi w języku angielskim, jeśli żądany język nie jest dostępny.

4

Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału

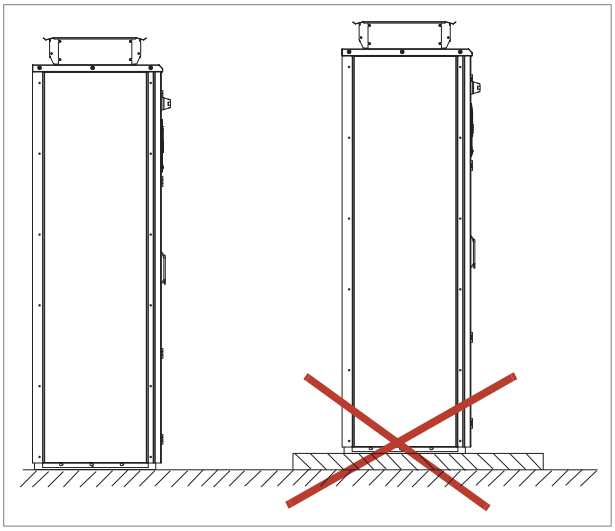
W tym rozdziale opisano procedurę montażu mechanicznego przemiennika częstotliwości.

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;
- Nad przemiennikiem częstotliwości jest wystarczająca ilość miejsca, która umożliwia prawidłowe chłodzenie, konserwację oraz działanie pokrywy dekompresyjnej (jeśli została zainstalowana).
- Podłoga, na której zainstalowana jest szafa przemiennika częstotliwości, jest wykonana z materiału niepalnego, o jak najwyższej gładkości, oraz wystarczająco wytrzymałego, aby utrzymać ciężar urządzenia. Sprawdzić poziom podłogi za pomocą poziomicy. Maksymalne dozwolone odchylenie od poziomu powierzchni to 5 mm (0,2 cala) na każde 3 metry (10 stóp). W razie potrzeby wyrównać miejsce montażu, ponieważ szafa nie ma regulowanych nóg.

Nie należy montować przemiennika na podwyższeniu lub w zagłębieniu. dołączona do przemiennika częstotliwości rampa do wyciągania / rampa instalacyjna modułu jest odpowiednia tylko w przypadku maksymalnej różnicy wysokości wynoszącej 50 mm (2 cale) (standardowa wysokość cokołu przemiennika częstotliwości).



Potrzebne narzędzia

Poniżej wymieniono narzędzia wymagane do przetransportowania urządzenia do miejsca docelowego, przymocowania do podłogi i ściany oraz dokręcenia połączeń:

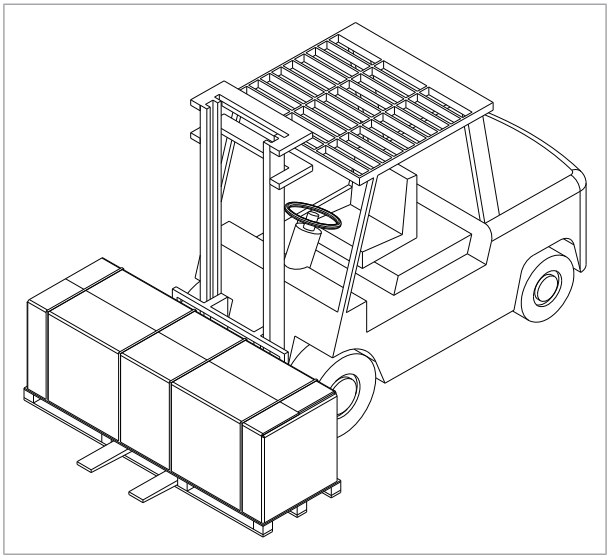
- dźwig, podnośnik widłowy lub wózek widłowy (sprawdzić udźwig), łom, podnośnik i rolki;
- śrubokręty Pozidriv i Torx;
- klucz dynamometryczny;
- zestaw kluczy lub nakładek na klucze.

Transport przemiennika częstotliwości w opakowaniu

Przemiennik częstotliwości należy przetransportować w oryginalnym opakowaniu na miejsce montażu w sposób przedstawiony poniżej, aby uniknąć uszkodzenia powierzchni szafy i drzwi urządzenia. Jeśli używany jest wózek widłowy, należy sprawdzić jego udźwig przed transportem przemiennika częstotliwości.

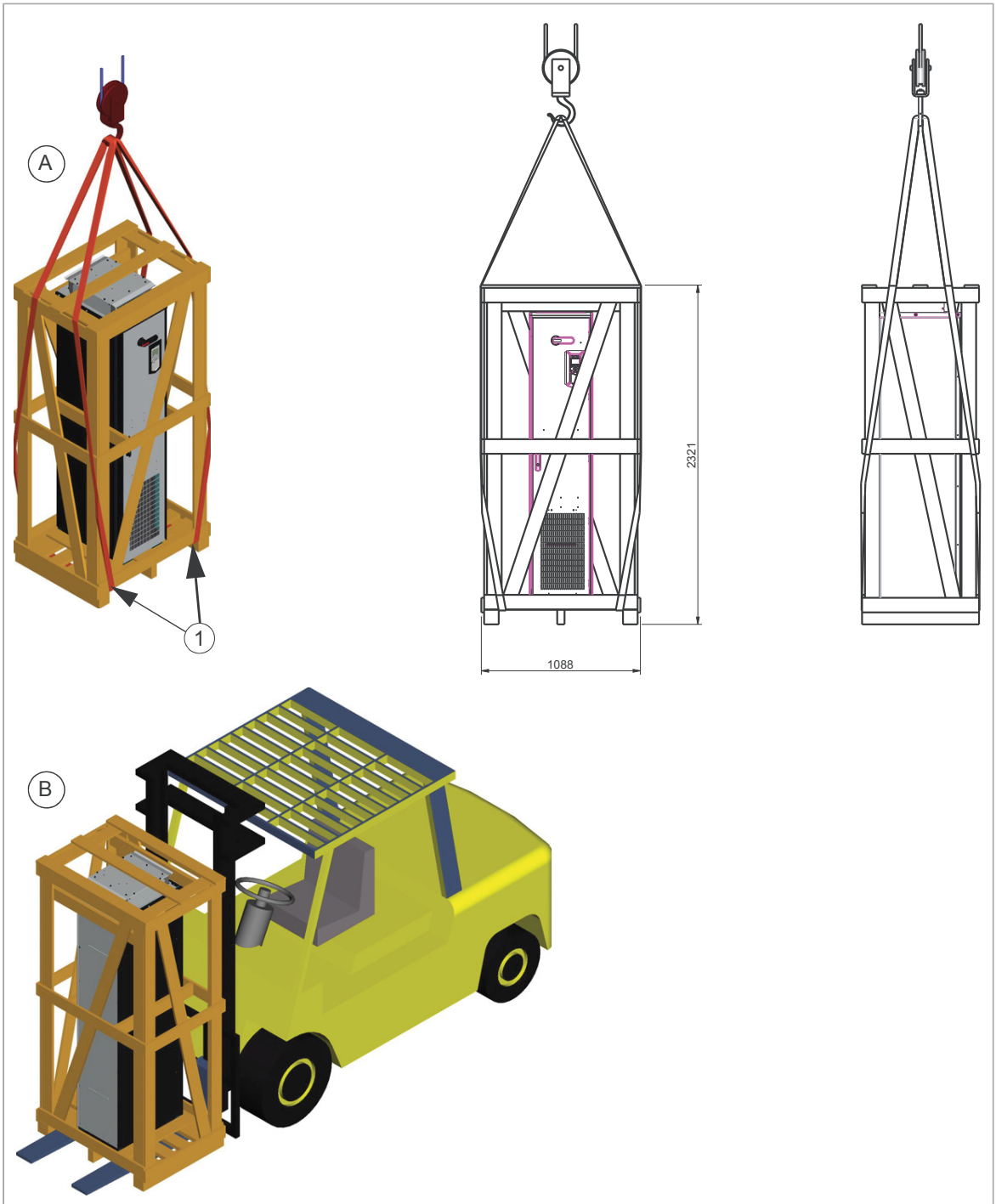
Opakowanie poziome

Pakiet przemiennika częstotliwości należy transportować na miejsce montażu w pozycji poziomej, najlepiej w oryginalnym opakowaniu, w sposób przedstawiony poniżej, aby uniknąć uszkodzenia powierzchni szafy i drzwi urządzenia. Jeśli używany jest wózek widłowy, należy sprawdzić jego udźwig przed transportem przemiennika częstotliwości.



Opakowanie pionowe

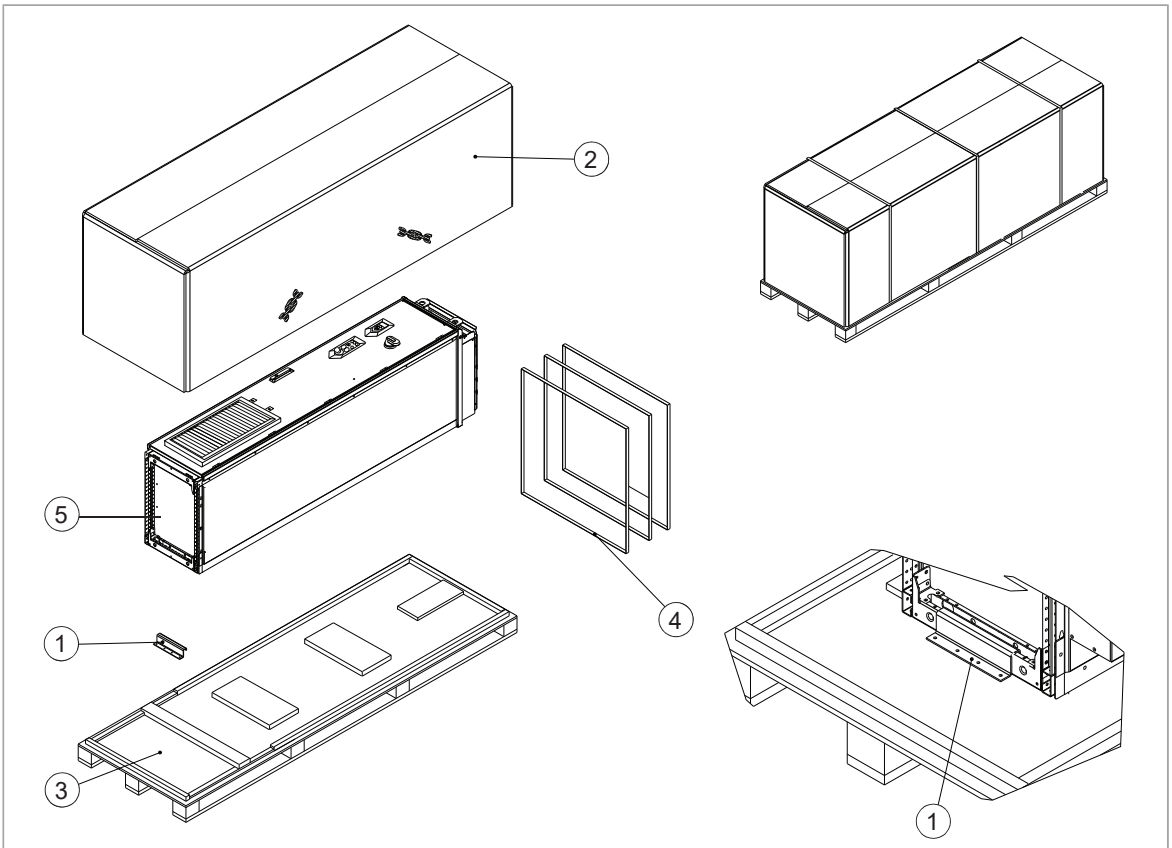
Opakowanie przemiennika częstotliwości należy transportować na miejsce montażu w pozycji pionowej, najlepiej w oryginalnym opakowaniu, w sposób przedstawiony poniżej, aby uniknąć uszkodzenia powierzchni szafy i drzwi urządzenia. Jeśli używany jest wózek widłowy, należy sprawdzić jego udźwig przed transportem przemiennika częstotliwości.



A	Podnoszenie opakowania transportowego za pomocą zawiesi.
1	Punkty unoszenia
B	Podnoszenie opakowania transportowego za pomocą wózka widłowego.

Rozpakowanie opakowania transportowego

Ta ilustracja przedstawia zawartość poziomego pakietu transportowego.



1	Mocowanie umożliwiające montaż przemiennika częstotliwości do drewnianej palety	4	Opaski
2	Kartonowa pokrywa opakowania	5	Drewno
3	Drewniana paleta	6	Szafa przemiennika częstotliwości

Poziome opakowanie transportowe należy rozpakować w następujący sposób:

1. Rozciąć opaski (4).
2. Zdjąć pokrywę (2).
3. Odkręcić wkręty, za pomocą których mocowanie (1) jest przykręcone do drewnianej palety.
4. Zdjąć plastikowe opakowanie.

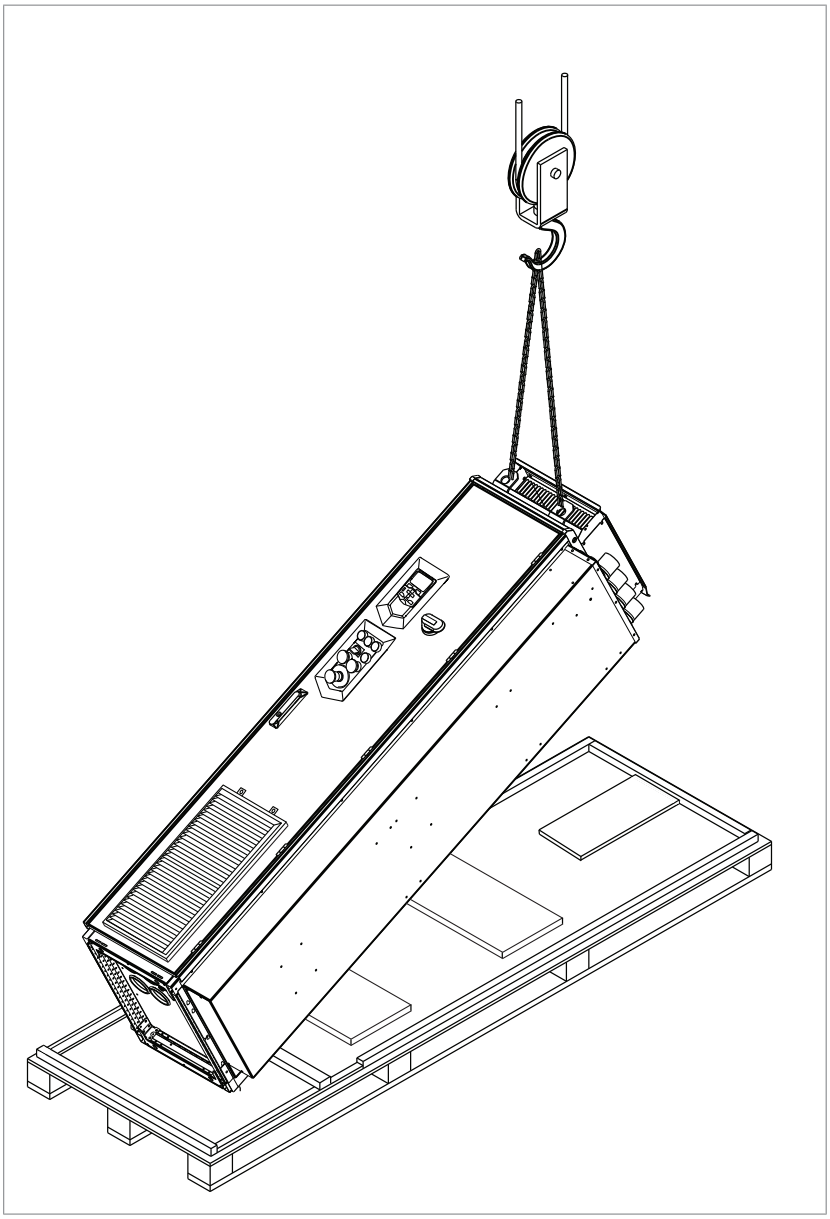
Pionowe opakowanie transportowe należy rozpakować w następujący sposób:

1. Odkręcić wkręty trzymające razem drewniane części skrzyni transportowej.
2. Zdjąć drewniane części.
3. Zdjąć zaciski, za pomocą których szafa przemiennika częstotliwości jest przymocowana do palety transportowej, odkręcając śruby mocujące.
4. Zdjąć plastikowe opakowanie.

Podnoszenie szafy

Podnoszenie szafy z opakowania poziomego

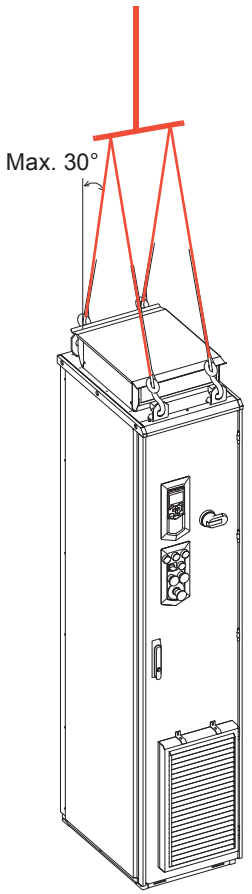
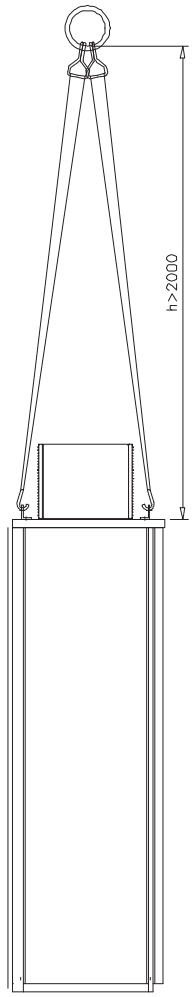
Podnieść szafę przemiennika częstotliwości, używając uchwytów do podnoszenia.



Podnoszenie szafy przy użyciu dźwigu

OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać lokalnych przepisów i regulacji dotyczących podnoszenia, takich jak wymagania w zakresie planowania podnoszenia, ładowności i stanu podnośnika, a także szkolenia personelu.

Podnieść szafę przemiennika częstotliwości, używając specjalnie przeznaczonych do tego celu uszu do podnoszenia. Uszy do podnoszenia można zdjąć po ustawieniu szafy w miejscu docelowym, ale ich otwory montażowe należy zablokować, aby zachować stopień ochrony.

	
IP22, IP42 (opcja +B054) UL typ 1, UL typ 1 z filtrowaniem (opcja +B054)	IP54, UL typ 12 Opcja +B055 **Uwaga:** Minimalna dopuszczalna wysokość pasów to 2 metry (6,7 stopy).

Uchwyty do podnoszenia

Certyfikat zgodności

Ten certyfikat jest dostępny w bibliotece firmy ABB pod adresem www.abb.com/drives/documents (dokument o numerze 3AXD10001061361).

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 products:

Lifting bars, identified with material codes

64300971	64301284	64301411	64485342
64301047	64301306	64456695	64485351
64301063	64301314	64456725	64485369
64301080	64301322	64456822	64485377
64301101	64301331	64456881	64485458
64301136	64301349	64456890	68775558
64301152	64301357	64456920	68775540
64301187	64301365	64485296	3AUA5000013498
64301209	64301373	64485300	3AUA5000013504
64301250	64301381	64485318	3AUA0000055356
64301268	64301390	64485326	3AXD50000435524
64301276	64301403	64485334	3AXD50000435548

Lifting lugs, identified with material codes

64302621	64327151

used for lifting the following **frequency converters** and **frequency converter components**

ACS800LC	types **–x7LC, LC multidrives, -x07LC**
ACS580, ACH580, ACQ580	types **-07**
ACS880	types **–x7, multidrives, -x07, -xx07**
ACS880LC	types **–x7LC, LC multidrives, -x07LC, -xx07**

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

are in conformity with all the relevant lifting accessory requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC.

Person authorized to compile the technical file:
Name and address: Vesa Tiihonen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 16 Dec 2019

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Product Engineering and Quality

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 products:

Lifting bars, identified with material codes

64300971	64301284	64301411	64485342
64301047	64301306	64456695	64485351
64301063	64301314	64456725	64485369
64301080	64301322	64456822	64485377
64301101	64301331	64456881	64485458
64301136	64301349	64456890	68775558
64301152	64301357	64456920	68775540
64301187	64301365	64485296	3AUA5000013498
64301209	64301373	64485300	3AUA5000013504
64301250	64301381	64485318	3AUA0000055356
64301268	64301390	64485326	3AXD50000435524
64301276	64301403	64485334	3AXD50000435548

Lifting lugs, identified with material codes

64302621	64327151

used for lifting the following **frequency converters** and **frequency converter components**

ACS800LC	types **–x7LC, LC multidrives, -x07LC**
ACS580, ACH580, ACQ580	types **-07**
ACS880	types **–x7, multidrives, -x07, -xx07**
ACS880LC	types **–x7LC, LC multidrives, -x07LC, -xx07**

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

are in conformity with all the relevant lifting accessory requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008.

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

Helsinki, 28 May 2021

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy

2/2

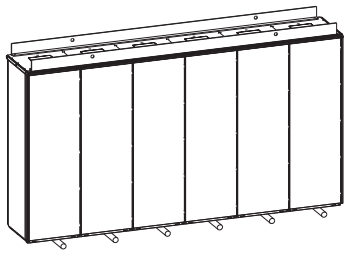
3AXD10001329600 rev.A

Transport szafy po rozpakowaniu

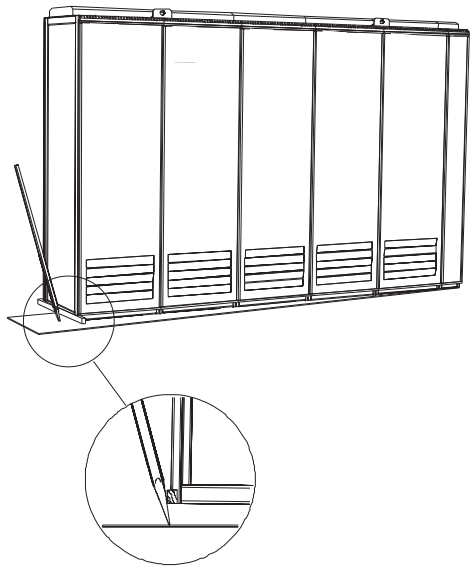
Szafa przemiennika częstotliwości powinna być ostrożnie transportowana w pozycji pionowej. Należy unikać przechylania. Środek ciężkości szafy znajduje się wysoko.

Przesuwanie szafy na rolkach

OSTRZEŻENIE!
urządzeń w wykonaniu morskim (opcja +C121) nie należy transportować na rolkach.

	Ułożyć szafę na rolkach i ostrożnie przetransportować w pobliże miejsca docelowego. Wyjąć rolki, podnosząc urządzenie dźwigiem, podnośnikiem lub wózkiem widłowym.

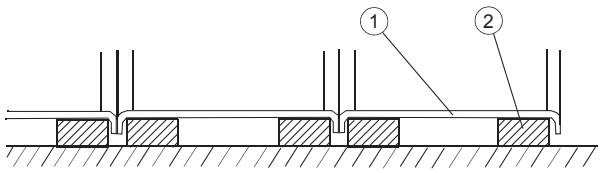
Przemieszczanie szafy w miejsce docelowe

	Przesunąć szafę w miejsce docelowe przy użyciu łomu. Umieścić kawałek drewna między łomem i krawędzią szafy, aby chronić jej obudowę.

Transport szafy z jej tylną częścią na spodzie

OSTRZEŻENIE! Nie należy transportować przemiennika częstotliwości z zainstalowanym filtrem sinusoidalnym (opcja +E206). Spowoduje to uszkodzenie filtra.

Jeśli szafę trzeba ułożyć na tylnej części, należy ją podeprzeć od dołu wzdłuż spawów.



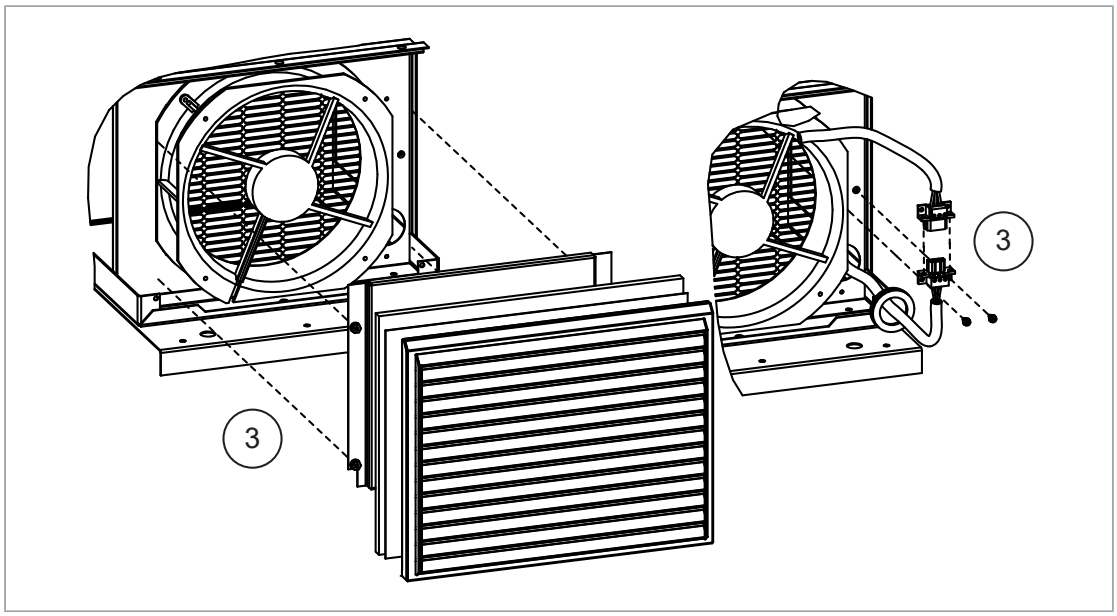
1	Tylny panel szafy
2	Wzmocnienie

Montaż dachu IP54

Jeśli dach szafy IP54 został dostarczony w osobnym opakowaniu, należy go zamontować, wykonując poniższe czynności.

Obudowy od R6 do R8

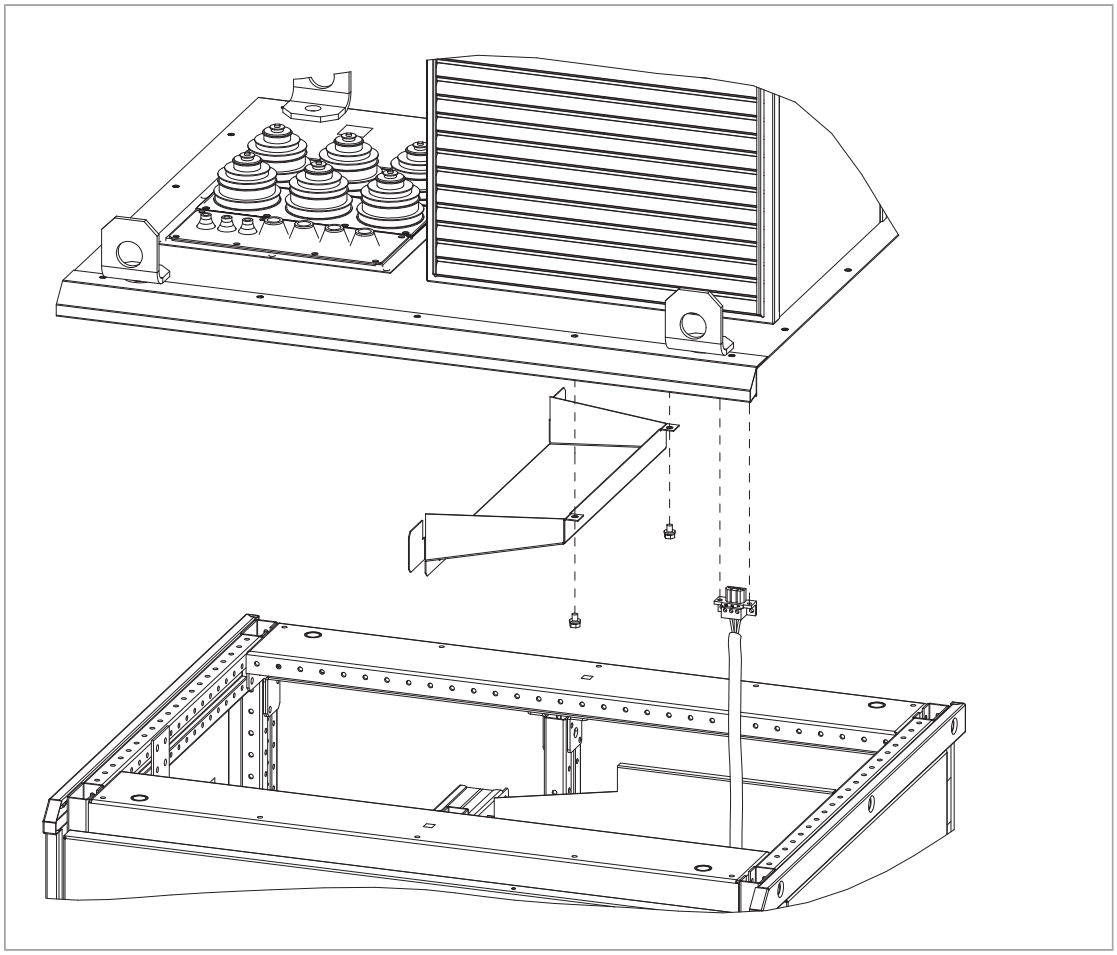
1. Odkręcić wkręty mocujące przedni górny profil szafy i zdjąć go.
2. Odkręcić tylne wkręty mocujące dach do górnej części szafy. Patrz krok 1 poniżej sekcji Obudowy R10 i R11 (str. 76)
3. Zdjąć kratkę filtra IP54 i podłączyć kable zasilania wentylatora.



4. Zamontować przedni górny profil szafy w kolejności odwrotnej niż w kroku 1.
5. Przykręcić tylne wkręty montażowe dachu.
6. Zamontować kratkę filtra IP54.

Obudowa R9

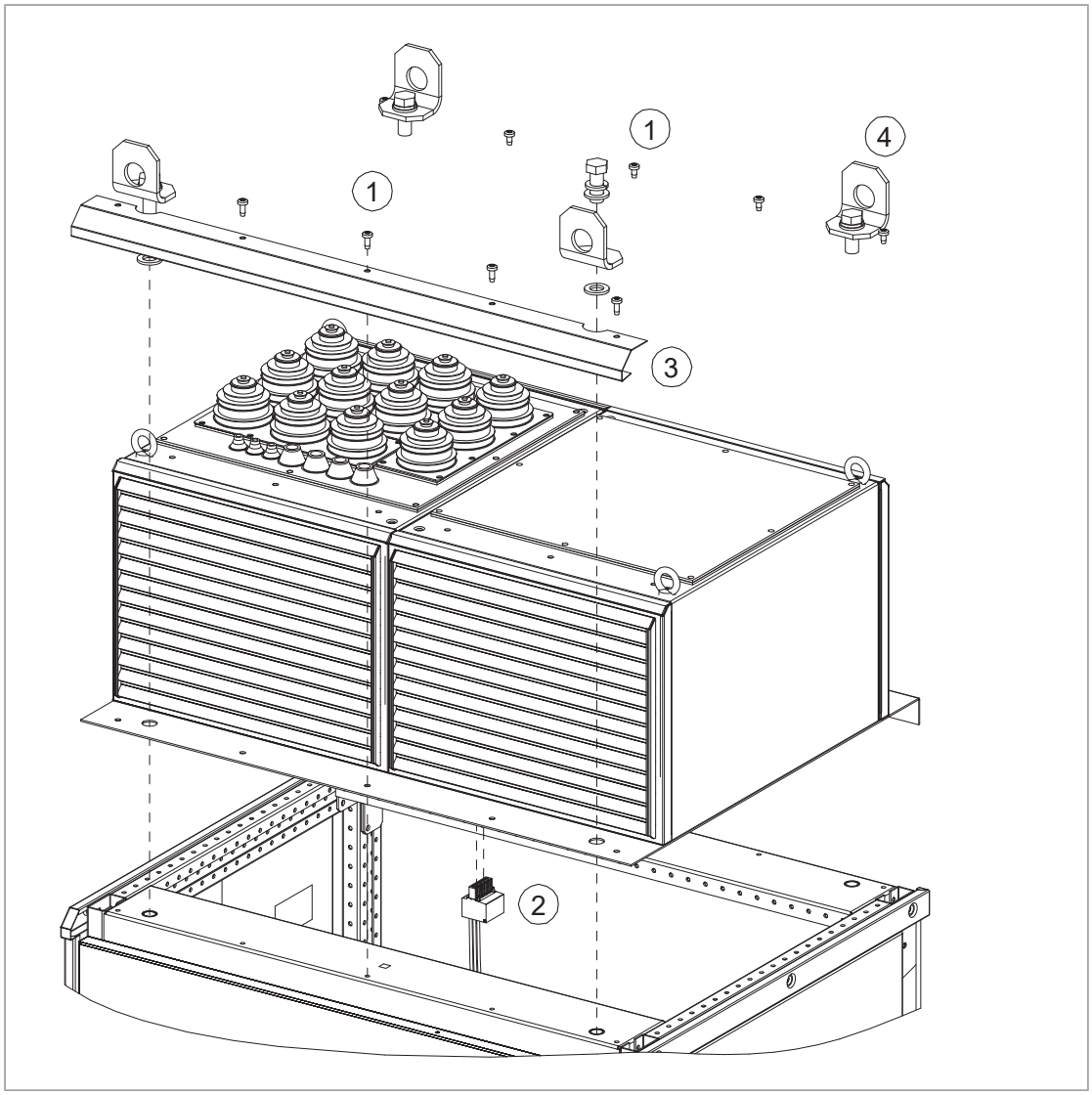
1. Odkręcić wkręty mocujące przedni górny profil szafy i zdjąć go. Odkręcić tylne wkręty mocujące dach do górnej części szafy. Patrz krok 1 poniżej sekcji Obudowy R10 i R11 (str. 76)
2. Zamontować osłonę w dolnej części wentylatora. Podłączyć kable zasilania wentylatora.



3. Zamontować przedni górny profil szafy w kolejności odwrotnej niż w kroku 1.
4. Przykręcić tylne wkręty montażowe dachu.

Obudowy R10 i R11

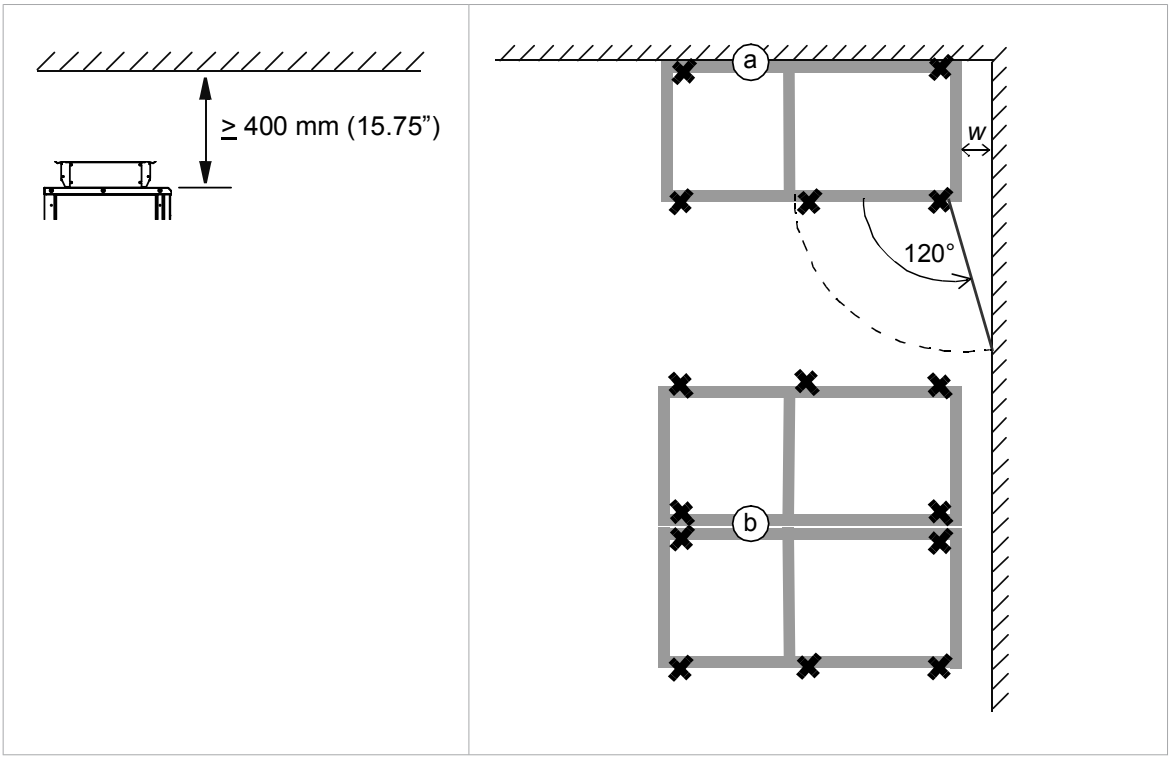
1. Aby zdjąć górny przedni i tylni profil szafy, odkręcić wkręty mocujące.
2. Podłączyć przewody zasilania wentylatora.
3. Zamontować przedni górny profil szafy w kolejności odwrotnej niż w kroku 1.
4. Przykręcić tylne wkręty montażowe dachu.



Mocowanie szafy do podłogi i ściany lub sufitu

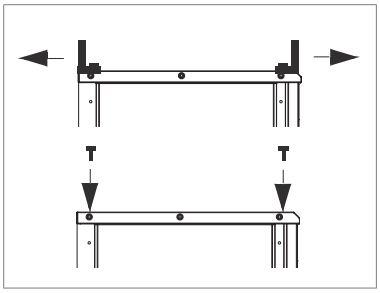
Zasady ogólne

- Przemiennik częstotliwości musi być zainstalowany w pozycji pionowej.
- Należy pozostawić 400 mm (15,75 cala) odstępu nad górną powierzchnią, aby umożliwić chłodzenie szafy.
- Szafa powinna być zainstalowana tak, aby tylna część była skierowana w stronę ściany (a) lub stykała się tylną częścią z tyłem innego urządzenia (b).
- Należy pozostawić wolne miejsce (*w*) z boku, gdzie znajdują się zewnętrzne zawiasy, aby umożliwić otwieranie drzwi. Drzwi muszą otwierać się do kąta 120°, aby umożliwić wymianę modułu.



Uwaga 1: Jakakolwiek regulacja wysokości musi być wykonana przed przymocowaniem sekcji szafy do podłogi lub między sobą. Regulacja wysokości może być wykonywana za pomocą metalowych podkładek pomiędzy dolną częścią szafy i podłogą.

Uwaga 2: Zależnie od rozmiaru szafy, jest ona wyposażona w przykręcone uszy do podnoszenia lub belki do podnoszenia ze specjalnymi otworami. Nie należy zdejmować przykręcanych uszu do podnoszenia, chyba że otwory mają być używane do mocowania szafy. Jeśli dostarczona szafa ma belki do podnoszenia, należy je zdemontować i zachować na wypadek wycofania urządzenia z eksploatacji. Wszystkie nieużywane otwory należy zabezpieczyć przy użyciu istniejących śrub i dostarczonych pierścieni uszczelniających. Należy je dokręcić z momentem 70 N·m (52 lbf·ft).



OSTRZEŻENIE!
Nie należy stawać na dachu szafy ani po nim chodzić. Należy sprawdzić, czy nic na naciska na dach, boczne lub tylne płyty ani drzwi szafy. Nie należy umieszczać żadnych przedmiotów na dachu szafy, gdy przemiennik częstotliwości działa.

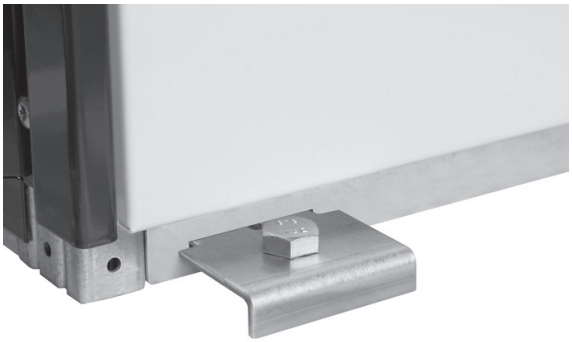
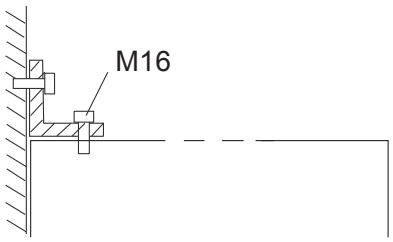
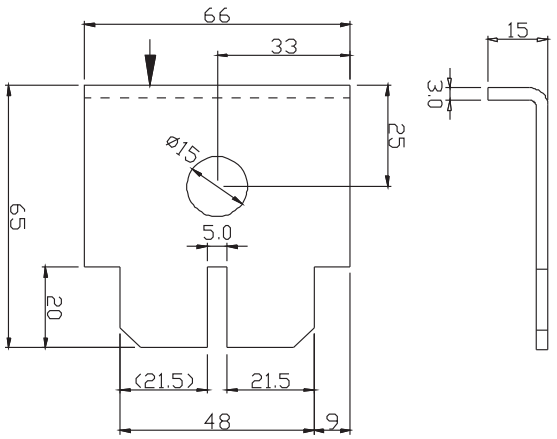
Mocowanie szafy (z wyłączeniem urządzeń o konstrukcji morskiej)

Opcja 1 — wsporniki

1. Wsunąć wsporniki (w zestawie) w podwójne szczeliny biegnące wzdłuż przedniej i tylnej krawędzi obudowy szafy i przymocować je do podłogi za pomocą śrub.

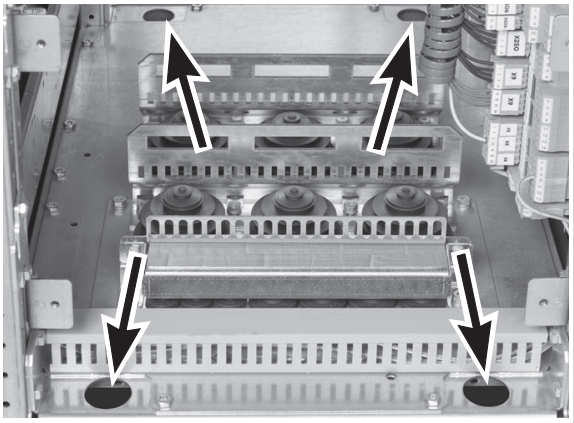
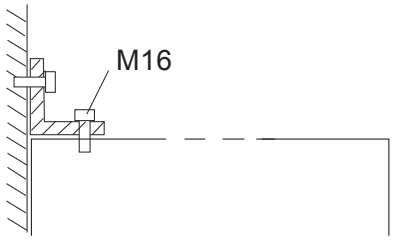
Zalecana maksymalna odległość pomiędzy wspornikami na przedniej krawędzi wynosi 800 mm (31,5 cala).

2. Jeśli mocowanie podłogowe od tyłu nie jest możliwe, przymocować górną część szafy do ściany za pomocą kątowników (nieobjętych dostawą) przykręconych do otworów uszu/belek do podnoszenia oraz odpowiednich narzędzi.

Łączenie zaciskowe dolnej części szafy do podłogi	**Mocowanie górnej części szafy do ściany**
	
	

Opcja 2 — użycie otworów wewnątrz szafy

1. Przymocować szafę do podłogi przez dolne otwory montażowe śrubami o rozmiarach M10…M12 (3/8…1/2 cala). Zalecana maksymalna odległość pomiędzy punktami mocowania przedniej krawędzi to 800 mm (31,5 cala).
2. Jeśli tylne otwory montażowe nie są dostępne, przymocować górną część szafy do ściany za pomocą kątowników (nieobjętych dostawą) przykręconych do otworów ucha/belki do podnoszenia.

Mocowanie dolnej części szafy do podłogi	Mocowanie górnej części szafy do ściany
	

Alternatywa 3 – szafy z cokołami, opcje +C164 i +C179

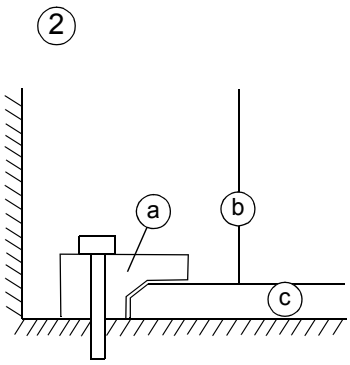
Zamocować cokół do podłogi za pomocą tych samych kątowników, które mocują szafę do palety transportowej.

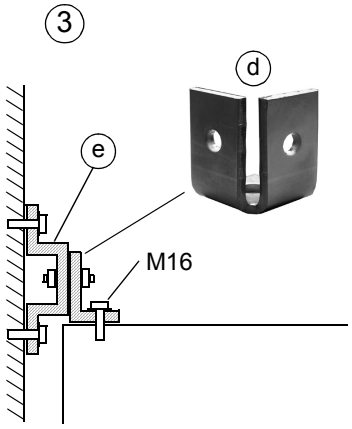
Mocowanie szafy (urządzenia o konstrukcji morskiej)

Lokalizację punktów montażowych przedstawiono na rysunku wymiarowym dostarczonym z przemiennikiem częstotliwości.

Przymocować szafę do podłogi i sufitu (ściany) w następujący sposób:

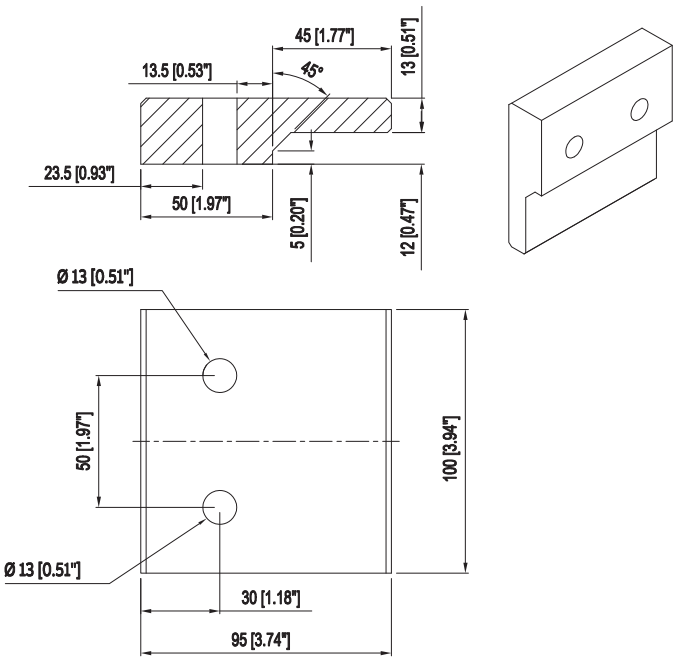
1. Przykręcić urządzenie płaskimi wspornikami montażowymi na podstawie szafy przy użyciu wkrętów M10 lub M12.
2. Jeśli za szafą nie ma wystarczającego miejsca do instalacji, przymocować (a) tylne krawędzie wsporników montażowych (c) do podłogi. Patrz rysunek poniżej.
3. Przymocować uchwyty narożne (d) do otworów w uszach do podnoszenia. Przymocować uchwyty narożne do tylnej ściany i/lub dachu za pomocą odpowiedniego sprzętu, takiego jak np. uchwyty U (e).





a	Wspornik	d	Uchwyt narożny (wchodzi w skład zestawu)
b	Tylny panel szafki	e	Uchwyt U (nie wchodzi w skład zestawu)
c	Płaskie belki przy podstawie szafy	-	-

Rysunek wymiarowy dla wspornika (a)

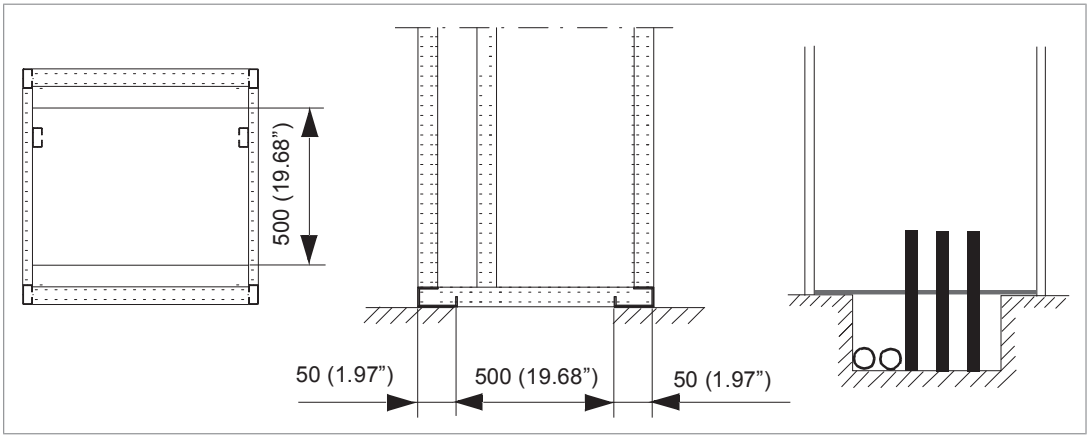


Różne

Kanał kablowy w podłodze pod szafą

Kanał kablowy można poprowadzić pod środkową częścią szafy szeroką na 500 mm. Waga szafy opiera się na dwóch poprzecznych sekcjach o szerokości 50 mm, które musi utrzymać podłoga.

Należy zapobiec przepływowi powietrza chłodzącego z kanału kablowego do szafy, używając płyt dolnych. Aby zapewnić stopień ochrony szafy, należy użyć oryginalnych płyt dolnych dostarczonych z urządzeniem. W przypadku wejść kabli określonych przez użytkownika należy zapewnić stopień ochrony, zabezpieczenie przed pożarem i zgodność z wymogami EMC.



Spawanie elektryczne

ABB nie zaleca mocowania szafy metodą spawania elektrycznego. Jeśli jednak jest to jedyny możliwy sposób, należy podłączyć przewód zwrotny urządzenia spawającego do obudowy szafy w dolnej części w odległości do 0,5 metra (1,6 stopy) od punktu spawania.

Uwaga: Obudowa szafy jest cynkowana.

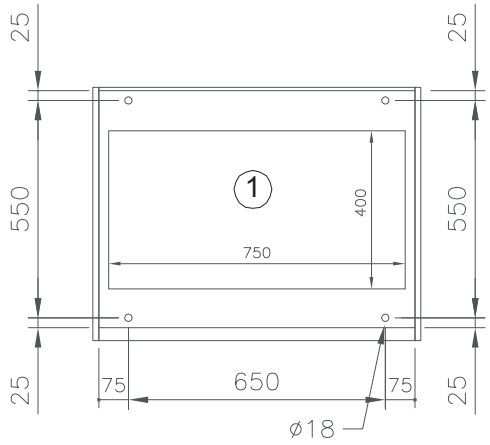
OSTRZEŻENIE!
Upewnić się, że kabel powrotny jest podłączony prawidłowo. Prąd spawania nie może wracać przez żaden element lub okablowanie przemiennika częstotliwości. Jeśli przewód powrotny spawania jest podłączony nieprawidłowo, obwód spawania może uszkodzić obwody w szafie.

OSTRZEŻENIE!
Nie należy wdychać oparów spawania.

Wlot powietrza przez dolną część szafy (opcja +C128)

Przemienniki częstotliwości z wlotem powietrza w dolnej części szafy (opcja +C128) są przeznaczone do montażu nad kanałem powietrza w podłodze.

Poniżej znajdują się przykładowe wloty powietrza w płycie dolnej szafy. Zalecamy zapoznanie się także z rysunkami wymiarowymi dostarczonymi z przemiennikiem częstotliwości.



1	Obszar wlotu powietrza

Należy zapewnić wsparcie cokołu szafy ze wszystkich stron.

Przez kanał powietrza musi być dostarczana odpowiednia ilość powietrza chłodzącego. Wartości minimalnego przepływu powietrza opisano w danych technicznych.

OSTRZEŻENIE!
Upewnić się, że wlatujące powietrze jest wystarczająco czyste. Jeśli tak nie jest, pył dostaje się do szafy. Filtr wylotowy szafy zabezpiecza przed wydostawaniem się pyłu. Zgromadzony pył może spowodować nieprawidłowe działanie przemiennika częstotliwości i grozi pożarem.

Kanał wylotowy powietrza w górnej części szafy (opcja +C130)

W tych opcjach dodano kanały wentylacyjne do każdej sekcji układu szaf. Liczba i średnica wylotów kanałów zależy od szerokości sekcji. Używane są kanały należące do serii Veloduct firmy FläktGroup.

Szerokość sekcji (w mm)	Kanał wylotowy				Kanał
	Typ kanału Veloduct	Średnica wylotu (w mm)	Średnica wewnętrzna (w mm)	Pole przekroju poprzecznego (m^2)	Zalecana średnica wewnętrzna (w mm)
300	BDEA-6-020	200	194	0,030	200,0 … 200,7
400	BDEA-6-031	310	304	0,073	315,0 … 315,9
500	BDEA-6-031	310	304	0,073	315,0 … 315,9
600	BDEA-6-040	400	394	0,122	400,0 … 401,0
700	BDEA-6-040	400	394	0,122	400,0 … 401,0
800	2 × BDEA-6-031	310	304	0,145	315,0 … 315,9
1000	2 × BDEA-6-031	310	304	0,145	315,0 … 315,9

System wentylacji musi utrzymywać statyczne ciśnienie w kanale wylotowym powietrza poniżej ciśnienia pomieszczenia, w którym znajduje się przemiennik częstotliwości, aby wentylatory szafy mogły wytworzyć wymagany przepływ powietrza w szafie. Upewnić się, że zapylone lub wilgotne powietrze nie może w żadnym przypadku trafić

z powrotem do przemiennika częstotliwości, nawet po wyłączeniu lub podczas naprawy przemiennika częstotliwości bądź systemu wentylacji.

Obliczanie wymaganej różnicy ciśnienia statycznego

Wymaganą różnicę ciśnienia statycznego pomiędzy wylotem kanału powietrza i pomieszczeniem, w którym zainstalowano przemiennik częstotliwości, można obliczyć w następujący sposób:

$\Delta p_s = (1{,}5\ldots2) \cdot p_d$

gdzie

$p_d = 0{,}5 \cdot \rho \cdot v_m^2$

$v_m = q / A_c$

p_d	Ciśnienie dynamiczne
ρ	Gęstość powietrza (kg/m^3)
v_m	Średnia prędkość powietrza w kanałach wylotowych (m/s)
q	Znamionowy przepływ powietrza w przemienniku częstotliwości (m^3/s)
A_c	Pole przekroju kanałów wylotowych (m^2)

Przykład

Szafa ma 3 otwory wylotowe o średnicy 315 mm. Znamionowy przepływ powietrza w szafie wynosi 4650 m^3/h =1,3 m^3/s.

$A_c = 3 \cdot 0{,}315^2 \cdot \pi / 4 = 0{,}234\ m^2$

$v_m = 1{,}3 / 0{,}234 = 5{,}5\ m/s$

$p_d = 0{,}5 \cdot \rho \cdot v_m^2 = 0{,}5 \cdot 1{,}1 \cdot 5{,}5^2 = 17\ Pa$

Wymagane ciśnienie w kanale wylotowym powietrza to 1,5…2 17 Pa = 26…34 Pa poniżej ciśnienia w pomieszczeniu.

5

Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości. Niektórych instrukcji należy przestrzegać podczas każdej instalacji, podczas gdy inne zawierają przydatne informacje dotyczące tylko niektórych zastosowań.

Ograniczenie odpowiedzialności

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

- **Ameryka Północna**

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

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

Wybór rozłącznika

Przemiennik częstotliwości jest standardowo wyposażony w główny rozłącznik. Na czas montażu i konserwacji rozłącznik może zostać zablokowany w pozycji otwartej.

Wybór głównego stycznika

Przemiennik częstotliwości można wyposażyć w stycznik liniowy (opcja +F250).

Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości

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

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

Należy sprawdzić, czy można używać tego silnika z przemiennikiem częstotliwości AC. Patrz sekcja Tabele wymogów (str. 86). Podstawowe informacje o ochronie izolacji i łożysk silnika w systemach z przemiennikiem częstotliwości zawiera sekcja Ochrona izolacji i łożysk silnika (str. 86).

Uwaga:

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

Ochrona izolacji i łożysk silnika

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

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

Filtry d*u*/d*t* 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 d*u*/d*t* 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 kW (134 KM)

Patrz także Skróty (str. 90).

Typ silnika	Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla	
		Izolacja silnika	Filtry d*u*/d*t* i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end
			P_n < 100 kW oraz rozmiar obudowy < IEC 315
			P_n < 134 KM i rozmiar obudowy < NEMA 500
Uzwojenie bezładne M2_, M3_ i M4_	$U_n \leq 500$ V	Norma	-
	500 V < $U_n \leq 600$ V	Norma	+ d*u*/d*t*
		Wzmocniona	-
	600 V < $U_n \leq 690$ V (długość kabla ≤ 150 m)	Wzmocniona	+ d*u*/d*t*
	600 V < $U_n \leq 690$ V (długość kabla > 150 m)	Wzmocniona	-
Uzwojenie regularne HX_ i AM_	380 V < $U_n \leq 690$ V	Norma	nd.
Stare[1] uzwojenie regularne HX_ i modularne	380 V < $U_n \leq 690$ V	Sprawdzić u producenta silnika.	+ N + d*u*/d*t* przy napięciach ponad 500 V + CMF
Uzwojenie bezładne HX_ i AM_ [2]	0 V < $U_n \leq 500$ V	Przewód emaliowany owinięty taśmą z włókna szklanego	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq 690$ V		+ N + d*u*/d*t* + 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. 90).

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 ≤ NEMA 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 kW (134 KM)

Patrz także Skróty (str. 90).

Typ silnika	Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla	
		Izolacja silnika	Filtry d*u*/d*t* i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end
			P_n < 100 kW oraz rozmiar obudowy < IEC 315
			P_n < 134 KM oraz rozmiar obudowy < NEMA 500
Uzwojenie bezładne i regularne	$U_n \leq 420$ V	Standardowy: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	-
	420 V < $U_n \leq$ 500 V	Standardowy: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ d*u*/d*t*
		Wzmocniony: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, czas narastania 0,2 µs	-
	500 V < $U_n \leq$ 600 V	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ d*u*/d*t*
		Wzmocniony: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	-
	600 V < $U_n \leq$ 690 V	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ d*u*/d*t*
		Wzmocniony: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, czas narastania 0,3 µs [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. 90).

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 kW ≤ P_n < 350 kW lub IEC 315 ≤ rozmiar obudowy < IEC 400	P_n ≥ 350 kW lub rozmiar obudowy ≥ IEC 400
			134 hp ≤ P_n < 469 KM lub NEMA 500 ≤ rozmiar obudowy ≤ NEMA 580	P_n ≥ 469 KM lub rozmiar obudowy > NEMA 580
Uzwojenie bezładne i regularne	$U_n \leq 420$ V	Standardowy: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ N lub CMF	+ N + CMF
	420 V < $U_n \leq 500$ 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 µs	+ N lub CMF	+ N + 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	+ du/dt + N	+ N + du/dt + CMF
		Wzmocniony: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, czas narastania 0,3 µs [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 d*u*/d*t* i filtra składowej zerowej według typu przemiennika częstotliwości

Typ produktu	Dostępność filtra du/dt	Dostępność filtra składowej zerowej (CMF)
ACS880-07	Opcja +E205	Opcja +E208

Dodatkowe wymagania dla silników z ochroną przeciwwybuchową (EX)

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

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

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

Dodatkowe wymagania dotyczące aplikacji z hamowaniem

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

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

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

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

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

Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla			
	Izolacja silnika	Filtry d*u*/d*t* i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end		
		P_n < 100 kW	100 kW ≤ P_n < 200 kW	P_n ≥ 200 kW
		P_n < 140 KM	140 KM ≤ P_n < 268 KM	P_n ≥ 268 KM
U_n ≤ 500 V	Norma	-	+ N	+ N + CMF
500 V < U_n ≤ 600 V	Norma	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF
	Wzmocniona	-	+ N	+ N + CMF
600 V < U_n ≤ 690 V	Wzmocniona	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + 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.

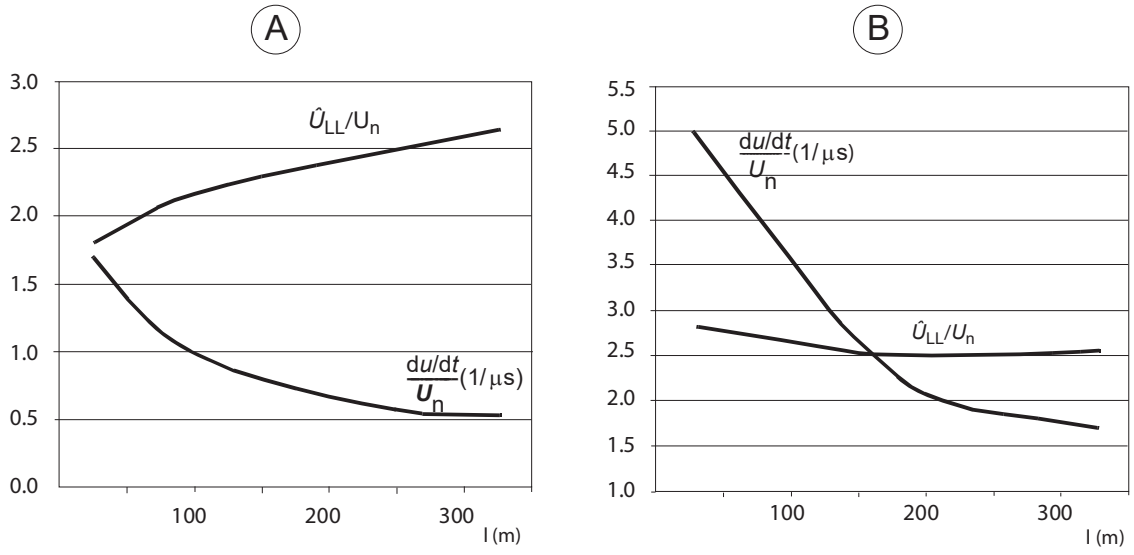
Znamionowe napięcie zasilania AC	**Wymóg dla**		
	Izolacja silnika	**Filtry d*u*/d*t* i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end**	
		P_n < 100 kW lub rozmiar obudowy < IEC 315	**100 kW < P_n < 350 kW lub IEC 315 < rozmiar obudowy < IEC 400**
		P_n < 134 KM lub rozmiar 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	+ d*u*/d*t* + (N lub CMF)	+ N + d*u*/d*t* + 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	+ d*u*/d*t* + (N lub CMF)	+ N + d*u*/d*t* + 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 + d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t* + 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 (d*u*/d*t*)/U_n ze schematu poniżej. Wartości należy pomnożyć przez nominalne napięcie zasilania (U_n) i podstawić do równania $t = 0{,}8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.



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

Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych

Filtr sinusoidalny również chroni izolację silnika. Szczytowe napięcie międzyfazowe z filtrem sinusoidalnym to około 1,5 · 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. 94).

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

Metalowy kanał kablowy ogranicza emisję elektromagnetyczną całego systemu przemiennika częstotliwości.

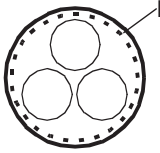
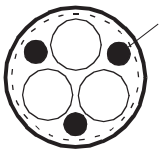
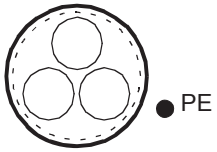
Typowe rozmiary kabli zasilania

Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.

Typy kabli zasilania

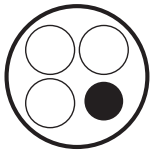
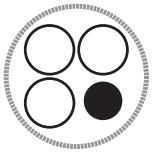
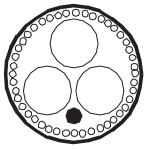
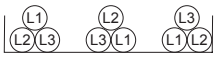
Preferowane typy kabli zasilania

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

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

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

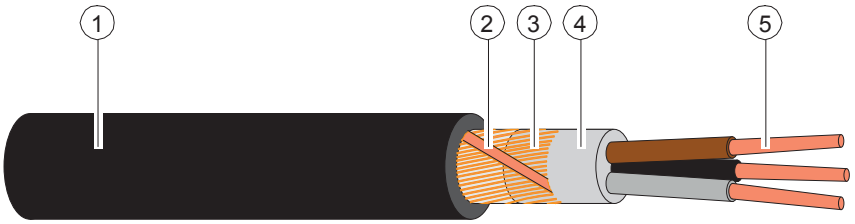
Niedopuszczalne typy kabli zasilania

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

Ekran kabla zasilania

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

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



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

Wymagania dotyczące uziemienia

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

Przewodność ochronnych przewodów uziomowych musi być wystarczająca.

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

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

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

Pole przekroju poprzecznego przewodów fazowych S (mm^2)	**Minimalne pole przekroju poprzecznego odpowiadającego ochronnego przewodu uziomowego S_p (mm^2)**
S ≤ 16	S [1)]
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

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

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

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

Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — IEC

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

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

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

jako części wielożyłowego kabla zasilającego. Należy zapewnić wystarczający element odciążający.

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

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

Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia —UL (NEC)

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

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

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

Planowanie układu hamowania rezystorowego

Patrz rozdział Hamowanie rezystorowe (str. 283).

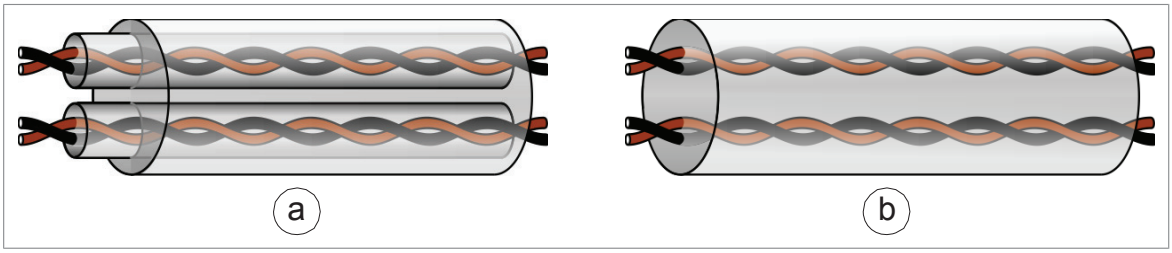
Dobór kabli sterowania

Ekranowanie

Należy używać tylko ekranowanych kabli sterowania.

W przypadku sygnałów analogowych należy użyć podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych. ABB zaleca ten typ kabla także dla sygnałów enkodera impulsowego. Należy użyć indywidualnie ekranowanej pary przewodów dla każdego sygnału. Nie należy używać wspólnego przewodu powrotnego dla różnych sygnałów analogowych.

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



Sygnały w osobnych kablach

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

Sygnały, które można przesyłać tym samym kablem

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

Kabel przekaźnika

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

Kabel między panelem sterowania i przemiennikiem częstotliwości

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

Kabel narzędzia komputerowego

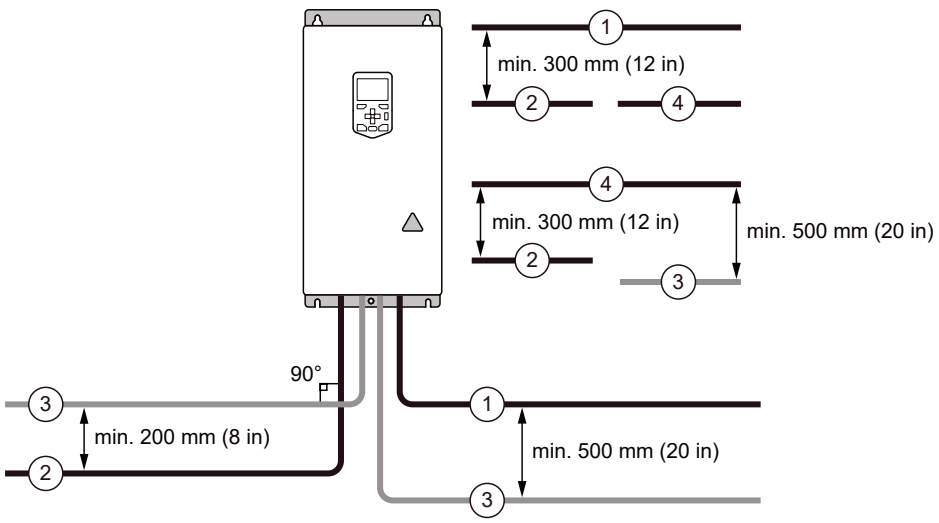
Narzędzie komputerowe Drive Composer należy połączyć z przemiennikiem częstotliwości za pomocą portu USB na panelu sterowania. Należy używać kabla USB z końcówkami typu A (komputer) i typu Mini-B (panel sterowania). Maksymalna długość kabla wynosi 3 m (9,8 stóp).

Prowadzenie kabli

Instrukcje ogólne – IEC

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

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



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

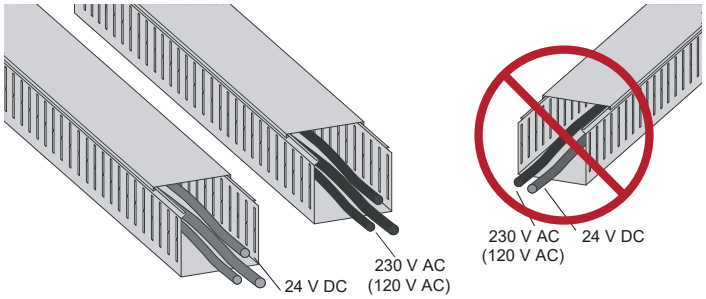
Ciągłość ekranu/kanału kabla silnika i metalowej obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika

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

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

Osobne kanały kabli sterowania

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

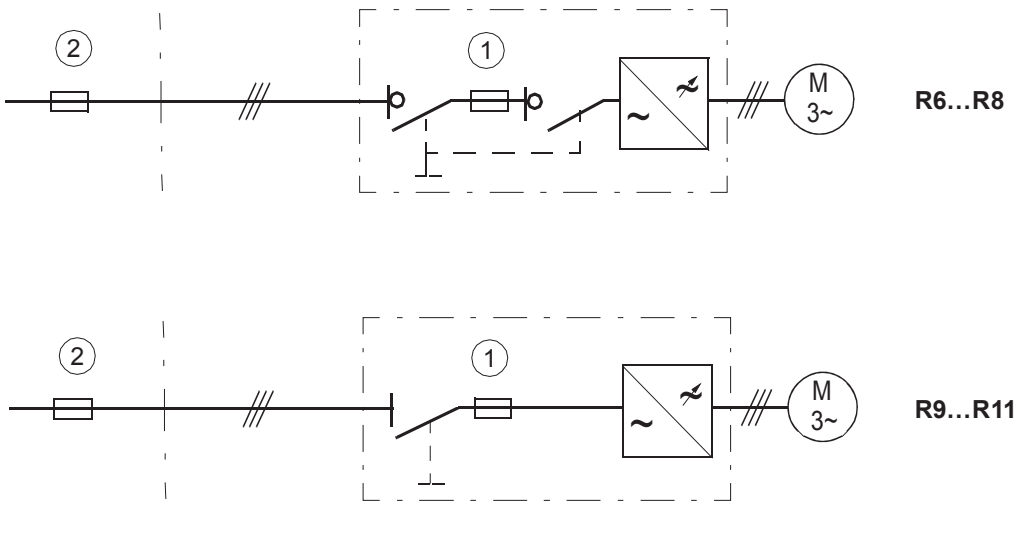


Ochrona przemiennika częstotliwości, wejściowego kabla zasilania, silnika i kabla silnika przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym

Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowego kabla zasilania przed zwarciami

Przemiennik częstotliwości jest standardowo wyposażony w wewnętrzne bezpieczniki AC (1). Bezpieczniki ograniczą uszkodzenia przemiennika częstotliwości oraz uniemożliwią uszkodzenie sąsiadujących urządzeń w przypadku zwarcia wewnątrz przemiennika częstotliwości.

Kabel wejściowy należy zabezpieczyć rezystorami lub bezpiecznikami (2) zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd znamionowy przemiennika częstotliwości (patrz rozdział Dane techniczne (str. 205)).



Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami

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

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

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

Ochrona przemiennika częstotliwości i kabli zasilania przed przeciążeniem cieplnym

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

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

Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym

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

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

Najczęściej stosowane czujniki temperatury to PTC lub Pt100.

Więcej informacji można znaleźć w podręczniku oprogramowania.

Ochrona silnika przed przeciążeniem bez modelu termicznego lub czujników temperatury

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

Ochrona silnika przed przeciążeniem jest wymagana i zdefiniowana w wielu standardach, w tym w amerykańskim Krajowym Kodeksie Elektrycznym (National

Electric Code, NEC) i we wspólnym standardzie UL/IEC 61800-5-1 w połączeniu z UL/IEC 60947-4-1. Te standardy dopuszczają stosowanie ochrony silnika przed przeciążeniem bez czujników temperatury zewnętrznej.

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

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

Więcej informacji można znaleźć w podręczniku oprogramowania przemiennika częstotliwości.

Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi

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

W sieciach IT (bez uziemienia) można zamontować opcjonalne urządzenie monitorujące wystąpienie zwarcia doziemnego (+Q954). Zawiera ono wskaźnik sygnalizujący wystąpienie zwarcia doziemnego umieszczany na drzwiach szafy przemiennika częstotliwości.

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

Można zamówić przemiennik częstotliwości z funkcją zatrzymania awaryjnego (opcjonalną).

Więcej informacji zawiera podręcznik dotyczący odpowiedniej opcji.

Kod opcji	Podręcznik użytkownika	Kod podręcznika (język angielski)
+Q951	Emergency stop, stop category 0 (using main contactor/breaker)	3AUA0000119895
+Q952	Emergency stop, stop category 1 (using main contactor/breaker)	3AUA0000119896
+Q963	Emergency stop, stop category 0 (using Safe torque off)	3AUA0000119908
+Q964	Emergency stop, stop category 1 (using Safe torque off)	3AUA0000119909
+Q978	Emergency stop, stop category 0 or 1 (using main contactor/breaker and Safe torque off)	3AUA0000145920
+Q979	Emergency stop, stop category 0 or 1 (using Safe torque off)	3AUA0000145921

Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Patrz rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 259).

Implementacja funkcji zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu

Można zamówić przemiennik częstotliwości z funkcją zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu. Funkcja zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu umożliwia wyłączenie napięcia sterowania półprzewodnikami mocy w obszarze wyjściowym przemiennika częstotliwości (inwertera). Przemiennik częstotliwości nie generuje wtedy momentu wymaganego do obrócenia silnika. Funkcja ta umożliwia wykonywanie krótkich prac konserwacyjnych (np. czyszczenie) elementów nieelektrycznych urządzenia bez wyłączania i odłączania od zasilania przemiennika częstotliwości.

Więcej informacji zawiera podręcznik dotyczący odpowiedniej opcji.

Kod opcji	Podręcznik użytkownika	Kod podręcznika (język angielski)
+Q950	Prevention of unexpected start-up, with FSO-xx safety functions module	3AUA0000145922
+Q957	Prevention of unexpected start-up, with safety relay	3AUA0000119910

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.

W przypadku przemienników częstotliwości instalowanych w szafach dostępna jest także funkcja ochrony termicznej silników z atestem ATEX (opcja +L513+Q971, lub +L514+Q971). Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w funkcję bezpiecznego odłączania silników z atestem ATEX oraz w przekaźniki ochronne zgodne z ATEX dla czujników temperatury PTC lub Pt100.

Więcej informacji zawierają następujące podręczniki:

Podręcznik użytkownika	Kod podręcznika (język angielski)
ATEX-certified Safe disconnection function, Ex II (2) GD for ACS880 drives (+Q971) application guide	3AUA0000132231
FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual	3AXD50000027782

Podręcznik użytkownika	Kod podręcznika (język angielski)
Podręcznik użytkownika funkcji ochrony termicznej silnika z certyfikatem ATEX dla montowanych w szafach przemienników częstotliwości ACS880 (opcje +L513+Q971 i +L514+Q971)	3AXD50000014979

Implementacja funkcji oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO

Można zamówić przemiennik z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO-12 (opcja +Q973) lub FSO-21 (opcja +Q972). Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO pozwala na implementację funkcji takich jak kontrola bezpiecznego hamowania (SBC), bezpieczne zatrzymanie 1 (SS1), awaryjne bezpieczne zatrzymanie (SSE), bezpiecznie ograniczona prędkość (SLS) oraz bezpieczna prędkość maksymalna (SMS).

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

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

Więcej informacji zawiera odpowiedni podręcznik.

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

Implementacja funkcji przejścia przez zanik mocy

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

Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w główny stycznik (opcja +F250), przywraca on zasilanie przemiennika częstotliwości po krótkiej przerwie. Zasilanie obwodu sterowania stycznikiem jest buforowane. Stycznik jest dzięki temu utrzymywany w stanie zamkniętym podczas krótkich przerw w zasilaniu. Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w zewnętrzne, pomocnicze zasilanie bezprzerwowe (opcja +G307), w przypadku braku zasilania główny stycznik jest utrzymywany w stanie zamkniętym.

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. Włączyć automatyczne ponowne uruchamianie po krótkie 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.

Zasilanie obwodów pomocniczych

Poniższe opcje muszą mieć zewnętrzne zasilanie:

- +G300/+G301: Grzejnik i/lub oświetlenie szafy
- +G307: Złącze zewnętrznego zasilania bezprzerwowego
- +G313: Złącze zasilania dla wyjścia grzejnika przestrzeni silnika

Napięcia i rozmiary bezpieczników można znaleźć na schematach obwodów dostarczonych z przemiennikiem częstotliwości.

Stosowanie kondensatorów kompensujących współczynnik mocy z przemiennikiem częstotliwości

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

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

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

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

Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

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

Realizacja kontroli nad stycznikiem między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

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

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

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

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

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

Implementacja połączenia obejściowego

Jeżeli wymagane jest połączenie obejściowe, należy zastosować mechanicznie lub elektrycznie sprzężone styczniki pomiędzy silnikiem i przemiennikiem częstotliwości oraz siecią zasilania. Należy zapewnić, aby styczniki nie były nigdy zamknięte jednocześnie. Instalacja musi zostać czytelnie oznakowana zgodnie z definicją w normie IEC/EN 61800-5-1, podsekcja 6.5.3, na przykład „TO URZĄDZENIE URUCHAMIA SIĘ AUTOMATYCZNIE”.

Połączenie obejściowe jest dostępne jako fabrycznie instalowana opcja dla niektórych typów przemienników częstotliwości instalowanych w szafach. Więcej informacji na ten temat można uzyskać od firmy ABB.

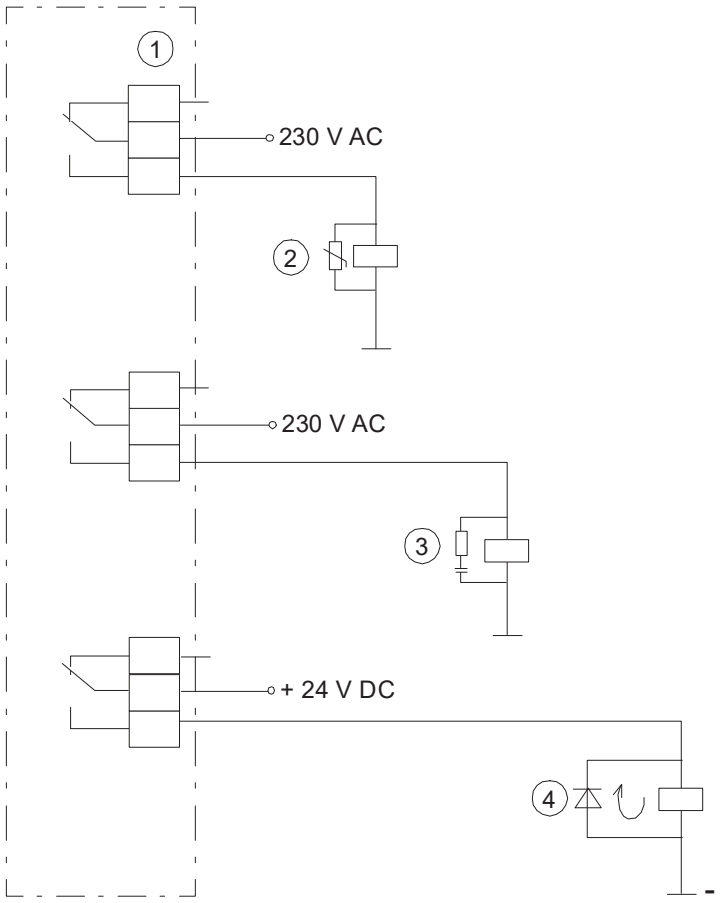
OSTRZEŻENIE!
Nigdy nie należy podłączać wyjścia przemiennika częstotliwości do sieci elektroenergetycznej. Podłączenie może uszkodzić przemiennik częstotliwości.

Ochrona styków wyjść przekaźnikowych

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

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

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



1	Wyjścia przekaźnikowe
2	Warystor
3	Filtr RC
4	Dioda

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. 109). 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 przekaźnika zewnętrznego. Czujnik i przekaźnik muszą tworzyć podwójną lub wzmocnioną izolację pomiędzy zasilanymi częściami silnika a wejściem cyfrowym przemiennika częstotliwości. Należy się upewnić, że wartość napięcia nie przekracza maksymalnej wartości napięcia dla czujnika.

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

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

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

6

Montaż elektryczny

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Bezpieczeństwo

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

Pomiar izolacji

Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości

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

Pomiar rezystencji izolacji kabla zasilającego

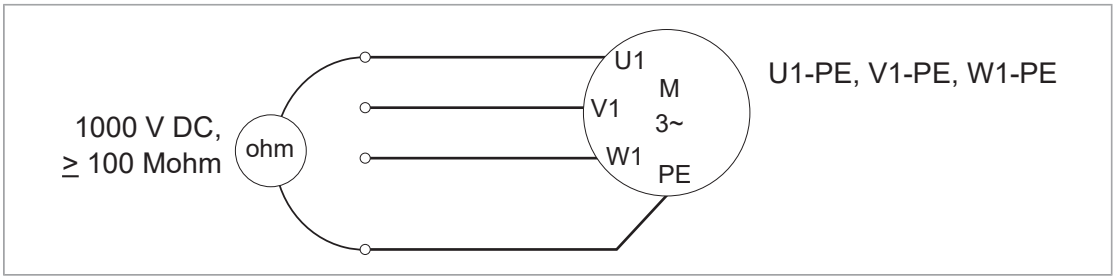
Przed podłączeniem kabla zasilającego do przemiennika częstotliwości należy zmierzyć rezystencję jego izolacji zgodnie z lokalnymi przepisami.

Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika

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

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Sprawdzić, czy kabel silnika jest odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości.
3. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy poszczególnymi przewodami fazowym i przewodami uziomowymi. Użyć napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji silnika ABB musi przekraczać 100 MΩ (wartość zadana przy temperaturze 25 °C [77 °F]). Wymagania dotyczące rezystancji izolacji innych silników zostały podane w dokumentacji dostarczonej przez producenta.

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

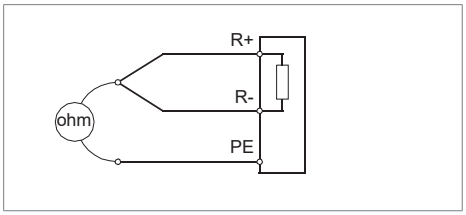


Niestandardowy zespół rezystora hamowania

Izolację układu rezystora hamowania (jeśli jest obecny) należy sprawdzić w następujący sposób:

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. 18).
2. Sprawdzić, czy kabel rezystora jest do niego podłączony i odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości R+ i R-.
3. Na końcu kabla po stronie przemiennika częstotliwości połączyć przewody R+ i R- kabla rezystora. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy połączonymi przewodami a ochronnym przewodem uziomowym przy użyciu napięcia pomiarowego 1 kV DC. Rezystancja izolacji powinna być wyższa niż 1 MΩ.



Kontrola zgodności systemu uziemienia

Standardowy przemiennik częstotliwości bez filtra EMC z podłączonym warystorem uziemienie-faza można połączyć z uziemioną symetrycznie siecią TN-S. W przypadku instalowania przemiennika w innym systemie może być wymagane odłączenie filtru EMC i warystora uziemienie-faza. Patrz ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions (3AUA0000125152 [j.ang.]).

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

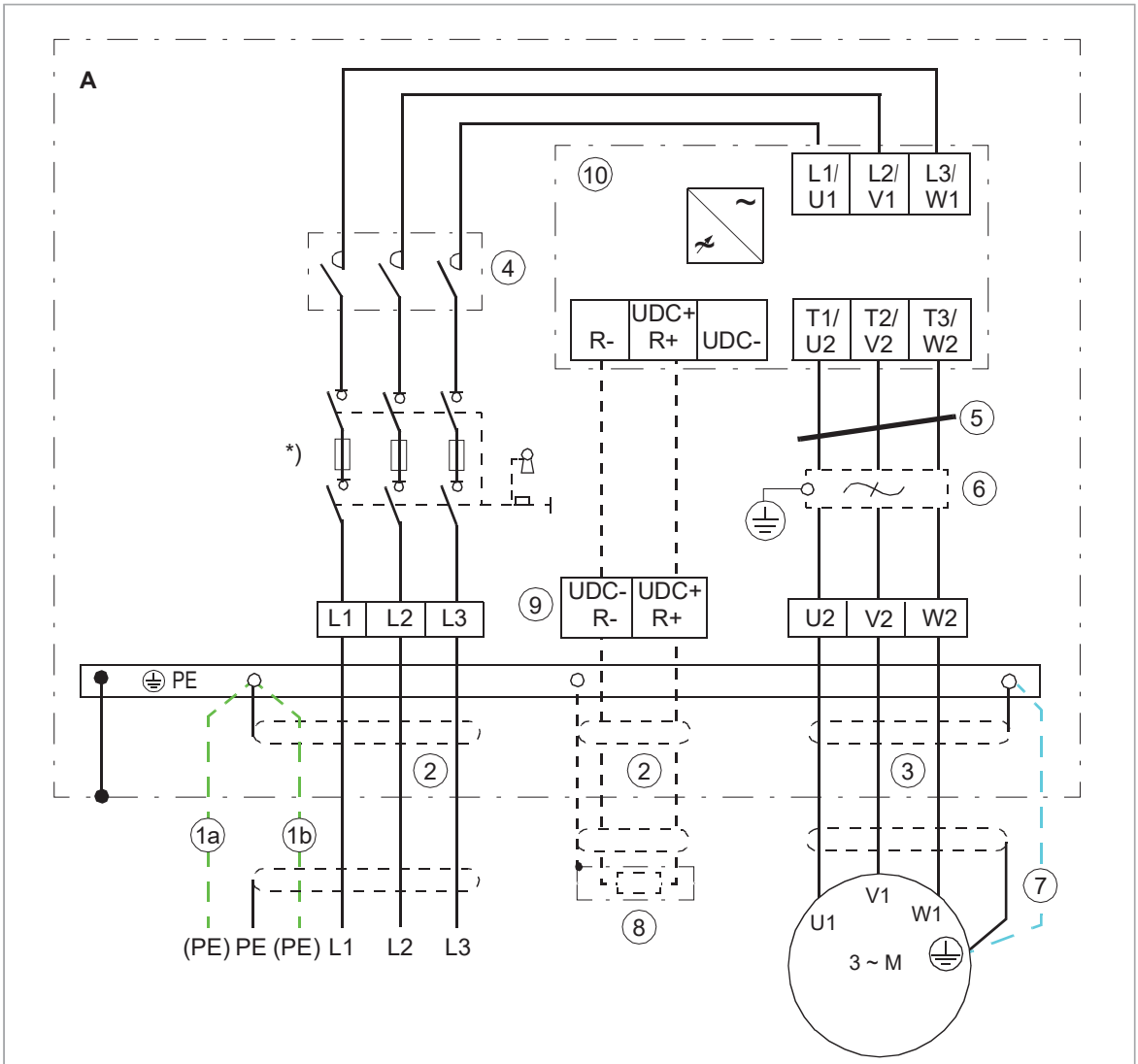
OSTRZEŻENIE!
Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z podłączonym warystorem uziemienie-faza w sieci, dla której ten warystor jest nieodpowiedni. Może to uszkodzić obwód warystora.

Sieci typu trójkąt 525…690 V uziemione wierzchołkowo i centralnie

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

Podłączanie kabli zasilania

Schemat podłączania



1	Należy użyć osobnego ochronnego kabla uziomowego (1a) lub kabla z osobnym przewodem uziomowym (1b), jeśli przewodność ekranu nie spełnia wymagań ochronnego przewodu uziomowego (patrz Dobór kabli (str. 93)).
2	W przypadku kabla ekranowanego firma ABB zaleca uziemienie obwodowe (360°). Należy uziemić drugi koniec ekranu kabla wejściowego lub ochronnego przewodu uziomowego na tablicy rozdzielczej.
3	Firma ABB wymaga uziemienia obwodowego (360°).
4	Stycznik liniowy (opcja +F250)
5	Filtr składowej zerowej (opcja +E208)
6	Filtr d*u*/d*t* lub filtr sinusoidalny (opcje +E205 i +E206)
7	Należy użyć osobnego kabla uziomowego, jeśli ekran nie spełnia wymagań standardu IEC 61439-1 (patrz Dobór kabli (str. 93)) i w kablu nie ma symetrycznego przewodu uziomowego (patrz Typy kabli zasilania (str. 94)).
8	Zewnętrzny rezystor hamowania
9	Zaciski przyłącza zewnętrznego rezystora hamowania
10	Moduł przemiennika częstotliwości

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

Nie należy używać asymetrycznego kabla silnika. Podłączenie czwartego przewodu po stronie silnika zwiększa prądy oporowe i powoduje szybsze zużycie.

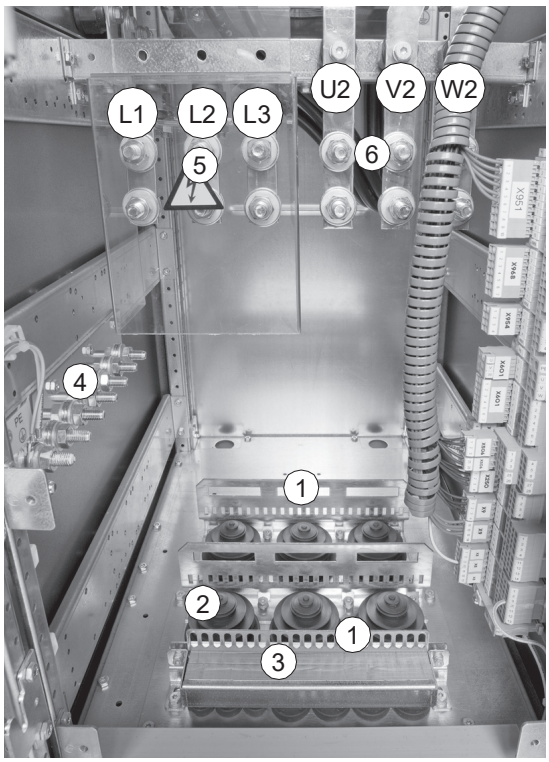
*) Rozłącznik izolacyjny i osobne bezpieczniki w obudowach R9…R11.

Układ zacisków kabla zasilania i przepusty kabli (obudowy od R6 do R8)

Układ zacisków kabla zasilania i przepustów kabli standardowego przemiennika częstotliwości został pokazany poniżej.

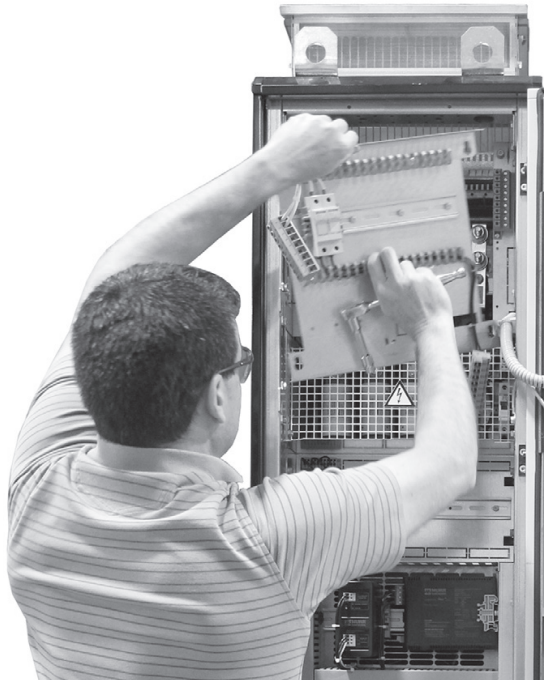
Uwaga: Aby uzyskać dostęp do zacisków kabla i przepustów, należy zdemontować wentylator zamontowany na drzwiach (patrz Wymiana wentylatorów drzwi szafy (str. 171)).

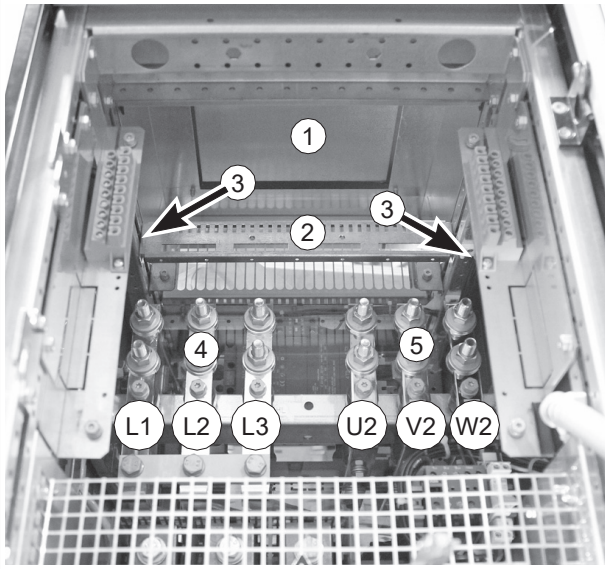
Uwaga: Trzy otwory wejściowe kabli zasilania w obudowach R6 i R7 oraz sześć w obudowie R8.



1	Element odciążający
2	Przepusty kabla zasilania. Osłona przewodząca pod dławikiem. Dławiki mają tylko urządzenia IP54.
3	Przepust kabla sterowania z zabezpieczeniami przewodzącymi EMI.
4	Zacisk do podłączenia uziemienia
5	Zaciski wejściowego kabla zasilania L1, L2 i L3
6	Zaciski kabla silnika U2, V2, W2

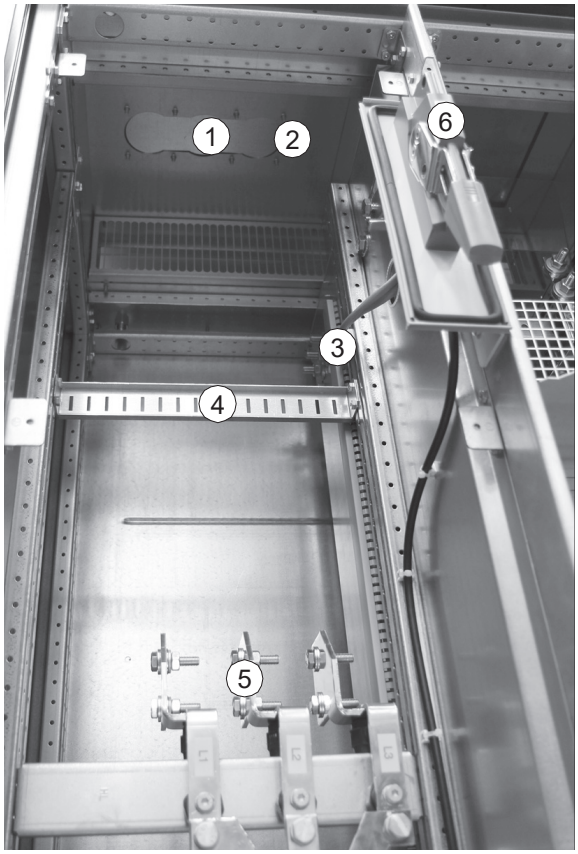
Układ zacisków kabla zasilania i przepusty kabli (obudowy od R6 do R8 z opcją +C129)

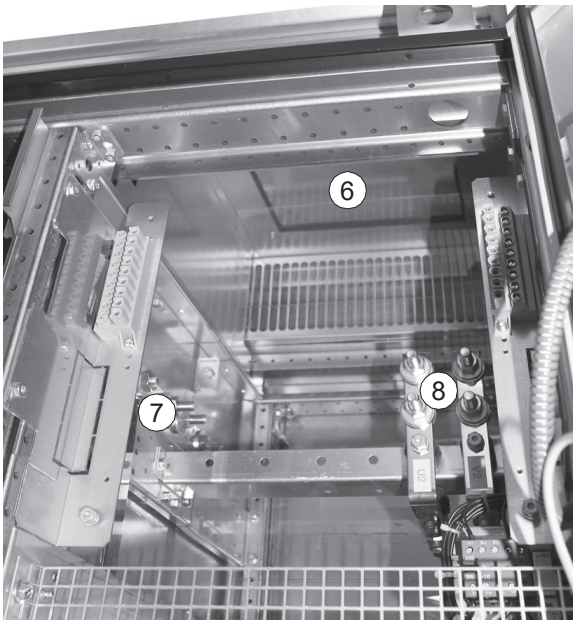




1	Przepusty kabla zasilania
2	Element odciążający
3	Szyna uziemienia
4	Zaciski do podłączenia wejściowego kabla zasilania L1, L2 i L3
5	Zaciski do podłączenia kabla silnika U2, V2, W2

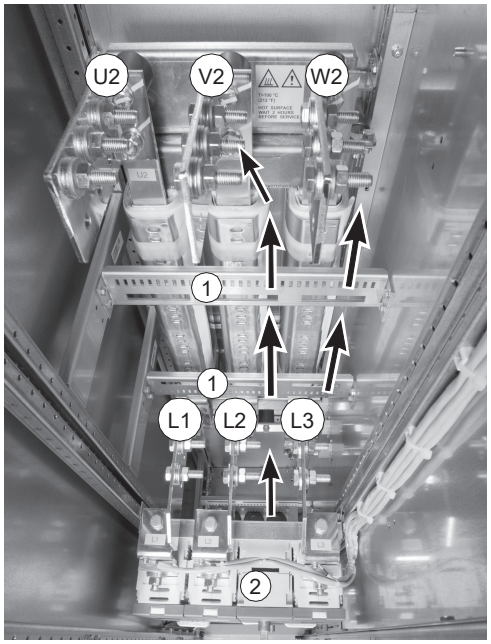
■ Układ zacisków kabla zasilania i przepusty kabli (obudowy od R6 do R8 z opcjami +C129+F277+F289)





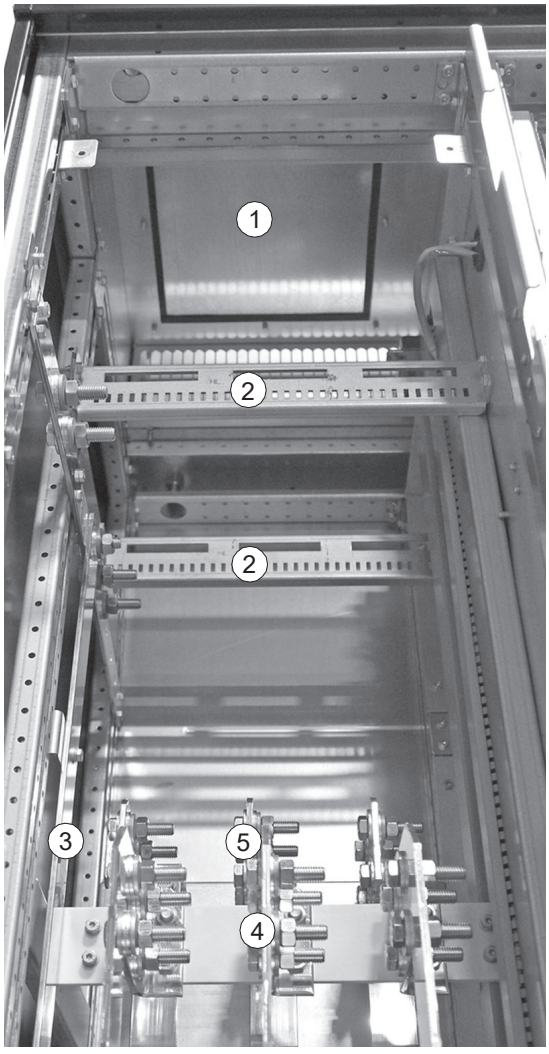
1	Przepust wejściowego kabla zasilania	6	Przepust kabla silnika
2	Przepust kabla sterowania	7	Listwa uziemiająca dla kabli silnika
3	Listwa uziemiająca dla wejściowych kabli zasilania	8	Zaciski do podłączenia kabla silnika U2, V2, W2
4	Element odciążający		
5	Zaciski do podłączenia wejściowego kabla zasilania L1, L2 i L3		
6	Przełącznik mocowany z kołnierzem na wyłącznik automatyczny w matrycowej obudowie (+F277)		

Układ zacisków połączeń wejściowych kabli zasilania i silnika (obudowa R9 z opcją +E205)



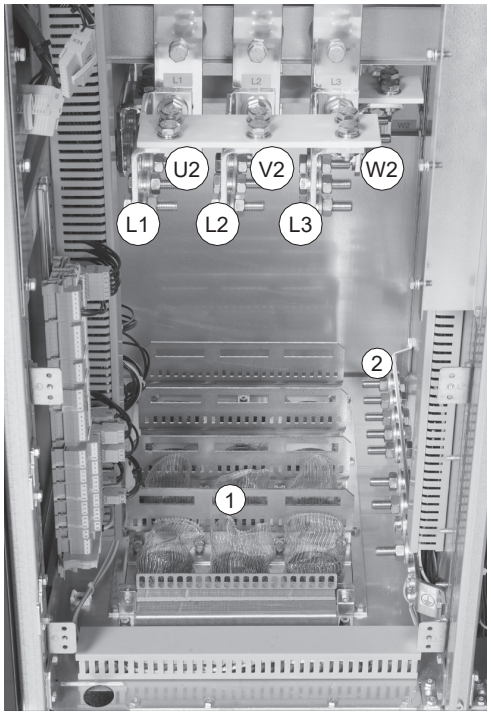
1	Element odciążający
L1, L2, L3	Zaciski wejściowego kabla zasilania
U2, V2, W2	Zaciski do podłączenia kabla silnika
2	Główny rozłącznik
Ułożenie kabla od dołu przedstawiono za pomocą strzałek	

Układ zacisków kabla zasilania i przepusty kabli (obudowa R9 z opcją +C129)



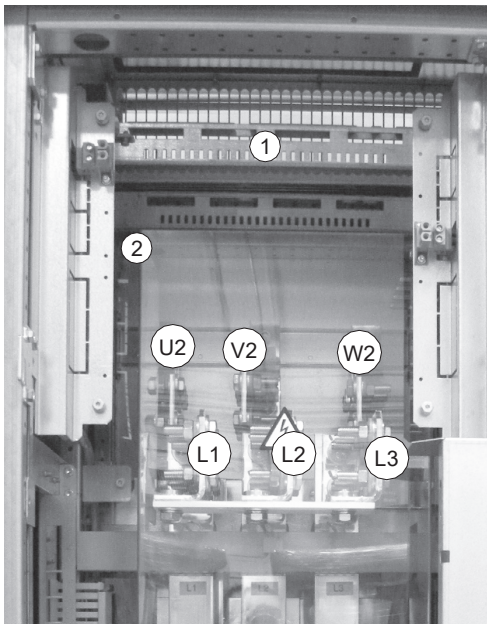
1	Przepust kabla zasilania
2	Element odciążający
3	Szyna uziemienia
4	Zaciski do podłączenia wejściowego kabla zasilania L1, L2 i L3
5	Zaciski do podłączenia kabla silnika U2, V2, W2

Układ zacisków połączeń wejściowych kabli zasilania i silnika (obudowy R10 i R11)



1	Element odciążający
L1, L2, L3	Zaciski wejściowego kabla zasilania
U2, V2, W2	Zaciski do podłączenia kabla silnika
2	Zacisk do podłączenia uziemienia

Układ zacisków połączeń wejściowych kabli zasilania i silnika (obudowy R10 i R11 z opcją +C129)



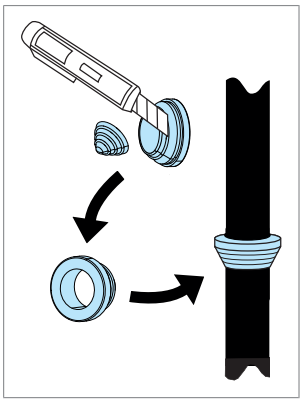
1	Element odciążający
L1, L2, L3	Zaciski wejściowego kabla zasilania
U2, V2, W2	Zaciski do podłączenia kabla silnika
2	Zacisk do podłączenia uziemienia

Przepust kabla zewnętrznego rezystora hamowania i kabli DC

Poprowadzić kable zewnętrznego rezystora hamowania i kable DC do szafki przemiennika częstotliwości przez przepusty kabla zasilania znajdujące się w podstawie szafy modułu przemiennika częstotliwości. W obudowach od R6 do R8 zaciski złączy znajdują się w module przemiennika częstotliwości. W obudowie R9 zaciski złączy znajdują się poniżej modułu przemiennika częstotliwości.

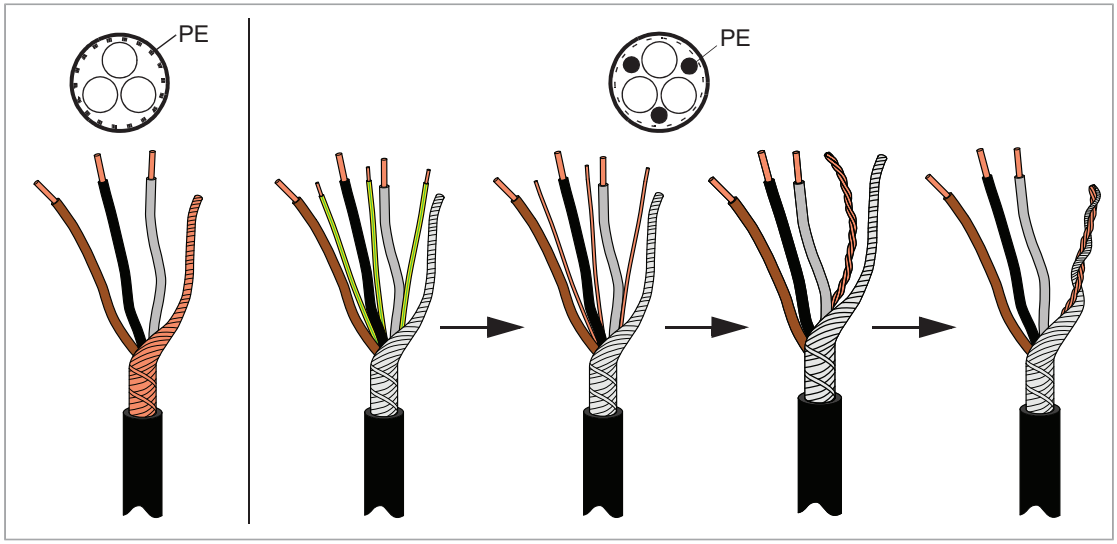
Procedura podłączania (IEC)

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Otworzyć wysuwaną obudowę.
4. Obudowy R6 do R11: Zdjąć płytki montażowe znajdujące się nad wentylatorem zamontowanym na drzwiach szafy, odkręcając wkręty mocujące. Z opcjami +G300, +G307, +G313: Odłączyć złącza znajdujące się w tylnej części płytki montażowej.
5. Zdjąć płytkę montażową wentylatora, luzując wkręty montażowe i unosząc ją. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
6. Obudowy R9 do R11: Zdjąć osłony zacisków kabla zasilania.
7. Zdjąć 3 do 5 cm zewnętrznej izolacji kabli nad płytką przepustową dla wykonania uziemienia 360° wysokiej częstotliwości.



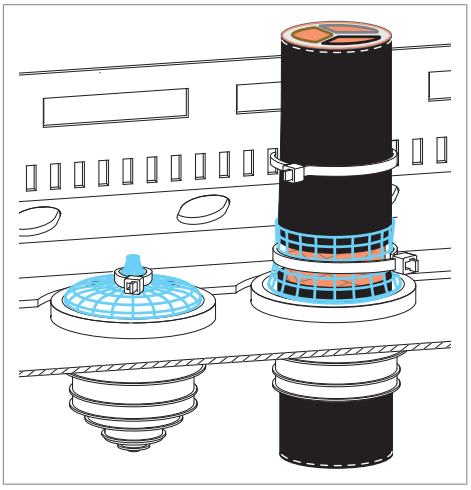
8. Przygotować końcówki kabli.

OSTRZEŻENIE!
Należy nałożyć smar na odsłonięte aluminiowe przewody przed ich połączeniem z końcówkami aluminiowych kabli bez osłony. Należy przestrzegać instrukcji producenta smaru. Styk aluminium z aluminium może spowodować utlenianie powierzchni styku.



9. Jeśli używana jest izolacja przeciwpożarowa, w warstwie wełny mineralnej wykonać otwór dopasowany do średnicy kabla.
10. Wsunąć kable przez przepusty z osłoną przewodzącą. Wyjąć gumowe dławiki z płyty przepustowej w miejscach, w których mają zostać wprowadzone kable. Wyciąć odpowiednie otwory w gumowych dławikach. Nasunąć dławiki na kable. Przeciągnąć kable przez przepusty z osłoną przewodzącą i zamocować dławiki w otworach.

    Przymocować osłony przewodzące do ekranów kabli za pomocą mocowań kablowych.



11. Uszczelnić szczelinę pomiędzy kablem i warstwą wełny mineralnej (jeśli jest używana) środkiem uszczelniającym (np. CSD-F, nazwa marki ABB DXXT-11, kod 35080082).
12. Związać nieużywane osłony przewodzące mocowaniami kablowymi.
13. Połączyć skręcane ekrany kabli silnika do listwy uziemiającej, a przewody fazowe do zacisków U2, V2 i W2.
14. Dla przemienników częstotliwości z zewnętrznymi rezystorami hamowania (opcja +D150 i bez +D151): Połączyć skręcane ekrany kabli rezystorów (jeśli istnieją) do listwy uziemiającej, a przewody do zacisków R- i R+.
15. Połączyć skręcane ekrany kabli wejściowych oraz osobny kabel uziomowy (jeśli istnieje) do zacisku ochronnego szafy, a przewody fazowe do zacisków L1, L2 i L3.
16. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym w sekcji Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania (str. 223)
17. Zainstalować ponownie osłony i płytki montażowe.

Procedura podłączania (US)

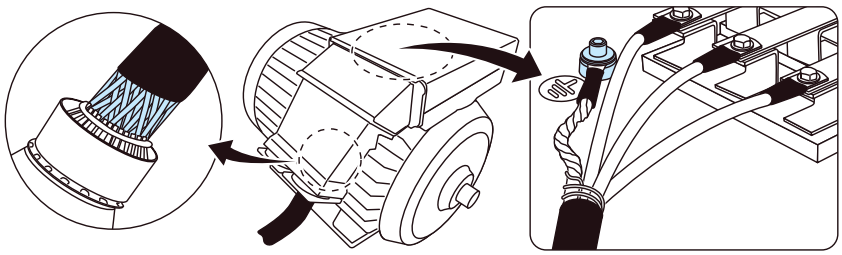
OSTRZEŻENIE!
Należy nałożyć smar na odsłonięte aluminiowe przewody przed ich połączeniem z końcówkami aluminiowych kabli bez osłony. Należy przestrzegać instrukcji producenta smaru. Styk aluminium z aluminium może spowodować utlenianie powierzchni styku.

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Otworzyć wysuwaną obudowę (jeśli zainstalowano).
4. Zaplanować dostęp kabli i odpowiednio oznaczyć płytkę kablową dla wejściowych kabli zasilania, kabli silnika i kabli sterowania.
5. Zdjąć płytkę kablową z szafy przemiennika częstotliwości i wyciąć otwory wymagane do podłączenia kabli.

   Uwaga: Nigdy nie wolno wycinać elementów metalowych w szafie lub w jej pobliżu. Odpadki metalowe mogą spowodować uszkodzenia sprzętu elektrycznego oraz przyczynić się do powstania niebezpiecznych warunków.
6. Zainstalować ponownie płytkę kablową i podłączyć wszystkie wymagane przewody elektryczne do niej. Nie pozostawiać otwartych otworów w górnej części szafy.
7. Poprowadzić kable zasilania silnika i osobny kabel uziomowy (jeśli istnieje) od silnika do szafy.
8. Podłączyć ekrany kabli zasilania silnika oraz osobny kabel uziomowy (jeśli istnieje) do listwy uziemiającej w górnej części szafy.
9. Podłączyć przewody fazowe silnika do zacisków wyjściowych U2, V2 i W2.
10. Dla przemienników częstotliwości z zewnętrznymi rezystorami hamowania (opcja +D150 i bez +D151):
    - Poprowadzić kable zasilania z rezystora hamowania do szafy, uwzględniając odpowiedni kabel uziomowy
    - Podłączyć kabel uziomowy do listwy uziemiającej w górnej części szafki.
    - Podłączyć kable zasilania rezystora hamowania do zacisków R- i R+.
11. Upewnić się, że zasilanie jest całkowicie wyłączone i jego włączenie nie jest możliwe. Użyć prawidłowych procedur bezpiecznego odłączania według lokalnych przepisów.
12. Poprowadzić kable zasilania AC i osobne kable uziomowe (jeśli istnieją) od źródła zasilania do szafy.
13. Podłączyć ekrany kabli zasilania AC oraz osobne kable uziomowe (jeśli istnieją) do pręta uziemiającego w górnej części szafy.
14. Podłączyć przewody fazowe zasilania AC do zacisków L1, L2 i L3.
15. Zainstalować ponownie osłony i płytki montażowe.

Uziemianie ekranu kabla silnika po stronie silnika

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



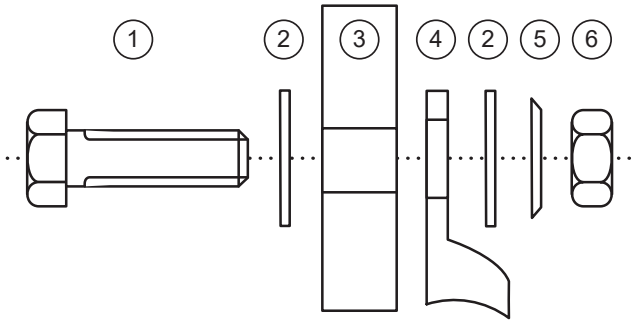
Połączenie DC (opcja +H356)

Zaciski UDC+ i UDC- są przeznaczone do podłączenia wielu przemienników częstotliwości w konfiguracji ze wspólną szyną DC, co umożliwia wykorzystanie energii regenerowanej, powstającej podczas hamowania silników, przez inne przemienniki. Dalsze instrukcje można uzyskać u lokalnego przedstawiciela firmy ABB.

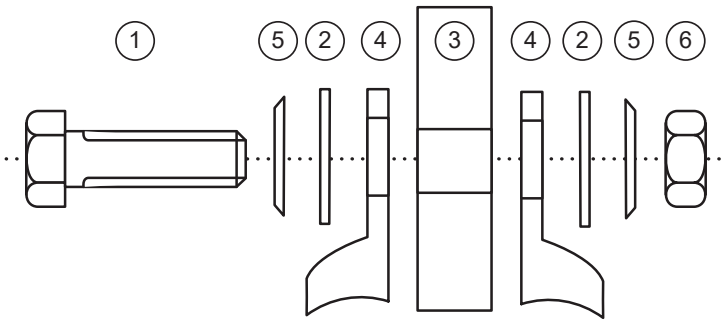
Zastosowanie mocowań w połączeniach z uchem na kablu

Użyć śrub, nakrętek i podkładek dostarczonych z przemiennikiem częstotliwości. Zainstalować wszystkie mocowania w poprawnej kolejności. Patrz rysunek poniżej. Dokręcić ucho kabla z momentem określonym dla połączenia.

Ucho kabla po jednej stronie szyny zbiorczej



Uszy kabla po obu stronach szyny zbiorczej



1	Śruba	4	Ucho kabla
2	Podkładka okrągła	5	Podkładka sprężynowa
3	Szyna zbiorcza	6	Nakrętka

Podłączanie kabli sterowania

W rozdziale Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości (str. 145) przedstawiono domyślne połączenia we/wy jednostki przemiennika częstotliwości (z oprogramowaniem przemiennika częstotliwości ACS880). Domyślne połączenia we/wy mogą się różnić dla niektórych opcji sprzętowych. Rzeczywiste okablowanie przedstawiono na schematach obwodów dostarczonych z przemiennikiem częstotliwości. Informacje o innych programach sterujących zawierają odpowiednie podręczniki.

Podłączyć kable w sposób opisany w sekcji Procedura podłączenia kabla sterowania (str. 125)

Procedura podłączenia kabla sterowania

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

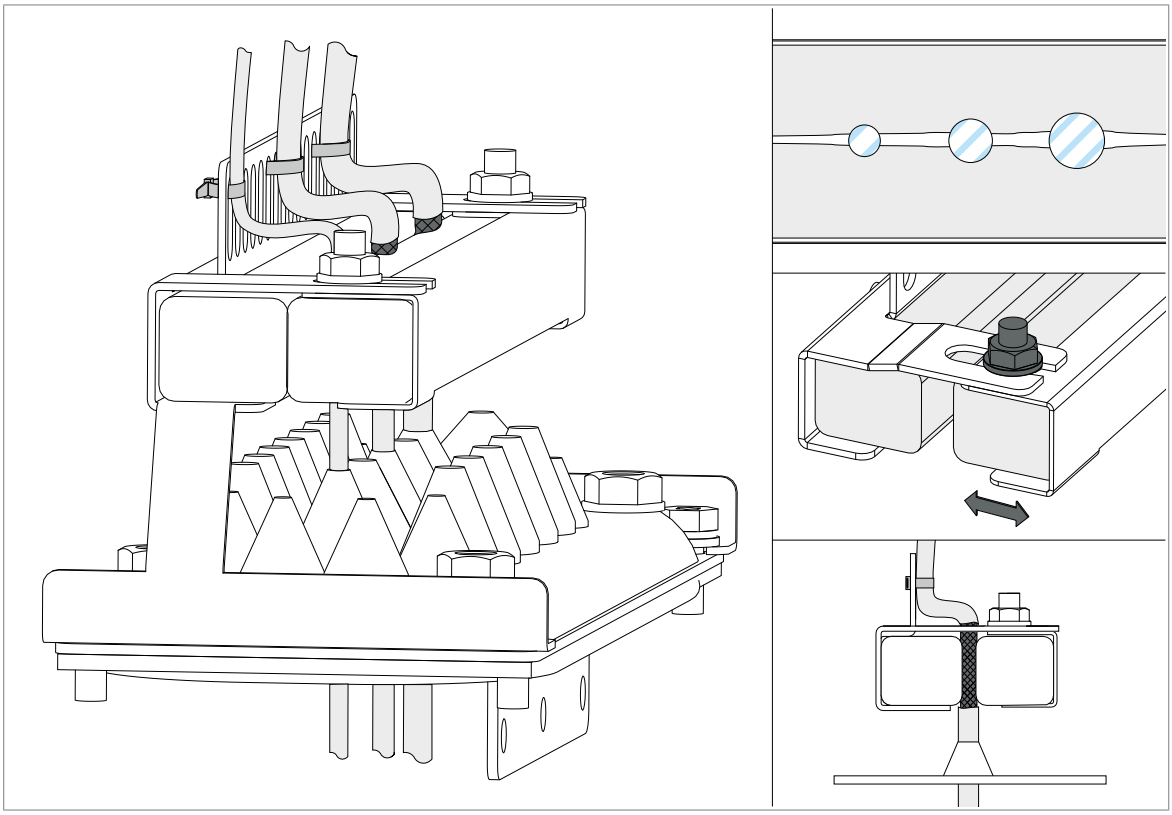
1. Przed rozpoczęciem pracy należy zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i wykonać czynności opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Obudowy R6 do R9: Zdjąć wentylator szafy i płytkę montażową nad nim zgodnie z opisem w sekcji Podłączanie kabli zasilania (str. 114)
3. Poprowadzić kable sterowania do sekcji modułu przemiennika częstotliwości zgodnie z opisem w poniższej sekcji Uziemienie zewnętrznych ekranów kabli sterowania w przepustach szafy.
4. Poprowadzić kable sterowania zgodnie z opisem w sekcji Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowy od R6 do R8) (str. 127), Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowa R9) (str. 128) lub Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowy R10 i R11) (str. 129)
5. Podłączyć kable sterowania zgodnie z opisem w sekcjach Podłączanie kabli jednostki sterującej (str. 129) … Okablowanie opcji monitorowania zwarcia doziemnego dla nieuziemionych systemów sieci IT (opcja +Q954) (str. 136)

Uziemianie zewnętrznych ekranów kabli sterowania na całym obwodzie przy wlocie do szafy

Uziemić zewnętrzne ekrany wszystkich kabli sterowania na całym obwodzie za pomocą poduszek przewodzących EMI w przepustach do szafy. Zasada uziemiania jest taka sama dla kabli prowadzonych przez górne i dolne przepusty. Na ilustracji pokazano dolny przepust. Faktyczne szczegóły budowy mogą być nieco inne.

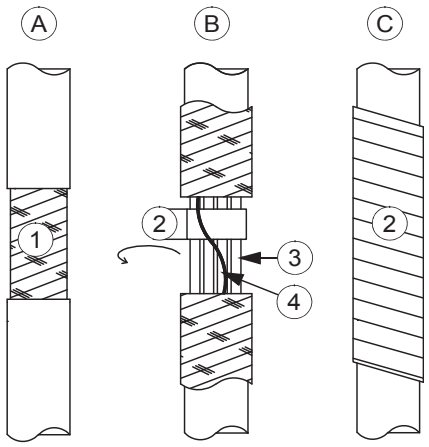
1. Jeśli to konieczne, usunąć osłonę przed wlotem kabla.
2. Umieścić kable w kolejności od najmniejszego do największego. Pomoże to zapewnić dobry kontakt z podkładkami.
3. Odkręcić śruby mocujące podkładki przewodzące EMI i je wyciągnąć.
4. Wyciąć otwory w zaślepkach i przeciągnąć przez nie kable.
5. Odsłonić izolację z tej części kabla, która będzie dotykać do podkładki przewodzącej EMI.

6. Ułożyć kable między podkładkami i przymocować je za pomocą opasek kablowych w celu ograniczenia naprężeń.
7. Złożyć z powrotem podkładki.
8. Przykręcić śruby dociskające podkładki przewodzące EMI dookoła odsłoniętej części kabli.



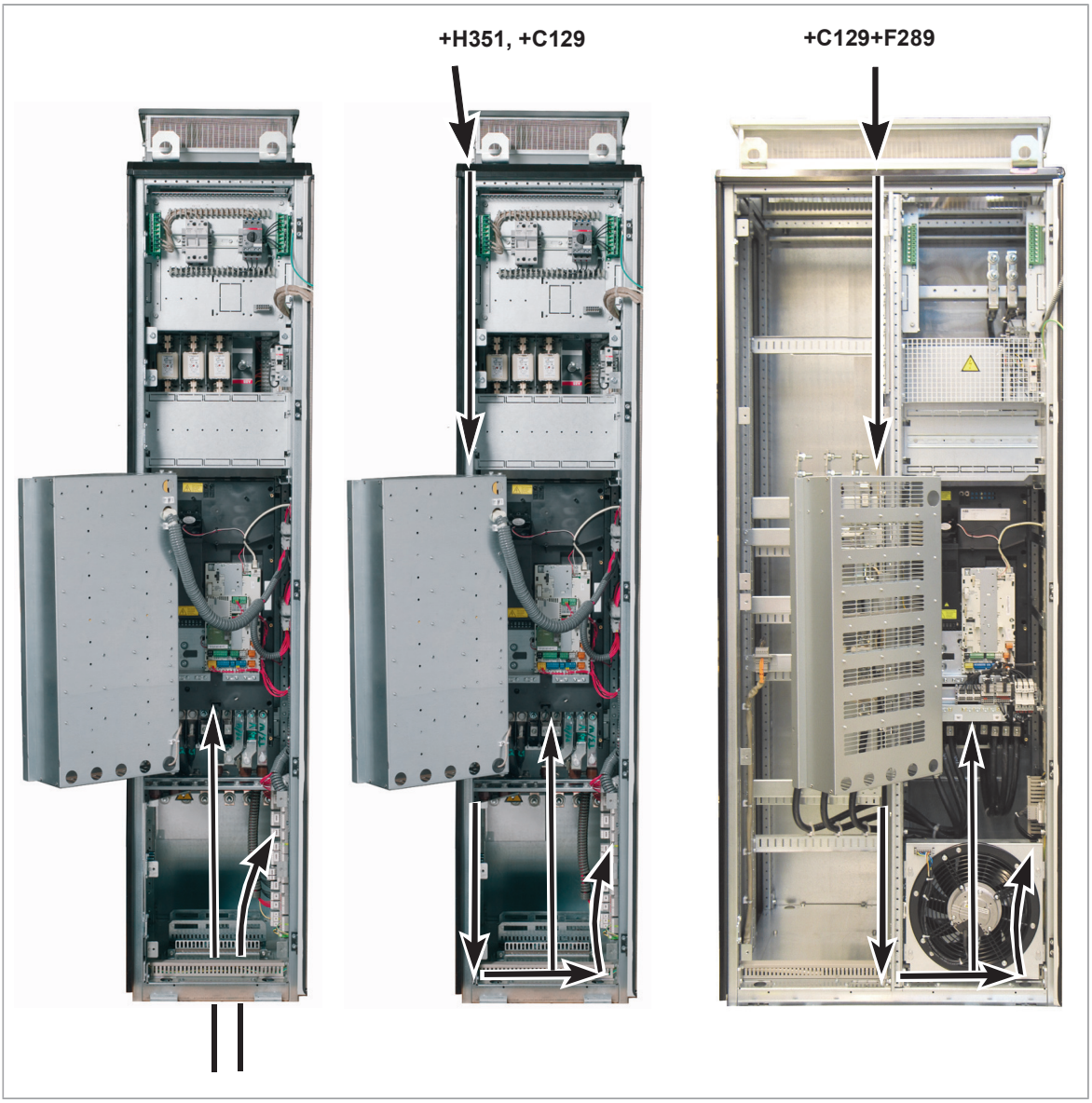
Jeśli zewnętrzna powierzchnia ekranu jest nieprzewodząca:

- Przeciąć ekran pośrodku odsłoniętej części. Należy zachować ostrożność, aby nie przeciąć przewodów ani przewodu uziemiającego.
- Przekręcić przewodzącą część ekranu na zewnątrz izolacji.
- Pokryć odsłonięty ekran i kabel folią miedzianą utrzymującą ciągłość ekranu.



A	Odsłonięty kabel
B	Powierzchnia przewodząca odsłoniętego ekranu
C	Odsłonięta część zakryta folią miedzianą
1	Ekran kabla
2	Folia miedziana
3	Skrętka ekranowana
4	Przewód uziomowy

Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowy od R6 do R8)



Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowa R9)

Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowy R10 i R11)

Wszędzie tam, gdzie to możliwe, należy używać istniejących kanałów kablowych wewnątrz szafy. W przypadku kładzenia kabli na ostrych krawędziach należy używać osłon izolujących. W przypadku prowadzenia kabli do obudowy wychylanej lub z niej należy pozostawić na tyle luzu przy zawiasie, aby umożliwić pełne otwieranie obudowy.

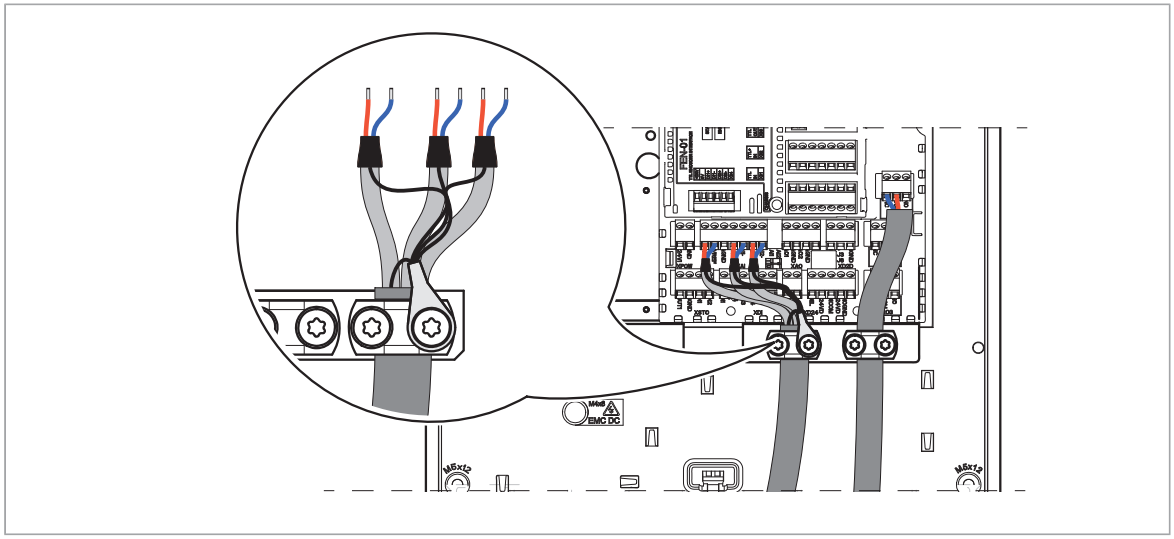
Uwaga: Pozostawić luz w okablowaniu sterowania, aby umożliwić usunięcie płytki montażowej jednostki sterującej podczas wymiany modułu przemiennika częstotliwości.

Podłączanie kabli jednostki sterującej

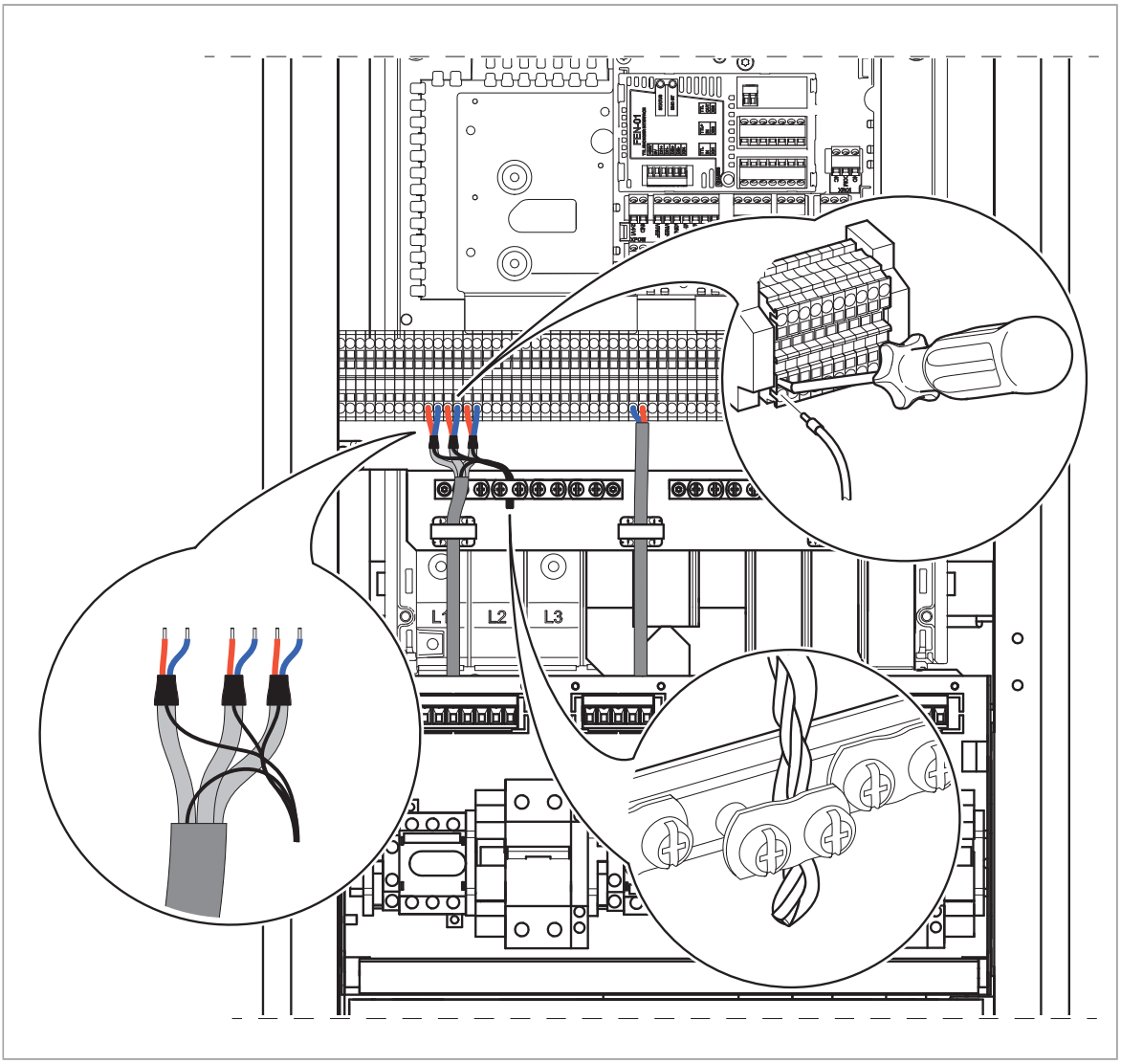
Uwaga: Pary kabli sygnałowych powinny być skręcone ze sobą możliwie najbliżej zacisków. Skręcenie przewodu z jego przewodem powrotnym zmniejsza zakłócenia powodowane przez sprzężenie indukcyjne.

Uwaga: Obudowy R10 i R11: Należy pozostawić luz w okablowaniu sterowania, aby umożliwić lekkie uniesienie płytki montażowej jednostki sterującej podczas wymiany modułu przemiennika częstotliwości.

Jednostki bez dodatkowego bloku zaciskowego we/wy (opcja +L504): Uziemić ekrany kabli dwużyłowych oraz wszystkich przewodów uziomowych przy użyciu zacisku pod jednostką sterującą w sposób przedstawiony poniżej.



Jednostki z dodatkowym blokiem zaciskowym we/wy (opcja +L504): Uziemić ekrany kabli dwużyłowych oraz wszystkich przewodów uziomowych przy użyciu zacisku uziemiającego pod blokiem zacisków w sposób przedstawiony poniżej.

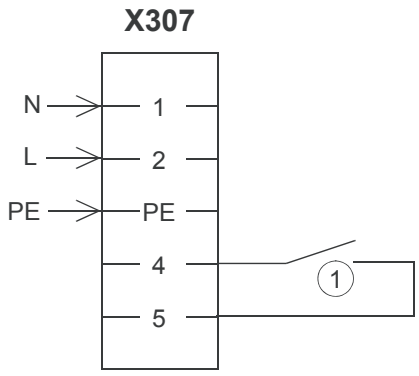


Drugie końce ekranów kabla powinny pozostać niepodłączone lub zostać uziemione pośrednio poprzez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofaradów, np. 3,3 nF/630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one przyłączone do tej samej linii uziomowej i nie występuje znaczący spadek napięcia między nimi.

Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków jednostki sterującej lub opcjonalnego bloku zaciskowego X504.

Podłączanie pomocniczego napięcia 230/115 V AC (UPS, opcja +G307)

Podłączyć zewnętrzne zasilanie sterujące do bloku zacisków X307, tak jak pokazano poniżej.



1 Wewnętrzne okablowanie nadzoru UPS: wył./błąd wyłącznika automatycznego lub bezpiecznika = stycznik otwarty.

Podłączanie przycisków zatrzymania awaryjnego (opcje +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979)

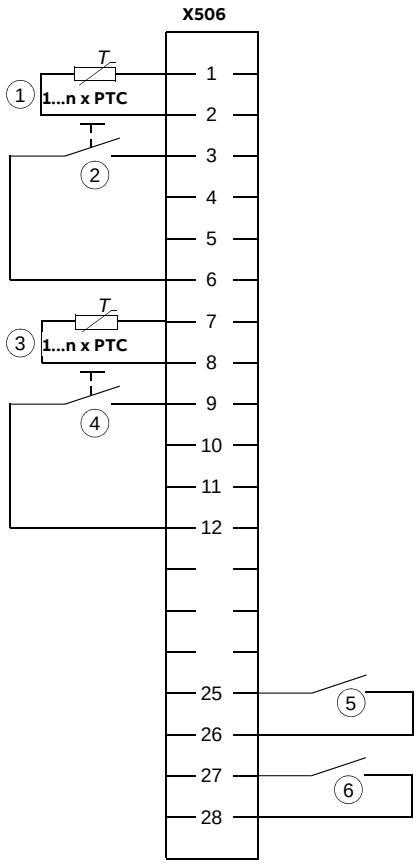
Podłączyć zewnętrzne przyciski zatrzymania awaryjnego zgodnie ze schematami obwodu dostarczonymi razem z przemiennikiem częstotliwości.

Okablowanie rozrusznika pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M6xx)

Podłączyć przewody zasilania pomocniczego wentylatora silnika do bloków zacisków X601…X605 zgodnie ze schematami obwodu dostarczonymi razem z przemiennikiem częstotliwości.

Okablowanie przekaźników termistorowych PTC (opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513)

Poniżej przedstawiono zewnętrzne okablowanie opcji +2L505 oraz +2L513 (dwa przekaźniki termistorowe). Na przykład: jednego przekaźnika można użyć do monitorowania temperatury uzwojeń silnika, a drugiego do monitorowania temperatury łożysk. Maksymalna obciążalność styczna to 250 V AC 10 A. Dla zainstalowanego okablowania zobacz schematy obwodu dostarczone razem z przemiennikiem częstotliwości. W celu zapoznania się z instrukcjami dotyczącymi rozruchu opcji +L513 i +2L513 patrz ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual(3AXD50000014979 [j. ang.]).



1 Czujniki PTC monitorowane przez przekaźnik K74.
$R_G = R_1 + R_2 + R_N < 1{,}5$ kΩ.

2 Zewnętrzny reset przekaźnika K74.

Uwaga: W przypadku opcji +L505 i +2L505 zaciski można mostkować w celu przeprowadzenia automatycznego resetu. Nie jest to jednak dozwolone w świetle regulacji ATEX.

3 Czujniki PTC monitorowane przez przekaźnik K75.
$R_G = R_1 + R_2 + R_N < 1{,}5$ kΩ.

4 Zewnętrzny reset przekaźnika K75.

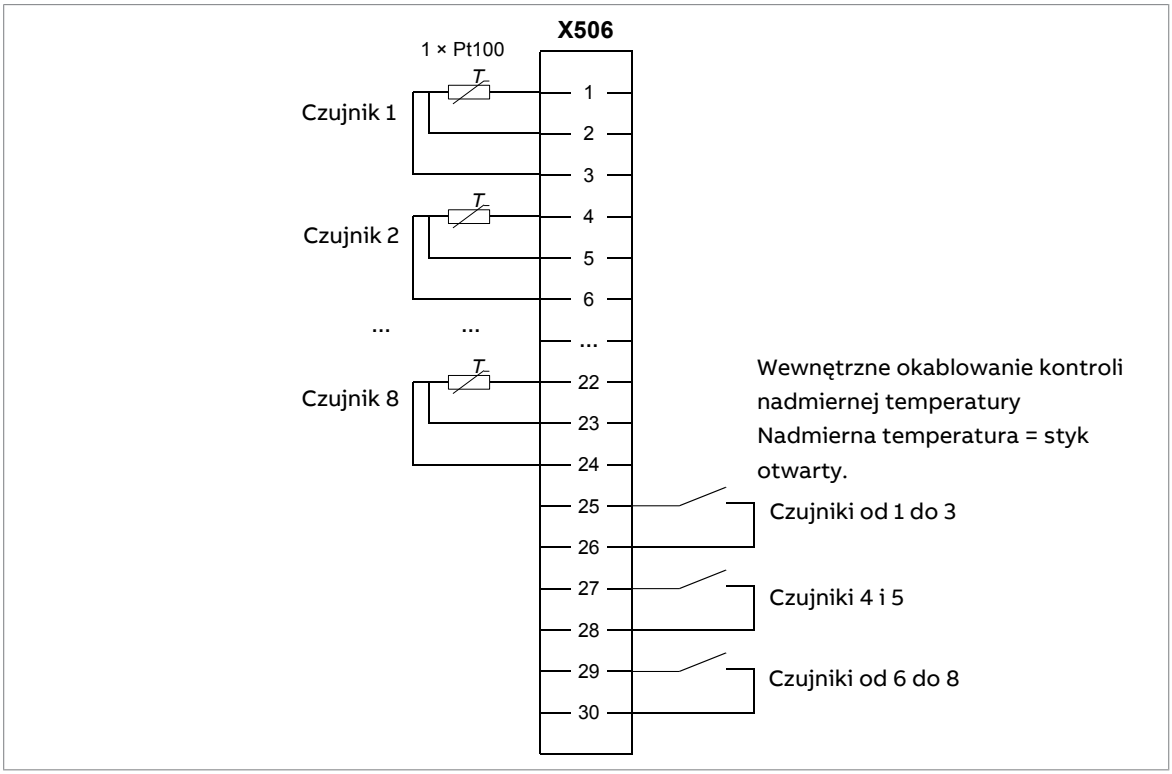
Uwaga: W przypadku opcji +L505 i +2L505 zaciski można mostkować w celu przeprowadzenia automatycznego resetu. Nie jest to jednak dozwolone w świetle regulacji ATEX.

5 Sygnalizacja przegrzania z przekaźnika K74: nadmierna temperatura = styk otwarty.

6 Sygnalizacja przegrzania z przekaźnika K75: nadmierna temperatura = styk otwarty.

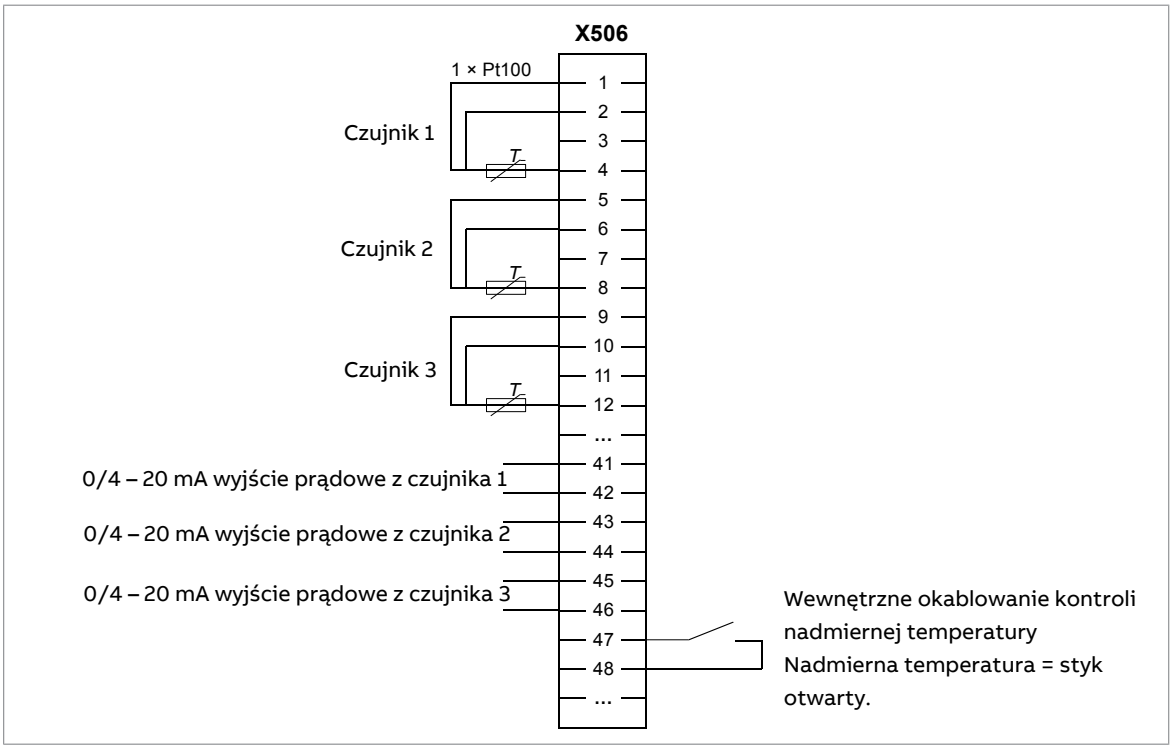
Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL506)

Zewnętrzne okablowanie ośmiu modułów czujników Pt100 przedstawiono poniżej. Obciążalność styku to 250 V AC 10 A. Dla zainstalowanego okablowania zobacz schematy obwodu dostarczone razem z przemiennikiem częstotliwości.



Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL514)

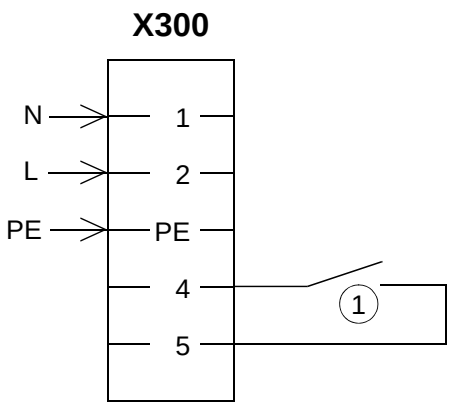
Zewnętrzne okablowanie trzech modułów czujników Pt100 przedstawiono poniżej. Obciążalność wynosi 250 V AC 10 A. Dla zainstalowanego okablowania zobacz schematy obwodu dostarczone razem z przemiennikiem częstotliwości. W celu zapoznania się z instrukcjami dotyczącymi rozruchu opcji +nL514 patrzATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual(3AXD50000014979 [j. ang.]).



Podłączanie zasilania ogrzewania i oświetlenia (opcja +G300, +G301 i +G313)

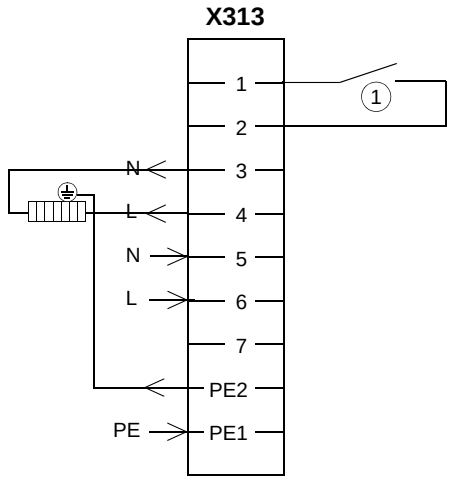
Zobacz schematy obwodu dostarczone razem z przemiennikiem częstotliwości.

Podłączyć okablowanie zasilania zewnętrznego grzejnika szafy i oświetlenia do bloku zacisków X300 z tyłu płyty montażowej.



1 Wewnętrzne okablowanie grzejnika szafy: wył./błąd grzejnika = styk otwarty.

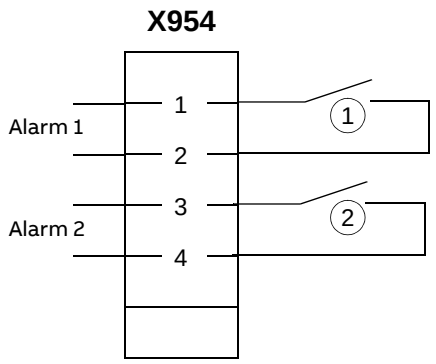
Podłączyć okablowanie grzejnika silnika do bloku zacisków X313 w sposób przedstawiony poniżej. Maksymalne zewnętrzne zasilanie 16 A.



1 Wewnętrzne okablowanie nadzoru grzejnika obszaru silnika: wył./błąd grzejnika = styk otwarty.

Okablowanie opcji monitorowania zwarcia doziemnego dla nieuziemionych systemów sieci IT (opcja +Q954)

Zalecamy podłączenie Alarmu 1 dla awaryjnego zatrzymywania przemiennika częstotliwości i Alarmu 2 dla sygnałów alarmowych w celu uniknięcia zbędnego wyłączania awaryjnego z powodu automatycznych testów monitorowania zwarć doziemnych przez Alarm 2.

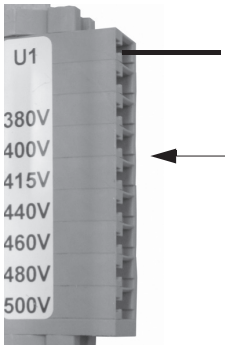


1 Okablowanie wewnętrzne: Alarm 1 zwarcia doziemnego. Brak zwarcia doziemnego = styk zamknięty. Obciążalność styku wynosi 250 V AC 2 A.

2 Okablowanie wewnętrzne: Alarm 2 zwarcia doziemnego. Brak zwarcia doziemnego = styk zamknięty. Obciążalność styku wynosi 250 V AC 8 A.

Ustawianie zakresu napięcia pomocniczego transformatora napięcia sterującego (T21)

Podłączyć przewody zasilania pomocniczego transformatora napięcia sterującego zgodnie z napięciem w sieci zasilania.

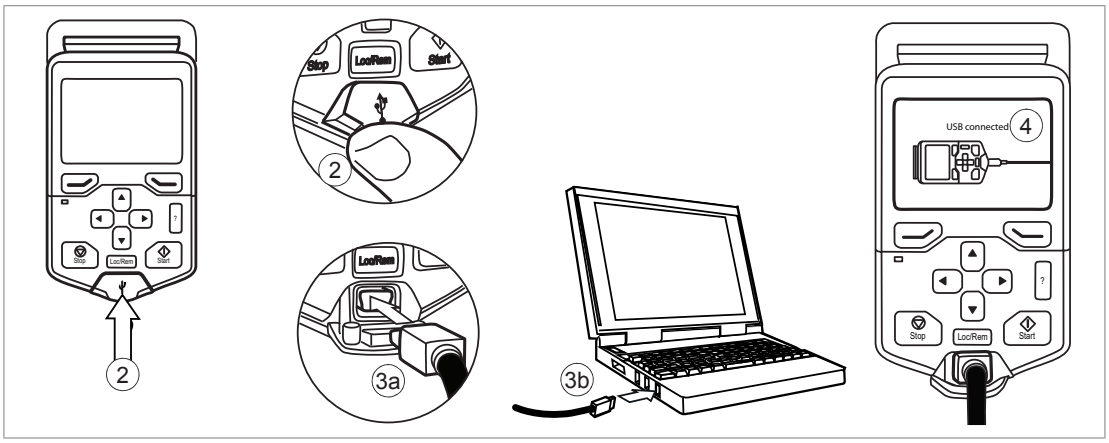


Podłączanie do komputera

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

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

1. 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.



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

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

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

1. Podłączyć panel do jednego przemiennika częstotliwości za pomocą kabla Ethernet (np. Cat 5e).
   - Przejść do ustawienia Menu — Ustawienia — Edycja tekstów — Przemiennik częstotliwości i wpisać opisową nazwę przemiennika częstotliwości.
   - Za pomocą parametru 49.01* przypisać przemiennikowi częstotliwości unikalny numer ID węzła.

- Jeśli to konieczne, ustawić inne parametry w grupie 49*
- Użyć parametru 49.06*, aby sprawdzić poprawność zmian.

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

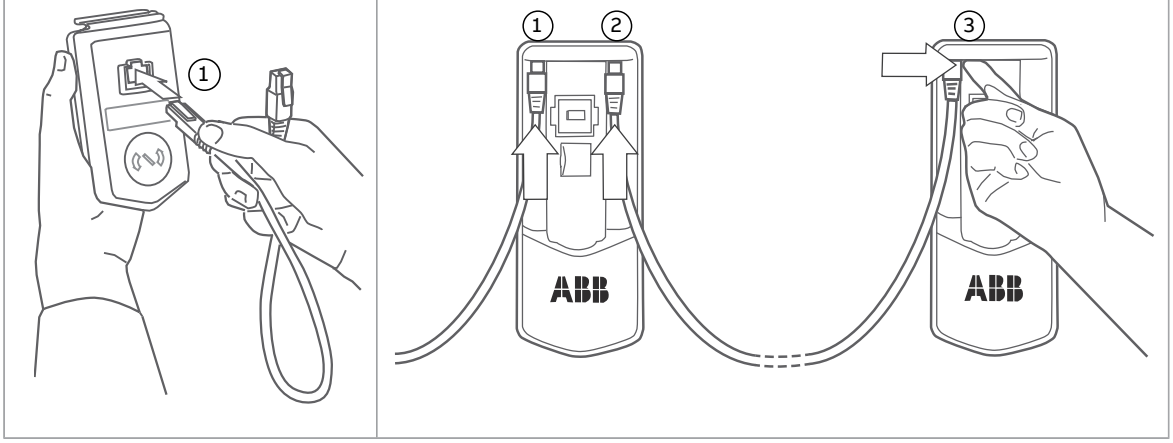
Powtórzyć powyższe kroki dla każdego przemiennika częstotliwości.

2. Po podłączeniu panelu do jednej jednostki połączyć jednostki za pomocą kabli Ethernet.
3. Podłączyć zacisk magistrali na przemienniku, który jest położony najdalej od panelu sterowania w łańcuchu.
   - Za pomocą przemienników, w przypadku których panel jest zamontowany na przedniej osłonie, przesunąć przełącznik panelu na pozycję zewnętrzną.
   - Moduł FDPI-02: przesunąć przełącznik terminacji S1 na module FDPI-02 do pozycji TERMINATED.

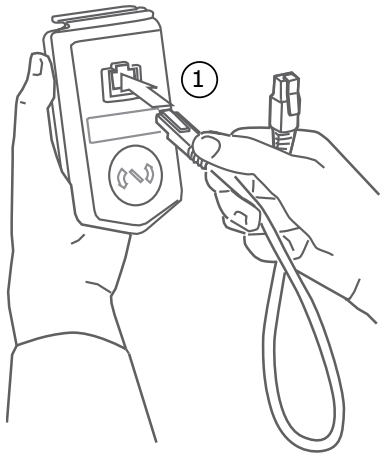
   Upewnić się, że terminacja magistrali jest wyłączona na wszystkich innych przemiennikach.
4. Na panelu sterowania włączyć funkcję magistrali panelu, używając polecenia Opcje — Wybór przemiennika — Magistrala panelu. Od teraz można wybrać przemiennik częstotliwości do sterowania, używając polecenia Opcje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

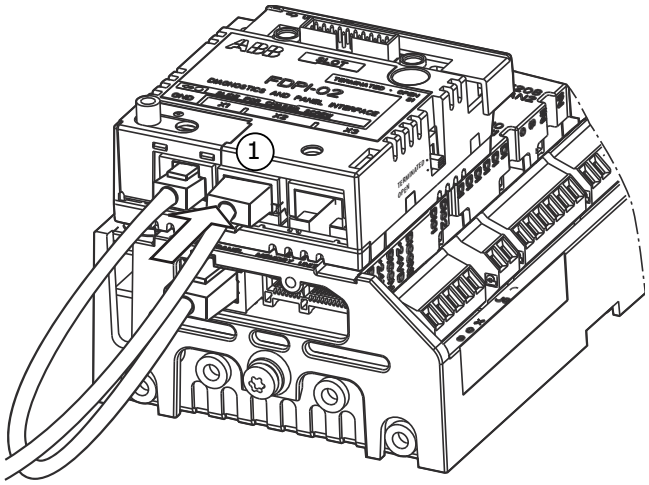
Jeśli komputer jest podłączony do panelu sterowania, przemienniki częstotliwości na magistrali panelu są automatycznie wyświetlane w narzędziu komputerowym Drive Composer.

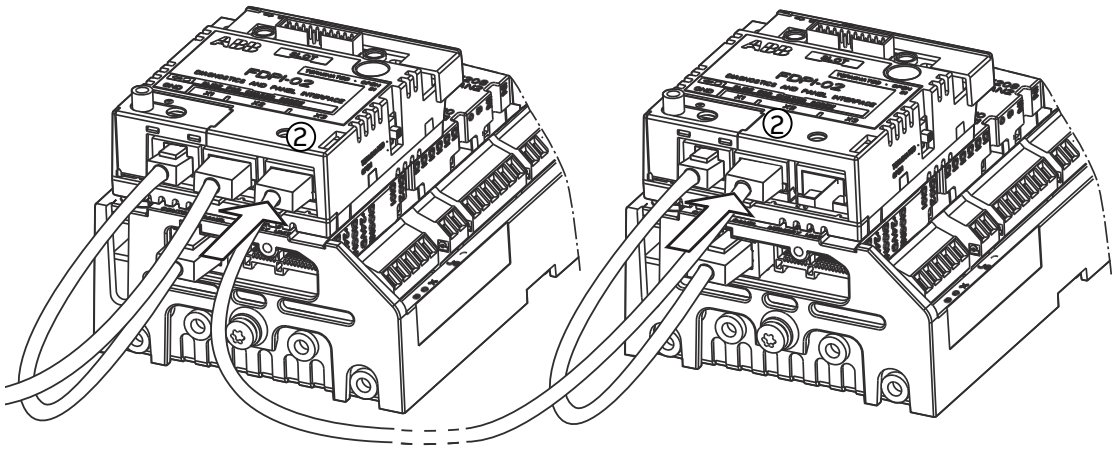
Podwójne złącza w uchwycie panelu sterowania:

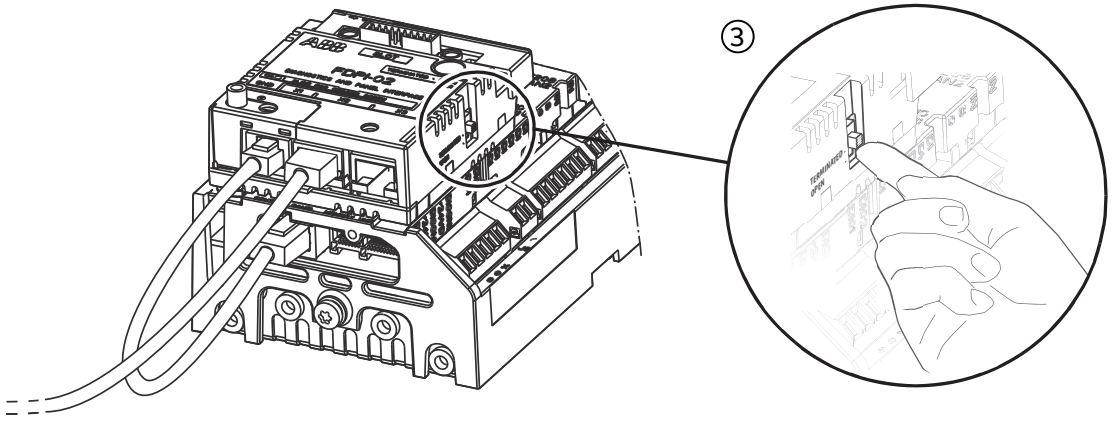


Moduły FDPI-02:









Montaż modułów opcji

Montaż modułów opcji

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

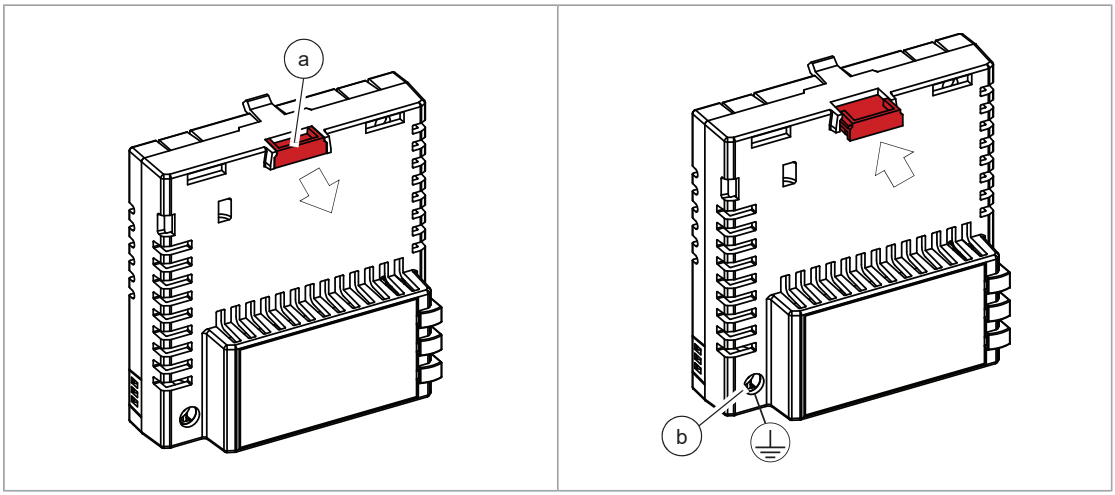
Należy zwrócić uwagę na ilość wolnego miejsca, która jest wymagane przez kable lub zaciski prowadzące do modułów tej opcji.

1. Powtórzyć kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Wyciągnąć blokadę (a) za pomocą śrubokręta.

   Uwaga: Położenie blokady zależy od typu modułu.
3. Zainstalować moduł w wolnym gnieździe modułu opcji w jednostce sterującej.
4. Wepchnąć blokadę (a).
5. Dokręcić wkręt uziemiający (b) do osiągnięcia momentu 0,8 N·m (7 lbf·in).

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

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



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

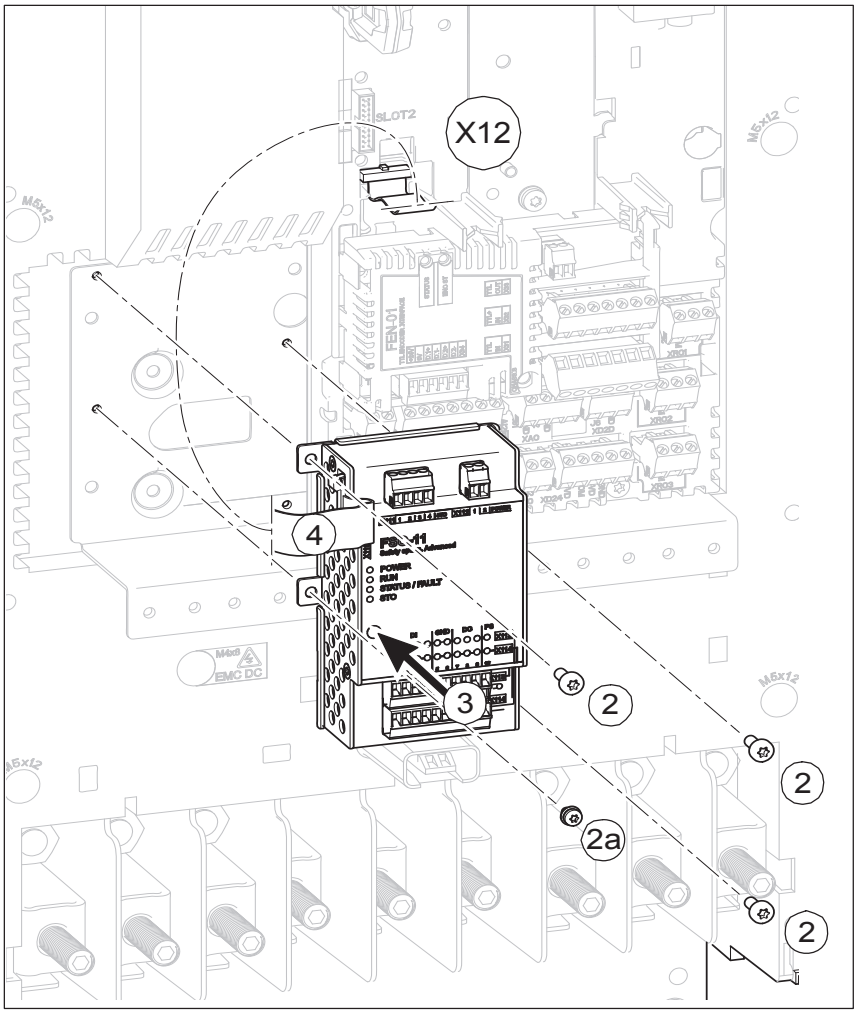
Jeśli konieczne jest wyjęcie modułu opcji po zamontowaniu go w przemienniku częstotliwości, należy za pomocą odpowiedniego narzędzia (np. małych szczypiec) ostrożnie wyciągnąć blokadę.

■ Instalacja modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx obok jednostki sterującej ZCU-12

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Przymocować moduł funkcji zabezpieczających FSO-xx do płyty montażowej za pomocą czterech wkrętów.

   Uwaga: Prawidłowa instalacja wkrętów uziemiających obudowę modułu (2a) jest konieczna do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.
3. Dokręcić wkręt uziomowy elektroniki z momentem **0,8** N·m.

   Uwaga: Wkręt uziemiający mocuje złącza modułu i uziemia go. Jest konieczny do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.
4. Podłączyć kabel komunikacyjny do złącza X110 modułu i złącza X12 jednostki sterującej przemiennika częstotliwości.
5. Podłączyć czterożyłowy kabel funkcji bezpiecznego wyłączania momentu do złącza X111 w module i złącza XSTO jednostki sterującej przemiennika częstotliwości.
6. Podłączyć kabel zewnętrznego zasilania +24 V do złącza X112.
7. Podłączyć pozostałe kable zgodnie z informacjami w podręczniku użytkownika modułu.

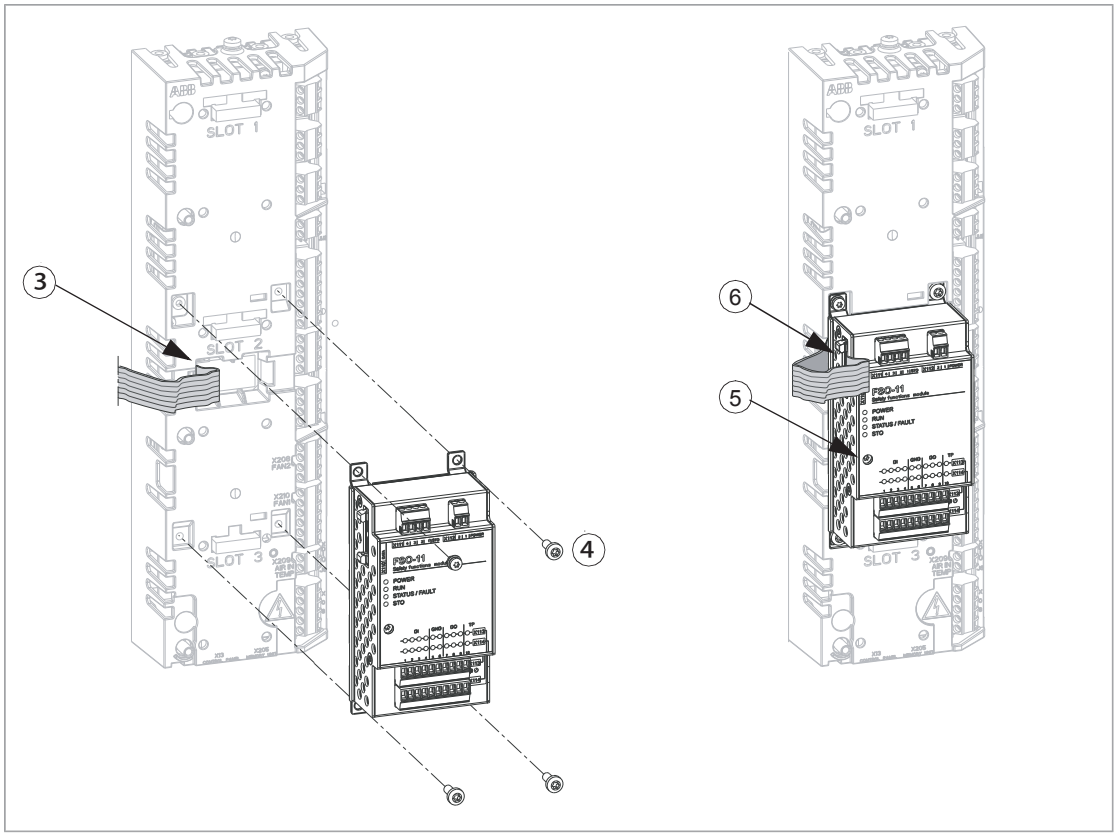


Instalacja modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx w jednostce sterowania ZCU-14

OSTRZEŻENIE!
Należy postępować zgodnie z instrukcjami opisanymi w rozdziale Instrukcje bezpieczeństwa. 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. 18).
2. Moduł FSO-xx jest dostarczany z alternatywnymi płytami dolnymi do montażu w różnych jednostkach. W przypadku montażu w jednostce ZCU-14 punkty montażu powinny znajdować się na krótkich krawędziach modułu, taj jak to pokazano poniżej. W razie potrzeby należy wymienić płytę dolną modułu FSO-xx. W przypadku montażu w jednostce ZCU-12 punkty montażu powinny znajdować się na długich krawędziach. W razie potrzeby należy wymienić płytę dolną modułu FSO-xx.
3. Podłączyć kabel danych do złącza X12 jednostki sterującej.
4. Umieścić moduł FSO-xx na swoim miejscu w gnieździe 2 jednostki sterującej.
5. Dokręcić wkręt uziemiający elementy elektroniczne FSO-xx z momentem **0,8** N·m.

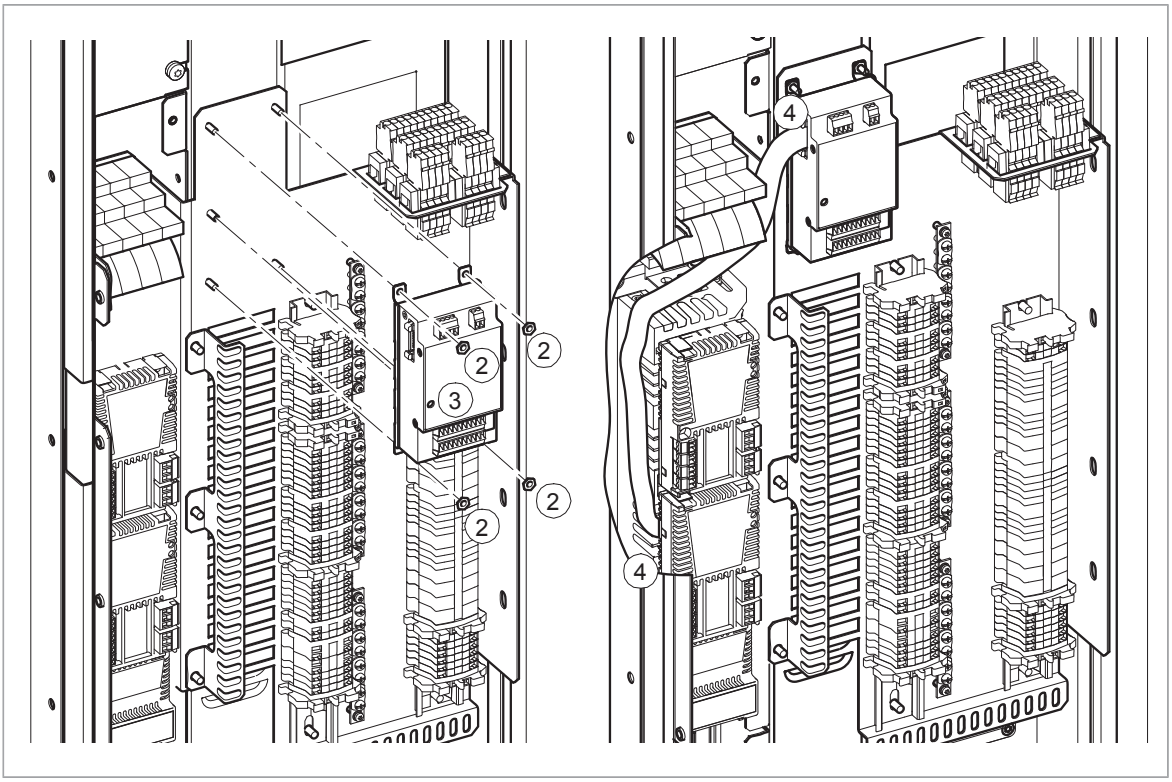
   Uwaga: Wkręt ten mocuje złącza modułu i uziemia go. Jest konieczny do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.
6. Przymocować moduł do płyty dolnej przy użyciu czterech wkrętów.
7. Podłączyć drugi koniec kabla danych do złącza X110 modułu FSO-xx.
8. Aby ukończyć instalację, należy zapoznać się z instrukcjami w podręczniku użytkownika dostarczonym z modułem FSO-xx.



■ Moduł funkcje bezpieczeństwa FSO-xx obok jednostki sterującej ZCU-14

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Przymocować moduł funkcji zabezpieczających FSO-xx do płyty montażowej za pomocą czterech wkrętów.
3. Dokręcić wkręt montażowy do momentu **0,8** N·m.

   Uwaga: Wkręt ten mocuje złącza modułu i uziemia go. Jest konieczny do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu
4. Podłączyć kabel komunikacyjny FSO-xx do złącza X110 FSO-xx i złącza X12 jednostki sterującej.
5. Aby ukończyć instalację, należy zapoznać się z instrukcjami w podręczniku użytkownika dostarczonym z modułem FSO-xx.



7

Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział

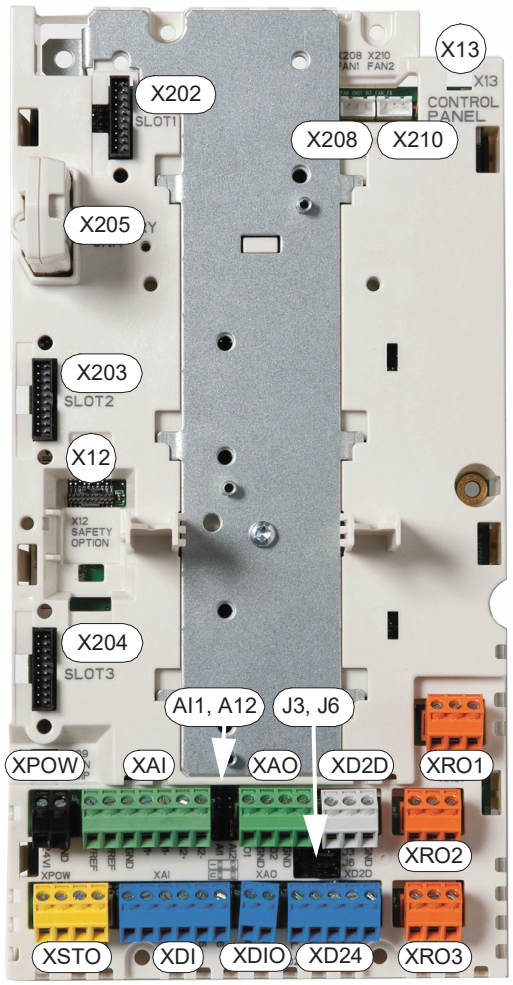
- zawiera informacje o połączeniach jednostek sterujących używanych w przemienniku częstotliwości
- oraz specyfikacje wejść i wyjść tych jednostek.

Informacje ogólne

Przemiennik częstotliwości używa jednostek sterujących ZCU-1x.

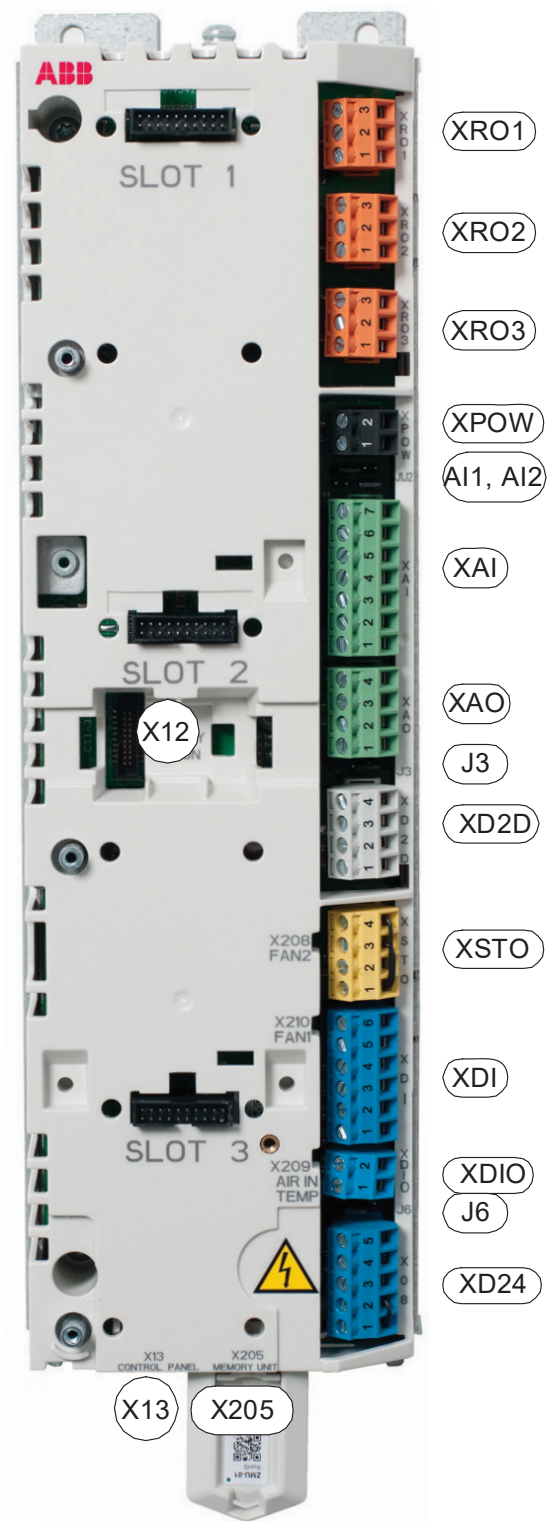
Obudowy R6…R9 zawierają jednostkę sterującą ZCU-12, a obudowy R10 i R11 – jednostkę sterującą ZCU-14.

Układ ZCU-12



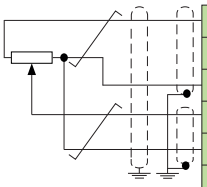
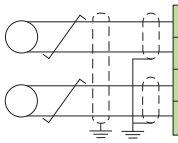
	Opis
XAI	Wejścia analogowe
XAO	Wyjścia analogowe
XDI	Wejścia cyfrowe
XDIO	Wejścia/wyjścia cyfrowe
XD24	Blokada wejścia cyfrowego (DIIL, Digital Input InterLock) i wyjście +24 V
XD2D	Łącze drive-to-drive
XPOW	Wejście zewnętrznego zasilania
XRO1	Wyjście przekaźnikowe RO1
XRO2	Wyjście przekaźnikowe RO2
XRO3	Wyjście przekaźnikowe RO3
XSTO	Złącze bezpiecznego wyłączania momentu (STO)
X12	Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO
X13	Złącze panelu sterowania
X202	Gniazdo modułu opcjonalnego 1
X203	Gniazdo modułu opcjonalnego 2
X204	Gniazdo modułu opcjonalnego 3
X205	Złącze jednostki pamięci (na ilustracji jednostka pamięci jest umieszczona w złączu)
X208	Złącze wentylatora chłodzącego 1
X210	Złącze wentylatora chłodzącego 2
AI1, AI2	Zworki wyboru prądu/napięcia (J1, J2) dla wejść analogowych
J3	Przełącznik terminacji łącza drive-to-drive (J3)
J6	Przełącznik wyboru wspólnej masy wejść cyfrowych (J6).

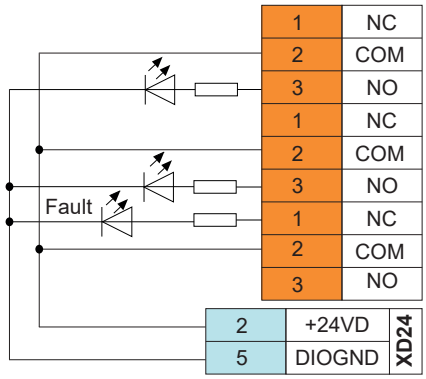
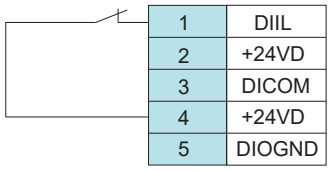
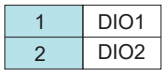
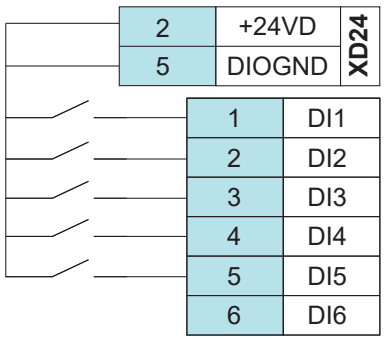
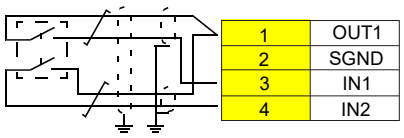
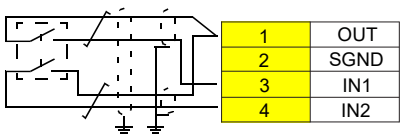
Układ jednostki sterującej ZCU-14



	Opis
XPOW	Wejście zewnętrznego zasilania
XAI	Wejścia analogowe
XAO	Wyjścia analogowe
XD2D	Łącze drive-to-drive
XRO1	Wyjście przekaźnikowe RO1
XRO2	Wyjście przekaźnikowe RO2
XRO3	Wyjście przekaźnikowe RO3
XD24	Blokada wejścia cyfrowego (DIIL, Digital Input InterLock) i wyjście +24 V
XDIO	Wejścia/wyjścia cyfrowe
XDI	Wejścia cyfrowe
XSTO	Połączenie funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (tylko jednostka inwertera). **Uwaga:** To połączenie działa jako prawdziwe wejście funkcji bezpiecznego wyłączania momentu tylko wtedy, gdy jednostka sterująca ZCU steruje jednostką inwertera. Gdy jednostka sterująca ZCU steruje jednostką zasilania, wyłączenie zasilania wejść spowoduje zatrzymanie jednostki, ale nie będzie to odpowiednik prawdziwej funkcji bezpieczeństwa.
X12	Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (tylko jednostka inwertera).
X13	Złącze panelu sterowania
X202	Gniazdo modułu opcjonalnego 1
X203	Gniazdo modułu opcjonalnego 2
X204	Gniazdo modułu opcjonalnego 3
X205	Złącze jednostki pamięci (jednostka pamięci włożona na rysunku)
AI1, AI2	Zworki wyboru trybu napięciowego/prądowego (AI1, AI2) dla wejść analogowych
J3	Przełącznik terminacji łącza drive-to-drive (J3)
J6	Zworka wyboru wspólnej masy wejść cyfrowych (J6).

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

Połączenie	Wyrażenie	Opis
Wejście zewnętrznego zasilania **XPOW**		
1 +24VI 2 GND	+24VI GND	24 V DC, 2 A min. (bez modułów opcjonalnych)
Napięcie odniesienia i wejścia analogowe **XAI**		
 1 +VREF 2 -VREF 3 AGND 4 AI1+ 5 AI1- 6 AI2+ 7 AI2- AI2:I AI1:I AI2:U AI1:U	+VREF	10 V DC, R_L 1…10 kΩ
	-VREF	-10 V DC, R_L 1…10 kΩ
	AGND	Uziemienie
	AI1+	**Wartość zadana prędkości**
	AI1-	0(2)…10 V, R_{in} > 200 kΩ [1]
	AI2+	Domyślnie nieużywane.
	AI2-	0(4)…20 mA, R_{in} = 100 Ω [1]
	AI1 (ZCU-12) J1 (ZCU-14)	Zworka wyboru trybu prądowego (I) / napięciowego (U) dla AI1
	AI2 (ZCU-12) J2 (ZCU-14)	Zworka wyboru trybu prądowego (I) / napięciowego (U) dla AI2
Wyjścia analogowe **XAO**		
 1 AO1 2 AGND 3 AO2 4 AGND	AO1	**Prędkość silnika w obr./min**
	AGND	0…20 mA, R_L < 500 Ω
	AO2	**Prąd silnika**
	AGND	0…20 mA, R_L < 500 Ω
Łącze drive-to-drive **XD2D**		
ZCU-12: 1 B 2 A 3 BGND	B A BGND	Połączenie: nadrzędny/podrzędny, drive-to-drive lub wbudowana magistrala komunikacyjna [2]
ZCU-14:	Ekran (tylko ZCU-14)	
1 B 2 A 3 BGND 4 Shield	**J3**	Terminacja łącza drive-to-drive [2]

Połączenie	Wyrażenie	Opis
Wyjścia przekaźnikowe **XRO1, XRO2, XRO3**		
	NC COM NO	**Gotowość do pracy** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	NC COM NO	**Praca** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	NC COM NO	**Błąd (-1)** 250 V AC / 30 V DC 2 A
Wyjście napięcia pomocniczego, blokada cyfrowa **XD24** [3]		
	DIIL	Zezwolenie na bieg [3]
	+24VD	+24 V DC 200 mA [4]
	DICOM	Masa wejść cyfrowych
	+24VD	+24 V DC 200 mA [4]
	DIOGND	Masa wejść/wyjść cyfrowych
Wejścia/wyjścia cyfrowe **XDIO**		
	DIO1	Wyjście: Gotowość do pracy
	DIO2	Wyjście: Bieg
	J6	Wybór masy [5]
Wejścia cyfrowe **XDI**		
	DI1	Stop (0)/Start (1)
	DI2	Do przodu (0)/Do tyłu (1)
	DI3	Reset
	DI4	Wybór czasu przysp./zwaln. [6]
	DI5	Stała prędkość 1 (1 = Wł.) [7]
	DI6	Domyślnie nieużywana.
 (ZCU-12)  (ZCU-14)	OUT1 (ZCU-12) OUT (ZCU-14)	Aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości, obwody funkcji bezpiecznego wyłączania momentu muszą być zamknięte. [8]
	SGND	
	IN1	
	IN2	
X12	Złącze opcjonalnego modułu bezpieczeństwa	
X13	Złącze panelu sterowania	

Połączenie	Wyrażenie	Opis
X205	Złącze jednostki pamięci	

1) Tryb prądowy [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 Ω] lub napięciowy [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kΩ] wybiera się za pomocą zworki. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.
2) Patrz sekcja Złącze XD2D (str. 151)
3) Patrz sekcja Wejście DIIL (str. 151).
4) Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 4,8 W (200 mA przy 24 V) minus moc pobierana przez DIO1 i DIO2.
5) Określa, czy złącze DICOM jest oddzielone od złącza DIOGND (tzn. wspólne odniesienie dla rozchodzenia się wejściowych sygnałów cyfrowych. W rzeczywistości określa, czy wejścia cyfrowe są używane w trybie ujścia czy źródła prądu). Patrz także Schemat izolacji uziemienia jednostki sterującej ZCU-1x (str. 156). DICOM=DIOGND ON: Złącze DICOM podłączone do złącza DIOGND. OFF: Złącza DICOM i DIOGND oddzielone.
6) 0 = Używane rampy przyspieszenia/zwolnienia zdefiniowane przez parametry *23.12/23.13* 1 = Używane rampy przyspieszenia/zwolnienia zdefiniowane przez parametry *23.14/23.15*.
7) Prędkość stała 1 jest definiowana za pomocą parametru *22.26*.
8) Patrz rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 259).

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

Informacje dodatkowe o tych złączach

Podłączenie czujników temperatury silnika do przemiennika 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 ochrony FPTC-01 lub FPTC-02 albo modułu rozszerzeń FAIO-01. Patrz Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury (str. 109) i podręczniki do modułu.

Źródło zasilania jednostki sterującej (XPOW)

Jednostka sterująca jest zasilana (24 V DC, 2 A) przez blok zacisków XPOW.

Używanie drugiego źródła zasilania jest zalecane, jeśli:

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

Wejście DIIL

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

Uwaga: To wejście **nie ma** certyfikatu SIL ani PL.

Złącze XD2D

Złącze XD2D udostępnia połączenie RS-485 umożliwiające:

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

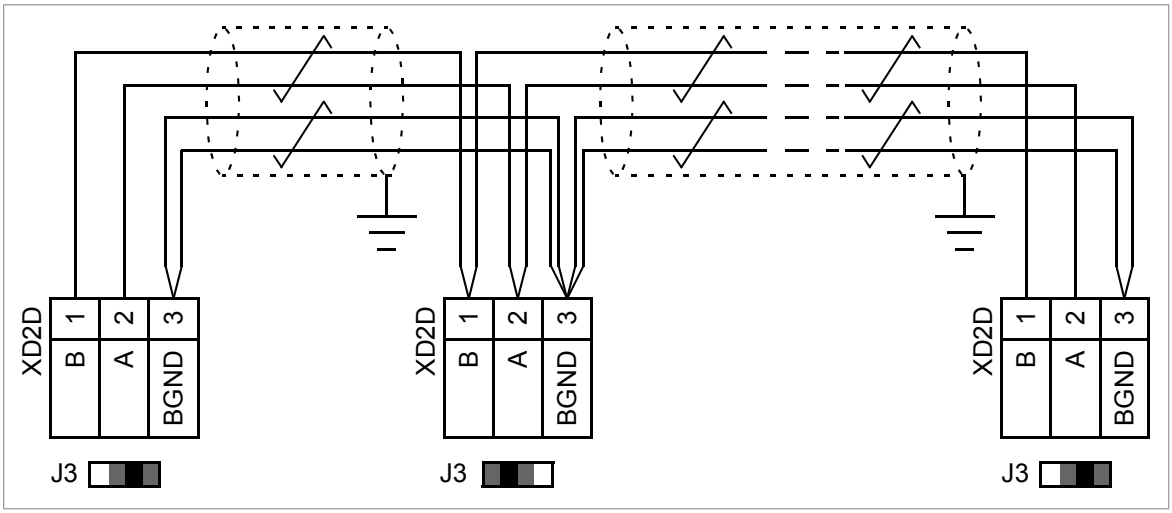
Ustawienia powiązanych parametrów zawiera podręcznik oprogramowania przemiennika częstotliwości.

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

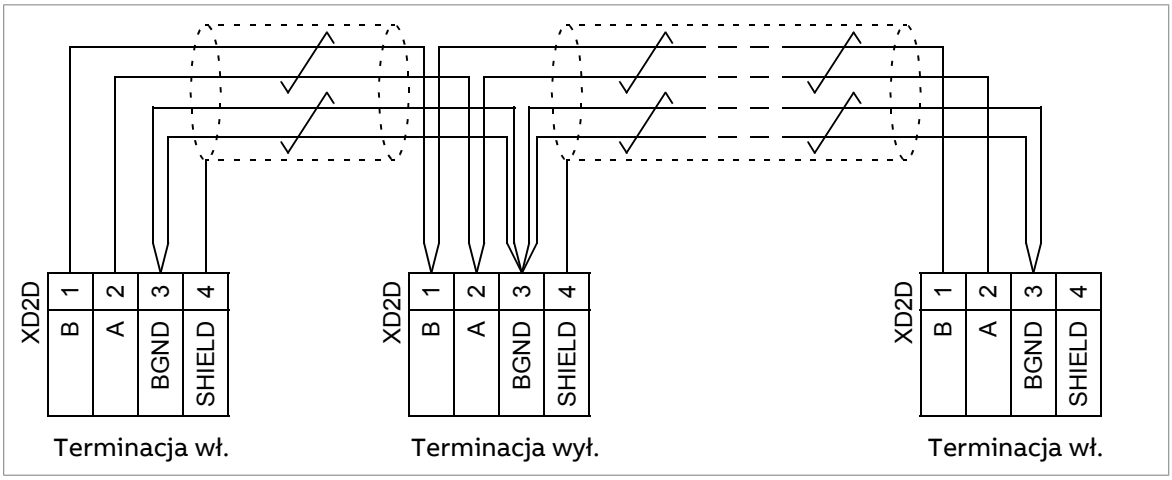
Jako okablowania należy używać wysokiej jakości ekranowanej skrętki dwużyłowej, na przykład Belden 9842. Impedancja nominalna kabla powinna wynosić 100…165 Ω. Można użyć jednej pary do okablowania do przesyłu danych, a drugiej — do uziemienia. Należy unikać niepotrzebnych pętli i układania kabla równolegle w pobliżu kabli zasilania.

Poniższy schemat przedstawia okablowanie między jednostkami sterującymi.

ZCU-12



ZCU-14



Bezpieczne wyłączanie momentu (XSTO)

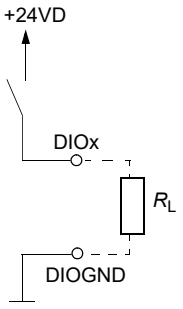
Patrz rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 259).

Uwaga: Wejście XSTO działa jako prawdziwe wejście funkcji bezpiecznego wyłączania momentu tylko w jednostce sterującej inwertera. Odłączenie zasilania od zacisków wejściowych funkcji STO innych jednostek (jednostek zasilania, konwertera DC/DC lub hamowania) spowoduje zatrzymanie jednostki, ale nie jest to funkcja bezpieczeństwa według klasyfikacji SIL/PL.

Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO (X12)

Zapoznać się z odpowiednią instrukcją użytkownika modułu FSO.

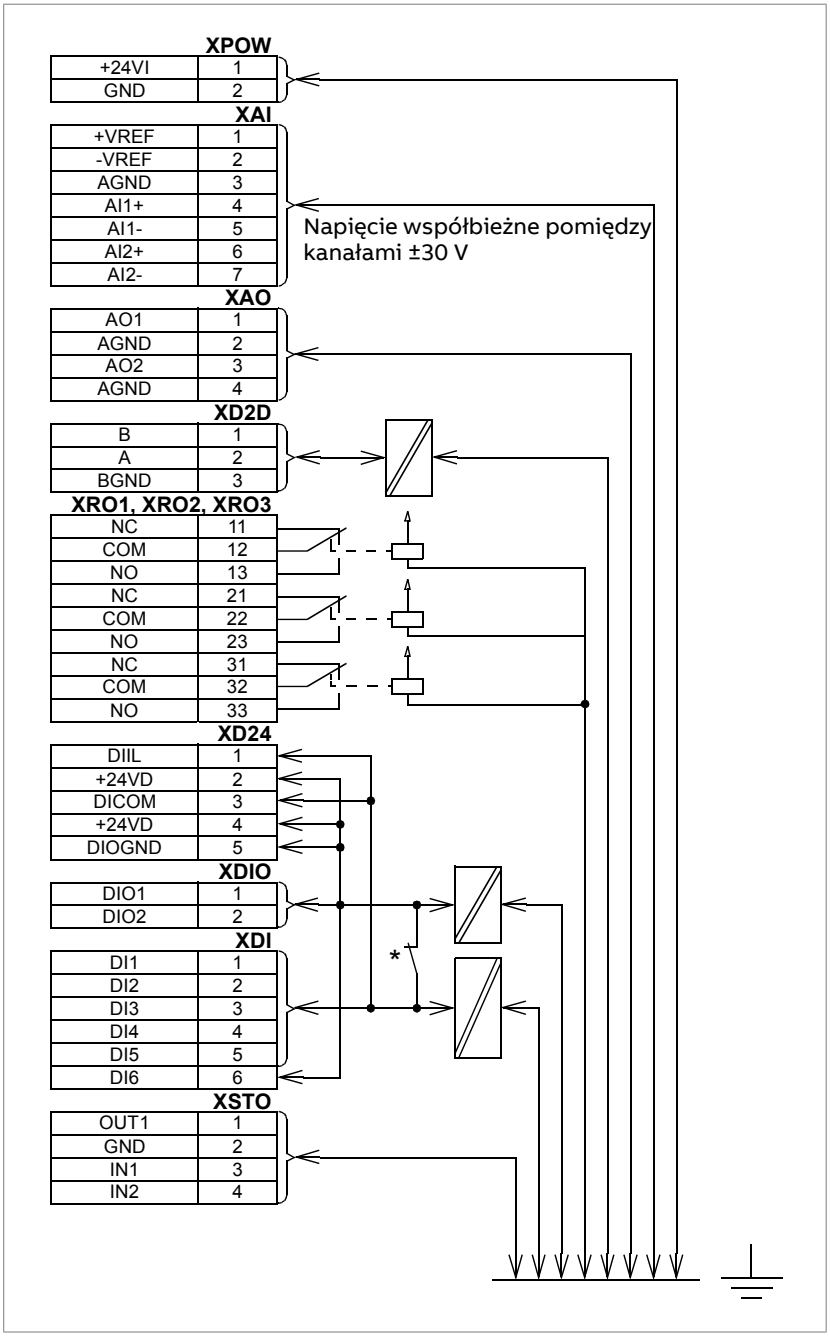
Dane złącza

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

Wejścia analogowe AI1 i AI2 (XAI:4 … XAI:7). Wybór trybu wejścia (prąd/napięcie) za pomocą zworek	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Prąd wejściowy: -20…20 mA, R_{in} = 100 ohm Napięcie wejściowe: -10…10 V, R_{in} > 200 kohm Wejścia różnicowe, zakres sygnału współbieżnego ±30 V Częstotliwość próbkowania kanału: 0,25 ms Filtrowanie sprzętowe: 0,25 ms, nastawne filtrowanie cyfrowe do 8 ms Rozdzielczość: 11 bitów + bit znaku Niedokładność: 1% pełnego zakresu skali
Wyjścia analogowe AO1 i AO2 (XAO)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm^2 (22…12 AWG) 0…20 mA, R_{load} < 500 omów Zakres częstotliwości: 0…300 Hz Rozdzielczość: 11 bitów + bit znaku Niedokładność: 2% pełnego zakresu skali
Złącze XD2D	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Warstwa fizyczna: RS-485 Szybkość przesyłania: 8 Mb/s Typ kabla: kabel typu skrętka ekranowana z parą przewodów do przesyłania danych i przewodem lub drugą parą przewodów do uziemienia sygnału (o impedancji znamionowej 100 … 165 Ω, na przykład Belden 9842). Maksymalna długość łącza: 50 m (164 stopy) Terminacja za pomocą zworki
Złącze RS-485 (X485)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Warstwa fizyczna: RS-485 Typ kabla: kabel typu skrętka ekranowana z parą przewodów do przesyłania danych i przewodem lub drugą parą przewodów do uziemienia sygnału (o impedancji znamionowej 100 … 165 Ω, na przykład Belden 9842). Maksymalna długość łącza: 50 m (164 stopy)
Złącze funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (XSTO)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Zakres napięcia wejściowego: -3…30 V DC Poziomy logiczne: "0" < 5 V, "1" > 17 V. **Uwaga:** Aby jednostka została uruchomiona, na obu złączach musi być wartość „1”. Dotyczy to wszystkich jednostek sterujących (w tym jednostek sterujących przemiennika częstotliwości, inwertera, zasilania, hamulca, konwertera DC/DC itp.), ale rzeczywistą funkcję bezpiecznego wyłączenia momentu z certyfikatem SIL/PL można uzyskać tylko przez złącze XSTO jednostki sterującej przemiennika częstotliwości/inwertera. Pobór prądu: 30 mA (obudowy R6…R7), 12 mA (obudowy R8…R9) lub 66 mA (obudowy R10…R11) (ciągły) na kanał STO EMC (odporność) zgodnie z normą IEC 61326-3-1 i IEC 61800-5-2
Wyjście funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (XSTO OUT)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Do złącza STO modułu inwertera.
Złącze panelu sterowania (X13)	Złącze: RJ-45 Długość kabla < 100 m (328 stóp)

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

Schemat izolacji uziemienia jednostki sterującej ZCU-1x



* Ustawienia przełącznika masy (J6)

(ZCU-12)

• (ZCU-14)

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

(ZCU-12)

• (ZCU-14)

Masa wejść cyfrowych DI1…DI5 i DIIL (DICOM) jest izolowana od masy sygnału DIO (DIOGND).

Napięcie izolacyjne 50 V.

8

Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału

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

Lista czynności sprawdzających

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

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

OSTRZEŻENIE!
Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).

Należy się upewnić, że...	☑
Warunki robocze w otoczeniu są zgodne ze specyfikacją warunków roboczych przemiennika częstotliwości. Należy sprawdzić wartości znamionowe na obudowie (kod IP).	☐

Należy się upewnić, że...	☑
Napięcie zasilania odpowiada znamionowemu napięciu wejściowemu przemiennika częstotliwości. Należy sprawdzić tabliczkę znamionową.	☐
Rezystancja izolacji wejściowego kabla zasilania, kabla silnika i silnika jest mierzona zgodnie z lokalnymi przepisami i instrukcjami w podręcznikach przemiennika częstotliwości.	☐
Szafa przemiennika częstotliwości jest przymocowana do podłogi, a jeśli to konieczne z powodu drgań lub innych uwarunkowań — także górną częścią do ściany lub dachu.	☐
Powietrze chłodzące może swobodnie przepływać do wnętrza i na zewnątrz przemiennika częstotliwości.	☐
Jeśli przemiennik częstotliwości zostanie podłączony do sieci innej niż uziemiona symetrycznie sieć TN-S: Wprowadzono wszystkie wymagane modyfikacje (np. może być wymagane odłączenie filtru EMC i warystora uziemienie-faza). Zobacz instrukcję montażu elektrycznego.	☐
Między przemiennikiem częstotliwości i tablicą rozdzielczą poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający (lub przewody uziemiające) i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, a zacisk został dokręcony z odpowiednim momentem. Uziemienie także zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Wejściowe kable zasilania podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski dokręcono z odpowiednim momentem.	☐
Istnieje ochronny przewód uziomowy odpowiedniego rozmiaru pomiędzy silnikiem i przemiennikiem częstotliwości. Kabel jest podłączony do odpowiedniego zacisku i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem. Uziemienie także zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Kabel silnika podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem.	☐
Kabel silnika jest poprowadzony z dala od innych kabli.	☐
Do kabla silnika nie są podłączone żadne kondensatory kompensujące współczynnik mocy.	☐
Jeśli zewnętrzny rezystor hamowania jest podłączony do przemiennika częstotliwości: Między rezystorem hamowania a przemiennikiem częstotliwości poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, który jest dokręcony z odpowiednim momentem. Uziemienie także zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Jeśli zewnętrzny rezystor hamowania jest podłączony do przemiennika częstotliwości: Kabel rezystora hamowania jest podłączony do odpowiednich zacisków, a zaciski są dokręcone z odpowiednim momentem siły.	☐
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.	☐
W pomocniczych transformatorach napięcia (jeśli są stosowane) zostało wprowadzone poprawne ustawienie napięcia. Zobacz instrukcję montażu elektrycznego.	☐
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.	☐
Pokrywa skrzynki z zaciskami silnika jest zamocowana. Osłony szafy są na swoich miejscach, a drzwi są zamknięte.	☐
Silnik i urządzenia napędzane są gotowe do uruchomienia.	☐

9

Uruchamianie

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera procedurę uruchamiania przemiennika częstotliwości.

Procedura uruchamiania

Zadania, których wykonanie jest konieczne tylko w niektórych przypadkach, są podkreślone. Kody opcji są podane w nawiasach. Domyślne oznaczenia urządzeń (jeśli istnieją) zostały podane w nawiasach za pełnymi nazwami, na przykład „główny rozłącznik (Q1)”. Te same oznaczenia są również stosowane w schematach połączeń.

Niniejsze instrukcje nie obejmują i nie mogą obejmować wszystkich możliwych zadań uruchamiania przemiennika częstotliwości wykonanego według specyfikacji klienta. Przy uruchamianiu należy zawsze zapoznać się ze schematami obwodów dostarczonymi z danym przemiennikiem częstotliwości.

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

Uwaga: W przypadku niektórych opcji (takich jak funkcjonalne opcje bezpieczeństwa +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979) instrukcje uruchamiania zawierają oddzielne podręczniki.

Czynność	☑
Bezpieczeństwo	
OSTRZEŻENIE! Podczas procedury uruchamiania należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Patrz rozdział Instrukcje bezpieczeństwa (str. 15).	☐
Podstawowe kontrole bez podłączonego napięcia	
Sprawdzić montaż mechaniczny i elektryczny przemiennika częstotliwości. Patrz Lista czynności sprawdzających po instalacji (str. 157).	☐
Przemienniki częstotliwości z monitorowaniem zwarcia doziemnego w sieciach IT (bez uziemienia; opcja +Q954): Monitorowanie zwarcia doziemnego należy ustawić tak, aby było dostosowane do instalacji. Należy zapoznać się ze schematem połączeń w dostawie i dokumentem *IRDH275B Ground Fault Monitor Operating Manual* (od Bender; kod: TGH1386en).	☐
Przemienniki częstotliwości z przekaźnikami Pt100 (opcja +(n)L506): • Sprawdzić, czy złącza zostały podłączone zgodnie ze schematem połączeń z dostawy. • Ustawić poziomy alarmów i wyłączania awaryjnego w przekaźnikach Pt100. Poziomy alarmów i wyłączania awaryjnego w przekaźnikach Pt100 należy ustawić tak nisko, jak to możliwe przy określonej temperaturze roboczej i uzyskanych wynikach testów urządzenia. Poziom wyłączenia awaryjnego można ustawić np. na temperaturę o 10°C wyższą niż wynosi temperatura urządzenia przy maksymalnym obciążeniu i maksymalnej temperaturze otoczenia. Firma ABB zaleca ustawienie następujących przykładowych temperatur przekaźnika: • 120–140°C, gdy jest używane tylko wyłączanie awaryjne • 120–140°C alarmu i 130–150°C wyłączania awaryjnego, gdy są używane oba te elementy.	☐
Podłączanie napięcia do zacisków wejściowych i obwodu pomocniczego	
Upewnić się, że można bezpiecznie podłączyć napięcie. Upewnić się, że: • drzwi szafy są zamknięte, • nikt nie pracuje przy przemienniku częstotliwości ani obwodach wyprowadzonych poza szafkę przemiennika częstotliwości, • pokrywa skrzynki z zaciskami silnika została założona.	☐
Zamknąć główny rozłącznik (Q1).	☐
Konfigurowanie parametrów przemiennika częstotliwości	
Skonfigurować program sterujący przemiennika częstotliwości. Patrz odpowiednia instrukcja uruchamiania lub instrukcja oprogramowania sprzętowego. Oddzielna instrukcja uruchamiania jest dostępna tylko dla niektórych programów sterujących. Przemienniki częstotliwości z hamowaniem rezystorowym (opcjonalnym): patrz także sekcja Rozruch systemu hamowania w rozdziale Hamowanie rezystorowe. Dla opcji +N7502 zobacz również dokument SynRM motor control program (option +N7502) for ACS880-01, ACS880-07, ACS850-04 and ACQ810-04 drives supplement(3AXD50000026332 [j. ang.]). W przypadku przemienników częstotliwości z filtrem sinusoidalnym ABB należy sprawdzić, czy bit 1 (Filtr sinusoidalny ABB) parametru 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu jest włączony. W przypadku innych filtrów sinusoidalnych należy zapoznać się z dokumentem Sine filter hardware manual (3AXD50000016814 [j. ang.]). W przypadku przemienników częstotliwości z silnikami ABB w środowiskach zagrożonych wybuchem należy też zapoznać się z dokumentem ACS880 drives with ABB motors in explosive atmospheres (3AXD50000019585 [j. ang.]). Więcej informacji o sposobie obsługi panelu sterowania zawiera podręcznik użytkownika ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685) [j. ang.]).	☐
Włączanie przemiennika częstotliwości	
Przemiennik częstotliwości z zatrzymaniem awaryjnym kategorii 0 (opcja +Q951) i kategorii 1 (opcja +Q52): Zresetuj przekaźnik zatrzymania awaryjnego (A61) przy użyciu przycisku resetowania zatrzymania awaryjnego (S62). W przeciwnym razie nie będzie można zamknąć stycznika głównego.	

Czynność	☑
Przemiennik częstotliwości z zatrzymaniem awaryjnym kategorii 0 (opcja +Q963) i kategorii 1 (opcja +Q964): Zresetuj przekaźnik zatrzymania awaryjnego [A61] przy użyciu przycisku resetowania zatrzymania awaryjnego [S62]. W przeciwnym razie nie będzie można uruchomić przemiennika częstotliwości, ponieważ obwód sygnałowy STO jest otwarty.	
Przemienniki częstotliwości z głównym stycznikiem (Q2, opcja +F250): Należy zamknąć główny stycznik, obracając przełącznik operacyjny na drzwiczkach szafy z pozycji OFF (Wył.) do pozycji ON (Wł.).	☐
Wykonać pierwszy rozruch przemiennika częstotliwości i silnika.	☐
Zatrzymać silnik i przemiennik częstotliwości.	☐
Przemienniki częstotliwości z modułem adaptera komunikacyjnego (opcjonalnym): Ustawić parametry magistrali komunikacyjnej. Aktywować odpowiedniego asystenta (o ile jest używany) w programie sterującym lub zapoznać się z instrukcją obsługi modułu adaptera magistrali komunikacyjnej oraz oprogramowania przemiennika częstotliwości. Sprawdzić, czy między przemiennikiem częstotliwości i PLC jest nawiązana komunikacja.	☐
Przemienniki częstotliwości z modułem interfejsu enkodera (opcjonalnym): Ustawić parametry enkodera. Aktywować odpowiedniego asystenta (o ile jest używany) w programie sterującym lub zapoznać się z instrukcją obsługi modułu interfejsu enkodera oraz instrukcją oprogramowania przemiennika częstotliwości.	☐
Kontrole przy obciążeniu	
Sprawdzić, czy wentylatory obracają się swobodnie w prawidłowym kierunku i czy powietrze jest wydmuchiwane do góry. Arkusz papieru ustawiony na kratce wlotowej (w drzwiach) siatki nie rusza się. Wentylator pracuje bezgłośnie.	☐
Sprawdzić, czy silnik sterowany z panelu sterowania uruchamia się, zatrzymuje i pracuje zgodnie z wartością zadaną prędkości, obracając się w prawidłową stronę.	☐
Sprawdzić, czy silnik sterowany za pomocą we/wy według specyfikacji klienta lub magistrali komunikacyjnej uruchamia się, zatrzymuje i pracuje zgodnie z wartością zadaną prędkości, obracając się w prawidłową stronę.	☐
Przemienniki częstotliwości, w których podłączono obwód funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu: Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie funkcji bezpiecznego wyłączania momentu. Patrz sekcja Uruchamianie z testem walidacyjnym (str. 266).	☐
Przemienniki częstotliwości z obwodem zatrzymywania awaryjnego (opcje +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978 i +Q979): Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie funkcji obwodu zatrzymywania awaryjnego. Zapoznać się ze schematami obwodów i okablowania specyficznymi dla danej dostawy oraz instrukcjami uruchamiania i obsługi elementu opcjonalnego.	☐
Przemienniki częstotliwości z przekaźnikiem zabezpieczającym z funkcją zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu (opcja +Q957): Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie obwodu blokady nieoczekiwanego uruchomienia. Zapoznać się ze schematami obwodów i okablowania specyficznymi dla danej dostawy oraz instrukcjami uruchamiania i obsługi elementu opcjonalnego.	☐
Przemienniki częstotliwości z funkcją zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu z modułem FSO-xx (opcja +Q950): Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie obwodu blokady nieoczekiwanego uruchomienia. Zapoznać się ze schematami obwodów i okablowania specyficznymi dla danej dostawy oraz instrukcjami uruchamiania i obsługi elementu opcjonalnego.	☐

10

Śledzenie błędów

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje procedurę wyszukiwania błędów w przemienniku częstotliwości.

Diody LED

W tej tabeli pokazano diody LED widoczne na platformie montażowej panelu sterowania na drzwiach szafy.

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

Ostrzeżenia i komunikaty o błędach

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

11

Konserwacja

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące konserwacji.

Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych

Poniższe tabele zawierają zadania konserwacji, które może wykonywać użytkownik końcowy. Pełny harmonogram prac konserwacyjnych jest dostępny w Internecie (new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance). Aby uzyskać więcej informacji, należy skonsultować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB (www.abb.com/searchchannels).

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

Uwaga: Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych może być większa w przypadku długiej pracy z wartościami znamionowymi bliskimi maksymalnym wartościom znamionowym lub warunków otoczenia, które są bliskie maksymalnym dopuszczalnym warunkom otoczenia. Więcej informacji dotyczących konserwacji można otrzymać od lokalnego przedstawiciela firmy ABB.

Opis symboli

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

Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika

Firma ABB zaleca coroczne wykonanie poniższych czynności kontrolnych związanych z przemiennikiem częstotliwości w celu zapewnienia najwyższej niezawodności i optymalnej wydajności.

Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika	**Co roku**
Połączenia i środowisko	
Filtry drzwi szafy IP54	W
Jakość napięcia zasilania	P
Części zapasowe	
Części zapasowe	I
Formowanie kondensatorów obwodu DC, zapasowe moduły i zapasowe kondensatory	P
Inspekcje przeprowadzane przez użytkownika	
Siatki wlotu i wylotu powietrza IP22 i IP42	I
Dokręcenie zacisków	I
Zapylenie, korozja i temperatura	I
Czyszczenie radiatora	I
Inne	
Konserwacja głównego wyłącznika powietrznego ABB-SACE	I

Zalecana częstotliwość konserwacji po uruchomieniu

Element	**Liczba lat od uruchomienia**						
	3	6	9	12	15	18	21
Chłodzenie							
Główny wentylator chłodzący							
Główny wentylator chłodzący (od R6 do R9) typu LONG-LIFE			W			W	
Główny wentylator chłodzący (R10 i R11) *			W			W	
Pomocniczy wentylator chłodzący							
Pomocniczy wentylator chłodzący płytek drukowanych (od R6 do R9) typu LONG-LIFE			W			W	
Pomocniczy wentylator chłodzący IP55 (R8 i R9) typu LONG-LIFE			W			W	
Wentylatory chłodzące komory płytek drukowanych (R10 i R11) typu LONG-LIFE			W			W	
Wentylator chłodzący szafy							
Wewnętrzny typu LONG-LIFE 50 Hz			W			W	
Wewnętrzny typu LONG-LIFE 60 Hz		W		W		W	
Drzwiowy typu LONG-LIFE 50 Hz			W			W	
Drzwiowy typu LONG-LIFE 60 Hz			W			W	
IP54 50 Hz *			W			W	
IP54 60 Hz *		W		W		W	
Wentylator chłodzący filtra xSIN							
Wentylator chłodzący filtra			W			W	
* Wentylator zawsze był typu LONG-LIFE							
Starzenie							

ZCU bateria jednostki sterującej (zegar czasu rzeczywistego)		W		W		W	
Bateria panelu sterowania (zegar czasu rzeczywistego)			W			W	
Bezpieczeństwo funkcjonalne							
Test funkcji bezpieczeństwa	I Zobacz informacje o konserwacji funkcji bezpieczeństwa						
Czas bezpiecznego użytkowania części (czas użytkowania, T_M)	20 lat						
4FPS10000239703							

Szafa

Czyszczenie wnętrza szafy

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.

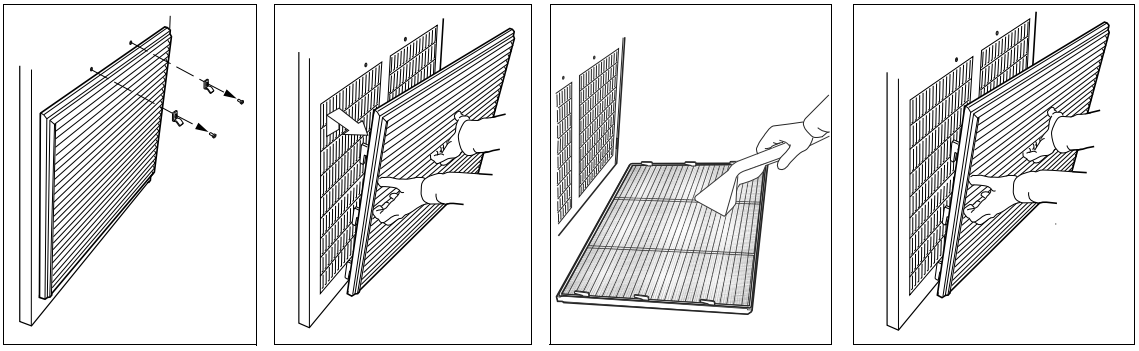
OSTRZEŻENIE!
Należy używać odkurzacza z antystatycznym wężem i dyszą oraz nosić opaskę uziemiającą. Używanie normalnego odkurzacza powoduje powstawanie wyładowań statycznych, które mogą uszkodzić płytki drukowane.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Wyczyścić środek szafy. Użyć w tym celu odkurzacza i miękkiej szczotki.
4. Wyczyścić wloty powietrza wentylatorów i wyloty powietrza modułów (góra).
5. Wyczyścić kraty wlotu powietrza w drzwiach (jeśli są).
6. Zamknąć drzwi.

Czyszczenie wlotów powietrza w drzwiach (IP22 i IP42)

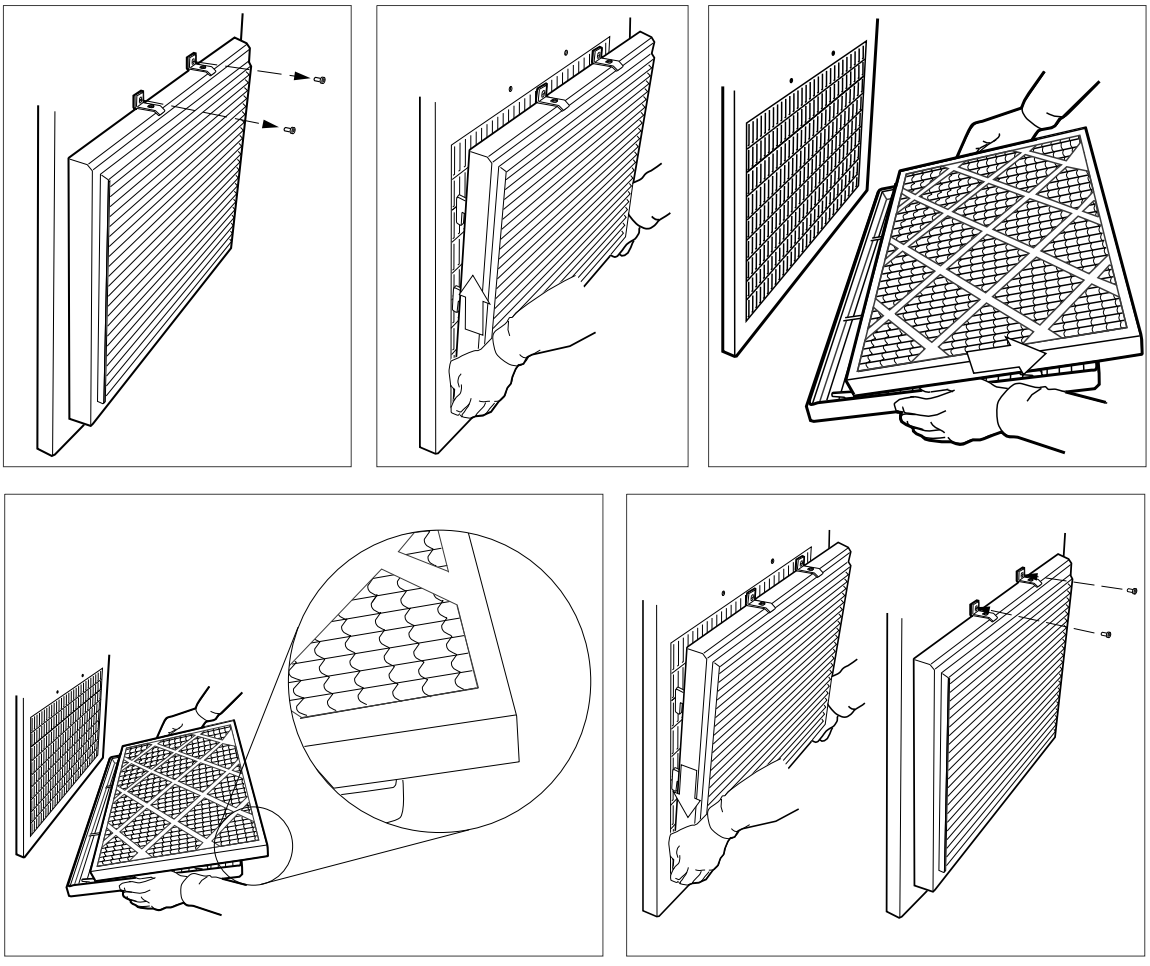
Sprawdzić zapylenie siatek wlotów powietrza. Jeśli nie można usunąć pyłu odkurzaczem z zewnątrz przez otwory kraty za pomocą małej dyszy, należy wykonać następującą procedurę:

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Zdjąć mocowania w górnej części kraty.
3. Unieść kratę i odciągnąć ją od drzwi.
4. Odkurzyć lub umyć siatkę po obu stronach.
5. Zainstalować ponownie kratę w odwrotnej kolejności.



Wymienianie filtrów wlotowych w drzwiach (IP54)

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Zdjąć mocowania w górnej części kraty.
3. Unieść kratę i odciągnąć ją od drzwi.
4. Wyjąć wkład filtru powietrza.
5. Umieścić nowy wkład filtra w kracie stroną z drutami w kierunku drzwi.
6. Zainstalować ponownie kratę w odwrotnej kolejności.



Czyszczenie filtrów wylotowych w dachu (IP54)

Dostęp do filtrów wylotowych w dachu w jednostkach IP54 można uzyskać, pociągając kraty do góry.

Wymienianie filtrów wylotowych (w dachu) (IP54)

1. Zdjąć przednią i tylną kratę sekcji wentylatora, unosząc je do góry.
2. Wyjąć wkład filtru powietrza.
3. Umieścić nowy wkład filtru w kracie.
4. Zainstalować ponownie kraty w odwrotnej kolejności.

Czyszczenie zewnętrznych elementów przemiennika częstotliwości

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Wyczyścić zewnętrzne elementy przemiennika częstotliwości. Użyć :
   - odkurzacza z antystatycznym wężem i dyszą;
   - miękkiej szczotki;
   - suchej lub wilgotnej (nie mokrej) ściereczki do czyszczenia. Zwilżyć czystą wodą lub delikatnym detergentem (pH 5...9 w przypadku metalu, pH 5...7 w przypadku plastiku).

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

Czyszczenie radiatora

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

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

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Wyjąć moduł przemiennika częstotliwości z szafy.
3. Wyjąć wentylator lub wentylatory chłodzące modułu. Więcej informacji zawierają oddzielne instrukcje.
4. Wpuścić suche, czyste sprężone powietrze bez dodatku oleju z dołu do góry i jednocześnie użyć odkurzacza przy wylocie powietrza, aby przechwycić pył. Jeśli istnieje ryzyko zanieczyszczenia pyłem sąsiednich urządzeń, czyszczenie należy wykonać w innym pomieszczeniu.
5. Ponownie zamontować wentylator chłodzący.

Wentylatory

Wymiana wentylatorów chłodzących

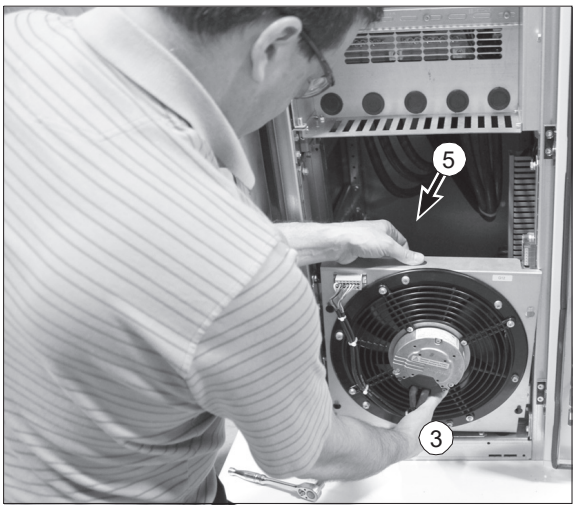
Żywotność wentylatorów chłodzących przemiennika częstotliwości zależy od czasu działania wentylatora, temperatury otoczenia oraz koncentracji pyłu. W podręczniku oprogramowania opisano sygnał, który określa czas działania wentylatora chłodzącego. Po wymianie wentylatora należy zresetować sygnał czasu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

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

Wymiana wentylatorów drzwi szafy

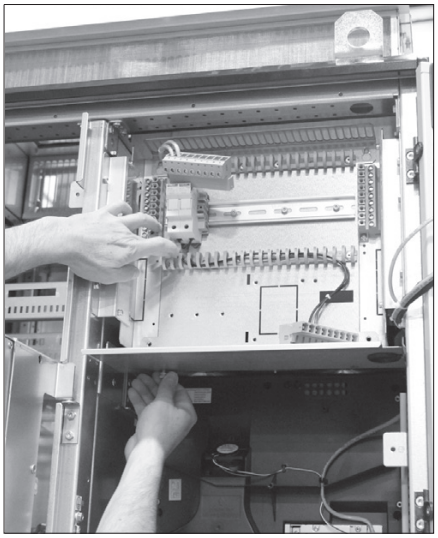
OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych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

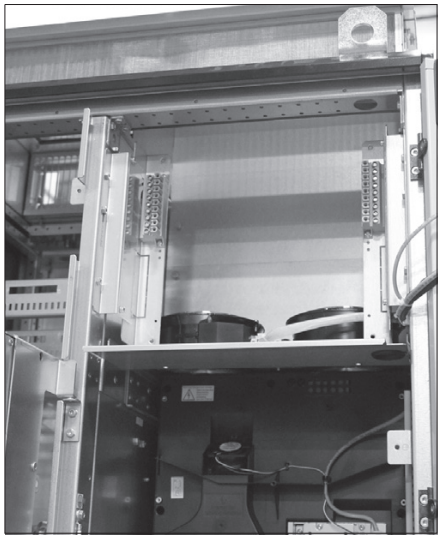
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Zdjąć płytę montażową nad wentylatorem.
3. Poluzować cztery wkręty mocujące płyty montażowej wentylatora.
4. Unieść płytę montażową.
5. Odłączyć kable zasilania.
6. Podnieść płytę montażową wentylatora.
7. Wyjąć wentylator z płyty montażowej.
8. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.



Wymiana wentylatorów szafy (obudowy od R6 do R9)

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Zdejmowanie płyty montażowej wentylatora opisano w sekcji Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy od R6 do R8) (str. 183) (kroki 1-3 i 13) lub w sekcji Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowa R9) na stronie 181 (kroki 1, 9 i 10). Informacje na temat obudowy R9 z opcją +C129 można też znaleźć poniżej:



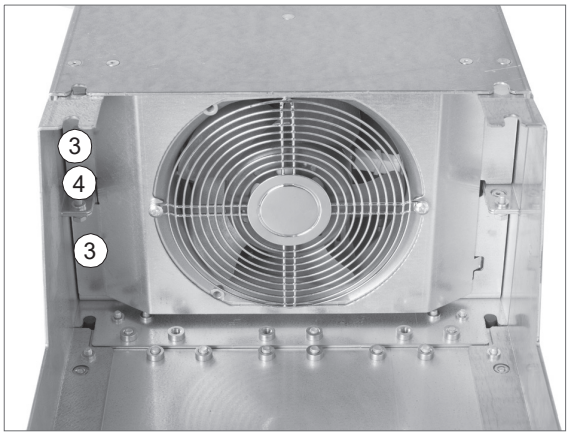


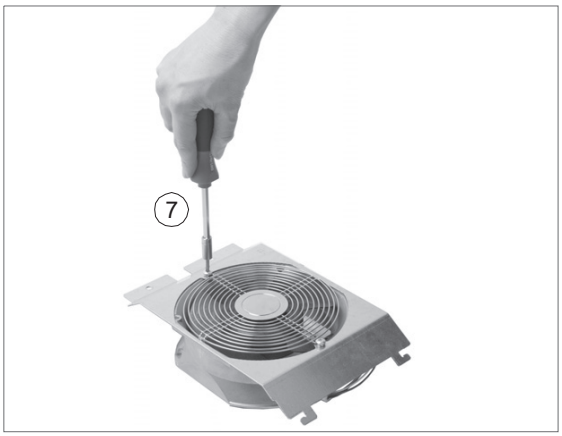
3. Wyjąć wentylator z płyty montażowej.
4. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

■ Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowy od R6 do R8)

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Wsunąć moduł przemiennika częstotliwości zgodnie z opisem w sekcji Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy od R6 do R8) (str. 183)
3. Odkręcić wkręty mocujące płytę montażową wentylatora (poniżej widok z dołu).
4. Pociągnąć płytę montażową wentylatora w dół od bocznej krawędzi.
5. Odłączyć kable zasilania.
6. Podnieść płytę montażową wentylatora.
7. Wyjąć wentylator z płyty montażowej.
8. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
9. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.

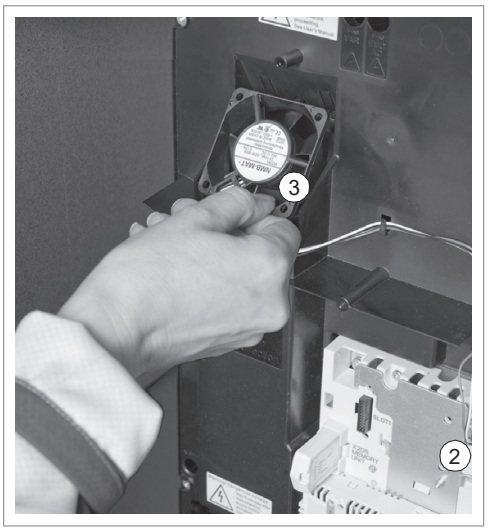




Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego modułu przemiennika częstotliwości (obudowy od R6 do R9)

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

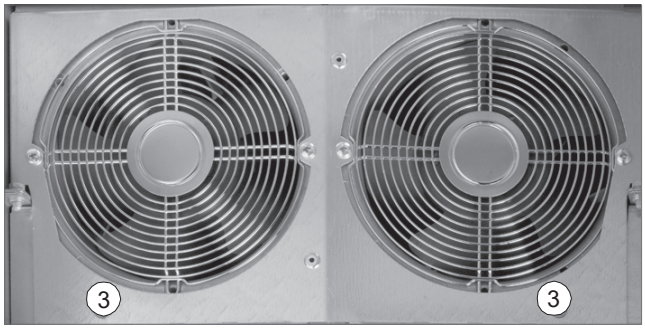
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Odłączyć przewody zasilania od zacisku X208:FAN2 jednostki sterującej.
3. Podnieść wentylator.
4. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności. Upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w górę.
5. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.

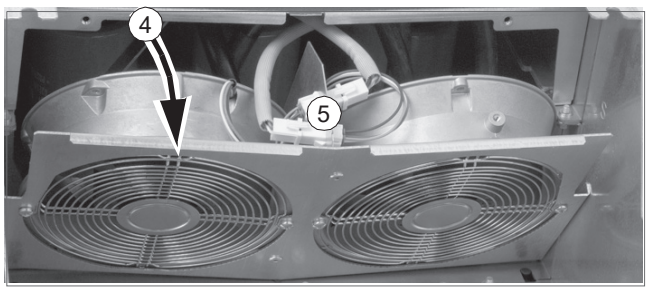


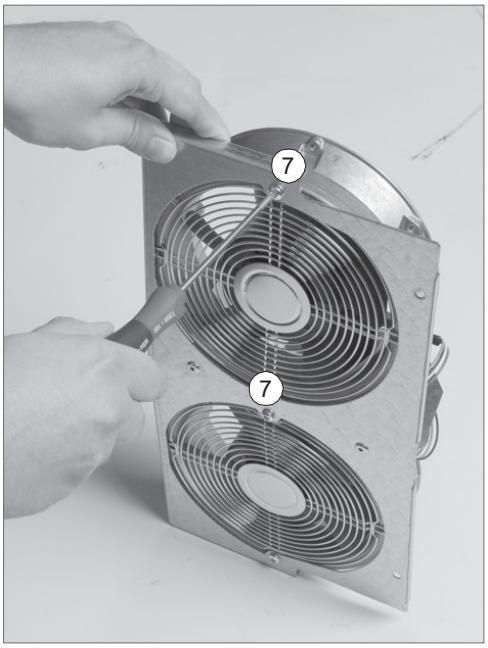
■ Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowa R9)

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Wsunąć moduł przemiennika częstotliwości zgodnie z opisem w sekcji Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowa R9) (str. 188)
3. Odkręcić dwa wkręty mocujące płyty montażowej wentylatora (poniżej widok z dołu modułu przemiennika częstotliwości).
4. Przekręcić płytę montażową w dół.
5. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
6. Zdjąć płytę montażową wentylatora.
7. Zdjąć wentylator, odkręcając dwa wkręty mocujące.
8. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
9. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.





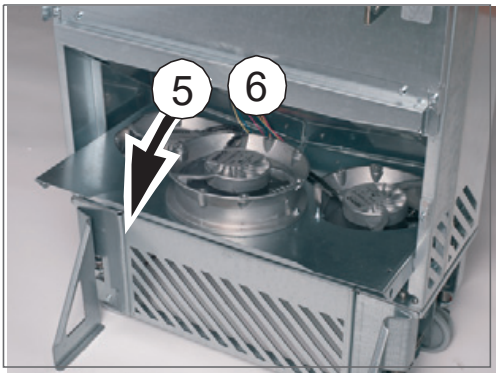


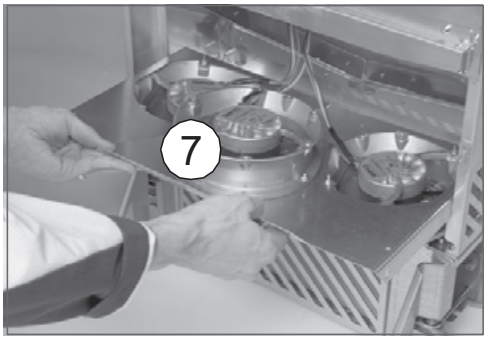
■ Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11)

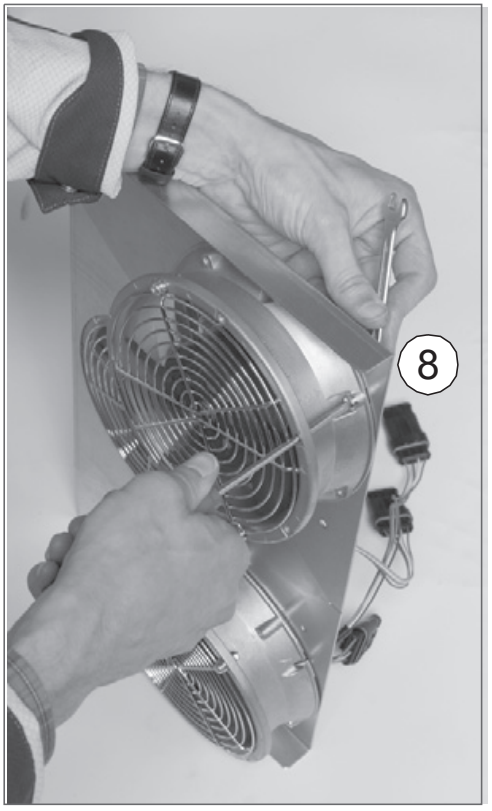
OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Wyjąć moduł przemiennika częstotliwości z szafy zgodnie z opisem w sekcji Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11) (str. 192).
3. Otworzyć pomocnicze wsporniki podstawy.
4. Odkręcić dwa wkręty mocujące płytę montażową wentylatora.
5. Przechylić płytę montażową wentylatora w dół.
6. Odłączyć przewody zasilania wentylatorów.
7. Zdjąć zespół wentylatora z modułu przemiennika częstotliwości.
8. Odkręcić wkręty mocujące wentylatorów i zdjąć wentylatory z płyty montażowej.
9. Zainstalować nowe wentylatory w odwrotnej kolejności.
10. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.

4
4
3
3


5
6

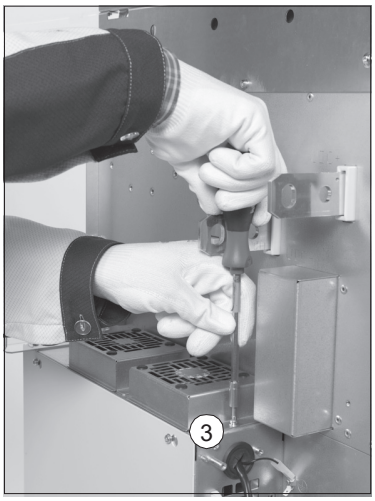

7

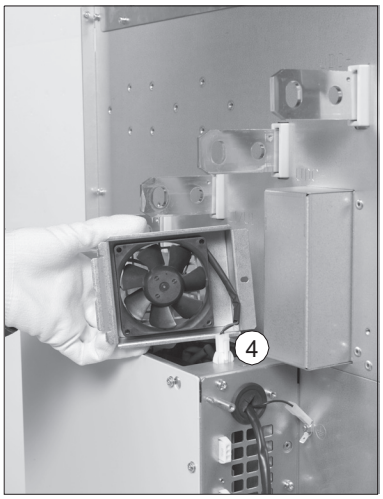

8

Wymiana wentylatora komory płytki drukowanej (obudowy R10 i R11)

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Wyjąć moduł przemiennika częstotliwości z szafy zgodnie z opisem w sekcji Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11) (str. 192).
3. Odkręcić wkręt mocujący obudowy wentylatora.
4. Odłączyć kabel zasilania wentylatora.
5. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
6. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.

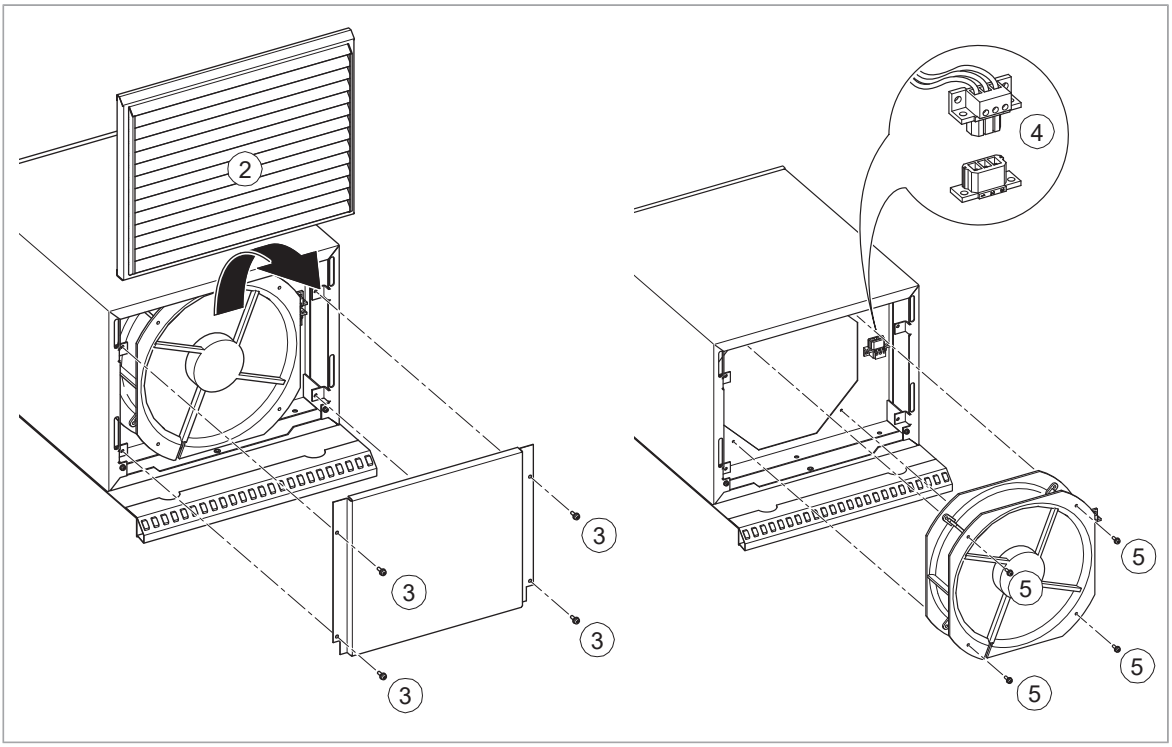




■ Wymiana wentylatora dachowego IP54 (UL typ 12) obudów od R6 do R8

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

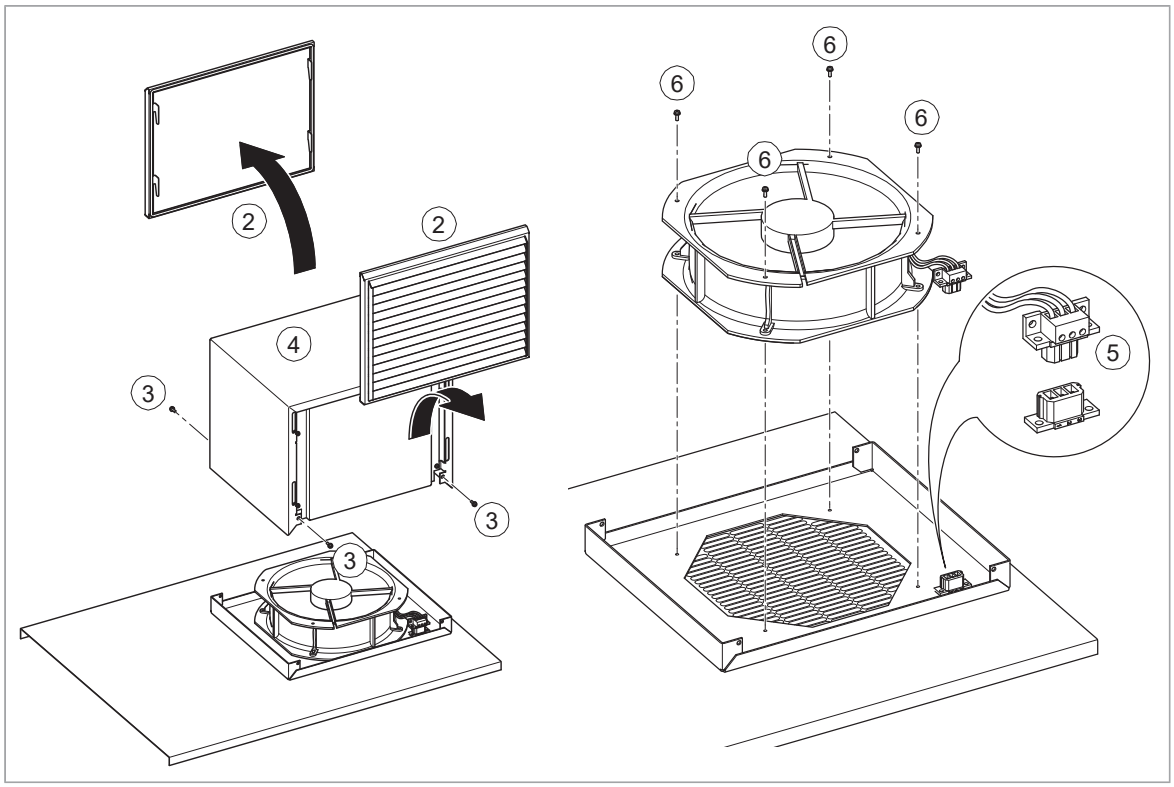
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Unieść przednią kratę i zdjąć ją.
3. Poluzować wkręty mocujące przedniej płyty. Zdjąć płytę.
4. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
5. Poluzować wkręty mocujące wentylatora.
6. Wyciągnąć wentylator.
7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.



Wymiana wentylatora dachowego IP54 (UL typ 12) obudowy R9

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

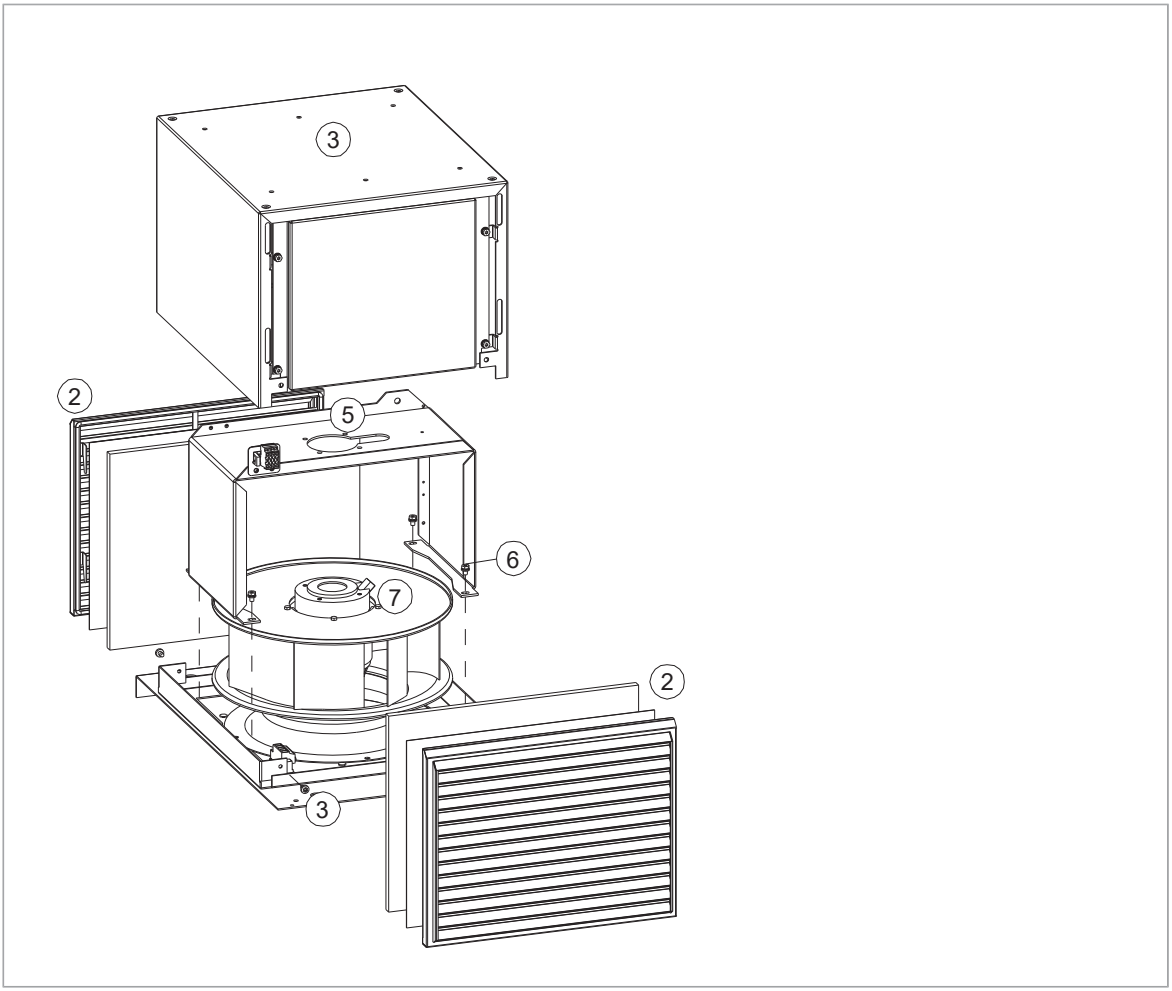
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Unieść przednią i tylną kratę i zdjąć je.
3. Poluzować wkręty mocujące pokrywy wentylatora.
4. Podnieść pokrywę.
5. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
6. Poluzować wkręty mocujące wentylatora.
7. Wyjąć wentylator.
8. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.



■ Wymiana wentylatora w górnej części urządzenia IP54 (UL typ 12) dla obudowy R10 i R11

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Przesunąć przednią i tylną kratę do góry i zdjąć je.
3. Odkręcić wkręty mocujące górnej pokrywy i zdjąć pokrywę.
4. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
5. Odkręcić wkręty mocujące wentylatora.
6. Odkręcić wkręty mocujące pokrywy wentylatora.
7. Wyjąć wentylator.
8. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.



Wymiana wentylatora chłodzącego filtr sinusoidalny NSIN

Informacje na temat wymiany wentylatora chłodzącego filtra sinusoidalnego NSIN zawiera dokument Sine filters hardware manual (3AXD50000016814 [j. ang.]).

Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy od R6 do R8)

Procedura wymiany wymaga: najlepiej dwóch osób, łańcuchów do podnoszenia, podnośnika, zestawu śrubokrętów i klucza dynamometrycznego z prętem przedłużającym. Firma ABB ma w ofercie odpowiedni podnośnik. Informacje na temat jego instalacji i użycia można znaleźć w dokumencie Converter module lifting device for drive cabinets hardware manual (3AXD50000210268 [j. ang.]).

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.

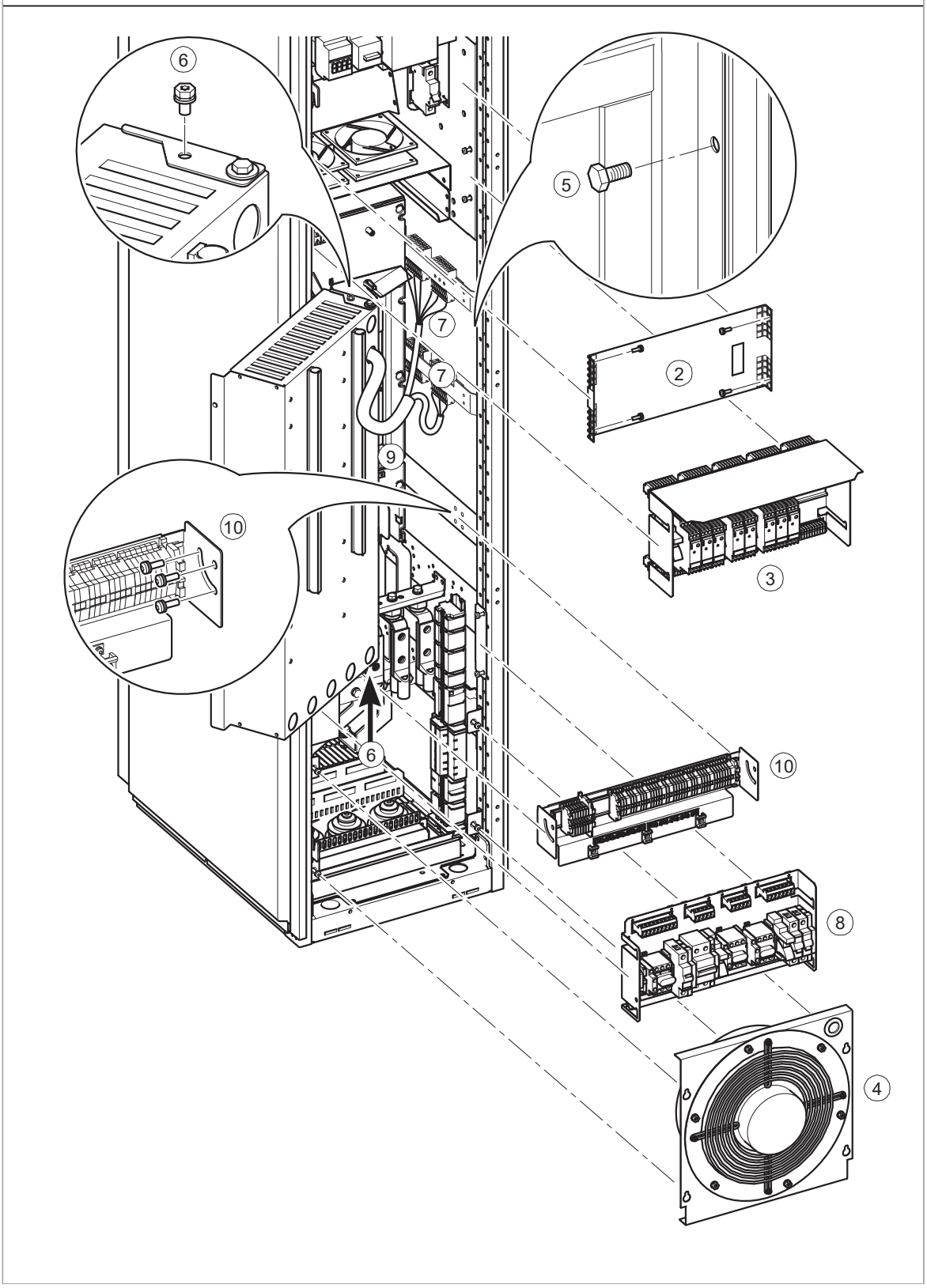
OSTRZEŻENIE!
Upewnić się, że szafa jest przymocowana do podłogi. Jeśli nie jest, szafa może się przewrócić, gdy ciężki moduł przemiennika częstotliwości jest wysuwany z przodu szafy. Grozi to obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Dla przemienników częstotliwości z opcjami +L505 i +L506: Zdjąć osłonę.
3. Dla przemienników częstotliwości z opcjami +L505 i +L506: Zdjąć płytę montażową czujnika Pt100 i przekaźnika termistora, luzując dwa wkręty montażowe i unosząc płytę montażową.
4. Zdemontować główny wentylator modułu przemiennika częstotliwości (patrz strona 168).
5. Odkręcić wkręty po prawej stronie wychylanej obudowy.
6. Odkręcić wkręt zawiasu na górze i dole wychylanej obudowy, aby umożliwić wystarczające otworzenie obudowy.
7. Odłączyć zaciski przewodu sterowania po prawej stronie szafy.
8. Patrz ostrzeżenie poniżej. Zdjąć płytę montażową nad wentylatorem drzwiowym, luzując
   wkręty montażowe i unosząc płytę.

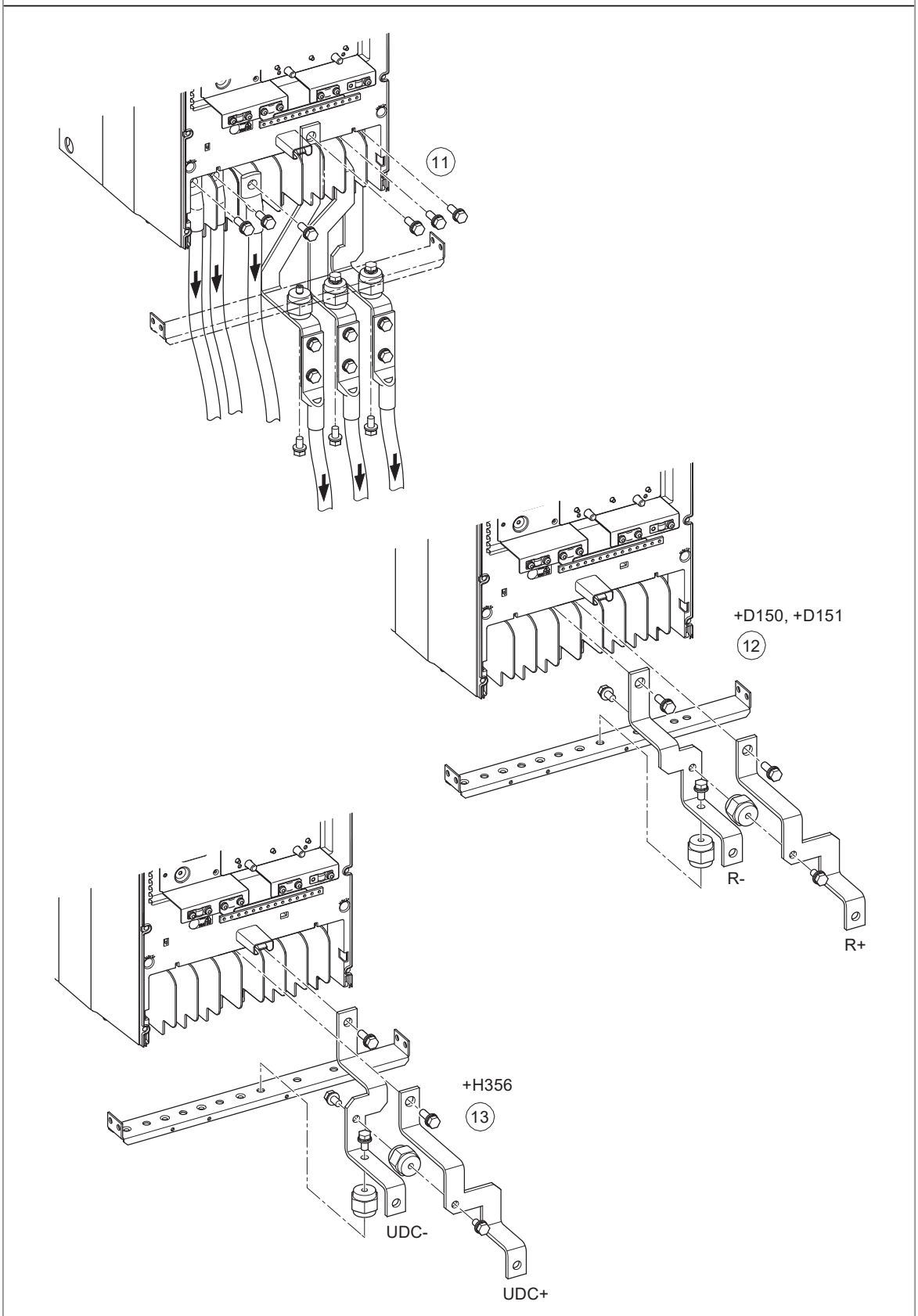
OSTRZEŻENIE!
Dla przemienników częstotliwości z opcjami +G300, +G301, +G307 i +G313:
Przed zdjęciem płyty montażowej odłączyć zewnętrzne źródła zasilania opcji. Odłączyć zaciski przewodu sterowania z tyłu płyty montażowej.

9. Odłączyć zaciski przewodu sterowania od jednostki sterującej. Odłączyć kable sterowania od modułów opcji w jednostce sterującej.
10. Dla przemienników częstotliwości z dodatkowym blokiem zacisków (opcja +L504): Odłączyć kable sterowania z bloku zacisków X504 i wyjąć blok zacisków, luzując wkręty montażowe i wychylając go do przodu.
11. Odłączyć szyny zbiorcze okablowania silnika i wejścia od zacisków modułu przemiennika częstotliwości.
12. Przemienniki częstotliwości z opcją +D150 lub +D151: Odłączyć szyny zbiorcze rezystora od zacisków modułu przemiennika częstotliwości.
13. Przemienniki częstotliwości z opcją +H356: Odłączyć szyny zbiorcze DC od zacisków modułu przemiennika częstotliwości.
14. Odłączyć kable zasilania wentylatora szafy i wyjąć zespół wentylatora nad modułem przemiennika częstotliwości.
15. Zdjąć szyny wysuwane po lewej stronie szafy, odkręcając wkręty mocujące.
16. Zainstalować szyny wysuwane na końcu przesuwanych prętów.
17. Odkręcić górne nakrętki mocujące modułu przemiennika częstotliwości.
18. Odkręcić dolne nakrętki mocujące modułu przemiennika częstotliwości.
19. Przesunąć moduł przemiennika częstotliwości w stronę końca przesuwanych prętów.
20. Zabezpieczyć moduł przemiennika częstotliwości za pomocą łańcuchów przymocowanych do przeznaczonych do tego uchwytów.
21. Wyjąć moduł z szafy za pomocą podnośnika.
22. Zainstalować nowy moduł w odwrotnej kolejności.

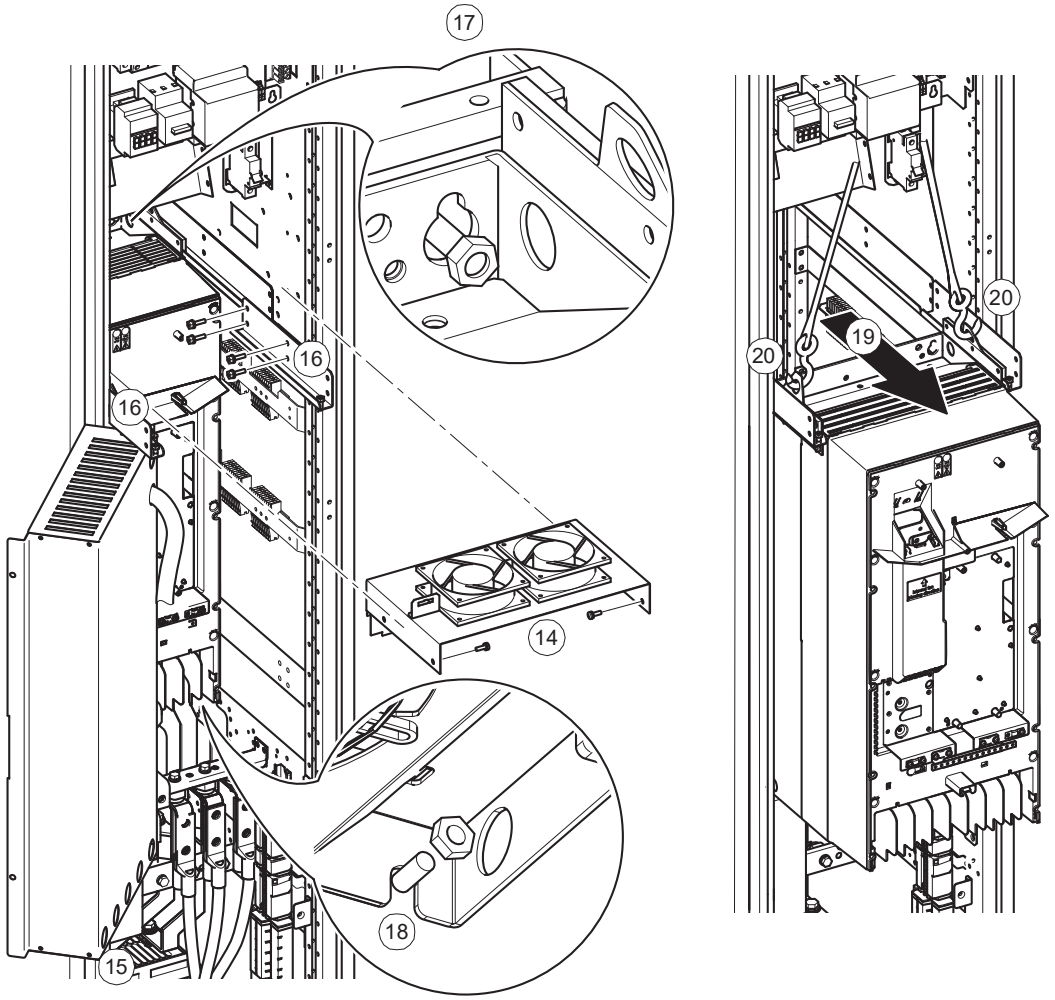
Od R6 do R8



Od R6 do R8



Od R6 do R8



Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowa R9)

Procedura wymiany wymaga: najlepiej dwóch osób, łańcuchów do podnoszenia, podnośnika, zestawu śrubokrętów i klucza dynamometrycznego z prętem przedłużającym. Firma ABB ma w ofercie odpowiedni podnośnik. Informacje na temat jego instalacji i użycia można znaleźć w dokumencie Converter module lifting device for drive cabinets hardware manual (3AXD50000210268 [j. ang.]).

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!
Upewnić się, że szafa jest przymocowana do podłogi. Jeśli nie jest, szafa może się przewrócić, gdy ciężki moduł przemiennika częstotliwości jest wysuwany z przodu szafy. Grozi to obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

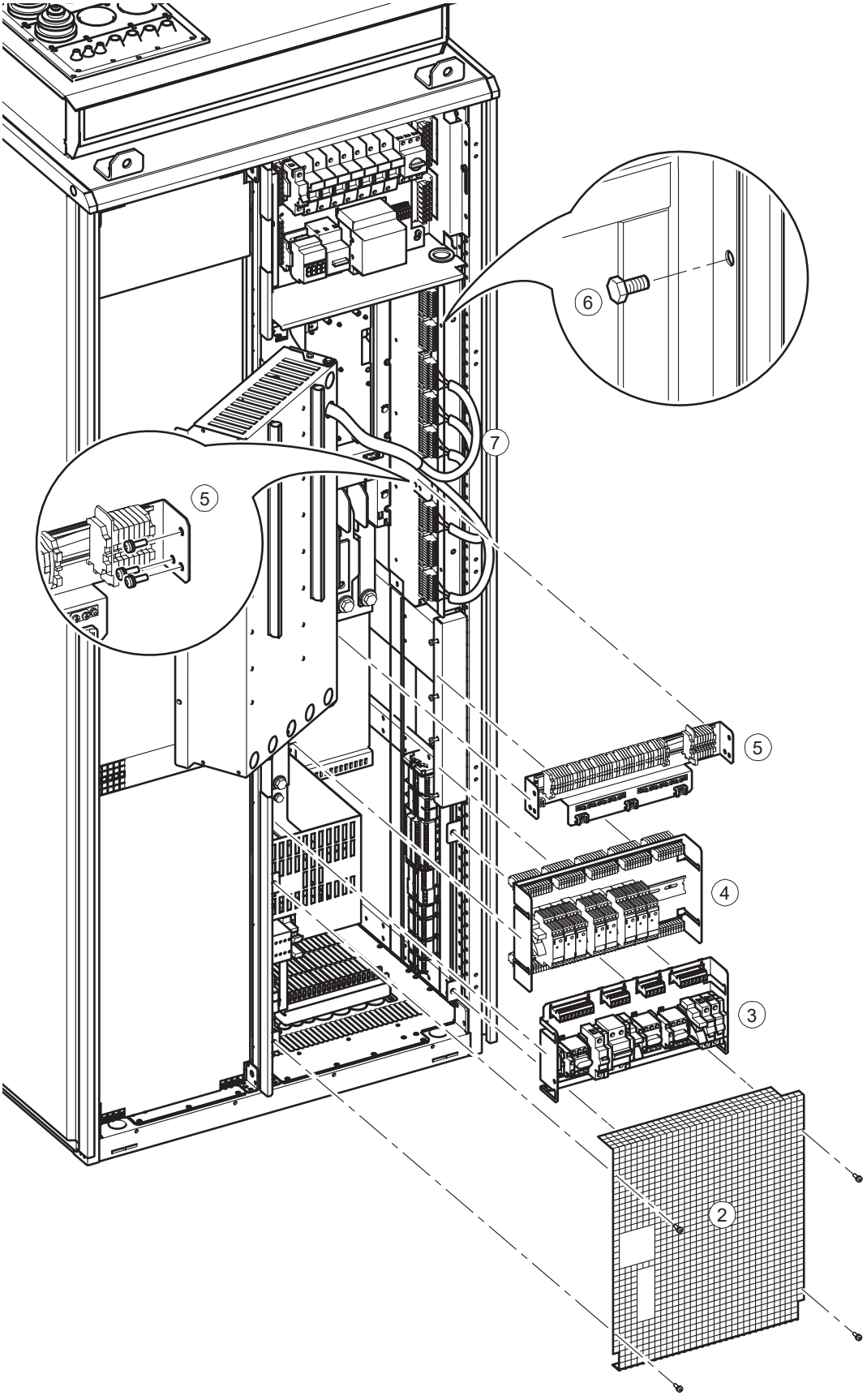
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Zdjąć osłonę.
3. Patrz ostrzeżenie poniżej. Zdjąć płytę montażową nad osłoną, luzując wkręty montażowe i unosząc płytę.

   OSTRZEŻENIE!
   Dla przemienników częstotliwości z opcjami +G300, +G301, +G307 i +G313:
   Przed zdjęciem płyty montażowej odłączyć zewnętrzne źródła zasilania opcji. Odłączyć zaciski przewodu sterowania z tyłu płyty montażowej.

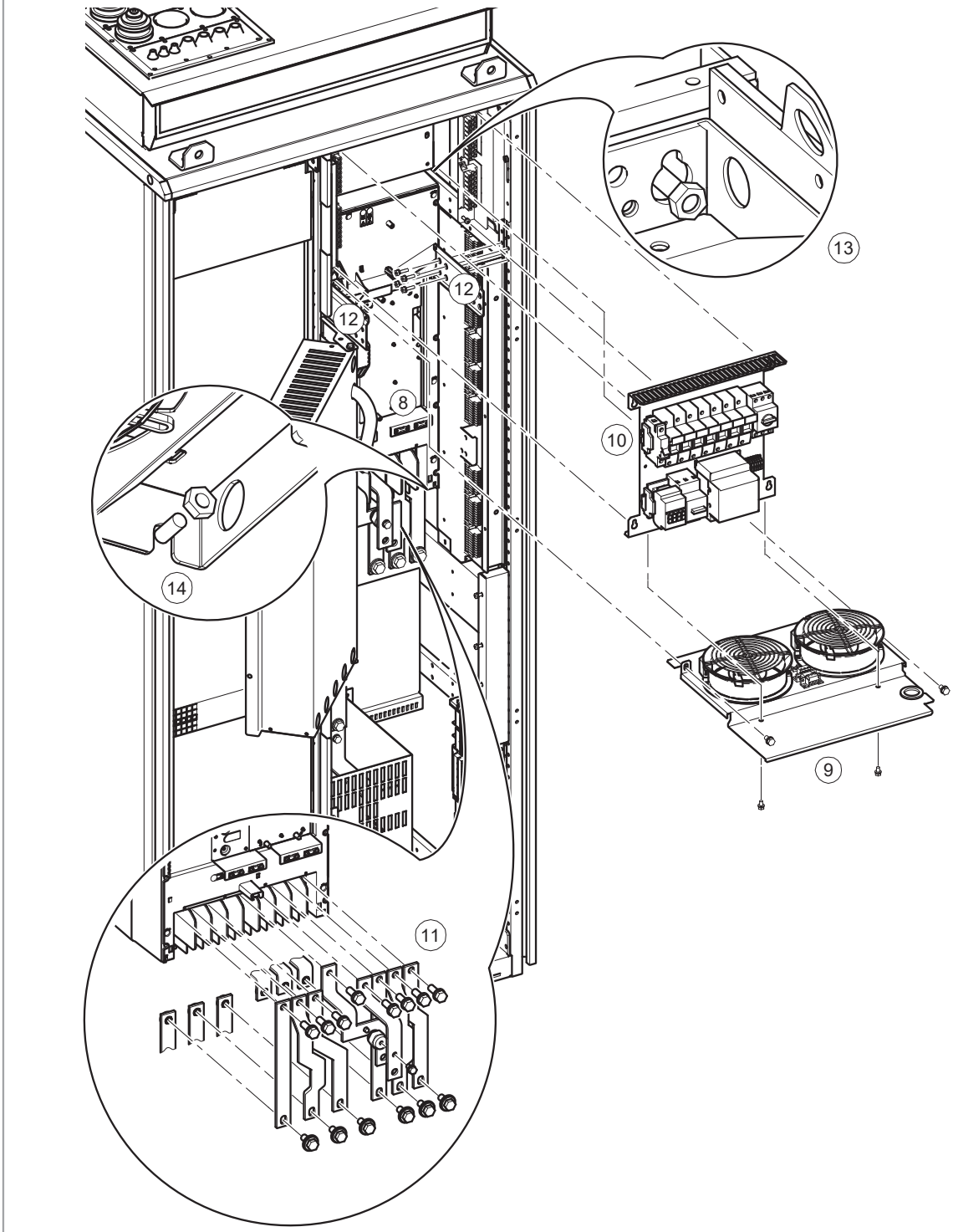
4. Dla przemienników częstotliwości z opcjami +L505 i +L506: Zdjąć płytę montażową czujnika Pt100 i przekaźnika termistora, luzując dwa wkręty montażowe i unosząc płytę montażową.
5. Dla przemienników częstotliwości z dodatkowym blokiem zacisków (opcja +L504): Odłączyć kable sterowania z bloku zacisków X504. Poluzować wkręty mocujące bloku zacisków i wyjąć go.

6. Poluzować wkręty po prawej stronie wychylanej obudowy i otworzyć ją.
7. Odłączyć zaciski przewodu sterowania po prawej stronie szafy.
8. Odłączyć zaciski przewodu sterowania od jednostki sterującej. Odłączyć kable sterowania od modułów opcji w jednostce sterującej.
9. Odłączyć kable zasilania wentylatora szafy i wyjąć zespół wentylatora nad modułem przemiennika częstotliwości.
10. Odłączyć końcówki przewodów i zdjąć płytę montażową.
11. Odłączyć szyny zbiorcze okablowania zasilania od zacisków modułu przemiennika częstotliwości.
12. Zdjąć szyny wysuwane (przymocowane do szyn przesuwnych), odkręcając wkręty mocujące. Zainstalować szyny wysuwane na końcu szyn przesuwnych.
13. Odkręcić górne nakrętki mocujące modułu przemiennika częstotliwości.
14. Odkręcić dolne nakrętki mocujące modułu przemiennika częstotliwości.
15. Odkręcić dwa wkręty mocujące prawej górnej płyty montażowej. Przekręcić płytę do pozycji poziomej.
16. Przesunąć moduł przemiennika częstotliwości w stronę końca przesuwanych prętów.
17. Zabezpieczyć moduł przemiennika częstotliwości za pomocą łańcuchów przymocowanych do przeznaczonych do tego uchwytów.
18. Wyjąć moduł z szafy za pomocą podnośnika.
19. Zainstalować nowy moduł w odwrotnej kolejności. Odkręcić wkręt zawiasu na górze i dole wychylanej obudowy, aby umożliwić wystarczające otworzenie obudowy.

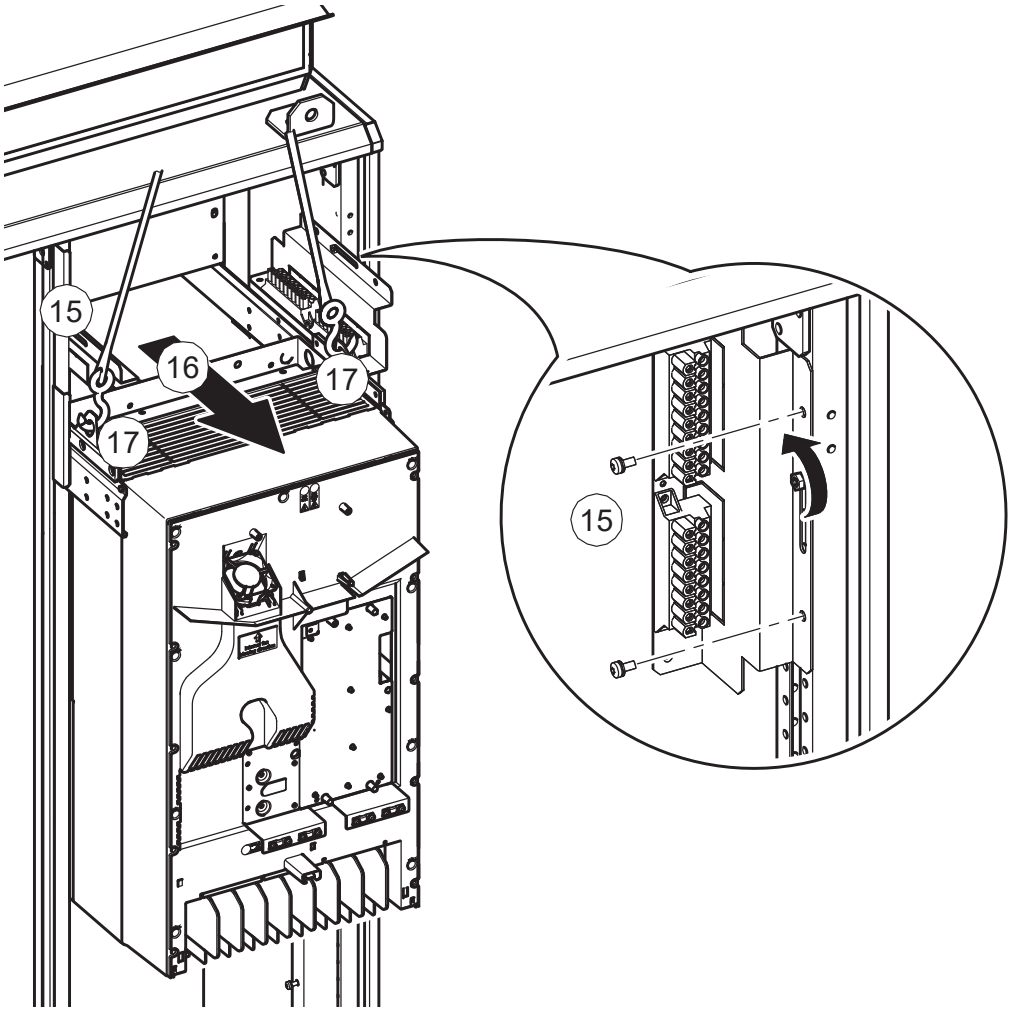
R9



R9



R9



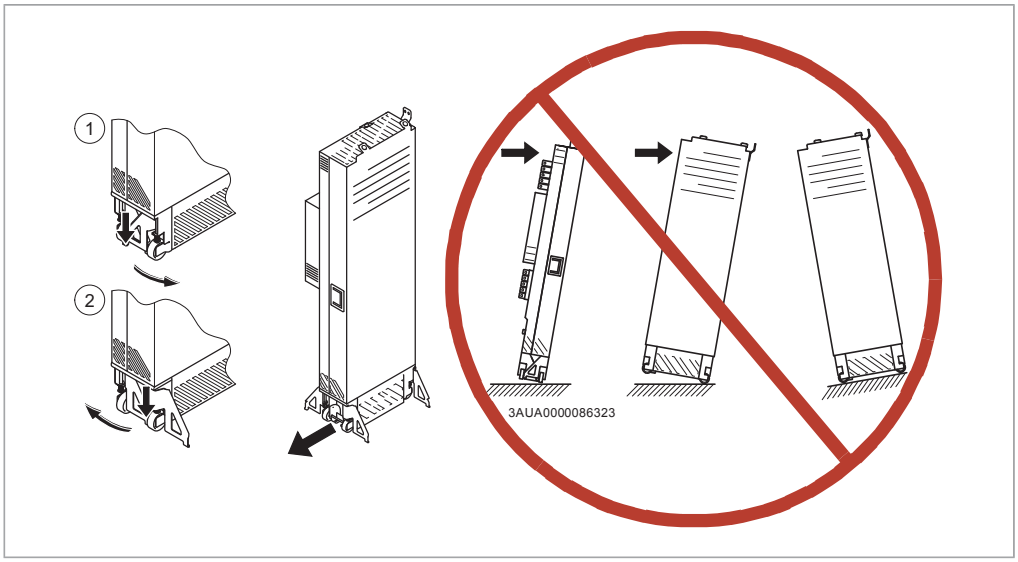
Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11)

Procedura wymiany wymaga: najlepiej dwóch osób, rampy instalacyjnej, podnośnika, zestawu śrubokrętów i klucza dynamometrycznego z prętem przedłużającym.

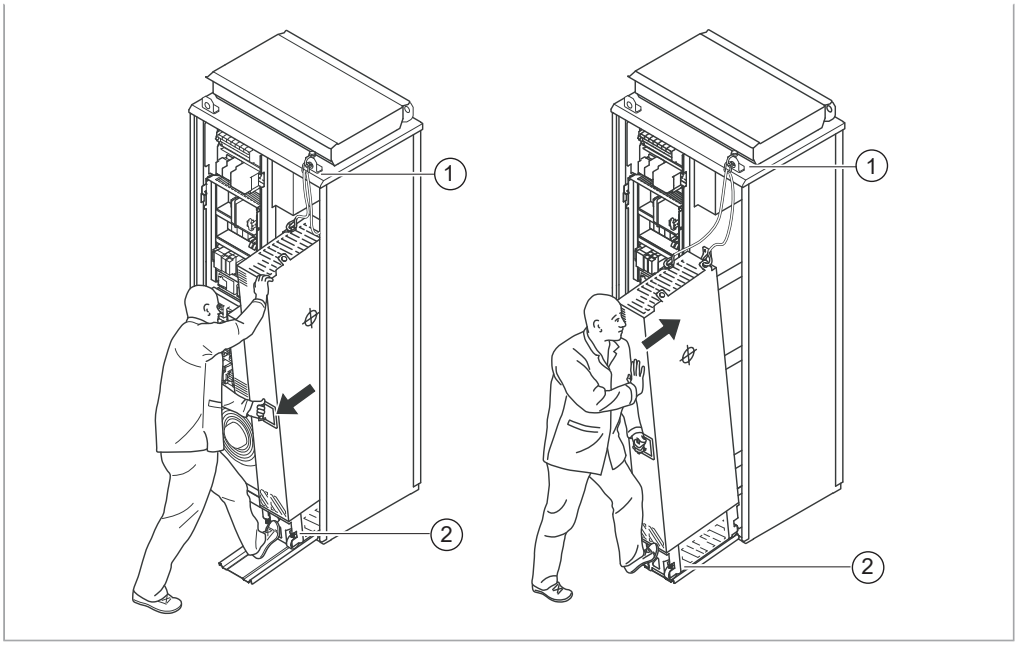
Na rysunkach przedstawiono obudowę R11. Szczegóły obudowy R10 nieznacznie się różnią.

OSTRZEŻENIE!

- Nie wolno korzystać z rampy do wyciągania/instalacji modułu, jeśli wysokość cokołu przekracza maksymalną dozwoloną wysokość.
- Ostrożnie przymocować rampę instalacyjną / do wyciągania modułu.
- Upewnić się, że moduł nie przewróci się, gdy jest przesuwany: Aby odchylić wsporniki pomocnicze, nacisnąć każdy z nich lekko w dół (1, 2) i przekręcając na bok. Jeśli jest to możliwe, zabezpieczyć moduł łańcuchami. Nie przechylać modułu przemiennika częstotliwości. Urządzenie jest ciężkie i ma wysoko położony środek ciężkości. Moduł przewróci się przy 5-stopniowym wychyleniu. Nie pozostawiać modułu bez nadzoru na pochyłej powierzchni. Koła, w jakie jest wyposażony moduł, nie są przeznaczone do przemieszczania modułu na odległości większe niż potrzebne do wsunięcia lub wysunięcia modułu. Jeśli konieczne jest przemieszczenie modułu na większe odległości, należy położyć go na boku na palecie lub podobnym elemencie i przewieźć go za pomocą wózka widłowego lub wózka do przewożenia palet.

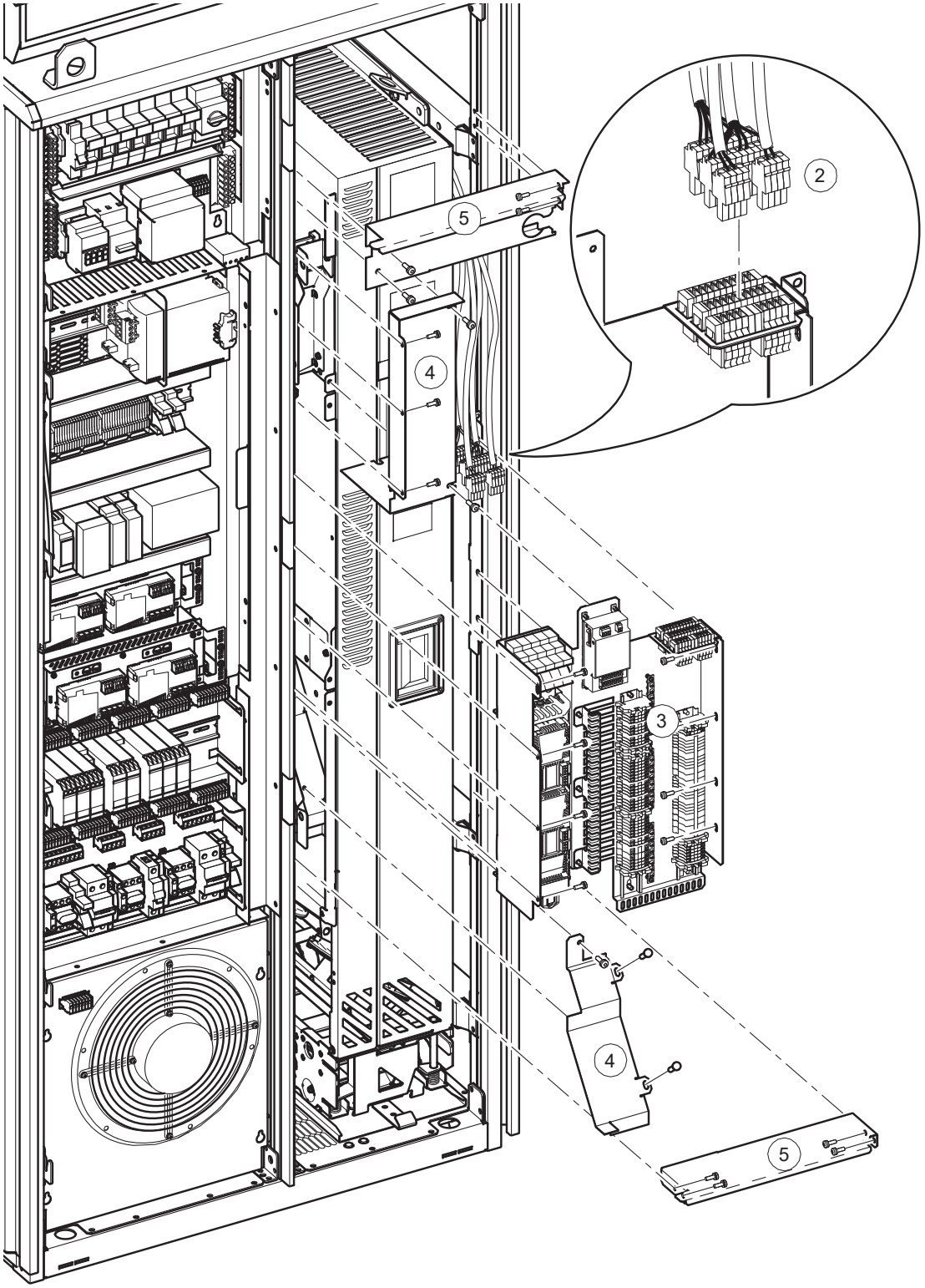


- Aby zapobiec upadkowi modułu przemiennika częstotliwości, przymocować górne uchwyty do podnoszenia za pomocą łańcuchów do szafy (1), a następnie wepchnąć moduł do szafy i wyciągnąć z szafy. Podczas wkładania modułu do szafy i wyciągania go z niej zachować ostrożność, a najlepiej skorzystać z pomocy innej osoby. Utrzymywać stały nacisk jedną stopą na podstawę modułu (2), aby uniknąć jego wywrócenia do tyłu.

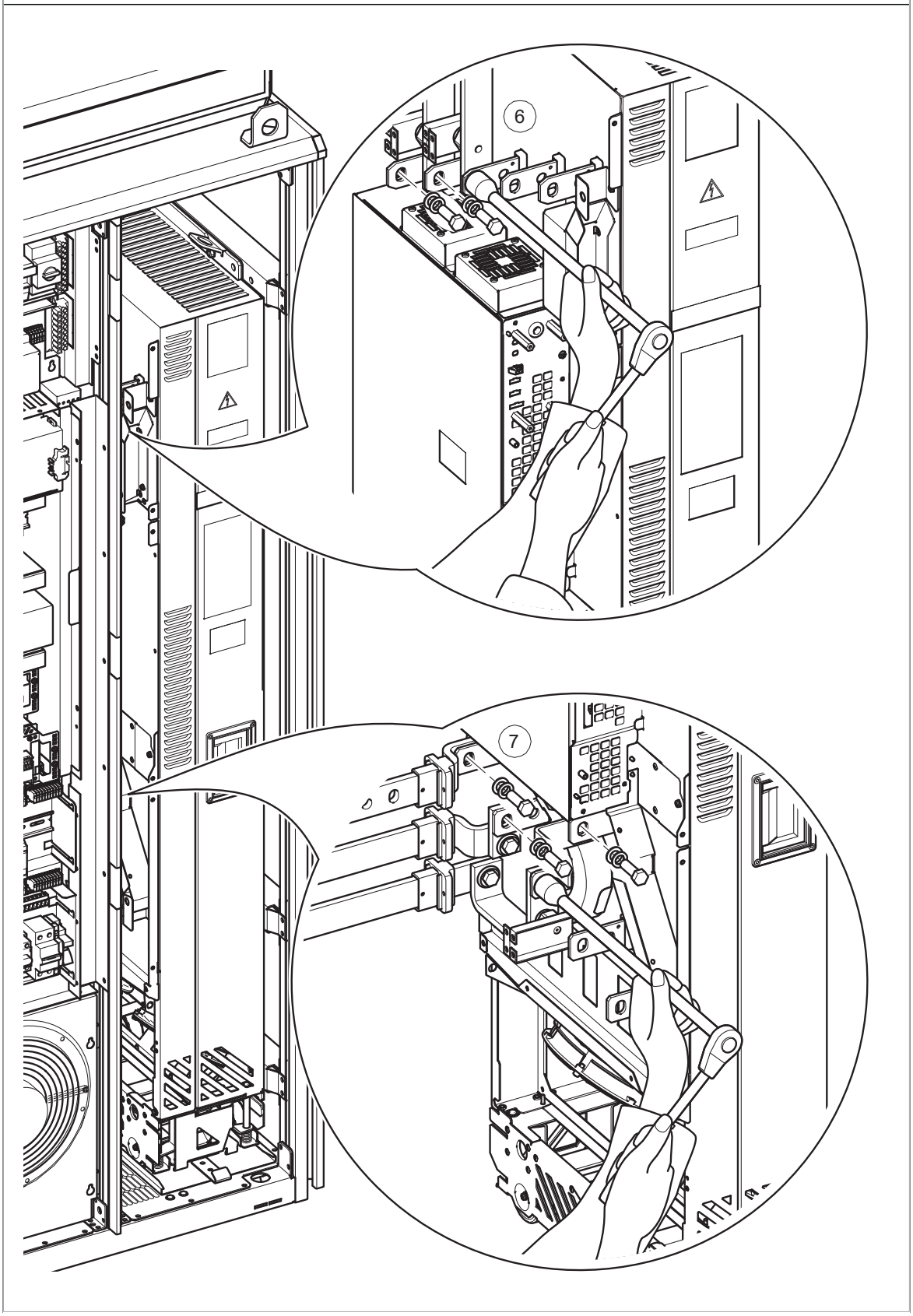


1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Odłączyć szybkozłącza w prawym górnym narożniku płyty montażowej jednostki sterującej.
3. Zdjąć płytę montażową jednostki sterującej.
4. Zdjąć osłonę.
5. Zdjąć przegrodę.
6. Odłączyć wejściowe szyny zbiorcze przemiennika częstotliwości. Wkręt kombi M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
7. Odłączyć wyjściowe szyny zbiorcze przemiennika częstotliwości. Wkręt kombi M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
8. Odkręcić wkręty mocujące moduł przemiennika częstotliwości do szafy na górze i za przednimi wspornikami.
9. Przymocować rampę pomocniczą do podstawy szafy za pomocą dwóch wkrętów.
10. Przymocować łańcuchami uchwyty do podnoszenia modułu przemiennika częstotliwości do uchwytów do podnoszenia szafy.
11. Wysunąć ostrożnie moduł z szafy, najlepiej przy pomocy innej osoby.
12. Zainstalować nowy moduł w odwrotnej kolejności.

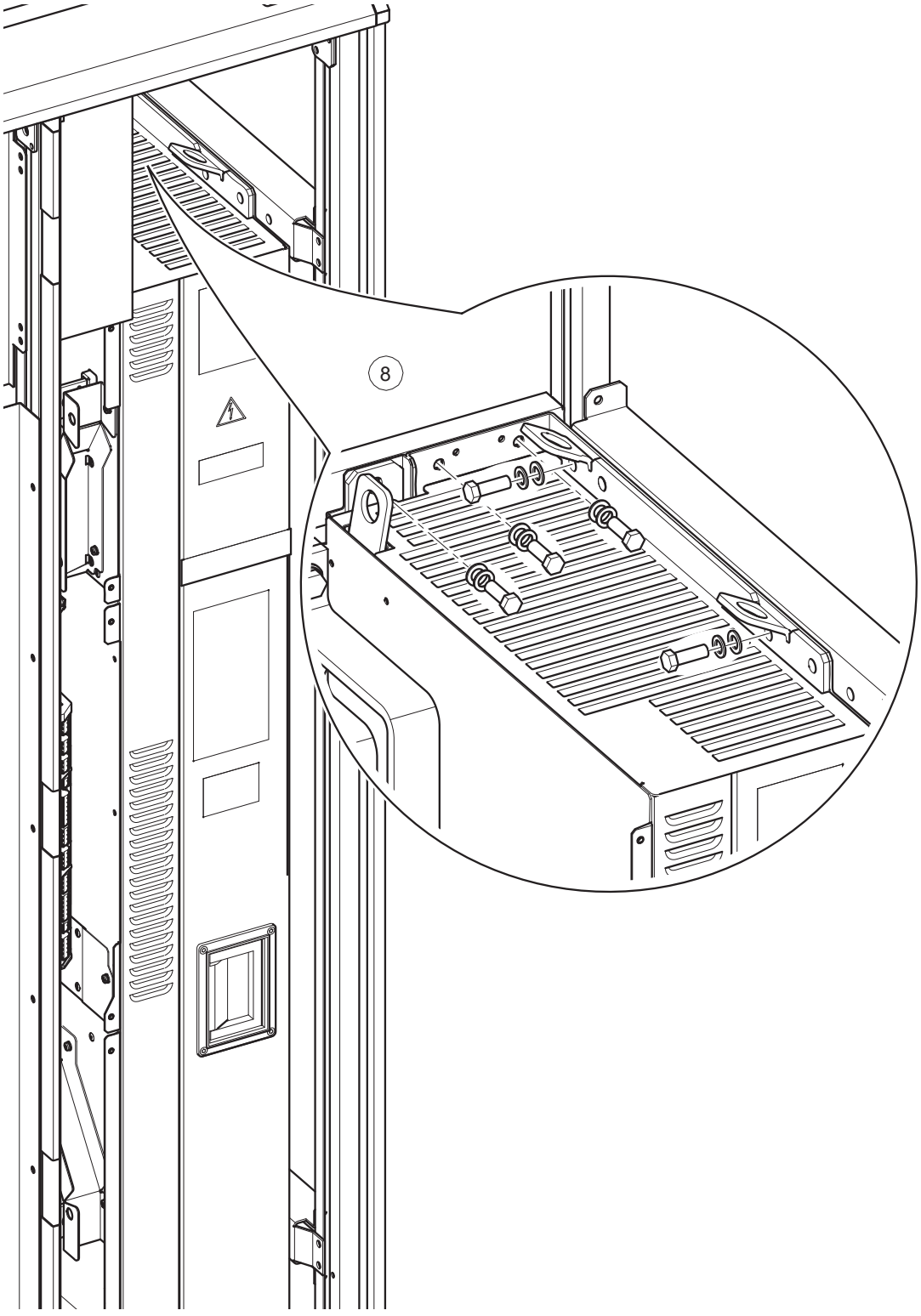
R10 i R11



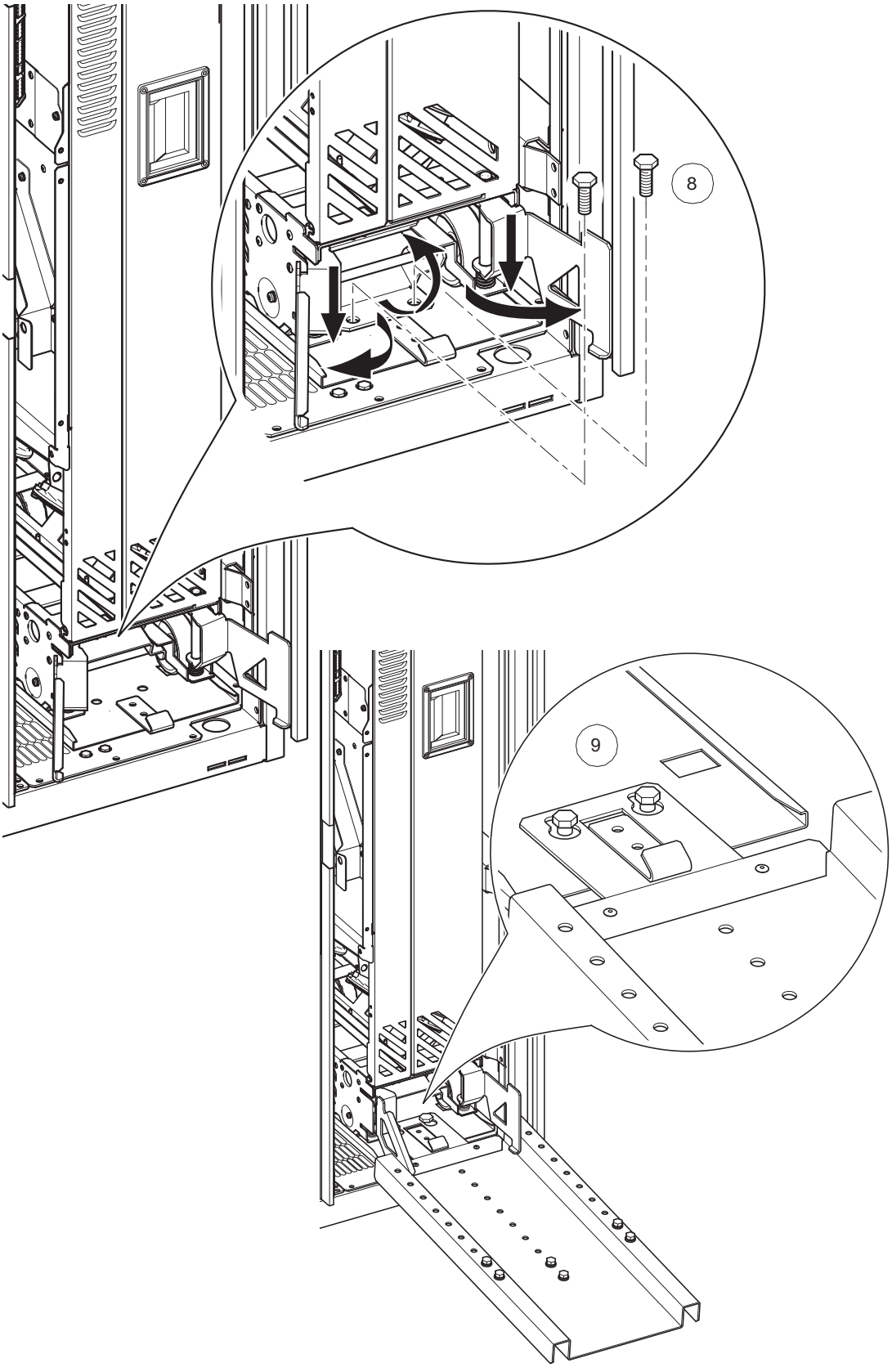
R10 i R11



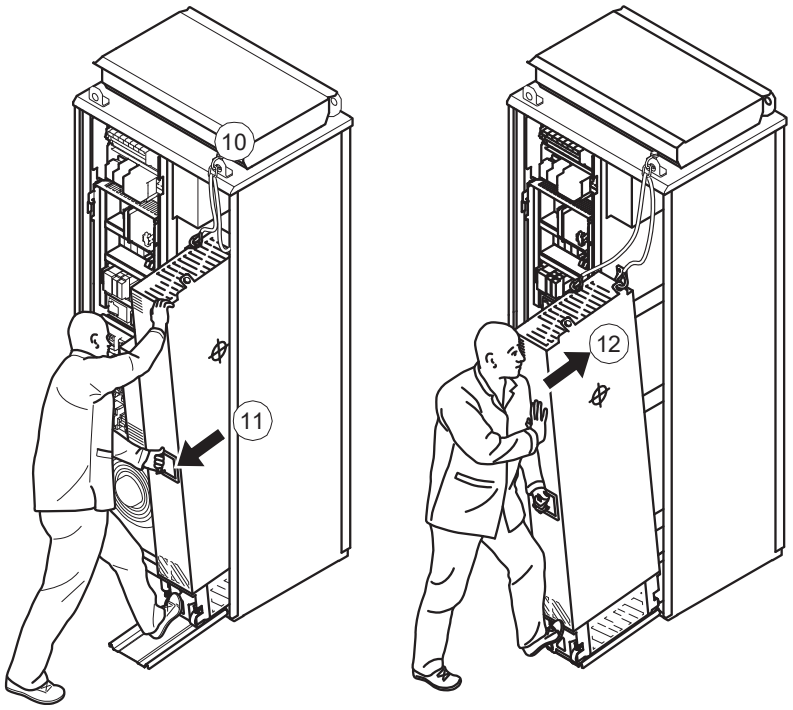
R10 i R11



R10 i R11



R10 i R11



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.]).

Jednostka sterująca ZCU-12

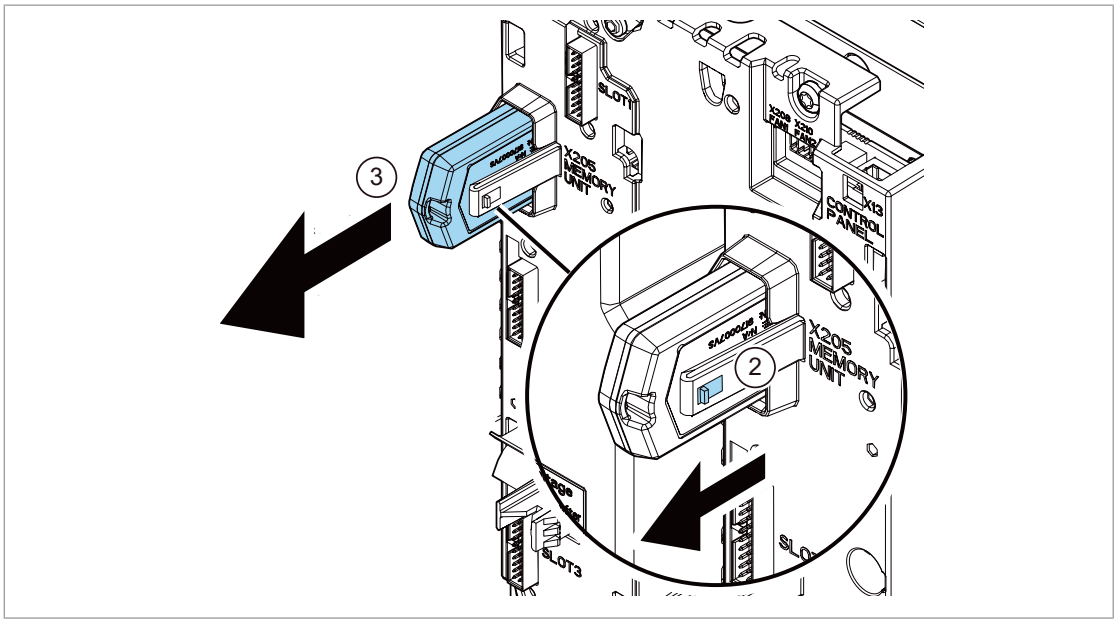
■ Wymiana modułu pamięci jednostki ZCU-12

Po wymianie jednostki sterującej można zachować istniejące ustawienia parametrów, przenosząc moduł pamięci z uszkodzonej jednostki sterującej do nowej. Po włączeniu

przemiennik częstotliwości przeskanuje moduł pamięci. Proces ten może trwać kilka minut.

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

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



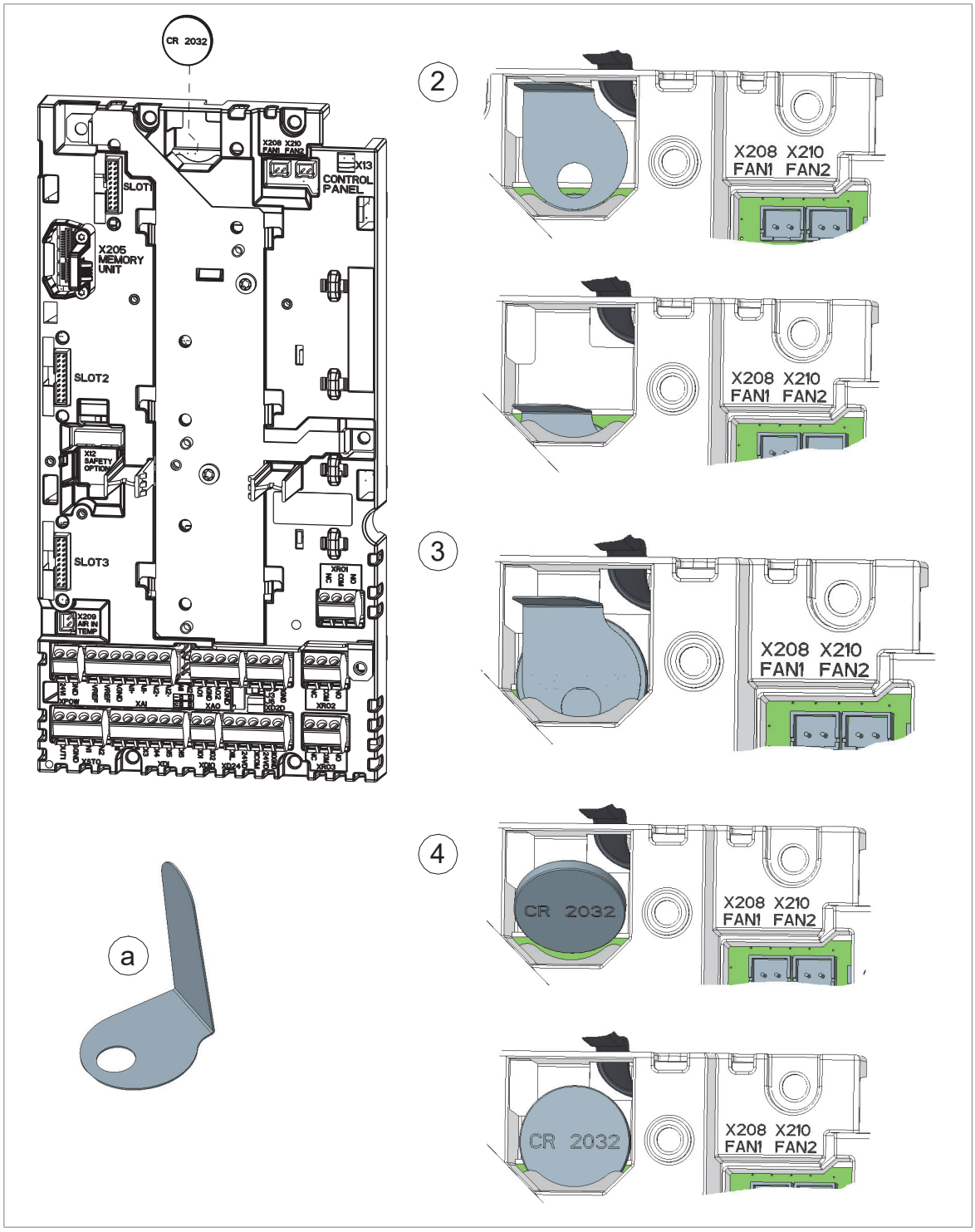
3. Wyjąć moduł.
4. Moduł należy zamontować w odwrotnej kolejności.

Wymiana baterii jednostki sterującej ZCU-12

Jednostka kontrolna ZCU-12 wyprodukowana po tygodniu 13 2022 nie zawiera baterii. W przypadku wcześniejszych wersji jednostki kontrolnej należy skontaktować się z centrum serwisowym ABB, aby uzyskać instrukcje wymiany baterii w jednostce kontrolnej.

Baterię jednostki sterującej można zmienić za pomocą wyrzutnika baterii (a na rysunku poniżej). Wyrzutnik jest dołączony do gniazda baterii. Typ baterii to CR2032.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Przenieś wyrzutnik baterii do gniazda baterii na baterii.
3. Ostrożnie wyjąć baterię z uchwytu baterii.
4. Ostrożnie włożyć nową baterię CR2032 do uchwytu baterii.



Jednostka sterująca ZCU-14

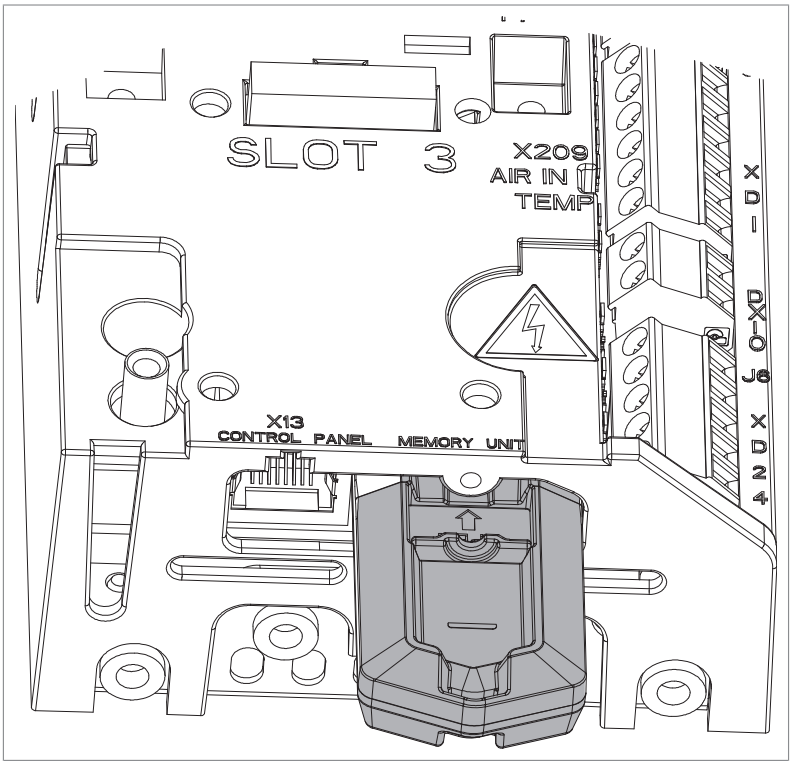
Wymiana modułu pamięci jednostki ZCU-14

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

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

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

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



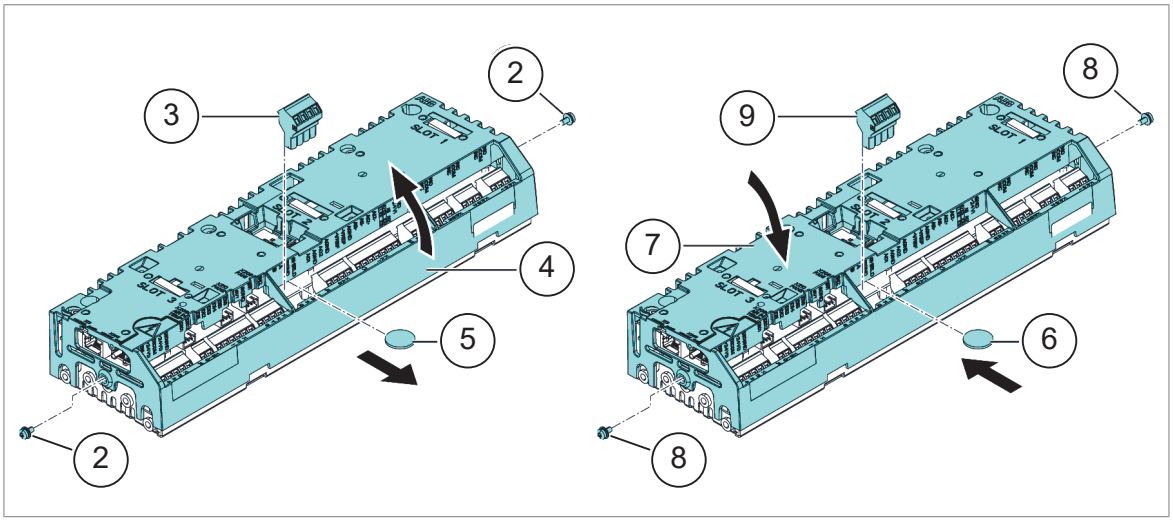
3. Wyjąć moduł.
4. Wymienić moduł w odwrotnej kolejności.

Wymiana baterii jednostki sterującej ZCU-14

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Odkręcić wkręty M4×8 (T20) na końcach jednostki sterującej.
3. Aby zobaczyć baterię, wyjąć blok zacisków XD2D.

4. Ostrożnie unieść krawędź pokrywy jednostki sterującej po stronie z blokiem zaciskowym we/wy.
5. Wyjąć baterię z uchwytu baterii.
6. Włożyć nową baterię CR2032 do uchwytu baterii.
7. Zamknąć pokrywę jednostki sterującej.
8. Dokręcić wkręty M4×8 (T20).
9. Założyć blok zacisków XD2D.



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

Nie należy naprawiać modułów funkcji bezpieczeństwa. Uszkodzony moduł należy wymienić na nowy zgodnie z opisem w sekcji Instalacja modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx obok jednostki sterującej ZCU-12 (str. 141).

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.

12

Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera specyfikacje techniczne przemiennika częstotliwości, takie jak np. wartości znamionowe, charakterystyki bezpieczników, rozmiary i wymogi techniczne oraz warunki niezbędne do spełnienia wymagań dotyczących oznakowania CE oraz innych oznaczeń.

Znamionowe wartości elektryczne

Poniżej podano wartości znamionowe dla przemienników częstotliwości (50 Hz i 60 Hz). Symbole opisano pod tabelą.

Wartości znamionowe IEC										
ACS880-07-...	**Rozmiar obudowy**	**Znamionowy prąd wejściowy**	**Wartości znamionowe wyjściowe**							
			Praca bez przeciążenia				**Praca z lekkim przeciążeniem**		**Praca z dużym przeciążeniem**	
		I_1	I_{max}	I_n	P_n	S_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**A**	**kW**	**kVA**	**A**	**kW**	**A**	**kW**
U_n = 400 V										
0105A-3	R6	105	148	105	55	73	100	55	87	45
0145A-3	R6	145	178	145	75	100	138	75	105	55
0169A-3	R7	169	247	169	90	117	161	90	145	75
0206A-3	R7	206	287	206	110	143	196	110	169	90
0246A-3	R8	246	350	246	132	170	234	132	206	110
0293A-3	R8	293	418	293	160	203	278	160	246*	132
0363A-3	R9	363	498	363	200	251	345	200	293	160

Wartości znamionowe IEC										
ACS880-07-...	**Rozmiar obudowy**	**Znamionowy prąd wejściowy**	**Wartości znamionowe wyjściowe**							
			Praca bez przeciążenia				**Praca z lekkim przeciążeniem**		**Praca z dużym przeciążeniem**	
		I_1	I_{max}	I_n	P_n	S_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**A**	**kW**	**kVA**	**A**	**kW**	**A**	**kW**
0430A-3	R9	430 1)	545	430 1)	250	298	400	200	363**	200
0505A-3	R10	505	560	505	250	350	485	250	361	200
0585A-3	R10	585	730	585	315	405	575	315	429	250
0650A-3	R10	650	730	650	355	450	634	355	477	250
0725A-3	R11	725	1020	725	400	502	715	400	566	315
0820A-3	R11	820	1020	820	450	568	810	450	625	355
0880A-3	R11	880	1100	880	500	610	865	500	725***	400
1) Przy temperaturze otoczenia 25°C (77°F) prąd ma wartość 451 A.										
U_n = 500 V										
0096A-5	R6	96	148	96	55	83	91	55	77	45
0124A-5	R6	124	178	124	75	107	118	75	96	55
0156A-5	R7	156	247	156	90	135	148	90	124	75
0180A-5	R7	180	287	180	110	156	171	110	156	90
0240A-5	R8	240	350	240	132	208	228	132	180	110
0260A-5	R8	260	418	260	160	225	247	160	240*	132
0361A-5	R9	361	542	361	200	313	343	200	302	200
0414A-5	R9	414	542	414	250	359	393	250	361**	200
0460A-5	R10	460	560	460	315	398	450	315	330	200
0503A-5	R10	503	560	503	355	436	483	315	361	250
0583A-5	R10	583	730	583	400	505	573	400	414	250
0635A-5	R10	635	730	635	450	550	623	450	477	315
0715A-5	R11	715	850	715	500	619	705	500	566	400
0820A-5	R11	820	1020	820	560	710	807	560	625	450
0880A-5	R11	880	1100	880	630	762	857	560	697*****	500
U_n = 690 V										
0061A-7	R6	61	104	61	55	73	58	55	49	45
0084A-7	R6	84	124	84	75	100	80	75	61	55
0098A-7	R7	98	168	98	90	117	93	90	84	75
0119A-7	R7	119	198	119	110	142	113	110	98	90
0142A-7	R8	142	250	142	132	170	135	132	119	110
0174A-7	R8	174	274	174	160	208	165	160	142	132
0210A-7	R9	210	384	210	200	251	200	200	174	160
0271A-7	R9	271	411	271	250	324	257	250	210	200
0330A-7	R10	330	480	330	315	394	320	315	255	250
0370A-7	R10	370	520	370	355	442	360	355	325	315
0430A-7	R10	430	520	430	400	514	420	400	360****	355

Wartości znamionowe IEC										
ACS880-07-...	Rozmiar obudowy	Znamionowy prąd wejściowy	Wartości znamionowe wyjściowe							
			Praca bez przeciążenia				Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem	
		I_1	I_{max}	I_n	P_n	S_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	kVA	A	kW	A	kW
0470A-7	R11	470	655	470	450	562	455	450	415	400
0522A-7	R11	522	685	522	500	624	505	500	455	450
0590A-7	R11	590	800	590	560	705	571	560	505	500
0650A-7	R11	650	820	650	630	777	630	630	571****	560
0721A-7	R11	721	820	721	710	862	705	630	571****	560

Definicje

U_n Napięcie znamionowe przemiennika częstotliwości. Zakres napięcia wejściowego zawiera sekcja Specyfikacje sieci elektroenergetycznej (str. 235).

I_1 Znamionowa wartość skuteczna prądu wejściowego

I_n Znamionowy prąd wyjściowy (dostępny stale bez przeciążenia)

S_N Moc pozorna przy pracy bez przeciążenia

P_n Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia

I_{Ld} Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.

P_{Ld} Typowa moc silnika przy lekkim przeciążeniu

I_{max} Maksymalny prąd wyjściowy. Dostępny przez 10 sekund przy uruchomieniu, a następnie przez okres możliwy ze względu na temperaturę przemiennika częstotliwości.

I_{Hd} Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.

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

** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 25% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut.

*** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 40% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut.

**** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 44% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.

***** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 45% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.

P_{Hd} Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem

Uwaga 1: Wartości znamionowe mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia 40°C .

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

Zaleca się dokonanie doboru przemiennika częstotliwości, silnika i przekładni zębatej z wykorzystaniem udostępnianego przez firmę ABB narzędzia do wymiarowania DriveSize.

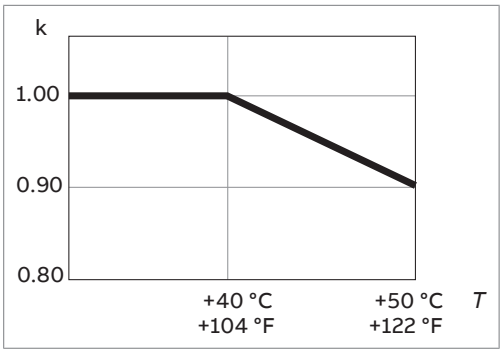
Uwaga 3 – prąd znamionowy przemiennika częstotliwości ACS880-07-0174A-7: Przemiennik częstotliwości może stale dostarczać prąd 192 A bez przeciążenia.

Uwaga 4 – moc znamionowa przemiennika częstotliwości ACS880-07-0271A-7: Moc znamionowa zgodnie z tabelą NEC 42.1. Przemiennik częstotliwości może być jednak używany dla typowego silnika 4-biegunowego o mocy znamionowej do 300 KM zgodnego z minimalnym standardem wydajności w tabeli 12-11 NEMA MG 1 (Wydajność silników elektrycznych EPAct), jeśli prąd pełnego obciążenia silnika nie jest wyższy niż 271 A.

Obniżanie wartości znamionowych

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia

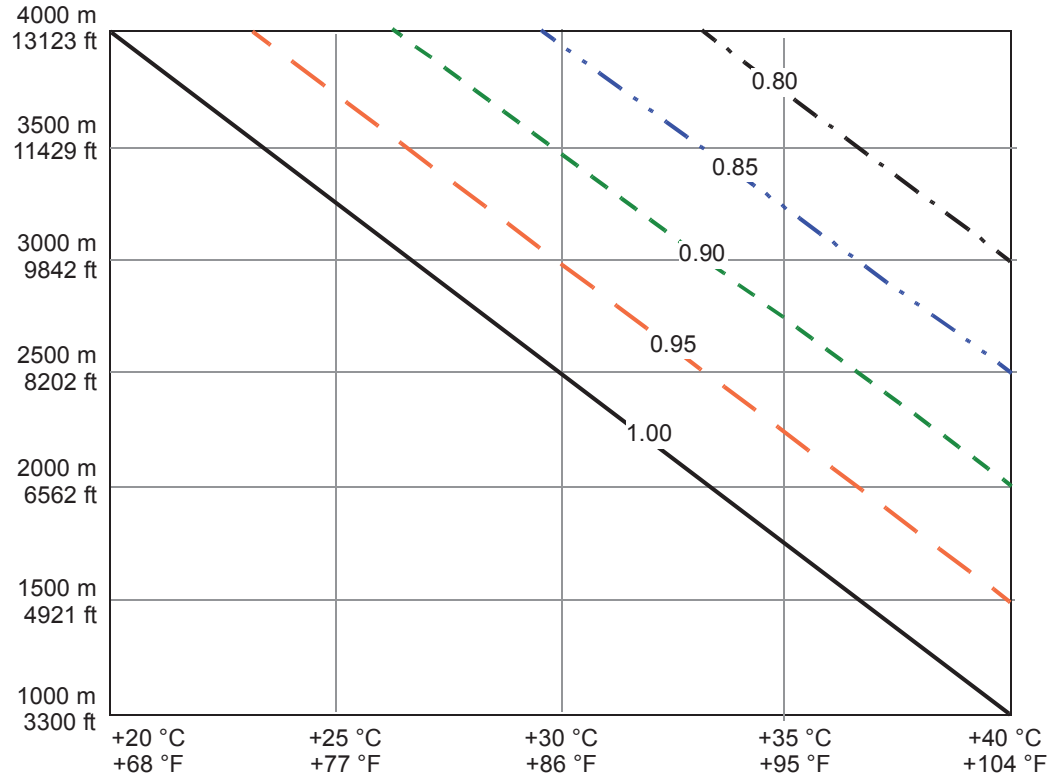
Przy temperaturze w zakresie +40…50°C (+104…122°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 1% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Prąd wyjściowy można obliczyć poprzez pomnożenie prądu podanego w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (k):



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

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

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



	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych 1,00
	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych 0,95
	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych 0,90
	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych 0,85
	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych 0,80

Dokładniejsze obniżenie wartości znamionowych możliwe jest z wykorzystaniem programu DriveSize.

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania

Częstotliwości kluczowania inne niż domyślne mogą wymagać obniżania wartości znamionowych prądu. Więcej informacji na ten temat można uzyskać od firmy ABB.

Obniżenie wartości znamionowych dla ustawień specjalnych w programie sterowania przemiennikiem częstotliwości

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

Silnik EX, filtr sinusoidalny, niski poziom hałasu

Poniższa tabela zawiera informacje o obniżeniu wartości znamionowych w przypadkach, gdy:

- przemiennik częstotliwości jest używany wraz z silnikiem ABB w środowisku zagrożonym wybuchem i włączona jest opcja **Silnik EX** w parametrze 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu;
- wybrana została opcja filtru sinusoidalnego +E206 i włączona jest opcja **Filtr sinusoidalny ABB** w parametrze 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu;
- opcja **Optymalizacja niskiego poziomu hałasu** została wybrana wparametrze 97.09 Tryb często. kluczowania.

W przypadku silników niewyprodukowanych przez firmę ABB należy się skontaktować z firmą ABB.

ACS880-07-...	**Wartości znamionowe wyjściowe w przypadku ustawień specjalnych**											
	Silnik EX (silnik EX firmy ABB)				**Filtr sinusoidalny ABB**				**Tryb niskiego poziomu hałasu**			
	Praca normalna		**Praca z lekkim przeciążeniem**	**Praca z dużym przeciążeniem**	**Praca normalna**		**Praca z lekkim przeciążeniem**	**Praca z dużym przeciążeniem**	**Praca normalna**		**Praca z lekkim przeciążeniem**	**Praca z dużym przeciążeniem**
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	**kW**	**A**	**A**	**A**	**kW**	**A**	**A**	**A**	**kW**	**A**	**A**
U_n = 400 V												
0105A-3	97	45	92	87	91	45	86	77	86	37	82	67
0145A-3	134	55	127	97	126	55	120	91	118	55	112	86
0169A-3	160	75	152	134	152	75	144	126	146	75	139	118
0206A-3	195	90	185	160	186	90	177	152	178	90	169	146
0246A-3	225	110	214	195	209	110	199	186	194	90	184	178
0293A-3	269	132	256	225*	249	132	237	209*	236	132	224	194*
0363A-3	325	160	309	269	296	160	281	249	274	132	260	236
0430A-3	385	200	366	325**	352	160	334	296**	325	160	309	274**
0505A-3	479	250	459	345	470	250	450	340	390	200	370	290
0585A-3	551	250	533	395	540	250	518	383	437	250	419	311
0650A-3	613	315	591	438	600	315	576	425	485	250	466	346
0725A-3	667	355	650	493	647	355	628	468	519	250	496	390
0820A-3	753	400	737	544	731	400	712	517	587	315	562	431
0880A-3	809	450	786	631	785	450	760	600	630	355	600	500***
U_n = 500 V												
0096A-5	88	45	84	77	82	45	78	61	72	37	68	46
0124A-5	115	55	109	88	104	55	99	82	93	55	88	72
0156A-5	147	75	140	115	140	75	133	104	133	75	126	93
0180A-5	170	90	162	147	161	90	153	140	153	90	145	133
0240A-5	220	110	209	170	204	110	194	161	191	110	181	153
0260A-5	238	132	226	220*	221	110	210	204*	206	110	196	191*
0302A-5	270	160	257	238	242	132	230	221	206	110	196	191
0361A-5	322	200	306	270	289	160	275	242	258	160	245	206
0414A-5	370	200	352	322**	332	200	315	289**	296	160	281	258**
0460A-5	437	250	427	316	430	250	419	311	357	250	345	265

ACS880-07-...	Wartości znamionowe wyjściowe w przypadku ustawień specjalnych											
	Silnik EX (silnik EX firmy ABB)				Filtr sinusoidalny ABB				Tryb niskiego poziomu hałasu			
	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A	kW	A	A
0503A-5	478	315	458	345	470	315	450	340	390	250	370	290
0583A-5	531	355	509	364	514	355	487	347	400	250	380	298
0635A-5	579	400	553	419	560	400	530	400	410	250	392	298
0715A-5	657	450	641	522	637	450	620	507	462	315	428	362
0820A-5	753	500	734	576	730	500	710	560	530	355	490	400
0880A-5	768	500	747	594	730	500	710	560	550	400	510	410
U_n = 690 V												
0061A-7	61	55	58	49	49	45	47	46	49	45	47	46
0084A-7	84	75	80	61	68	55	65	49	68	55	65	49
0098A-7	98	90	93	84	83	75	79	68	83	75	79	68
0119A-7	119	110	113	98	101	90	96	83	101	90	96	83
0142A-7	126	110	120	119	112	90	106	90	101	90	96	84
0174A-7	154	132	146	126	137	110	130	112	122	110	116	101
0210A-7	184	160	175	154	161	132	153	137	138	132	131	122
0271A-7	238	200	226	184	207	160	197	161	178	160	169	138
0330A-7	310	250	300	217	303	250	293	204	232	200	222	157
0370A-7	348	315	338	276	340	315	330	260	260	250	250	200
0430A-7	378	355	368	315	360	355	350	300*	290	250	280	236*
0470A-7	388	355	376	335	360	355	349	308	270	250	261	238
0522A-7	431	400	417	370	400	355	388	342	300	250	290	262
0590A-7	485	450	470	449	450	400	436	385	340	315	330	300
0650A-7	575	500	555	480	550	500	530	450*	450	400	430	350****
0721A-7	593	500	574	480	550	500	530	450*	450	400	430	350****
Wartości znamionowe mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia 40°C (104°F).												

U_n Napięcie znamionowe przemiennika częstotliwości

I_n Ciągła wartość skuteczna prądu wyjściowego. Brak możliwości przeciążenia w temp. 40°C (104°F)

P_n Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia.

I_{Ld} Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.

I_{Hd} Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.

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

** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 25% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut.

*** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 40% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut.

**** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 44% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.

Tryb wysokiej prędkości

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

Ta tabela zawiera informacje o wartościach znamionowych przemiennika częstotliwości w przypadku częstotliwości wyjściowej 120 Hz i maksymalnej znamionowej częstotliwości wyjściowej przemiennika częstotliwości, gdy jest włączona opcja **Tryb wysokiej prędkości** w parametrze 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu.

W przypadku częstotliwości wyjściowych mniejszych niż zalecana maksymalna częstotliwość wyjściowa obniżenie wartości znamionowych prądu jest mniejsze od wartości podanych w tabeli. W sprawie pracy powyżej zalecanej maksymalnej częstotliwości wyjściowej lub obniżania wartości znamionowych prądu wyjściowego przy częstotliwościach wyjściowych wyższych niż 120 Hz i niższych od maksymalnej częstotliwości wyjściowej należy skontaktować się z firmą ABB.

ACS880-07-...	**Obniżanie wartości znamionowych w przypadku wybrania opcji Tryb wysokiej prędkości parametru** 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu									
	Częstotliwość wyjściowa 120 Hz					**Maksymalna częstotliwość wyjściowa**				
		Praca normalna		**Praca z lekkim przeciążeniem**	**Praca z dużym przeciążeniem**		**Praca normalna**		**Praca z lekkim przeciążeniem**	**Praca z dużym przeciążeniem**
	f	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	f_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	Hz	**A**	**kW**	**A**	**A**	**Hz**	**A**	**kW**	**A**	**A**
U_n = 400 V										
0105A-3	120	105	55	100	87	500	77	37	73	67
0145A-3	120	145	75	138	105	500	106	55	101	77
0169A-3	120	169	90	161	145	500	135	55	128	106
0206A-3	120	206	110	196	169	500	165	75	157	135
0246A-3	120	246	132	234	206	500	170	90	162	143
0293A-3	120	293	160	278	246*	500	202	110	192	170*
0363A-3	120	363	200	345	293	500	236	132	224	202
0430A-3	120	430	250	400	363**	500	280	160	266	236**
0505A-3	120	505	250	485	361	500	390	200	370	290
0585A-3	120	585	315	575	429	500	437	250	419	311
0650A-3	120	650	355	634	477	500	485	250	466	346
0725A-3	120	725	400	715	566	500	519	250	496	390
0820A-3	120	820	450	810	625	500	587	315	562	431

ACS880-07-...	Obniżanie wartości znamionowych w przypadku wybrania opcji Tryb wysokiej prędkości parametru 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu									
	Częstotliwość wyjściowa 120 Hz					Maksymalna częstotliwość wyjściowa				
		Praca normalna		Praca z lekkim przecią-żeniem	Praca z dużym przecią-żeniem		Praca normalna		Praca z lekkim przecią-żeniem	Praca z dużym przecią-żeniem
	f	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	f_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	Hz	A	kW	A	A	Hz	A	kW	A	A
0880A-3	120	880	500	865	725***	500	630	355	600	500***
U_n = 500 V										
0096A-5	120	96	45	91	77	500	58	30	55	46
0124A-5	120	124	55	118	96	500	74	45	70	58
0156A-5	120	156	75	148	124	500	122	75	116	74
0180A-5	120	180	90	171	156	500	140	75	133	122
0240A-5	120	240	110	228	180	500	168	90	160	140
0260A-5	120	260	132	247	240*	500	182	110	173	168*
0302A-5	120	302	160	287	260	500	182	110	173	168
0361A-5	120	361	200	343	302	500	206	110	196	182
0414A-5	120	414	200	393	361**	500	236	132	224	206**
0460A-5	120	460	315	450	330	500	357	250	345	265
0503A-5	120	503	355	483	361	500	390	250	370	290
0583A-5	120	583	400	573	414	500	400	250	380	298
0635A-5	120	635	450	623	477	500	410	250	392	298
0715A-5	120	715	500	705	566	500	462	315	428	362
0820A-5	120	820	560	807	625	500	530	355	490	400
0880A-5	120	880	630	857	697*****	500	550	400	510	410
U_n = 690 V										
0061A-7	120	61	55	58	49	500	44	37	42	40
0084A-7	120	84	75	80	61	500	53	45	50	44
0098A-7	120	98	90	93	84	500	68	55	65	53
0119A-7	120	119	110	113	98	500	83	75	79	68
0142A-7	120	142	132	135	119	500	83	75	79	72
0174A-7	120	174	160	165	142	500	96	90	91	83
0210A-7	120	210	200	200	174	500	101	90	96	83
0271A-7	120	271	200	257	210	500	130	110	124	101
0330A-7	120	330	315	320	255	375	232	200	222	157
0370A-7	120	370	355	360	325	375	260	250	250	200
0430A-7	120	430	400	420	360****	375	290	250	280	236****
0470A-7	120	470	450	455	415	375	270	250	261	238
0522A-7	120	522	500	505	455	375	300	250	290	262
0590A-7	120	590	560	571	505	375	340	315	330	300
0650A-7	120	650	630	630	571****	375	450	400	430	350****
0721A-7	120	721	710	705	571****	375	450	400	430	350****

ACS880-07-...	**Obniżanie wartości znamionowych w przypadku wybrania opcji Tryb wysokiej prędkości parametru** 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu									
	Częstotliwość wyjściowa 120 Hz					**Maksymalna częstotliwość wyjściowa**				
		Praca normalna		**Praca z lekkim przeciążeniem**	**Praca z dużym przeciążeniem**		**Praca normalna**		**Praca z lekkim przeciążeniem**	**Praca z dużym przeciążeniem**
	f	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	f_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	Hz	**A**	**kW**	**A**	**A**	**Hz**	**A**	**kW**	**A**	**A**
Wartości znamionowe mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia 40°C (104°F).										
3AXD00000588487										

f	Częstotliwość wyjściowa
f_{max}	Maksymalna częstotliwość wyjściowa przy wybranej opcji Tryb wysokiej prędkości
U_n	Napięcie znamionowe przemiennika częstotliwości
I_n	Ciągła wartość skuteczna prądu wyjściowego. Brak możliwości przeciążenia w temp. 40°C (104°F)
P_n	Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia.
I_{Ld}	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
P_{Ld}	Typowa moc silnika przy pracy z lekkim przeciążeniem.
I_{Hd}	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
	* Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 30% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
	** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 25% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut
	*** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 40% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
	**** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 44% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
	***** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 45% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.

Bezpieczniki (IEC)

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w przedstawione poniżej bezpieczniki aR.

ACS880-07-...	Prąd wejściowy (A)	Bezpieczniki szybkie (aR) (jeden bezpiecznik na fazę)							
		Prąd znamionowy	Napięcie znamionowe	Bussmann			Mersen		
		A	V	Typ	A^2s	Rozmiar	Typ	A^2s	Rozmiar
U_n = 400 V									
0105A-3	105	160	690	170M3814D	8250	1	-	-	-
0145A-3	145	250	690	170M3816D	31000	1	-	-	-
0169A-3	169	250	690	170M3816D	31000	1	-	-	-
0206A-3	206	315	690	170M3817D	52000	1	-	-	-
0246A-3	246	400	690	170M5808D	79000	2	-	-	-
0293A-3	293	500	690	170M5810D	155000	2	-	-	-
0363A-3	363	630	690	170M6410	210000	3	SC32AR69V630TF	315000	2
0430A-3	430	700	690	170M6411	300000	3	SC32AR69V700TF	442000	2
0505A-3	505	800	690	170M6412	465000	3	SC32AR69V800TF	660000	2
0585A-3	585	900	690	170M6413	670000	3	SC33AR69V900TF	805000	3
0650A-3	650	1000	690	170M6414	945000	3	SC33AR69V10CTF	1070000	3
0725A-3	725	1250	690	170M6416	1950000	3	SC33AR69V13CTF	2210000	3
0820A-3	820	1250	690	170M6416	1950000	3	SC33AR69V13CTF	2210000	3
0880A-3	880	1400	690	170M6417	2450000	3	SC33AR69V14CTF	3030000	3
U_n = 500 V									
0096A-5	96	160	690	170M3814D	8250	1	-	-	-
0124A-5	124	250	690	170M3816D	31000	1	-	-	-
0156A-5	156	250	690	170M3816D	31000	1	-	-	-
0180A-5	180	315	690	170M3817D	52000	1	-	-	-
0240A-5	240	400	690	170M5808D	79000	2	-	-	-
0260A-5	260	500	690	170M5810D	155000	2	-	-	-
0361A-5	361	630	690	170M6410	210000	3	SC32AR69V630TF	315000	2
0414A-5	414	700	690	170M6411	300000	3	SC32AR69V700TF	442000	2
0460A-5	460	700	690	170M6411	300000	3	SC32AR69V700TF	442000	2
0503A-5	503	800	690	170M6412	465000	3	SC32AR69V800TF	660000	2
0583A-5	583	900	690	170M6413	670000	3	SC33AR69V900TF	805000	3
0635A-5	635	1000	690	170M6414	945000	3	SC33AR69V10CTF	1070000	3
0715A-5	715	1250	690	170M6416	1950000	3	SC33AR69V13CTF	2210000	3
0820A-5	820	1250	690	170M6416	1950000	3	SC33AR69V13CTF	2210000	3
0880A-5	880	1400	690	170M6417	2450000	3	SC33AR69V14CTF	3030000	3
U_n = 690 V									
0061A-7	61	100	690	170M3812D	2600	1	-	-	-

ACS880-07-...	Prąd wejściowy (A)	Bezpieczniki szybkie (aR) (jeden bezpiecznik na fazę)							
		Prąd znamionowy	Napięcie znamionowe	Bussmann			Mersen		
		A	V	Typ	A^2s	Rozmiar	Typ	A^2s	Rozmiar
0084A-7	84	160	690	170M3814D	8250	1	-	-	-
0098A-7	98	160	690	170M3814D	8250	1	-	-	-
0119A-7	119	250	690	170M3816D	31000	1	-	-	-
0142A-7	142	250	690	170M3816D	31000	1	-	-	-
0174A-7	174	315	690	170M3817D	52000	1	-	-	-
0210A-7	210	315	690	170M4410	42000	1	SC31AR69V315TF	47500	1
0271A-7	271	500	690	170M5410	145000	2	SC32AR69V500TF	160000	2
0330A-7	330	630	690	170M6410	210000	3	SC32AR69V630TF	315000	2
0370A-7	370	630	690	170M6410	210000	3	SC32AR69V630TF	315000	2
0430A-7	430	700	690	170M6411	300000	3	SC32AR69V700TF	442000	2
0470A-7	470	800	690	170M6412	465000	3	SC32AR69V800TF	660000	2
0522A-7	522	800	690	170M6412	465000	3	SC32AR69V800TF	660000	2
0590A-7	590	900	690	170M6413	670000	3	SC33AR69V900TF	805000	3
0650A-7	650	1000	690	170M6414	945000	3	SC33AR69V10CTF	1070000	3
0721A-7	721	1250	690	170M6416	1950000	3	SC33AR69V13CTF	2210000	3

Uwagi:

1 Nie wolno używać bezpieczników z wyższym prądem znamionowym niż określony.

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

Wymiary i waga

Rozmiar obudowy	Wysokość [1]		Szerokość [2]	Głębokość [3]	Waga
	IP22/42	IP54			
	mm	mm	mm	mm	kg
R6	2145	2315	430	673	240
R7	2145	2315	430	673	250
R8	2145	2315	430	673	265
R9	2145	2315	830	698	375
R10	2145	2315	830	698	530
R11	2145	2315	830	698	580

1) W konstrukcjach morskich (opcja +C121) wysokość jest większa o 10 mm (0,39 cala) z powodu występowania prętów mocujących na dole szafy.

2) Dodatkowo szerokość z rezystorami hamowania (opcja +D151): SAFURxxxFxxx 400 mm (15,75 cala), 2×SAFURxxxFxxx 800 mm (19,68 cala). Dodatkowa szerokość w obudowach R6 do R8 z filtrem EMC (opcja +E202): 200 mm (7,87 cala). Całkowita szerokość obudów R6 do R9 z bezpiecznikiem w modułowej obudowie (opcja +F289) wynosi 830 mm (32,68 cala).

3) W przemiennikach częstotliwości z prętami do mocowania w zastosowaniach morskich (opcja +C121): Głębokość wynosi 757 mm.

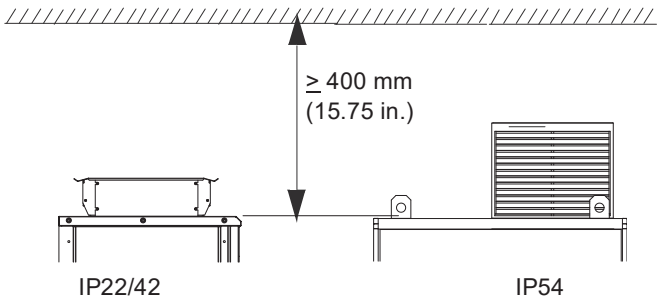
Wymiary i waga sekcji filtru sinusoidalnego (opcja +E206)

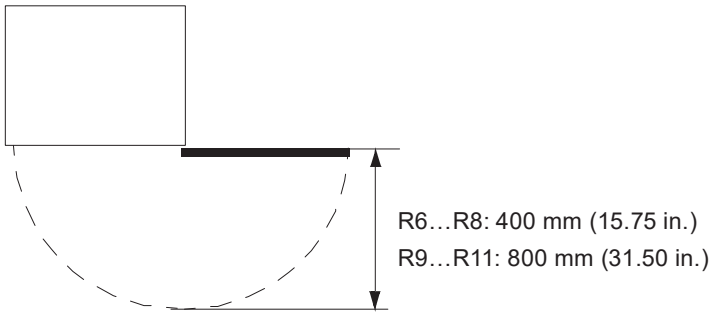
Rozmiar obudowy	Wysokość		Szerokość	Głębokość	Waga
	IP22/42	IP54			
	mm	mm	mm	mm	kg
R6	2145	2315	600	646	Od 280 do 330 *
R7	2145	2315	600	646	Od 310 do 340 *
R8	2145	2315	600	646	Od 330 do 430 *
R9	2145	2315	600	646	Od 410 do 430 *
R10	2145	2315	400 lub 1000	646	Od 340 do 840 *
R11	2145	2315	400 lub 1000	646	Od 340 do 840 *
* Zależy od przemiennika częstotliwości i typu filtra sinusoidalnego.					

Wymagane wolne miejsce

Przód		Bok		Powyżej *	
mm	cale	mm	cale	mm	cale
150	5,91	-	-	400	15,75

* mierzone od płyty bazowej na górze szafy.





Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas

Typ przemiennika częstotliwości	Rozmiar	Przepływ powietrza		Typowa strata mocy[1)]	Hałas
		m³/h	stopy³/min	W	dB (A)
U_n = 400 V					
ACS880-07-0105A-3	R6	1750	1130	1315	67
ACS880-07-0145A-3	R6	1750	1130	2061	67
ACS880-07-0169A-3	R7	1750	1130	2154	67
ACS880-07-0206A-3	R7	1750	1130	2931	67
ACS880-07-0246A-3	R8	1750	1130	3178	65
ACS880-07-0293A-3	R8	1750	1130	3783	65
ACS880-07-0363A-3	R9	1150	677	4853	68
ACS880-07-0430A-3	R9	1150	677	6052	68
ACS880-07-0505A-3	R10	2950	1837	6681	72
ACS880-07-0585A-3	R10	2950	1837	7044	72
ACS880-07-0650A-3	R10	2950	1837	8299	72
ACS880-07-0725A-3	R11	2950	1837	8358	72
ACS880-07-0820A-3	R11	2950	1837	10020	72

Typ przemiennika częstotliwości	Rozmiar	Przepływ powietrza		Typowa strata mocy[1)]	Hałas
		m^3/h	$stopy^3/min$	W	dB (A)
ACS880-07-0880A-3	R11	3170	1978	11279	71
U_n = 500 V					
ACS880-07-0096A-5	R6	1750	1130	1246	67
ACS880-07-0124A-5	R6	1750	1130	1755	67
ACS880-07-0156A-5	R7	1750	1130	1950	67
ACS880-07-0180A-5	R7	1750	1130	2283	67
ACS880-07-0240A-5	R8	1750	1130	3052	65
ACS880-07-0260A-5	R8	1750	1130	3473	65
ACS880-07-0302A-5	R9	1150	677	3809	68
ACS880-07-0361A-5	R9	1150	677	4936	68
ACS880-07-0414A-5	R9	1150	677	5809	68
ACS880-07-0460A-5	R10	2950	1837	6075	72
ACS880-07-0503A-5	R10	2950	1837	6948	72
ACS880-07-0583A-5	R10	2950	1837	7200	72
ACS880-07-0635A-5	R10	2950	1837	8269	72
ACS880-07-0715A-5	R11	2950	1837	8446	72
ACS880-07-0820A-5	R11	2950	1837	10275	71
ACS880-07-0880A-5	R11	2950	1837	11499	71
U_n = 690 V					
ACS880-07-7-0061A	R6	1750	1130	933	67
ACS880-07-7-0084A	R6	1750	1130	1374	67
ACS880-07-7-0098A	R7	1750	1130	1490	67
ACS880-07-7-0119A	R7	1750	1130	1940	67
ACS880-07-7-0142A	R8	1750	1130	2065	65
ACS880-07-7-0174A	R8	1750	1130	2760	65
ACS880-07-7-0210A	R9	1150	677	3021	68
ACS880-07-7-0271A	R9	1150	677	4251	68
ACS880-07-7-0330A	R10	2950	1837	4997	72
ACS880-07-7-0370A	R10	2950	1837	5936	72
ACS880-07-7-0430A	R10	2950	1837	7333	72
ACS880-07-7-0470A	R11	2950	1837	6531	72
ACS880-07-7-0522A	R11	2950	1837	7578	72
ACS880-07-7-0590A	R11	2950	1837	9068	71
ACS880-07-7-0650A	R11	3170	1978	8655	71
ACS880-07-7-0721A	R11	3170	1978	9989	71

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

Charakterystyka chłodzenia i hałas przemienników częstotliwości z filtrem sinusoidalnym (opcja +E206)

ACS880-07-...	Rozmiar	Typ filtru sinusoidalnego	Straty cieplne[1)]			Przepływ powietrza			Hałas
			Przemiennik częstotliwości	Filtr	Łącznie	Przemiennik częstotliwości	Filtr	Łącznie	
			kW	kW	kW	m³/h	m³/h	m³/h	dBA
U_n = 400 V									
0105A-3	R6	B84143V0130S230	1,8	0,6	2,4	1750	*	1750	80
0145A-3	R6	B84143V0162S229	1,9	0,6	2,5	1750	*	1750	80
0169A-3	R7	B84143V0162S229	2,4	0,6	3,0	1750	*	1750	80
0206A-3	R7	B84143V0230S229	2,8	0,9	3,7	1750	*	1750	80
0246A-3	R8	B84143V0230S229	3,8	0,9	4,7	1750	*	1750	80
0293A-3	R8	B84143V0390S229	4,4	1,6	6,0	1750	*	1750	80
0363A-3	R9	B84143V0390S229	5,3	1,6	6,9	1150	*	1150	80
0430A-3	R9	B84143V0390S229	6,5	1,6	8,1	1150	*	1150	80
0505A-3	R10	NSIN0900-6	6,1	3,0	9,1	2950	2000	4950	80
0585A-3	R10	NSIN0900-6	6,9	3,4	11,3	2950	2000	4950	80
0650A-3	R10	NSIN0900-6	8,6	3,8	12,4	2950	2000	4950	80
0725A-3	R11	NSIN0900-6	9,2	4,1	13,3	2950	2000	4950	80
0820A-3	R11	NSIN0900-6	10,4	4,7	15,4	2950	2000	4950	80
0880A-3	R11	NSIN0900-6	11,1	5,0	16,1	3170	2000	5170	80
U_n = 500 V									
0096A-5	R6	B84143V0130R230	1,8	0,6	2,4	1750	*	1750	80
0124A-5	R6	B84143V0130R230	1,9	0,6	2,5	1750	*	1750	80
0156A-5	R7	B84143V0162R229	2,4	0,6	3,0	1750	*	1750	80
0180A-5	R7	B84143V0162S229	2,8	0,6	3,4	1750	*	1750	80
0240A-5	R8	B84143V0230S229	3,8	0,9	4,7	1750	*	1750	80
0260A-5	R8	B84143V0230S229	4,4	0,9	5,3	1750	*	1750	80
0361A-5	R9	B84143V0390S229	5,3	1,6	6,9	1150	*	1150	80
0414A-5	R9	B84143V0390S229	6,5	1,6	8,1	1150	*	1150	80
0460A-5	R10	NSIN0485-6	4,9	3,3	7,2	2950	700	3650	80
0503A-5	R10	NSIN0900-6	6,1	3,6	9,7	2950	2000	4950	80
0583A-5	R10	NSIN0900-6	6,9	3,9	10,8	2950	2000	4950	80
0635A-5	R10	NSIN0900-6	8,6	4,3	12,9	2950	2000	4950	80
0715A-5	R11	NSIN0900-6	9,3	4,9	14,2	2950	2000	4950	80
0820A-5	R11	NSIN0900-6	10,4	5,6	16	2950	2000	4950	80
0880A-5	R11	NSIN0900-6	11,1	5,6	16,7	2950	2000	4950	80
U_n = 690 V									
0061A-7	R6	B84143V0056S230	1,8	0,3	2,1	1750	*	1750	78
0084A-7	R6	B84143V0092S230	1,9	0,6	2,5	1750	*	1750	79

ACS880-07-...	Rozmiar	Typ filtru sinusoidalnego	Straty cieplne [1]			Przepływ powietrza			Hałas
			Przemiennik częstotliwości	Filtr	Łącznie	Przemiennik częstotliwości	Filtr	Łącznie	
			kW	kW	kW	m³/h	m³/h	m³/h	dBA
0098A-7	R7	B84143V0092S230	2,4	0,6	3	1750	*	1750	79
0119A-7	R7	B84143V0130S230	2,8	0,6	3,4	1750	*	1750	80
0142A-7	R8	B84143V0130S230	3,8	0,6	4,4	1750	*	1750	80
0174A-7	R8	B84143V0207S230	4,4	0,9	5,3	1750	*	1750	80
0210A-7	R9	B84143V0207S230	4,7	0,9	5,6	1150	*	1150	80
0271A-7	R9	B84143V0207S230	5,3	0,9	6,2	1150	*	1150	80
0330A-7	R10	NSIN0485-6	5,6	2,2	7,8	2950	700	3650	80
0370A-7	R10	NSIN0485-6	6,4	2,3	8,7	2950	700	3650	80
0430A-7	R10	NSIN0485-6	7,6	2,4	10	2950	700	3650	80
0470A-7	R11	NSIN0485-6	6,6	3,2	9,8	2950	700	3650	80
0522A-7	R11	NSIN0485-6	7,4	3,6	11	2950	700	3650	80
0590A-7	R11	NSIN0900-6	9	4,0	13	2950	2000	4950	80
0650A-7	R11	NSIN0900-6	10	4,9	14,9	3170	2000	5170	80
0721A-7	R11	NSIN0900-6	11,2	4,9	16,1	3170	2000	5170	80

* Konwekcja naturalna

Filtr sinusoidalny nie jest dostępny w przypadku przemiennika częstotliwości ACS880-07-0302A-5.

[1] Te straty nie są obliczane zgodnie ze standardami ekoprojektowania IEC 61800-9-2.

Typowe kable zasilania

Poniższa tabela przedstawia typowe typy kabli typowe miedzianych i aluminiowych z koncentrycznym ekranem miedzianym dla przemienników częstotliwości z prądem nominalnym. Informacje o rozmiarach kabli pasujących do przepustów szafki przemiennika częstotliwości i zacisków przyłączeniowych: patrz Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania (str. 223).

Typ przemiennika częstotliwości	Rozmiar obudowy	IEC [1]		US [2]
		Typ kabla Cu	Typ kabla Al	Typ kabla Cu
		mm²	mm²	AWG/kcmil na fazę
U_n = 400 V				
ACS880-07-0105A-3	R6	3×50	3×70	1
ACS880-07-0145A-3	R6	3×95	3×120	2/0
ACS880-07-0169A-3	R7	3×120	3×150	3/0
ACS880-07-0206A-3	R7	3×150	3×240	250 MCM
ACS880-07-0246A-3	R8	2 × (3×70)	2 × (3×95)	300 MCM
ACS880-07-0293A-3	R8	2 × (3×95)	2 × (3×120)	2 × 3/0
ACS880-07-0363A-3	R9	2 × (3×120)	2 × (3×185)	2 × 4/0
ACS880-07-0430A-3	R9	2 × (3×150)	2 × (3×240)	2 × 250 MCM
ACS880-07-0505A-3	R10	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2×500 MCM lub 3×250 MCM

Typ przemiennika częstotliwości	Rozmiar obudowy	IEC [1]		US [2]
		Typ kabla Cu	Typ kabla Al	Typ kabla Cu
		mm²	mm²	AWG/kcmil na fazę
ACS880-07-0585A-3	R10	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2×600 MCM lub 3×300 MCM
ACS880-07-0650A-3	R10	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2×700 MCM lub 3×350 MCM
ACS880-07-0725A-3	R11	3 × (3×185)	4 × (3×185)	3×500 MCM lub 4×300 MCM
ACS880-07-0820A-3	R11	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3×600 MCM lub 4×400 MCM
ACS880-07-0880A-3	R11	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3×600 MCM lub 4×400 MCM
U_n = 500 V				
ACS880-07-0096A-5	R6	3×50	3×70	1
ACS880-07-0124A-5	R6	3×95	3×95	2/0
ACS880-07-0156A-5	R7	3×120	3×150	3/0
ACS880-07-0180A-5	R7	3×150	3×185	250 MCM
ACS880-07-0240A-5	R8	2 × (3×70)	2 × (3×95)	300 MCM
ACS880-07-0260A-5	R8	2 × (3×70)	2 × (3×95)	2 × 2/0
ACS880-07-0302A-5	R9	2 × (3×95)	2 × (3×120)	2 × 3/0
ACS880-07-0361A-5	R9	2 × (3×120)	2 × (3×185)	2 × 250 MCM
ACS880-07-0414A-5	R9	2 × (3×150)	2 × (3×240)	2 × 250 MCM
ACS880-07-0460A-5	R10	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2×400 MCM lub 3×4/0
ACS880-07-0503A-5	R10	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2×500 MCM lub 3×250 MCM
ACS880-07-0583A-5	R10	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2×600 MCM lub 3×300 MCM
ACS880-07-0635A-5	R10	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2×700 MCM lub 3×350 MCM
ACS880-07-0715A-5	R11	3 × (3×185)	4 × (3×185)	3×500 MCM lub 4×300 MCM
ACS880-07-0820A-5	R11	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3×600 MCM lub 4×400 MCM
ACS880-07-0880A-5	R11	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3x600 MCM lub 4x400 MCM
U_n = 690 V				
ACS880-07-7-0061A	R6	3×25	3×35	4
ACS880-07-7-0084A	R6	3×35	3×50	3
ACS880-07-7-0098A	R7	3×50	3×70	2
ACS880-07-7-0119A	R7	3×70	3×95	1/0
ACS880-07-7-0142A	R8	3×95 3)	3×120	2/0
ACS880-07-7-0174A	R8	3×120 3)	2 × (3×70)	4/0
ACS880-07-7-0210A	R9	3×185	2 × (3×95)	300 MCM
ACS880-07-7-0271A	R9	3×240	2 × (3×120)	400 MCM
ACS880-07-7-0330A	R10	2 × (3×120)	3 × (3×120)	2×250 MCM lub 3×2/0
ACS880-07-7-0370A	R10	2 × (3×120)	3 × (3×120)	2×300 MCM lub 3×3/0
ACS880-07-7-0430A	R10	3 × (3×95)	3 × (3×120)	2×350 MCM lub 3×4/0
ACS880-07-7-0470A	R11	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2×400 MCM lub 3×4/0
ACS880-07-7-0522A	R11	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2×500 MCM lub 3×250 MCM
ACS880-07-7-0590A	R11	3 × (3×150)	3 × (3×185)	2×600 MCM lub 3×300 MCM
ACS880-07-7-0650A	R11	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2×700 MCM lub 3×350 MCM

Typ przemiennika częstotliwości	Rozmiar obudowy	IEC [1]		US [2]
		Typ kabla Cu	Typ kabla Al	Typ kabla Cu
		mm²	mm²	AWG/kcmil na fazę
ACS880-07-7-0721A	R11	3 × (3×185)	4 × (3×185)	3×500 MCM lub 4×300 MCM

1) Dobór kabli uwzględnia następujące założenia: maksymalnie 9 kabli ułożonych na drabince kablowej obok siebie, trzy korytka typu drabinowego ułożone jedno na drugim, temperatura otoczenia 30°C (86°F), izolacja PCV, temperatura powierzchni 70°C (158°F) (EN 60204-1 i IEC 60364-5-52). W przypadku innych warunków należy dobrać kable zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd obciążeniowy przemiennika częstotliwości.

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

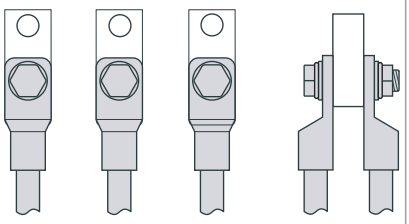
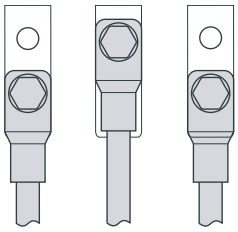
Temperatura: W przypadku IEC maksymalna dopuszczalna temperatura wybranego kabla podczas pracy ciągłej powinna wynosić co najmniej 70 °C. W przypadku Ameryki Północnej kable zasilania muszą mieć wartość znamionową określoną przy co najmniej 75 °C (167 °F).
Napięcie: Kabel o dopuszczalnym napięciu 600 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.

Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania

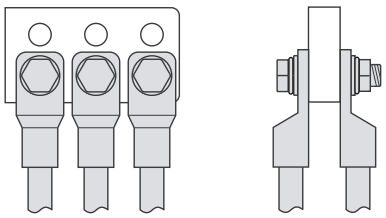
IEC

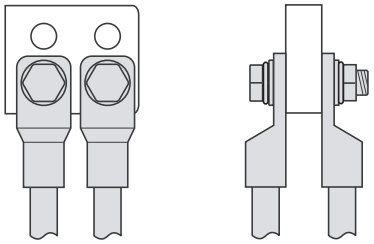
Rozmiar	Liczba otworów w płycie przepustowej dla kabli zasilania. Średnica otworu: 60 mm.	Zaciski L1, L2, L3, U2, V2, W2, UDC+/R+, UDC- i R-			Zaciski uziemienia	
		Maks. rozmiar przewodu fazowego	Rozmiar śruby	Moment dokręcenia	Rozmiar śruby	Moment dokręcenia
		mm²				N·m
R6	3	185	M12	50…75 N·m	M10	30…44 Nm
R7	3	185				
R8	6	185				
R9	9	240				
R10	9	240				
R11	12	240				

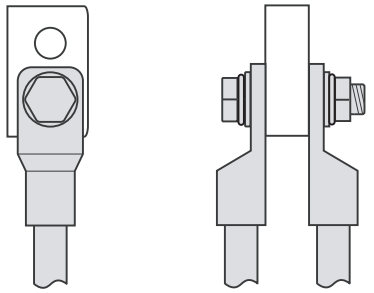
Maksymalna liczba kabli wejściowych, hamulca i silnika

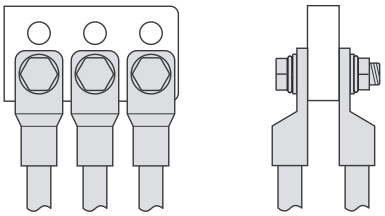
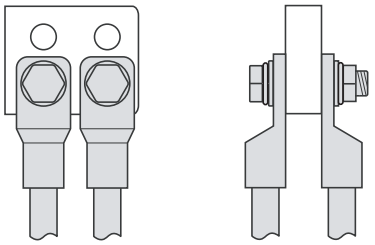
Obudowy R6…R8 (kable wejściowe, hamulca i silnika)			
Przekrój poprzeczny kabla	**Kompresyjna końcówka kablowa z miedzi (DIN 46235)**	**Kompresyjna końcówka kablowa z aluminium (DIN 46329)**	**Metoda łączenia**
(mm²)	**szt.**	**szt.**	
50	2	2	
70	2	2	
95	2	2	
120	2	2	
150	2	2	
185	2*	2	
240	-	-	
300	-	-	-
* Dla sąsiednich faz należy używać otworów na różnej wysokości 			

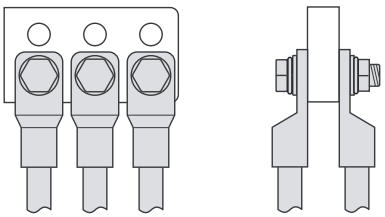
Maksymalna średnica końcówki kablowej (włącznie z ewentualną osłoną termokurczliwą) dla obudów R6…R8: 38 mm (1,5 cala) dla przemienników częstotliwości bez opcji +E202 i 33 mm (1,3 cala) dla przemienników częstotliwości z opcją +E202.

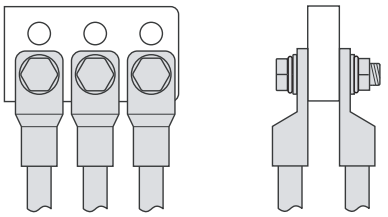
Obudowa R9 (kable silnika)			
Przekrój poprzeczny kabla	**Kompresyjna końcówka kablowa z miedzi (DIN 46235)**	**Kompresyjna końcówka kablowa z aluminium (DIN 46329)**	**Metoda łączenia**
(mm²)	**szt.**	**szt.**	
50	6	6	
70	6	6	
95	6	6	
120	6	6	
150	6	6	
185	6	6	
240	6	6	
300	-	-	-

Obudowa R9 (kable wejściowe)			
Przekrój poprzeczny kabla	**Kompresyjna końcówka kablowa z miedzi (DIN 46235)**	**Kompresyjna końcówka kablowa z aluminium (DIN 46329)**	**Metoda łączenia**
(mm²)	**szt.**	**szt.**	
50	4	4	
70	4	4	
95	4	4	
120	4	4	
150	4	4	
185	4	4	
240	4	4	
300	-	-	-

Obudowa R9 (kable silnika i połączenia DC)			
Przekrój poprzeczny kabla	**Kompresyjna końcówka kablowa z miedzi (DIN 46235)**	**Kompresyjna końcówka kablowa z aluminium (DIN 46329)**	**Metoda łączenia**
(mm²)	**szt.**	**szt.**	
50	2	2	
70	2	2	
95	2	2	
120	2	2	
150	2	2	
185	2	2	
240	2	2	
300	-	-	-

Obudowa R10 (kable silnika, opcje +H352 z wyjściem z dołu i +H353 z wyjściem u góry)			
Przekrój poprzeczny kabla	**Kompresyjna końcówka kablowa z miedzi (DIN 46235)**	**Kompresyjna końcówka kablowa z aluminium (DIN 46329)**	**Metoda łączenia**
(mm²)	**szt.**	**szt.**	
50	4 (+H352) / 6 (+H353)	4 (+H352) / 6 (+H353)	+H353 z wyjściem u góry: 
70	4 (+H352) / 6 (+H353)	4 (+H352) / 6 (+H353)	
95	4 (+H352) / 6 (+H353)	4 (+H352) / 6 (+H353)	
120	4 (+H352) / 6 (+H353)	4 (+H352) / 6 (+H353)	
150	4 (+H352) / 6 (+H353)	4 (+H352) / 6 (+H353)	
185	4 (+H352) / 6 (+H353)	4 (+H352) / 6 (+H353)	
240	4 (+H352) / 6 (+H353)	4 (+H352) / 6 (+H353)	+H352 z wyjściem z dołu: 
300	-	-	-

Obudowa R10 (kable wejściowe i silnika, zaciski połączenia DC opcji +H356)			
Przekrój poprzeczny kabla	**Kompresyjna końcówka kablowa z miedzi (DIN 46235)**	**Kompresyjna końcówka kablowa z aluminium (DIN 46329)**	**Metoda łączenia**
(mm²)	**szt.**	**szt.**	
50	6	6	
70	6	6	
95	6	6	
120	6	6	
150	6	6	
185	6	6	
240	6	6	
300	-	-	-

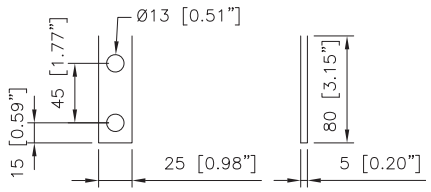
Obudowa R11 (kable wejściowe, hamulca i silnika, zaciski połączenia DC opcji +H356)			
Przekrój poprzeczny kabla	**Kompresyjna końcówka kablowa z miedzi (DIN 46235)**	**Kompresyjna końcówka kablowa z aluminium (DIN 46329)**	**Metoda łączenia**
(mm²)	**szt.**	**szt.**	
50	6	6	
70	6	6	
95	6	6	
120	6	6	
150	6	6	
185	6	6	
240	6	6	
300	-	-	-

Położenie i rozmiar zacisków złączy kabla zasilania

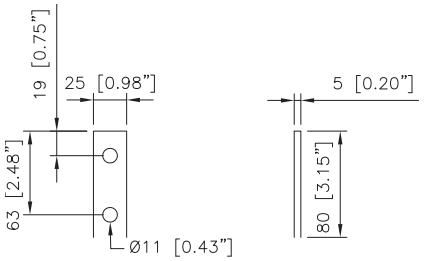
Lokalizacja i wymiary zacisków kabli zasilania są pokazane na rysunkach poniżej.

Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika w obudowach R6 i R7

Dolne wejście i wyjście:

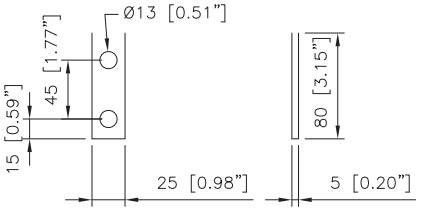


Górne wejście i wyjście:

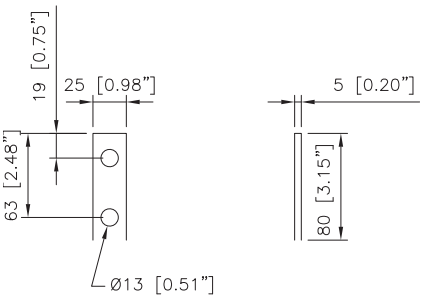


Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika w obudowie R8

Dolne wejście i wyjście:

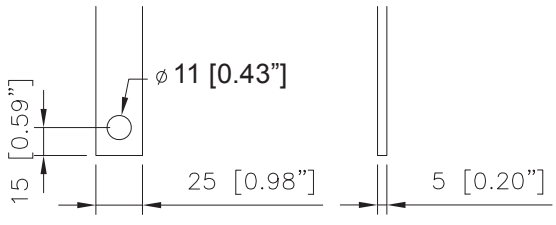


Górne wejście i wyjście:



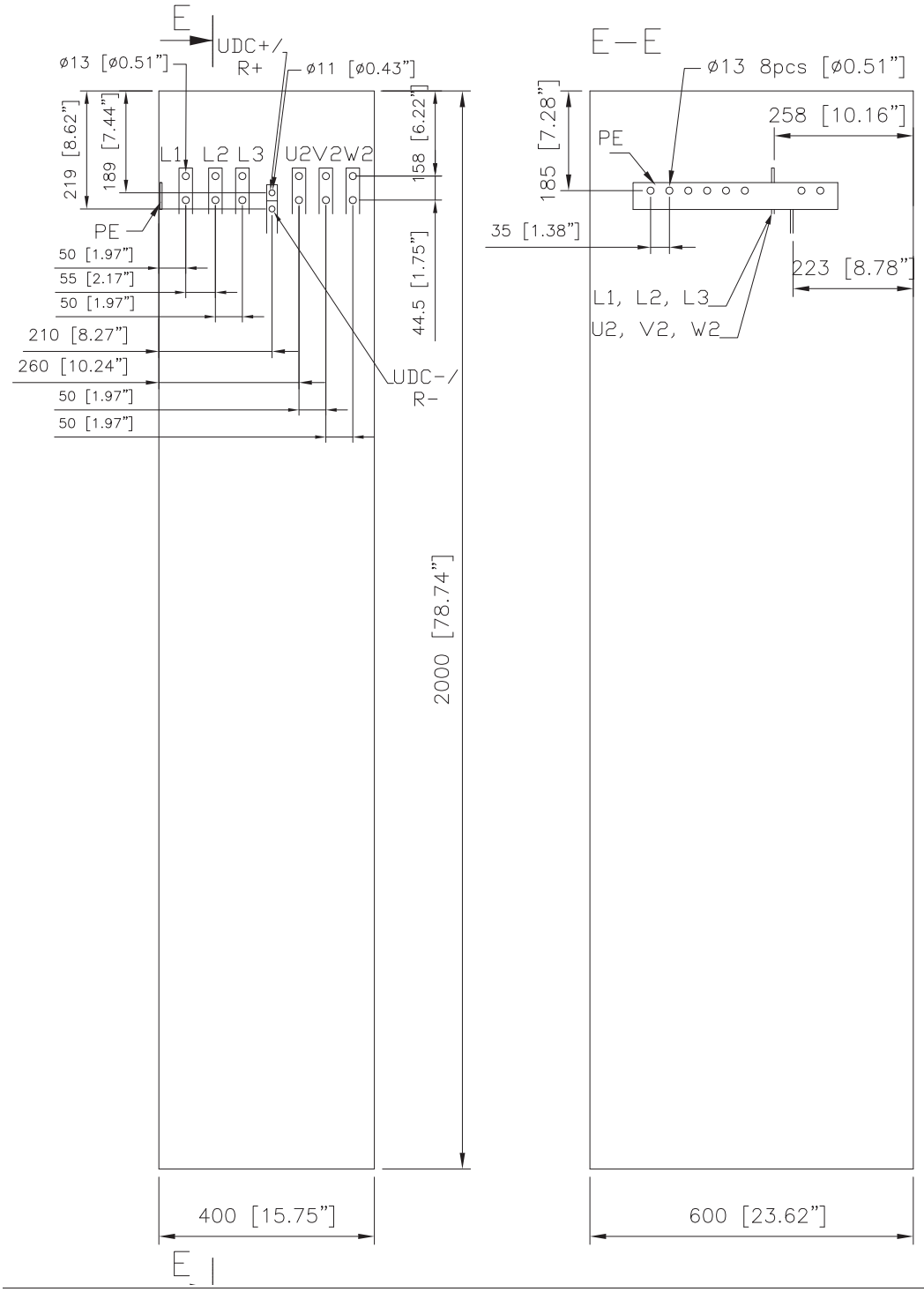
Wymiary zacisków kabla DC i rezystora w obudowach R6 do R8

Dolne wejście i wyjście:



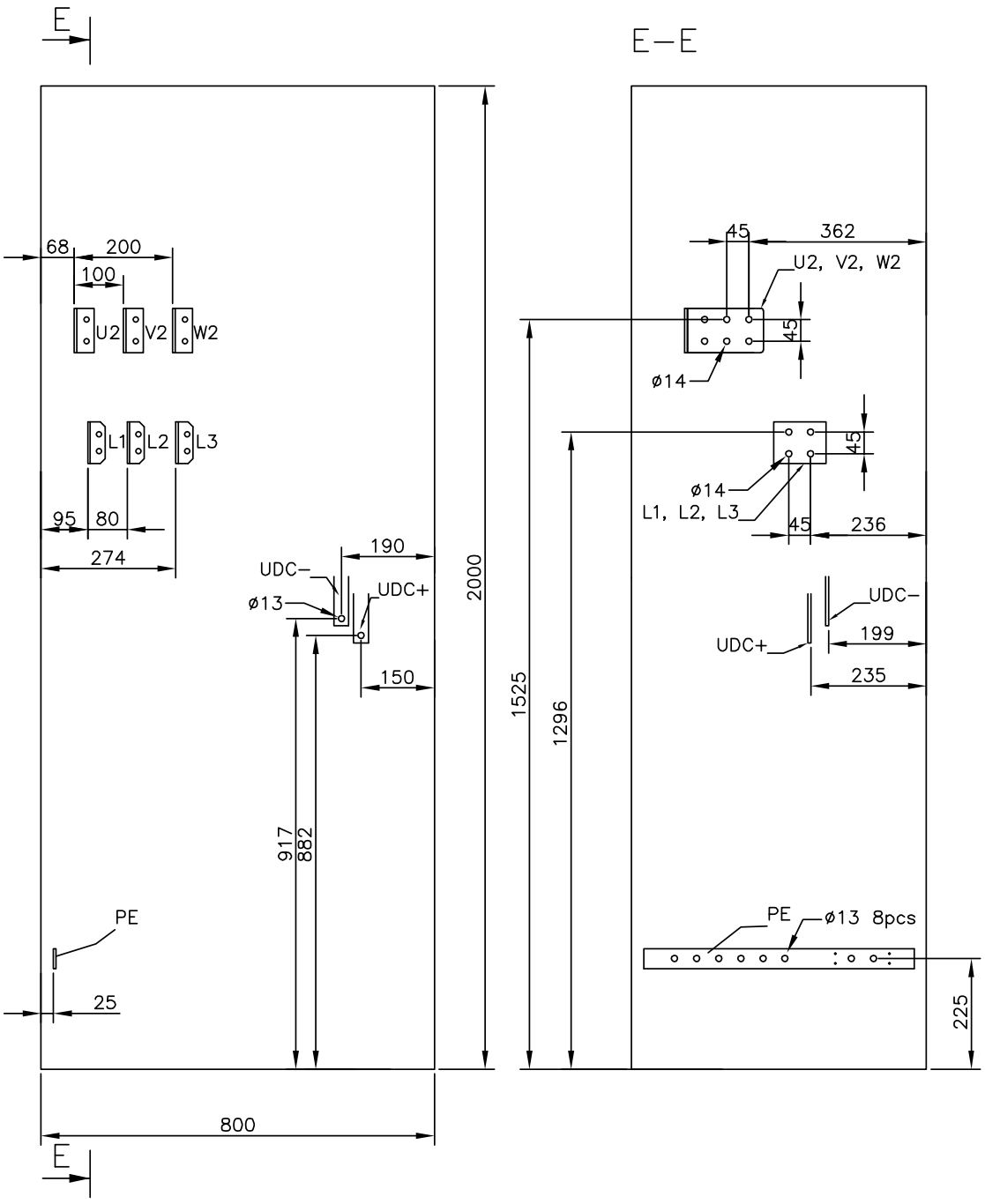
Położenie zacisków kabla zasilania w obudowach od R6 do R8

Górne wejście i wyjście:

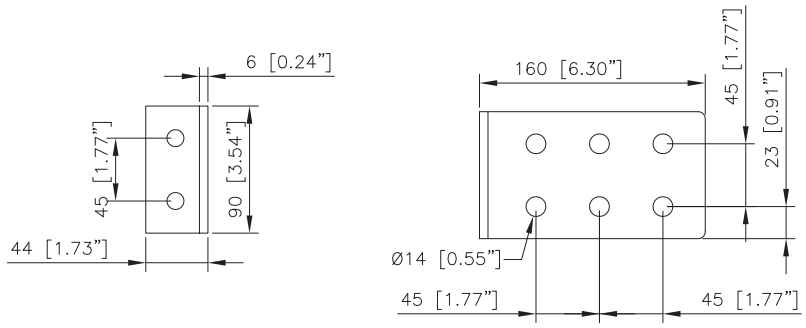


Położenie zacisków kabla zasilania w obudowie R9

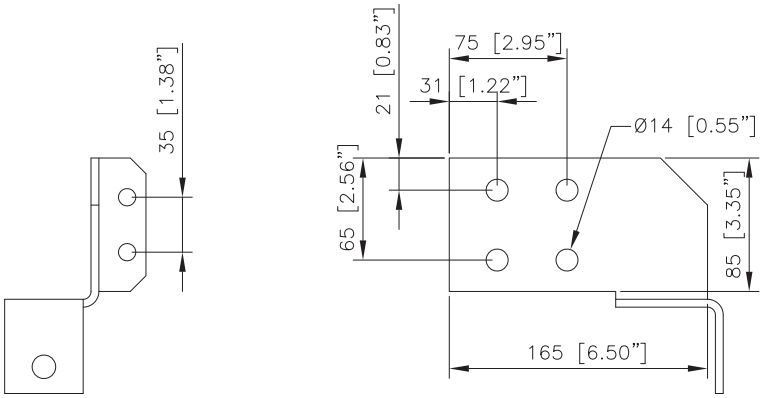
Górne wejście i wyjście:



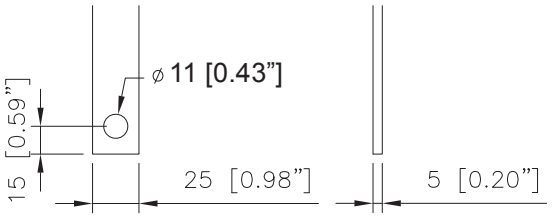
Wymiary zacisków kabla silnika w obudowie R9



Wymiary zacisków kabla wejściowego w obudowie R9:

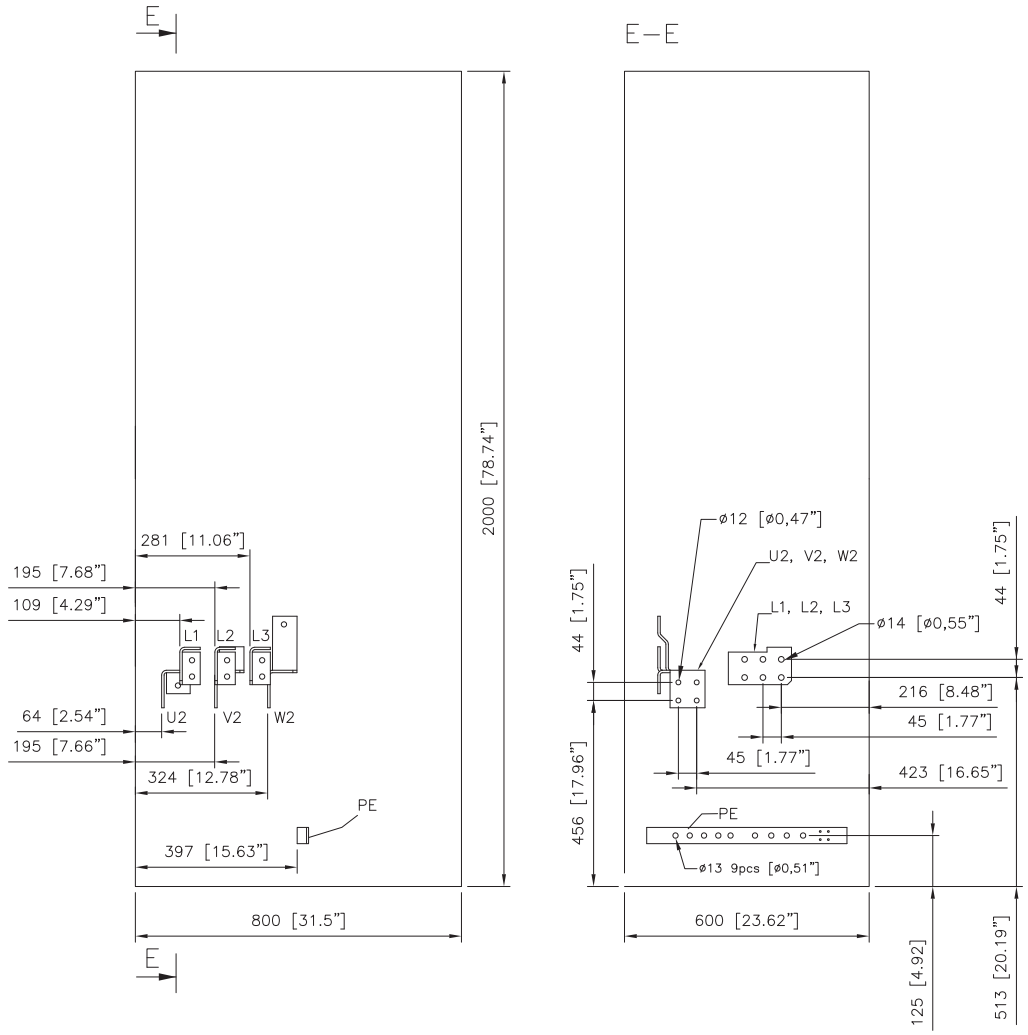


Wymiary zacisków kabla DC i rezystora w obudowie R9:



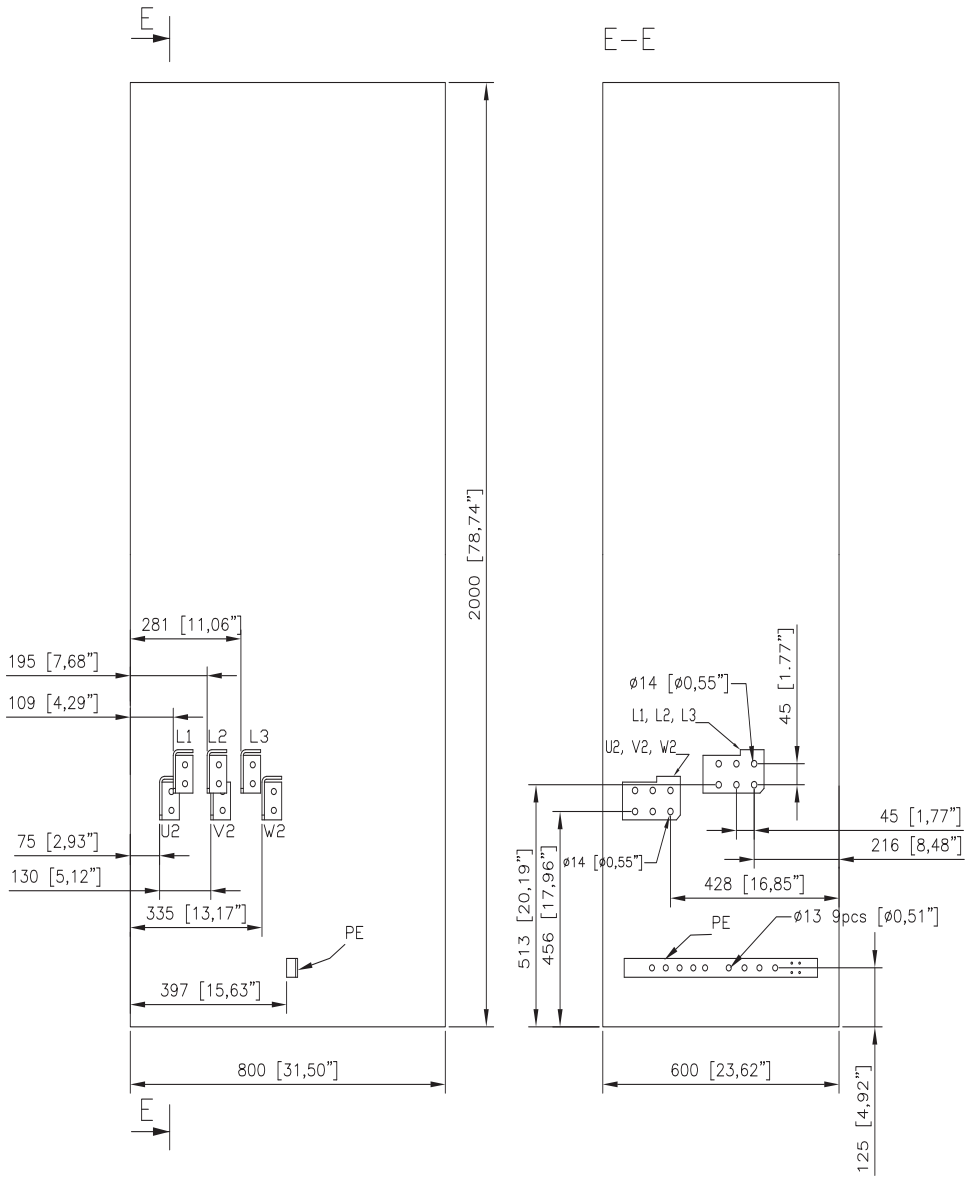
Położenie zacisków kabla wejściowego i silnika w obudowie R10

Dolne wejście i wyjście:



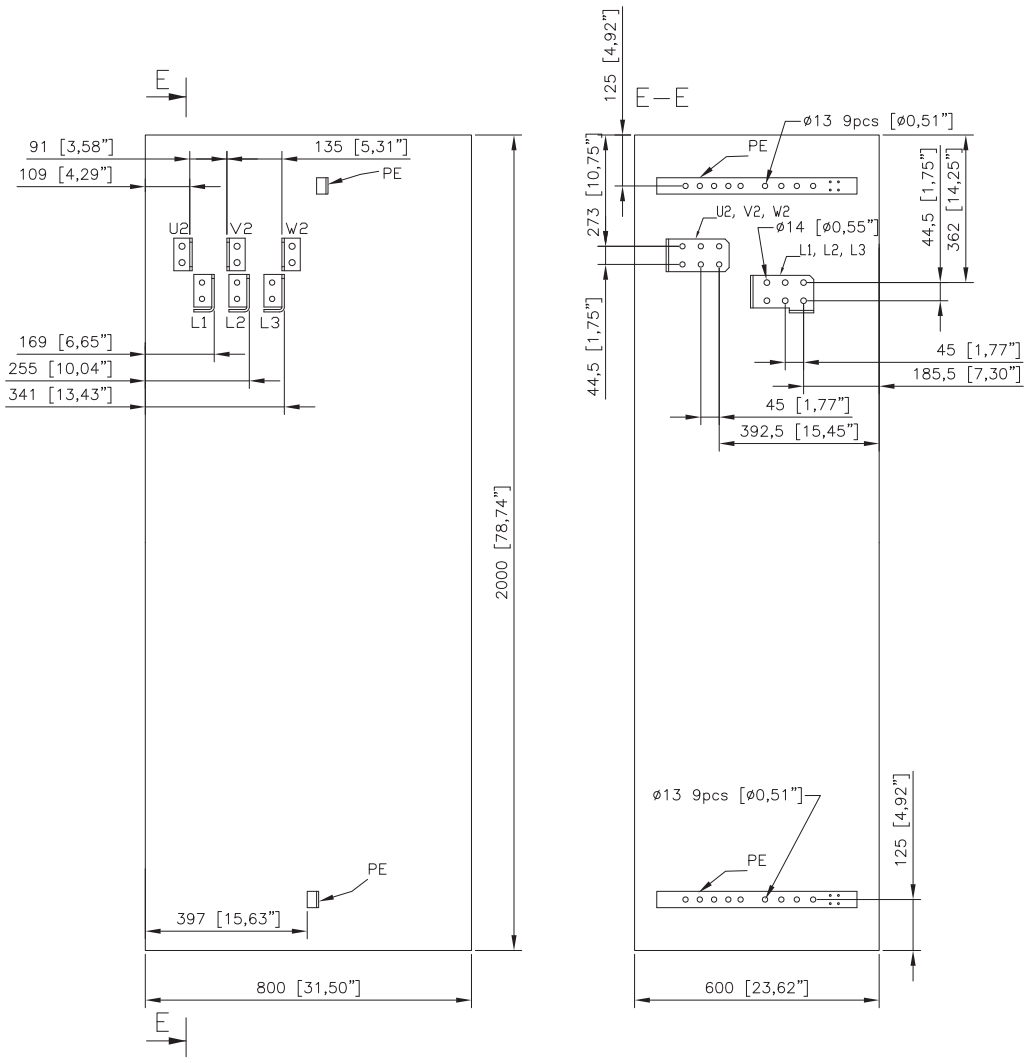
Położenie zacisków kabla wejściowego i silnika w obudowie R11

Dolne wejście i wyjście:



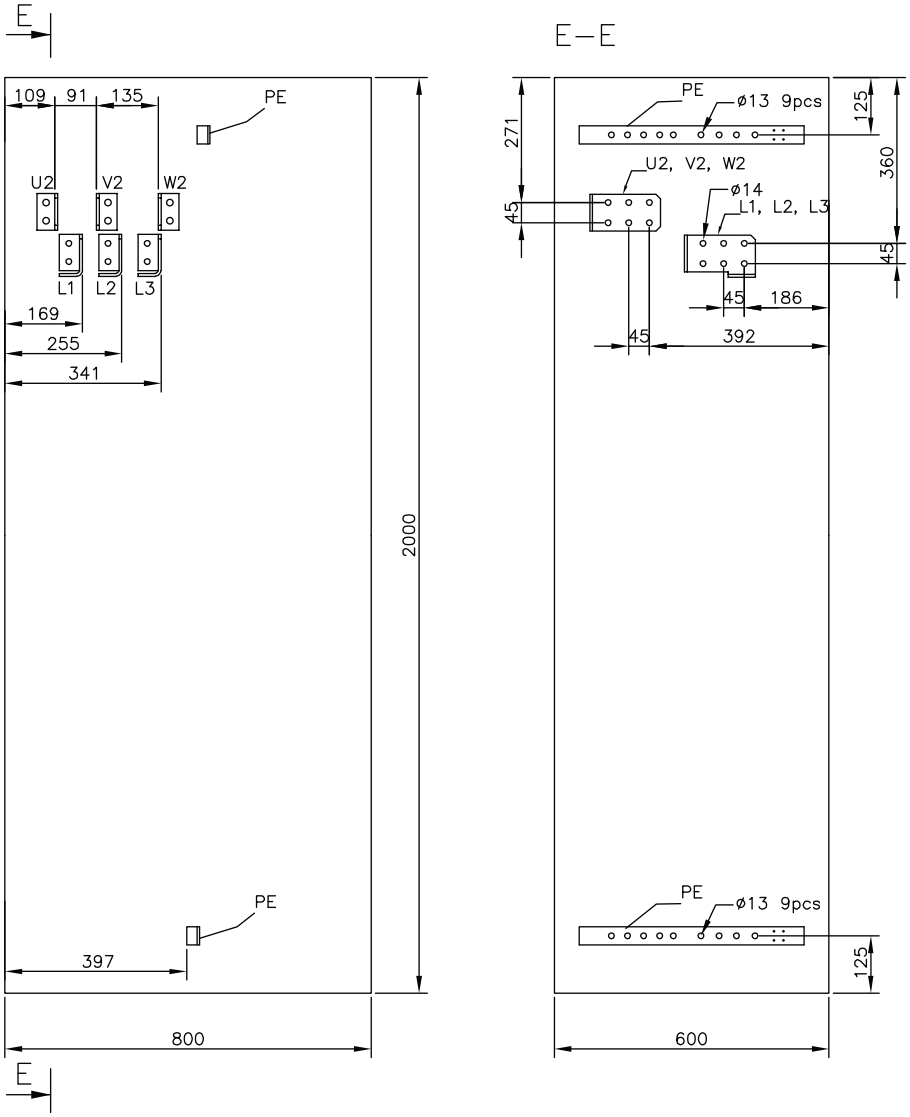
Położenie zacisków kabla wejściowego i silnika w obudowach R10 i R11

Górne wejście i wyjście (opcje +H351 i +H353):



Położenie zacisków kabla wejściowego i silnika w obudowach R10 i R11

Górne wejście i wyjście (opcje +C129 +F289):



Charakterystyka zacisków kabli sterowania

Patrz rozdział Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości (str. 145).

Specyfikacje sieci elektroenergetycznej

Napięcie (U_1)	Przemienniki częstotliwości ACS880-07-xxxxx-3: Trójfazowe 380…415 V AC +10%…-10%. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego 3 ~ 400VAC Przemienniki częstotliwości ACS880-07-xxxxx-5: Trójfazowe 380…500 V AC +10%…-10%. Wartości są oznaczone na tabliczce znamionowej jako typowe poziomy napięcia wejściowego 3 ~ 400/480/500 V AC Przemienniki częstotliwości ACS880-07-xxxxx-7: Trójfazowe 525…690 V AC +10%…-10%. Wartości są oznaczone na tabliczce znamionowej jako typowe poziomy napięcia wejściowego 3 ~ 525/600/690 V AC.
Typ sieci	Sieci TN (z uziemieniem) i IT (bez uziemienia)
Wytrzymałość zwarciowa I_{cc} (IEC/EN 61439- 1)	Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcia wynosi 65 kA, gdy kabel wejściowy jest chroniony bezpiecznikami typu gG (IEC 60269) o maksymalnym prądzie wg poniższej tabeli: • 400 A dla obudów R6 do R8 • 630 A dla obudowy R9 • 1250 A dla obudów R10 i R11.
Zabezpieczenie przed prądem zwarciowym (UL 508A)	Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do używania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 000 A symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 600 V, gdy kabel wejściowy jest chroniony bezpiecznikiem klasy T.
Zabezpieczenie przed prądem zwarciowym (CSA C22.2 No. 14-18)	Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do zastosowania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 kA symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 600 V, gdy kabel wejściowy jest chroniony bezpiecznikami klasy T.
Częstotliwość (f_1)	50/60 Hz, zmienność +5% nominalnej częstotliwości.
Asymetria	Maks. ± 3% znamionowego wejściowego napięcia międzyfazowego
Podstawowy współczynnik mocy (cos phi$_1$)	0,98 (przy obciążeniu znamionowym)

Charakterystyka przyłącza silnika

Typy silnika	Asynchroniczne silniki indukcyjne AC, silniki synchroniczne z magnesami trwałymi, indukcyjne serwosilniki AC oraz synchroniczne silniki reluktancyjne ABB (SynRM) w przypadku opcji +N7502
Napięcie (U_2)	Od 0 do U_1, 3-fazowe symetryczne. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wyjściowego 3 ~ 0…U_1, U_{max} w punkcie osłabienia pola
Częstotliwość (f_2)	0…500 Hz W przypadku przemienników częstotliwości z filtrem du/dt: 120 Hz (obudowy od R6 do R9), 200 Hz (obudowy R10 i R11) W przypadku przemienników częstotliwości z filtrem sinusoidalnym: 120 Hz
Prąd	Patrz sekcja Znamionowe wartości elektryczne (str. 205)
Częstotliwość kluczowania	Obudowy od R6 do R9: 2,7 kHz (typowo) Obudowy R10 i R11: 3 kHz (typowo) Częstotliwość przełączania może się różnić w zależności od obudowy i napięcia. Aby uzyskać dane dotyczące dokładnych wartości, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB.

Maksymalna zalecana długość kabla silnika	Obudowy od R6 do R9: 300 m (984 stopy). Obudowy R10 i R11: 500 m (1640 stóp). **Uwaga:** Wymagania dyrektywy EMC mogą nie zostać spełnione w przypadku obudów od R6 do R9 z kablami silnika dłuższymi niż 150 m (492 stopy) oraz obudów R10 i R11 z kablami silnika dłuższymi niż 100 m (328 stóp). **Uwaga:** Dłuższe kable silnika powodują spadek napięcia silnika, co ogranicza dostępną moc silnika. Spadek zależy od długości kabla silnika i charakterystyki. Więcej informacji na ten temat można uzyskać od firmy ABB. Filtr sinusoidalny (opcja +E206) na wyjściu przemiennika częstotliwości także powoduje spadek napięcia.

Dane przyłączy jednostki sterującej

Patrz rozdział Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości (str. 145).

Sprawność

Około 98% mocy znamionowej.

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

Dane dotyczące sprawności energetycznej (ekoprojekt)

Dane dotyczące sprawności energetycznej zgodnie ze standardami IEC-61800-9-2 są dostępne na stronie https://ecodesign.drivesmotors.abb.com oraz w dokumencie ACS880-07 drives (45 to 710 kW, 50 to 700 hp) energy efficiency data (EU ecodesign) supplement (3AXD50000788422 [j. ang.]).

Klasy ochrony

Stopnie ochrony (IEC/EN 60529) (IEC/EN 60529)	IP22, IP42, IP54
Typy obudów (UL50)	UL typ 1, UL typ 1 z filtrowaniem, UL typ 12. Do użytku tylko w pomieszczeniach.
Klasa iskrzenia (IEC TR 61641)	B – ASSEMBLY zapewnia ochronę personelu i zestawu w warunkach iskrzenia. Testowane przy następującym napięciu z prądem iskrzenia 65 kA przez 300 milisekund: • napięcie testowe dla typów -3 przemienników częstotliwości 420 V • napięcie testowe dla typów -5 przemienników częstotliwości 550 V • napięcie testowe dla typów -7 przemienników częstotliwości 760 V
Kategoria przepięcia (IEC/EN 60664-1)	III
Klasy ochrony (IEC/EN 61800-5-1)	I

Warunki otoczenia

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

	Praca w instalacji stacjonarnej	**Magazynowanie w opakowaniu ochronnym**	**Transport w opakowaniu ochronnym**
Wysokość miejsca instalacji	0…2000 m (0...6562 stóp) nad poziomem morza W przypadku wysokości powyżej 2000 m n.p.m. należy skontaktować się z firmą ABB. Obniżenie wyjściowych wartości znamionowych powyżej 1000 m (3281 stóp).	-	-
Temperatura powietrza	0 … +40°C (+32 … +104°F). Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Obniżone wyjściowe wartości znamionowe w zakresie +40…+50°C (+104…+122°F). W przypadku instalacji zgodnych z normami UL i CSA maksymalna temperatura otaczającego powietrza wynosi 40 °C (104 °F).	-40 … +70°C (-40 … +158°F)	-40 … +70°C (-40 … +158°F)
Wilgotność względna	Maks. 95%	Maks. 95%	Maks. 95%
	Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Maksymalna dopuszczalna wilgotność względna w obecności gazów żrących wynosi 60%.		
Zanieczyszczenia	IEC/EN 60721-3-3:2002 Gazy chemiczne: Klasa 3C2 Cząsteczki stałe: Klasa 3S2 (3S1 z IP20). Obecność pyłu przewodzącego jest niedopuszczalna.	IEC 60721-3-1:1997 Gazy chemiczne: Klasa 1C2 Cząsteczki stałe: Klasa 1S3 (opakowanie musi być zgodne z tą klasą. W innym przypadku obowiązuje klasa 1S2)	IEC 60721-3-2:1997 Gazy chemiczne: Klasa 2C2 Cząsteczki stałe: Klasa 2S2
Stopień zanieczyszczenia IEC/EN 60664-1	2		
Wibracje IEC/EN 61800-5-1 IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008	IEC/EN 60721-3-3:2002 10…57 Hz: maks. amplituda 0,075 mm 57…150 Hz: 1 *g* Jednostki o konstrukcji morskiej (opcja +C121): Maks. 1 mm (0,04 cala) (5 … 13,2 Hz), maks. 0,7 *g* (13,2 … 100 Hz) sinusoidalne	IEC/EN 60721-3-1:1997 10…57 Hz: maks. amplituda 0,075 mm 57…150 Hz: 1 *g*	IEC/EN 60721-3-2:1997 2…9 Hz: maks. amplituda 3,5 mm 9…200 Hz: 10 m/s^2 (32,8 $stopy/s^2$)

	Praca w instalacji stacjonarnej	Magazynowanie w opakowaniu ochronnym	Transport w opakowaniu ochronnym
Udary IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009	Niedopuszczalne	Z opakowaniem maks. 100 m/s² (328 stóp/s²) 11 ms	Z opakowaniem maks. 100 m/s² (328 stóp/s²) 11 ms

Transport

W tabeli poniżej wskazano metody i warunki transportu dla przemiennika częstotliwości. Warunki transportu muszą być też zgodne z limitami środowiskowymi określonymi w Warunki otoczenia (str. 237). Opakowanie morskie (opcja +P912) jest wymagana dla warunków transportu bez ochrony przed pogodą.

Typ opakowania	Metoda	Warunki ochrony przed pogodą (IEC 60721-3-2)	Warunki bez ochrony przed pogodą (IEC 60721-3-2)
Opakowanie standardowe Drewniana skrzynia Pionowe	Droga lądowa, powietrzna i morska (w kontenerze). Specjalne wymagania dotyczące pojazdu: Kontener podwyższony. Do transportu morskiego firma ABB zaleca używanie w kontenerach woreczków ze środkiem osuszającym.	**2K12**: Dozwolony jest transport bez kontroli temperatury i wilgotności.	Niedozwolone.
Opakowanie morskie (opcja +P912) Drewniana skrzynia pokryta arkuszami sklejki Pozycja pionowa	Droga lądowa, powietrzna i morska (w kontenerze). Specjalne wymagania dotyczące pojazdu: Kontener podwyższony. Do transportu morskiego firma ABB zaleca używanie w kontenerach woreczków ze środkiem osuszającym.	**2K12**: Dozwolony jest transport bez kontroli temperatury i wilgotności.	**2K14:** Transport bez ochrony przez pogodą na cały świat.
Opakowanie standardowe Opakowanie kartonowe Poziome[1)]	Droga lądowa, kolejowa, powietrzna i morska (w kontenerze). Specjalne wymagania dotyczące pojazdu: Preferowane do transportu drogą powietrzną i przez firmę kurierską. Do transportu morskiego firma ABB zaleca używanie w kontenerach woreczków ze środkiem osuszającym.	**2K12**: Dozwolony jest transport bez kontroli temperatury i wilgotności.	Niedozwolone.

Typ opakowania	Metoda	Warunki ochrony przed pogodą (IEC 60721-3-2)	Warunki bez ochrony przed pogodą (IEC 60721-3-2)
Opakowanie morskie (opcja +P912) Drewniana skrzynia pokryta arkuszami sklejki Poziome[1)]	Droga lądowa, kolejowa, powietrzna i morska. Specjalne wymagania dotyczące pojazdu: Preferowane do transportu drogą morską. Do transportu morskiego firma ABB zaleca używanie w kontenerach woreczków ze środkiem osuszającym.	**2K12**: Dozwolony jest transport bez kontroli temperatury i wilgotności.	**2K14:** Transport bez ochrony przez pogodą na cały świat.

1) Przemienniki częstotliwości o szerokości do 830 mm mogą być dostarczane w opakowaniach poziomych. Ostateczną decyzję co do rodzaju opakowania podejmuje fabryka. Zależy ona na przykład od rozmiaru przemiennika częstotliwości i opcji, a także od metody transportu.

Warunki przechowywania

W tabeli poniżej wskazano warunki przechowywania dla przemiennika częstotliwości. Przechowywać przemiennik częstotliwości w jego opakowaniu. Firma ABB zaleca używanie opakowania morskiego (opcja +P912), jeśli przemiennik częstotliwości ma być przechowywany długoterminowo. Warunki magazynowania muszą być też zgodne z limitami środowiskowymi określonymi w Warunki otoczenia (str. 237).

Typ opakowania	Warunki przechowywania (IEC 60721-3-1)
Opakowanie standardowe Drewniana skrzynia Pionowe	**1K20:** Do 24 miesięcy w zamkniętym pomieszczeniu (pełna kontrola temperatury i wilgotności). **1K22:** Do 6 miesięcy w zamkniętym pomieszczeniu (bez kontroli temperatury i wilgotności). **1K23, 1K24**: Do 3 miesięcy w zadaszonym miejscu (ochrona przed bezpośrednimi opadami atmosferycznymi i działaniem promieni słonecznych). **1K25…1K27:** Do 48 godzin między operacjami załadunku na otwartej przestrzeni (bez ochrony).
Opakowanie morskie (opcja +P912) Drewniana skrzynia pokryta arkuszami sklejki Pozycja pionowa	**1K20:** Do 24 miesięcy w zamkniętym pomieszczeniu (pełna kontrola temperatury i wilgotności). **1K22:** Do 12 miesięcy w zamkniętym pomieszczeniu (bez kontroli temperatury i wilgotności). **1K23, 1K24:** Do 12 miesięcy w zadaszonym miejscu (ochrona przed bezpośrednimi opadami atmosferycznymi i działaniem promieni słonecznych). **1K25…1K27:** Do 1 miesiąca na otwartej przestrzeni (bez ochrony). Niezalecane, ale tymczasowo dopuszczalne.
Opakowanie standardowe Opakowanie kartonowe Poziome	**1K20:** Do 24 miesięcy w zamkniętym pomieszczeniu (pełna kontrola temperatury i wilgotności). **1K22:** Do 6 miesięcy w zamkniętym pomieszczeniu (bez kontroli temperatury i wilgotności). **1K23, 1K24:** Do 2 miesięcy w zadaszonym miejscu (ochrona przed bezpośrednimi opadami atmosferycznymi i działaniem promieni słonecznych). **1K25…1K27:** Przechowywanie na otwartej przestrzeni (bez ochrony) nie jest dozwolone.

Typ opakowania	Warunki przechowywania (IEC 60721-3-1)
Opakowanie morskie (opcja +P912) Skrzynia ze sklejki Poziome	**1K20:** Do 24 miesięcy w zamkniętym pomieszczeniu (pełna kontrola temperatury i wilgotności). **1K22:** Do 12 miesięcy w zamkniętym pomieszczeniu (bez kontroli temperatury i wilgotności). **1K23, 1K24:** Do 6 miesięcy w zadaszonym miejscu (ochrona przed bezpośrednimi opadami atmosferycznymi i działaniem promieni słonecznych). **1K25…1K27:** Do 1 miesiąca na otwartej przestrzeni (bez ochrony). Niezalecane, ale tymczasowo dopuszczalne.

Pobór mocy przez obwód pomocniczy

Grzejnik i oświetlenie szafy (opcje +G300 i +G301):	100 W
Zewnętrzne zasilanie bezprzerwowe (opcja +G307)	150 W
Grzejnik silnika (opcja +G313):	W zależności od typu grzejnika

Kolory

RAL Classic 7035, RAL Classic 9017.

Materiały

Przemiennik częstotliwości

Rozdział z informacjami

- Recycling instructions and environmental information for ACS880 cabinet-installed drives and multidrive modules (3AXD50000153909 [j. ang.])
- Recycling instructions and environmental information for ACS880-04, ACS580-04, ACH580-04 and ACQ580-04 drives cabinet-installed drives (3AXD50000137688 [j. ang.]).

Opakowanie przemiennika częstotliwości

- Wzmocniony karton z klejem odpornym na wilgoć
- Sklejka[1)]
- Drewno
- PET (paski)
- PE (folia VCI)
- Metal (zaciski mocujące, śruby)
- Osuszacz z gliny

1) Tylko opakowanie poziome: Zamiast tego używane są także kartonowe pokrywy.

Opakowanie opcji

- 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.

Podręczniki

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-lifeservices.

Obowiązujące normy

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z poniższymi normami. Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową została zweryfikowana zgodnie z normą EN 61800-5-1.

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 60146-1-1:2009 EN 60146-1-1:2010	Przekształtniki półprzewodnikowe -- Wymagania ogólne i przekształtniki o komutacji sieciowej – Wymagania ogólne – Część 1-1: Wymagania podstawowe
IEC 60529:1989 EN 60529:1991	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)
IEC 60204-1:2005 + A1:2008 EN 60204-1:2006 + AC:2010	Bezpieczeństwo maszyn. Elektryczne wyposażenie maszyn. Część 1. Wymagania ogólne.
IEC/EN 61800-3:2004	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 3. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) i specjalne metody badań.
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
UL 50E edycja pierwsza:2007	Obudowy do urządzeń elektrycznych, uwarunkowania środowiskowe
UL 508A edycja druga:2013	Przemysłowe panele sterujące
UL 50 edycja dwunasta:2007	Obudowy do urządzeń elektrycznych, uwarunkowania pozaśrodowiskowe
CSA C22.2 No. 14-18:2013	Przemysłowa aparatura sterująca
CSA C22.2 nr 94,2-07	Obudowy do urządzeń elektrycznych, uwarunkowania środowiskowe

Oznakowanie

CE	Znak CE Produkt jest zgodny z obowiązującymi przepisami Unii Europejskiej. Informacje na temat spełniania wymagań EMC znajdują się w dodatkowych informacjach dotyczących zgodności elektromagnetycznej przemiennika częstotliwości (IEC/EN 61800-3).
c UL us LISTED	Znak UL Listed dla USA i Kanady Produkt został przetestowany i oceniony zgodnie z odpowiednimi normami Ameryki Północnej przez Underwriters Laboratories. Ważne w przypadku napięć znamionowych do 600 V.
TÜV NORD Safety Approved	Znak TÜV Safety Approved (bezpieczeństwo funkcjonalne) Produkt zawiera funkcję bezpiecznego wyłączenia momentu i prawdopodobnie inne (opcjonalne) funkcje bezpieczeństwa z certyfikacją TÜV zgodnie z odpowiednimi normami bezpieczeństwa funkcjonalnego. Ma zastosowanie do przemienników i inwerterów; nie dotyczy jednostek i modułów zasilania, hamowania lub konwerterów DC/DC.
c SP us	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).
	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).
	Oznakowanie KC Produkt jest zgodny z ustawą Korean Registration of Broadcasting and Communications Equipment Clause 3, Article 58-2, Radio Waves Act.
	Znak WEEE Na koniec okresu eksploatacji przemiennik powinien trafić do systemu recyklingu w odpowiednim punkcie odbioru, a nie trafić do odpadów komunalnych.

Oznakowanie CE

Znak CE został zamieszczony na przemienniku częstotliwości jako potwierdzenie spełniania wymagań europejskiej dyrektywy niskonapięciowej i dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). 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.

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) obejmuje wymagania określone dla przemienników częstotliwości. Należy zapoznać się z sekcją Zgodność z normą EN 61800-3:2004 poniżej.

Zgodność z normą EN 61800-3:2004

Definicje

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

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

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

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

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

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

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

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

Kategoria C2

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

1. Przemiennik jest wyposażony w filtr EMC +E202.
2. Silnik i kable sterowania są dobrane w sposób opisany w podręczniku użytkownika.
3. Przemiennik częstotliwości jest zamontowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w podręczniku użytkownika urządzenia.
4. Maksymalna długość kabla silnika wynosi 150 metrów (492 stopy) dla obudów od R6 do R9 i 100 metrów (328 stóp) dla obudów R10 i R11.

OSTRZEŻENIE!
Przemiennik częstotliwości 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.

Kategoria C3

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

1. Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w filtr EMC +E200, +E201 lub +E210.

Uwaga: Z filtrem +E201 obudowa 690 V R6 jest zgodna tylko z kategorią C4.

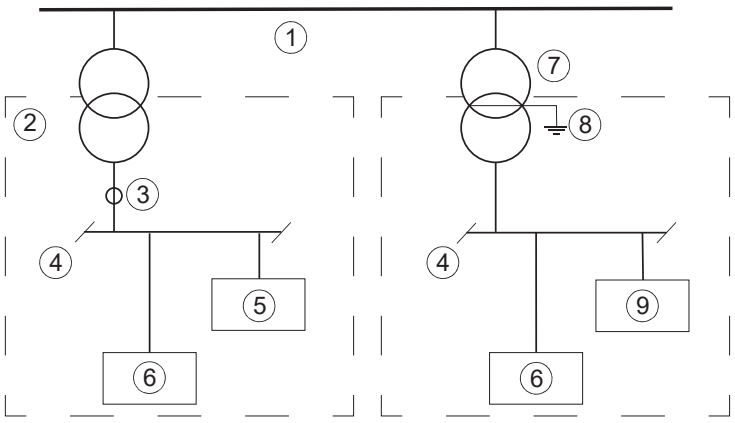
2. Wejściowe kable zasilania, kable silników i kable sterowania są zgodne ze specyfikacją określoną w podręcznikach użytkownika odpowiedniego przemiennika częstotliwości.
3. Przemiennik zainstalowano zgodnie z instrukcjami zawartymi w odpowiednim podręczniku użytkownika.
4. Maksymalna długość kabla silnika wynosi 150 metrów (492 stopy) dla obudów od R6 do R9 i 100 metrów (328 stóp) dla obudów R10 i R11.

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

Kategoria C4

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z kategorią C4 pod następującymi warunkami:

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



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

2. Przygotowano plan EMC mający na celu zapobieganie zakłóceniom w instalacji. Szablon jest dostępny w dokumencie Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system (3AFE61348280 [j. ang.]).

3. Kable silnika i sterowania są wybierane i prowadzone zgodnie z wytycznymi dotyczącymi planowania montażu elektrycznego przemiennika częstotliwości. Przestrzegane są zalecenia EMC.
4. Przemiennik częstotliwości jest instalowany zgodnie z instrukcjami montażu. Przestrzegane są zalecenia EMC.

OSTRZEŻENIE!
Przemiennik kategorii C4 nie jest przeznaczony do stosowania w sieci publicznej niskiego napięcia zasilającej obiekty mieszkalne. W przypadku zastosowania przemiennika częstotliwości w takiej sieci można oczekiwać zakłóceń radiowych.

Momenty dokręcania

O ile moment dokręcania nie zostanie określony w tekście, można użyć poniższych momentów.

Połączenia elektryczne

Rozmiar	Moment	Klasa wytrzymałości
M3	0,5 N·m (4,4 lbf·in)	4,6...8,8
M4	1 N·m (9 lbf·in)	4,6...8,8
M5	4 N·m (35 lbf·in)	8,8
M6	9 N·m (6,6 lbf·ft)	8,8
M8	22 N·m (16 lbf·ft)	8,8
M10	42 N·m (31 lbf·ft)	8,8
M12	70 N·m (52 lbf·ft)	8,8
M16	120 N·m (90 lbf·ft)	8,8

Połączenia mechaniczne

Rozmiar	Maks. moment	Klasa wytrzymałości
M5	6 N·m (53 lbf·in)	8,8
M6	10 N·m (7,4 lbf·ft)	8,8
M8	24 N·m (17,7 lbf·ft)	8,8

Wsporniki izolacji

Rozmiar	Maks. moment	Klasa wytrzymałości
M6	5 N·m (44 lbf·in)	8,8
M8	9 N·m (6,6 lbf·ft)	8,8
M10	18 N·m (13,3 lbf·ft)	8,8
M12	31 N·m (23 lbf·ft)	8,8

Końcówki kabli

Rozmiar	Maks. moment	Klasa wytrzymałości
M8	15 N·m (11 lbf·ft)	8,8 (A2-70 lub A4-70)
M10	32 N·m (23,5 lbf·ft)	8,8

Rozmiar	Maks. moment	Klasa wytrzymałości
M12	50 N·m (37 lbf·ft)	8,8

Zrzeczenie odpowiedzialności

Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności

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

Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa

Ten produkt może być połączony z interfejsem sieciowym i przy jego użyciu przesyłał informacje oraz dane. Protokół HTTP, który jest używany pomiędzy narzędziem do przekazywania do eksploatacji (Drive Composer) i produktem, to protokół niezabezpieczony. Aby zapewnić niezależną i ciągłą pracę produktu, takie połączenie sieciowe z narzędziem do przekazywania do eksploatacji nie jest wymagane. Jednak za uzyskanie bezpiecznego połączenia między produktem i siecią Klienta lub w razie potrzeby inną siecią i utrzymanie tego połączenia odpowiada wyłącznie Klient. Klient zapewni odpowiednią ochronę (w tym między innymi w postaci zapory, zabezpieczenia przed dostępem fizycznym, mechanizmów uwierzytelniania, szyfrowania danych, oprogramowania antywirusowego itp.) produktu, sieci, systemu i interfejsu przed wszelkimi naruszeniami bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także przed jakimkolwiek nieautoryzowanym dostępem oraz wyciekiem i/lub wszelką kradzieżą danych lub informacji.

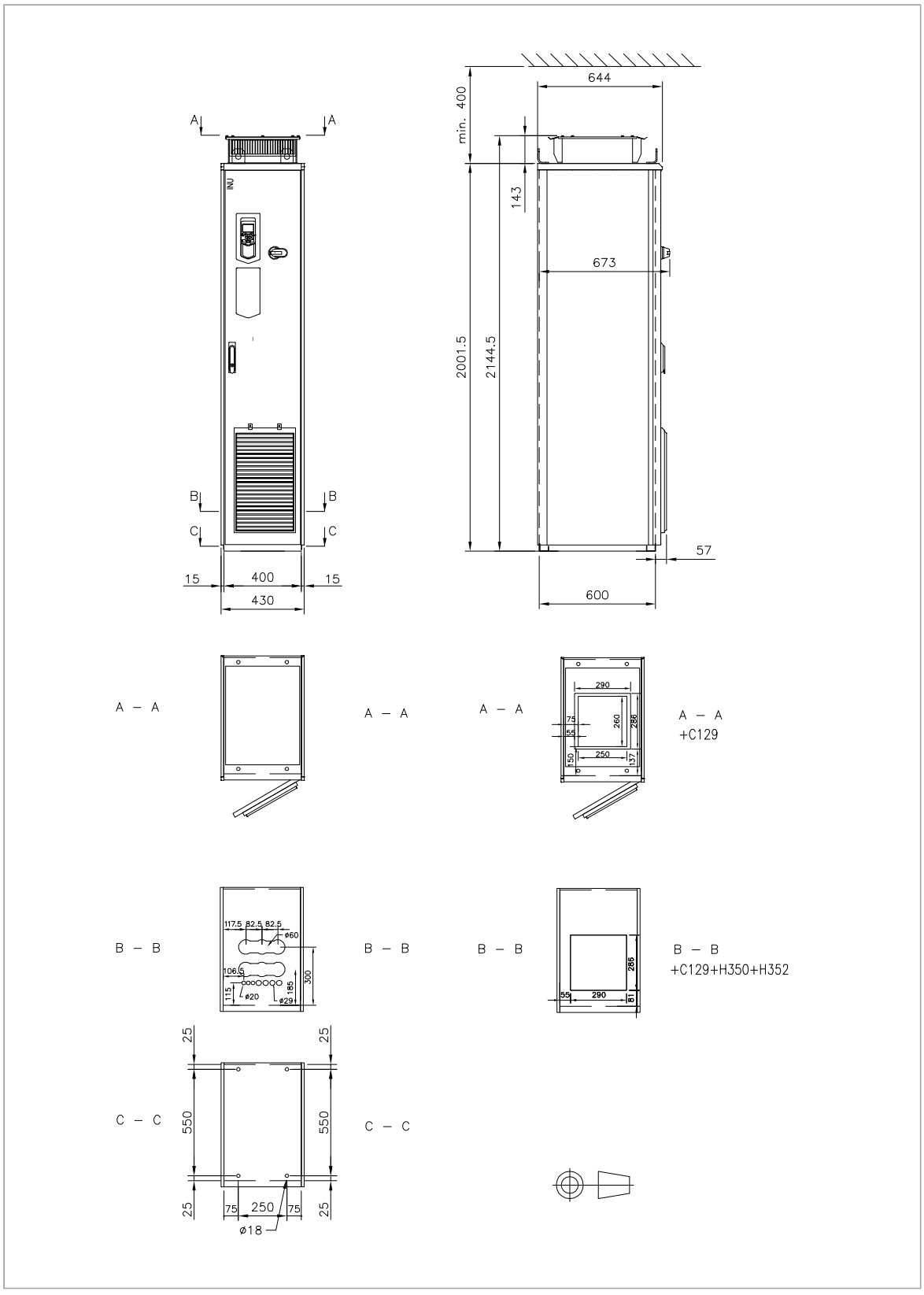
Niezależnie od innych postanowień stanowiących inaczej i niezależnie od tego, czy umowa zostanie rozwiązana, czy nie, firma ABB ani jej podmioty zależne nie odpowiadają w żaden sposób za szkody i/lub straty związane z takimi naruszeniami bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także przed jakimkolwiek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

13

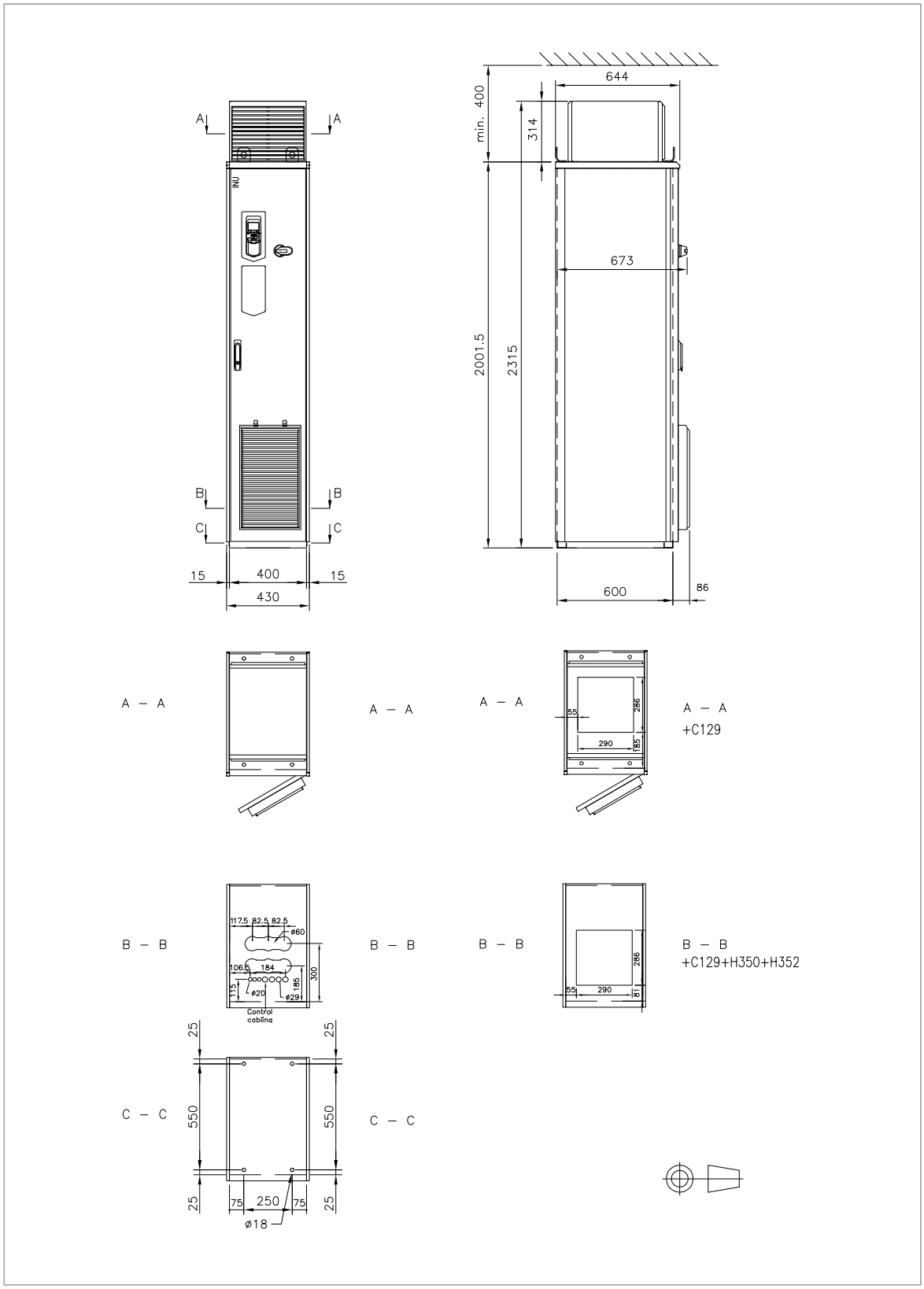
Rysunki wymiarowe

Przykładowe rysunki wymiarowe zostały przedstawione poniżej.

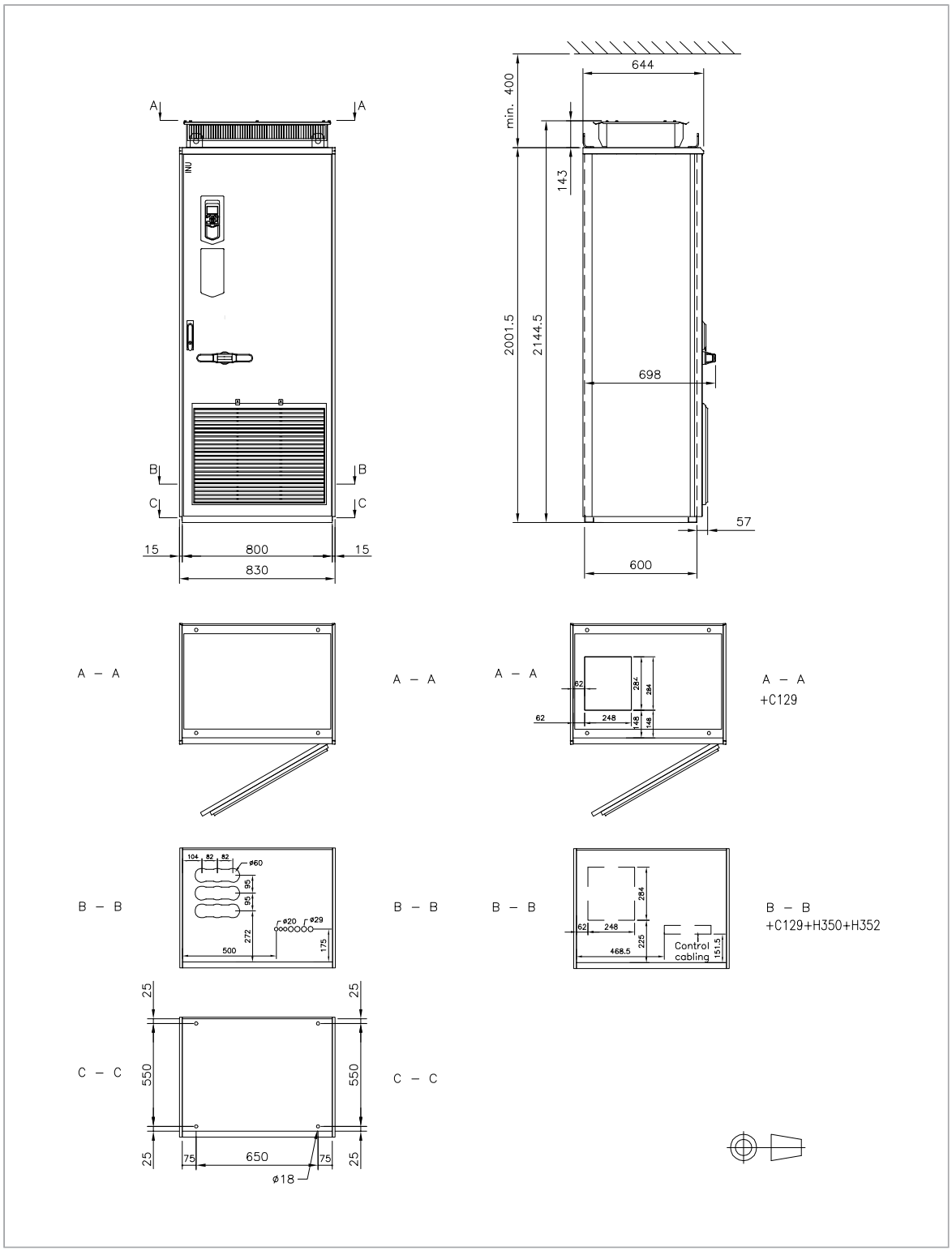
Obudowy od R6 do R8 (IP22, IP42 [+B054], UL typ 1) — z opcjami +C129, +H350, +H352 i bez nich



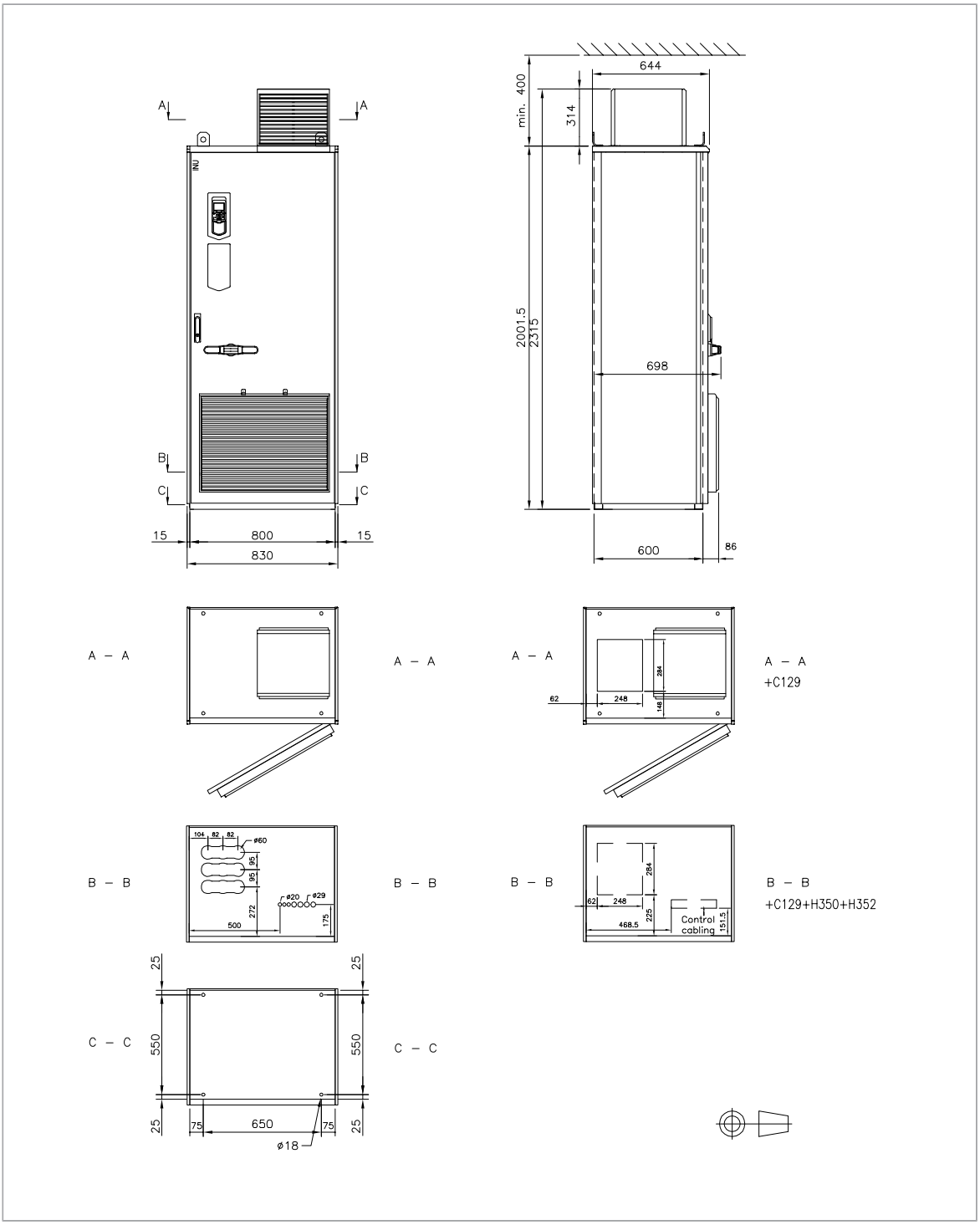
Obudowy od R6 do R8 (IP54 / UL typ 12 [+B055]) — z opcjami +C129, +H350, +H352 i bez nich



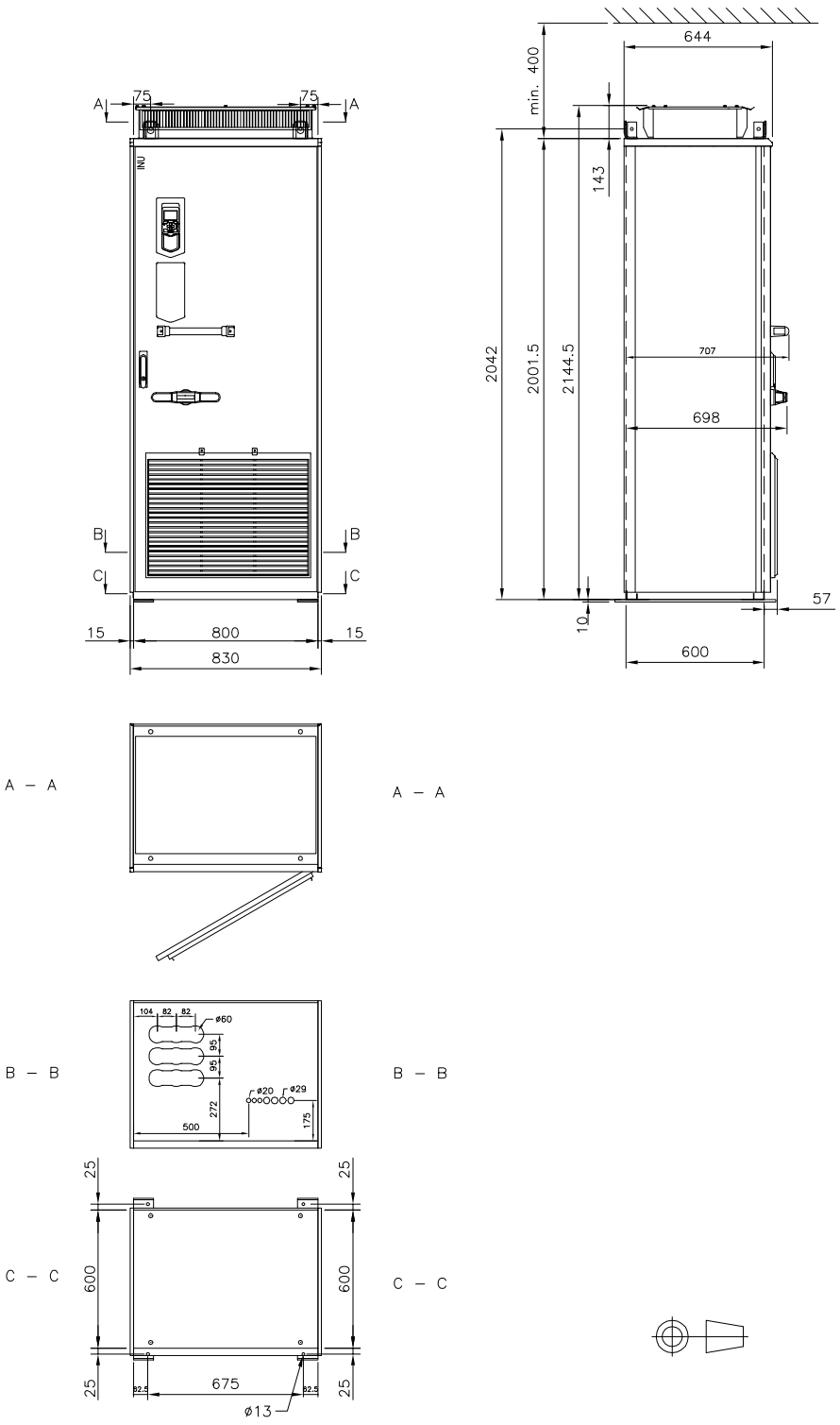
Obudowa R9 (IP22 i IP42 [+B054], UL typ 1) — z opcjami +C129, +H350, +H352 i bez nich



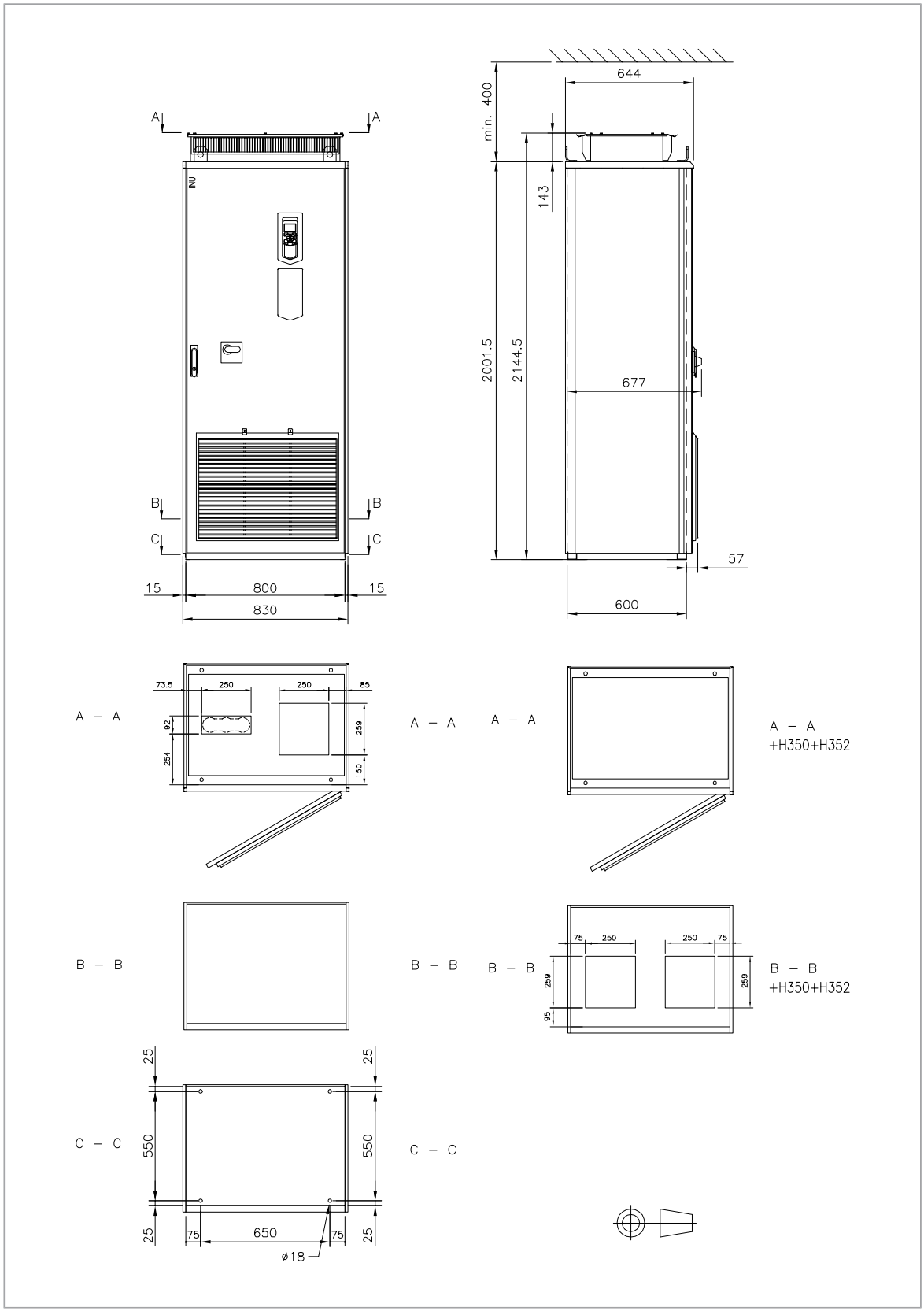
Obudowa R9 (IP54 / UL typ 12 [+B055]) — z opcjami +C129, +H350, +H352 i bez nich



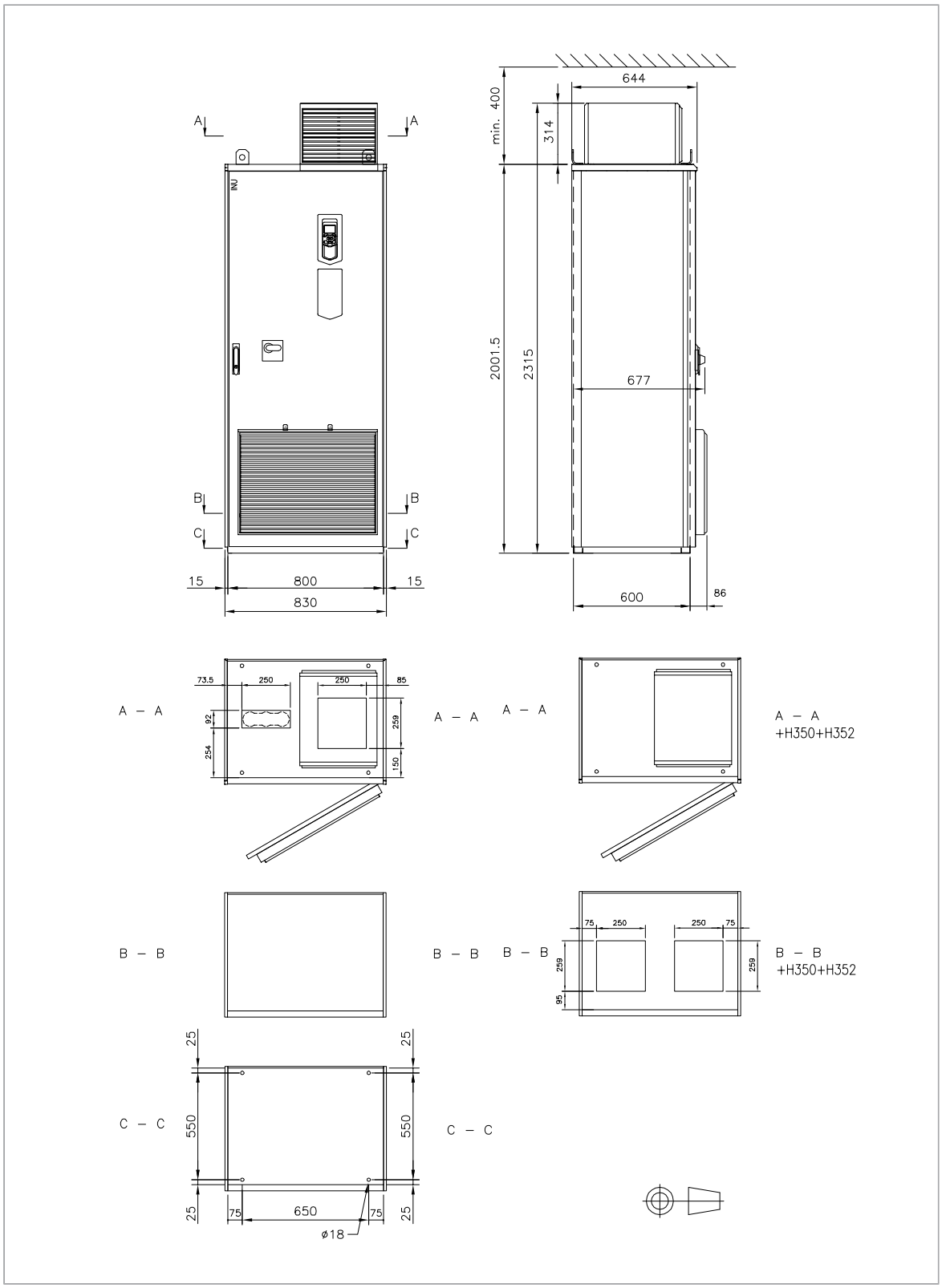
Obudowa R9, konstrukcja morska (IP22, IP42 [+B054], UL typ 1) – opcja +C121)



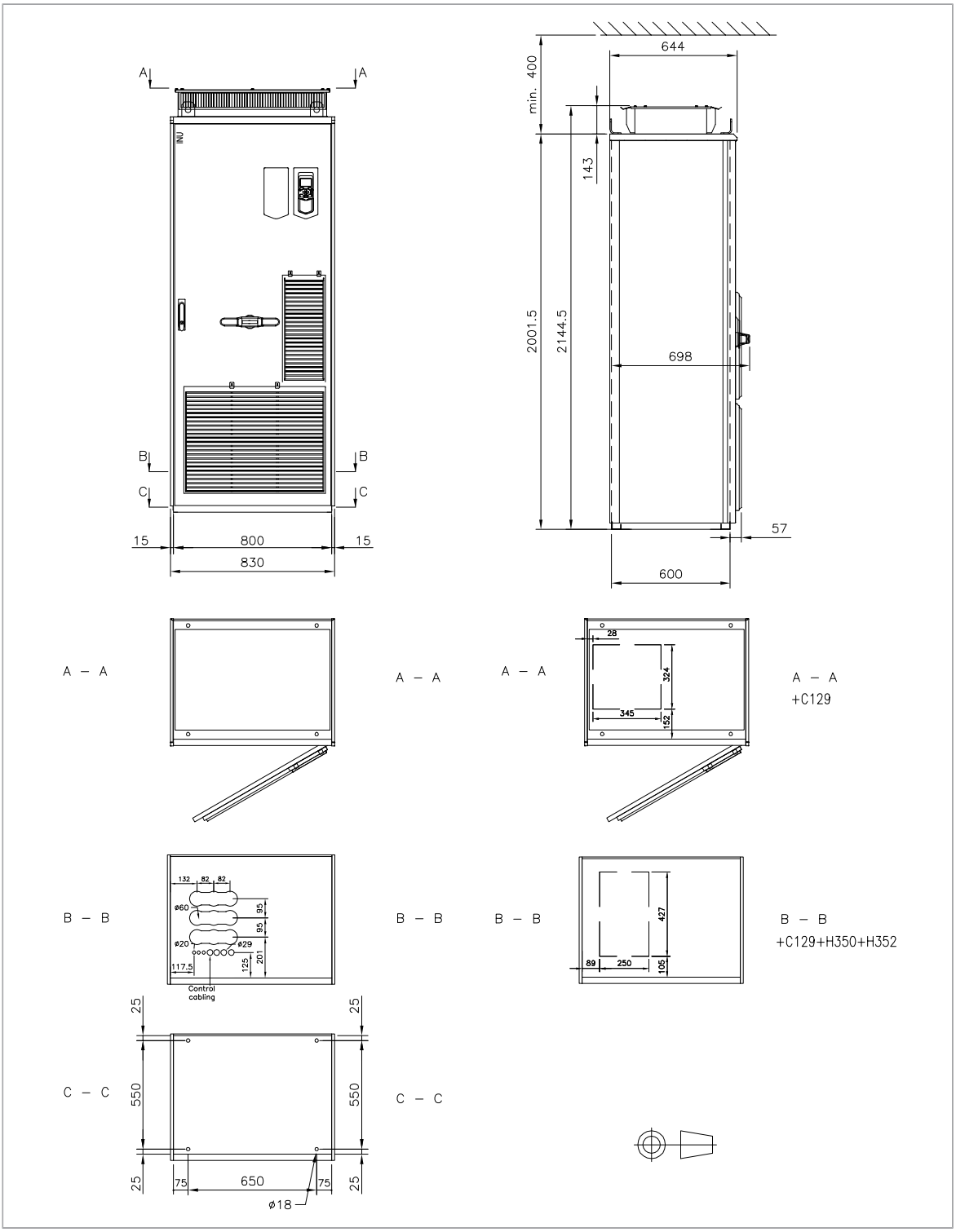
Obudowy od R6 do R8 z opcjami +F289, +C129 z opcjami +H350, +H352 (UL typ 1) i bez nich



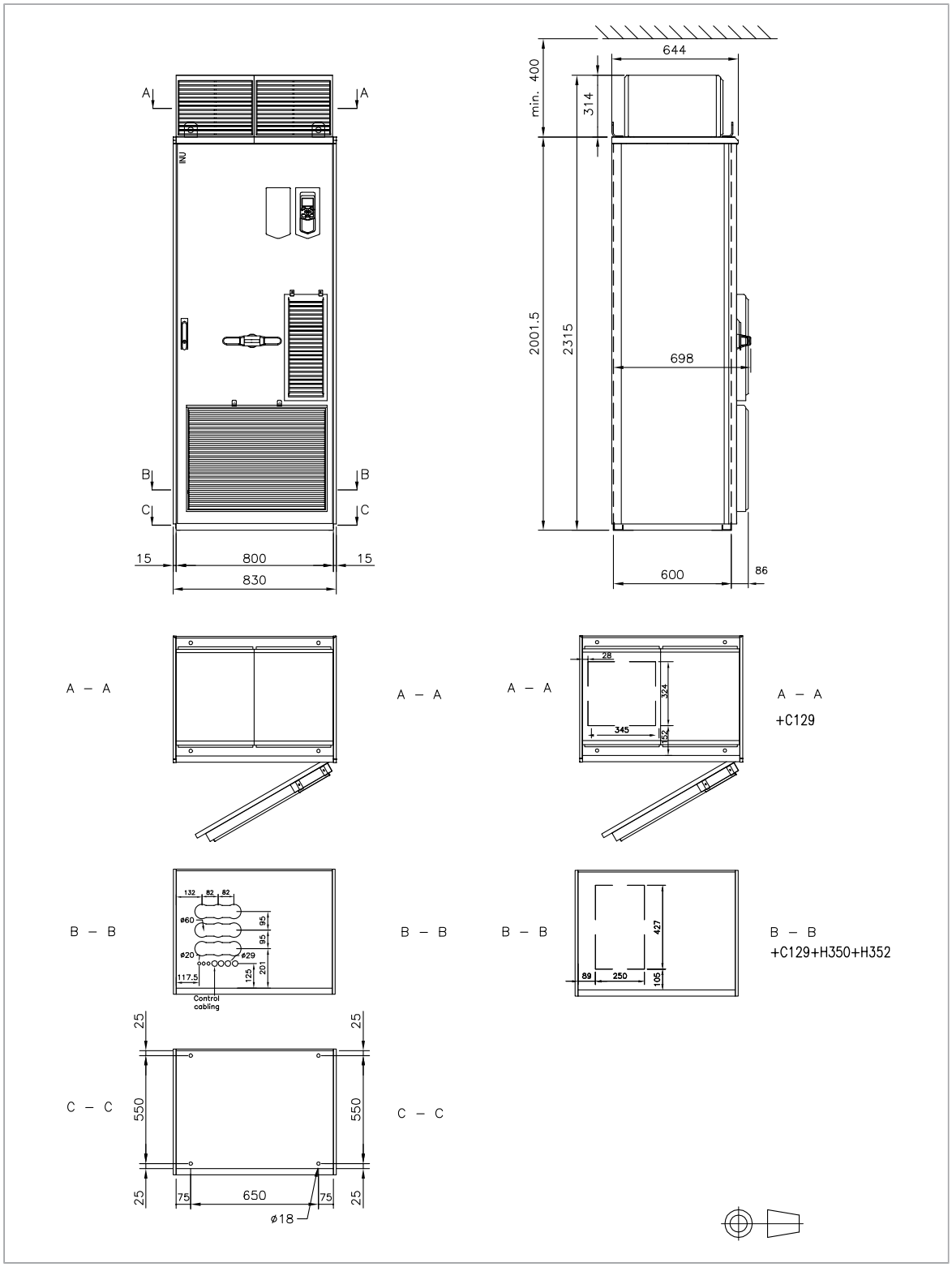
Obudowy od R6 do R8 z opcjami +F289, +C129 z opcjami +H350, +H352 (UL typ 12 [+B055]) i bez nich



Obudowy R10 i R11 (IP22, IP42 [+B054], UL typ 1) — z opcjami +C129, +H350, +H352 i bez nich



Obudowy R10 i R11 (IP54 / UL typ 12) — z opcjami +C129, +H350, +H352 i bez nich



14

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału

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

Opis

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

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

Po aktywowaniu funkcja bezpiecznego wyłączania momentu umożliwia wyłączenie napięcia sterowania półprzewodnikami mocy w obszarze wyjściowym przemiennika. Przemiennik nie wygeneruje wtedy momentu wymaganego do obrócenia silnika. Jeśli w chwili włączenia funkcji bezpiecznego wyłączania momentu silnik działa, zwalnia wybiegiem do zatrzymania.

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu ma architekturę redundantną, czyli oba kanały muszą być używane we wdrożeniu funkcji bezpieczeństwa. Dane dotyczące

bezpieczeństwa podane w niniejszym dokumencie są obliczane dla redundantnej konfiguracji i nie są poprawne, jeśli nie są używane oba kanały.

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu jest zgodna z następującymi standardami:

Norma	Nazwa
IEC 60204-1:2021 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.

Przełącznik aktywacyjny

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

- Jeśli używany jest przełącznik ręczny, musi on być takiego typu, który umożliwia zablokowanie w pozycji otwartej.
- Styki przełącznika lub przekaźnika muszą się otwierać i zamykać w odstępie maks. 200 ms.
- Można również użyć modułu funkcji bezpieczeństwa FSO, modułu funkcji bezpieczeństwa FSPS lub termistorowego modułu ochronnego FPTC. Więcej informacji zawiera dokumentacja modułu.

Typy i długości kabli

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

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

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

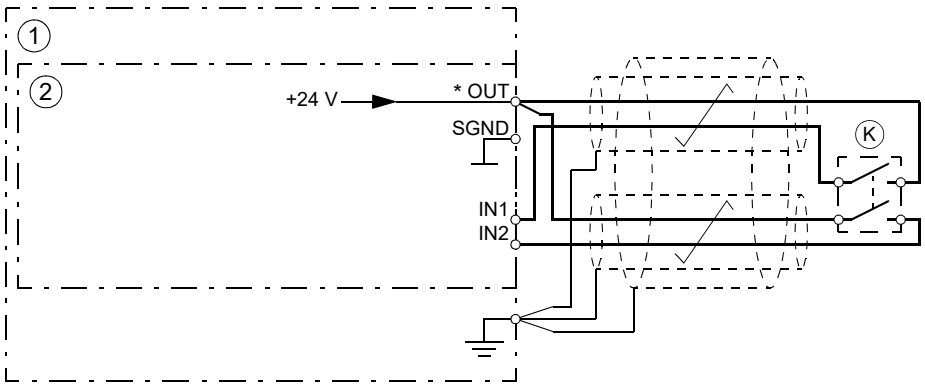
Tolerancja impulsów kanałów wejściowych to 1 ms.

Uziemienie ekranów ochronnych

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

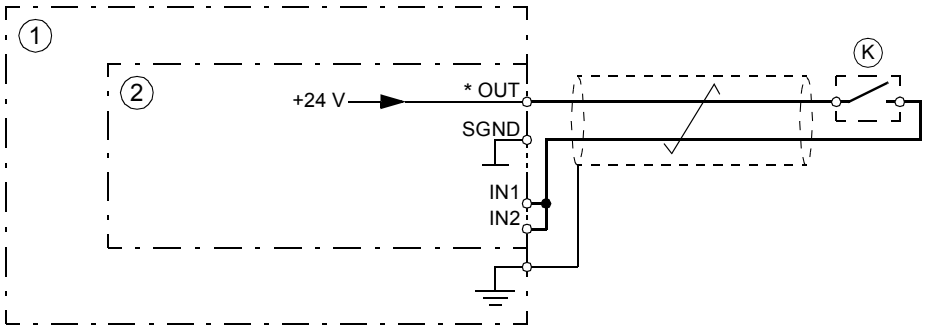
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS880-07, zasilanie wewnętrzne

Połączenie dwukanałowe



1	Przemiennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
K	Przełącznik aktywacyjny
* "OUT1" z jednostką sterującą ZCU-12	

Połączenie jednokanałowe



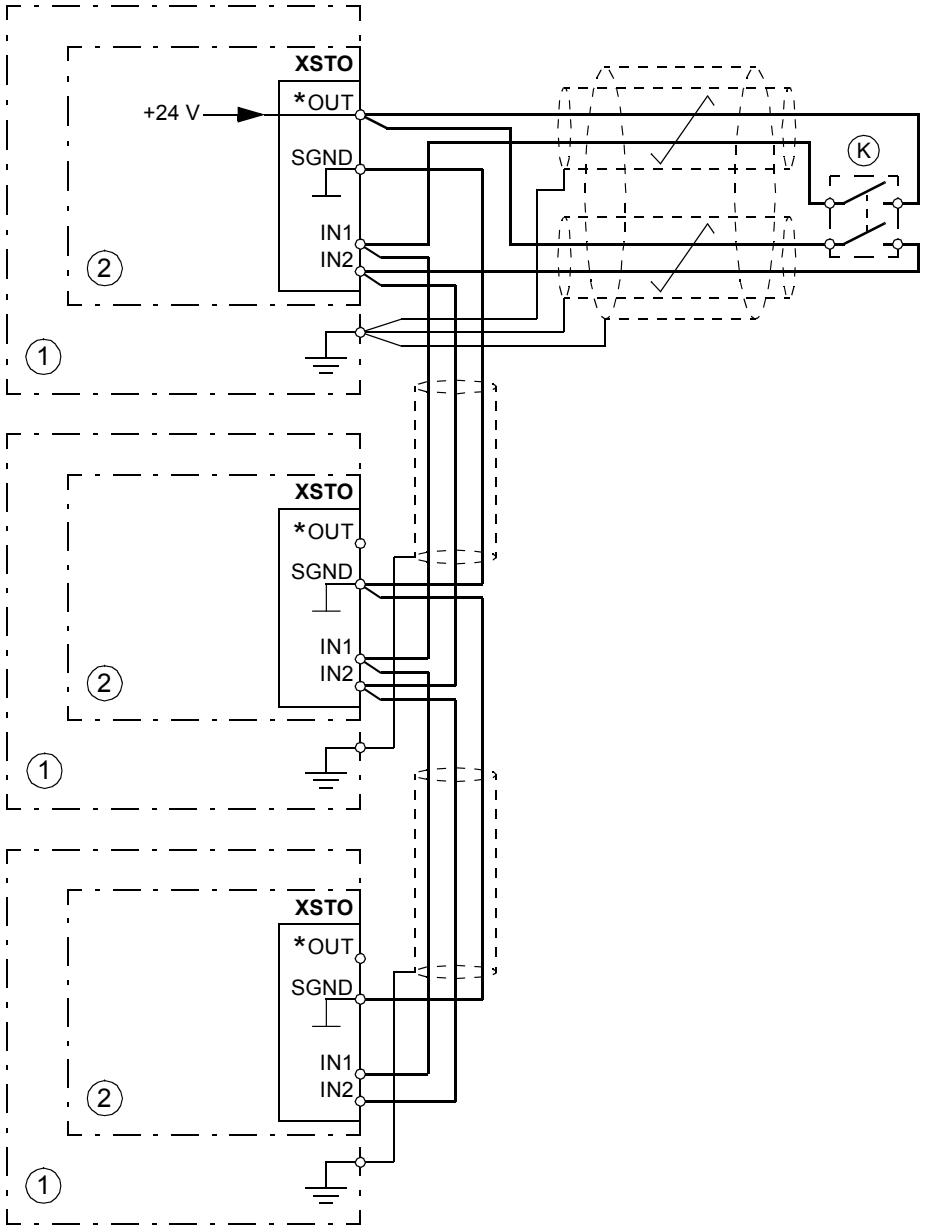
Uwaga:

- Oba wejścia STO (IN1, IN2) muszą być podłączone do przełącznika aktywacyjnego. W przeciwnym razie żadna klasyfikacja SIL/PL nie będzie dana.
- Zwrócić szczególną uwagę na uniknięcie potencjalnych trybów błędów dla okablowania Na przykład użyć ekranowanego kabla. Metody uniknięcia błędów okablowania można znaleźć w EN ISO 13849-2:2012, tabela D.4.

1	Przemiennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
K	Przełącznik aktywacyjny **Uwaga:** Jednokanałowy przełącznik aktywacyjny może ograniczyć możliwości SIL/PL funkcji bezpieczeństwa do poziomu niższego niż możliwości SIL/PIL funkcji STO przemiennika.
* "OUT1" z jednostką sterującą ZCU-12	

Wiele przemienników częstotliwości

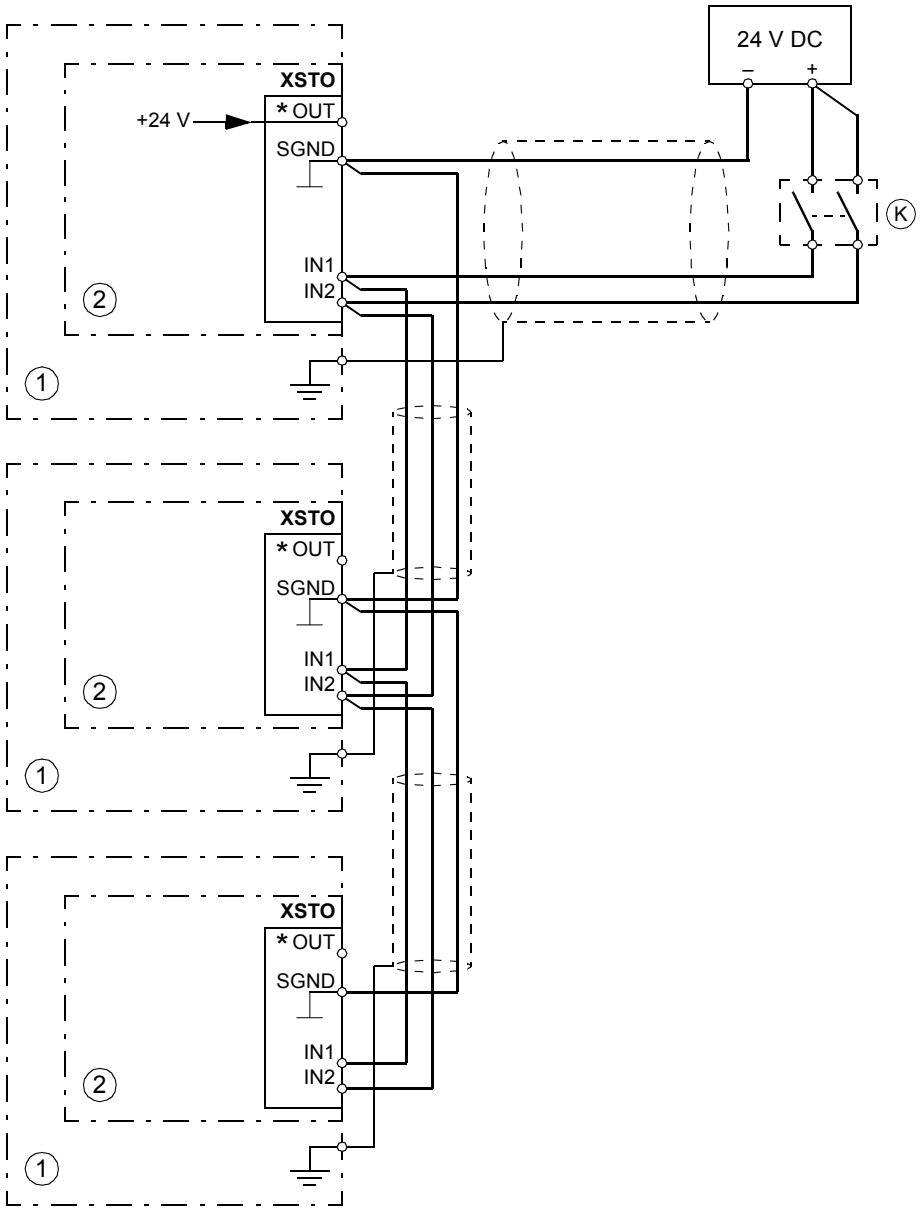
Zasilanie wewnętrzne



1	Przemiennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
K	Przełącznik aktywacyjny

* Oznaczenia zacisków mogą się różnić w zależności od typy przemiennika częstotliwości

Zasilanie zewnętrzne



1	Przemiennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
K	Przełącznik aktywacyjny

* Oznaczenia zacisków mogą się różnić w zależności od typy przemiennika częstotliwości

Podstawy obsługi

1. Funkcja Bezpieczne wyłączanie momentu zostaje aktywowana (otwiera się przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego).
2. Wejścia modułu STO jednostki sterującej przemiennika częstotliwości tracą zasilanie.
3. Jednostka sterująca odcina napięcie sterujące tranzystorów IGBT wyjścia.
4. Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane parametrem 31.22 (patrz przewodnik oprogramowania przemiennika).
   Parametr wybiera, które wskazania są podawane, gdy jeden lub oba sygnały funkcji STO są wyłączone lub utracone. Wskazania zależą również od tego, czy przemiennik częstotliwości działa, czy jest zatrzymany w momencie zdarzenia.

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

   Uwaga: Utrata tylko jednego sygnału STO generuje błąd, który jest interpretowany jako awaria urządzenia STO lub okablowania.
5. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Przemiennik częstotliwości nie może być uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego są otwarte. Po zamknięciu styków może być potrzebny reset (zależnie od ustawienia parametru 31.22). Do uruchomienia przemiennika wymagane jest nowe polecenie startu.

Uruchamianie z testem walidacyjnym

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

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

Kompetencja

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

Raporty z testu walidacyjnego

Podpisane raporty z testu walidacyjnego należy przechowywać w rejestrze urządzenia. Raport powinien obejmować dokumentację czynności rozruchowych, wyniki testu, odniesienia do raportów o awariach oraz informacje o sposobie usunięcia awarii. Do rejestru należy także wprowadzać wszystkie nowe testy walidacyjne wykonywane wskutek przeprowadzenia zmian albo prac konserwacyjnych.

Procedura testu walidacyjnego

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

Uwaga: Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję bezpieczeństwa +L513, +L514, +L536, +L537, +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q965, +Q978 lub +Q979, należy także wykonać procedurę opisaną w dokumentacji danej opcji.

Jeśli zainstalowany jest moduł FSO lub FSPS, 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.	☐
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.	☐

Czynność	☑
Sprawdzić działanie funkcji STO przy wyłączonym silniku. • Przesłać polecenie zatrzymania do przemiennika częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i poczekać na unieruchomienie wału silnika. Upewnić się, że przemiennik częstotliwości pracuje zgodnie z następującą procedurą: • Otworzyć obwód STO. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania). • Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Sprawdzić działanie funkcji STO przy uruchomionym silniku. • Uruchomić przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik działa. • Otworzyć obwód STO. Silnik powinien zatrzymać się. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu biegu w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania). • Zresetować błędy i spróbować uruchomić przemiennik częstotliwości. • Sprawdzić, czy silnik jest unieruchomiony, a przemiennik częstotliwości działa zgodnie z opisem testowania działania przy zatrzymanym silniku zamieszczonym powyżej. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Przetestować działanie detekcji błędów przemiennika. Silnik może być zatrzymany lub uruchomiony. • Otworzyć 1. kanał wejściowy obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu FA81 (patrz podręcznik oprogramowania). • Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. • Otworzyć obwód STO (oba kanały). • Wydać polecenie resetowania. • Zamknąć obwód STO (oba kanały). • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo. • Otworzyć 2. kanał wejściowy obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu FA82 (patrz podręcznik oprogramowania). • Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. • Otworzyć obwód STO (oba kanały). • Wydać polecenie resetowania. • Zamknąć obwód STO (oba kanały). • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Udokumentować i podpisać raport z testu walidacyjnego potwierdzający bezpieczne działanie funkcji zabezpieczającej i dopuszczenie jej do działania.	☐

Eksploatacja

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

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

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

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

W przypadku awarii wielu półprzewodników mocy IGBT przemiennik częstotliwości może wytworzyć moment wyrównujący, który może obrócić wał silnika o maks. $180/p$ stopni (w sinikach z magnesami trwałymi) lub $180/2p$ (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. 274).

Istnieją dwie alternatywne procedury testowania kontrolnego:

1. Doskonały test kontrolny. Zakłada się, że wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane podczas testu kontrolnego. Wartości PFD_{avg} dla STO z procedurą doskonałego testu kontrolnego są podane w sekcji danych bezpieczeństwa.
2. Uproszczony test kontrolny. Ta procedura jest szybsza i prostsza niż doskonały test kontrolny. Nie wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane podczas testu kontrolnego. Wartość PFD_{avg} dla STO z procedurą uproszczonego testu kontrolnego jest podana w sekcji danych bezpieczeństwa.

Uwaga: Procedury testów kontrolnych są odpowiednie tylko dla testów kontrolnych (test okresowy, punkt 5 w sekcji Uruchamianie z testem walidacyjnym), ale nie w przypadku ponownej walidacji po zmianach dokonanych w obwodzie. Ponowną walidację (punkty 1…4 w sekcji Uruchamianie z testem walidacyjnym) należy wykonywać zgodnie z procedurą walidacji wstępnej.

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. 266).

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.

Procedura doskonałego testu kontrolnego

Czynność	☑
OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.	☐
Przetestować działanie funkcji STO. Jeśli silnik pracuje, zatrzyma się podczas testu. • Przesłać polecenie zatrzymania do przemiennika częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i poczekać na unieruchomienie wału silnika. Upewnić się, że przemiennik częstotliwości pracuje zgodnie z następującą procedurą: • Otworzyć obwód STO. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania). • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Przetestować działanie detekcji błędów przemiennika. Silnik może być zatrzymany lub uruchomiony. • Otworzyć 1. kanał wejściowy obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu FA81 (patrz podręcznik oprogramowania). • Otworzyć obwód STO (oba kanały). • Wydać polecenie resetowania. • Zamknąć obwód STO (oba kanały). • Zresetować aktywne błędy. • Otworzyć 2. kanał wejściowy obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu FA82 (patrz podręcznik oprogramowania). • 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, aby potwierdzić, że funkcję bezpieczeństwa przetestowano zgodnie z procedurą.	☐

Procedura uproszczonego testu kontrolnego

Czynność	☑
OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.	☐
Przetestować działanie funkcji STO. Jeśli silnik pracuje, zatrzyma się podczas testu. • Przesłać polecenie zatrzymania do przemiennika częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i poczekać na unieruchomienie wału silnika. Upewnić się, że przemiennik częstotliwości pracuje zgodnie z następującą procedurą: • Otworzyć obwód STO. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania). • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐

Czynność	☑
Udokumentować i podpisać raport z testu, aby potwierdzić, że funkcję bezpieczeństwa przetestowano zgodnie z procedurą.	☐

Śledzenie błędów

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

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

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

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

Dane dotyczące bezpieczeństwa

Poniżej znajdują się informacje dotyczące bezpieczeństwa funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (STO).

Uwaga: Dane dotyczące bezpieczeństwa są obliczane dla użytku nadmiarowego i mają zastosowanie tylko wtedy, gdy używane są oba kanały STO.

Rozmiar obudowy	SIL	SC	PL	PFH (T_1 = 20 a) (1/godz.)	PFD_{avg}			$MTTF_D$ (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH_{diag} (1/godz.)	λ_{Diag_s} (1/godz.)	λ_{Diag_d} (1/godz.)
					Doskonały test kontrolny		Uproszczony test kontrolny										
					T_1 = 5 a	T_1 = 10 a	T_1 = 5 lub 10 a										
U_n = 400 V, U_n = 500 V																	
R6 R7	3	3	e	2,89E-09	6,02E-05	1,21E-04	2,41E-04	10340	≥90	>99	3	1	80	20	1,40E-12	5,99E-08	1,40E-10
R8	3	3	e	3,21E-09	6,67E-05	1,34E-04	2,67E-04	9630	≥90	>99	3	1	80	20	3,00E-12	1,91E-07	3,00E-10
R9	3	3	e	3,21E-09	6,67E-05	1,34E-04	2,67E-04	9630	≥90	99,10	3	1	80	20	3,00E-12	1,91E-07	3,00E-10
R10 R11	3	3	e	3,65E-09	8,00E-05	1,60E-04	3,20E-04	18327	≥90	99,65	3	1	80	20	7,50E-11	7,70E-07	7,50E-09
U_n = 690 V																	
R6 R7 R8 R9	3	3	e	3,21E-09	6,66E-05	1,33E-04	2,66E-04	6559	≥90	99,10	3	1	80	20	3,00E-12	1,91E-07	3,00E-10
R10 R11	3	3	e	3,65E-09	8,00E-05	1,60E-04	3,20E-04	18327	≥90	99,65	3	1	80	20	7,50E-11	7,70E-07	7,50E-09
3AXD10001609374 B, 3AXD10001609375 B, 3AXD10001609376 A																	

- Funkcja STO jest komponentem bezpieczeństwa typu A (obudowy R6…R9) lub typu B (obudowy R10 i R11) 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:
    - Obudowy R6…R9: 2 ms (typowo), 5 ms (maksymalnie)
    - Obudowy R10…R11: 2 ms (typowo), 30 ms (maksymalnie)
  - Czas wykrycia błędu: Kanały w różnych stanach przez dłużej niż 200 ms
  - Czas reakcji na błąd: Czas wykrycia błędu + 10 ms.
- Opóźnienia wskazań:
  - Opóźnienie wskazania błędu STO (parametr 31.22): < 500 ms
  - Opóźnienie wskazania ostrzeżenia STO (parametr 31.22): < 1000 ms.

Wyrażenia i skróty

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

Terminy i skróty	Dokument	Opis
STO	IEC/EN 61800-5-2	Bezpieczne wyłączanie momentu
T_1	IEC 61508-6	Odstęp testu sprawdzającego. T_1 to parametr używany do definiowania probabilistycznego współczynnika awarii (PFH lub PFD) dla funkcji lub podsystemu bezpieczeństwa. Wykonywanie testu sprawdzającego w maksymalnym odstępie czasu T_1 jest wymagane, aby utrzymać ważność możliwości SIL. Należy zachować taki sam odstęp czasu, aby zachować ważność możliwości PL (EN ISO 13849). Warto również zapoznać się z sekcją Konserwacja.
T_M	EN ISO 13849-1	Czas misji: czas zamierzonego korzystania z funkcji/urządzenia zabezpieczającego. Po upłynięciu czasu misji urządzenie zabezpieczające należy wymienić. Należy pamiętać, że żadne z podanych wartości T_M nie mogą być przyjmowane jako gwarantowane.
λ_{Diag_d}	IEC 61508-6	Wskaźnik niebezpiecznych błędów (na godzinę) funkcji diagnostycznej STO
λ_{Diag_s}	IEC 61508-6	Wskaźnik bezpiecznych błędów (na godzinę) funkcji diagnostycznej STO

Certyfikat TÜV

Certyfikat TÜV jest dostępny w Internecie 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 products:

Frequency converters and **frequency converter components**

ACS880-04, -14, -34	(frames nxR8i)
ACS880-04XT, -04FXT	
ACS880-07, -17, -37, -107	
ACS880-104	
ACS880 multidrives	
ACS880-104LC	(690V, frames nxR7i and nxR8i)
ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC	(690V, frames nxR7i and nxR8i)
ACS880 liquid-cooled multidrives	

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

Safe torque off

Safe motor temperature with FPTC-01 module (option code +L536)

Safe Stop 1 (SS1-t) with FSPS-21 module (+Q986)

Safe stop 1 (SS1-t and **SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-12 module (option code +Q973)

Safe stop 1 (SS1-t and **SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe Speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521)

ACS880-07, -17, -37, -07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, ACS880 multidrives and **ACS880 liquid-cooled multidrives: Prevention of unexpected start-up** (option codes +Q950; +Q957), **Emergency stop** (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964; +Q978; +Q979), **Safely-limited speed** (option codes +Q965; Q966)

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

The following harmonized standards have been applied:

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

The following other standard has been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-3	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The products referred in this Declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497305.

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

Helsinki, 23 Jun 2022

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy

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 products:

Frequency converters and **frequency converter components**

ACS880-04, -14, -34	(frames nxR8i)
ACS880-04XT, -04FXT	
ACS880-07, -17, -37, -107	
ACS880-104	
ACS880 multidrives	
ACS880-104LC	(690V, frames nxR7i and nxR8i)
ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC	(690V, frames nxR7i and nxR8i)
ACS880 liquid-cooled multidrives	

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

Safe torque off

Safe motor temperature with FPTC-01 module (option code +L536)

Safe Stop 1 (SS1-t) with FSPS-21 module (+Q986)

Safe stop 1 (SS1-t and **SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-12 module (option code +Q973)

Safe stop 1 (SS1-t and **SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe Speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521)

3AXD10001326695 Rev. B

ACS880-07, -17, -37, -07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, ACS880 multidrives and **ACS880 liquid-cooled multidrives: Prevention of unexpected start-up** (option codes +Q950; +Q957), **Emergency stop** (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964; +Q978; +Q979), **Safely-limited speed** (option codes +Q965; Q966)

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

The following designated standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

EN 61508:2010, parts 1-3	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
EN 61800-5-2:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The products referred in this declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001346556.

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

Helsinki, 23 Jun 2022

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy

3AXD10001326695 Rev. B

15

Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału

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

Kiedy niezbędne jest hamowanie rezystorowe?

Hamowanie rezystorowe jest niezbędne w przypadku hamowania o wysokiej mocy silnika i maszyny, jeśli nie można użyć przemiennika regeneracyjnego.

Zasada działania i opis sprzętu

Przemiennik częstotliwości można wyposażyć w opcjonalny wewnętrzny czoper hamowania (+D150). Rezystory hamowania są dostępne jako zestawy dodatkowe lub w wyposażeniu fabrycznym (+D151).

Czoper hamowania obsługuje energię generowaną przez zwalniający silnik. W trakcie zwalniania silnik generuje energię do przemiennika częstotliwości, przez co napięcie na pośrednim łączu DC przemiennika rośnie. Czoper łączy rezystor hamowania z pośrednim obwodem DC, gdy napięcie w obwodzie przekroczy wartość graniczną zdefiniowaną w oprogramowaniu. Energia pochodząca z hamowania jest wytracana w rezystorze, co z kolei obniża napięcie do poziomu, przy którym jest możliwe odłączenie rezystora.

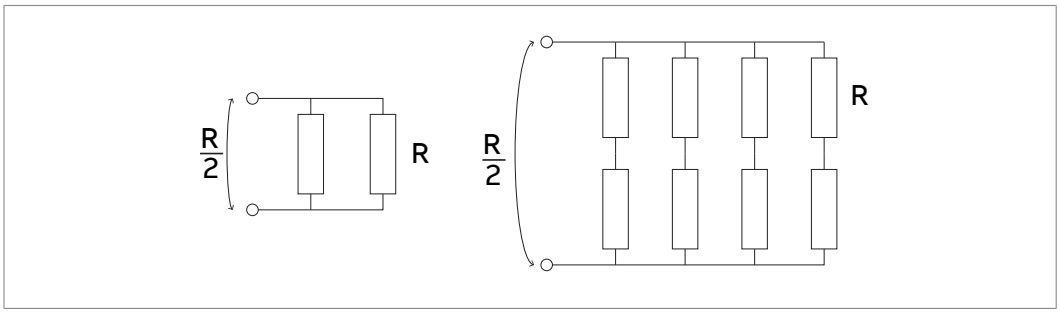
Planowanie układu hamowania

Wybór elementów obwodu hamowania

Dobór przemiennika częstotliwości, czopera hamowania i rezystora hamowania

Wartości znamionowe czoperów i rezystorów hamowania można znaleźć w danych technicznych rezystora hamowania.

1. Zdefiniować podstawowe dane: maksymalna moc generowana przez silnik podczas hamowania (P_{br}), czas hamowania (t_{br}) i czas cyklu hamowania (T).
2. Wybrać przemiennik częstotliwości. Wziąć pod uwagę jego wydajność hamowania rezystorowego. Moc przemiennika częstotliwości i czopera hamowania (P_{brmax}) musi być większa lub równa P_{br}.
3. Upewnić się, że domyślny zespół rezystorów hamowania firmy ABB jest w stanie rozproszyć energię hamowania. Energia wygenerowana przez silnik podczas jednego okresu rozpraszania ciepła przez rezystor (400 s) musi być mniejsza lub równa zdolności do rozpraszania ciepła (E_R) zespołu rezystorów. Jeśli nie jest, nie można używać domyślnego zespołu rezystorów firmy ABB. Możliwe są następujące alternatywy:
   - Jeśli to możliwe, zmniejszyć moc hamowania lub skrócić czas hamowania albo wydłużyć czas cyklu hamowania.
   - Wybrać niestandardowy rezystor hamowania z wystarczająco dużą zdolnością do rozpraszania ciepła. Rezystancja nie może być mniejsza od minimalnej wartości określonej dla czopera.
   - Użyć wielu domyślnych rezystorów hamowania ABB. Upewnić się, że z punktu widzenia zacisków czopera hamowania całkowita rezystancja pozostała niezmieniona. Przykład połączenia pokazano poniżej. Połączenie domyślnego zespołu rezystorów hamowania firmy ABB pokazano po lewej (dwa rezystory). Równoważne połączenie wielu rezystorów pokazano po prawej (8 rezystorów). Zdolność do rozpraszania ciepła jest cztery razy większa.



Wybór niestandardowego rezystora hamowania

Aby zastosować niestandardowy rezystor w miejsce domyślnego rezystora firmy ABB:

1. Upewnić się, że rezystancja rezystora hamowania nie jest zbyt niska, tzn. następujące równanie jest prawdziwe. Zbyt niska rezystancja powoduje przetężenie.

$$R \geq R_{min}$$

gdzie

W	Rezystancja niestandardowego rezystora hamowania
R_{min}	Minimalna dopuszczalna rezystancja rezystora hamowania

OSTRZEŻENIE!
Nie należy używać rezystora hamowania z rezystancją niższą niż określona wartość minimalna. Spowoduje to przetężenie, które uszkodzi czoper hamowania i przemiennik częstotliwości.

2. Upewnić się, że rezystancja rezystora hamowania nie jest zbyt wysoka, tzn. następujące równanie jest prawdziwe. Zbyt duża rezystancja ogranicza wydajność hamowania.

$$P_{max} < \frac{U_{DC}^2}{R}$$

gdzie

P_{max}	Maksymalna moc generowana przez silnik w trakcie hamowania
U_{DC}	Napięcie DC przemiennika częstotliwości podczas hamowania: 1,35 · 1,2 · 415 V (gdy napięcie zasilania wynosi od 380 … 415 V AC) 1,35 · 1,2 · 500 V (gdy napięcie zasilania wynosi od 440 … 500 V AC) 1,35 · 1,2 · 690 V (gdy napięcie zasilania wynosi od 525 … 690 V AC)
R	Wartość rezystancji niestandardowego rezystora

3. Upewnić się, że napięcie znamionowe rezystora hamowania jest zgodne z napięciem DC przemiennika częstotliwości podczas hamowania. Patrz wartości napięcia DC w tabeli powyżej.
4. Upewnić się, że rezystor ma możliwość rozproszenia energii przesłanej do niego w trakcie hamowania:
   - Energia hamowania nie przekracza zdolności rezystora do rozpraszania ciepła (E_r) w wyznaczonym okresie.
   - Rezystor jest zamontowany w miejscu, które jest chłodzone na tyle dobrze, aby nie doszło do nadmiernego gromadzenia ciepła.
5. Jeśli chce się monitorować aktualną temperaturę rezystora, upewnić się, że rezystor ma czujnik temperatury.

Wybieranie i prowadzenie kabli rezystorów niestandardowych

Typ kabla

Do okablowania rezystora należy użyć kabla tego samego typu co kabel zasilania przemiennika częstotliwości lub, alternatywnie, dwużyłowego ekranowanego kabla o takiej samej powierzchni przekroju.

Maksymalna długość kabla

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

Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych

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

- Należy ekranować kabel rezystora hamowania. Należy używać kabla ekranowanego lub metalowej obudowy. Jeśli są używane nieekranowane kable jednożyłowe,

należy poprowadzić je wewnątrz obudowy, która skutecznie tłumi emitowane zakłócenia.

- Kable należy ułożyć z daleka od innych kabli.
- Unikać układania kabla równolegle do innych kabli na dłuższym odcinku. Minimalna odległość między równolegle poprowadzonymi kablami wynosi 0,3 metra (1 stopa).
- Kable należy krzyżować ze sobą pod kątem 90°.
- Aby zminimalizować emitowane promieniowanie oraz obciążenie czopera hamowania, kabel powinien być możliwie krótki. Wraz z długością kabla rośnie ilość emitowanego promieniowania, wartość obciążenia indukcyjnego oraz wysokość pików napięcia w półprzewodnikach IGBT czopera hamowania.

Dobór miejsca instalacji rezystorów hamowania

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

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

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

Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym

Czoper hamowania chroni siebie oraz kable rezystora przed przeciążeniem termicznym, o ile wymiar kabli jest dopasowany do nominalnego natężenia prądu obsługiwanego przez przemiennik częstotliwości. Program sterujący przemiennika częstotliwości zawiera konfigurowaną przez użytkownika funkcję ochrony rezystora przed przegrzaniem. Patrz podręcznik oprogramowania.

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

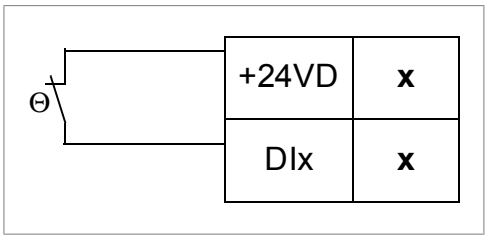
Uwaga: Stycznika głównego należy używać zawsze, gdy jest używany zewnętrzny czoper hamowania (poza modułem przemiennika częstotliwości).

Ze względów bezpieczeństwa wymagany jest wyłącznik termiczny. Standardowe rezystory dostępne jako opcja +D151 są wyposażone w przełącznik termiczny. Przełączniki rezystorów są łączone równolegle i podłączane do pętli zezwolenia na bieg przemiennika częstotliwości. W przypadku rezystorów niestandardowych należy wdrożyć podobną ochronę.

Należy użyć kabla wyłącznika termicznego o następujących parametrach:

- zalecana skrętka ekranowana
- znamionowe napięcie robocze pomiędzy przewodnikiem i uziemieniem (U_0) ≥ 750 V
- napięcie testowe izolacji > 2,5 kV.

Wyłącznik należy podłączyć do wejścia cyfrowego jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Należy rozważyć podłączenie wyłącznika termicznego w pętli zezwolenia na bieg podłączonej do wejścia DIIL. Patrz schematy obwodów przemiennika częstotliwości.



Ochrona kabla rezystora hamowania przed zwarciami

Bezpieczniki wejściowe przemiennika częstotliwości chronią także kabel rezystora przed zwarciami, gdy kabel rezystora jest identyczny z kablem zasilania.

Montaż mechaniczny niestandardowego rezystora hamowania

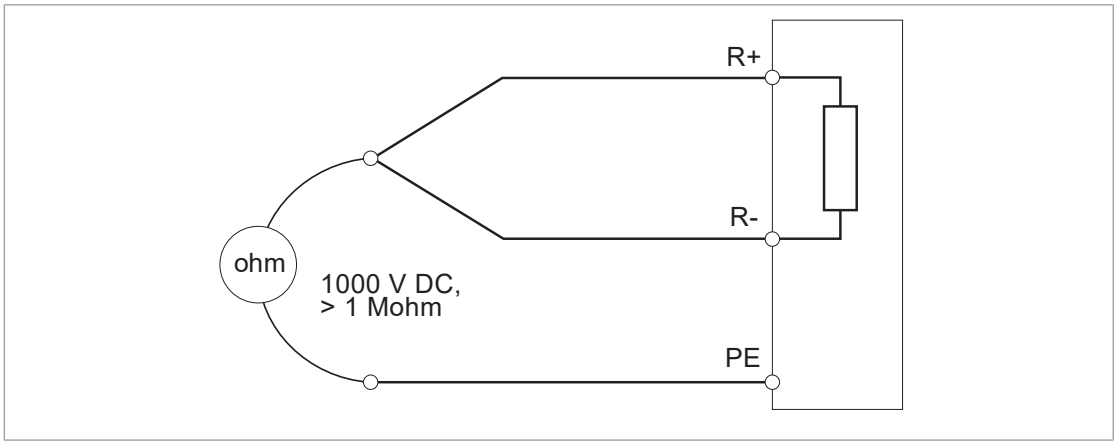
Wszystkie rezystory hamowania muszą zostać zainstalowane poza przemiennikiem częstotliwości. Należy przestrzegać instrukcji producenta rezystora.

Montaż elektryczny niestandardowego rezystora hamowania

Pomiar izolacji obwodu niestandardowego rezystora hamowania

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 18).
2. Upewnić się, że kabel rezystora jest podłączony do rezystora i odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości.
3. Po stronie przemiennika częstotliwości połączyć razem przewody kabla rezystora R+ i R-. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy tymi przewodami a ochronnym przewodem uziomowym przy użyciu napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji powinna być większa niż 1 MΩ.



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.

Ustawienia parametrów

W tej sekcji opisano ustawienia parametrów w przykładowej aplikacji, w której:

- Przemiennik częstotliwości używa modelu termicznego rezystora hamowania w celu ochrony tego rezystora przed przeciążeniem.
- Rezystor hamowania ma czujnik temperatury. Przemiennik częstotliwości monitoruje stan czujnika przez wejście cyfrowe. Wskazanie nadmiernej temperatury powoduje wyłączenie awaryjne z powodu błędu.

Ustawić parametry w przykładowej aplikacji w następujący sposób:

- Ustawić parametr 30.30 na wartość Wyłącz. Spowoduje to wyłączenie kontroli przepięć na łączu DC przemiennika częstotliwości. Działanie czopera hamowania jest możliwe.
- Ustawić parametr 43.06 na wartość Wł. z modelem termicznym. Spowoduje to włączenie działania czopera hamowania i aktywuje funkcję ochrony przed przeciążeniem rezystora hamowania z użyciem modelu termicznego.
- Ustawić parametry 43.08, 43.09 i 43.10 zgodnie z danymi rezystora hamowania. Te parametry określają termiczną stałą czasową, ciągłą moc i rezystancję dla modelu termicznego rezystora hamowania.
- Ustawić parametry 43.11 i 43.12 na odpowiednie wartości. Definiują one limity temperatury rezystora wyzwalające ostrzeżenie i błąd dla modelu termicznego rezystora hamowania.
- Ustawić parametr 31.01 tak, aby wskazywał wejście cyfrowe, do którego jest podłączony czujnik temperatury rezystora hamowania. Definiuje to źródło funkcji zdarzenia zewnętrznego 1.
- Ustawić parametr 31.02 na wartość Błąd. Definiuje to błąd jako typ zdarzenia dla funkcji zdarzenia zewnętrznego 1.

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.

Dane techniczne

Wartości znamionowe

ACS880-07-...	Wewnętrzny czoper hamowania		Przykładowe rezystory hamowania			
	P_{brcont}	R_{min}	Typ	W	E_R	P_{Rcont}
	kW	Ω		Ω	kJ	kW
U_n = 400 V						
0105A-3	55	5,4	SAFUR80F500	6,0	2400	6
0145A-3	75	5,4	SAFUR80F500	6,0	2400	6
0169A-3	90	3,3	SAFUR125F500	4,0	3600	9
0206A-3	110	3,3	SAFUR125F500	4,0	3600	9
0246A-3	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0293A-3	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0363A-3	160	2,0	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0430A-3	160	2,0	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0505A-3	250	2,0	2×SAFUR125F500	2,00	7200	18
0585A-3	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,35	10800	27
0650A-3	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,35	10800	27
0725A-3	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,90	16200	40
0820A-3	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,90	16200	40
0880A-3	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,90	16200	40
U_n = 500 V						
0096A-5	55	5,4	SAFUR80F500	6,0	2400	6
0124A-5	75	5,4	SAFUR80F500	6,0	2400	6
0156A-5	90	3,3	SAFUR125F500	4,0	3600	9
0180A-5	110	3,3	SAFUR125F500	4,0	3600	9
0240A-5	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0260A-5	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0302A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0361A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0414A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0460A-5	250	2,0	2×SAFUR125F500	2,00	7200	18
0503A-5	250	2,0	2×SAFUR125F500	2,00	7200	18
0583A-5	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,35	10800	27
0635A-5	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,35	10800	27
0715A-5	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,90	16200	40

ACS880-07-...	Wewnętrzny czoper hamowania		Przykładowe rezystory hamowania			
	P_{brcont}	R_{min}	Typ	W	E_R	P_{Rcont}
	kW	Ω		Ω	kJ	kW
0820A-5	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,90	16200	40
U_n = 690 V						
0061A-7	55	13	SACE15RE13	13,0	435	2
0084A-7	65	13	SACE15RE13	13,0	435	2
0098A-7	90	8	SAFUR90F575	8,0	1800	4,5
0119A-7	110	8	SAFUR90F575	8,0	1800	4,5
0142A-7	132	6	SAFUR80F500	6,0	2400	6
0174A-7	160	6	SAFUR80F500	6,0	2400	6
0210A-7	200	4	SAFUR125F500	4,0	3600	9
0271A-7	200	4	SAFUR125F500	4,0	3600	9
0330A-7	285	2,2	SAFUR200F500	2,7	3600	13
0370A-7	285	2,2	SAFUR200F500	2,7	3600	13
0430A-7	285	2	SAFUR200F500	3	3600	13
0425A-7	350	2	2xSAFUR125F500	2	7200	18
0470A-7	350	2	2xSAFUR125F500	2	7200	18
0522A-7	350	2	2xSAFUR125F500	2	7200	18
0590A-7	400	2	2xSAFUR125F500	2	7200	18
0650A-7	400	1,8	2xSAFUR125F500	2	7200	18
0721A-7	400	1,8	2xSAFUR125F500	2	7200	18
						3AXD10000044776

P_{brcont}	Maksymalna moc ciągłego hamowania. Hamowanie jest uznawane za ciągłe, jeśli trwa ponad 30 sekund.
R_{min}	Minimalna dozwolona wartość rezystancji rezystora hamowania
W	Wartość rezystancji dla przedstawionego zespołu rezystora
E_R	Krótki impuls energii, który zespół rezystora może wytrzymać raz na 400 sekund
P_{Rcont}	Ciągłe rozpraszanie mocy (ciepła) przez poprawnie ulokowany rezystor

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

Stopień ochrony rezystorów SAFUR

Stopień ochrony rezystorów SAFUR wynosi IP00.

Dane dotyczące zacisków i prowadzenia kabli

Patrz sekcja Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania (str. 223).

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.

a6 (frozen)
PDF-A4
Created 2023-06-13, 14:18:12

www.abb.com/drives

3AUA0000148631J

© Copyright 2023 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AUA0000148631 Wersja J (PL) 2023-06-13