PRZEMIENNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI ABB DLA APLIKACJI WODNYCH

ACQ580-07

Podręcznik użytkownika

ACQ580-07

Podręcznik użytkownika

Spis treści

1. Instrukcje bezpieczeństwa

4. Montaż mechaniczny

5. Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

6. Montaż elektryczny

9. Uruchamianie

3AXD50001097394 Wersja F
PL
Tłumaczenie oryginalnego podręcznika
3AXD50000045817
OBOWIĄZUJE OD: 2022-04-14

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 19
Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego 19
Dodatkowe instrukcje i uwagi 22
Płytki drukowane 22
Uziemienie 23
Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi 24
Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi 25
Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji 25
Bezpieczeństwo podczas obsługi 25

2 Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału 27
Odbiorcy docelowi 27
Przeznaczenie podręcznika użytkownika 27
Kategoryzacja według rozmiaru obudowy i kodu opcji 27
Schemat skróconej instrukcji montażu 28
Wyrażenia i skróty 28
Powiązane dokumenty 29

3 Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału 31
Opis produktu 32
Układ 33
Ogólne informacje na temat układu szafy 33
Układ szafy — obudowy R6 i R7 (wejście i wyjście kabli z dołu) 34
Układ szafy — obudowy R6 i R7 (wejście i wyjście kabli z góry, opcje +H351 i +H353) 35
Układ szafy — obudowy R8 i R9 (wejście i wyjście kabli od dołu) 36
Układ szafy — obudowy R8 i R9 (wejście i wyjście kabli od góry, opcje +H351 i +H353) 37
Płyta montażowa — obudowy od R6 do R9 38
Układ szafy — obudowy R10 i R11 (wejście i wyjście kabli z dołu) 40
Układ szafy — obudowy R10 i R11 (wejście i wyjście kabli z góry, opcje +H351 i +H353) 42
Płyta montażowa — obudowy R10 i R11 43
Przepływ powietrza chłodzącego 45
Przełączniki i lampki na drzwiach szafy 46
Główny wyłącznik Q1 46
Panel sterowania 46
Sterowanie za pomocą oprogramowania komputerowego 47

Filtr składowej zerowej 47
Opis przyłączy zasilania i sterowania 48
Opisy opcji 49
Stopień ochrony 49
Definicje 49
IP21 (UL typ 1) 49
IP42 (UL typ 1 z filtrowaniem) (opcja +B054) 49
IP54 (UL typ 12) (opcja +B055) 49
Wlot powietrza chłodzącego przez dno szafy (opcja +C128) 49
Zgodność ze standardami UL (opcja +C129) 49
Kanałowy wylot powietrza (opcja +C130) 50
Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179). 50
Puste sekcje po prawej (opcje +C196…C198) 50
Puste sekcje po lewej (opcje +C199…C201) 50
Filtr d*u*/d*t* (opcja +E205) 50
Filtr składowej zerowej (opcja +E208) 50
Wyłącznik automatyczny w matrycowej obudowie (MCCB, opcja +F289) 50
Grzejnik szafy z zewnętrznym zasilaniem (opcja +G300) 51
Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (opcja +G307) 51
Wyjście do podłączania grzejnika przestrzeni silnika (opcja +G313) 51
Światła gotowości/biegu/błędu (opcje +G327…G329) 51
Wejście/wyjście kabla u góry (opcje +H351 oraz +H353) 52
Europejskie wejście kabli (opcja +H357) 52
Przepust na kanał kablowy (opcja +H358) 52
Zestaw łączności na potrzeby przewodowego monitorowania zdalnego (opcja +K496) 52
Zestaw łączności na potrzeby bezprzewodowego monitorowania zdalnego (opcja +K497) 52
Dodatkowy blok zaciskowy X504 (opcja +L504) 53
Ochrona termiczna z przekaźnikami Pt100 (opcja +nL506) 53
Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M600…M605) 53
Zawartość opcji 53
Opis 53
Tabliczka znamionowa 54
Kod typu 54
Kod podstawowy 55
Kody opcji 55

4 Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału 59
Sprawdzanie miejsca montażu 59
Potrzebne narzędzia 60
Transport i rozpakowanie przemiennika częstotliwości 60
Rozpakowanie opakowania transportowego 63
Sprawdzenie dostarczonego produktu 64
Podnoszenie szafy 64
Uchwyty do podnoszenia 66
Transport szafy po rozpakowaniu 70
Przesuwanie szafy na rolkach 71
Transport szafy w miejsce docelowe za pomocą łomu 71
Mocowanie szafy do podłogi i ściany lub sufitu 71
Zasady ogólne 71

Mocowanie szafy (z wyłączeniem urządzeń o konstrukcji morskiej) 72
Opcja 1 — wsporniki 72
Opcja 2 — użycie otworów wewnątrz szafy 73
Alternatywa 3 – szafy z cokołami, opcje +C164 i +C179 74
Różne 76
Kanał kablowy w podłodze pod szafą 76
Spawanie elektryczne 76
Wlot powietrza przez dolną część szafy (opcja +C128) 76
Kanał wylotowy powietrza w górnej części szafy (opcja +C130) 77
Obliczanie wymaganej różnicy ciśnienia statycznego 78

5 Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału 79
Ograniczenie odpowiedzialności 79
Wybór rozłącznika 79
Wybór głównego stycznika lub wyłącznika 79
Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości 80
Ochrona izolacji i łożysk silnika 80
Tabela wymogów 80
Dostępność filtra d*u*/d*t* i filtra składowej zerowej według typu przemiennika częstotliwości 83
Dodatkowe wymagania dla silników z ochroną przeciwwybuchową (EX) 83
Dodatkowe wymagania dla silników firmy ABB innych typów niż M2_, M3_, M4_, HX_ i AM_ 83
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 produkowanych przez firmę ABB 83
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 firm innych niż ABB 84
Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego 84
Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych 85
Dobór kabli 86
Instrukcje ogólne 86
Typowe rozmiary kabli zasilania 86
Typy kabli zasilania 86
Preferowane typy kabli zasilania 86
Alternatywne typy kabli zasilania 87
Niedopuszczalne typy kabli zasilania 88
Ekran kabla zasilania 88
Wymagania dotyczące uziemienia 89
Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — IEC 90
Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia —UL (NEC) 90
Dobór kabli sterowania 90
Ekranowanie 90
Sygnały w osobnych kablach 91
Sygnały, które można przesyłać tym samym kablem 91
Kabel przekaźnika 91
Kabel między panelem sterowania i przemiennikiem częstotliwości 91
Kabel narzędzia komputerowego 91
Prowadzenie kabli 91
Instrukcje ogólne – IEC 91

Ciągłość ekranu/kanału kabla silnika lub obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika 92
Osobne kanały kabli sterowania 93
Ochrona przemiennika częstotliwości, wejściowego kabla zasilania, silnika i kabla silnika przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym 93
Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowego kabla zasilania przed zwarciami . 93
Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami 94
Ochrona przemiennika częstotliwości i kabli zasilania przed przeciążeniem cieplnym . 94
Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym 94
Ochrona silnika przed przeciążeniem bez modelu termicznego lub czujników temperatury 94
Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi 95
Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi 95
Aktywacja funkcji zatrzymania awaryjnego 95
Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) 95
Implementacja funkcji przejścia przez zanik mocy 95
Stosowanie kondensatorów kompensujących współczynnik mocy z przemiennikiem częstotliwości 96
Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem . 96
Implementacja ochrony termicznej silnika z certyfikatem ATEX 97
Sterowanie stycznikiem pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem 97
Implementacja połączenia obejściowego 98
Ochrona styków wyjść przekaźnikowych 98
Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury 99
Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem modułu opcjonalnego 99
Zasilanie obwodów pomocniczych 100

6 Montaż elektryczny

Zawartość tego rozdziału 101
Ostrzeżenie 101
Umieszczenie naklejek z informacjami o urządzeniu na drzwiach szafy 101
Układ wejść kabli (obudowy R6…R9) 102
Układ wejść kabli (obudowy R10 i R11) 103
Podłączanie kabla silnika po stronie silnika 103
Pomiar izolacji 104
Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości 104
Pomiar rezystencji izolacji kabla zasilającego 104
Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika 104
Kontrola zgodności systemu uziemienia 105
Podłączanie kabli zasilania 105
Przygotowanie końcówek kabli i wykonanie uziemienia obwodowego (360 stopni) przy wejściu kabla 105
Schemat podłączania 107
Procedura podłączania (obudowy R6…R9) 109
Procedura podłączania (obudowy R6 i R7 z opcjami +H351 i +H353) 110
Procedura podłączania (obudowy R8 i R9 z opcjami +H351 i +H353) 112
Procedura podłączania (obudowy R10 i R11) 115
Procedura podłączania (obudowy R10 i R11 z opcjami +H351 i +H353) 116
Podłączanie kabli sterowania 119
Przegląd procedury podłączenia kabla sterowania 120

Uziemianie zewnętrznych ekranów kabli sterowania na całym obwodzie przy wlocie do szafy 120
Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy 122
Podłączanie zewnętrznego okablowania do jednostki sterującej lub opcjonalnego blok zacisków we/wy 125
Podłączanie przewodowego monitorowania zdalnego (opcja +K496) 126
Łączenie na potrzeby bezprzewodowego monitorowania zdalnego (opcja +K497) ... 126
Podłączanie pomocniczego napięcia 230/115 V AC (UPS, opcja +G307) 127
Podłączanie przycisków zatrzymywania awaryjnego (opcje +Q951 i +Q963) 127
Obudowy R6…R9 127
Obudowy R10 i R11 128
Okablowanie rozrusznika pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M601…M605) . 128
Podłączanie obwodu bezpiecznego wyłączania momentu 128
Podłączanie okablowania zasilania zewnętrznego do grzejnika szafy (opcja +G300) . 128
Podłączanie okablowania zasilania zewnętrznego do grzejnika przestrzeni silnika (opcja +G313) 129
Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL506) 130
Ustawianie zakresu napięcia pomocniczego transformatora napięcia sterującego (T21) . 130
Podłączanie do komputera 130
Montaż modułów opcji 132
Gniazdo 2 opcji (moduły rozszerzeń we/wy) 132
Gniazdo 1 opcji (moduły adaptera komunikacyjnego) 133
Okablowanie opcjonalnych modułów 133

7 Jednostka sterująca

Zawartość tego rozdziału 135
Układ 136
Schemat domyślnych połączeń we/wy 137
Schemat domyślnych połączeń we/wy 137
Przełączniki 139
Dodatkowe informacje na temat połączeń we/wy 139
Wejście DI6 do nadzoru nadmiernej temperatury wewnątrz w przypadku opcji +E205 w obudowach R10 i R11 139
Konfiguracje PNP i NPN wejść cyfrowych 140
Konfiguracje PNP z opcją +L504 140
Konfiguracje NPN z opcją +L504 140
Konfiguracje PNP bez opcji +L504 141
Konfiguracje NPN bez opcji +L504 141
Połączenie do uzyskania napięcia 0…10 V z wyjścia analogowego 2 (AO2) 142
Przykłady podłączenia czujników dwu- i trzyprzewodowych do wejścia analogowego (AI2) 142
DI5 jako wejście częstotliwościowe 142
Wejście DI6 jako wejście PTC 142
Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 i KTY84 (X1) . 143
Bezpieczne wyłączanie momentu (X4) 144
Dane techniczne 145

8 Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału 149
Lista czynności sprawdzających 149

9 Uruchamianie

Zawartość tego rozdziału 151
Procedura uruchamiania 151

10 Śledzenie błędów

Zawartość tego rozdziału 153
Ostrzeżenia i komunikaty o błędach 153

11 Konserwacja

Zawartość tego rozdziału 155
Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych 155
Opis symboli 155
Zalecana częstotliwość konserwacji po uruchomieniu 156
Czyszczenie wnętrza szafy 157
Czyszczenie zewnętrznych elementów przemiennika częstotliwości 157
Czyszczenie siatek wlotów powietrza (drzwi) (IP42 / UL typ 1 z filtrem) 158
Wymiana filtrów powietrza (IP54 / UL typ 12) 158
Filtry wlotowe (drzwi) (IP54 / UL typ 12) 159
Filtry wylotowe (dach) (IP54 / UL typ 12) 159
Radiator (obudowy od R6 do R9) 159
Wentylatory 160
Wymiana wentylatora drzwiowego (obudowy R6…R9) 160
Wymiana wentylatora szafy (obudowy R6…R9) 161
Wymiana wentylatora drzwiowego (obudowy R10 i R11) 162
Wymiana wentylatora szafy (obudowy R10 i R11, IP54 / UL typ 12) 164
Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R6…R8) 165
Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowa R9) 166
Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11) 167
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R6…R9) 168
Wymiana wentylatora komory płytek drukowanych (obudowy R10 i R11) 170
Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R6…R9) 170
Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11) 178
Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11, IP54 / UL typ 12) . 184
Kondensatory 190
Formowanie kondensatorów 190
Bezpieczniki 190
Wymiana bezpieczników AC (obudowy R6 i R7) 190
Wymiana bezpieczników AC 191
Panel sterowania 192
Bezpieczeństwo funkcjonalne części 192

12 Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału 193
Wartości znamionowe 193
Wartości znamionowe IEC 193
Wartości znamionowe UL (NEC) 194

Definicje 195
Obniżanie wartości znamionowej wyjścia 196
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia 196
Typy przemienników częstotliwości inne niż -0414A-4 i -0430A-4 196
Typy przemienników częstotliwości -0414A-4 i -0430A-4 196
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. 197
Obniżenie wartości znamionowych dla ustawień specjalnych w programie sterowania przemiennikiem częstotliwości 198
Bezpieczniki (IEC) 198
Bezpieczniki (UL) 200
Bezpieczniki do ochrony obwodu odgałęzionego 201
Wymiary i waga 201
Wymagane wolne miejsce 202
Maksymalna dozwolona wysokość cokołu dla rampy do wyciągania/instalacji 202
Kable zasilania 202
Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas 204
Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania 205
IEC — konfiguracja standardowa 205
IEC — z opcją +E205 205
Stany Zjednoczone — konfiguracja standardowa 205
Stany Zjednoczone — z opcją +E205 206
Schematy połączeń 207
Dane zacisków i połączeń pomocniczych obwodów sterowania 231
Specyfikacje sieci elektroenergetycznej 232
Charakterystyka przyłącza silnika 232
Dane przyłączy jednostki sterującej 232
Sprawność 232
Dane dotyczące sprawności energetycznej (ekoprojekt) 233
Klasy ochrony 233
Warunki otoczenia 234
Pobór mocy przez obwód pomocniczy 235
Kolor 235
Materiały 235
Przemiennik częstotliwości 235
Materiały opakowaniowe dla montowanych w szafie, pojedynczych przemienników częstotliwości małej mocy 235
Materiały opakowaniowe dla opcji, akcesoriów i części zamiennych 236
Materiały instrukcji 236
Utylizacja 236
Wymiary i waga opakowania dla przemienników częstotliwości bez pustych sekcji (bez opcji +C196 … +C201) 236
Waga opakowania 237
Obowiązujące normy 237
Oznakowanie 238
Znak UKCA 238
Oznakowanie CE 239
Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową 239
Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej 239
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową 239
Zgodność z normą EN 61800-3:2004 240
Definicje 240
Kategoria C2 240

Kategoria C3 240
Kategoria C4 241
Znakowanie UL 242
Przewidywany okres użytkowania 242
Zrzeczenie odpowiedzialności 243
Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności 243
Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa 243

13 Rysunki wymiarowe

Obudowy R6 i R7 (IP21, UL typ 1) 246
Obudowy R6 i R7 (+B054: IP42, UL typ 1 z filtrem) 247
Obudowy R6 i R7 (+B055: IP54, UL typ 12) 248
Obudowy R6 i R7 (+H351 i +H353: wejście i wyjście z góry) 249
Obudowy R6 i R7 (+F289) 250
Obudowy R6 i R7 (+F289, +H351, +H353) 251
Obudowy R8 i R9 (IP21, UL typ 1) 252
Obudowy R8 i R9 (+B054: IP42, UL typ 1 z filtrem) 253
Obudowy R8 i R9 (+B055: IP54, UL typ 12) 254
Obudowy R8 i R9 (+H351 i +H353: wejście i wyjście z góry) 255
Obudowy R8 i R9 (+ F289) 256
Obudowy R8 i R9 (+F289, +H351, +H353) 257
Obudowy R10 i R11 (IP21, UL typ 1) 258
Obudowy R10 i R11 (+B054: IP42, UL typ 1 z filtrem) 259
Obudowy R10 i R11 (+B055: IP54, UL typ 12) 260
Obudowy R10 i R11 (+F289) 261
Obudowy R10 i R11 (+H351, +H353) 262
Obudowy R10 i R11 (+B054: IP42, UL typ 1 z filtrem, +H351, +H353) 263
Obudowy R10 i R11 (+B055: IP54, UL typ 12, +H351, +H353) 264
Wymiary pustych sekcji (opcje + C196...+C201) 265
IP22/IP42 265
IP54 266

14 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału 267
Opis 267
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową i brytyjskimi przepisami dotyczącymi dostaw maszyn (bezpieczeństwo) 268
Okablowanie 269
Zasady podłączania 269
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACQ580-07, zasilanie wewnętrzne 269
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACQ580-07, zasilanie zewnętrzne 269
Przykładowe okablowanie 270
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACQ580-07, zasilanie wewnętrzne 270
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACQ580-07, zasilanie zewnętrzne 270
Wiele przemienników częstotliwości ACQ580-07, zasilanie wewnętrzne 271
Wiele przemienników częstotliwości ACQ580-07, zasilanie zewnętrzne 272
Przełącznik aktywacyjny 272
Typy i długości kabli 273
Uziemienie ekranów ochronnych 273
Podstawy obsługi 274

Uruchamianie z testem walidacyjnym 275
Kompetencja 275
Raporty z testu walidacyjnego 275
Procedura testu walidacyjnego 275
Eksploatacja 277
Konserwacja 279
Kompetencja 279
Śledzenie błędów 280
Dane dotyczące bezpieczeństwa 281
Wyrażenia i skróty 282
Certyfikat TÜV 283
Deklaracje zgodności 284

15 Odłączanie filtra EMC i warystora uziemienie-faza

Kiedy odłączyć warystor uziemienie-faza: w przypadku sieci TN-S, IT oraz sieci typu trójkąt uziemionych wierzchołkowo lub centralnie 287
Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT 289
Identyfikowanie systemu uziemienia sieci zasilającej 289
Odłączanie filtra EMC i warystora uziemienie-faza (obudowy R6…R9) 290
Odłączanie warystora uziemienie-faza (obudowy R10 i R11) 291

16 Moduł adaptera analogowego bipolarnego we/wy CAIO-01

Zawartość tego rozdziału 293
Opis produktu 293
Układ 294
Montaż mechaniczny 295
Potrzebne narzędzia 295
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy 295
Montaż modułu 295
Montaż elektryczny 295
Potrzebne narzędzia 295
Okablowanie 295
Uruchamianie 296
Ustawianie parametrów 296
Diagnostyka 296
Diody LED 296
Dane techniczne 298
Obszary izolacji 298
Rysunki wymiarowe 299

17 Moduł rozszerzeń wejść cyfrowych CHDI-01 115/230 V

Zawartość tego rozdziału 301
Opis produktu 301
Przykłady układów i połączeń 302
Montaż mechaniczny 303
Potrzebne narzędzia 303
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy 303
Montaż modułu 303
Montaż elektryczny 303
Potrzebne narzędzia 303
Okablowanie 303

Uruchamianie 303
Ustawianie parametrów 303
Przykładowe ustawienia parametrów wyjścia przekaźnikowego 304
Komunikaty o błędach i ostrzeżenia 304
Dane techniczne 304
Rysunek wymiarowy 305

18 Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-01 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i wejście/wyjście cyfrowe)

Zawartość tego rozdziału 307
Opis produktu 307
Układ i przykładowe połączenia 308
Montaż mechaniczny 309
Potrzebne narzędzia 309
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy 309
Montaż modułu 309
Montaż elektryczny 309
Potrzebne narzędzia 309
Okablowanie 309
Uruchamianie 310
Ustawianie parametrów 310
Diagnostyka 311
Komunikaty o błędach i ostrzeżenia 311
Diody LED 311
Dane techniczne 311
Rysunek wymiarowy 312

19 Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-02 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC)

Zawartość tego rozdziału 313
Opis produktu 313
Układ i przykładowe połączenia 314
Montaż mechaniczny 314
Potrzebne narzędzia 314
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy 315
Montaż modułu 315
Montaż elektryczny 315
Potrzebne narzędzia 315
Okablowanie 315
Uruchamianie 315
Ustawianie parametrów 315
Diagnostyka 316
Komunikaty o błędach i ostrzeżenia 316
Diody LED 316
Dane techniczne 316
Rysunek wymiarowy 317

Dalsze informacje

1

Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału

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

Objaśnienie ostrzeżeń i uwag

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

W podręczniku używane są następujące symbole ostrzegawcze:

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

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

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

Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

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

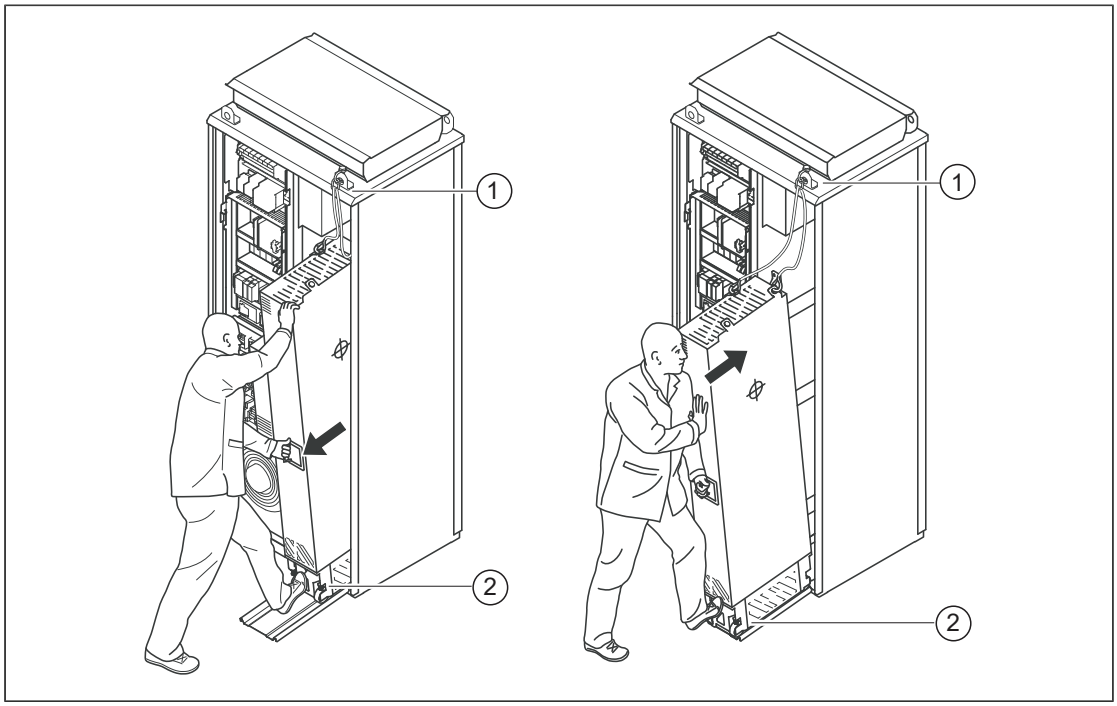
OSTRZEŻENIE!
Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

- Do czasu montażu przechowywać przemiennik w opakowaniu. Po rozpakowaniu chronić przemiennik przed kurzem, pyłem i wilgocią.
- Używać wymaganego osobistego wyposażenia ochronnego: butów ochronnych z metalowymi noskami, okularów ochronnych, rękawic ochronnych, długich rękawów itp. Niektóre części mają ostre krawędzie.
- Ciężki przemiennik podnosić za pomocą podnośnika. Należy używać oznaczonych punktów podnoszenia. Więcej informacji zawierają rysunki wymiarowe.
- Niewłaściwe podnoszenie może doprowadzić do zagrożenia lub uszkodzenia urządzenia. Przestrzegać lokalnych przepisów i regulacji dotyczących podnoszenia, takich jak wymagania w zakresie planowania podnoszenia, ładowności i stanu podnośnika, a także szkolenia personelu.
- Przymocować szafę przemiennika częstotliwości 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.
- Nie należy używać rampy do wciągania / rampy instalacyjnej modułu z cokołem przekraczającym maksymalną wysokość.
- Ostrożnie przymocować rampę instalacyjną / do wyciągania modułu.
- Upewnić się, że moduł nie przewróci się, gdy jest przesuwany: Aby rozchylić wsporniki pomocnicze, nacisnąć każdy z nich lekko w dół i przekręcić na bok (1, 2). Jeśli jest to możliwe, przymocować moduł łańcuchami. Nie przechylać modułu przemiennika częstotliwości. Urządzenie jest ciężkie i ma wysoko położony środek ciężkości. Moduł

przewróci się przy 5-stopniowym wychyleniu bocznym. Nie pozostawiać modułu bez nadzoru na pochyłej powierzchni.

- 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.



- 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 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.

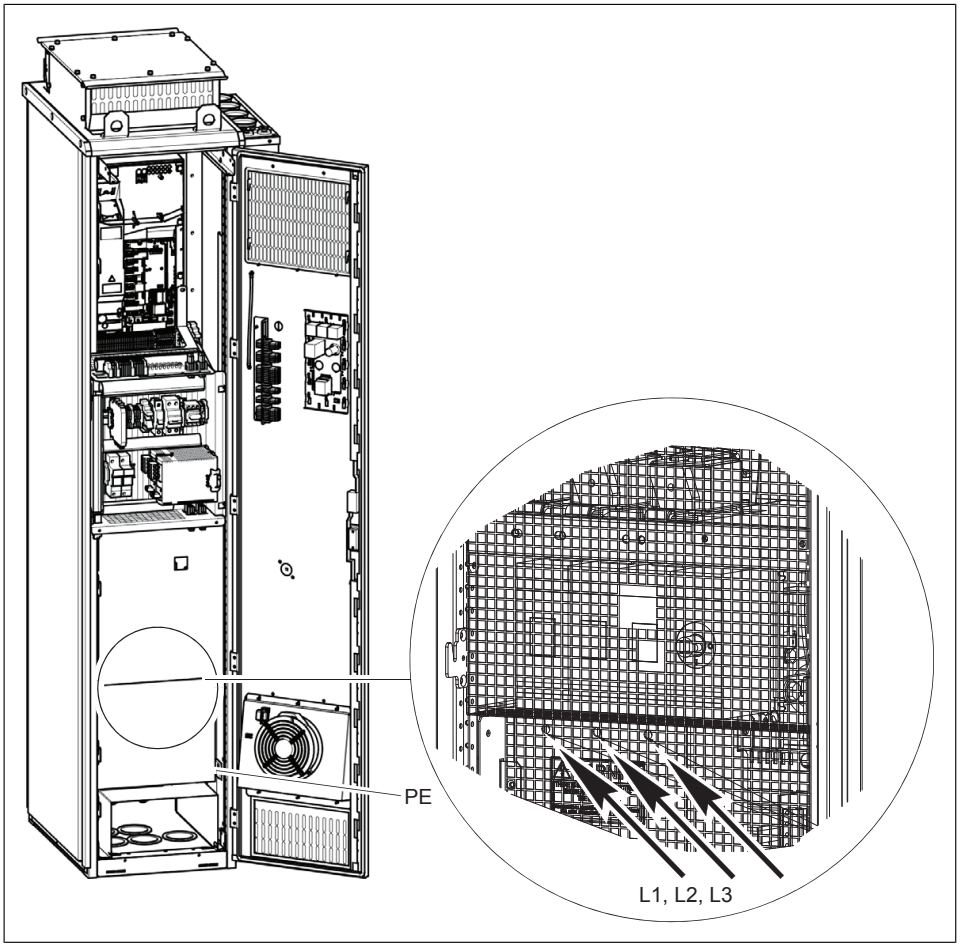
Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych i konserwacyjnych należy wykonać następujące czynności.

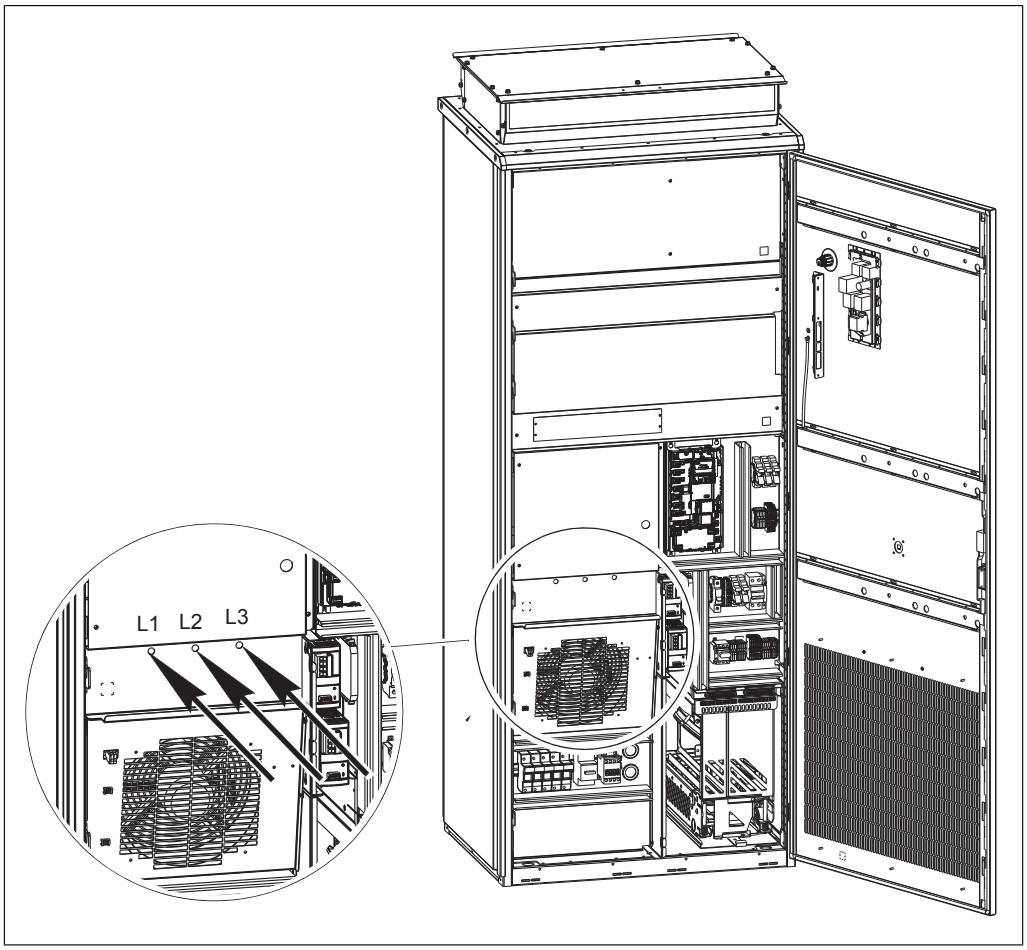
---

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.

Punkty pomiarowe obudów od R6 do R9 pokazano poniżej.



Punkty pomiarowe obudów R10 i R11 pokazano poniżej. Można też zdemontować metaliczny ekran i dokonać pomiaru przez otwory w plastikowej osłonie za nim.



- 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.
  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 filc, zacisk, linka itp.).
- Wykonać czynności opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
- Zainstalować tymczasowe uziemienie zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości (T1/U, T2/V, T3/W). Połączyć zaciski wyjściowe ze sobą i do uziemienia (PE).

Podczas rozruchu:

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

Bezpieczeństwo podczas obsługi

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

2

Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano zawartość podręcznika oraz docelową grupę odbiorców, do której jest on skierowany. Zawiera on schemat postępowania podczas sprawdzania dostawy, instalowania i rozruchu przemiennika częstotliwości.

Odbiorcy docelowi

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

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

Przeznaczenie podręcznika użytkownika

Ten podręcznik zawiera informacje wymagane do planowania instalacji, instalacji i serwisu przemiennika częstotliwości.

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

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. 79)* *Dane techniczne (str. 193)*
⬇	
Sprawdzić miejsce montażu.	*Warunki otoczenia (str. 234)*
⬇	
Rozpakować i sprawdzić urządzenia (uruchamiać można tylko nieuszkodzone urządzenia). Sprawdzić obecność i prawidłową instalację opcjonalnych modułów i sprzętu. Zamontować przemiennik częstotliwości.	*Montaż mechaniczny (str. 59)* Jeśli przemiennik częstotliwości nie działał przez ponad rok, należy wykonać formowanie kondensatorów obwodu DC (*Formowanie kondensatorów (str. 190)*).
⬇	
Poprowadzić kable.	*Prowadzenie kabli (str. 91)*
⬇	
Sprawdzić izolację kabla zasilania, silnika i kabla silnika.	*Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika (str. 104)*
⬇	
Podłączyć kable zasilania. Podłączyć kable sterowania.	*Podłączanie kabli zasilania (str. 105)*, *Podłączanie kabli sterowania (str. 119)*
⬇	
Sprawdzić instalację.	*Lista czynności sprawdzających po instalacji (str. 149)*
⬇	
Uruchomić przemiennik częstotliwości.	*Uruchamianie (str. 151)*
⬇	
Sprawdzić działanie przemiennika częstotliwości: uruchamianie, zatrzymywanie, sterowanie prędkością itd.	*Uruchamianie (str. 151)* i podręcznik standardowego oprogramowania

Wyrażenia i skróty

Wyrażenie/ skrót	Opis
ACH-AP-H	Panel sterowania z asystentami i funkcją Hand-Off-Auto
ACH-AP-W	Panel sterowania z asystentami i funkcją Hand-Off-Auto oraz interfejsem Bluetooth
CCU	Typ jednostki sterującej
CHDI-01	Moduł rozszerzeń wejść cyfrowych 115/230 V

Wyrażenie/ skrót	Opis
CMF	Filtrowanie składowej zerowej
CMOD-01	Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń (zewnętrzne 24 V AC/DC i we/wy cyfrowe)
CMOD-02	Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń (zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC)
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
EMI	Zakłócenia elektromagnetyczne
FCAN	Opcjonalny moduł adaptera CANopen®
FDNA-01	Opcjonalny moduł adaptera DeviceNet™
FEIP-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet dla EtherNet/IP™
FENA-11	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP® i PROFINET IO®
FENA-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP® i PROFINET IO®, dwa porty
FMBT-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołu Modbus TCP
FPBA-01	Opcjonalny moduł adaptera PROFIBUS DP®
FPNO-21	Opcjonalny moduł adaptera PROFINET IO
FSCA-01	Opcjonalny adapter RS-485 (Modbus/RTU)
IGBT	Tranzystor bipolarny z izolowaną bramką
Obudowa, rozmiar obudowy	Fizyczny rozmiar modułu zasilającego lub przemiennika częstotliwości
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

Powiązane dokumenty

Nazwa	Kod (język angielski / wielojęzyczny)	Kod (tłumaczenie)
Podręczniki użytkownika i przewodniki do przemienników częstotliwości		
Drive/converter/inverter safety instructions	3AXD50000037978	
ACQ580-07 drives (75 to 500 kW) hardware manual	3AXD50000045817	
Converter module lifting device for drive cabinets hardware manual	3AXD50000210268	
ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user’s manual	3AUA0000085685	
Podręczniki użytkownika i przewodniki do oprogramowania przemienników częstotliwości		
ACQ580 pump control program firmware manual	3AXD50000035867	
Quick start-up guide for ACQ580 drives with ACQ580 pump control program	3AXD50000048773	
Podręczniki użytkownika i przewodniki dla opcji przemienników częstotliwości		
Emergency stop, stop category 0 (option +Q951) for ACS580-07, ACH580-07 and ACQ580-07 drives user's manual	3AXD50000171828	
Emergency stop, stop category 0 (option +Q963) without opening main contactor with safety relay for ACS580-07, ACH580-07 and ACQ580-07 drives user's manual	3AXD50000171835	
CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) user's manual	3AXD50000030058	
FDNA-01 DeviceNet™ adapter module user's manual	3AFE68573360	
FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual	3AUA0000093568	

Nazwa	Kod (język angielski / wielojęzyczny)	Kod (tłumaczenie)
FLON-01 LonWorks® adapter module user's manual	3AUA0000041017	
FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual	3AFE68573271	
FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual	3AUA0000109533	
Podręczniki użytkownika oraz przewodniki dotyczące narzędzi i konserwacji		
Drive composer start-up and maintenance PC tool user's manual	3AUA0000094606	
Converter module capacitor reforming instructions	3BFE64059629	

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

Dostępny poniżej kod pozwala wyświetlić internetowy spis podręczników powiązanych z tym produktem.

Podręczniki użytkownika dla przemiennika częstotliwości ACQ580-07

3

Zasada działania i opis sprzętu

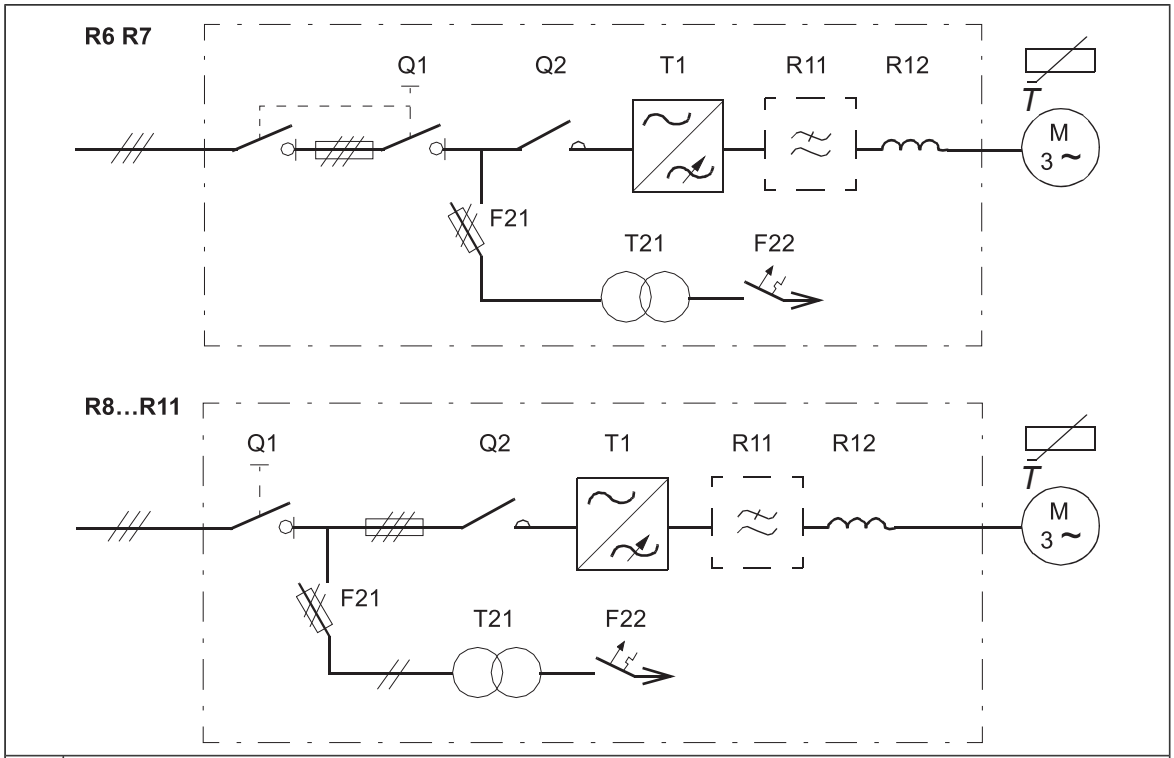
Zawartość tego rozdziału

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

Opis produktu

ACQ580-07 to moduł przemiennika częstotliwości do sterowania silnikami indukcyjnymi AC, synchronicznymi silnikami reluktancyjnymi i synchronicznymi silnikami z magnesami trwałymi w otwartej pętli sterowania.

Jednokreskowy schemat obwodów przemiennika częstotliwości pokazano poniżej.



Q1	Obudowy R6 i R7: Rozłącznik bezpiecznikowy lub bezpiecznik w modułowej obudowie (opcja +F289). Obudowy od R8 do R11: Rozłącznik lub bezpiecznik w modułowej obudowie (opcja +F289).
Q2	Stycznik liniowy (opcja +F250)
T21	Pomocniczy transformator napięcia sterowniczego 24 V i 230/115 V do np. wentylatorów szafy, urządzeń sterowania i modułu adaptera rozszerzenia we/wy.
F21	Bezpieczniki napięcia pomocniczego
F22	Pomocniczy przełącznik do ochrony obwodów
T1	Moduł przemiennika częstotliwości
R11	Filtr składowej zerowej (opcja +E208 dla obudów od R6 do R9). W standardzie dla obudów R10 i R11.
R12	Filtr du/dt (opcja +E205)
T	Czujniki Pt100 dla opcjonalnych przekaźników Pt100 (+xL506).

Układ

Ogólne informacje na temat układu szafy

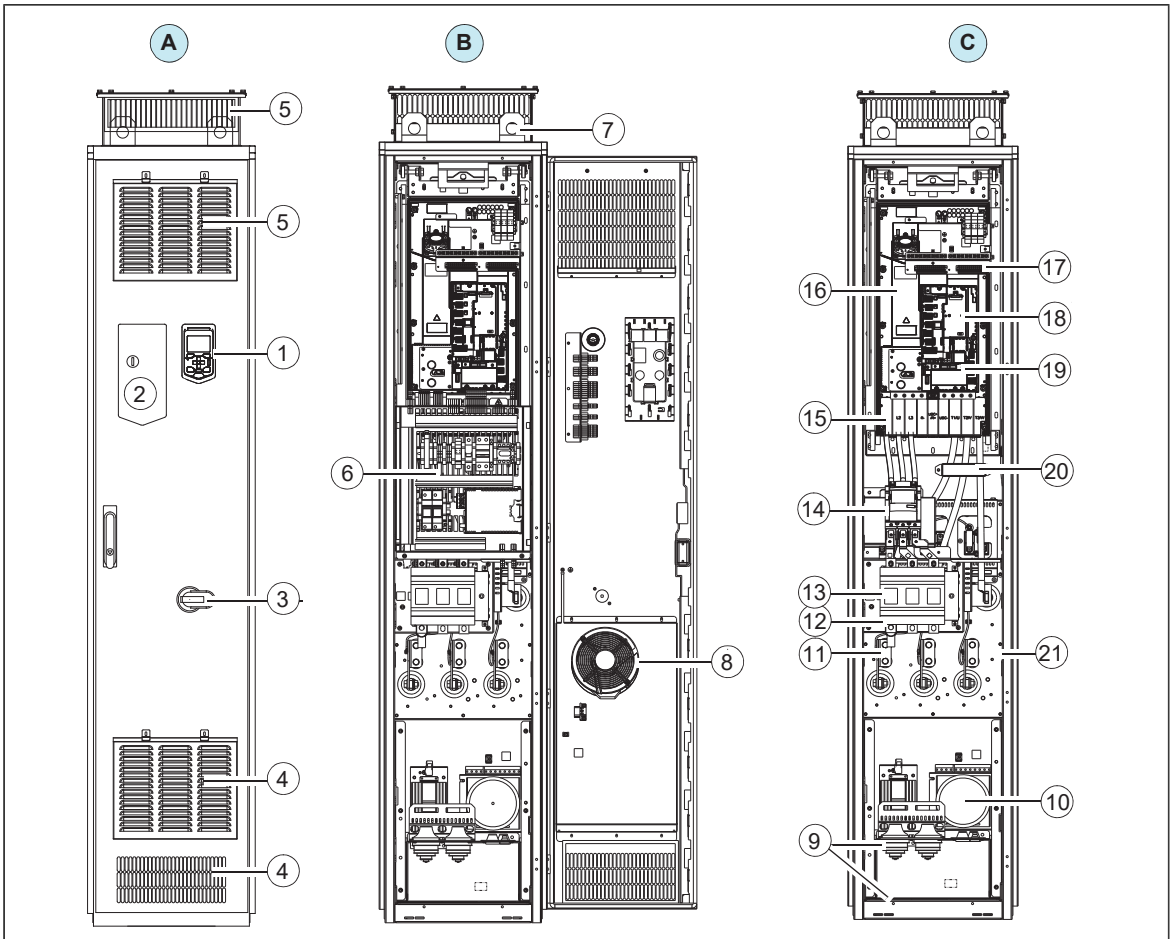
IP21
UL typ 1

IP42
UL typ 1 z filtrowaniem
(opcja +B054)

IP54
UL typ 12
(opcja +B055)

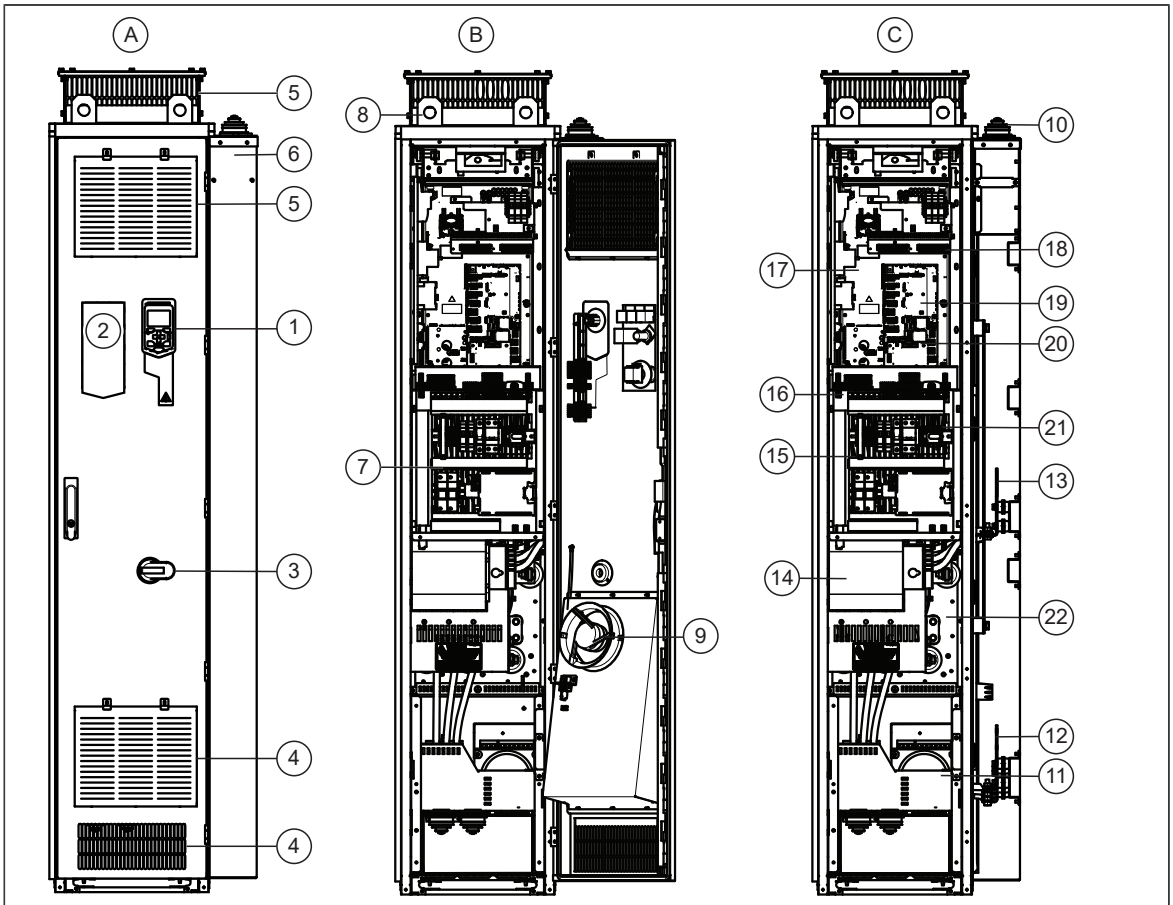
Układ szafy — obudowy R6 i R7 (wejście i wyjście kabli z dołu)

Układ szafy dla obudowy R7 z filtrem du/dt (opcja +E205) pokazano poniżej. Stopień ochrony IP42 (UL typ 1 z filtrowaniem [opcja +B054]). Obudowa R6 wygląda podobnie.



A	Drzwi szafy zamknięte	10	Pomocniczy transformator napięcia T21
B	Drzwi szafy otwarte	11	Zaciski przyłączeniowe kabla silnika **Uwaga:** W przypadku przemienników częstotliwości bez filtra du/dt (opcja +E205) kable silnika są podłączone do zacisków modułu przemiennika częstotliwości.
C	Drzwi szafy otwarte, płyta montażowa i osłony szafy zdemontowane	12	Zaciski przyłączeniowe kabla wejściowego
1	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	13	Główny wyłącznik z bezpiecznikami AC (Q1)
2	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy	14	Główny stycznik (Q2, opcja +F250)
3	Uchwyt głównego rozłącznika	15	Zaciski połączeń kabla zasilania modułu przemiennika częstotliwości za osłoną
4	Kratka wlotu powietrza chłodzącego	16	Moduł przemiennika częstotliwości
5	Kratka wylotu powietrza chłodzącego	17	Dodatkowy blok zacisków we/wy (opcja +L504)
6	Płyta montażowa, patrz sekcja *Płyta montażowa — obudowy od R6 do R9 (str. 38)*	18	Jednostka sterująca przemiennika częstotliwości
7	Uchwyty do podnoszenia	19	NETA-21 (nie pokazano) (opcje +K496 i +K497)
8	Wentylator drzwiowy szafy	20	Filtr składowej zerowej (opcja +E208)
9	Przepusty kabli zasilania i sterowania	21	Filtr du/dt (opcja +E205)

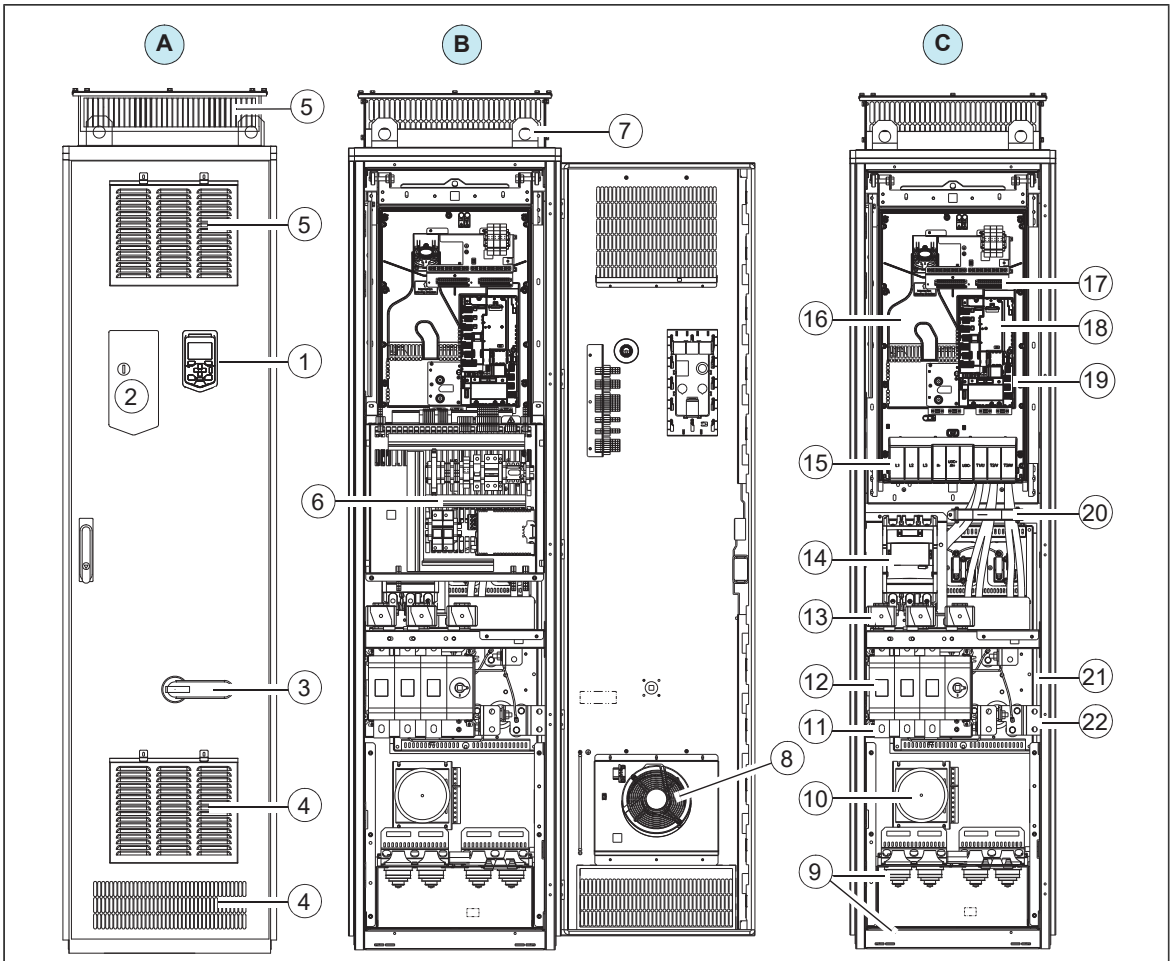
Układ szafy — obudowy R6 i R7 (wejście i wyjście kabli z góry, opcje +H351 i +H353)



A	Drzwi szafy zamknięte	11	Pomocniczy transformator napięcia T21
B	Drzwi szafy otwarte	12	Zaciski przyłączeniowe kabla silnika
C	Drzwi szafy otwarte, zdjęta pokrywa sekcji kabli silnika	13	Zaciski przyłączeniowe kabla wejściowego
1	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	14	Główny wyłącznik z bezpiecznikami AC (Q1)
2	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy	15	Główny stycznik (Q2, opcja +F250) za płytą montażową
3	Uchwyt głównego rozłącznika	16	Zaciski połączeń kabla zasilania modułu przemiennika częstotliwości za osłoną
4	Kratka wlotu powietrza chłodzącego	17	Moduł przemiennika częstotliwości
5	Kratka wylotu powietrza chłodzącego	18	Dodatkowy blok zacisków we/wy (opcja +L504)
6	Sekcja kabli	19	Jednostka sterująca przemiennika częstotliwości
7	Płyta montażowa, patrz sekcja *Płyta montażowa — obudowy od R6 do R9 (str. 38)*	20	NETA-21 (nie pokazano) (opcje +K496 i +K497)
8	Uchwyty do podnoszenia	21	Filtr składowej zerowej (opcja +E208) za płytą montażową
9	Wentylator drzwiowy szafy	22	Filtr du/dt (opcja +E205)
10	Przepusty kabli zasilania i sterowania	-	-

Układ szafy — obudowy R8 i R9 (wejście i wyjście kabli od dołu)

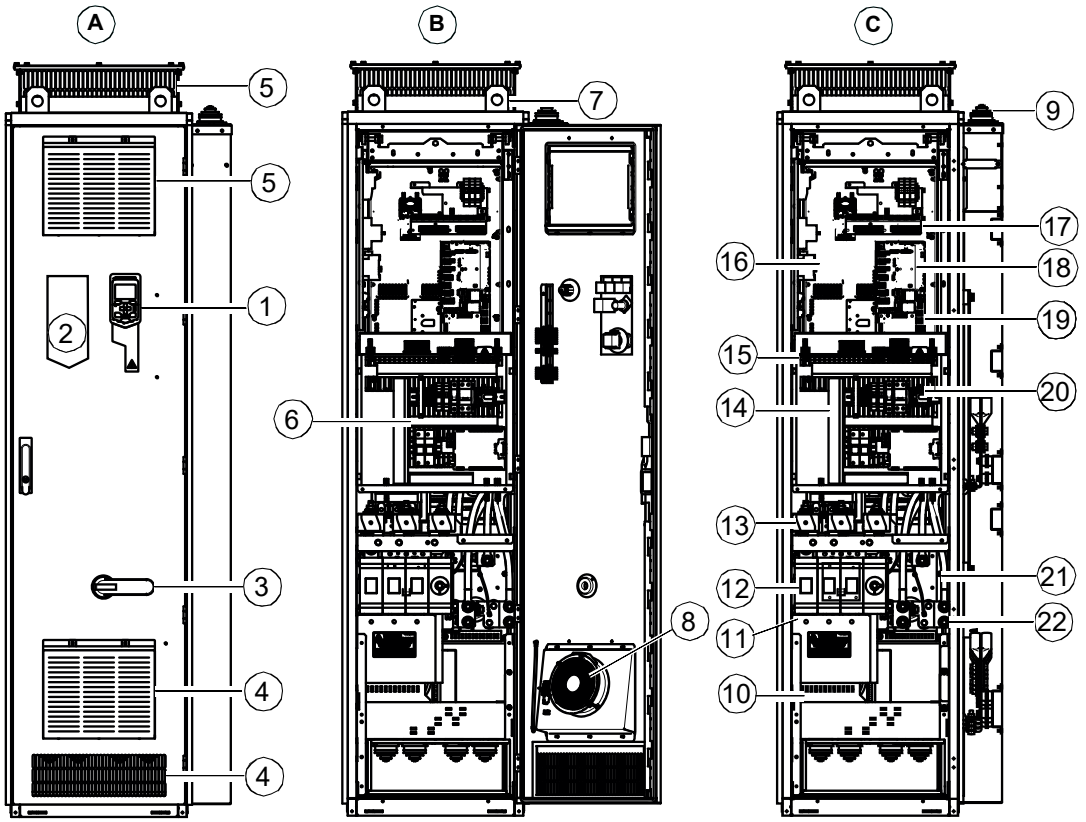
Układ szafy dla obudowy R9 z filtrem du/dt (opcja +E205) pokazano poniżej. Stopień ochrony IP42 (UL typ 1 z filtrowaniem [opcja +B054]). Obudowa R8 wygląda podobnie.



A	Drzwi szafy zamknięte	11	Zaciski przyłączeniowe kabla wejściowego
B	Drzwi szafy otwarte	12	Główny wyłącznik (Q1)
C	Drzwi szafy otwarte, płyty montażowe i osłony szafy zdemontowane	13	Bezpieczniki AC
1	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	14	Główny stycznik (Q2, opcja +F250)
2	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy	15	Zaciski połączeń kabla zasilania modułu przemiennika częstotliwości za osłoną
3	Uchwyt głównego rozłącznika	16	Moduł przemiennika częstotliwości
4	Kratka wlotu powietrza chłodzącego	17	Dodatkowy blok zacisków we/wy (opcja +L504)
5	Kratka wylotu powietrza chłodzącego	18	Jednostka sterująca przemiennika częstotliwości
6	Płyta montażowa, patrz sekcja *Płyta montażowa — obudowy od R6 do R9 (str. 38)*	19	NETA-21 (nie pokazano) (opcje +K496 i +K497)
7	Uchwyty do podnoszenia	20	Filtr składowej zerowej (opcja +E208)
8	Wentylator drzwiowy szafy	21	Filtr du/dt (opcja +E205)
9	Przepusty kabli zasilania i sterowania	22	Zaciski przyłączeniowe kabla silnika **Uwaga:** W przypadku przemienników częstotliwości bez filtra du/dt (opcja +E205) kable silnika są podłączone do zacisków modułu przemiennika częstotliwości.

10	Pomocniczy transformator napięcia T21	-	-

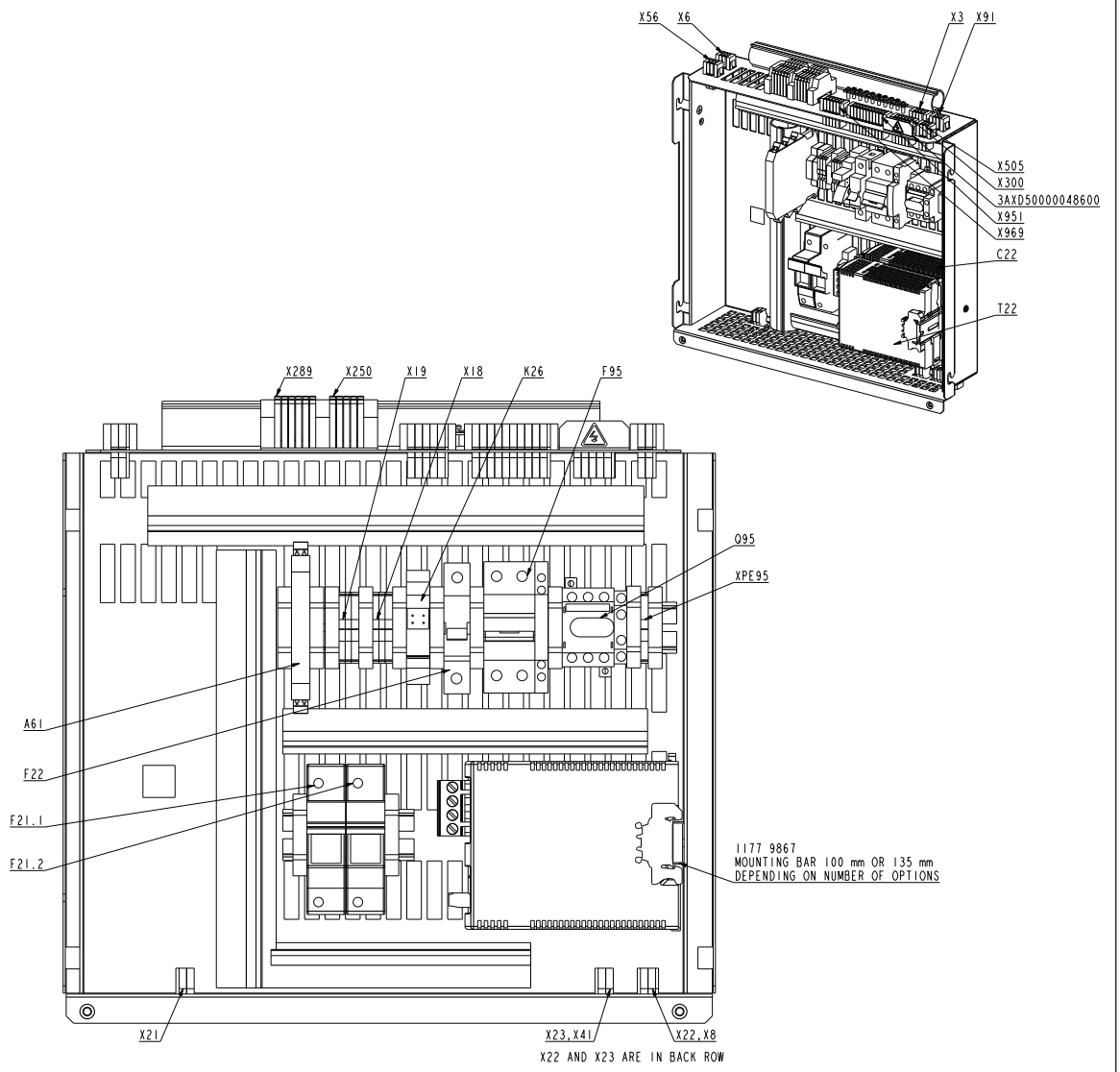
Układ szafy — obudowy R8 i R9 (wejście i wyjście kabli od góry, opcje +H351 i +H353)



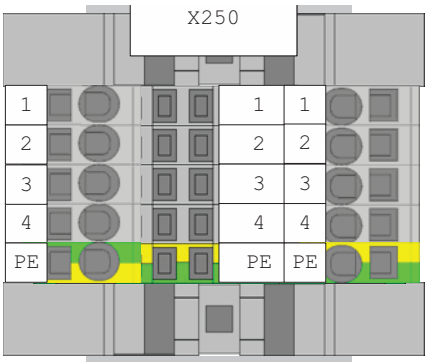
A	Drzwi szafy zamknięte	11	Zaciski przyłączeniowe kabla wejściowego
B	Drzwi szafy otwarte	12	Główny wyłącznik (Q1)
C	Drzwi szafy otwarte, płyty montażowe i osłony szafy zdemontowane	13	Bezpieczniki AC
1	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	14	Główny stycznik (Q2, opcja +F250)
2	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy	15	Zaciski połączeń kabla zasilania modułu przemiennika częstotliwości za osłoną
3	Uchwyt głównego rozłącznika	16	Moduł przemiennika częstotliwości
4	Kratka wlotu powietrza chłodzącego	17	Dodatkowy blok zacisków we/wy (opcja +L504)
5	Kratka wylotu powietrza chłodzącego	18	Jednostka sterująca przemiennika częstotliwości
6	Płyta montażowa, patrz sekcja *Płyta montażowa — obudowy od R6 do R9 (str. 38)*	19	NETA-21 (nie pokazano) (opcje +K496 i +K497)
7	Uchwyty do podnoszenia	20	Filtr składowej zerowej (opcja +E208)
8	Wentylator drzwiowy szafy	21	Filtr du/dt (opcja +E205)
9	Przepusty kabli zasilania i sterowania	22	Zaciski przyłączeniowe kabla silnika **Uwaga:** W przypadku przemienników częstotliwości bez filtra du/dt (opcja +E205) kable silnika są podłączone do zacisków modułu przemiennika częstotliwości.
10	Pomocniczy transformator napięcia T21	-	-

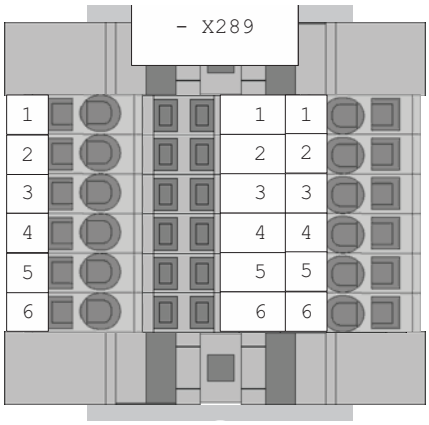
Płyta montażowa — obudowy od R6 do R9

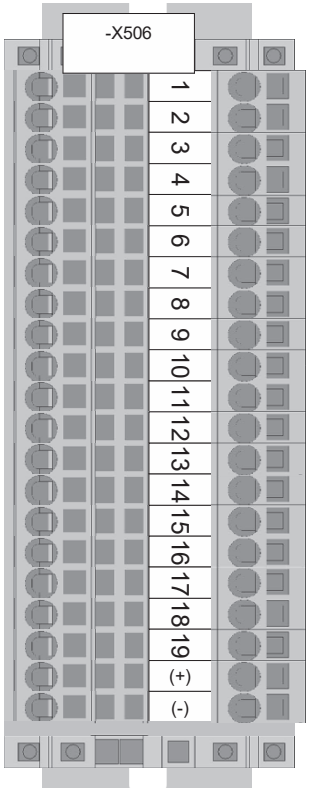
Komponenty i zaciski na płycie montażowej w obudowach od R6 do R9 pokazano poniżej. Układ obudów R6 i R7 jest podobny.



+G300	Rozłącznik i miniaturowy wyłącznik automatyczny dla grzejnika szafy (opcja +G300)	X3	Zewnętrzne sterowanie głównym stycznikiem
A61	Przekaźnik zatrzymania awaryjnego dla opcji +Q951 i +Q963	X250	Wskazanie stanu głównego stycznika
Q95, F95	Rozłącznik i miniaturowy wyłącznik automatyczny dla grzejnika szafy (opcja +G300)	X289	Wskazanie stanu bezpiecznika w modułowej obudowie (opcja +F289)
F21	Bezpieczniki transformatora pomocniczego	X300	Zaciski złączy dla grzejnika szafy (opcja +G300)
F22	Miniaturowy wyłącznik automatyczny po stronie wtórnej transformatora pomocniczego	X951	Złącze zewnętrznego przycisku zatrzymania awaryjnego (opcje +Q951 i Q963)
T22, C22	Zasilanie 24 VDC i bufor z opcjami zatrzymania awaryjnego (+Q951 i +Q963) oraz opcją stycznika liniowego (+F250).	X969	Złącze zewnętrznego przycisku bezpiecznego wyłączania momentu
X251, X4, X6, X56, X53, X51, X55, X18 i X19: do użytku wewnętrznego.			







Zaciski dla

X250 Styki pomocnicze stycznika liniowego (opcja +F250)

X289 Styki pomocnicze wyłącznika automatycznego w modułowej obudowie (opcja + F289)

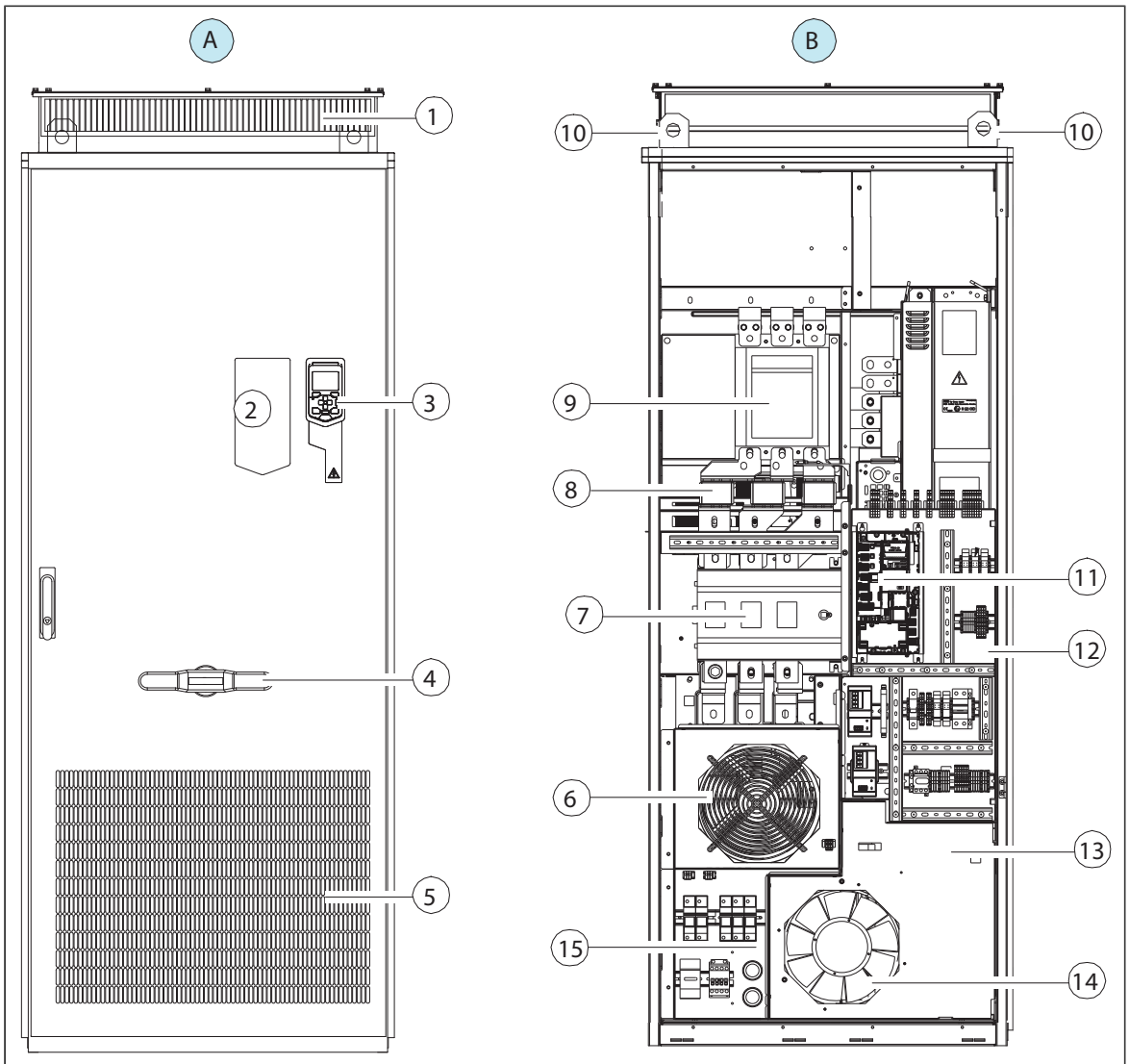
X951 Przyciski dla opcji zatrzymania awaryjnego +Q951 lub +Q963. Patrz sekcja *Podłączanie przycisków zatrzymywania awaryjnego (opcje +Q951 i +Q963) (str. 127)*.

X969 Złącze klienta zewnętrznej funkcji bezpiecznego wyłączania momentu dla opcji bezpieczeństwa +Q951 lub +Q963. Patrz sekcja *Podłączanie obwodu bezpiecznego wyłączania momentu (str. 128)*.

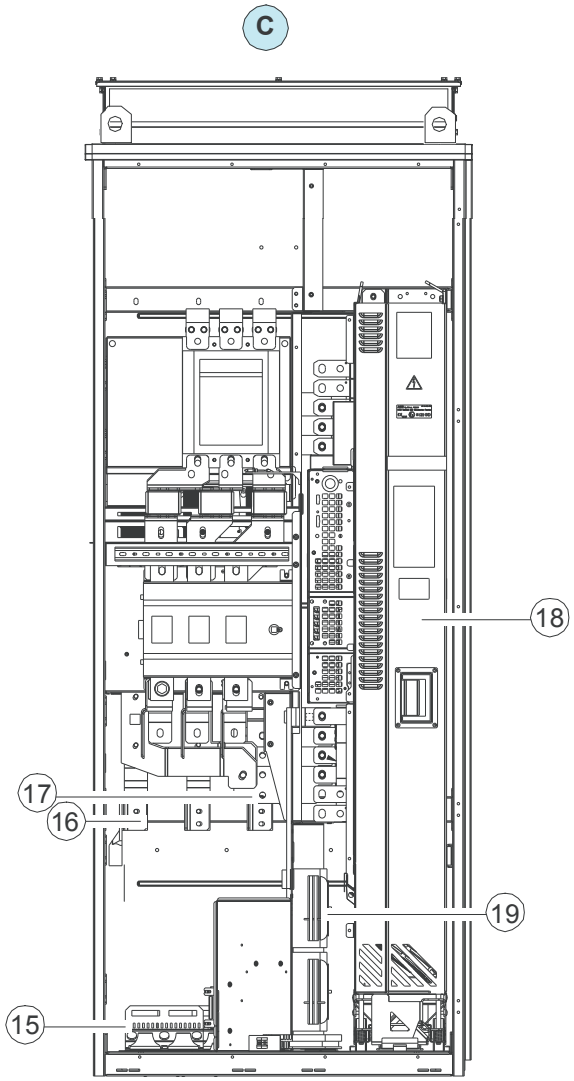
X601 Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M602…M605). Patrz sekcja *Okablowanie rozrusznika pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M601…M605)*.

X506 Przekaźniki Pt100 (opcje +L506, +2L506, +3L506 i +5L506)

Układ szafy — obudowy R10 i R11 (wejście i wyjście kabli z dołu)

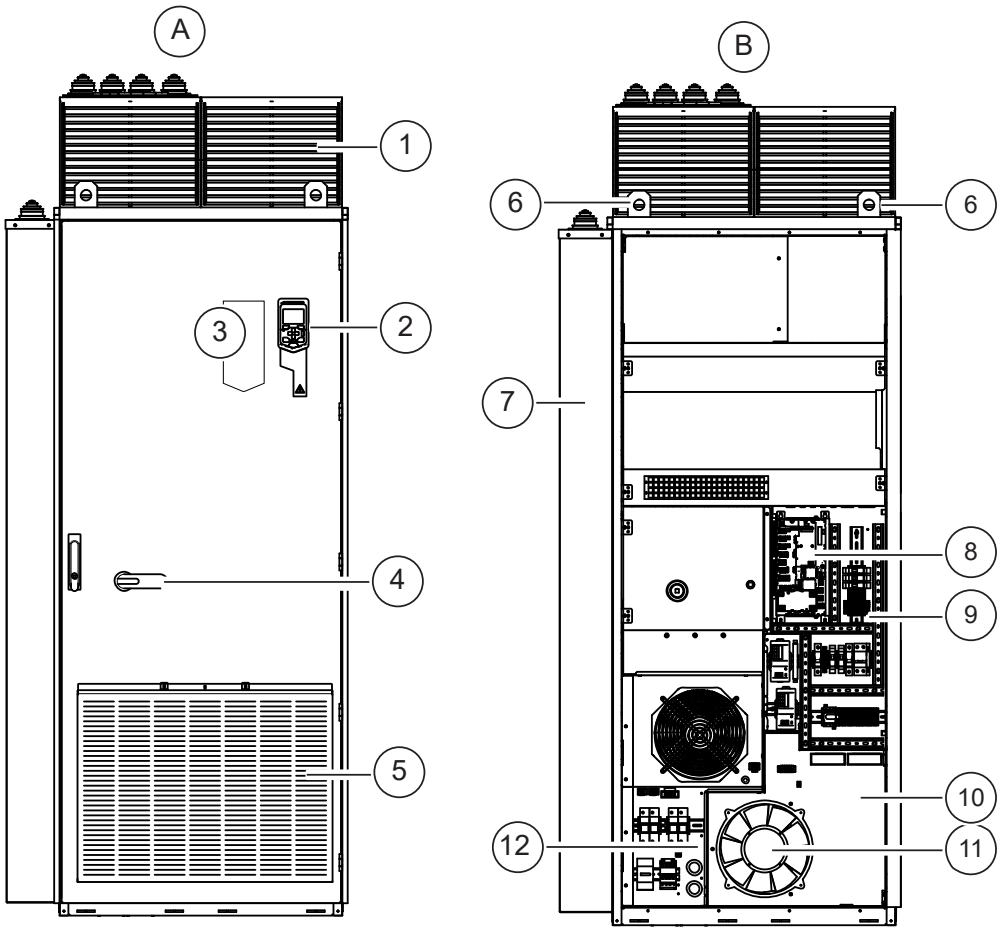


A	Drzwi szafy zamknięte	8	Bezpieczniki AC
B	Drzwi szafy otwarte	9	Stycznik liniowy (opcja +F250)
1	Kratka wylotu powietrza chłodzącego	10	Uchwyty do podnoszenia
2	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy	11	Jednostka sterująca przemiennika częstotliwości
3	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	12	Płyta montażowa, patrz sekcja *Płyta montażowa — obudowy R10 i R11 (str. 43)*
4	Uchwyt głównego rozłącznika	13	Za osłoną: Dodatkowy blok zacisków we/wy (opcja +L504)
5	Kratka wlotu powietrza chłodzącego	14	Dodatkowy wentylator w szafach IP54 (opcja +B055)
6	Wentylator „drzwiowy” z tyłu płyty montażowej.	15	NETA-21 (nie pokazano) (opcje +K496 i +K497)
7	Główny rozłącznik	-	-

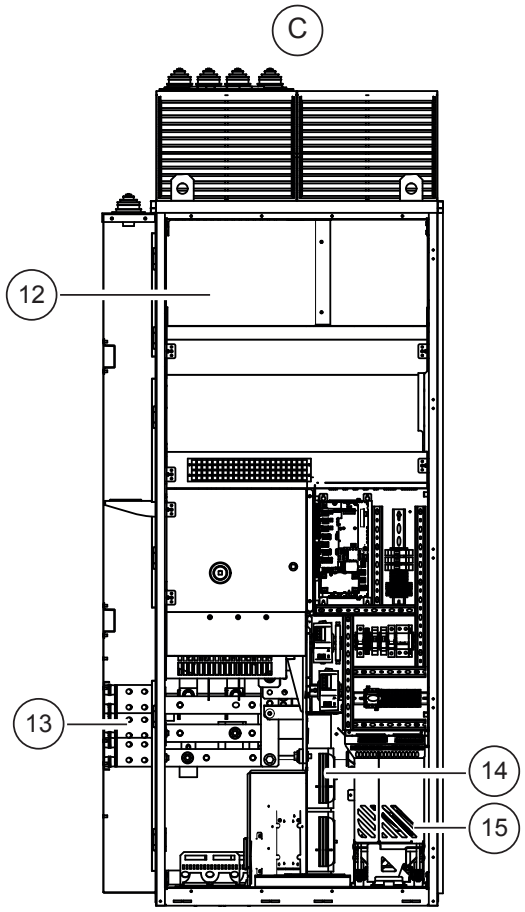


C	Drzwi szafy otwarte, płyty montażowe i osłony szafy zdemontowane	17	Zaciski przyłączeniowe kabla wejściowego
15	Przepusty kabli zasilania i sterowania	18	Moduł przemiennika częstotliwości
16	Zaciski przyłączeniowe kabla silnika	19	Pomocniczy transformator napięcia T21

Układ szafy — obudowy R10 i R11 (wejście i wyjście kabli z góry, opcje +H351 i +H353)



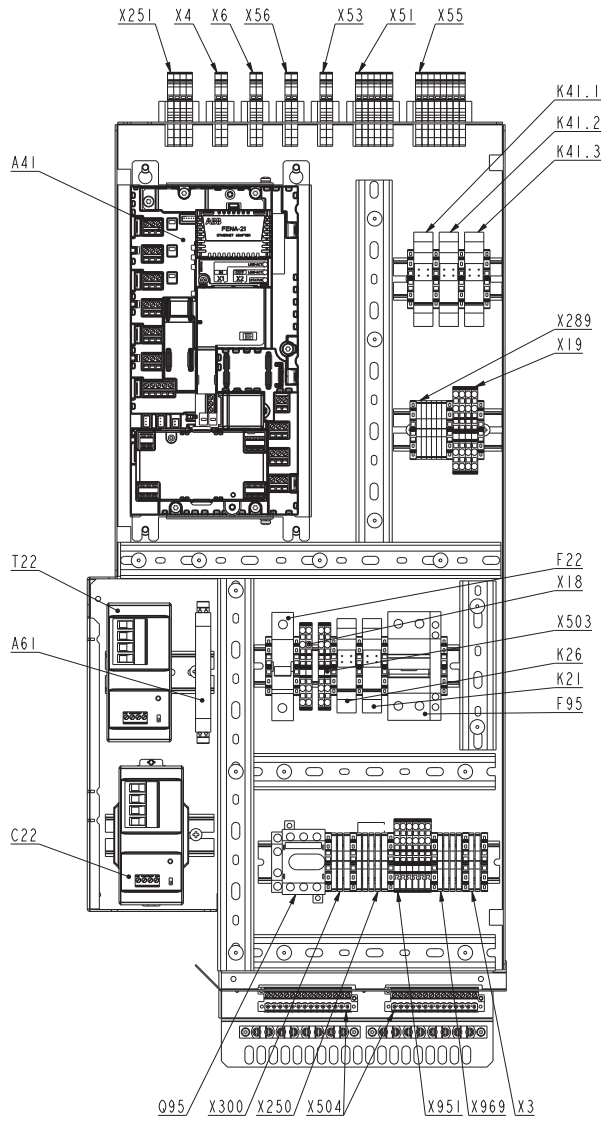
A	Drzwi szafy zamknięte	6	Uchwyty do podnoszenia
B	Drzwi szafy otwarte	7	Sekcja kabli silnika
1	Kratka wylotu powietrza chłodzącego	8	Jednostka sterująca przemiennika częstotliwości
2	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	9	Płyta montażowa, patrz sekcja *Płyta montażowa — obudowy R10 i R11 (str. 43)*
3	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy	10	Wentylator „drzwiowy” z tyłu płyty montażowej.
4	Uchwyt głównego rozłącznika	11	Dodatkowy wentylator w szafach IP54 (opcja +B055)
5	Kratka wlotu powietrza chłodzącego	12	NETA-21 (nie pokazano) (opcje +K496 i +K497)

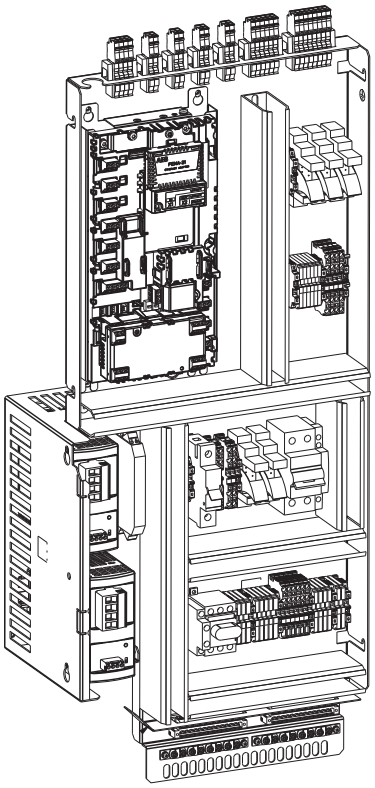


C	Drzwi szafy otwarte, zdjęte dolne osłony i pokrywa sekcji kabli silnika	14	Pomocniczy transformator napięcia T21
12	Zaciski połączeń kabli wejściowych za osłoną	15	Moduł przemiennika częstotliwości
13	Zaciski przyłączeniowe kabla silnika	-	-

Płyta montażowa — obudowy R10 i R11

Komponenty i zaciski na płycie montażowej w obudowach R10 i R11 pokazano poniżej.

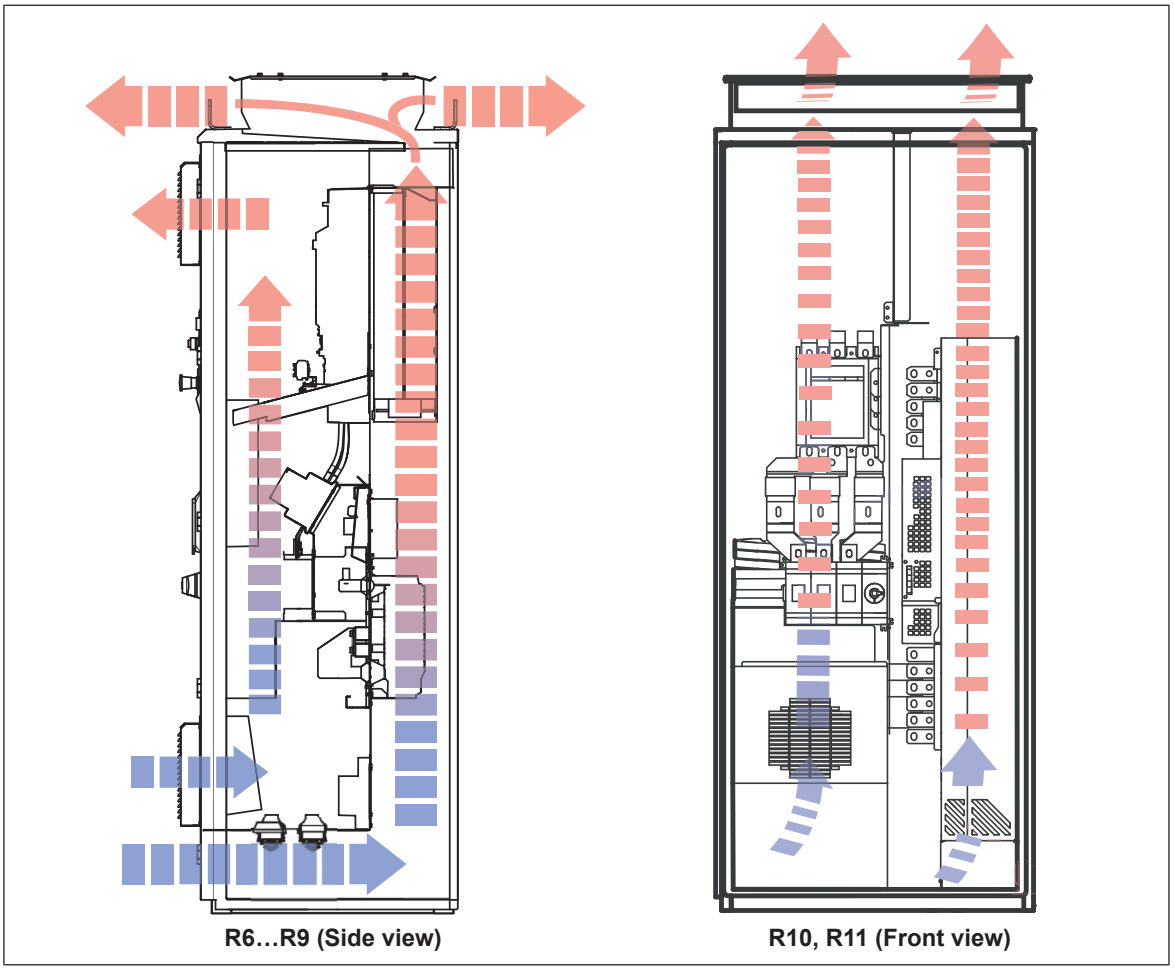




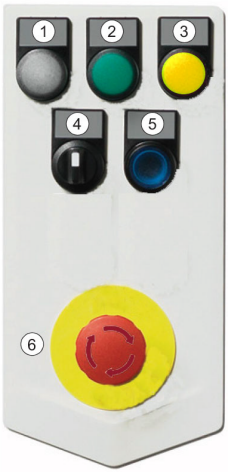
A41	Jednostka sterująca przemiennika częstotliwości	X289	Wskazanie stanu bezpiecznika w modułowej obudowie (opcja +F289)
A61	Przekaźnik zatrzymania awaryjnego dla opcji +Q951 i +Q963	X300	Zaciski złączy dla grzejnika szafy (opcja +G300)
Q95, F95	Rozłącznik i miniaturowy wyłącznik automatyczny dla grzejnika szafy (opcja +G300)	X951	Złącze zewnętrznego przycisku zatrzymania awaryjnego (opcje +Q951 i Q963)
K26	Przekaźnik sterowania wentylatorem szafy	X969	Złącze zewnętrznego przycisku bezpiecznego wyłączania momentu
F22	Miniaturowy wyłącznik automatyczny po stronie wtórnej transformatora pomocniczego	X504	Dodatkowy blok zacisków we/wy (opcja +L504)
T22, C22	Zasilanie 24 VDC i bufor z opcjami zatrzymania awaryjnego (+Q951 i +Q963) oraz opcją stycznika liniowego (+F250).	K41.1	Przekaźnik sterowania lampką sygnalizacyjną: gotowość (opcja +G327)
X3	Zewnętrzne sterowanie głównym stycznikiem	K41.2	Przekaźnik sterowania lampką sygnalizacyjną: praca (opcja + G328)
X250	Wskazanie stanu głównego stycznika	K41.3	Przekaźnik sterowania lampką sygnalizacyjną: błąd (opcja + G328)
X251, X4, X6, X56, X53, X51, X55, X18 i X19: do użytku wewnętrznego.			

Przepływ powietrza chłodzącego

Na rysunku poniżej pokazano przepływ powietrza chłodzącego w obudowach od R6 do R9 (widok z boku) oraz obudowach R10 i R11 (widok z przodu).



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 (opcja +F250) 0 – Otwiera główny stycznik (Q2) i uniemożliwia uruchomienie przemiennika częstotliwości 1 – Zamyka główny stycznik (Q2)
5	EMERGENCY STOP RESET	RESET STOPU BEZPIECZEŃSTWA	Lampka sygnalizująca zatrzymanie awaryjne i przycisk resetowania z opcjami +Q951 i +Q963
6	EMERGENCY STOP	STOPU BEZPIECZEŃSTWA	Przycisk zatrzymania awaryjnego z opcjami +Q951 i +Q963

Główny wyłącznik Q1

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

Panel sterowania

Panel sterowania pełni funkcję interfejsu użytkownika przemiennika częstotliwości. Za jego pomocą można realizować podstawowe sterowanie przemiennikiem (start, stop, kierunek, resetowanie, wprowadzenie wartości zadanej) oraz konfigurować parametry w programie sterującym.

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

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

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.

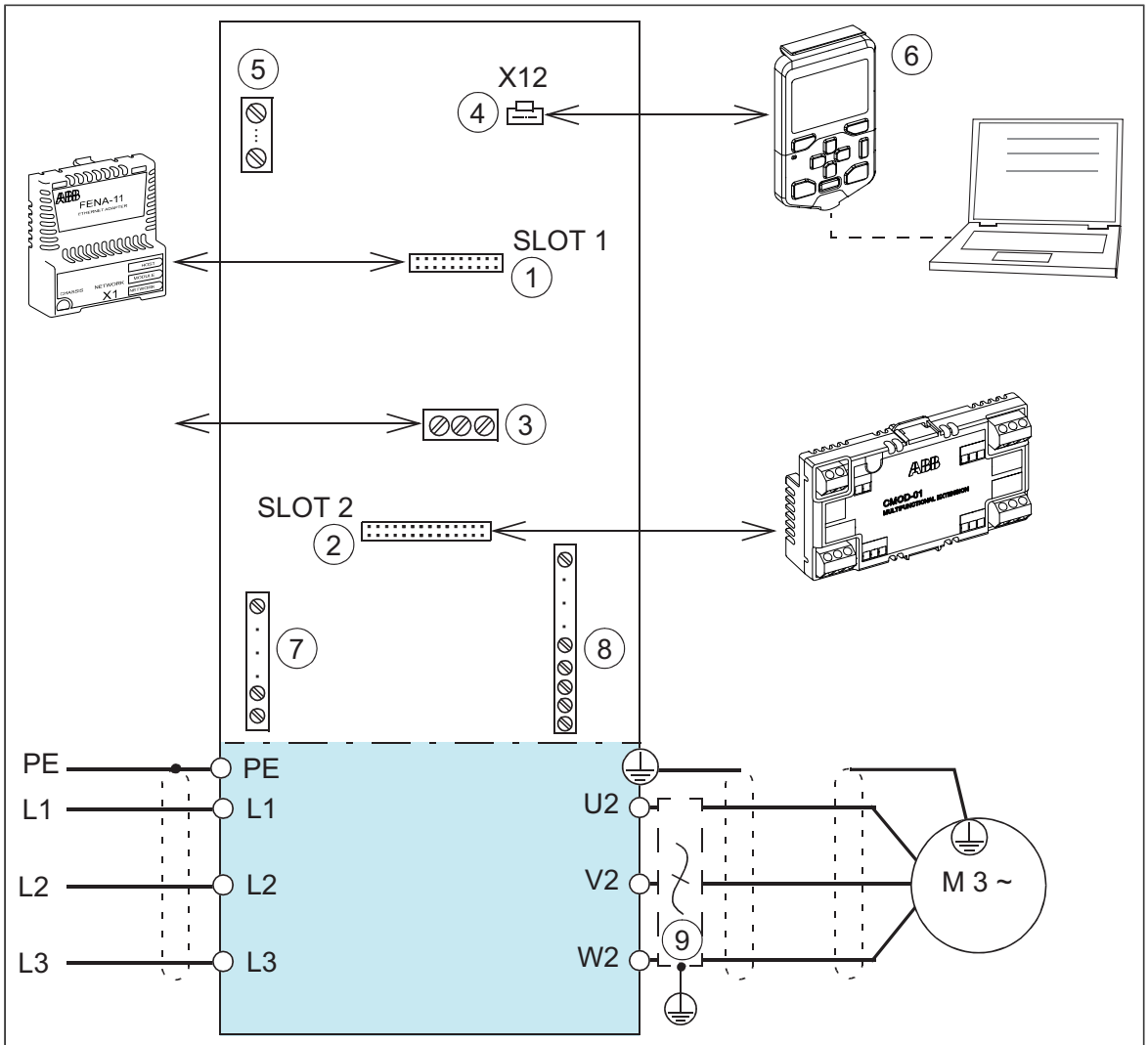
Filtr składowej zerowej

Przemienniki częstotliwości w obudowach od R6 do R9 można opcjonalnie wyposażyć w filtr składowej zerowej (opcja +E208). Obudowy R10 i R11 są standardowo wyposażane w filtr składowej zerowej. Taki filtr zawiera pierścienie ferrytowe zamontowane wokół przewodów AC 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. 80)*.

Opis przyłączy zasilania i sterowania

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



1	Gniazdo opcji 1 dla opcjonalnych modułów adaptera komunikacyjnego
2	Gniazdo opcji 2 dla opcjonalnych modułów rozszerzeń we/wy
3	Złącze wbudowanej magistrali komunikacyjnej
4	Port panelu
5	Bloki zaciskowe we/wy Patrz sekcja *Układ (str. 136)* i sekcja *Schemat domyślnych połączeń we/wy (str. 137)*.
6	*Panel sterowania (str. 46)*.
7	Zaciski złączy dla opcji, patrz sekcje *Płyta montażowa — obudowy od R6 do R9 (str. 38)* i *Płyta montażowa — obudowy R10 i R11 (str. 43)*.
8	*Dodatkowy blok zaciskowy X504 (opcja +L504) (str. 53)*.
9	*Filtr du/dt (opcja +E205) (str. 50)*

Opisy opcji

Uwaga: Nie wszystkie opcje są dostępne dla wszystkich typów przemienników częstotliwości. Nie wszystkie opcje mogą być używane z wszystkimi innymi opcjami. Niektóre opcje mogą też wymagać dodatkowych prac technicznych. Aby uzyskać informacje o dostępności, należy skontaktować się z firmą ABB.

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
IP21	przed wnikaniem obcych ciał stałych o średnicy > 12,5 mm*	przed kapiącą wodą (krople spadające pionowo)
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

IP21 (UL typ 1)

Stopień ochrony standardowej szafy przemiennika częstotliwości to IP21 (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.

Wlot powietrza chłodzącego przez dno szafy (opcja +C128)

Patrz sekcja *Wlot powietrza przez dolną część szafy (opcja +C128) (str. 76)*.

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 480 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. 77)*.

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).

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 (dwa półpanele) z boku i z tyłu.

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 (dwa półpanele) z boku i z tyłu.

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. 80)*.

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. 80)*.

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.

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. 100)*
- 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. 100)*
- 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.

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°.

W przypadku obudów R6…R9 opcje +H351 i +H353 dodają dodatkowy kanał kablowy o szerokości 128 mm (5,04 cala) do szerokości szafy. W przypadku obudów R10 i R11 opcja (+H353) dodaje dodatkowe 153 mm (6,02 cala) do szerokości szafy.

Europejskie wejście kabli (opcja +H357)

Konfiguracja standardowa jest wyposażona w europejskie wejście kabli. Ta opcja zapewnia europejskie wejście kabli, jeśli została zamówiona wstępnie opcja +C129. Opcja +H357 nie jest zgodna z opcją +H358.

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 termiczna z przekaźnikami Pt100 (opcja +nL506)

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 przekaźnika Pt100 obejmują dwa (+2L506), trzy (+3L506) lub pięć (+5L506) 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.

Patrz także

- ustawienia parametrów w podręczniku oprogramowania
- 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.

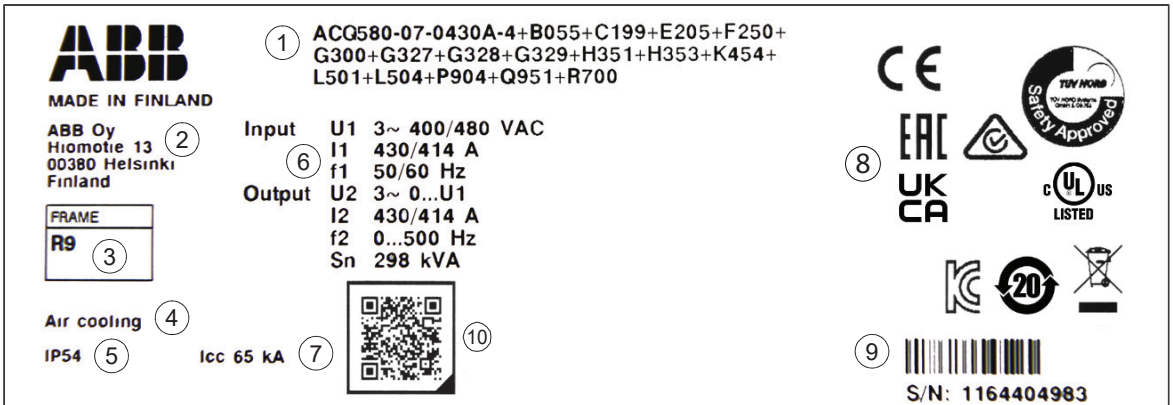
Przełącznik rozrusznika jest wyposażony w limit prądowy unieruchamiania, można go otworzyć, aby na stałe wyłączyć wentylator.

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 IEC, odpowiednie kody, informacja o typie i numer seryjny pozwalający zidentyfikować każde urządzenie. Tabliczka znamionowa znajduje się na przedniej pokrywie. Przykładową tabliczkę pokazano poniżej.



1	Kod typu, patrz sekcja *Kod typu* poniżej.
2	Adres produkcji
3	Rozmiar obudowy
4	Metoda chłodzenia
5	Stopień ochrony
6	Wartości znamionowe, patrz sekcja *Wartości znamionowe (str. 193)*, *Specyfikacje sieci elektroenergetycznej (str. 232)* i *Charakterystyka przyłącza silnika (str. 232)*.
7	Wytrzymałość zwarciowa, patrz sekcja *Specyfikacje sieci elektroenergetycznej (str. 232)*.
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 podstawową konfigurację (np. ACQ580-07-0640A-4). Następnie podawana jest informacja o wybranych opcjach rozdzielonych znakiem plus, np. +B055. Główne opcje wyboru opisano poniżej. Nie wszystkie możliwości są dostępne dla wszystkich typów lub ze wszystkimi opcjami. Więcej informacji zawiera dokument *ACQ580-07 ordering information* (3AXD10000468818, dostępny na żądanie).

Kod podstawowy

Kod	Opis
ACQ580	Seria produktów
Typ	
-07	Gdy nie są wybrane żadne opcje: przemiennik częstotliwości montowany w szafie, IP21, główny wyłącznik, bezpieczniki AC, panel sterowania z asystentami ACH-AP-H, w przypadku obudów od R6 do R9: filtrowanie EMC dla sieci TN z uziemieniem, warunki dla pierwszego środowiska (kategoria C2), w przypadku obudów R10 i R11: filtrowanie EMC dla sieci TN z uziemieniem, warunki dla pierwszego środowiska (kategoria C3), dławik wejściowy, filtr składowej zerowej w obudowach R10 i R11, płyty powlekane, program sterowania pompą ACQ580, złącze magistrali komunikacyjnej EIA/RS-485, funkcja bezpiecznego wyłączania momentu, wejście i wyjście kabli od dołu, wielojęzyczna etykieta z danymi urządzenia, pamięć USB ze wszystkimi instrukcjami.
Rozmiar	
-xxxxA	Patrz tabela wartości znamionowych.
Zakres napięcia	
4	380…480 V. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3~ 400/480 V AC).

Kody opcji

Kod	Opis
B054	IP42 (UL typ 1 z filtrowaniem)
B055	IP54 (UL typ 12)
C128	Wlot powietrza przez dolną część szafki. Patrz sekcja *Wlot powietrza przez dolną część szafy (opcja +C128) (str. 76)*.
C129	Jednostki zgodne ze standardami UL (oceniane pod względem amerykańskich i kanadyjskich wymagań bezpieczeństwa). Patrz sekcja *Zgodność ze standardami UL (opcja +C129) (str. 49)*.
C130	Kanałowy wylot powietrza. Patrz sekcja *Kanałowy wylot powietrza (opcja +C130) (str. 50)*.
C164	Wysokość cokołu 100 mm. Patrz sekcja *Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179). (str. 50)*.
C179	Wysokość cokołu 200 mm. Patrz sekcja *Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179). (str. 50)*.
C196	Pusta sekcja o szerokości 400 mm po lewej stronie. Patrz sekcja *Puste sekcje po prawej (opcje +C196…C198) (str. 50)*.
C197	Pusta sekcja o szerokości 600 mm po lewej stronie. Patrz sekcja *Puste sekcje po prawej (opcje +C196…C198) (str. 50)*.
C198	Pusta sekcja o szerokości 800 mm po lewej stronie. Patrz sekcja *Puste sekcje po prawej (opcje +C196…C198) (str. 50)*.
C199	Pusta sekcja o szerokości 400 mm po lewej stronie. Patrz sekcja *Puste sekcje po lewej (opcje +C199…C201) (str. 50)*.
C200	Pusta sekcja o szerokości 600 mm po lewej stronie. Patrz sekcja *Puste sekcje po lewej (opcje +C199…C201) (str. 50)*.
C201	Pusta sekcja o szerokości 800 mm po lewej stronie. Patrz sekcja *Puste sekcje po lewej (opcje +C199…C201) (str. 50)*.

Kod	Opis
C218	Płytki drukowane odporne na skażenie gazami chemicznymi klasy 3C3 w przypadku opcji +C218 zgodnie z normą IEC 60721-3-3:2002. Płytki drukowane odporne na skażenie gazami chemicznymi klasy C4 w przypadku opcji +C218 zgodnie z normami IEC 60721-3-3:2019 i ISO 9223. Ma zastosowanie do następujących gazów: H_2S, NH_3, NO_2 i SO_2.
E205	Filtrowanie du/dt
E208	Filtrowanie składowej zerowej (standard dla obudów R10 i R11)
F250	Główny stycznik (liniowy)
F289	Wyłącznik MCCB
G300	Elementy ogrzewania szafy i modułów (zasilanie zewnętrzne). Patrz sekcja *Grzejnik szafy z zewnętrznym zasilaniem (opcja +G300) (str. 51)*.
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. 51)*.
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
H351	Przepust kabla zasilania od góry. Patrz sekcja *Wejście/wyjście kabla u góry (opcje +H351 oraz +H353) (str. 52)*.
H353	Wyjście kabla zasilania od góry. Patrz sekcja *Wejście/wyjście kabla u góry (opcje +H351 oraz +H353) (str. 52)*.
H358	Płyty dławików kabli (stal o grubości 3 mm, nienawiercana)
J429	Panel sterowania ACH-AP-W (z 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)
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. 52)*.
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)*.
L501	Zewnętrzne 24 V AC/DC i rozszerzenie cyfrowych we/wy CMOD-01 (2×RO i 1×DO)
L504	Dodatkowy blok zaciskowy we/wy. Patrz sekcja *Dodatkowy blok zaciskowy X504 (opcja +L504) (str. 53)*.
L506	Zabezpieczenie termiczne z przekaźnikami Pt100 (2, 3, 5 lub 8 szt.). Patrz sekcja *Ochrona termiczna z przekaźnikami Pt100 (opcja +nL506) (str. 53)*.

Kod	Opis
L512	Moduł wejścia cyfrowego CHDI-01 115/230 V (sześć wejść cyfrowych i dwa wyjścia przekaźnikowe).
L523	Interfejs zewnętrznego 24 V i izolowanego PTC CMOD-02
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
P912	Opakowanie morskie
P931	Przedłużona gwarancja (36 miesięcy od dostarczenia)
P932	Przedłużona gwarancja (60 miesięcy od dostarczenia)
Q951	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 0) z przekaźnikiem bezpieczeństwa przez otwarcie głównego wyłącznika lub rozłącznika
Q963	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 0) za pomocą przekaźników bezpieczeństwa przez aktywację funkcji wyłączania momentu
Q971	Funkcja bezpiecznego wyłączania z certyfikatem ATEX
R700	Dokumentacja/podręczniki w języku angielskim
R701	Dokumentacja/podręczniki w języku niemieckim
R702	Dokumentacja/podręczniki w języku włoskim
R703	Dokumentacja/podręczniki w języku holenderskim
R704	Dokumentacja/podręczniki w języku duńskim
R705	Dokumentacja/podręczniki w języku szwedzkim
R706	Dokumentacja/podręczniki w języku fińskim
R707	Dokumentacja/podręczniki w języku francuskim
R708	Dokumentacja/podręczniki w języku hiszpańskim
R709	Dokumentacja/podręczniki w języku portugalskim
R711	Dokumentacja/podręczniki w języku rosyjskim

4

Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano procedurę montażu mechanicznego przemiennika częstotliwości.

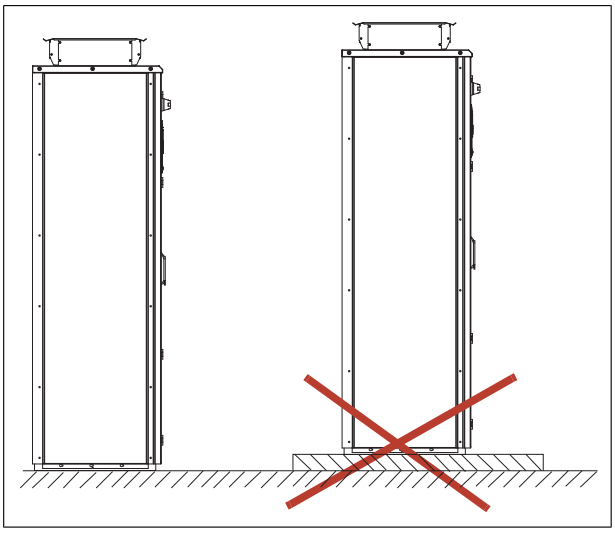
Sprawdzanie miejsca montażu

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.
- 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

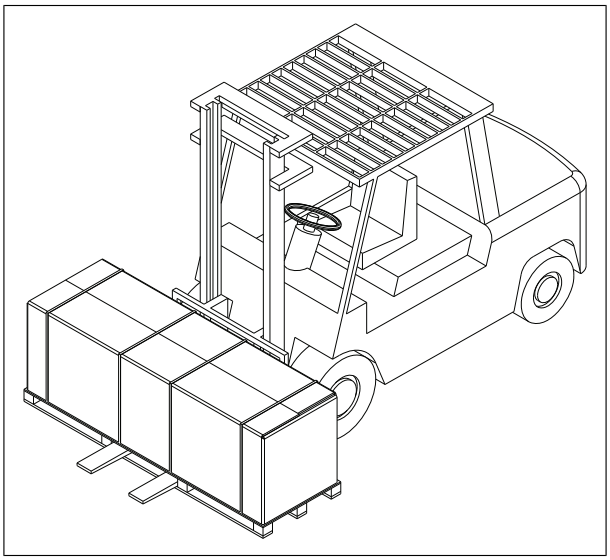
Poniżej wymieniono narzędzia wymagane do przetransportowania urządzenia do miejsca docelowego, przymocowania do podłogi i ściany oraz dokręcenia połączeń:

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

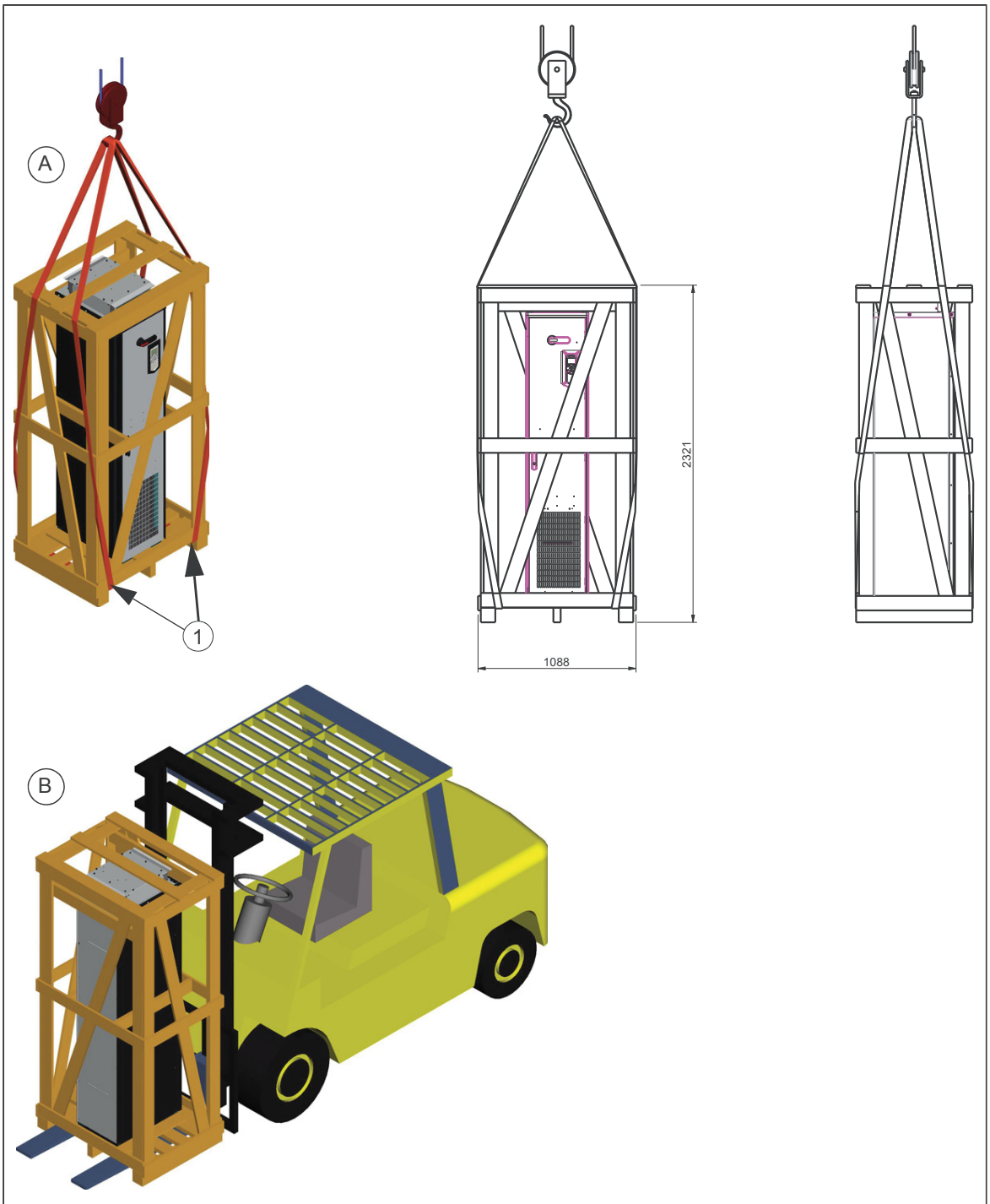
Transport i rozpakowanie przemiennika częstotliwości

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

Opakowanie poziome (obudowy R6…R9):



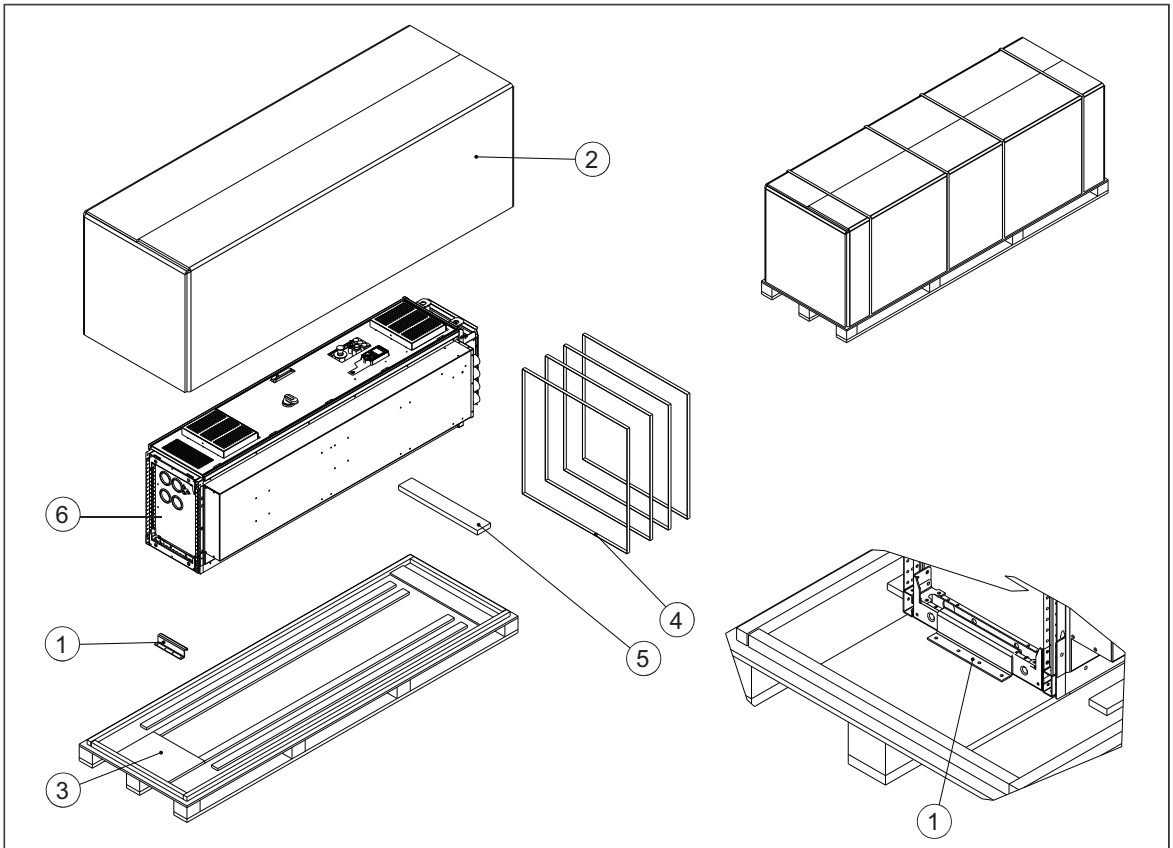
Opakowanie pionowe (obudowy R10 i R11):



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	5	Drewno
2	Kartonowa pokrywa opakowania	6	Szafa przemiennika częstotliwości
3	Drewniana paleta	7	Cokół (dostarczany w oddzielnym opakowaniu dla obudów R6…R9)
4	Opaski	-	-

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.

Sprawdzenie dostarczonego produktu

Dostarczony przemiennik częstotliwości zawiera następujące elementy:

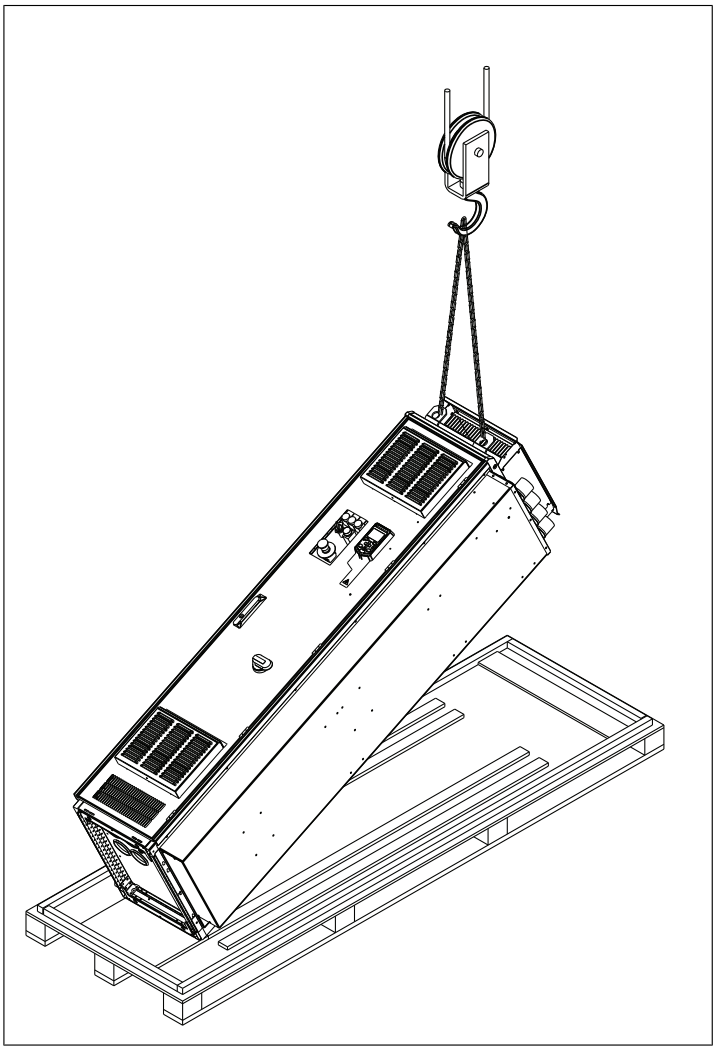
- szafę przemiennika częstotliwości;
- moduły opcjonalne (jeśli zamówiono) zamontowane w jednostkach sterujących w fabryce;
- odpowiednie podręczniki korzystania z przemiennika częstotliwości i modułów opcjonalnych;
- dokumenty dostawy.

Należy się upewnić, że na urządzeniu nie widać żadnych oznak uszkodzenia. Przed podjęciem próby zamontowania i uruchomienia należy sprawdzić, czy informacje na tabliczce znamionowej odpowiadają właściwemu typowi zamówionego urządzenia.

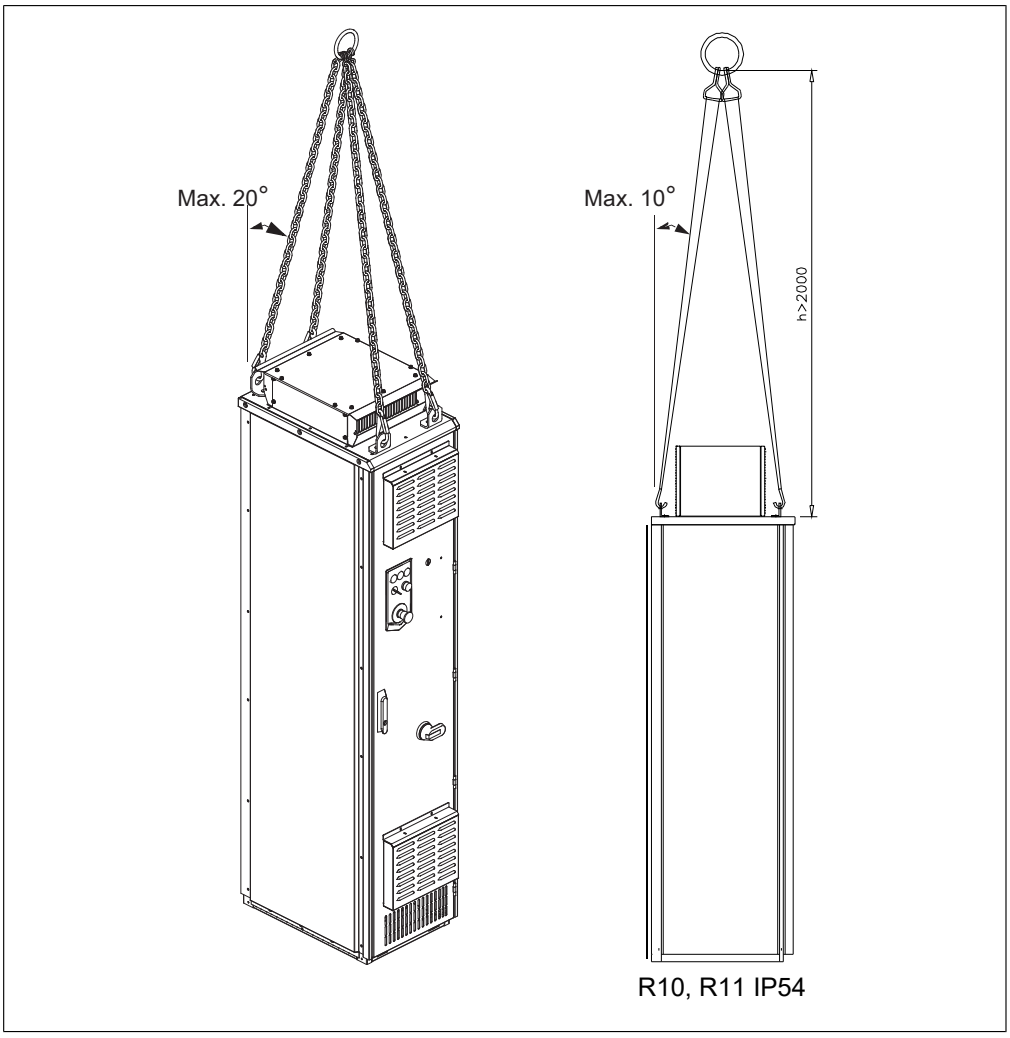
Podnoszenie szafy

OSTRZEŻENIE!
Niewłaściwe podnoszenie może doprowadzić do zagrożenia lub uszkodzenia urządzenia. 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 uchwytów do podnoszenia.



Przemieścić szafę na miejsce. Maksymalny dopuszczalny kąt zawiesi to 20° (10° dla obudów R10 i R11, IP54).



R10, R11 IP54

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

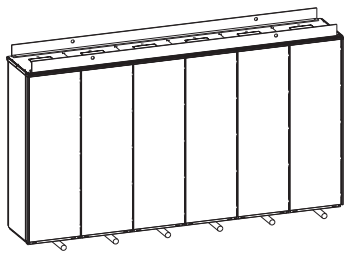
2/2

3AXD10001329600 rev.A

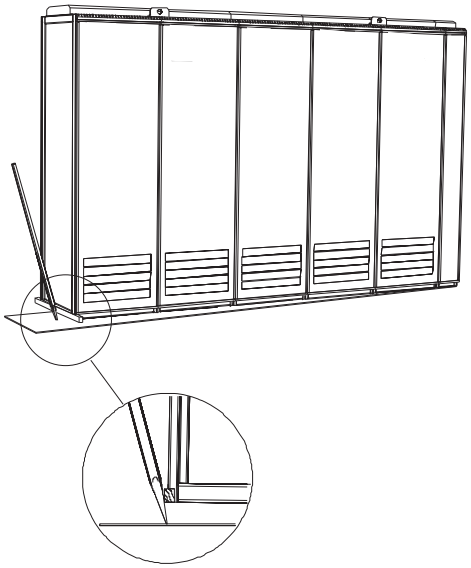
Transport szafy po rozpakowaniu

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

Przesuwanie szafy na rolkach

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

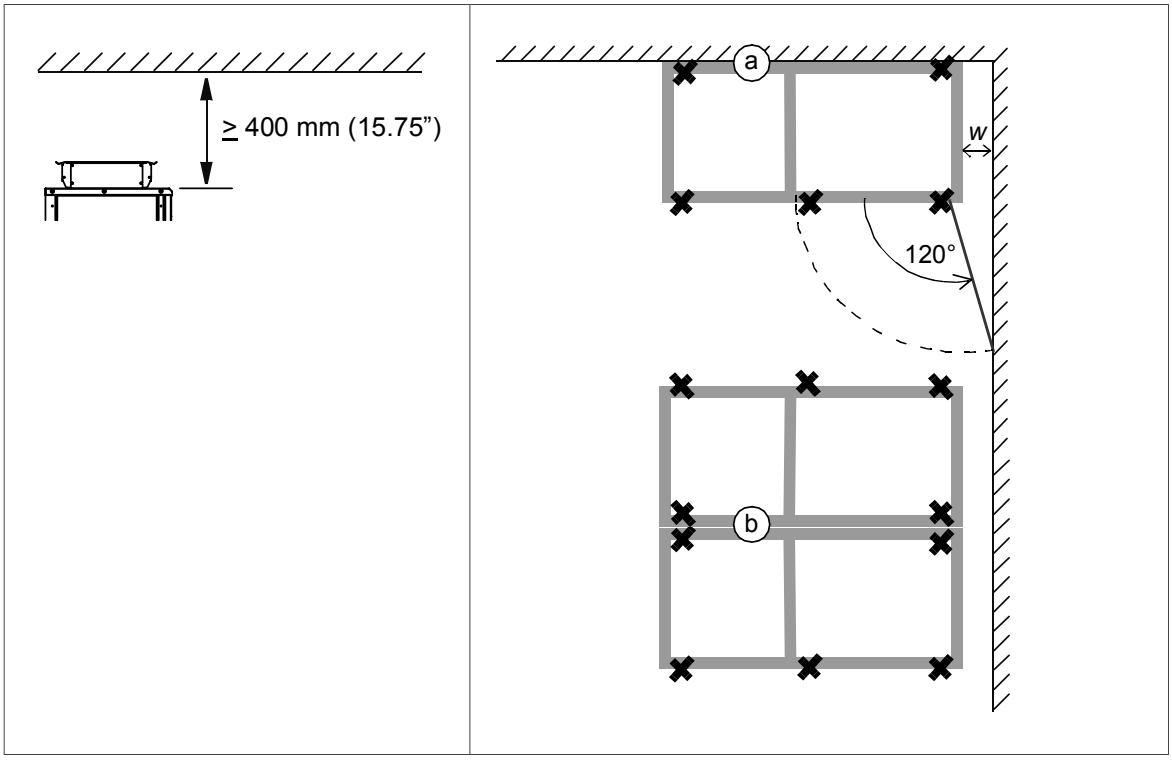
Transport szafy w miejsce docelowe za pomocą łomu

	Przesunąć szafę w miejsce docelowe za pomocą żelaznego pręta. Umieścić kawałek drewna na dolnej krawędzi szafy, aby nie uszkodzić obudowy żelaznym prętem.

Mocowanie szafy do podłogi i ściany lub sufitu

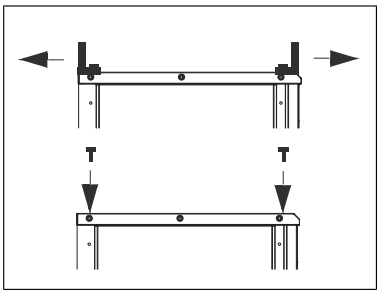
Zasady ogólne

- 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.

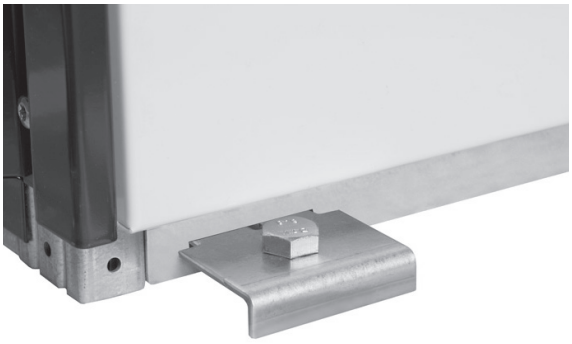
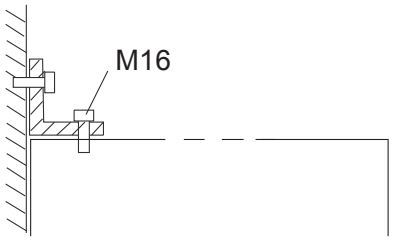
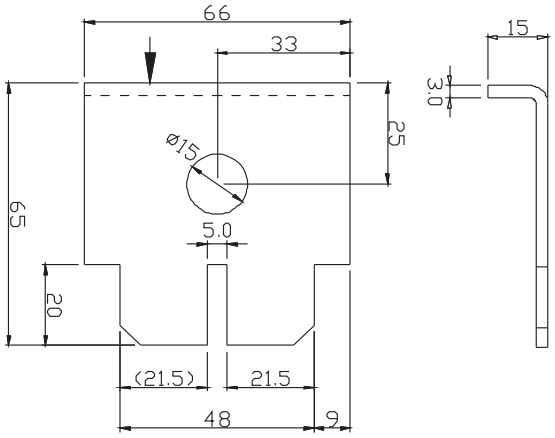
Uwaga 2: Zależnie od rozmiaru szafy, jest ona wyposażona w przykręcone uszy do podnoszenia lub belki do podnoszenia ze specjalnymi otworami. Nie należy zdejmować przykręcanych uszu do podnoszenia, chyba że otwory mają być używane do mocowania szafy. Jeśli dostarczona szafa ma belki do podnoszenia, należy 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).



Mocowanie szafy (z wyłączeniem urządzeń o konstrukcji morskiej)

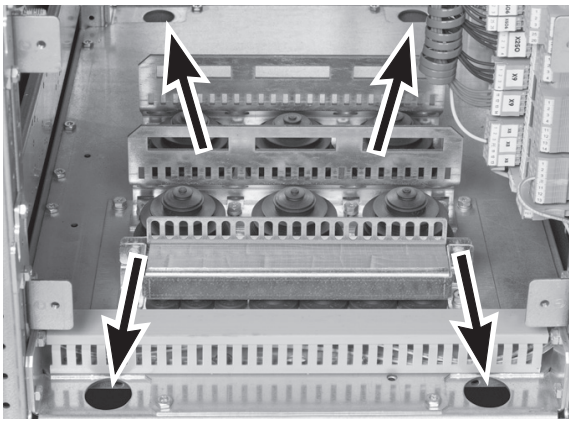
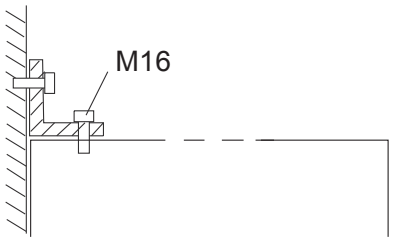
Opcja 1 — wsporniki

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

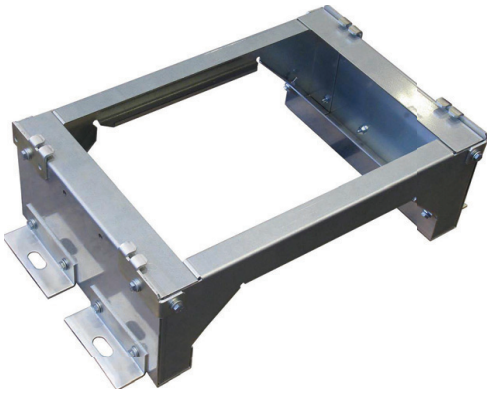
1. Przymocować szafę do podłogi przez dolne otwory montażowe śrubami o rozmiarach M10…M12 (3/8…1/2 cala). Zalecana maksymalna odległość pomiędzy punktami mocowania przedniej krawędzi to 800 mm (31,5 cala).
2. Jeśli tylne otwory montażowe nie są dostępne, przymocować górną część szafy do ściany za pomocą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

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

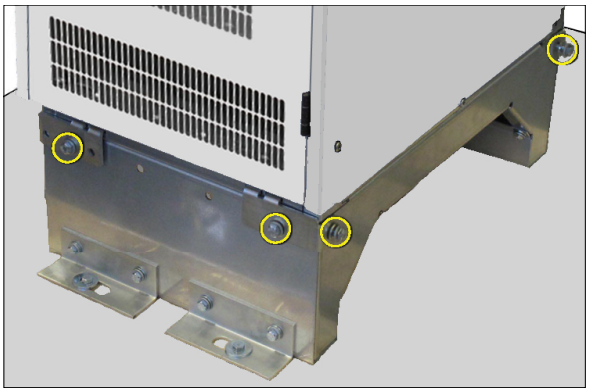
Alternatywa 3 – szafy z cokołami, opcje +C164 i +C179

Obudowy R6…R9

1. Zamocować cokół do podłogi za pomocą uchwytów zawartych w opakowaniu z cokołem.



2. Umieścić szafę na cokole i przymocować ją do niego za pomocą kątowników dostarczonych z cokołem.



3. Przymocować uchwyty płyty przedniej pokrywy do cokołu za pomocą śrub (sześciokątnych M8×20 z gwintem pełnym lub równoważnych) oraz podkładek i nakrętek M8.
4. Zamocować płytę przednią pokrywy do uchwytów.
5. Zamocować każdą stronę płyty pokrywy za pomocą 3 wkrętów (wkręty kombi M5×12, Torx T20 lub równoważne).

Obudowy R10 i R11

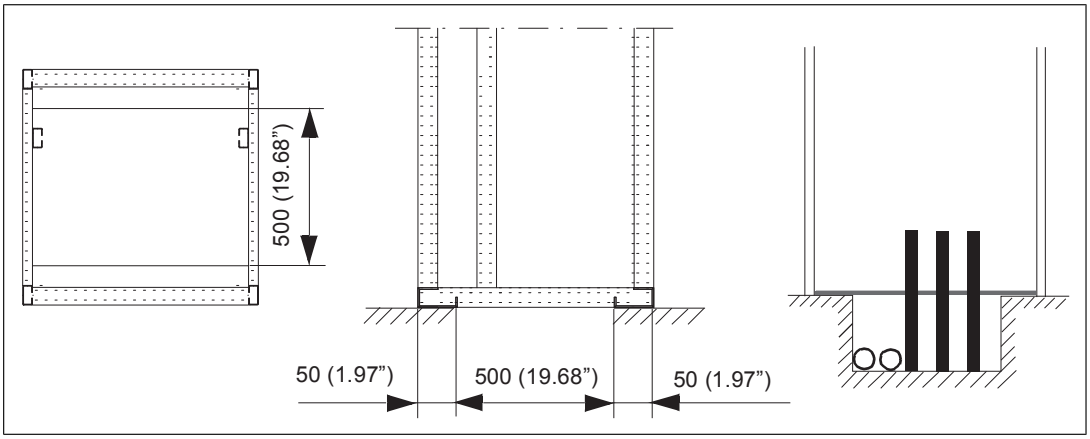
Cokół jest fabrycznie zamocowany do ramy szafy. Zamocować cokół do podłogi za pomocą tych samych kątowników, które mocują szafę do palety transportowej.

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.

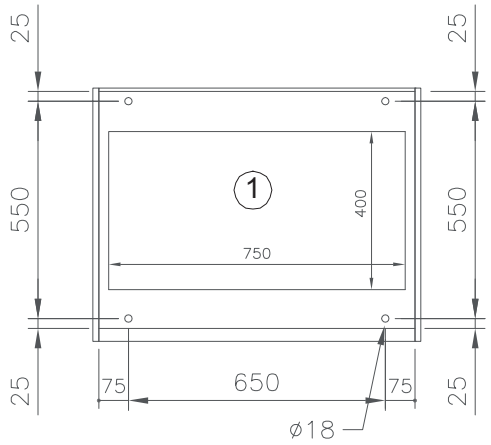
OSTRZEŻENIE!
Upewnić się, że kabel powrotny jest podłączony prawidłowo. Prąd spawania nie może wracać przez żaden element lub okablowanie przemiennika częstotliwości. Jeśli przewód powrotny spawania jest podłączony nieprawidłowo, obwód spawania może uszkodzić obwody w szafie.

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.

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.

Wybór rozłącznika

Przemiennik częstotliwości jest standardowo wyposażony w główne urządzenie rozłączające. Typ urządzenia rozłączającego może być różny w zależności od rozmiaru przemiennika i wybranych opcji. Może to być na przykład główny odłącznik, wymienny powietrzny wyłącznik instalacyjny itp.

Wybór głównego stycznika lub wyłącznika

Przemiennik częstotliwości można zamówić z głównym stycznikiem (opcja +F250) lub bezpiecznikiem w modułowej obudowie (opcja +F289).

Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości

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

Z tabel wartości znamionowych należy wybrać rozmiar silnika oraz typ 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 *Tabela wymogów (str. 80)*. Podstawowe informacje o ochronie izolacji i łożysk silnika w systemach z przemiennikiem częstotliwości zawiera sekcja *Ochrona izolacji i łożysk silnika (str. 80)*.

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.

Tabela 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.

Ta tabela zawiera wymagania, które muszą być spełnione, gdy używany jest silnik firmy ABB.

Typ silnika	**Znamionowe napięcie zasilania AC**	**Wymóg dla**			
		System izolacji 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	**100 kW ≤ P_n < 350 kW lub IEC 315 ≤ rozmiar obudowy < IEC 400**	**P_n ≥ 350 kW lub rozmiar obudowy ≥ IEC 400**
			P_n < 134 KM i rozmiar obudowy < NEMA 500	**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	+ d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		lub			
		Wzmocniona	-	+ N	+ N + CMF
	600 V < U_n ≤ 690 V (długość kabla ≤ 150 m)	Wzmocniona	+ d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t* + 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	Brak	+ N + CMF	P_n < 500 kW: +N + CMF
					P_n ≥ 500 kW: +N + d*u*/d*t* + CMF
Stare [1] uzwojenie regularne HX_ i modularne	380 V < U_n ≤ 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 ≤ 500 V	Przewód emaliowany owinięty taśmą z włókna szklanego	+ N + CMF		
	500 V < U_n ≤ 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.

Ta tabela zawiera wymagania, które muszą być spełnione, gdy używany jest silnik firmy innej niż ABB.

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	**100 kW ≤ P_n < 350 kW lub IEC 315 ≤ rozmiar obudowy < IEC 400**	**P_n ≥ 350 kW lub rozmiar obudowy ≥ IEC 400**
			P_n < 134 KM oraz rozmiar obudowy < NEMA 500	**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 ≤ 420 V	Standardowy: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	-	+ N lub CMF	+ N + CMF
	420 V < U_n ≤ 500 V	Standardowy: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + (N lub CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		lub			
		Wzmocniony: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, czas narastania 0,2	-	+ N lub CMF	+ N + CMF
	500 V < U_n ≤ 600 V	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + (N lub CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		lub			
		Wzmocniony: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	-	+ N lub CMF	+ N + CMF
	600 V < U_n ≤ 690 V	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		Wzmocniony: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, czas narastania 0,3 ms [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.

Poniżej zdefiniowano skróty używane w tabelach.

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
d*u*/d*t*	Filtr d*u*/d*t* 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)
ACQ580-07	+E205	+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 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
	lub			
	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.

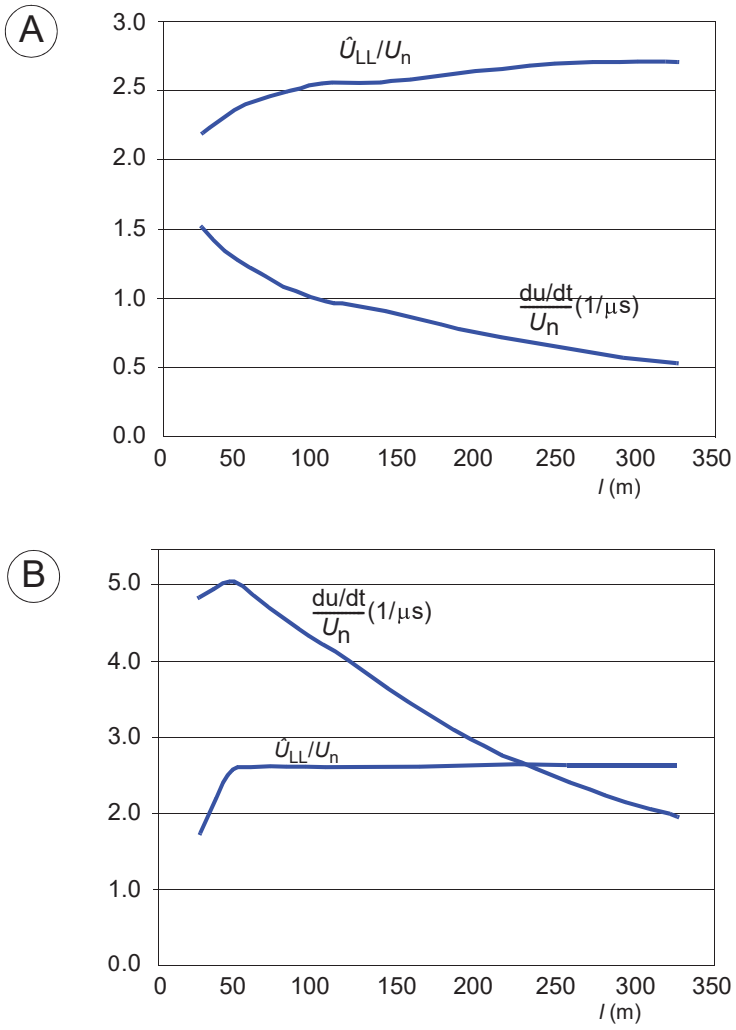
Znamionowe napięcie zasilania AC	**Wymóg dla**		
	Izolacja silnika	**Filtry d*u*/d*t* i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end**	
		P_n < 100 kW lub rozmiar obudowy < IEC 315	**100 kW < P_n < 350 kW lub IEC 315 < rozmiar obudowy < IEC 400**
		P_n < 134 KM lub rozmiar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



A	Przemiennik częstotliwości z filtrem du/dt
B	Przemiennik częstotliwości bez filtra du/dt
l	Długość kabla silnika
$\hat{U}_{LL}/U_n$	Względne napięcie szczytowe międzyprzewodowe
$(du/dt)/U_n$	Względna wartość d*u*/d*t*

Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych

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

Dobór kabli

Instrukcje ogólne

Należy wybrać kable zasilania i silnika zgodnie z lokalnymi przepisami.

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

Aby spełnić wymagania EMC znaku CE, należy użyć jednego z preferowanych typów kabli. Patrz *Preferowane typy kabli zasilania (str. 86)*.

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

Metalowy kanał kablowy ogranicza emisję elektromagnetyczną całego systemu przemiennika częstotliwości.

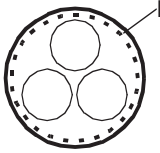
Typowe rozmiary kabli zasilania

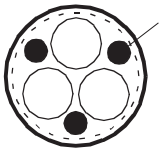
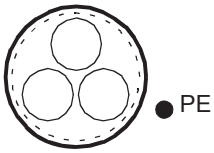
Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.

Typy kabli zasilania

Preferowane typy kabli zasilania

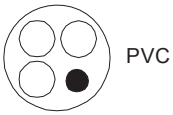
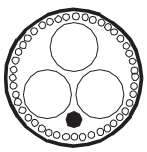
W tej sekcji opisano preferowane typy kabli. Należy także pamiętać o tym, aby wybrany typ kabla był zgodny z przepisami lokalnymi/krajowymi.

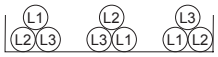
Typ kabla	Do użycia jako wejściowe okablowanie zasilania	Do użycia jako okablowanie silnika
 Symetryczny kabel ekranowany (lub zbrojony) z trzema przewodami fazowymi i koncentrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) jako ekranem (lub pancerzem)	Tak	Tak

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

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

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

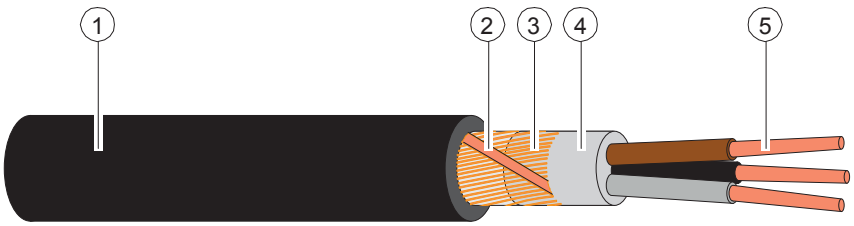
Niedopuszczalne typy kabli zasilania

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

Ekran kabla zasilania

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

Aby skutecznie stłumić emitowane i przewodzone zakłócenia o częstotliwościach radiowych, przewodnictwo ekranu musi być co najmniej na poziomie 1/10 przewodnictwa przewodu fazowego. Wymogi te spełniają w 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 (mm²)	**Minimalne pole przekroju poprzecznego odpowiadającego ochronnego przewodu uziomowego S_p (mm²)**
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 mm², jeśli przewodnik jest zabezpieczony mechanicznie,
  lub
- 4 mm², jeśli przewodnik nie jest chroniony mechanicznie. Jeśli urządzenie jest połączone przewodem, ochronny przewód uziomowy musi być ostatnim przewodem przerywanym w przypadku awarii mechanizmu elementu odciążającego.

Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — IEC

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

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

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

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

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

Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia —UL (NEC)

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

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

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

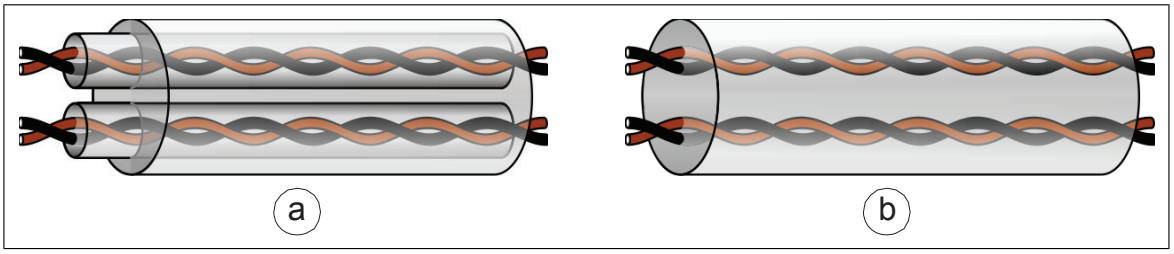
Dobór kabli sterowania

Ekranowanie

Należy używać tylko ekranowanych kabli sterowania.

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

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



Sygnały w osobnych kablach

Sygnały analogowe i cyfrowe muszą być przesyłane osobnymi ekranowanymi kablami. Tym samym kablem 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

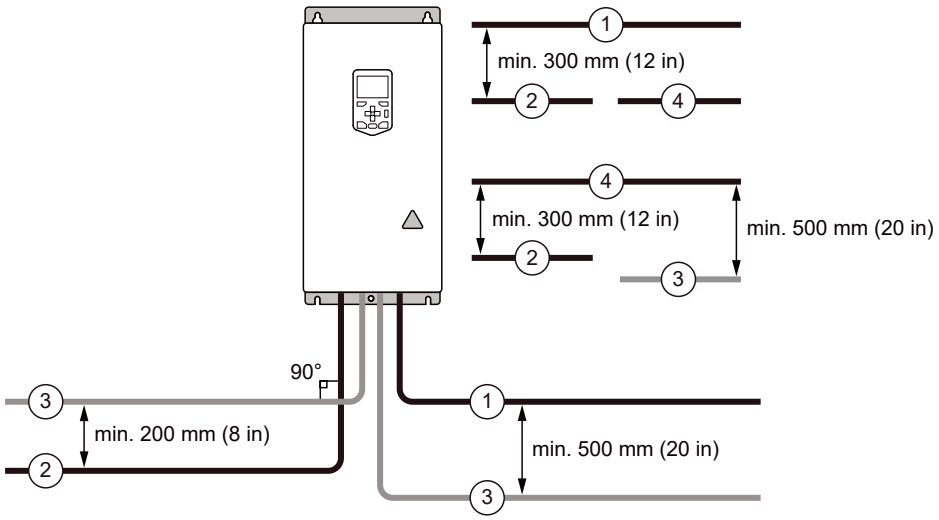
Instrukcje ogólne – IEC

- 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.

Poniższy rysunek ilustruje instrukcje dotyczące sposobu prowadzenia kabli w przypadku przykładowego przemiennika częstotliwości.

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



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

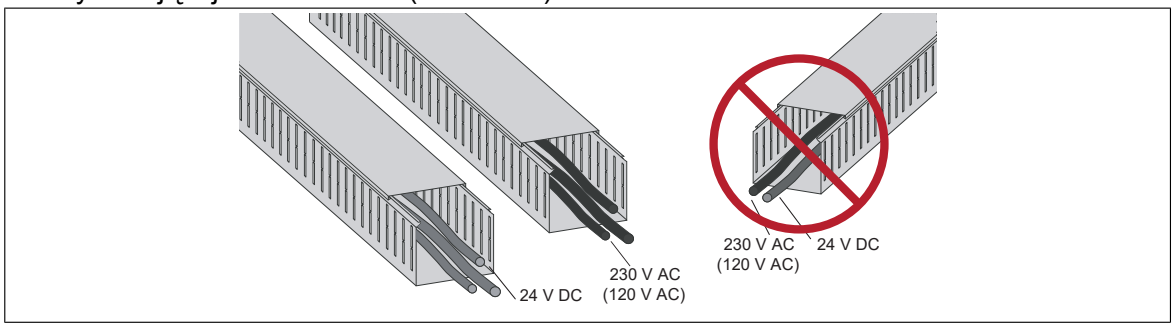
Ciągłość ekranu/kanału kabla silnika lub obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika

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

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

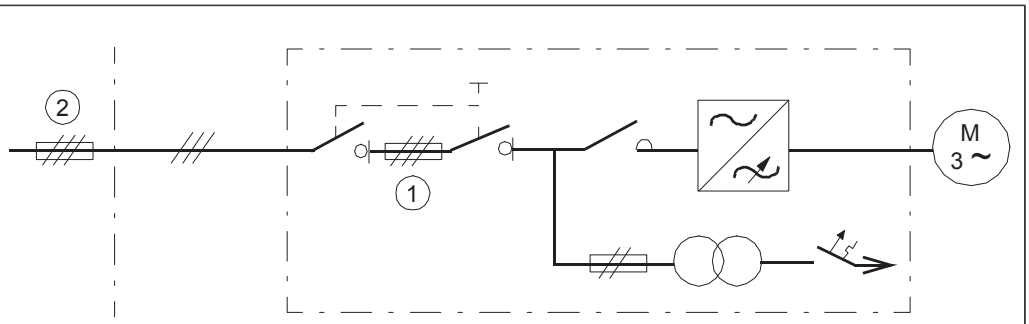
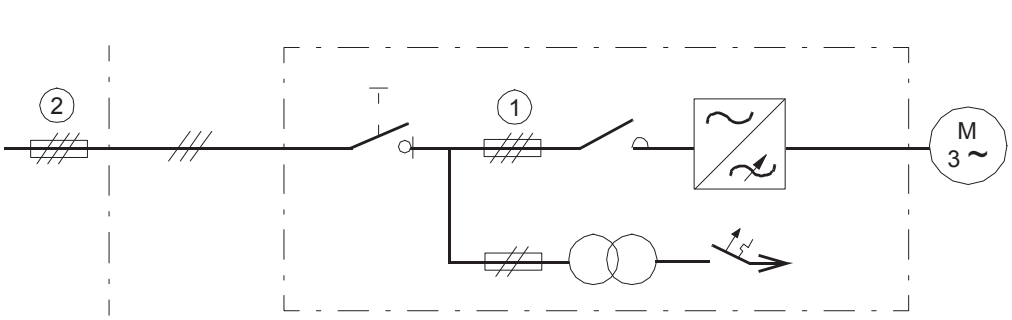


Ochrona przemiennika częstotliwości, wejściowego kabla zasilania, silnika i kabla silnika przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym

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. 193)*).

R6, R7	
R8…R11	

Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami

Przemiennik częstotliwości chroni kabel silnika i silnik w przypadku zwarcia, jeśli kabel silnika ma rozmiar odpowiadający wyjściowemu prądowi znamionowemu przemiennika częstotliwości.

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.

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

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

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

Więcej informacji można znaleźć w podręczniku oprogramowania przemiennika częstotliwości.

Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi

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

Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi

Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do pracy w instalacji z zabezpieczeniem różnicowo-prądowym typu Type 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 (option +Q951) for ACS580-07, ACH580-07 and ACQ580-07 drives user's manual	3AXD50000171828
+Q963	Emergency Stop, Category 0 (option +Q963) without opening main contactor with safety relay for ACS580-07, ACH580-07 and ACQ580-07 drives user's manual	3AXD50000171835

Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Patrz rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 267)*.

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.

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.

Implementacja ochrony termicznej silnika z certyfikatem ATEX

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

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

Więcej informacji zawierają następujące podręczniki:

Podręcznik użytkownika	**Kod podręcznika (język angielski)**
CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option *+L537+Q971) user's manual*	3AXD50000030058

Sterowanie stycznikiem pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

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

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

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

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

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

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

Implementacja połączenia obejściowego

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

Połączenie obejściowe jest dostępne jako opcja montowana fabrycznie w przypadku niektórych instalowanych w szafach typów przemienników częstotliwości. Więcej informacji można uzyskać od firmy ABB.

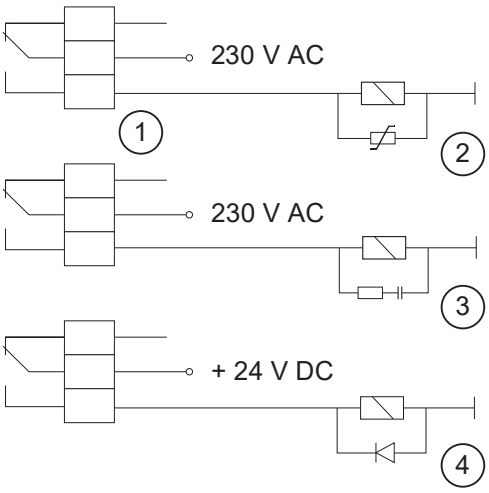
OSTRZEŻENIE!
Nigdy nie należy podłączać wyjścia przemiennika częstotliwości do sieci elektroenergetycznej. Podłączenie może uszkodzić przemiennik częstotliwości.

Ochrona styków wyjść przekaźnikowych

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

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

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



1	Wyjście przekaźnikowe
2	Warystor
3	Filtr RC
4	Dioda

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. Jeśli między czujnikiem i częściami ruchomymi silnika zastosowano podwójną lub wzmocnioną izolację: Czujnik można podłączyć bezpośrednio do wejść analogowych/cyfrowych przemiennika. Więcej informacji zawiera instrukcja podłączania kabla sterowania. 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. 99)*. 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: Można podłączyć czujnik do wejścia cyfrowego przemiennika częstotliwości przez przekaźnik zewnętrzny. 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.

Patrz sekcje

- *Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 i KTY84 (X1) (str. 143)*
- *Jednostka sterująca (str. 135)*
- *Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-02 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC) (str. 313)*

Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem modułu opcjonalnego

W tej tabeli podano następujące informacje:

- typy modułów opcjonalnych, za pomocą których można podłączyć czujnik temperatury silnika;
- poziom izolacji, jaki poszczególne moduły opcjonalne tworzą między złączem czujnika temperatury a innymi złączami;

- typy czujników temperatury, jakie można podłączyć do poszczególnych modułów opcjonalnych;
- wymagana izolacja czujnika temperatury, aby wraz z izolacją modułu opcjonalnego utworzyć wzmocnioną izolację pomiędzy elementami silnika pod napięciem a jednostką sterującą przemiennika częstotliwości.

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

Zasilanie obwodów pomocniczych

Poniższe opcje muszą mieć zewnętrzne zasilanie:

- +G300: Grzejniki 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.

6

Montaż elektryczny

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera informacje o okablowaniu przemiennika częstotliwości.

Ostrzeżenie

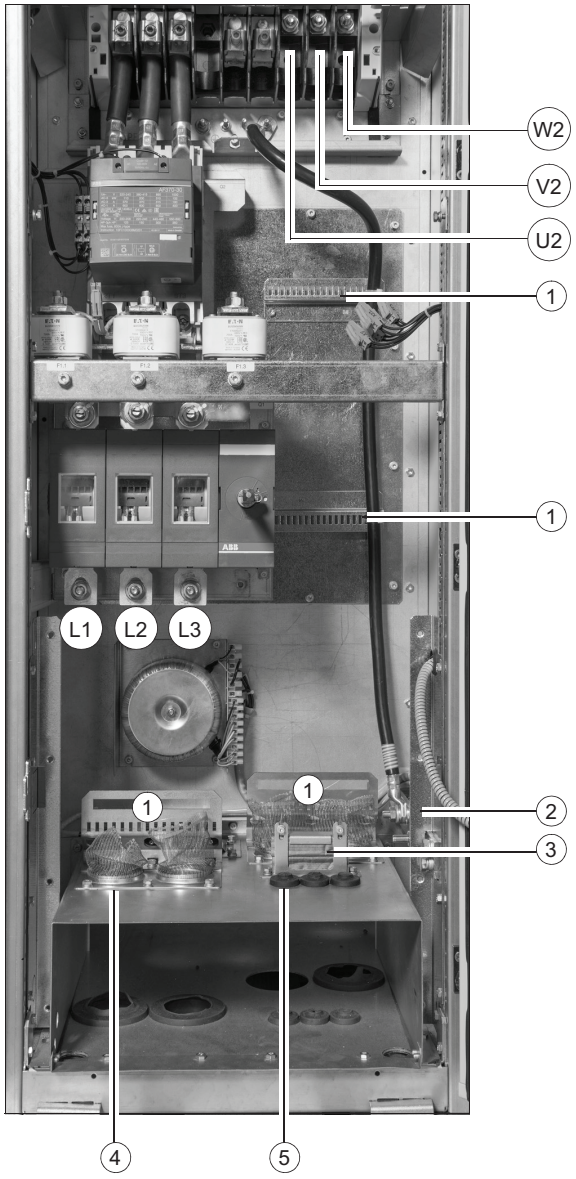
OSTRZEŻENIE!
Wszelkie prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków. Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Ich nieprzestrzeganie grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

Umieszczenie naklejek z informacjami o urządzeniu na drzwiach szafy

Razem z przemiennikiem częstotliwości dostarczana jest wielojęzyczna etykieta. Naklejki w lokalnym języku należy umieścić na tekście angielskim, patrz sekcja *Przełączniki i lampki na drzwiach szafy (str. 46)*.

Układ wejść kabli (obudowy R6…R9)

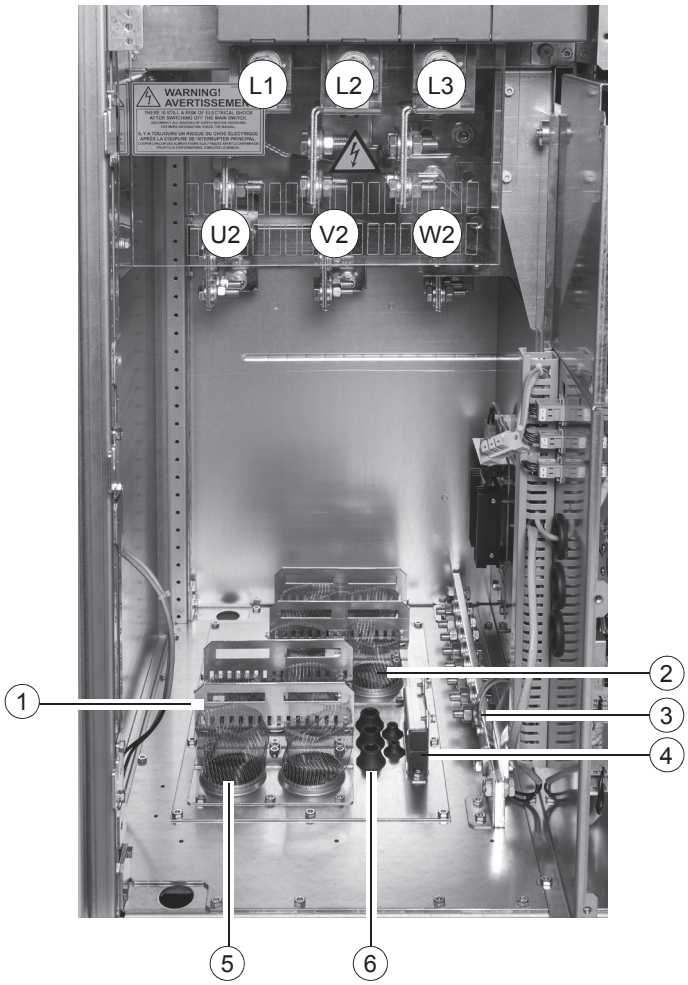
Poniżej pokazano układ zacisków złączy kabla wejściowego i silnika dla obudowy R9 z wejściem z dołu, bez opcji filtru du/dt (+E205). Osłony przed zaciskami są zdjęte. W przypadku innych rozmiarów obudów układ jest podobny.



L1, L2, L3	Zaciski wejściowego kabla zasilania
U2, V2, W2	Zaciski do podłączenia kabla silnika
1	Element odciążający
2	Zacisk PE (uziemienie)
3	Poduszka przewodząca EMI do uziemienia zewnętrznych ekranów kabli sterowania
4	Przepust kabla zasilania
5	Przepust kabla sterowania

Układ wejść kabli (obudowy R10 i R11)

Poniżej pokazano układ zacisków złączy kabla wejściowego i silnika dla obudowy R10 z wejściem z dołu. Osłony przed zaciskami są zdjęte. W przypadku obudowy R11 układ jest podobny.

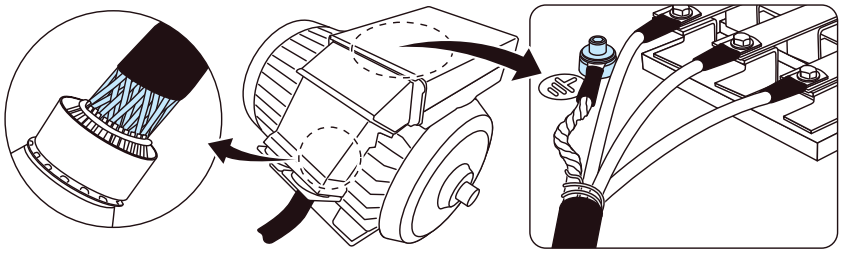


L1, L2, L3	Zaciski wejściowego kabla zasilania
U2, V2, W2	Zaciski do podłączenia kabla silnika
1	Element odciążający
2	Przepust wejściowego kabla zasilania
3	Zacisk PE (uziemienie)
4	Poduszka przewodząca EMI do uziemienia zewnętrznych ekranów kabli sterowania
5	Przepust kabla silnika
6	Przepust kabla sterowania

Podłączanie kabla silnika po stronie silnika

Podłączyć kable zasilania po stronie silnika.

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



Pomiar izolacji

Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości

OSTRZEŻENIE!
Nie należy wykonywać żadnych testów sprawdzających napięcie lub rezystancję izolacji 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

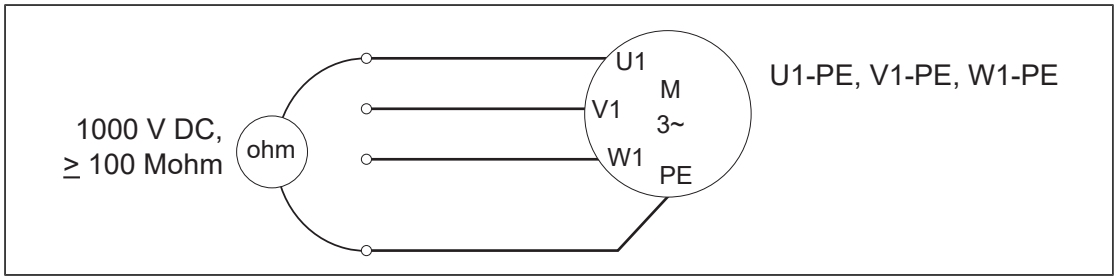
Przed podłączeniem kabla zasilającego do przemiennika częstotliwości należy zmierzyć rezystencję jego izolacji zgodnie z lokalnymi przepisami.

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. 19)*.
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.



Kontrola zgodności systemu uziemienia

Standardowy przemiennik częstotliwości można zainstalować w uziemionej symetrycznie sieci TN-S. W przypadku instalowania przemiennika w innym systemie może być wymagane odłączenie filtru EMC i warystora uziemienie-faza. Patrz sekcje *Kiedy odłączyć warystor uziemienie-faza: w przypadku sieci TN-S, IT oraz sieci typu trójkąt uziemionych wierzchołkowo lub centralnie (str. 287)*, *Odłączanie filtra EMC i warystora uziemienie-faza (obudowy R6…R9) (str. 290)* i *Odłączanie warystora uziemienie-faza (obudowy R10 i R11) (str. 291)*.

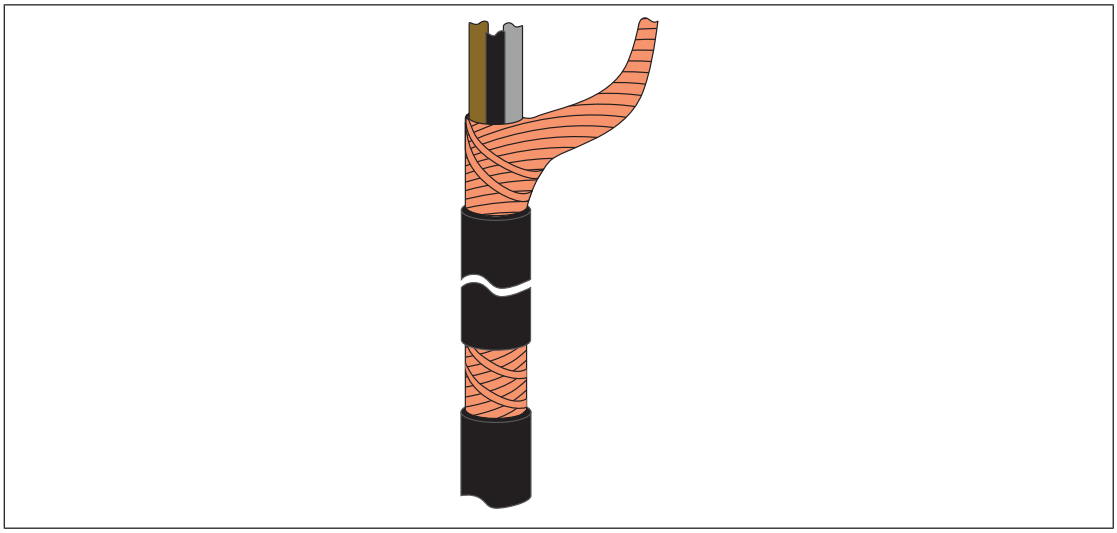
OSTRZEŻENIE!
Nie instalować przemiennika częstotliwości z filtrem EMC podłączonym do sieci, dla której filtr nie jest odpowiedni. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

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

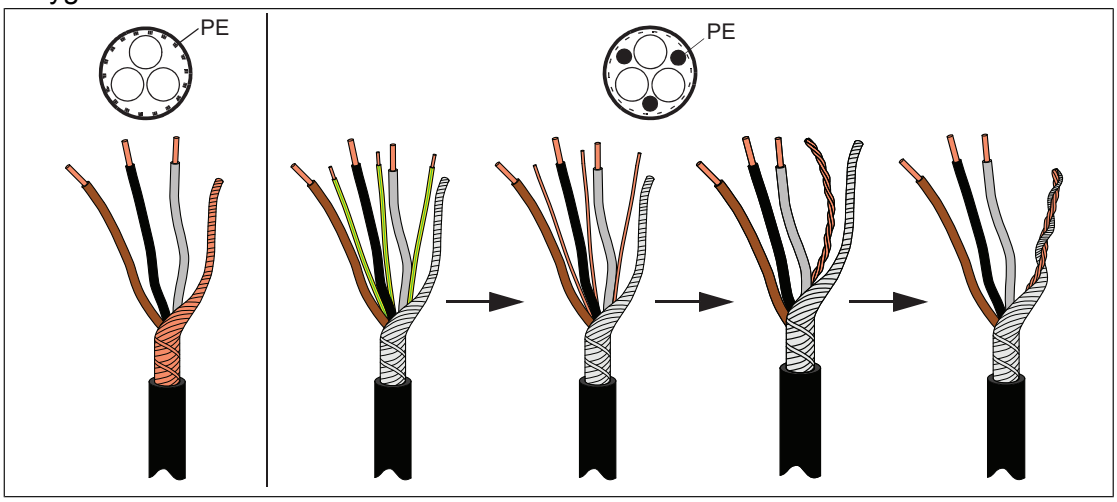
Podłączanie kabli zasilania

▪ Przygotowanie końcówek kabli i wykonanie uziemienia obwodowego (360 stopni) przy wejściu kabla

1. Zdjąć od 3 do 5 cm (1 1/4 … 2 cale) zewnętrznej izolacji kabli przy wejściach kabli z osłonami przewodzącymi w celu wykonania uziemienia 360° wysokiej częstotliwości.

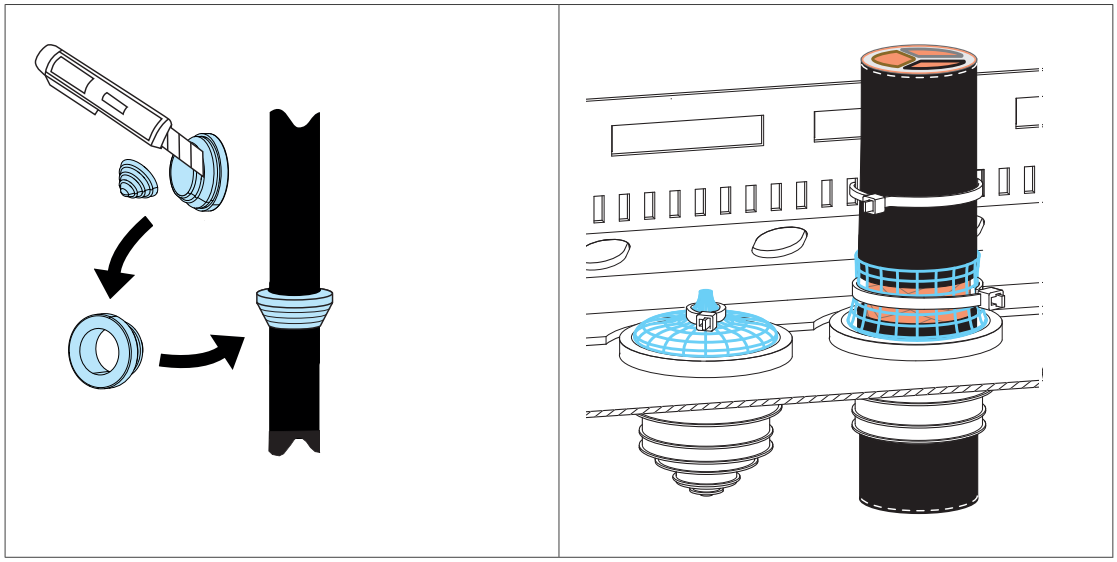


2. Przygotować końcówki kabli.

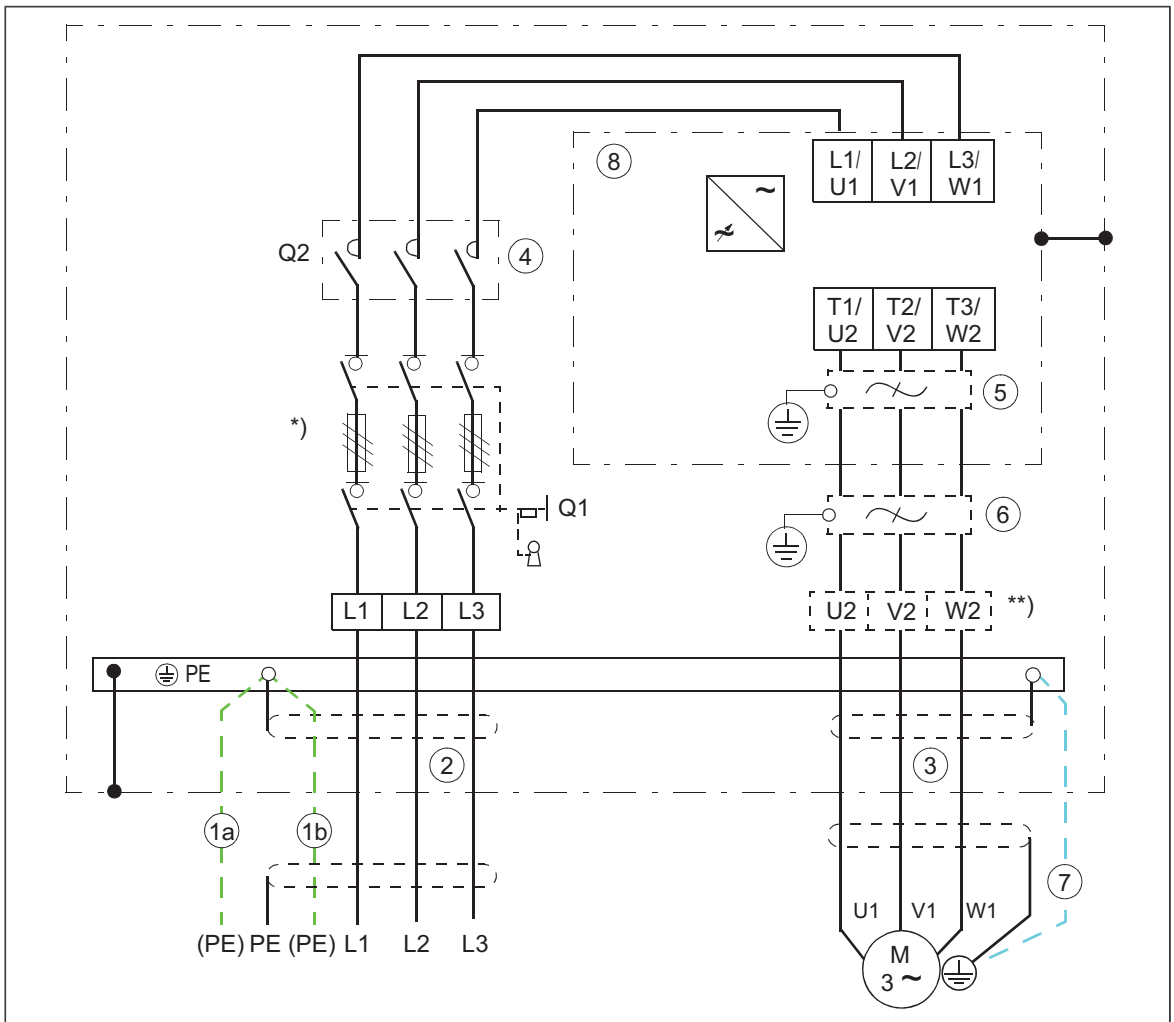


OSTRZEŻENIE!
Należy nałożyć smar na odsłonięte aluminiowe przewody przed ich połączeniem z końcówkami aluminiowych kabli bez osłony. Należy przestrzegać instrukcji producenta smaru. Styk aluminium z aluminium może spowodować utlenianie powierzchni styku.

3. Jeśli używana jest izolacja przeciwpożarowa, w warstwie wełny mineralnej wykonać otwór dopasowany do średnicy kabla.
4. Przeciągnąć kable przez płytę wejściową.
5. Wyjąć gumowe dławiki z płyty przepustowej w miejscach, w których mają zostać wprowadzone kable. Wyciąć odpowiednie otwory w gumowych dławikach. Nałożyć dławiki na kable. Przeciągnąć kable przez płytę przepustową i zamocować dławiki w otworach.
6. Przymocować osłony przewodzące do ekranów kabli za pomocą mocowań kablowych. Związać nieużywane osłony przewodzące mocowaniami kablowymi. Poniżej przedstawiono przykład wejścia z dołu. W przypadku wejścia z góry należy włożyć dławik w kierunku do góry.



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.
2	W przypadku kabla ekranowanego zalecane jest uziemienie obwodowe (360 stopni). Należy uziemić drugi koniec ekranu kabla wejściowego lub ochronnego przewodu uziomowego na tablicy rozdzielczej.

3	Wymagane jest uziemienie obwodowe (360 stopni).
4	Stycznik liniowy (opcja +F250)
5	Filtr składowej zerowej (opcja +E208 dla obudów od R6 do R9, wyposażenie standardowe w obudowach R10 i R11)
6	Filtr du/dt (opcja +E205)
7	Należy użyć osobnego kabla uziomowego, jeśli ekran nie spełnia wymagań normy IEC 61439-1 i w kablu nie ma symetrycznego przewodu uziomowego.
8	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.

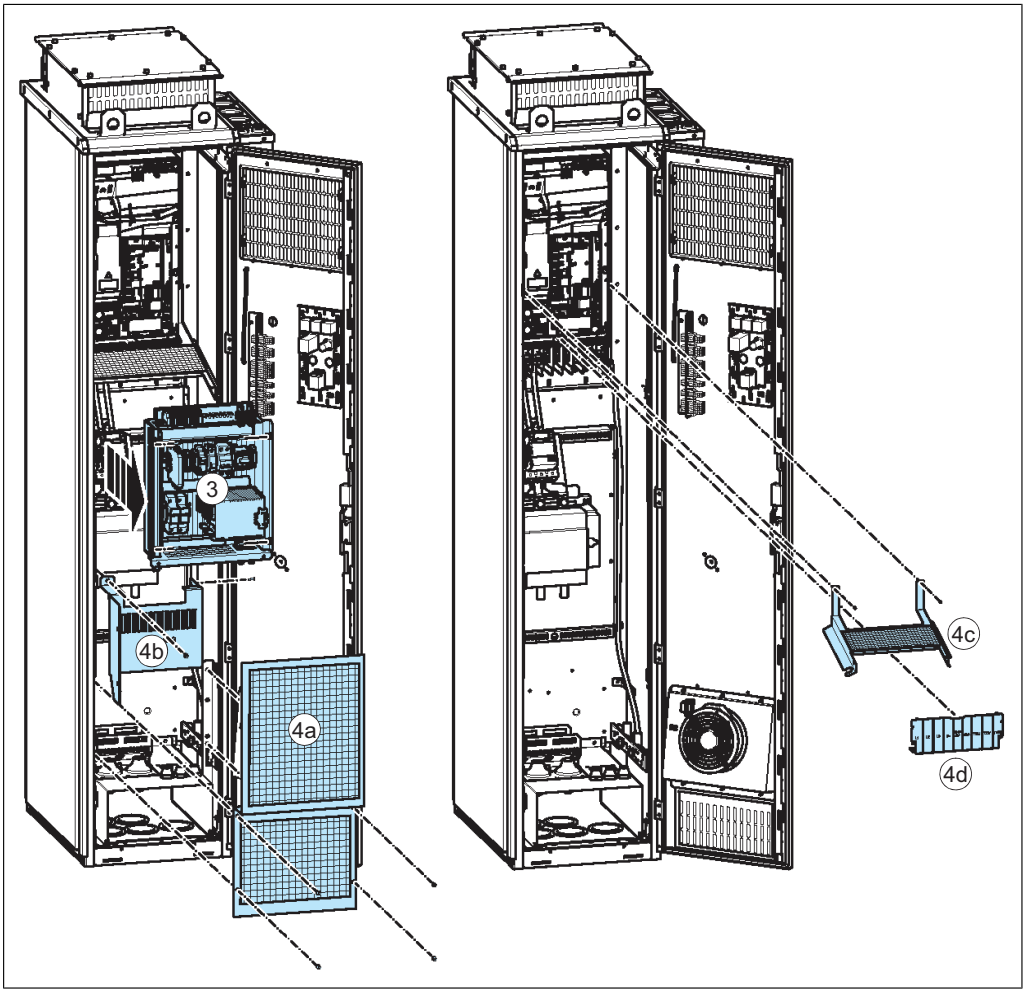
*) Rozłącznik lub bezpiecznik w modułowej obudowie (opcja +F289) oraz oddzielne bezpieczniki w obudowach od R8 do R11.

**) Zaciski wyjściowe U2, V2 i W2 są dostępne z opcją +E205 oraz w obudowach R10 i R11.

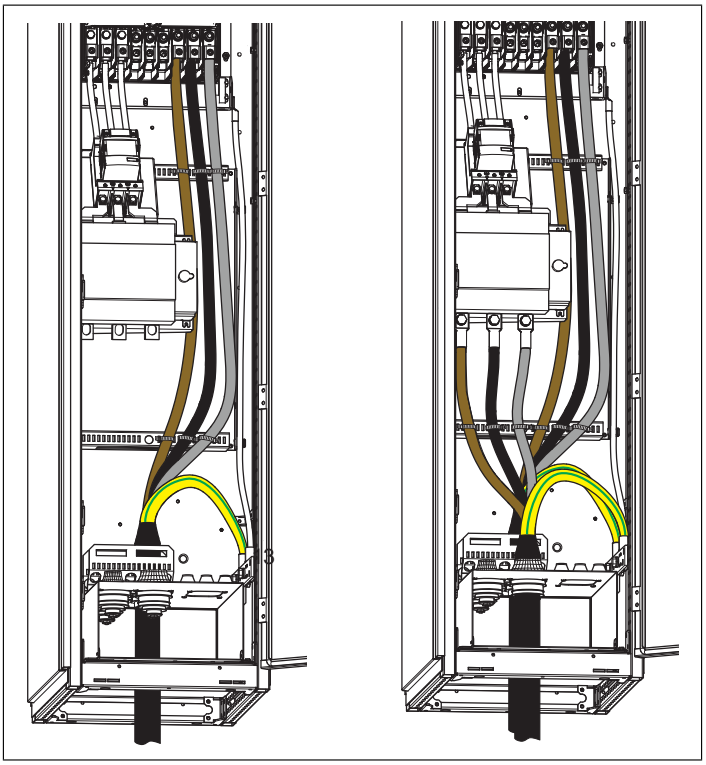
Procedura podłączania (obudowy R6…R9)

Ta sekcja dotyczy przemienników częstotliwości mających wejście i wyjście kabli zasilania z dołu.

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Przemienniki częstotliwości bez opcji +E205: Aby zdemontować płytę montażową, odkręcić wkręty mocujące i odłączyć złącza u góry:
   - złącza napięcia pomocniczego X23, X22 i X21
   - złącza sterowania stycznikiem: X3, X6
   - złącze informacji zwrotnych od stycznika X250 w przypadku opcji +F250
   - złącze zasilania wentylatora drzwiowego szafy X8 i sterowania X505
   - złącze grzejnika szafy X300 w przypadku opcji +G300.
4. Przemienniki częstotliwości bez opcji +E205: Zdemontować osłony (4a, 4b, 4c i 4d). Aby zdjąć osłonę zacisków kabla zasilania, zwolnić zaczepy przy użyciu wkrętaka i wyciągnąć osłonę (4d). Przemienniki częstotliwości z opcją +E205: Zdemontować osłony 4a, 4b.



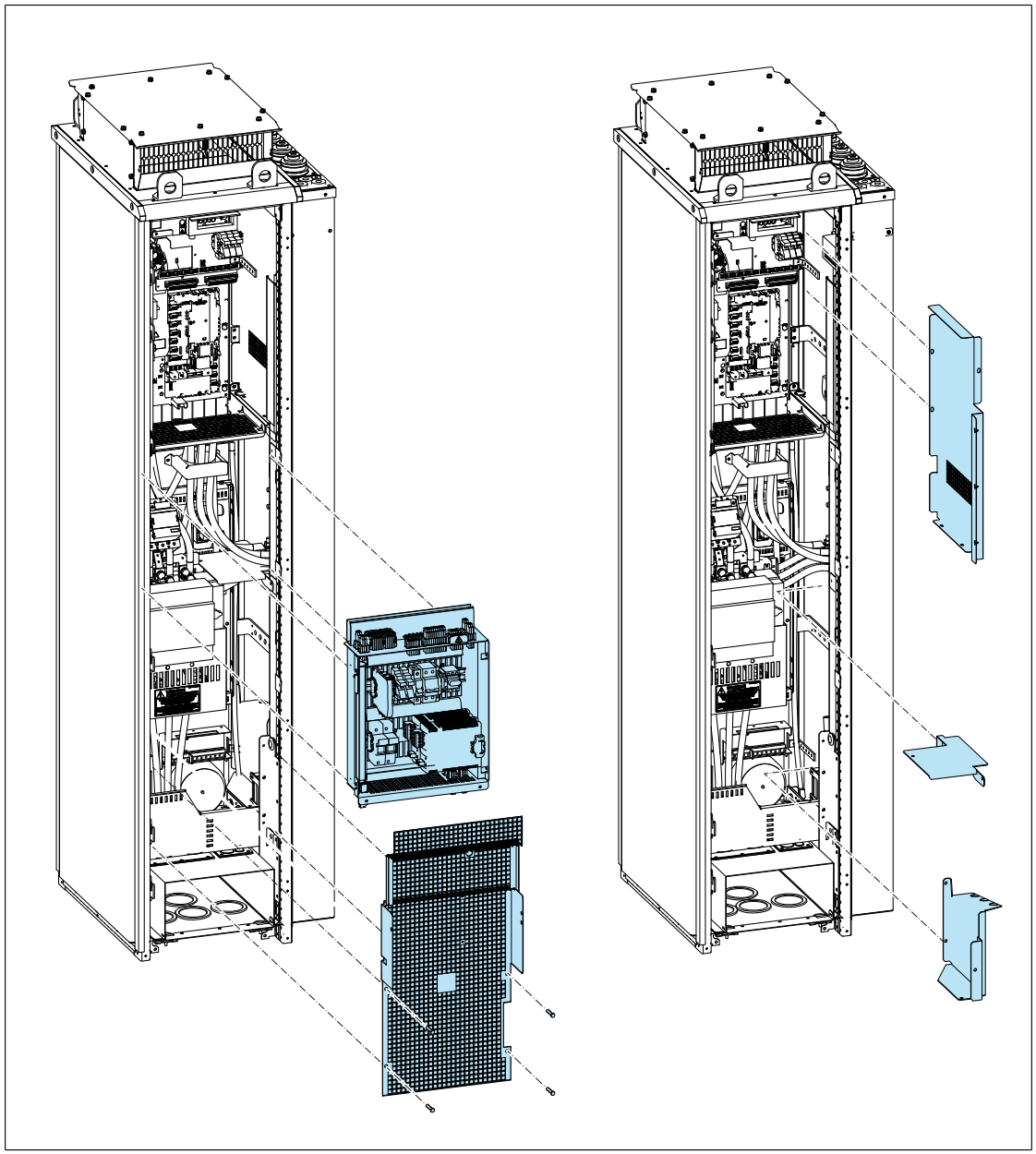
5. Przemienniki częstotliwości bez opcji +E205: Wypchnąć w osłonie otwory na przewody kabla silnika.
6. Połączyć skręcone ekrany kabli silnika do listwy uziemiającej, a przewody fazowe do zacisków U2, V2 i W2 modułu przemiennika częstotliwości. Przemienniki częstotliwości z filtrem du/dt (opcja +E205): Podłączyć przewody fazowe do zacisków T1/U2, T2/V2 i T3/W2 szafy za pomocą końcówek kablowych.
7. Połączyć skręcane ekrany kabli wejściowych oraz osobny kabel uziomowy (jeśli istnieje) do zacisku ochronnego szafy, a przewody fazowe do zacisków L1, L2 i L3.



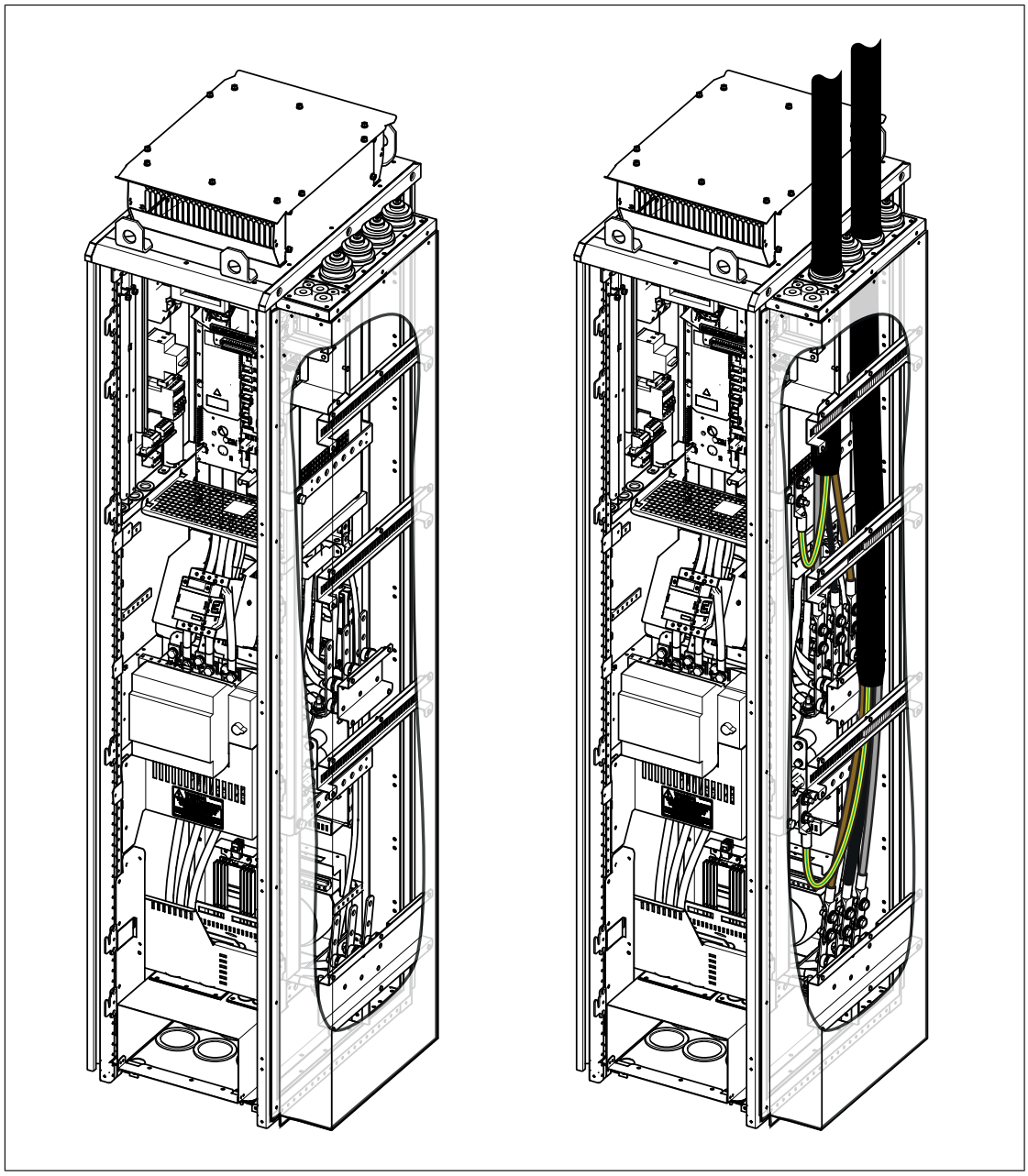
8. Dokręcić wkręty kabla zasilania z momentem podanym w sekcji *Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania (str. 205)*.
9. Zamontować ponownie osłony i płyty montażowe.

Procedura podłączania (obudowy R6 i R7 z opcjami +H351 i +H353)

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Zdemontować osłony.



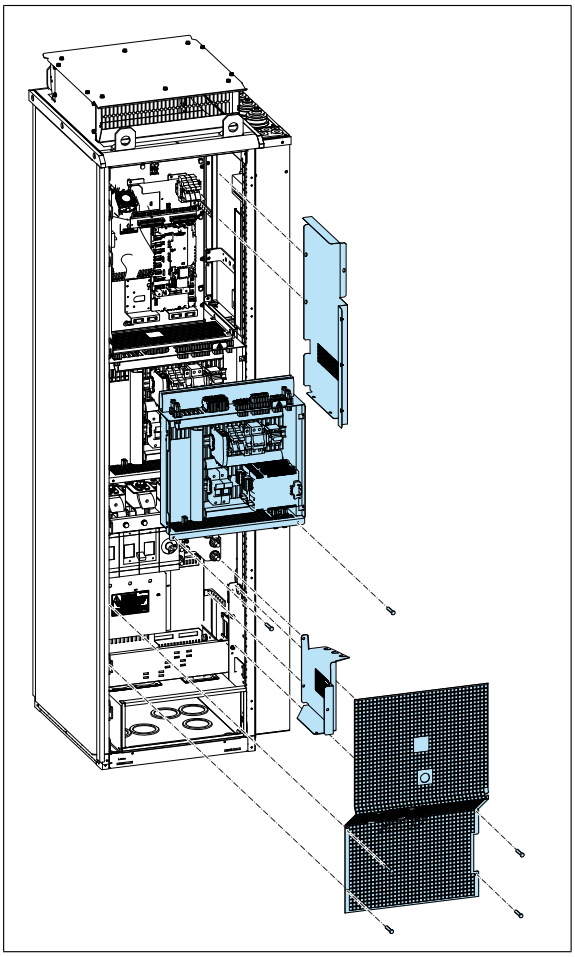
4. Połączyć skręcone ekrany kabli silnika do listwy uziemiającej, a przewody fazowe do zacisków U2, V2 i W2 modułu przemiennika częstotliwości.
5. Połączyć skręcane ekrany kabli wejściowych oraz osobny kabel uziomowy (jeśli istnieje) do zacisku ochronnego szafy, a przewody fazowe do zacisków L1, L2 i L3.



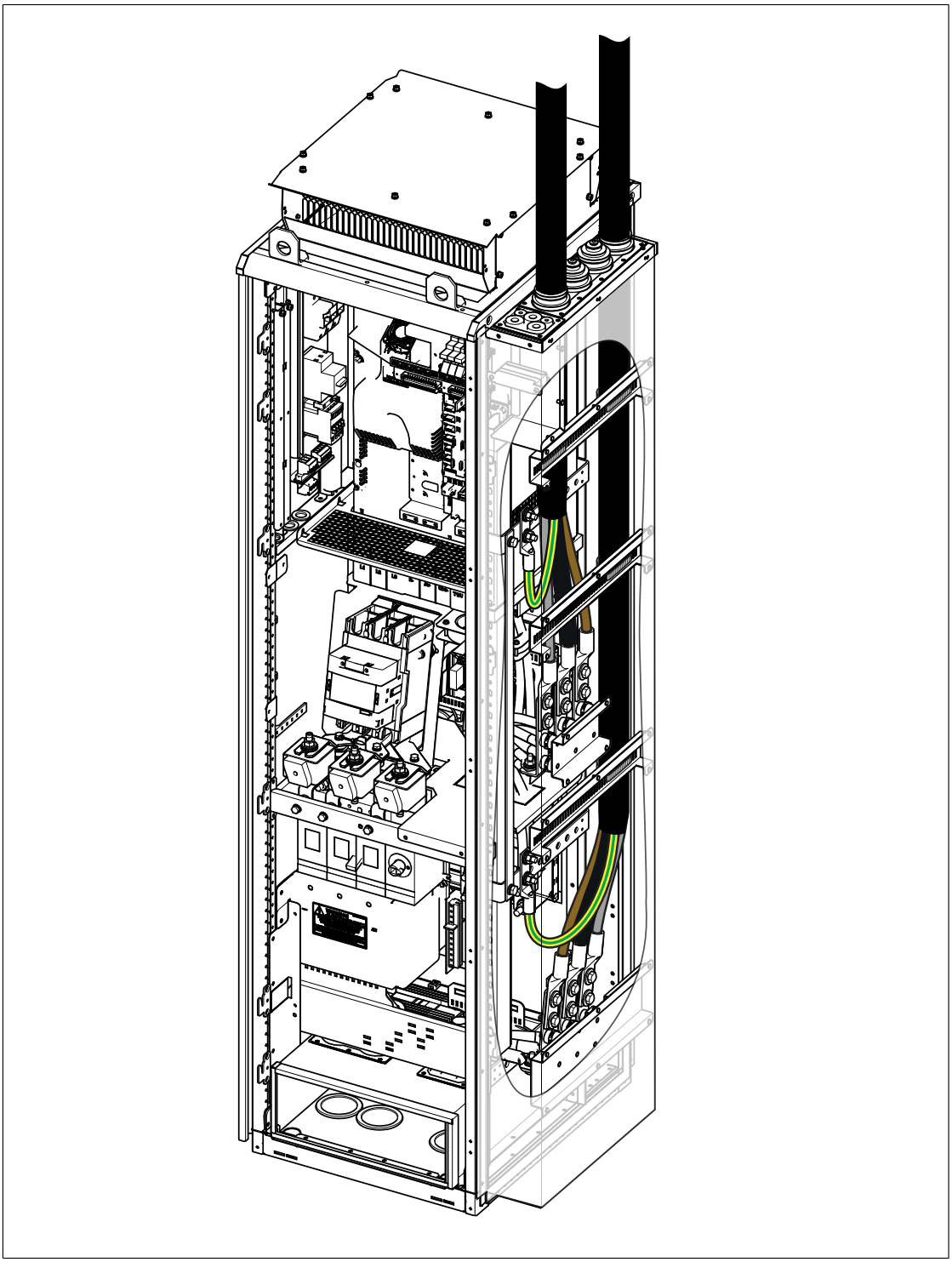
6. Dokręcić wkręty kabla zasilania z momentem podanym w sekcji *Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania (str. 205)*.
7. Zamontować ponownie osłony i płyty montażowe.

Procedura podłączania (obudowy R8 i R9 z opcjami +H351 i +H353)

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Zdemontować osłony.



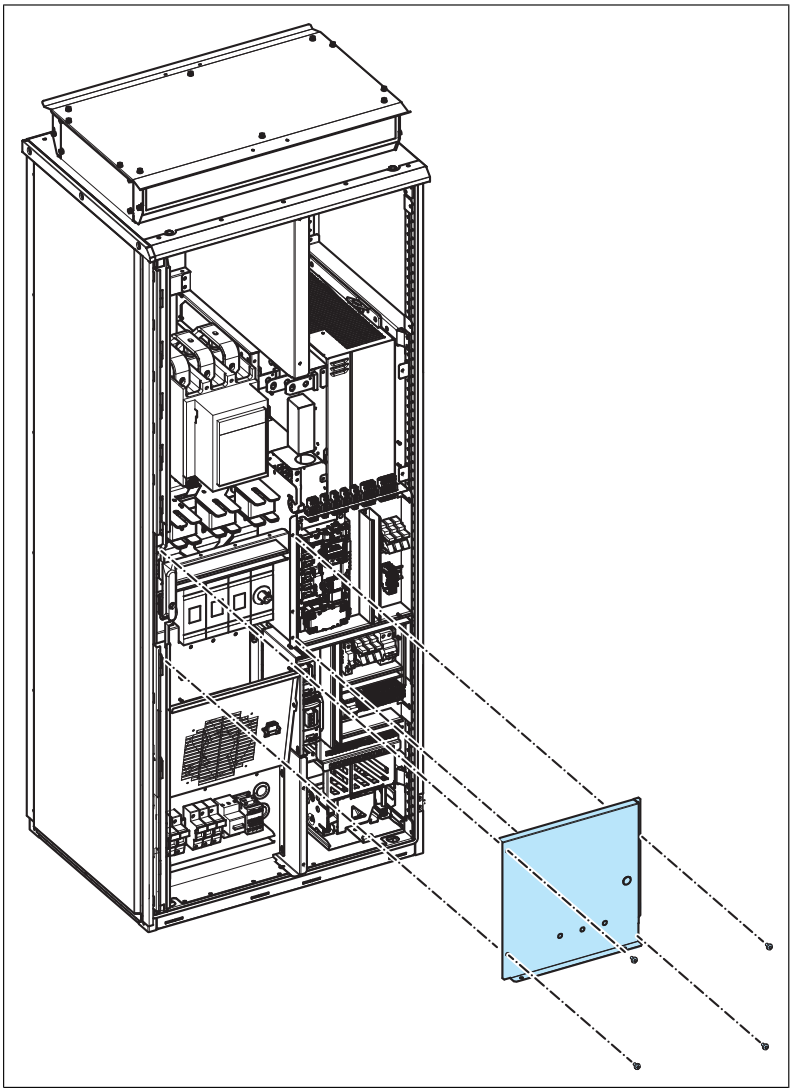
4. Połączyć skręcone ekrany kabli silnika do listwy uziemiającej, a przewody fazowe do zacisków U2, V2 i W2 modułu przemiennika częstotliwości.
5. Połączyć skręcane ekrany kabli wejściowych oraz osobny kabel uziomowy (jeśli istnieje) do zacisku ochronnego szafy, a przewody fazowe do zacisków L1, L2 i L3.



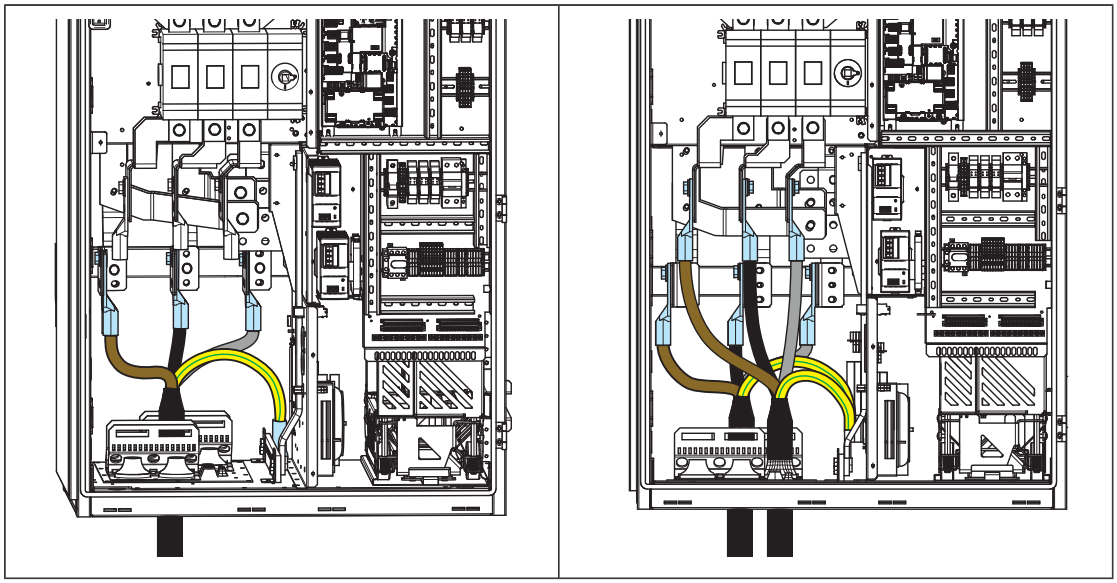
6. Dokręcić wkręty kabla zasilania z momentem podanym w sekcji *Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania (str. 205)*.
7. Zamontować ponownie osłony i płyty montażowe.

Procedura podłączania (obudowy R10 i R11)

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Zdjąć osłonę.



4. Zdemontować płytę montażową wentylatora drzwiowego. Patrz sekcja *Wymiana wentylatora drzwiowego (obudowy R10 i R11) (str. 162)*
5. Połączyć skręcone ekrany kabli silnika do listwy uziemiającej, a przewody fazowe do zacisków U2, V2 i W2 przemiennika częstotliwości.
6. Połączyć skręcane ekrany kabli wejściowych oraz osobny kabel uziomowy (jeśli istnieje) do zacisku ochronnego szafy, a przewody fazowe do zacisków L1, L2 i L3.

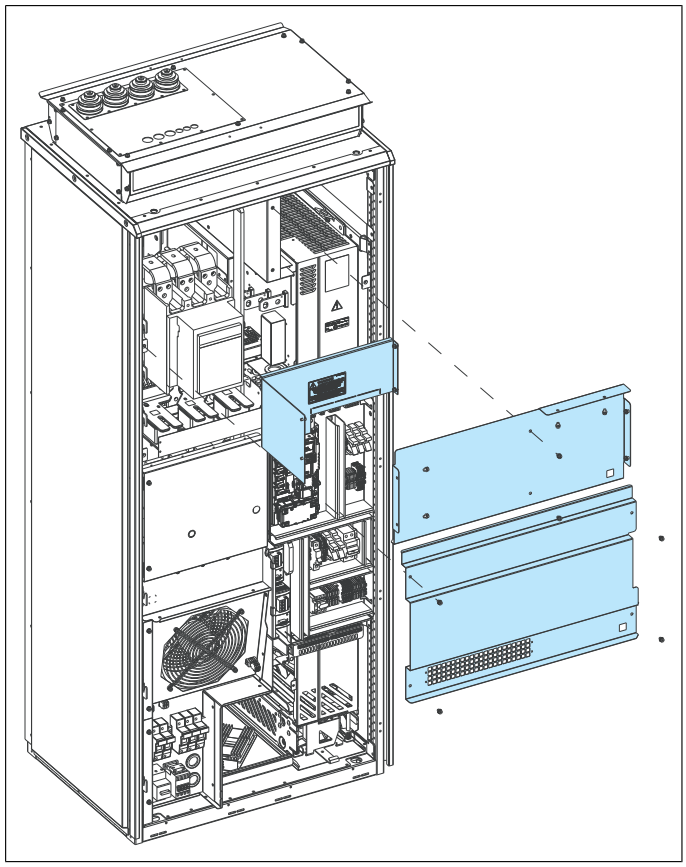


7. Dokręcić wkręty kabla zasilania z momentem podanym w sekcji *Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania (str. 205)*.
8. Zamontować ponownie osłony i płyty montażowe.

Procedura podłączania (obudowy R10 i R11 z opcjami +H351 i +H353)

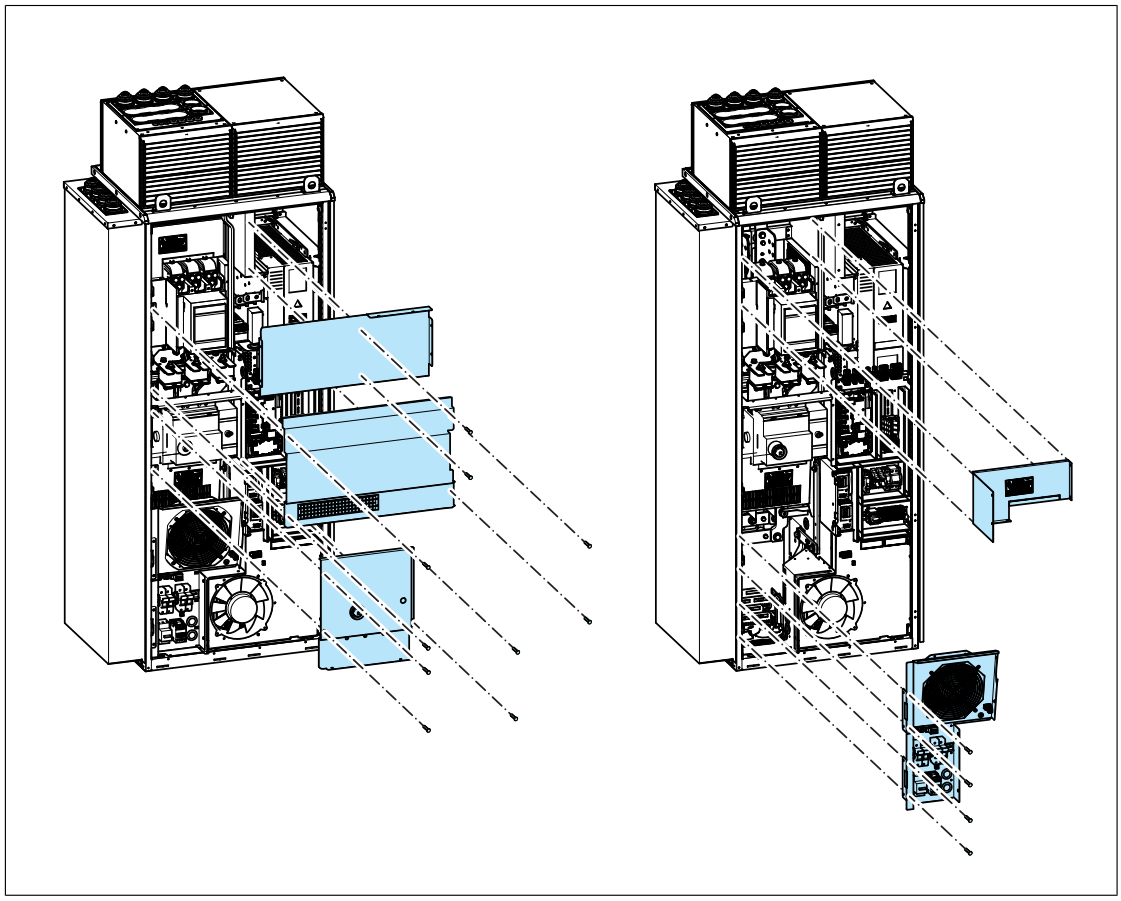
1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.

3. Wejście z góry (opcja +H351) i wyjście z dołu: Odkręcić wkręty mocujące i wyciągnąć osłonę.

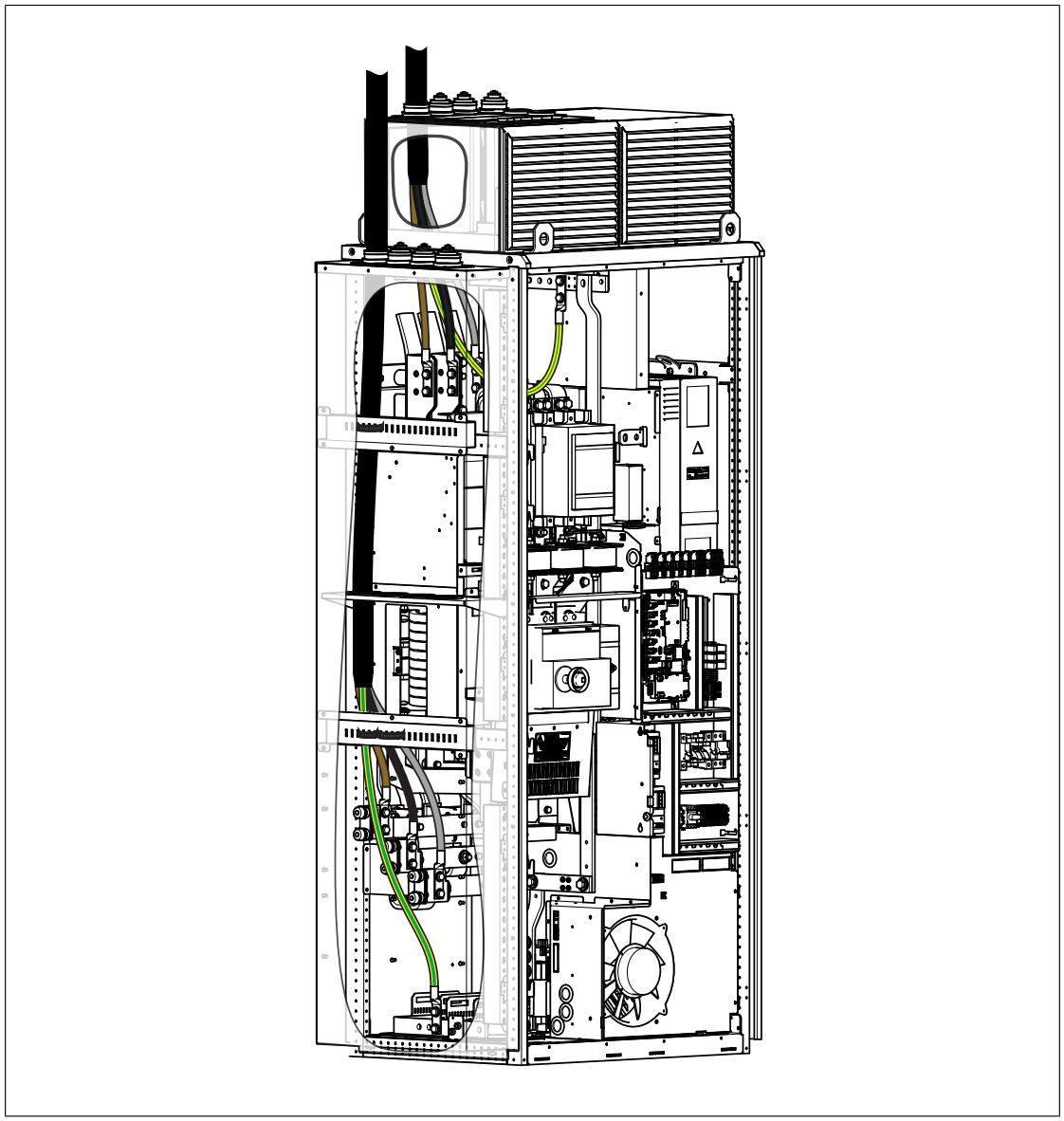


Zdemontować płytę montażową wentylatora drzwiowego. Patrz sekcja *Wymiana wentylatora drzwiowego (obudowy R10 i R11) (str. 162)*

4. Wejście i wyjście z góry (opcje +H351 i +H353): Zdemontować osłony i wentylator drzwiowy (patrz *Wymiana wentylatora drzwiowego (obudowy R10 i R11) (str. 162)*). Odkręcić wkręty mocujące i wyciągnąć osłony.



5. Połączyć skręcone ekrany kabli silnika do listwy uziemiającej, a przewody fazowe do zacisków U2, V2 i W2 przemiennika częstotliwości.
6. Połączyć skręcane ekrany kabli wejściowych oraz osobny kabel uziomowy (jeśli istnieje) do zacisku ochronnego szafy, a przewody fazowe do zacisków L1, L2 i L3.



7. Dokręcić wkręty kabla zasilania z momentem podanym w sekcji *Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania (str. 205)*.
8. Zamontować ponownie osłony i płyty montażowe.

Podłączanie kabli sterowania

Domyślne połączenia we/wy programu sterowania przemiennika częstotliwości opisano w rozdziale *Jednostka sterująca (str. 135)*. Domyślne połączenia we/wy mogą się różnić dla niektórych opcji sprzętowych. Rzeczywiste okablowanie przedstawiono na schematach obwodów dostarczonych z przemiennikiem częstotliwości.

Podłączyć kable w sposób opisany w sekcji *Przegląd procedury podłączenia kabla sterowania (str. 120)*.

Przegląd procedury podłączenia kabla sterowania

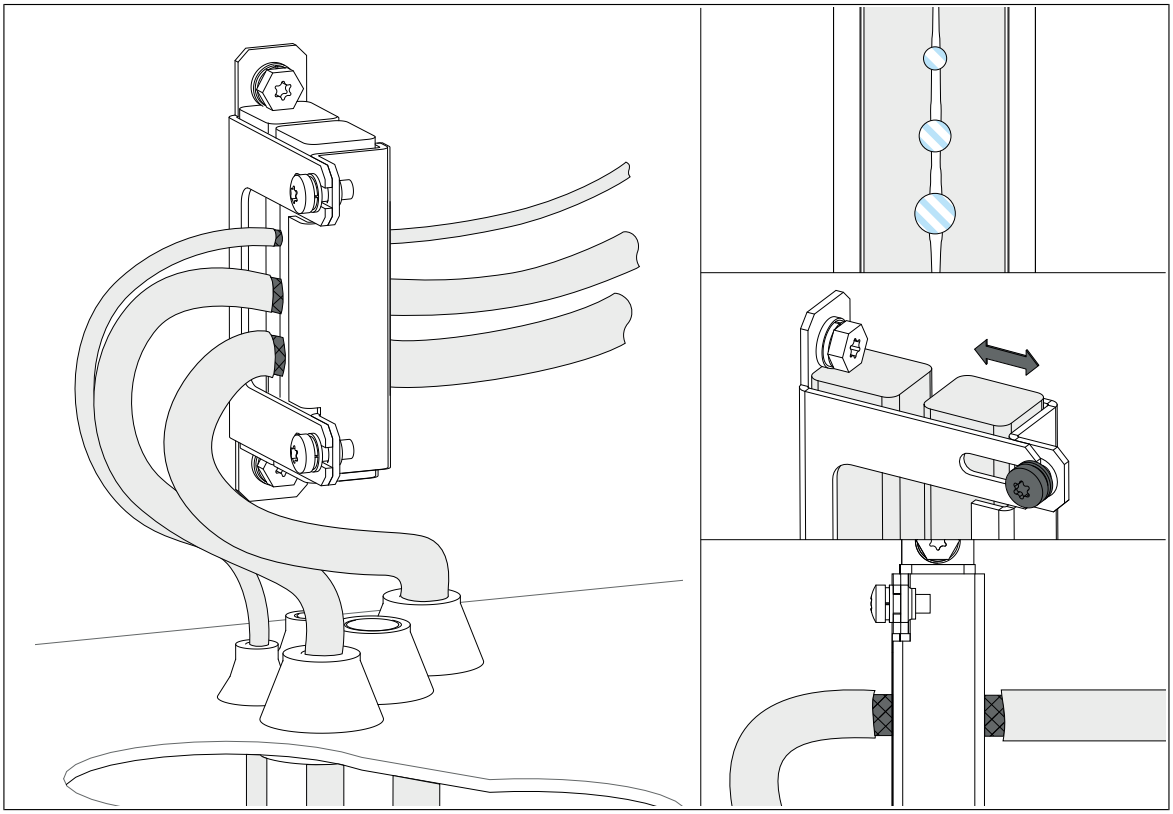
OSTRZEŻENIE!
Należy postępować zgodnie z instrukcjami opisanymi w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Poprowadzić kable sterowania do wnętrza szafy zgodnie z opisem w sekcji *Uziemianie zewnętrznych ekranów kabli sterowania na całym obwodzie przy wlocie do szafy (str. 120)*.
3. Poprowadzić kable sterowania zgodnie z opisem w sekcji *Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (str. 122)*.
4. Podłączyć kable zasilania w sposób opisany w sekcjach
   - *Podłączanie zewnętrznego okablowania do jednostki sterującej lub opcjonalnego blok zacisków we/wy (str. 125)*
   - *Podłączanie przycisków zatrzymywania awaryjnego (opcje +Q951 i +Q963) (str. 127)*
   - *Podłączanie obwodu bezpiecznego wyłączania momentu (str. 128)*
   - *Podłączanie okablowania zasilania zewnętrznego do grzejnika szafy (opcja +G300) (str. 128)*.

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

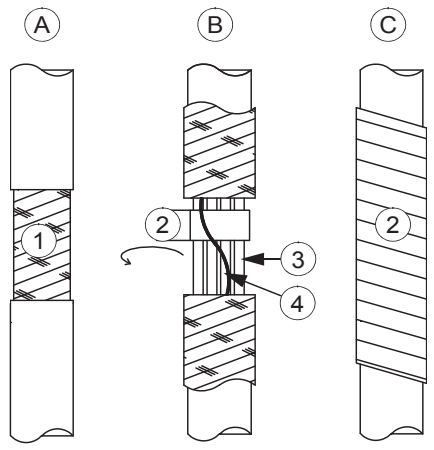
Uziemić zewnętrzne ekrany wszystkich kabli sterowania na całym obwodzie za pomocą podkładek przewodzących EMI przy wlocie do szafy. Zasady uziemiania są takie same dla kabli podłączanych od góry i od dołu. Na ilustracji przedstawiono podłączenie dolne. W rzeczywistości niektóre szczegóły mogą być inne.

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. Umieścić kable między poduszkami.
7. Złożyć z powrotem podkładki.
8. Przykręcić śruby dociskające podkładki przewodzące EMI dookoła odsłoniętej części kabli.



Jeśli zewnętrzna powierzchnia ekranu jest nieprzewodząca:

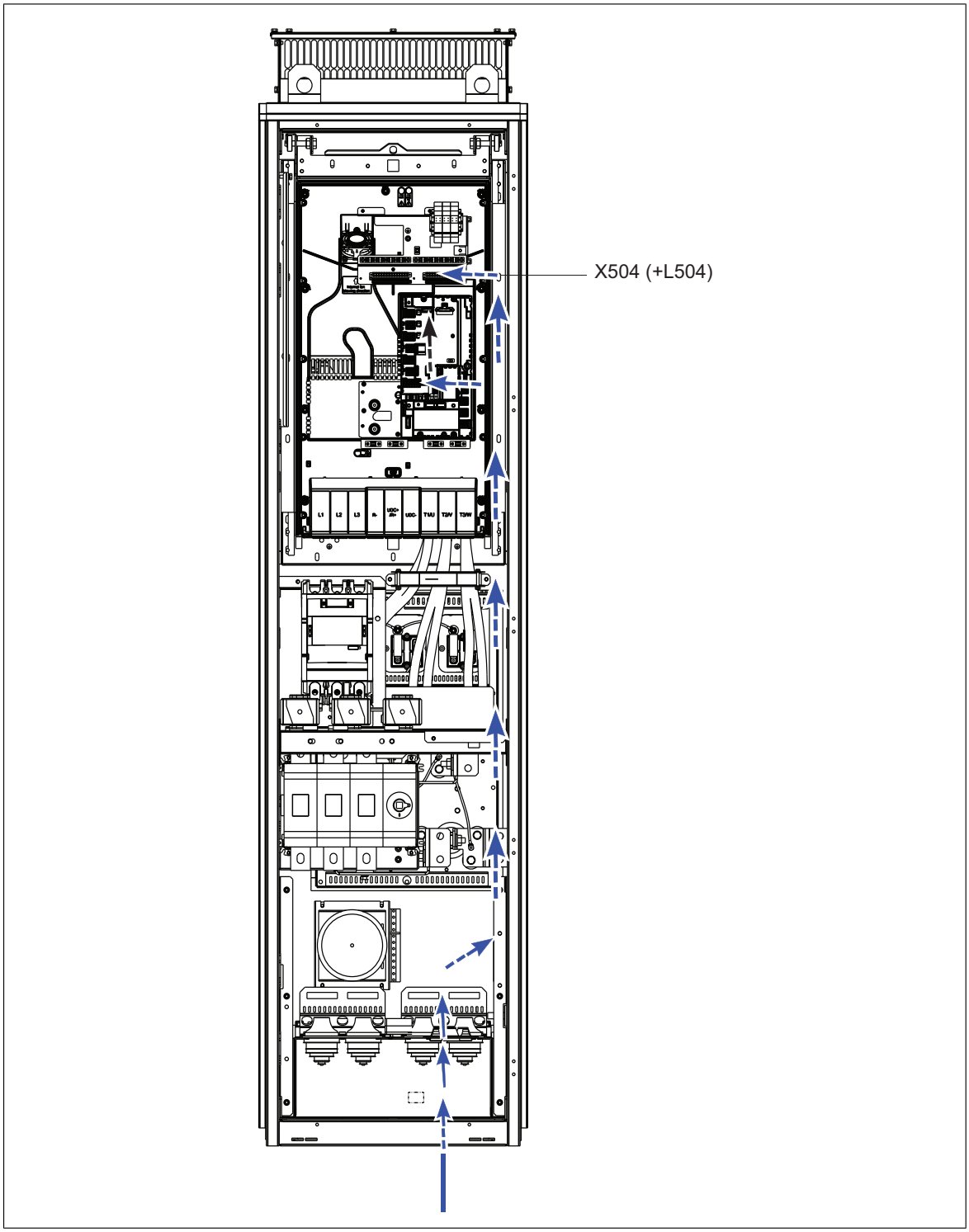
- Przeciąć ekran pośrodku odsłoniętej części. Należy zachować ostrożność, aby nie przeciąć przewodów ani przewodu uziemiającego.
- Przekręcić przewodzącą część ekranu na zewnątrz izolacji.
- Pokryć odsłonięty ekran i kabel folią miedzianą utrzymującą ciągłość ekranu.

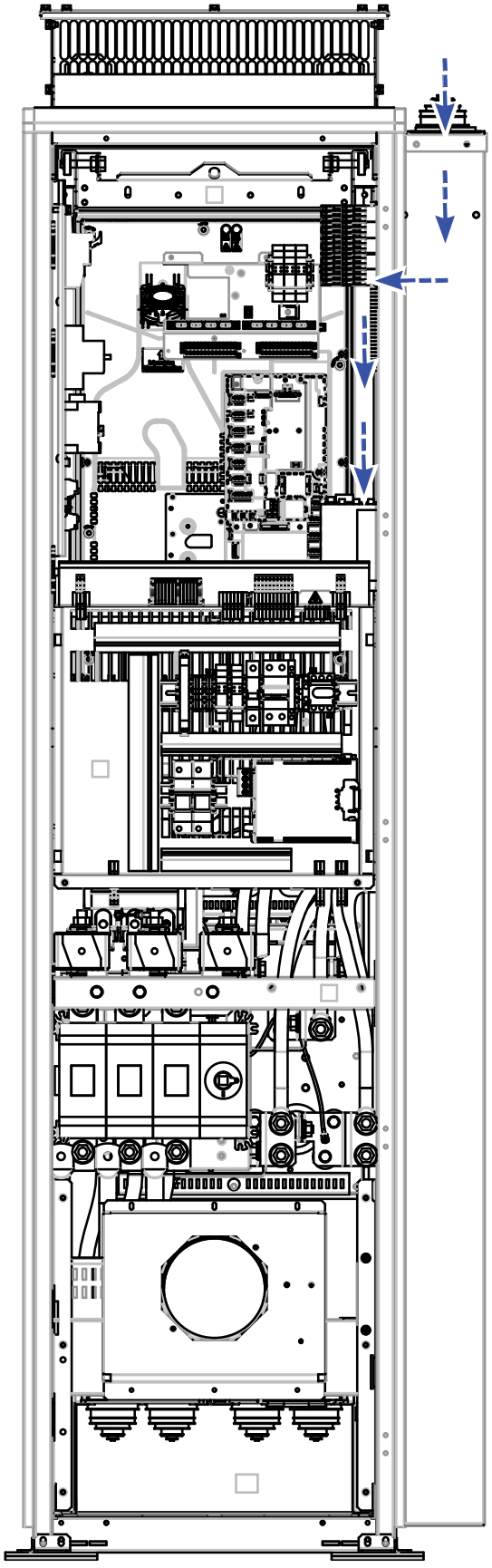


A	Odsłonięty kabel
B	Powierzchnia przewodząca odsłoniętego ekranu
C	Odsłonięta część zakryta folią miedzianą
1	Ekran kabla
2	Folia miedziana
3	Skrętka ekranowana
4	Przewód uziomowy

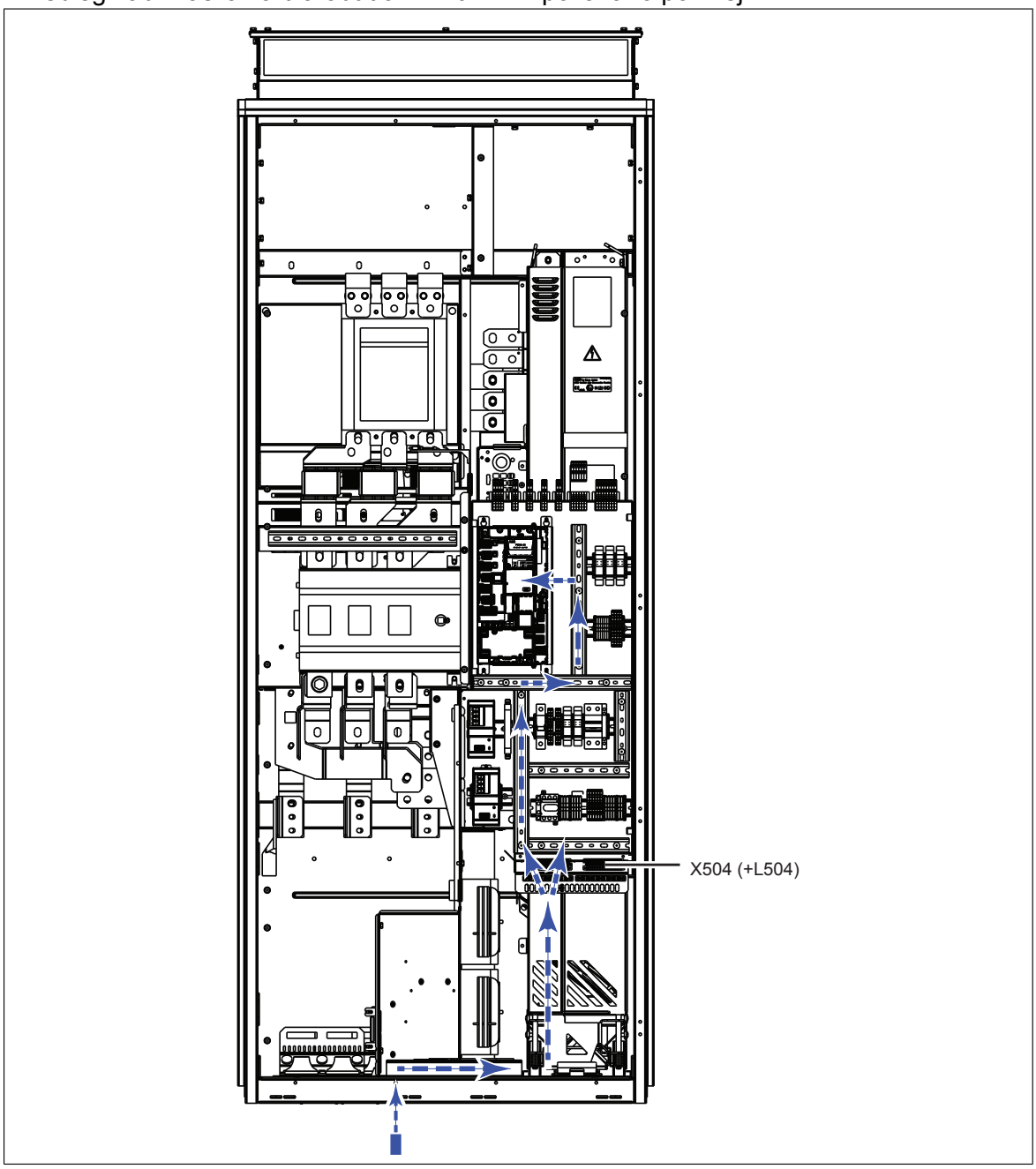
Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy

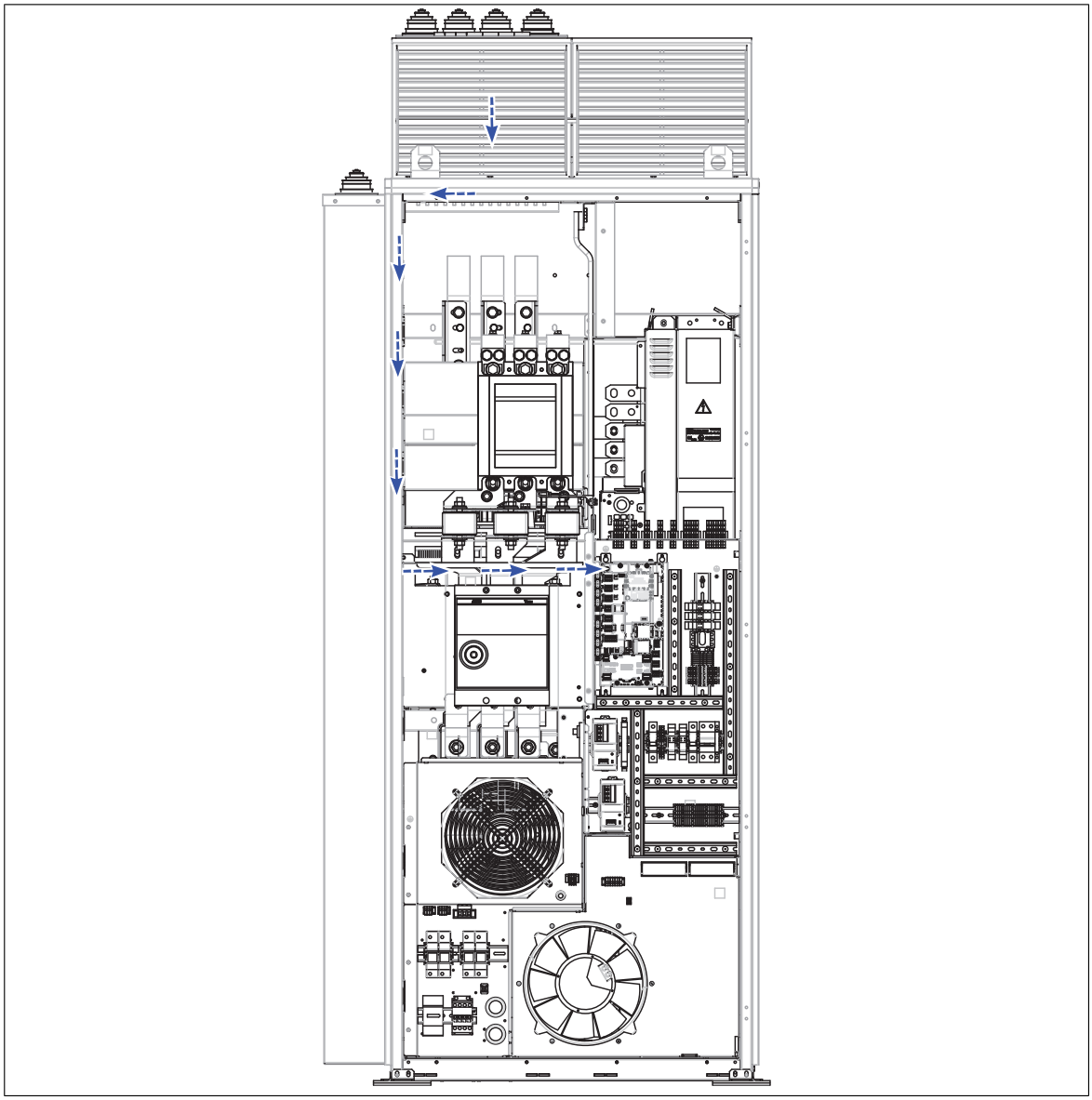
Przebieg kabli sterowania w obudowie R9 pokazano poniżej. Jest on zbliżony dla obudów R6, R7 i R8.





Przebieg kabli zasilania dla obudów R10 i R11 pokazano poniżej.



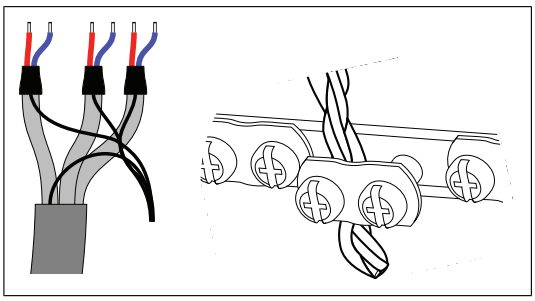


Podłączanie zewnętrznego okablowania do jednostki sterującej lub opcjonalnego blok zacisków we/wy

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

Uziemić ekrany kabli dwużyłowych i wszystkie przewody uziomowe przy użyciu zacisku uziomowego.



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

Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków (patrz *Schemat domyślnych połączeń we/wy (str. 137)*) jednostki sterującej lub, w przypadku opcji +L504, do odłączalnego bloku zacisków X504.

Podłączanie 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.

Moduły NETA i FMBT-21 są montowane w fabryce i połączone wewnętrznie. Kabel Ethernet na potrzeby połączenia klienta jest prowadzony z modułu NETA do płyty montażowej złączy sterowania zewnętrznego (numer 6 na rysunku z układem dla obudów R6...R9, numer 12 dla obudów R10 i R11). Do połączenia kabla Ethernet z dodatkowym kablem Ethernet należy użyć łącznika RJ45 (brak w zestawie).

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

Łączenie 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.

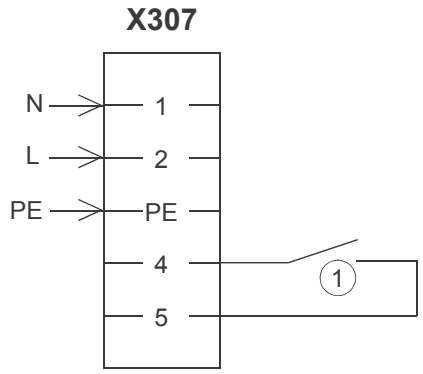
Moduły NETA i FMBT-21 są montowane w fabryce i połączone wewnętrznie. Kabel Ethernet na potrzeby połączenia klienta jest prowadzony z modułu NETA do płyty montażowej złączy sterowania zewnętrznego (numer 6 na rysunku z układem dla obudów R6...R9, numer 12 dla obudów R10 i R11). Do połączenia kabla Ethernet z dodatkowym kablem Ethernet należy użyć łącznika RJ45 (brak w zestawie).

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

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

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

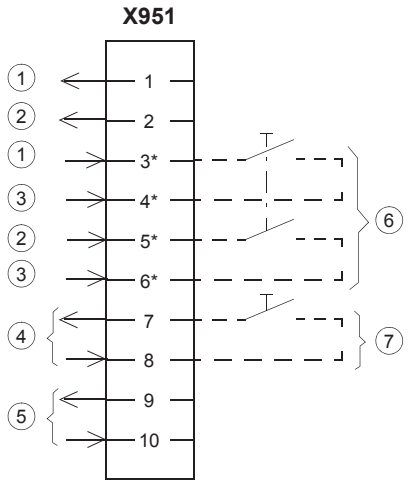


1 Wewnętrzne okablowanie nadzoru UPS: wył./błąd wyłącznika automatycznego lub bezpiecznika = stycznik otwarty.

■ Podłączanie przycisków zatrzymywania awaryjnego (opcje +Q951 i +Q963)

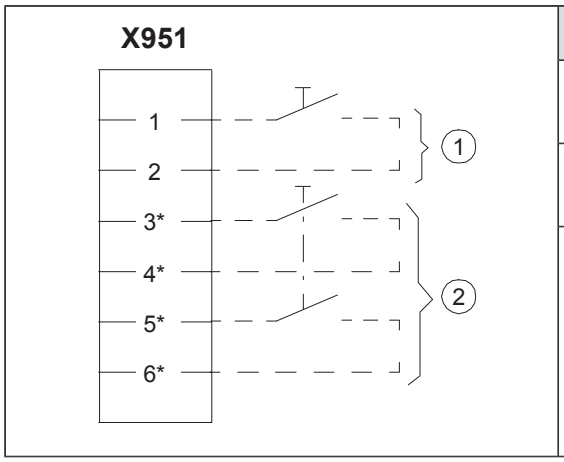
Patrz schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości, aby połączyć obwód zatrzymywania awaryjnego, oraz podręczniki użytkownika opcji.

Obudowy R6…R9



Połączenia wewnętrzne	
1	Przycisk zatrzymywania awaryjnego na drzwiach szafy
2	Przycisk zatrzymywania awaryjnego na drzwiach szafy
3	Obwód zatrzymywania awaryjnego
4	Przycisk resetowania zatrzymywania awaryjnego na drzwiach szafy
5	Lampka sygnalizująca zatrzymanie awaryjne na drzwiach szafy
Połączenia klienta	
6	Zewnętrzny przycisk zatrzymywania awaryjnego klienta
7	Zewnętrzne resetowanie zatrzymywania awaryjnego klienta
*	Usunąć mostki 3–4 i 5–6, jeśli jest podłączony zewnętrzny przycisk zatrzymywania awaryjnego. Mostki są zakładane tylko wtedy, gdy używany jest przycisk na drzwiach szafy.

Obudowy R10 i R11



	Połączenia klienta
1	Zewnętrzne resetowanie zatrzymywania awaryjnego klienta
2	Zewnętrzny przycisk zatrzymywania awaryjnego klienta
*	Usunąć mostki 3–4 i 5–6, jeśli jest podłączony zewnętrzny przycisk zatrzymywania awaryjnego. Mostki są zakładane tylko wtedy, gdy używany jest przycisk na drzwiach szafy.

Okablowanie rozrusznika pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M601…M605)

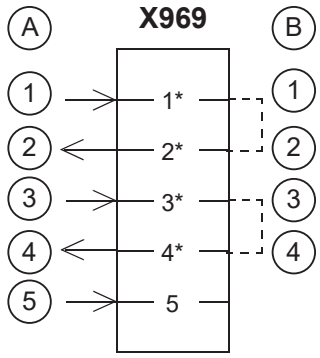
Podłączyć przewody zasilania pomocniczego wentylatora silnika do bloku zacisków X601 zgodnie ze schematami obwodu dostarczonymi razem z przemiennikiem częstotliwości.

Podłączanie obwodu bezpiecznego wyłączania momentu

Podłączyć obwód bezpiecznego wyłączania momentu klienta zgodnie z opisem w rozdziale *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)*.

Przemienniki częstotliwości z opcjami +Q951 i +Q963: Podłączyć obwód bezpiecznego wyłączania momentu do bloku zacisków X969, a nie do zacisków STO jednostki sterującej:

A	Połączenia wewnętrzne
1	STO OUT1
2	STO IN1
3	STO IN2
4	STO OUT2
5	STO INTERNAL



B	Połączenia klienta
1	STO OUT1
2	STO IN1
3	STO IN2
4	STO OUT2

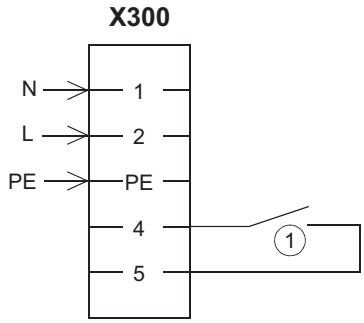
* Usunąć mostki 1–2 i 3–4, jeśli jest używana zewnętrzna funkcja bezpiecznego wyłączania momentu.

Podłączanie okablowania zasilania zewnętrznego do grzejnika szafy (opcja +G300)

Zobacz schematy obwodu dostarczone razem z przemiennikiem częstotliwości.

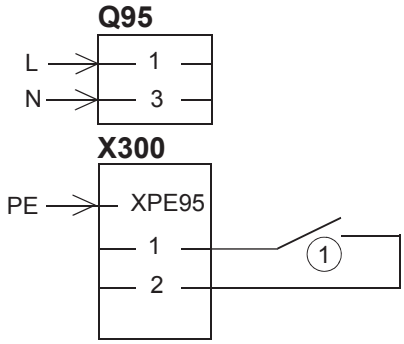
Podłączyć okablowanie zasilania zewnętrznego grzejnika szafy do bloku zacisków X300 z tyłu płyty montażowej.

Obudowy R6...R9



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

Obudowy R10...R11

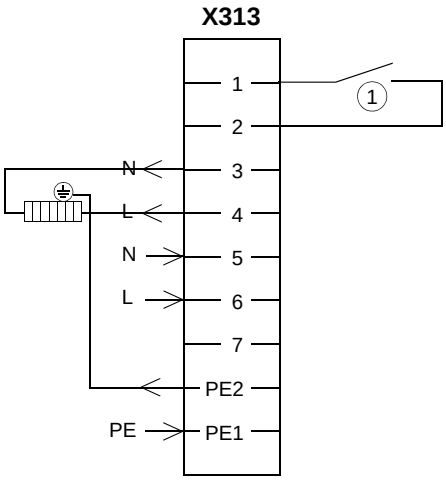


1 Wewnętrzne okablowanie grzejnika szafy: wył./błąd grzejnika = styk otwarty.

Podłączanie okablowania zasilania zewnętrznego do grzejnika przestrzeni silnika (opcja +G313)

Zobacz schematy obwodu dostarczone razem z przemiennikiem częstotliwości.

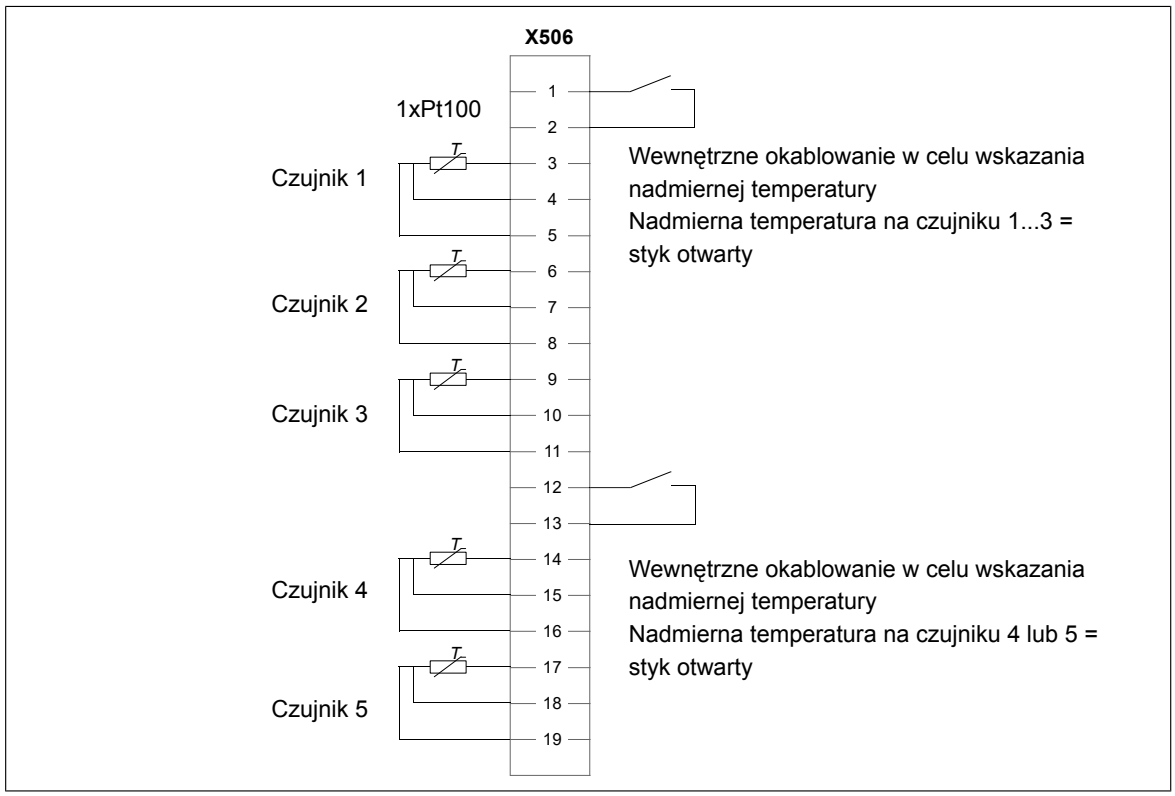
Podłączyć okablowanie grzejnika silnika do bloku zacisków X313 w sposób przedstawiony poniżej. Maksymalne zewnętrzne zasilanie 16 A.



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

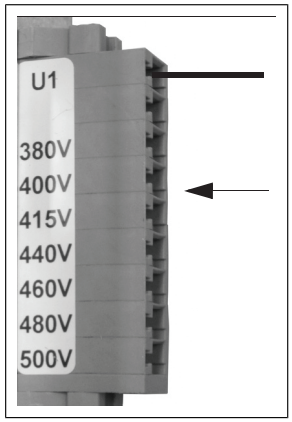
Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL506)

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



Ustawianie zakresu napięcia pomocniczego transformatora napięcia sterującego (T21)

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

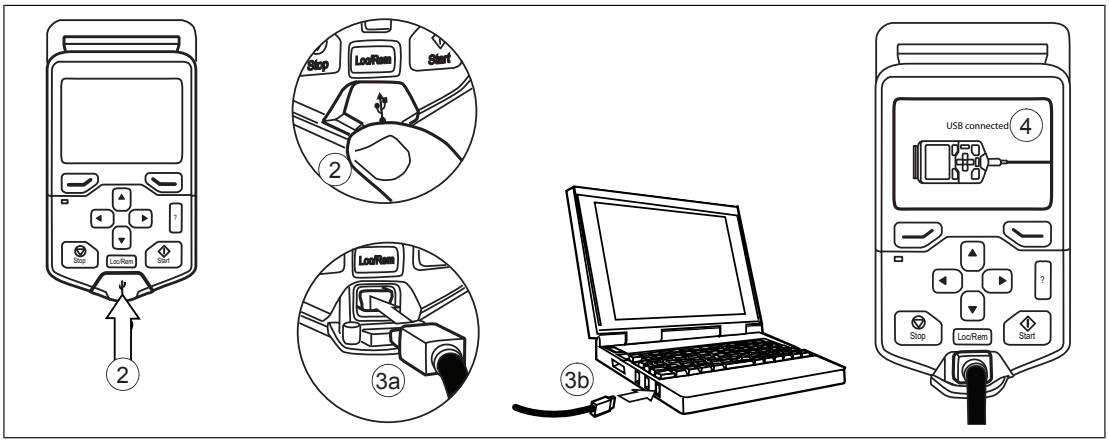


Podłączanie do komputera

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



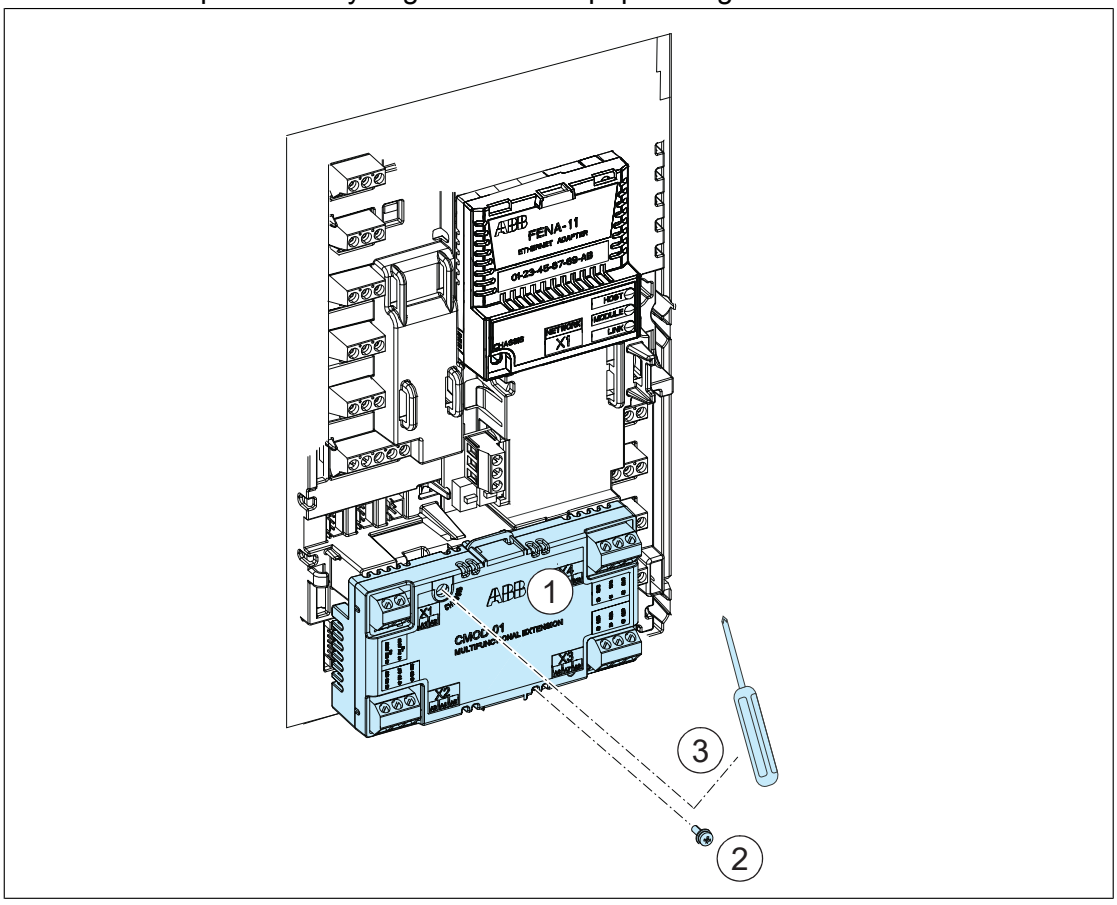
Montaż modułów opcji

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.

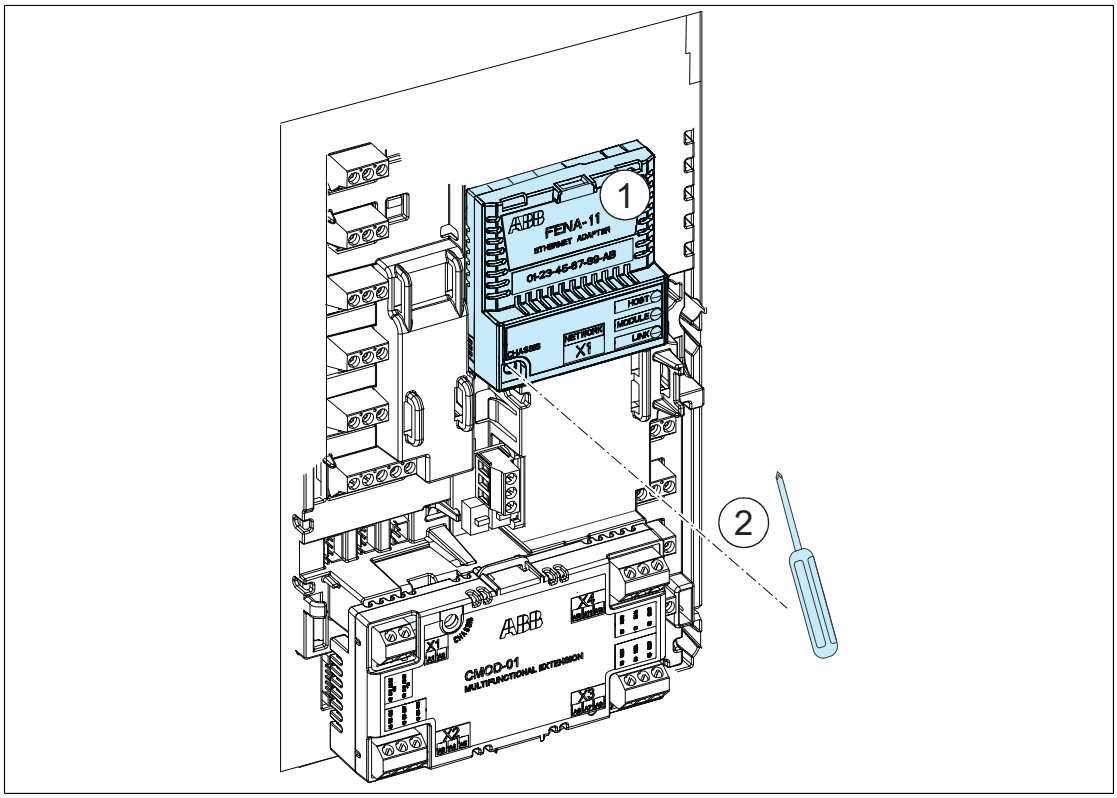
Gniazdo 2 opcji (moduły rozszerzeń we/wy)

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



Gniazdo 1 opcji (moduły adaptera komunikacyjnego)

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



Okablowanie opcjonalnych modułów

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

7

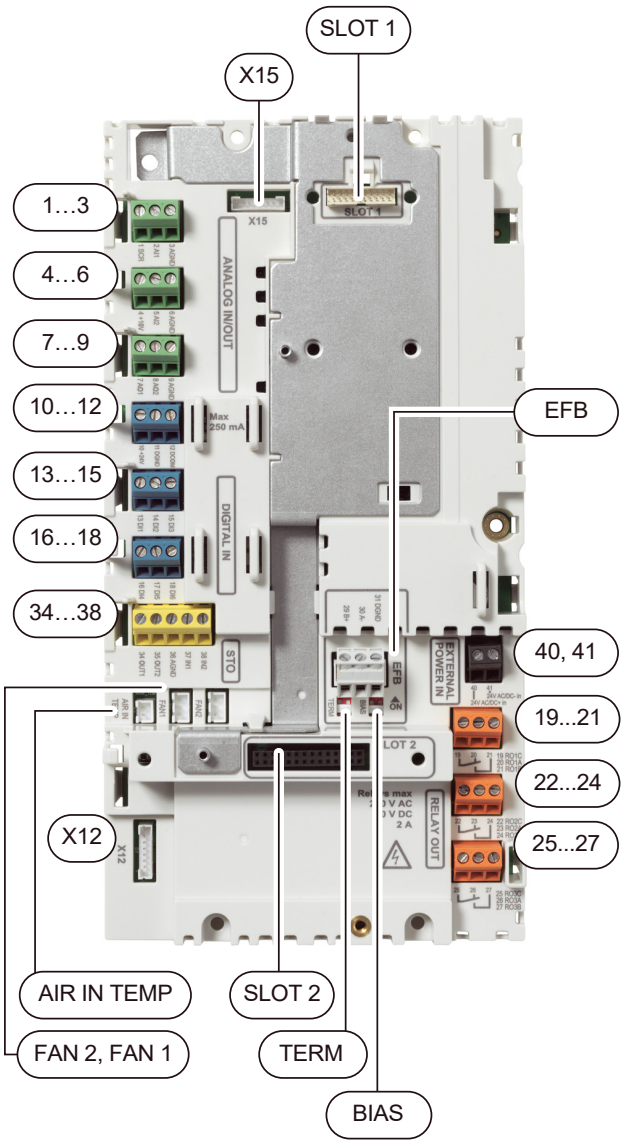
Jednostka sterująca

Zawartość tego rozdziału

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

Układ

Układ zacisków złączy sterowania zewnętrznego w jednostce sterującej modułu przemiennika częstotliwości został pokazany poniżej.

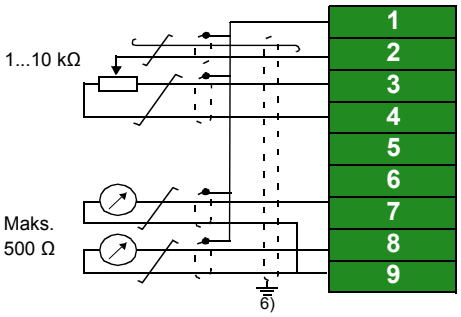
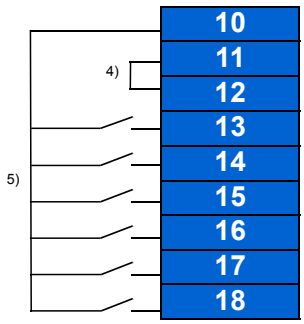
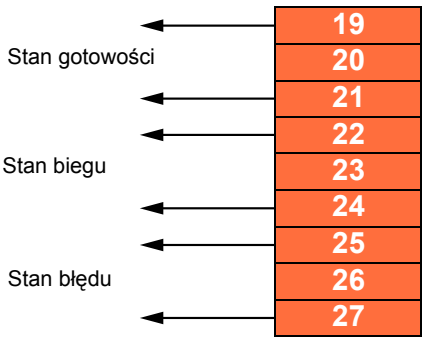


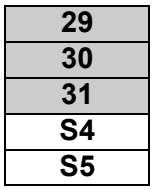
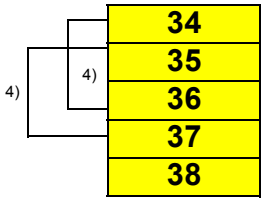
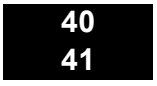
SLOT 1	
Gniazdo 1 opcji (moduły adaptera komunikacyjnego)	
ANALOG IN/OUT	
1…3	Wejście analogowe 1
4…6	Wejście analogowe 2
7…9	Wyjścia analogowe
10…12	Wyjście napięcia pomocniczego, masa dla wejść cyfrowych
DIGITAL IN	
13…18	Wejścia cyfrowe
STO	
34…38	Złącze bezpiecznego wyłączania momentu. Zarezerwowane do użytku wewnętrznego z opcjami +Q951 i +Q963.
AIR IN TEMP	Złącze czujnika NTC temperatury wewnętrznej
FAN2	Złącze wentylatora wewnętrznego 2
FAN1	Złącze wentylatora wewnętrznego 1
X12	Port panelu (połączenie panelu sterowania, podłączone fabrycznie do panelu sterowania)
X15	Zarezerwowane do użytku wewnętrznego.
EFB	
Złącze magistrali komunikacyjnej EIA/RS-485	
BIAS	Przełącznik rezystora bias
TERM	Przełącznik terminacji końcowej
29…31	Zaciski złączy
SLOT 2	
Gniazdo 2 opcji (moduły rozszerzeń we/wy)	
40, 41	Wejście zasilania zewnętrznego 24 V AC/DC
RO1 … RO3	
19…21	Wyjście przekaźnikowe 1 (RO1)
22…24	Wyjście przekaźnikowe 2 (RO2)
25…27	Wyjście przekaźnikowe 3 (RO3)

Schemat domyślnych połączeń we/wy

Schemat domyślnych połączeń we/wy

Poniżej pokazano domyślne przyłącza sterowania dla domyślnej konfiguracji w aplikacjach wodnych.

Połączenie		Wyrażenie	Opis
X1 Napięcie odniesienia oraz wejścia i wyjścia analogowe			
	1	SCR	Ekran kabla sygnałowego
	2	AI1	**Wartość zadana częstotliwości wyjściowej/prędkości:** 0…10 V[1)]
	3	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego
	4	+10V	Napięcie odniesienia 10 V DC
	5	AI2	**Aktualne sprzężenie zwrotne:** 0…11 V[1)]
	6	AGND	Masa obwodu wejścia analogowego
	7	AO1	**Częstotliwość wyjściowa:** 0…10 V
	8	AO2	**Prąd wyjściowy:** 0…20 mA
	9	AGND	Masa obwodu wyjścia analogowego
X2 i X3 Wyjście napięcia pomocniczego i programowalne wejścia cyfrowe			
	10	+24V	Wyjście napięcia pomocniczego +24 V DC, maks. 250 mA [2)]
	11	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego
	12	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych
	13	DI1	**Stop (0)/Start (1)**
	14	DI2	Nie skonfigurowano
	15	DI3	**Wybór stałej częstotliwości/prędkości** [3)]
	16	DI4	Nie skonfigurowano
	17	DI5	Nie skonfigurowano
	18	DI6	Nie skonfigurowano W przypadku opcji +E205 w obudowach R10 i R11 wejście cyfrowe DI6 jest zarezerwowane do nadzoru nadmiernej temperatury wewnątrz szafy. Patrz sekcja *Wejście DI6 do nadzoru nadmiernej temperatury wewnątrz w przypadku opcji +E205 w obudowach R10 i R11 (str. 139)*
X6, X7, X8 Wyjścia przekaźnikowe			
	19	RO1C	**Gotowość do pracy** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	20	RO1A	
	21	RO1B	
	22	RO2C	**Praca** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	23	RO2A	
	24	RO2B	
	25	RO3C	**Błąd (-1)** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	26	RO3A	
	27	RO3B	

Połączenie		Wyrażenie	Opis
X5 Wbudowana magistrala komunikacyjna			
	29	B+	Wbudowana magistrala komunikacyjna, EFB (EIA-485)
	30	A-	
	31	DGND	
	S4	TERM	Przełącznik terminacji
	S5	BIAS	Przełącznik rezystorów bias
X4 Bezpieczne wyłączanie momentu			
	34	OUT1	Bezpieczne wyłączanie momentu. Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)*.
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	IN1	
	38	IN2	
X10 24 V AC/DC			
	40	24 V AC/DC+ in	Wejście zewnętrznego zasilania 24 V AC/DC do zasilania jednostki sterującej, gdy główne zasilanie jest odłączone. 7)
	41	24 V AC/DC- in	

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

Wejścia cyfrowe DI1…DI5 także obsługują napięcie 10 … 24 V AC.

Rozmiary zacisków (wszystkie zaciski): 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG)

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

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

Uwagi:

1) Natężenie [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 Ω] lub napięcie [0(2)…10 V, R_{in} >200 kΩ]. Zmiana ustawień wymaga zmiany odpowiedniego parametru.

2) Całkowita obciążalność wyjścia napięcia pomocniczego +24 V (X2:10) wynosi 6,0 W (250 mA / 24 V) minus moc pobierana przez moduły opcjonalne zamontowane na karcie.

3) W sterowaniu skalarnym: Zobacz **Menu** > **Ustawienia podstawowe** > **Start, stop, wartość zadana** > **Stałe prędkości / Stałe częstotliwości** lub grupę parametrów *28 Łańcuch w. zad. częstotliwości*.
W sterowaniu wektorowym: Patrz **Menu** > **Ustawienia podstawowe** > **Start, stop, wartość zadana** > **Stałe prędkości / Stałe częstotliwości** lub grupa parametrów *22 Wybór wart. zadanej prędkości*.

DI3	Operacja/Parametr	
	Sterowanie skalarne (domyślne)	**Sterowanie wektorowe**
0	Ustawienie częstotliwości przez wejście AI1	Ustawienie częstotliwości przez wejście AI1
1	28.26 Stała częstotliwość 1	22.26 Prędkość stała 1

4) Fabryczne połączenie za pomocą zworek.

5) Użyć ekranowanej skrętki dwużyłowej dla sygnałów cyfrowych.

6) Uziemić zewnętrzne ekrany kabli na całym obwodzie (360 stopni) przy wejściu do szafy.

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

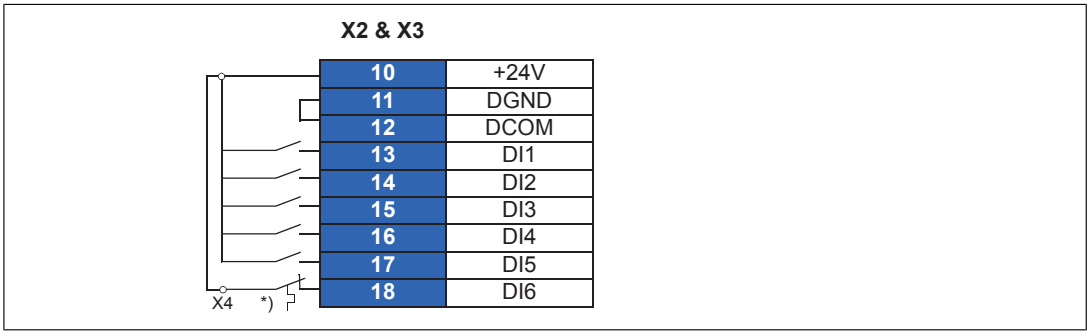
Przełączniki

Przełącz	Opis	Pozycja	
TERM **S4**	Terminacja łącza EFB. Musi być w pozycji terminacji (ON), gdy przemiennik częstotliwości (lub inne urządzenie) jest pierwszym lub ostatnim urządzeniem na łączu.		Brak terminacji magistrali **(domyślnie)**
			Magistrala ma terminację
BIAS **S5**	Przełączniki napięcia polaryzacji magistrali. Jedno (i tylko jedno) urządzenie, najlepiej na końcu magistrali, musi mieć włączoną polaryzację.		Polaryzacja wył. (**domyślne**)
			Polaryzacja wł.

Dodatkowe informacje na temat połączeń we/wy

Wejście DI6 do nadzoru nadmiernej temperatury wewnątrz w przypadku opcji +E205 w obudowach R10 i R11

W przypadku opcji +E205 wejście cyfrowe DI6 jest używane domyślnie do nadzoru nadmiernej temperatury wewnątrz szafy w obudowach R10 i R11. Złącze we/wy pokazano poniżej.



*) Nadzór nadmiernej temperatury wewnątrz szafy jest podłączany między wejściem DI6 i napięciem pomocniczym +24V.

Jeśli wejście DI6 ma być używane do czegoś innego, należy zmienić okablowanie nadzoru nadmiernej temperatury z wejścia DI6 na inne wolne wejście cyfrowe jednostki sterującej lub wielofunkcyjnego modułu rozszerzeń CMOD-01. Nadzór nadmiernej temperatury za pomocą nowego wejścia cyfrowego należy aktywować za pomocą następujących ustawień parametrów:

1. Wybrać poprawne wejście cyfrowe z parametru *31.01 Źródło zdarzenia zewn. 1*.
2. Sprawdzić, czy parametr *31.02 Typ zdarzenia zewn. 1* jest ustawiony na wartość Błąd = 0.

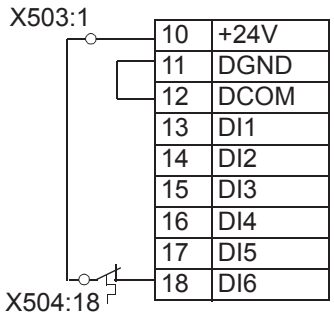
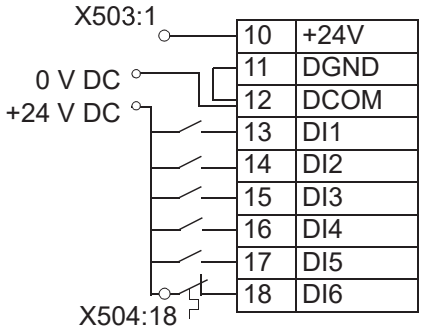
Więcej informacji można znaleźć w podręczniku oprogramowania.

OSTRZEŻENIE!
Zawsze gdy nadzór nadmiernej temperatury wewnątrz jest odłączany od wejścia DI6, należy go podłączyć do wolnego wejścia cyfrowego lub wielofunkcyjnego modułu rozszerzeń CMOD-01. Aktywować zmianę. Rozłączenie nadzoru nadmiernej temperatury prowadzi do pojawienia się nadmiernej temperatury i może spowodować uszkodzenie przemiennika częstotliwości.

Konfiguracje PNP i NPN wejść cyfrowych

Konfiguracje PNP z opcją +L504

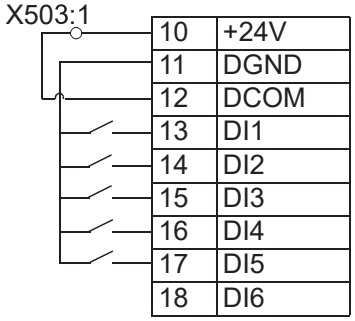
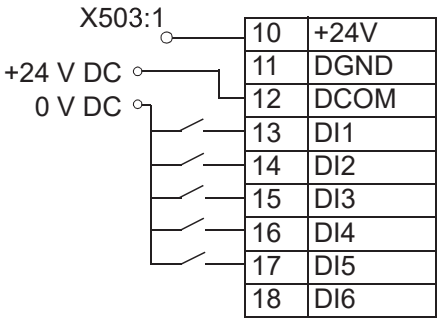
Połączenia wewnętrznego i zewnętrznego zasilania +24 V z opcją +L504 dla konfiguracji PNP są pokazane poniżej.

Wewnętrzne źródło zasilania +24 V Połączenie PNP (źródło)	Zewnętrzne źródło zasilania +24 V Połączenie PNP (źródło)
	

OSTRZEŻENIE!
Nie podłączać kabla +24 V AC do uziemienia jednostki sterującej, gdy ta jednostka jest zasilana ze źródła zewnętrznego 24 V AC.

Konfiguracje NPN z opcją +L504

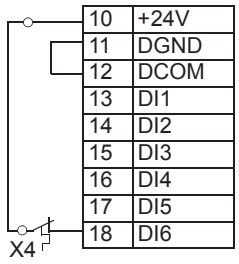
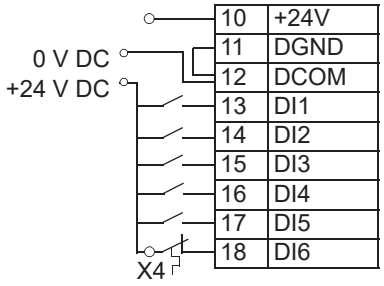
Połączenia wewnętrznego i zewnętrznego zasilania +24 V dla konfiguracji PNP są pokazane poniżej.

Wewnętrzne źródło zasilania +24 V Połączenie NPN (ujście)	Zewnętrzne źródło zasilania +24 V Połączenie NPN (ujście)
	
Uwaga: Wejście DI6 nie jest obsługiwane w konfiguracji NPN.	

OSTRZEŻENIE!
Nie podłączać kabla +24 V AC do uziemienia jednostki sterującej, gdy ta jednostka jest zasilana ze źródła zewnętrznego 24 V AC.

Konfiguracje PNP bez opcji +L504

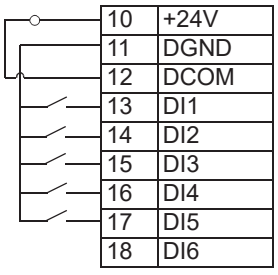
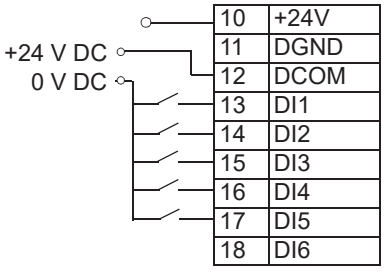
Połączenia wewnętrznego i zewnętrznego zasilania +24 V bez opcji +L504 dla konfiguracji PNP są pokazane poniżej.

Wewnętrzne źródło zasilania +24 V Połączenie PNP (źródło)	Zewnętrzne źródło zasilania +24 V Połączenie PNP (źródło)
	

OSTRZEŻENIE!
Nie podłączać kabla +24 V AC do uziemienia jednostki sterującej, gdy ta jednostka jest zasilana ze źródła zewnętrznego 24 V AC.

Konfiguracje NPN bez opcji +L504

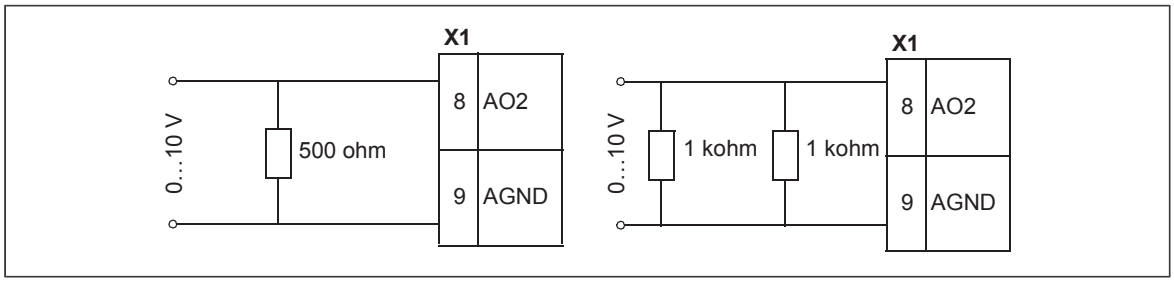
Połączenia wewnętrznego i zewnętrznego zasilania +24 V bez opcji +L504 dla konfiguracji NPN są pokazane poniżej.

Wewnętrzne źródło zasilania +24 V Połączenie NPN (ujście)	Zewnętrzne źródło zasilania +24 V Połączenie NPN (ujście)
	
Uwaga: Wejście DI6 nie jest obsługiwane w konfiguracji NPN.	

OSTRZEŻENIE!
Nie podłączać kabla +24 V AC do uziemienia jednostki sterującej, gdy ta jednostka jest zasilana ze źródła zewnętrznego 24 V AC.

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

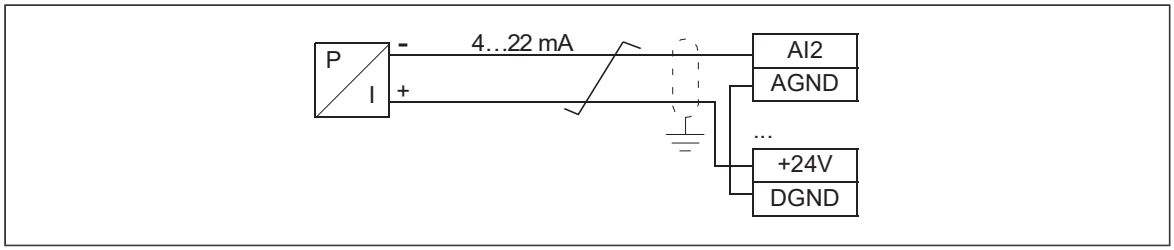
Aby uzyskać napięcie 0…10 V z wyjścia analogowego AO2, należy podłączyć rezystor 500 Ω (lub równolegle dwa rezystory 1 kΩ) pomiędzy wyjściem analogowym AO2 i wspólnym uziemieniem analogowym AGND.



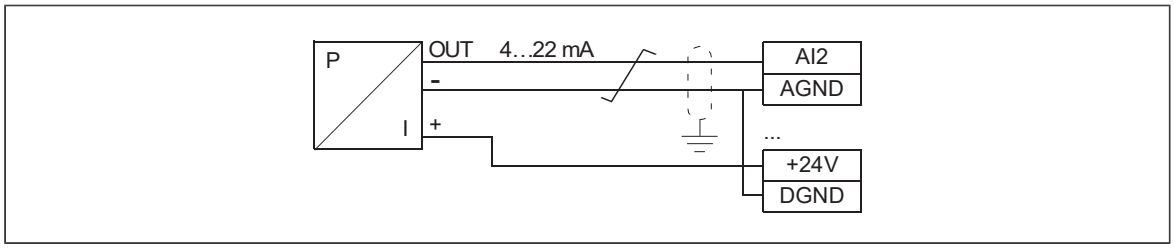
Przykłady podłączenia czujników dwu- i trzyprzewodowych do wejścia analogowego (AI2)

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

Poniżej pokazano przykład dwuprzewodowego czujnika/transmitera zasilanego z wyjścia napięcia pomocniczego przemiennika częstotliwości. Ustawić sygnał wejściowy na prąd 4…22 mA, a nie 0…22 mA.



Poniżej pokazano przykład trzyprzewodowego czujnika/transmitera zasilanego z wyjścia napięcia pomocniczego przemiennika częstotliwości. Czujnik jest zasilany przez jego wyjście prądowe. Przemiennik częstotliwości dostarcza napięcie zasilania (+24 V DC). Dlatego sygnał wyjściowy musi mieć prąd 4…22 mA, a nie 0…22 mA.



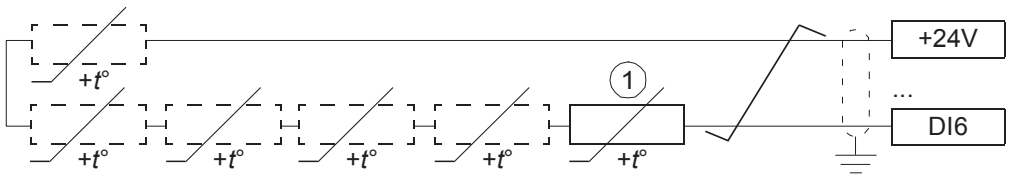
DI5 jako wejście częstotliwościowe

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

Wejście DI6 jako wejście PTC

Jeśli wejście DI6 jest używane jako wejście PTC, patrz podręcznik oprogramowania sprzętowego, w którym opisano odpowiednie ustawienie parametrów.

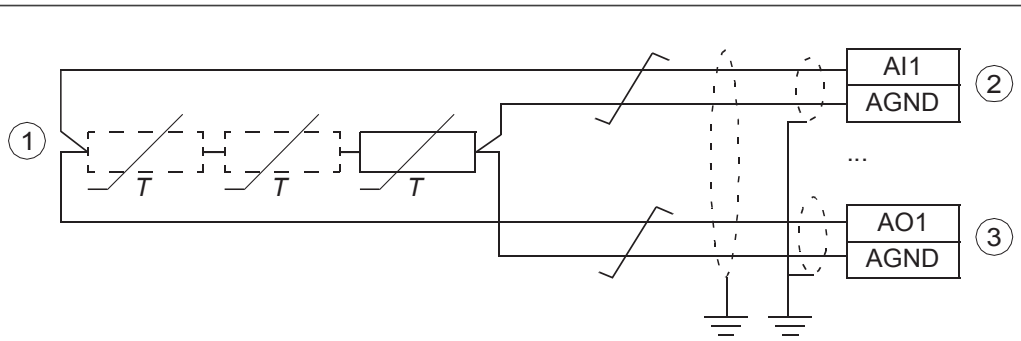
Uwaga: Jeśli wejście DI6 jest używane jako wejście PTC, okablowanie i czujnik PTC muszą być izolowane podwójnie. W przeciwnym razie należy użyć modułu rozszerzeń we/wy CMOD-02.



1	Od jednego do sześciu termistorów PTC połączonych szeregowo

■ Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 i KTY84 (X1)

Czujniki pomiarowe temperatury silnika można połączyć pomiędzy wejściem i wyjściem analogowym. Przykład połączenia pokazano poniżej. Drugi koniec ekranu kabla sterowania powinien pozostać niepodłączony lub uziemiony 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 punktami końcowymi.



1	Jeden, dwa lub trzy czujniki Pt100; jeden, dwa lub trzy czujniki Pt1000 albo jeden czujnik Ni1000, KTY83 lub KTY84
2	Przy użyciu parametrów ustawić napięcie jako typ wejścia analogowego AI1 lub wejścia analogowego AI2. Ustawić odpowiednią jednostkę wejścia analogowego na wolty (V) w grupie parametrów *12 Standardowe AI*.
3	Wybrać tryb wzbudzania w grupie parametrów *13 Standardowe AO*.

OSTRZEŻENIE!
Ponieważ wejścia przedstawione powyżej nie są zaizolowane zgodnie z normą IEC 60664, do podłączenia czujnika temperatury silnika jest wymagana podwójna lub wzmocniona izolacja między czujnikiem a elementami silnika będącymi pod napięciem.

Jeśli zespół nie spełnia tego wymagania, zaciski karty we/wy muszą być chronione przed kontaktem i nie mogą być podłączane do innego wyposażenia, a czujnik temperatury musi być odizolowany od zacisków we/wy.

Bezpieczne wyłączanie momentu (X4)

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

Przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości zewnętrznego zespołu obwodów bezpiecznego wyłączania momentu należy wyjąć te zworki. Patrz też rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 267)*.

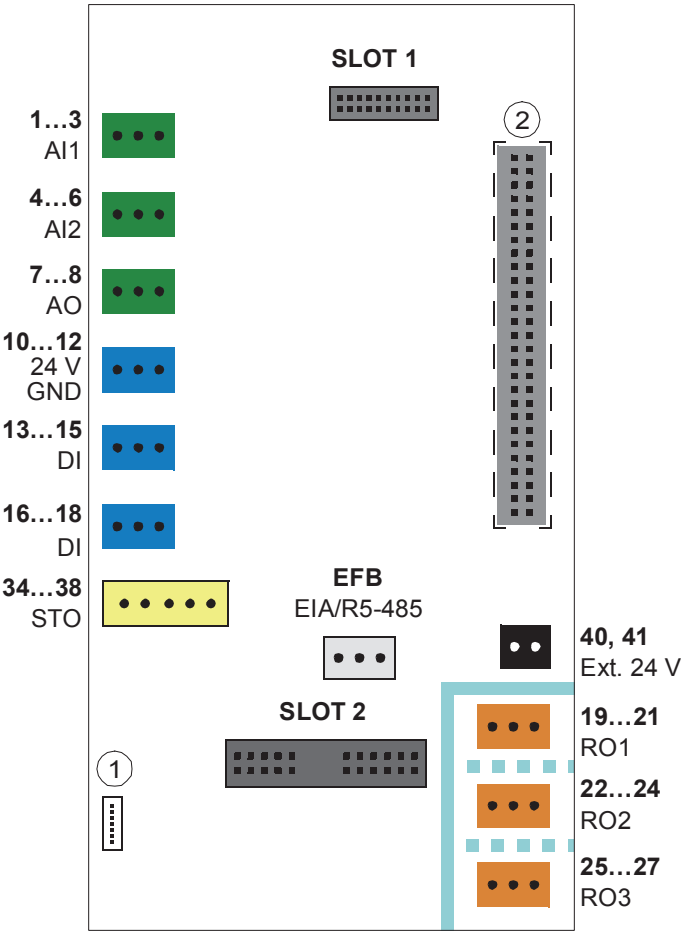
Uwaga: Dla funkcji STO można używać tylko napięcia 24 V DC. Można używać tylko konfiguracji wejścia PNP.

Dane techniczne

Zasilanie zewnętrzne Zacisk 40, 41	Maksymalna moc: 36 W, 1,50 A przy 24 V AC/DC ±10% jako standard Rozmiar zacisku: 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG)
Wyjście +24 V DC (Zacisk 10)	Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 6,0 W (250 mA / 24 V) minus moc pobierana przez moduły opcjonalne zamontowane na płycie. Rozmiar zacisku: 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG)
Wejścia cyfrowe DI1…DI6 (zaciski 13…18)	Typ wejścia: NPN/PNP Rozmiar zacisku: 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG) DI1…DI4 (Zaciski 13…16) Poziomy logiczne 12/24 V DC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kΩ Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe: próbkowanie 2 ms DI5 (Zacisk 17) Może służyć jako wejście cyfrowe lub częstotliwościowe. Poziomy logiczne 12/24 V DC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kΩ Maks. częstotliwość: 16 kHz Sygnał symetryczny (cykl roboczy D = 0,50) DI6 (zacisk 18) Może być używane jako wejście cyfrowe lub PTC. Poziomy logiczne 12/24 V DC: "0" < 3 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kΩ Maks. częstotliwość: 16 kHz Sygnał symetryczny (cykl roboczy D = 0,50) Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe: próbkowanie 2 ms **Uwaga:** Wejście DI6 nie jest obsługiwane w konfiguracji NPN. Tryb PTC — termistor PTC można podłączyć między wejściem DI6 i zasilaniem +24 V DC: < 1,5 kΩ = „1” (niska temperatura), > 4 kΩ = „0” (wysoka temperatura), otwarty obwód = „0” (wysoka temperatura). Wejście DI6 nie jest wejściem wzmocnionym/podwójnie izolowanym. Podłączenie czujnika PTC silnika do tego wejścia wymaga użycia wzmocnionego/podwójnie izolowanego czujnika PTC wewnątrz silnika
Wyjścia przekaźnikowe RO1…RO3 (Zaciski 19…27)	250 V AC / 30 V DC, 2 A. Rozmiar zacisku: 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG) Patrz sekcja *Obszary izolacji (str. 147)*.
Wejścia analogowe AI1 i AI2 (Zaciski 2 i 5)	Wybrano tryb wejścia (natężenie/napięcie) za pomocą parametru: patrz *Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 i KTY84 (X1) (str. 143)*. Prąd wejściowy: 0(4)…20 mA, R_{in}: 100 Ω Napięcie wejściowe: 0(2)…10 V, R_{in}: > 200 kΩ Rozmiar zacisku: 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG) Niedokładność: typowa ±1%, maks. ±1,5% pełnej skali Niedokładność dla czujników Pt100: 10°C (50°F)
Wyjścia analogowe AO1 i AO2 (Zaciski 7 i 8)	Wybrano tryb wyjścia (natężenie/napięcie) dla wyjścia AO1 za pomocą parametru: patrz *Połączenie do uzyskania napięcia 0…10 V z wyjścia analogowego 2 (AO2) (str. 142)*. Prąd wyjściowy: 0…20 mA, R_{load}: < 500 Ω Napięcie wejściowe: 0…10 V, R_{load}: > 100 kΩ (tylko wyjście AO1) Rozmiar zacisku: 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG) Niedokładność: ±1% na pełnej skali (w trybie napięcia i prądu)
Wyjście napięcia odniesienia dla wejść analogowych +10V DC (Zacisk 4)	Wyjście maks. 20 mA Niedokładność: ±1%

Wejścia IN1 i IN2 bezpiecznego wyłączania momentu (STO) (Zaciski 37 i 38)	Poziomy logiczne 24 V DC: "0" < 5 V, "1" > 13 V R_{in}: 2,47 kΩ Rozmiar zacisku: 0,14 … 2,5 mm^2 (26 … 14 AWG)
Wbudowana magistrala komunikacyjna (X5)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, maksymalny rozmiar drutu 2,5 mm^2 (14 AWG) Warstwa fizyczna: EIA-485 Typ kabla: Kabel typu skrętka ekranowana z parą przewodów do przesyłania danych i przewodem lub parą przewodów do uziemienia sygnału o impedancji znamionowej 100…165 Ω, na przykład Belden 9842 Szybkość przesyłania: 9,6…115,2 kbit/s Terminacja przełącznikiem
Panel sterowania — podłączanie przemiennika częstotliwości	EIA-485, męskie złącze RJ-45, maks. długość kabla: 100 m (328 ft)
Panel sterowania — złącze komputera	USB typu Mini-B, maks. długość kabla: 2 m (6,5 ft)

Obszary izolacji



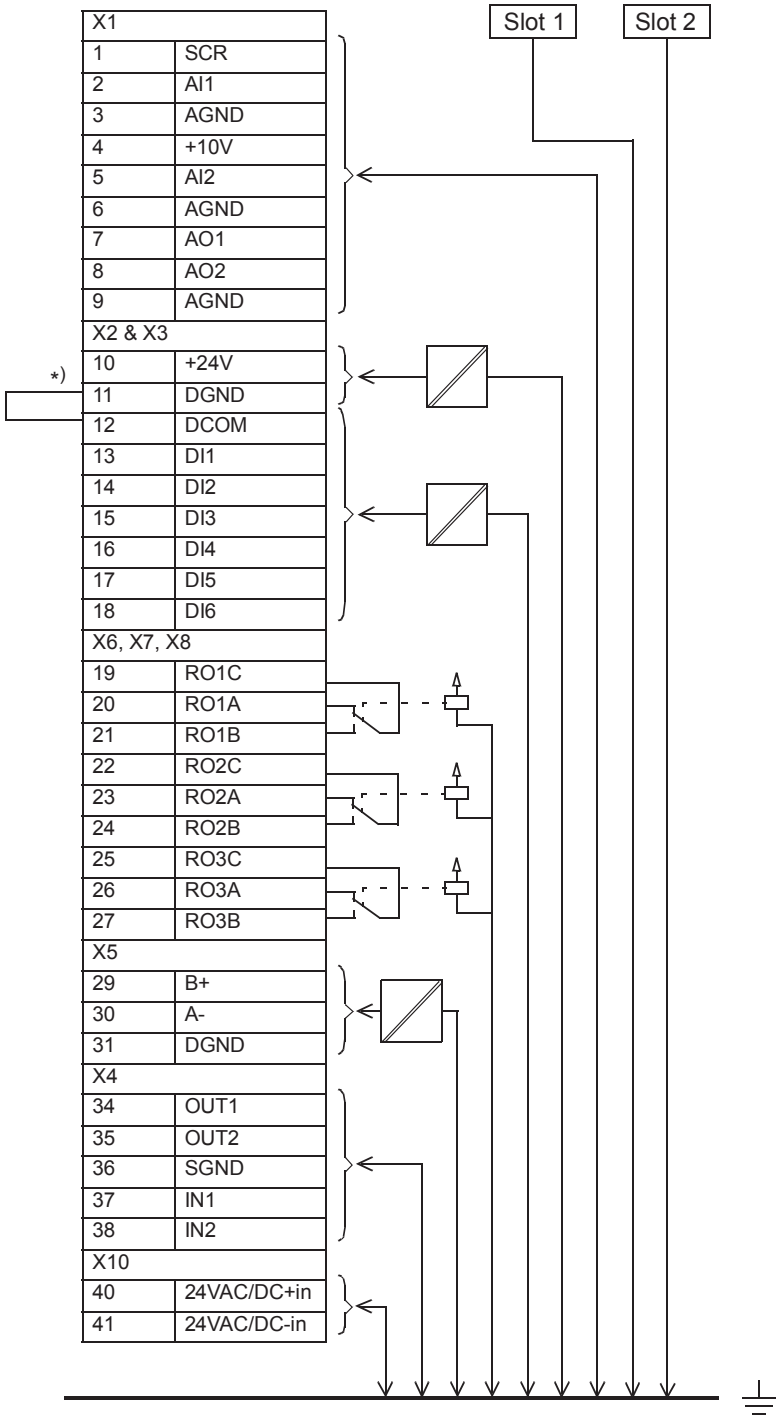
1	Port panelu
2	Złącze jednostki mocy u dołu jednostki sterującej
	Wzmocniona izolacja (IEC/EN 61800-5-1:2007, pierwsze wydanie UL 61800-5-1)
	Funkcjonalna izolacja (IEC/EN 61800-5-1:2007, pierwsze wydanie UL 61800-5-1)

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

Uwaga: Istnieje też funkcjonalna izolacja między poszczególnymi wyjściami przekaźnikowymi.

Uwaga: Istnieje wzmocniona izolacja jednostki mocy.

Schemat izolacji uziemienia



*) Zworka zamontowana fabrycznie

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. 19)*.

Należy się upewnić, że…	☑
Warunki robocze w otoczeniu są zgodne ze specyfikacją warunków roboczych przemiennika częstotliwości. Należy sprawdzić wartości znamionowe na obudowie (kod IP).	☐
Napięcie zasilania odpowiada znamionowemu napięciu wejściowemu przemiennika częstotliwości. Należy sprawdzić tabliczkę znamionową.	☐

Należy się upewnić, że…	☑
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 swobodnie przepływa do wnętrza i na zewnątrz przemiennika częstotliwości.	☐
Jeśli przemiennik częstotliwości jest podłączony do sieci innej niż symetrycznie uziemiona sieć TN-S: wprowadzono wszystkie wymagane modyfikacje (na przykład może być konieczne odłączenie filtra EMC lub 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. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Wejściowe kable zasilania podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski dokręcono z odpowiednim momentem.	☐
Między silnikiem i przemiennikiem częstotliwości poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, który jest dokręcony z odpowiednim momentem. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Kabel silnika podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem.	☐
Kabel silnika jest poprowadzony z dala od innych kabli.	☐
Do kabla silnika nie są podłączone żadne kondensatory kompensujące współczynnik mocy.	☐
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 (Direct On Line) silnika oraz stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości są mechanicznie i/lub elektrycznie sprzężone, tj. nie mogą być jednocześnie zamknięte. Gdy używane jest obejście przemiennika częstotliwości, do ochrony należy stosować urządzenie chroniące silnik przed przeciążeniem cieplnym. Należy stosować się do lokalnych kodeksów i przepisów.	☐
Wewnątrz przemiennika częstotliwości nie znajdują się żadne narzędzia, ciała obce ani pył pochodzący z wiercenia.	☐
Obszar przed przemiennikiem częstotliwości jest czysty: wentylator chłodzący nie może zasysać kurzu ani brudu do środka przemiennika.	☐
Pokrywy skrzynek rozdzielczych silnika są się na swoich miejscach. 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. Domyślne oznaczenia urządzeń (jeśli istnieją) zostały podane w nawiasach za pełnymi nazwami, na przykład „główny rozłącznik (Q1)”. Te same oznaczenia są również przeważnie stosowane w schematach połączeń.

Procedura uruchamiania

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. 149)*.	☐
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.	☐

Czynność	☑
Podłączanie napięcia do zacisków wejściowych i obwodu pomocniczego	
Uwaga: Przed zamknięciem drzwi upewnić się, że główny ochronny wyłącznik automatyczny (F21) dla napięcia pomocniczego jest zamknięty.	☐
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).	☐
Ustawianie parametrów przemiennika częstotliwości i wykonywanie pierwszego uruchomienia.	
Skonfigurować program sterujący przemiennika częstotliwości. Patrz *Quick start-up guide for ACQ580 drives with pump control program* (3AXD50000048773 [j. ang.])	☐
Włączanie zasilania	
Przemiennik częstotliwości z zatrzymywaniem awaryjnym kat. 0 (opcja +Q951): Zresetować przekaźnik zatrzymywania awaryjnego (A61), używając przycisku resetowania zatrzymywania awaryjnego (S62) na drzwiach szafy. W przeciwnym razie nie można zamknąć głównego stycznika.	☐
Przemiennik częstotliwości z zatrzymywaniem awaryjnym kat. 0 (opcja +Q963): Zresetować przekaźnik zatrzymywania awaryjnego (A61), używając przycisku resetowania zatrzymywania awaryjnego (S62) na drzwiach szafy. W przeciwnym razie nie można uruchomić przemiennika częstotliwości, ponieważ obwód sygnału bezpiecznego wyłączania momentu 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 w programie sterującym lub zapoznać się z instrukcją obsługi modułu adaptera komunikacyjnego oraz oprogramowania przemiennika częstotliwości. Nie wszystkie programy sterujące mają asystentów. Sprawdzić, czy między przemiennikiem częstotliwości i PLC jest nawiązana komunikacja.	☐
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 z podłączonym obwodem funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu: Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie funkcji bezpiecznego wyłączania momentu. Patrz rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 267)*.	☐
Przemienniki częstotliwości z obwodem zatrzymywania awaryjnego (opcje +Q951 i +Q963): Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie funkcji obwodu zatrzymywania awaryjnego. Patrz sekcja *Aktywacja funkcji zatrzymania awaryjnego (str. 95)*.	☐

10

Śledzenie błędów

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje procedurę wyszukiwania błędów w przemienniku częstotliwości.

Ostrzeżenia i komunikaty o błędach

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

11

Konserwacja

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące konserwacji prewencyjnej.

Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych

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

Opis symboli

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

Zalecana częstotliwość konserwacji po uruchomieniu

Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika	
Czynność	**Opis**
I	Siatki wlotu i wylotu powietrza IP42 na drzwiach szafy
I	Filtry powietrza IP54 na drzwiach szafy
P	Jakość napięcia zasilania
I	Części zapasowe
P	Formowanie kondensatorów na potrzeby zapasowych modułów i zapasowych kondensatorów, patrz *Kondensatory (str. 190)*
I	Dokręcenie zacisków
I	Zapylenie, korozja lub temperatura
P	Czyszczenie radiatora

Element	**Liczba lat od uruchomienia**					
	3	**6**	**9**	**12**	**15**	**18**
Chłodzenie						
Główne wentylatory chłodzące						
Główne wentylatory chłodzące (obudowy od R6 do R11)			W			W
Pomocnicze wentylatory chłodzące						
Pomocniczy wentylator chłodzący płytek drukowanych (obudowy od R6 do R9)			W			W
Drugi pomocniczy wentylator chłodzący (obudowy od R8 do R9)			W			W
Wentylatory chłodzące komory płytek drukowanych (obudowy R10 i R11)			W			W
Wentylatory chłodzące szafy						
Wentylator chłodzący szafy, drzwiowy (obudowy od R6 do R9)			W			W
Wentylator chłodzący szafy, 50 Hz, wewnętrzny/drzwiowy/IP54 (obudowy od R10 do R11)			W			W
Wentylator chłodzący szafy, 60 Hz, wewnętrzny/IP54 (obudowy od R10 do R11)		W		W		W
Wentylator chłodzący szafy, 60 Hz, drzwiowy (obudowy od R10 do R11)			W			W
Starzenie						
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					

Uwaga:

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

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

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. 19)*.
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 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.

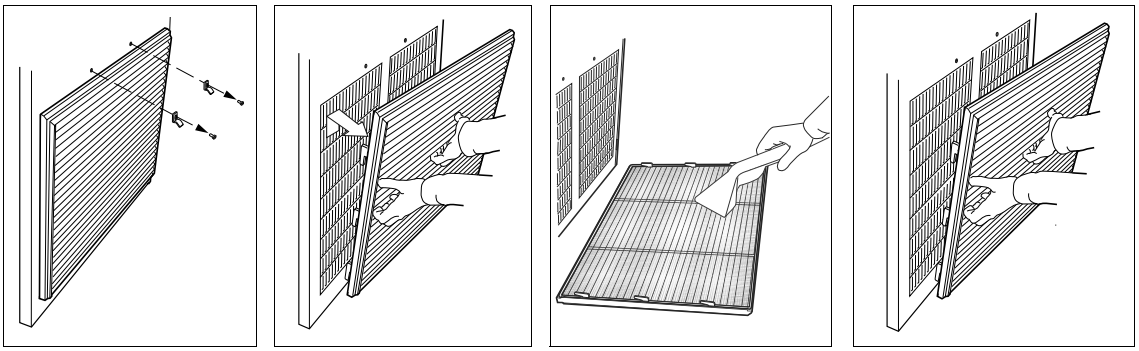
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Wyczyścić zewnętrzne elementy przemiennika częstotliwości. Użyć :
   - odkurzacza z antystatycznym wężem i dyszą;
   - miękkiej szczotki;
   - 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 siatek wlotów powietrza (drzwi) (IP42 / UL typ 1 z filtrem)

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. 19)*.
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.

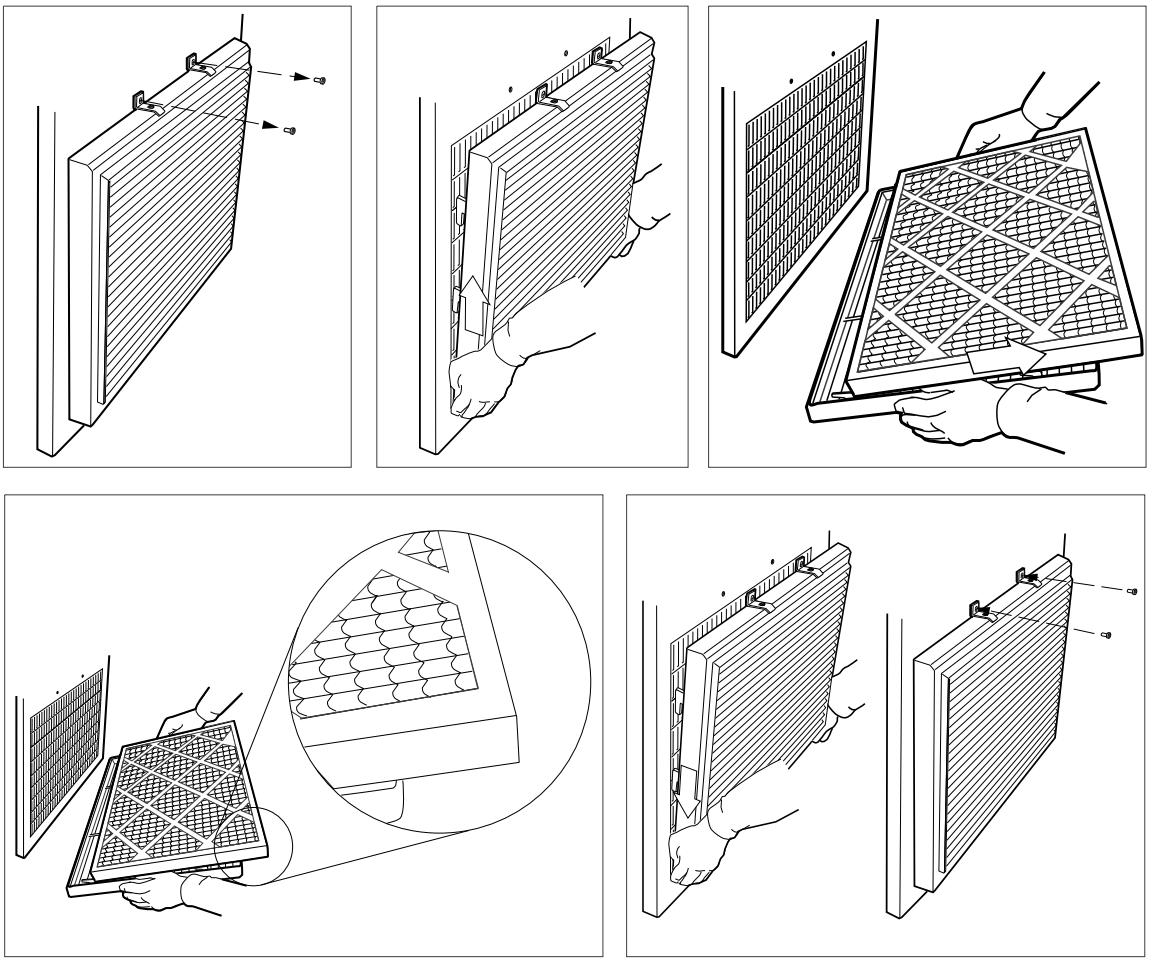


Wymiana filtrów powietrza (IP54 / UL typ 12)

Sprawdzić filtry powietrza i w razie potrzeby je wymienić.

Filtry wlotowe (drzwi) (IP54 / UL typ 12)

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
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.



Filtry wylotowe (dach) (IP54 / UL typ 12)

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.

Radiator (obudowy od R6 do R9)

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

OSTRZEŻENIE!
Należy używać odkurzacza z antystatycznym wężem i dyszą. 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. 19)*.
2. Wyjąć moduł przemiennika częstotliwości z szafy. Patrz sekcja *Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R6…R9) (str. 170)*
3. Odkręcić wkręty mocujące płytki uchwytu modułu przemiennika częstotliwości.
4. Zdjąć płytkę uchwytu.
5. Odkurzyć wnętrze radiatora od strony otworu.
6. Wpuścić czyste sprężone powietrze (nie wilgotne i nie zaolejone) w górę przez otwór i jednocześnie odkurzać od góry modułu przemiennika częstotliwości.
7. Założyć ponownie płytkę uchwytu.
8. Zainstalować moduł przemiennika częstotliwości z powrotem w szafie.

Wentylatory

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

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

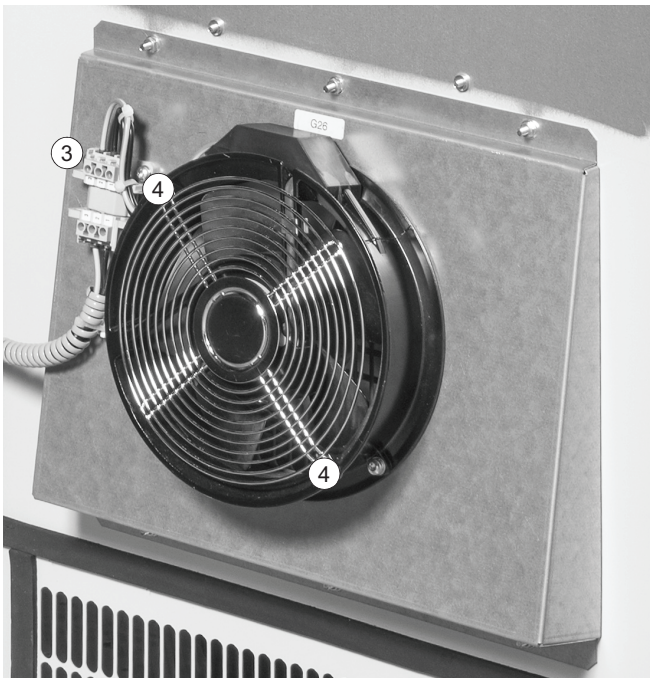
Wymiana wentylatora drzwiowego (obudowy R6…R9)

Uwaga: Nie we wszystkich konfiguracjach szafy jest wentylator.

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. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Odłączyć kable zasilania.

4. Odkręcić dwa wkręty mocujące wentylatora.
5. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

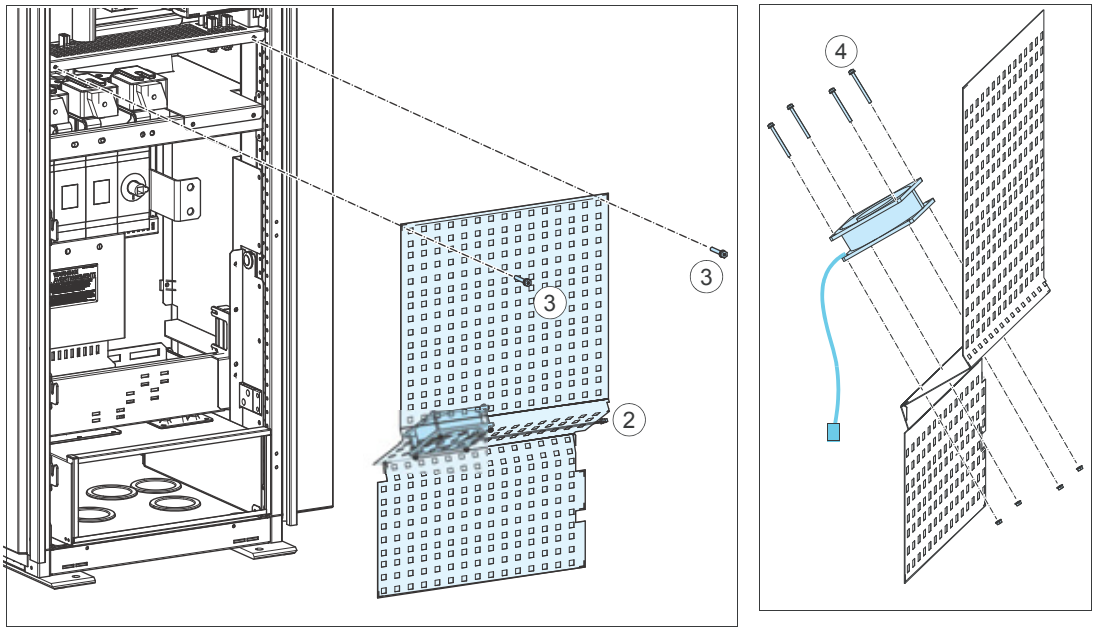


Wymiana wentylatora szafy (obudowy R6…R9)

Uwaga: Nie we wszystkich konfiguracjach szafy jest wentylator.

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

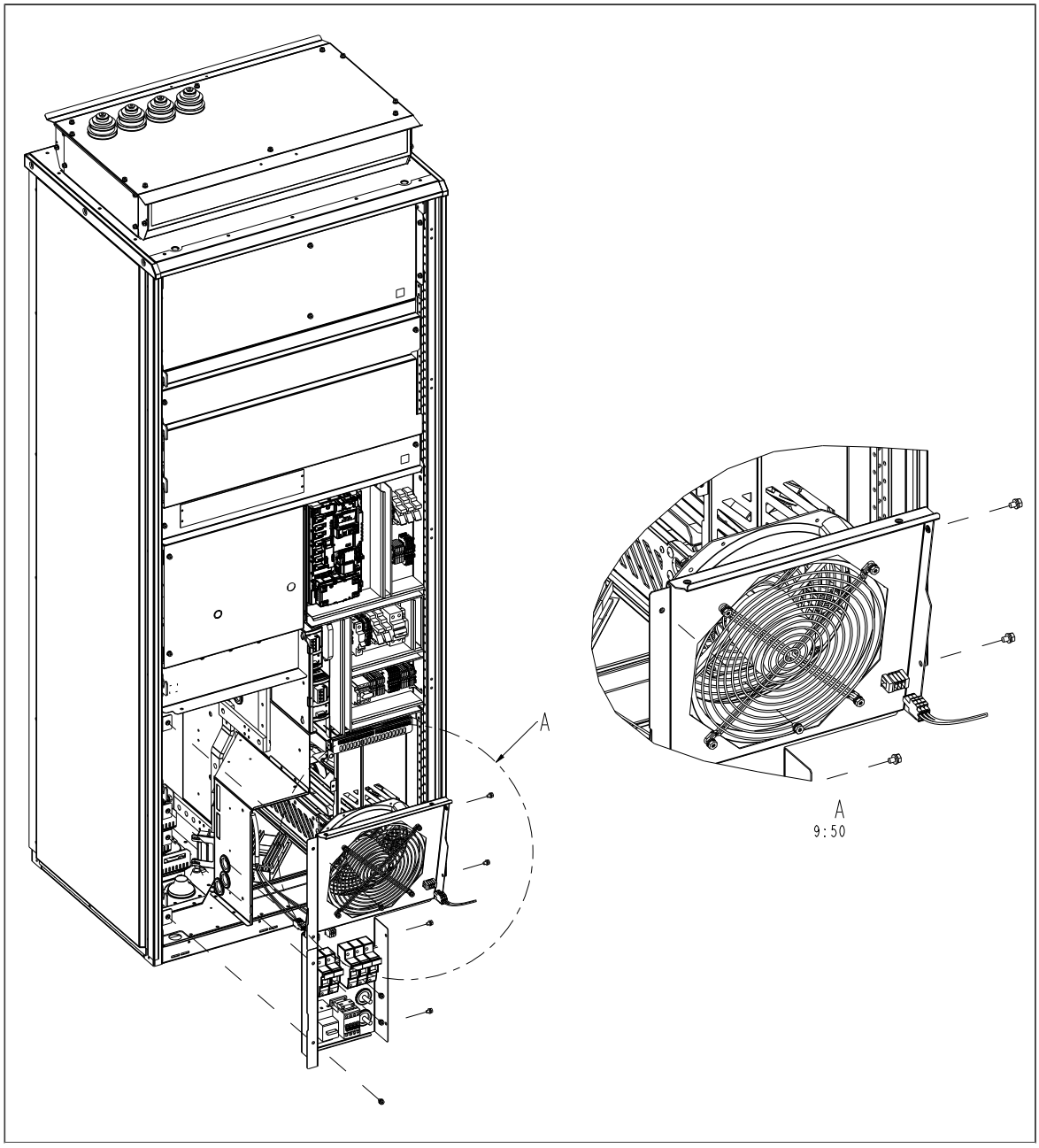
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Odłączyć kable zasilania.
4. Zdjąć osłonę.
5. Odkręcić wkręty mocujące i nakrętki wentylatora.
6. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

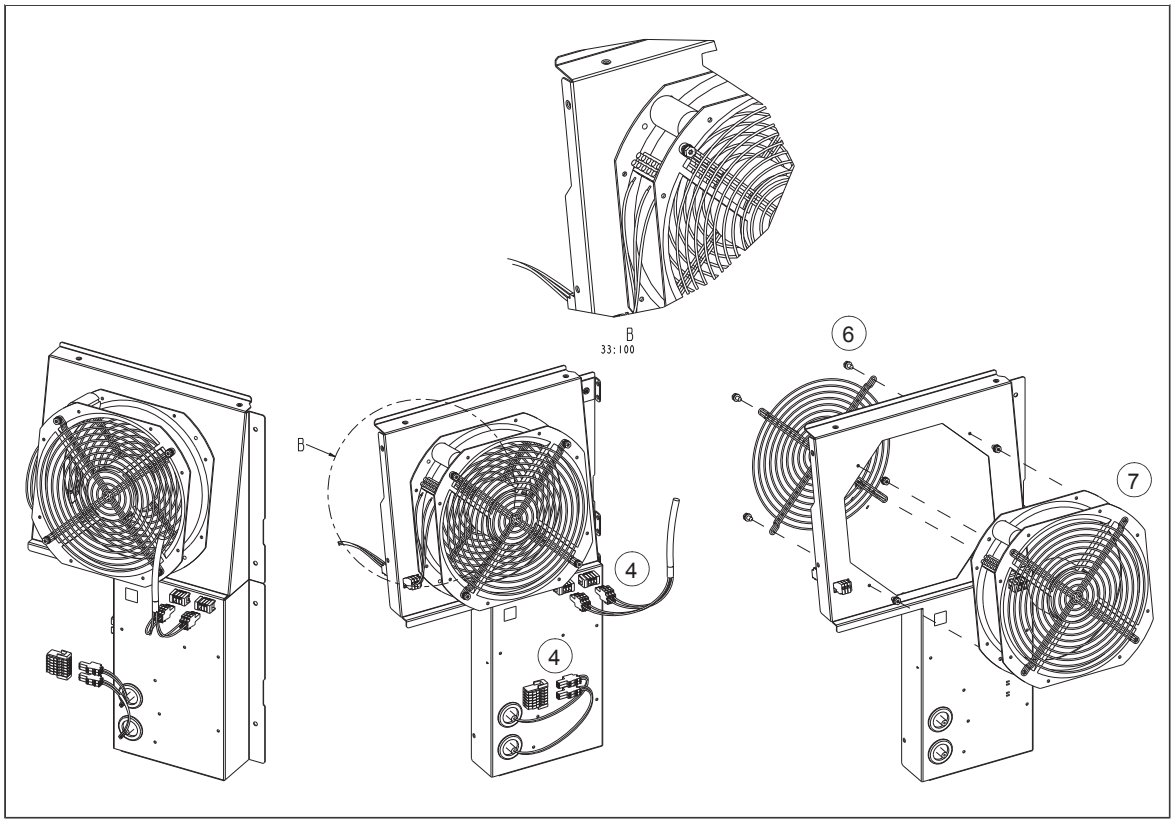


Wymiana wentylatora drzwiowego (obudowy R10 i R11)

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. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Odłączyć złącze zasilania wentylatora z przodu płyty montażowej.
4. Wyciągnąć nieco płytę montażową na zewnątrz i odłączyć złącza w jej tylnej części.
5. Wyjąć płytę montażową.
6. Wykręcić wkręty mocujące zespół wentylatora.
7. Wyjąć wentylator i jego kratę z płyty montażowej.
8. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

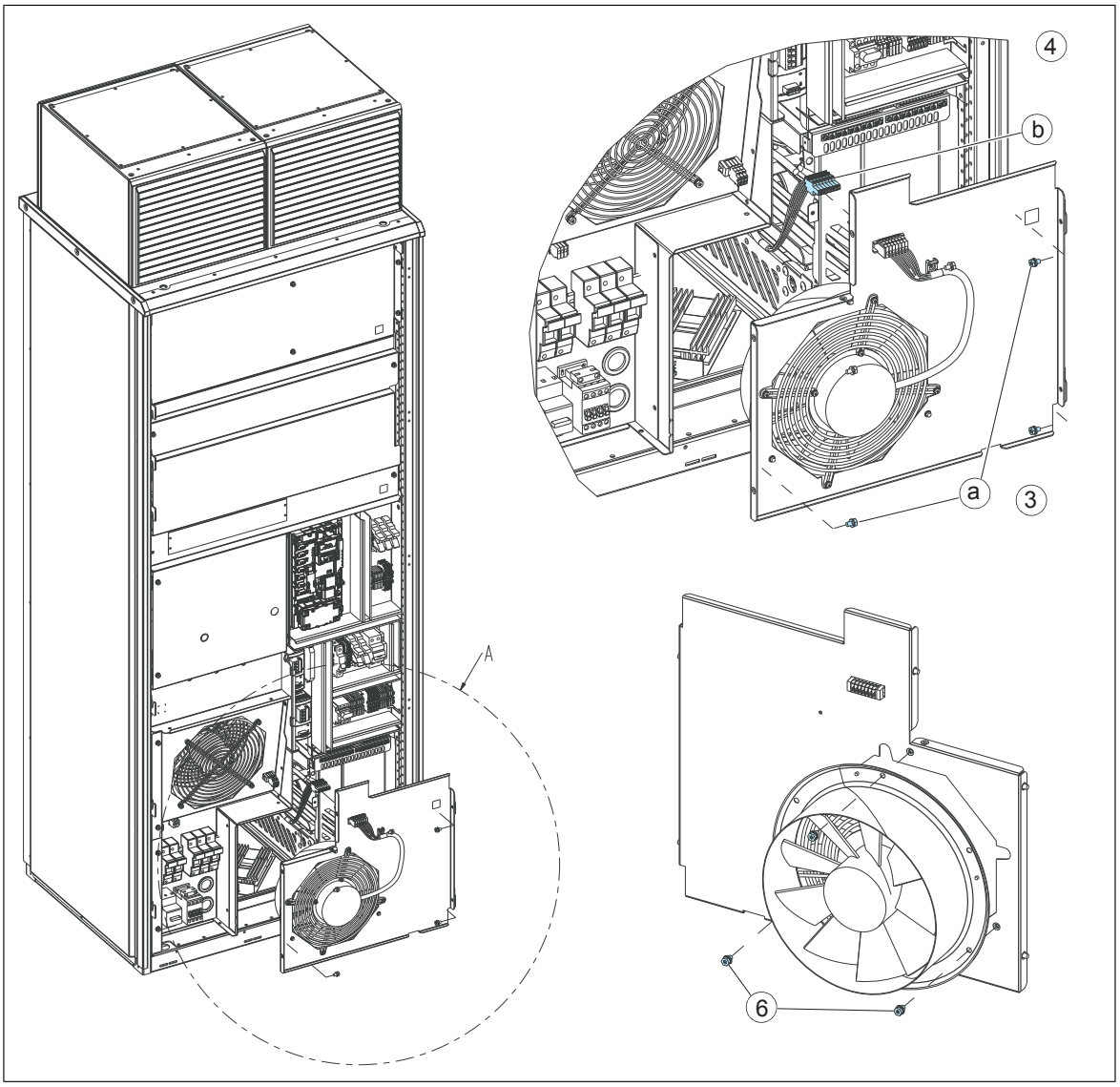

A
A
9:50



Wymiana wentylatora szafy (obudowy R10 i R11, IP54 / UL typ 12)

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. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Odkręcić śruby mocujące (a) płyty montażowej wentylatora.
4. Wyciągnąć płytę montażową na zewnątrz i odłączyć kabel zasilania (b) wentylatora za płytą montażową.
5. Zdjąć płytę montażową wentylatora.
6. Odkręcić wkręty mocujące i nakrętki wentylatora, po czym wyjąć go z płyty montażowej.
7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

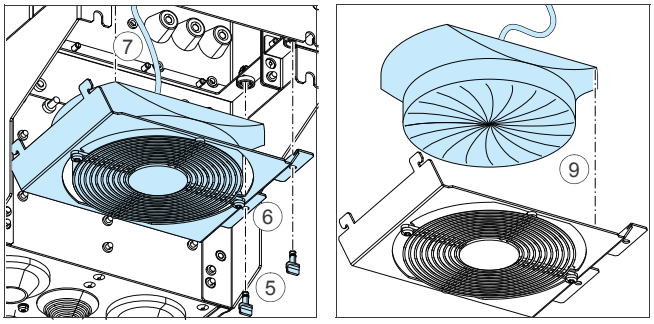


Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R6…R8)

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. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Wyjąć moduł przemiennika częstotliwości z szafy zgodnie z opisem w sekcji *Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R6…R9) (str. 170)*.
4. Odkręcić dwa wkręty mocujące płyty montażowej wentylatora w dolnej części modułu przemiennika częstotliwości.
5. Odłączyć przewody zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
6. Pociągnąć płytę montażową wentylatora w dół od bocznej krawędzi.

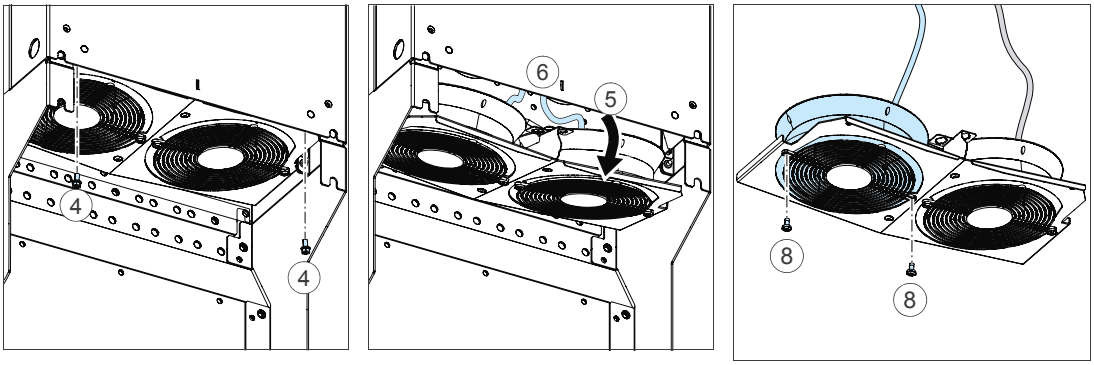
7. Odłączyć przewody zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
8. Podnieść płytę montażową wentylatora.
9. Wyjąć wentylator z płyty montażowej.
10. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
11. Zresetować licznik czasu włączenia wentylatora w grupie parametrów 5 w programie sterującym przemiennika częstotliwości.



Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowa R9)

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

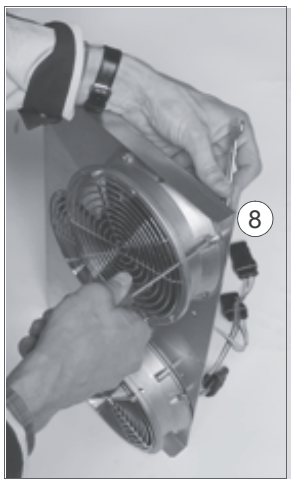
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Wyjąć moduł przemiennika częstotliwości z szafy zgodnie z opisem w sekcji *Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R6…R9) (str. 170)*.
4. Odkręcić dwa wkręty mocujące płyty montażowej wentylatora w dolnej części modułu przemiennika częstotliwości.
5. Przekręcić płytę montażową w dół.
6. Odłączyć przewody zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
7. Zdjąć płytę montażową wentylatora.
8. Wyjąć wentylatory, odkręcając dwa wkręty mocujące.
9. Zamontować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
10. Zresetować licznik czasu włączenia wentylatora w grupie parametrów 5 w programie sterującym przemiennika częstotliwości.



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

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

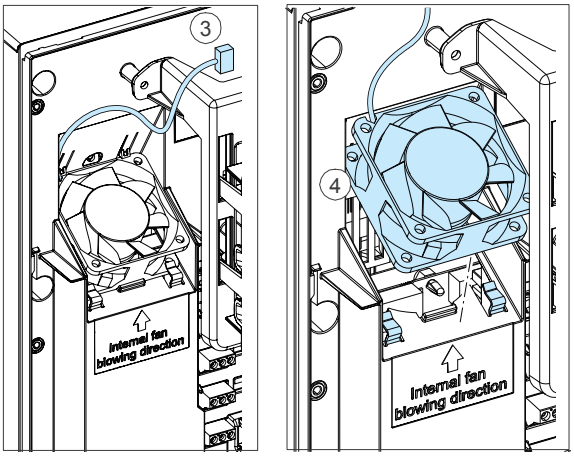
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Wyjąć moduł przemiennika częstotliwości z szafy zgodnie z opisem w sekcji *Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11) (str. 178)*.
4. Otworzyć pomocnicze wsporniki podstawy.
5. Odkręcić dwa wkręty mocujące płytę montażową wentylatora.
6. Przechylić płytę montażową wentylatora w dół.
7. Odłączyć przewody zasilania wentylatorów.
8. Zdjąć zespół wentylatora z modułu przemiennika częstotliwości.
9. Odkręcić wkręty mocujące wentylatorów i zdjąć wentylatory z płyty montażowej.
10. Zainstalować nowe wentylatory w odwrotnej kolejności.
11. Zresetować licznik czasu włączenia wentylatora w grupie parametrów 5 w programie sterującym przemiennika częstotliwości.



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

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

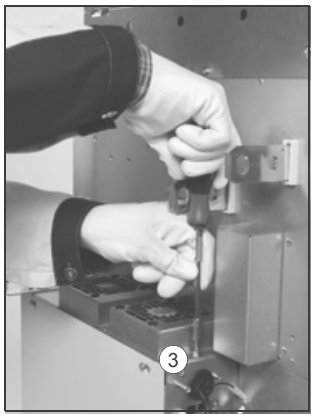
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Odłączyć kable zasilania wentylatora od przemiennika częstotliwości.
4. Zwolnić zaczepy.
5. Wyjąć wentylator.
6. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
   Uwaga: Upewnić się, że strzałka na wentylatorze wskazuje w górę.

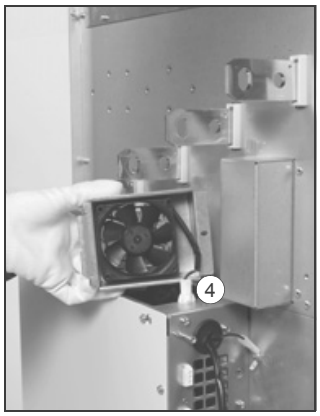

3
Internal fan
blowing direction
4
Internal fan
blowing direction

Wymiana wentylatora komory płytek drukowanych (obudowy R10 i R11)

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. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Wyjąć moduł przemiennika częstotliwości z szafy zgodnie z opisem w sekcji *Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11) (str. 178)*.
4. Odkręcić wkręt mocujący obudowy wentylatora.
5. Odłączyć kabel zasilania wentylatora.
6. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
7. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w parametrze *05.04 Licznik czasu włącz. went.* w podstawowym programie sterującym.





Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R6…R9)

Ta procedura wymiany wymaga najlepiej dwóch osób, zestawu wkrętaków z prętem przedłużającym i wkrętem dynamometrycznym i łańcuchów do zabezpieczenia modułu podczas instalacji. Na rysunku poniżej pokazano szafę dla rozmiaru obudowy R7. Procedura jest taka sama dla innych rozmiarów obudów.

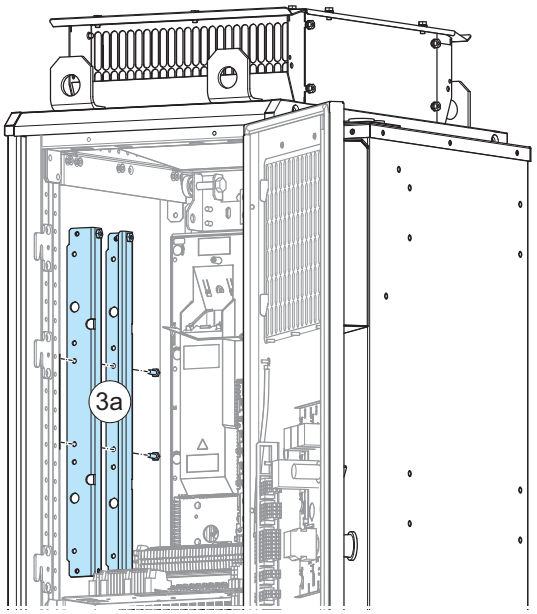
OSTRZEŻENIE!
Należy postępować zgodnie z instrukcjami opisanymi w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

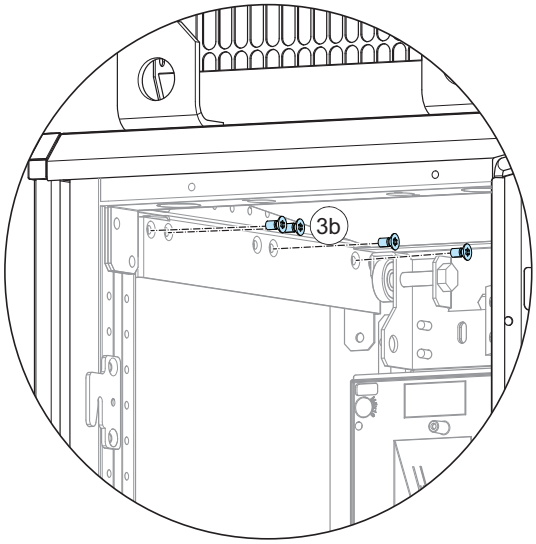
Podczas obsługi modułu przemiennika częstotliwości należy zachować ostrożność:

- Używać butów ochronnych z metalowymi noskami, aby uniknąć obrażeń stóp.
- Podnosić moduł przemiennika częstotliwości tylko za pomocą przeznaczonych do tego uchwytów.

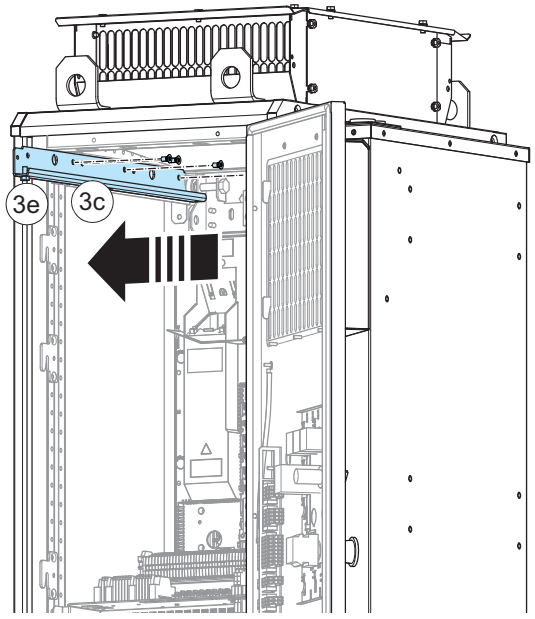
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Aby zamocować szyny przesuwne:
   3 a) Zdemontować szyny przesuwne (2 szt.) z lewej strony ramy szafy.
   3 b) Wykręcić cztery wkręty z górnych wypustek poziomych.
   3 c) Zamocować lewą szynę przesuwną do wypustki poziomej za pomocą wykręconych wkrętów.
   3 d) Zamocować prawą szynę przesuwną do wypustki poziomej za pomocą wykręconych wkrętów.

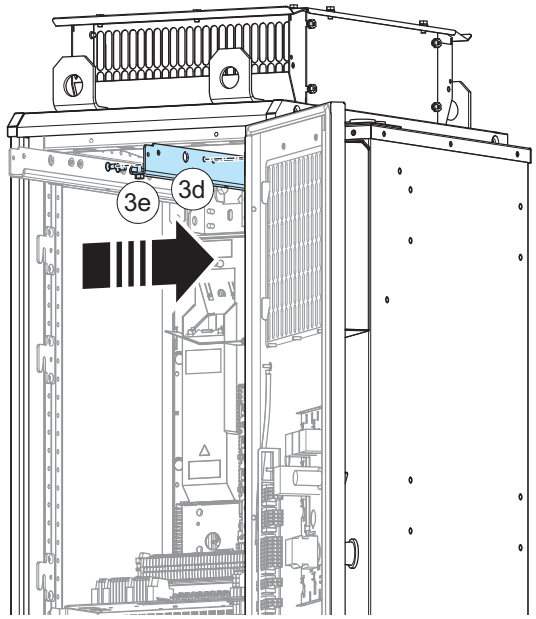
OSTRZEŻENIE!
Sprawdzić, czy wkręty stopujące (3e) na końcach wypustek są na miejscu, aby moduł przemiennika częstotliwości nie mógł zsunąć się z szyny.





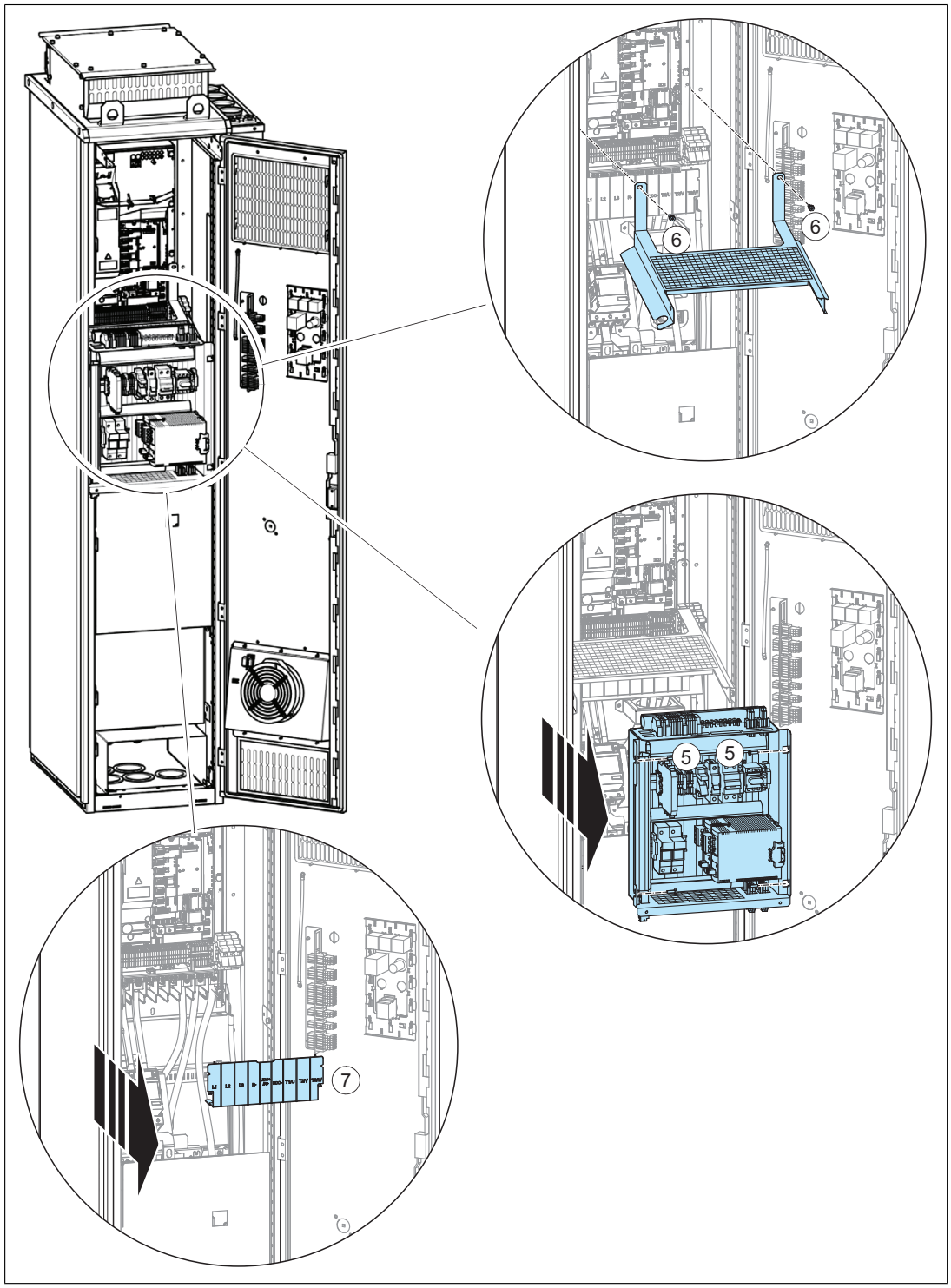
Wkręt samogwintujący M6x16 T30 (sześciokątny)	Torx M6x16



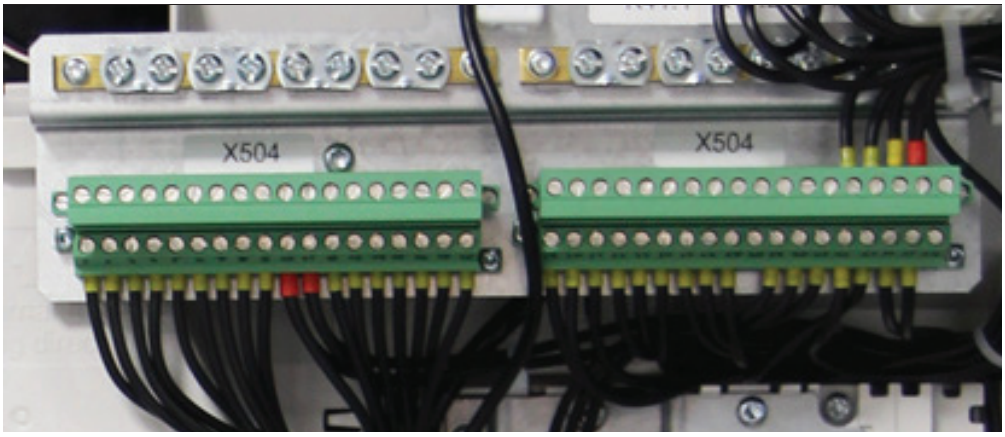


Torx M6x16	Torx M6x16

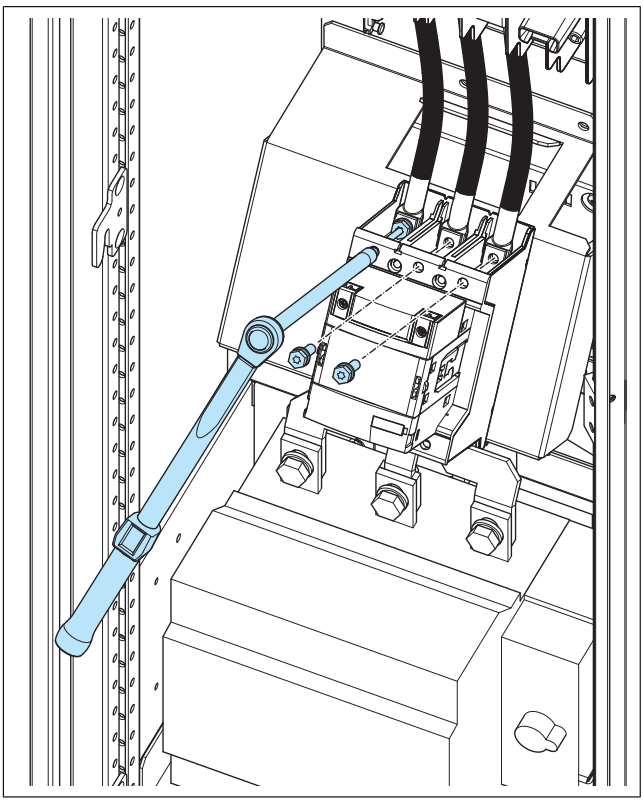
4. Odłączyć przewody podłączone do złączy płyty montażowej (jeśli są).
5. Zdemontować płytę montażową (cztery wkręty).
6. Zdemontować osłonę (dwa wkręty).
7. Zdemontować osłonę zacisków złączy kabla zasilania.



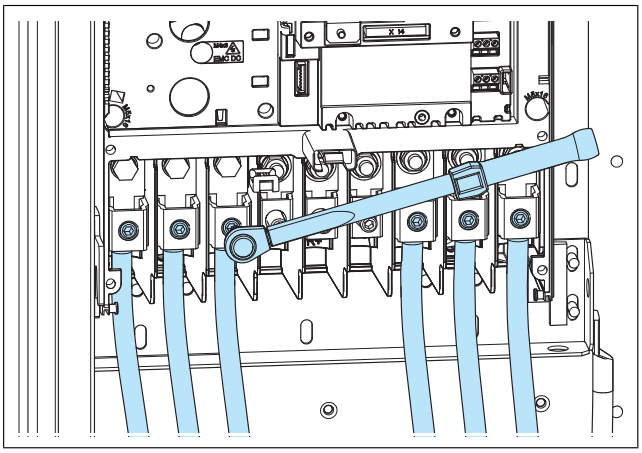
8. Odłączyć moduły opcji od jednostki sterującej.
9. W przypadku przemienników częstotliwości z dodatkowym blokiem zacisków we/wy (opcja +L504) odłączyć górne zaciski i usunąć wszelkie mocowanie. Przed wyjęciem modułu odsunąć na bok wszystkie przewody. **Uwaga:** Oznaczyć przewody, aby można je było ponownie podłączyć!



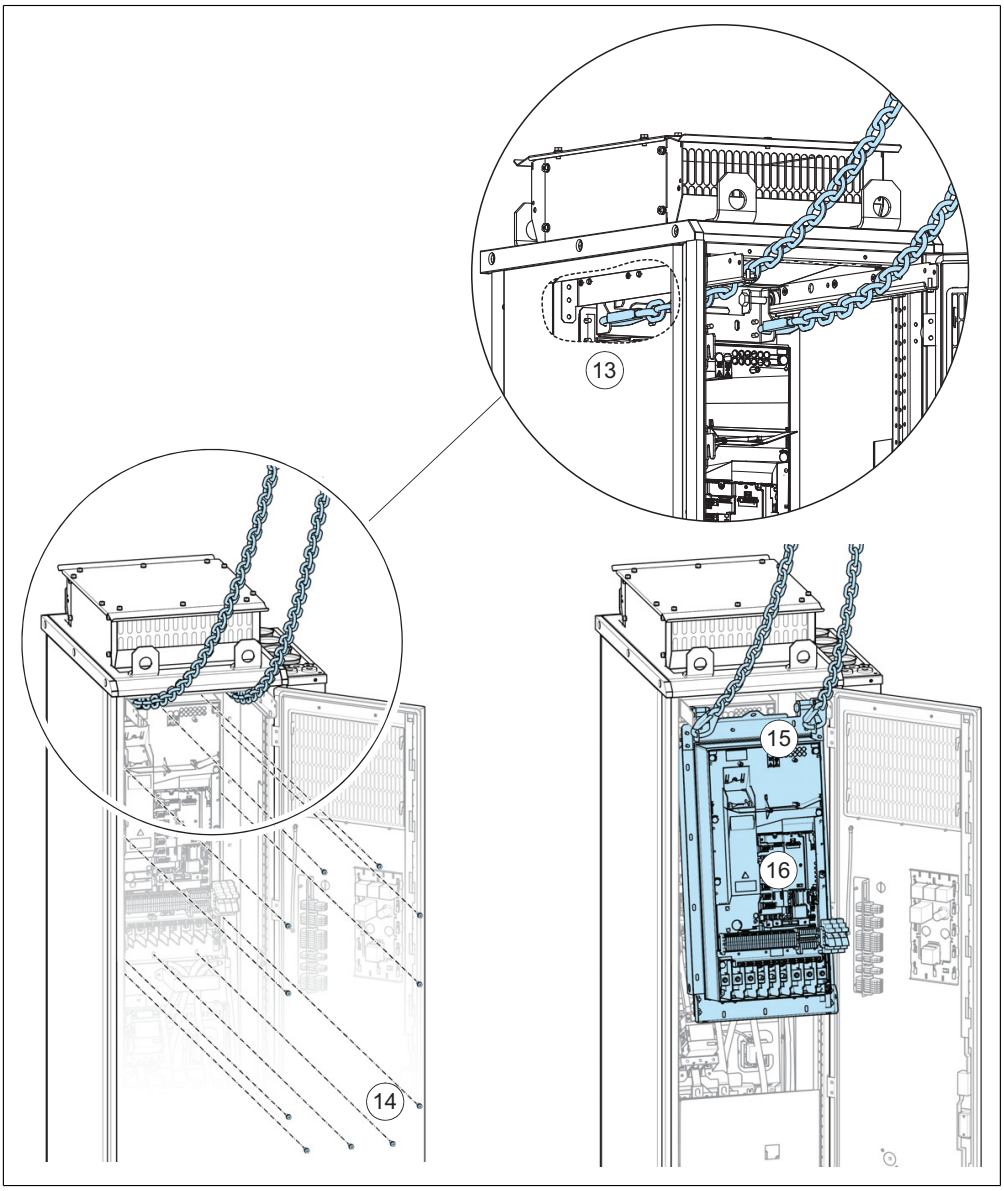
10. W przypadku przemienników częstotliwości bez dodatkowego bloku zacisków we/wy (opcja +L504), odłączyć zainstalowane przez klienta przewody od jednostki sterującej. **Uwaga:** Oznaczyć przewody, aby można je było ponownie podłączyć!
11. W przypadku przemienników częstotliwości ze stycznikiem liniowym (opcja +F250) odłączyć wejściowe kable zasilania od wyjścia stycznika.



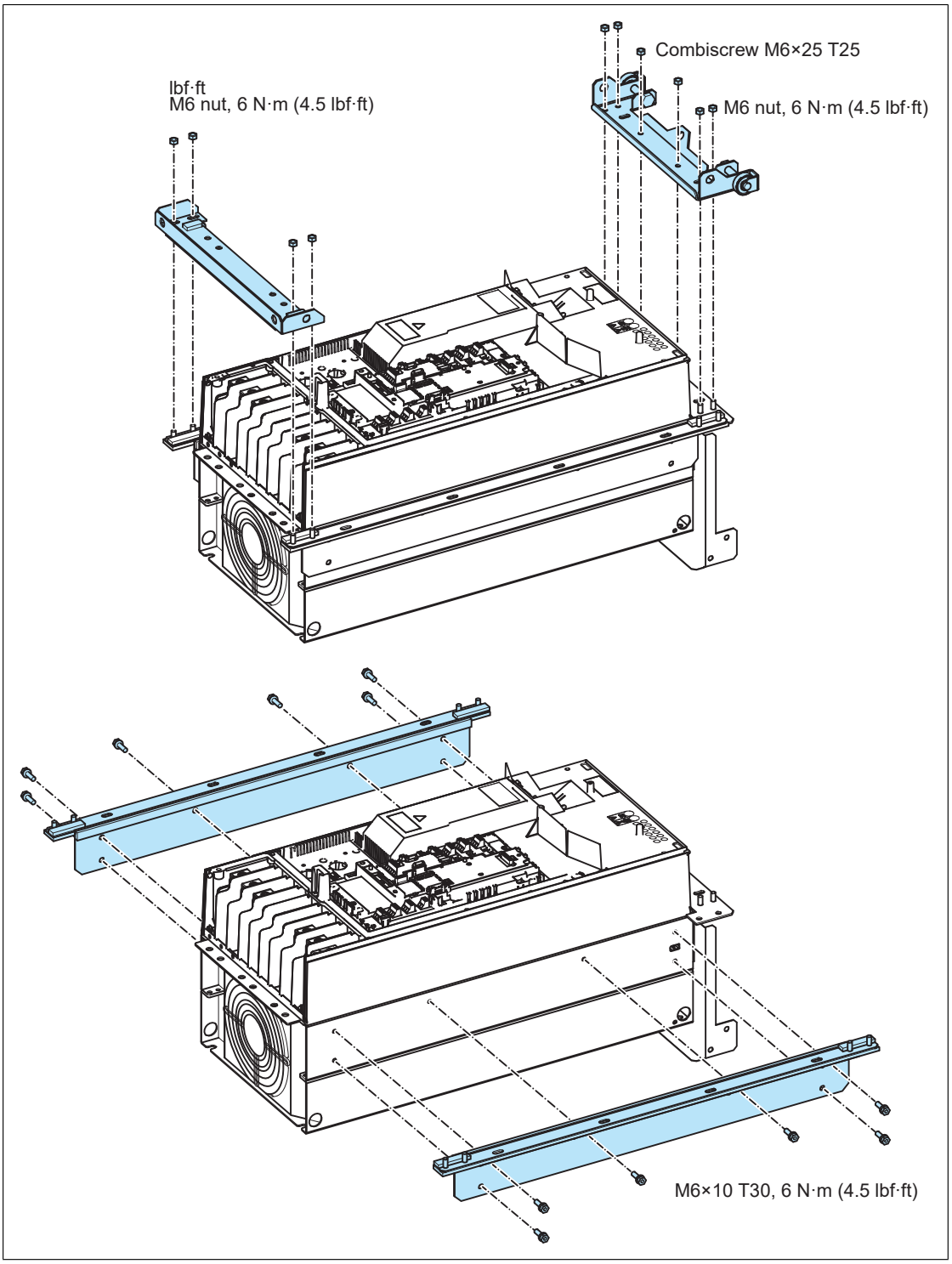
12. Odłączyć przewody wejściowego kabla zasilania i przewody kabla silnika od zacisków modułu przemiennika częstotliwości.



13. Zabezpieczyć moduł przemiennika częstotliwości za pomocą łańcuchów przymocowanych do przeznaczonych do tego uchwytów.
14. Odkręcić wkręty mocujące kołnierz.
15. Przesunąć moduł przemiennika częstotliwości wzdłuż przesuwanych prętów.
16. Wyjąć moduł z szafy za pomocą podnośnika.



17. Zdemontować kołnierz.



18. Zainstalować nowy moduł w odwrotnej kolejności.

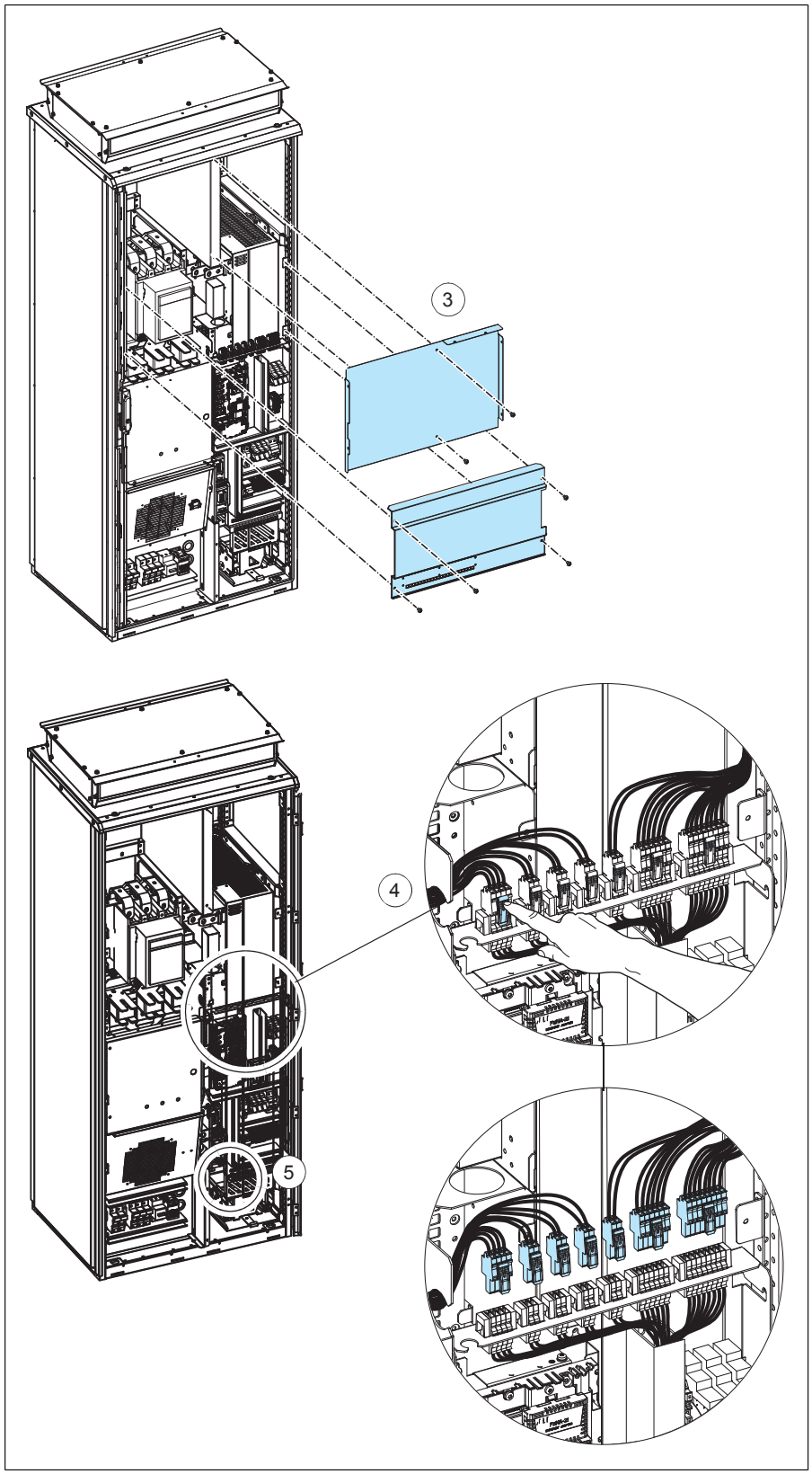
Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11)

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

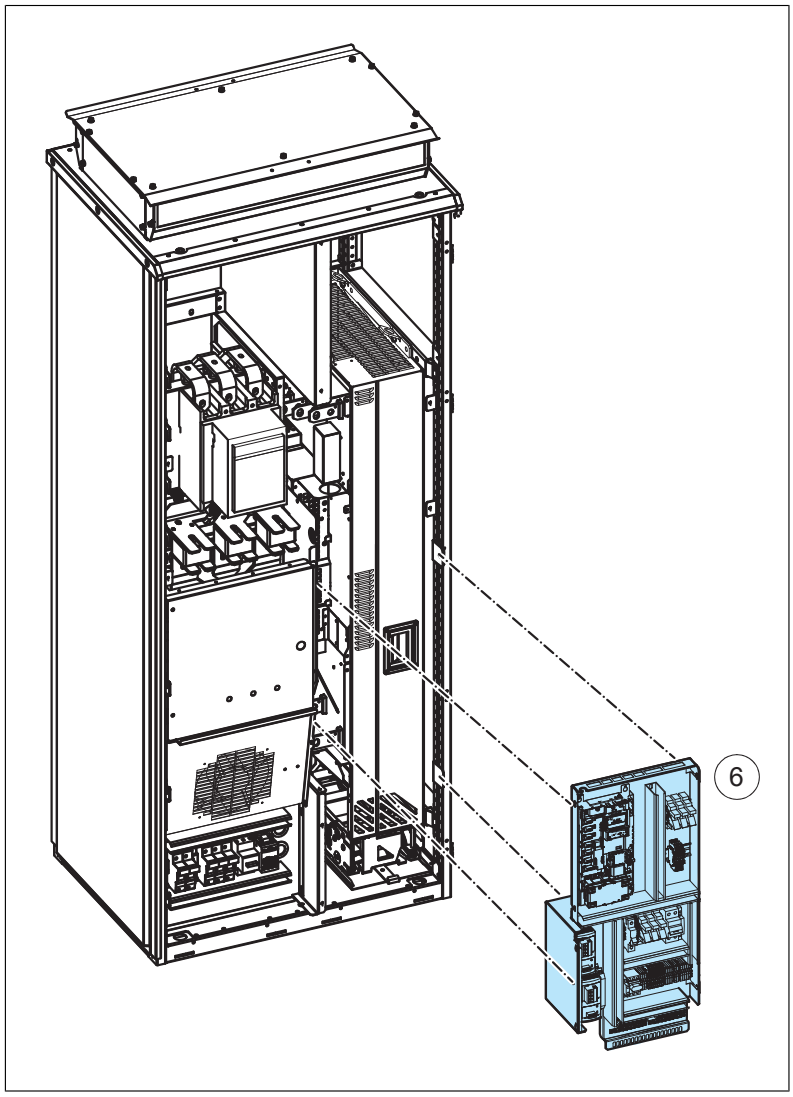
Ta procedura wymiany wymaga najlepiej dwóch osób, rampy do wyjmowania/instalacji, zestawu wkrętaków i klucza dynamometrycznego z prętem przedłużającym o długości 500 mm (20 in) oraz łańcuchów do zabezpieczenia modułu podczas instalacji.

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Zdemontować osłony.
4. Odłączyć szybkozłącza u góry i u dołu płyty montażowej jednostki sterującej.
5. Odłączyć przewód PE pomocniczego transformatora napięcia sterowania.

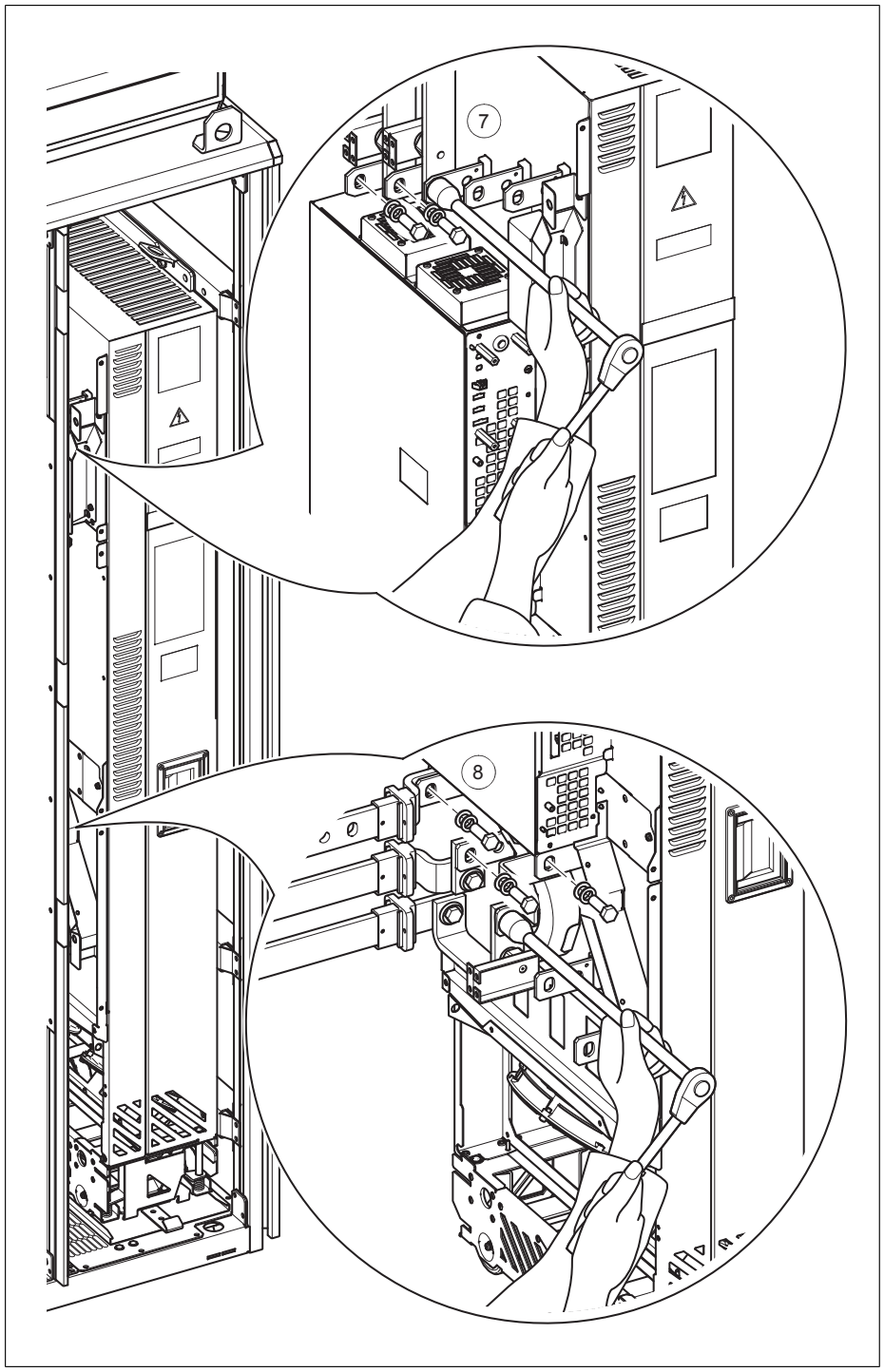


6. Wyjąć płytę montażową.

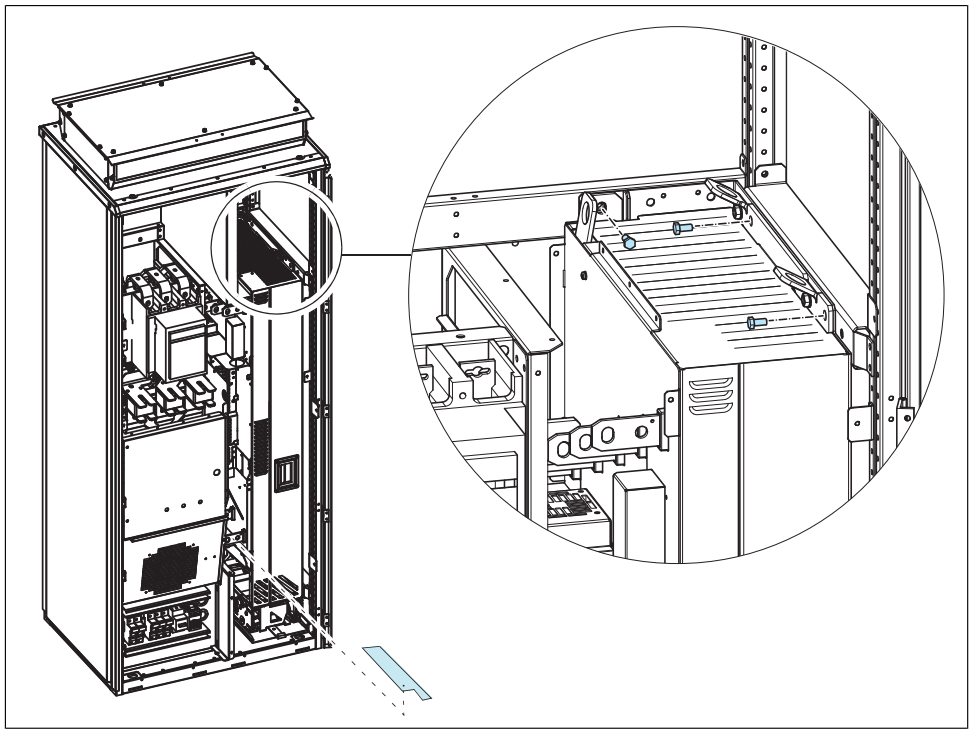


7. Odłączyć wejściowe szyny zbiorcze przemiennika częstotliwości za pomocą klucza dynamometrycznego z prętem przedłużającym o długości 500 mm (20 in). Wkręt kombi M12, 70 N·m (52 lbf·ft).

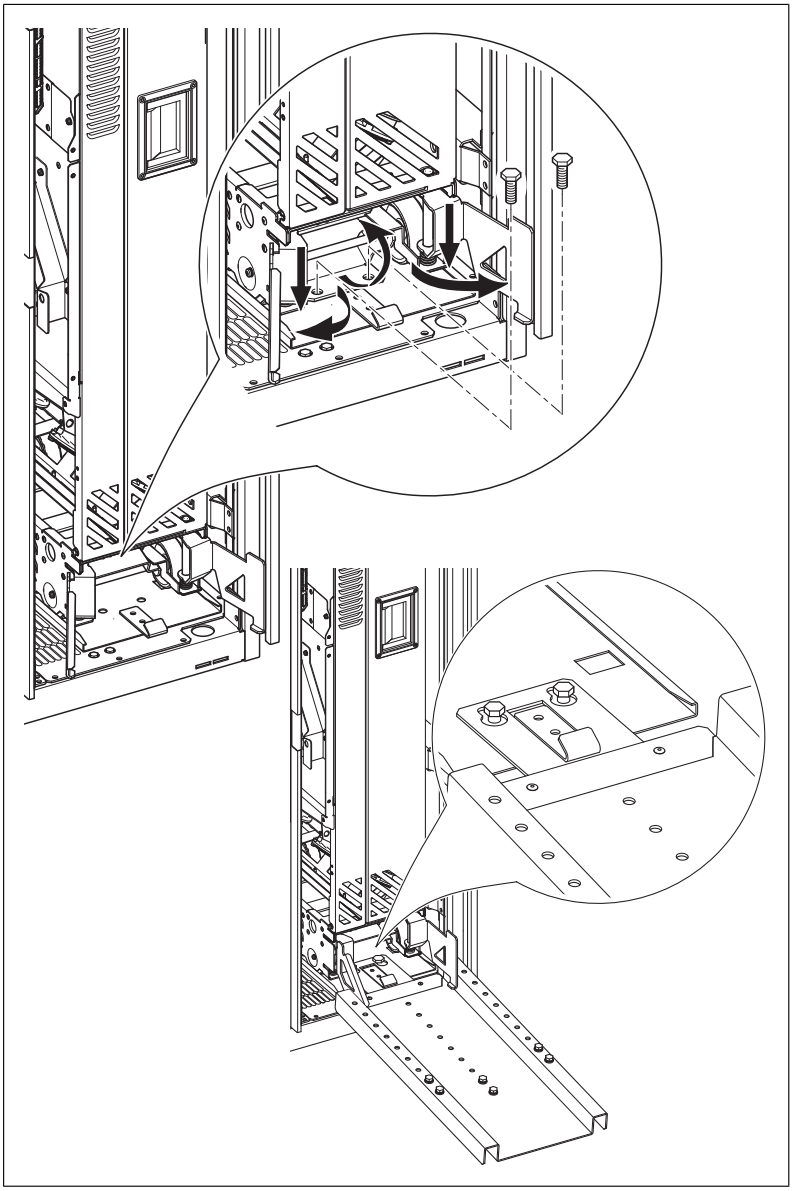
8. Odłączyć wyjściowe szyny zbiorcze przemiennika częstotliwości. M12, 70 N·m (52 lbf·ft).



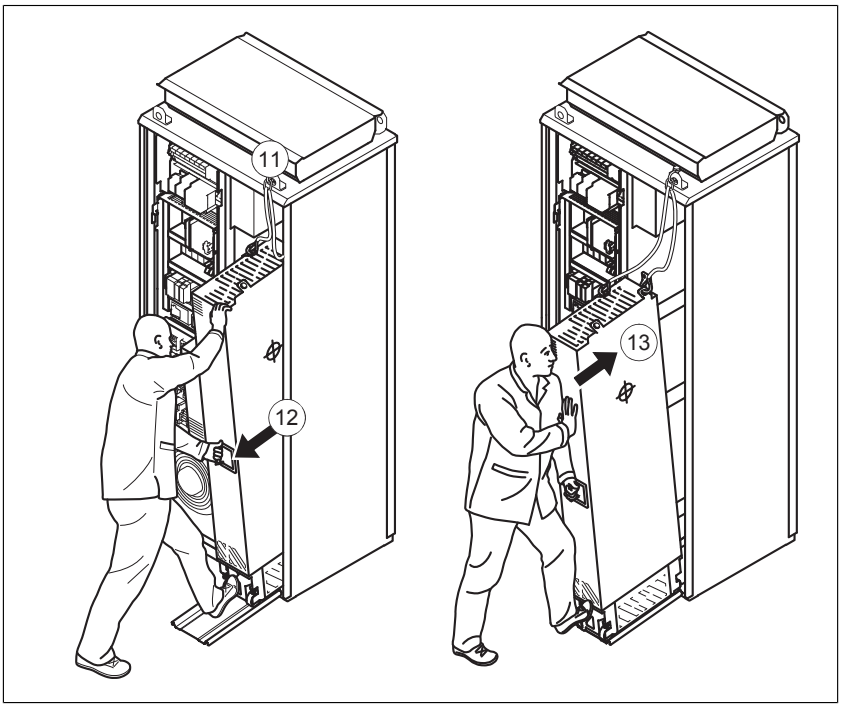
9. Zdjąć osłonę. Odkręcić wkręty mocujące moduł przemiennika częstotliwości do szafy na górze i za przednimi wspornikami.



10. Przymocować rampę pomocniczą do podstawy szafy za pomocą dwóch wkrętów.



11. Przymocować łańcuchami uchwyty do podnoszenia modułu przemiennika częstotliwości do uchwytów do podnoszenia szafy.
12. Wysunąć ostrożnie moduł z szafy, najlepiej przy pomocy innej osoby.
13. Zainstalować nowy moduł w odwrotnej kolejności.



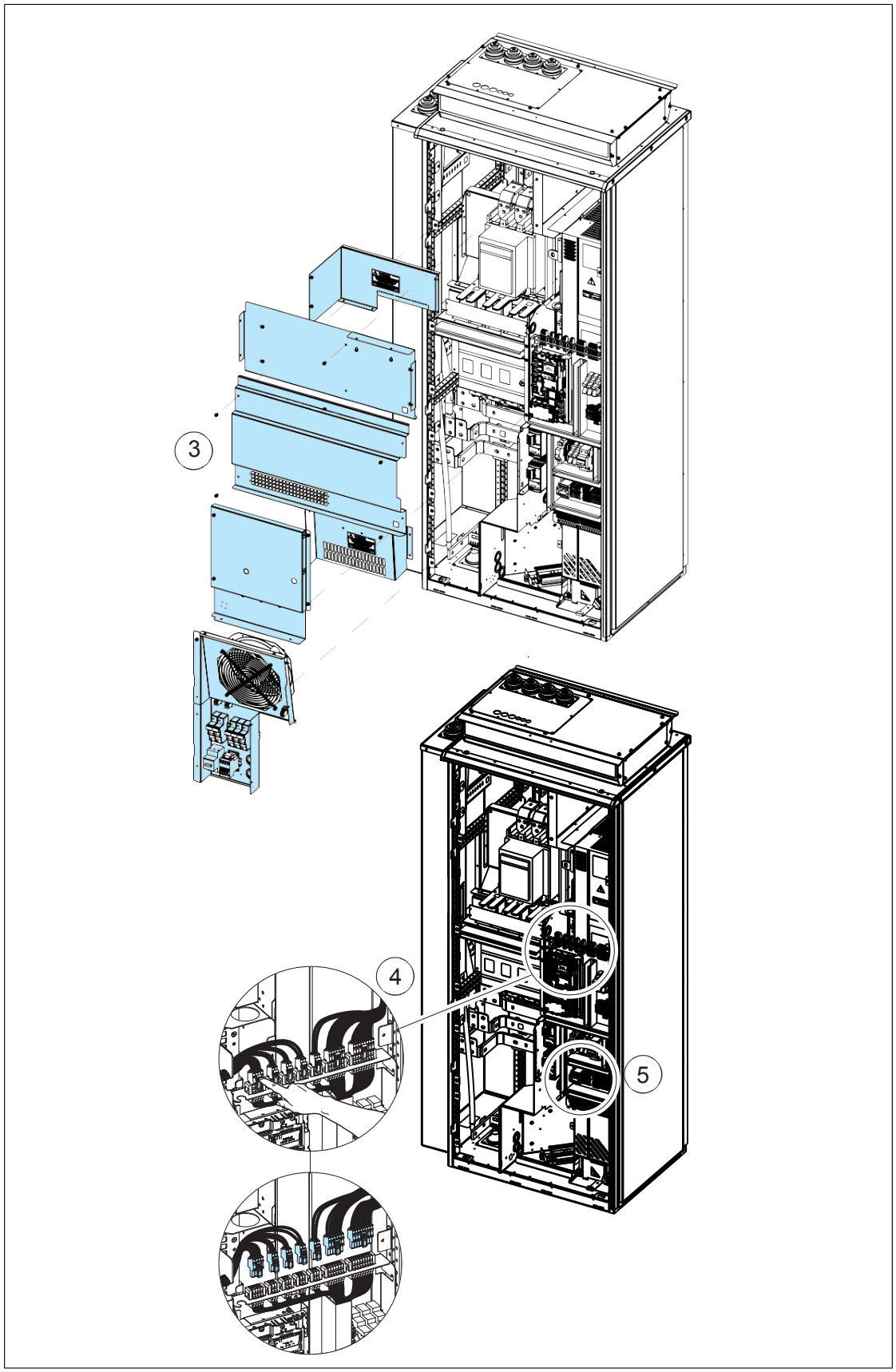
Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11, IP54 / UL typ 12)

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

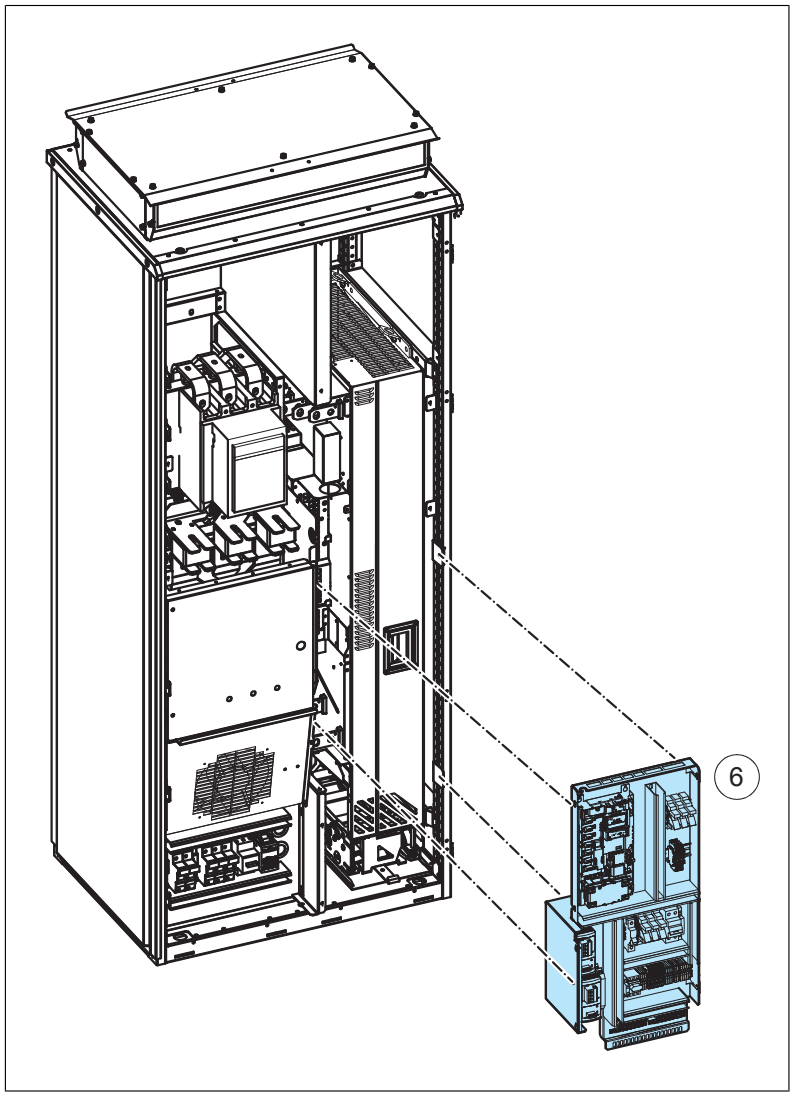
Ta procedura wymiany wymaga najlepiej dwóch osób, rampy do wyjmowania/instalacji, zestawu wkrętaków i klucza dynamometrycznego z prętem przedłużającym o długości 500 mm (20 in) oraz łańcuchów do zabezpieczenia modułu podczas instalacji.

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Zdemontować osłony i dodatkowy wentylator IP54.
4. Odłączyć szybkozłącza u góry i u dołu płyty montażowej jednostki sterującej.
5. Odłączyć przewód PE pomocniczego transformatora napięcia sterowania.

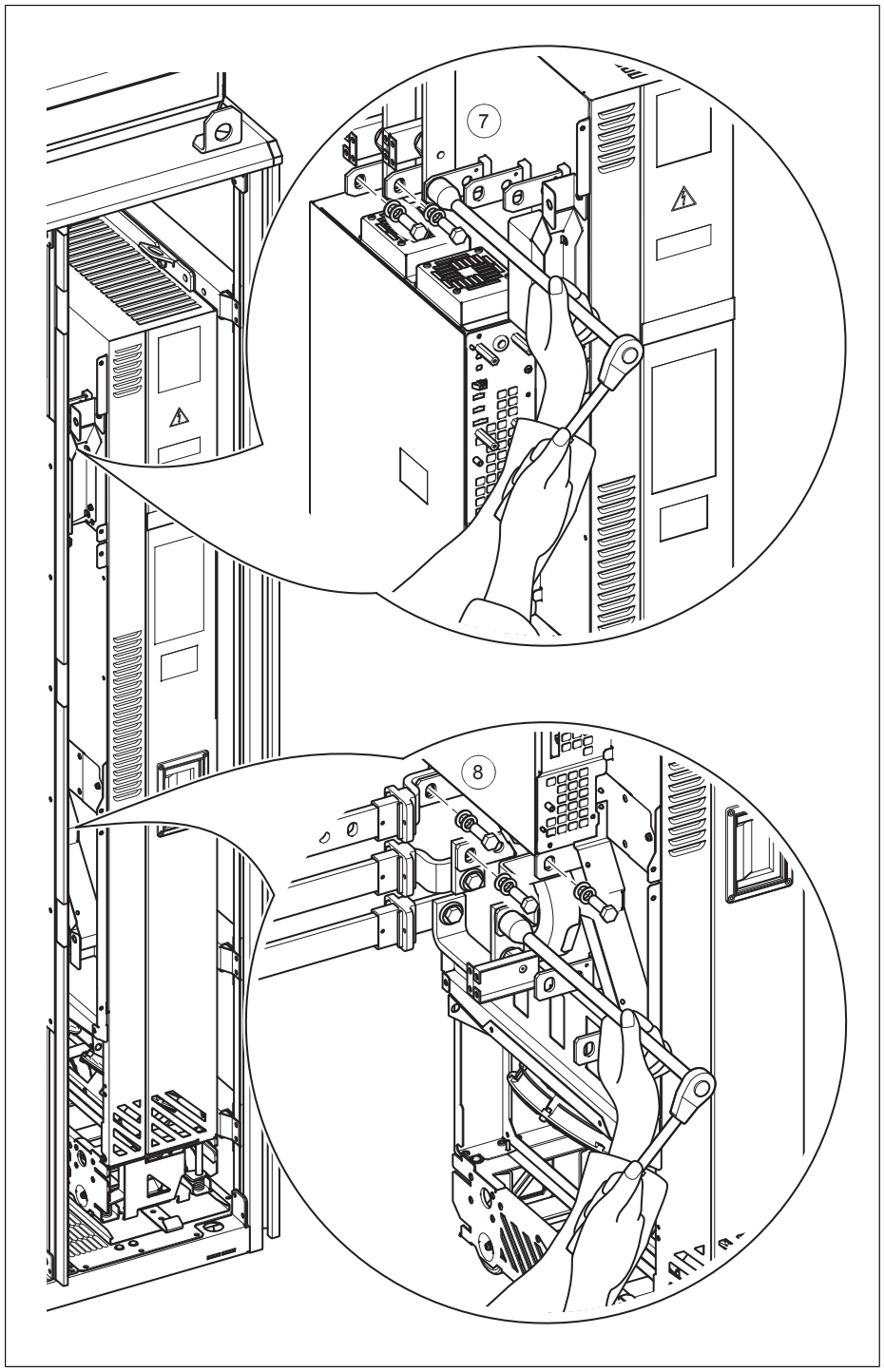


6. Wyjąć płytę montażową.

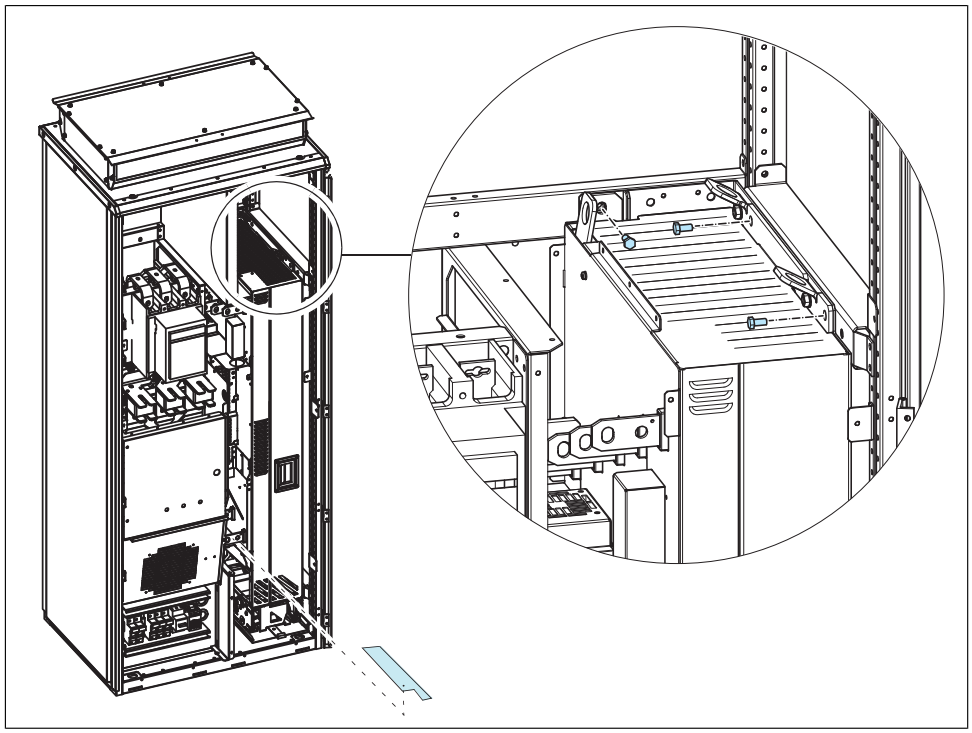


7. Odłączyć wejściowe szyny zbiorcze przemiennika częstotliwości za pomocą klucza dynamometrycznego z prętem przedłużającym o długości 500 mm (20 in). Wkręt kombi M12, 70 N·m (52 lbf·ft).

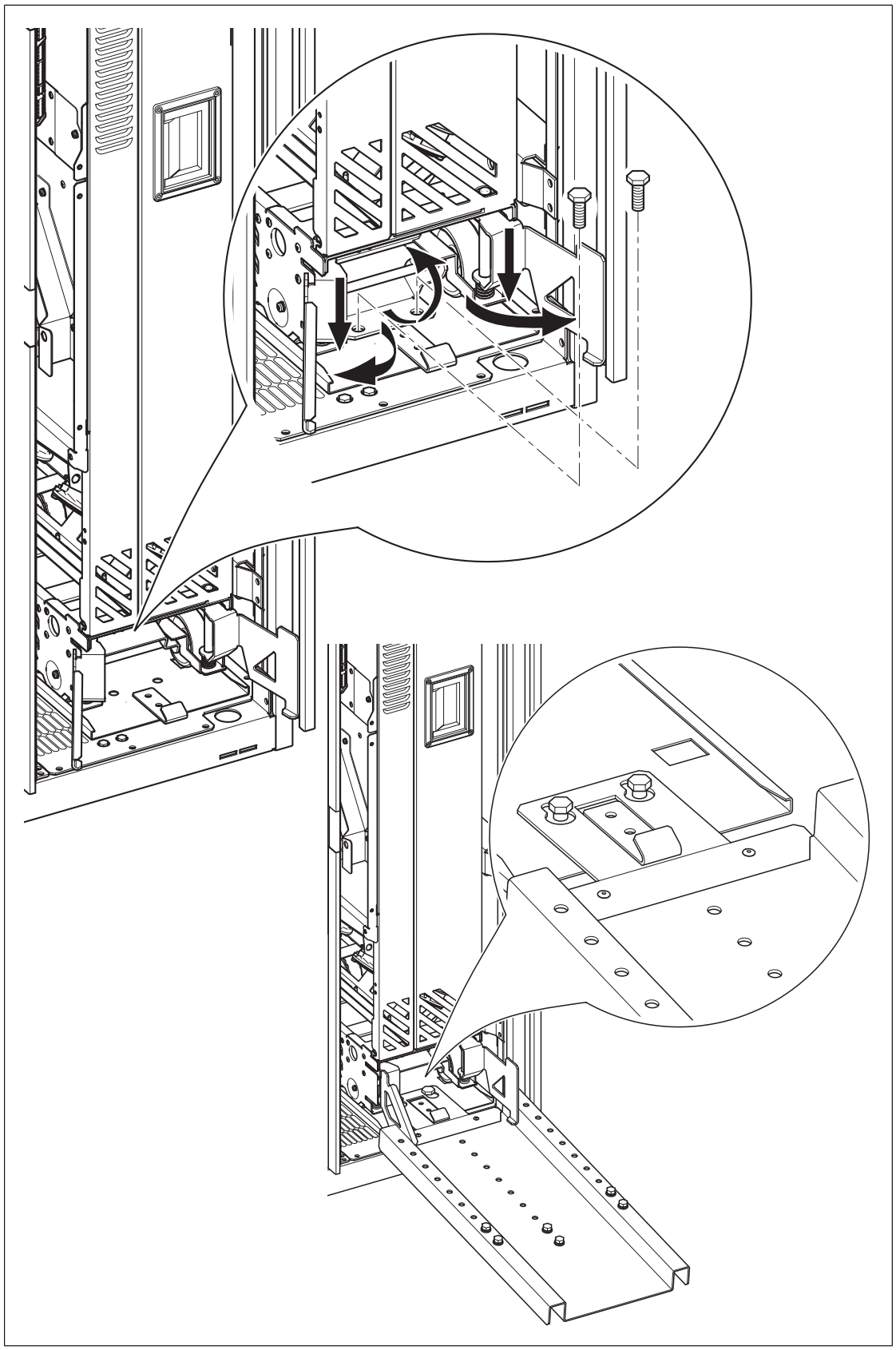
8. Odłączyć wyjściowe szyny zbiorcze przemiennika częstotliwości. M12, 70 N·m (52 lbf·ft).



9. Zdjąć osłonę. Odkręcić wkręty mocujące moduł przemiennika częstotliwości do szafy na górze i za przednimi wspornikami.

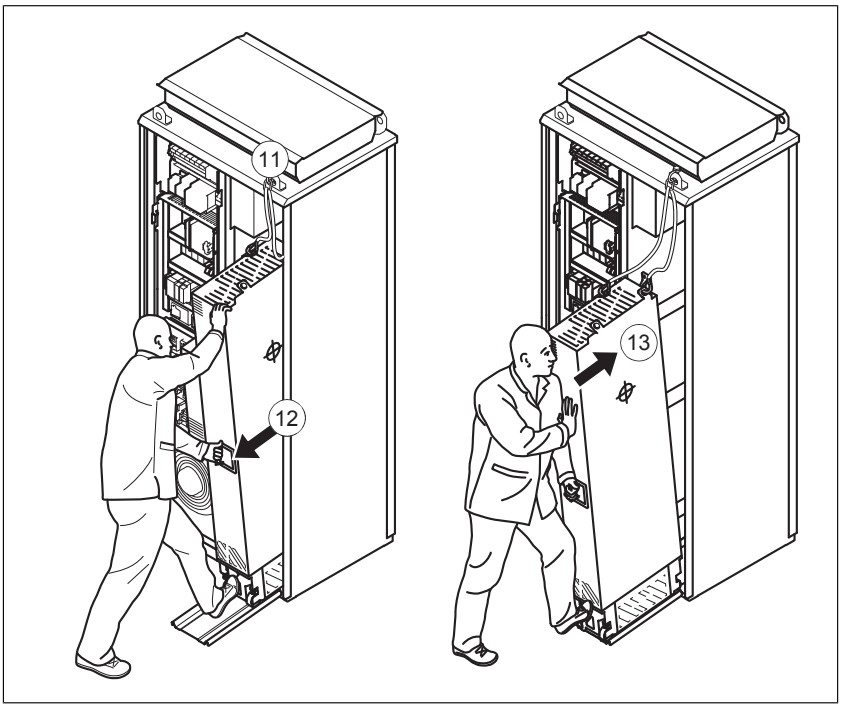


10. Przymocować rampę pomocniczą do podstawy szafy za pomocą dwóch wkrętów.



11. Przymocować łańcuchami uchwyty do podnoszenia modułu przemiennika częstotliwości do uchwytów do podnoszenia szafy.

12. Wysunąć ostrożnie moduł z szafy, najlepiej przy pomocy innej osoby.
13. Zainstalować nowy moduł w odwrotnej kolejności.



Kondensatory

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

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

Formowanie kondensatorów

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

Bezpieczniki

Wymiana bezpieczników AC (obudowy R6 i R7)

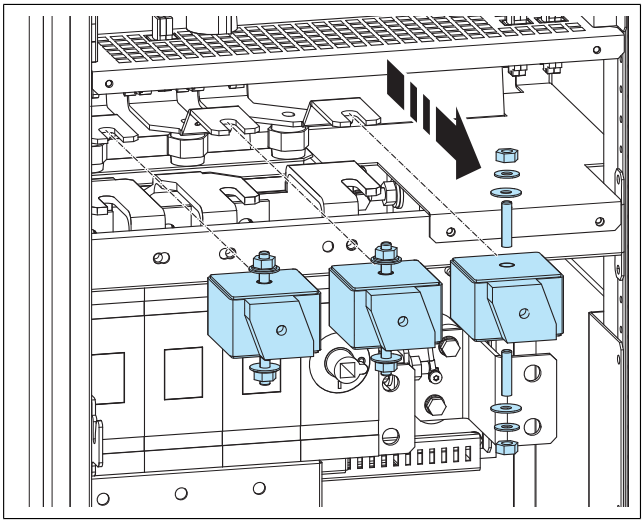
OSTRZEŻENIE!
Należy postępować zgodnie z instrukcjami opisanymi w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Zdjąć przednią osłonę rozłącznika bezpiecznikowego.
4. Wymienić bezpieczniki, używając uchwytu do bezpieczników znajdującego się wewnątrz szafy.
5. Ponownie zamontować zdjętą wcześniej osłonę i zamknąć drzwi szafy.

Wymiana bezpieczników AC

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. 19)*.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Zdjąć przednią osłonę bezpieczników.
4. Poluzować nakrętki wkrętów bezpieczników bez łba, aby można było wysunąć bloki bezpieczników. Zapisać kolejność podkładek na wkrętach.
5. Odkręcić wkręty, nakrętki i podkładki ze starych bezpieczników i zakręcić je na nowych bezpiecznikach. Zachować pierwotną kolejność podkładek.



6. Włożyć nowe bezpieczniki do ich gniazd w szafie.
7. Dokręcić wkręty z momentem maks. 5 N m (3 lbf·ft).
8. Dokręcić nakrętki z następującymi momentami:

- Bezpieczniki Cooper-Bussmann: 50 N·m (37 lbf·ft) dla rozmiaru 3; 40 N·m (30 lbf·ft) dla rozmiaru 2
- Mersen (Ferraz-Shawmut): 46 N·m (34 lbf·ft) dla rozmiaru 33; 26 N·m (19 lbf·ft) dla rozmiaru 32
- Inne bezpieczniki: Należy zapoznać się z instrukcjami producenta bezpiecznika.

9. Ponownie zamontować zdjętą wcześniej osłonę i zamknąć drzwi szafy.

Panel sterowania

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

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, rozmiary i wymogi techniczne oraz warunki niezbędne do spełnienia wymagań dotyczących CE oraz innych oznaczeń.

Wartości znamionowe

Wartości znamionowe IEC

Poniżej podano wartości znamionowe dla przemienników częstotliwości (50 Hz i 60 Hz). Symbole opisano w sekcji *Definicje (str. 195)*.

WARTOŚCI ZNAMIONOWE IEC									
ACQ580-07…	**Rozmiar obudowy**	**Znamionowy prąd wejściowy**	**Wartości znamionowe wyjściowe**						
			Wartości znamionowe			**Praca z lekkim przeciążeniem**		**Praca z dużym przeciążeniem**	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**A**	**kW**	**A**	**kW**	**A**	**kW**
U_n = 400 V									
0145A-4	R6	145	178	145	75	138	75	105	55
0169A-4	R7	169	247	169	90	161	90	145	75
0206A-4	R7	206	287	206	110	196	110	169	90
0246A-4	R8	246	350	246	132	234	132	206	110
0293A-4	R8	293	418	293	160	278	160	246*	132
0363A-4	R9	363	498	363	200	345	200	293	160
0430A-4	R9	430	542	430	250	400	200	363**	200

WARTOŚCI ZNAMIONOWE IEC									
ACQ580-07…	Rozmiar obudowy	Znamionowy prąd wejściowy	Wartości znamionowe wyjściowe						
			Wartości znamionowe			Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	A	kW	A	kW
0505A-4	R10	505	560	505	250	485	250	361	200
0585A-4	R10	585	730	585	315	575	315	429	250
0650A-4	R10	650	730	650	355	634	355	477	250
0725A-4	R11	725	1020	725	400	715	400	566	315
0820A-4	R11	820	1020	820	450	810	450	625	355
0880A-4	R11	880	1100	880	500	865	500	725***	400

WARTOŚCI ZNAMIONOWE IEC									
ACQ580-07…	Rozmiar obudowy	Znamionowy prąd wejściowy	Wartości znamionowe wyjściowe						
			Wartości znamionowe			Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	KM	A	KM	A	KM
U_n = 480 V									
0145A-4	R6	124	178	145	100	124	100	96	75
0169A-4	R7	156	247	169	125	156	125	124	100
0206A-4	R7	180	287	206	150	180	150	156	125
0246A-4	R8	240	350	246	200	240	200	180	150
0293A-4	R8	260	418	293	200	260	200	240	150
0363A-4	R9	361	542	363	300	361	300	302	250
0430A-4	R9	414	542	430	350	414	350	361	300
0505A-4	R10	483	560	505	400	483	400	361	300
0585A-4	R10	573	730	585	450	573	450	414	350
0650A-4	R10	623	730	650	500	623	500	477	400
0725A-4	R11	705	850	725	600	705	600	566	450
0820A-4	R11	807	1020	820	700	807	700	625	500
0880A-4	R11	807	1020	880	700	807	700	625	500

Wartości znamionowe UL (NEC)

WARTOŚCI ZNAMIONOWE UL (NEC)									
ACQ580-07…	Rozmiar obudowy	Znamionowy prąd wejściowy	Wartości znamionowe wyjściowe						
			Wartości znamionowe			Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	KM	A	KM	A	KM
U_n = 480 V									

WARTOŚCI ZNAMIONOWE UL (NEC)									
ACQ580-07…	Rozmiar obudowy	Znamionowy prąd wejściowy	Wartości znamionowe wyjściowe						
			Wartości znamionowe			Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	KM	A	KM	A	KM
0124A-4	R6	124	178	145	100	124	100	96	75
0156A-4	R7	156	247	169	125	156	125	124	100
0180A-4	R7	180	287	206	150	180	150	156	125
0240A-4	R8	240	350	246	200	240	200	180	150
0260A-4	R8	260	418	293	200	260	200	240*	150
0361A-4	R9	361	542	363	300	361	300	302	250
0414A-4	R9	414	542	430	350	414	350	361**	300
0505A-4	R10	483	560	505	400	483	400	361	300
0585A-4	R10	573	730	585	450	573	450	414	350
0650A-4	R10	623	730	650	500	623	500	477	400
0725A-4	R11	705	850	725	600	705	600	566	450
0820A-4	R11	807	1020	820	700	807	700	625	500
0880A-4	R11	807	1020	880	700	807	700	625	500

Definicje

U_n	Napięcie znamionowe przemiennika częstotliwości. Zakres napięcia wejściowego zawiera sekcja *Specyfikacje sieci elektroenergetycznej (str. 232)*.
I_1	Znamionowa wartość skuteczna prądu wejściowego
I_2	Znamionowy prąd wyjściowy (dostępny stale bez przeciążenia)
n	Moc pozorna (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 10 minut.
P_{Ld}	Typowa moc silnika przy pracy z lekkim obciążeniem
I_{max}	Maksymalny prąd wyjściowy. Dostępny przez dwie sekundy 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 10 minut. * Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 30% przeciążenie przez 1 minutę co 10 minut ** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 25% przeciążenie przez 1 minutę co 10 minut. *** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 40% przeciążenia przez 1 minutę co 10 minut.
P_{Hd}	Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem

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

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

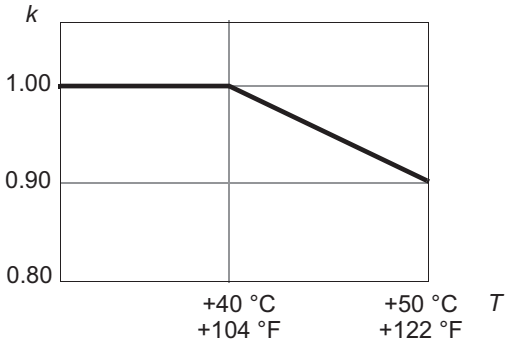
Zaleca się dokonanie doboru przemiennika częstotliwości, silnika i przekładni zębatej z wykorzystaniem udostępnianego przez firmę ABB narzędzia do wymiarowania DriveSize.

Obniżanie wartości znamionowej wyjścia

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia

Typy przemienników częstotliwości inne niż -0414A-4 i -0430A-4

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):

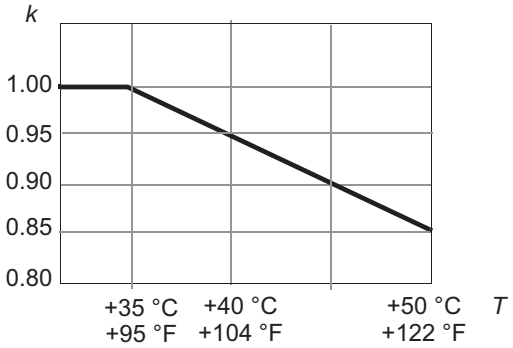


Przykład:

Temperatura	Obniżona wartość znamionowa prądu	
40ºC (104ºF)	I_{Ld}	I_{Hd}
45ºC (113ºF)	0,95 · I_{Ld}	0,95 · I_d
50ºC (122ºF)	0,90 · I_{Ld}	0,90 · I_{Hd}

Typy przemienników częstotliwości -0414A-4 i -0430A-4

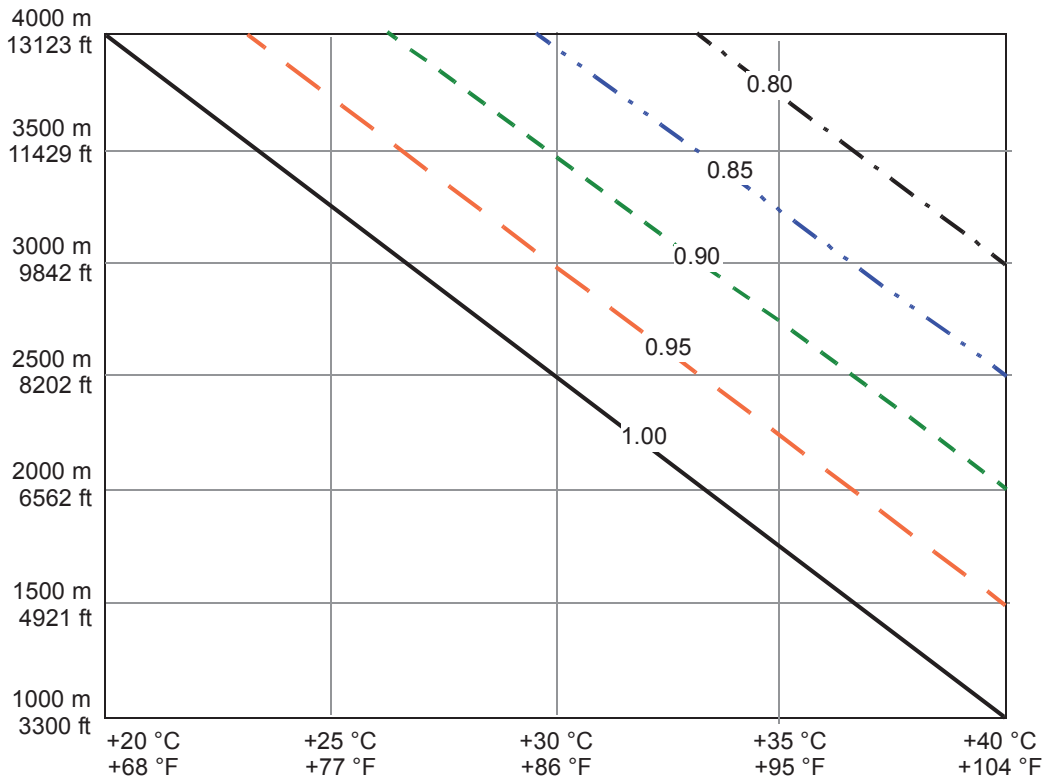
Przy temperaturze w zakresie +35…50°C (+95–122°F) wartość znamionowego prądu wyjściowego zostaje obniżona o 1% na każdy dodatkowy 1°C (1,8°F). Prąd wyjściowy można obliczyć, mnożąc prąd podany w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia wartości znamionowych (*k*):



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.

Obniżenie wartości znamionowych dla ustawień specjalnych w programie sterowania przemiennikiem częstotliwości

Jeśli minimalna częstotliwość kluczowania zostanie zmieniona za pomocą parametru *97.02 Min. częstotl. kluczowania*, należy pomnożyć prąd wyjściowy podany w parametrze *Wartości znamionowe (str. 193)* przez wartość współczynnika podaną w tej tabeli.

Rozmiar obudowy	1,5 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
R6	1,00	0,97	0,84	0,66
R7	1,00	0,98	0,89	0,71
R8	1,00	0,96	0,82	0,61
R9	1,00*	0,95*	0,79*	0,58*
R10	1,00	0.92	0,78	0.58
R11	1,00	0.92	0,78	0.58
R11	1,00	0.92	0,78	0.58
R11	1,00	0.92	0,78	0.58

* Obniżanie wartości znamionowej prądu dla modeli -0414A-4 i -0430A-4 w temperaturze 35ºC

Uwaga: Zmiana wartości parametru *97.01 W. zad. częstotl. kluczowania* nie wymaga obniżania wartości znamionowych.

Bezpieczniki (IEC)

Standardowy przemiennik częstotliwości jest wyposażony w przedstawione poniżej bezpieczniki aR.

ACQ580-07…	Prąd wejściowy (A)	Bezpieczniki szybkie (aR) (jeden bezpiecznik na fazę)					
		(A)	A^2s	V	Typ (Bussmann)	Typ (Mersen)	Rozmiar
U_n = 400 V							
0145A-4	145	250	31000	690	170M3816D	J320375C	1
0169A-4	169	250	31000	690	170M3816D	J320375C	1
0206A-4	206	315	52000	690	170M3817D	N320379C	1
0246A-4	246	400	79000	690	170M5408	H300065A	2
0293A-4	293	500	155000	690	170M5410	S1046930K	2
0363A-4	363	630	210000	690	170M6410	X300078C	3
0430A-4	430	700	300000	690	170M6411	Y300079C	3
0505A-4	505	800	465000	690	170M6412	W1046956F	3

ACQ580-07…	Prąd wejściowy (A)	Bezpieczniki szybkie (aR) (jeden bezpiecznik na fazę)					
		(A)	A^2s	V	Typ (Bussmann)	Typ (Mersen)	Rozmiar
0585A-4	585	900	670000	690	170M6413	X1046957F	3
0650A-4	650	1000	945000	690	170M6414	Y1046958F	3
0725A-4	725	1250	1950000	690	170M6416	A1046960F	3
0820A-4	820	1250	1950000	690	170M6416	A1046960F	3
0880A-4	880	1400	2450000	690	170M6417	B1046961F	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.

Bezpieczniki (UL)

Przemiennik częstotliwości z opcją +C129 i opcją +F289 jest wyposażony w standardowe bezpieczniki wymienione poniżej, które chronią obwody wewnętrzne. Bezpieczniki ograniczą uszkodzenia przemiennika częstotliwości oraz uniemożliwią uszkodzenie sąsiadujących urządzeń w przypadku zwarcia wewnątrz przemiennika częstotliwości. Przemiennik częstotliwości wymaga też bezpieczników zewnętrznych służących do zabezpieczenia obwodu odgałęzionego zgodnie z NEC, patrz sekcja *Bezpieczniki do ochrony obwodu odgałęzionego (str. 201)*.

ACQ580-07…	Prąd wejściowy A	Bezpieczniki (jeden bezpiecznik na fazę)						
		A	V	Typ (Bussmann)	Typ (Mersen)	Klasa UL / rozmiar	Typ z opcją +F289	Rozmiar (opcja +F289)
U_n = 480 V – typy UL (NEC)								
0124A-4	124	250	600	DFJ-250	B235889A (HSJ 250)	J	170M3416 / P300002C	1
0156A-4	156	300	600	DFJ-300	C235890A (HSJ 300)	J	170M3416 / P300002C	1
0180A-4	180	300	600	DFJ-300	C235890A (HSJ 300)	J	170M4410 / G1046920K	1
0240A-4	240	400	690	170M5408	H300065A	2	170M4410 / H300065A	2
0260A-4	260	500	690	170M5410	S1046930K	2	170M5408 / S1046930K	2
0361A-4	361	630	690	170M6410	X300078C	3	170M5410 / X300078C	3
0414A-4	414	700	690	170M6411	Y300079C	3	170M6411 / Y300079C	3
0505A-4	483	800	690	170M6412	W1046956F	3	170M6412 / W1046956F	3
0585A-4	573	900	690	170M6413	X1046957F	3	170M6413 / X1046957F	3
0650A-4	623	1000	690	170M6414	Y1046958F	3	170M6414 / Y1046958F	3
0725A-4	705	1250	690	170M6416	A1046960F	3	170M6416 / A1046960F	3
0820A-4	807	1250	690	170M6416	A1046960F	3	170M6416 / A1046960F	3
0880A-4	807	1400	690	170M6417	B1046961F	3	170M6417 / B1046961F	3

Bezpieczniki do ochrony obwodu odgałęzionego

Ten przemiennik jest dostosowany do pracy w sieci, która dostarcza nie więcej niż 100 000 amperów prądu symetrycznego (rms) przy napięciu o wartości maksymalnej 480 V, jeśli kabel zasilający zostanie zabezpieczony bezpiecznikami UL klasy T lub L. Bezpieczniki do ochrony obwodu odgałęzionego zgodnie z NEC muszą zostać dobrane zgodnie z tabelą poniżej. Należy pamiętać o stosowaniu się do lokalnych przepisów.

ACQ580-07…	Prąd wejściowy A	Bezpieczniki (jeden bezpiecznik na fazę)				
		A	V	Producent	Typ	Klasa UL
U_n = 480 V – typy UL (NEC)						
0124A-4	124	200	600	Bussmann	JJS-200	T
0156A-4	156	225	600	Bussmann	JJS-225	T
0180A-4	180	300	600	Bussmann	JJS-300	T
0240A-4	240	350	600	Bussmann	JJS-350	T
0260A-4	260	400	600	Bussmann	JJS-400	T
0361A-4	361	500	600	Bussmann	JJS-500	T
0414A-4	414	600	600	Bussmann	JJS-600	T
0505A-4	483	600	600	Bussmann	JJS-600	T
0585A-4	573	800	600	Ferraz	A4BY800	L
0650A-4	623	800	600	Ferraz	A4BY800	L
0725A-4	705	800	600	Ferraz	A4BY800	L
0820A-4	807	900	600	Ferraz	A4BY900	L
0880A-4	807	1000	600	Ferraz	A4BY1000	L

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	Szerokość*	Głębokość	Waga
	mm	mm	mm	kg
R6	2145	430	673	210
R7	2145	430	673	220
R8	2145	530	673	255
R9	2145	530	673	275
R10	2145	830	698	410
R10 (opcja +B055)	2315	830	698	410

Rozmiar obudowy	Wysokość	Szerokość*	Głębokość	Waga
	mm	mm	mm	kg
R11	2145	830	698	440
R11 (opcja +B055)	2315	830	698	440

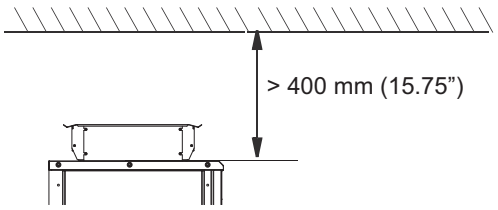
* Dla obudów R6…R9 dodatkowa szerokość z opcjami +H351 i +H353: 128 mm.
Dla obudów R10 i R11 dodatkowa szerokość z opcją +H353: 153 mm.

Wymagane wolne miejsce

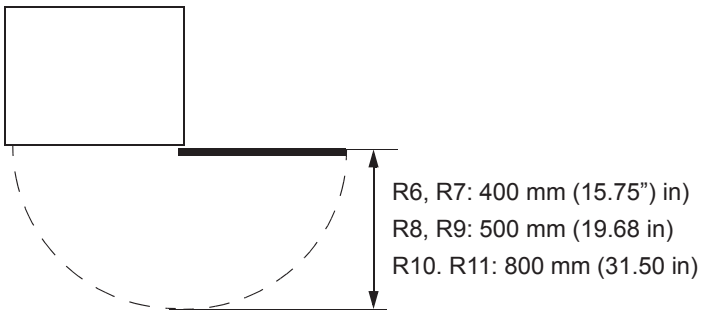
Wymagania dotyczące wolnego miejsca na potrzeby chłodzenia podano poniżej.

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

* mierzone od płyty bazowej na górze szafy.



Wolne miejsce do otwierania drzwi:



Maksymalna dozwolona wysokość cokołu dla rampy do wyciągania/instalacji

Maksymalna wysokość cokołu dla rampy do wyciągania/instalacji dostarczanej z przewodnikiem częstotliwości to 50 mm (1,97 in).

Kable zasilania

Poniższa tabela przedstawia typowe rodzaje kabli miedzianych i aluminiowych z koncentrycznym ekranem miedzianym do zastosowania z przemiennikami częstotliwości przy odpowiednich wartościach prądów znamionowych. Informacje o rozmiarach kabli

pasujących do przepustów kablowych szafy przemiennika częstotliwości i zacisków przyłączeniowych: patrz *Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania (str. 205)*.

ACQ580-07…	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				
0145A-4	R6	3×95	3×120	3/0
0169A-4	R7	3×120	3×150	250 MCM
0206A-4	R7	3×150	3×240	300 MCM
0246A-4	R8	2×(3×70)	2×(3×95)	2×2/0
0293A-4	R8	2×(3×95)	2×(3×120)	2×3/0
0363A-4	R9	2×(3×120)	2×(3×185)	2×250 MCM
0430A-4	R9	2×(3×150)	2×(3×240)	2×300 MCM
0505A-4	R10	3×(3×95)	3×(3×150)	2×500 MCM lub 3×250 MCM
0585A-4	R10	3×(3×120)	4×(3×150)	3×300 MCM
0650A-4	R10	3×(3×150)	4×(3x×150)	3×300 MCM
0725A-4	R11	3×(3×185)	4×(3×185)	3×500 MCM lub 4×300 MCM
0820A-4	R11	3×(3×240)	4×(3×240)	3×600 MCM lub 4×400 MCM
0880A-4	R11	3×(3×240)	4×(3×240)	3×600 MCM lub 4×400 MCM
U_n = 480 V				
0124A-4	R6	3×95	3×120	3/0
0156A-4	R7	3×120	3×150	250 MCM
0180A-4	R7	3×150	3×240	300 MCM
0240A-4	R8	2×(3×70)	2×(3×95)	2×2/0
0260A-4	R8	2×(3×95)	2×(3×120)	2×3/0
0361A-4	R9	2×(3×120)	2×(3×185)	2×250 MCM
0414A-4	R9	2×(3×150)	2×(3×240)	2×300 MCM
0505A-4	R10	3x(3x95)	3x(3x150)	2×500/3×250 MCM
0585A-4	R10	3x(3x120)	4x(3x150)	3×300 MCM
0650A-4	R10	3x(3x150)	4x(3x150)	3×300 MCM
0725A-4	R11	3x(3x185)	4x(3x185)	3x500/4x300 MCM
0820A-4	R11	3x(3x240)	4x(3x240)	3×600/4x400 MCM
0880A-4	R11	3x(3x240)	4x(3x240)	3x600/4x400 MCM

1. Rozmiary kabli uwzględniają następujące założenia: maksymalnie 9 kabli ułożonych na drabince kablowej obok siebie, trzy korytka typu drabinowego ułożone jedno na drugim, temperatura otoczenia 30°C, izolacja PCV, temperatura powierzchni 70°C (EN 60204-1 i IEC 60364-5-52/2001). W przypadku innych warunków należy ustalić rozmiary kabli zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd obciążeniowy przemiennika częstotliwości.
2. Rozmiary kabli podano na podstawie tabeli NEC 310-16 dla przewodów miedzianych, przy temperaturze izolacji przewodów wynoszącej 75°C (167°F) i temperaturze otoczenia wynoszącej 40°C (104°F). W torze, kablu lub w uziemieniu (bezpośrednio zakopanym) znajdują się maksymalnie trzy przewodniki prądu. W przypadku innych warunków należy ustalić rozmiary 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.

Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas

ACQ580-07…	Przepływ powietrza				Straty cieplne	Hałas
	IP21, IP42 (UL typ 1)		IP54 (UL typ 12)			
	m^3/h	cfm	m^3/h	cfm	W	dB(A)
U_n = 480 V						
0145A-4	685	403	585	344	2487	67
0169A-4	700	412	600	353	2497	67
0206A-4	700	412	600	353	3314	67
0246A-4	800	470	700	412	3806	65
0293A-4	800	470	700	412	4942	65
0363A-4	1400	824	1300	765	5868	68
0430A-4	1400	824	1300	765	7600	68
0505A-4	1900	1118	1900	1118	8353	72
0585A-4	1900	1118	1900	1118	9471	72
0650A-4	1900	1118	1900	1118	11200	72
0725A-4	2400	1413	2400	1413	11386	72
0820A-4	2400	1413	2400	1413	13725	72
0880A-4	2620	1542	2620	1542	15300	71
U_n = 480 V - typy NEC						
0124A-4	685	403	585	344	2487	67
0156A-4	700	412	600	353	2497	67
0180A-4	700	412	600	353	3314	67
0240A-4	800	470	700	412	3806	65
0260A-4	800	470	700	412	4942	65
0361A-4	1400	824	1300	765	5868	68
0414A-4	1400	824	1300	765	7600	68
0505A-4	1900	1118	1900	1118	8353	72
0585A-4	1900	1118	1900	1118	9471	72
0650A-4	1900	1118	1900	1118	11200	72
0725A-4	2400	1413	2400	1413	11386	72
0820A-4	2400	1413	2400	1413	13725	72
0880A-4	2620	1542	2620	1542	15300	71

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

Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania

W płycie przepustowej są dwa (obudowy od R6 do R9) lub cztery (obudowy R10 i R11) otwory o średnicy 60 mm (2,36 in) przeznaczone na wejściowe kable zasilania oraz dwa (obudowy od R6 do R9) lub cztery (obudowy R10 i R11) otwory o średnicy 60 mm (2,36 in) przeznaczone na kable silnika. Szyny zbiorcze dla połączeń zasilania użytkowników są wykonane z miedzi cynkowanej.

IEC — konfiguracja standardowa

Poniżej przedstawiono rozmiary śrub zacisków kabli wejściowych i silnika, dopuszczalne rozmiary przewodów (na trzy fazy) i momenty dokręcania.

Rozmiar obudowy	Zaciski przyłączeniowe kabla wejściowego i silnika						Zacisk PE (uziemienie)	
	L1, L2, L3			T1/U2, T2/V2, T3/W2				
	Maks. rozmiar przewodu mm²	Rozmiar śruby	Moment dokręcenia N·m	Min. rozmiar przewodu [1] mm²	Maks. rozmiar przewodu mm²	Moment dokręcenia N·m	Rozmiar śruby mm²	Moment dokręcenia N·m
R6	3×150	M10	20…40	3×25	3×150	30	M10	30…44
R7	2×(3×240)	M10	20…40	2×(3×95)	2×(3×240)	40	M10	30…44
R8	2×(3×150)	M10	20…40	2×(3×50)	2×(3×150)	40	M10	30…44
R9	2×(3×240)	M12	50…75	2×(3×95)	2×(3×240)	70	M10	30…44
R10	4×(3×150)	M12	50…75	-	4×(3×150)	50…75	M10	30…44
R11	4×(3×240)	M12	50…75	-	4×(3×240)	50…75	M10	30…44

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

IEC — z opcją +E205

Poniżej przedstawiono rozmiary śrub zacisków kabli wejściowych i silnika, maksymalne akceptowane rozmiary przewodów (na trzy fazy) i momenty dokręcania.

Rozmiar obudowy	L1, L2, L3, U2, V2, W2			PE (uziemienie)	
	Maks. rozmiar przewodu mm²	Rozmiar śruby	Moment dokręcenia N·m	Rozmiar śruby mm²	Moment dokręcenia N·m
R6	3×120	M10	20…40	M10	30…44
R7	3×240	M10	20…40	M10	30…44
R8	2×(3×120)	M10	20…40	M10	30…44
R9	2×(3×240)	M12	50…75	M10	30…44
R10	4×(3×150)	M12	50…75	M10	30…44
R11	4×(3×240)	M12	50…75	M10	30…44

Stany Zjednoczone — konfiguracja standardowa

Poniżej przedstawiono rozmiary śrub zacisków kabli wejściowych i silnika, dopuszczalne rozmiary przewodów (na trzy fazy) i momenty dokręcania.

Rozmiar obudowy	L1, L2, L3			T1/U2, T2/V2, T3/W2			PE (uziemienie)	
	Maks. rozmiar przewodu AWG	Rozmiar śruby	Moment dokręcenia funt-siła na stopę	Min. rozmiar przewodu [1] AWG	Maks. rozmiar przewodu AWG	Moment dokręcenia funt-siła na stopę	Rozmiar śruby	Moment dokręcenia funt-siła na stopę
R6	3×300 MCM	M10 (3/8")	22,1	3	3×300 MCM	22,1	M10 (3/8")	29,5
R7	3×500 MCM	M10 (3/8")	22,1	3/0	3×500 MCM	22,1	M10 (3/8")	29,5
R8	2×(3×300 MCM)	M10 (3/8")	22,1	2×1/0 / 2×3/0 [2]	2×(3×300 MCM)	22,1	M10 (3/8")	29,5
R9	2×(3×500 MCM)	M12 (7/16")	51,6	2×3/0	2×(3×500 MCM)	51,6	M10 (3/8")	29,5
R10	4×(3×300 MCM)	M12 (7/16")	51,6	-	4×(3×300 MCM)	51,6	M10 (3/8")	29,5
R11	4×(3×500 MCM)	M12 (7/16")	51,6	-	4×(3×500 MCM)	51,6	M10 (3/8")	29,5

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

[2] -01-246A-4: 2×1/0, -01-293A-4: 2×3/0

Stany Zjednoczone — z opcją +E205

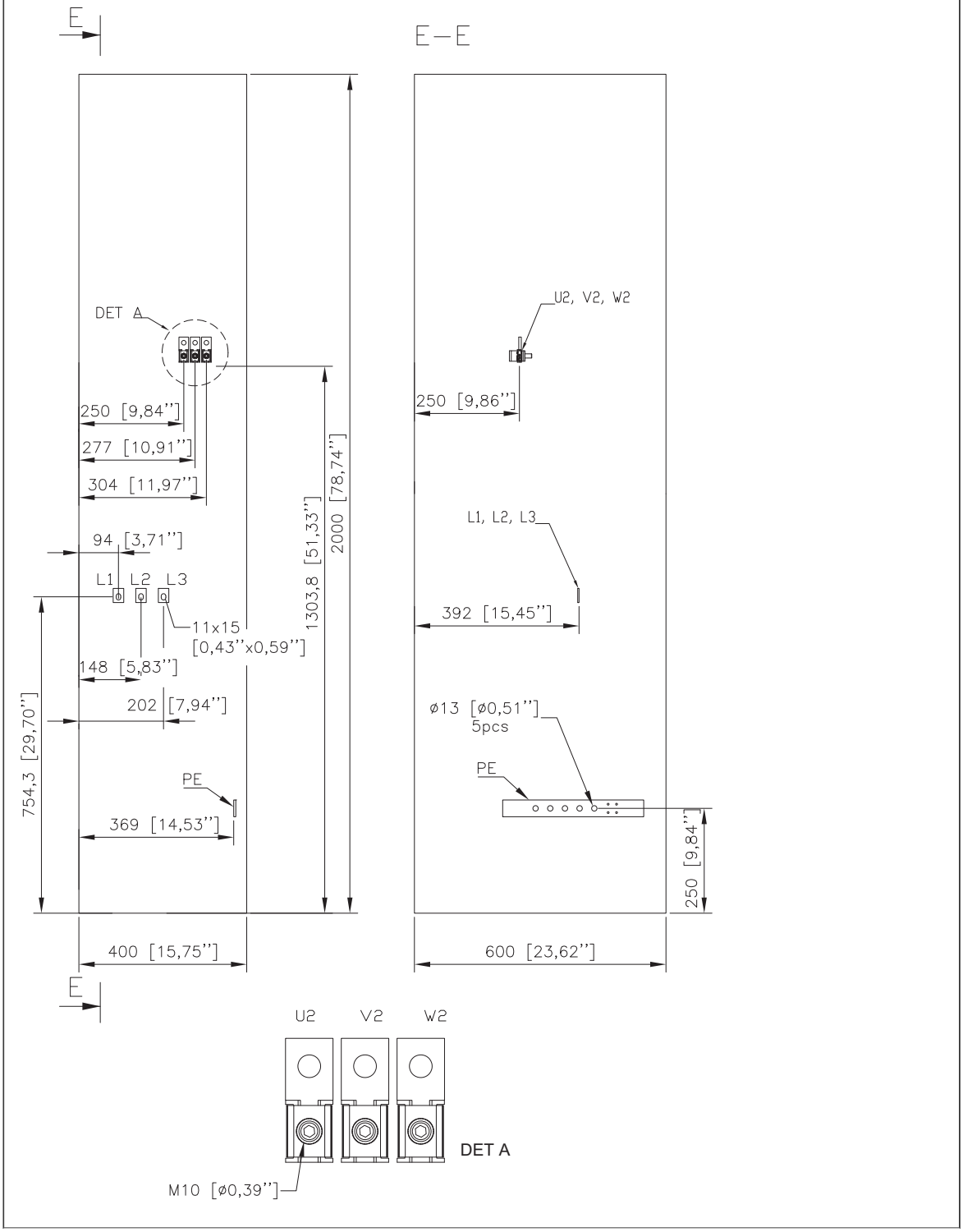
Poniżej przedstawiono rozmiary śrub zacisków kabli wejściowych i silnika, maksymalne akceptowane rozmiary przewodów (na trzy fazy) i momenty dokręcania.

Rozmiar obudowy	L1, L2, L3, U2, V2, W2			PE (uziemienie)	
	Maks. rozmiar przewodu AWG	Rozmiar śruby	Moment dokręcenia funt-siła na stopę	Rozmiar śruby	Moment dokręcenia funt-siła na stopę
R6	3×300 MCM	M10 (3/8 in)	22,1	M10 (3/8 in)	30…44
R7	3×500 MCM	M10 (3/8 in)	22,1	M10 (3/8 in)	30…44
R8	2×(3×300 MCM)	M12 (7/16 in)	51,6	M10 (3/8 in)	30…44
R9	2×(3×500 MCM)	M12 (7/16 in)	51,6	M10 (3/8 in)	30…44
R10	4×(3×300 MCM)	M12 (7/16 in)	51,6	M10 (3/8 in)	30…44
R11	4×(3×500 MCM)	M12 (7/16 in)	51,6	M10 (3/8 in)	30…44

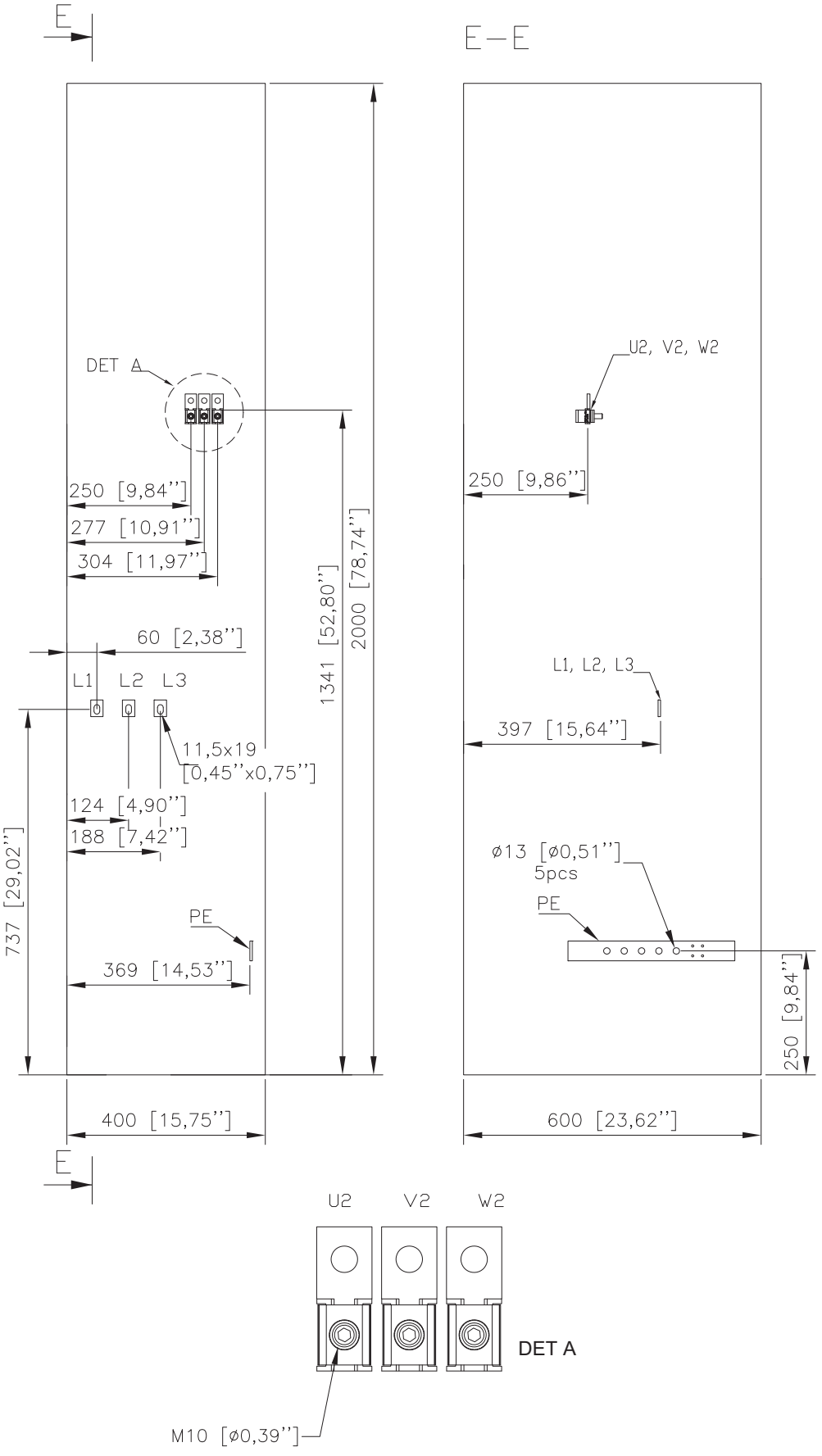
Schematy połączeń

Uwaga: Punktów połączeń należy szukać na schematach właściwych dla kombinacji opcji wejścia i wyjścia z góry i z dołu.

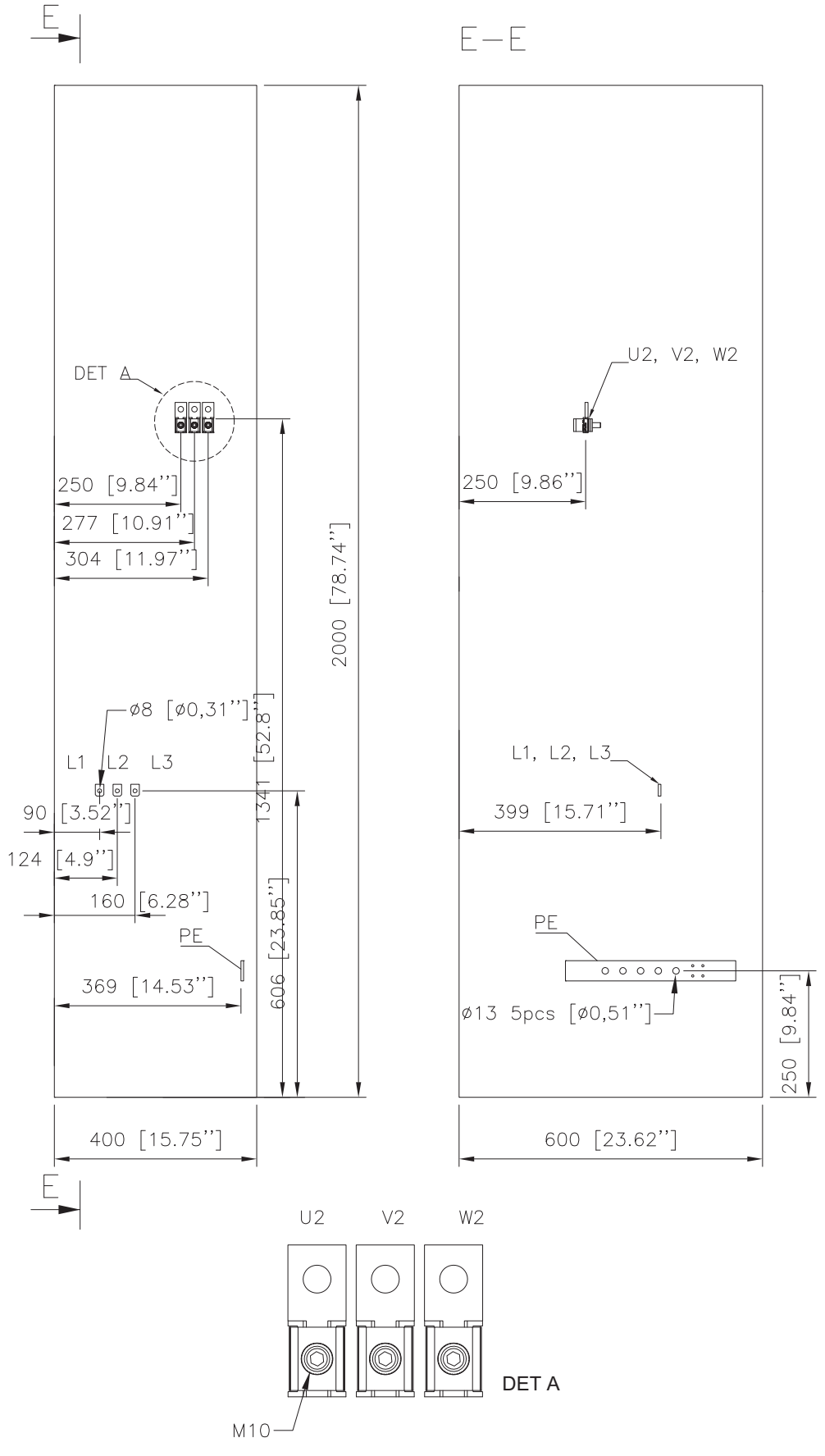
Obudowa R6: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, rozłącznik OS250)



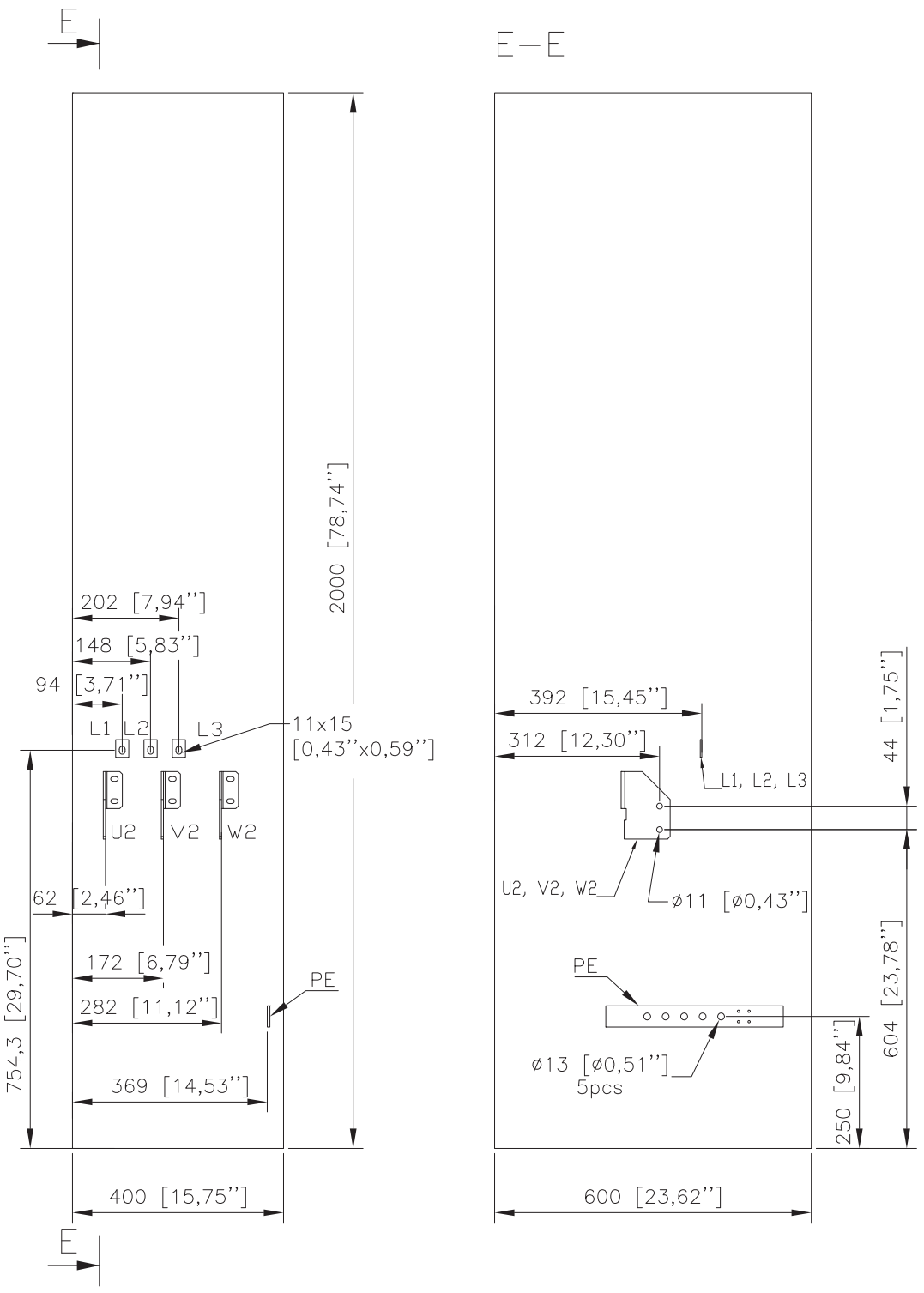
Obudowa R6: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, rozłącznik OS400)



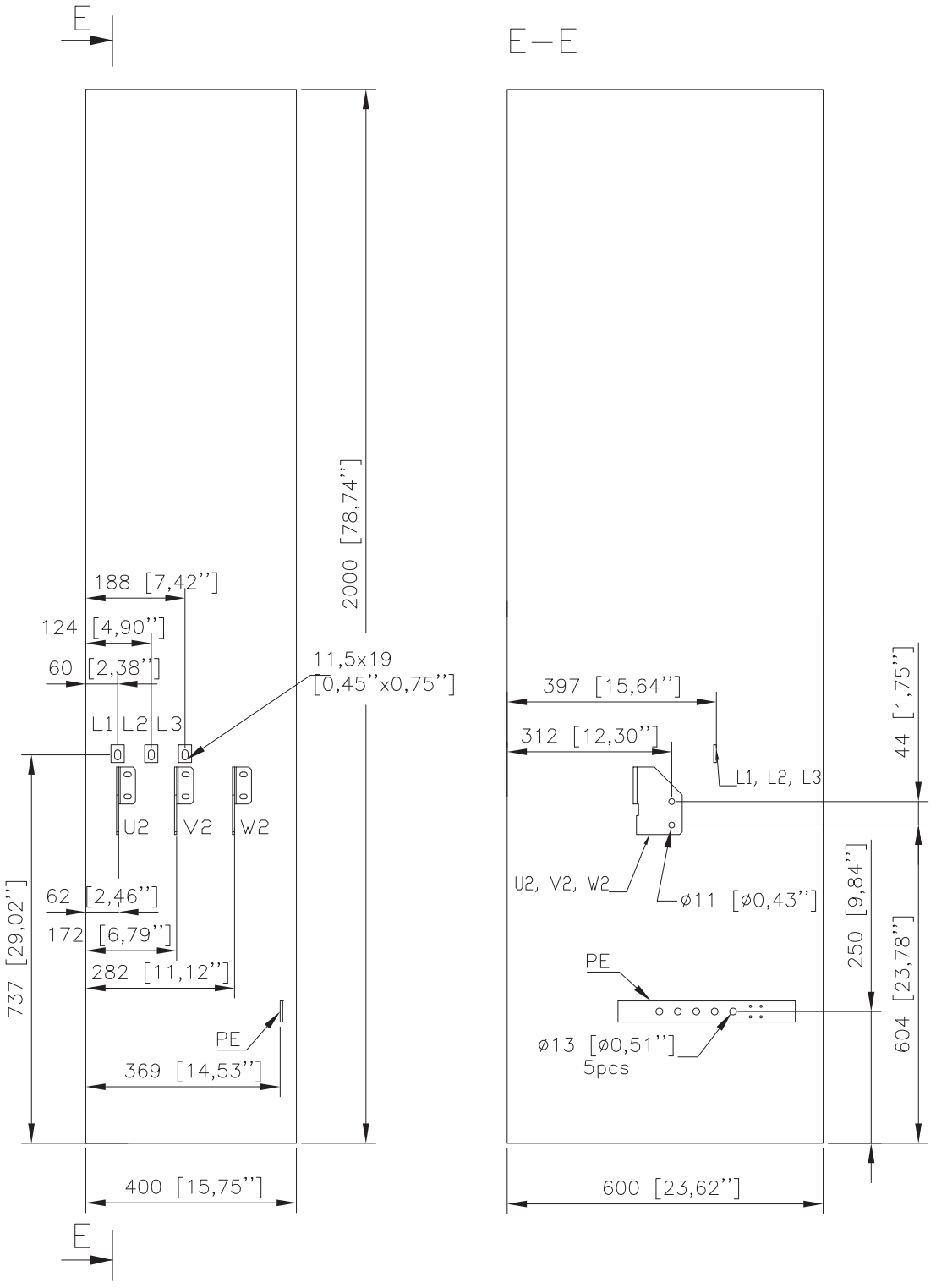
Obudowa R6: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (opcja +F289)



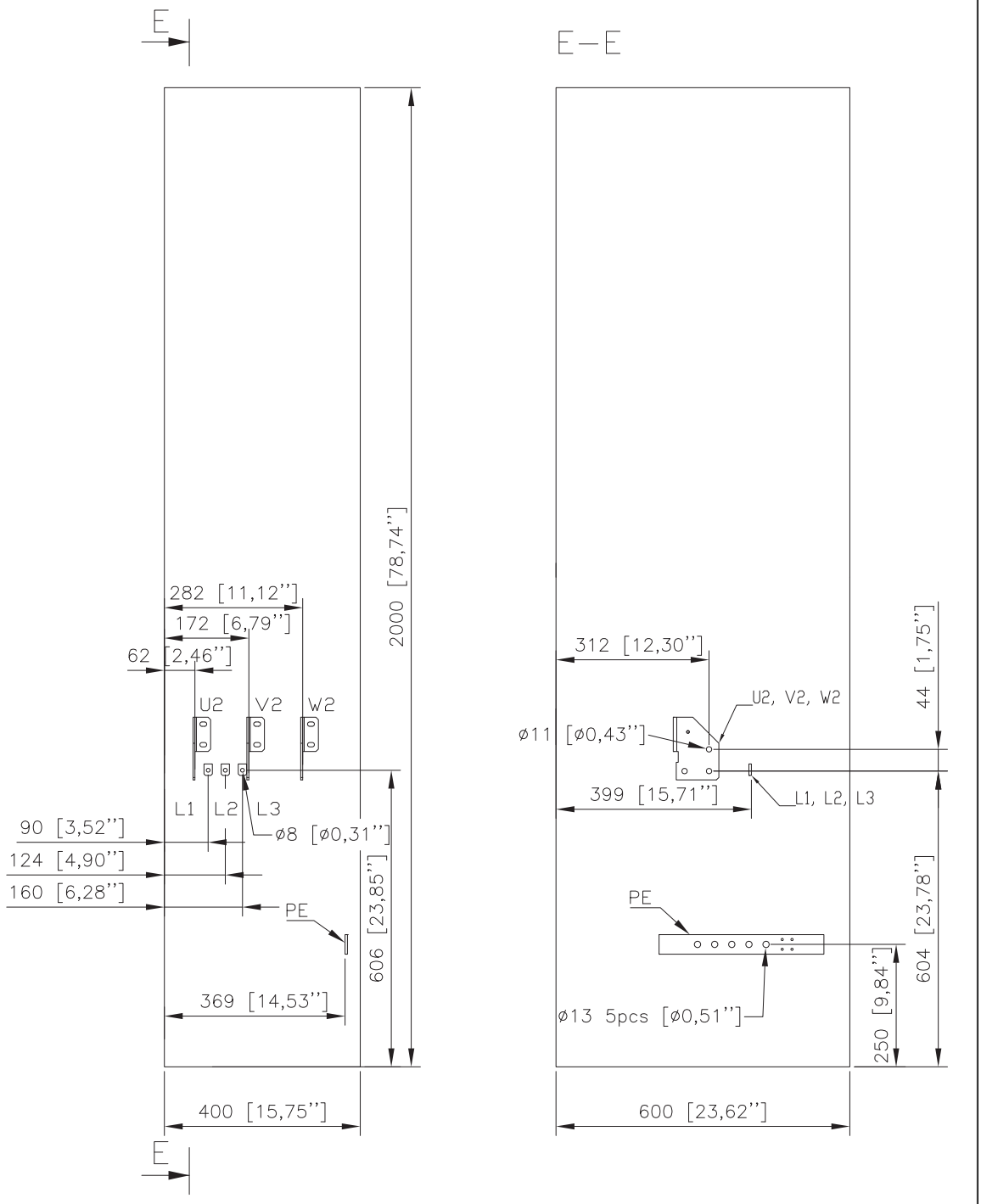
Obudowy R6 i R7: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, rozłącznik OS250, filtr du/dt [opcja +E205])



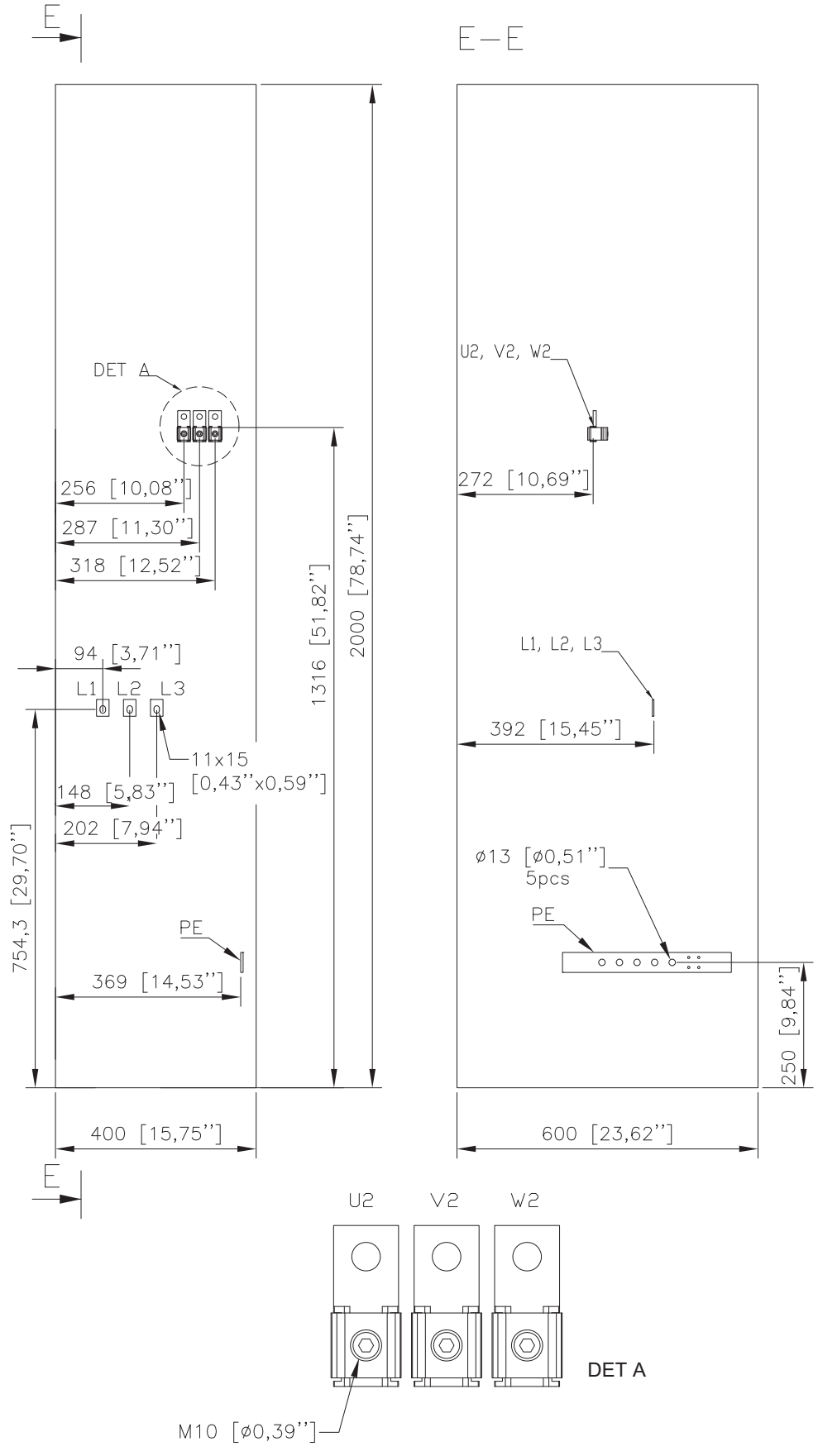
Obudowy R6 i R7: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, rozłącznik OS400, filtr du/dt [opcja +E205])



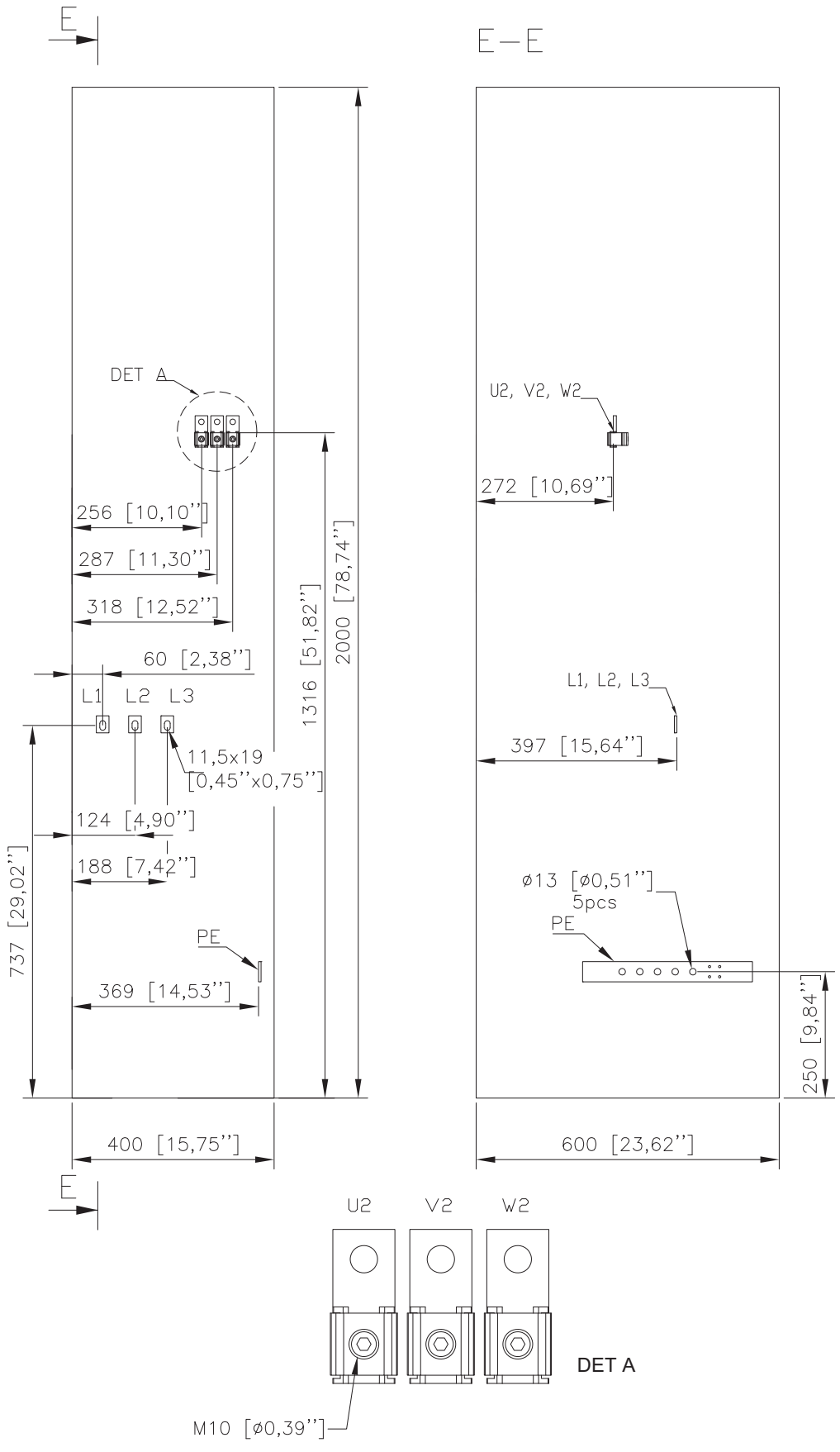
Obudowy R6 i R7: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, opcje +F289 i +E205)



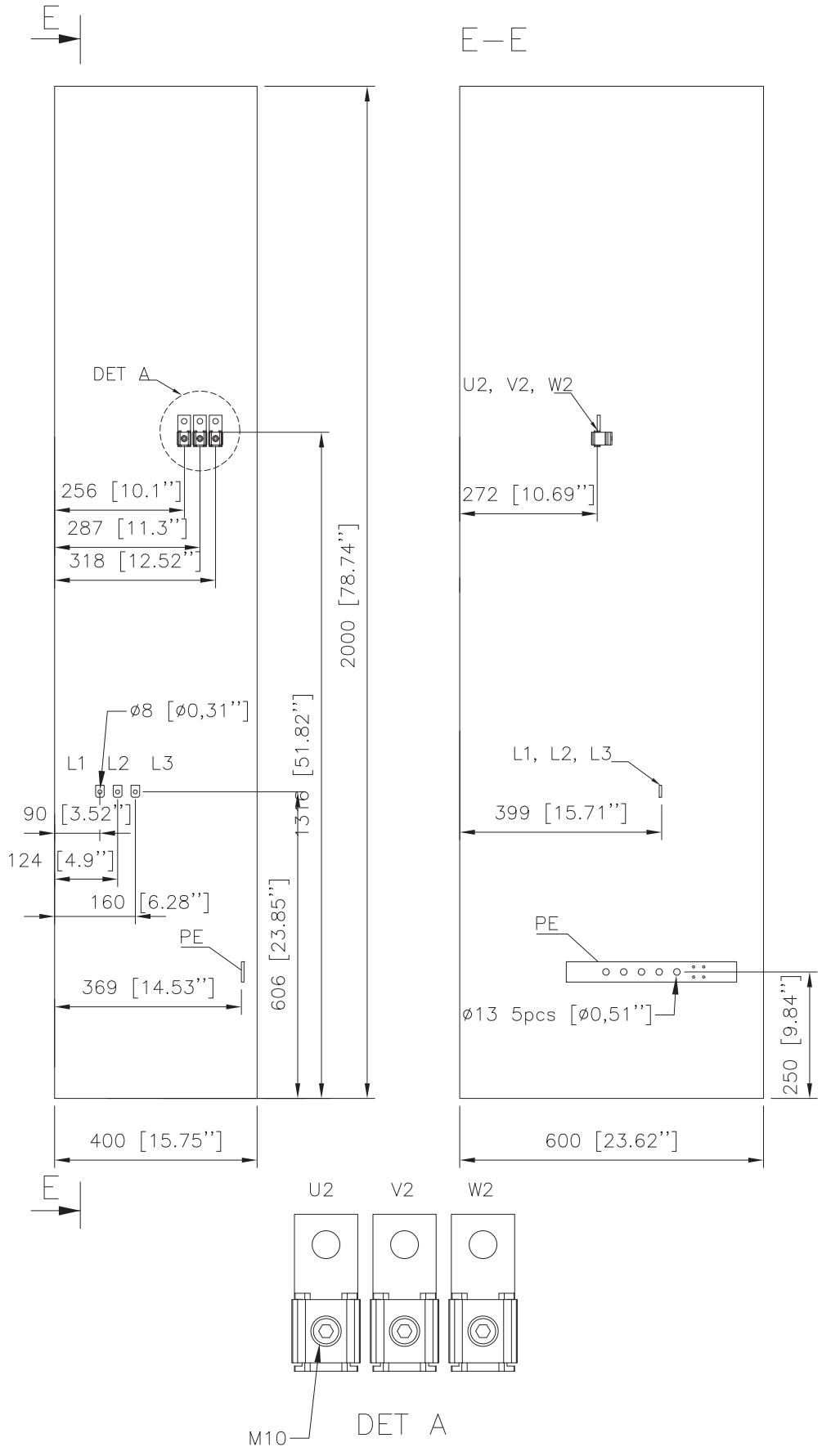
Obudowa R7: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, rozłącznik OS250)



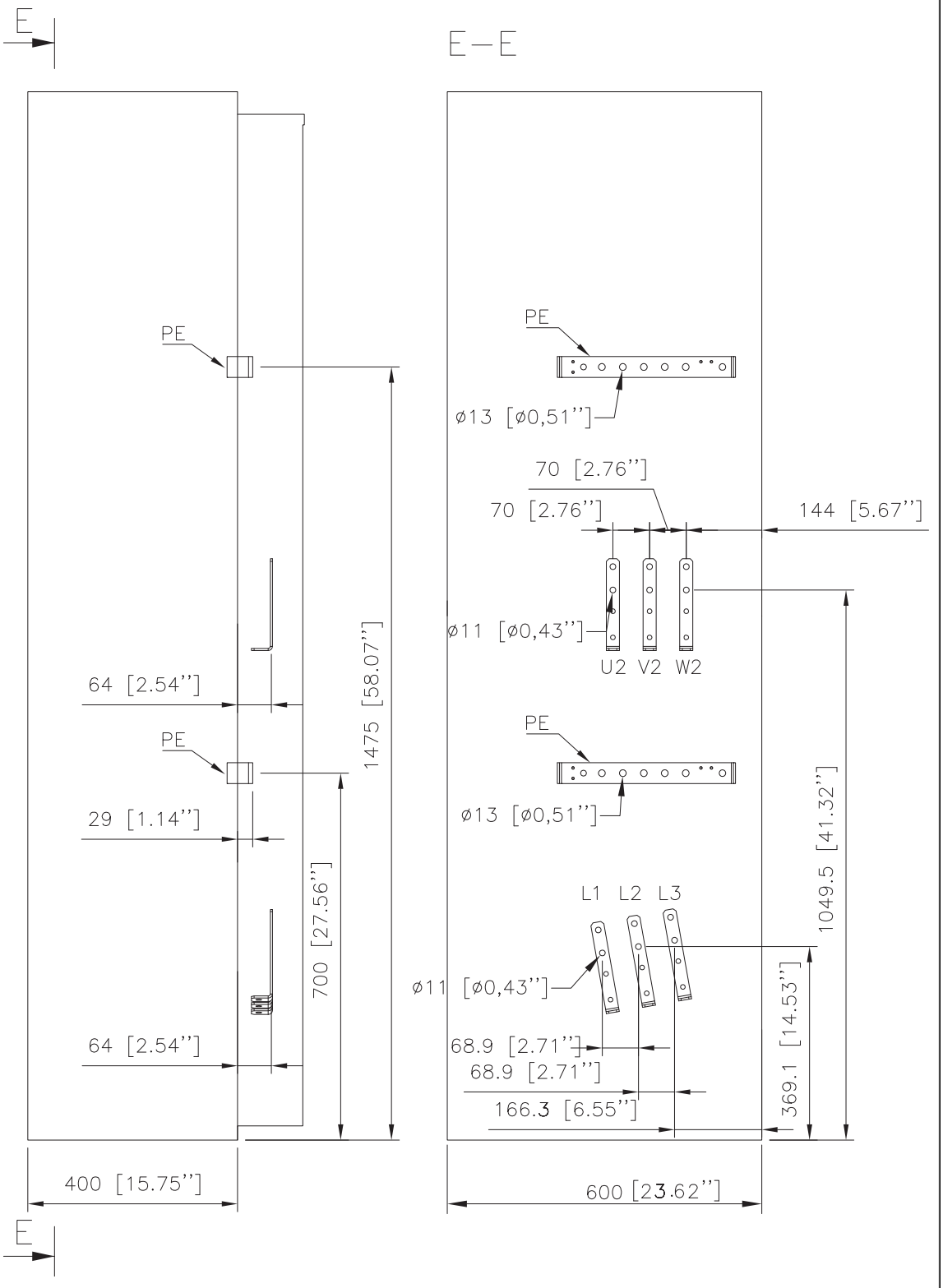
Obudowa R7: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, rozłącznik OS400)



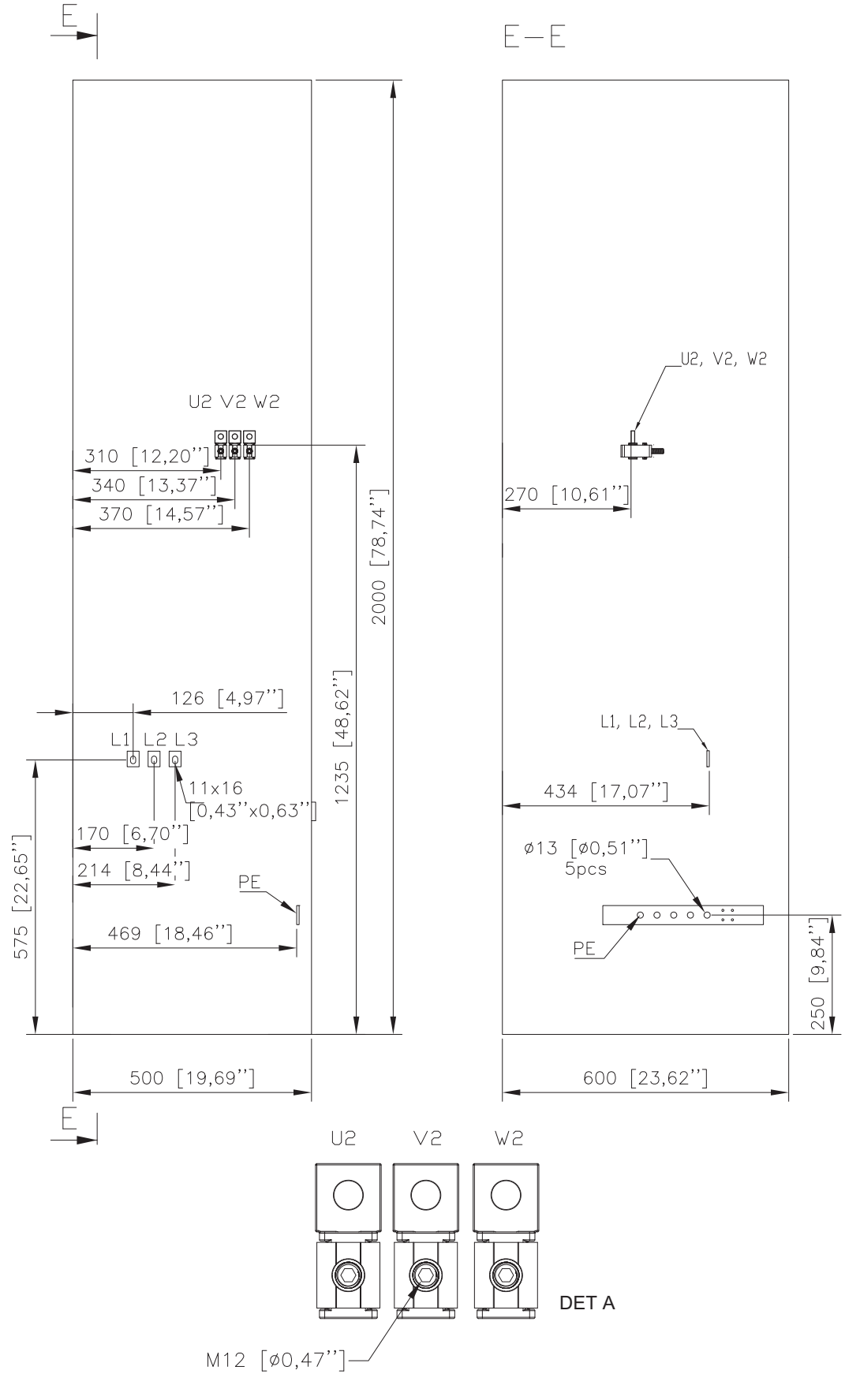
Obudowa R7: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, opcja +F289)



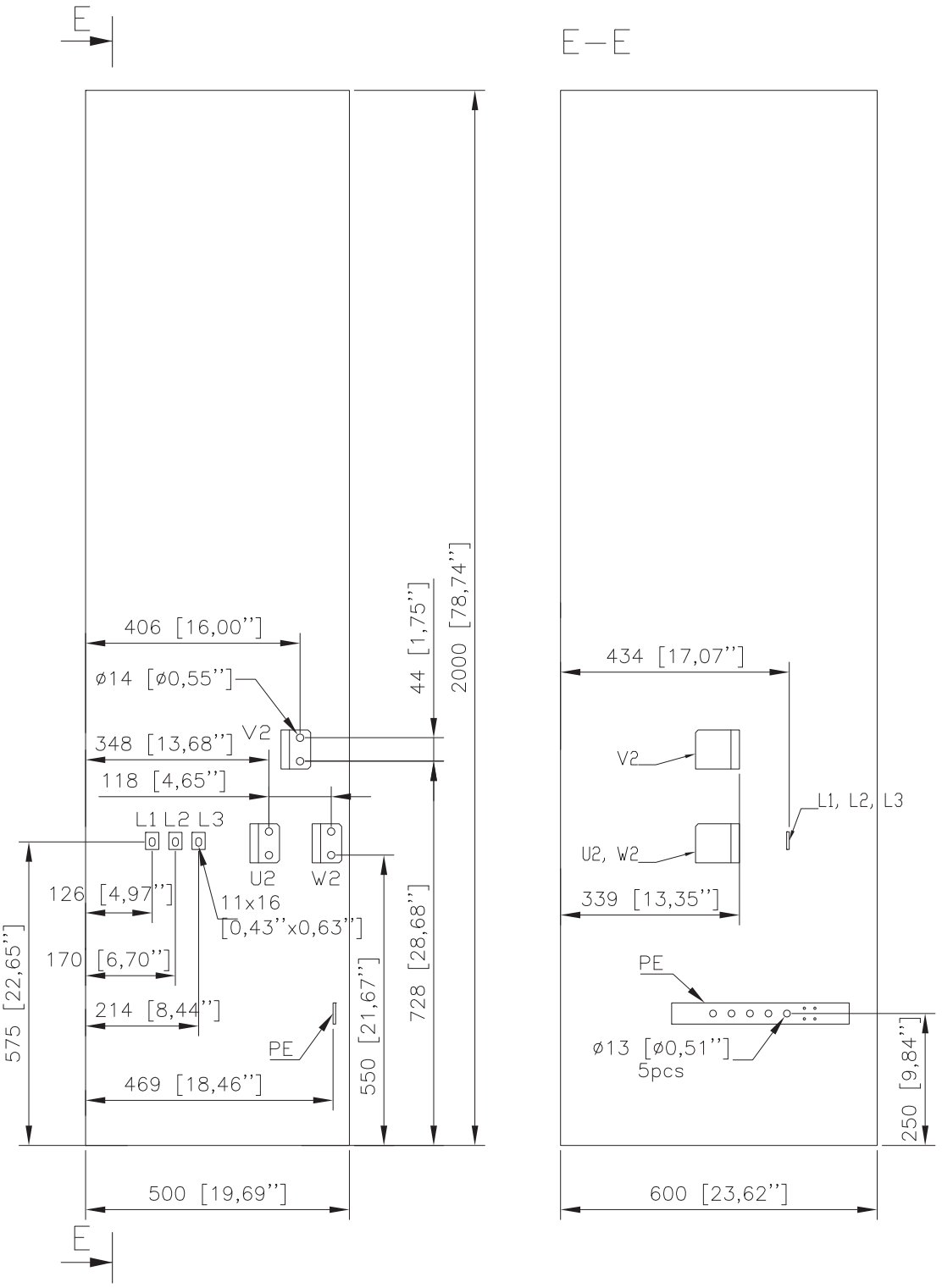
Obudowy R6 i R7: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z góry, opcje + H351 i + H353)



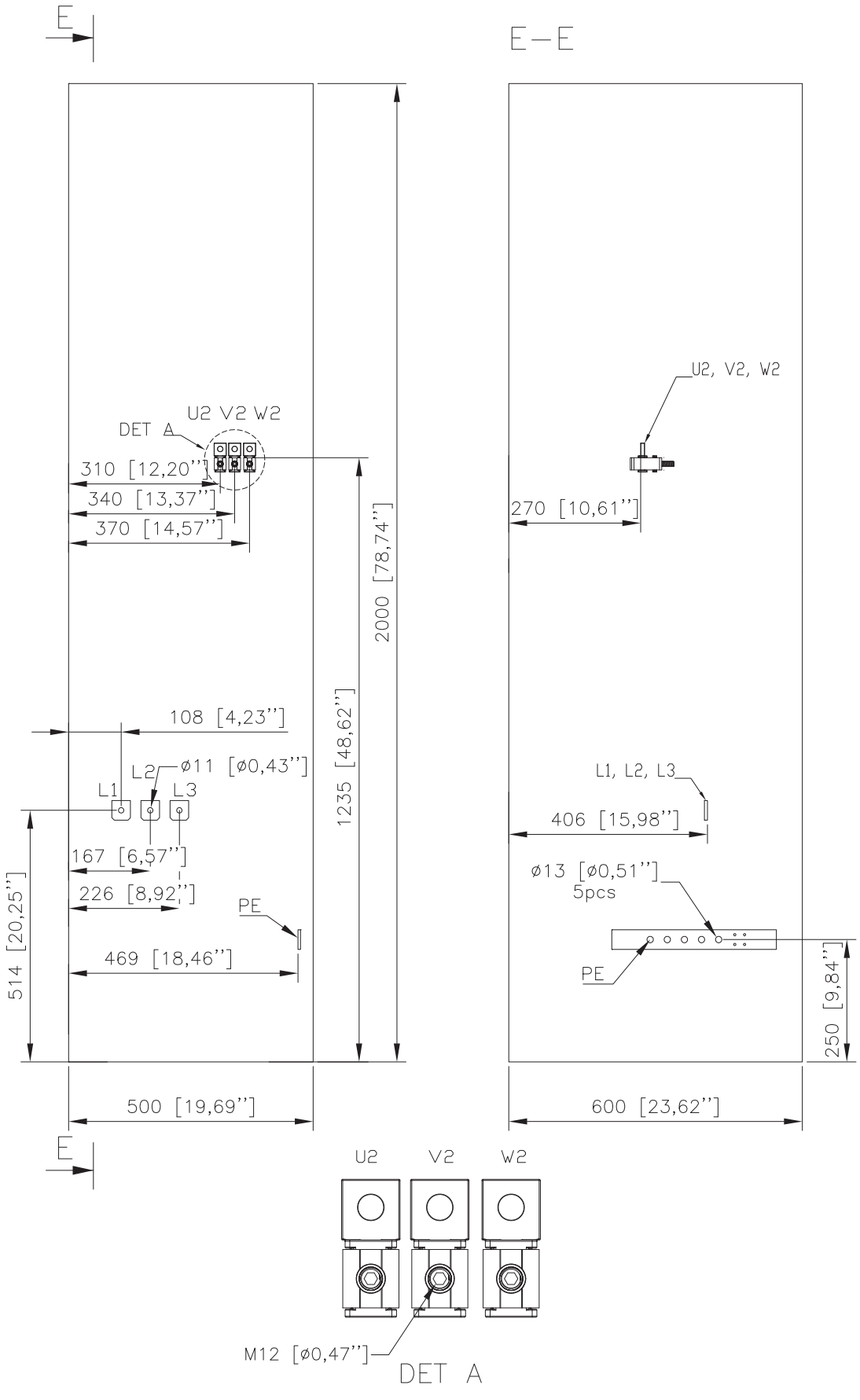
Obudowa R8: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, rozłącznik OT400)



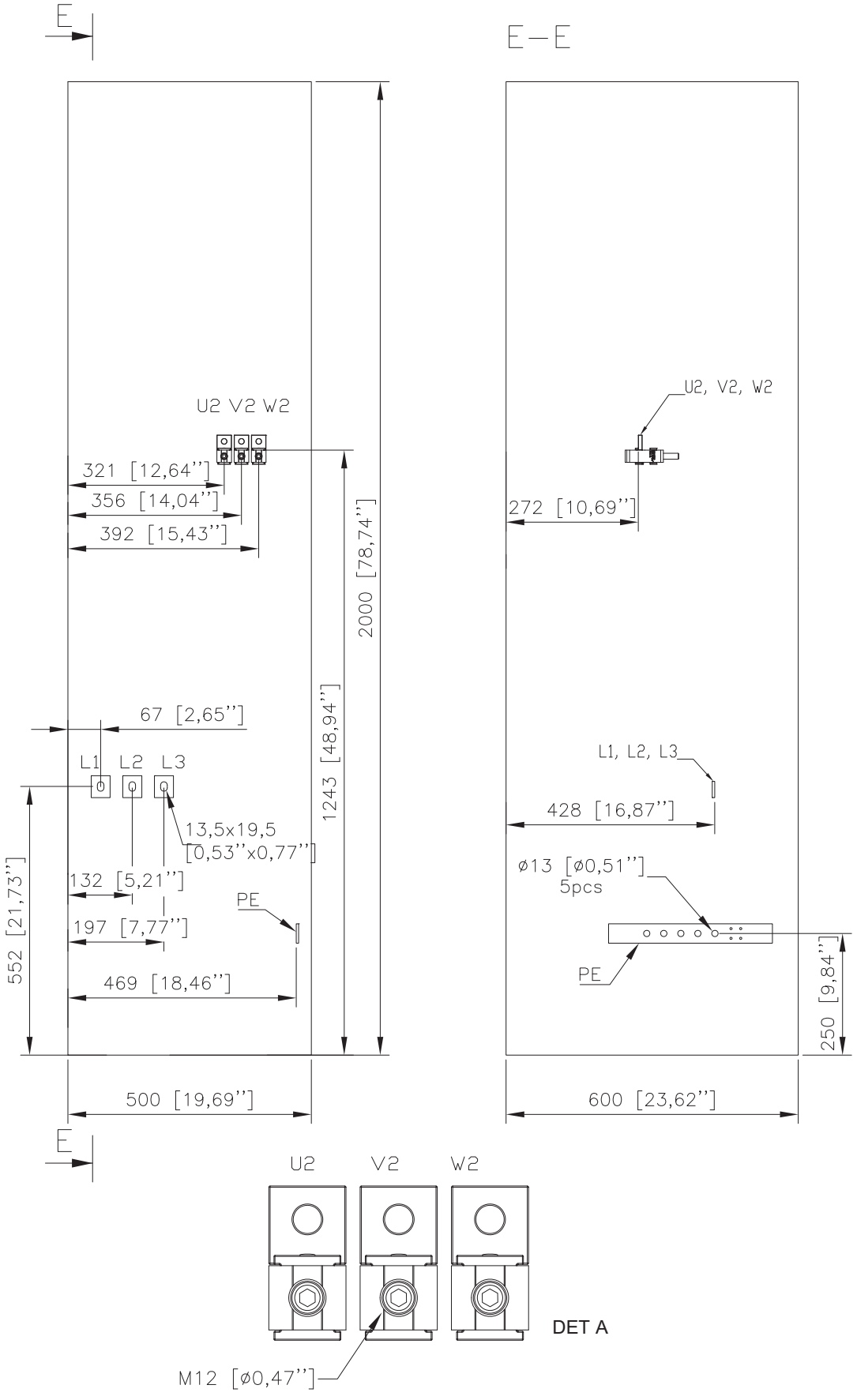
Obudowa R8: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, rozłącznik OT400, filtr du/dt [opcja +E205])



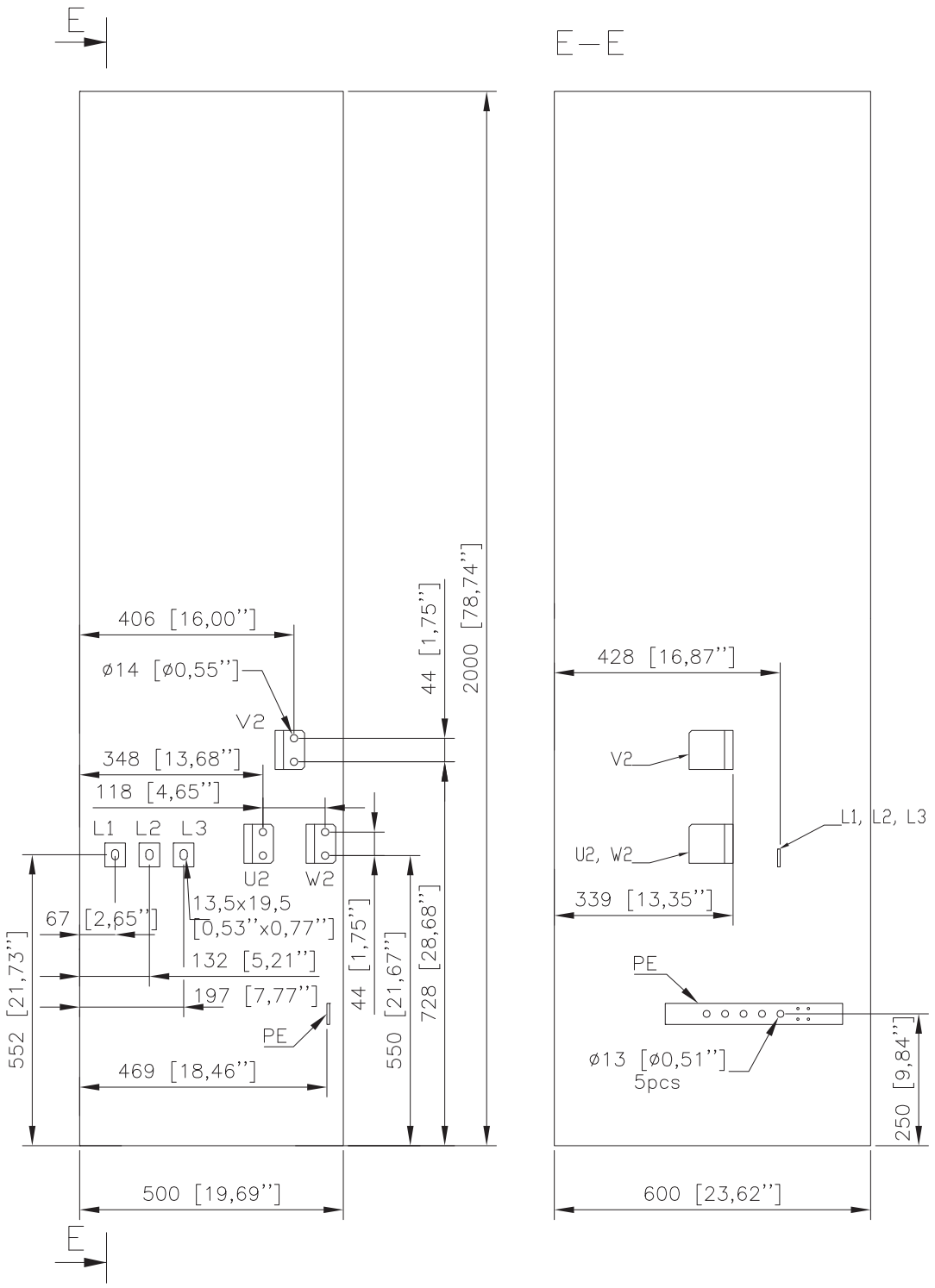
Obudowa R8: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, opcja +F289)



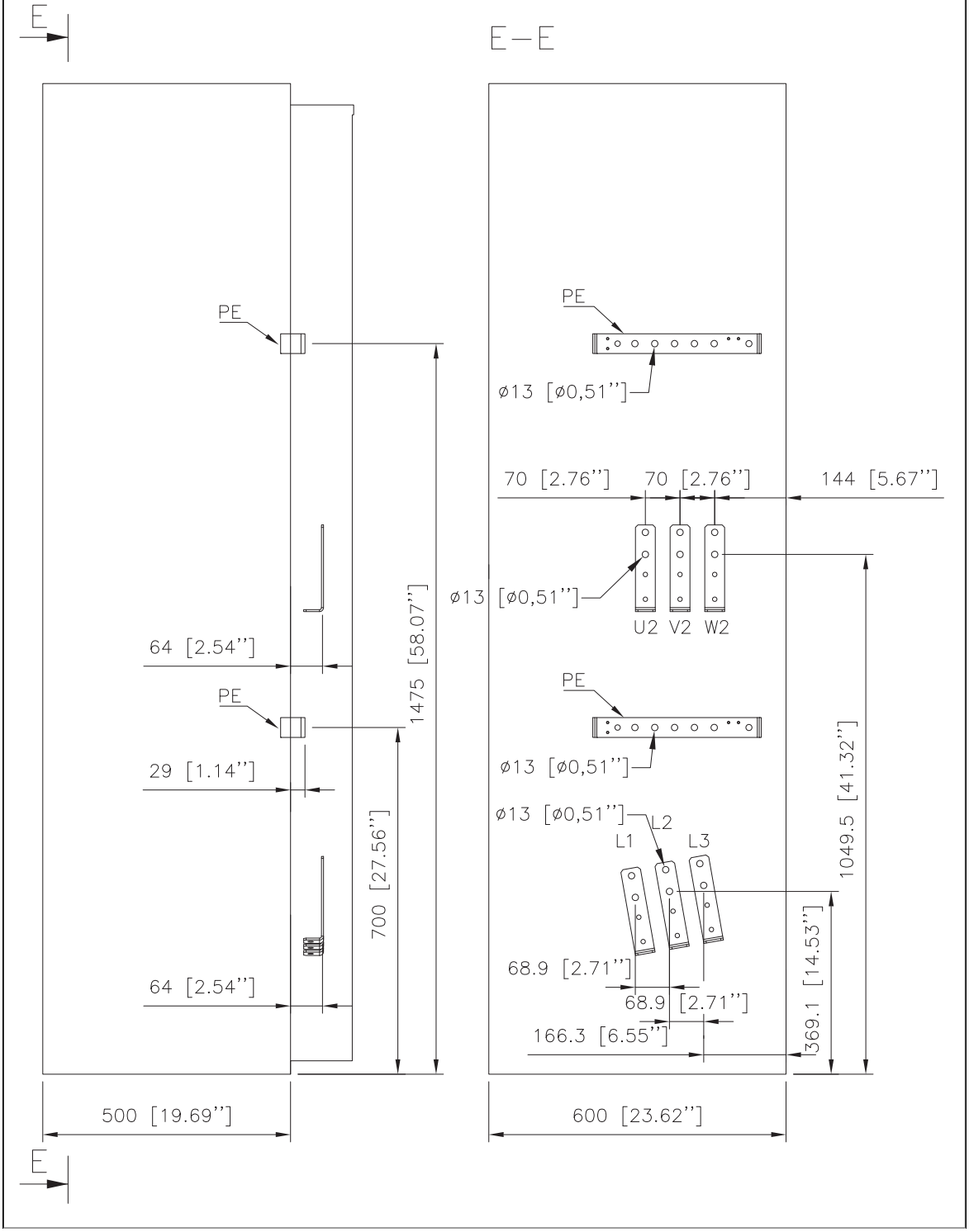
Obudowa R9: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, rozłącznik OT630)



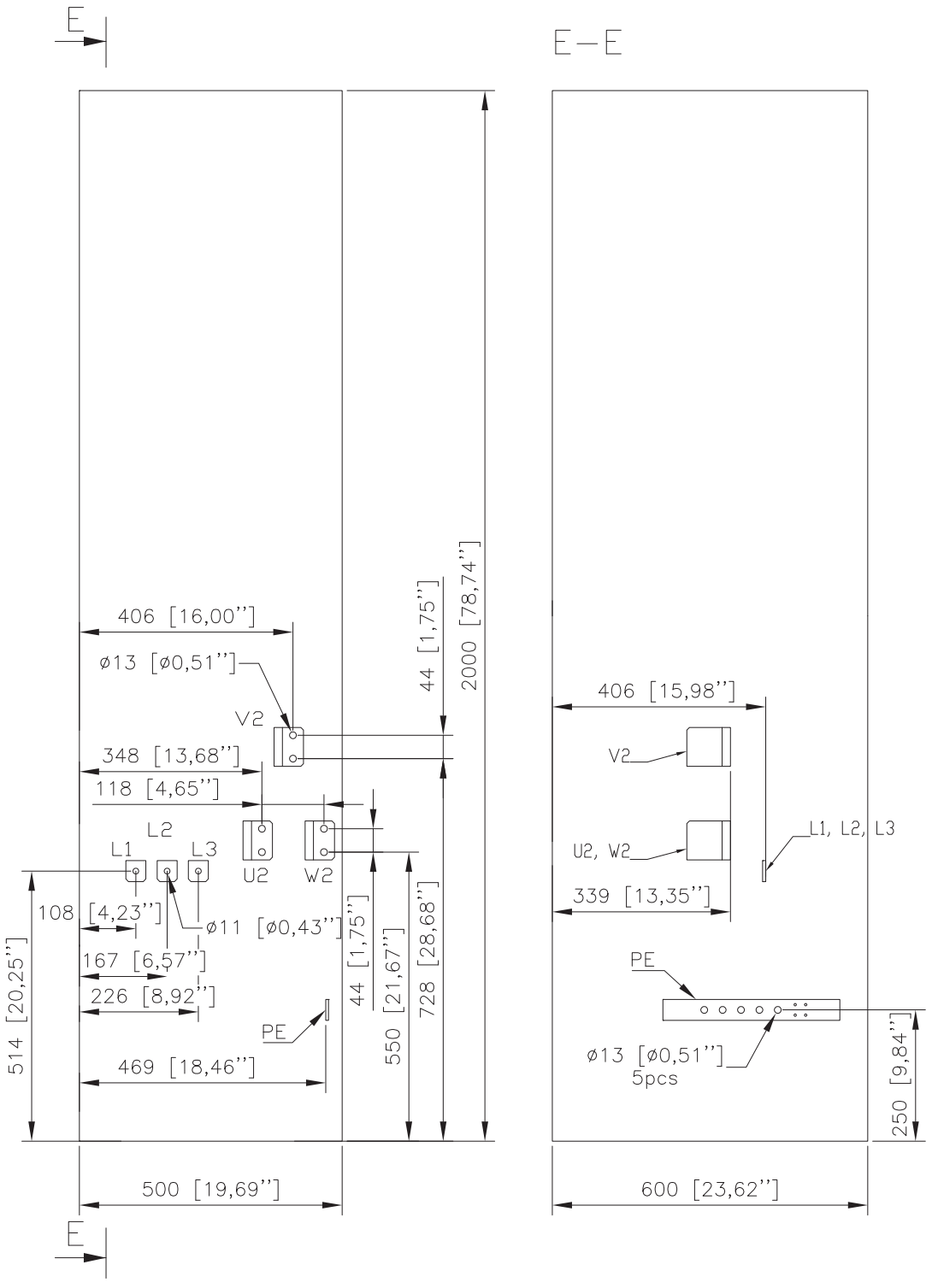
Obudowa R9: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, rozłącznik OT630, filtr du/dt [opcja +E205])



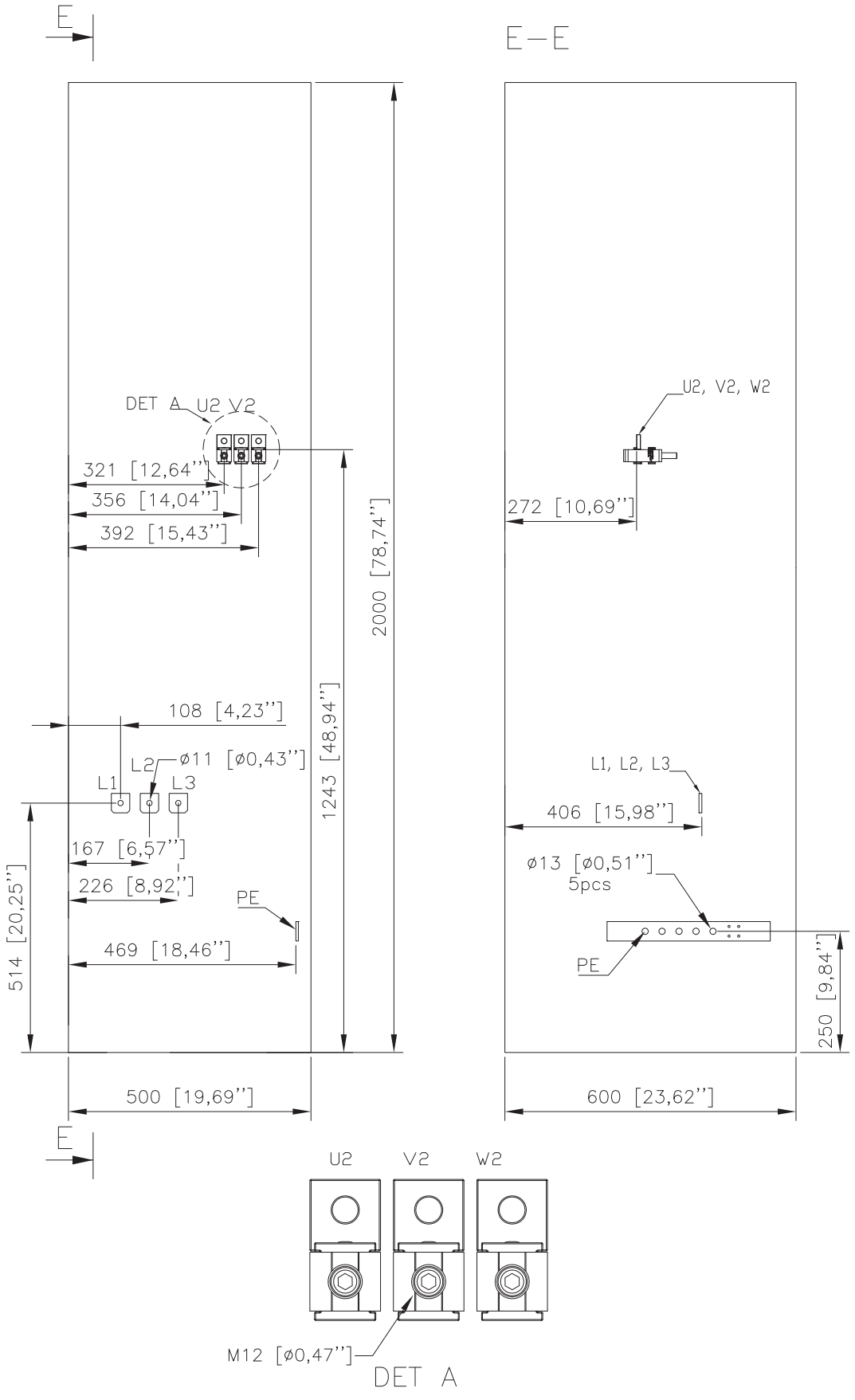
Obudowy R8 i R9: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z góry, opcje + H351 i + H353)



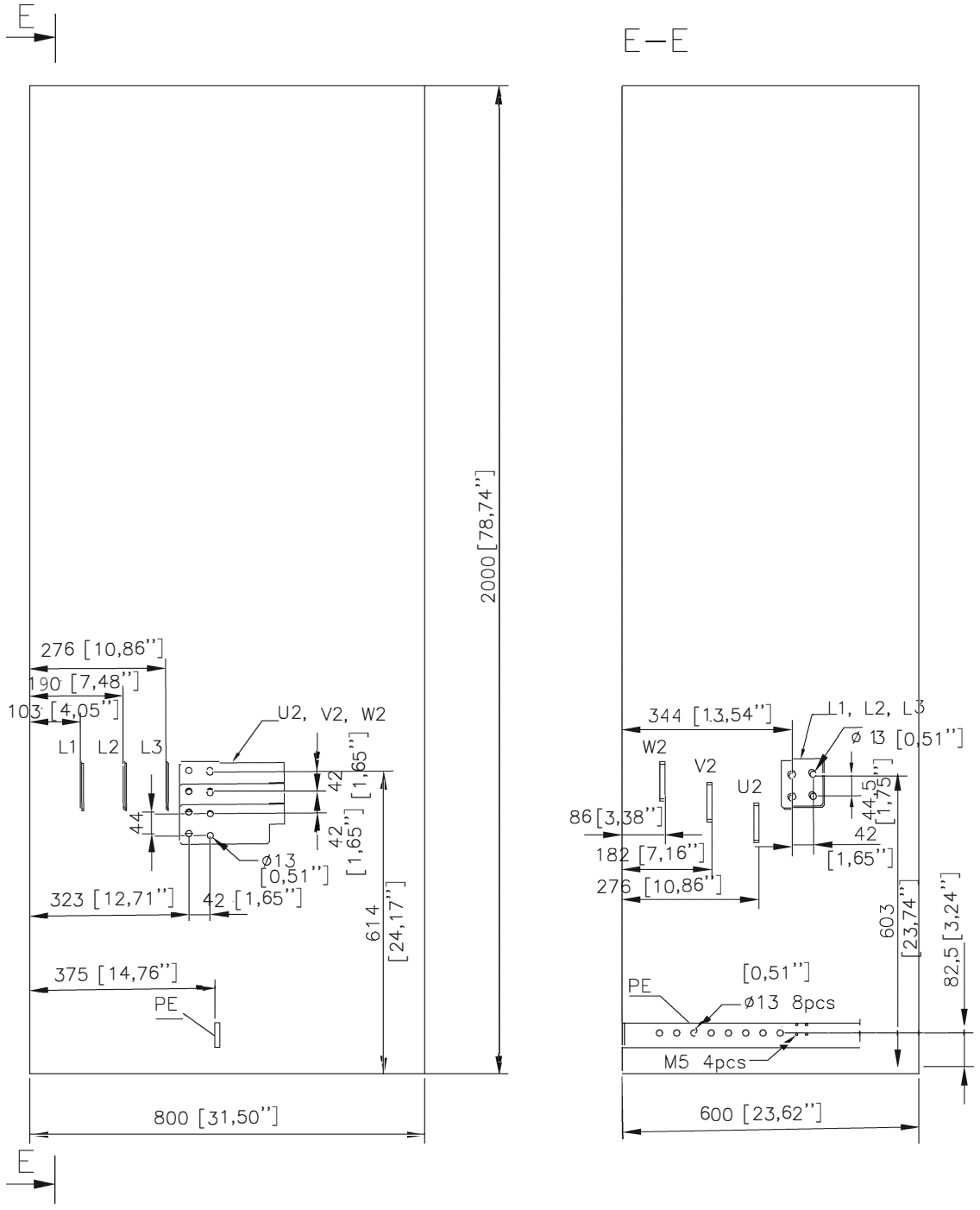
Obudowy R8 i R9: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, opcje +F289 i +E205)



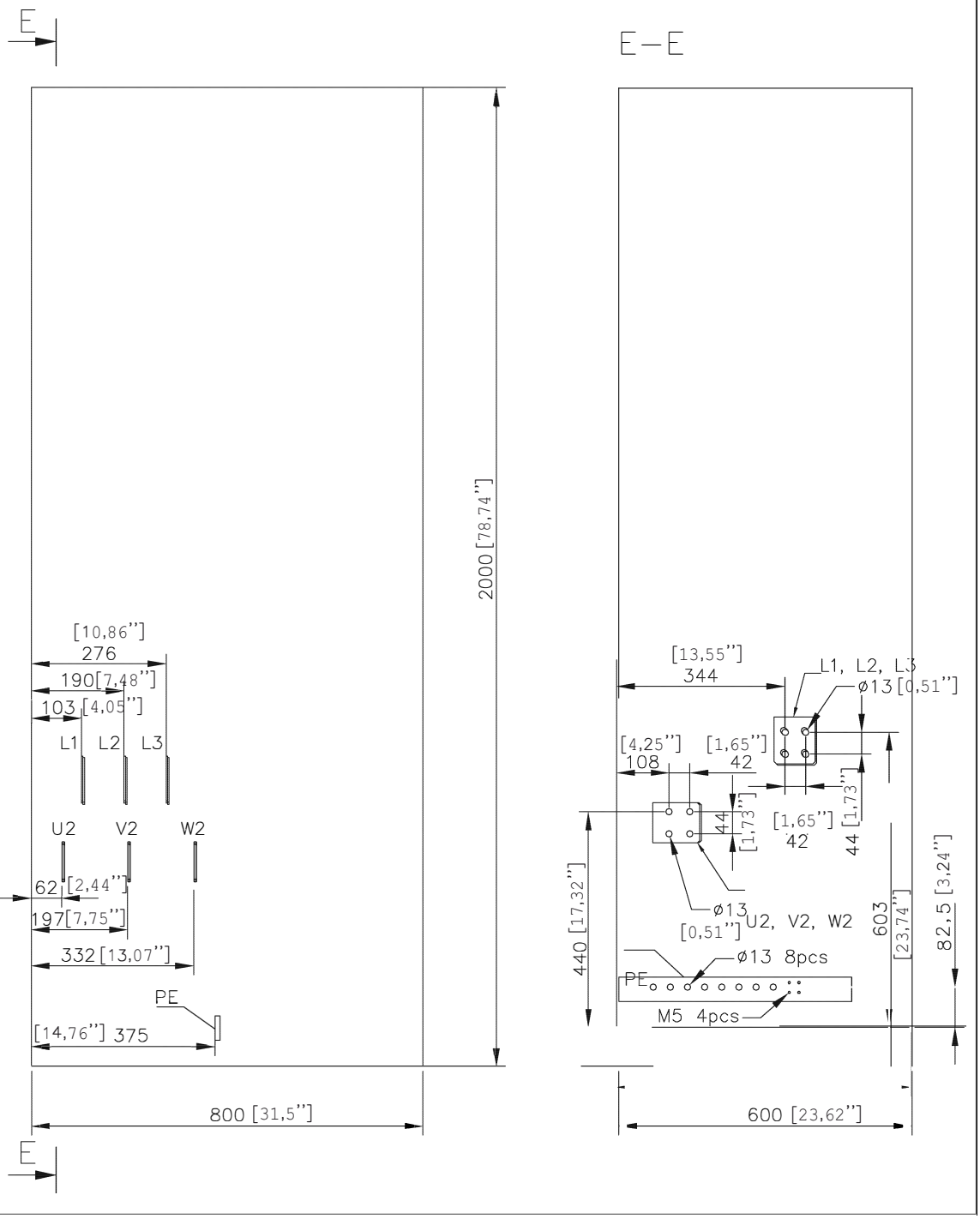
Obudowa R9: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (opcja +F289)



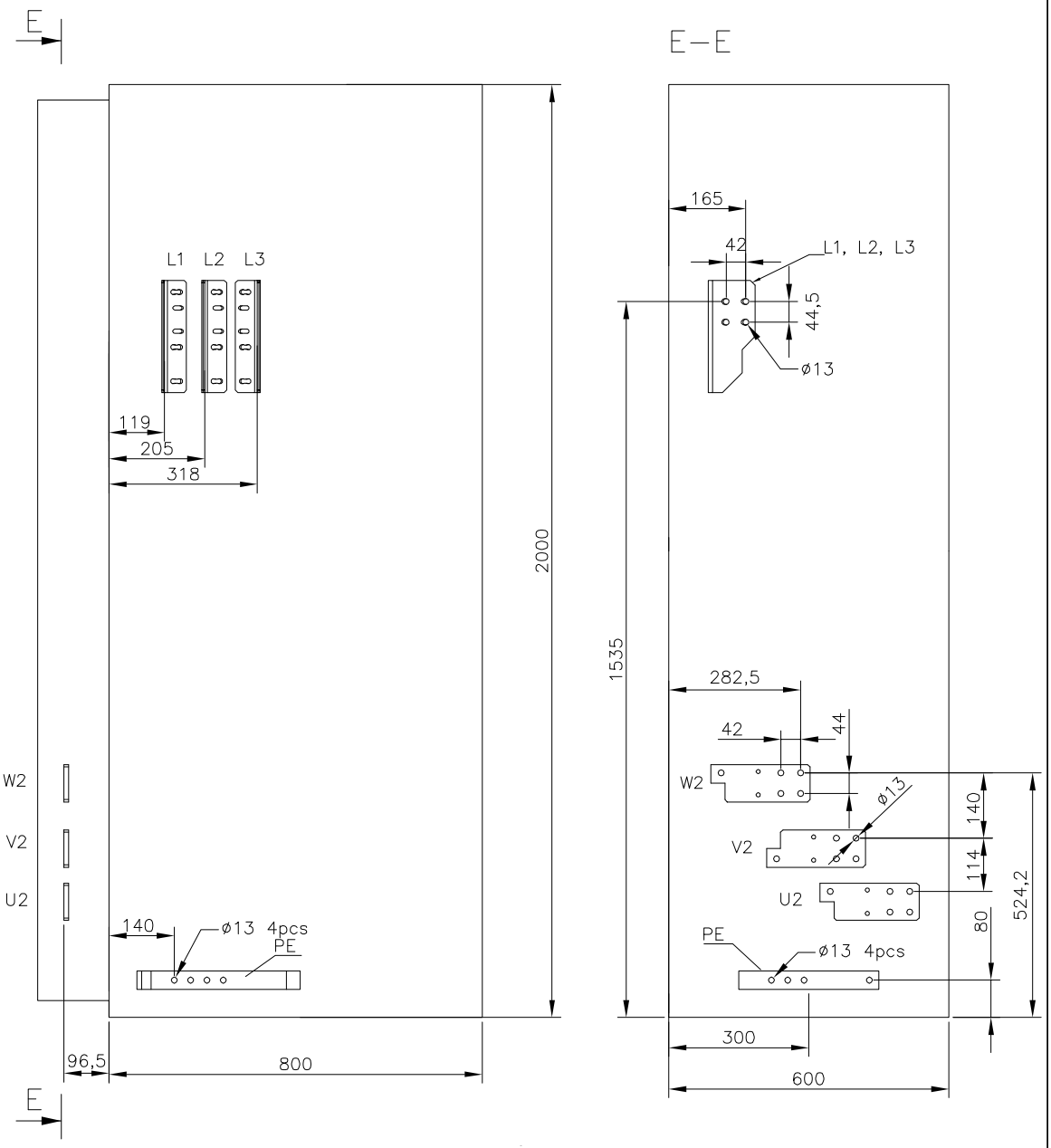
Obudowa R10: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu)



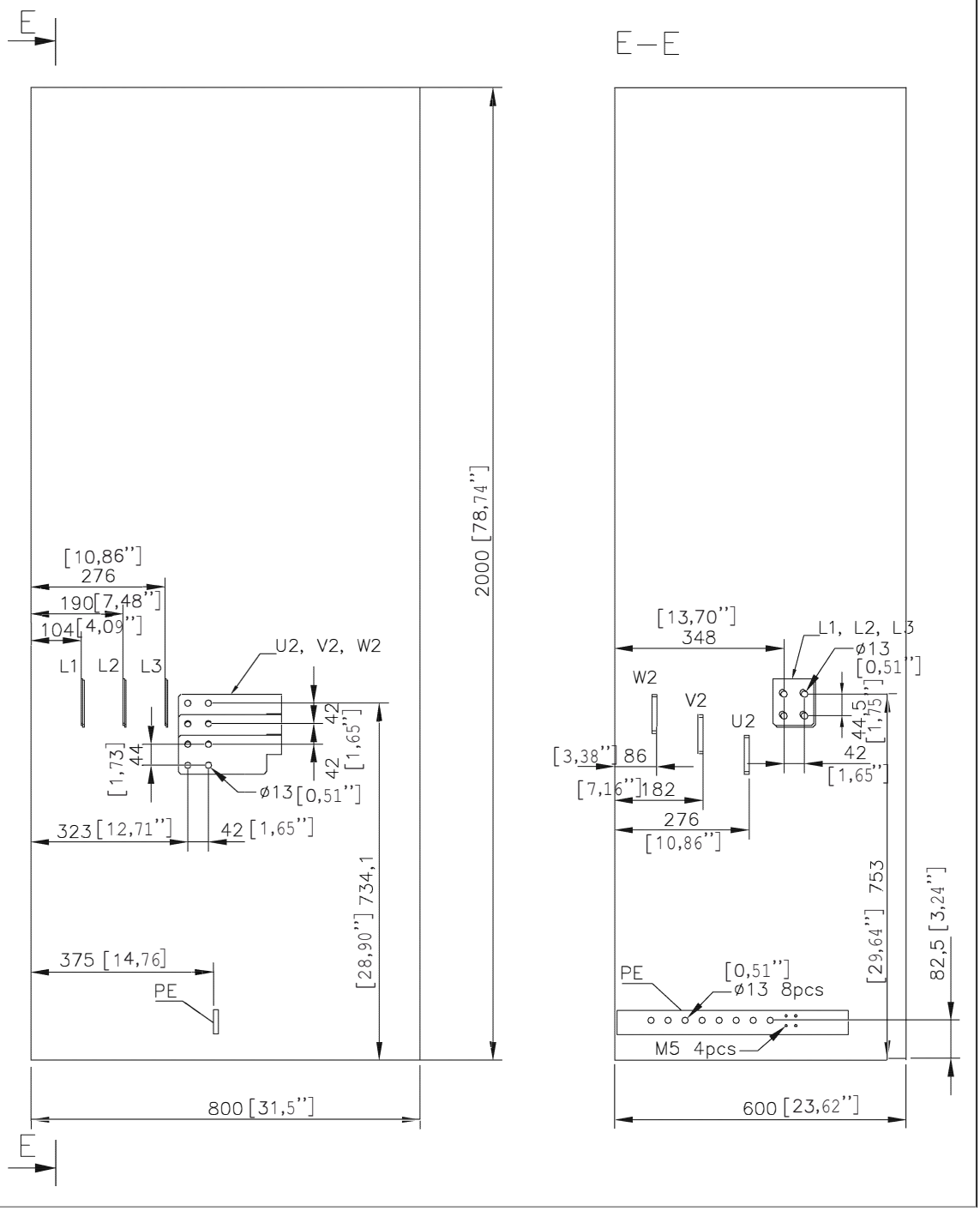
Obudowa R10: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, opcja + E205)



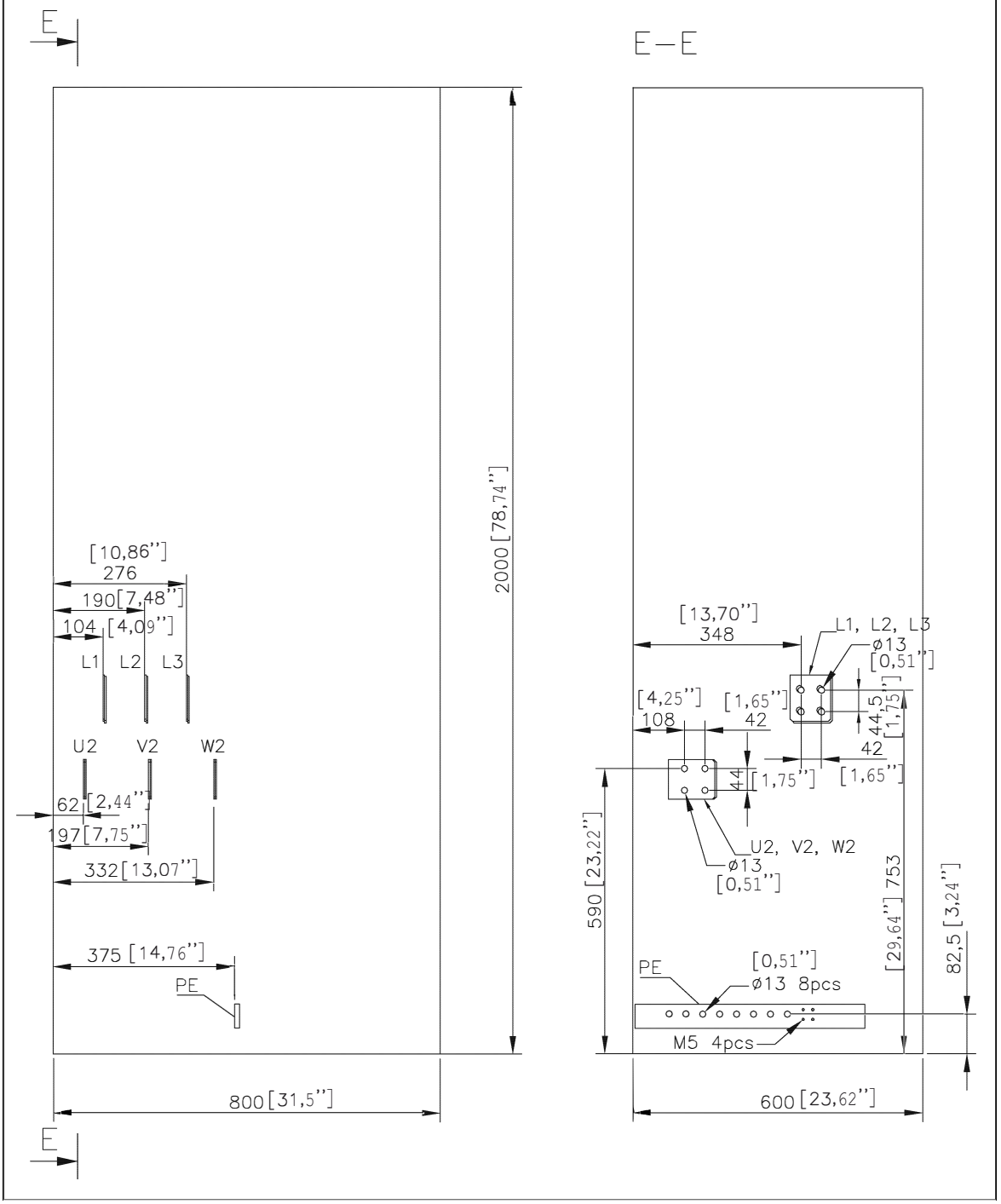
Obudowa R10: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z góry)



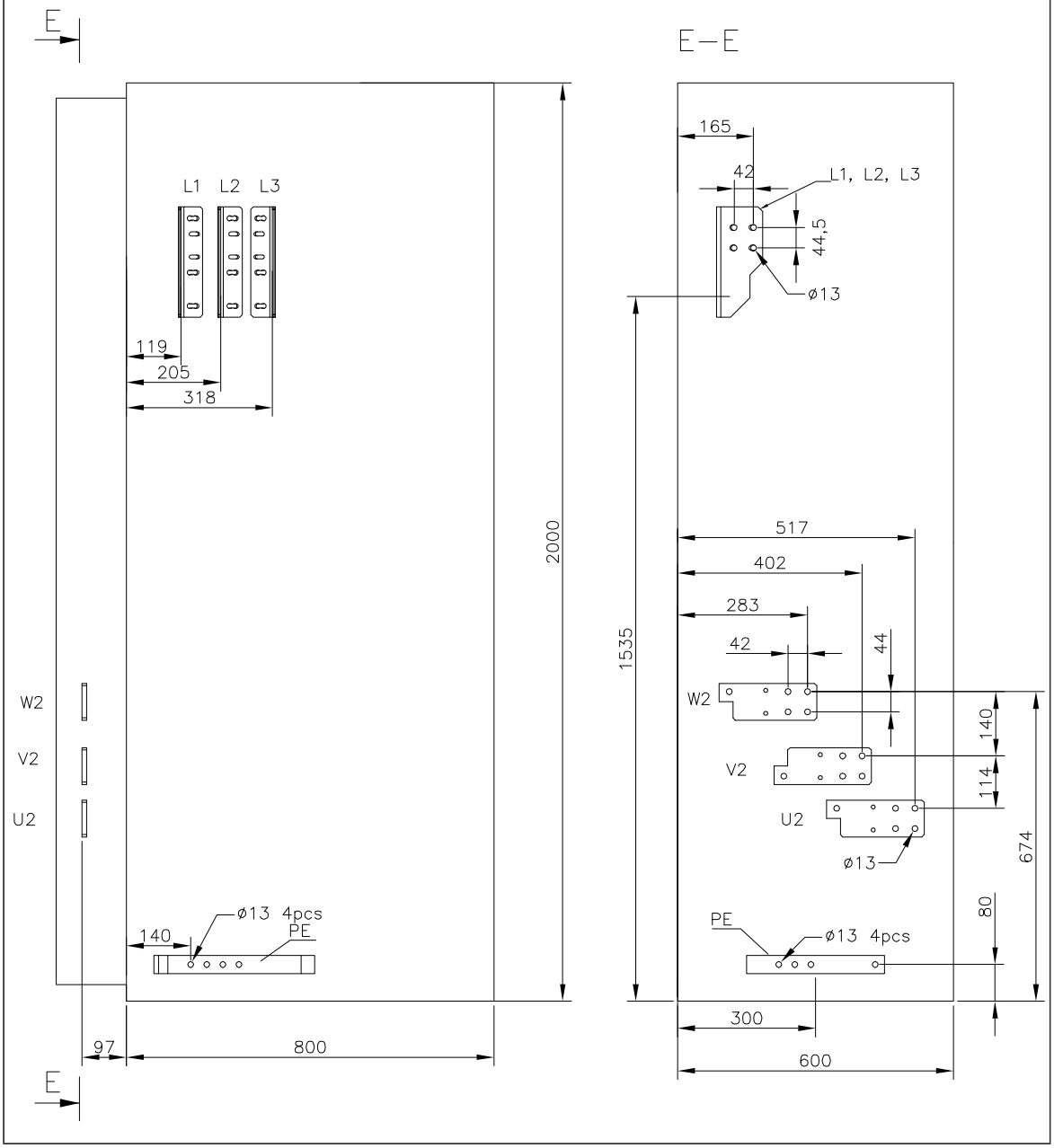
Obudowa R11: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu)



Obudowa R11: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z dołu, opcja + E205)



Obudowa R11: Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika (wejście i wyjście z góry)



Dane zacisków i połączeń pomocniczych obwodów sterowania

Poniżej podano wartości maksymalnego dopuszczalnego napięcia i prądu oraz rozmiary przewodów w blokach zacisków.

Blok zacisków	**Wartości maksymalnego dopuszczalnego napięcia i prądu oraz rozmiary przewodów**
X250	230 V AC / 24 V DC, 2 A • Przewód jednodrutowy 0,14...4 mm2 (28...12 AWG) • Przewód linkowy 0,08...2,5 mm2 (28...14 AWG)
X289	230 V AC / 24 V DC, 2 A • Przewód jednodrutowy 0,14...4 mm2 (28...12 AWG) • Przewód linkowy 0,08...2,5 mm2 (28...14 AWG)
X290	230 V AC / 24 V DC, 2 A • Przewód jednodrutowy 0,14...4 mm2 (28...12 AWG) • Przewód linkowy 0,08...2,5 mm2 (28...14 AWG)
X300	230 V AC, 4 A • Przewód jednodrutowy 0,14...4 mm2 (28...12 AWG) • Przewód linkowy 0,08...2,5 mm2 (28...14 AWG)
X951	24 V DC • Przewód jednodrutowy 0,14...4 mm2 (28...12 AWG) • Przewód linkowy 0,08...2,5 mm2 (28...14 AWG)
X969	24 V DC • Przewód jednodrutowy 0,14...4 mm2 (28...12 AWG) • Przewód linkowy 0,08...2,5 mm2 (28...14 AWG)
X3	24 V DC • Przewód jednodrutowy 0,14...4 mm2 (28...12 AWG) • Przewód linkowy 0,08...2,5 mm2 (28...14 AWG)
X504	230 V AC / 24 V DC, 2 A • Przewód jednodrutowy 0,2...2,5 mm2 (24...12 AWG) • Przewód linkowy z nasadką 0,25...2,5 mm2 (24...14 AWG) • Przewód linkowy bez nasadki od 0,2 do 2,5 mm2 (od 24 do 12 AWG) Długość części kabla bez izolacji: 10 mm (0,5 cala).
X601.1	480 V AC, 20 A • Przewód jednodrutowy 0,75...16 mm2 (18...6 AWG) • Przewód linkowy 0,75...16 mm2 (18...6 AWG)
X601.1	230 V AC / 24 V DC, 2 A • Przewód jednodrutowy 0,2...2,5 mm2 (24...14 AWG) • Przewód linkowy 0,2...2,5 mm2 (24...14 AWG)

Specyfikacje sieci elektroenergetycznej

Napięcie (U_1)	Przemienniki częstotliwości ACQ580-07-xxxxx-4: 380…480 VAC, 3 fazy, ±10%. Na tabliczce znamionowej są to typowe poziomy napięcia wejściowego 3~400/480 V AC.
Typ sieci	Sieci TN (z uziemieniem) i IT (bez uziemienia)
Wytrzymałość zwarciowa Icc (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 • 1000 A dla obudowy R10 • 1250 A dla obudowy R11
Zabezpieczenie przed prądem zwarciowym (UL 508A)	Ten przemiennik jest dostosowany do pracy w sieci, która dostarcza nie więcej niż 100 000 amperów prądu symetrycznego (rms) przy napięciu o wartości maksymalnej 480 V, jeśli kabel zasilający zostanie zabezpieczony bezpiecznikami klasy T.
Częstotliwość (f_1)	50/60 Hz Odchylenie ±5% od częstotliwości znamionowej.
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, synchroniczne silniki z magnesami trwałymi
Napięcie (U_2)	Od 0 do U_1, 3 fazy, 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: 500 Hz
Prąd	Patrz sekcja *Wartości znamionowe (str. 193)*.
Częstotliwość kluczowania	3 kHz (zazwyczaj)
Maksymalna zalecana długość kabla silnika	300 m (984 stopy). Dłuższe kable powodują spadek napięcia silnika, co ogranicza dostępną moc silnika. Spadek zależy od długości kabla silnika i charakterystyki. Należy pamiętać, że także (opcjonalny) filtr sinusoidalny na wyjściu przemiennika częstotliwości powoduje spadek napięcia. Więcej informacji na ten temat można uzyskać od firmy ABB. **Uwaga:** W przypadku kabli silnika dłuższych niż 100 m (328 stóp) nie można spełnić wymagań dyrektywy EMC.

Dane przyłączy jednostki sterującej

Patrz rozdział *Jednostka sterująca (str. 135)*.

Sprawność

Około 98% przy znamionowym poziomie mocy

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

Dane dotyczące sprawności energetycznej (ekoprojekt)

Dane o wydajności energetycznej nie są dostępne dla przemiennika częstotliwości. Przemienniki częstotliwości montowane w szafach, składające się ze zgodnych z przepisami modułów przemienników częstotliwości, nie są objęte wymaganiami dotyczącymi ekoprojektowania UE (rozporządzenie UE/2019/1781, §2.3.e) ani wymaganiami dotyczącymi ekoprojektowania w Wielkiej Brytanii (rozporządzenie SI 2021 nr 745).

Klasy ochrony

Stopnie ochrony (IEC/EN 60529)	IP21 (standardowo), IP42 (opcja +B054), IP54 (opcja +B055)
Typy obudów (UL50)	UL typ 1 (standard), UL typ 1 (opcja +B054), UL typ 12 (opcja +B055). Do użytku tylko w pomieszczeniach.
Kategoria przepięcia (IEC/EN 60664-1)	III, z wyjątkiem zewnętrznych pomocniczych połączeń (wentylator, sterowanie, ogrzewanie, oświetlenie itd.), które mają kategorię II.
Klasa ochrony (IEC/EN 61800-5-1)	I

Warunki otoczenia

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

	Eksploatacja w instalacji stacjonarnej	**Magazynowanie** w opakowaniu ochronnym	**Transport** w opakowaniu ochronnym
Wysokość miejsca instalacji	0 do 2000 m (6561 stopy) nad poziomem morza. W przypadku położenia na wysokości powyżej 2000 m należy skontaktować się z firmą ABB. Obniżenie wyjściowych wartości znamionowych powyżej 1000 m (3281 stóp). Patrz sekcja *Obniżanie wartości znamionowej wyjścia*	-	-
Temperatura powietrza	Od -0 do +50°C (od 32 do 122°F). Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Obniżone wyjściowe wartości znamionowe w zakresie +40 … +50°C (+104 … +122°F). Patrz sekcja *Obniżanie wartości znamionowej wyjścia*	Od -40 do +70°C (od -40 do +158°F)	Od -40 do +70°C (od -40 do +158°F)
Wilgotność względna	Od 5 do 95%	Maks. 95%	Maks. 95%
	Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Maksymalna dopuszczalna wilgotność względna w obecności gazów żrących wynosi 60%.		
Zanieczyszczenia (IEC 60721-3-x)	IEC/EN 60721-3-3:2002	IEC 60721-3-1:1997	IEC 60721-3-2:1997
Gazy chemiczne	Klasa 3C2 Płytki drukowane zgodne z klasą 3C3 w przypadku opcji +C218 zgodnie z normą IEC 60721-3-3:2002. Płytki drukowane zgodne z klasą C4 w przypadku opcji +C218 zgodnie z normami IEC 60721-3-3:2019 i ISO 9223. Klasy 3C3 i C4 dotyczą następujących gazów: H_2S, NH_3, NO_2 i SO_2.	Klasa 1C2	Klasa 2C2
Cząsteczki stałe	Klasa 3S2. Obecność pyłu przewodzącego jest niedopuszczalna.	Klasa 1S3. (Opakowanie musi być zgodne z tą klasą. W innym przypadku obowiązuje klasa 1S2.)	Klasa 2S2
Ciśnienie atmosferyczne	Od 70 do 106 kPa, od 0,7 do 1,05 atmosfery	Od 70 do 106 kPa, od 0,7 do 1,05 atmosfery	Od 60 do 106 kPa, od 0,6 do 1,05 atmosfery

Wibracje IEC 61800-5-1 IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008 Badania środowiskowe — Część 2: Próby — Próba Fc: Wibracje (sinusoidalne)	IEC/EN 60721-3-3:2002 10…57 Hz: maks. 0,075 mm amplituda 57…150 Hz: 1 g	IEC/EN 60721-3-1:1997 10…57 Hz: maks. 0,075 mm amplituda 57…150 Hz: 1 g	IEC/EN 60721-3-2:1997 2…9 Hz: maks. 3,5 mm amplituda 9…20 Hz: 10 m/s2 (32,8 ft/s2)
Udary IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009 Badania środowiskowe — Część 2–27: Próby — Próba Ea i wytyczne: Udary	Niedopuszczalne	Z pakowaniem maks. 100 m/s2 (330 ft./s2), 11 ms	Z pakowaniem maks. 100 m/s2 (330 ft./s2), 11 ms

Pobór mocy przez obwód pomocniczy

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

Kolor

Szafa: RAL Classic 7035

Materiały

Przemiennik częstotliwości

Patrz *ACx580-07 cabinet-installed drives recycling instructions and environmental information* (3AXD50000153893).

Materiały opakowaniowe dla montowanych w szafie, pojedynczych przemienników częstotliwości małej mocy

- 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.

Materiały opakowaniowe dla opcji, akcesoriów i części zamiennych

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

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

Materiały instrukcji

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

Utylizacja

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

W ogólności wszystkie elementy metalowe (ze stali, aluminium, miedzi i ich stopów oraz metale szlachetne) można przeznaczyć do recyklingu surowców. Tworzywa sztuczne, guma, tektura i inne materiały opakowania można przeznaczyć do odzysku energii. Płytki drukowane oraz kondensatory elektrolityczne o dużej pojemności wymagają selektywnej obróbki zgodnie z wytycznymi normy IEC 62635. Aby ułatwić recykling, części z tworzyw sztucznych są oznaczone odpowiednim kodem identyfikacyjnym.

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

Wymiary i waga opakowania dla przemienników częstotliwości bez pustych sekcji (bez opcji +C196 … +C201)

Rozmiar obudowy	Wysokość	Szerokość	Głębokość	W standardzie/opcja	Materiał	Typ pojemnika
	mm	mm	mm			
R6…R9	900	820	2520	Norma	Karton	20DC [1)]
				+P912	Sklejka	20DC [1)]
R10, R11	2550	1150	1100	Norma	Tworzywo sztuczne i drewno	Co najmniej 40HC [2)]

Rozmiar obudowy	Wysokość	Szerokość	Głębokość	W standardzie/opcja	Materiał	Typ pojemnika
	mm	mm	mm			
R10, R11	2550	1430	1100	+P912	Sklejka	Co najmniej 40HC[2)] Sklejka na normalnym opakowaniu

1) Wszystkie pojemniki są akceptowalne, ten jest stosowany najczęściej.
2) Mniejsze pojemniki nie są wystarczająco wysokie.

Waga opakowania

Rozmiar obudowy	Norma		+P912	
	kg	funty	kg	funty
R6	210	463	210	463
R7	220	485	220	485
R8	255	562	255	562
R9	275	606	275	606
R10	410	904	440	970
R11	410	904	440	970

Obowiązujące normy

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

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 60204-1:2005 +A1:2008 EN 60204-1:2006 +AC:2010	*Bezpieczeństwo maszyn. Elektryczne wyposażenie maszyn. Część 1. Wymagania ogólne.* Warunki zgodności: Wykonawca końcowego montażu maszyny ma obowiązek zainstalować urządzenie zatrzymywania awaryjnego.
IEC 60529:1989 EN 60529:1991	*Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)*
IEC/EN 60664-1:2007	*Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1. Zasady, wymagania i testy.*
IEC/EN 61439-1:2011	*Rozdzielnica niskiego napięcia i zespoły mechanizmu sterowania — część 1: Zasady ogólne*
UL 50:2015	*Obudowy do urządzeń elektrycznych, uwarunkowania pozaśrodowiskowe, wydanie 13*
UL 508C: 2016	*Norma dotycząca bezpieczeństwa przemienników częstotliwości w układach zasilania, wydanie czwarte*
CSA C22.2 nr 14-13: 2013	*Przemysłowa aparatura sterująca*

CSA 22.2 nr 274-13: 2013	*Układy napędowe o regulowanej prędkości*
IEC 61800-3:2004/A1:2011 EN 61800-3/A1:2012	*Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 3. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) i specjalne metody badań.*

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).
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.

Znak UKCA

UKCA	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).
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.
RCM	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).
EAC	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.
20	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.
	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. Patrz sekcja *Zgodność z normą EN 61800-3:2004* poniżej.

Zgodność z europejską dyrektywą maszynową

Przemiennik częstotliwości jest produktem elektronicznym, który jest objęty europejską dyrektywą niskonapięciową. Jednak przemiennik częstotliwości jest wyposażony w funkcję bezpiecznego wyłączania momentu i może być wyposażony w inne funkcje zabezpieczające, które są opisane w dyrektywie maszynowej jako komponenty zabezpieczające. Te funkcje przemiennika częstotliwości są zgodne z europejskimi normami zharmonizowanymi, takimi jak EN 61800-5-2. Deklarację zgodności zawiera rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 267)*.

Zgodność z normą EN 61800-3:2004

Definicje

EMC oznacza kompatybilność elektromagnetyczną (ang. **E**lectro**m**agnetic **C**ompatibility). 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 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

Przemienniki częstotliwości w obudowach od R6 do R9 są zgodne z normami pod następującymi warunkami:

1. Silnik i kable sterowania są dobrane w sposób opisany w podręczniku użytkownika.
2. Przemiennik częstotliwości jest zamontowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w podręczniku użytkownika urządzenia.
3. Długość kabla silnika nie przekracza 150 metrów.

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.

Uwaga: Zabrania się instalowania przemiennika wyposażonego w filtr EMC w systemach IT (nieuziemionych). Sieć zasilająca zostaje połączona z potencjałem uziemienia przez kondensatory filtra EMC, zagrażając w ten sposób bezpieczeństwu lub grożąc uszkodzeniem urządzenia.

Kategoria C3

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

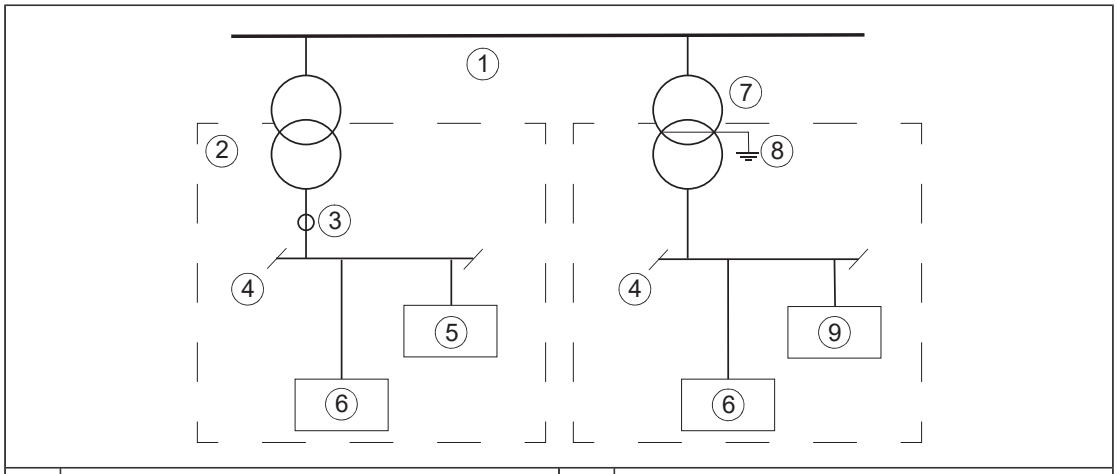
1. Silnik i kable sterowania są dobrane w sposób opisany w podręczniku użytkownika.
2. Przemiennik częstotliwości jest zamontowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w podręczniku użytkownika urządzenia.
3. Długość kabla silnika nie przekracza 100 metrów.

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.

Znakowanie UL

Przemiennik częstotliwości z opcją +C129 znajduje się w wykazie cULus. Atest jest ważny dla napięć znamionowych do 480 V.

Lista kontrolna UL

Przewidywany okres użytkowania

Przewidywany okres użytkowania przemiennika częstotliwości i jego ogólnych elementów składowych przekracza dziesięć (10) lat w normalnym środowisku pracy. W niektórych przypadkach przemiennik częstotliwości może działać przez 20 lat lub dłużej. W celu zapewnienia długiej żywotności produktu należy stosować się do instrukcji producenta dotyczących doboru wielkości przemiennika częstotliwości, instalacji, warunków pracy i harmonogramu prewencyjnych czynności konserwacyjnych.

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 przesyłać 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.

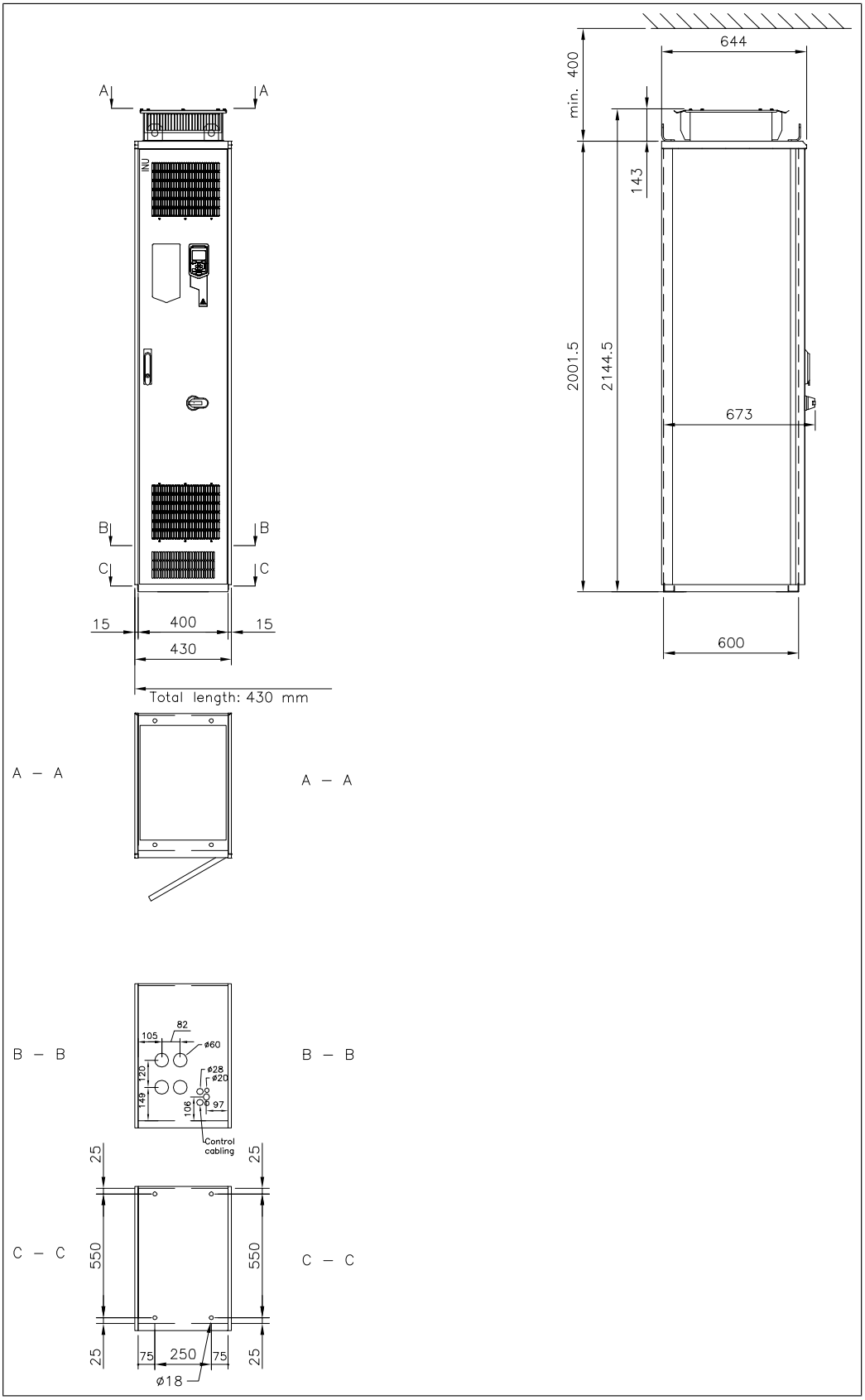
Niezależnie od innych postanowień stanowiących inaczej i niezależnie od tego, czy umowa zostanie rozwiązana, czy nie, firma ABB ani jej podmioty zależne nie odpowiadają w żaden sposób za szkody i/lub straty związane z takimi naruszeniami bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także przed jakimkolwiek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

13

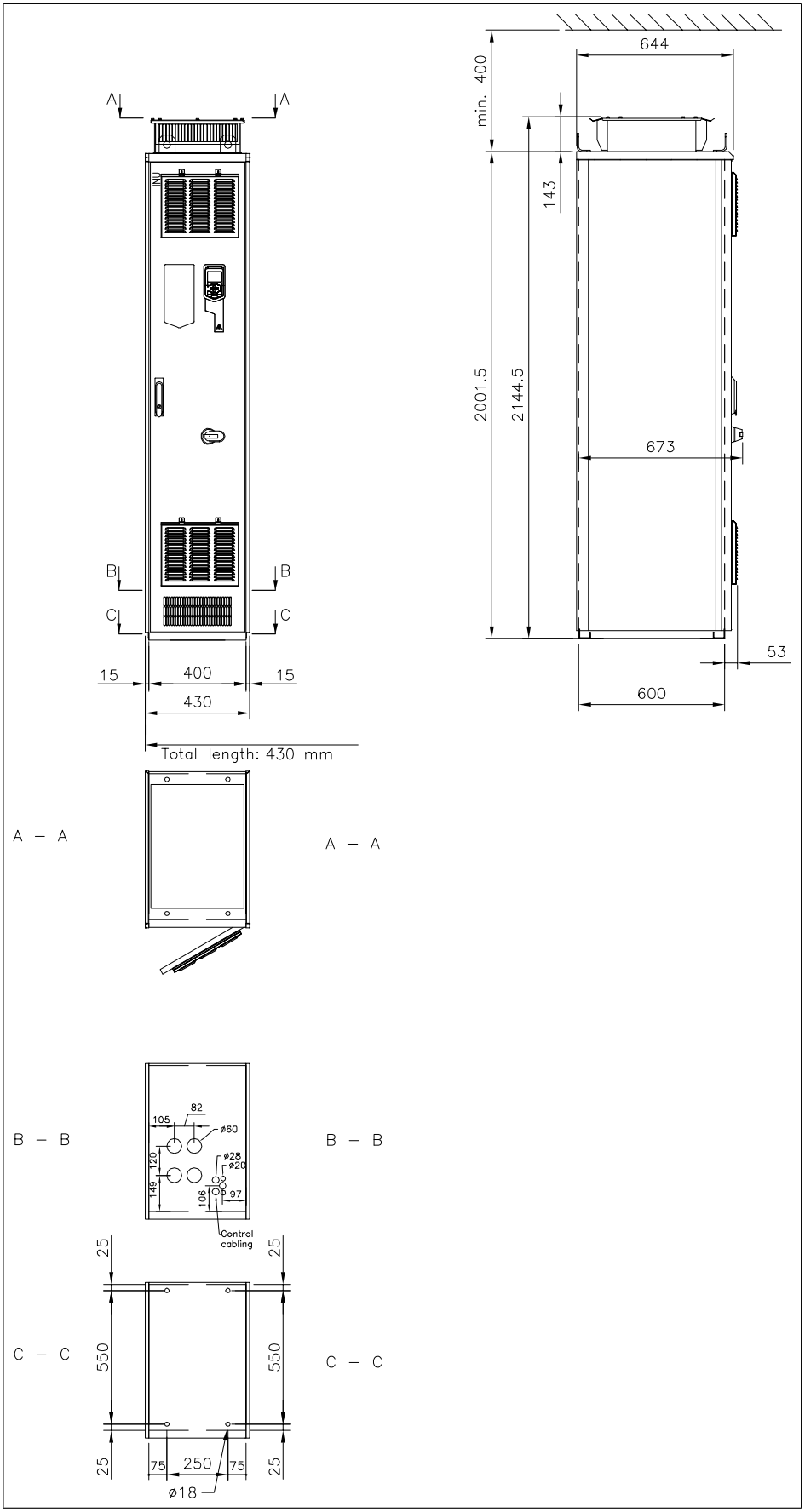
Rysunki wymiarowe

Przykładowe rysunki wymiarowe zostały przedstawione poniżej.

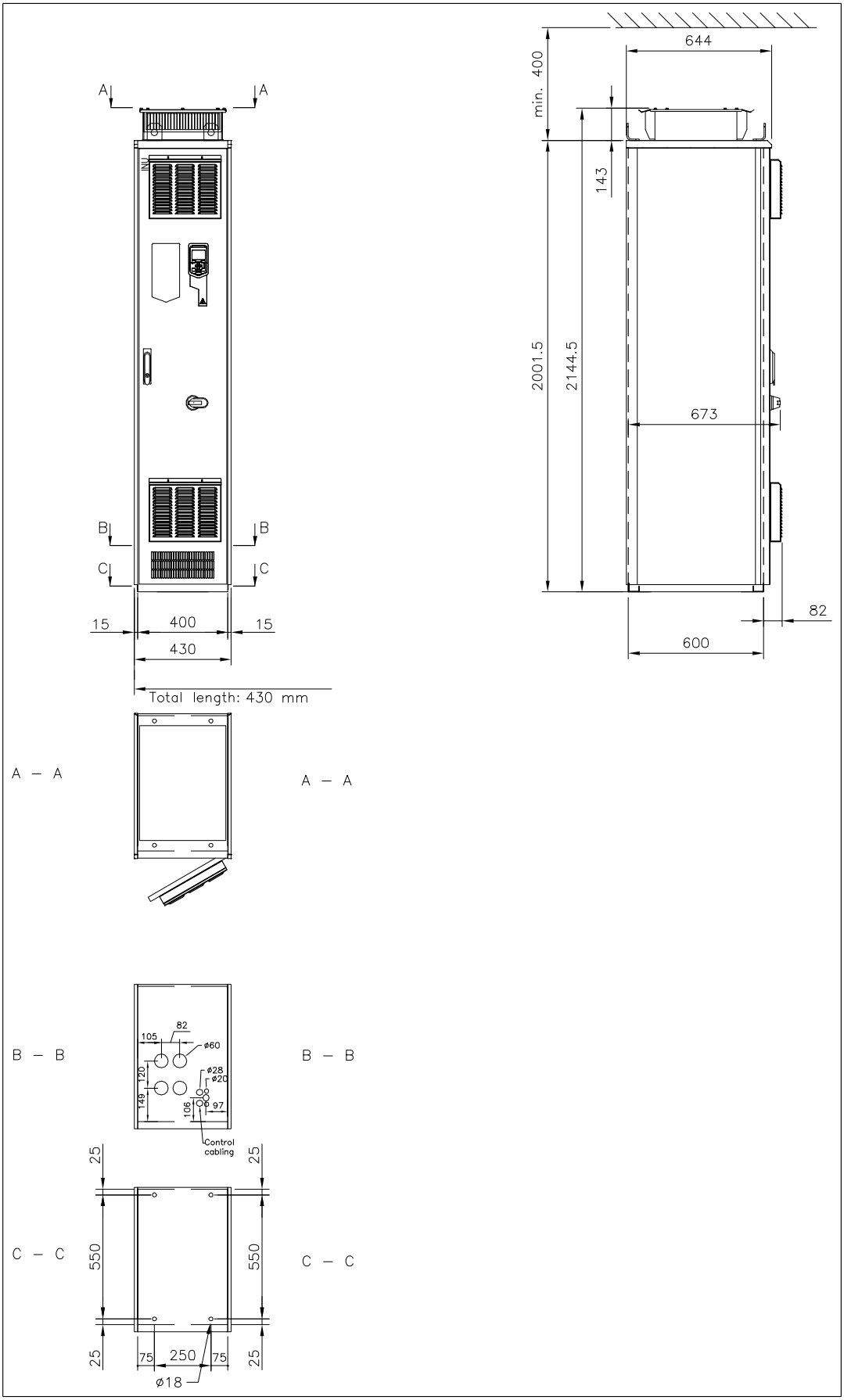
Obudowy R6 i R7 (IP21, UL typ 1)



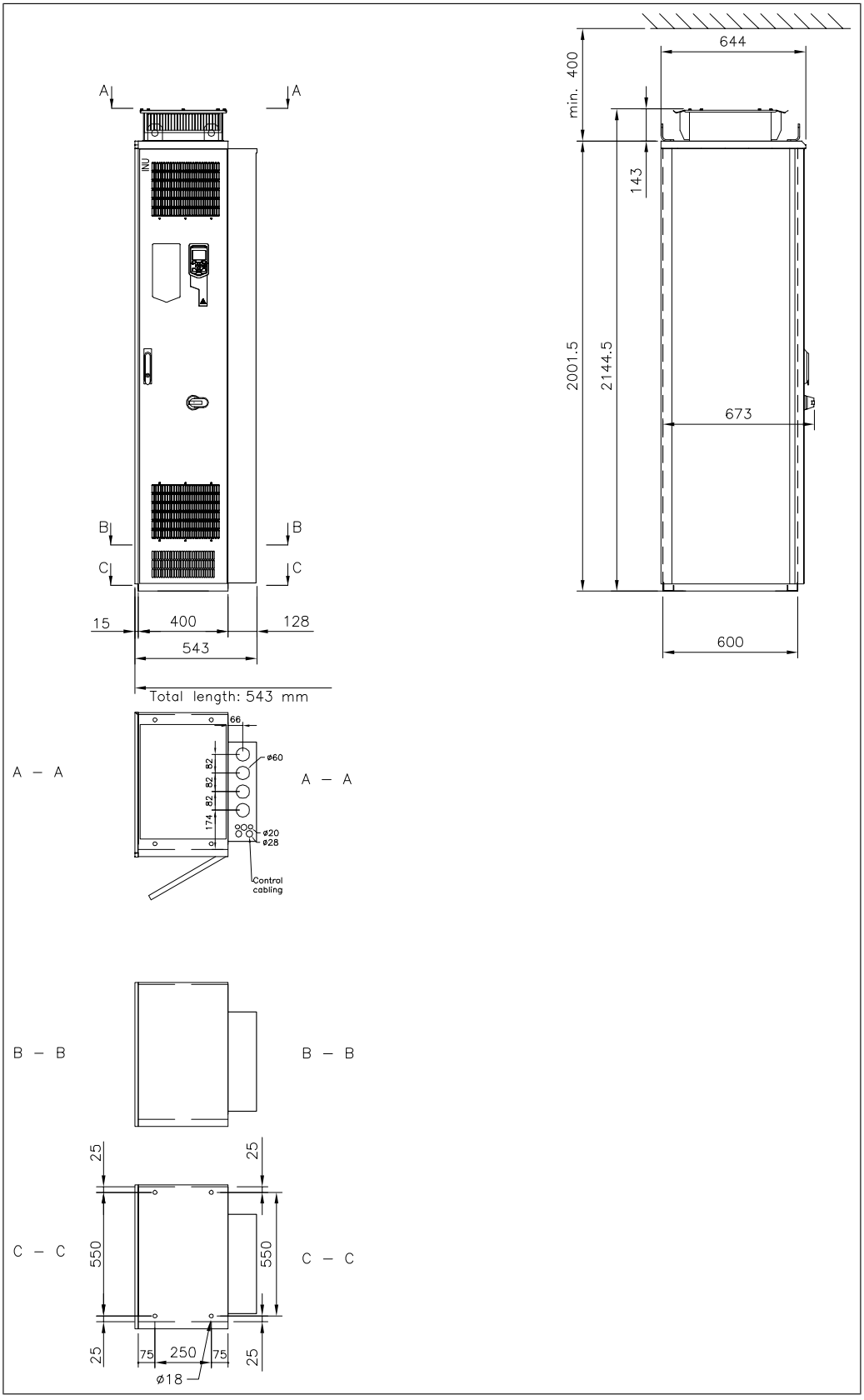
Obudowy R6 i R7 (+B054: IP42, UL typ 1 z filtrem)



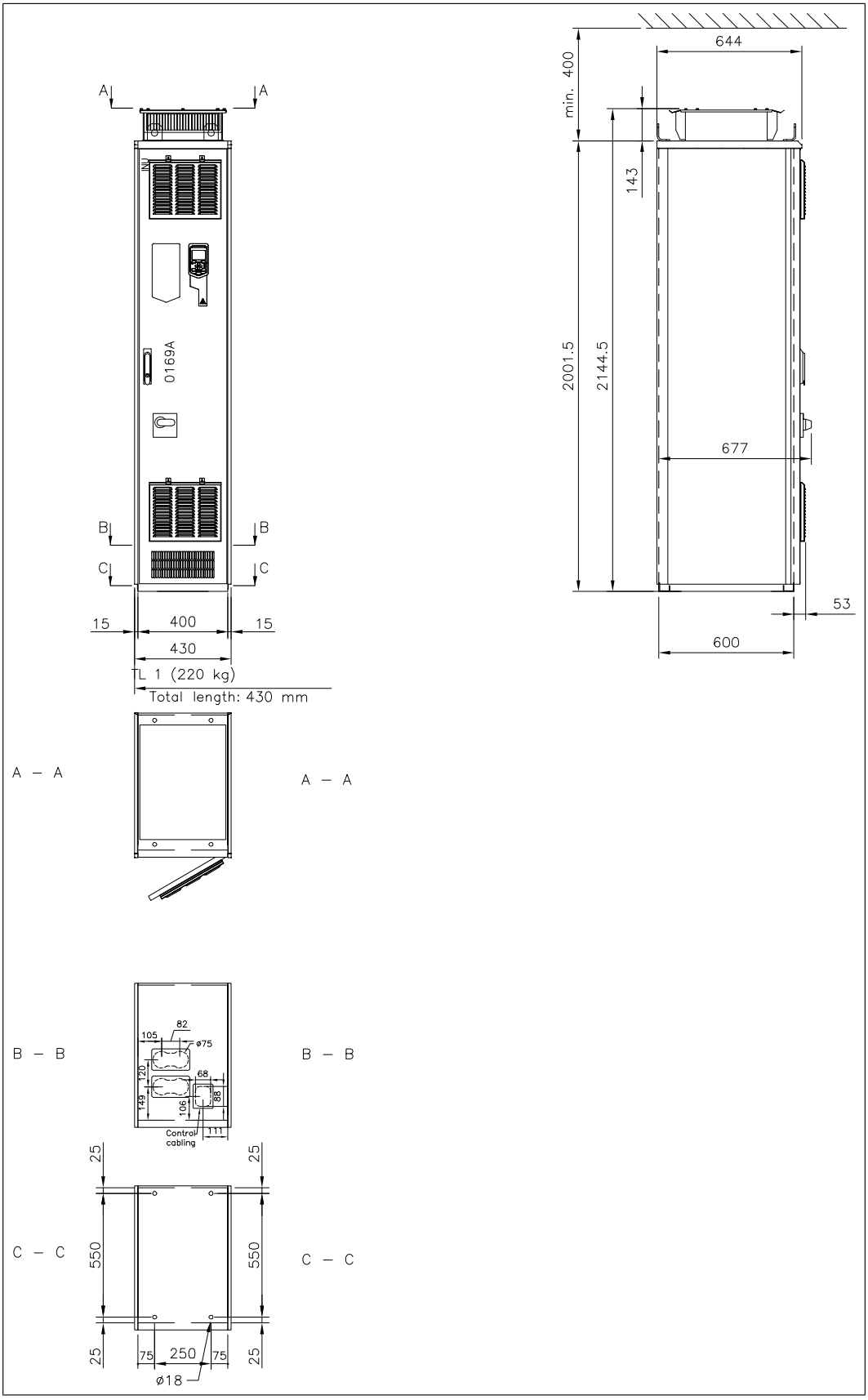
Obudowy R6 i R7 (+B055: IP54, UL typ 12)



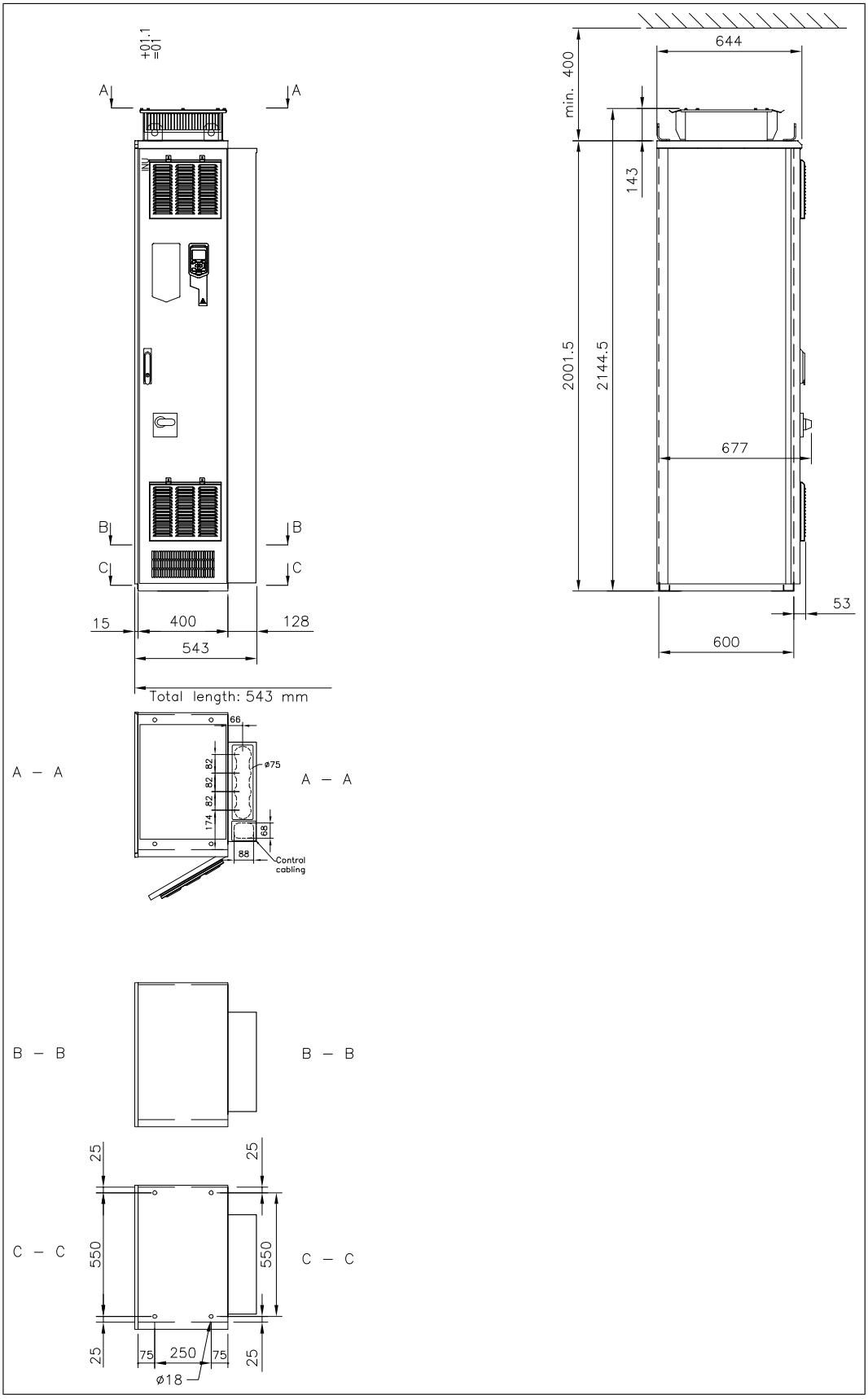
Obudowy R6 i R7 (+H351 i +H353: wejście i wyjście z góry)



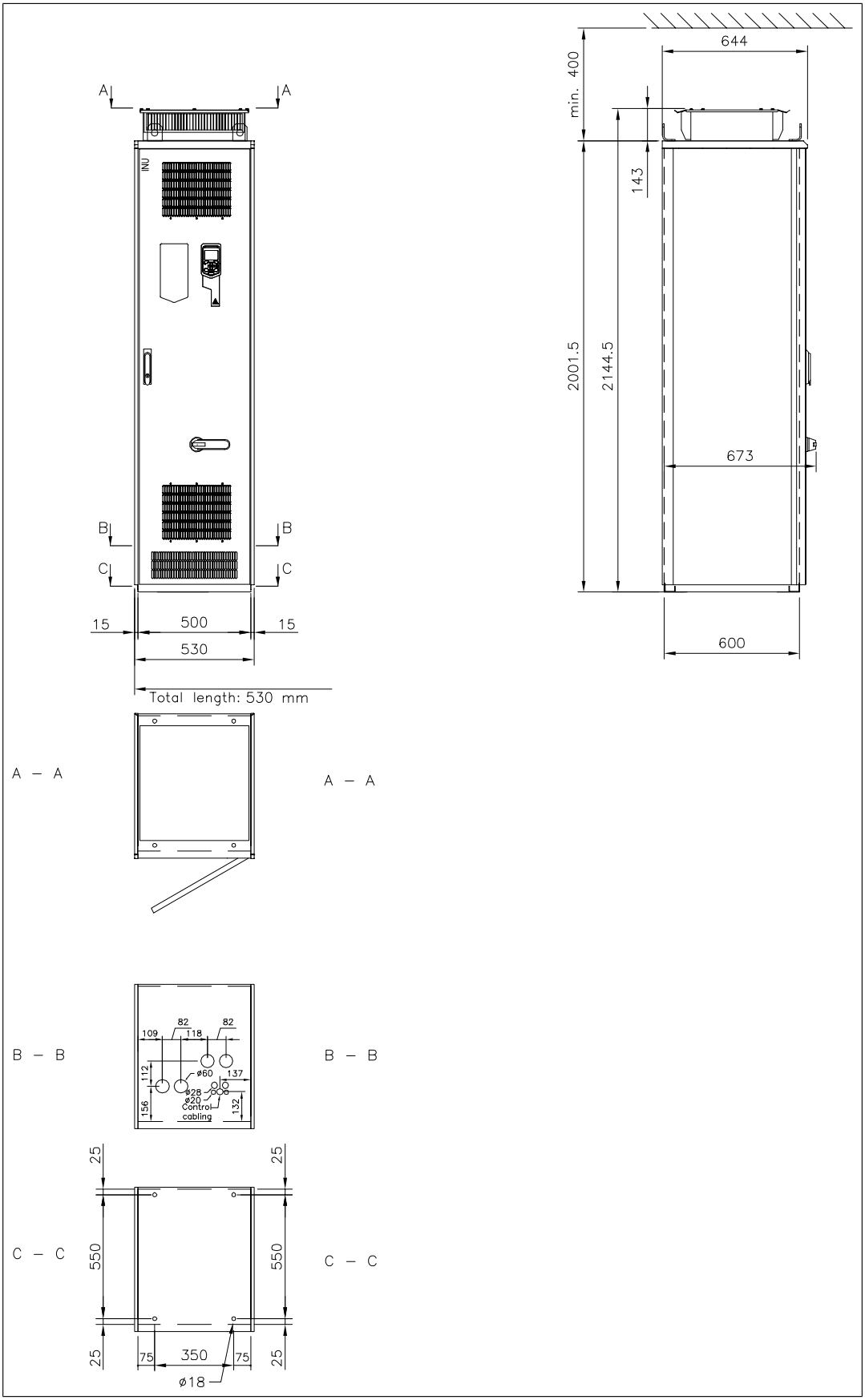
Obudowy R6 i R7 (+F289)



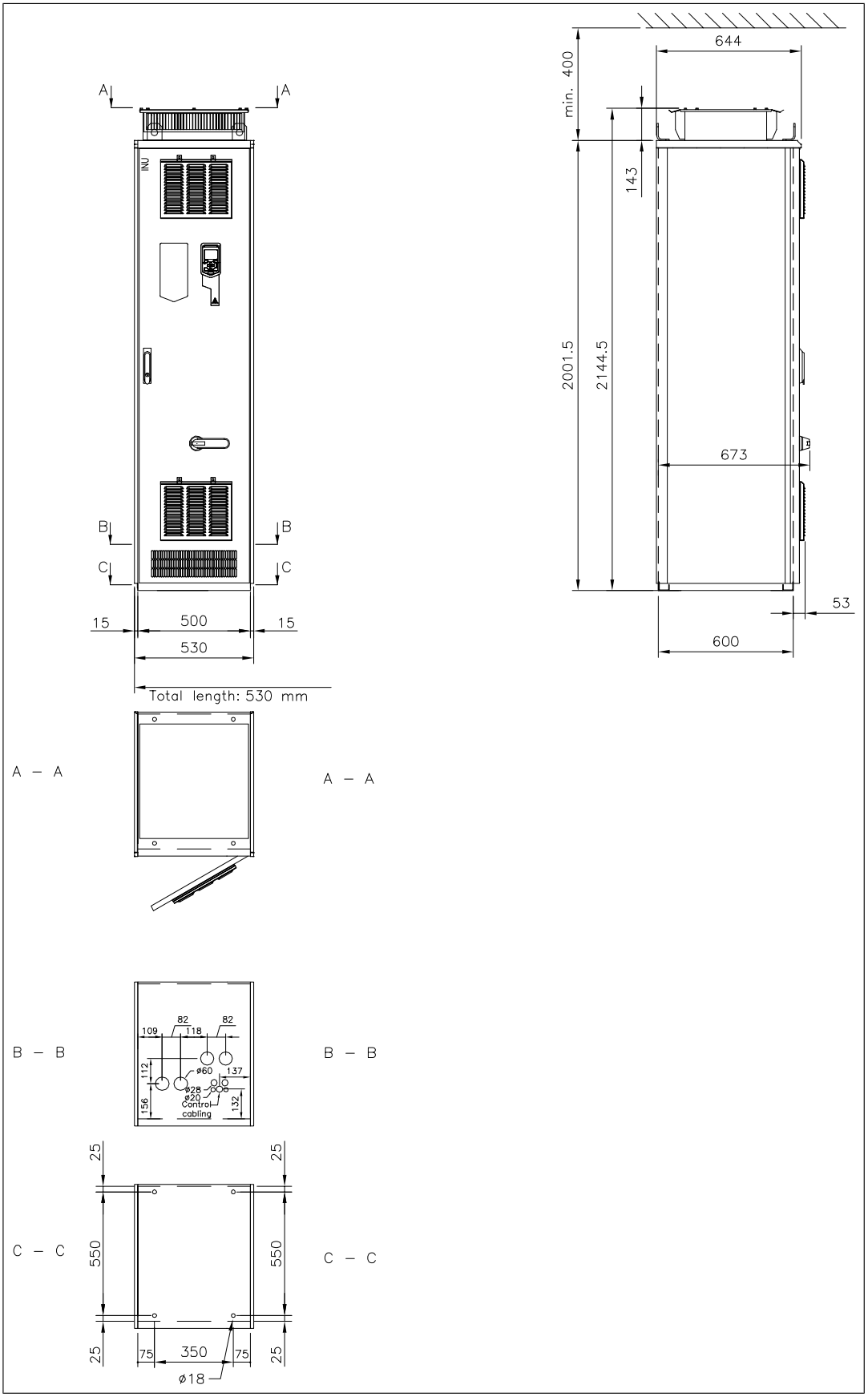
Obudowy R6 i R7 (+F289, +H351, +H353)



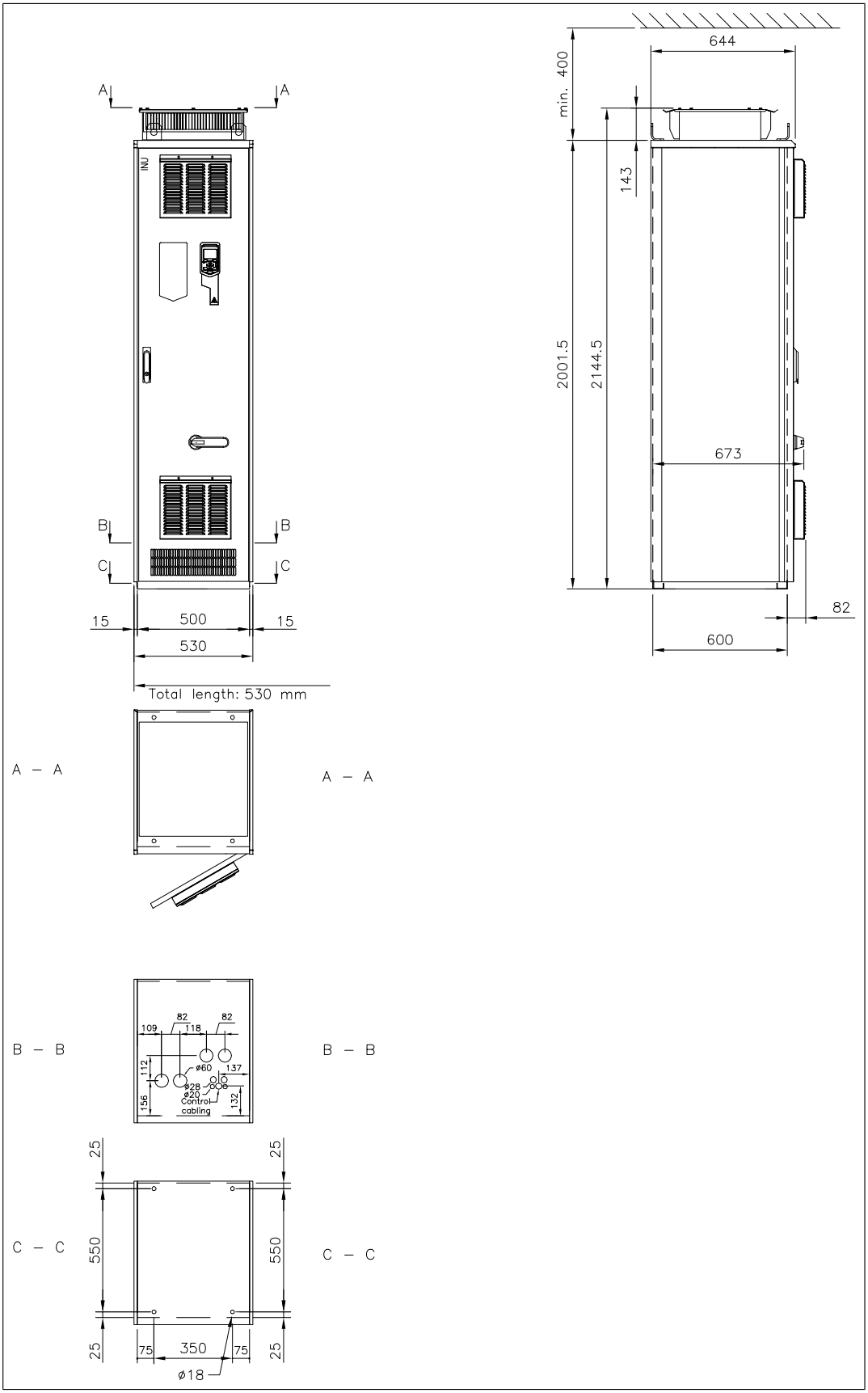
Obudowy R8 i R9 (IP21, UL typ 1)



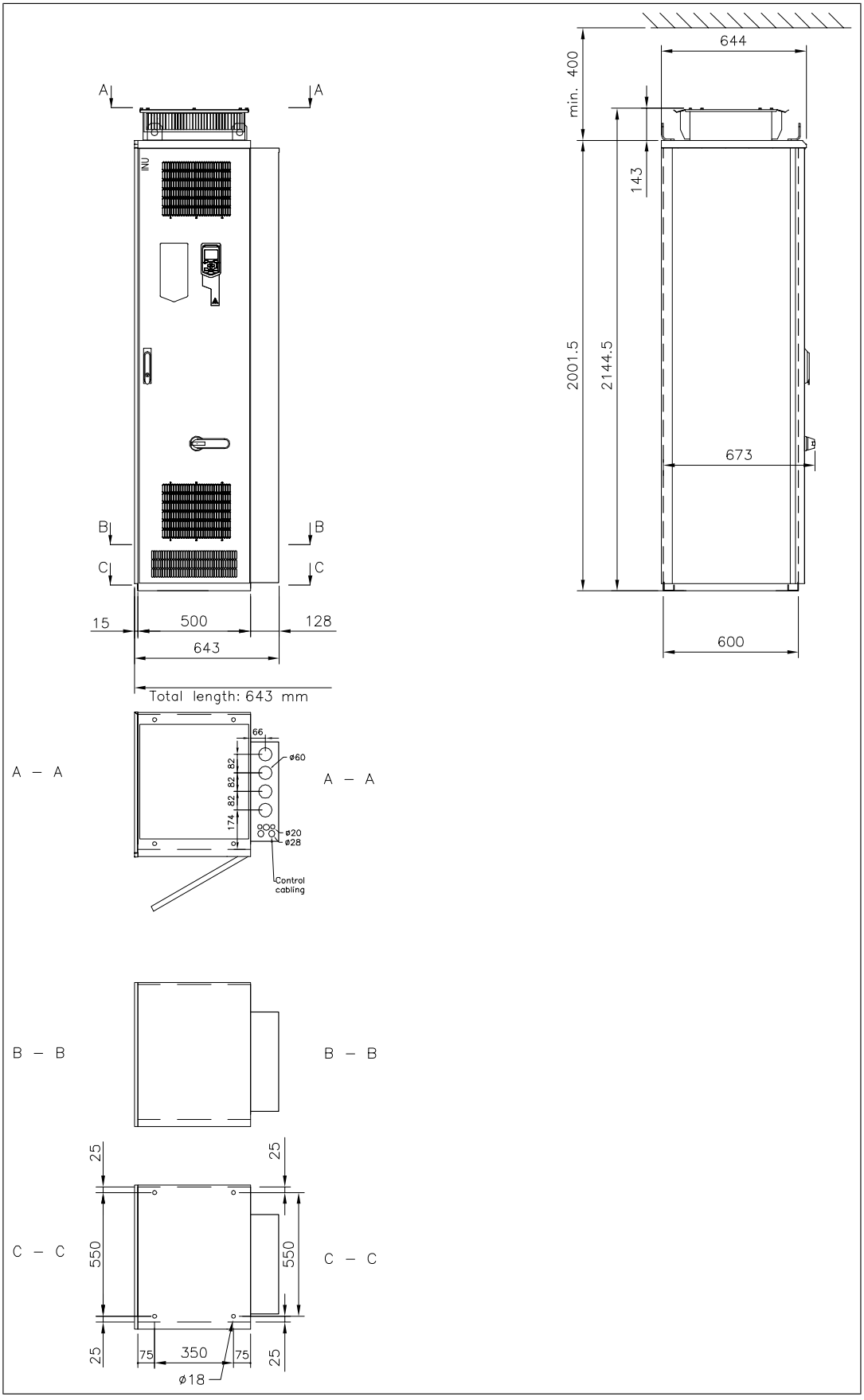
Obudowy R8 i R9 (+B054: IP42, UL typ 1 z filtrem)



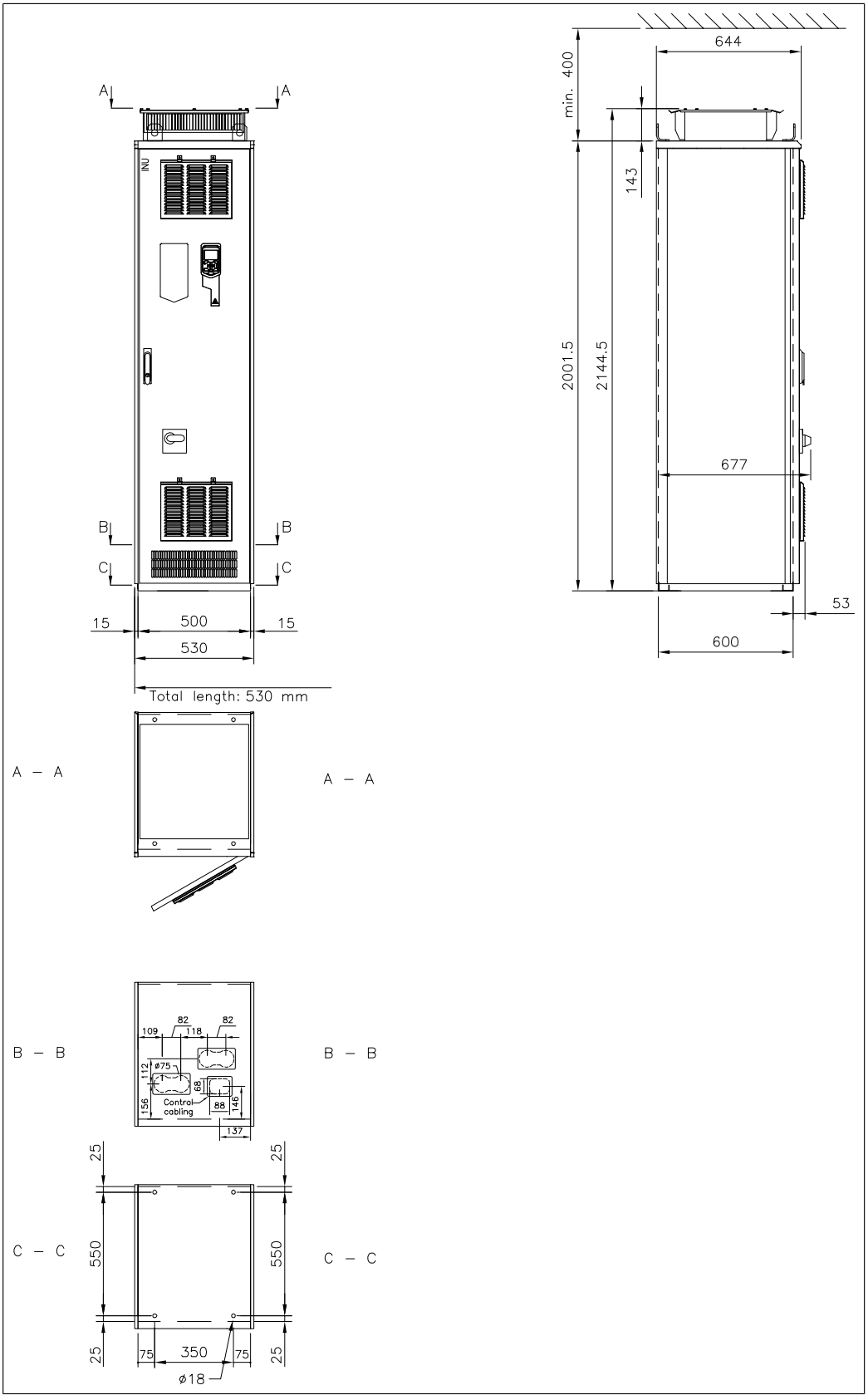
Obudowy R8 i R9 (+B055: IP54, UL typ 12)



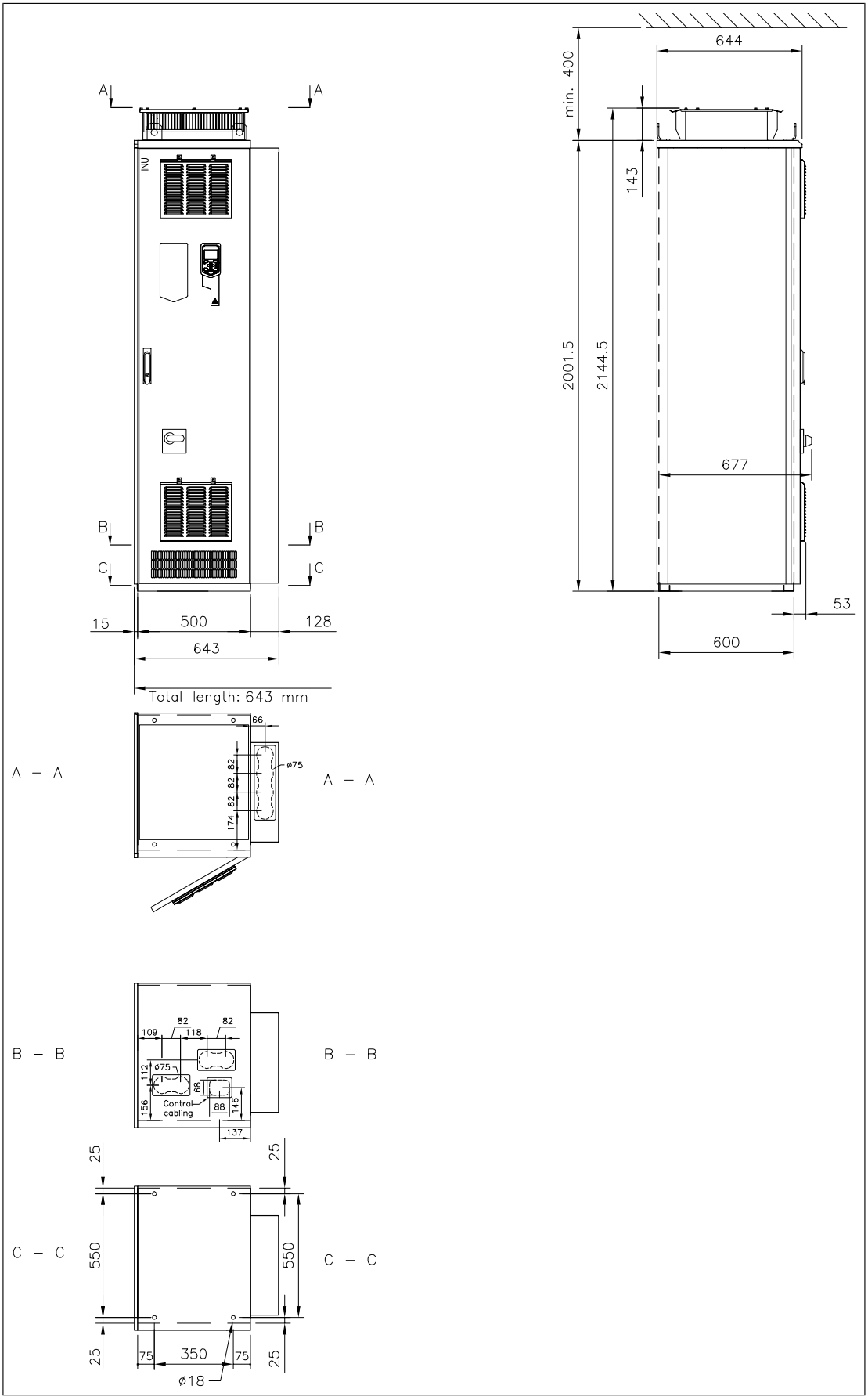
Obudowy R8 i R9 (+H351 i +H353: wejście i wyjście z góry)



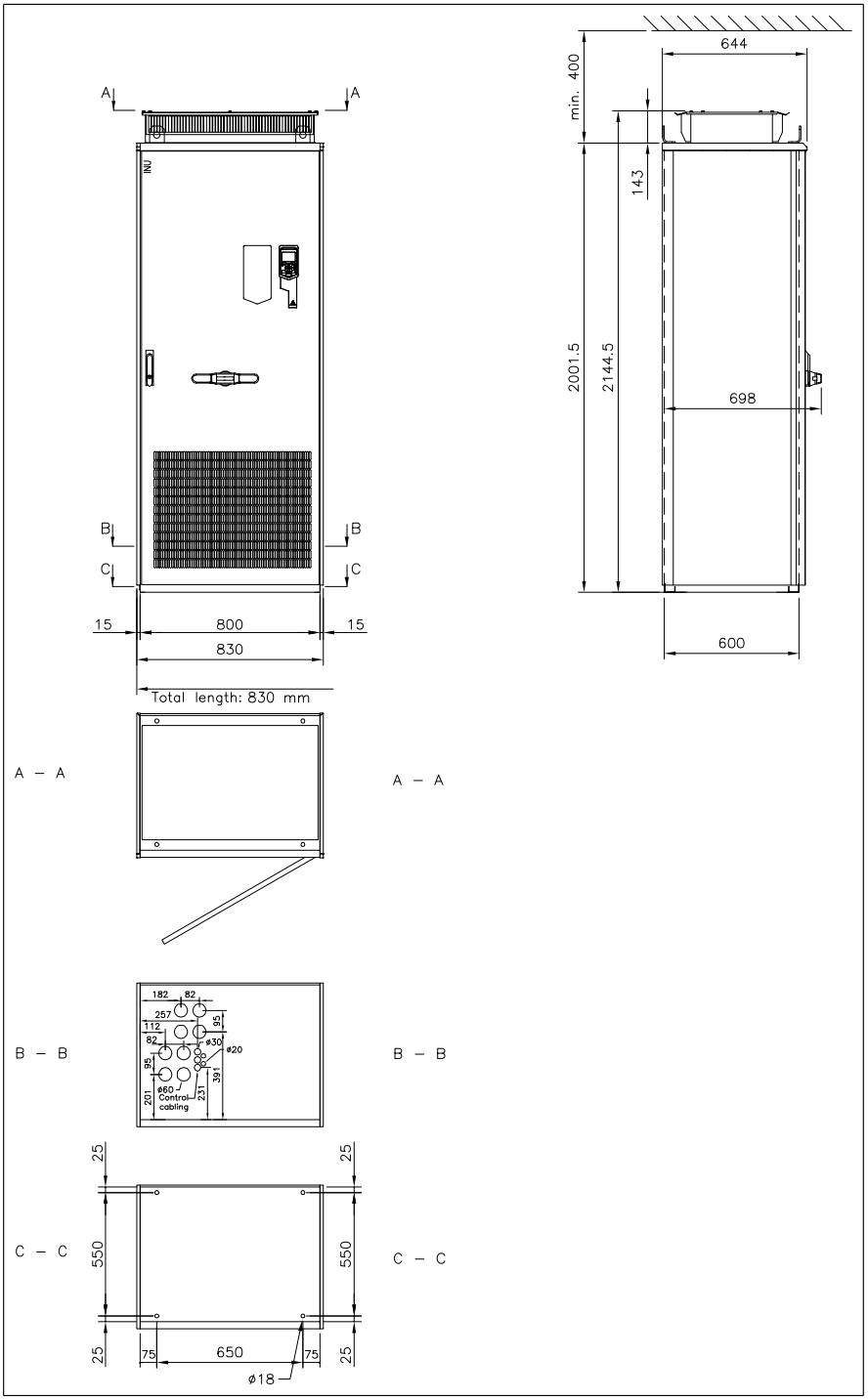
Obudowy R8 i R9 (+ F289)



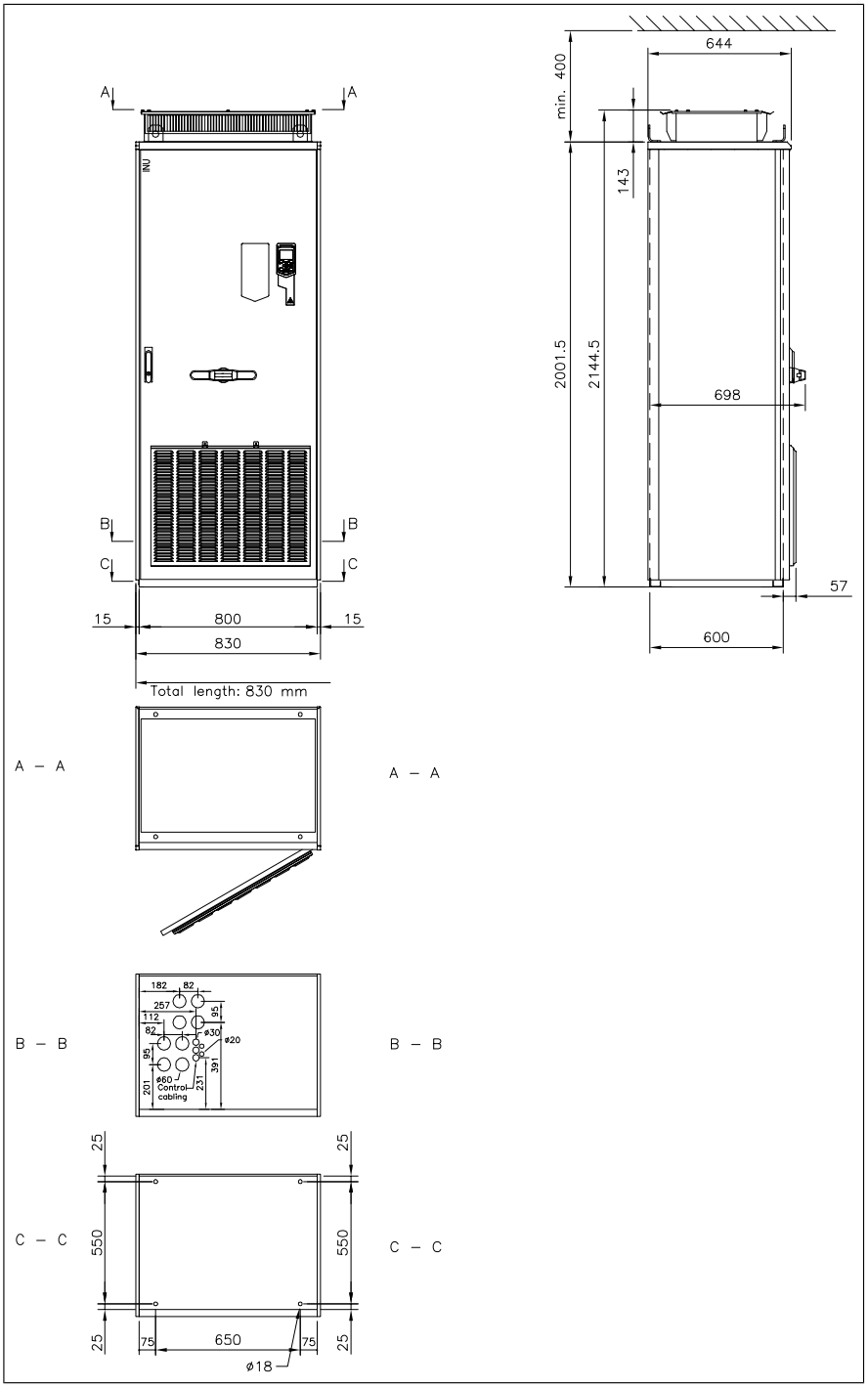
Obudowy R8 i R9 (+F289, +H351, +H353)



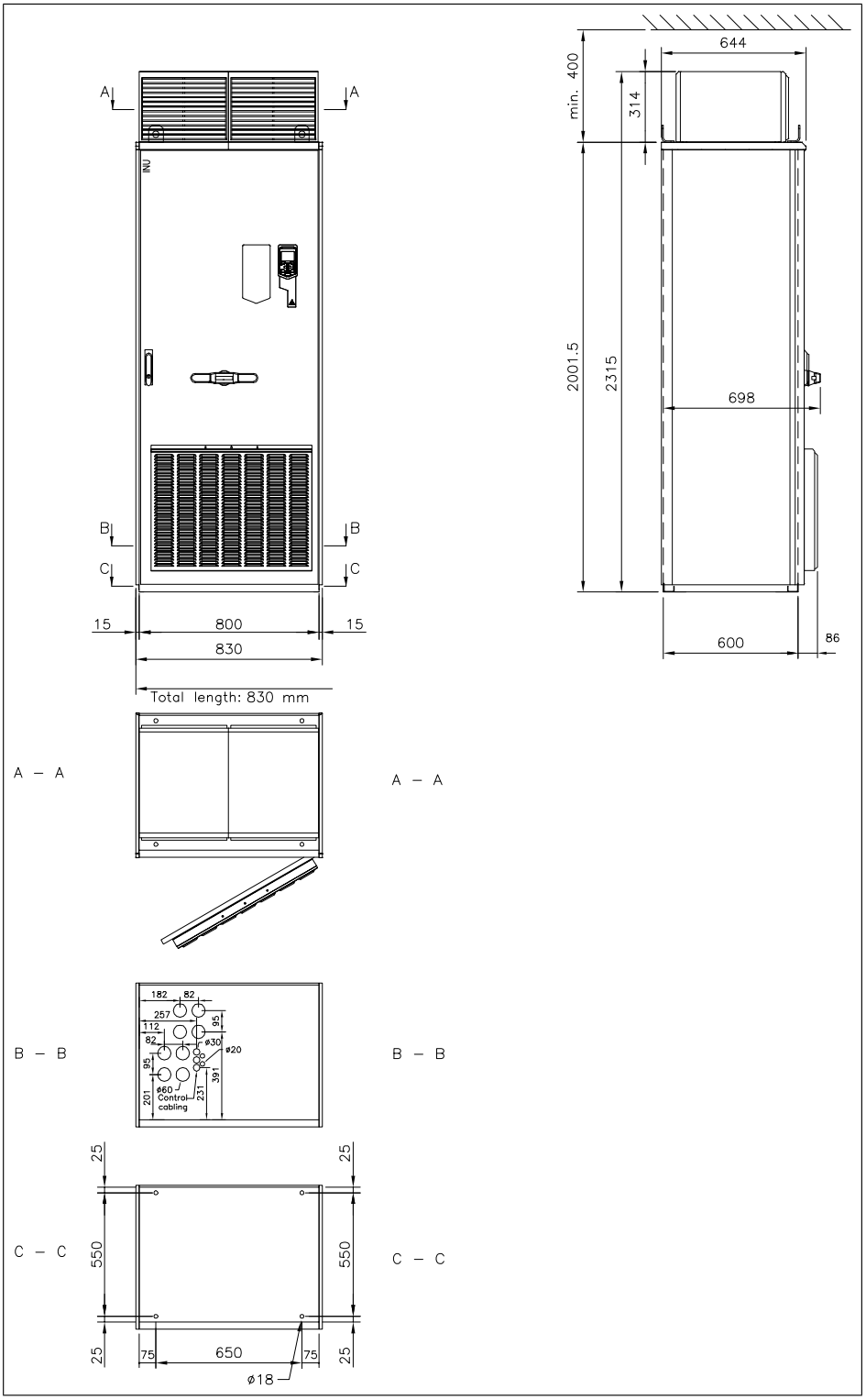
Obudowy R10 i R11 (IP21, UL typ 1)



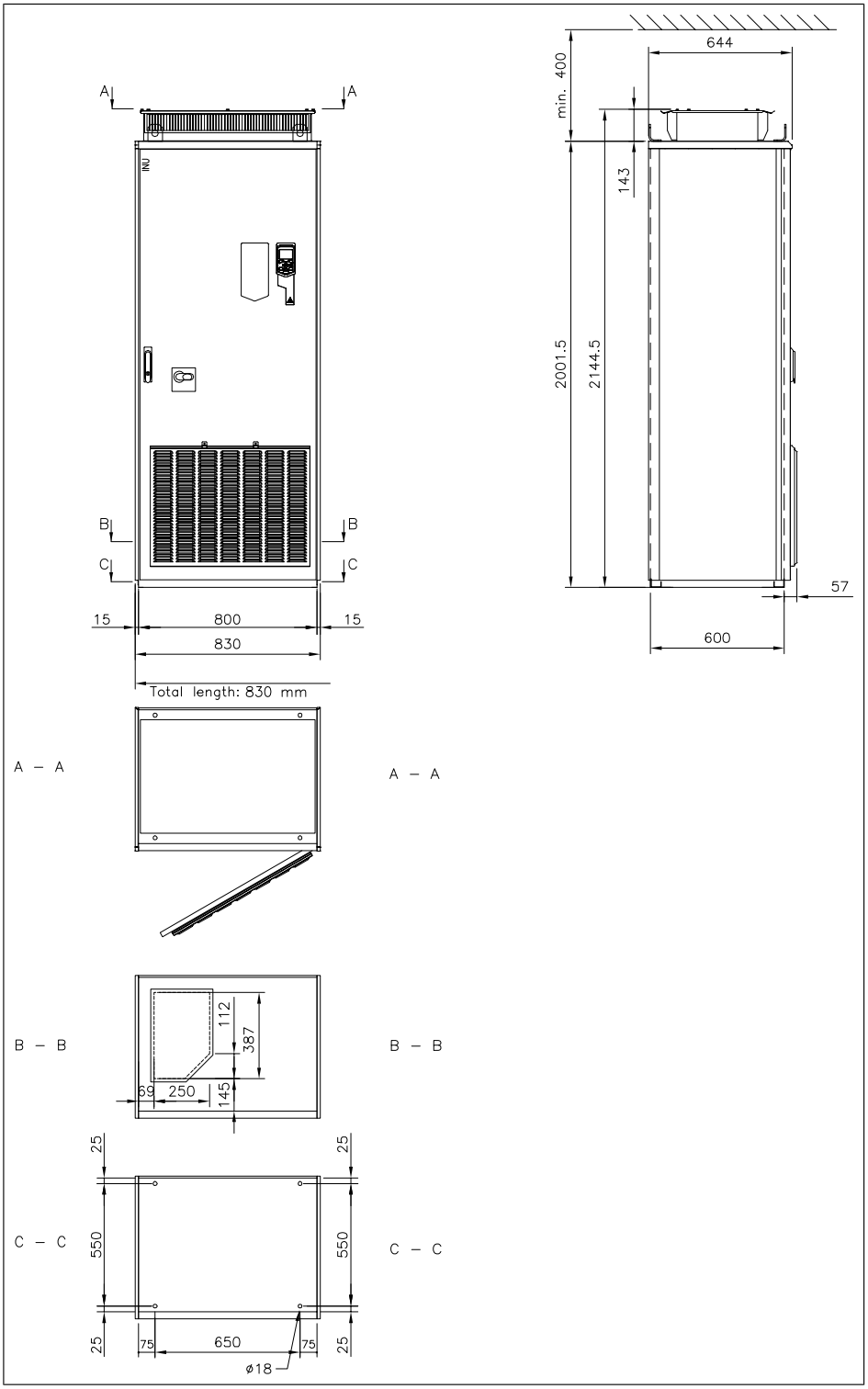
Obudowy R10 i R11 (+B054: IP42, UL typ 1 z filtrem)



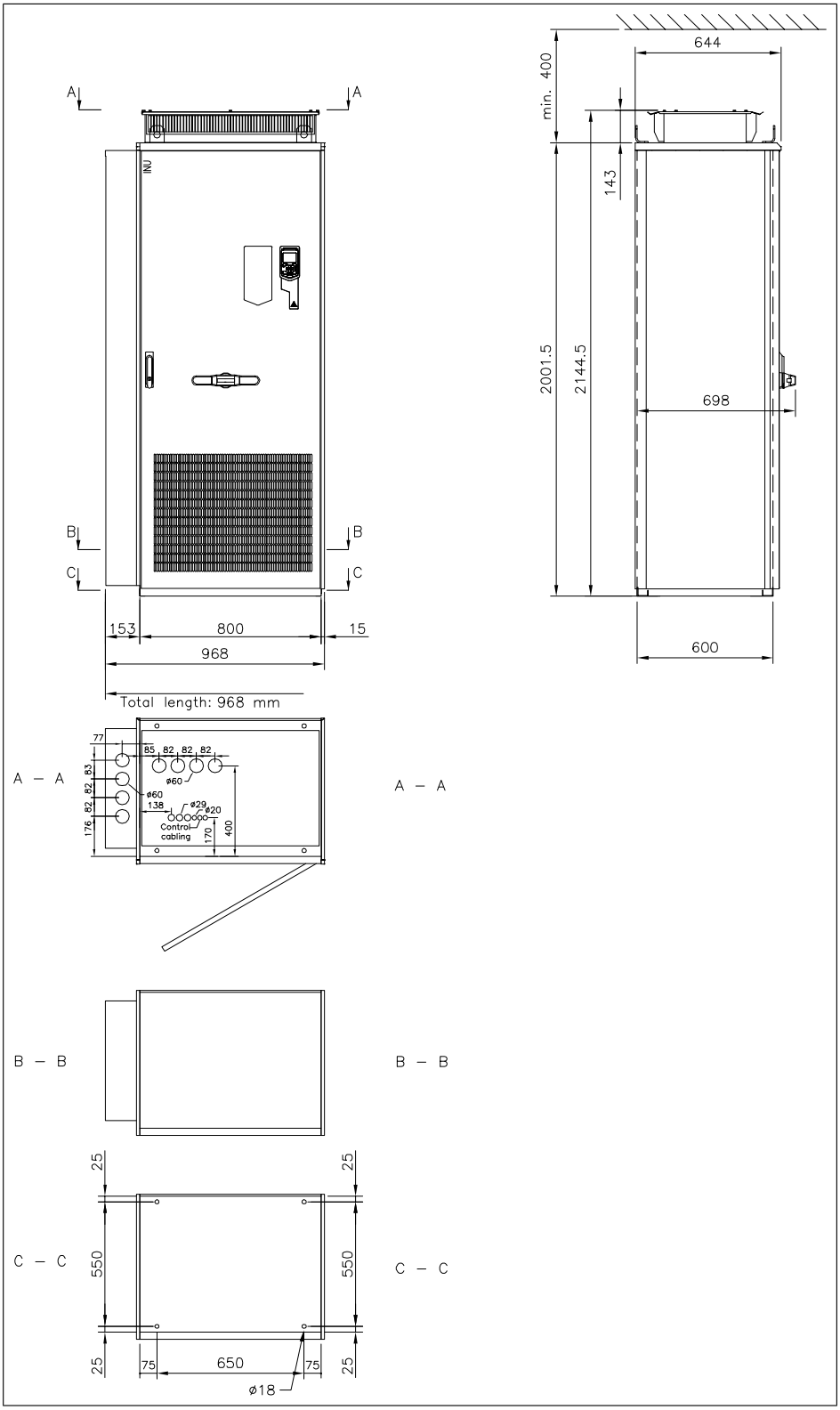
Obudowy R10 i R11 (+B055: IP54, UL typ 12)



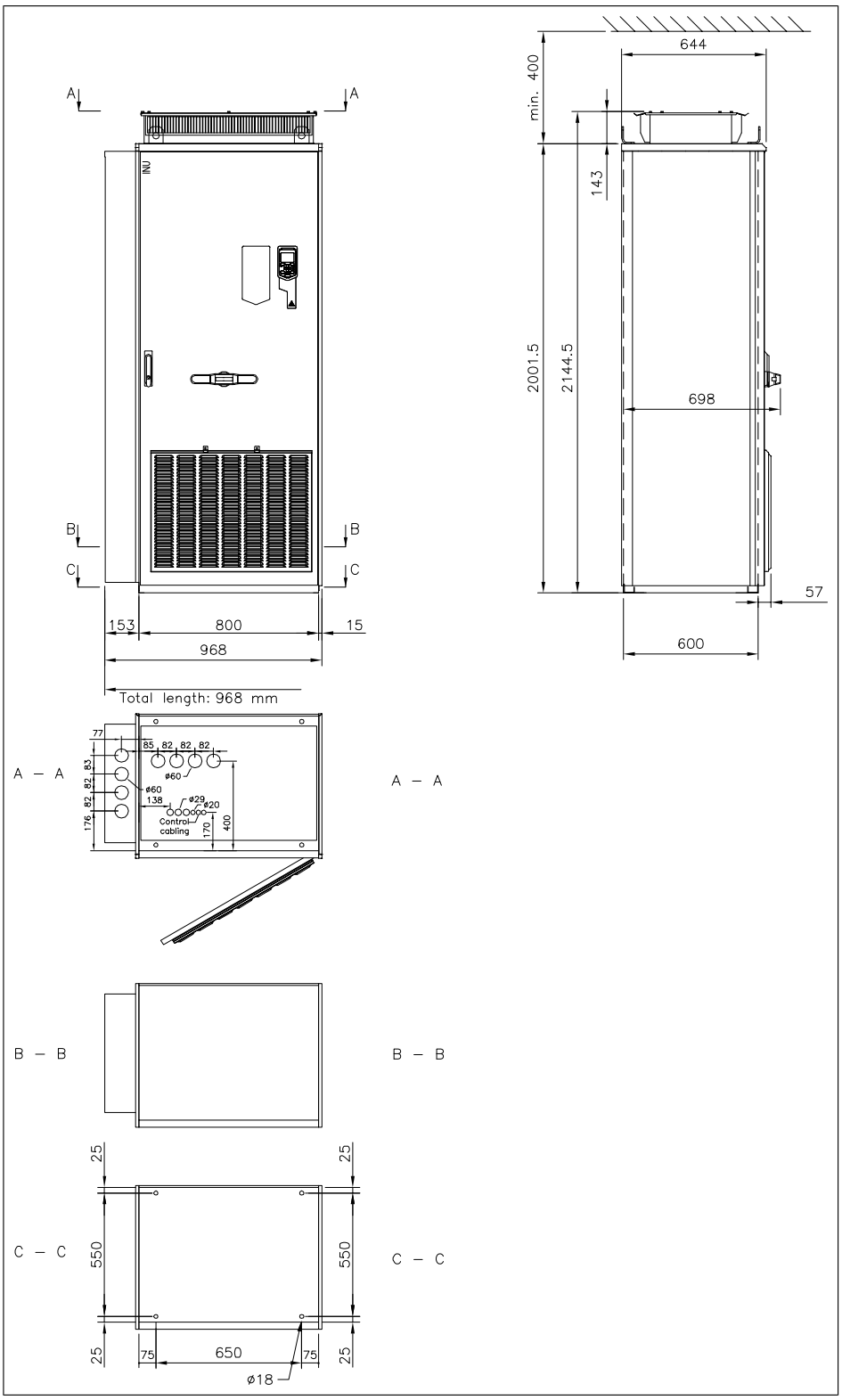
Obudowy R10 i R11 (+F289)



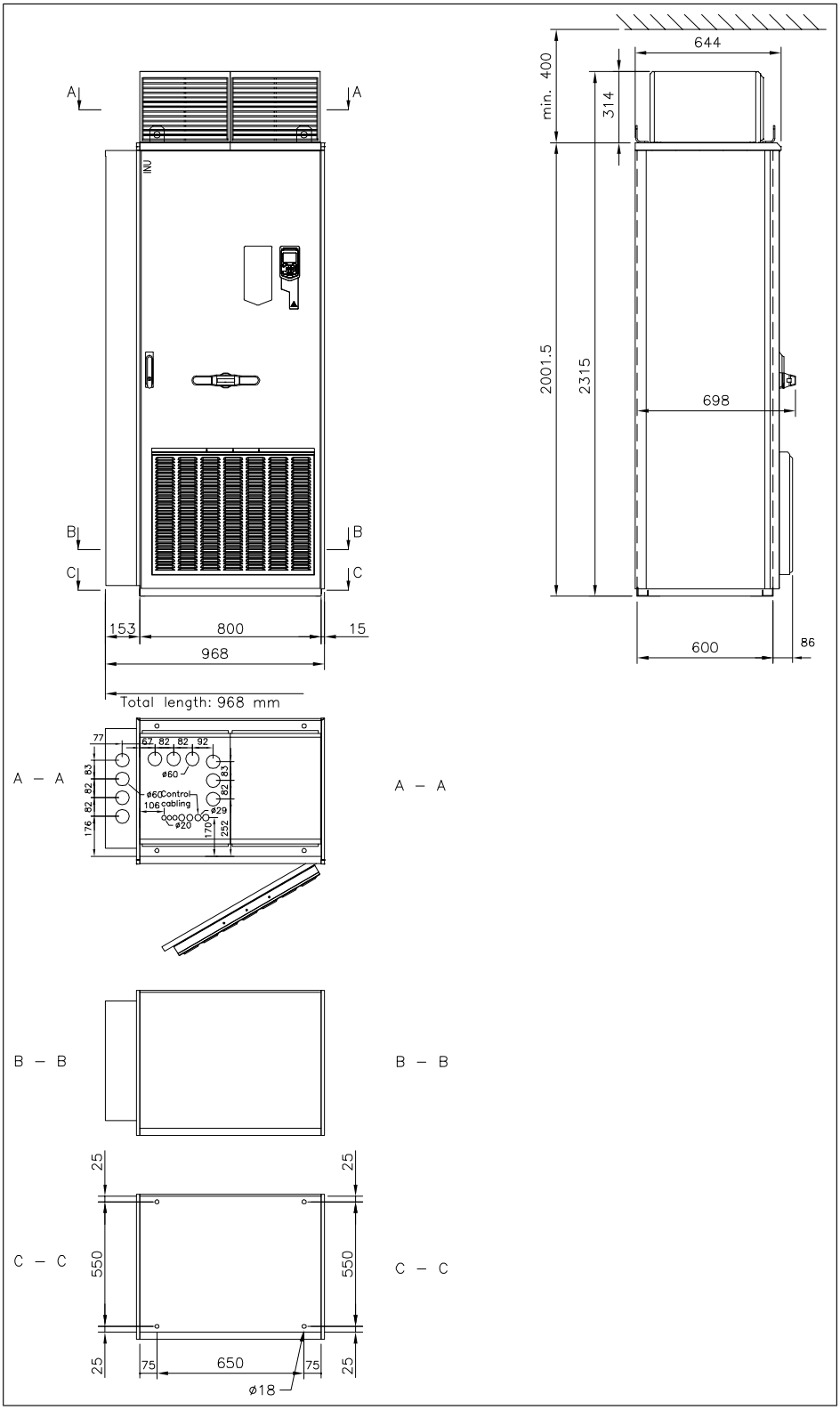
Obudowy R10 i R11 (+H351, +H353)



Obudowy R10 i R11 (+B054: IP42, UL typ 1 z filtrem, +H351, +H353)

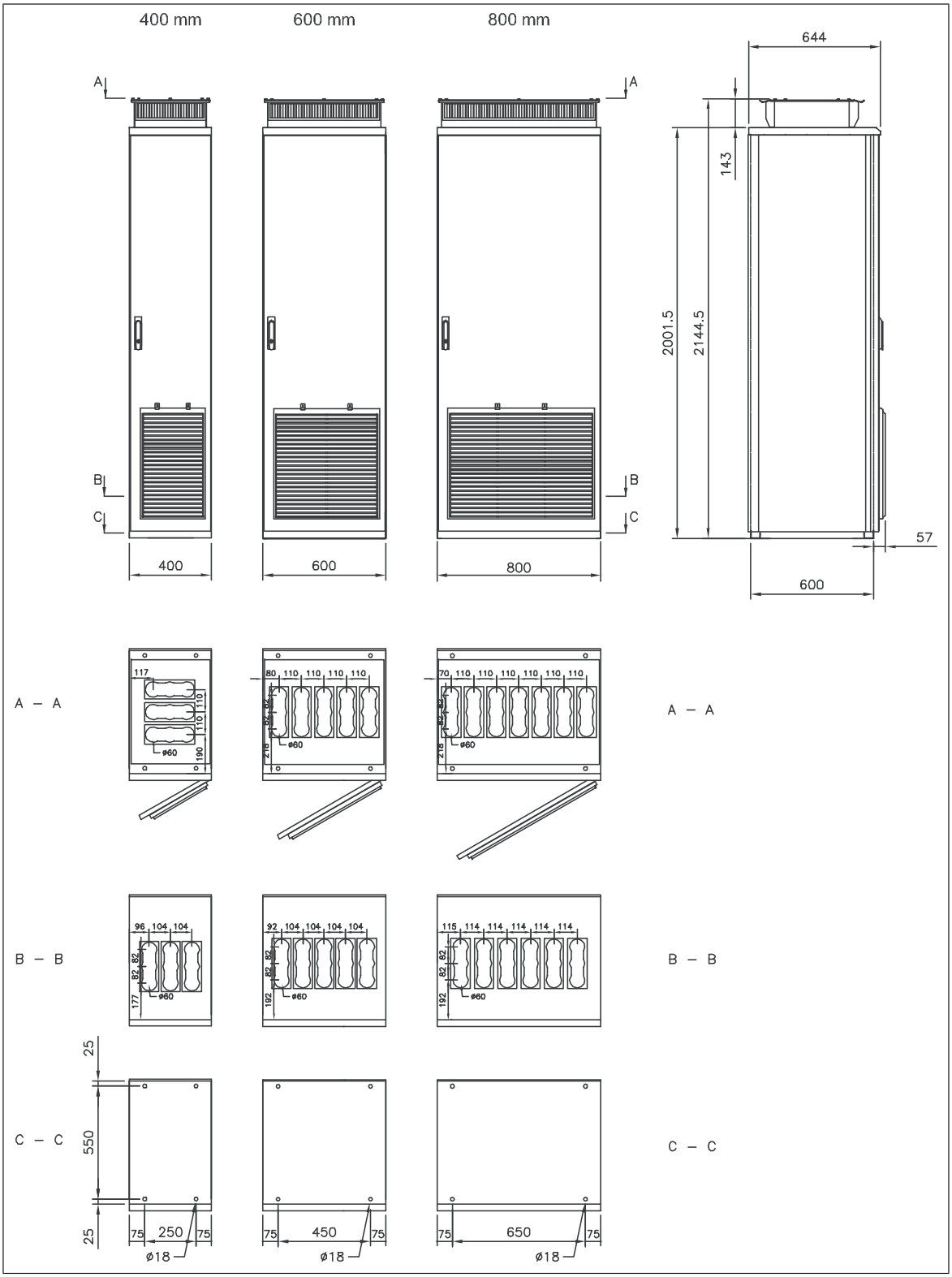


Obudowy R10 i R11 (+B055: IP54, UL typ 12, +H351, +H353)

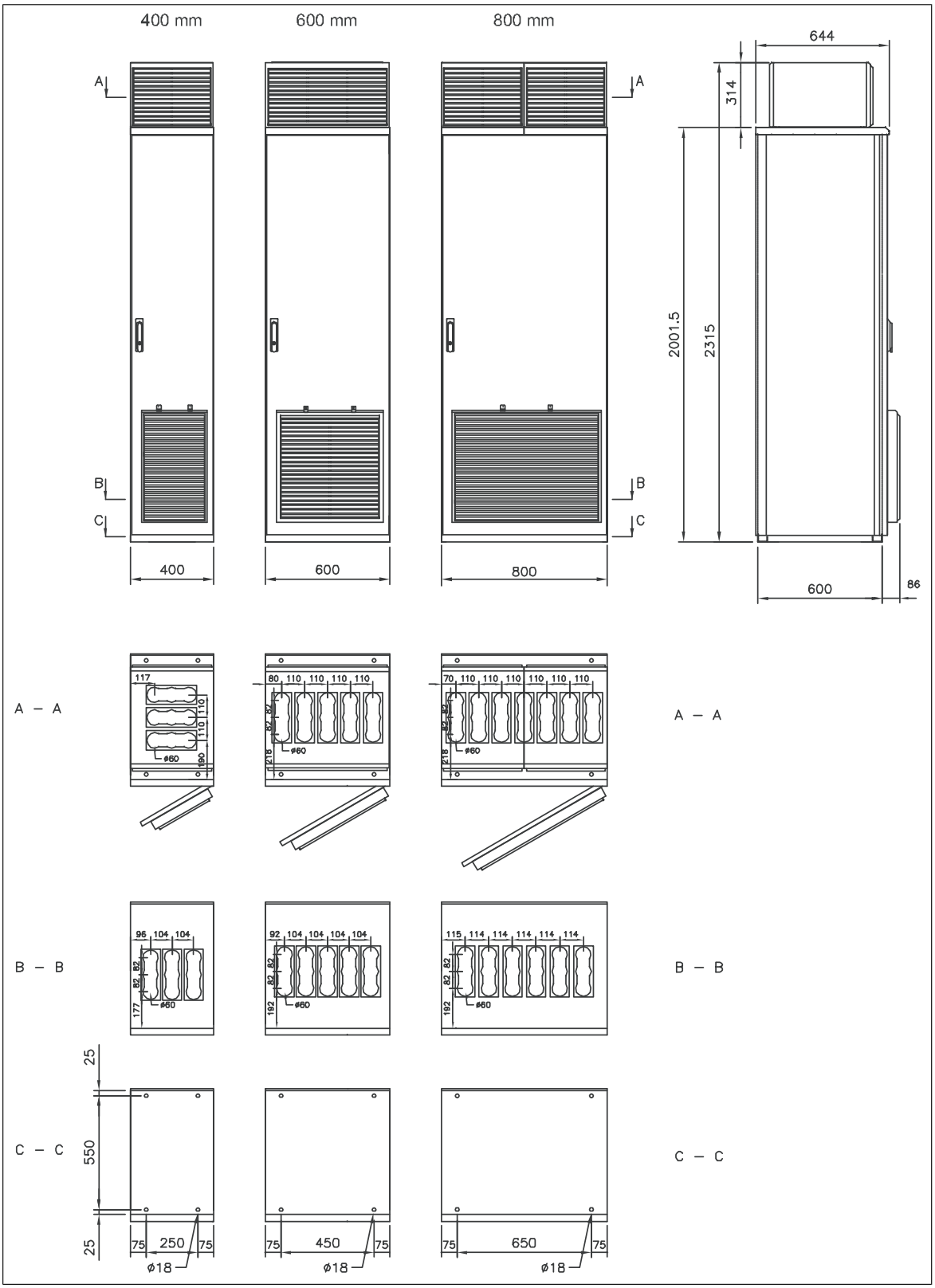


Wymiary pustych sekcji (opcje + C196...+C201)

IP22/IP42



IP54


400 mm
600 mm
800 mm
644
314
2001.5
2315
600
86
A
B
C
400
600
800
A – A
B – B
C – C
25
550
75
250
450
650
ø18
ø60

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

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

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

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu ma architekturę redundantną, czyli oba kanały muszą być używane we wdrożeniu funkcji bezpieczeństwa. Dane dotyczące bezpieczeństwa podane w niniejszym dokumencie są obliczane dla redundantnej konfiguracji i nie są poprawne, jeśli nie są używane oba kanały.

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu jest zgodna z następującymi standardami:

Norma	**Nazwa**
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	*Bezpieczeństwo maszyn — Elektryczne wyposażenie maszyn — Część 1: Wymagania ogólne*

Norma	Nazwa
IEC 61000-6-7:2014	*Odporność elektromagnetyczna (EMC) — część 6-7: Standardy ogólne — Wymagania odporności dotyczące wyposażenia przewidzianego do wypełniania funkcji związanych z bezpieczeństwem (bezpieczeństwo funkcjonalne)*
IEC 61326-3-1:2017	*Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach — Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) — Część 3-1: Wymagania odporności dotyczące systemów związanych z bezpieczeństwem i wyposażenia przewidzianego do wypełniania funkcji związanych z bezpieczeństwem (bezpieczeństwo funkcjonalne) — Ogólne zastosowania przemysłowe*
IEC 61508-1:2010	*Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem — Część 1: Wymagania ogólne*
IEC 61508-2:2010	*Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem — Część 2: Wymagania dotyczące elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem*
IEC 61511-1:2017	*Bezpieczeństwo funkcjonalne — Przyrządowe systemy bezpieczeństwa dla sektora procesów przemysłowych*
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	*Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — Część 5-2: Wymogi bezpieczeństwa — funkcjonalne*
IEC 62061:2021 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	*Bezpieczeństwo maszyn – Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych elektronicznych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem*
EN ISO 13849-1:2015	*Bezpieczeństwo maszyn — Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 1: Ogólne zasady projektowania*
EN ISO 13849-2:2012	*Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 2: Walidacja*

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)

Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.

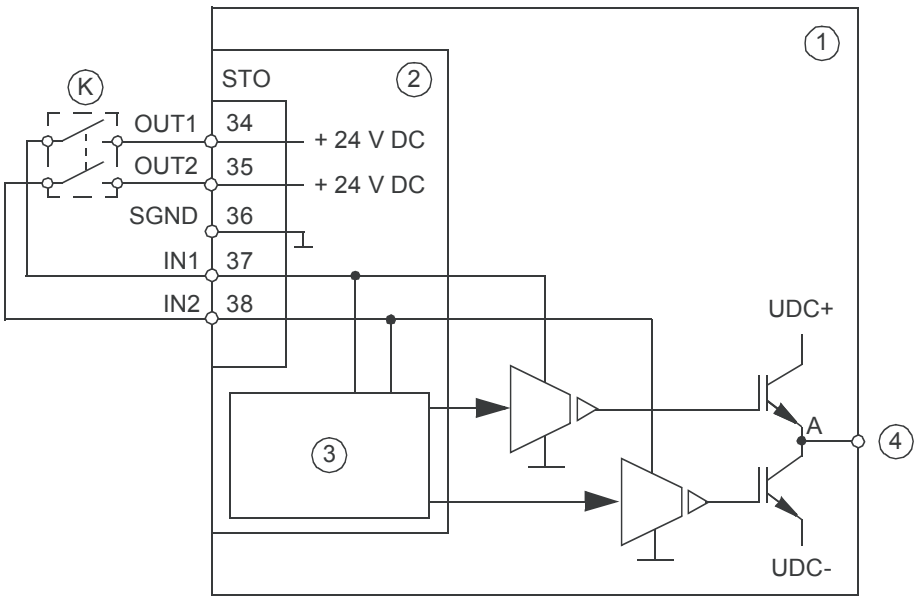
Deklaracje zgodności znajdują się na końcu tego rozdziału.

Okablowanie

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

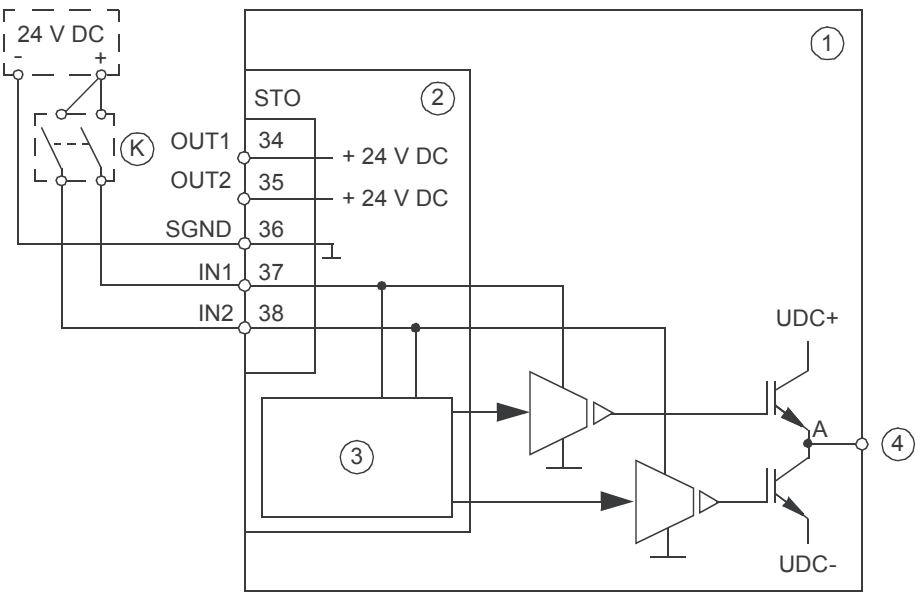
Zasady podłączania

Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACQ580-07, zasilanie wewnętrzne



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

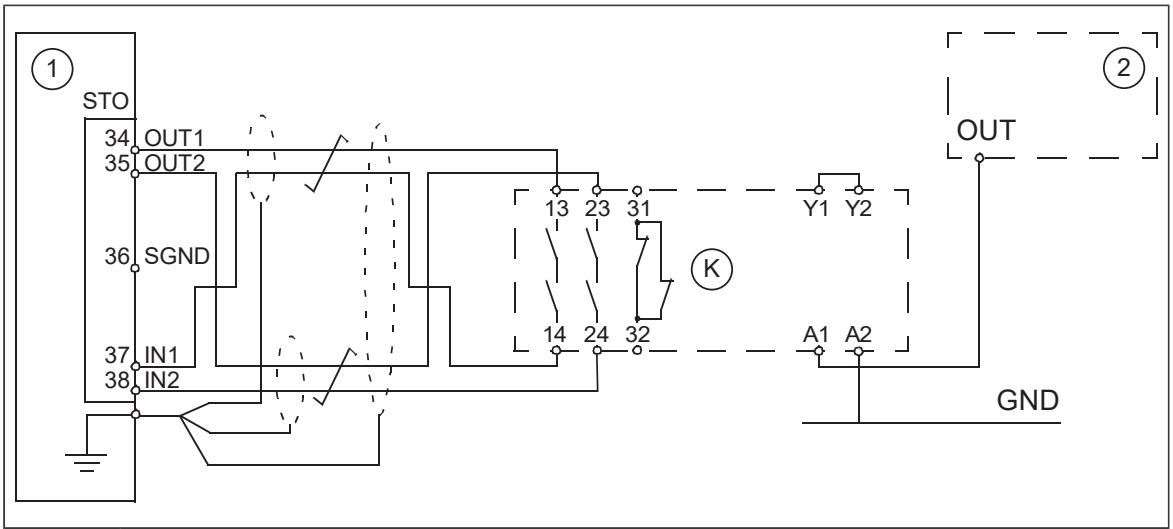
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACQ580-07, zasilanie zewnętrzne



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

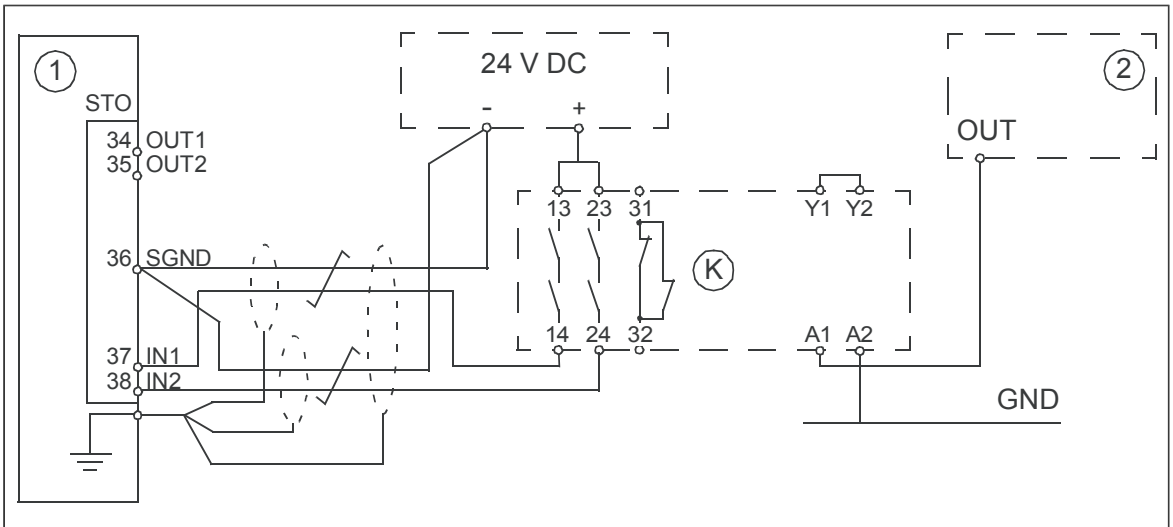
Przykładowe okablowanie

Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACQ580-07, zasilanie wewnętrzne



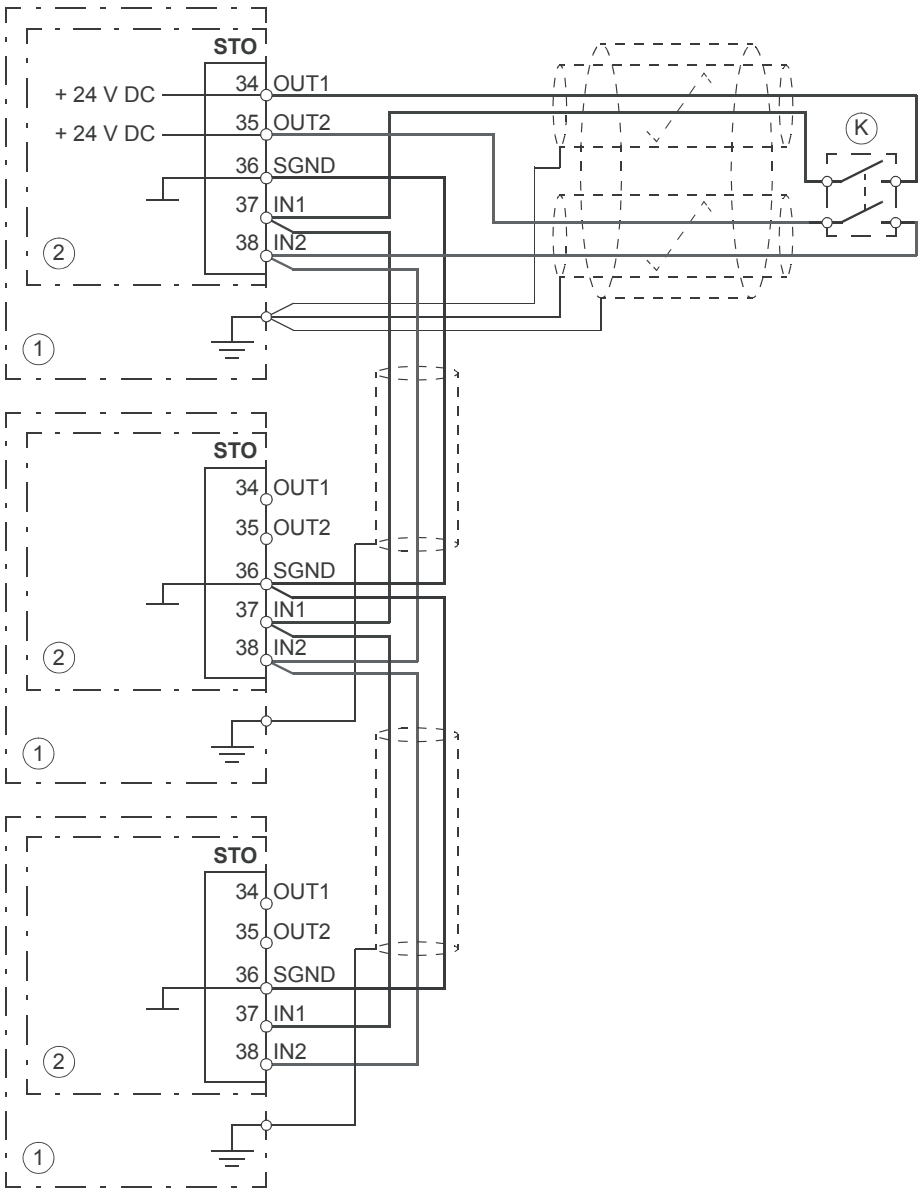
1	Przemiennik częstotliwości
2	Zabezpieczający sterownik PLC
K	Przekaźnik zabezpieczający

Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACQ580-07, zasilanie zewnętrzne



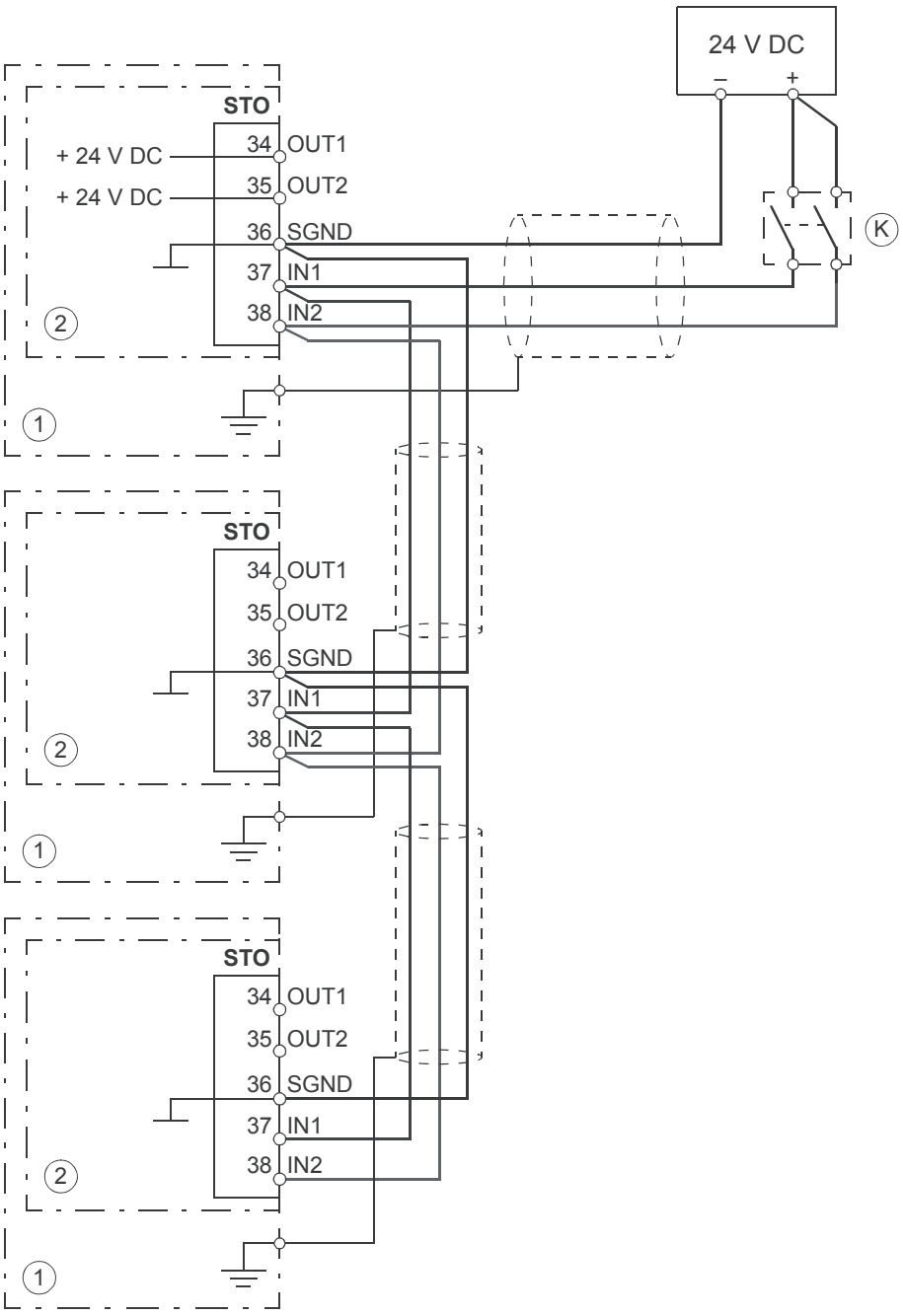
1	Przemiennik częstotliwości
2	Zabezpieczający sterownik PLC
K	Przekaźnik zabezpieczający

Wiele przemienników częstotliwości ACQ580-07, zasilanie wewnętrzne



1	Przemiennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
K	Przełącznik aktywacyjny

Wiele przemienników częstotliwości ACQ580-07, zasilanie zewnętrzne



1	Przemiennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
K	Przełącznik aktywacyjny

Przełącznik aktywacyjny

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

- Jeśli używany jest przełącznik ręczny, musi on być takiego typu, który umożliwia zablokowanie w pozycji otwartej.
- Styki przełącznika lub przekaźnika muszą się otwierać i zamykać w odstępie maks. 200 ms.
- Można też zastosować moduł ochrony termistorowej CPTC lub moduł funkcji bezpieczeństwa FSPS. Więcej informacji zawiera dokumentacja modułu.

Typy i długości kabli

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

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

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

Tolerancja impulsów kanałów wejściowych to 1 ms.

Uziemienie ekranów ochronnych

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

Podstawy obsługi

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

   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

- przy pierwszym uruchomieniu funkcji bezpieczeństwa;
- po jakichkolwiek zmianach związanych z funkcją bezpieczeństwa (dotyczących płytek drukowanych, okablowania, komponentów, ustawień itd.);
- po wykonaniu dowolnych prac konserwacyjnych związanych z funkcją bezpieczeństwa
- po przeprowadzeniu testu kontrolnego funkcji bezpieczeństwa;
- po zaktualizowaniu oprogramowania przemiennika częstotliwości.

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 + Q951 lub +Q953, należy wykonać procedurę opisaną w dokumentacji danej opcji.

Uwaga: Jeśli jest zainstalowany moduł CPTC-02 lub FSPS-21, należy zapoznać się z jego dokumentacją.

Czynność	☑
OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.	☐
Upewnić się, czy przemiennik częstotliwości 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. Przemiennik częstotliwości generuje ostrzeżenie. Silnik nie powinien się uruchomić. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Sprawdzić działanie funkcji STO przy uruchomionym silniku. • Uruchomić przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik 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 obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu *FA81 Safe Torque Off 1 loss* (Utrata bezpiecznego wyłączania momentu 1, patrz podręcznik oprogramowania). • Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo. • Otworzyć 2. kanał obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu *FA82 Safe Torque Off 2 loss* (Utrata bezpiecznego wyłączania momentu 2, 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.	☐
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 podręcznik oprogramowania przemiennika częstotliwości.
4. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Przemiennik częstotliwości nie zostanie uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika bezpieczeństwa są otwarte.
5. Dezaktywować funkcję STO, zamykając przełącznik aktywacyjny lub resetując funkcję bezpieczeństwa zintegrowaną z połączeniem STO.
6. Przed ponownym uruchomieniem zresetować błędy.

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

OSTRZEŻENIE!
Przemiennik nie może wykryć ani zapisać żadnych zmian w obwodzie STO, gdy jednostka sterująca przemiennika częstotliwości nie ma zasilania. Gdy oba obwody STO są zamknięte, a sygnał startu poziom-typ jest aktywny podczas przywracania zasilania, przemiennik częstotliwości może uruchomić się bez nowego polecenia startu.

Odnosi się to również do sytuacji, gdy przemiennik częstotliwości jest zasilany tylko przez wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-xx.

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

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

Uwagi:

- Powoduje to odcinanie napięcia zasilania silnika oraz jego stopniowe spowalnianie aż do zatrzymania. Jeśli może to być niebezpieczne lub jest niedopuszczalne, przed aktywowaniem funkcji STO należy zatrzymać przemiennik częstotliwości i napędzane urządzenie za pomocą odpowiedniego trybu zatrzymywania.
- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu przesłania wszystkie inne funkcje przemiennika częstotliwości.

- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu nie stanowi zabezpieczenia przed sabotażem ani nieprawidłową obsługą.
- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu ma na celu ograniczenie niebezpiecznych warunków. Mimo to nie zawsze jest możliwe wyeliminowanie wszystkich potencjalnych zagrożeń. Wykonawca montażu maszyny ma obowiązek poinformować użytkownika końcowego o zagrożeniu szczątkowym.

Konserwacja

Po sprawdzeniu działania obwodu podczas uruchamiania co jakiś czas będzie wykonywany test sprawdzający na potrzeby konserwacji funkcji STO. W przypadku pracy przy dużym zapotrzebowaniu maksymalny odstęp testu sprawdzającego wynosi 20 lat. W przypadku pracy przy małym zapotrzebowaniu maksymalny odstęp testu sprawdzającego wynosi 5 lat lub 2 lata. Patrz sekcja *Dane dotyczące bezpieczeństwa (str. 281)*. Zakłada się, że wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane przez test sprawdzający. Aby przeprowadzić test sprawdzający, wykonać procedurę *Procedura testu walidacyjnego (str. 275)*.

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. 275)*.

Należy używać wyłącznie części zamiennych zatwierdzonych przez firmę ABB.

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

Kompetencja

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

Śledzenie błędów

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

Diagnostyka funkcji Bezpieczne wyłączanie momentu porównuje stany dwóch kanałów STO. Jeśli kanały nie mają tego samego stanu, wykonywana jest funkcja reakcji na błąd i przemiennik częstotliwości jest zatrzymywany awaryjnie z powodu błędu „Błąd urz.bezp.wył.mom.”. 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 nie są poprawne, jeśli nie są używane oba kanały STO.

Rozmiar obudowy	SIL	PL	SFF (%)	PFH (T_1 = 20 a) (1/godz.)	PFD_{avg} (T_1 = 2 a)	PFD_{avg} (T_1 = 5 a)	$MTTF_D$ (a)	DC (%)	Cat.	SC	HFT	CCF	T_M (a)
R6 R7	3	e	>99	3.92E-09	3.44E-05	8.59E-05	9380	≥90	3	3	1	80	20
R8 R9	3	e	>99	4.22E-09	3.69E-05	9.24E-05	8792	≥90	3	3	1	80	20
R10 R11	3	e	99,55	4.18E-09	3.66E-05	9.14E-05	15080	≥90	3	3	1	80	20
3AXD10000015777 Q, 3AXD10000410558 F													

- Poniższy profil temperaturowy jest używany do obliczeń wartości związanych z bezpieczeństwem:
  - 670 cyklów włączenia/wyłączenia rocznie przy ΔT = 71,66°C
  - 1340 cyklów włączenia/wyłączenia rocznie przy ΔT = 61,66°C
  - 30 cyklów włączenia/wyłączenia rocznie przy ΔT = 10,0°C
  - Temperatura płyty 32°C przez 2,0% czasu
  - Temperatura płyty 60°C przez 1,5% czasu
  - Temperatura płyty 85°C przez 2,3% czasu
- Powiązane tryby błędów:
  - Funkcja STO jest wyzwalana nieprawidłowo (błąd bezpieczeństwa)
  - Funkcja STO nie jest aktywowana na żądanie
  - Wykonano wykluczenie błędu w trybie błędu „zwarcie na płytce drukowanej” (EN 13849-2, tabela D.5). Analiza opiera się na założeniu, że jednocześnie występuje jeden błąd. Nie analizowano wielu błędów jednocześnie.
- Czasy odpowiedzi STO:
  - Czas reakcji STO (najkrótsza wykrywalna przerwa): 1 ms
  - Czas odpowiedzi STO: 2 ms (typowy), 5 ms (maksymalny)
  - Czas wykrycia błędu: Kanały w różnych stanach przez dłużej niż 200 ms
  - Czas reakcji na błąd: Czas wykrycia błędu + 10 ms
- Opóźnienia wskazań:
  - Opóźnienie wskazania błędu STO (parametr *31.22*): < 500 ms
  - Opóźnienie wskazania ostrzeżenia STO (parametr *31.22*): < 1000 ms

Wyrażenia i skróty

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

Terminy i skróty	**Dokument**	**Opis**
PFH	IEC 61508	Średnia częstotliwość niebezpiecznych awarii na godzinę, czyli średnia częstotliwość niebezpiecznych niepowodzeń systemu związanego z bezpieczeństwem w zakresie wykonywania określonej funkcji w danym przedziale czasu
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
SFF	IEC 61508	Składnik współczynnika częstości awarii (%)
SIL	IEC 61508	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (1…3)
STO	IEC/EN 61800-5-2	Bezpieczne wyłączanie momentu
T_1	IEC 61508-6	Odstęp testu sprawdzającego. T_1 to parametr używany do definiowania probabilistycznego współczynnika awarii (PFH lub PFD) dla funkcji lub podsystemu bezpieczeństwa. Wykonywanie testu sprawdzającego w maksymalnym odstępie czasu T_1 jest wymagane, aby utrzymać ważność możliwości SIL. Należy zachować taki sam odstęp czasu, aby zachować ważność możliwości PL (EN ISO 13849). Warto również zapoznać się z sekcją Konserwacja.
T_M	EN ISO 13849-1	Czas misji: czas zamierzonego korzystania z funkcji/urządzenia zabezpieczającego. Po upłynięciu czasu misji urządzenie zabezpieczające należy wymienić. Należy pamiętać, że żadne z podanych wartości T_M nie mogą być przyjmowane jako gwarantowane.
λ_{Diag_d}	IEC 61508-6	Wskaźnik niebezpiecznych błędów (na godzinę) funkcji diagnostycznej STO
λ_{Diag_s}	IEC 61508-6	Wskaźnik bezpiecznych błędów (na godzinę) funkcji diagnostycznej STO

Certyfikat TÜV

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

Deklaracje zgodności

EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

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

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converter(s)
ACQ580-07

with regard to the safety function(s)

Safe Torque Off
Emergency Stop (option codes +Q951, +Q963)

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

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

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

The product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497692.

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

Helsinki, 14.09.2020
Signed for and on behalf of:

Tuomo Tarula
Vice president, ABB Oy

Vesa Tuomainen
Product Engineering manager, ABB Oy

Document number 3AXD10000675692

Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

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

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converter

ACQ580-07

with regard to the safety functions

Safe Torque Off
Emergency Stop (option codes +Q951, +Q963)

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

The following designated standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

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

The product(s) referred in this declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001326271.

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

Helsinki, May 7, 2021
Signed for and on behalf of:

Tuomo Tarula
Local Division Manager, ABB Oy

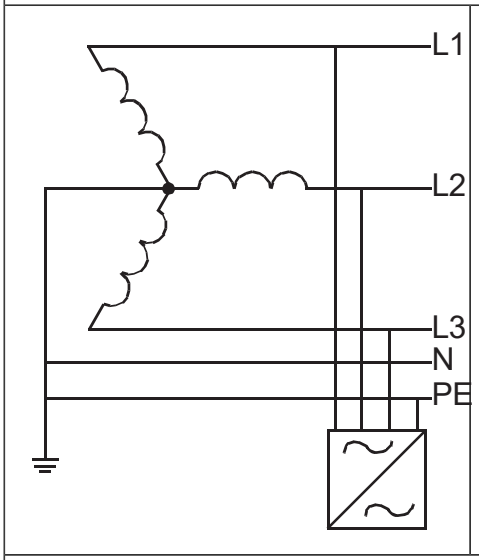
Harri Mustonen
Product Unit Manager, ABB Oy

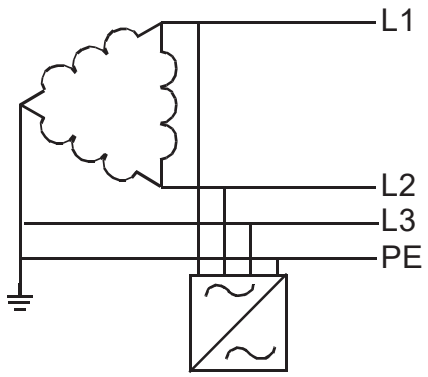
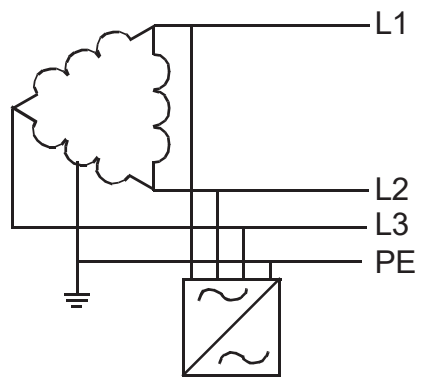
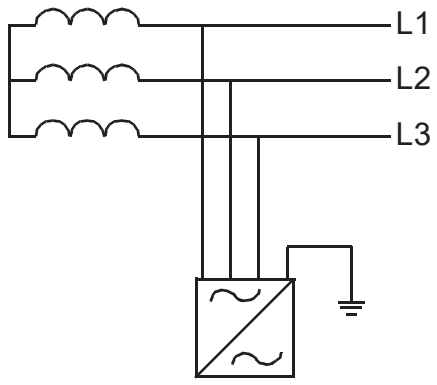
Document number 3AXD10001329527

15

Odłączanie filtra EMC i warystora uziemienie-faza

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

Uziemione symetrycznie systemy TN (systemy TN-S, tj. trójnik z uziemieniem centralnym)	
	R6…R9: Nie wykręcać wkrętów EMC ani VAR. R10…R11: Nie odłączać przewodu VAR.
Uziemione wierzchołkowo sieci typu trójkąt	

	R6…R9: Nie wykręcać wkrętów EMC AC ani VAR. Wykręcić wkręt EMC DC. R10…R11: Nie odłączać przewodu VAR.
Uziemione centralnie sieci typu trójkąt	
	R6…R9: Nie wykręcać wkrętów EMC AC ani VAR. Wykręcić wkręt EMC DC. R10…R11: Nie odłączać przewodu VAR.
Sieci IT (bez uziemienia lub z uziemieniem przez rezystancję o wysokiej wartości [>30 omów])	
	R6…R9: Wykręcić wkręty EMC (2 szt.) i wkręt VAR. R10…R11: Rozłączyć przewód VAR.

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

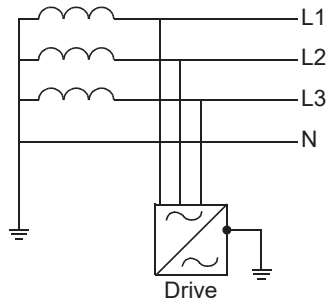
Rozmiar obudowy	Wkręty filtra EMC (+E200)	Wkręty warystora uziemienie-faza
R6..R9	Dwa wkręty EMC	VAR

Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT

Przemiennik częstotliwości można podłączyć do sieci TT pod następującymi warunkami:

1. W systemie zasilającym zainstalowano zabezpieczenia różnicowo-prądowe.
2. Ten przewód został odłączony. W przeciwnym razie prąd upływowy filtra EMC i warystora uziemienie-faza spowoduje wyłączenie zabezpieczeń różnicowo-prądowych.

Rozmiar obudowy	Wkręty filtra EMC	Wkręty warystora uziemienie-faza
R6...R9	Dwa wkręty EMC	VAR
R10, R11	-	VAR



Uwaga:

- Ze względu na odłączenie przewodu warystora firma ABB nie gwarantuje zgodności z kategorią EMC.
- Firma ABB nie gwarantuje działania czujnika prądu upływowego wbudowanego w przemiennik częstotliwości.
- W dużych sieciach zabezpieczenia różnicowo-prądowe mogą wyłączyć się bez rzeczywistego powodu.

Identyfikowanie systemu uziemienia sieci zasilającej

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

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

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

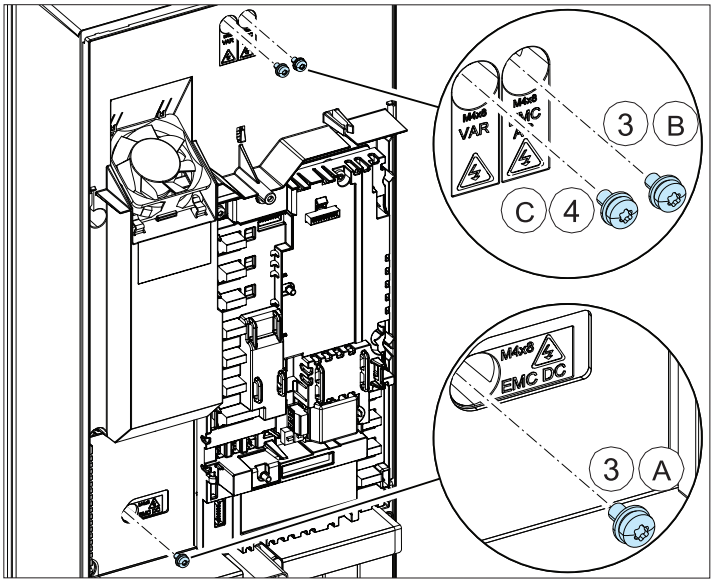
W poniższej tabeli przedstawiono wartości napięcia doziemnego względem napięcia między liniami w poszczególnych systemach uziemienia.

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

Odłączanie filtra EMC i warystora uziemienie-faza (obudowy R6…R9)

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

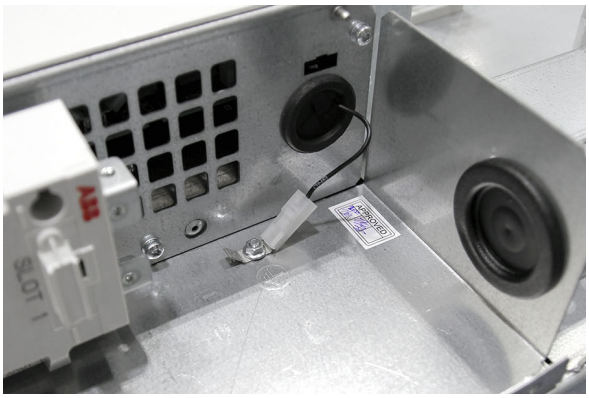
1. Odłączyć zasilanie od przemiennika częstotliwości.
2. Otworzyć pokrywę, jeśli nie została jeszcze otwarta.
3. Aby odłączyć wewnętrzny filtr EMC, odkręcić dwa wkręty EMC.
4. Aby odłączyć warystor uziemienie-faza, odkręcić wkręt warystora.



A	EMC (DC)
B	EMC (AC)
C	VAR

Odłączanie warystora uziemienie-faza (obudowy R10 i R11)

Przewód uziemiający warystora (VAR) jest zamocowany obok sekcji obwodu sterowania. Zaizolować koniec przewodu uziemiającego warystora. Zamocować przewód do ramy modułu opaską kablową.



16

Moduł adaptera analogowego bipolarnego we/wy CAIO-01

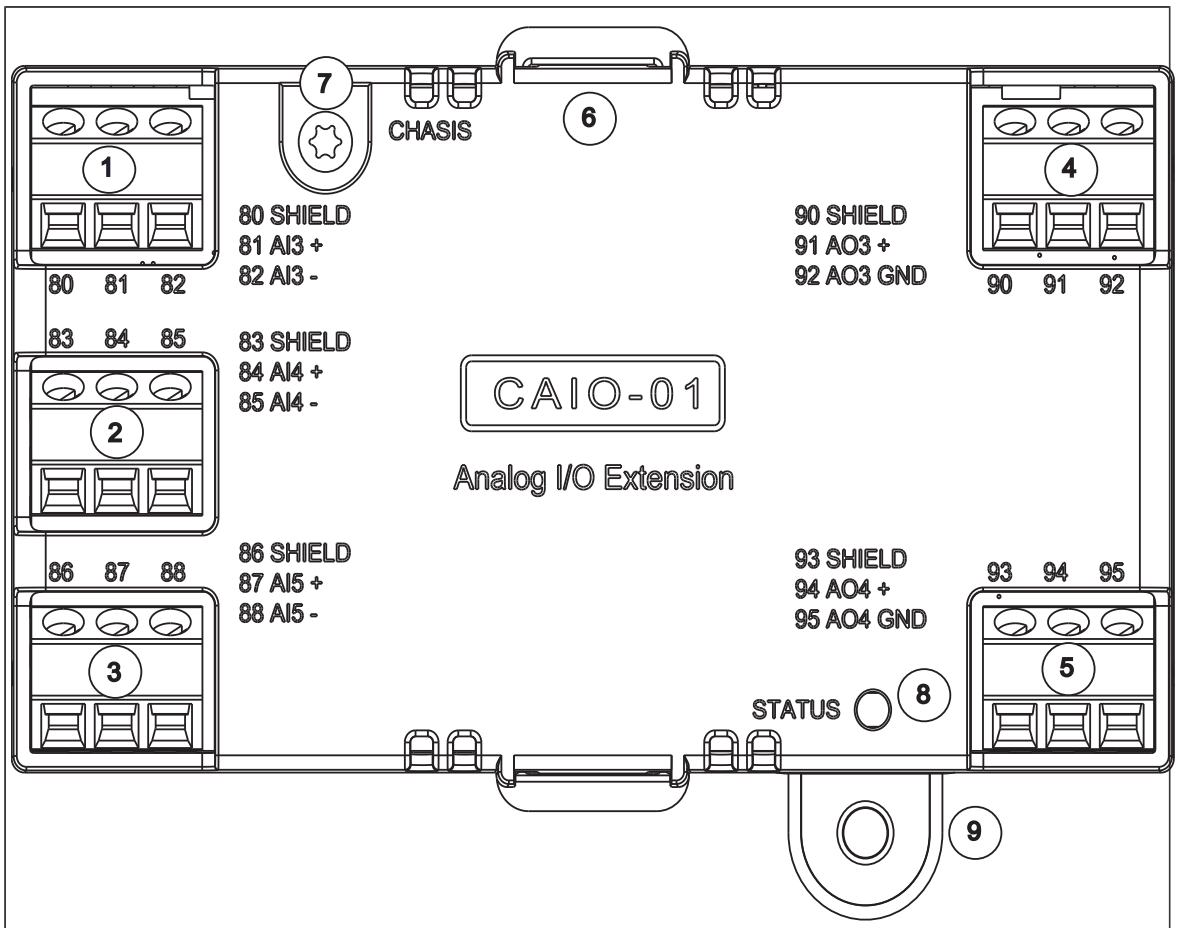
Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób instalacji i rozruchu wielofunkcyjnego modułu rozszerzeń CAIO-01. Zawarto w nim także dane diagnostyczne i techniczne.

Opis produktu

Moduł analogowego bipolarnego we/wy CAIO-01 zwiększa liczbę wejść i wyjść jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Ma trzy bipolarne wejścia prądowe/napięciowe i dwa unipolarne wyjścia prądowe/napięciowe. Wejścia mogą obsługiwać sygnały dodatnie i ujemne. Sposób interpretowania zakresu ujemnego na wejściach przez przemiennik częstotliwości zależy od ustawień parametrów przemiennika częstotliwości. Wyboru wejść napięciowych/prądowych dokonuje się za pomocą parametru.

Układ



1, 2, 3	Wejścia analogowe		4, 5	Wyjścia analogowe	
80	SHIELD	Połączenie ekranu kabla	90	SHIELD	Połączenie ekranu kabla
81	AI3+	Sygnał dodatni na wejściu analogowym 3	91	AO3	Sygnał na wyjściu analogowym 3
82	AI3-	Sygnał ujemny na wejściu analogowym 3	92	AGND	Potencjał uziemienia analogowego
83	SHIELD	Połączenie ekranu kabla	93	SHIELD	Połączenie ekranu kabla
84	AI4	Sygnał dodatni na wejściu analogowym 4	94	AO4	Sygnał na wyjściu analogowym 4
85	AI4-	Sygnał ujemny na wejściu analogowym 4	95	AGND	Potencjał uziemienia analogowego
86	SHIELD	Połączenie ekranu kabla			
87	AI5+	Sygnał dodatni na wejściu analogowym 5			
88	AI5-	Sygnał ujemny na wejściu analogowym 5			
6	Interfejs gniazda jednostki sterującej				
7	Otwór uziemiający				
8	Diagnostyczna dioda LED				
9	Otwór montażowy				

Montaż mechaniczny

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy

1. Otworzyć paczkę z modułem opcjonalnym. Sprawdzić, czy paczka zawiera:
   - moduł opcji,
   - śrubę montażową.
2. Sprawdzić, czy nie ma śladów uszkodzeń.

Montaż modułu

Patrz sekcja *Montaż modułów opcji (str. 132)*.

Montaż elektryczny

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

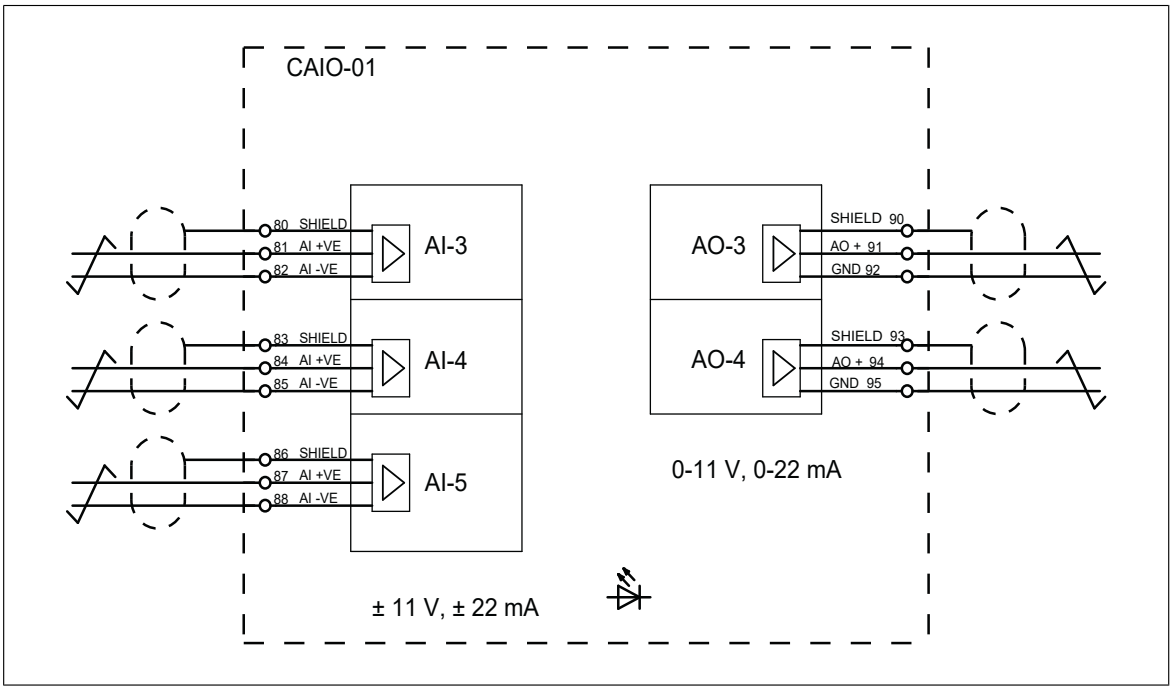
Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Okablowanie

Podłączyć kable zewnętrzne do odpowiednich zacisków modułu. Uziemić zewnętrzny ekran kabli do zacisku SHIELD.



Uruchamianie

Ustawianie parametrów

1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. Jeśli nie pokaże się ostrzeżenie,
   - upewnić się, że wartość obu parametrów *15.01 Typ modułu rozszerzeń* i *15.02 Wykryty modułu rozszerzeń* to CAIO -01.

   Jeśli pojawi się ostrzeżenie A7AB *Błąd konf. modułu rozszerz. We/Wy,*
   - upewnić się, że wartość parametru *15.02* to CAIO-01;
   - ustawić parametr *15.01* na wartość CAIO-01.

   Parametry modułu rozszerzeń pojawią się w grupie *15 Moduł rozszerzeń we/wy*.
3. Ustawić parametry wejść analogowych AI3, AI4, AI5 lub wyjść analogowych AO3 lub AO4 na odpowiednie wartości. Patrz podręcznik oprogramowania sprzętowego.

Przykład: Aby podłączyć nadzór 1 do wejścia AI3 modułu rozszerzeń:

- Wybrać tryb funkcji nadzoru (*32.05 Funkcja nadzoru 1*).
- Ustawić limity funkcji nadzoru (*32.09 Nadzór 1: dolny limit* i *32.10 Nadzór 1: górny limit*).
- Wybrać działanie nadzoru (*32.06 Działanie nadzoru 1*).
- Połączyć parametr *32.07 Sygnał nadzoru 1* do parametru *15.52 Wartość skalowana AI3*.

Diagnostyka

Diody LED

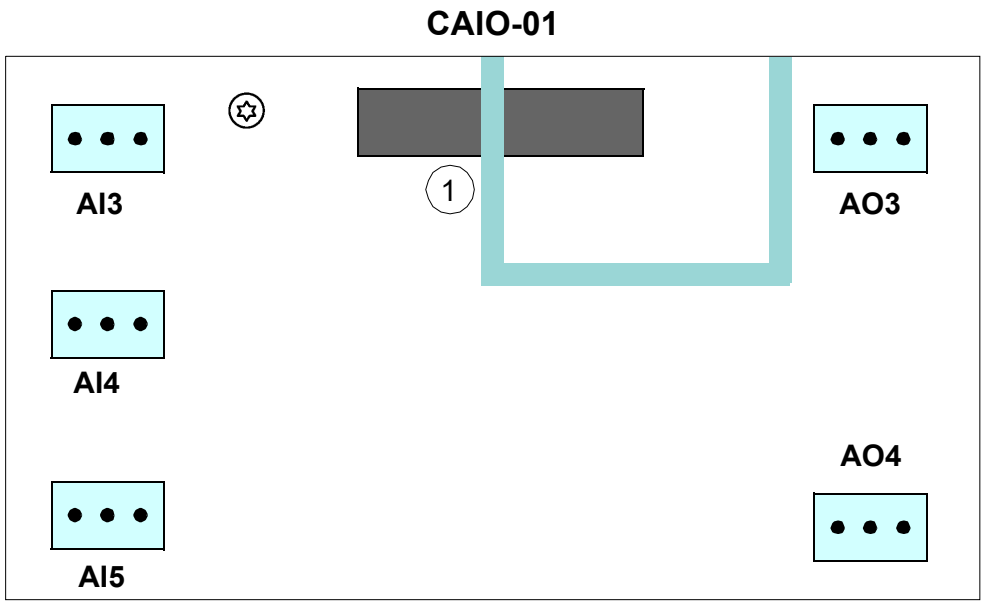
Moduł adaptera ma jedną diagnostyczną diodę LED.

Kolor	**Opis**
Zielony	Moduł adaptera jest włączony.
Czerwony	Brak komunikacji z jednostką sterującą przemiennika częstotliwości lub moduł adaptera wykrył błąd.

Dane techniczne

Montaż	W gnieździe 2 jednostki sterującej przemiennika częstotliwości
Stopień ochrony	IP20 / UL typ 1
Warunki otoczenia	Należy zapoznać się z danymi technicznymi przemiennika częstotliwości.
Opakowanie	Karton
Wejścia analogowe (80..82, 83..85, 86..88)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm^2
Napięcie wejściowe (AI+ i AI-)	-11 V … +11 V
Prąd wejściowy (AI+ i AI-)	-22 mA … +22 mA
Rezystancja wejściowa	>200 kΩ (tryb napięciowy), 100 Ω (tryb prądowy)
Opcjonalne połączenia ekranu kabla	
Wyjścia analogowe (90..92, 93..95)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm^2
Napięcie wyjściowe (AO+ i AO-)	0 V … +11 V
Prąd wyjściowy (AO+ i AO-)	0 mA … +22 mA
Rezystancja wyjścia	< 20 Ω
Zalecane obciążenie	>10 kΩ
Niedokładność	± 1% typowe, ± 1,5% maks. wartości pełnoskalowej
Opcjonalne połączenia ekranu kabla	

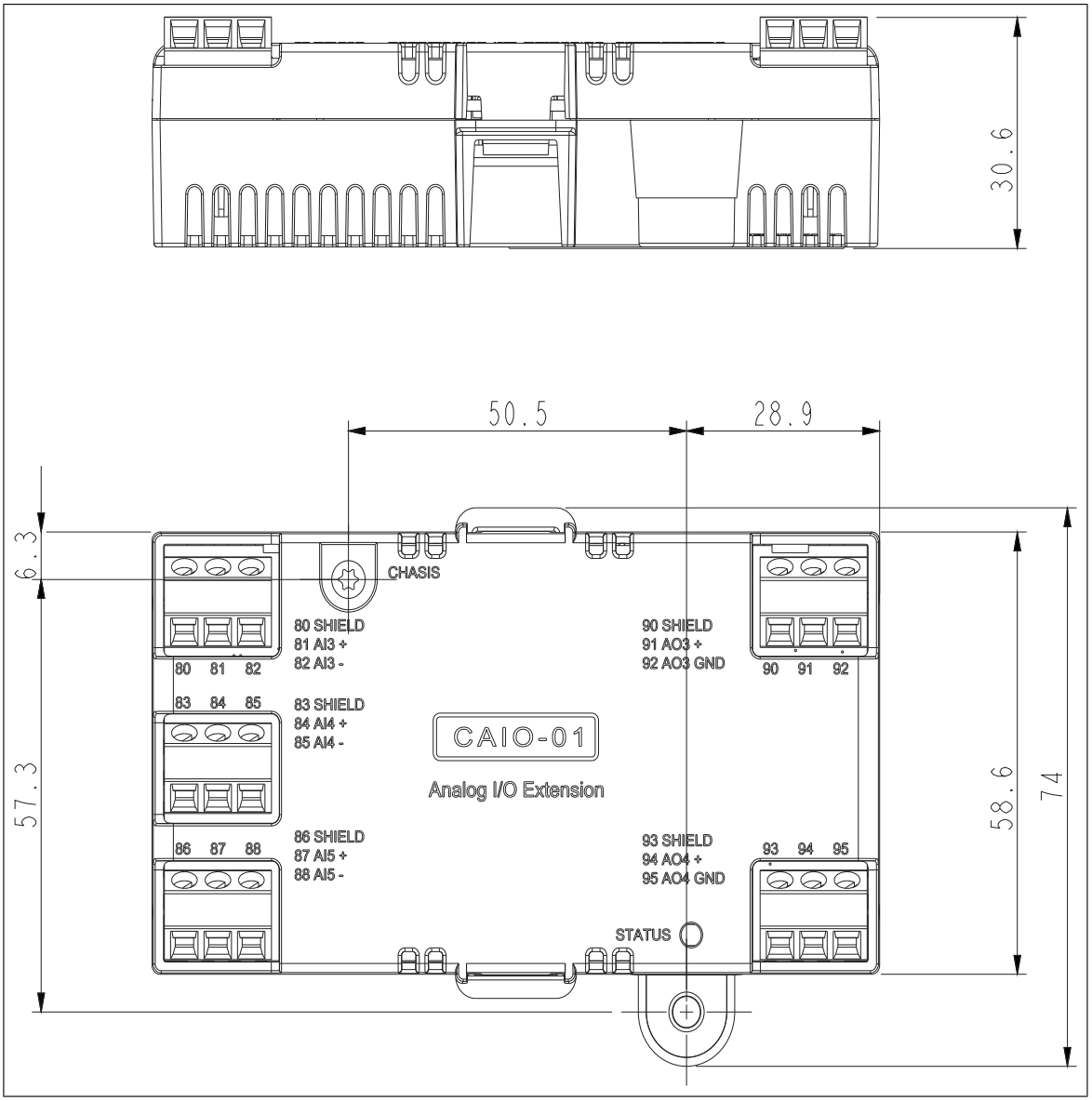
Obszary izolacji



1	Podłączone do gniazda 2 jednostki sterującej przemiennika częstotliwości
	Wzmocniona izolacja (IEC 61800-5-1:2007)

Rysunki wymiarowe

Wymiary podano w milimetrach.



17

Moduł rozszerzeń wejść cyfrowych CHDI-01 115/230 V

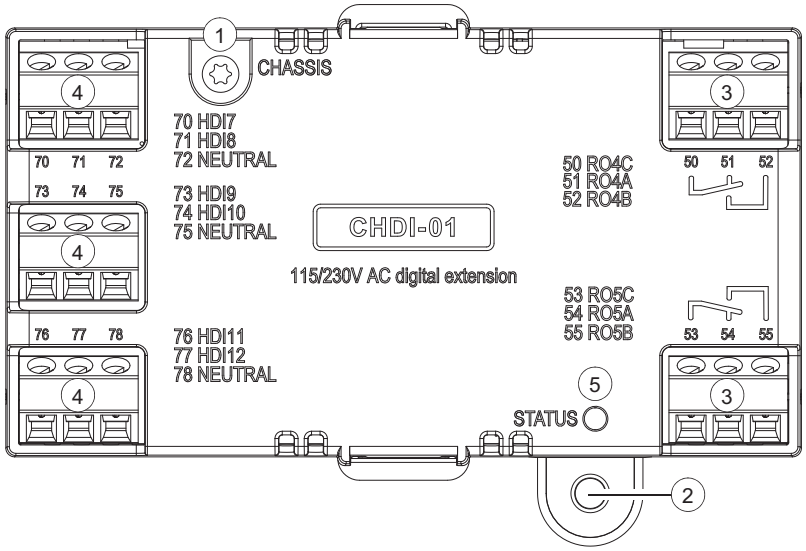
Zawartość tego rozdziału

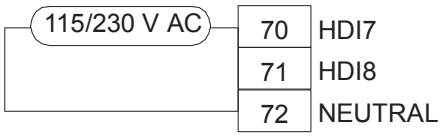
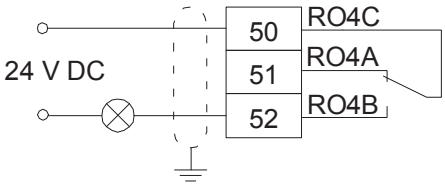
W tym rozdziale opisano sposób instalacji i rozruchu wielofunkcyjnego modułu rozszerzeń CHDI -01. Zawarto w nim także dane diagnostyczne i techniczne.

Opis produktu

Moduł rozszerzeń wejść cyfrowych CHDI-01 115/230 V rozszerza wejścia jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Ma on sześć wejść wysokiego napięcia i dwa wyjścia przekaźnikowe.

Przykłady układów i połączeń



4	3-pinowy blok zacisków dla wejść 115/230 V		3	Wyjścia przekaźnikowe	
					
70	HDI7	Wejście 1 115/230 V	50	RO4C	Masa, C
71	HDI8	Wejście 2 115/230 V	51	RO4B	Normalnie zamknięte, NC
72	NEUTRAL [1]	Punkt neutralny	52	RO4A	Normalnie otwarte, NO
73	HDI9	Wejście 3 115/230 V	53	RO5C	Masa, C
74	HDI10	Wejście 4 115/230 V	54	RO5B	Normalnie zamknięte, NC
75	NEUTRAL [1]	Punkt neutralny	55	RO5A	Normalnie otwarte, NO
76	HDI11	Wejście 5 115/230 V	1	**Wkręt uziemiający**	
77	HDI12	Wejście 5 115/230 V	2	**Otwór na wkręt montażowy**	
78	NEUTRAL [1]	Punkt neutralny	5	**Diagnostyczna dioda LED**. Kolor zielony = moduł rozszerzeń jest włączony.	
[1] Podłączono punkty neutralne 72, 75 i 78.					

Montaż mechaniczny

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy

1. Otworzyć paczkę z modułem opcjonalnym. Sprawdzić, czy paczka zawiera:
   - moduł opcji,
   - śrubę montażową.
2. Sprawdzić, czy nie ma śladów uszkodzeń.

Montaż modułu

Patrz sekcja *Montaż modułów opcji (str. 132)*.

Montaż elektryczny

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

Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Okablowanie

Podłączyć zewnętrzne kable sterowania do odpowiednich zacisków modułu. Uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabla pod zaciskiem uziemiającym na listwie uziemiającej kabli sterowania.

Uruchamianie

Ustawianie parametrów

1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. Jeśli nie pokaże się ostrzeżenie,
   - upewnić się, że wartość obu parametrów *15.01 Typ modułu rozszerzeń* i *15.02 Wykryty modułu rozszerzeń* to CHDI -01.

   Jeśli pojawi się ostrzeżenie A7AB *Błąd konf. modułu rozszerz. We/Wy,*
   - upewnić się, że wartość parametru *15.02* to CHDI -01;
   - ustawić parametr *15.01* na wartość CHDI-01.

   Parametry modułu rozszerzeń pojawią się w grupie parametrów *15 Moduł rozszerzeń we/wy*.
3. Ustawić parametry modułu rozszerzeń na odpowiednie wartości.

Przykładowe ustawienia parametrów wyjścia przekaźnikowego

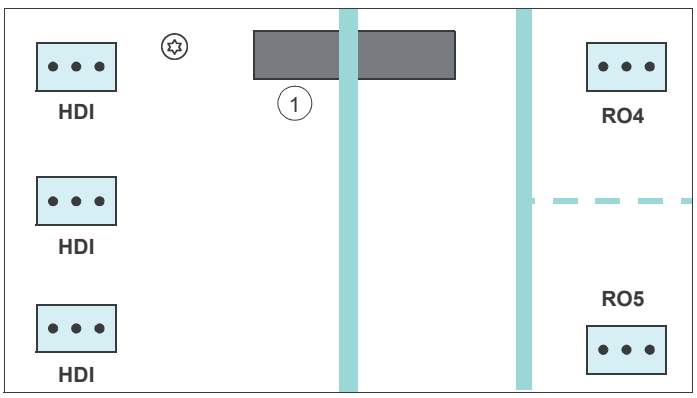
W tym przykładzie pokazano, jak skonfigurować wyjście przekaźnikowe RO4 modułu rozszerzeń tak, by z jednosekundowym opóźnieniem wskazywało pracę silnika do tyłu.

Parametr	**Ustawienie**
15.07 Źródło RO4	Do tyłu
15.08 Opóźnienie WŁ. RO4	1 s
15.09 Opóźnienie WYŁ. RO4	1 s

Komunikaty o błędach i ostrzeżenia

Ostrzeżenie A7AB *Błąd konf. modułu rozszerz. We/Wy.*

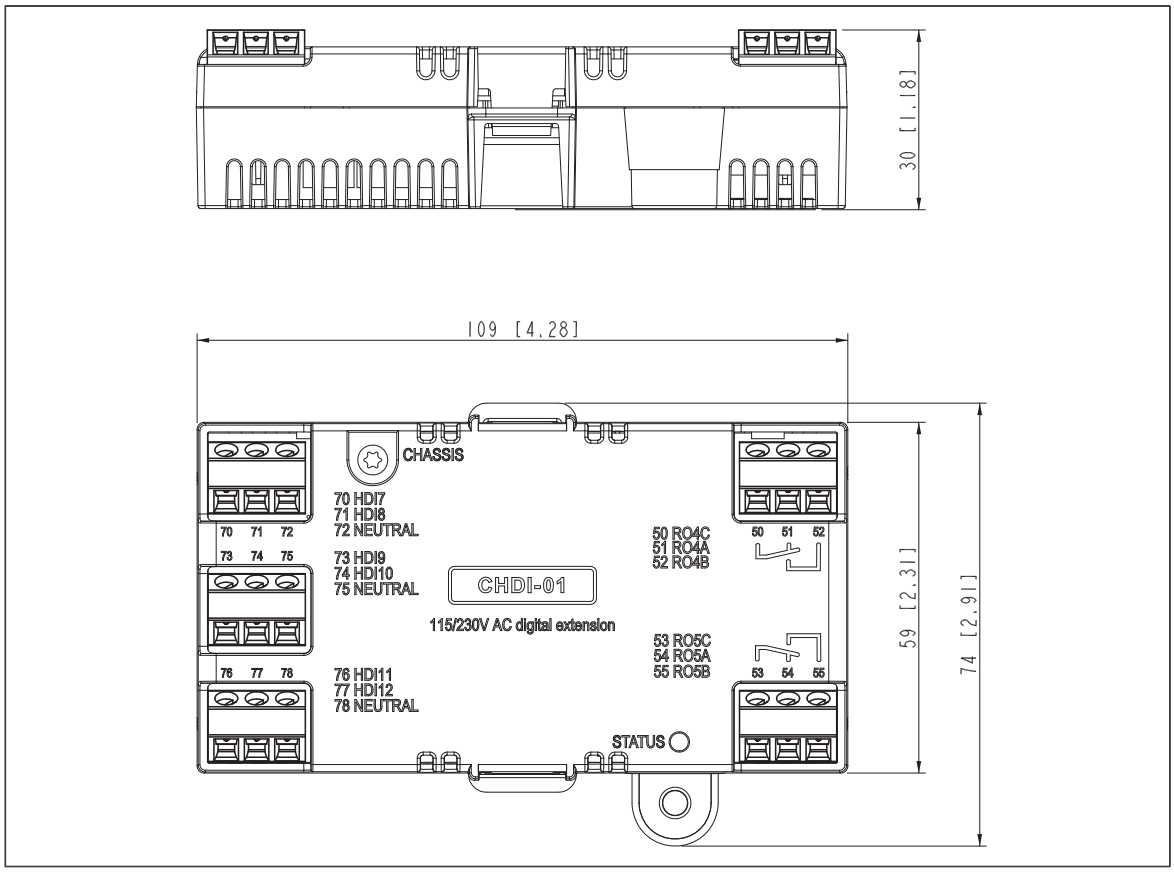
Dane techniczne

Montaż	W gnieździe opcji jednostki sterującej przemiennika częstotliwości
Stopień ochrony	IP20/ UL typ 1
Warunki otoczenia	Należy zapoznać się z danymi technicznymi przemiennika częstotliwości.
Opakowanie	Karton
Wyjścia przekaźnikowe (50…52, 53…55)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm^2
Minimalna wartość znamionowa styku	12 V / 10 mA
Maksymalna wartość znamionowa styku	250 V AC / 30 V DC / 2 A
Maksymalna wyłączalność	1500 VA
Wejścia 115/230 V (70…78)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm^2
Napięcie wejściowe	Od 115 do 230 V AC ±10%
Maksymalny upływ prądu przy cyfrowym wyłączeniu	2 mA
Obszary izolacji	
	
1	Podłączone do gniazda **SLOT2** przemiennika częstotliwości
	Wzmocniona izolacja (IEC 61800-5-1:2007)

	Izolacja funkcjonalna (IEC 61800-5-1:2007)

Rysunek wymiarowy

Wymiary podano w milimetrach i [calach].



18

Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-01 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i wejście/wyjście cyfrowe)

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób instalacji i rozruchu wielofunkcyjnego modułu rozszerzeń CMOD -01. Zawarto w nim także dane diagnostyczne i techniczne.

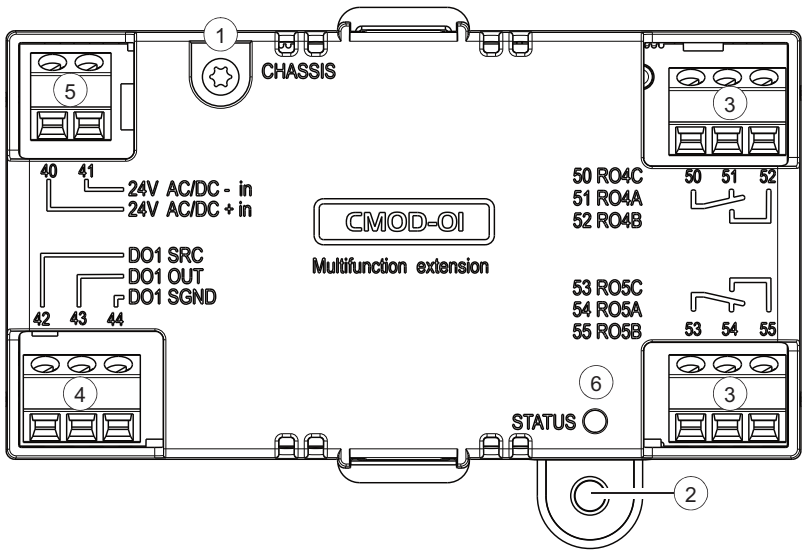
Opis produktu

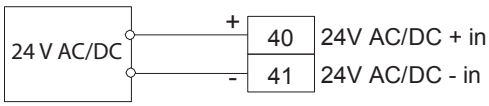
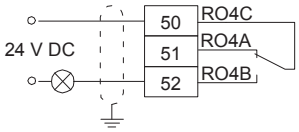
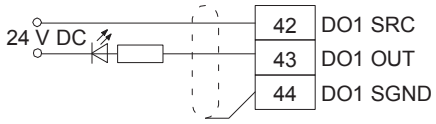
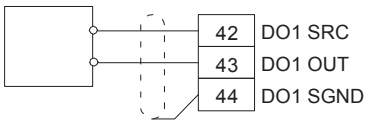
Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-01 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i wejście/wyjście cyfrowe) rozszerza wyjścia jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Jest on wyposażony w dwa wyjścia przekaźnikowe i jedno wyjście tranzystorowe, które może działać jako wyjście cyfrowe lub wyjście częstotliwościowe.

Ponadto moduł rozszerzeń jest wyposażony w interfejs zasilania zewnętrznego, który może zasilać jednostkę sterującą przemiennika częstotliwości, gdy jego zasilanie jest wyłączone. Jeśli zapasowe zasilanie nie jest potrzebne, nie trzeba go podłączać, ponieważ moduł jest domyślnie zasilany przez jednostkę sterującą przemiennika częstotliwości.

W przypadku jednostki sterującej CCU-24 moduł CMOD-01 nie jest konieczny do podłączenia zewnętrznego zasilania 24 V AC/DC. Zasilanie zewnętrzne jest podłączane bezpośrednio do zacisków 40 i 41 jednostki sterującej.

Układ i przykładowe połączenia



1	**Wkręt uziemiający**		**6**	**Diagnostyczna dioda LED**	
2	**Otwór na wkręt montażowy**				
5	**2-pinowy blok zacisków dla zasilania zewnętrznego**		**3**	**3-pinowe bloki zacisków dla wyjść przekaźnikowych**	
					
40	24 V AC/DC+ in	Wejście zewnętrznego 24 V (AC/DC)	50	RO4C	Masa, C
41	24 V AC/DC- in	Wejście zewnętrznego 24 V (AC/DC)	51	RO4A	Normalnie zamknięte, NC
4	**3-pinowy blok zacisków dla wyjścia tranzystorowego**		52	RO4B	Normalnie otwarte, NO
 1)  2)					
42	DO1 SRC	Wejście źródłowe	53	RO5C	Masa, C
43	DO1 OUT	Wyjście cyfrowe lub częstotliwościowe	54	RO5A	Normalnie zamknięte, NC

44	DO1 SGND	Uziemienie	55	RO5B	Normalnie otwarte, NO

1) Przykład połączenia wyjścia cyfrowego
2) Zewnętrznie zasilany wskaźnik częstotliwości, który przykładowo zapewnia:
   - zasilanie 40 mA / 12 V DC dla obwodu czujnika (wyjście częstotliwościowe CMOD),
   - wejście odpowiedniego impulsu napięcia (10 Hz…16 kHz).

Montaż mechaniczny

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy

1. Otworzyć paczkę z modułem opcjonalnym. Sprawdzić, czy paczka zawiera:
   - moduł opcji,
   - śrubę montażową.
2. Sprawdzić, czy nie ma śladów uszkodzeń.

Montaż modułu

Patrz sekcja *Montaż modułów opcji (str. 132)*.

Montaż elektryczny

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

Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Okablowanie

Podłączyć zewnętrzne kable sterowania do odpowiednich zacisków modułu. Uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabla pod zaciskiem uziemiającym na listwie uziemiającej kabli sterowania.

OSTRZEŻENIE!
Nie należy podłączać kabla +24 V AC do uziemienia jednostki sterującej, gdy ta jednostka jest zasilana przy użyciu zasilania zewnętrznego 24 V AC.

Uruchamianie

Ustawianie parametrów

1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. Jeśli nie pokaże się ostrzeżenie,
   - upewnić się, że wartość obu parametrów *15.01 Typ modułu rozszerzeń* i *15.02 Wykryty modułu rozszerzeń* to CMOD -01.

   Jeśli pojawi się ostrzeżenie A7AB *Błąd konf. modułu rozszerz. We/Wy,*
   - upewnić się, że wartość parametru *15.02* to CMOD -01;
   - ustawić parametr *15.01* na wartość CMOD -01.

   Parametry modułu rozszerzeń pojawią się w grupie parametrów *15 Moduł rozszerzeń we/wy*.
3. Ustawić parametry modułu rozszerzeń na odpowiednie wartości.

Przykłady podano poniżej.

Przykładowe ustawienia parametrów wyjścia przekaźnikowego

W tym przykładzie pokazano, jak skonfigurować wyjście przekaźnikowe RO4 modułu rozszerzeń tak, by z jednosekundowym opóźnieniem wskazywało pracę silnika do tyłu.

Parametr	**Ustawienie**
15.07 Źródło RO4	Do tyłu
15.08 Opóźnienie WŁ. RO4	1 s
15.09 Opóźnienie WYŁ. RO4	1 s

Przykładowe ustawienia parametrów wyjścia cyfrowego

W tym przykładzie pokazano, jak skonfigurować wyjście cyfrowe DO1 modułu rozszerzeń tak, by z jednosekundowym opóźnieniem wskazywało pracę silnika do tyłu.

Parametr	**Ustawienie**
15.22 Konfiguracja DO1	Wyjście
15.23 Źródło DO1	Do tyłu
15.24 Opóźnienie WŁ. DO1	1 s
15.25 Opóźnienie WYŁ. DO1	1 s

Przykład ustawienia parametrów wyjścia częstotliwościowego

W tym przykładzie pokazano, jak skonfigurować wyjście cyfrowe DO1 modułu rozszerzeń tak, by wskazywało prędkość silnika 0…1500 obr./min w zakresie częstotliwości 0…10000 Hz.

Parametr	**Ustawienie**
15.22 Konfiguracja DO1	Wyjście częstotliwościowe
15.33 Wyj. częst. 1: źródło	01.01 Użyta prędkość silnika
15.34 Wyj. częst. 1: min. źródła	0
15.35 Wyj. częst. 1: maks. źródła	1500,00
15.36 Wyj. częst. 1: min. źródła	1000 Hz
15.37 Wyj. częst. 1: maks. źródła	10000 Hz

Diagnostyka

Komunikaty o błędach i ostrzeżenia

Ostrzeżenie A7AB: Błąd konf. modułu rozszerz. We/Wy.

Diody LED

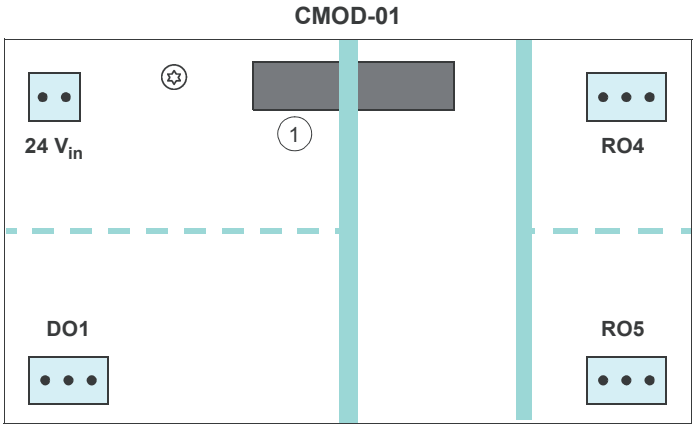
Moduł rozszerzeń jest wyposażony w jedną diagnostyczną diodę LED.

Kolor	Opis
Zielony	Moduł rozszerzeń jest włączony.

Dane techniczne

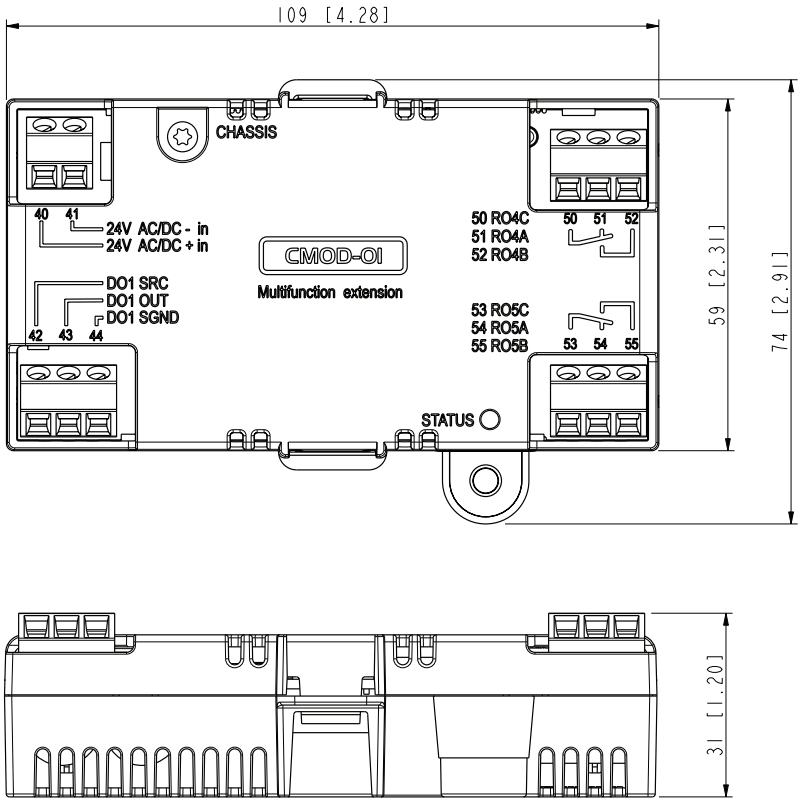
Montaż	W gnieździe opcji jednostki sterującej przemiennika częstotliwości
Stopień ochrony	IP20/ UL typ 1
Warunki otoczenia	Należy zapoznać się z danymi technicznymi przemiennika częstotliwości.
Opakowanie	Karton
Wyjścia przekaźnikowe (50…52, 53…55)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm^2
Minimalna wartość znamionowa styku	12 V / 10 mA
Maksymalna wartość znamionowa styku	250 V AC / 30 V DC / 2 A
Maksymalna wyłączalność	1500 VA
Wyjście tranzystorowe (42…44)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm^2
Typ	Wyjście tranzystorowe PNP
Maksymalne obciążenie	4 kΩ
Maksymalne napięcie przełączania	30 V DC
Maksymalny prąd przełączania	100 mA / 30 V DC, zabezpieczenie przed zwarciem
Częstotliwość	10 Hz…16 kHz
Rozdzielczość	1 Hz
Niedokładność	0,2%
Zasilanie zewnętrzne (40…41)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm^2
Napięcie wejściowe	24 V AC / V DC ±10% (GND, potencjał użytkownika)
Maksymalny pobór mocy	25 W, 1,04 A przy 24 V DC

312 Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-01 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i wejście/wyjście cyfrowe)

Obszary izolacji	
	
1	Podłączone do gniazda **SLOT2** przemiennika częstotliwości
	Wzmocniona izolacja (IEC 61800-5-1:2007)
	Izolacja funkcjonalna (IEC 61800-5-1:2007)

Rysunek wymiarowy

Wymiary podano w milimetrach i [calach].



19

Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-02 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC)

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób instalacji i rozruchu wielofunkcyjnego modułu rozszerzeń CMOD-02. Zawarto w nim także dane diagnostyczne i techniczne.

Opis produktu

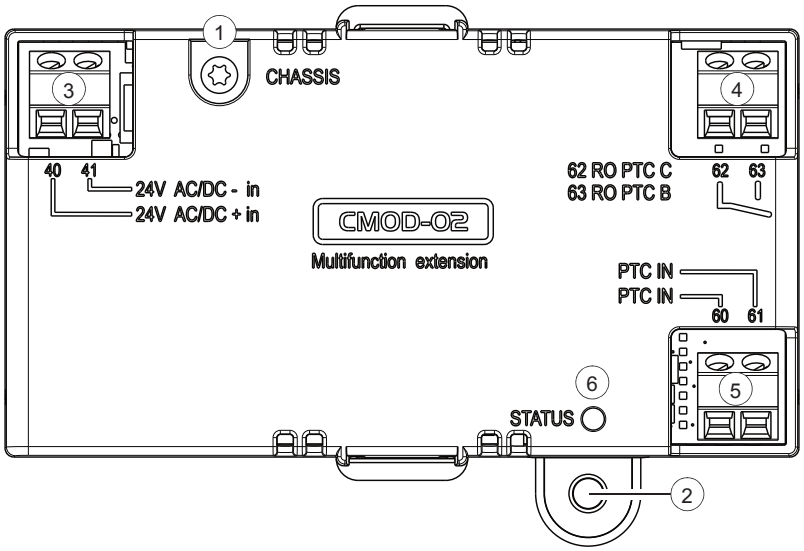
Wielofunkcyjny moduł rozszerzeń CMOD-02 (zasilanie zewnętrzne 24 V AC/DC i izolowany interfejs PTC) ma złącze termistora służącego do nadzoru temperatury silnika i jedno wyjście przekaźnikowe, które wskazuje stan termistora. W przypadku przegrzania się termistora przemiennik częstotliwości jest zatrzymywany awaryjnie z powodu nadmiernej temperatury silnika. Jeśli wymagane jest zatrzymanie awaryjne z użyciem bezpiecznego wyłączania momentu, użytkownik musi połączyć przekaźnik wskazujący nadmierną temperaturę z certyfikowanym wejściem bezpiecznego wyłączania momentu w przemienniku częstotliwości.

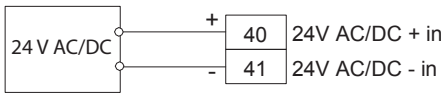
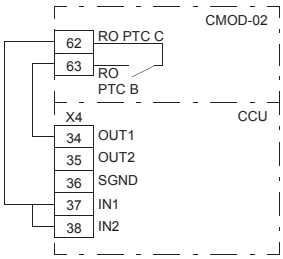
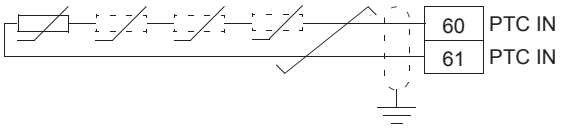
Ponadto moduł rozszerzeń jest wyposażony w interfejs zasilania zewnętrznego, który może zasilać jednostkę sterującą przemiennika częstotliwości, gdy jego zasilanie jest wyłączone. Jeśli zapasowe zasilanie nie jest potrzebne, nie trzeba go podłączać, ponieważ moduł jest domyślnie zasilany przez jednostkę sterującą przemiennika częstotliwości.

Między połączeniem termistora silnika, wyjściem przekaźnikowym i interfejsem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości znajduje się wzmocniona izolacja. Pozwala to na podłączenie termistora silnika do przemiennika częstotliwości przez moduł rozszerzeń.

W przypadku jednostki sterującej CCU-24 moduł CMOD-02 nie jest konieczny do podłączenia zewnętrznego zasilania 24 V AC/DC. Zasilanie zewnętrzne jest podłączane bezpośrednio do zacisków 40 i 41 jednostki sterującej.

Układ i przykładowe połączenia



3	2-pinowy blok zacisków dla zasilania zewnętrznego		4	2-pinowy blok zacisków dla wyjścia przekaźnikowego	
					
40	24 V AC/DC+ in	Wejście zewnętrznego 24 V (AC/DC)	62	RO PTC C	Masa, C
41	24 V AC/DC- in	Wejście zewnętrznego 24 V (AC/DC)	63	RO PTC B	Normalnie otwarte, NO
5	**Złącze termistora silnika**		**1**	**Wkręt uziemiający**	
 Od jednego do sześciu termistorów PTC połączonych szeregowo.					
60	PTC IN	Złącze PTC	**2**	**Otwór na wkręt montażowy**	
61	PTC IN	Uziemienie	**6**	**Diagnostyczna dioda LED**	

Montaż mechaniczny

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy

1. Otworzyć paczkę z modułem opcjonalnym. Sprawdzić, czy paczka zawiera:
   - moduł opcji,
   - śrubę montażową.
2. Sprawdzić, czy nie ma śladów uszkodzeń.

Montaż modułu

Patrz sekcja *Montaż modułów opcji (str. 132)*.

Montaż elektryczny

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

Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.

Potrzebne narzędzia

- Śrubokręt i zestaw odpowiednich bitów.

Okablowanie

Podłączyć zewnętrzne kable sterowania do odpowiednich zacisków modułu. Uziemić obwodowo zewnętrzny ekran kabla pod zaciskiem uziemiającym na listwie uziemiającej kabli sterowania.

OSTRZEŻENIE!
Nie należy podłączać kabla +24 V AC do uziemienia jednostki sterującej, gdy ta jednostka jest zasilana przy użyciu zasilania zewnętrznego 24 V AC.

Uruchamianie

Ustawianie parametrów

1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. Jeśli nie pokaże się ostrzeżenie,
   - upewnić się, że wartość obu parametrów *15.01 Typ modułu rozszerzeń* i *15.02 Wykryty modułu rozszerzeń* to CMOD-02.

   Jeśli pojawi się ostrzeżenie A7AB *Błąd konf. modułu rozszerz. We/Wy,*
   - upewnić się, że wartość parametru *15.02* to CMOD -02;
   - ustawić parametr *15.01* na wartość CMOD -02.

   Parametry modułu rozszerzeń pojawią się w grupie parametrów *15 Moduł rozszerzeń we/wy*.

Diagnostyka

Komunikaty o błędach i ostrzeżenia

Ostrzeżenie A7AB: Błąd konf. modułu rozszerz. We/Wy.

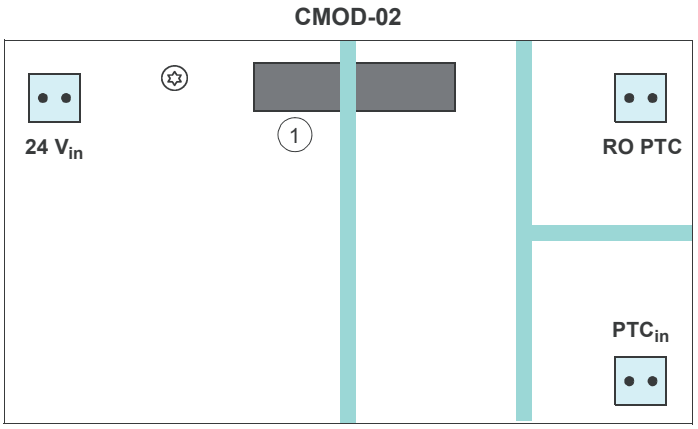
Diody LED

Moduł rozszerzeń jest wyposażony w jedną diagnostyczną diodę LED.

Kolor	Opis
Zielony	Moduł rozszerzeń jest włączony.

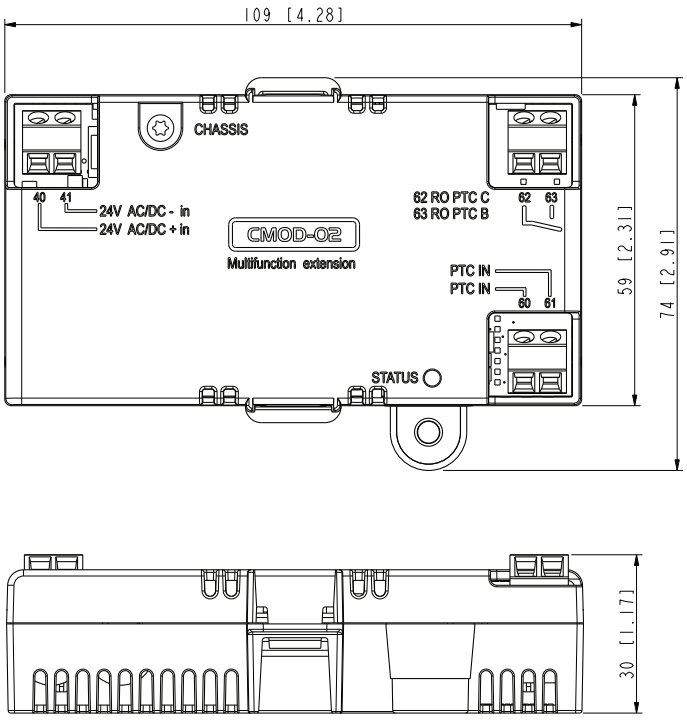
Dane techniczne

Montaż	W gnieździe opcji 2 jednostki sterującej przemiennika częstotliwości
Stopień ochrony	IP20/ UL typ 1
Warunki otoczenia	Należy zapoznać się z danymi technicznymi przemiennika częstotliwości.
Opakowanie	Karton
Złącze termistora silnika (60…61)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm^2
Obsługiwane standardy	DIN 44081 i DIN 44082
Próg wyzwalania	3,6 kΩ ±10%
Próg przywracania	1,6 kΩ ±10%
Napięcie złącza PTC	≤ 5,0 V
Prąd złącza PTC	<1 mA
Wykrywanie spięć	< 50 Ω ±10%
Wejście PTC jest wzmocnione/podwójnie izolowane. Jeśli część silnika czujnika PTC i okablowanie są wzmocnione/podwójnie izolowane, napięcia okablowania PTC nie przekraczają limitów SELV. Jeśli obwód PTC silnika nie jest wzmocniony/podwójnie izolowany (ma podstawową izolację), wymagane jest użycie wzmocnionej/podwójnej izolacji okablowania między czujnikiem PTC silnika i zaciskiem PTC modułu CMOD-02.	
Wyjście przekaźnikowe (62…63)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm^2
Maksymalna wartość znamionowa styku	250 V AC / 30 V DC/ 5 A
Maksymalna wyłączalność	1000 VA
Zasilanie zewnętrzne (40…41)	
Maksymalny rozmiar przewodu	1,5 mm^2
Napięcie wejściowe	24 V AC / V DC ±10% (GND, potencjał użytkownika)
Maksymalny pobór mocy	25 W, 1,04 A przy 24 V DC

Obszary izolacji	
	
1	Podłączone do gniazda **SLOT2** przemiennika częstotliwości
	Wzmocniona izolacja (IEC 61800-5-1:2007)
	Izolacja funkcjonalna (IEC 61800-5-1:2007)

Rysunek wymiarowy

Wymiary podano w milimetrach i [calach].



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.

a4 (frozen)
PDF-A4
Created 2022-04-14, 15:20:31

www.abb.com/drives

3AXD50001097394F

© Copyright 2022 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AXD50001097394 Wersja F (PL) 2022-04-14