Przemysłowe przemienniki częstotliwości ABB

Podręcznik użytkownika

Podręcznik użytkownika przemienników częstotliwości ACS880-07 (560 do 2800 kW)

Power and productivity
for a better world™

Podręcznik użytkownika

Podręcznik użytkownika przemienników częstotliwości ACS880-07 (560 do 2800 kW)

Spis treści

1. Instrukcje bezpieczeństwa

4. Montaż mechaniczny

6. Montaż elektryczny

9. Uruchamianie

© 2017 ABB Oy. Wszelkie prawa zastrzeżone.

3AXD50000030124 E
PL
Tłumaczenie oryginalnego podręcznika
3AUA0000143261
OBOWIĄZUJE OD: 2017-06-05

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 20
Uziemienie 21
Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi 21
Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji 21
Bezpieczeństwo podczas obsługi 22

2 Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału 23
Odbiorcy docelowi 23
Zawartość podręcznika 23
Kategoryzacja według rozmiaru obudowy i kodu opcji 24
Schemat skróconej instrukcji montażu, rozruchu i obsługi 25
Wyrażenia i skróty 26
Powiązane podręczniki 26

3 Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału 29
Podstawy obsługi 29
Przegląd schematu obwodów przemiennika częstotliwości 30
Połączenie 12-impulsowe (opcja +A004) 31
Przykłady ustawienia szafy i układów 32
Obudowa 1×D8T + 2×R8i 32
Obudowa 2×D7T + 2×R8i (połączenie 12-impulsowe, opcja +A004) 34
Obudowa 2×D8T + 3×R8i 36
Obudowa 3×D8T + 4×R8i (z głównym rozłącznikiem, opcja +F255) 38
Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) 40
Opis przyłączy zasilania i sterowania 42
Przełączniki i lampki na drzwiach szafy 43
Główne urządzenie wyłączające (Q1.1) 44
Przełącznik napięcia pomocniczego (Q21) 44
Przełącznik uziemienia (Q9.x), opcjonalnie 44
Inne urządzenia na drzwiach 44
Panel sterowania 45
Sterowanie za pomocą oprogramowania komputerowego 45
Opisy opcji 45
Stopień ochrony 46
Definicje 46
IP22 (standard) 46
IP42 (opcja +B054) 46

IP54 (opcja +B055) 46
Wlot powietrza chłodzącego przez dno szafy (opcja +C128) 46
Kanałowy wylot powietrza (opcja +C130) 46
Konstrukcja morska (opcja +C121) 46
Zgodność ze standardami UL (opcja +C129) 47
Zatwierdzenie przez CSA (opcja +C134) 47
Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179). 47
Konstrukcja dla stref sejsmicznych (opcja +C180). 47
Puste sekcje (opcje +C199…C201) 47
Hamowanie rezystorowe (opcja +D150 i +D151) 47
Filtry EMC (opcja +E202) 48
Filtr sinusoidalny (opcja +E206) 48
Grzejnik szafy z zewnętrznym zasilaniem (opcja +G300) 48
Oświetlenie szafy (opcja +G301) 48
Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (opcja +G307) 48
Wyjście do podłączania grzejnika przestrzeni silnika (opcja +G313) 49
Podłączenie zasilania poprzez szyny zbiorcze (opcja +G317) 49
Światła gotowości/biegu/błędu (opcje +G327…G329) 49
Bezhalogenowe okablowanie i materiały (opcja +G330) 49
Woltomierz z przełącznikiem (opcja +G334) 49
Amperomierz jednofazowy (opcja +G335) 49
Dodatkowe oznakowania przewodów (opcja +G340 i +G342) 49
Standardowe oznakowania przewodów 49
Dodatkowe oznakowania przewodów 50
Wejście/wyjście kabla u dołu (opcje +H350 oraz +H352) 50
Wejście/wyjście kabla u góry (opcje +H351 oraz +H353) 50
Przepust na kanał kablowy (opcja +H358) 51
Sekcja wspólnych zacisków silnika (opcja +H359) 51
Wspólny zacisk wyjściowy (opcja +H366) 51
Dodatkowy blok zaciskowy X504 (opcja +L504) 51
Ochrona cieplna poprzez przekaźniki PTC (opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) 52
+L505, +2L505, +L513, +2L513 52
+L536, +L537 53
Ochrona termiczna za pomocą przekaźników Pt100 (opcja +nL506) 53
Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M602…M610) 54
Zawartość opcji 54
Opis 55
Tabliczka znamionowa 55
Kod typu 55

4 Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału 61
Sprawdzanie miejsca montażu 61
Potrzebne narzędzia 62
Sprawdzenie dostarczonego produktu 62
Transport i rozpakowanie przemiennika częstotliwości 63
Transport przemiennika częstotliwości w opakowaniu 63
Podnoszenie skrzyni przy użyciu wózka widłowego 63
Podnoszenie skrzyni przy użyciu dźwigu 64
Transport skrzyni przy użyciu wózka widłowego 65
Zdejmowanie opakowania transportowego 65

Transport rozpakowanej szafy przemiennika częstotliwości 66
Podnoszenie szafy przy użyciu dźwigu 66
Przesuwanie szafy na rolkach 67
Transport szafy z jej tylną częścią na spodzie 67
Ostateczne ustawienie szafy 68
Mocowanie szafy do podłogi i ściany lub sufitu (z wyłączeniem urządzeń w wykonaniu morskim) 68
Zasady ogólne 68
Metody mocowania 69
Opcja 1 — wsporniki 69
Opcja 2 — użycie otworów wewnątrz szafy 70
Mocowanie szafy do podłogi i ściany/sufitu (urządzenia w wykonaniu morskim) 70
Łączenie części dostawy 71
Różne 74
Kanał kablowy w podłodze pod szafą 74
Spawanie elektryczne 74
Wlot powietrza przez dolną część szafy (opcja +C128) 74
Kanał wylotowy powietrza w górnej części szafy (opcja +C130) 75
Obliczanie wymaganej różnicy ciśnienia statycznego 76

5 Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału 77
Ograniczenie odpowiedzialności 77
Wybór rozłącznika 77
Wybór głównego stycznika lub wyłącznika 77
Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości 78
Ochrona izolacji i łożysk silnika 78
Tabela wymogów 78
Dostępność filtra du/dt i filtra składowej zerowej według typu przemiennika częstotliwości 81
Dodatkowe wymagania dla silników z ochroną przeciwwybuchową (EX) 81
Dodatkowe wymagania dla silników firmy ABB innych typów niż M2_, M3_, M4_, HX_ i AM_ 81
Dodatkowe wymagania dotyczące aplikacji z hamowaniem 81
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 produkowanych przez firmę ABB 81
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 firm innych niż ABB 82
Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego 83
Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych 83
Dobór kabli 84
Zasady ogólne 84
Typowe rozmiary kabli zasilania 85
Alternatywne typy kabli zasilania 85
Zalecane typy kabli zasilania 85
Typy kabli zasilania do ograniczonego użytku 86
Niedopuszczalne typy kabli zasilania 86
Ekran kabla zasilania 86
Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych 87
Kanał kablowy 87
Kabel opancerzony / ekranowany kabel zasilania 87

Planowanie układu hamowania rezystorowego 88
Dobór kabli sterowania 88
Ekranowanie 88
Sygnały w osobnych kablach 88
Sygnały, które można przesyłać w tym samym kablu 88
Typ kabla przekaźnika 88
Długość i typ kabla panelu sterowania 88
Prowadzenie kabli 88
Osobne kanały kabli sterowania 89
Ciągłość ekranu kabla silnika lub obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika 89
Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami 90
Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami .90
Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami 90
Ochrona przemiennika częstotliwości i kabli zasilania przed przeciążeniem cieplnym 90
Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym 90
Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi 91
Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi 91
Aktywacja funkcji zatrzymania awaryjnego 91
Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) 92
Implementacja funkcji zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu 92
Implementacja funkcji oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (opcja +Q972 lub +Q973) 92
Implementacja funkcji przejścia przez zanik mocy 92
Urządzenia z głównym stycznikiem (opcja +F250): 93
Implementacja połączenia obejściowego 93
Zasilanie obwodów pomocniczych 94
Stosowanie kondensatorów kompensujących współczynnik mocy z przemiennikiem częstotliwości 94
Implementacja wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem 94
Ochrona styków wyjść przekaźnikowych 95
Podłączenie czujnika temperatury silnika do interfejsu we/wy przemiennika częstotliwości 95
Moduły we/wy przemiennika częstotliwości, rozszerzenia we/wy i interfejsu dekodera 96

6 Montaż elektryczny

Zawartość tego rozdziału 99
Ostrzeżenia 99
Sprawdzanie izolacji zespołu 99
Przemiennik częstotliwości 99
Wejściowy kabel zasilania 99
Silnik i kabel silnika 99
Niestandardowy zespół rezystora hamowania 100
Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) 100
Umieszczanie naklejek z informacjami o urządzeniu na drzwiach szafy 100
Sprawdzanie ustawień transformatorów T21, T101 i T111 100
Ustawienia zaczepów transformatorów T21 i T101 (jednostki 400…500 V) 101
Ustawienia zaczepów transformatorów T21 i T101 (690 V) 101
Ustawienia zaczepów transformatora T111 102

Podłączanie kabli sterowania 103
Procedura podłączenia kabla sterowania 103
Uziemienie zewnętrznych ekranów kabli sterowania w przepustach szafy 104
Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy 106
Podłączanie jednostki sterującej inwertera (A41) 107
Podłączanie pomocniczego napięcia 230/115 V AC (UPS, opcja +G307) 108
Podłączanie przycisków zatrzymania awaryjnego (opcje +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979) 108
Okablowanie rozrusznika pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M602…+M610) 108
Okablowanie przekaźników termistorowych PTC (opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513) 109
Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL506) 110
Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL514) 111
Podłączanie zasilania ogrzewania i oświetlenia (opcja +G300, +G301 i +G313) ..112
Okablowanie opcji monitorowania zwarcia doziemnego dla nieuziemionych systemów sieci IT (opcja +Q954) 113
Podłączanie kabli silnika (jednostki bez sekcji ze wspólnymi zaciskami silnika lub wyjściowego filtra sinusoidalnego) 114
Schemat podłączania silnika (bez opcji +H366) 114
Schemat podłączania silnika (z opcją +H366) 115
Procedura 116
Wyjmowanie modułów inwertera 116
Wyjmowanie i ponowny montaż wózka wentylatora modułu inwertera 120
Podłączanie kabli silnika 122
Ponowny montaż wózka wentylatora modułu inwertera 124
Ponowny montaż modułu inwertera w sekcji 124
Podłączanie kabli silnika (jednostki z sekcją ze wspólnymi zaciskami silnika lub wyjściowym filtrem sinusoidalnym) 124
Wyjściowe szyny zbiorcze 124
Schemat podłączania 125
Procedura 125
Podłączanie zespołu zewnętrznego rezystora hamowania 126
odłączanie wejściowych kabli zasilania 126
Schemat podłączania, jednostki 6-impulsowe 126
Schemat podłączania, jednostki 12-impulsowe 127
Układ zacisków połączeń i przepustów kabli wejściowych 127
Procedura podłączania 127
Podłączanie do komputera 129
Magistrala panelu (sterowanie kilkoma jednostkami przy użyciu jednego panelu sterowania) 130
Montaż modułów opcji 131
Instalacja mechaniczna modułu rozszerzeń we/wy, adaptera komunikacyjnego i modułów interfejsu enkodera 131
Montaż mechaniczny modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx 132
Okablowanie modułów opcjonalnych 133

7 Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

Co zawiera ten rozdział 135
Informacje ogólne 135
Układ i połączenia jednostki sterującej 136
Domyślny schemat we/wy jednostki sterującej zasilania (A51) 138

Domyślny schemat we/wy jednostki sterującej inwertera (A41) 139
Zewnętrzne źródło zasilania jednostki sterującej (XPOW) 140
Wejście DI6 jako wejście czujnika PTC 140
Wejście AI1 lub AI2 jako wejście czujnika Pt100, Pt1000, PTC lub KTY84 140
Wejście DIIL 141
Łącze drive-to-drive (XD2D) 141
Bezpieczne wyłączanie momentu (XSTO, XSTO OUT) 142
Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (X12) 142
Gniazdo karty pamięci SDHC 142
Dane złącza 142
Schemat izolacji uziemienia 145

8 Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału 147
Ostrzeżenia 147
Lista czynności sprawdzających 147

9 Uruchamianie

Zawartość tego rozdziału 149
Procedura uruchamiania 149

10 Śledzenie błędów

Zawartość tego rozdziału 153
Diody LED 153
Ostrzeżenia i komunikaty o błędach 153

11 Konserwacja

Zawartość tego rozdziału 155
Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych 155
Szafa 158
Czyszczenie wnętrza szafy 158
Czyszczenie wlotów powietrza w drzwiach (IP22 i IP42) 158
Czyszczenie wlotów powietrza w drzwiach (IP54) 158
Czyszczenie filtrów wylotowych (w dachu) (IP54) 159
Wymienianie filtrów wylotowych (w dachu) (IP54) 159
Połączenia zasilania i szybkie złącza 159
Dokręcanie połączeń mocy 159
Wentylatory 160
Wymienianie wentylatora chłodzącego w sekcji sterowania pomocniczego 160
Wymienianie wentylatorów chłodzących w sekcji wejściowej 160
Wymienianie wentylatora w dachu (IP54/UL typ 12) 161
Wymienianie wentylatora chłodzącego (D7T) modułu zasilania 162
Wymienianie wentylatora chłodzącego modułu zasilania (D8T) lub modułu inwertera (R8i) 163
Wymiana wentylatora chłodzącego komorę płytki drukowanej 164
Moduły zasilania i inwertera 167
Wymienianie modułu zasilania obudowy D7T 167
Wymienianie modułu zasilania D8T 170
Czyszczenie radiatora 174
Aktywowanie funkcji zredukowanego biegu jednostki inwertera 175
Zwracanie modułu 177

Kondensatory 177
Formowanie kondensatorów 177
Bezpieczniki 178
Wymiana bezpieczników AC i DC w szafie 178
Wymienianie bezpieczników DC modułu zasilania (D7T i D8T) 179
Panel sterowania 181
Wymiana baterii panelu sterowania 181
Czyszczenie 181
Jednostki sterujące 182
Typy jednostki sterującej BCU 182
Wymiana modułu pamięci 182
Wymiana baterii jednostki sterującej BCU 182

12 Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału 185
Wartości znamionowe 185
Definicje 187
Obniżanie wartości znamionowych 187
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia 187
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. 188
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania ... 188
Obniżanie wartości znamionowej częstotliwości wyjściowej 188
Rozmiary obudów i typy modułów mocy 189
Bezpieczniki 191
Bezpieczniki AC 191
Bezpieczniki DC 192
Wewnętrzne bezpieczniki DC modułu zasilania 193
Bezpieczniki DC czopera hamowania 194
Wymiary i waga 194
Wymagane wolne miejsce 194
Charakterystyka chłodzenia i hałas 194
Dane wyjściowego filtru sinusoidalnego 196
Rozmiary kabli wejściowych 197
Rozmiary kabli wyjściowych 199
Charakterystyka zacisków i przepustów kabli zasilania 200
Charakterystyka zacisków jednostek sterujących zasilania i inwertera 200
Specyfikacje sieci elektroenergetycznej 200
Charakterystyka przyłącza silnika 201
Dane przyłączy jednostki sterującej 201
Sprawność 201
Klasy ochrony 201
Warunki otoczenia 202
Materiały 203
Obowiązujące normy 204
Oznakowanie CE 205
Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową 205
Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej 205
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową 205
Deklaracja zgodności (zgodnie z dyrektywą maszynową) 206
Zgodność z normą EN 61800-3:2004 207
Definicje 207
Kategoria C2 208

Kategoria C3 208
Kategoria C4 209
Oznaczenia UL oraz CSA 210
Lista czynności UL oraz CSA 210
Oznaczenie RCM 210
Oznakowanie EAC (Eurasian Conformity) 211
Momenty dokręcania 211
Połączenia elektryczne 211
Połączenia mechaniczne 211
Wsporniki izolacji 211
Końcówki kabli 211
Zrzeczenie odpowiedzialności 212
Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności 212
Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa 212

13 Wymiary

Wymiary dla ustawienia szafy 213
Tabele wymiarowe 214
Waga 220
Przykłady rysunków wymiarowych 221
Obudowa 2×D7T + 2×R8i, 12-impulsowe (+A004) 221
Obudowa 1×D8T + 2×R8i (IP22) 222
Obudowa 1×D8T + 2×R8i, IP54 (+B055) 223
Obudowa 1×D8T + 2×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 1/2 224
Obudowa 1×D8T + 2×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 2/2 225
Obudowa 1×D8T + 2×R8i z czoperami i rezystorami hamowania (+D150 +D151), 1/2 226
Obudowa 1×D8T + 2×R8i z czoperami i rezystorami hamowania (+D150 +D151), 2/2 227
Obudowa 1×D8T + 2×R8i z wyjściowym filtrem sinusoidalnym (+E206), 1/2 228
Obudowa 1×D8T + 2×R8i z wyjściowym filtrem sinusoidalnym (+E206), 2/2 229
Obudowa 2×D8T + 2×R8i, 12-impulsowe (+A004) z przełącznikiem uziemienia (+F259) 230
Obudowa 2×D8T + 3×R8i, 1/2 231
Obudowa 2×D8T + 3×R8i, 2/2 232
Obudowa 2×D8T + 3×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 1/2 233
Obudowa 2×D8T + 3×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 2/2 234
Obudowa 2×D8T + 3×R8i z górnym wlotem/wylotem (+H351/+H353), 1/2 235
Obudowa 2×D8T + 3×R8i z górnym wlotem/wylotem, 2/2 236
Obudowa 3×D8T + 4×R8i, 1/2 237
Obudowa 3×D8T + 4×R8i, 2/2 238
Obudowa 3×D8T + 4×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 1/2 239
Obudowa 3×D8T + 4×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 2/2 240
Obudowa 3×D8T + 4×R8i z górnym wlotem/wylotem (+H351/+H353), 1/2 241
Obudowa 3×D8T + 4×R8i z górnym wlotem/wylotem (+H351/+H353), 2/2 242
Obudowa 4×D8T + 5×R8i (6-impulsowe) z górnym wlotem/wylotem, zgodne ze standardami UL (+C129), 1/2 243
Obudowa 4×D8T + 5×R8i (6-impulsowe) z górnym wlotem/wylotem, zgodne ze standardami UL (+C129), 2/2 244
Wymiary pustych sekcji (opcje +C199, +C200, +C201) 245
IP22/IP42 245
IP54 246

Lokalizacja i rozmiar zacisków wejściowych 247
400 mm, dolne wejście kabli 247
400 mm, górne wejście kabli 247
600 mm, bez głównego rozłącznika, dolne wejście kabli (łącznie z 12-impulsowymi jednostkami z przełącznikiem uziemienia) 248
600 mm, bez głównego rozłącznika, górne wejście kabli (łącznie z 12-impulsowymi jednostkami z przełącznikiem uziemienia) 248
600 mm, 12-impulsowe jednostki bez przełącznika uziemienia, dolne wejście kabli 249
600 mm, 12-impulsowe jednostki bez przełącznika uziemienia, górne wejście kabli 249
600 mm, z głównym rozłącznikiem, dolne wejście kabli 250
600 mm, z głównym rozłącznikiem, górne wejście kabli 250
1000 mm, (UL/CSA), górne wejście kabli 251
1000 mm, (UL/CSA), dolne wejście kabli 252
Lokalizacja i rozmiar zacisków wyjściowych 253
Jednostki bez sekcji wspólnych zacisków silnika (bez opcji +H359) 253
Sekcja modułu inwertera z dwoma modułami R8i, dolne wyjście kabli (bez opcji +H359) 253
Sekcja modułu inwertera z dwoma modułami R8i, górne wyjście kabli (+H359) 253
Sekcja modułu inwertera z trzema modułami R8i, dolne wyjście kabli (bez opcji +H359) 254
Sekcja modułu inwertera z trzema modułami R8i, górne wyjście kabli (+H359) 254
Sekcja czopera hamowania 255
Sekcja filtru sinusoidalnego (+E206), 1000 mm, dolne wyjście kabli (bez opcji +H359) 255
Sekcja filtru sinusoidalnego (+E206), 1000 mm, górne wyjście kabli (+H359) 256
Jednostki mające sekcję wspólnych zacisków silnika (opcja +H359) 257
Szerokość sekcji 300 mm, dolne wyjście kabli 257
Szerokość sekcji 300 mm (wersja z podwójną szyną zbiorczą), dolne wyjście kabli 257
Szerokość sekcji 300 mm, górne wyjście kabli 258
Szerokość sekcji 300 mm (wersja z podwójną szyną zbiorczą), górne wyjście kabli 258
Szerokość sekcji 400 mm, dolne wyjście kabli 259
Szerokość sekcji 400 mm, górne wyjście kabli 259
Szerokość sekcji 600 mm, dolne wyjście kabli 260
Szerokość sekcji 600 mm, górne wyjście kabli 260

14 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału 261
Opis 261
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową 262
Okablowanie 262
Przełącznik aktywacyjny 262
Typy i długości kabli 263
Uziemienie ekranów ochronnych 263
Obudowa n×R8i jednostki inwertera (zasilanie wewnętrzne) 263
Wiele jednostek inwertera (zasilanie wewnętrzne) 265
Wiele jednostek inwertera (zasilanie zewnętrzne) 266
Podstawy obsługi 266
Uruchamianie z testem akceptacyjnym 267
Kompetencja 267
Raporty z testu akceptacyjnego 267

Procedura testu akceptacyjnego 267
Eksploatacja 268
Konserwacja 269
Kompetencja 270
Śledzenie błędów 270
Dane dotyczące bezpieczeństwa 271
Skróty 272

15 Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału 273
Podstawy obsługi 273
Zainstalowane fabrycznie czopery i rezystory hamowania 274
Dane techniczne 274
Wartości znamionowe kombinacji czoperów i rezystorów 274
Dane rezystora SAFUR 275
Dane zacisków i przepustów kablowych w zamontowanych fabrycznie sekcjach czoperów/rezystorów 275
Planowanie układu hamowania 275
Weryfikowanie wydajności urządzeń hamujących 275
Rezystor niestandardowy 276
Obliczanie maksymalnej mocy hamowania dla niestandardowego cyklu roboczego 277
Wybieranie i prowadzenie kabli rezystora niestandardowego 277
Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych 278
Maksymalna długość kabla 278
Umieszczanie niestandardowych rezystorów hamowania 278
Ochrona systemu hamowania przed przeciążeniem termicznym 278
Zabezpieczenie termiczne rezystorów 279
Ochrona kabla rezystora przed zwarciami 279
Montaż mechaniczny niestandardowego rezystora hamowania 279
Montaż elektryczny niestandardowego rezystora hamowania 279
Schemat podłączania 279
Procedura podłączania 279
Rozruch systemu hamowania 280

1

Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje bezpieczeństwa, których należy przestrzegać podczas instalowania, obsługi i serwisowania 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

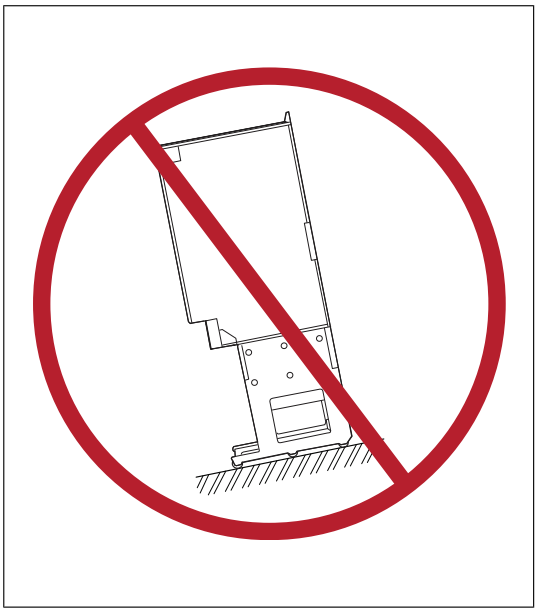
Te instrukcje są przeznaczone dla personelu instalującego przemiennik częstotliwości, przeprowadzającego jego rozruch i wykonującego prace konserwacyjne.

OSTRZEŻENIE!

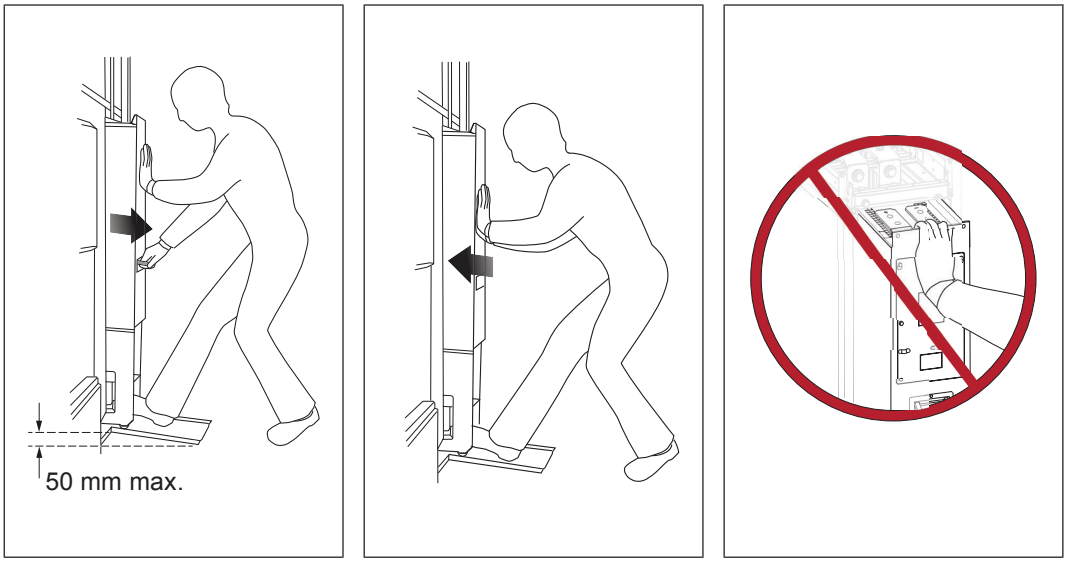
Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

- 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, rękawic ochronnych itp.
- Przemiennik podnosić za pomocą podnośnika. Należy używać oznaczonych punktów podnoszenia. Więcej informacji zawierają rysunki wymiarowe.
- 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.

- Podczas pracy z wysokimi modułami należy zachować ostrożność. Moduł łatwo się przewraca, ponieważ jest ciężki i ma wysoko położony środek ciężkości. Jeśli jest to możliwe, zabezpieczyć moduł łańcuchami. Nie pozostawiać niezabezpieczonego modułu bez nadzoru, zwłaszcza na pochyłej powierzchni.



- Moduły z kołami:
  - Nie używać rampy instalacyjnej z cokołem, którego wysokość przekracza 50 mm (1,97”).
  - Ostrożnie zabezpieczyć rampę instalacyjną / do wyciągania modułu.
  - 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, aby uniknąć jego wywrócenia do tyłu. Trzymać palce z dala od krawędzi przedniego kołnierza modułu.



- Uważać na gorące powierzchnie. Niektóre części, takie jak radiatory półprzewodników mocy i rezystory hamowania, mogą pozostawać gorące przez pewien czas po odłączeniu zasilania.
- Uwaga na gorące powietrze wychodzące z wylotów powietrza.
- Przed uruchomieniem odkurzyć obszar wokół przemiennika częstotliwości, aby zapobiec wciąganiu pyłu do wnętrza przez wentylator chłodzący przemiennika częstotliwości.
- 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 programu sterującego przemiennika częstotliwości odpowiedzialnych za automatyczne resetowanie błędów lub automatyczne ponowne uruchamianie 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 zostać czytelnie oznakowana zgodnie z definicją w normie IEC/EN 61800-5-1, podsekcja 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.
- Wszystkie obwody bezpieczeństwa (np. zatrzymania awaryjnego i bezpiecznego wyłączania momentu) muszą zostać sprawdzone w ramach procedury uruchamiania. Więcej informacji zawierają oddzielne instrukcje dotyczące obwodów bezpieczeństwa.
- 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.
- Gdy miejsce sterowania jest ustawione na zdalne na panelu sterowania, przycisk zatrzymywania na panelu sterowania nie zatrzyma przemiennika częstotliwości.
- 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 elektryczne prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków. Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych i konserwacyjnych należy wykonać następujące kroki.

1. 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.
2. Jasno określić miejsce pracy.
3. Odłączyć wszelkie możliwe źródła zasilania.
   - Otworzyć główny wyłącznik (Q1.1) (lub wysunąć główny rozłącznik, Q1) przemiennika częstotliwości.
   - Otworzyć wyłącznik transformatora zasilającego. Główny wyłącznik lub rozłącznik przemiennika częstotliwości nie zdejmuje napięcia na wejściowych szynach zbiorczych przemiennika częstotliwości.
   - Jeśli do przemiennika częstotliwości jest podłączony silnik z magnesami trwałymi, odłączyć silnik od przemiennika częstotliwości, używając wyłącznika bezpieczeństwa lub w inny sposób.
   - Upewnić się, że ponowne podłączenie nie jest możliwe. Zablokować rozłączniki w pozycji otwartej i przymocować do nich ostrzeżenia.
   - Odłączyć zewnętrzne źródła zasilania od obwodów sterujących przed pracą nad kablami sterowania.
   - Po odłączeniu przemiennika częstotliwości, przed kontynuowaniem pracy, zawsze należy odczekać 5 minut aż kondensatory obwodu pośredniego zostaną rozładowane.
4. Należy chronić przed kontaktem inne elementy znajdujące się pod napięciem w miejscu prowadzenia prac.
5. Należy zachować wyjątkową ostrożność w pobliżu odsłoniętych przewodników.
6. Zmierzyć, czy instalacja nie jest zasilana. Jeśli pomiary wymagają zdemontowania lub usunięcia osłony bądź innych elementów szafy, należy przestrzegać lokalnych przepisów oraz regulacji (dotyczących m.in. ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym lub łukiem elektrycznym).
   - Używać miernika uniwersalnego z impedancją co najmniej 1 MΩ.
   - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi zasilania przemiennika częstotliwości oraz uziemieniem (PE) szyny zbiorczej jest bliskie 0 V.
   - Upewnić się, że napięcie pomiędzy szynami zbiorczymi DC przemiennika częstotliwości (+ i -) i szyną zbiorczą uziemienia (PE) jest bliskie 0 V.
7. Zainstalować tymczasowe uziemienie zgodnie z wymogami przepisów lokalnych. Zamknąć przełączniki uziemienia (opcja +F259, Q9), jeśli istnieją.

8. Poprosić osobę nadzorującą elektryczne prace instalacyjne o pozwolenie na pracę.

Dodatkowe instrukcje i uwagi

OSTRZEŻENIE!

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

- Wszelkie elektryczne prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.
- Nie instalować przemiennika częstotliwości, jeśli sieć elektroenergetyczna, silnik/generator lub warunki środowiskowe nie są zgodne z danymi przemiennika.
- Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z opcjonalnym filtrem EMC (+E200 lub +E202) w nieuziemionej sieci zasilania ani w sieci uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości (ponad 30 Ω).
- Nie zaleca się zabezpieczania szafki metodą spawania elektrycznego. Jeśli jednak jest to konieczne, należy postępować zgodnie z oddzielnymi instrukcjami dotyczącymi spawania w dokumentacji przemiennika.
- Nie można wykonywać żadnych testów sprawdzających izolację lub napięcie przemiennika częstotliwości.

Uwaga:

- Zaciski kabla silnika w przemienniku częstotliwości są pod niebezpiecznym napięciem, gdy źródło zasilania jest włączone, bez względu na to, czy silnik się obraca, czy nie.
- Gdy źródło zasilania jest włączone, na szynie DC przemiennika występuje niebezpieczne napięcie. Jeśli używany jest czoper i rezystor hamowania, te elementy również są pod wysokim napięciem. (Opcja +D150)
- 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.

OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować uszkodzeniem urządzenia.

- Ostrożnie obchodzić się ze światłowodami:
  - Podczas odłączania kabli zawsze trzymać złącze, a nie sam kabel.
  - Nie dotykać końcówek światłowodów dłońmi, ponieważ końcówki są skrajnie wrażliwe na zabrudzenia.
  - Nie zginać światłowodów zbyt mocno. Minimalny dopuszczalny promień zagięcia to 35 mm (1,4”).

OSTRZEŻENIE!

Podczas obsługi płytek drukowanych nosić na nadgarstku opaskę uziomową. Nie 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. Prawidłowe uziemienie ogranicza emisję zakłóceń elektromagnetycznych.
- Upewnić się, że przewodność przewodów uziomowych jest wystarczająca. Więcej informacji zawierają instrukcje dotyczące planowania montażu elektrycznego. Należy przestrzegać lokalnych przepisów.
- Podłączyć ekrany kabli zasilających do ochronnego przewodu uziomowego (PE) przemiennika częstotliwości, aby zapewnić bezpieczeństwo personelu.
- Wykonać uziemienie obwodowe ekranów kabli zasilania i sterowania przy wejściach kabli, aby ograniczyć zakłócenia elektromagnetyczne.
- W instalacjach z wieloma przemiennikami częstotliwości podłączyć każdy przemiennik częstotliwości do szyny zbiorczej uziemienia (PE) tablicy rozdzielczej lub transformatora.

Uwaga:

- Ekranów kabli można użyć jako przewodów uziemiających tylko wtedy, gdy ich przewodność jest wystarczająca.
- Ponieważ normalny prąd upływu przemiennika częstotliwości jest wyższy niż 3,5 mA AC lub 10 mA DC, wymagane jest stałe połączenie z ochronnym przewodem uziomowym. Patrz norma IEC/EN 61800-5-1, 4.3.5.5.2.

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 i uszkodzeniem urządzenia.

- Nie wykonywać żadnych prac przy przemienniku częstotliwości, gdy silnik synchroniczny z magnesami trwałymi obraca się. Obracający się silnik synchroniczny z magnesami trwałymi zasila przemiennik częstotliwości, w tym zaciski zasilania wejściowego.

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

- Zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
- 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.).
- Zainstalować tymczasowe uziemienie zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości (U2, V2, W2). Połączyć zaciski wyjściowe ze sobą i do uziemienia (PE).

Podczas rozruchu:

- Upewnić się, że operator nie może uruchomić silnika z prędkością większą niż znamionowa. Stosowanie większych prędkości prowadzi do przepięcia, co z kolei może uszkodzić kondensatory w obwodzie pośrednim przemiennika częstotliwości.

Bezpieczeństwo podczas obsługi

OSTRZEŻENIE!

Nie należy rozpędzać silnika do prędkości większej niż nominalna. Stosowanie większych prędkości prowadzi do przepięcia, co z kolei może uszkodzić kondensatory w obwodzie pośrednim przemiennika częstotliwości.

2

Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału

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

Odbiorcy docelowi

Ten podręcznik jest przeznaczony dla osób, które planują instalację przemiennika częstotliwości, instalują go, uruchamiają, obsługują i serwisują. 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.

Podręcznik jest przeznaczony dla odbiorców na całym świecie. W podręczniku używane są zarówno jednostki z układu SI, jak i imperialne.

Zawartość podręcznika

Ten podręcznik zawiera instrukcje i informacje dotyczące podstawowej konfiguracji przemiennika częstotliwości. Rozdziały podręcznika zostały pokrótce opisane poniżej.

Instrukcje bezpieczeństwa — instrukcje bezpieczeństwa związane z instalacją, uruchamianiem, obsługą i konserwowaniem przemiennika częstotliwości.

Wprowadzenie do podręcznika — wprowadzenie do niniejszej instrukcji.

Zasada działania i opis sprzętu — krótki opis podstaw obsługi i konstrukcji przemiennika częstotliwości.

Montaż mechaniczny — opis instalacji mechanicznej przemiennika częstotliwości.

Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej — instrukcje związane z wyborem silnika i kabli, ochroną i prowadzeniem kabli.

Montaż elektryczny — informacje o podłączaniu przewodów do przemiennika częstotliwości.

Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości — schematy domyślnych podłączeń we/wy, opisy zacisków i dane techniczne jednostek sterujących zarówno modułu zasilania, jak i inwertera.

Lista czynności sprawdzających po instalacji — lista kontrolna dotycząca montażu mechanicznego i elektrycznego przemiennika częstotliwości.

Uruchamianie — opis procedury uruchamiania przemiennika częstotliwości.

Śledzenie błędów — opis możliwości wyszukiwania błędów w przemienniku częstotliwości.

Konserwacja — instrukcje dotyczące konserwacji zapobiegawczej.

Dane techniczne — specyfikacje techniczne przemiennika częstotliwości, np. wartości znamionowe, rozmiary i wymagania techniczne oraz warunki konieczne do spełnienia wymogów dotyczących oznaczeń CE i innych.

Wymiary — rysunki wymiarowe przemiennika częstotliwości.

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) — opis funkcji bezpiecznego wyłączania momentu przemiennika częstotliwości oraz informacje o sposobie jej implementowania.

Kategoryzacja według rozmiaru obudowy i kodu opcji

Niektóre instrukcje, dane techniczne i rysunki wymiarowe, które dotyczą tylko niektórych rozmiarów obudowy przemiennika częstotliwości, oznaczono symbolem rozmiaru obudowy. Rozmiar obudowy wskazuje liczbę modułów zasilania, które tworzą odpowiednio moduły zasilania i inwertera.

Na przykład oznaczenie „2×D8T + 3×R8i” dotyczy przemiennika częstotliwości, który ma moduł zasilający składający się z dwóch modułów zasilania w obudowie D8T oraz modułu inwertera składającego się z trzech modułów inwertera w obudowie R8i. Rozmiar obudowy jest oznaczony na tabliczce znamionowej. Można go również określić na podstawie kodu typu.

Instrukcje, dane techniczne i rysunki wymiarowe, które dotyczą tylko niektórych opcji, oznaczono kodami opcji (np. +E205). Opcje dodane do przemiennika częstotliwości można rozpoznać po kodach opcji widocznych na tabliczce znamionowej. Opcje wymieniono na liście w sekcji *Kod typu (str. 55)*.

Schemat skróconej instrukcji montażu, rozruchu i obsługi

Zadanie	Patrz
Zaplanować instalację elektryczną i zakupić potrzebne akcesoria (kable, bezpieczniki itp.). Sprawdzić wartości znamionowe, wymagania dotyczące przepływu powietrza chłodzącego, podłączenie zasilania, zgodność silnika, podłączenie silnika i inne dane techniczne.	*Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej (str. 77)* *Dane techniczne (str. 185)*
⬇	
Sprawdzić miejsce montażu.	*Warunki otoczenia (str. 202)*
⬇	
Rozpakować i sprawdzić przemiennik częstotliwości (uruchamiać można tylko nieuszkodzone urządzenia). Sprawdzić obecność i prawidłową instalację opcjonalnych modułów i sprzętu. Zamontować przemiennik częstotliwości mechanicznie.	*Montaż mechaniczny (str. 61)*
⬇	
Poprowadzić kable.	*Prowadzenie kabli (str. 88)*
⬇	
Sprawdzić izolację kabla zasilania, silnika i kabla silnika.	*Sprawdzanie izolacji zespołu (str. 99)*
⬇	
Jeśli przemiennik częstotliwości ma być podłączony do sieci IT (bez uziemienia), sprawdzić, czy nie jest wyposażony w filtr EMC +E202.	*Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) (str. 100)*
⬇	
Podłączyć kable zasilania. Podłączyć kable sterowania.	*Montaż elektryczny (str. 99)*
⬇	
Sprawdzić instalację.	*Lista czynności sprawdzających po instalacji (str. 147)* Jeśli przemiennik częstotliwości nie działał przez ponad rok, należy wykonać formowanie kondensatorów łącza obwodu DC. Patrz *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [j. ang.]).
⬇	
Uruchomić przemiennik częstotliwości.	*Uruchamianie (str. 149)*
⬇	

Zadanie	Patrz
Sprawdzić działanie przemiennika częstotliwości: uruchamianie, zatrzymywanie, sterowanie prędkością itd.	Skrócona instrukcja uruchamiania przemienników częstotliwości ACS880, podręcznik użytkownika oprogramowania

Wyrażenia i skróty

Wyrażenie/ skrót	Opis
BCU	Typ jednostki sterującej
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
EMI	Zakłócenia elektromagnetyczne
FEN-01	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera inkrementalnego TTL
FEN-11	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera absolutnego TTL
FEN-21	Opcjonalny moduł interfejsu resolwera
FEN-31	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera inkrementalnego HTL
FIO-11	Opcjonalny moduł rozszerzenia we/wy analogowych
FPTC-01	Opcjonalny moduł ochrony do podłączenia termistora.
FPTC-02	Opcjonalny moduł ochrony do podłączenia termistora z certyfikatem ATEX stosowany w środowiskach zagrożonych wybuchem.
FSO-12, FSO-21	Opcjonalne moduły funkcji bezpieczeństwa
I/O	Wejście/wyjście
IGBT	Tranzystor bipolarny z izolowaną bramką
Moduł inwertera	Moduły inwertera kontrolowane za pomocą jednej karty sterowania oraz powiązane składniki. Jedna jednostka inwertera zwykle kontroluje jeden silnik.
Moduł mocy	Wspólna nazwa określająca moduł przemiennika częstotliwości, moduł inwertera, moduł zasilający, moduł czopera hamowania itp.
Moduł zasilający	Moduły zasilające kontrolowane za pomocą jednej karty sterowania oraz powiązane składniki.
Przemiennik częstotliwości	Przemiennik częstotliwości służy do sterowania silnikami AC. Przemiennik częstotliwości składa się z prostownika i inwertera połączonych łączem DC. W przypadku przemienników częstotliwości o mocy do około 500 kW oba elementy są scalone w jeden moduł (moduł przemiennika częstotliwości). Większe przemienniki częstotliwości składają się z osobnych jednostek zasilacza i inwertera. W tym podręczniku terminem „przemiennik częstotliwości” określa się też konwertery i inwertery.
RFI	Zakłócenia radiowe
Rozmiar	Fizyczny rozmiar modułu zasilającego lub przemiennika częstotliwości
STO	Bezpieczne wyłączanie momentu

Powiązane podręczniki

Podręczniki użytkownika i przewodniki do przemienników częstotliwości	Kod (język angielski / polski)	
Podręcznik użytkownika przemienników częstotliwości ACS880-07 (560 do 2800 kW)	3AXD50000030124	
ACX-AP-x assistant control panels user’s manual	3AUA0000085685	
Podręczniki użytkownika i przewodniki do oprogramowania przemienników częstotliwości		
Standardowe oprogramowanie przemiennika częstotliwości ACS880	3AUA0000132498	

Quick start-up guide for ACS880 drives with primary control program	3AUA0000098062 (kod wielojęzyczny)	
ACS880 diode supply control program firmware manual	3AUA0000103295	
Podręczniki użytkownika i przewodniki do elementów opcjonalnych		
Drive composer start-up and maintenance PC tool user's manual	3AUA0000094606	
FSO-12 safety functions module user's manual	3AXD50000015612	
FSO-21 safety functions module user's manual	3AXD50000015614	
User's manual for Prevention of unexpected start-up (+Q950) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000145922	
User's manual for Emergency stop, stop category 0 (+Q951) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000119895	
User's manual for Emergency stop, stop category 1 (+Q952) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000119896	
User's manual for Prevention of unexpected start-up (+Q957) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000119910	
User's manual for Emergency stop, stop category 0 (+Q963) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000119908	
User's manual for Emergency stop, stop category 1 (+Q964) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000119909	
User's manual for Safely-limited speed with the encoder interface (+Q965) for ACS880-07/17/37 drives	3AXD50000019727	
User's manual for ATEX-certified motor thermal protection functions (+L513+Q971 and +L514+Q971) for cabinet-built ACS880 drives	3AXD50000014979	
User's manual for Emergency stop, configurable stop category 0 or 1 (+Q978) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000145920	
User's manual for Emergency stop, configurable stop category 0 or 1 (+Q979) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000145921	
Podręczniki użytkownika i skrócone przewodniki dla modułów we/wy rozszerzeń, adapterów fieldbus itd.		

ACS880-07 (560 to 2800 kW) manuals

Wszystkie podręczniki można znaleźć na stronie www.abb.com/drives/documents.

3

Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału

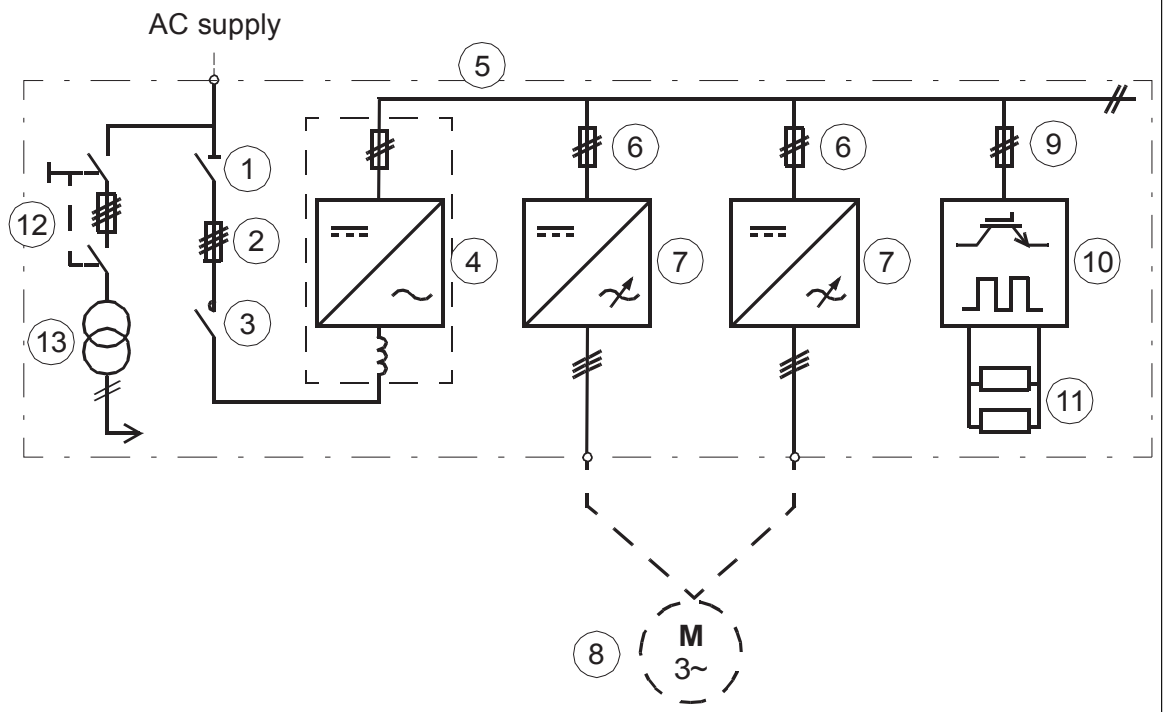
W tym rozdziale krótko opisano podstawy obsługi i konstrukcję przemiennika częstotliwości.

Podstawy obsługi

Urządzenie ACS880-07 to chłodzony powietrzem i zamontowany w szafie przemiennik częstotliwości do sterowania asynchronicznymi silnikami indukcyjnymi AC, silnikami synchronicznymi z magnesami trwałymi oraz indukcyjnymi serwosilnikami AC.

Przemiennik częstotliwości składa się z kilku sekcji, które zawierają zaciski zasilania i silnika, od 1 do 4 diodowych modułów zasilania, od 2 do 5 modułów inwertera i wyposażenie opcjonalne. Rzeczywiste ułożenie sekcji różni się w zależności od typu i wybranych opcji.

Przegląd schematu obwodów przemiennika częstotliwości



1	*Główny wyłącznik (Q1.1)
2	*Bezpieczniki AC. Obudowy 1×D8T + 2×R8i (6-impulsowe), 2×D7T + 2×R8i (12-impulsowe), 2×D8T + n×R8i (12-impulsowe) mają zainstalowane bezpieczniki AC tylko w sekcji wejściowej (ICU). Obudowy 2×D8T + 2×R8i i wyższe modele (6-impulsowe) oraz 4×D8T + n×R8i (12-impulsowe) mają zainstalowane bezpieczniki AC dla każdego modułu zasilania w sekcjach modułów zasilania. Dodatkowe wspólne bezpieczniki AC są zamontowane w sekcji wejściowej (ICU), jeśli obecny jest główny stycznik (+F250).
3	*Główny stycznik (Q2.1). Opcjonalnie (+F250) z obudowami 2×D7T + 2×R8i, 2×D8T + 2×R8i i 2×D8T + 3×R8i. Moduły 12-impulsowe mają dwa styczniki (Q2.1 i Q2.2).
*W większych modułach wyłącznik powietrzny jest opcjonalny (+F255) lub standardowy, zastępując elementy 1…3. Każdy moduł zasilania ma osobne bezpieczniki AC zainstalowane w sekcjach modułów zasilania.	
4	Moduł zasilający. Przetwarza natężenie i napięcie prądu przemiennego na natężenie i napięcie prądu stałego. Model ACS880-07 ma 1…4 moduły zasilające podłączone równolegle. Moduły 12-impulsowe mają jeden lub dwa moduły zasilania dla każdego 6-impulsowego obwodu zasilania.
5	Szyna DC
6	Bezpieczniki DC inwertera
7	Moduł inwertera. Przetwarza natężenie i napięcie prądu stałego na natężenie i napięcie prądu przemiennego. Model ACS880-07 ma 2…5 modułów inwertera podłączonych równolegle.
8	Silnik
9	**Bezpieczniki DC czopera hamowania
10	**Czoper hamowania. Gdy to konieczne, przesyła nadwyżkę energii z pośredniego obwodu DC przemiennika częstotliwości do rezystora hamowania. Czoper jest aktywowany, gdy napięcie DC przekracza określoną wartość maksymalną. Wzrost napięcia jest zazwyczaj powodowany zwalnianiem (hamowaniem) silnika o wysokiej bezwładności.
11	**Rezystory hamowania
**Czoper (+D150) i rezystory (+D151) hamowania są dostępne opcjonalnie dla obudów o rozmiarach 1×D8T + 2×R8i i większych. Patrz rozdział *Hamowanie rezystorowe (str. 273)*.	
12	Przełącznik napięcia pomocniczego (Q21) z bezpiecznikami

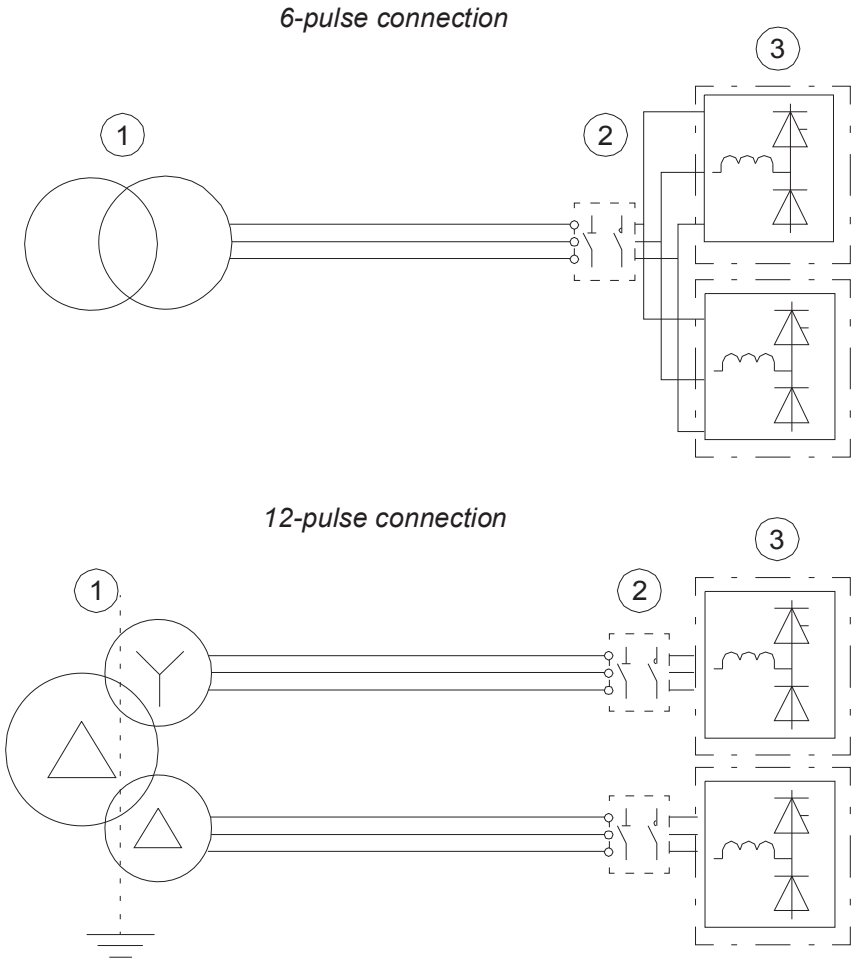
13	Transformatory napięcia pomocniczego (T21, T101, T111). T21 to model standardowy; T101 i T111 są dodawane, gdy wymagają tego zamówione opcje.

Połączenie 12-impulsowe (opcja +A004)

Poniższy rysunek ilustruje różnicę pomiędzy 6-impulsowymi i 12-impulsowymi połączeniami zasilania AC. Połączenie 6-impulsowe jest standardową opcją. Jeśli przemiennik częstotliwości ma parzystą liczbę modułów zasilania, można zamówić go jako wersję 12-impulsową (opcja+A004).

12-impulsowe połączenie zasilające eliminuje piątą i siódmą składową harmoniczną, co znacznie ogranicza zakłócenia harmoniczne prądu liniowego i przewodzone emisje.

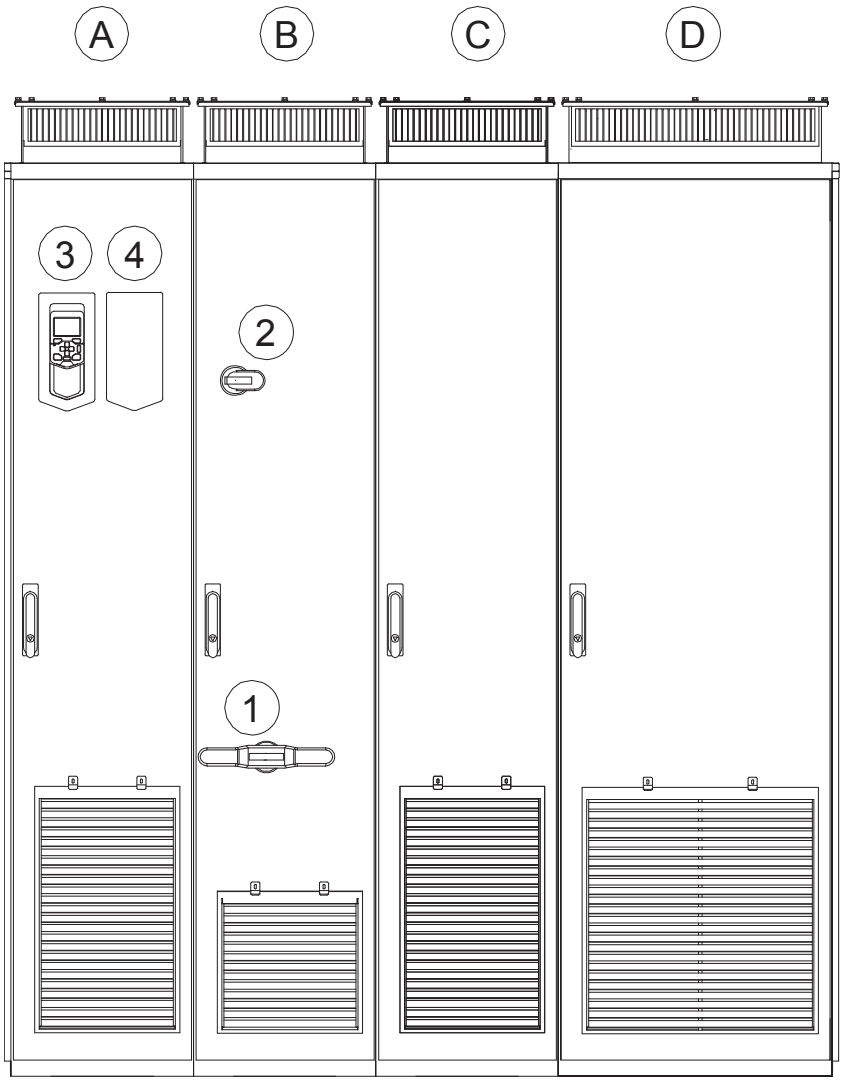
Połączenie 12-impulsowe wymaga trójzwojowego transformatora lub dwóch osobnych transformatorów. Istnieje 30-stopniowe przesunięcie fazowe pomiędzy dwoma 6-impulsowymi liniami zasilania, które są podłączone do różnych modułów zasilania przez rozdzielone elektrycznie urządzenia przełączające.



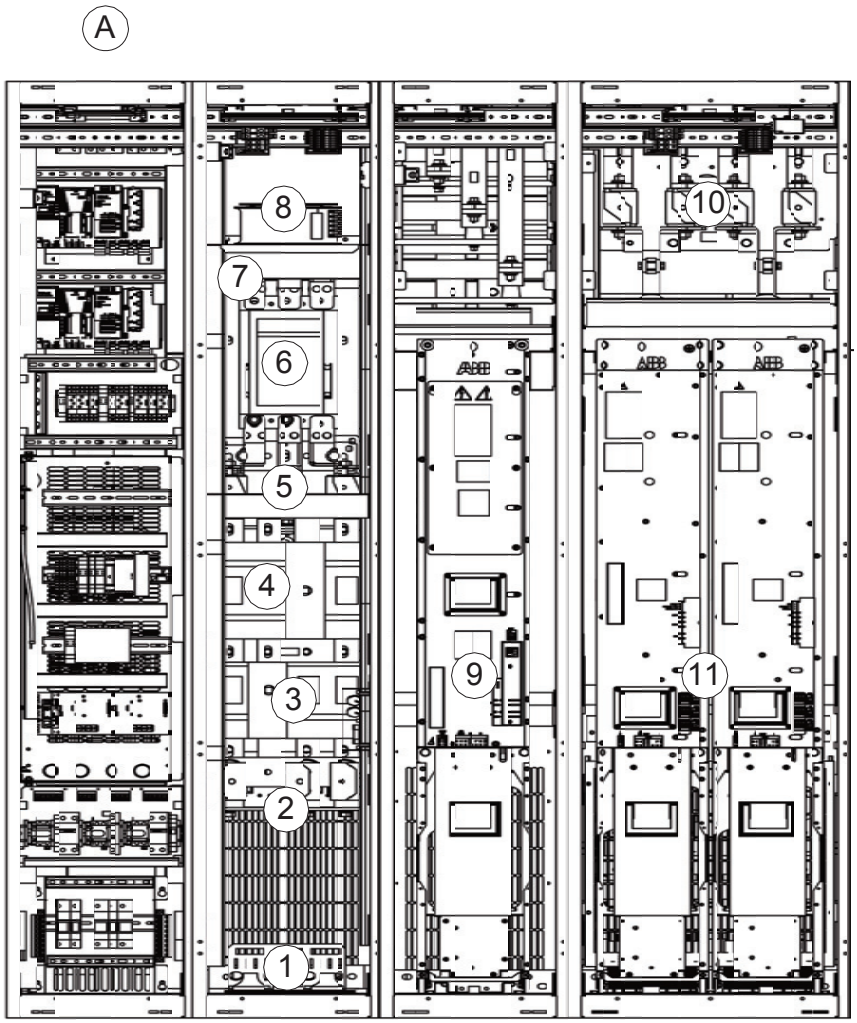
Nr	Opis
1.	Transformator zasilania
2.	Urządzenia przełączające
3.	Moduły zasilania diod

Przykłady ustawienia szafy i układów

Obudowa 1×D8T + 2×R8i

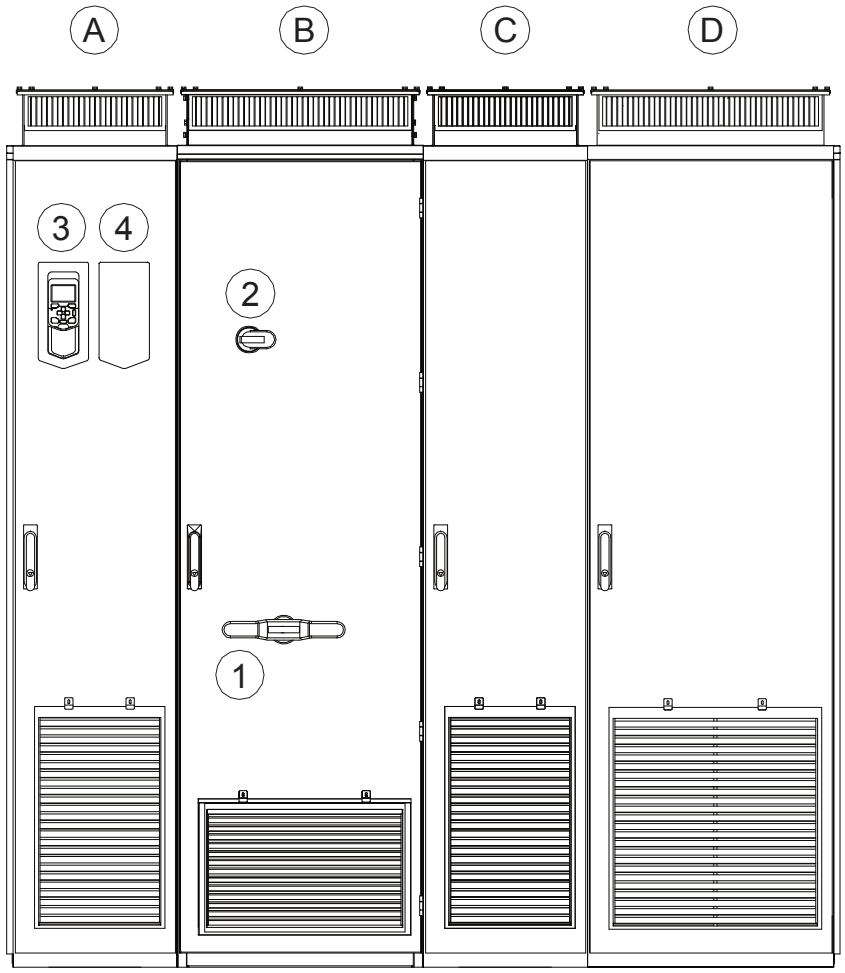


Przykład ustawienia szafy	
A	Pomocnicza sekcja sterowania (ACU). Zawiera elektroniczne układy sterujące oraz połączenia we/wy klienta. Patrz sekcja *Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) (str. 40)*.
B	Sekcja wejściowa (ICU). Zawiera zaciski wejściowych kabli zasilających i rozdzielnicę.
C	Sekcja modułu zasilania. Zawiera moduł zasilania D8T.
G	Sekcja modułu inwertera. Zawiera dwa moduły inwertera R8i. W standardowym układzie kable silnika są prowadzone z każdego modułu inwertera do silnika, chyba że przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję +H359 (sekcja wspólnych zacisków silnika), +H366 (wspólne zaciski wyjściowe) lub +E206 (filtry sinusoidalne).
1	Główny wyłącznik (Q1.1)
2	Przełącznik napięcia pomocniczego (Q21)
3	Panel sterowania przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja *Panel sterowania (str. 45)*.
4	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy. Patrz sekcja *Przełączniki i lampki na drzwiach szafy (str. 43)*.

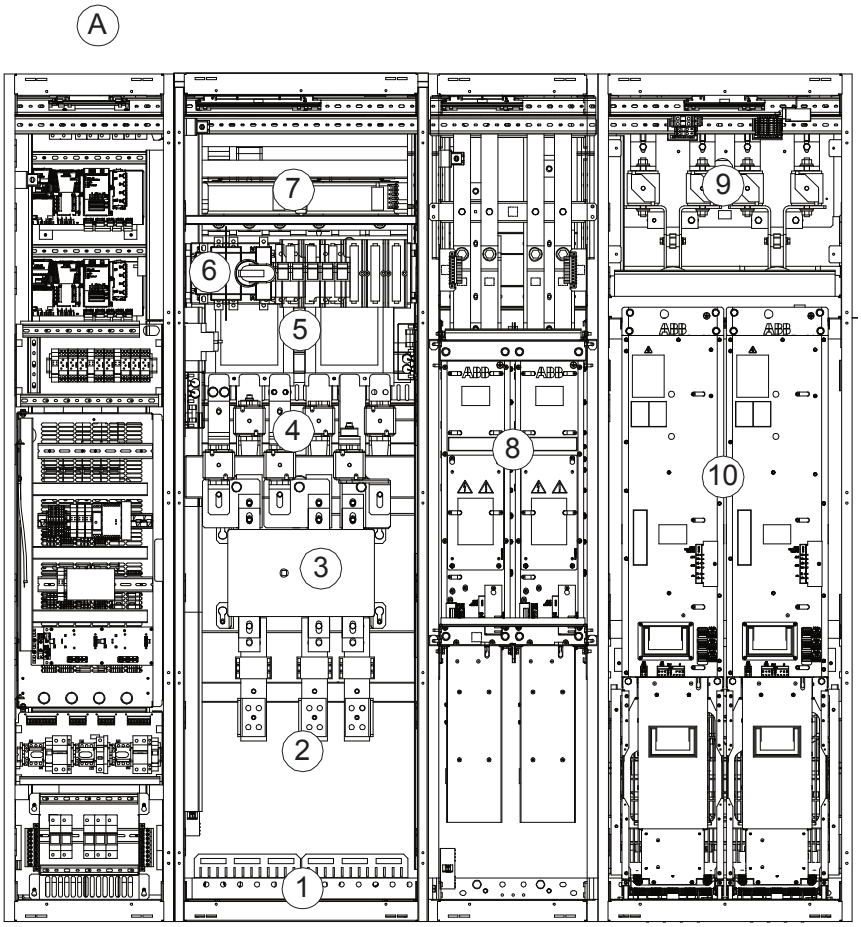


Przykład układu szafy	
A	Pomocnicza sekcja sterowania (ACU). Patrz sekcja *Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) (str. 40)*.
1	Przepusty kabli wejściowych, szyna PE
2	Zaciski wejściowe
3	Główny wyłącznik (Q1.1)
4	Przełącznik uziemienia (Q9.1) (opcjonalnie)
5	Bezpieczniki AC
6	Główny stycznik (Q2.1) (opcjonalnie)
7	Przełącznik napięcia pomocniczego (Q21) z bezpiecznikami
8	Wentylator chłodzący sekcji wejściowej
9	Moduł zasilający
10	Bezpieczniki DC inwertera
11	Moduły inwertera. Zaciski wychodzące znajdują się za każdym modułem. Każdy moduł musi być podłączony indywidualnie do silnika za pomocą osobnych kabli, chyba że przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję +H359 (sekcja wspólnych zacisków silnika), +H366 (wspólne zaciski wyjściowe) lub +E206 (filtry sinusoidalne).

Obudowa 2×D7T + 2×R8i (połączenie 12-impulsowe, opcja +A004)



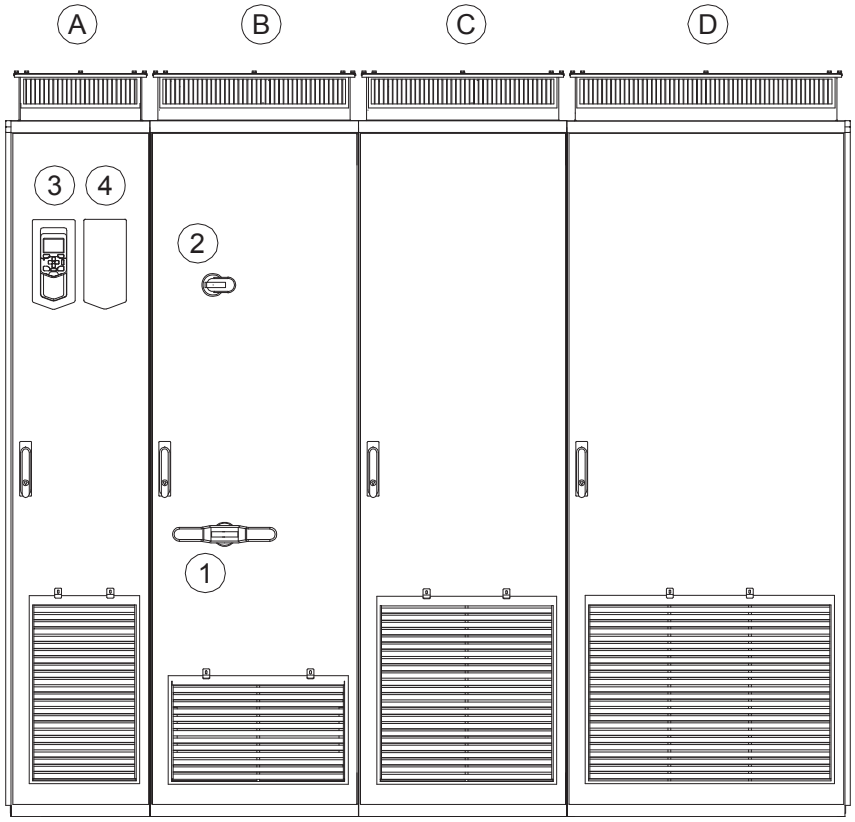
Przykład ustawienia szafy	
A	Pomocnicza sekcja sterowania (ACU). Zawiera elektroniczne układy sterujące oraz połączenia we/wy klienta. Patrz sekcja *Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) (str. 40)*.
B	Sekcja wejściowa (ICU). Zawiera zaciski wejściowych kabli zasilających i rozdzielnicę. W opcji +F259 (przełącznik uziemienia) istnieją dwie sekcje wejściowe — jedna dla każdej 6-impulsowej linii zasilającej.
C	Sekcja modułu zasilania. Zawiera dwa moduły zasilające D7T — każdy podłączony do innej 6-impulsowej linii zasilającej.
G	Sekcja modułu inwertera. Zawiera dwa moduły inwertera R8i. W standardowym układzie kable silnika są prowadzone z każdego modułu inwertera do silnika, chyba że przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję +H359 (sekcja wspólnych zacisków silnika), +H366 (wspólne zaciski wyjściowe) lub +E206 (filtry sinusoidalne).
1	Główny wyłącznik (Q1.1)
2	Przełącznik napięcia pomocniczego (Q21)
3	Panel sterowania przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja *Panel sterowania (str. 45)*.
4	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy. Patrz sekcja *Przełączniki i lampki na drzwiach szafy (str. 43)*.



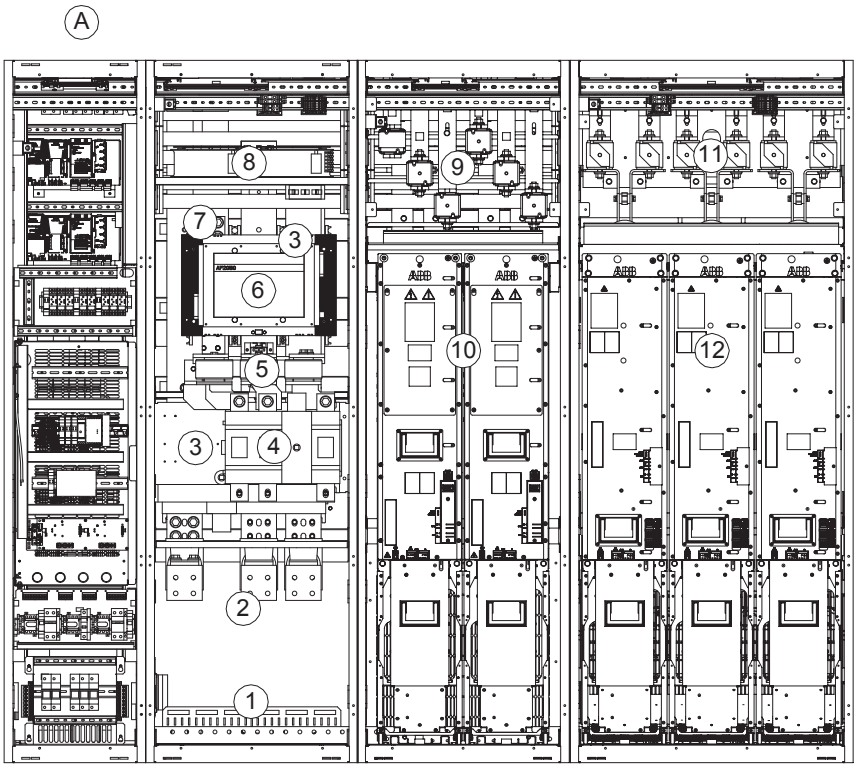
Przykład układu szafy

A	Pomocnicza sekcja sterowania (ACU). Patrz sekcja *Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) (str. 40)*.
1	Przepusty kabli wejściowych, szyna PE
2	Zaciski wejściowe
3	Główny wyłącznik (Q1.1)
4	Bezpieczniki AC
5	Główne styczniki (Q2.1 i Q2.2) (opcjonalnie)
6	Przełącznik napięcia pomocniczego (Q21) z bezpiecznikami
7	Wentylatory chłodzące sekcji wejściowej
8	Moduły zasilania. Każdy moduł jest podłączony do innej 6-impulsowej linii zasilającej.
9	Bezpieczniki DC inwertera
10	Moduły inwertera. Zaciski wychodzące znajdują się za każdym modułem. Każdy moduł musi być podłączony indywidualnie do silnika za pomocą osobnych kabli, chyba że przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję +H359 (sekcja wspólnych zacisków silnika), +H366 (wspólne zaciski wyjściowe) lub +E206 (filtry sinusoidalne).

Obudowa 2×D8T + 3×R8i



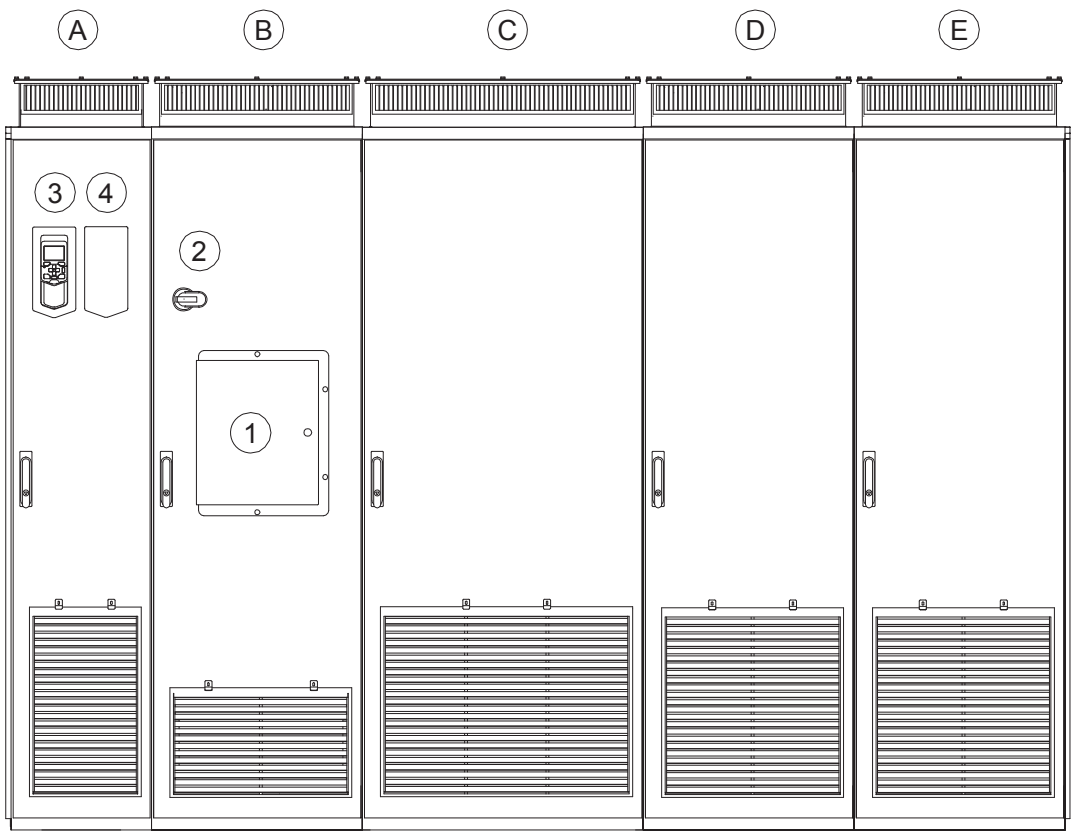
Przykład ustawienia szafy	
A	Pomocnicza sekcja sterowania (ACU). Zawiera elektroniczne układy sterujące oraz połączenia we/wy klienta. Patrz sekcja *Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) (str. 40)*.
B	Sekcja wejściowa (ICU). Zawiera zaciski wejściowych kabli zasilających i rozdzielnicę.
C	Sekcja modułu zasilania. Zawiera dwa moduły zasilania D8T.
G	Sekcja modułu inwertera. Zawiera trzy moduły inwertera R8i. W standardowym układzie kable silnika są prowadzone z każdego modułu inwertera do silnika, chyba że przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję +H359 (sekcja wspólnych zacisków silnika) lub +H366 (wspólne zaciski wyjściowe).
1	Główny wyłącznik (Q1.1)
2	Przełącznik napięcia pomocniczego (Q21)
3	Panel sterowania przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja *Panel sterowania (str. 45)*.
4	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy. Patrz sekcja *Przełączniki i lampki na drzwiach szafy (str. 43)*.



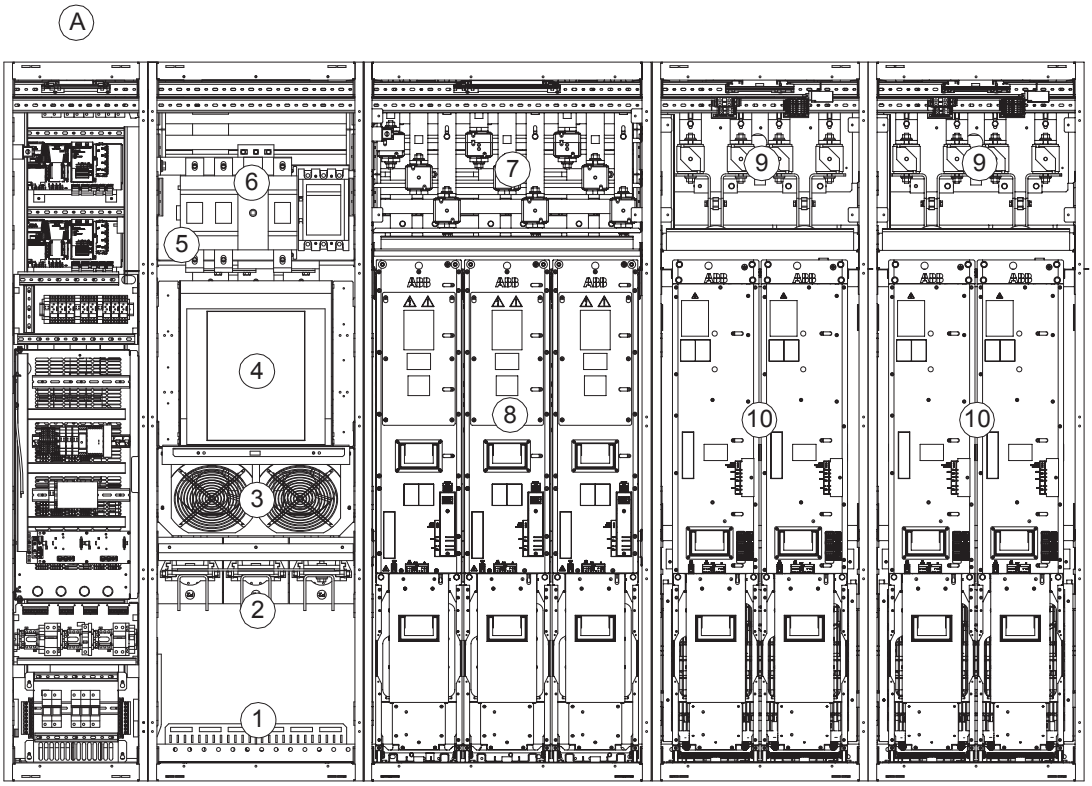
Przykład układu szafy

A	Pomocnicza sekcja sterowania (ACU). Patrz sekcja *Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) (str. 40)*.
1	Przepusty kabli wejściowych, szyna PE
2	Zaciski wejściowe
3	Główny wyłącznik (Q1.1)
4	Przełącznik uziemienia (Q9.1) (opcjonalnie)
5	Wspólne bezpieczniki AC (zainstalowane z opcjonalnym głównym stycznikiem)
6	Główny stycznik (Q2.1) (opcjonalnie)
7	Przełącznik napięcia pomocniczego (Q21) z bezpiecznikami
8	Wentylatory chłodzące sekcji wejściowej
9	Bezpieczniki modułu zasilania AC
10	Moduły zasilające
11	Bezpieczniki DC inwertera
12	Moduły inwertera. Zaciski wychodzące znajdują się za każdym modułem. Każdy moduł musi być podłączony indywidualnie do silnika za pomocą osobnych kabli, chyba że przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję +H359 (sekcja wspólnych zacisków silnika) lub +H366 (wspólne zaciski wyjściowe).

Obudowa 3×D8T + 4×R8i (z głównym rozłącznikiem, opcja +F255)



Przykład ustawienia szafy	
A	Pomocnicza sekcja sterowania (ACU). Zawiera elektroniczne układy sterujące oraz połączenia we/wy klienta. Patrz sekcja *Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) (str. 40)*.
B	Sekcja wejściowa (ICU). Zawiera zaciski wejściowych kabli zasilających i rozdzielnicę.
C	Sekcja modułu zasilania. Zawiera trzy moduły zasilania D8T.
D, E	Sekcje modułów inwertera 1 i 2. Każda sekcja zawiera dwa moduły inwertera R8i. W standardowym układzie kable silnika są prowadzone z każdego modułu inwertera do silnika, chyba że przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję +H359 (sekcja wspólnych zacisków silnika) lub +H366 (wspólne zaciski wyjściowe).
1	Główny wyłącznik (Q1) (opcja +F255)
2	Przełącznik napięcia pomocniczego (Q21)
3	Panel sterowania przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja *Panel sterowania (str. 45)*.
4	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy. Patrz sekcja *Przełączniki i lampki na drzwiach szafy (str. 43)*.

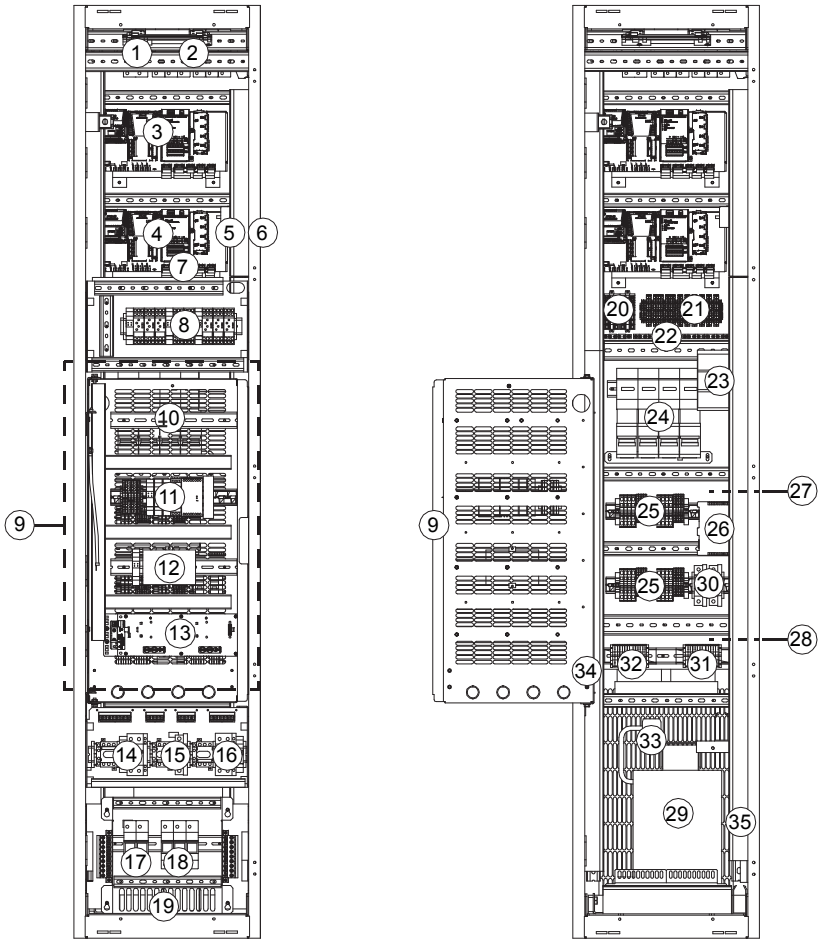


Przykład układu szafy

A	Pomocnicza sekcja sterowania (ACU). Patrz sekcja *Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) (str. 40)*.
1	Przepusty kabli wejściowych, szyna PE
2	Zaciski wejściowe
3	Wentylatory chłodzące sekcji wejściowej
4	Główny wyłącznik (Q1) (opcja +F255)
5	Przełącznik napięcia pomocniczego (Q21) z bezpiecznikami
6	Przełącznik uziemienia (Q9.1) (opcjonalnie)
7	Bezpieczniki modułu zasilania AC
8	Moduły zasilające
9	Bezpieczniki DC inwertera
10	Moduły inwertera. Zaciski wychodzące znajdują się za każdym modułem. Każdy moduł musi być podłączony indywidualnie do silnika za pomocą osobnych kabli, chyba że przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję +H359 (sekcja wspólnych zacisków silnika) lub +H366 (wspólne zaciski wyjściowe).

Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU)

Poniżej przedstawiono przykład układu pomocniczej sekcji sterowania (ACU). Po lewej: Zamknięta obudowa wychylana, założone wyjmowane płytki montażowe. Po prawej: Otwarta obudowa wychylana, bez wyjmowanych płytek montażowych.

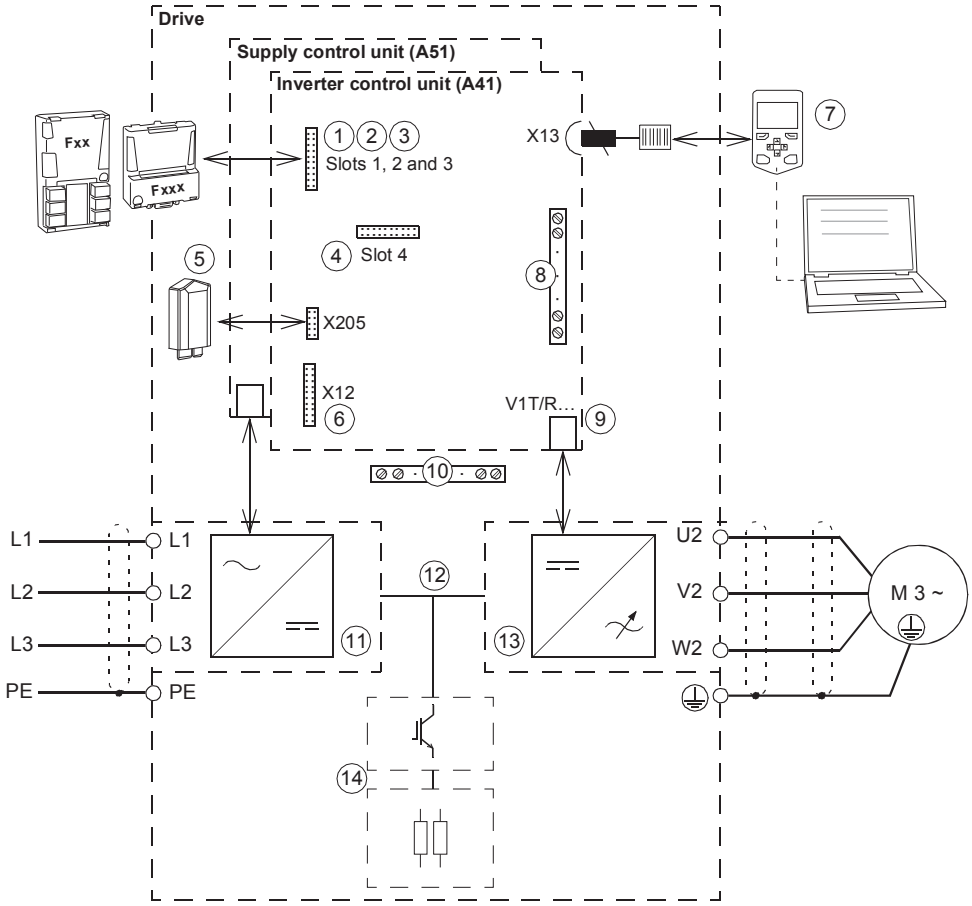


1	Rozłączniki bezpieczników F101. W obwodzie pierwotnym transformatora T101 (element 27).		19	Przepusty kabli sterowania
2	Rozłączniki bezpieczników (F27) dla wyjść wentylatora chłodzącego silnika (opcje +M602…610)		20	Blok zacisków (X68) dla modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (opcja +Q973)
3	Moduł sterujący zasilania (A51). Patrz rozdział *Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości (str. 135)*.		21	Blok zacisków we/wy (opcja +L504). We/wy modułu sterowania inwertera jest podłączone do tego bloku.
4	Moduł sterowania inwertera (A41). W module można zainstalować trzy opcjonalne rozszerzenia we/wy, interfejs enkodera lub moduły adaptera komunikacyjnego. Dodatkowe moduły są zainstalowane w elemencie 13. Patrz rozdział *Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości (str. 135)*.		22	Punkt uziemienia/mocowania kabli sterujących
5	Wyłącznik napięcia pomocniczego F112. W obwodzie wtórnym transformatora T111 (element 29). Zamontowany po prawej stronie ściany wewnętrznej.		23	Zasilanie 24 V DC i moduł buforujący

6	Przełącznik (F90) do monitorowania zwarcia doziemnego (element 12)		24	Urządzenia rozruchowe wentylatora silnika i styczniki (opcje +M602…610)
7	Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (opcja +Q973 i inne opcje wymagające modułu FSO-xx)		25	Bloki zacisków (X601) dla połączeń wentylatora silnika (opcje +M602…610)
8	Przekaźniki monitorowania temperatury (opcje +L505 i +L506). Zaciski (X506) znajdują się z tyłu zdejmowanej płytki montażowej.		26	Zasilanie 24 V DC oświetlenia szafki (opcja +G301)
9	Obudowa wychylana		27	Pomocniczy transformator napięcia T101 (z tyłu sekcji, niewidoczny). Zasila wentylatory IP54, chłodzące szafkę czopera i rezystorów hamowania (opcje +B055, +D150 i +D151).
10	Szyna mocująca dla dodatkowego sprzętu		28	Pomocniczy transformator napięcia T21 (z tyłu sekcji, niewidoczny). Zasila obwody sterujące oraz wentylatory chłodzące w module przychodzącym (ICU) oraz pomocniczym module sterującym (ACU).
11	Opcje bezpieczeństwa (zatrzymanie awaryjne, bezpieczne wyłączanie momentu)		29	Transformator napięcia pomocniczego T111. (Tylko wyposażenie wg specyfikacji klienta).
12	Monitorowanie zwarcia doziemnego dla układów bez uziemienia (opcja +Q954)		30	Pomocnicze wyłączniki napięcia F22 i F102. Odpowiednio w układach wtórnych transformatorów T21 (element 28) i T101 (element 27).
13	Adapter rozszerzenia FEA-03 (opcja +L515).		31	Ustawienie napięcia wejściowego pomocniczego transformatora napięcia T101 (element 27)
14	Przełącznik i wyłącznik zasilanego zewnętrznie grzejnika przestrzeni silnika (opcja +G313). Zaciski (X313) znajdują się z tyłu zdejmowanej płytki montażowej.		32	Ustawienie napięcia wejściowego pomocniczego transformatora napięcia T21 (element 28)
15	Przełącznik i wyłącznik dla dostarczanego zewnętrznie napięcia sterowania (opcja +G307), np. UPS. Zaciski (X307) znajdują się z tyłu zdejmowanej płytki montażowej.		33	Ustawienie napięcia wejściowego pomocniczego transformatora napięcia T111 (element 29)
16	Przełącznik i wyłącznik dla zasilanego zewnętrznie oświetlenia szafki i ogrzewania (opcje +G300 i +G301). Zaciski (X300) znajdują się z tyłu zdejmowanej płytki montażowej.		34	Bloki zacisków X250: wskaźnik stanu głównego wyłącznika i stycznika X951: połączenie zewnętrznego awaryjnego przycisku zatrzymania X954: wskazanie alarmu zwarcia doziemnego X957: do podłączenia blokady przed nieoczekiwanym uruchomieniem. Zamontowane na lewej ścianie.
17	Rozłączniki bezpieczników F21. W obwodzie pierwotnym transformatora T21 (element 28). Zamontowane na zdejmowanej płytce.		35	Element ogrzewania sekcji (opcja +G300). Zamontowane na prawej ścianie.
18	Rozłączniki bezpieczników F111. W obwodzie pierwotnym transformatora T111 (element 29). Zamontowane na zdejmowanej płytce.			

Opis przyłączy zasilania i sterowania

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



1 2 3 4	Moduły opcjonalne można montować w gniazdach 1, 2, 3 i 4 w następujący sposób: **Typ modułu** — **Gniazda** Moduły rozszerzeń we/wy analogowych i cyfrowych — 1, 2, 3 Moduły interfejsu sprzężenia zwrotnego — 1, 2, 3 Moduły magistrali komunikacyjnej — 1, 2, 3 Moduł opcji komunikacji RDCO-xx DDCS (wyposażenie standardowe). W standardowym układzie łącze światłowodowe łączy moduły sterowania zasilania i inwertera. — 4 Dodatkowe moduły można zainstalować na opcjonalnym adapterze rozszerzenia FEA-03 podłączonym do modułu RDCO w gnieździe 4.
5	Moduł pamięci
6	Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx
7	Panel sterowania i połączenie z komputerem
8	Bloki zacisków w module sterującym inwertera. Te zaciski są opcjonalnie podłączone do bloku zacisków X504 w pomocniczej szafce sterującej przemiennika częstotliwości.
9	Łącze światłowodowe do każdego modułu inwertera. W podobny sposób każdy moduł zasilania jest podłączony do modułu sterowania zasilaniem za pomocą kabli światłowodowych.

10	Bloki zacisków dla połączeń klientów zainstalowanych w szafce przemiennika częstotliwości. Informacje o lokalizacjach zawiera sekcja *Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) (str. 40)*.
11	Moduł zasilający (składający się z jednego lub wielu modułów zasilających)
12	Łącze pośrednie DC
13	Moduł inwertera (składający się z dwóch lub wielu modułów inwertera)
14	Opcjonalny czoper (+D150) i rezystory (+D151) hamowania

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	RUN/ENBL	ZEZW. NA BIEG	Przełącznik sygnału zezwolenia na bieg dla modułu zasilania OFF: Sygnał zezwolenia na bieg jest wyłączony (uruchomienie modułu zasilającego nie jest dozwolone) ON: Sygnał zezwolenia na bieg jest włączony (uruchomienie modułu zasilającego jest dozwolone) Zamknij główny stycznik, jeśli istnieje.
5	E-STOP RESET	RESET STOPU BEZPIECZEŃSTWA	Przycisk zatrzymania awaryjnego (wyłącznie z opcjami zatrzymania awaryjnego)
6	EARTH FAULT	BŁĘDU DOZIEMIENIA	Lampka sygnalizacyjna: błąd uziemienia (opcja +Q954)
7	-	-	Zarezerwowane dla urządzeń opracowanych specjalnie dla aplikacji

8	EMERGENCY STOP	STOPU BEZ-PIECZEŃ-STWA	Przycisk zatrzymania awaryjnego (wyłącznie z opcjami zatrzymania awaryjnego)
Układ zależy od wybranych opcji.			

Główne urządzenie wyłączające (Q1.1)

W zależności od konfiguracji przemiennika częstotliwości głównym urządzeniem wyłączającym przemiennika częstotliwości jest wyłącznik lub główny rozłącznik. Jednostki z rozłącznikiem mają także główny stycznik.

Główne urządzenie wyłączające powoduje włączenie lub wyłączenie napięcia w przemienniku częstotliwości. Aby wyłączyć główne źródło zasilania, przełączyć wyłącznik na pozycję 0 (OFF) lub wysunąć główny wyłącznik (w zależności od tego, które urządzenie jest zainstalowane).

OSTRZEŻENIE!

Główne urządzenie wyłączające nie izoluje wejściowych zacisków zasilania, mierników napięcia AC ani pomocniczego obwodu napięcia od linii zasilającej. Aby odizolować pomocniczy obwód zasilania, należy otworzyć przełącznik napięcia pomocniczego (Q21). Aby odizolować zaciski zasilania wejściowego i mierniki napięcia AC, należy otworzyć główny wyłącznik transformatora zasilania.

Aby zamknąć główne urządzenie wyłączające, napięcie pomocnicze musi być włączone i przełącznik uziemiający (jeśli istnieje) musi być otwarty.

Przełącznik napięcia pomocniczego (Q21)

Przełącznik napięcia pomocniczego steruje zasilaniem pomocniczych transformatorów napięcia. Transformator zasila obwody sterujące we wnętrzu przemiennika częstotliwości, takie jak wentylatory chłodzące, przekaźniki i urządzenia pomiarowe. Przełącznik jest wyposażony w bezpieczniki.

Przełącznik uziemienia (Q9.x), opcjonalnie

Przełącznik uziemienia (Q9.1, opcjonalnie +F259) łączy główną szynę zasilającą AC z szyną PE. Moduły z połączeniem 12-impulsowym (opcja +A004) mają dwa przełączniki (Q9.1 i Q9.2), jeden dla każdej 6-impulsowej linii zasilającej.

Aby zamknąć przełącznik uziemienia, napięcie pomocnicze musi być włączone i główne urządzenie wyłączające musi być otwarte.

OSTRZEŻENIE!

Przełącznik uziemiający nie uziemia zacisków zasilania wejściowego przemiennika częstotliwości lub pomocniczych (sterujących) obwodów napięcia.

Inne urządzenia na drzwiach

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

  Uwaga:

  Napięcie jest mierzone po stronie zasilania głównego wyłącznika lub rozłącznika.

- Amperomierz AC (opcja +G335) na jednej fazie.

Panel sterowania

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

Panel sterowania można wyjąć przez odciągnięcie go za górną krawędź. Jego ponownego montażu dokonuje się w odwrotnej kolejności. Aby dowiedzieć się, jak korzystać z panelu sterowania, należy zapoznać się z dokumentem *ACS-AP-x assistant control panel user's manual* (3AUA0000085685 [j. ang.]) i instrukcją obsługi oprogramowania.

Sterowanie za pomocą oprogramowania komputerowego

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

Opisy opcji

Uwaga:

Nie wszystkie opcje są dostępne dla wszystkich typów przemienników częstotliwości. Nie wszystkie opcje 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
IP22	jest zabezpieczone przed wnikaniem obcych ciał stałych o średnicy > 12,5 mm*	jest zabezpieczone przed kapiącą wodą (z nachyleniem 15°)
IP42	jest zabezpieczone przed wnikaniem obcych ciał stałych o średnicy > 1 mm	jest zabezpieczone przed kapiącą wodą (z nachyleniem 15°)
IP54	zabezpieczenie przed kurzem	zabezpieczenie przed rozpryskującą się wodą

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

IP22 (standard)

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

IP42 (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 (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. 74)*.

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.

Dzięki tej opcji 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. 75)*.

Konstrukcja morska (opcja +C121)

Ta opcja obejmuje następujące akcesoria i funkcje:

- Wzmocnione elementy mechaniczne

- Uchwyty
- Zasuwa drzwi umożliwiająca ich otwarcie do 90 stopni i uniemożliwiająca gwałtowne zamknięcie
- Samogaszące materiały
- Płaskie wsporniki montażowe przy spodzie szafy
- Klamry montażowe na górze szafy

W celu klasyfikacji mogą być wymagane dodatkowe oznaczenia przewodów (patrz *Dodatkowe oznakowania przewodów (opcja +G340 i +G342)*).

Zgodność ze standardami UL (opcja +C129)

Szafa jest zbudowana zgodnie z normą UL 508C i odznacza się następującymi akcesoriami oraz cechami:

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

Zatwierdzenie przez CSA (opcja +C134)

Ta opcja obejmuje następujące akcesoria i funkcje:

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

Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179).

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

Konstrukcja dla stref sejsmicznych (opcja +C180).

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

Ta opcja dodaje następujące akcesoria i cechy:

- Wzmocniony cokół
- Płaskie wsporniki montażowe przy spodzie szafy.

Puste sekcje (opcje +C199…C201)

Opcja dodaje puste sekcje o szerokości 400, 600 lub 800 mm do lewego końca konstrukcji. Sekcja jest wyposażona w puste przepusty kabli zarówno na górze, jak i na dole. Patrz *Wymiary pustych sekcji (opcje +C199, +C200, +C201) (str. 245)*.

Hamowanie rezystorowe (opcja +D150 i +D151)

Patrz rozdział *Hamowanie rezystorowe (str. 273)*.

Filtry EMC (opcja +E202)

Filtr EMC dla sieci TN (z uziemieniem); warunki dla pierwszego środowiska, kategoria C2. Więcej informacji: *Technical Guide No. 3 – EMC Compliant Installation and Configuration for a Power Drive System* (3AFE61348280 [j. ang.])

Filtr sinusoidalny (opcja +E206)

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

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

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 jest uruchomiony. Moc wyjściowa z grzejnika typu półprzewodnikowego zależy od temperatury otoczenia. Użytkownik musi wyłączyć ogrzewanie, gdy jest ono niepotrzebne, poprzez odłączenie od niego napięcia zasilania.

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

Patrz także

- sekcja *Podłączanie zasilania ogrzewania i oświetlenia (opcja +G300, +G301 i +G313) (str. 112)*
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

Oświetlenie szafy (opcja +G301)

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

Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (opcja +G307)

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

Patrz też sekcje:

- *Zasilanie obwodów pomocniczych (str. 94)*
- *Podłączanie pomocniczego napięcia 230/115 V AC (UPS, opcja +G307) (str. 108)*
- 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 zaciskowy do przyłączenia zewnętrznego zasilania i elementów grzejnych

Gdy przemiennik częstotliwości pracuje, grzejnik jest wyłączony. Elementy grzejne zainstalowane w zwojach silnika są sterowane przez klienta za pomocą zewnętrznego zasilania. Zasilanie i napięcie grzejnika silnika zależy od samego silnika.

Patrz też sekcje:

- *Zasilanie obwodów pomocniczych (str. 94)*
- *Podłączanie zasilania ogrzewania i oświetlenia (opcja +G300, +G301 i +G313) (str. 112)*
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

Podłączenie zasilania poprzez szyny zbiorcze (opcja +G317)

Ta opcja zapewnia zaciski wejściowe (zasilające) oraz wejście szyny zbiorczej zapewniające bezpośrednie podłączenie do systemu kanałów kablowych szyn zbiorczych.

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

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

Bezhalogenowe okablowanie i materiały (opcja +G330)

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

Woltomierz z przełącznikiem (opcja +G334)

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

Amperomierz jednofazowy (opcja +G335)

W ramach tej opcji dostępny jest amperomierz, który odczytuje przepływ prądu przez jedną fazę wejściową.

Dodatkowe oznakowania przewodów (opcja +G340 i +G342)

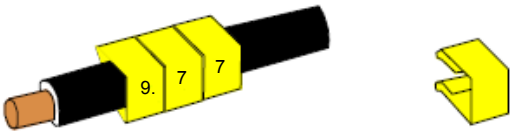
Standardowe oznakowania przewodów

Standardowo przewody i zaciski są oznakowane w następujący sposób:

- Wtyczki przyłączeniowe zestawów przewodów: Złącza z oznaczeniami (np. „X1”). Zarówno złącza, jak i pojedyncze przewody są oznaczone poprzez numery pinów.
- Przewody bez złącz Oznaczenia złącza i numer pinu są nadrukowane na przewodzie (np. „X1:7”).
- Pary światłowodowe: Oznaczenie elementu i złącza nadrukowane na taśmie markera.
- Główne wejście, wyjście i zaciski: Identyfikator złącza (np. „U1”, „PE”) nadrukowany na naklejce na zacisku lub na materiale izolującym blisko zacisku. Kable PE są oznaczone żółtą/zieloną taśmą.

Dodatkowe oznakowania przewodów

Dostępne są następujące dodatkowe oznaczenia przewodów.

Opcja	Dodatkowe oznakowania
+G340	Numery pinów urządzeń są oznakowane nakładanymi markerami na kablach między modułami oraz na kablach podłączonych do urządzeń, bloków zaciskowych i odłączalnych zacisków śrubowych. Identyfikatory złączy przyłączeniowych są oznaczone na etykietach w pobliżu przyłączeń. Zaczepy na etykietach są przymocowane przy wiązkach przewodów. Przewody głównego obwodu są oznaczone białą taśmą lub nadrukami. 
+G342	Identyfikatory urządzeń i numery pinów oraz adresy zdalne bloku zaciskowego są oznakowane rurkami lub pierścieniami na kablach między modułami oraz na kablach podłączonych do urządzeń, bloków zaciskowych i odłączalnych zacisków śrubowych. Identyfikatory złączy przyłączeniowych są podane na etykietach zamocowanych wokół wiązek przewodów w pobliżu przyłączeń. Przewody głównego obwodu są oznaczone białą taśmą lub nadrukami. **Uwaga:** Także przewody z nadrukowanymi na izolacji identyfikatorami urządzeń i pinów są oznaczone pierścieniami lub rurkami. Zdalne adresy końcowe **nie są** oznaczone na końcach kabli, które są podłączone do wtyczek przyłączeniowych. Krótkie i oczywiste połączenia są oznaczone wyłącznie nadrukami.

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

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

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

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

Dla jednostek niezgodnych ze standardami UL domyślny kierunek okablowania wejściowego i wyjściowego to poprzez dół szafy. 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 jednostek zgodnych ze standardami UL (+C129) górne wejście/wyjście to domyślna instalacja kablowa.

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). W opcjach +C129 i +C134 zamiast normalnych przepustów kabli są oferowane płyty dławikowe USA/UK.

Sekcja wspólnych zacisków silnika (opcja +H359)

W standardowym układzie każdy moduł inwertera musi być indywidualnie podłączony kablem do silnika. Ta opcja zapewnia dodatkową sekcję zawierającą jeden zestaw zacisków dla kabli silnika.

Szerokość sekcji oraz rozmiar zacisków wewnątrz zależy od mocy znamionowej przemiennika częstotliwości.

Należy pamiętać, że ta opcja nie jest dostępna z opcją +E206 (filtry sinusoidalne). W takim przypadku wszystkie kable silnika są podłączone do sekcji filtra sinusoidalnego.

Wspólny zacisk wyjściowy (opcja +H366)

W standardowym układzie każdy moduł inwertera musi być indywidualnie podłączony kablem do silnika. Ta opcja dodaje połączenie mostkowe łączące wyjścia wielu (w praktyce dwóch lub trzech) modułów inwertera zamontowanych w tej samej sekcji. Połączenie mostkowe równoważy prąd silnika pomiędzy modułami, co pozwala na więcej opcji okablowania. Możliwe jest na przykład użycie liczby kabli, która nie mogłaby być w inny sposób równomiernie rozłożona pomiędzy modułami inwertera.

OSTRZEŻENIE!

Połączenie mostkowe może wytrzymać znamionową wartość wyjściową jednego modułu inwertera. W przypadku trzech modułów równoległych należy upewnić się, że obciążalność mostkowania nie została przekroczona. Jeśli na przykład kable łączą się z wyjściową szyną zbiorczą tylko w jednym module, należy użyć środkowego modułu.

Uwaga:

Opcja +H366 łączy tylko wyjścia modułów inwertera w tej samej sekcji. Nie łączy modułów zainstalowanych w różnych sekcjach. Dlatego też, jeśli przemiennik częstotliwości ma więcej niż trzy moduły inwertera, należy zapewnić, że obciążenie jest rozłożone równomiernie pomiędzy modułami:

- W przypadku dwóch sekcji inwertera dwóch modułów należy podłączyć taką samą liczbę kabli do każdej sekcji.
- W przypadku jednej sekcji inwertera z trzema modułami i innej z dwoma, każda sekcja wymaga liczby kabli proporcjonalnej do liczby modułów wewnątrz. Należy np. podłączyć trzy z pięciu (lub sześć z dziesięciu itp.) kabli do sekcji z trzema modułami, a pozostałe dwa z pięciu (lub cztery z dziesięciu) kabli należy podłączyć do sekcji z dwoma modułami.

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.

Kable, które można podłączyć do zacisków:

- Drut od 0,08 do 4 mm2
- Przewód linkowy z nasadką od 0,14 do 2,5 mm2

- Przewód linkowy bez nasadki od 0,08 do 2,5 mm2 (od 28 do 12 AWG)

Długość części kabla bez izolacji: 10 mm.

Uwaga:

Moduły opcji zainstalowane w gniazdach jednostki sterującej (lub opcjonalnym adapterze rozszerzenia FEA-03) nie są podłączone do dodatkowego bloku zaciskowego. Klient musi podłączyć kable sterowania modułu opcjonalnego bezpośrednio do modułu.

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

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

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

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

Zewnętrzne wskazania przekaźnika klient może okablować przykładowo do

- głównego stycznika lub obwodu sterowania wyłącznikiem przemiennika częstotliwości w celu otwarcia przy przekroczeniu dozwolonej temperatury silnika,
- odpowiedniego wejścia cyfrowego przemiennika częstotliwości w celu awaryjnego wyłączenia przemiennika częstotliwości i wygenerowania błędu przy przekroczeniu dozwolonej temperatury silnika lub
- zewnętrznego obwodu monitorowania.

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

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

+L536, +L537

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

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

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

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

Patrz także

- ustawienia parametrów w podręczniku oprogramowania
- *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (3AXD50000014979 [j. ang.])
- *FPTC-01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual* (3AXD50000027750 [j. ang.])
- *FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual* (3AXD50000027782 [j. ang.]).
- *Okablowanie przekaźników termistorowych PTC (opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513) (str. 109)*
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

Ochrona termiczna za pomocą przekaźników 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.

Standardowe opcje z przekaźnikiem Pt100 są wyposażone w dwa (+2L506), trzy (+3L506), pięć (+5L506) lub osiem (+8L506) przekaźników. Przekaźniki monitorujące są podłączone do między jednego a trzech przekaźników pomocniczych, których wyjścia są fabrycznie okablowane z blokiem zacisków. Klient powinien podłączyć czujniki do tego samego bloku zacisków.

Rezystancja czujnika wzrasta liniowo wraz ze wzrostem temperatury. Na możliwym do ustawienia poziomie wzbudzania przekaźnik monitorujący traci zasilanie na wyjściu, które wyłącza jeden z przekaźników pomocniczych.

Zewnętrzne wskazania przekaźników pomocniczych klient może okablować przykładowo do

- głównego stycznika lub obwodu sterowania wyłącznikiem przemiennika częstotliwości w celu otwarcia przy przekroczeniu dozwolonej temperatury silnika,
- odpowiedniego wejścia cyfrowego przemiennika częstotliwości w celu awaryjnego wyłączenia przemiennika częstotliwości i wygenerowania błędu przy przekroczeniu dozwolonej temperatury silnika lub

- zewnętrznego obwodu monitorowania.

Opcje +3L514 (3 przekaźniki), +5L514 (5 przekaźników) oraz +8L514 (8 przekaźników) to funkcje ochrony termicznej z certyfikacją ATEX, które mają takie same połączenia zewnętrzne jak +nL506. Dodatkowo, każdy przekaźnik monitorujący ma wyjście 0/4…20 mA dostępne na bloku zacisków. Dodatkowo +L514 towarzyszy +Q971 (bezpieczna funkcja rozłączania z certyfikacją ATEX) w ramach standardu i jest okablowana fabrycznie w celu aktywowania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu przemiennika w przypadku przekroczenia dozwolonej temperatury. Z uwagi na to, iż przekaźniki monitorujące nie są wyposażone w funkcjonalność resetowania, należy przeprowadzić ręczne resetowanie wymagane przez regulacje Ex/ATEX przy zaimplementowaniu parametrów przemiennika. W celu uzyskania dalszych informacji patrz: *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (3AXD50000014979 [j. ang.]).

Patrz także

- ustawienia parametrów w podręczniku oprogramowania
- *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (3AXD50000014979 [j. ang.])
- *Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL506) (str. 110)* lub *Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL514) (str. 111)*
- 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 +M602…M610)

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.

Liczbę połączeń należy określić przy zamówieniu. Maksymalna liczba dostępnych połączeń zależy od wymagań prądowych. Niższe wartości znamionowe prądu dopuszczają do czterech połączeń wentylatorów (np. opcja +4M602), w przypadku najwyższej wartości znamionowej prądu możliwe jest tylko jedno połączenie (np. +M610). Więcej informacji można znaleźć w *Informacjach dotyczących sposobu zamawiania* pojedynczych przemienników częstotliwości ACS-880-X7 (3AXD10000052815, dostępne na żądanie).

Opis

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

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

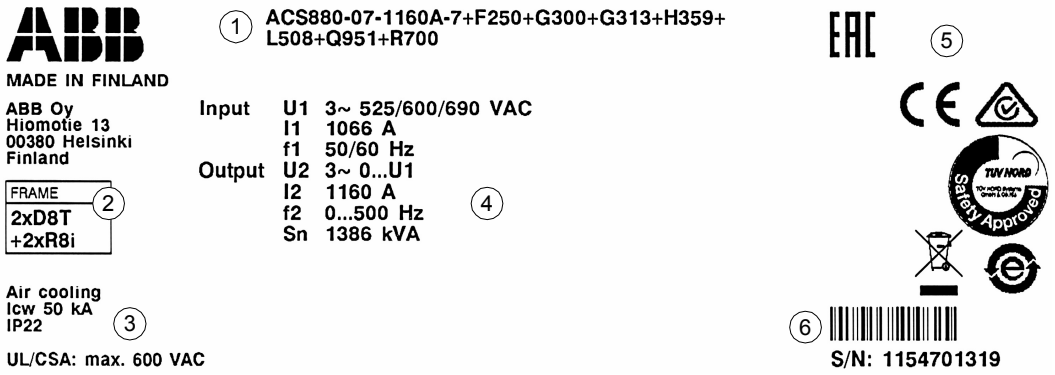
Stany zarówno przełącznika rozrusznika, jak i stycznika wentylatora są podłączone do bloku zacisków.

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

Tabliczka znamionowa

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

Podczas kontaktu z pomocą techniczną należy podać pełny typ przeznaczenia.



1	Kod typu (patrz sekcja *Kod typu (str. 55)*).
2	Rozmiar obudowy
3	Krótkoterminowa wartość prądu wytrzymanego (patrz rozdział *Dane techniczne (str. 185)*); stopień ochrony; specyfikacje UL/CSA
4	Wartości znamionowe Patrz też rozdział *Dane techniczne (str. 185)*.
5	Oznakowanie
6	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.

Kod typu

W kodzie typu zaszyte są informacje o specyfikacji i konfiguracji przemiennika częstotliwości. Pierwsze cyfry z lewej strony oznaczają podstawową konfigurację (np. ACS880-07-1580A-5). Następnie podawana jest informacja o wybranych opcjach rozdzielonych znakiem plus, np. +E202. Główne opcje wyboru opisano poniżej. Nie wszystkie elementy są dostępne dla

wszystkich typów. Więcej informacji można znaleźć w *Informacjach dotyczących sposobu zamawiania pojedynczych przemienników częstotliwości ACS880-X7* (3AXD10000052815, dostępne na żądanie).

KOD	OPIS
Podstawowe kody	
ACS880	Seria produktów
ACS880-07	Gdy nie zostały wybrane żadne opcje: przemiennik częstotliwości w obudowie szafowej, klasa IP22 (UL typ 1), główny rozłącznik (i stycznik) lub rozłącznik, bezpieczniki aR, panel sterowania ACS-AP-W z asystentami, filtr EMC (kategoria 3, drugie środowisko), filtry du/dt, filtrowanie składowej zerowej, oprogramowanie przemiennika częstotliwości ACS880, funkcja bezpiecznego wyłączanie momentu, płyty powlekane, dolne wejście i wyjście kabli z przepustami, wielojęzyczna etykieta na drzwi urządzenia, pamięć USB ze schematami obwodów, rysunkami wymiarowymi i instrukcjami.
Rozmiar	
xxxxx	Więcej informacji zawierają tabele z danymi znamionowymi
Zakres napięcia	
3	380…415 V AC. Wartość jest oznaczona na tabliczce znamionowej jako typowy poziom napięcia wejściowego (3~ 400 V AC)
5	380…500 V AC. Wartości są oznaczone na tabliczce znamionowej jako typowe poziomy napięcia wejściowego (3~ 400/480/500 V AC)
7	525…690 V AC. Wartości są oznaczone na tabliczce znamionowej jako typowe poziomy napięcia wejściowego (3~ 525/600/690 V AC)
Kody opcji (plus kody)	
Podłączenie zasilania	
A004	12-impulsowe połączenie zasilania
Stopień ochrony	
B054	IP42 (UL typ 1)
B055	IP54 (UL typ 12)
Budowa	
C121	Konstrukcja morska. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
C128	Wlot powietrza przez dolną część szafki. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
C129	Zgodność ze standardami UL. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
C130	Kanałowy wylot powietrza. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
C134	Zatwierdzone przez CSA. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
C164	Wysokość cokołu 100 mm. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
C179	Wysokość cokołu 200 mm. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
C180	Konstrukcja dla stref sejsmicznych. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
C199	Pusta sekcja o szerokości 400 mm po lewej stronie. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
C200	Pusta sekcja o szerokości 600 mm po lewej stronie. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
C201	Pusta sekcja o szerokości 800 mm po lewej stronie. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
Hamowanie rezystorowe	
D150	Czopery hamowania
D151	Rezystory hamowania
Filtry	
E202	Filtr EMC dla sieci TN (z uziemieniem); warunki środowiska pierwsze, kategoria C2
E206	Wyjściowy filtr sinusoidalny

KOD	OPIS
Opcje sieciowe	
F250	Główny stycznik (liniowy)
F255	Główny wyłącznik (powietrzny)
F259	Przełącznik uziemienia
Wyposażenie szafy	
G300	Elementy ogrzewania szafy i modułów (zasilanie zewnętrzne). Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
G301	Oświetlenie szafy. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
G307	Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (zasilanie napięciem 230 V AC lub 115 V AC, np. UPS). Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
G313	Wyjście grzejnika przestrzeni silnika (zasilanie zewnętrzne)
G317	Połączenie zasilania przez szyny zbiorcze
G327	Lampka gotowości na drzwiach, biała
G328	Lampka pracy na drzwiach, zielona
G329	Lampka błędu na drzwiach, czerwona
G330	Okablowanie i materiały bezhalogenowe
G334	Woltomierz z przełącznikiem
G335	Amperomierz na jednej fazie
G340	Dodatkowe oznakowania przewodów. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
G342	
Okablowanie	
H350	Wejście z dołu. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
H351	Wejście z góry. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
H352	Wyjście z dołu. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
H353	Wyjście z góry. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
H358	Przepust na kanał kablowy (US/UK). Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
H359	Sekcja wspólnych zacisków silnika. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
H366	Wspólne zaciski wyjściowe (dla modułów inwertera zainstalowanych w tej samej sekcji). Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
Adaptery magistrali komunikacyjnej	
K451	Moduł adaptera FDNA-01 DeviceNet™
K454	Moduł adaptera FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	Moduł adaptera FCAN-01 CANopen
K458	Moduł adaptera FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU)
K462	Moduł adaptera FCNA-01 ControlNet™
K469	Moduł adaptera FECA-01 EtherCat
K470	Moduł adaptera FEPL-02 EthernetPOWERLINK
K473	Moduł adaptera Ethernet FENA-11 do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP i PROFINET IO
K475	Moduł adaptera Ethernet FENA-21 do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP i PROFINET IO, dwa porty
Rozszerzenia we/wy i interfejsy sprzężenia zwrotnego	
L500	Moduł rozszerzeń we/wy analogowych FIO-11
L501	Moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych FIO-01

KOD	OPIS
L502	Moduł interfejsu enkodera inkrementalnego FEN-31 HTL
L503	Moduł adaptera komunikacyjnego optycznego łącza DDCS FDCO-01
L504	Dodatkowy blok zaciskowy we/wy. Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
L505	Zabezpieczenie termiczne z przekaźnikami PTC (1 lub 2 szt.). Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
L506	Zabezpieczenie termiczne z przekaźnikami Pt100 (2, 3, 5 lub 8 szt.). Patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*.
L508	Moduł adaptera komunikacyjnego optycznego łącza DDCS FDCO-02
L513	Zabezpieczenie termiczne z przekaźnikami PTC z certyfikacją ATEX (1 lub 2 szt.)
L514	Zabezpieczenie termiczne z przekaźnikami Pt100 z certyfikacją ATEX (3, 5 lub 8 szt.)
L515	Moduł rozszerzenia we/wy FEA-03
L516	Moduł interfejsu resolwera FEN-21
L517	Moduł interfejsu enkodera inkrementalnego FEN-01 TTL
L518	Moduł interfejsu enkodera absolutnego FEN-11 TTL
L521	Moduł interfejsu enkodera impulsu FSE-31
L525	Moduł rozszerzeń we/wy analogowych FAIO-01
L526	Moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych FDIO-01
L536	Moduł ochrony termistora FPTC-01
L537	Moduł ochrony termistorowej z certyfikatem ATEX FPTC-02
Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (patrz sekcja *Opisy opcji (str. 45)*)	
M602	Ustawienie zakresu limitu wyłączania awaryjnego: 2,5 … 4 A
M603	Ustawienie zakresu limitu wyłączania awaryjnego: 4 … 6,3 A
M604	Ustawienie zakresu limitu wyłączania awaryjnego: 6,3 … 10 A
M605	Ustawienie zakresu limitu wyłączania awaryjnego: 10…16 A
M606	Ustawienie zakresu limitu wyłączania awaryjnego: 16…20 A
M610	Ustawienie zakresu limitu wyłączania awaryjnego: 20…25 A
Program sterowania	
N5000	Program sterujący nawijakiem
N5050	Program sterujący dźwigiem
N5100	Program sterujący wciągarką
N5200	Program sterujący PCP/ESP
N5300	Program sterujący stanowiskiem testowym
N5450	Program sterujący funkcją override
N8010	Możliwość programowania aplikacji IEC 61131-3
Opcje specjalne	
P902	Wykonanie wg specyfikacji Klienta
P904	Wydłużona gwarancja
P912	Opakowanie morskie
P913	Specjalny kolor
P929	Opakowanie kontenerowe
Funkcje bezpieczeństwa	
Q950	Moduł blokady przed nieoczekiwanym uruchomieniem FSO-xx przez aktywację funkcji wyłączania momentu
Q951	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 0) z przekaźnikiem bezpieczeństwa przez otwarcie głównego wyłącznika lub rozłącznika

KOD	OPIS
Q952	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 1) z przekaźnikiem bezpieczeństwa przez otwarcie głównego wyłącznika lub rozłącznika
Q954	Monitorowanie zwarcia doziemnego w sieciach IT (bez uziemienia)
Q957	Blokada przed nieoczekiwanym uruchomieniem za pomocą przekaźników bezpieczeństwa przez aktywację funkcji wyłączania momentu
Q963	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 0) za pomocą przekaźników bezpieczeństwa przez aktywację funkcji wyłączania momentu
Q964	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 1) za pomocą przekaźników bezpieczeństwa przez aktywację funkcji wyłączania momentu
Q965	Bezpiecznie ograniczona prędkość z FSO-21 i enkoderem
Q966	Bezpiecznie ograniczona prędkość bez enkodera
Q971	Funkcja bezpiecznego wyłączania z certyfikatem ATEX
Q972	Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-21
Q973	Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-12
Q978	Zatrzymanie awaryjne (konfigurowane dla kategorii 0 lub 1) z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO-xx, z otwarciem głównego stycznika/rozłącznika
Q979	Zatrzymanie awaryjne (konfigurowane dla kategorii 0 lub 1) z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO-xx, z aktywowaniem funkcji bezpiecznego wyłączania momentu
Q982	PROFIsafe z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO-xx i modułem adaptera Ethernet FENA-21
Pełen zestaw drukowanych instrukcji obsługi w wybranym języku. **Uwaga:** Dostarczony zestaw może zawierać instrukcje obsługi w języku angielskim, jeśli żądany język nie jest dostępny.	
R700	Angielski
R701	Niemiecki
R702	Włoski
R703	Holenderski
R704	Duński
R705	Szwedzki
R706	Fiński
R707	Francuski
R708	Hiszpański
R709	Portugalski
R711	Rosyjski

4

Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano procedurę montażu mechanicznego przemiennika częstotliwości.

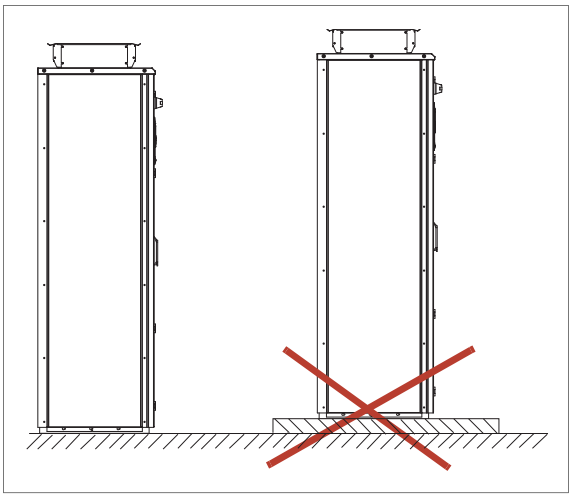
Sprawdzanie miejsca montażu

Sprawdzić miejsce montażu:

- Miejsce montażu jest na tyle dobrze wentylowane lub chłodzone, by odprowadzać ciepło wytwarzane przez przemiennik. Należy zapoznać się z danymi technicznymi.
- Warunki otoczenia przemiennika częstotliwości spełniają wymagania. Należy zapoznać się z danymi technicznymi.
- Ściana za urządzeniem zbudowana jest z niepalnego materiału.
- Nad przemiennikiem częstotliwości jest wystarczająca ilość miejsca, która umożliwia prawidłowe chłodzenie, serwisowanie i konserwację urządzenia oraz otwieranie pokrywy dekompresyjnej.
- Podłoga, na której zainstalowane jest urządzenie, 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 na każde 3 metry. 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 (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.

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 sprawdzić, czy nie ma śladów uszkodzeń. Przed próbą instalacji i obsługi należy sprawdzić informacje na tabliczkach znamionowych przemiennika częstotliwości, aby upewnić się, że dostarczone urządzenie jest właściwego typu.

Transport i rozpakowanie przemiennika częstotliwości

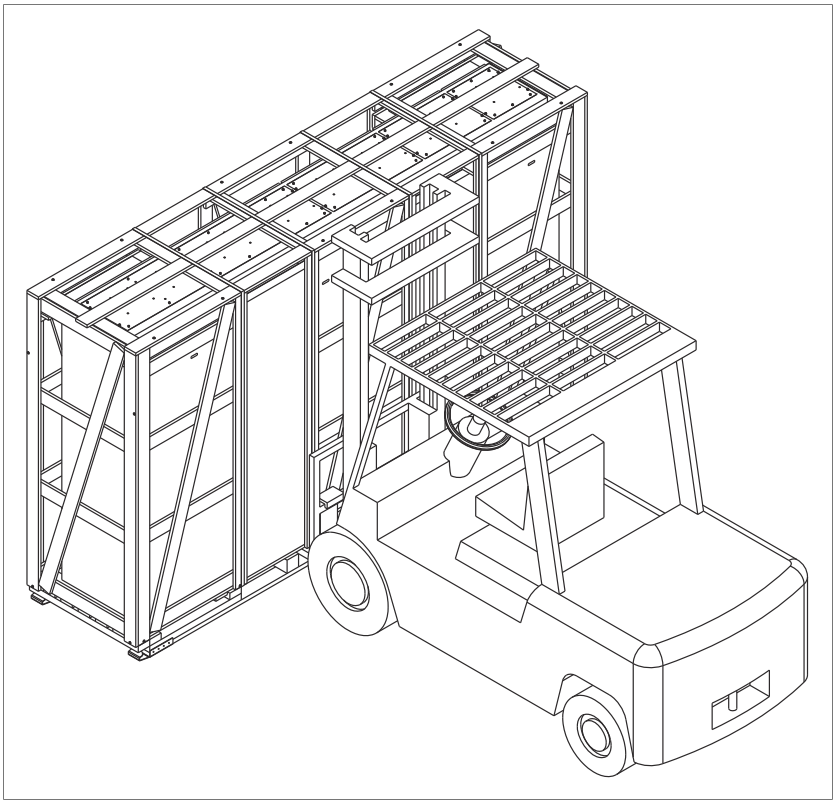
Przemiennik częstotliwości należy przetransportować w oryginalnym opakowaniu na miejsce montażu w sposób przedstawiony poniżej, aby uniknąć uszkodzenia powierzchni szafy i drzwi urządzenia. Jeśli używany jest wózek widłowy, należy sprawdzić jego udźwig przed transportem przemiennika częstotliwości.

Szafa przemiennika częstotliwości powinna być transportowana w pozycji pionowej.

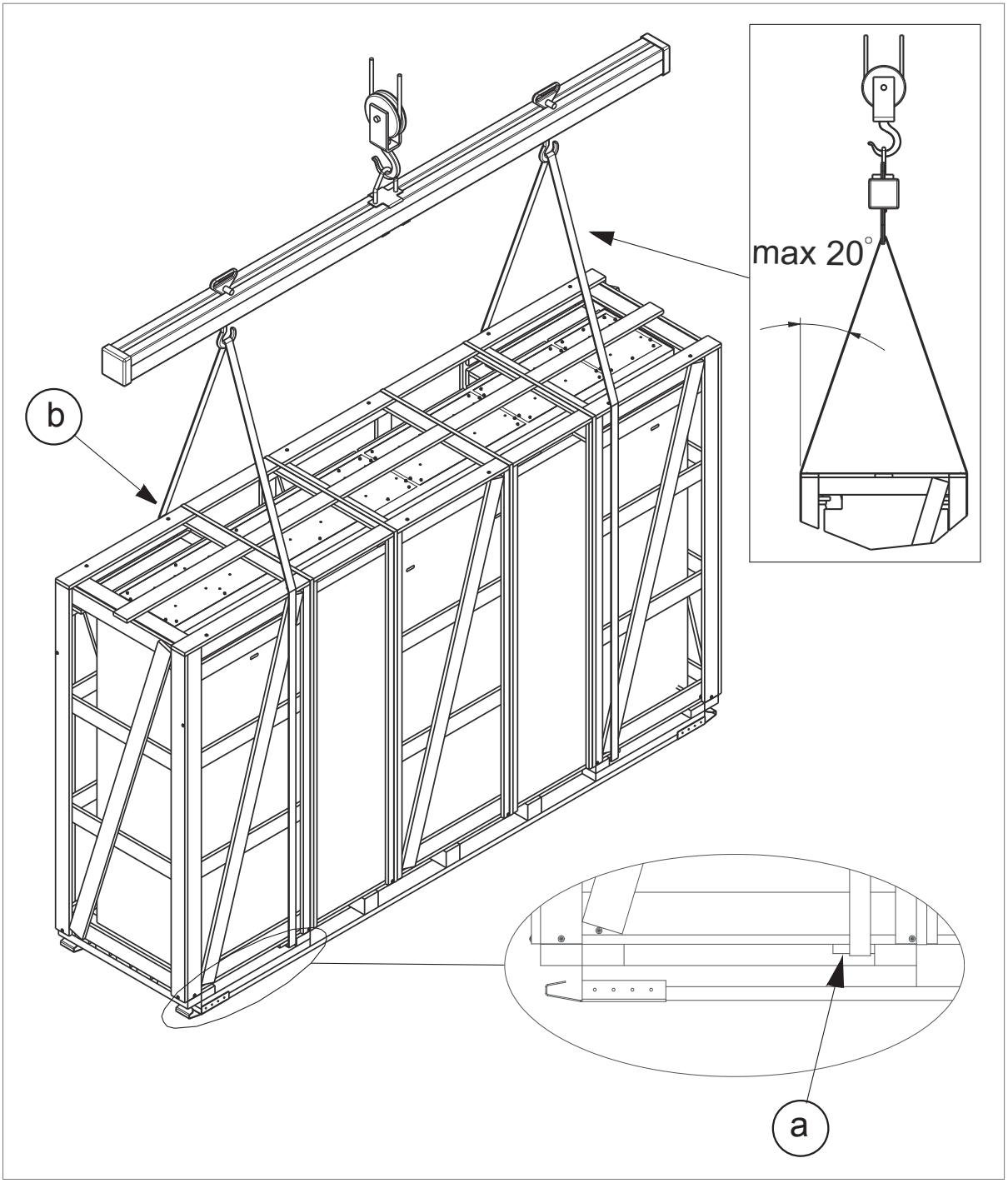
Środek ciężkości szafy znajduje się wysoko. Z tego powodu należy zachować ostrożność podczas transportu urządzenia. Unikać przechylania.

Transport przemiennika częstotliwości w opakowaniu

Podnoszenie skrzyni przy użyciu wózka widłowego



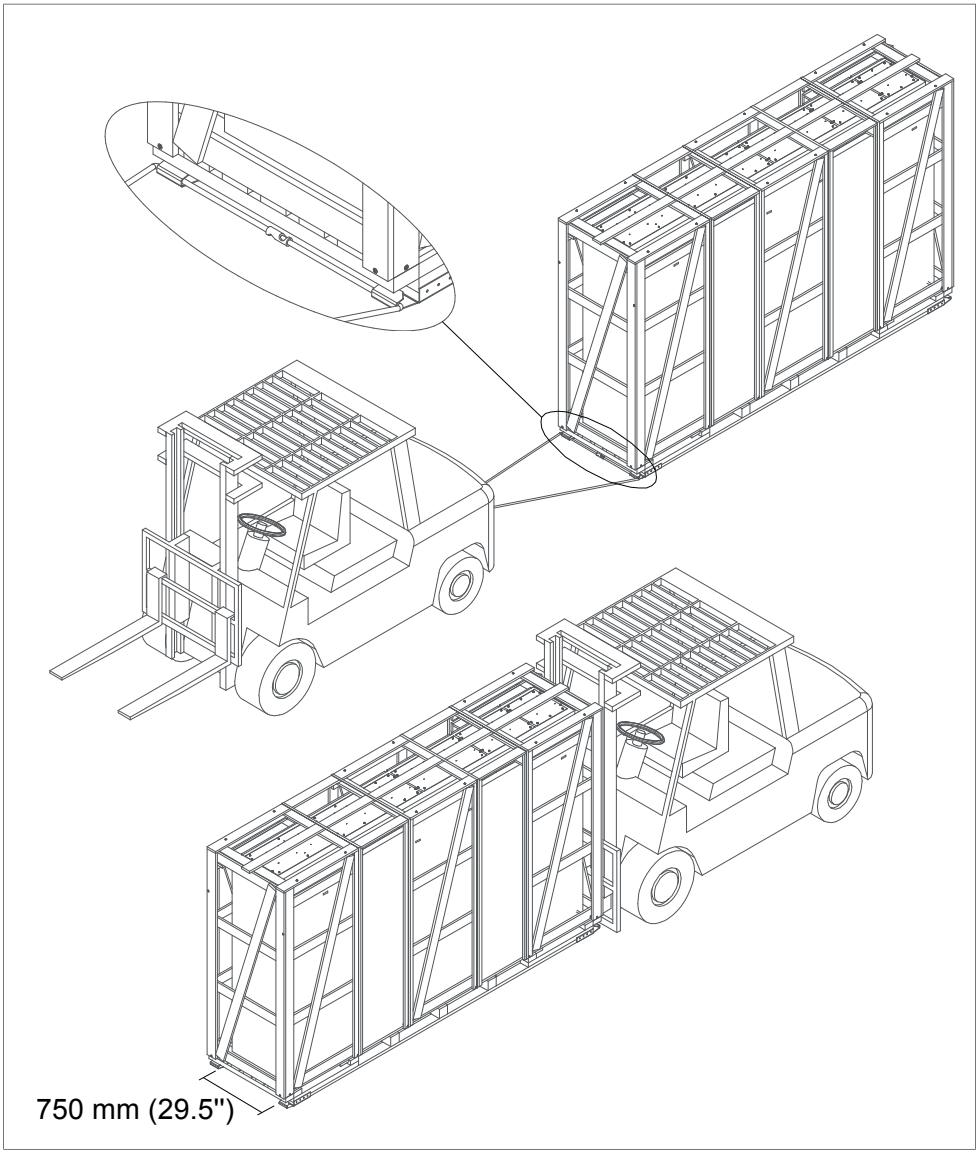
Podnoszenie skrzyni przy użyciu dźwigu



a Punkt unoszenia

b Optymalne ułożenie pasów: jak najbliżej belki trawersowej

Transport skrzyni przy użyciu wózka widłowego



Zdejmowanie opakowania transportowego

Opakowanie transportowe należy zdjąć 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.

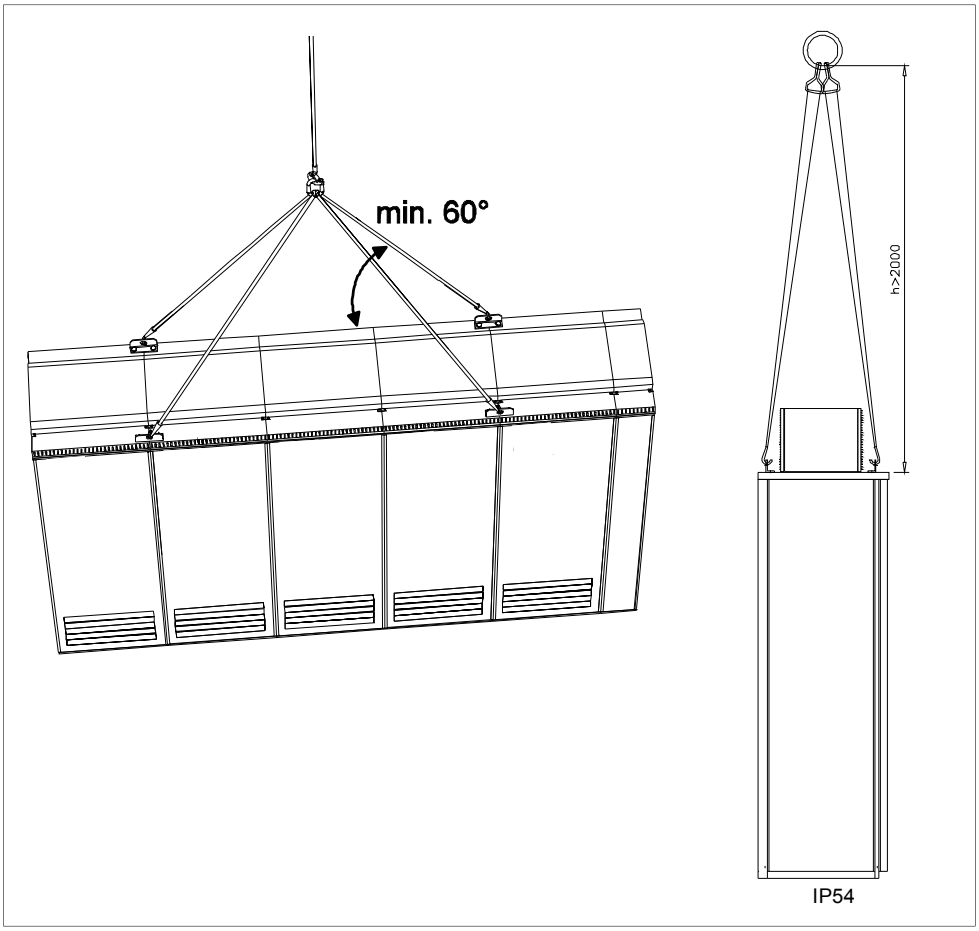
Transport rozpakowanej szafy przemiennika częstotliwości

Podnoszenie szafy przy użyciu dźwigu

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

Uwaga:

minimalna dopuszczalna wysokość pasów dla jednostek IP54 to 2 metry (6 stóp i 7 cali).

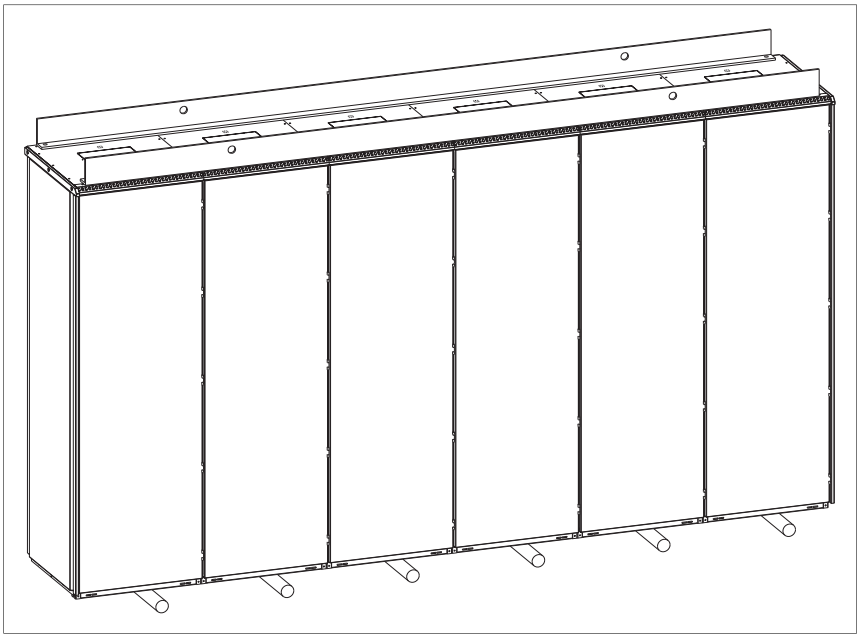


Przesuwanie szafy na rolkach

OSTRZEŻENIE!

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

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

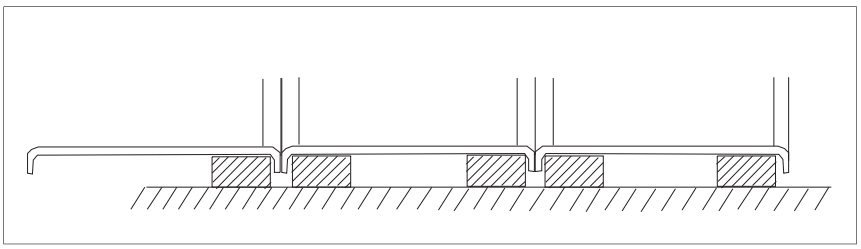


Transport szafy z jej tylną częścią na spodzie

OSTRZEŻENIE!

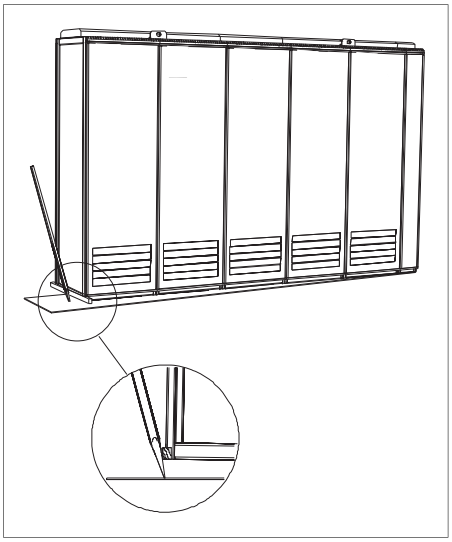
Nie należy transportować przemiennika częstotliwości z zainstalowanym filtrem sinusoidalnym (opcja +E206). Spowoduje to uszkodzenie filtra.

Szafę należy podeprzeć u dołu wzdłuż szwów sekcji.



Ostateczne ustawienie szafy

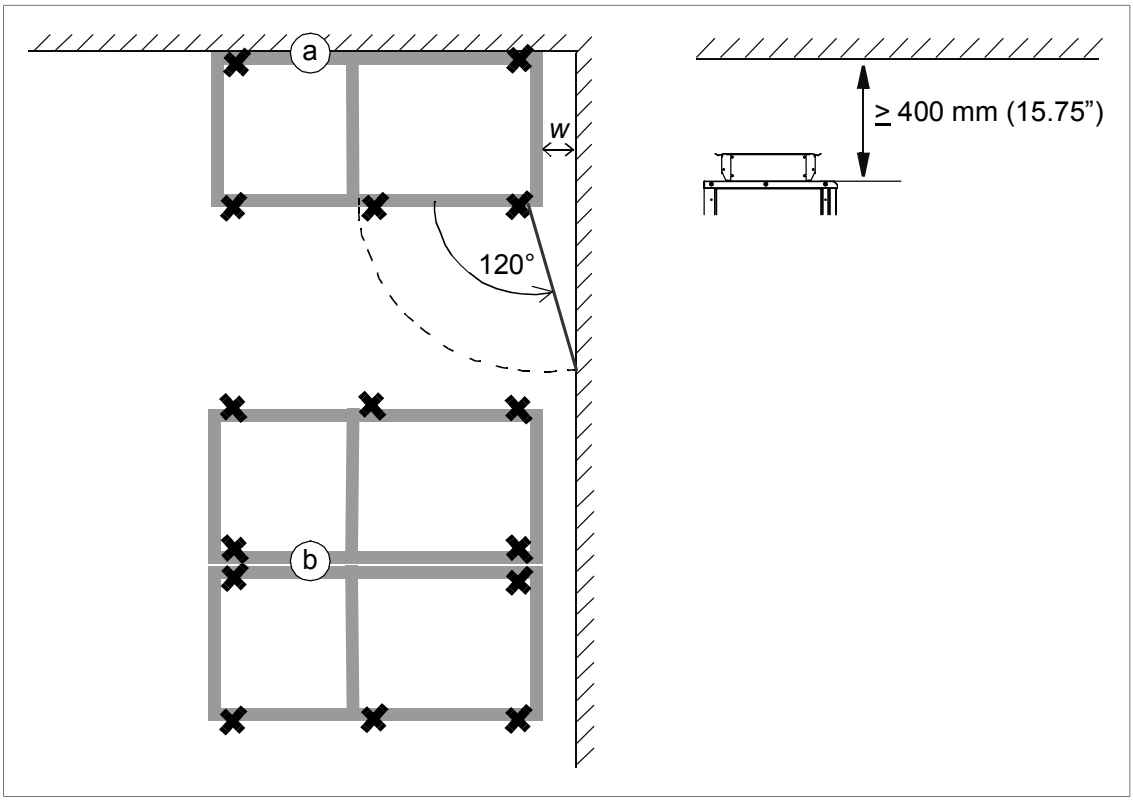
Przesunąć szafę w miejsce docelowe przy użyciu łomu. Umieścić kawałek drewna między łomem i krawędzią szafy, aby chronić jej obudowę.



Mocowanie szafy do podłogi i ściany lub sufitu (z wyłączeniem urządzeń w wykonaniu morskim)

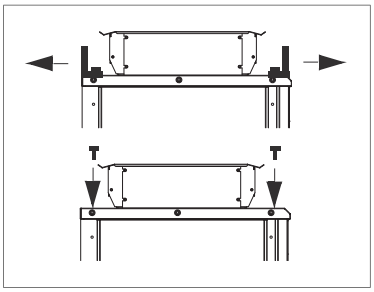
Zasady ogólne

- Przemiennik częstotliwości musi być zainstalowany w pozycji pionowej.
- 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 400 mm (15,75 cala) odstępu nad górną powierzchnią, aby umożliwić chłodzenie szafy.
- 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 zasilania lub inwertera.



Uwaga 1: Jakakolwiek regulacja wysokości musi być wykonana przed przymocowaniem urządzeń lub połączeniem części dostawy. Regulacja wysokości może być wykonywana za pomocą metalowych podkładek pomiędzy dolną częścią szafy i podłogą.

Uwaga 2: Jeśli zdjęto ucha do podnoszenia, należy przymocować ponownie śruby, aby przywrócić stopień ochrony szafy.



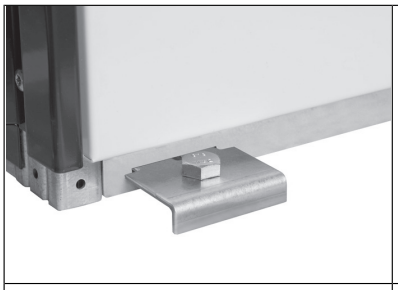
Metody mocowania

Przymocować szafę do podłogi, używając wsporników wzdłuż dolnej krawędzi szafy lub mocując szafę śrubami do podłogi przy użyciu wewnętrznych otworów (jeśli jest do nich dostęp).

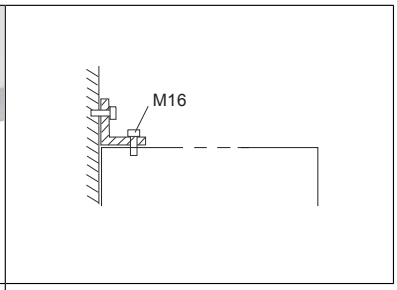
Opcja 1 — wsporniki

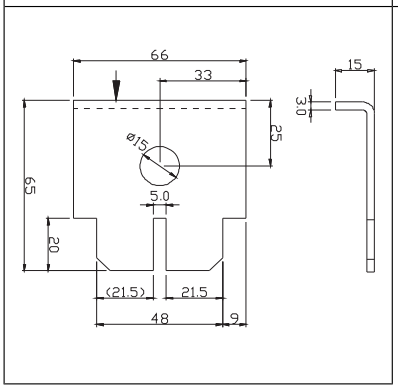
1. Wsunąć wsporniki w podwójne szczeliny biegnące wzdłuż przedniej i tylnej krawędzi obudowy szafy i przymocować je do podłogi za pomocą śrub. Zalecana maksymalna odległość pomiędzy wspornikami na przedniej krawędzi wynosi 800 mm (31,5 cala).
2. Jeśli mocowanie podłogowe od tyłu nie jest możliwe, przymocować górną część szafy do ściany za pomocą kątowników (nieobjętych dostawą), używając otworów mocujących belki do podnoszenia.

Łączenie zaciskowe dolnej części szafy do podłogi



Mocowanie górnej części szafy do ściany

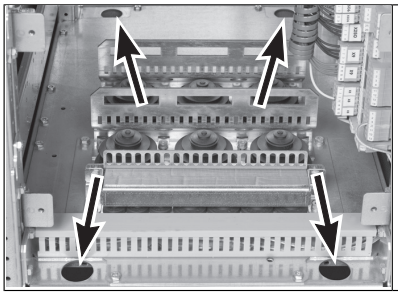




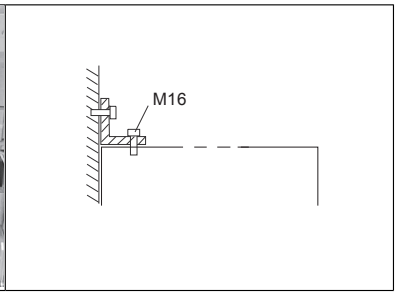
Opcja 2 — użycie otworów wewnątrz szafy

1. Przymocować szafę do podłogi przez dolne otwory montażowe śrubami o rozmiarach od M10 do M12 (3/8 do 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), używając otworów mocujących belki do podnoszenia.

Mocowanie dolnej części szafy do podłogi



Mocowanie górnej części szafy do ściany



Mocowanie szafy do podłogi i ściany/sufitu (urządzenia w wykonaniu morskim)

Należy przestrzegać ogólnych zasad instalacji szafy również podczas instalowania wariantu z konstrukcją morską. Patrz sekcja *Zasady ogólne (str. 68)*.

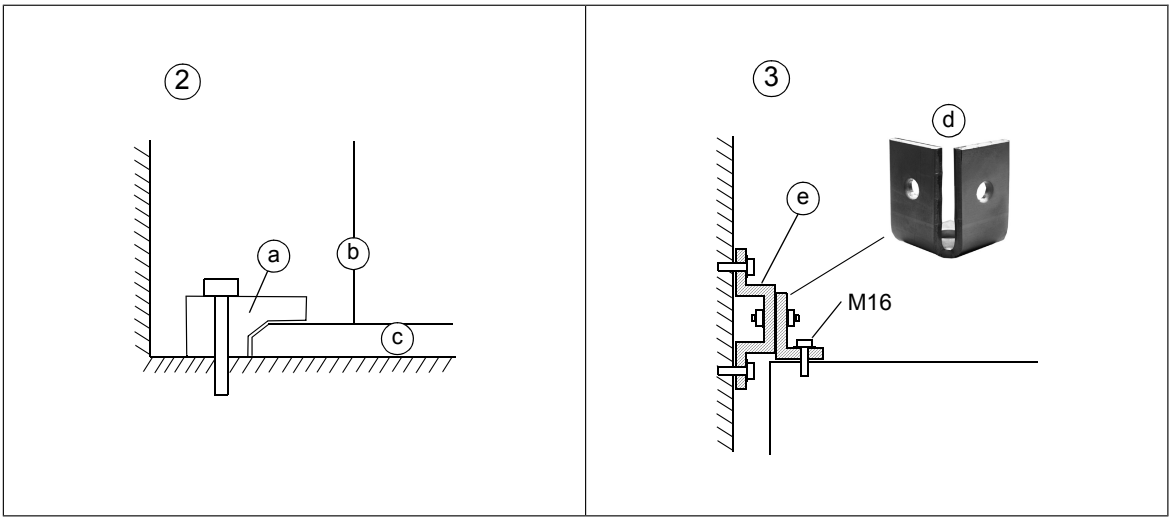
Lokalizację punktów montażowych przedstawiono na rysunku wymiarowym dostarczonym z przemiennikiem częstotliwości.

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

1. Przykręcić urządzenie płaskimi wspornikami montażowymi na podstawie szafy przy użyciu wkrętów M10 lub M12.

2. Jeśli za szafą nie ma wystarczającego miejsca do instalacji, przymocować (a) tylne krawędzie wsporników montażowych (c) do podłogi. Patrz rysunek poniżej.
3. Zdjąć uchwyty do podnoszenia i przymocować uchwyty narożne (d) do otworów uchwytów do podnoszenia. Przymocować uchwyty narożne do tylnej ściany i/lub dachu za pomocą odpowiedniego sprzętu, takiego jak np. uchwyty U (e).

Mocowanie do podłogi przy użyciu zacisku *Mocowanie do ściany*



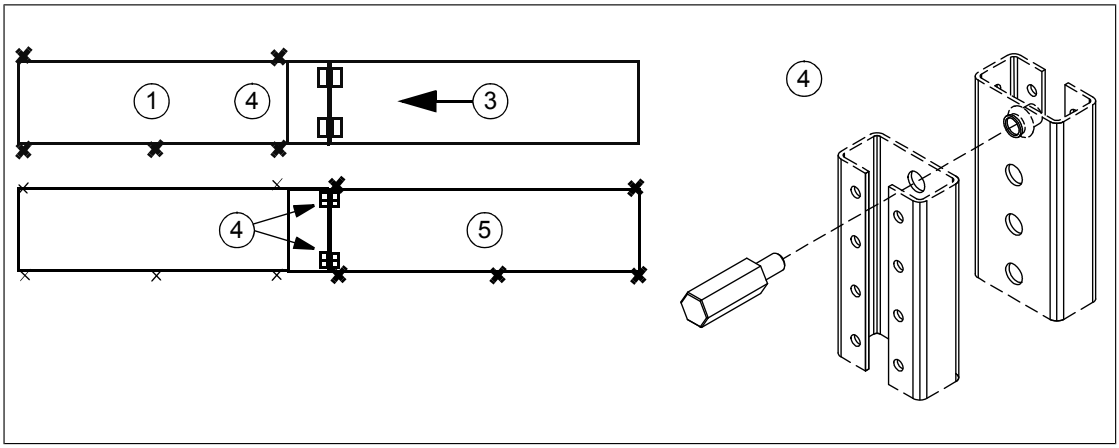
2. Przymocowanie wspornikami szafy do podłogi w tylnej części **3. Mocowanie szafy w górnej części**

a — Zacisk (nie wchodzi w skład zestawu)	d — Uchwyt narożny (dołączony do zestawu)
b — Tylny panel szafki	e — Zacisk U (nie wchodzi w skład zestawu)
c — Płaskie belki przy podstawie szafy	

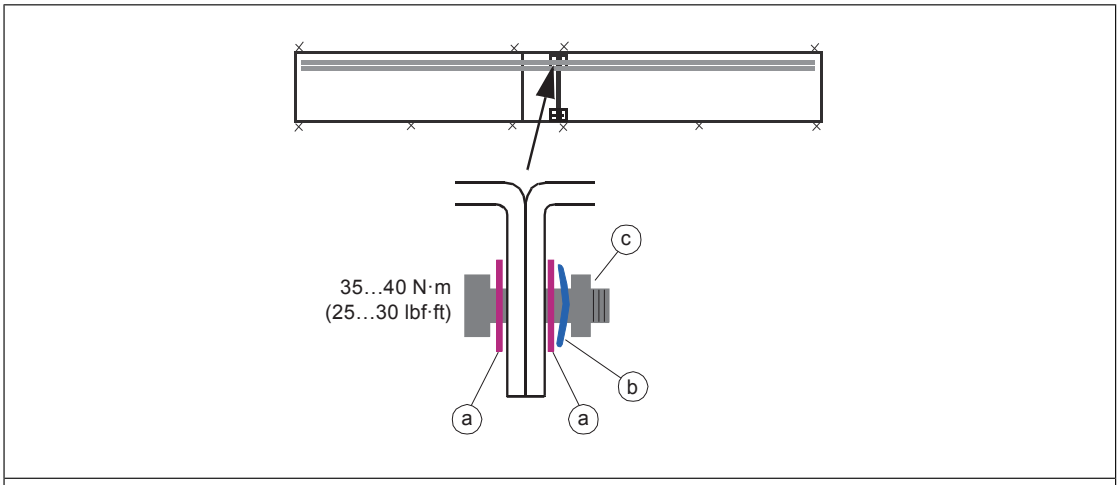
Łączenie części dostawy

Szerokie szafy są dostarczane w kilku tzw. „częściach dostawy”. Są one łączone przy użyciu znajdującej się na ich końcu sekcji łączącej o szerokości 200 mm (sekcja ze wspólnymi zaciskami silnika także może posłużyć jako sekcja łącząca). Wkręty wymagane do połączenia znajdują się w plastikowej torbie wewnątrz szafy. Tuleje gwintowane są już zamontowane na kolumnach szafy.

1. Przymocować pierwszą część dostawy do podłogi.
2. Zdjąć osłony tylnej kolumny sekcji łączącej.
3. Wyrównać dwie części dostawy.
4. Połączyć przednie i tylne kolumny sekcji łączącej z kolumnami innej części dostawy przy użyciu 14 śrub (7 na kolumnę). Dokręcić wkręty przy użyciu momentu 5 Nm (3,7 lbf·ft).
5. Przymocować drugą część dostawy do podłogi.

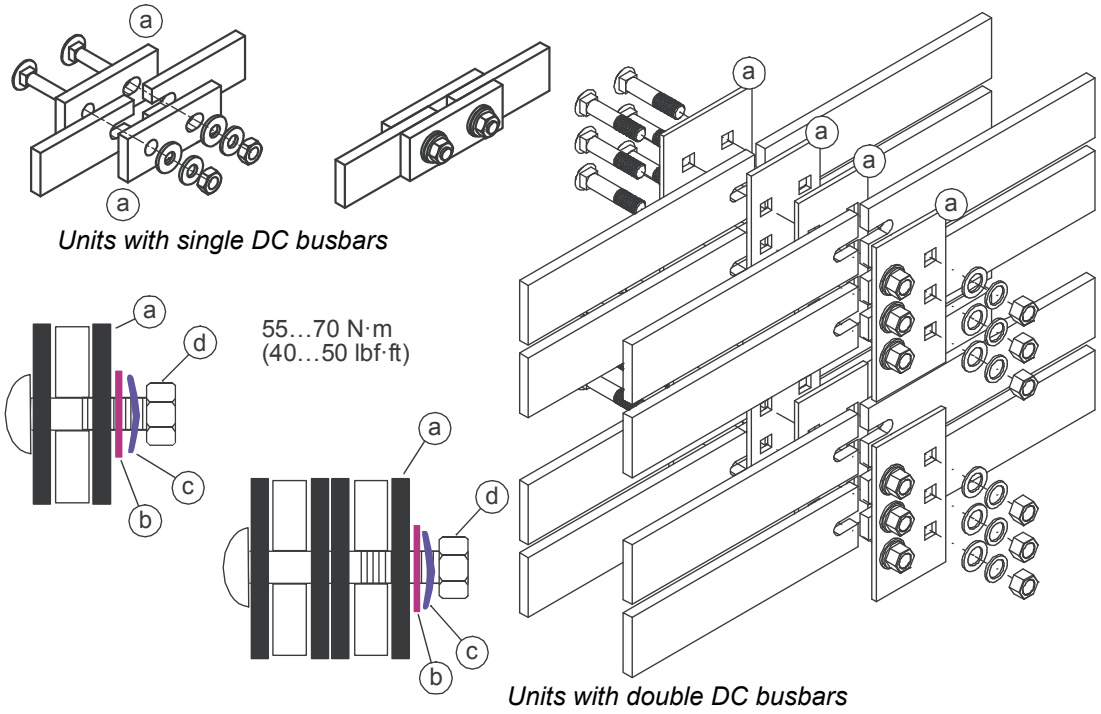


6. Połączyć szyny zbiorcze PE przy użyciu śrub i nakrętek M10. Zastosować moment 35…40 Nm (25…30 lbf·ft).



a — Podkładka okrągła
b — Podkładka sprężynowa stożkowa
c — Śruba i nakrętka

7. Zdjąć osłonę szyn zbiorczych DC w sekcji łączącej.
8. Przy użyciu odpowiednich części połączyć szyny zbiorcze DC. Dokręcić śruby przy użyciu momentu 55…70 Nm (40…50 lbf·ft).



a — Część łącząca
b — Podkładka okrągła cynkowana galwanicznie i poddana pasywacji chromianowej niebieskiej
c — Podkładka sprężysta z mechanicznie natryśniętą powłoką cynkową
d — Nakrętka

OSTRZEŻENIE!

Należy upewnić się, że podkładki założono w prawidłowej kolejności (tak jak pokazano). Na przykład umieszczenie podkładki sprężystej pokrytej cynkiem, ale nie poddanej pasywacji, bezpośrednio na części łączącej spowoduje korozję.

OSTRZEŻENIE!

Nie należy używać żadnych części łączących, które nie zostały dostarczone z jednostką. Części zostały starannie dobrane odpowiednio do materiału szyn zbiorczych. Inne części lub materiały mogą spowodować powstanie ogniwa pasożytniczego i korozji.

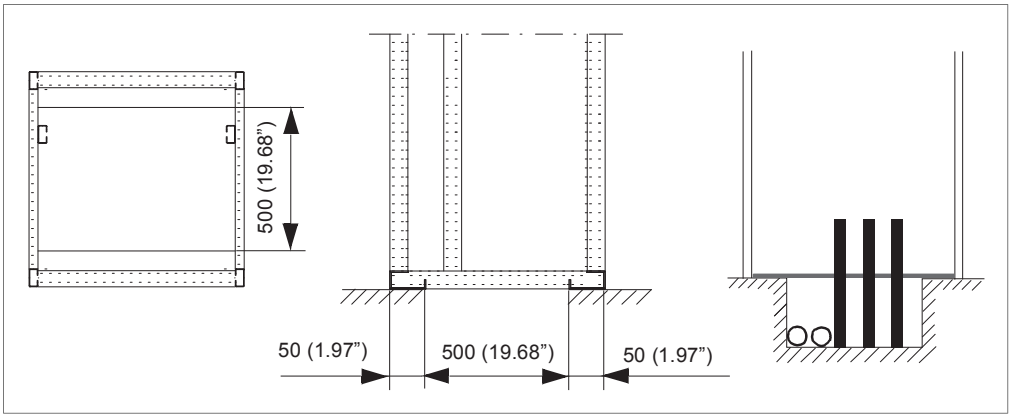
9. Ponownie zamontować wszystkie zdjęte wcześniej osłony.
10. Powtórzyć kroki od 2 do 9 w przypadku pozostałych części zamówienia.

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

Mocowanie szafy za pomocą spawania elektrycznego nie jest wskazane. Jeśli jednak jest to jedyny możliwy sposób montażu, 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:

Grubość powłoki cynkowej obudowy szafy to od 100 do 200 mikrometrów (od 4 do 8 mil).

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.

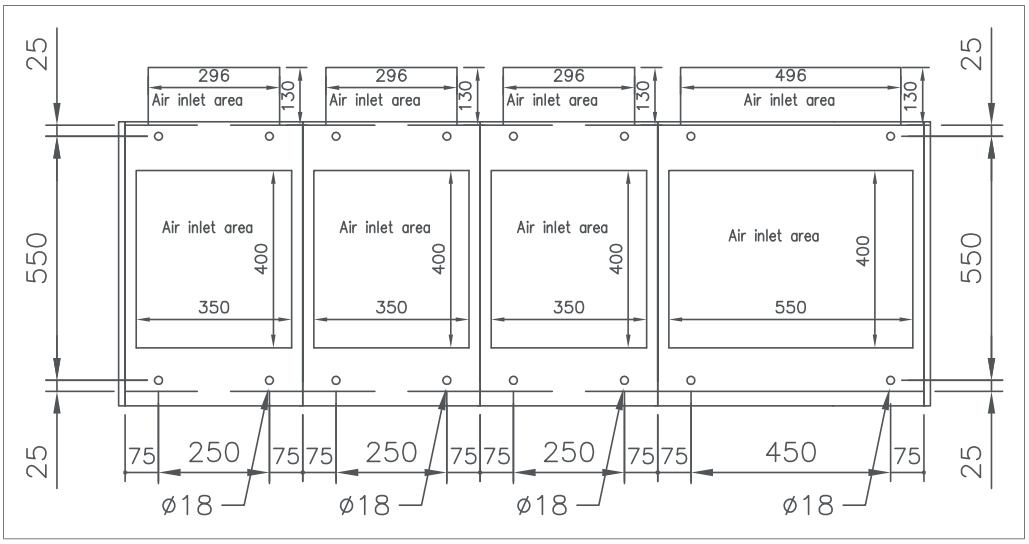
OSTRZEŻENIE!

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. Każda sekcja (z wyjątkiem adaptera wejścia od góry i sekcji łączących) ma wlot przez dolną płytę. Ta opcja dodaje też głęboki na 130 mm obszar wlotowy z tyłu sekcji.

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



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.

Adapter wejścia kabli od góry i sekcje łączące nie mają wlotu powietrza.

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)

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:

$\Delta p_s = (1{,}5…2) \cdot p_d$

gdzie

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

$v_m = q / A_c$

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.

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

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

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

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

5

Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału

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

Ograniczenie odpowiedzialności

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

Wybór rozłącznika

Przemiennik częstotliwości jest standardowo wyposażony w główne urządzenie wyłączające. Zależnie od wielkości przemiennika częstotliwości i wybranych opcji urządzenie odłączające to rozłącznik izolacyjny lub wyłącznik powietrzny.

Wybór głównego stycznika lub wyłącznika

W zależności od mocy przemiennika częstotliwości można go zamówić z głównym stycznikiem (opcja +F250) lub głównym wyłącznikiem (opcja +F250).

Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości

Przemiennik częstotliwości może współpracować z asynchronicznym silnikiem indukcyjnym AC, synchronicznym silnikiem z magnesami trwałymi oraz z indukcyjnym serwosilnikiem AC. Do przemiennika częstotliwości może być podłączonych jednocześnie kilka silników indukcyjnych.

Z tabel wartości znamionowych należy wybrać rozmiar silnika oraz typ przemiennika częstotliwości na podstawie napięcia międzyprzewodowego AC i obciążenia silnika. Aby bardziej szczegółowo dostosować wybraną konfigurację, należy użyć programu komputerowego DriveSize.

Należy upewnić się, że silnik wytrzymuje maksymalne napięcie szczytowe na swoich zaciskach. Patrz sekcja *Tabela wymogów (str. 78)*. Podstawowe informacje o ochronie izolacji i łożysk silnika w systemach z przemiennikiem częstotliwości zawiera sekcja *Ochrona izolacji i łożysk silnika (str. 78)*.

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.
- Jeśli silnik i przemiennik częstotliwości nie są tej samej mocy, należy wziąć pod uwagę limity operacyjne oprogramowania przemiennika częstotliwości oraz znamionowe wartości napięcia i prądu silnika. Odpowiednie parametry opisano w instrukcji oprogramowania.

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. Opcjonalne 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 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 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 ms	-	+ 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 w stosowanym zakresie roboczym przemiennika częstotliwości.

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
N	Łożysko typu N-end: izolowane łożysko silnika po stronie przeciwnapędowej
Brak	Silniki tego zakresu mocy nie są dostępne jako standardowe jednostki. Skonsultować się z producentem silnika.

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

Typ produktu	Dostępność filtra du/dt	Dostępność filtra składowej zerowej (CMF)
ACS880-07	Norma	Norma

Dodatkowe wymagania dla silników z ochroną przeciwwybuchową (EX)

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

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

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

Dodatkowe wymagania dotyczące aplikacji z hamowaniem

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

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

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

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

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

Znamionowe napięcie zasilania AC	**Wymóg dla**			
	Izolacja silnika	**Filtry d*u*/d*t* i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end**		
		P_N < 100 kW	**100 kW ≤ P_N < 200 kW**	**P_N ≥ 200 kW**
		P_N < 140 KM	**140 KM ≤ P_N < 268 KM**	**P_N ≥ 268 KM**
U_N ≤ 500 V	Norma	-	+ N	+ N + CMF
500 V < U_N ≤ 600 V	Norma	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF
	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**
$U_N \leq 500$ 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 ms	+ 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 + du/dt	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	Wzmocniony: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, czas narastania 0,3 ms [1)]	+ N + CMF	+ N + CMF

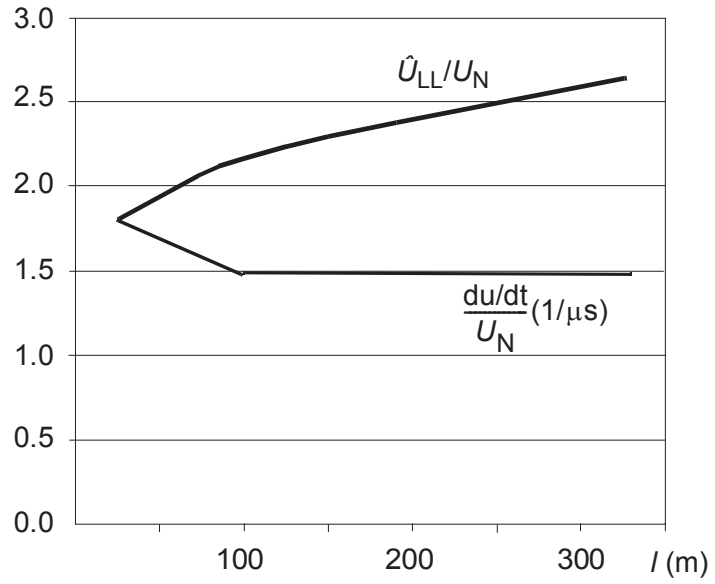
1) Jeśli napięcie pośredniego obwodu DC przemiennika częstotliwości zostało zwiększone z poziomu znamionowego przez długotrwałe cykle hamowania rezystorem, należy sprawdzić u producenta silnika, czy niezbędne są dodatkowe filtry wyjściowe w stosowanym zakresie roboczym przemiennika częstotliwości.

Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego

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 $t = 0{,}8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.

Poniżej przedstawiono napięcie szczytowe i współczynnik zmian napięcia.



l	Długość kabla silnika
$\hat{U}_{LL}/U_N$	Względne napięcie szczytowe międzyprzewodowe
$(du/dt)/U_N$	Względna wartość du/dt

Uwaga:
Wartości $\hat{U}_{LL}$ i du/dt są o około 20% większe przy hamowaniu rezystorem.

Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych

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

Filtr sinusoidalny jest dostępny jako opcja (+E206).

Dobór kabli

Zasady ogólne

Należy wybrać kable zasilania i silnika zgodnie z lokalnymi przepisami. Należy przestrzegać tych zasad:

- Wybrany kabel powinien umożliwiać przepływ znamionowego prądu przemiennika częstotliwości.
- Maksymalna dopuszczalna temperatura kabla podczas pracy ciągłej powinna wynosić co najmniej 70°C.
- Indukcyjność i impedancja przewodu/kabla uziomowego musi być obliczona zgodnie z dopuszczalnym napięciem dotykowym występującym w stanie zwarcia (tak aby napięcie w punkcie zwarcia nie wzrastało nadmiernie podczas wystąpienia zwarcia doziemnego).
- Kabel 600 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 500 V AC. Kabel 750 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 600 V AC. Dla urządzeń o napięciu znamionowym 690 V AC napięcie znamionowe pomiędzy żyłami kabla powinno wynosić przynajmniej 1 kV.
- W przypadku instalacji na terytorium USA należy spełnić dodatkowe wymogi obowiązujące na danym obszarze.

Należy użyć symetrycznego ekranowanego kabla silnika. Należy całkowicie uziemić ekran kabla silnika na obu końcach. Kabel silnika i końcówka ekranu ochronnego powinny być jak najkrótsze, aby zredukować emisję elektromagnetyczną wysokiej częstotliwości.

Uwaga: Jeśli stosowany jest metalowy kanał kablowy, kabel ekranowany nie jest wymagany. Kanał kablowy musi mieć połączenie na obu końcach.

Zalecane jest zastosowanie symetrycznego kabla ekranowanego dla okablowania wejściowego. Dopuszczalne jest też użycie układu czterożyłowego.

W porównaniu do systemu czterożyłowego użycie symetrycznego kabla ekranowanego ogranicza emisję elektromagnetyczną całego układu napędowego, jak również obciążenie izolacji silnika oraz prądy i zużycie łożysk.

Przewód ochronny musi zawsze mieć odpowiednie przewodnictwo. 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 przewodnika ochronnego można wybrać z tabeli poniżej lub obliczyć zgodnie z pkt. 543.1 normy IEC 60364-5-54.

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

Pole przekroju poprzecznego przewodów fazowych S (mm^2)	**Minimalne pole przekroju poprzecznego przewodu ochronnego Sp (mm^2)**
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

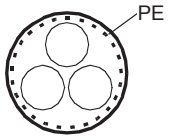
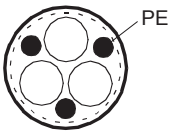
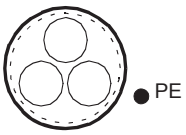
Typowe rozmiary kabli zasilania

Typowe rozmiary kabli zasilania dla każdego przemiennika częstotliwości lub typu sterownika zawierają dane techniczne w odpowiednim podręczniku użytkownika.

Alternatywne typy kabli zasilania

Zalecane typy kabli zasilania

W tej sekcji opisano zalecane typy kabli. Dopuszczenie przewodów należy sprawdzić w lokalnych/krajowych przepisach.

Typ kabla	Do użycia jako wejściowe okablowanie zasilania	Do użycia jako okablowanie silnika
 Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i koncentrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) jako ekranem.	Tak.	Tak.
 Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i symetrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) oraz ekranem.	Tak.	Tak.
 Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi, ekranem i oddzielnym ochronnym przewodem/kablem uziomowym (PE)	Tak. Jeśli ekran nie spełnia wymogów przewodu uziomowego, wymagany jest osobny przewód uziomowy. **Uwaga:** Jeśli rozmiar ekranu jest mniejszy niż 10 mm^2 Cu (lub 16 mm^2 Al), zwykle potrzebne są dwa przewody uziomowe, na przykład ekran i oddzielny przewód/kabel. Jest to wymagane ze względu na przepisy dotyczące bezpieczeństwa związane z prądem upływowym. Więcej informacji można znaleźć w dokumentacji normy IEC/EN 61800-5-1 lub instrukcjach przemiennika częstotliwości dotyczących bezpieczeństwa.	Tak. Jeśli ekran nie spełnia wymogów przewodu uziomowego, wymagany jest osobny przewód uziomowy.

Typy kabli zasilania do ograniczonego użytku

Typ kabla	Do użycia jako wejściowe okablowanie zasilania	Do użycia jako okablowanie silnika
Układ czterożyłowy: trzy przewody fazowe i przewód uziomowy w korycie kablowym	Tak	Nr
Kabel falisty z trzema przewodami fazowymi i przewodem ochronnym lub kanał kablowy typu EMT	Tak	Tylko z przekrojem przewodu fazowego mniejszym niż 10 mm^2 (8 AWG) lub dla silników < 30 kW (40 KM).
Dobrze ekranowany (z ekranem Al/Cu) układ czterożyłowy (trzy przewody fazowe i przewód uziomowy lub cztery przewody fazowe)	Tak	Tylko dla silników o mocy do 100 kW, jeśli między obudowami silnika i napędzanego urządzenia występuje wyrównanie potencjału.

Niedopuszczalne typy kabli zasilania

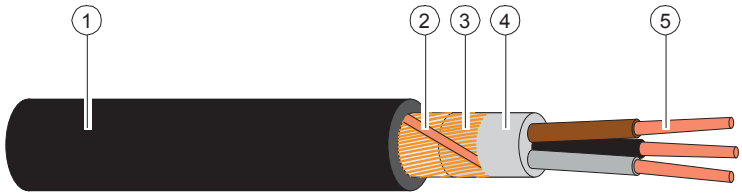
Typ kabla	Do użycia jako wejściowe okablowanie zasilania	Do użycia jako okablowanie silnika
Symetryczny kabel ekranowany z indywidualnymi ekranami dla każdego przewodu fazowego	Nr	Nr

Ekran kabla zasilania

Jeśli ekran kabla jest jedynym przewodem uziomowym, 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	Ekran przewodu miedzianego
4	Izolacja wewnętrzna
5	Rdzeń kabla

Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych

Należy użyć ciągłego aluminiowego kabla uzbrojonego typu MC z symetrycznym uziemieniem lub ekranowanego kabla zasilania dla kabli silnika, jeśli nie jest używany metalowy kanał kablowy. Na rynkach Ameryki Północnej kabel 600 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 500 V AC. Kabel 1000 V AC jest dopuszczalny dla napięcia powyżej 500 V AC (poniżej 600 V AC). Dla przemienników częstotliwości z prądem znamionowym powyżej 100 A kable zasilania muszą mieć wartość znamionową dla 75°C (167°F).

Kanał kablowy

Należy połączyć oddzielne elementy kanału kablowego: stworzyć połączenia za pomocą przewodu uziomowego przymocowanego do kanału kablowego po każdej stronie połączenia. Należy również połączyć kanały kablowe z obudową przemiennika częstotliwości i obudową silnika. Należy użyć osobnych kanałów kablowych dla kabli zasilania, silnika, rezystora hamowania i sterowania. Kiedy wykorzystywany jest kanał kablowy, nie jest wymagany ciągły aluminiowy kabel uzbrojony typu MC ani kabel ekranowany. Zawsze wymagany jest natomiast osobny kabel uziomowy.

Uwaga:

Nie należy prowadzić okablowania silnika z więcej niż jednego przemiennika częstotliwości w tym samym kanale kablowym.

Kabel opancerzony / ekranowany kabel zasilania

Sześciożyłowy (3 fazy i 3 uziemienia) ciągły falowany aluminiowy kabel zbrojony typu MC z symetrycznymi uziemieniami jest dostępny u następujących dostawców (nazwy handlowe w nawiasach):

- Anixter Wire & Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX).

Ekranowane kable zasilania są dostępne w firmach Belden, LAPPKABEL (ÖLFLEX) i Pirelli.

Planowanie układu hamowania rezystorowego

Patrz rozdział Hamowanie rezystorowe.

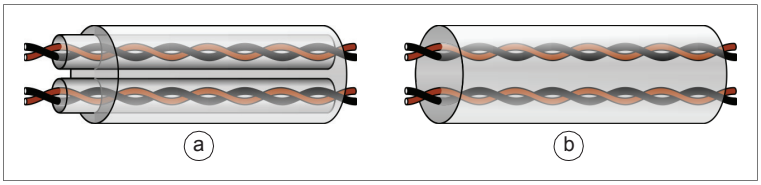
Dobór kabli sterowania

Ekranowanie

Wszystkie kable sterowania muszą być ekranowane.

W przypadku sygnałów analogowych należy użyć podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych. Ten typ kabla jest zalecany również 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 (rysunek poniżej) jest najlepszą alternatywą w przypadku niskonapięciowych sygnałów cyfrowych, ale dopuszczalna jest również pojedynczo ekranowana skrętka dwużyłowa (b).



Sygnały w osobnych kablach

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

Sygnały, które można przesyłać w tym samym kablu

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.

Typ kabla przekaźnika

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

Długość i typ kabla panelu sterowania

Kabel służący do podłączenia panelu sterowania do przemiennika częstotliwości nie może być dłuższy niż 3 m (10 stóp). Typ kabla: ekranowany CAT 5e lub kabel krosowy Ethernet z końcówkami RJ-45.

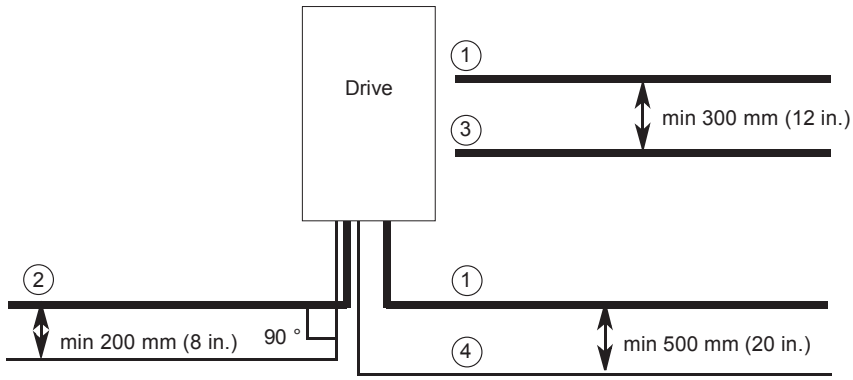
Prowadzenie kabli

Kable silnika należy poprowadzić z dala od innych kabli. Kable kilku silników można poprowadzić w instalacji równolegle obok siebie. Wskazane jest, aby kabel silnika, kabel zasilania sieciowego i kable sterowania ułożyć w osobnych korytkach. Kable silnika nie powinny na długich odcinkach przebiegać równolegle z innymi kablami, ponieważ może to powodować zakłócenia elektromagnetyczne wywołane szybkimi zmianami napięcia wyjściowego przemiennika częstotliwości.

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.

Koryta kablowe muszą mieć dobry kontakt elektryczny między sobą oraz z elektrodami uziemiającymi. Aby poprawić lokalne wyrównywanie potencjału, można zastosować system aluminiowych koryt kablowych.

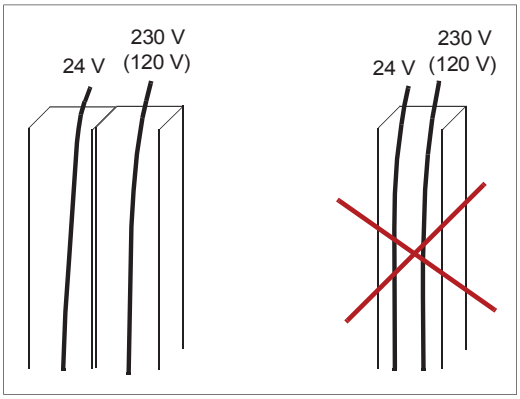
Schemat sposobu prowadzenia kabli został przedstawiony poniżej.



1	Kabel silnika
2	Kabel zasilania
3	Kabel zasilania
4	Kabel sterowania

Osobne kanały kabli sterowania

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



Ciągłość ekranu 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:

- Unia Europejska: Należy zainstalować wyposażenie w metalowej obudowie z całkowitym uziemieniem dla ekranów zarówno kabla wchodzącego, jak i wychodzącego lub połączyć ekrany kabli.
- Stany Zjednoczone: Należy zainstalować wyposażenie w metalowej obudowie w taki sposób, aby przewód lub ekran kabla silnika był ciągły bez przerw od przemiennika częstotliwości do silnika.

Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami

Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami

Przemiennik częstotliwości jest standardowo wyposażony w wewnętrzne bezpieczniki AC. Kabel wejściowy należy chronić przy użyciu bezpieczników lub odpowiedniego wyłącznika automatycznego.

Bezpieczniki będą chronić kabel zasilania w przypadku zwarcia, ograniczą uszkodzenia przemiennika częstotliwości oraz uniemożliwią uszkodzenie sąsiadujących urządzeń w przypadku zwarcia wewnątrz przemiennika częstotliwości.

Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami

Przemiennik częstotliwości chroni kabel silnika i silnik w przypadku zwarcia, jeśli kabel silnika ma rozmiar odpowiadający prądowi znamionowemu przemiennika częstotliwości. Nie są wymagane dodatkowe urządzenia ochronne.

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. Użytkownik może precyzyjniej dostosować model cieplny, podając dodatkowe dane silnika i obciążenia.

Najczęściej stosowane czujniki temperatury to:

- silniki o rozmiarach IEC180…225: wyłącznik termiczny, np. Klixon
- silniki o rozmiarach IEC200…250 i większych: PTC lub Pt100.

Więcej informacji dotyczących cieplnej ochrony silnika i połączeń oraz użycia czujników temperatury można znaleźć w podręczniku oprogramowania.

Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w wewnętrzną funkcję chroniącą przed zwarciami doziemnymi w silniku i kablu silnika w sieciach TN (z uziemieniem) Nie jest to funkcja ochrony przeciwporażeniowej ani ochrony przeciwpożarowej. Funkcję zabezpieczenia przed zwarciem doziemnym można wyłączyć za pomocą parametru — patrz podręcznik oprogramowania.

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

Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi

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

Uwaga:

Wewnętrzny filtr EMC zawiera kondensatory łączące główny obwód elektryczny przemiennika częstotliwości z jego obudową. Kondensatory te oraz długie kable silnika zwiększają prąd upływowy uziemienia i mogą powodować wyzwolenie wyłączników różnicowo-prądowych.

Aktywacja funkcji zatrzymania awaryjnego

Przemiennik częstotliwości można zamówić z funkcją zatrzymania awaryjnego kategorii 0 lub 1.

Ze względów bezpieczeństwa w każdej stacji sterowania operatora i innych stacjach obsługi muszą zostać zamontowane urządzenia zatrzymania awaryjnego.

Uwaga:

Naciśnięcie przycisku zatrzymywania ⛛ na panelu sterowania przemiennika częstotliwości lub obrócenie przełącznika operacyjnego z pozycji „1” do „0” nie powoduje zatrzymania awaryjnego silnika ani nie odłącza przemiennika częstotliwości od niebezpiecznego potencjału.

Informacje o sposobie okablowania, rozruchu i obsługi znajdują się w odpowiednich podręcznikach funkcji stopu bezpieczeństwa.

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

Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Patrz rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO).

Implementacja funkcji zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu

Przemiennik częstotliwości może zostać wyposażony w funkcję zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu.

Funkcja ta umożliwia wykonywanie krótkich prac konserwacyjnych (np. czyszczenie) elementów nieelektrycznych urządzenia bez wyłączania i odłączania od zasilania przemiennika częstotliwości.

Informacje o sposobie okablowania, rozruchu i obsługi znajdują się w odpowiednich podręcznikach użytkownika.

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

Implementacja funkcji oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (opcja +Q972 lub +Q973)

Przemiennik częstotliwości może zostać wyposażony w moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (opcja +Q972 lub +Q973), który pozwala na implementację funkcji takich jak kontrola bezpiecznego hamowania (SBC), bezpieczne zatrzymanie 1 (SS1), awaryjne bezpieczne zatrzymanie (SSE), bezpiecznie ograniczona prędkość (SLS) oraz bezpieczna prędkość maksymalna (SMS).

Ustawienia otrzymanego z fabryki modułu FSO-xx mają wartości domyślne. Za podłączenie kabli zewnętrznego układu bezpieczeństwa i konfigurację modułu FSO-xx odpowiada konstruktor maszyny.

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

Informacje o sposobie okablowania, bezpieczeństwie oraz funkcjach oferowanych przez moduł FSO-xx znajdują się w jego podręczniku użytkownika. Patrz dokument *FSO-12 safety functions module user's manual* (3AXD50000015612 [j. ang.]).

Implementacja funkcji przejścia przez zanik mocy

Funkcję przejścia przez zanik mocy należy zaimplementować w następujący sposób:

- Należy sprawdzić, czy funkcja przejścia przez zanik mocy inwertera jest włączona za pomocą parametru *30.31 Sterow. za niskim napięciem* w oprogramowaniu przemiennika częstotliwości ACS880.
- Należy się upewnić, że sterownik głównego stycznika/wyłącznika zamyka stycznik w przypadku krótkiej przerwy w zasilaniu lub automatycznie zamyka go po przerwie.

OSTRZEŻENIE!

Należy upewnić się, że automatyczne ponowne podłączenie zasilania nie spowoduje wystąpienia niebezpieczeństwa. W razie wątpliwości nie stosować funkcji przejścia przez zanik mocy.

OSTRZEŻENIE!

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

Urządzenia z głównym stycznikiem (opcja +F250):

Główny stycznik przemiennika częstotliwości otwiera się przy zaniku mocy. Po przywróceniu zasilania stycznik jest zamykany. Jednak jeśli zanik mocy trwa na tyle długo, że przemiennik częstotliwości zostanie wyłączony z powodu za niskiego napięcia, należy go zresetować i uruchomić ponownie. Jeśli zanik mocy trwa na tyle długo, że moduł buforu zasilania pomocniczego zostanie rozładowany, główny stycznik pozostanie otwarty, a uruchomienie przemiennika częstotliwości będzie możliwe dopiero po jego zresetowaniu i ponownym uruchomieniu.

Przy ciągłym zewnętrznym napięciu sterowania (opcja +G307) główny stycznik pozostanie zamknięty przy zaniku mocy. Jednak jeśli zanik mocy trwa na tyle długo, że przemiennik częstotliwości zostanie wyłączony awaryjnie z powodu za niskiego napięcia, należy go zresetować i uruchomić ponownie.

Implementacja połączenia obejściowego

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

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

OSTRZEŻENIE!

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

Zasilanie obwodów pomocniczych

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w pomocniczy transformator napięcia sterowania, który może zasilać np. dodatkowe urządzenia sterownicze czy wentylatory szafy.

Poniższe opcje muszą mieć zewnętrzne zasilanie:

- +G300/+G301: grzejniki szafy i/lub oświetlenie szafy (230 lub 115 V AC; zewnętrzny bezpiecznik: 16 A gG)
- +G307: połączenie zewnętrznego bezprzerwowego zasilania (230 lub 115 V AC; zewnętrzny bezpiecznik 16 A gG) z jednostką sterującą i urządzeniami sterującymi, gdy przemiennik częstotliwości nie jest zasilany.
- +G313: połączenie zasilania (230 V AC, zewnętrzny bezpiecznik 16 A gG) dla grzejnika obszaru silnika.

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 trójfazowym 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.

Implementacja wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

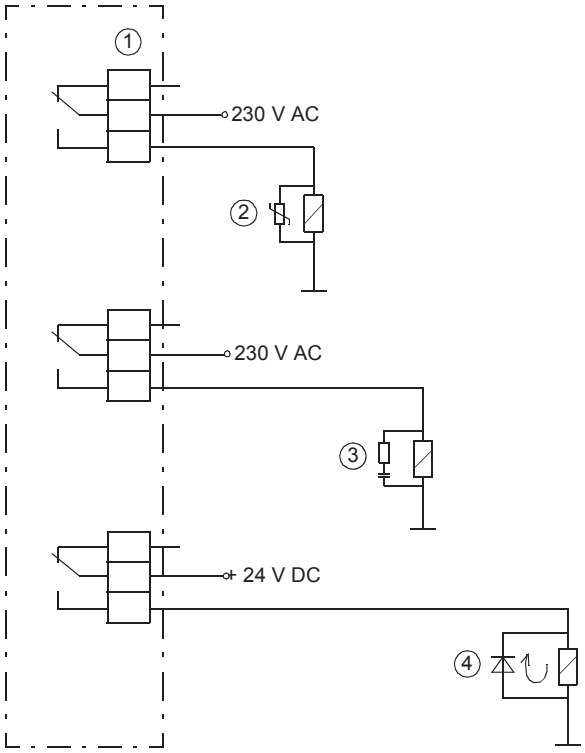
Zalecamy instalację wyłącznika bezpieczeństwa między silnikiem synchronicznym z magnesami trwałymi i wyjściem przemiennika częstotliwości. Wyłącznik jest konieczny do odizolowania silnika podczas prowadzenia prac konserwacyjnych w przemienniku częstotliwości.

Ochrona styków wyjść przekaźnikowych

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

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

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



1	Wyjścia przekaźnikowe
2	Warystor
3	Filtr RC
4	Dioda

Podłączenie czujnika temperatury silnika do interfejsu we/wy przemiennika częstotliwości

OSTRZEŻENIE!

Norma IEC 60664 wymaga podwójnej lub wzmocnionej izolacji między częściami i powierzchnią silnika będącymi pod napięciem i dostępnymi częściami wyposażenia

elektrycznego, które jest nieprzewodzące lub przewodzące, ale niepodłączone do uziemienia.

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

1. Można podłączyć czujnik bezpośrednio do wejść przemiennika częstotliwości w przypadku podwójnej lub wzmocnionej izolacji pomiędzy czujnikiem a elementami silnika pod napięciem.
2. W przypadku braku podwójnej lub wzmocnionej izolacji między czujnikiem i elementami silnika pod napięciem można podłączyć czujnik do wejść przemiennika, o ile wszystkie obwody podłączone do cyfrowych i analogowych wejść przemiennika (zazwyczaj obwody niskiego napięcia) są chronione przed kontaktem i izolowane w sposób podstawowy od innych obwodów niskiego napięcia. Izolacja musi mieć taką samą wartość znamionową napięcia co obwód główny przemiennika częstotliwości.
3. Czujnik można podłączyć do modułu rozszerzeń z izolacją podstawową (np. FAIO-01) lub izolacją wzmocnioną (np. FPTC-xx) między złączem czujnika i innymi złączami modułu. Wymagania dotyczące izolacji czujnika zawiera poniższa tabela. Informacje na temat podłączania czujnika do modułu rozszerzeń można znaleźć w podręczniku modułu.
4. Czujnik można podłączyć do przekaźnika termistora zewnętrznego, którego izolacja ma napięcie znamionowe odpowiadające napięciu głównego obwodu przemiennika częstotliwości.

Moduły we/wy przemiennika częstotliwości, rozszerzenia we/wy i interfejsu dekodera

Patrz

- sekcja *Wejście AI1 lub AI2 jako wejście czujnika Pt100, Pt1000, PTC lub KTY84 (str. 140)*
- sekcja *Wejście DI6 jako wejście czujnika PTC (str. 140)*
- *FPTC-01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual* (3AXD50000027750 [j. ang.])
- *FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual* (3AXD50000027782 [j. ang.]).

Ta tabela zawiera informacje o typach czujnika temperatury, które można podłączyć do modułów rozszerzeń we/wy przemiennika częstotliwości oraz o wymaganiach dotyczących izolacji czujnika.

Moduł rozszerzeń		Typ czujnika temperatury			Wymagana izolacja czujnika temperatury
Typ	**Izolacja**	**PTC**	**KTY**	**Pt100, Pt1000**	
FIO-11	Izolacja galwaniczna między złączem czujnika i innymi złączami (w tym złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości)	-	X	X	Wzmocniona izolacja
FEN-xx	Izolacja galwaniczna między złączem czujnika i innymi złączami (w tym złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości)	X	X	-	Wzmocniona izolacja

FAIO-01	Izolacja podstawowa między złączem czujnika i złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Brak izolacji między złączem czujnika i innymi złączami we/wy.	X	X	X	Podstawowa izolacja. Złącza modułu rozszerzeń inne niż złącze czujnika muszą pozostać niepodłączone.
FPTC-xx	Izolacja wzmocniona między złączem czujnika i innymi złączami (w tym złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości)	X	X	X	Bez specjalnych wymagań

Uwaga:

Niedokładność wejść analogowych przemiennika częstotliwości czujników Pt100 to 10°C (18°F). Jeśli potrzebna jest większa precyzja, należy użyć modułu rozszerzeń analogowego we/wy FAIO-01 (opcja +L525).

6

Montaż elektryczny

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera informacje o okablowaniu przemiennika częstotliwości.

Ostrzeżenia

OSTRZEŻENIE!

Prace opisane w tym rozdziale mogą wykonywać tylko wykwalifikowani elektrycy. Należy postępować zgodnie z instrukcjami dotyczącymi bezpieczeństwa, które znajdują się na pierwszych stronach tego podręcznika. Ignorowanie instrukcji bezpieczeństwa może spowodować obrażenia lub śmierć.

Sprawdzanie izolacji zespołu

Przemiennik częstotliwości

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.

Wejściowy kabel zasilania

Przed podłączeniem kabla zasilania do przemiennika częstotliwości należy sprawdzić, czy jego izolacja jest zgodna z lokalnymi przepisami.

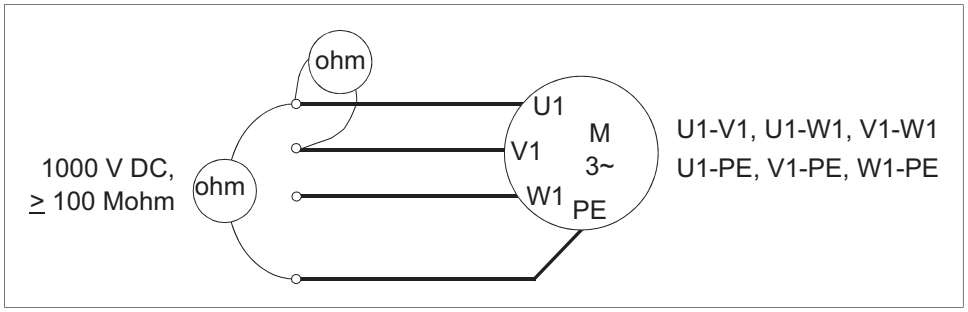
Silnik i kabel silnika

1. Sprawdzić, czy kabel silnika jest odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości U2, V2 i W2.

2. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy poszczególnymi przewodami fazowymi a przewodem uziomowym przy użyciu napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji silnika ABB musi przekraczać 100 MΩ (wartość zadana przy temperaturze 25°C lub 77°F). Wymagania dotyczące rezystancji izolacji innych silników zostały podane w instrukcjach dostarczonych przez producenta.

   Uwaga:

   Wilgoć wewnątrz obudowy silnika zmniejsza rezystancję izolacji. W przypadku pojawienia się wilgoci należy wysuszyć silnik i powtórzyć pomiar.



Niestandardowy zespół rezystora hamowania

Patrz sekcja *Montaż elektryczny niestandardowego rezystora hamowania (str. 279)*.

Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia)

Filtr EMC +E202 nie nadaje się do użytku w sieciach IT (bez uziemienia). Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w filtr +E202, należy odłączyć ten filtr przed podłączeniem przemiennika do sieci zasilania. Aby uzyskać instrukcje dotyczące tej czynności, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB.

OSTRZEŻENIE!

Jeśli przemiennik częstotliwości z filtrem EMC +E202 jest zainstalowany w sieci IT (sieci zasilania bez uziemienia lub sieci zasilania uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad 30 Ω), sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia za pomocą kondensatorów filtra EMC znajdujących się w przemienniku. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić urządzenie.

Umieszczanie 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. 43)*.

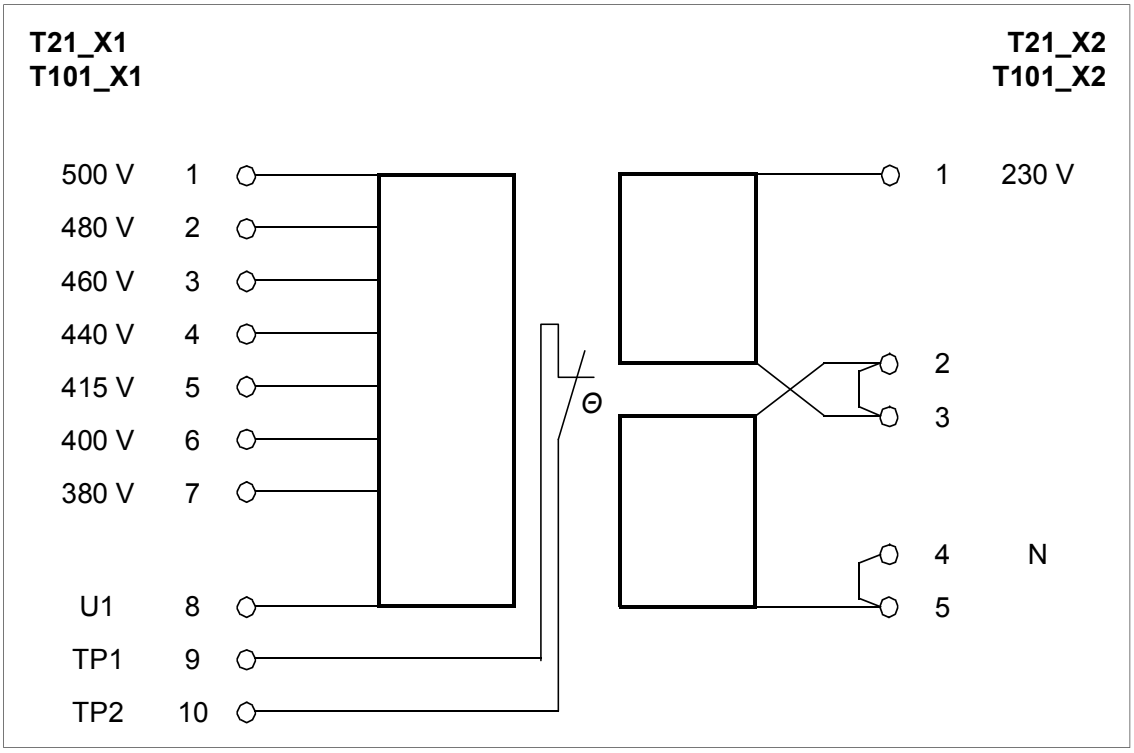
Sprawdzanie ustawień transformatorów T21, T101 i T111

Należy sprawdzić ustawienia zaczepów wszystkich pomocniczych transformatorów napięcia. Transformator T21 znajduje się w standardowym wyposażeniu. Transformatory T101 i T111 są częścią wyposażenia zależnie od konfiguracji przemiennika częstotliwości.

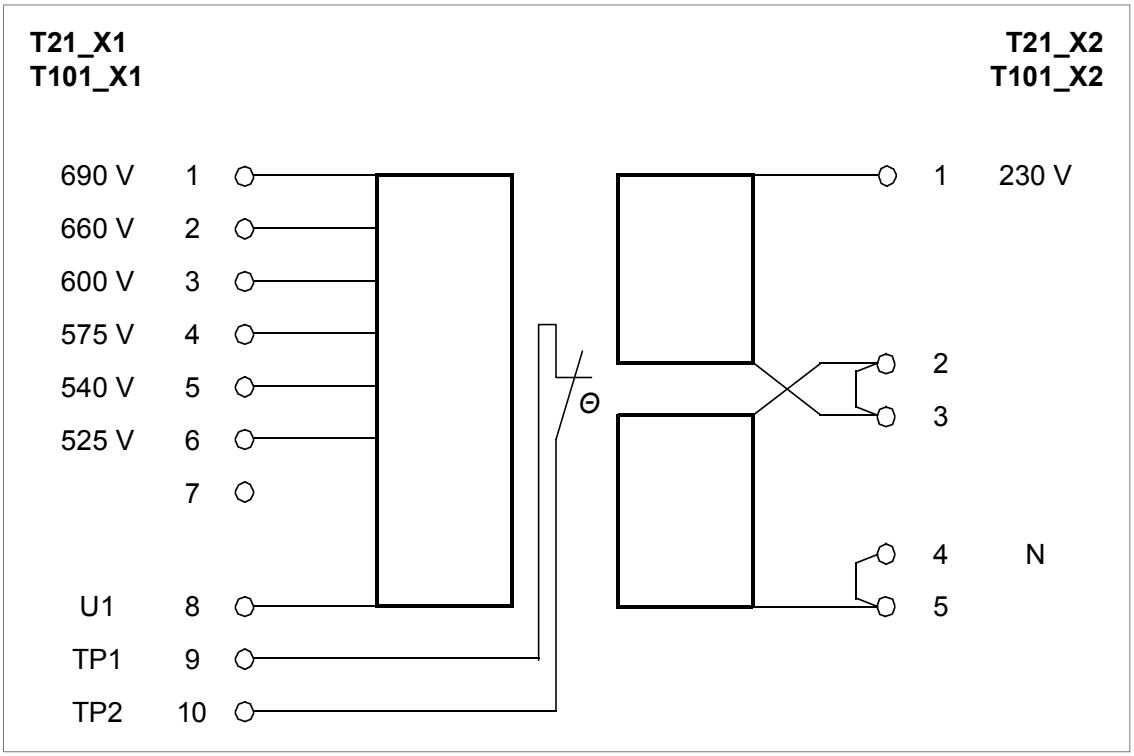
Do wprowadzania ustawień napięcia transformatorów T21 i T101 służą odpowiednio bloki zacisków T21_X1/X2 i T101_X1/X2. Ustawienia transformatora T111 są wprowadzane w

samym transformatorze. Informacje o lokalizacji transformatorów i bloków zacisków zawiera sekcja *Zasada działania i opis sprzętu (str. 29)*.

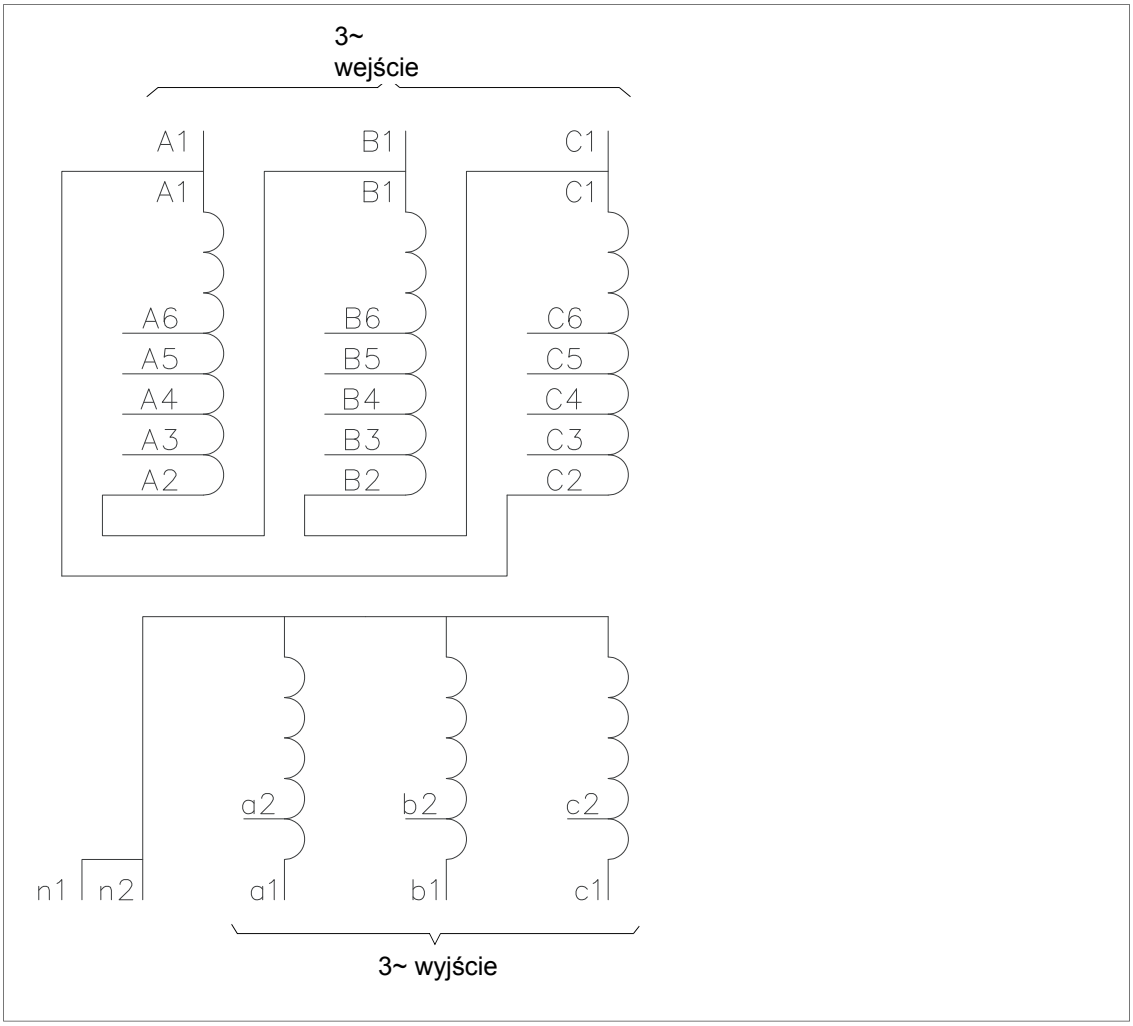
Ustawienia zaczepów transformatorów T21 i T101 (jednostki 400…500 V)



Ustawienia zaczepów transformatorów T21 i T101 (690 V)



Ustawienia zaczepów transformatora T111



	3~ wejście				3~ wyjście	
Napięcie zasilania	Zaciski	Ustawienia zaczepów			Zaciski	
		A1–	B1–	C1–	400 V (50 Hz)	320/340 V (60 Hz)
690 V	A1, B1, C1	C2	A2	B2	a1, b1, c1	a2, b2, c2
660 V	A1, B1, C1	C2	A2	B2	a1, b1, c1	a2, b2, c2
600 V	A1, B1, C1	C3	A3	B3	a1, b1, c1	a2, b2, c2
575 V	A1, B1, C1	C3	A3	B3	a1, b1, c1	a2, b2, c2
540 V	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
525 V	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
500 V	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
480 V	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
460 V	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
440 V	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
415 V	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2
400 V	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2
380 V	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2

Podłączanie kabli sterowania

W rozdziale *Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości (str. 135)* przedstawiono domyślne połączenia we/wy jednostki inwertera (z oprogramowaniem przemiennika częstotliwości ACS880). Domyślne połączenia we/wy mogą się różnić dla niektórych opcji sprzętowych. Rzeczywiste okablowanie przedstawiono na schematach obwodów dostarczonych z przemiennikiem częstotliwości. Informacje o innych programach sterujących zawierają odpowiednie podręczniki.

Procedura podłączenia kabla sterowania

OSTRZEŻENIE!

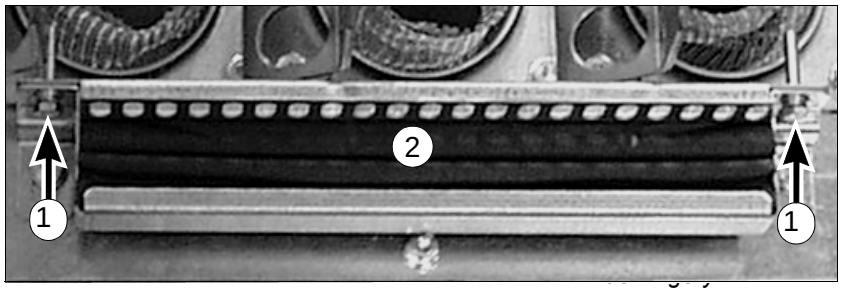
Należy przestrzegać instrukcji zawartych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

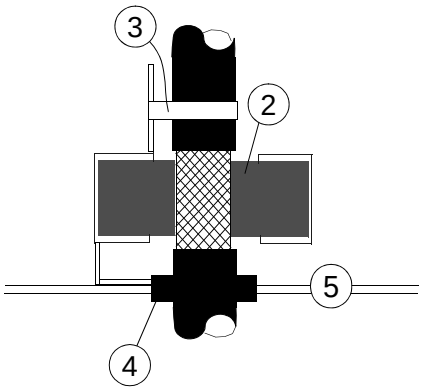
1. Przed rozpoczęciem pracy należy zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Poprowadzić kable sterowania do pomocniczej sekcji sterowania zgodnie z opisem w sekcji *Uziemienie zewnętrznych ekranów kabli sterowania w przepustach szafy* poniżej.
3. Poprowadzić kable sterowania zgodnie z opisem w sekcji *Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (str. 106)*.
4. Podłączyć kable sterowania zgodnie z opisem w sekcji *Podłączanie jednostki sterującej inwertera (A41) (str. 107)*.

Uziemienie zewnętrznych ekranów kabli sterowania w przepustach szafy

Uziemić zewnętrzne ekrany wszystkich kabli sterowania na całym obwodzie przy poduszkach przewodzących EMI:

1. Poluzować wkręty montażowe poduszek przewodzących EMI i rozsunąć poduszki.
2. Wyciąć odpowiednie otwory w gumowych dławikach w płycie przepustowej, a następnie poprowadzić kable przez te dławiki i poduszki do szafy.
3. Zdjąć plastikową osłonę kabla nad płytą przepustową tylko na odcinku umożliwiającym prawidłowe podłączenie odsłoniętego ekranu i poduszek przewodzących EMI.
4. Dokręcić dwie śruby mocujące, aby poduszki przewodzące EMI dociskały odsłonięty ekran.



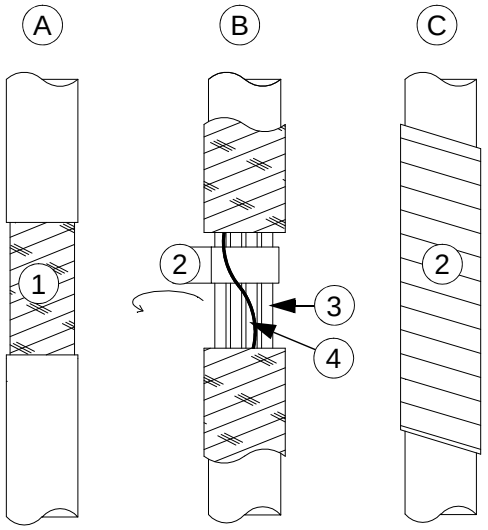


1	Wkręt mocujący
2	Poduszka przewodząca EMI
3	Element odciążający
4	Dławik
5	Płyta przepustowa

Uwaga 1: Ekrany umieścić w sposób ciągły jak najbliżej zacisków połączenia. Zabezpieczyć kable mechanicznie za pomocą elementu odciążającego kabla w przepuście.

Uwaga 2: Jeśli zewnętrzna powierzchnia ekranu jest nieprzewodząca:

- Wyciąć ekran w środkowej części odsłoniętego odcinka. Uważać, aby nie przeciąć przewodów uziomowych (jeśli istnieją).
- Obrócić ekran, aby odsłonić powierzchnię przewodzącą.
- Zakryć obrócony ekran i odsłonięty kabel folią miedzianą, aby zapewnić ciągłość ekranowania.



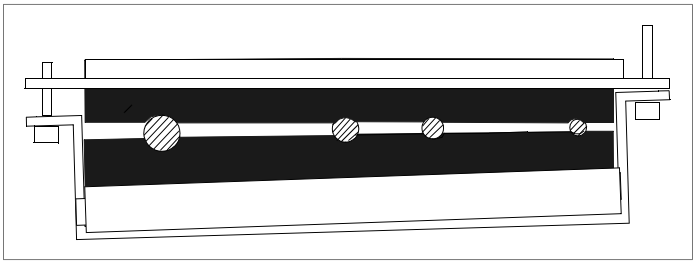
A	Odsłonięty kabel
B	Powierzchnia przewodząca odsłoniętego ekranu
C	Odsłonięta część zakryta folią miedzianą
1	Ekran kabla
2	Folia miedziana
3	Skrętka ekranowana
4	Przewód uziomowy

Uwaga dotycząca kabli wprowadzonych od góry: Możliwe jest zapewnienie odpowiedniej ochrony IP i EMC. jeśli każdy kabel ma własny gumowy dławik. Jeśli jednak do jednej szafy wchodzi wiele kabli sterowania, należy wcześniej zaplanować instalację w następujący sposób:

1. Przygotować listę kabli wchodzących do szafy.
2. Przydzielić kable biegnące prawą i lewą stroną szafy, aby uniknąć zbędnego krzyżowania kabli we wnętrzu szafy.
3. Posortować kable w każdej grupie według rozmiaru.
4. Pogrupować kable dla każdego dławika, zapewniając, że każdy kabel styka się prawidłowo z poduszkami po obu stronach.

Średnica kabla w mm	**Maks. liczba kabli na dławik**
≤ 13	4
≤ 17	3
< 25	2
≥ 25	1

5. Ułożyć wiązki pomiędzy poduszkami przewodzącymi EMI według rozmiaru od najgrubszego do najcieńszego.



6. Jeśli więcej niż jeden kabel przechodzi przez dławik, należy uszczelnić dławik, stosując produkt Loctite 5221 (nr katalogowy 25551) wewnątrz dławika.

Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy

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

Podłączanie jednostki sterującej inwertera (A41)

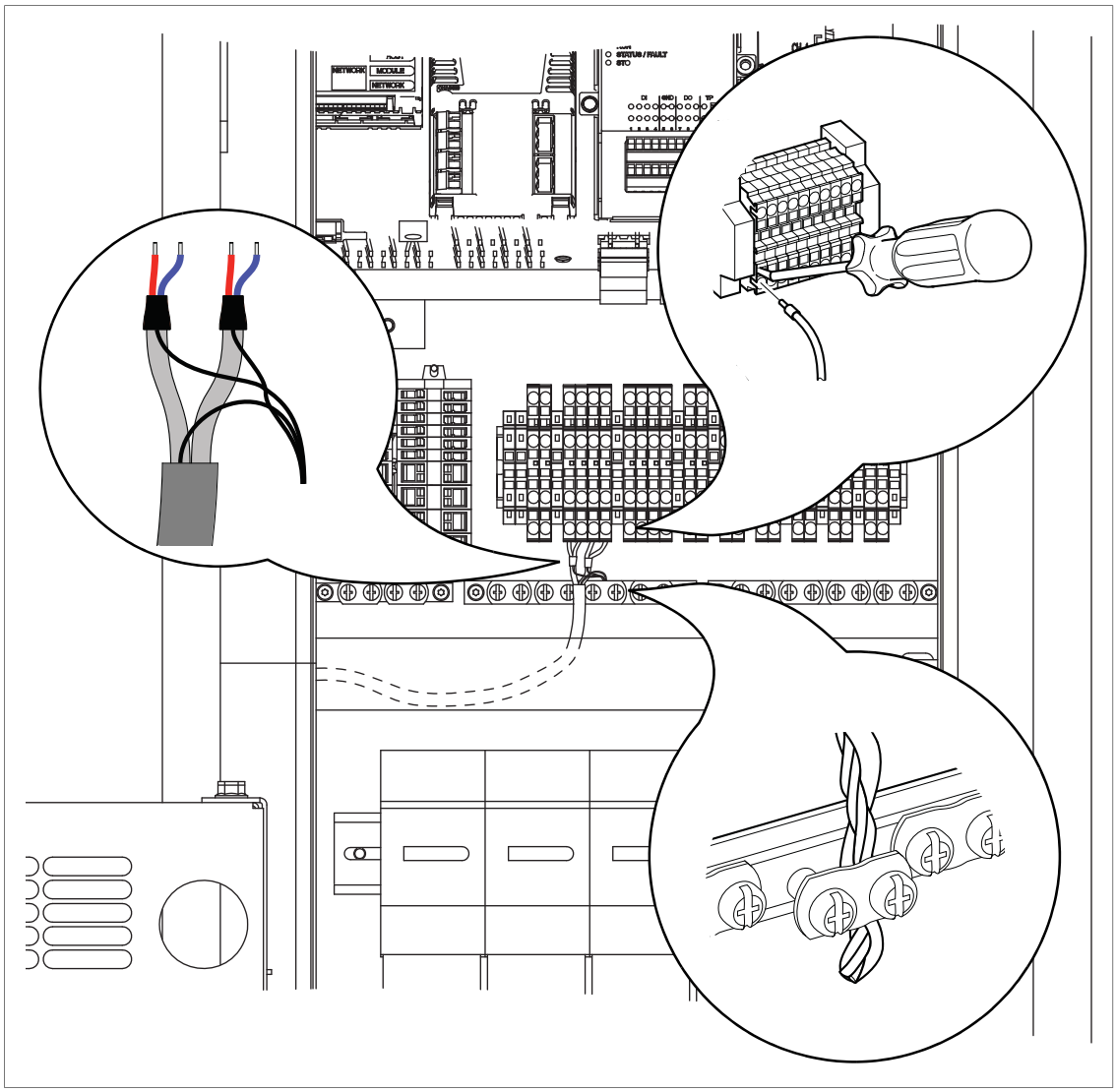
Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków jednostki sterującej lub bloku zacisków X504 (opcja +L504).

Podłączyć wewnętrzne ekrany skrętki i wszystkie osobne przewody uziomowe do zacisków uziomowych poniżej jednostki sterującej.

Poniższy rysunek przedstawia przemiennik częstotliwości z dodatkowym blokiem zacisków we/wy (opcja +L504). Bez bloku uziemienie jest podłączane w ten sam sposób.

Uwagi:

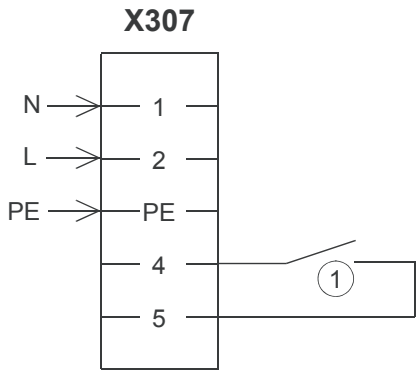
- W tym miejscu nie należy uziemiać zewnętrznego ekranu kabla, ponieważ jest on uziemiony w przepuście.
- Pary kabli sygnałowych powinny być skręcone ze sobą możliwie najbliżej zacisków. Skręcenie przewodu z jego przewodem powrotnym zmniejsza zakłócenia powodowane przez sprzężenie indukcyjne.



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

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

Podłączyć zewnętrzne zasilanie sterujące do bloku zacisków X307 w tylnej części płytki montażowej w sposób przedstawiony poniżej.



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

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

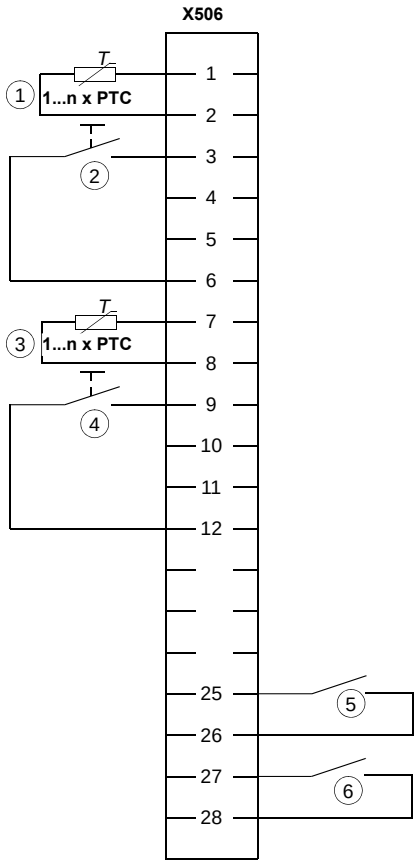
Podłączyć zewnętrzne przyciski zatrzymania awaryjnego zgodnie ze schematami obwodu dostarczonymi razem z przemiennikiem częstotliwości.

Okablowanie rozrusznika pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M602…+M610)

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

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

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



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

2 Zewnętrzny reset przekaźnika K74.

Uwaga:

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

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

4 Zewnętrzny reset przekaźnika K75.

Uwaga:

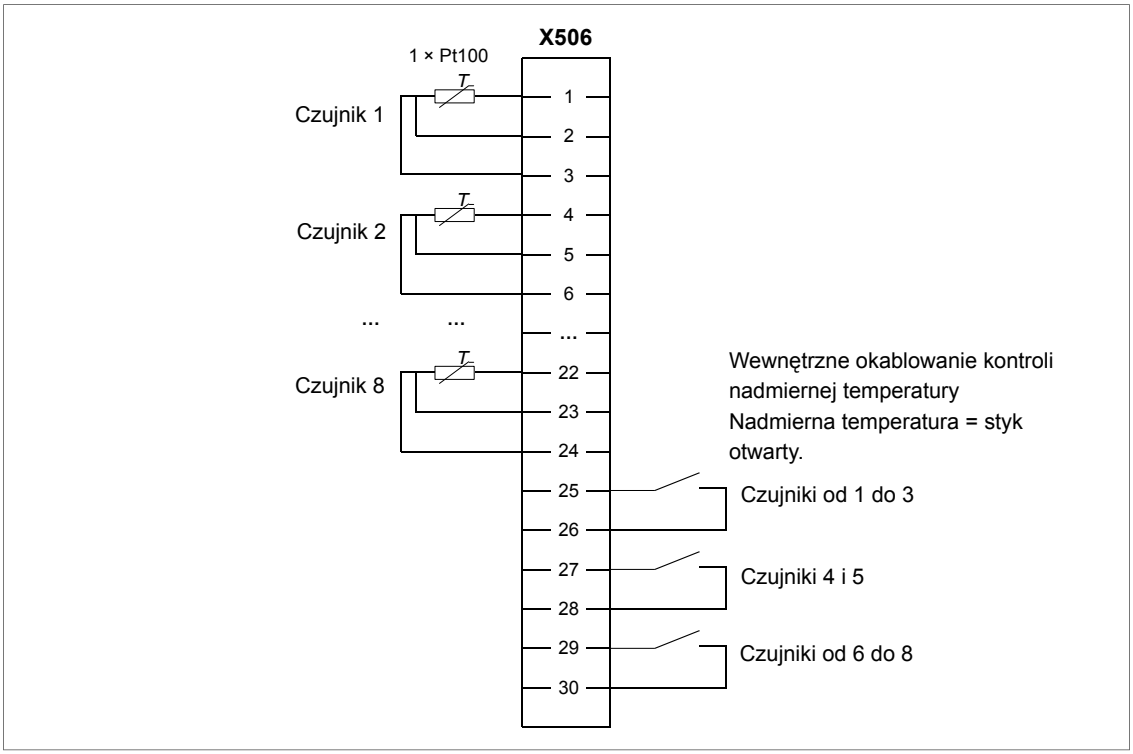
W przypadku opcji +L505 i +2L505 zaciski można mostkować w celu przeprowadzenia automatycznego resetu. Nie jest to jednak dozwolone w świetle regulacji ATEX.

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

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

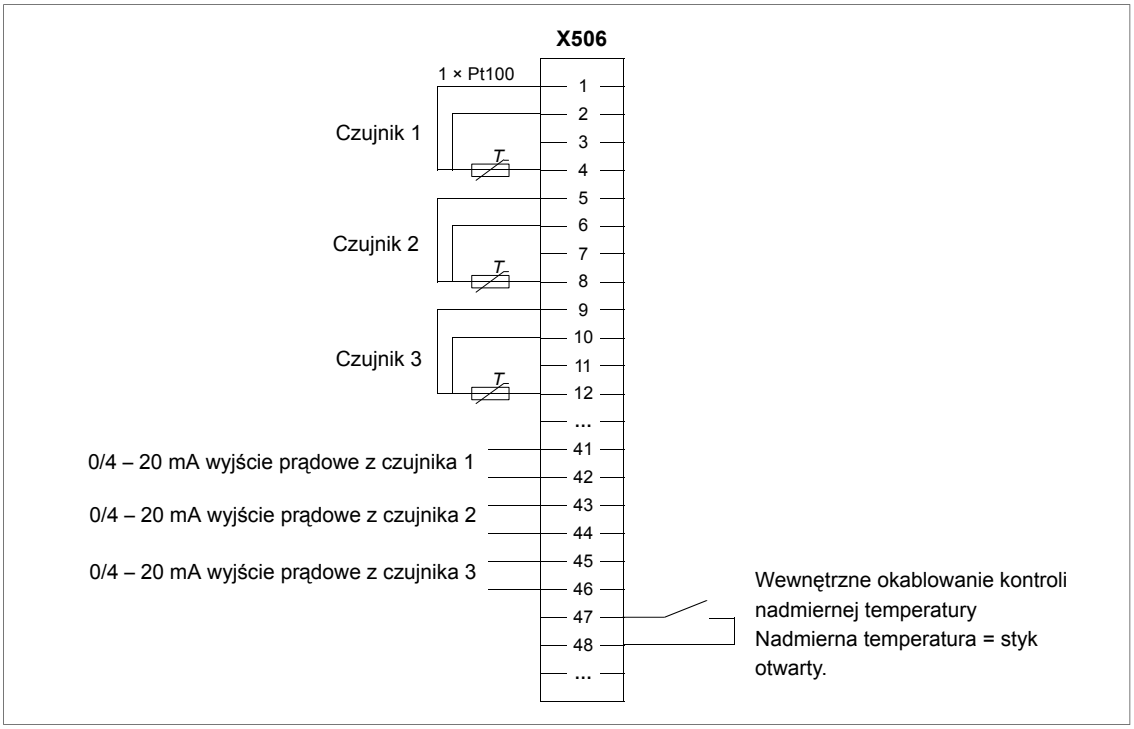
Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL506)

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



Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL514)

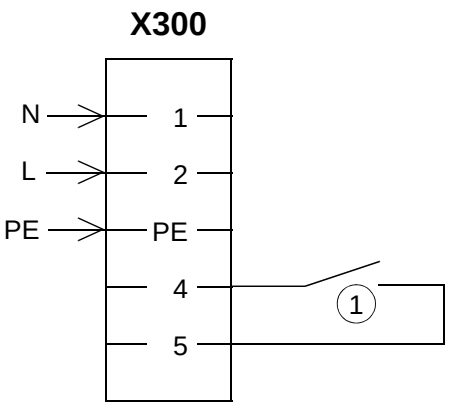
Zewnętrzne okablowanie trzech modułów czujników Pt100 przedstawiono poniżej. Obciążalność styku to 250 V AC 10 A. Dla zainstalowanego okablowania zobacz schematy obwodu dostarczone razem z przemiennikiem częstotliwości. W celu zapoznania się z instrukcjami dotyczącymi rozruchu opcji +nL514 patrz *ATEX-certified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



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

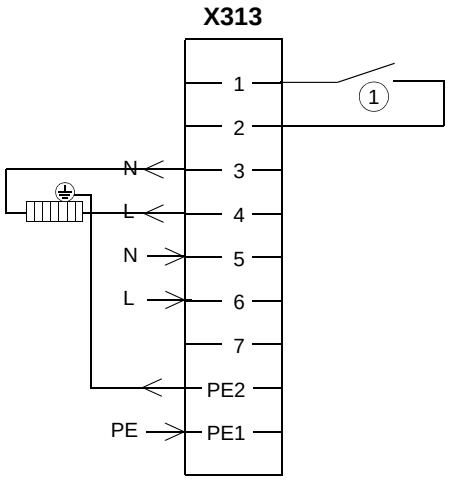
Zobacz schematy obwodu dostarczone razem z przemiennikiem częstotliwości.

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



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

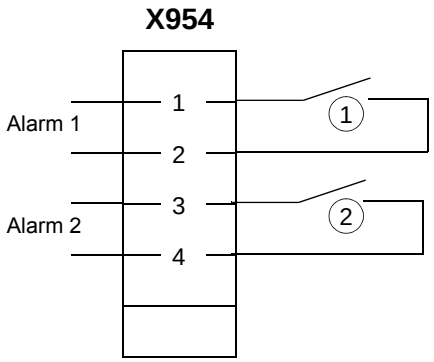
Podłączyć okablowanie grzejnika silnika do bloku zacisków X313 w sposób przedstawiony poniżej. Maksymalne zewnętrzne zasilanie 16 A.



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

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

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



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

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

Podłączanie kabli silnika (jednostki bez sekcji ze wspólnymi zaciskami silnika lub wyjściowego filtra sinusoidalnego)

W przypadku jednostek bez sekcji ze wspólnymi zaciskami silnika lub wyjściowego filtra sinusoidalnego kable silnika są podłączane do szyn zbiorczych znajdujących się za modułami inwertera. Lokalizacje i wymiary szyn zbiorczych są przedstawione na rysunkach wymiarowych dostarczonych z przemiennikiem częstotliwości, a także na przykładowych rysunkach zawartych w tym podręczniku użytkownika w rozdziale *Wymiary*.

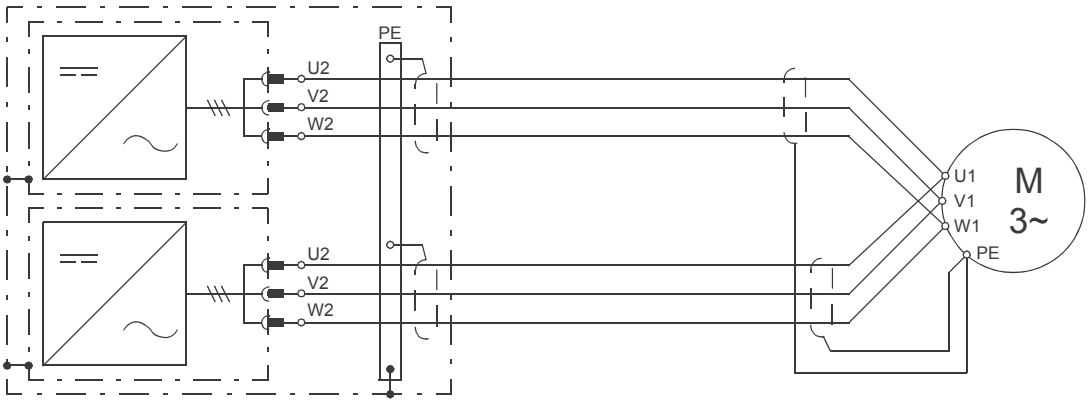
Aby zapewnić możliwie najwięcej miejsca na pracę, moduły można całkowicie wyjąć z szafy. Odpowiednie instrukcje zawiera sekcja *Wyjmowanie modułów inwertera (str. 116)*.

Wyjęcie tylko jednego wózka wentylatora z każdego modułu należy wziąć szczególnie pod uwagę w przypadku wielu modułów inwertera w tej samej sekcji. Tak jest szybciej niż w przypadku wyjmowania całego modułu. W tym przypadku jednak jest mniej miejsca na pracę przy połączeniach. Odpowiednie instrukcje zawiera sekcja *Wyjmowanie i ponowny montaż wózka wentylatora modułu inwertera (str. 120)*.

Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w sekcję ze wspólnymi zaciskami silnika (opcja +H359) lub wyjściowy filtr sinusoidalny (opcja +E206), należy wykonać czynności opisane w sekcji *Podłączanie kabli silnika (jednostki z sekcją ze wspólnymi zaciskami silnika lub wyjściowym filtrem sinusoidalnym) (str. 124)*.

Schemat podłączania silnika (bez opcji +H366)

Wszystkie równolegle podłączane moduły inwertera muszą mieć osobne połączenia kablowe z silnikiem. W przepustach kabla należy stosować uziemienie obwodowe (360 stopni).

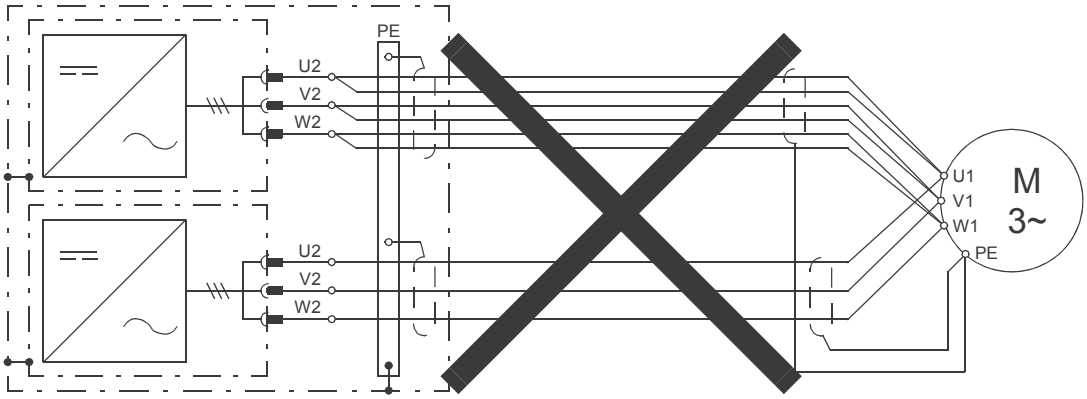


Sekcje jednostki inwertera

Informacje o zalecanych typach kabli zawiera rozdział *Rozmiary kabli wyjściowych*.

OSTRZEŻENIE!

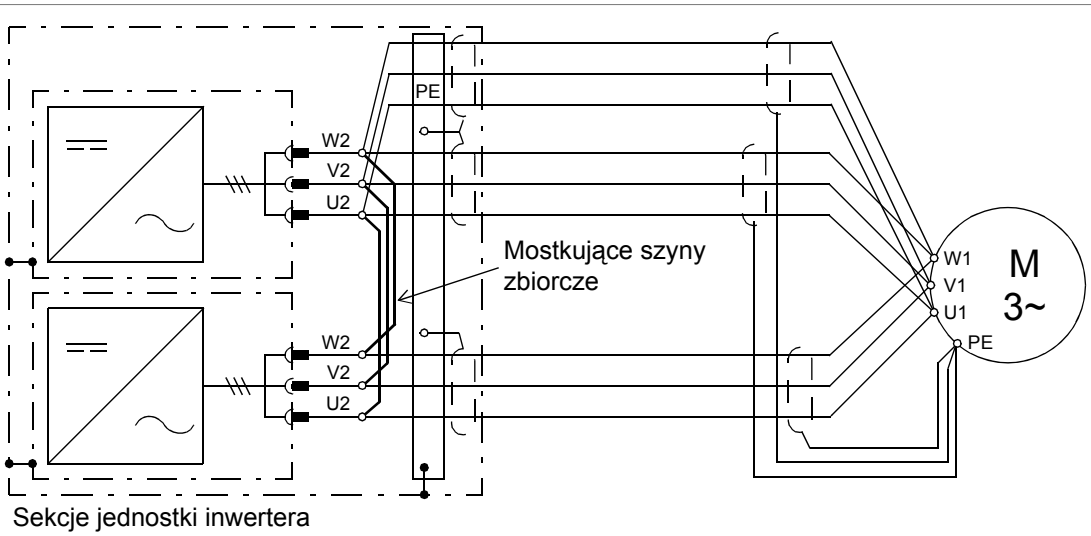
Kable prowadzone z wszystkich modułów inwertera do silnika muszą być identyczne fizycznie pod względem typu, przekroju poprzecznego i długości.



Sekcje jednostki inwertera

Schemat podłączania silnika (z opcją +H366)

W przypadku opcji +H366 wyjściowe szyny zbiorcze modułów inwertera **w tej samej sekcji** są połączone przy użyciu mostkujących szyn zbiorczych. Mostkowanie umożliwia równoważnie prądu silnika między modułami, a tym samym zwiększa możliwości stosowania kabli. Można na przykład użyć kilku kabli, które w innym przypadku nie byłyby równo rozłożone między modułami inwertera.



Sekcje jednostki inwertera

Informacje o zalecanych typach kabli zawiera rozdział *Dane techniczne* w sekcji *Rozmiary kabli wyjściowych*.

OSTRZEŻENIE!

Połączenie mostkowe może wytrzymać znamionową wartość wyjściową jednego modułu inwertera. W przypadku trzech modułów równoległych należy upewnić się, że obciążalność mostkowania nie została przekroczona. Jeśli na przykład kable łączą się z wyjściową szyną zbiorczą tylko w jednym module, należy użyć środkowego modułu.

Uwaga:

Opcja +H366 łączy tylko wyjścia modułów inwertera w tej samej sekcji. Nie łączy modułów zainstalowanych w różnych sekcjach. Oznacza to, że gdy przemiennik częstotliwości ma

---

wiele sekcji inwertera (czyli dwie sekcje zawierające po dwa moduły), należy upewnić się, że okablowanie silnika jest identyczne w przypadku obu sekcji.

Procedura

Wyjmowanie modułów inwertera

Aby zapewnić więcej miejsca na pracę związaną z okablowaniem, można wyjąć całe moduły inwertera, a nie tylko wózki wentylatorów.

Należy się zapoznać z poniższymi rysunkami.

OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji zawartych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi sekcji modułu inwertera.
3. Zdjąć osłonę w górnej części sekcji.
4. Odłączyć blok zacisków [X50] w górnej części modułu.
5. Odłączyć szyny zbiorcze DC od modułu. Zapisać informacje o układzie elementów oraz rozmieszczeniu wkrętów i podkładek.
6. Odłączyć okablowanie podłączone do zacisków w przedniej części modułu (w tym światłowodów). Odłożyć na bok odłączone kable.
7. Przymocować rampę do wyciągania / instalacji modułu (dołączona) u dołu szafy tak, aby zaczepy uchwytu mocującego weszły w otwory rampy.

OSTRZEŻENIE!

Nie należy używać rampy dołączonej do przemiennika częstotliwości przy wysokości cokołu większej niż 50 mm.

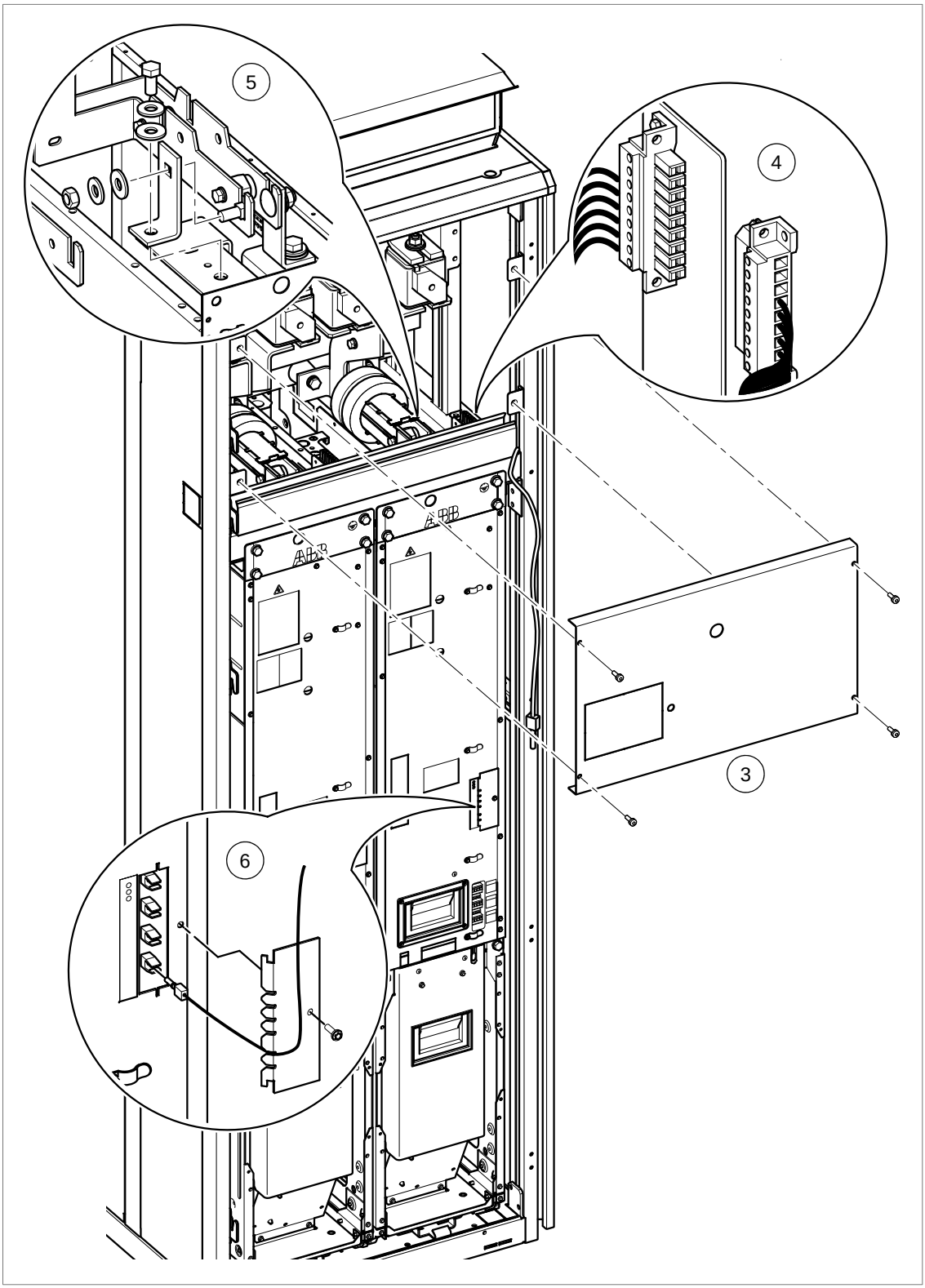
8. Odkręcić dwa wkręty w dolnej przedniej części modułu.

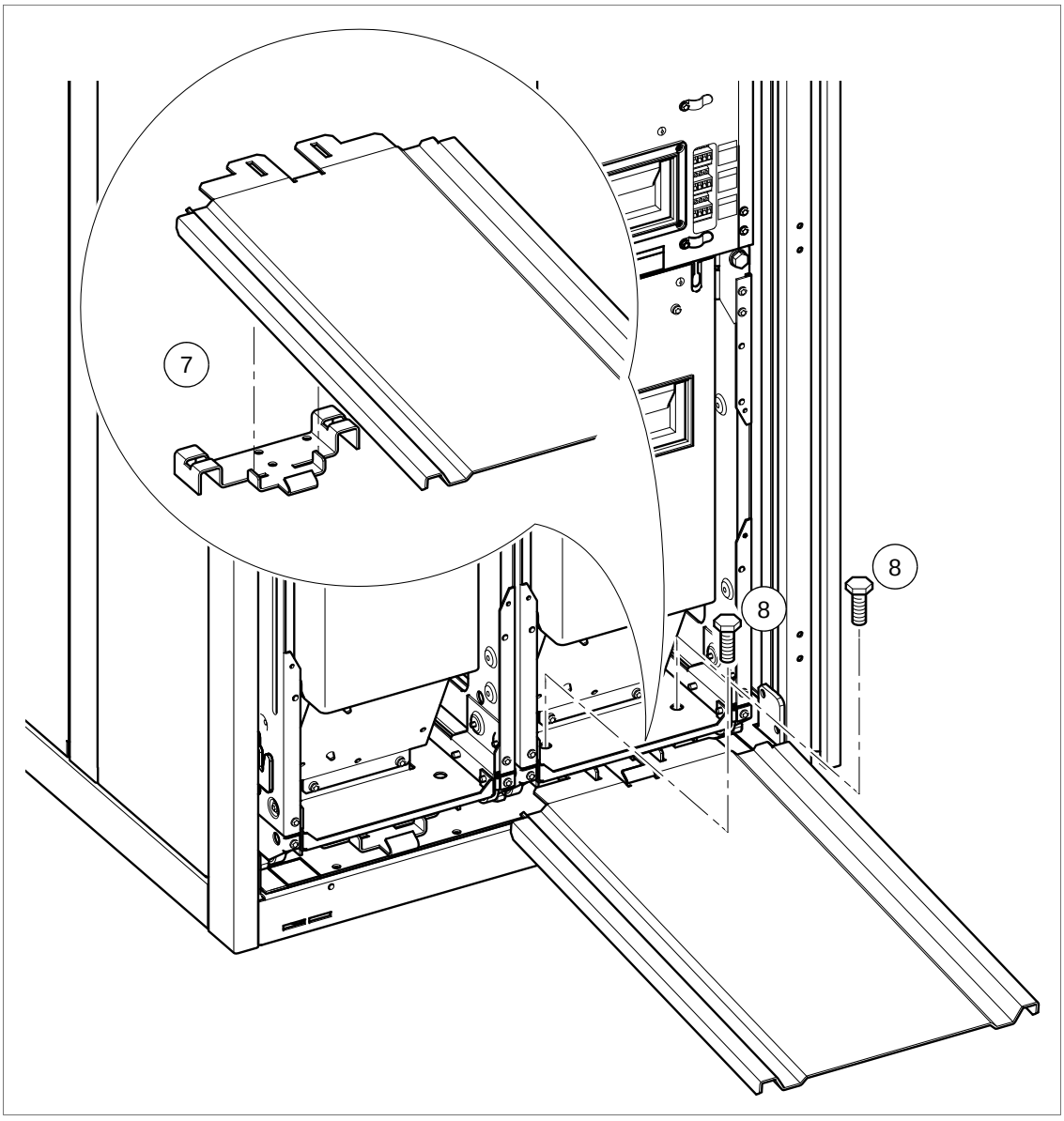
OSTRZEŻENIE!

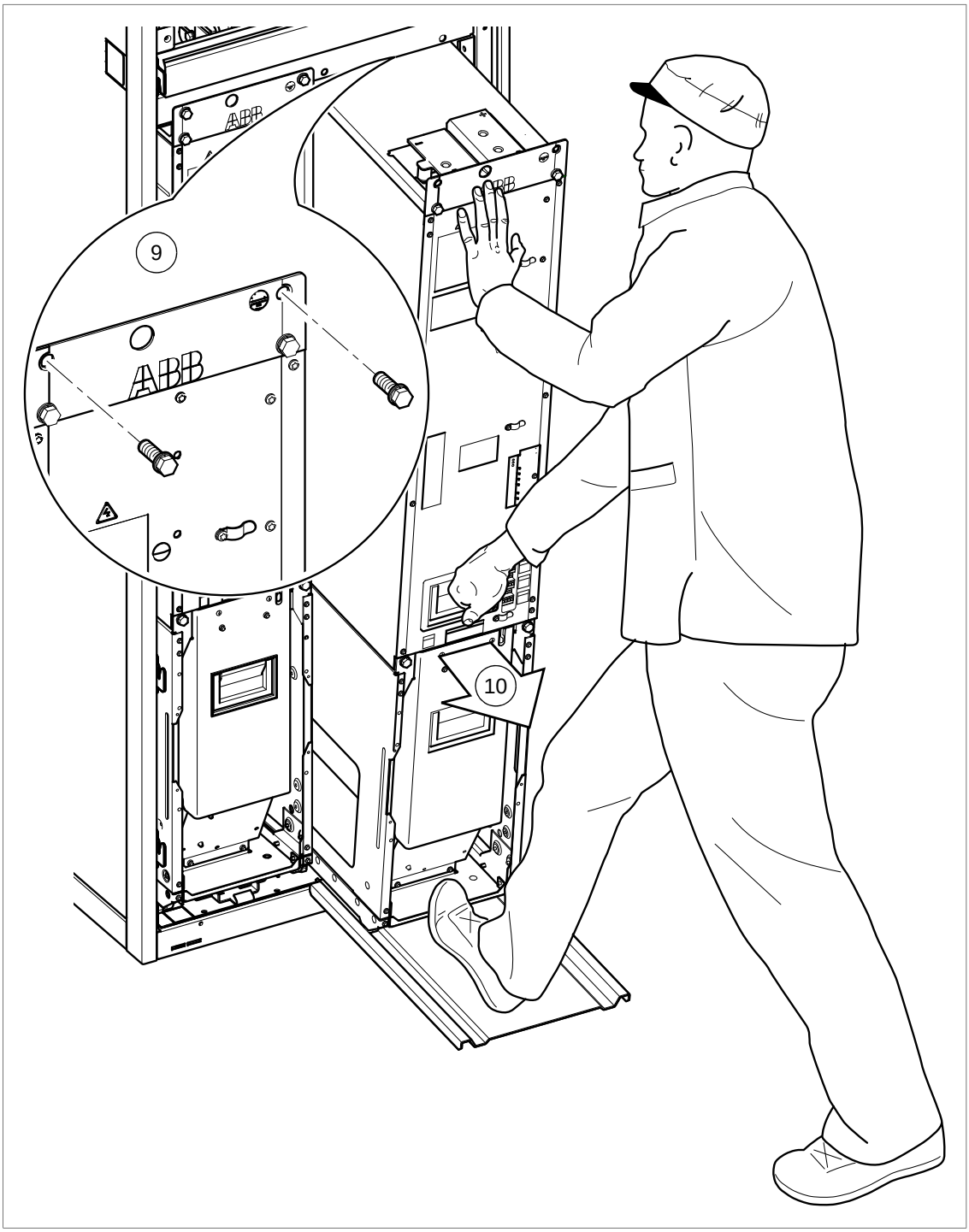
Przed kontynuowaniem należy się upewnić, że szafa stoi prosto, lub unieruchomić koła modułu.

9. Odkręcić dwa wkręty w górnej przedniej części modułu.
10. Ostrożnie wysunąć moduł wzdłuż rampy. Pociągając za uchwyt prawą ręką, utrzymywać stały nacisk jedną stopą na podstawę modułu, aby uniknąć jego wywrócenia na tylną część.
11. Przestawić moduł w bezpieczne miejsce z dala od miejsca pracy i upewnić się, że się nie przewróci. Unieruchomić koła modułu, jeśli podłoga nie jest całkowicie prosta.
12. Powtórzyć procedurę w przypadku pozostałych modułów inwertera.

Następnie należy przejść do sekcji *Podłączanie kabli silnika (str. 122)*


5
4
3
6


7
8
8


9
ABB
10

Wyjmowanie i ponowny montaż wózka wentylatora modułu inwertera

Należy się zapoznać z poniższymi rysunkami.

OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji zawartych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa (str. 15)*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

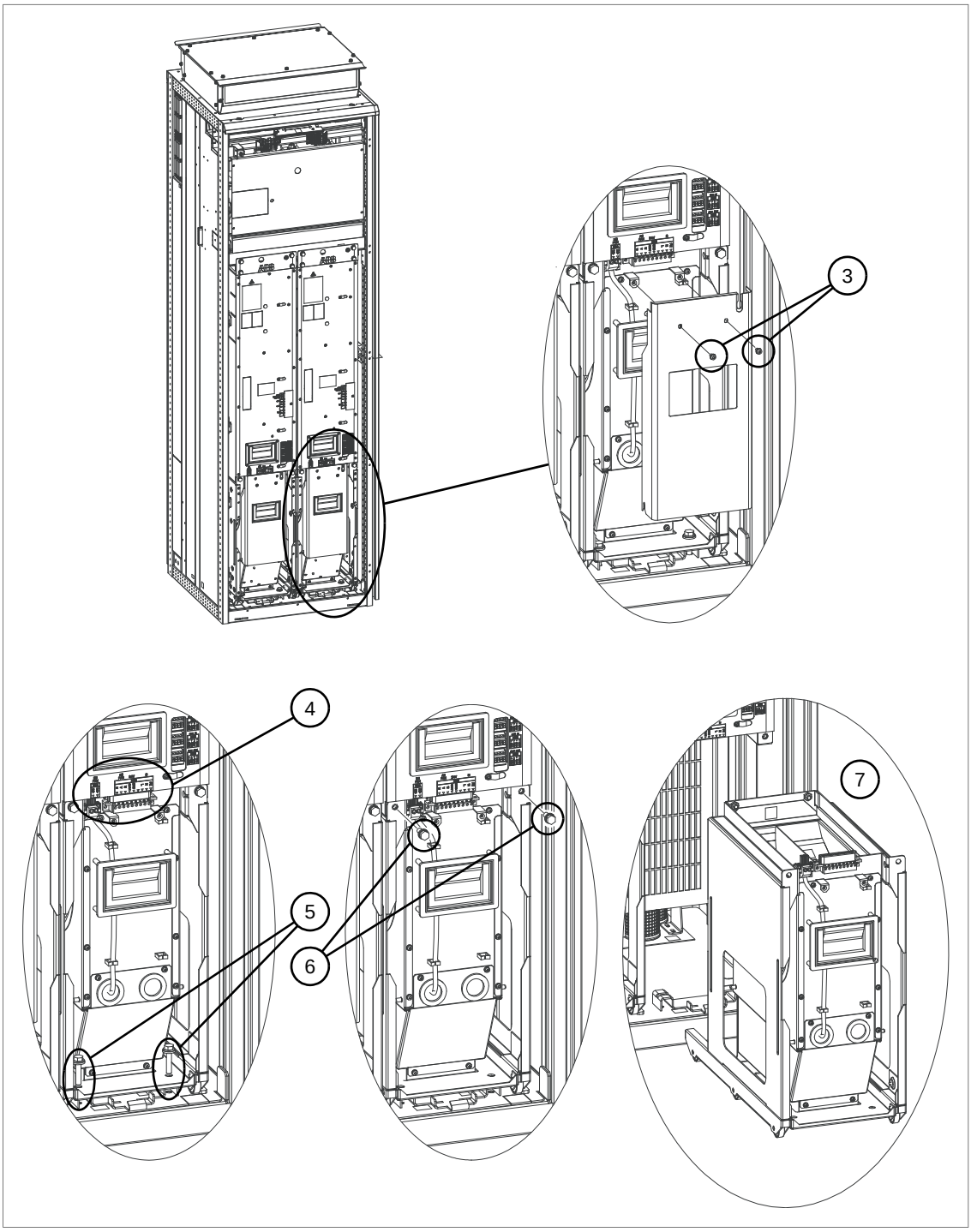
1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi sekcji modułu inwertera.
3. Odkręcić wkręty mocujące przednią osłonę. Podnieść nieznacznie osłonę, aby ją zwolnić.
4. Odłączyć kable w górnej części wózka wentylatora.
5. Odkręcić dwa wkręty w dolnej części wózka wentylatora.

OSTRZEŻENIE!

Przed kontynuowaniem należy upewnić się, że dwa wkręty mocujące górną część modułu inwertera znajdują się na swoim miejscu.

6. Odkręcić dwa wkręty w górnej części wózka wentylatora.
7. Wyciągnąć wózek wentylatora.
8. Powtórzyć procedurę w przypadku pozostałych wózków wentylatora w tej samej sekcji.

Następnie należy przejść do sekcji *Podłączanie kabli silnika (str. 122)*.


3
4
5
6
7

Podłączanie kabli silnika

Należy się zapoznać z poniższymi rysunkami.

OSTRZEŻENIE!

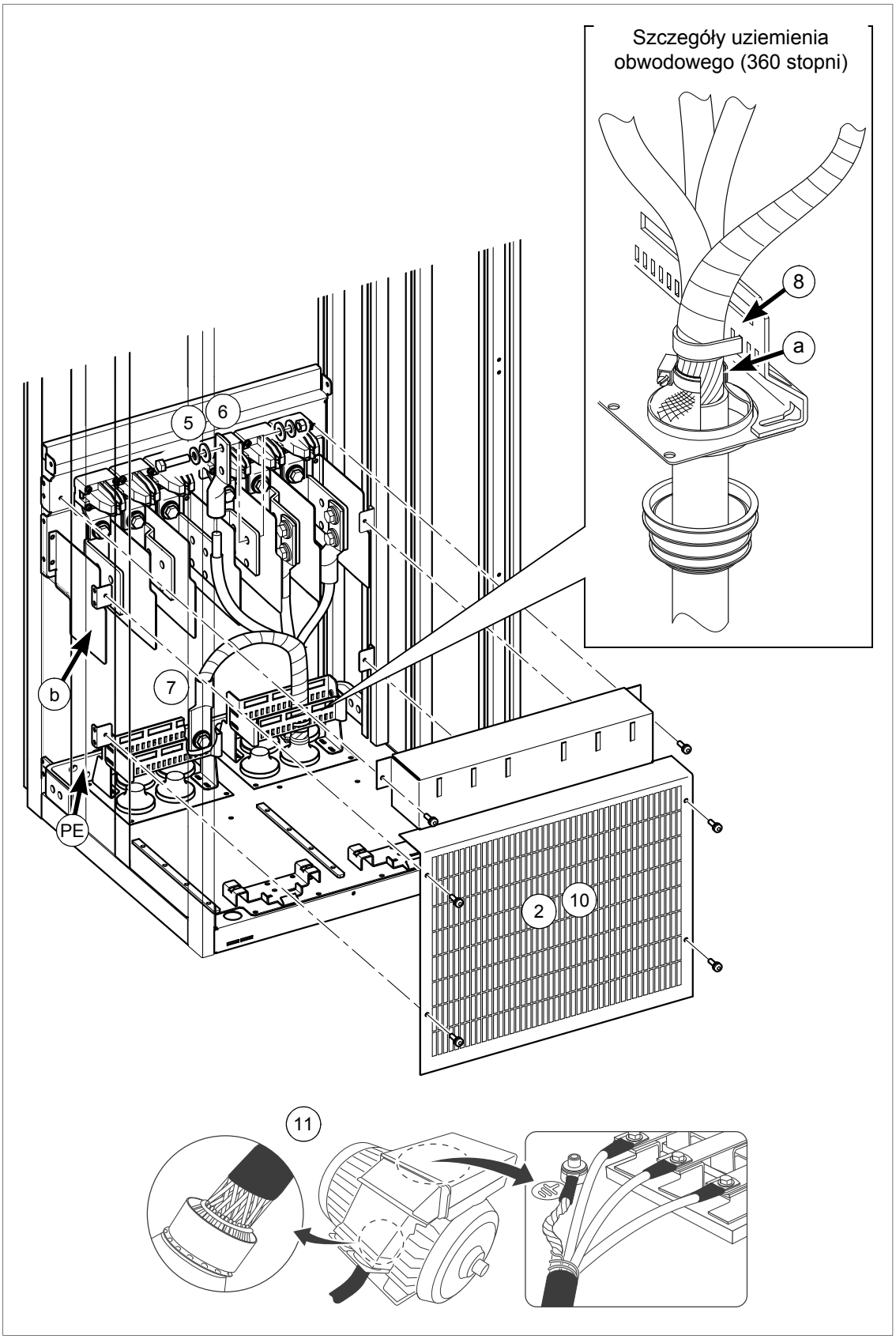
Należy przestrzegać instrukcji opisanych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Zdjąć przednią osłonę wyjściowych szyn zbiorczych.
3. W przypadku uziemienia obwodowego (360 stopni) ekranu przy wejściu kabla zdjąć zewnętrzną warstwę każdego kabla w miejscu przechodzenia przez wejście kabla (a).
4. Przyciąć kabel do odpowiedniej długości i ściągnąć izolację na końcach poszczególnych przewodów. Skręcić razem fragmenty ekranu, aby utworzyć osobny przewodnik i owinąć go taśmą.
5. Zacisnąć odpowiednie zaciski oczkowe na przewodach fazowych i przewodzie uziomowym. Informacje o rozmiarach wyjściowych szyn zbiorczych zawiera rozdział *Dane techniczne*.
6. Podłączyć przewody fazowe kabla silnika do zacisków U2, V2 i W2. Można tymczasowo usunąć plastikowe izolatory (b) między szynami zbiorczymi, aby ułatwić pracę przy podłączaniu.

OSTRZEŻENIE!

Plastikowe izolatory (b) muszą zostać umieszczone między szynami zbiorczymi przed włączeniem inwertera.

7. Podłączyć ekran (oraz wszystkie przewody uziomowe) kabla do szyny zbiorczej PE blisko wejść kabli.
8. Zabezpieczyć kable mechanicznie.
9. Powtórzyć procedurę w przypadku każdego kabla silnika.
10. Założyć ponownie zdjętą wcześniej osłonę.
11. Podłączyć kable do silnika zgodnie z instrukcjami jego producenta. Zwrócić szczególną uwagę na kolejność faz. Aby zminimalizować zakłócenia radiowe, uziemić ekran kabla silnika obwodowo (360 stopni) na wejściu kabla do skrzynki z zaciskami silnika lub uziemić spłaszczony skręcany ekran (szerokość > 1/5 długości).


Szczegóły uziemienia
obwodowego (360 stopni)
8
a
5
6
7
b
PE
2
10
11

Ponowny montaż wózka wentylatora modułu inwertera

Jeśli zamiast tylko wózka wentylatora wyjęto cały moduł inwertera, należy przejść do sekcji *Ponowny montaż modułu inwertera w sekcji* poniżej.

Ponowny montaż wózka wentylatora to procedura jego wyjmowania w odwrotnej kolejności. Patrz sekcja *Wyjmowanie i ponowny montaż wózka wentylatora modułu inwertera (str. 120)*.

Ponowny montaż modułu inwertera w sekcji

OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji opisanych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Należy się upewnić, że wewnątrz sekcji nie znajdują się narzędzia, pył ani ciała obce.
2. Jeśli jeszcze tego nie zrobiono, przymocować rampę do wyciągania / instalacji modułu (dołączona) u dołu szafy tak, aby zaczepy uchwytu mocującego weszły w otwory rampy.
3. Wepchnąć moduł po rampie i do wnętrza sekcji.
   - **Trzymać palce daleko od krawędzi przedniej płyty modułu, aby uniknąć ich przyszczypnięcia.**
   - **Utrzymywać stały nacisk jedną stopą na podstawę modułu, aby uniknąć wywrócenia modułu na jego tylną część.**
4. Przymocować górną przednią część modułu przy użyciu dwóch śrub. Dokręcić z momentem 22 N·m (16 lbf·ft).
5. Przymocować dolną przednią część modułu przy użyciu dwóch śrub. Dokręcić z momentem 22 N·m (16 lbf·ft).
6. Zdemontować rampę.
7. Przymocować szyny zbiorcze DC do modułu. Dokręcić z momentem 70 N·m (52 lbf·ft).
8. Ponownie podłączyć blok zacisków [X50] u góry modułu.
9. Ponownie podłączyć okablowanie i światłowody do zacisków w przedniej części modułu.
10. Powtórzyć procedurę w przypadku pozostałych modułów inwertera.
11. Ponownie zamontować osłonę w górnej części sekcji.

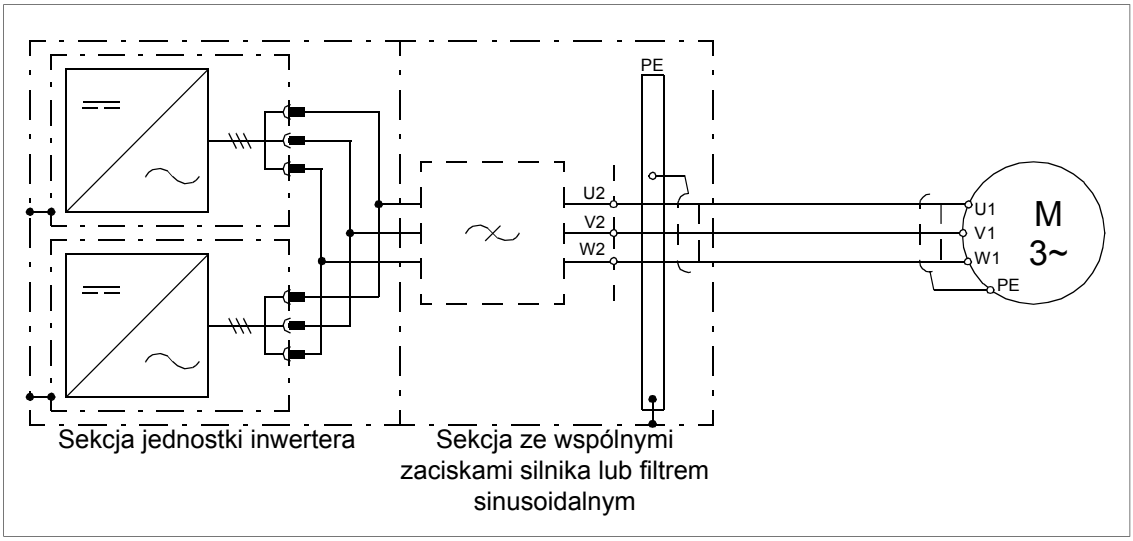
Podłączanie kabli silnika (jednostki z sekcją ze wspólnymi zaciskami silnika lub wyjściowym filtrem sinusoidalnym)

Wyjściowe szyny zbiorcze

Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję +H359, kable silnika są podłączane w sekcji ze wspólnymi zaciskami silnika. Podobnie w przypadku wyposażenia przemiennika częstotliwości w opcję +E206 (wyjściowy filtr sinusoidalny) kable silnika są podłączane do wyjściowych szyn zbiorczych w sekcji filtra sinusoidalnego.

W obu przypadkach lokalizacje i wymiary szyn zbiorczych są przedstawione na rysunkach wymiarowych dostarczonych z przemiennikiem częstotliwości, a także na przykładowych rysunkach zawartych w tym podręczniku użytkownika.

Schemat podłączania



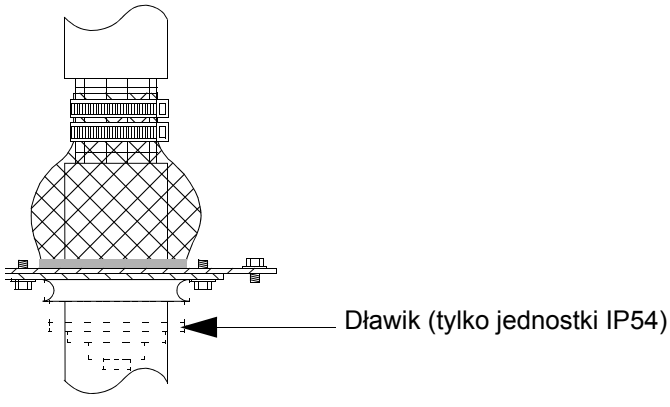
Informacje o zalecanych typach kabli zawiera rozdział *Dane techniczne*.

Procedura

OSTRZEŻENIE!

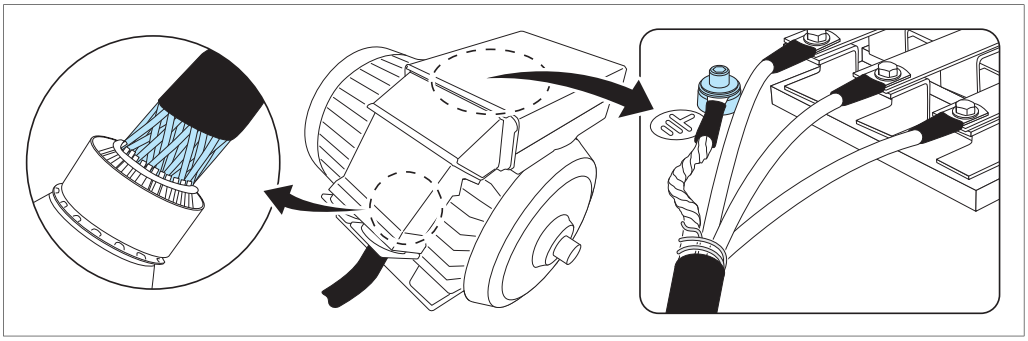
Należy przestrzegać instrukcji opisanych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi sekcji ze wspólnymi zaciskami silnika lub filtrem sinusoidalnym i zdjąć osłonę.
3. Poprowadzić kable do sekcji. Dokonać uziemienia obwodowego (360 stopni) przy wejściu kabla.



4. Przyciąć kabel do odpowiedniej długości. Ściągnąć izolację z kabli i przewodów.
5. Skręcić ekrany kabli w wiązki i podłączyć wiązki do szyny zbiorczej PE w sekcji.
6. Podłączyć wszystkie osobne przewody/kable uziomowe do szyny zbiorczej PE w sekcji.
7. Podłączyć przewody fazowe do zacisków wyjściowych. Użyć momentów podanych w sekcji *Momenty dokręcania (str. 211)*.
8. Ponownie założyć wszystkie zdjęte wcześniej osłony i zamknąć drzwi sekcji.

9. Podłączyć kable do silnika zgodnie z instrukcjami jego producenta. Zwrócić szczególną uwagę na kolejność faz. Aby zminimalizować zakłócenia radiowe, uziemić ekran kabla silnika obwodowo (360 stopni) na przepuście skrzynki z zaciskami silnika lub uziemić spłaszczony skręcany ekran (szerokość > 1/5 długości).



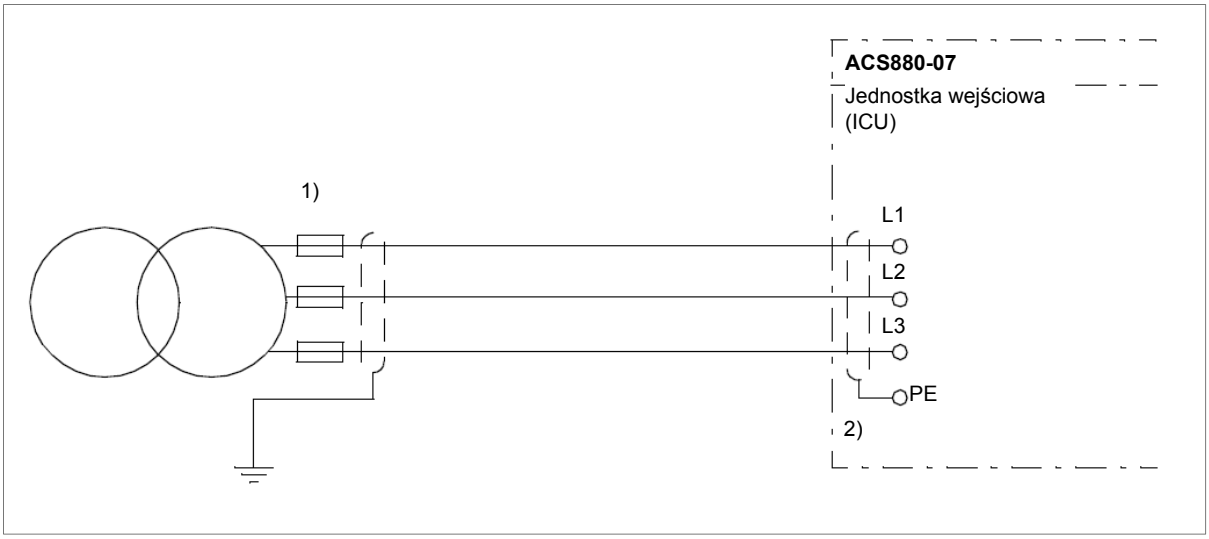
Podłączanie zespołu zewnętrznego rezystora hamowania

Patrz sekcja *Montaż elektryczny niestandardowego rezystora hamowania (str. 279)*.

Lokalizacje zacisków zawierają rysunki wymiarowe dostarczone z jednostką i przykładowe rysunki wymiarowe w rozdziale *Wymiary*.

odłączanie wejściowych kabli zasilania

Schemat podłączania, jednostki 6-impulsowe



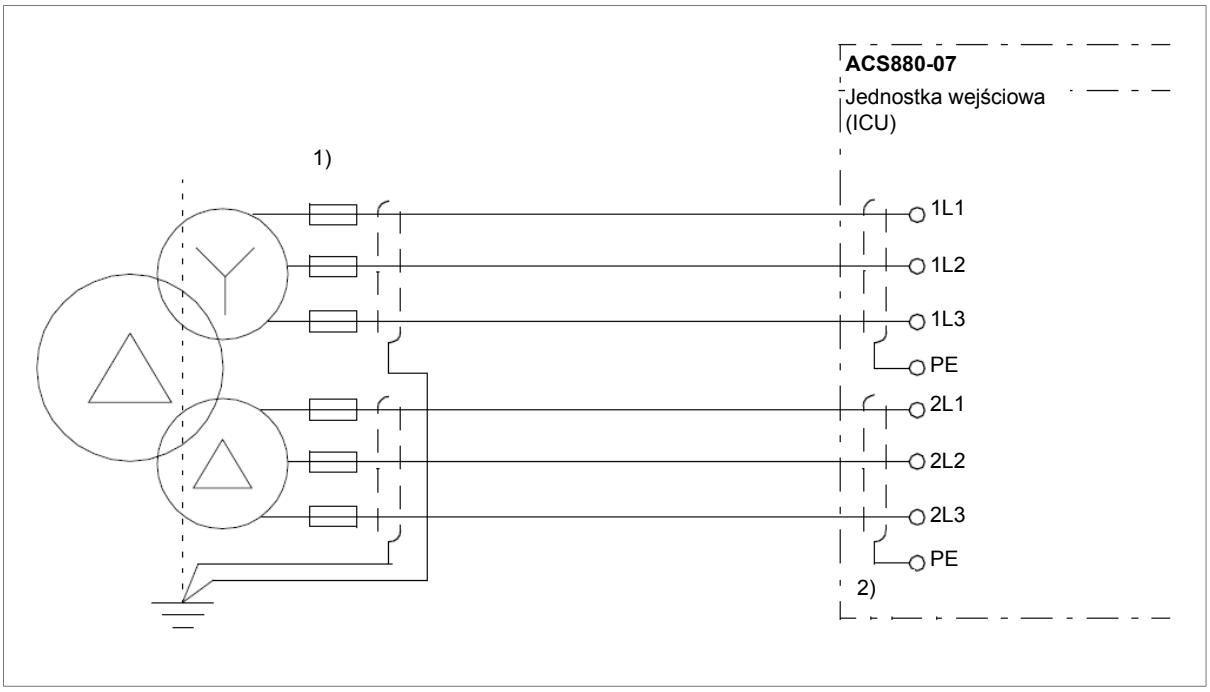
1) Bezpieczniki lub inne środki ochrony.

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.

Uwaga:

Należy użyć osobnego ochronnego kabla uziomowego (1a) lub kabla z osobnym przewodem uziomowym (1b), jeśli przewodność ekranu nie spełnia wymagań ochronnego przewodu uziomowego.

Schemat podłączania, jednostki 12-impulsowe



1) Bezpieczniki lub inne środki ochrony.

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.

Uwaga:

Należy użyć osobnego ochronnego kabla uziomowego (1a) lub kabla z osobnym przewodem uziomowym (1b), jeśli przewodność ekranu nie spełnia wymagań ochronnego przewodu uziomowego.

Układ zacisków połączeń i przepustów kabli wejściowych

Lokalizacje i wymiary szyn zbiorczych są przedstawione na rysunkach wymiarowych dostarczonych z przemiennikiem częstotliwości. Można też skorzystać z przykładowych rysunków zawartych w tym podręczniku użytkownika.

Procedura podłączania

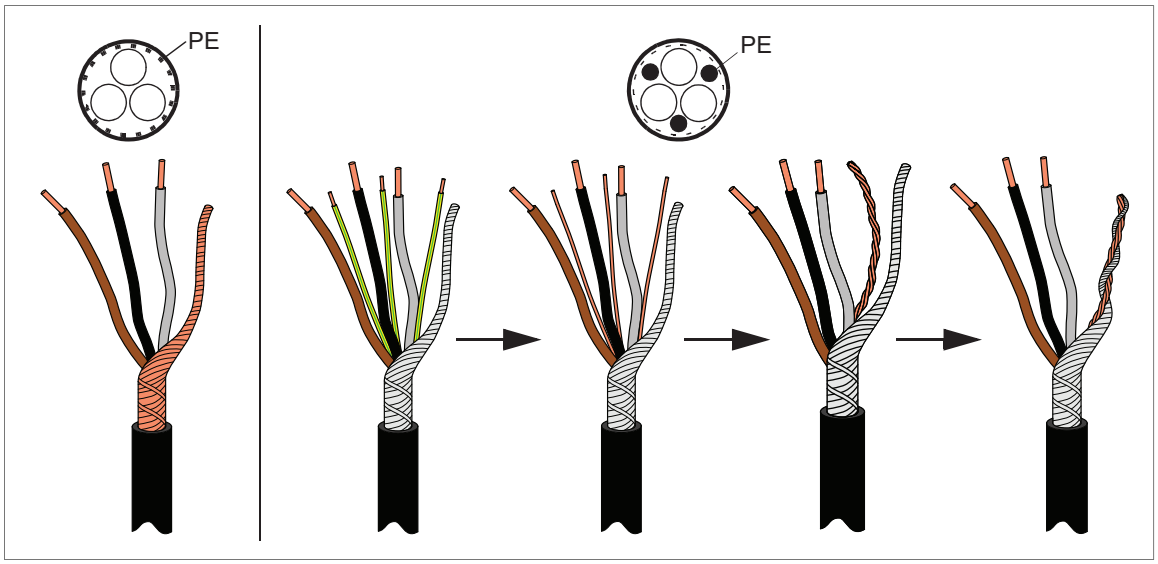
OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji opisanych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

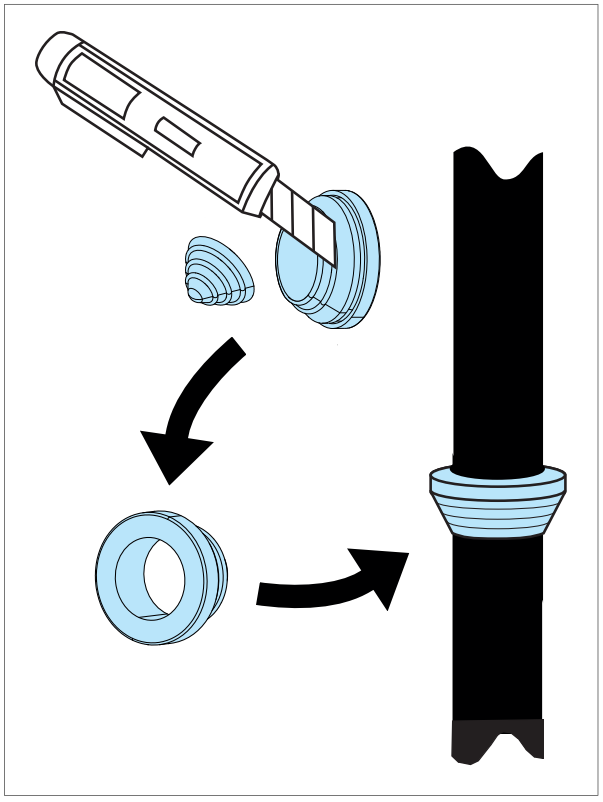
1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi sekcji wejściowej. otworzyć drzwi sekcji modułu zasilania oraz inwertera.
3. Zdjąć osłony zacisków wejściowych.
4. Zdjąć od 3 do 5 cm zewnętrznej izolacji kabli nad płytką przepustową w celu wykonania uziemienia obwodowego (360 stopni) wysokiej częstotliwości.
5. Przygotować końcówki kabli.

OSTRZEŻENIE! Styk aluminium z aluminium

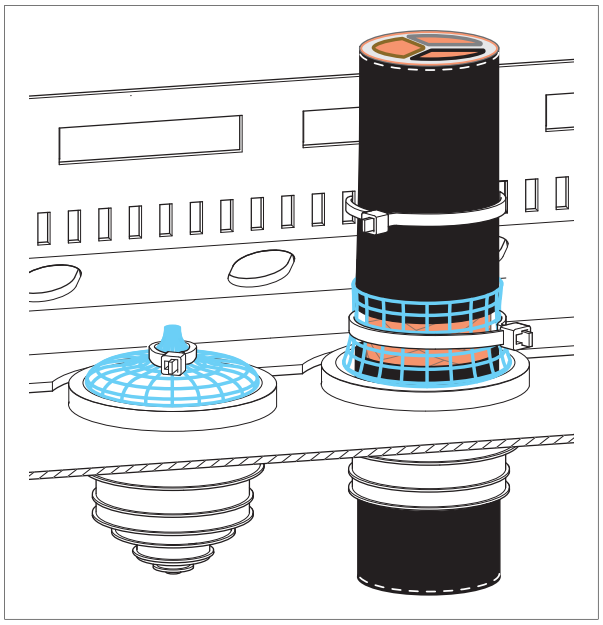
Należy nałożyć smar na odsłonięte aluminiowe przewody przed ich połączeniem z końcówkami aluminiowych kabli bez osłony. Należy przestrzegać instrukcji producenta smaru. Styk aluminium z aluminium może spowodować utlenianie powierzchni styku.



6. Jeśli używana jest izolacja przeciwpożarowa, w warstwie wełny mineralnej wykonać otwór dopasowany do średnicy kabla.
7. Wyjąć gumowe dławiki z otworów, przez które mają zostać wprowadzone kable. Wyciąć odpowiednie otwory w gumowych dławikach. Nasunąć dławiki na kable. Przeciągnąć kable do sekcji przez osłony przewodzące i zamocować dławiki w otworach.



8. Przymocować osłony przewodzące do ekranów kabli za pomocą mocowań kablowych. Związać nieużywane osłony przewodzące mocowaniami kablowymi.



9. Uszczelnić otwór pomiędzy kablem i warstwą wełny mineralnej (jeśli jest używana) środkiem uszczelniającym (np. CSD-F, nazwa marki ABB DXXT-11, kod 35080082).
10. Podłączyć skręcane ekrany kabli do szyny zbiorczej PE szafy.
11. Podłączyć przewody fazowe kabla wejściowego do zacisków L1, L2 i L3. (W przypadku połączenia 12-impulsowego zaciski to 1L1, 1L2 i 1L3 dla jednego obwodu zasilania (6 impulsów) oraz 2L1, 2L2 i 2L3 dla drugiego). Dokręcić wkręty z momentem podanym w sekcji *Momenty dokręcania (str. 211)*.
12. Założyć ponownie zdjętą wcześniej osłonę.
13. Zamknąć drzwi sekcji.

Podłączanie do komputera

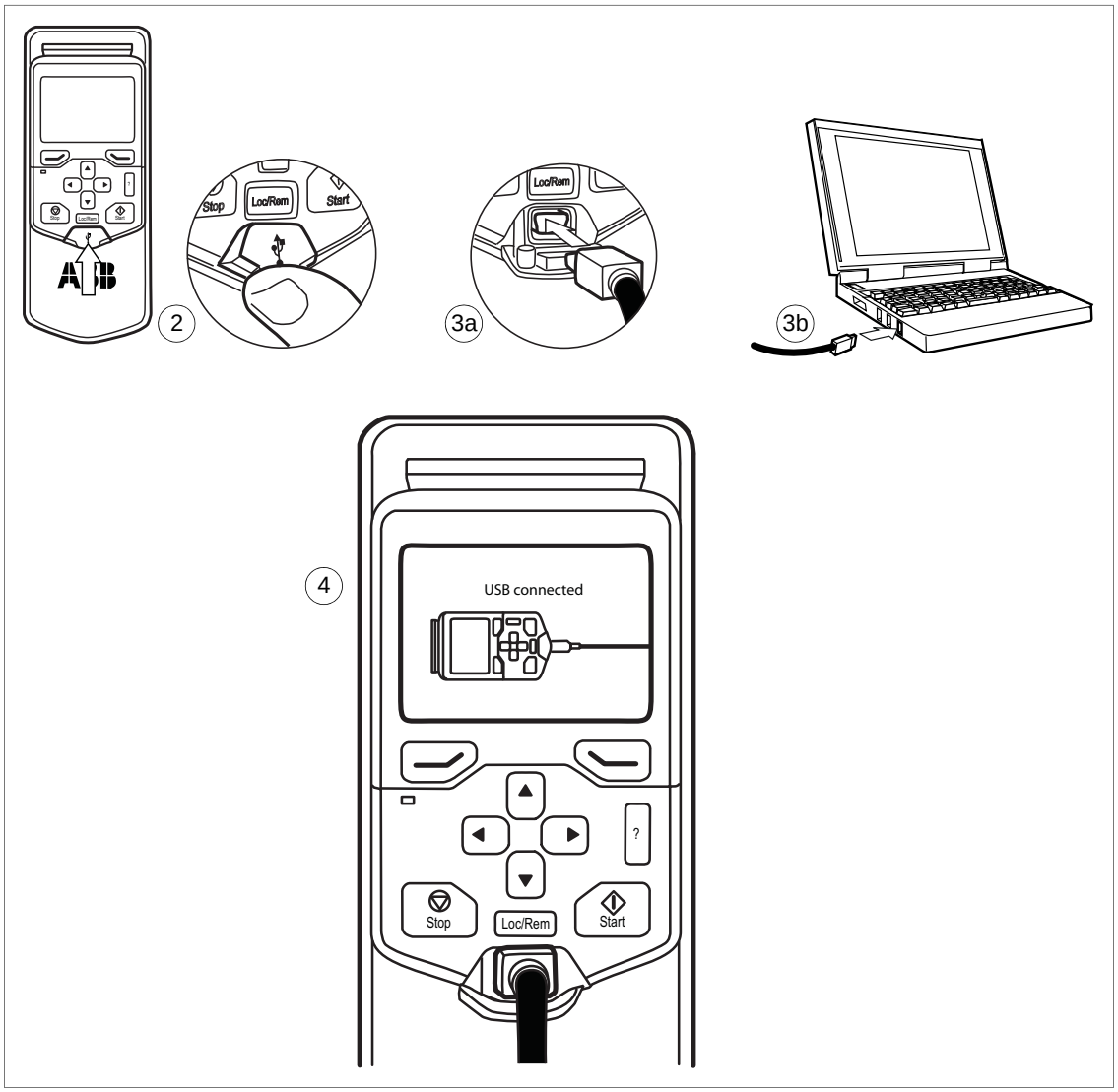
Komputer (na przykład z programem Drive composer) może zostać połączony z jednostką inwertera w następujący sposób:

1. Połączyć panel sterowania ACS-AP-I z jednostką sterującą inwertera przy użyciu kabla sieciowego Ethernet (na przykład CAT5E) lub wkładając panel sterowania do uchwytu (jeśli jest dostępny).

OSTRZEŻENIE!

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

2. Zdjąć osłonę złącza USB z przodu panelu sterowania.
3. Podłączyć kabel USB (typ A <-> typ Mini-B) do złącza USB panelu sterowania (3a) i wolnego portu USB komputera (3b).
4. Panel wyświetli odpowiednie informacje, gdy połączenie będzie aktywne.



5. Zapoznać się z instrukcjami konfigurowania w dokumentacji programu komputerowego.

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

Jeden panel sterowania (lub komputer PC) można wykorzystać do sterowania kilkoma przemiennikami poprzez skonstruowanie magistrali panelu. Można to wykonać poprzez połączenie szeregowe podłączeń panelu przemienników. Niektóre przemienniki mają potrzebne złącza panelu w uchwycie panelu sterowania. Inne, w tym ACS880-07, wymagają zainstalowania modułu FDPI-02 (dostępnego osobno). Dodatkowe informacje zawiera podręcznik użytkownika *FDPI-02 diagnostics and panel interface user's manual* (3AUA0000113618 [j. ang.]).

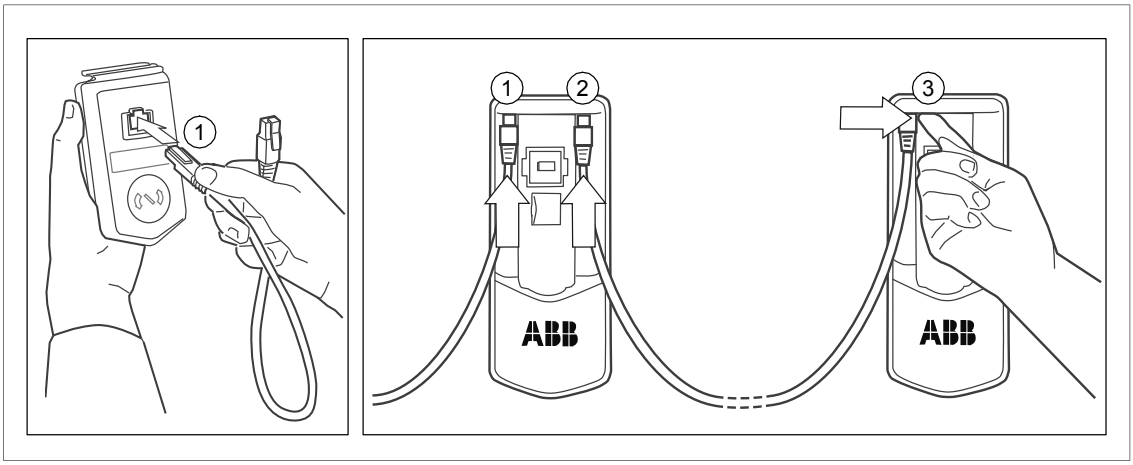
1. Podłączyć panel do jednego przemiennika częstotliwości za pomocą kabla Ethernet (np. CAT5E).
   - Przejść do ustawienia Menu — Ustawienia — Edycja tekstów — Przemiennik częstotliwości i wpisać opisową nazwę przemiennika częstotliwości.
   - Użyć parametru *49.01* w celu przypisania przemiennikowi częstotliwości unikatowego identyfikatora węzła.
   - Jeśli to konieczne, ustawić inne parametry w grupie 49.
   - Użyć parametru *49.06*, aby sprawdzić poprawność zmian.

Powtórzyć powyższe kroki dla każdego przemiennika częstotliwości.

2. Połączyć panel i przemienniki razem przy użyciu kabli Ethernet.
3. Podłączyć zacisk magistrali na przemienniku, który jest położony najdalej od panelu sterowania w łańcuchu.
   - Za pomocą przemienników, w przypadku których panel jest zamontowany na przedniej osłonie, przesunąć przełącznik panelu na pozycję zewnętrzną.
   - W przypadku modułu FDPI-02 przesunąć przełącznik S2 na pozycję TERMINATED.

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

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



Montaż modułów opcji

Instalacja mechaniczna modułu rozszerzeń we/wy, adaptera komunikacyjnego i modułów interfejsu enkodera

Informacje o gniazdach dostępnych dla każdego z modułów znajdują się w opisie sprzętu. Moduły opcji należy montować w następujący sposób:

OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji opisanych 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 sekcji sterowania pomocniczego.
3. Zdjąć osłonę w górnej części sekcji.
4. Znaleźć jednostkę sterującą inwertera (A41).
5. Ostrożnie włożyć moduł na miejsce w jednostce sterującej.
6. Dokręcić wkręt montażowy.

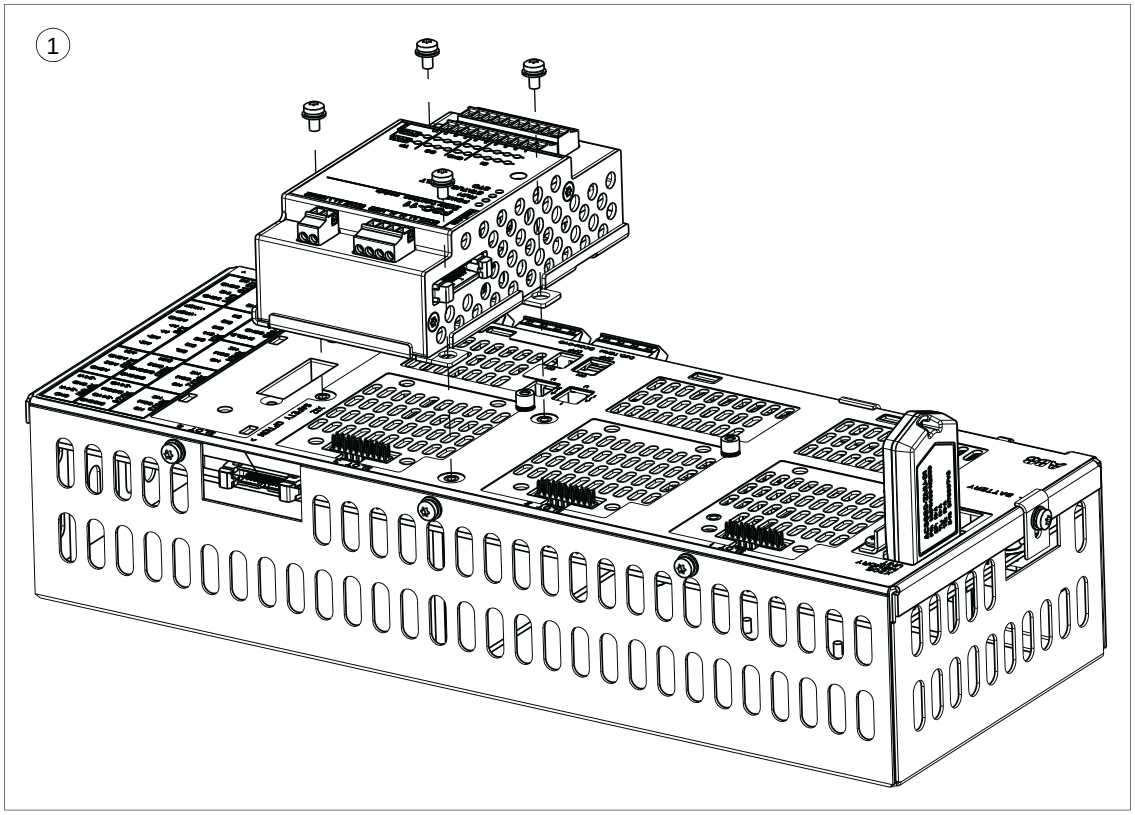
Uwaga:

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

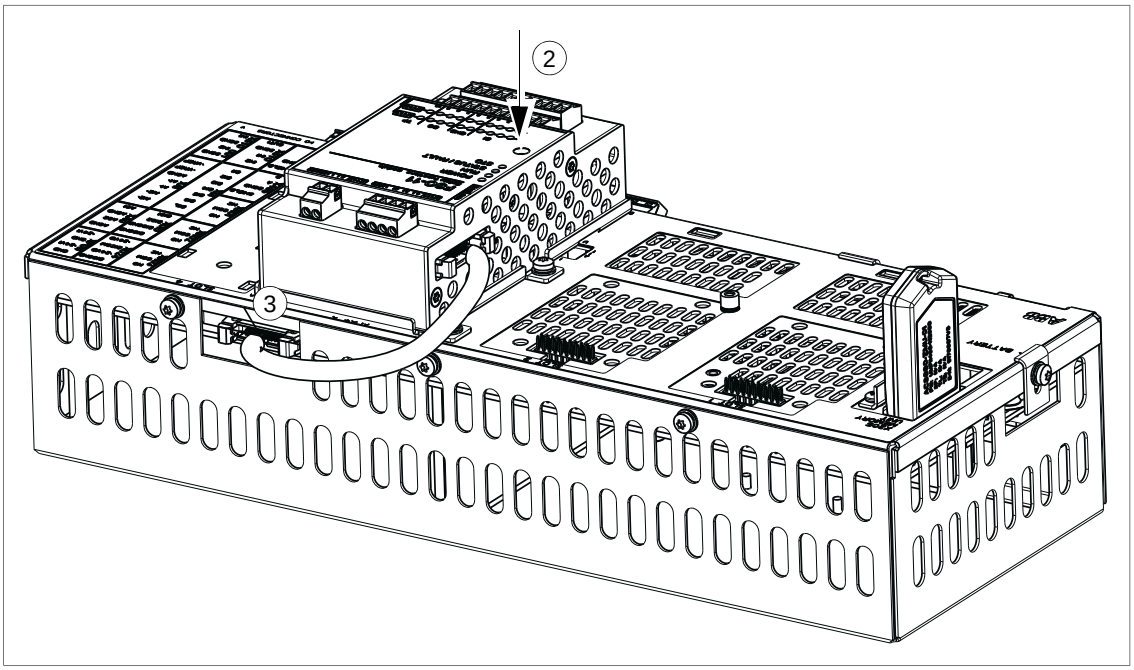
Montaż mechaniczny modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx

Poniżej znajduje się procedura montażu mechanicznego funkcji modułu bezpieczeństwa FSO-xx w jednostce sterowania inwertera. Moduł FSO-xx można też zainstalować obok jednostki sterującej. Jest to standardem w przypadku fabrycznie zainstalowanych modułów FSO-xx. Odpowiednie instrukcje zawiera podręcznik użytkownika modułu FSO-xx/

1. Przykręcić moduł w gnieździe 3 jednostki sterowania inwertera (A41) przy użyciu czterech wkrętów.



2. Dokręcić wkręt uziemiający elementy elektroniczne modułu FSO-xx.
3. Podłączyć kabel komunikacyjny FSO-xx do złącza X110 FSO-xx i złącza X12 BCU-x2.



Okablowanie modułów opcjonalnych

Patrz podręcznik odpowiedniego modułu opcjonalnego. Znajdują się tam dokładne instrukcje na temat instalacji i okablowania.

7

Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

Co zawiera ten rozdział

Ten rozdział

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

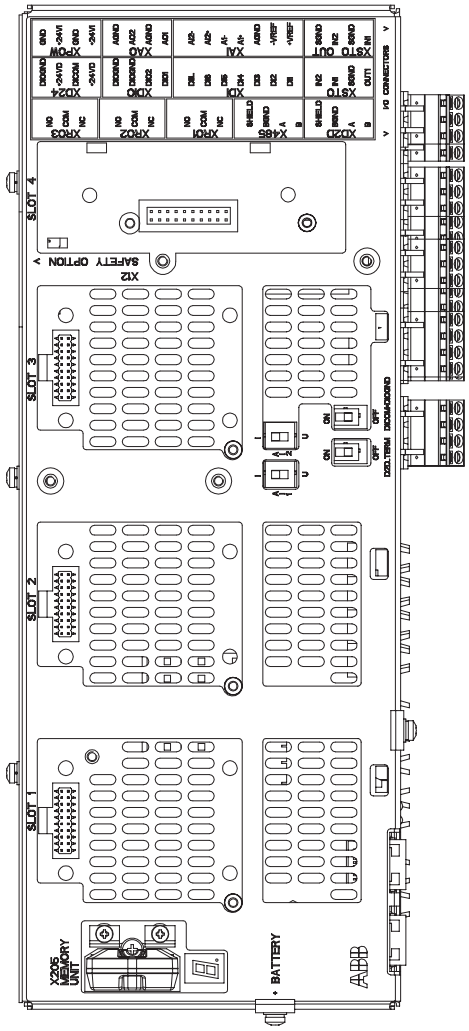
Informacje ogólne

Przewodnik częstotliwości ACS880 używa jednostek sterujących BCU-x2. Jednostka sterująca BCU-x2 składa się z karty sterowania BCON-12 (oraz płyty złącz we/wy BIOC-01 i płyty zasilania) w metalowej obudowie.

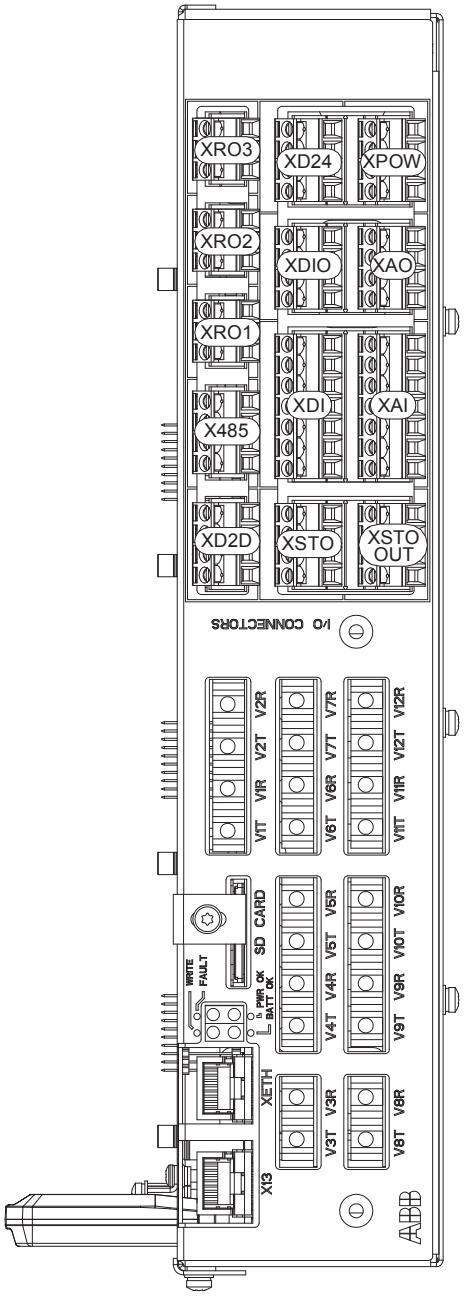
Osobne jednostki sterujące BCU-x2 kontrolują poszczególne jednostki zasilania i jednostki inwertera przemiennika częstotliwości. Oznaczenie jednostki sterującej zasilania to A51. Jednostka sterująca inwertera to A41. Obie jednostki znajdują się w sekcji ACU i są połączone z modułami mocy (odpowiednio z modułem zasilania i modułem inwertera) przy użyciu światłowodów.

W tym podręczniku nazwa „BCU-x2” oznacza typy jednostki sterującej BCU-02 i BCU-12. Typy te różnią się liczbą połączeń modułu mocy (odpowiednio 2 i 7), ale pod innymi względami są identyczne.

Układ i połączenia jednostki sterującej



	Opis
I/O	Zaciski we/wy (patrz poniższy schemat)
SLOT 1	Rozszerzenie we/wy, interfejs enkodera lub połączenie modułu adaptera komunikacyjnego. Jest to jedyne miejsce, w którym można podłączyć jednostkę diagnostyki i interfejsu panelu FDPI-02.
SLOT 2	Rozszerzenie we/wy, interfejs enkodera lub połączenie modułu adaptera komunikacyjnego
SLOT 3	Rozszerzenie we/wy, interfejs enkodera albo połączenie modułu adaptera komunikacyjnego lub modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx
SLOT 4	Połączenie modułu opcji komunikacji RDCO-0x DDCS
X205	Złącze jednostki pamięci
BATTERY	Gniazdo baterii zegara czasu rzeczywistego (BR2032)
AI1	Wybór trybu wejścia analogowego AI1 (I = prąd, U = napięcie)
AI2	Wybór trybu wejścia analogowego AI2 (I = prąd, U = napięcie)
D2D TERM	Przełącznik terminacji dla łącza drive-to-drive (D2D)
DICOM= DIOGND	Wybór uziemienia. Określa, czy złącze DICOM jest oddzielone od złącza DIOGND (tzn. wspólne odniesienie dla rozchodzenia się wejściowych sygnałów cyfrowych). Patrz schemat izolacji uziemienia.
Siedmiosegmentowy wyświetlacz Informacje wieloznakowe są wyświetlane jako powtarzane sekwencje znaków	
o	(Znak „U” jest wyświetlany krótko przed znakiem „o”.)
U	Trwa uruchamianie programu sterującego
L	(Miganie) Nie można uruchomić oprogramowania sprzętowego. Brak jednostki pamięci lub jest ona uszkodzona
1	Trwa pobieranie oprogramowania sprzętowego z komputera do jednostki sterującej
2	Przy włączaniu na wyświetlaczu mogą być wyświetlane krótkie informacje, na przykład „1”, „2”, „b” lub „U”. Są to normalne informacje wyświetlane tuż po włączeniu. Jeśli na wyświetlaczu są wyświetlane inne informacje niż opisane, oznacza to awarię sprzętu.



	Opis
XAI	Wejścia analogowe
XAO	Wyjścia analogowe
XDI	Wejścia cyfrowe, blokada wejścia cyfrowego (DIIL, Digital Input InterLock)
XDIO	Wejścia/wyjścia cyfrowe
XD2D	Łącze drive-to-drive
XD24	Wyjście +24 V (w przypadku wejść cyfrowych)
XETH	Port Ethernet (używany na przykład do komunikacji z komputerem)
XPOW	Wejście zewnętrznego zasilania
XRO1	Wyjście przekaźnikowe RO1
XRO2	Wyjście przekaźnikowe RO2
XRO3	Wyjście przekaźnikowe RO3
XSTO	Połączenie funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (sygnały wejściowe)
XSTO OUT	Połączenie funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (z modułami inwertera)
X12	(Po przeciwnej stronie) Połączenie do funkcji modułu bezpieczeństwa FSO-xx (opcjonalnie)
X13	Połączenie panelu sterowania / komputera
X485	Nieużywane
V1T/V1R, V2T/V2R	Połączenie światłowodowe z modułami 1 i 2 (VxT = nadajnik, VxR = odbiornik)
V3T/V3R … V7T/V7R	Połączenie światłowodowe z modułami 3…7 (tylko BCU-12/22) (VxT = nadajnik, VxR = odbiornik)
V8T/V8R … V12T/V12R	Połączenie światłowodowe z modułami 8…12 (tylko BCU-22) (VxT = nadajnik, VxR = odbiornik)
SD CARD	Karta pamięci rejestratora danych używana na potrzeby komunikacji modułu inwertera
BATT OK	Napięcie baterii zegara czasu rzeczywistego jest wyższe niż 2,8 V. Jeśli dioda LED nie świeci się przy zasilanej jednostce sterującej, należy wymienić baterię.
FAULT	Program sterujący wygenerował błąd. Należy zapoznać się z podręcznikiem oprogramowania sprzętowego jednostki inwertera/zasilania.
PWR OK	Wewnętrzne napięcie jest poprawne
WRITE	Trwa zapisywanie na karcie pamięci. Nie należy wyjmować karty pamięci.

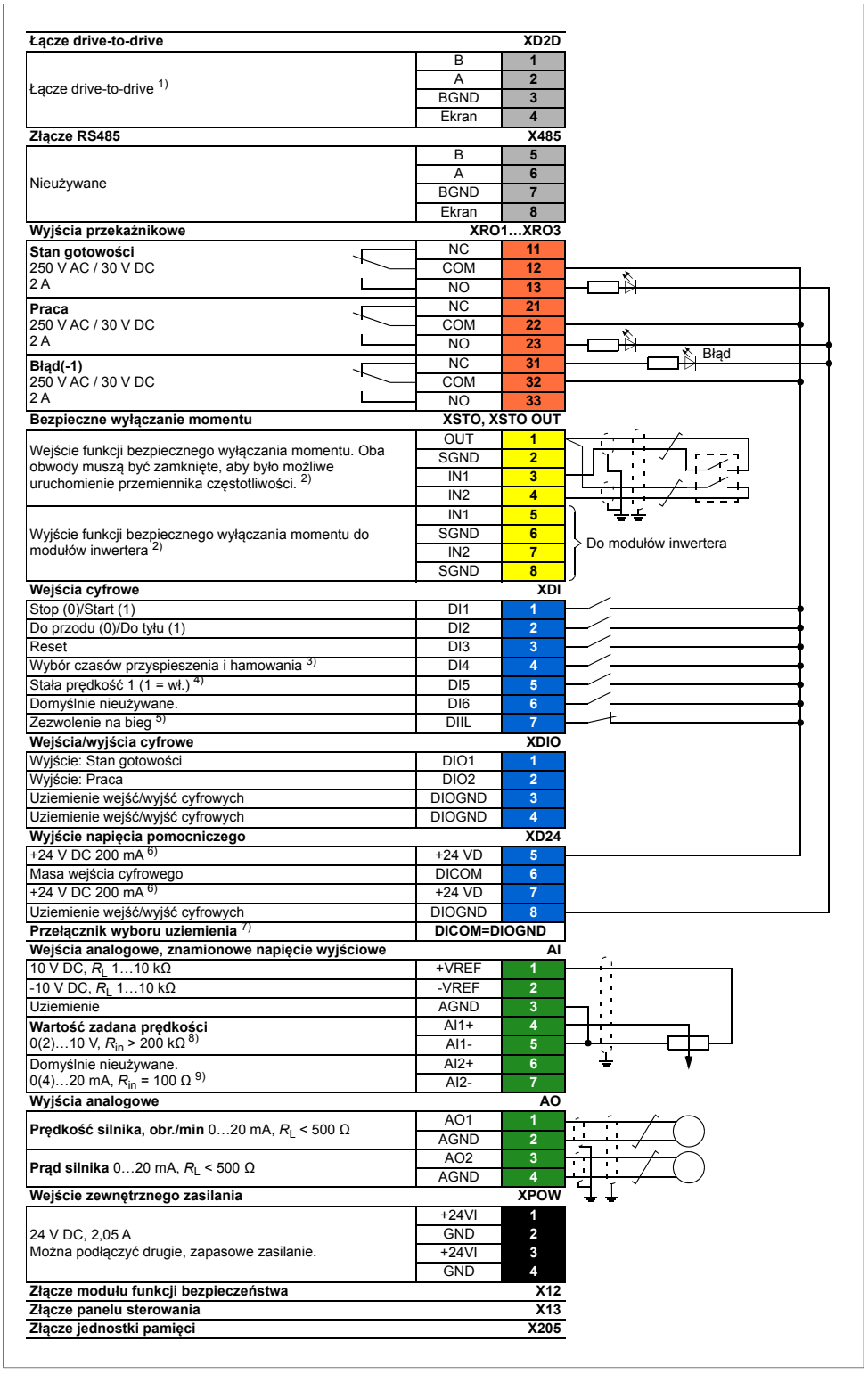
Domyślny schemat we/wy jednostki sterującej zasilania (A51)

Poniższy schemat zawiera domyślne połączenia we/wy jednostki sterującej zasilania (A51) oraz omówienie użycia sygnałów/połączeń jednostki zasilania. W normalnych okolicznościach nie należy zmieniać fabrycznego okablowania.

Wyjścia przekaźnikowe		**XRO1–XRO3**
XRO1: **Praca** (zasilanie = praca) 250 V AC / 30 V DC 2 A	NO	3
	COM	2
	NC	1
XRO2: **Błąd (-1)** (zasilanie = brak błędu) 250 V AC / 30 V DC 2 A	NO	3
	COM	2
	NC	1
XRO3: **Kontrola głównego stycznika / wyłącznika** (zasilanie = główny stycznik/wyłącznik zamknięty) 250 V AC / 30 V DC	NO	3
	COM	2
	NC	1
Napięcie odniesienia i wejścia analogowe		**XAI**
10 V DC, R_L 1…10 kΩ	+VREF	1
-10 V DC, R_L 1…10 kΩ	-VREF	2
Uziemienie	AGND	3
Nieużywane 0(2)…10 V, R_{in} > 200 kΩ	AI1+	4
	AI1-	5
Nieużywane 0(4)…20 mA, R_{in} = 100 Ω	AI2+	6
	AI2-	7
Wyjścia analogowe		**XAO**
Nieużywane	AO1	1
	AGND	2
Nieużywane	AO2	3
	AGND	4
Łącze drive-to-drive		**XD2D**
Nieużywane	Ekran	4
	BGND	3
	A	2
	B	1
Bezpieczne wyłączanie momentu		**XSTO**
Bezpieczne wyłączanie momentu. Oba obwody muszą zostać zamknięte, aby jednostka zasilania została uruchomiona. (Wejścia IN1 i IN2 muszą być połączone z wyjściem OUT).	IN2	4
	IN1	3
	SGND	2
	OUT	1
Wejścia cyfrowe		**XDI**
Błąd temperatury (0 = nadmierna temperatura)	DI1	1
Zezwolenie na bieg (1 = zezwolenie na bieg)	DI2	2
Sprzężenie zwrotne głównego stycznika / wyłącznika (1 = główny stycznik/wyłącznik zamknięty)	DI3	3
Błąd wyłącznika automatycznego (0 = pomocniczy wyłącznik automatyczny lub przełącznik otwarty)	DI4	4
Zwarcie doziemne (z opcjonalnym monitorowaniem zwarcia doziemnego)	DI5	5
Resetowanie (0 ⟶ 1 = resetowanie błędu)	DI6	6
Zatrzymanie awaryjne (0 = zatrzymanie awaryjne aktywne) (tylko jednostki z opcją zatrzymania awaryjnego)	DIIL	7
Wejścia/wyjścia cyfrowe		**XDIO**
Nieużywane	DIO1	1
Nieużywane	DIO2	2

Domyślny schemat we/wy jednostki sterującej inwertera (A41)

Łącze drive-to-drive		**XD2D**
Łącze drive-to-drive [1]	B	1
	A	2
	BGND	3
	Ekran	4
Złącze RS485		**X485**
Nieużywane	B	5
	A	6
	BGND	7
	Ekran	8
Wyjścia przekaźnikowe		**XRO1…XRO3**
Stan gotowości 250 V AC / 30 V DC 2 A	NC	11
	COM	12
	NO	13
Praca 250 V AC / 30 V DC 2 A	NC	21
	COM	22
	NO	23
Błąd(-1) 250 V AC / 30 V DC 2 A	NC	31
	COM	32
	NO	33
Bezpieczne wyłączanie momentu		**XSTO, XSTO OUT**
Wejście funkcji bezpiecznego wyłączania momentu. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości. [2]	OUT	1
	SGND	2
	IN1	3
	IN2	4
Wyjście funkcji bezpiecznego wyłączania momentu do modułów inwertera [2]	IN1	5
	SGND	6
	IN2	7
	SGND	8
Wejścia cyfrowe		**XDI**
Stop (0)/Start (1)	DI1	1
Do przodu (0)/Do tyłu (1)	DI2	2
Reset	DI3	3
Wybór czasów przyspieszenia i hamowania [3]	DI4	4
Stała prędkość 1 (1 = wł.) [4]	DI5	5
Domyślnie nieużywane.	DI6	6
Zezwolenie na bieg [5]	DIIL	7
Wejścia/wyjścia cyfrowe		**XDIO**
Wyjście: Stan gotowości	DIO1	1
Wyjście: Praca	DIO2	2
Uziemienie wejść/wyjść cyfrowych	DIOGND	3
Uziemienie wejść/wyjść cyfrowych	DIOGND	4
Wyjście napięcia pomocniczego		**XD24**
+24 V DC 200 mA [6]	+24 VD	5
Masa wejścia cyfrowego	DICOM	6
+24 V DC 200 mA [6]	+24 VD	7
Uziemienie wejść/wyjść cyfrowych	DIOGND	8
Przełącznik wyboru uziemienia [7]	**DICOM=DIOGND**	
Wejścia analogowe, znamionowe napięcie wyjściowe		**AI**
10 V DC, R_L 1…10 kΩ	+VREF	1
-10 V DC, R_L 1…10 kΩ	-VREF	2
Uziemienie	AGND	3
Wartość zadana prędkości 0(2)…10 V, R_{in} > 200 kΩ [8]	AI1+	4
	AI1-	5
Domyślnie nieużywane. 0(4)…20 mA, R_{in} = 100 Ω [9]	AI2+	6
	AI2-	7
Wyjścia analogowe		**AO**
Prędkość silnika, obr./min 0…20 mA, R_L < 500 Ω	AO1	1
	AGND	2
Prąd silnika 0…20 mA, R_L < 500 Ω	AO2	3
	AGND	4
Wejście zewnętrznego zasilania		**XPOW**
24 V DC, 2,05 A Można podłączyć drugie, zapasowe zasilanie.	+24VI	1
	GND	2
	+24VI	3
	GND	4
Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa		**X12**
Złącze panelu sterowania		**X13**
Złącze jednostki pamięci		**X205**



Uwagi:

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

[1] Patrz sekcja *Łącze drive-to-drive (XD2D) (str. 141)*.

[2] Patrz rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 261)*.

3)0 = Używane rampy przyspieszenia/zwolnienia zdefiniowane przez parametry 23.12/23.13.
1 = Używane rampy przyspieszenia/zwolnienia zdefiniowane przez parametry 23.14/23.15.

4) Prędkość stała 1 jest definiowana przy użyciu parametru 22.26.

5) Patrz sekcja *Wejście DIIL (str. 141)*.

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

7) Określa, czy złącze DICOM jest oddzielone od złącza DIOGND (tzn. wspólne odniesienie dla rozchodzenia się wejściowych sygnałów cyfrowych. W rzeczywistości określa, czy wejścia cyfrowe są używane w trybie ujścia czy źródła prądu). Patrz także *Schemat izolacji uziemienia (str. 145)*. DICOM=DIOGND ON: Złącze DICOM podłączone do złącza DIOGND. OFF: Złącza DICOM i DIOGND oddzielone.

8) Tryb prądowy [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 Ω] lub napięciowy [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kΩ] wybiera się za pomocą przełącznika AI1. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.

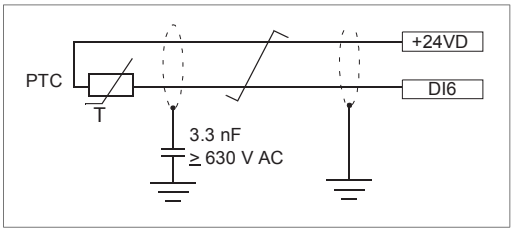
9) Tryb prądowy [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 Ω] lub napięciowy [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kΩ] wybiera się za pomocą przełącznika AI2. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.

Zewnętrzne źródło zasilania jednostki sterującej (XPOW)

Jednostka sterująca BCU-x2 jest zasilana (24 V DC, 2 A) przez blok zacisków XPOW. Do tego samego bloku zacisków można podłączyć drugie, zapasowe zasilanie.

Wejście DI6 jako wejście czujnika PTC

Czujnik PTC można podłączyć do tego wejścia w celu pomiaru temperatury silnika w sposób pokazany na poniższym rysunku. Czujnik można też podłączyć do modułu interfejsu enkodera FEN-xx. Czujnikowe końce ekranów kabla powinny pozostać niepodłączone lub zostać uziemione pośrednio przez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofaradów, np. 3,3 nF / 630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one przyłączone do tej samej linii uziomowej i nie występuje znaczący spadek napięcia między nimi. Ustawienia parametrów zawiera podręcznik oprogramowania.



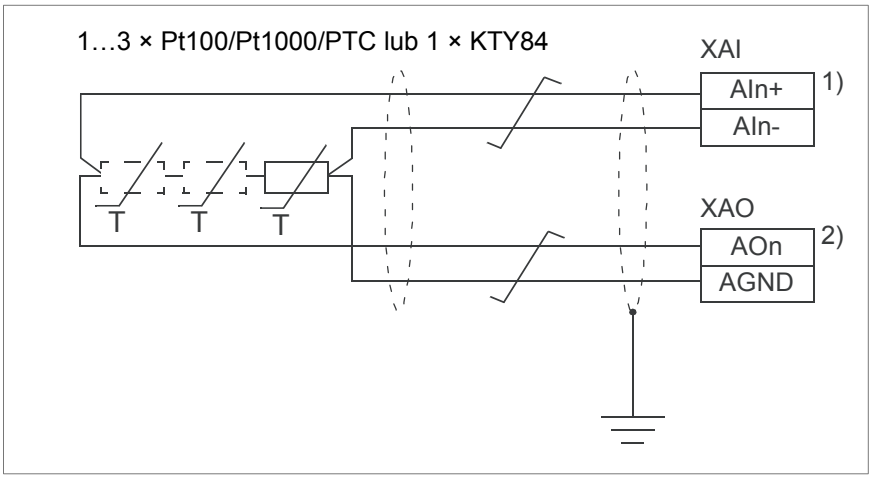
OSTRZEŻENIE!

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 tych wymagań, 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.

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

Trzy czujniki Pt100/Pt1000 lub jeden czujnik KTY84 do pomiaru temperatury silnika można podłączyć między analogowym wejściem a wyjściem, jak pokazano poniżej. (Ewentualnie

można podłączyć czujnik KTY do modułu rozszerzeń we/wy analogowych FIO-11 lub FAIO-01 albo modułu interfejsu enkodera FEN-xx). Czujnikowe końce ekranów kabla powinny pozostać niepodłączone lub zostać uziemione pośrednio przez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofaradów, np. 3,3 nF / 630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one przyłączone do tej samej linii uziomowej i nie występuje znaczący spadek napięcia między nimi.



1) Ustawić typ wejścia na napięcie przy użyciu odpowiedniego przełącznika lub odpowiedniej zworki na jednostce sterującej. Określić powiązane ustawienie w programie sterującym w grupie parametrów **12 Standardowe AI**.

2) Wybrać tryb wzbudzania w grupie parametrów **13 Standardowe AO**.

OSTRZEŻENIE!

Ponieważ wejścia przedstawione powyżej nie są zaizolowane, zgodnie z normą IEC/EN 60664, do podłączenia czujnika temperatury silnika jest wymagana podwójna lub wzmocniona izolacja między czujnikiem a elementami silnika będącymi pod napięciem. Jeśli zespół nie spełnia tych wymagań, 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.

Wejście DIIL

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

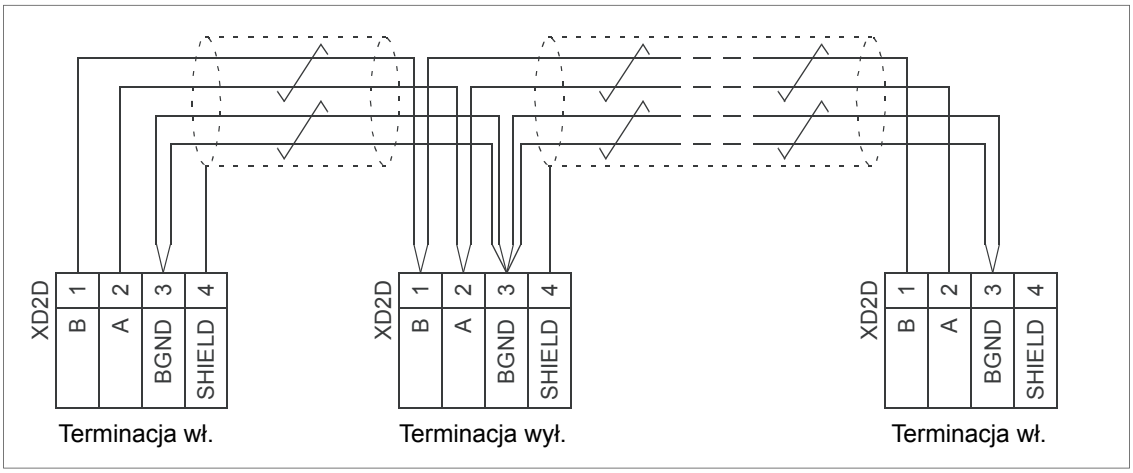
Łącze drive-to-drive (XD2D)

Łącze drive-to-drive to połączona łańcuchowo sieć transmisyjna RS-485 umożliwiająca podstawową komunikację w trybie master/follower z jednym przemiennikiem częstotliwości typu master (nadrzędny) i wieloma typu follower (podrzędny).

Należy włączyć terminację magistrali w inwerterach na końcach łącza drive-to-drive, ustawiając przełącznik D2D TERM na jednostce sterowania w pozycji ON. Na inwerterach pośrednich terminację magistrali należy wyłączyć.

Jako okablowania należy używać ekranowanej dwużyłowej skrętki (~100 Ω, np. kabla zgodnego ze standardem PROFIBUS). Dla uzyskania najlepszej odporności zaleca się używanie kabli wysokiej jakości. Kabel powinien być możliwie najkrótszy. Maksymalna długość łącza to 50 metrów (164 stopy). Należy unikać niepotrzebnych pętli i układania kabla w pobliżu kabli zasilania (np. kabli silnika). Uziemić ekrany kabli.

Poniższy schemat przedstawia okablowanie łącza drive-to-drive.



Bezpieczne wyłączanie momentu (XSTO, XSTO OUT)

W jednostce sterującej inwertera (A41) wejście XSTO może być używane do implementowania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (Safe Torque Off, STO). Aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości, oba połączenia (wyjście OUT1 do wejść IN1 i IN2) muszą być zamknięte. Domyślnie zworki w bloku zaciskowym są ustawione na obwód zamknięty. Przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości zewnętrznego obwodu bezpiecznego wyłączania momentu należy wyjąć te zworki. Informacje na temat implementowania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu zawiera rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 261)*.

Uwaga:

wejście XSTO działa jako prawdziwe wejście funkcji bezpiecznego wyłączania momentu tylko w jednostce sterującej inwertera [A41]. Wyłączenie zasilania zacisku IN1 i/lub zacisku IN2 w jednostce sterującej zasilania [A51] powoduje wyłączenie jednostki zasilania, ale nie jest to odpowiednik prawdziwej funkcji bezpieczeństwa.

Złącze XSTO OUT jest połączone ze złączem STO IN jednego modułu inwertera. Gdy jednostka inwertera składa się z wielu modułów, złącze STO OUT jednego modułu jest podłączone do złącza STO IN innego modułu i tak dalej. W ten sposób wszystkie moduły są częścią łańcucha.

Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (X12)

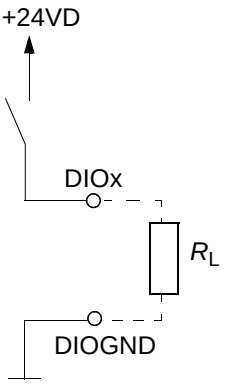
Patrz podręcznik użytkownika modułu FSO-xx.

Gniazdo karty pamięci SDHC

Jednostka sterująca BCU-x2 ma wbudowany rejestrator danych zbierający dane czasu rzeczywistego z modułów mocy na potrzeby śledzenia błędów i analizy. Dane te są przechowywane na karcie pamięci SDHC włożonej w gniazdo SD CARD. Może je analizować personel serwisowy ABB.

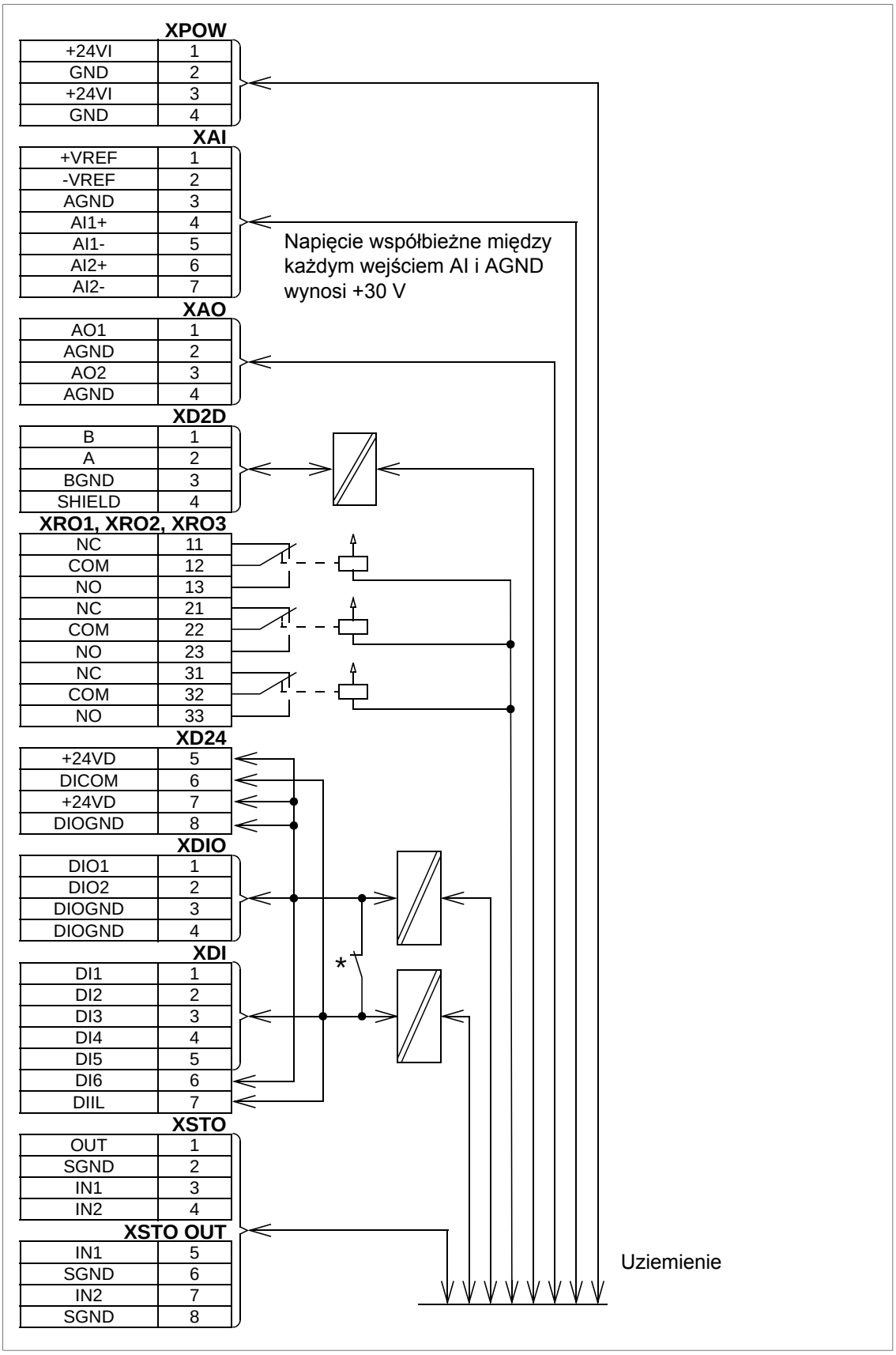
Dane złącza

Zasilanie (XPOW)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm^2 24 V (±10%) DC, 2 A Wejście zasilania zewnętrznego. Można podłączyć drugie, zapasowe zasilanie.

Wyjścia przekaźnikowe RO1…RO3 (XRO1…XRO3)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm² 250 V AC / 30 V DC, 2 A Chronione przez warystory
Wyjście +24 V (XD24:2 i XD24:4)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm² Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 4,8 W (200 mA / 24 V) minus moc pobierana przez DIO1 i DIO2.
Wejścia cyfrowe DI1…DI6 (XDI:1…XDI:6)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm² Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” < 5 V, „1” > 15 V R_{in}: 2,0 kΩ Typ wejścia: NPN/PNP (DI1…DI5), NPN (DI6) Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe do 8 ms Wejście DI6 (XDI:6) może zostać wykorzystane zamiennie jako wejście dla czujnika PTC. „0” > 4 kΩ, „1” < 1,5 kΩ I_{max}: 15 mA (DI1…DI5), 5 mA (DI6)
Wejście sygnału DIIL blokady startu (XDI:7)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm² Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” < 5 V, „1” > 15 V R_{in}: 2,0 kΩ Typ wejścia: NPN/PNP Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe do 8 ms
Wejścia/wyjścia cyfrowe DIO1 i DIO2 (XDIO:1 i XDIO:2) Wybór trybu wejścia/wyjścia za pomocą parametrów. Wejście/wyjście DIO1 można skonfigurować jako sygnał wejściowy częstotliwości (0…16 kHz z filtrowaniem sprzętowym równym 4 mikrosekundy) o poziomie 24 V i przebiegu prostokątnym (bez możliwości użycia sygnału o innym przebiegu, w tym sinusoidalnym). Wejście/wyjście DIO2 można skonfigurować jako sygnał wyjściowy częstotliwości o poziomie 24 V i przebiegu prostokątnym. Należy zapoznać się z podręcznikiem oprogramowania sprzętowego jednostki inwertera/zasilania, grupa parametrów 111/11.	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm² Jako wejścia: Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” < 5 V, „1” > 15 V. R_w: 2,0 kΩ Filtrowanie: 1 ms Jako wyjścia: Całkowity prąd wyjściowy z +24VD jest ograniczony do 200 mA 
Napięcie odniesienia dla wejść analogowych +VREF i -VREF (XAI:1 i XAI:2)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm² 10 V ±1% i –10 V ±1%, R_{load} 1…10 kΩ Maksymalny prąd wyjściowy: 10 mA
Wejścia analogowe AI1 i AI2 (XAI:4 … XAI:7). Wybór trybu wejścia (prąd/napięcie) za pomocą przełączników.	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm² Prąd wejściowy: –20…20 mA, R_{in} = 100 Ω Napięcie wejściowe: –10…10 V, R_{in} > 200 Ω Wejścia różnicowe, zakres sygnału współbieżnego ±30 V Częstotliwość próbkowania kanału: 0,25 ms Filtrowanie sprzętowe: 0,25 ms, nastawne filtrowanie cyfrowe do 8 ms Rozdzielczość: 11 bitów + bit znaku Niedokładność: 1% pełnego zakresu skali

Wyjścia analogowe AO1 i AO2 (XAO)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm^2 0…20 mA, R_{load} < 500 omów Zakres częstotliwości: 0…500 Hz Rozdzielczość: 11 bitów + bit znaku Niedokładność: 2% pełnego zakresu skali
Łącze drive-to-drive (XD2D)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm^2 Warstwa fizyczna: RS-485 Terminacja za pomocą zworki lub przełącznika
Złącze RS-485 (X485)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm^2 Warstwa fizyczna: RS-485
Złącze funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (XSTO)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm^2 Zakres napięcia wejściowego: -3…30 V DC Poziomy logiczne: „0” < 5 V, „1” > 17 V. Aby jednostka została uruchomiona, oba połączenia muszą mieć wartość „1”. Pobór prądu: 66 mA (ciągły) na kanał STO na moduł inwertera R8i EMC (odporność) zgodnie z normą IEC 61326-3-1
Wyjście funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (XSTO OUT)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm^2 Do złącza STO modułu inwertera.
Złącze panelu sterowania (X13)	Złącze: RJ-45 Długość kabla < 3 m
Złącze sieci Ethernet (XETH)	Złącze: RJ-45
Gniazdo karty pamięci SDHC (SD CARD)	Typ karty pamięci: SDHC Maksymalny rozmiar pamięci: 4 GB
Zaciski jednostki sterującej spełniają wymagania obwodów bardzo niskiego napięcia PELV (Protective Extra Low Voltage). Wymagania PELV wyjścia przekaźnikowego nie są spełnione w przypadku podłączenia do wyjścia przekaźnikowego napięcia wyższego niż 48 V.	

Schemat izolacji uziemienia



***Ustawienia wyboru uziemienia (DICOM=DIOGND)**

DICOM=DIOGND: ON Wszystkie wejścia cyfrowe są podłączone do wspólnego uziemienia (złącze DICOM podłączone do złącza DIOGND). Jest to ustawienie domyślne.
DICOM=DIOGND: OFF Uziemienie wejść cyfrowych DI1…DI5 i DIIL (DICOM) jest izolowane od uziemienia sygnału DIO (DIOGND). Napięcie izolacyjne 50 V.

8

Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera listę czynności sprawdzających, które należy wykonać przed uruchomieniem przemiennika częstotliwości.

Ostrzeżenia

OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*. Listę czynności należy sprawdzać razem z kimś innym.

Lista czynności sprawdzających

Należy sprawdzić, czy:	☑
Warunki robocze w otoczeniu są zgodne ze specyfikacją. Należy zapoznać się z danymi technicznymi.	☐
Szafa przemiennika częstotliwości została 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 będzie podłączony do sieci IT (bez uziemienia) lub sieci TN (z uziemieniem wierzchołkowym): Opcjonalny filtr EMC (+E200, +E202) przemiennika częstotliwości został odłączony (jeśli był zainstalowany). Zobacz instrukcję montażu elektrycznego.	☐

Należy sprawdzić, czy:	☑
Między przemiennikiem częstotliwości i tablicą rozdzielczą poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i został on podłączony do odpowiedniego zacisku, który jest prawidłowo dokręcony. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Wejściowe kable zasilania zostały podłączone do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski zostały dokręcone. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.	☐
Między silnikiem i przemiennikiem częstotliwości poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i został on podłączony do odpowiedniego zacisku, który jest prawidłowo dokręcony. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Kabel silnika został podłączony do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski zostały dokręcone. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.	☐
Kabel silnika został poprowadzony z dala od innych kabli.	☐
Do kabla silnika nie podłączono żadnych kondensatorów kompensujących współczynnik mocy.	☐
Jeśli zewnętrzny rezystor hamowania został podłączony do przemiennika częstotliwości: Między rezystorem hamowania i przemiennikiem częstotliwości poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i został on podłączony do odpowiedniego zacisku. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Jeśli zewnętrzny rezystor hamowania został podłączony do przemiennika częstotliwości: Rezystor hamowania został podłączony do odpowiednich zacisków i zaciski zostały dokręcone. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.	☐
Jeśli zewnętrzny rezystor hamowania został podłączony do przemiennika częstotliwości: Kabel rezystora hamowania został poprowadzony z dala od innych kabli.	☐
Kable sterowania zostały podłączone do odpowiednich zacisków i zaciski zostały dokręcone. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.	☐
Napięcie zasilania odpowiada znamionowemu napięciu wejściowemu przemiennika częstotliwości. Należy sprawdzić tabliczkę znamionową.	☐
W pomocniczych transformatorach napięcia (jeśli są stosowane) zostało wprowadzone poprawne ustawienie napięcia. Zobacz instrukcję montażu elektrycznego.	☐
Jeśli używane będzie połączenie obejściowe: Stycznik bezpośredni silnika oraz stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości są mechanicznie lub elektrycznie sprzężone (nie mogą być jednocześnie zamknięte).	☐
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.	☐
Wszystkie osłony i pokrywy skrzynki rozdzielczej silnika znajdują się na swoim miejscu. Drzwiczki szafy zostały zamknięte.	☐
Silnik i napędzane urządzenie są gotowe do uruchomienia.	☐

9

Uruchamianie

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera procedurę uruchamiania przemiennika częstotliwości.

Procedura uruchamiania

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

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

OSTRZEŻENIE!

Prace opisane w tym rozdziale mogą wykonywać tylko wykwalifikowani elektrycy.

Uwaga:

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

Czynność	☑
Bezpieczeństwo	
OSTRZEŻENIE! Podczas procedury uruchamiania należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Patrz rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 261)*.	☐

Czynność	☑
Kontrole i ustawienia bez podłączonego napięcia	
Upewnić się, że rozłącznik transformatora zasilania jest zablokowany na pozycji wyłączonej (0), tj. do przemiennika częstotliwości nie jest podłączone napięcie i nie może zostać podłączone przez nieuwagę.	☐
Sprawdzić, czy główny rozłącznik (Q1.1) jest wyłączony lub główny wyłącznik (Q1) jest wymontowany. **Uwaga:** Niektóre jednostki 12-impulsowe są wyposażone w dwa rozłączniki lub wyłączniki — przed kontynuowaniem sprawdzić, czy oba są otwarte.	☐
Sprawdzić, czy przełącznik uziemienia (Q9.1) (opcja +F259) jest włączony. Jednostki 12-impulsowe mają dwa przełączniki, Q9.1 i Q9.2.	☐
Sprawdzić montaż mechaniczny i elektryczny przemiennika częstotliwości. Patrz *Lista czynności sprawdzających po instalacji (str. 147)*.	☐
Sprawdzić ustawienia wyłączników/przełączników obwodów pomocniczych. Zapoznać się ze schematami obwodów dostarczonymi razem z przemiennikiem częstotliwości.	☐
Sprawdzić ustawienia zaczepów transformatorów T21, T101 (o ile są używane) oraz T111 (jeśli są używane). Patrz sekcja *Sprawdzanie ustawień transformatorów T21, T101 i T111 (str. 100)*.	☐
Odłączyć wszystkie nieskończone lub niesprawdzone kable napięcia pomocniczego (115/230 V AC) prowadzące z bloków zacisków na zewnątrz urządzeń.	☐
Sprawdzić, czy oba kanały obwodu funkcji bezpiecznego wyłączania momentu podłączonego do wejść STO jednostki sterującej zasilania [A51] i jednostki sterowania inwertera [A41] są zamknięte. Zapoznać się ze schematami okablowania dostarczonymi z przemiennikiem częstotliwości.	☐
W przypadku używania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu sprawdzić, czy wyjście STO OUT jednostki sterowania inwertera (A41) jest połączone łańcuchowo z wejściami STO wszystkich modułów inwertera. Jeśli ta funkcja nie jest używana, sprawdzić, czy wejście STO wszystkich modułów inwertera jest poprawnie podłączone do +24 V i uziemienia.	☐
Przemienniki częstotliwości z monitorowaniem zwarcia doziemnego w sieciach IT (bez uziemienia; opcja +Q954): Monitorowanie zwarcia doziemnego należy ustawić tak, aby było dostosowane do instalacji. Należy zapoznać się ze schematem połączeń w dostawie i dokumentem *IRDH275B Ground Fault Monitor Operating Manual* (od Bender; kod: TGH1386en).	☐
Przemienniki częstotliwości z przekaźnikami Pt100 (opcja +(n)L506): • Sprawdzić, czy złącza zostały podłączone zgodnie ze schematem połączeń z dostawy. • Ustawić poziomy alarmów i wyłączania awaryjnego w przekaźnikach Pt100. Poziomy alarmów i wyłączania awaryjnego w przekaźnikach Pt100 należy ustawić tak nisko, jak to możliwe przy określonej temperaturze roboczej i uzyskanych wynikach testów urządzenia. Poziom wyłączenia awaryjnego można ustawić np. na temperaturę o 10°C wyższą niż wynosi temperatura urządzenia przy maksymalnym obciążeniu i maksymalnej temperaturze otoczenia. Zalecamy 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.	☐
Włączanie pomocniczego obwodu przemiennika częstotliwości	
Upewnić się, że można bezpiecznie podłączyć napięcie. Upewnić się, że • nikt nie pracuje przy przemienniku częstotliwości ani obwodach wyprowadzonych poza szafkę przemiennika częstotliwości, • pokrywa skrzynki z zaciskami silnika została założona.	☐
Przemienniki częstotliwości z woltomierzem (opcja +G334): Upewnić się, że wyłącznik automatyczny obwodu pomiarowego (F5.1) jest zamknięty.	☐
Zamknąć wyłączniki automatyczne i/lub rozłączniki bezpieczników zasilające pomocnicze obwody napięcia.	☐
Zamknąć drzwiczki szafy.	☐
Zamknąć główny wyłącznik transformatora zasilania.	☐
Włączyć napięcie pomocnicze (Q21).	☐

Czynność	☑
Konfigurowanie parametrów jednostki zasilania	
Sprawdzić ustawienie zakresu napięcia w parametrze *195.01 Napięcie zasilania*. Więcej informacji na temat konfigurowania programu sterującego zasilania zawiera podręcznik użytkownika *ACS880 diode supply control program firmware manual* (3AUA0000103295 [j. ang.]). Więcej informacji o sposobie obsługi panelu sterowania zawiera podręcznik użytkownika *ACS-AP-x Assistant control panels user's manual* (3AUA0000085685 [j. ang.]).	☐
Ustawianie parametrów jednostki inwertera i wykonywanie pierwszego uruchomienia.	
Skonfigurować program sterujący inwertera. Patrz odpowiednia instrukcja uruchamiania lub instrukcja oprogramowania sprzętowego. Oddzielna instrukcja uruchamiania jest dostępna tylko dla niektórych programów sterujących.	☐
Sprawdzić, czy parametr *95.09 Kontrola przełącznika bezp.* jest wyłączony.	☐
Przemienniki częstotliwości z czoperem hamowania (opcja +D150): Patrz rozdział *Hamowanie rezystorowe (str. 273)*.	☐
Przemienniki częstotliwości z wyjściowym filtrem sinusoidalnym (opcja +E206): Sprawdzić, czy bit 1 parametru *95.15 Specjalne ustawienia sprzętu* jest aktywny.	☐
Przemienniki częstotliwości z modułem adaptera komunikacyjnego (opcjonalnym): Ustawić parametry magistrali komunikacyjnej. Aktywować odpowiedniego asystenta (o ile jest używany) w programie sterującym lub zapoznać się z instrukcją obsługi modułu adaptera magistrali komunikacyjnej oraz oprogramowania przemiennika częstotliwości. Sprawdzić, czy między przemiennikiem częstotliwości i PLC jest nawiązana komunikacja.	☐
Przemienniki częstotliwości z modułem interfejsu enkodera (opcjonalnym): Ustawić parametry enkodera. Aktywować odpowiedniego asystenta (o ile jest używany) w programie sterującym lub zapoznać się z instrukcją obsługi modułu interfejsu enkodera oraz instrukcją oprogramowania przemiennika częstotliwości.	☐
Włączanie głównego obwodu przemiennika częstotliwości	
Wyłączyć przemiennik uziemienia (Q9.1) (opcja +F259). Jednostki 12-impulsowe mają dwa przełączniki uziemienia, Q9.1 i Q9.2.	☐
Zamknąć główny rozłącznik (Q1.1) lub główny wyłącznik (Q1). **Uwaga:** Nie używać nadmiernej siły. Główny rozłącznik (lub główny wyłącznik) można zamknąć tylko wtedy, gdy • główne zaciski wejściowe (L1, L2, L3) są zasilane; • napięcie pomocnicze jest włączone (Q21); • przełącznik uziemienia jest wyłączony (Q9.1, Q9.2) (opcja +F259).	☐
Ustawić przełącznik operacyjny (S21) na pozycję włączoną (1), aby aktywować sygnał zezwolenia na bieg. Zależnie od ustawień źródła sterowania może to także spowodować zamknięcie głównego stycznika (jeśli istnieje). Jeśli główny stycznik istnieje i nie zostanie zamknięty, należy zapoznać się ze schematami obwodu dostarczonymi z przemiennikiem częstotliwości, a także z odpowiednimi podręcznikami oprogramowania sprzętowego.	☐
Kontrole przy obciążeniu	
Uruchomić silnik, aby wykonać bieg identyfikacyjny.	☐
Sprawdzić, czy wentylatory obracają się swobodnie w prawidłowym kierunku i czy powietrze jest wydmuchiwane do góry.	☐
Sprawdzić, czy silnik sterowany z panelu sterowania uruchamia się, zatrzymuje i pracuje zgodnie z wartością zadaną prędkości, obracając się w prawidłową stronę.	☐
Sprawdzić, czy silnik sterowany za pomocą we/wy, według specyfikacji klienta, lub magistrali komunikacyjnej uruchamia się, zatrzymuje i pracuje zgodnie z wartością zadaną prędkości, obracając się w prawidłową stronę.	☐
Przemienniki częstotliwości, w których podłączono obwód funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu: Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie funkcji bezpiecznego wyłączania momentu. Patrz sekcja *Uruchamianie z testem akceptacyjnym (str. 267)*.	☐

Czynność	☑
Przemienniki częstotliwości z obwodem zatrzymywania awaryjnego (opcje +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979): Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie funkcji obwodu zatrzymywania awaryjnego. Zapoznać się ze schematami obwodów i okablowania specyficznymi dla danej dostawy oraz instrukcjami uruchamiania i obsługi elementu opcjonalnego.	☐
Przemienniki częstotliwości z przekaźnikiem zabezpieczającym z funkcją zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu (opcja +Q957): Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie obwodu blokady nieoczekiwanego uruchomienia. Zapoznać się ze schematami obwodów i okablowania specyficznymi dla danej dostawy oraz instrukcjami uruchamiania i obsługi elementu opcjonalnego.	☐
Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie funkcji zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu z modułem FSO-xx (opcja +Q950): Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie obwodu blokady nieoczekiwanego uruchomienia. Zapoznać się ze schematami obwodów i okablowania specyficznymi dla danej dostawy oraz instrukcjami uruchamiania i obsługi elementu opcjonalnego.	☐

10

Śledzenie błędów

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje procedurę wyszukiwania błędów w przemienniku częstotliwości.

Diody LED

W tej tabeli przedstawiono diody LED widoczne na platformie montażu panelu sterowania na drzwiach szafy (gdy panel jest zdjęty) i na jednostce sterującej BCU-xx wewnątrz szafy.

Lokalizacja	Dioda LED	Kolor	Wskazanie
Platforma montażu panelu sterowania	ZASILANIE	Zielony	Jednostka sterująca jest zasilana i napięcie +15 V jest dostarczane do panelu sterowania.
	FAULT	Czerwony	Wystąpił błąd w przemienniku częstotliwości.
Jednostka sterująca	BATT OK	Zielony	Napięcie baterii zegara czasu rzeczywistego jest wyższe niż 2,8 V. Jeśli dioda LED się nie świeci, • napięcie baterii jest mniejsze niż 2,8 V, • brak jest baterii lub • jednostka sterująca nie ma zasilania.
	PWR OK	Zielony	Wewnętrzne napięcie jest poprawne
	FAULT	Czerwony	Program sterujący wskazuje, że urządzenie jest uszkodzone. Więcej informacji zawiera odpowiedni podręcznik oprogramowania sprzętowego.
	WRITE	Żółty	Trwa zapisywanie na karcie SD.

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.

Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych

Poniższa tabela zawiera zadania konserwacyjne, które może wykonywać użytkownik końcowy. Pełny harmonogram prac konserwacyjnych jest dostępny w Internecie (www.abb.com/drivesservices). Aby uzyskać więcej informacji, należy skonsultować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB (www.abb.com/searchchannels).

Element	Liczba lat od uruchomienia												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	…
Chłodzenie													
Główne wentylatory chłodzące modułu zasilającego i modułu inwertera									W				
Wentylator chłodzący filtra sinusoidalnego (opcja +E206)			W			W			W			W	
Moduły zasilające i moduły inwertera: wentylatory chłodzące komory płytek drukowanych						W						W	
Wewnętrzne wentylatory chłodzące szary (wewnętrzne, na drzwiach i IP54)						W						W	
Baterie													
Bateria panelu sterowania						W						W	
Bateria jednostki sterującej						W						W	
Połączenia i środowisko													
Siatki wlotu i wylotu powietrza (IP22/IP42)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Filtry drzwi szafy (IP54)	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
Dokręcenie zacisków	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Warunki otoczenia (zapylenie, wilgoć, korozja i temperatura)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Czyszczenie radiatora	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Jakość napięcia zasilania	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Konserwacja wyłącznika powietrznego (o ile występuje)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Części zapasowe													
Magazyn części zapasowych	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Formowanie kondensatorów obwodu DC (zapasowe moduły i zapasowe kondensatory).	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

Symbole

I Kontrola i ewentualne działania konserwacyjne

(I) Kontrola w trudnych warunkach [1)] i ewentualne działania konserwacyjne

W Wymiana

(W) Wymiana w trudnych warunkach [1)]

O Inne prace (rozruch, testy, pomiary itd.)

1) Temperatura powietrza w otoczeniu wynosi stale powyżej 40°C (104°F), występuje duże zapylenie lub wysoka wilgotność, występuje cykliczne duże obciążenie lub stałe obciążenie znamionowe (pełne).

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

Uwaga:

Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych może być większa w przypadku długiej pracy z wartościami znamionowymi bliskimi maksymalnym wartościom znamionowym lub warunków otoczenia, które są bliskie maksymalnym dopuszczalnym warunkom otoczenia.

Więcej informacji dotyczących konserwacji można otrzymać od lokalnego przedstawiciela firmy ABB.

Szafa

Czyszczenie wnętrza szafy

OSTRZEŻENIE!

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

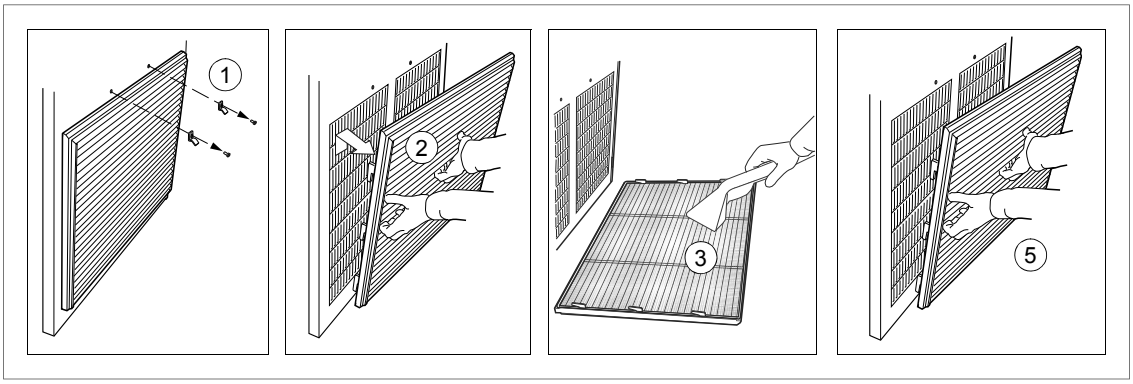
OSTRZEŻENIE!

Należy używać odkurzacza z antystatycznym wężem i dyszą oraz nosić opaskę uziemiającą. W przeciwnym razie może nagromadzić się ładunek elektrostatyczny, który może 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 (patrz poniżej).
6. Zamknąć drzwi.

Czyszczenie wlotów powietrza w drzwiach (IP22 i IP42)

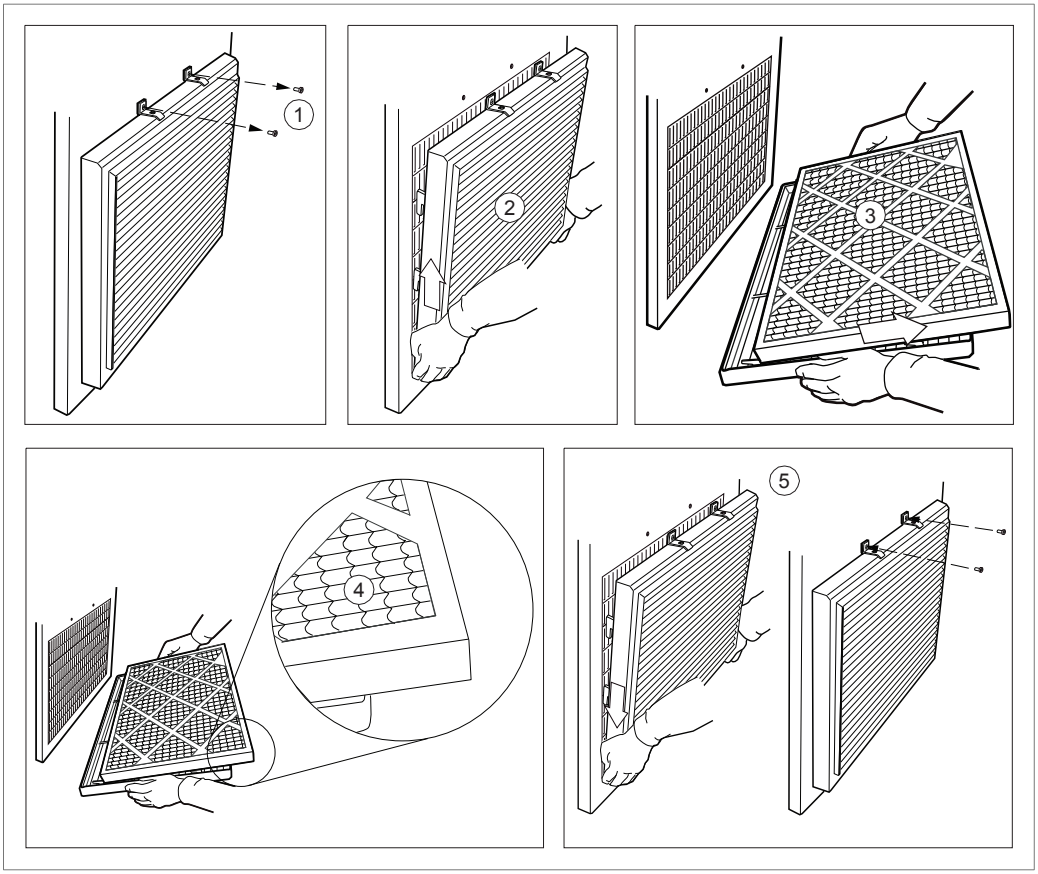
1. Zdjąć mocowania w górnej części kraty.
2. Unieść kratę i odciągnąć ją od drzwi.
3. Odkurzyć lub umyć siatkę po obu stronach.
4. Zainstalować ponownie kratę w odwrotnej kolejności.



Czyszczenie wlotów powietrza w drzwiach (IP54)

1. Zdjąć mocowania w górnej części kraty.
2. Unieść kratę i odciągnąć ją od drzwi.
3. Wyjąć wkład filtru powietrza.
4. Umieścić nowy wkład filtra w kracie stroną z drutami w kierunku drzwi.

5. Zainstalować ponownie kratę w odwrotnej kolejności.



Czyszczenie filtrów wylotowych (w dachu) (IP54)

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

Wymienianie filtrów wylotowych (w dachu) (IP54)

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

Połączenia zasilania i szybkie złącza

Dokręcanie połączeń mocy

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. Sprawdzić, czy połączenia kabli są dobrze dokręcone. Użyć momentów dokręcania podanych w rozdziale Dane techniczne.

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.

Wymienianie wentylatora chłodzącego w sekcji sterowania pomocniczego

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. Zdjąć przednią osłonę wentylatora.
3. Odłączyć kabel zasilania wentylatora.
4. Odkręcić wkręty mocujące wentylator.
5. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

Wymienianie wentylatorów chłodzących w sekcji wejściowej

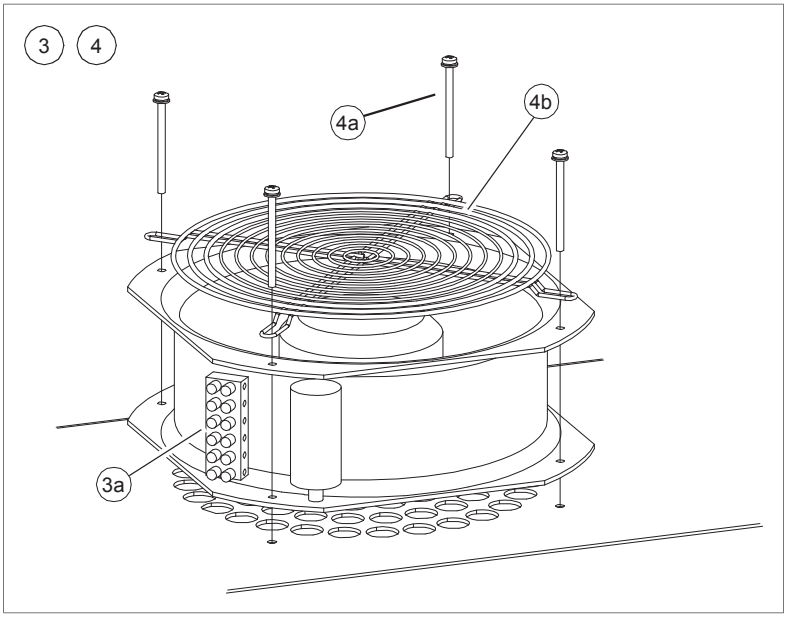
W sekcjach wejściowych może być zamontowany jeden lub dwa wentylatory.

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. Zdjąć przednią osłonę wentylatora (jeśli istnieje).
3. Odłączyć kable wentylatora (a).
4. Odkręcić od wentylatora wkręty mocujące (a) i ochronę przed uszkodzeniem palców (b).

5. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.



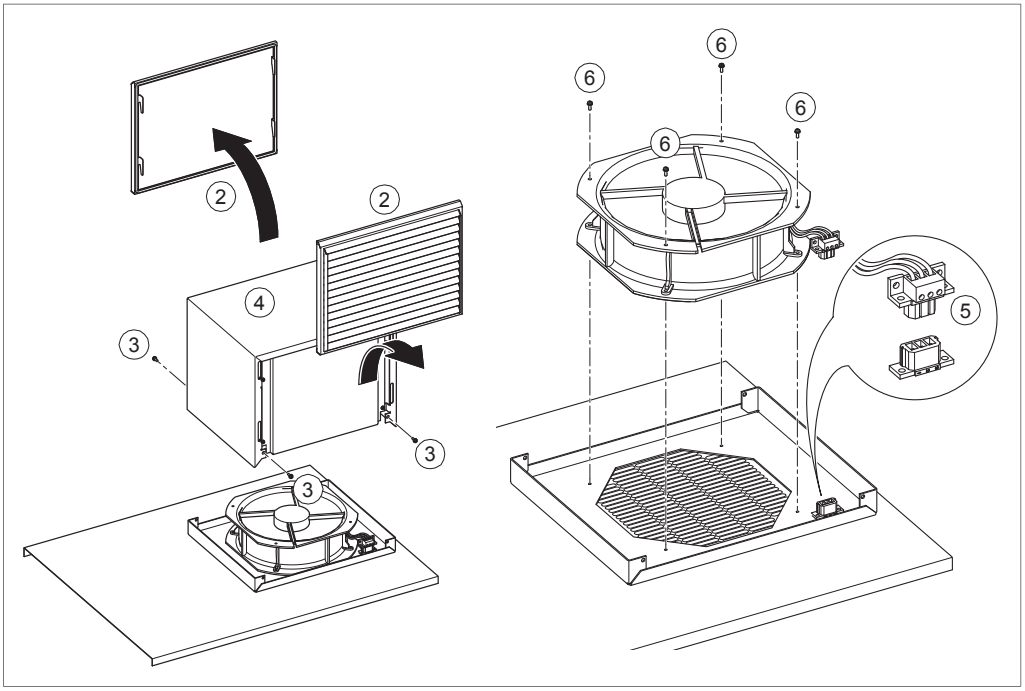
Wymienianie wentylatora w dachu (IP54/UL typ 12)

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. Unieść przednią i tylną kratę i zdjąć je.
3. Poluzować wkręty mocujące pokrywy wentylatora.
4. Podnieść pokrywę.
5. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
6. Poluzować wkręty mocujące wentylatora.
7. Wyjąć wentylator.

8. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.



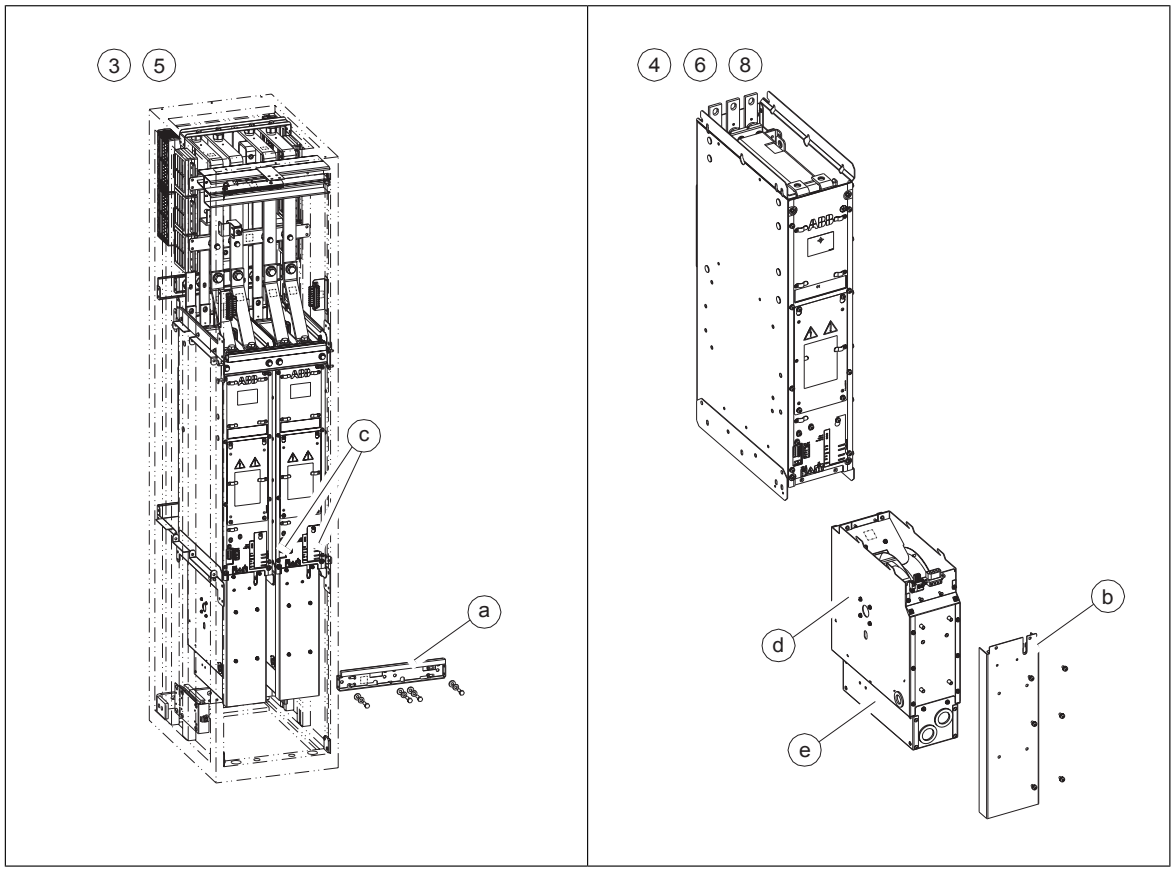
Wymienianie wentylatora chłodzącego (D7T) modułu zasilania

OSTRZEŻENIE!

Do wykonywania poniższych czynności uprawnieni są wyłącznie wykwalifikowani elektrycy. Należy przeczytać wszystkie instrukcje bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi sekcji.
3. Zdjąć dolny wspornik (a) modułu.
4. Zdjąć przednią pokrywę uchwytu wentylatora (b).
5. Odłączyć okablowanie wentylatora od modułu: wtyczkę zasilania i światłowody (c).
6. Przytrzymać uchwyt wentylatora (d) na spodzie i pociągnąć, aby zwolnić go w module.
7. Wyciągnąć uchwyt wentylatora.
8. Przenieść moduł sterujący wentylatora (e) ze starego uchwytu wentylatora do nowego.

9. Zamontować uchwyt wentylatora w kolejności odwrotnej do powyższej.



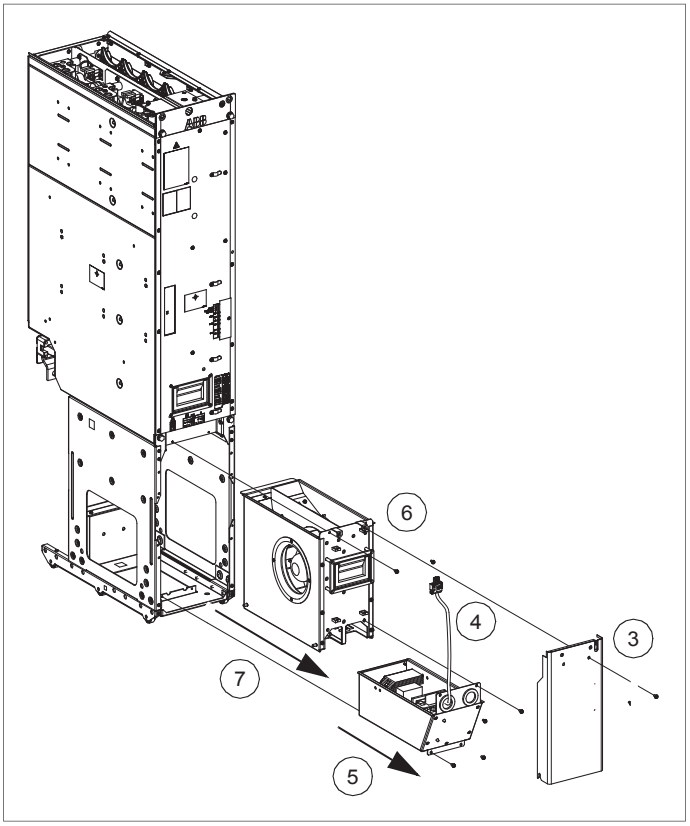
Wymienianie wentylatora chłodzącego modułu zasilania (D8T) lub modułu inwertera (R8i)

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 sekcji.
3. Odkręcić wkręty mocujące przednią osłonę. Podnieść nieznacznie osłonę, aby ją zwolnić.
4. Odłączyć kable wentylatora.
5. Wymontować jednostkę spod wentylatora.
6. Odkręcić wkręty jednostki wentylatora.
7. Wyciągnąć jednostkę wentylatora.

8. Zainstalować nowy wentylator, wykonując powyższe czynności w odwrotnej kolejności.



Wymiana wentylatora chłodzącego komorę płytki drukowanej

Moduły zasilania obudowy D8D i inwertera obudowy R8i są wyposażone w wentylator wydmuchujący powietrze przez komorę płytek drukowanych.

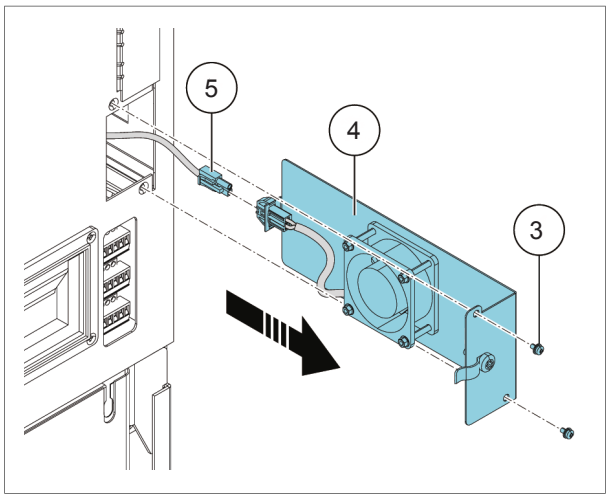
Wentylator jest dostępny od przodu modułu.

OSTRZEŻENIE!

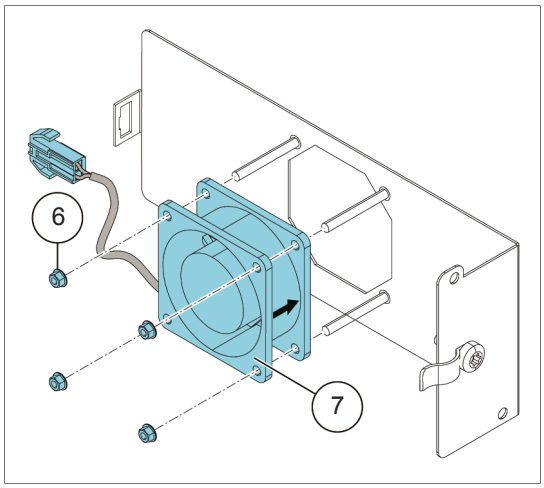
Należy postępować zgodnie z instrukcjami opisanymi w rozdziale Instrukcje bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi sekcji modułów.
3. Usunąć dwie śruby M4x12 (T20), które blokują uchwyt wentylatora.
4. Wyciągnąć uchwyt wentylatora z modułu.

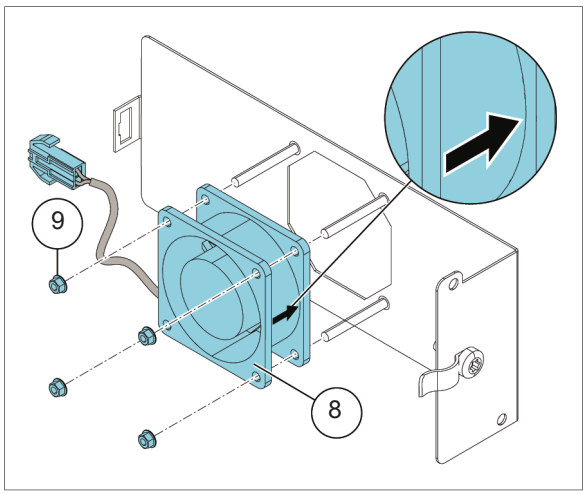
5. Odłączyć wentylator.



6. Usunąć cztery nakrętki M3 (5,5 mm), które utrzymują wentylator.
7. Wyjąć wentylator z uchwytu wentylatora.

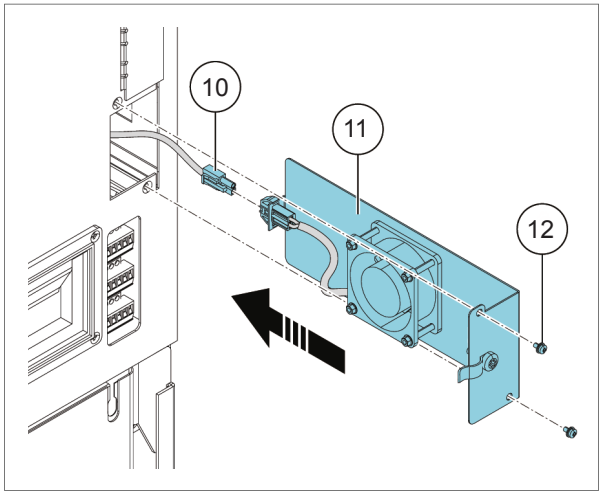


8. Umiejscowić wentylator na króćcach na uchwycie wentylatora ze strzałką przepływu powietrza wskazującą w kierunku uchwytu wentylatora.
9. Zainstalować i przykręcić cztery nakrętki odkręcone wcześniej.



10. Podłączyć kabel zasilania wentylatora.
11. Wypoziomować i wepchnąć uchwyt wentylatora do modułu.

12. Zainstalować i przykręcić dwie śruby M4 x 12 (T20).



Moduły zasilania i inwertera

Wymienianie modułu zasilania obudowy D7T

OSTRZEŻENIE!

Do wykonywania poniższych czynności uprawnieni są wyłącznie wykwalifikowani elektrycy. Należy przeczytać wszystkie instrukcje bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

OSTRZEŻENIE!

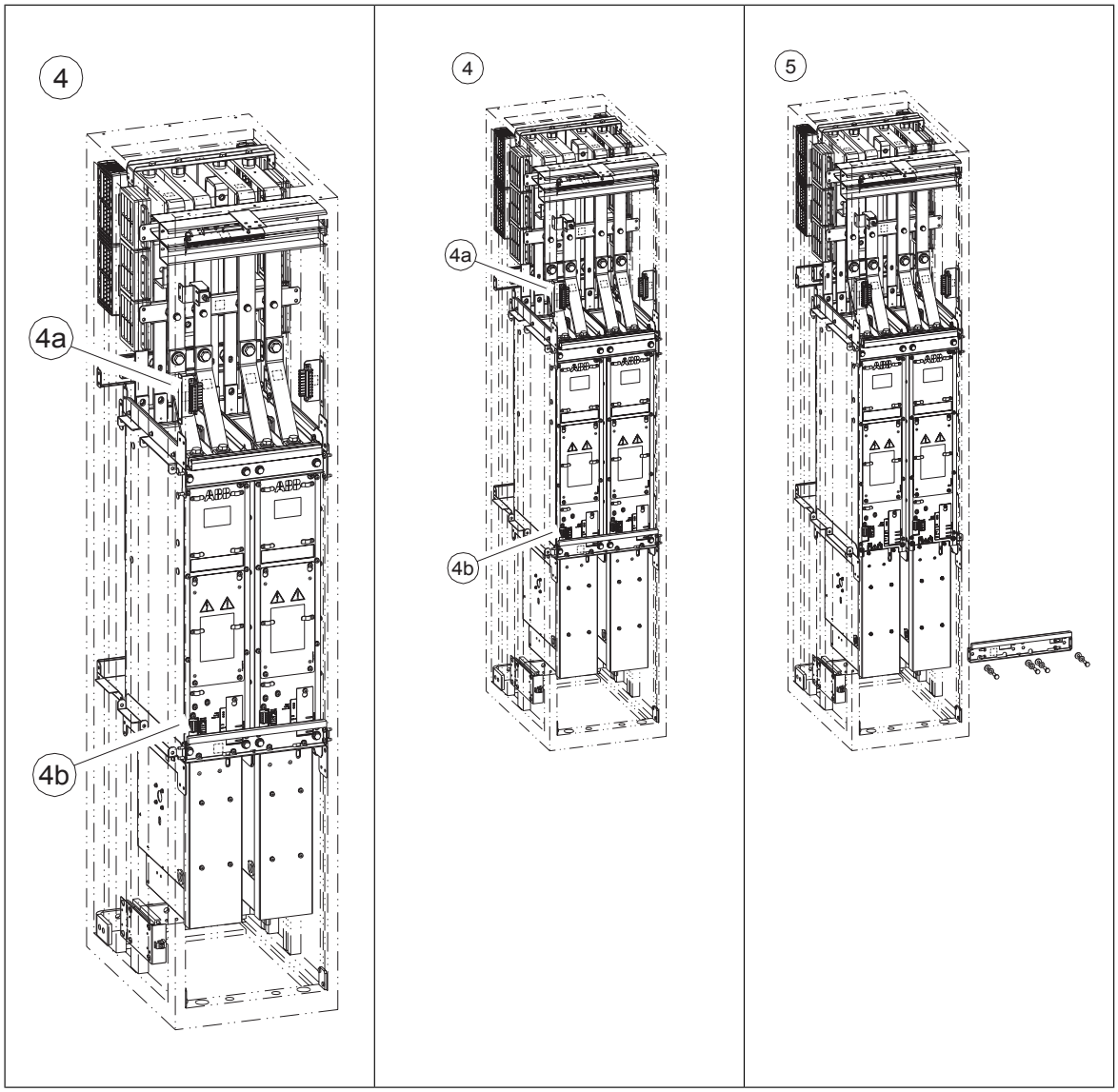
Podczas przenoszenia modułu zasilania należy zachować szczególną ostrożność. Moduł zasilania jest ciężki i ma wysoko położony środek ciężkości. Nieprzestrzeganie poniższych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub uszkodzeniem sprzętu.

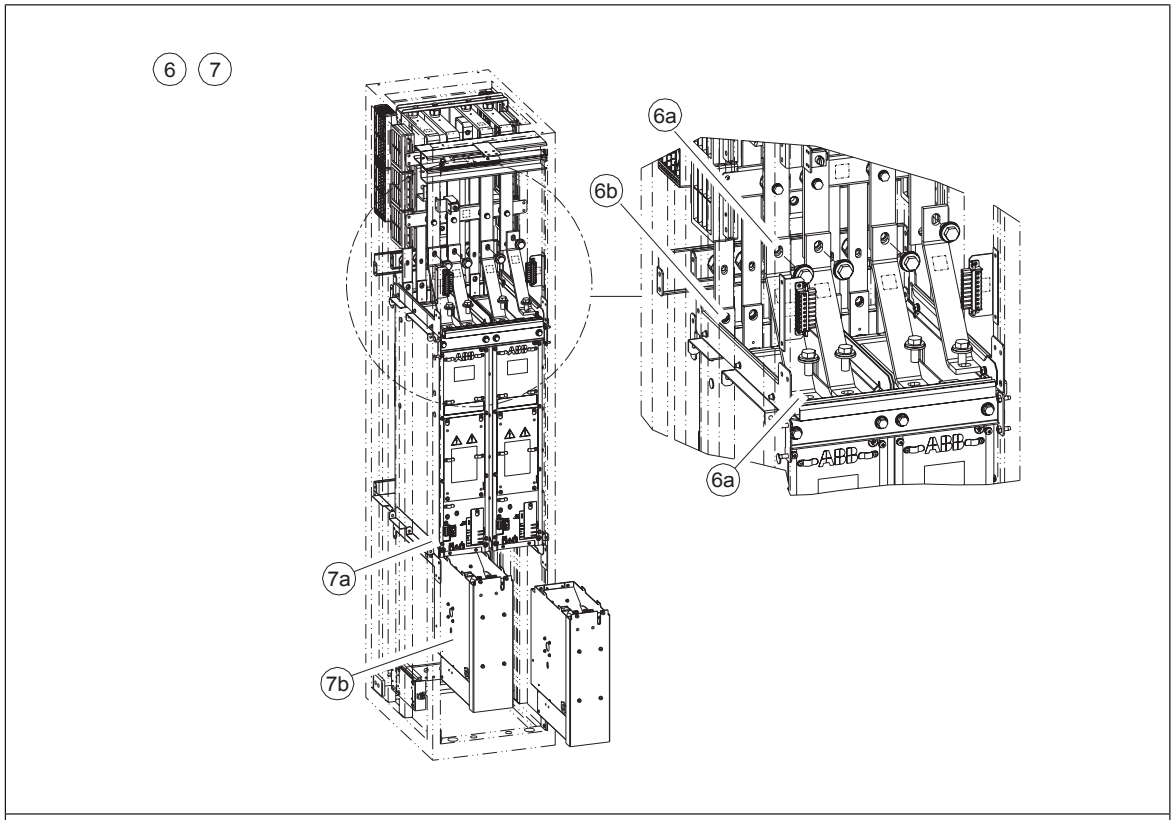
- Należy nosić odpowiedni sprzęt ochronny.
- Należy zachować ostrożność podczas zdejmowania śrub i podkładek w górnej części modułu, aby nie upuścić niczego do wnętrza modułu.
- Należy użyć podnośnika:
  - Przed odkręceniem śrub mocujących modułu należy przymocować uchwyty do podnoszenia modułu do podnośnika, aby go zabezpieczyć. Moduł powinien być przymocowany do podnośnika do momentu umieszczenia go na palecie i upewnienia się, że jest zabezpieczony przed przewróceniem.
  - Moduł zastępczy należy podnosić tylko przy użyciu podnośnika. Moduł musi być przymocowany do podnośnika podczas pracy oraz do momentu dokręcenia jego śrub mocujących.
- Nie należy przechylać modułu. Nie wolno pozostawiać modułu bez nadzoru na podłodze.
- Przy wpychaniu modułu zastępczego do szafy należy trzymać palce z dala od krawędzi modułu, aby uniknąć ich przyszczypnięcia między modułem i szafą.

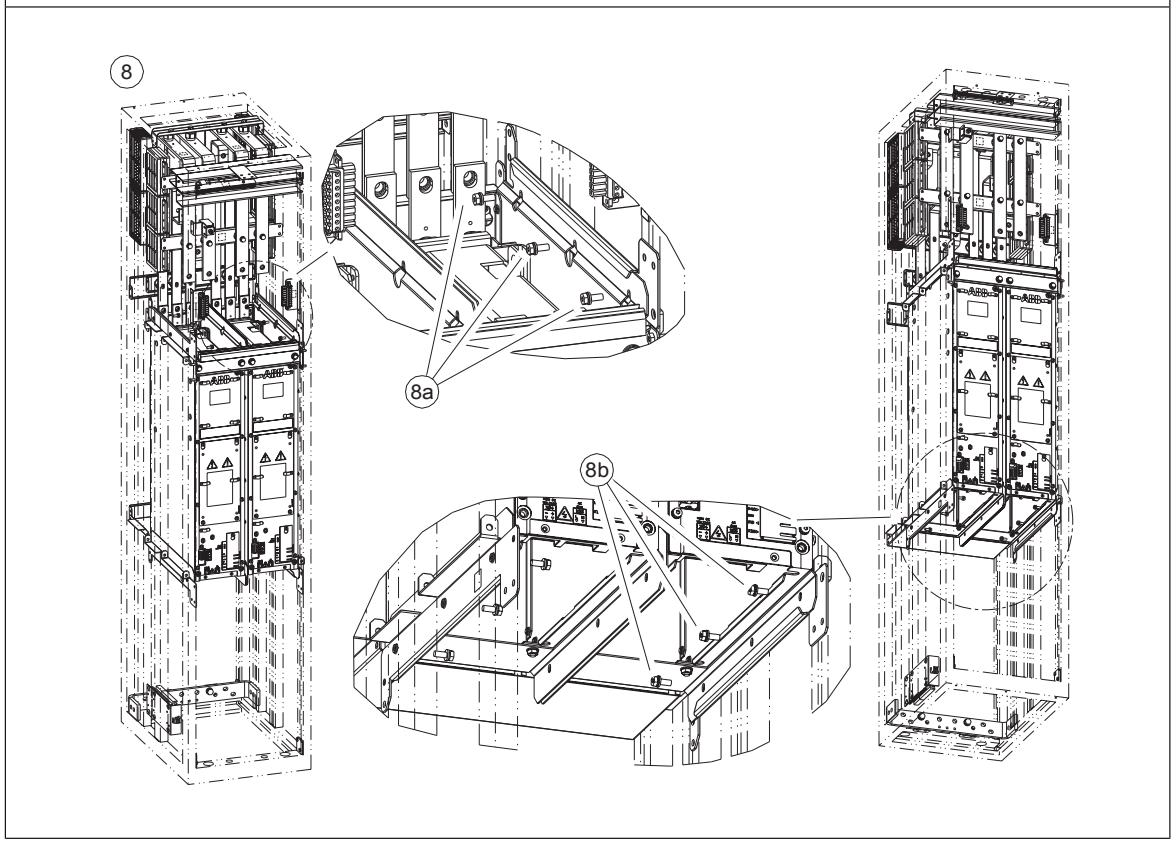
Podczas wymieniania modułu należy postępować zgodnie z tymi instrukcjami. Należy się zapoznać z poniższymi rysunkami.

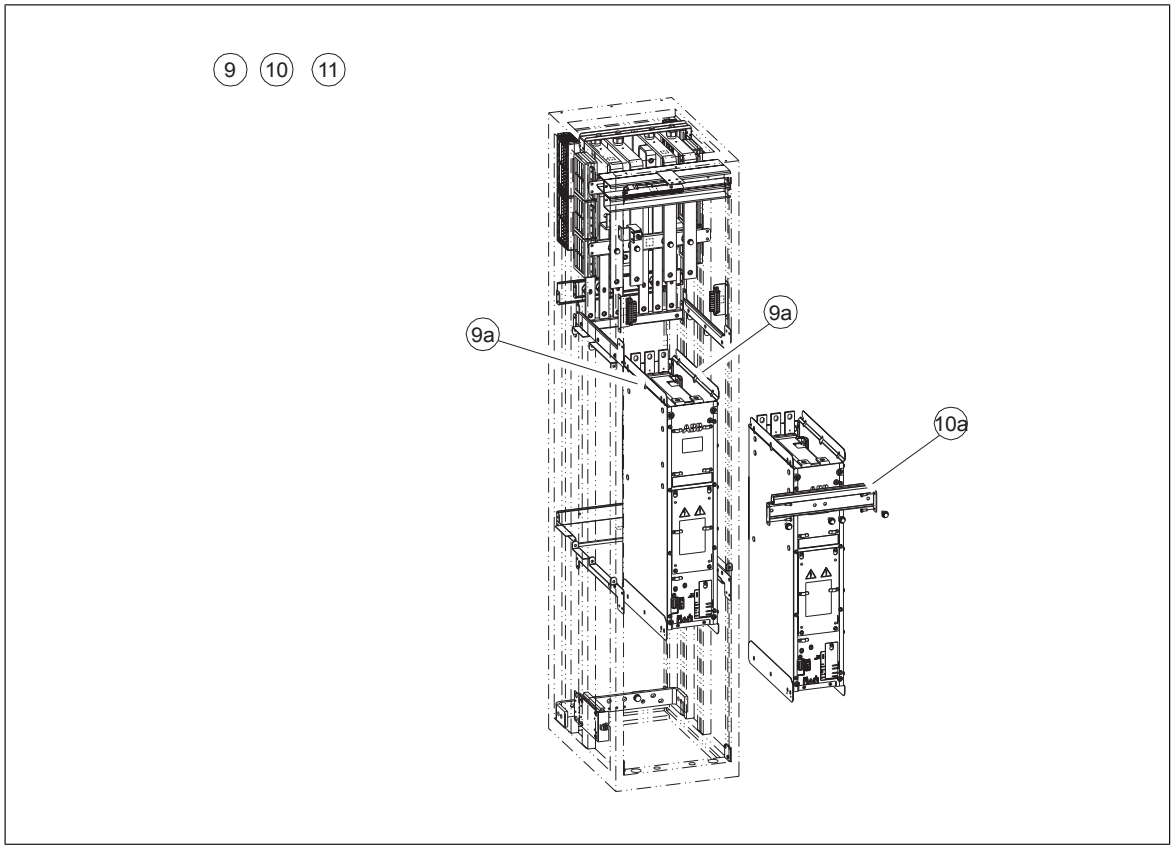
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi sekcji.
3. Zdjąć osłonę.
4. Odłączyć złącze wtyczki u góry modułu (a) oraz złącze wtyczki i złącze światłowodu z przodu modułu (b).
5. Zdjąć dolny wspornik modułu.
6. Odkręcić ostrożnie śruby mocujące szyn zbiorczych DC (a) i szyny zbiorcze DC. Nie wolno upuścić żadnego elementu do wnętrza modułu. Odkręcić śruby mocujące szyn zbiorczych AC (b).
7. Odłączyć złącze wtyczki wentylatora chłodzącego (a) i wentylator chłodzący (b). Dodatkowe informacje można znaleźć w sekcji na temat wymiany wentylatora chłodzącego.
8. Odkręcić boczne wkręty mocujące modułu u góry (a) i na dole (b).
9. Przymocować podnośnik do uchwytów do podnoszenia modułu (a).

10. Zdjąć górne wsporniki modułu (a).
11. Ostrożnie wyciągnąć moduł z szafy. Przenośnik powinien być stale obciążony.
12. Podnieść moduł i przenieść na paletę.
13. Pozostawić łańcuch do przenoszenia przyczepiony do modułu. Bezpiecznie przymocować moduł do palety.
14. Odczepić łańcuch do przenoszenia od starego modułu i odstawić go na bok.
15. Zamontować nowy moduł, wykonując czynności w odwrotnej kolejności.
16. Zamknąć drzwi sekcji.




6
7
6a
6b
6a
7a
7b


8
8a
8b



Wymienianie modułu zasilania D8T

OSTRZEŻENIE!

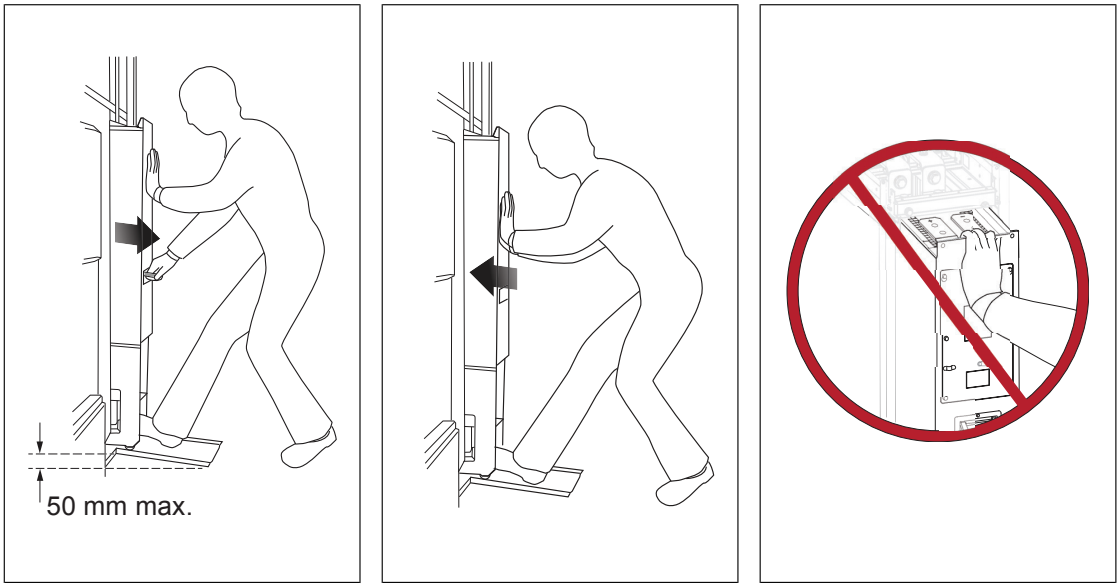
Do wykonywania poniższych czynności uprawnieni są wyłącznie wykwalifikowani elektrycy. Należy przeczytać wszystkie instrukcje bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości oraz ich przestrzegać. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.

OSTRZEŻENIE!

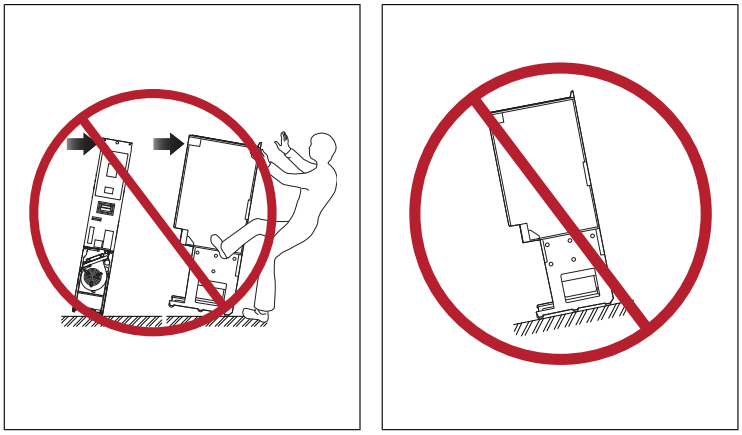
Podczas przenoszenia modułu zasilania należy zachować szczególną ostrożność. Moduł zasilania jest ciężki i ma wysoko położony środek ciężkości. Nieprzestrzeganie poniższych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub uszkodzeniem sprzętu.

- Używać wymaganego osobistego wyposażenia ochronnego: butów ochronnych z metalowymi noskami, rękawic ochronnych itp.
- Przemiennik podnosić za pomocą podnośnika. Należy używać oznaczonych punktów podnoszenia. Więcej informacji zawierają rysunki wymiarowe.
- Nie używać rampy instalacyjnej z cokołem, którego wysokość przekracza 50 mm (1,97”).
- Ostrożnie zabezpieczyć rampę instalacyjną / do wyciągania modułu.
- 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, aby uniknąć jego wywrócenia do tyłu. Trzymać palce z dala od krawędzi przedniego kołnierza modułu.



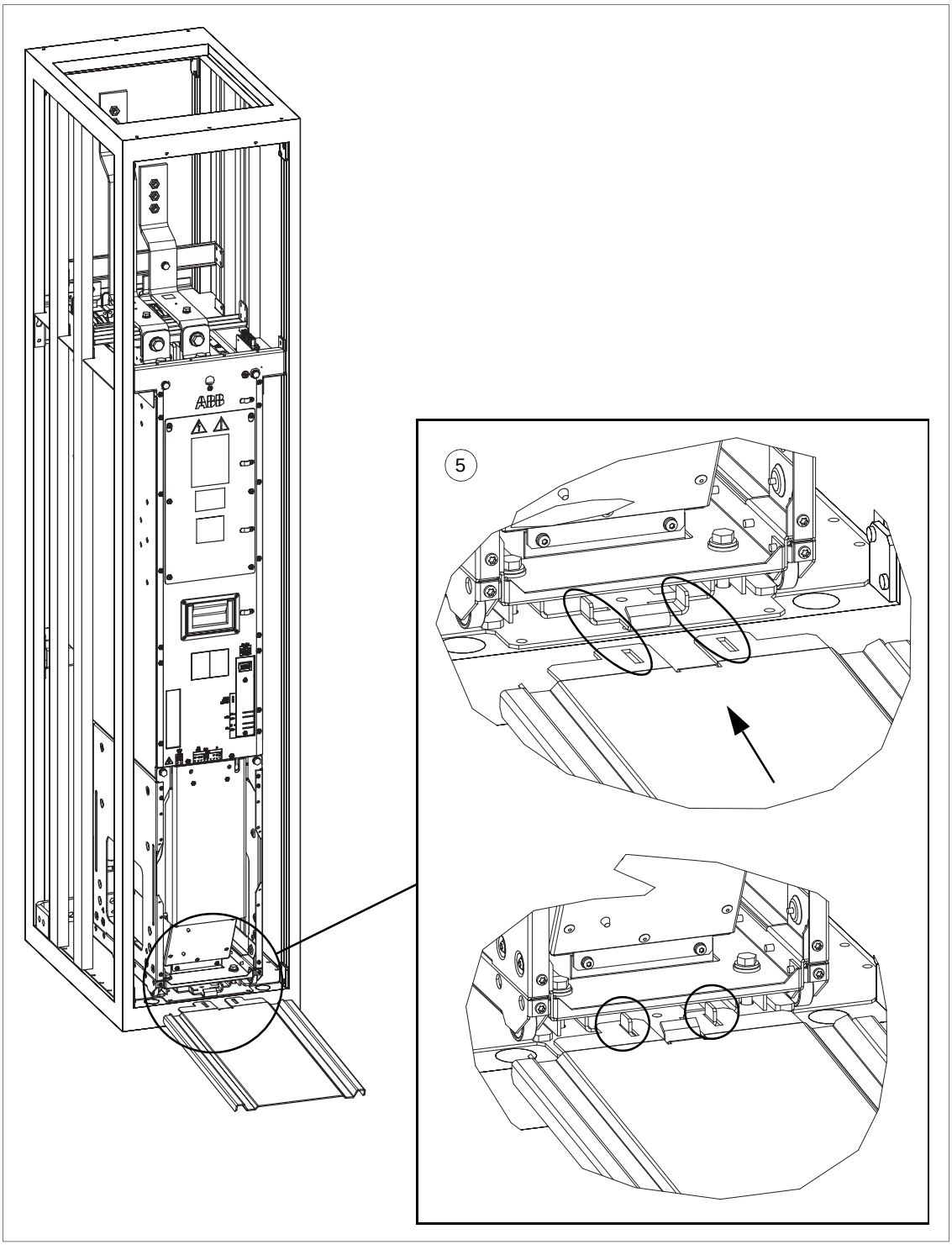
- Nie przechylać modułu. Może on się łatwo przewrócić, ponieważ jest ciężki i ma wysoko położony środek ciężkości. Upewnić się, że moduł nie przewróci się, gdy jest przesuwany. Jeśli jest to możliwe, zabezpieczyć moduł łańcuchami. Nie pozostawiać modułu bez nadzoru na pochyłej powierzchni.

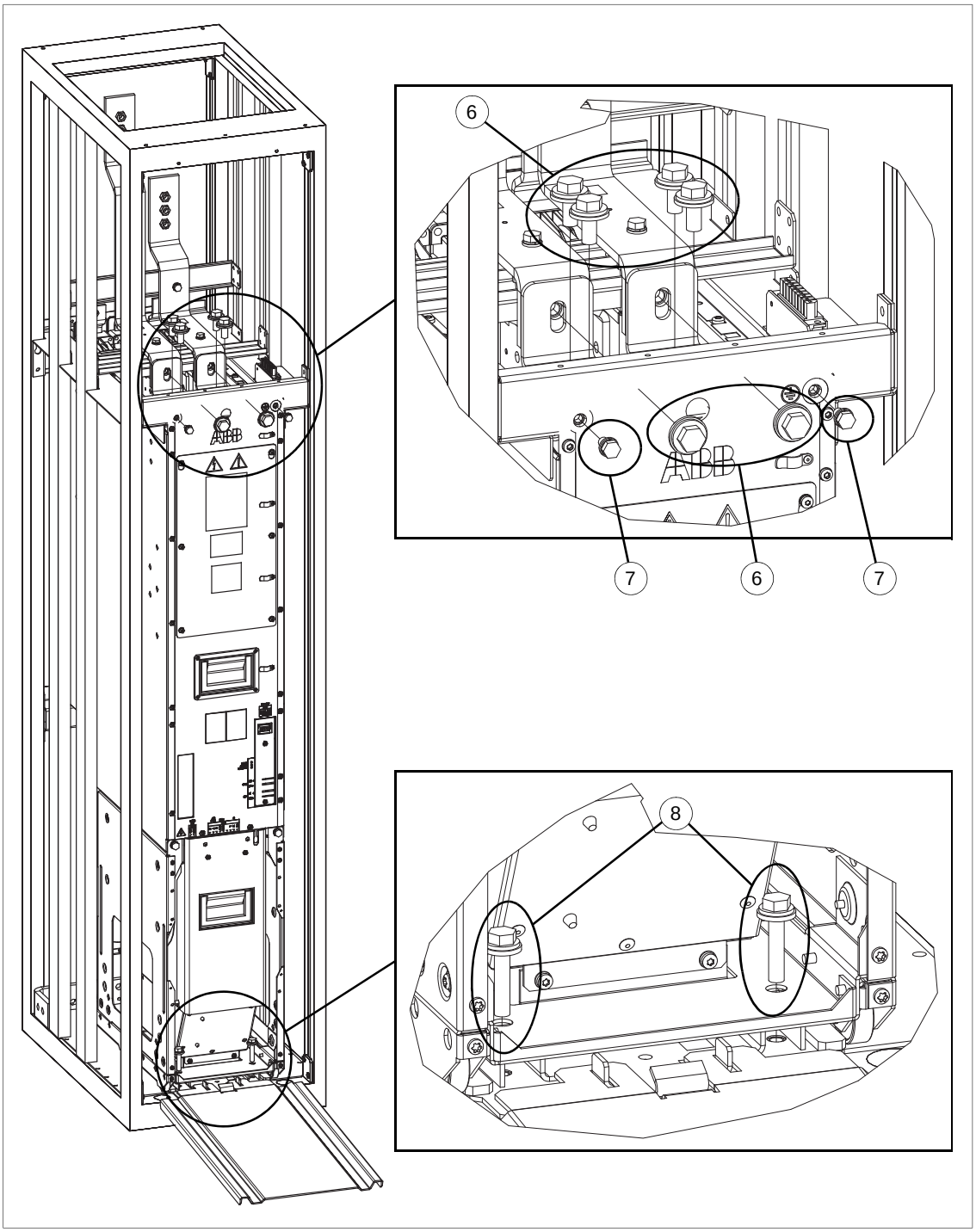


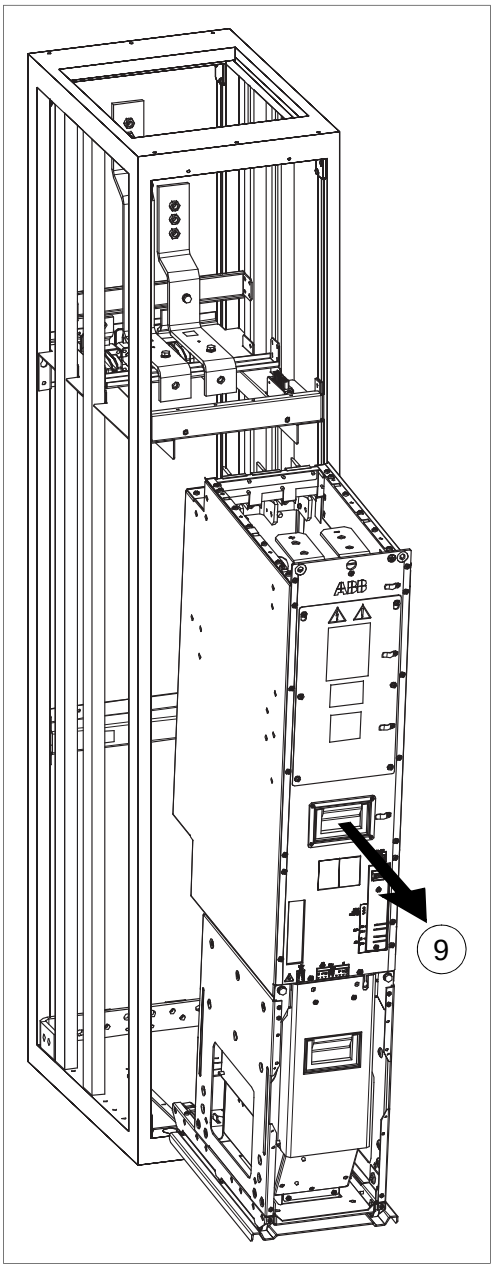
Podczas wymieniania modułu należy postępować zgodnie z tymi instrukcjami. Należy się zapoznać z poniższymi rysunkami.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Otworzyć drzwi sekcji modułu zasilania.
3. Odkręcić wkręty górnej osłony sekcji. Podnieść i zdjąć osłonę.
4. Odłączyć kable i światłowody od modułu i odłożyć je na bok.
5. Przymocować rampę do wyciągania / instalacji modułu (dołączona) u dołu szafy tak, aby zaczepy uchwytu mocującego weszły w otwory rampy.
6. Odkręcić śruby mocujące szyn zbiorczych DC.
7. Odkręcić wkręty mocujące modułu u jego góry.
8. Odkręcić wkręty mocujące modułu u jego dołu.
9. Ostrożnie wyciągnąć moduł z szafy wzdłuż rampy.

10. Aby ponownie włożyć moduł do sekcji:
    - Wepchnąć moduł do środka i przymocować go. Dokręcić wkręty mocujące modułu przy użyciu momentu 22 Nm (16,2 lbf ft) i śruby mocujące wyjściowych szyn zbiorczych DC przy użyciu momentu 70 Nm (52 lbf ft).
    - Ponownie podłączyć kable i światłowody do modułu.
    - Ponownie zamontować osłonę.
    - Odłączyć rampę do wyjmowania / rampę instalacyjną i zamknąć drzwi sekcji.




6
7
6
7
8



Czyszczenie radiatora

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

OSTRZEŻENIE!

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.
3. Wyjąć wentylator lub wentylatory chłodzące modułu. Więcej informacji zawierają oddzielne instrukcje.
4. Wpuścić suche, czyste sprężone powietrze z dołu na górę i jednocześnie użyć odkurzacza przy wylocie powietrza, aby przechwycić pył.

   Uwaga:

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

5. Ponownie zamontować wentylator chłodzący.

Aktywowanie funkcji zredukowanego biegu jednostki inwertera

Uwaga:

Funkcja zredukowanego biegu jest dostępna dla inwerterów składających się z połączonych równolegle modułów inwerterów. Funkcja umożliwia kontynuowanie działania z ograniczonym prądem, nawet jeśli jeden moduł (lub więcej) nie działa, np. z powodu prac konserwacyjnych. Teoretycznie zredukowany bieg jest możliwy z tylko jednym modułem, ale w praktyce nadal obowiązują fizyczne wymagania dotyczące działania silnika, na przykład używane moduły muszą być w stanie zapewnić wystarczający prąd magnesowania do silnika.

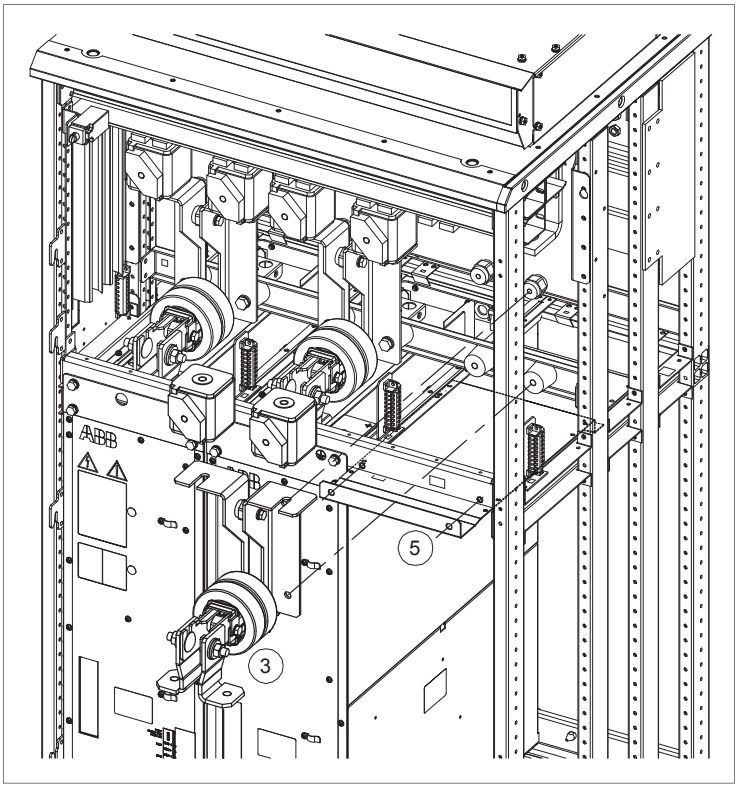
OSTRZEŻENIE!

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

Należy się zapoznać z poniższym rysunkiem.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 19)*.
2. Zdjąć osłonę powyżej komory modułu (z przodu bezpieczników DC).
3. Wyjąć bezpieczniki DC i szynę zbiorczą łączącą bezpieczniki z modułem inwertera. Odłożyć te części w bezpieczne miejsce — powinny zostać ponownie zamontowane tylko w module inwertera. Zapisać kolejność podkładek.
4. Wyjąć wadliwy moduł z komory. Sprawdzić instrukcję wymiany odpowiedniego modułu.
5. Zamontować przegrodę (dołączona) na spodzie prowadnicy górnego modułu:
   - Przykręcić przednią krawędź przegrody w otworach montażowych modułu przy użyciu wkrętów montażowych modułu (2 × M8). Dokręcić z momentem 9 Nm (6,6 lbf ft).

- Przymocować lewy i prawy bok przegrody — jeśli to możliwe, przy użyciu wkrętów M4. Sposób mocowania zależy od miejsca modułu w sekcji. Zastosować moment 1…2 N·m (0,7 … 1,5 lbf·ft).



6. Jeśli jednostka sterowania modułu (A41) jest zasilana przez uszkodzony moduł, podłączyć kable zasilania przy użyciu przedłużaczy dołączonych do innego modułu.
7. Jeśli jest używana funkcja bezpiecznego wyłączania momentu, w miejscu brakującego modułu zainstalować przewody zworki dołączone do okablowania tej funkcji. Nie jest to konieczne, jeśli moduł jest ostatnim modułem w łańcuchu okablowania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu.
8. Zamontować ponownie wszystkie zdjęte wcześniej osłony.

   Uwaga:

   nie należy montować ponownie bezpieczników DC ani szyn zbiorczych. Zamiast tego należy je przechować w innym miejscu do ponownego montażu modułu.

9. Podłączyć zasilanie przemiennika częstotliwości.
10. W parametrze *95.13 Tryb biegu zredukowanego* wprowadzić liczbę używanych modułów inwertera.
11. Zresetować wszystkie błędy i uruchomić przemiennik częstotliwości.
12. Jeśli jest używana funkcja bezpiecznego wyłączania momentu, należy przeprowadzić test akceptacyjny. Więcej informacji zawierają instrukcje dotyczące funkcji bezpiecznego wyłączania momentu.

Maksymalny prąd jest teraz automatycznie ograniczony zgodnie z nową konfiguracją inwertera. Rozbieżność pomiędzy liczbą wykrytych modułów i wartością ustawioną w parametrze *95.13* wygeneruje błąd.

Zwracanie modułu

1. Zamontować moduł w odwrotnej kolejności. Użyć poniższych momentów dokręcania:
   - Połączenie zespołu szyny zbiorczej DC z górnymi izolatorami (2 × M8): 9 N·m (6,6 lbf·ft)
   - Połączenie zespołu szyny zbiorczej DC z dolnymi izolatorami (2 × M10): 18 N·m (13,3 lbf·ft)
   - Połączenie bezpieczników z szynami zbiorczymi DC: 50 Nm (37 lbf ft) (Bussmann), 46 Nm (34 lbf ft) (Mersen/Ferraz-Shawmut)
   - Połączenie modułu z obudową szafy (4 × M8): 22 N·m (16 lbf·ft)
   - Połączenie zespołu szyny zbiorczej DC z wejściem DC modułu (2 × M12): 70 N·m (52 lbf·ft)
2. Przywrócić pierwotne okablowanie (funkcji bezpiecznego wyłączania momentu i zasilania jednostki sterującej, gdy jest to konieczne).
3. Ustawić parametr *95.13* na 0, aby wyłączyć funkcję zredukowanego biegu.
4. Jeśli jest używana funkcja bezpiecznego wyłączania momentu, należy przeprowadzić test akceptacyjny. Więcej informacji zawierają instrukcje dotyczące funkcji bezpiecznego wyłączania momentu.

Kondensatory

Obwód DC modułów mocy przemiennika częstotliwości zawiera kilka kondensatorów elektrolitycznych. Ich żywotność zależy od czasu eksploatacji przemiennika częstotliwości, obciążenia i temperatury otoczenia. Żywotność kondensatora można wydłużyć, obniżając temperaturę otoczenia.

Uszkodzenie kondensatora pociąga zazwyczaj za sobą uszkodzenie urządzenia i awarię bezpiecznika kabla wejściowego lub wyłączenie awaryjne z powodu błędu. Gdy podejrzewane jest uszkodzenie kondensatora, należy skontaktować się z firmą ABB. Części zapasowe są dostępne w firmie ABB. Nie należy używać innych części zamiennych niż określone przez firmę ABB.

Formowanie kondensatorów

Jeśli przemiennik częstotliwości był składowany dłużej niż rok, należy wykonać formowanie kondensatorów. Data produkcji widnieje na tabliczce znamionowej. Więcej informacji na temat formowania kondensatorów można znaleźć w publikacji *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [j. ang.]).

Bezpieczniki

Wymiana bezpieczników AC i DC w szafie

Ta procedura pozwala wymienić bezpieczniki AC i DC przemiennika częstotliwości wewnątrz szafy. Lokalizacja bezpieczników może być inna w przypadku różnych typów przemienników i opcji. Aby znaleźć bezpieczniki do wymiany, należy skorzystać z rysunków układu i schematów obwodów dostarczonych z urządzeniem.

Uwaga: Lokalizacja bezpieczników AC przemiennika ACS880-07Lokalizacja bezpieczników AC przemiennika ACS880-07

Przemiennik częstotliwości może być wyposażony w kilka zestawów bezpieczników AC w różnych lokalizacjach.

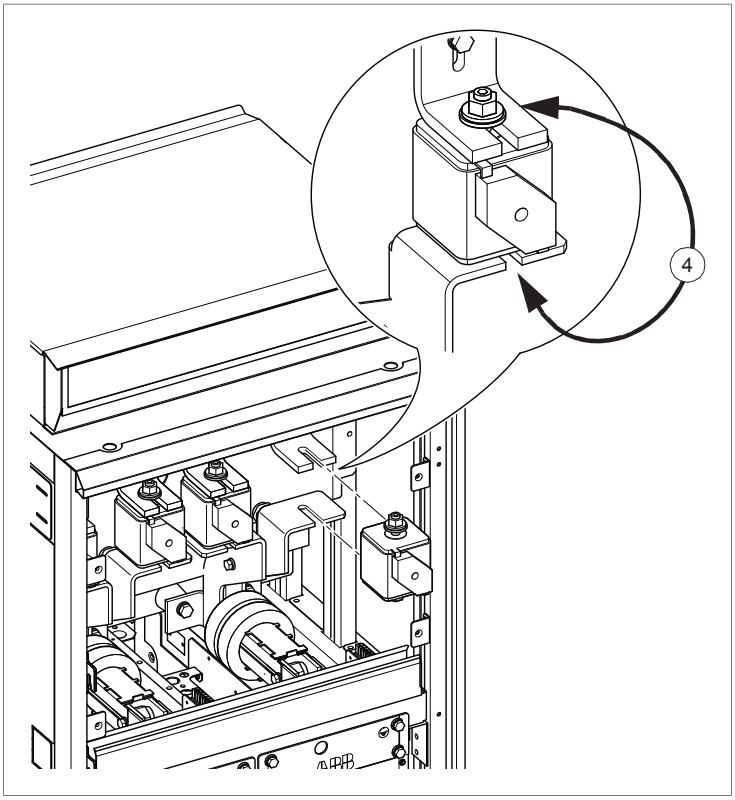
Rozmiar obudowy	Lokalizacja bezpieczników AC
Połączenie 6-impulsowe	
1×D8T + 2×R8i	Sekcja wejściowa (ICU)
2×D8T + 2×R8i 2×D8T + 3×R8i	Sekcja modułu zasilania. Sekcja modułów przychodzących (ICU), gdy przemiennik jest wyposażony w główny stycznik.
3×D8T + 3×R8i	Sekcja modułu zasilania.
Połączenie 12-impulsowe (opcja +A004)	
2×D7T + 2×R8i 2×D8T + 2×R8i 2×D8T + 3×R8i	Sekcja wejściowa (ICU)
4×D8T + 3×R8i 4×D8T + 4×R8i 4×D8T + 5×R8i	Sekcje modułów zasilania. Sekcje wejściowe (ICU), gdy przemiennik jest wyposażony w główny stycznik.

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 sekcji, w której znajdują się bezpieczniki.
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 gniazd w sekcji. Wstępnie dokręcić nakrętki ręcznie lub wykorzystując moment dokręcenia nie większy niż 5 N·m (3,7 lbf ft).
7. Dokręcić nakrętki z następującymi momentami:
   - Bezpieczniki Cooper-Bussmann: 50 N·m (37 lbf·ft)
   - Mersen (Ferraz-Shawmut): 46 N·m (34 lbf·ft)
   - Inne: Należy zapoznać się z instrukcjami producenta bezpiecznika.

8. Ponownie zamontować osłonę i zamknąć drzwi.



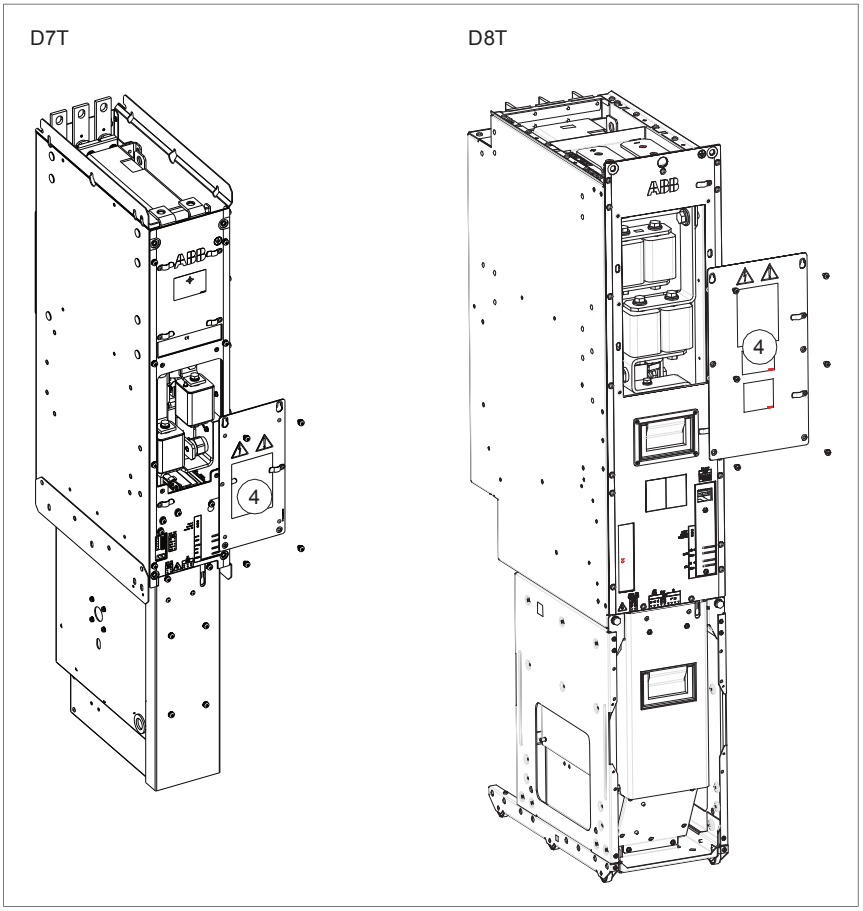
Wymienianie bezpieczników DC modułu zasilania (D7T i D8T)

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 sekcji modułu zasilania.
3. Odsunąć kable prowadzone przez pokrywę komory bezpiecznika.
4. Poluzować dwa górne wkręty pokrywy komory bezpiecznika. Odkręcić pozostałe wkręty. Nieznacznie podnieść pokrywę, aby ją zdjąć.
5. Sprawdzić stan bezpieczników i w razie potrzeby wymienić je. Użyć momentu dokręcania określonego przez producenta bezpiecznika.

6. Ponownie zamontować zdjętą wcześniej pokrywę i zamknąć drzwi sekcji.



Panel sterowania

Wymiana baterii panelu sterowania

1. Kręcić tylną pokrywą panelu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara do chwili otworzenia się pokrywy.
2. Wymienić baterię CR2032 na nową.
3. Założyć ponownie pokrywę i dokręcić ją, przekręcając w prawo.
4. Zutylizować starą baterię zgodnie z lokalnymi zasadami i przepisami dotyczącymi utylizacji.

Czyszczenie

Odpowiednie informacje zawiera podręcznik użytkownika *ACS-AP-x assistant control panels user's manual* [3AUA0000085685 (j. ang.)].

Jednostki sterujące

Typy jednostki sterującej BCU

W przemiennikach częstotliwości ACS880 stosowane są trzy typy jednostki sterującej BCU: BCU-02, BCU-12 i BCU-22. Różnią się one liczbą połączeń modułu mocy (odpowiednio 2, 7 i 12), ale pod innymi względami są identyczne. Trzy typy jednostki sterującej BCU można stosować wymiennie, jeśli liczba połączeń jest wystarczająca. Na przykład jednostki sterującej BCU-22 można użyć jako bezpośredniego zamiennika typu BCU-02 i BCU-12.

Wymiana modułu pamięci

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

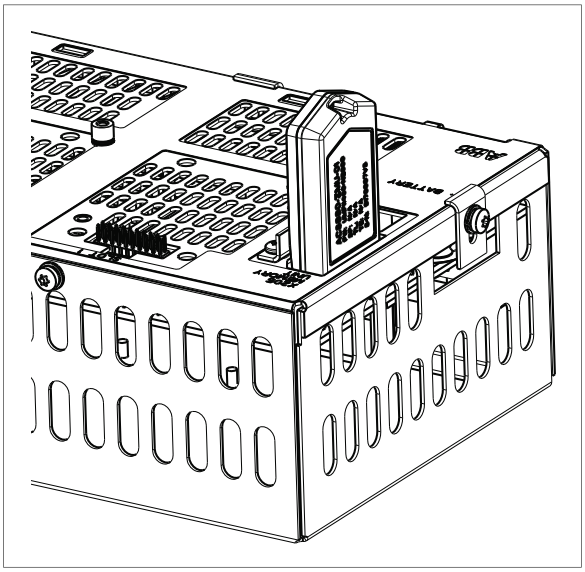
OSTRZEŻENIE!

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

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. Upewnić się, że jednostka sterująca jest odłączona od zasilania.
3. Odkręcić wkręt mocujący moduł pamięci i wyjąć moduł.
4. Zamontować nowy moduł w odwrotnej kolejności.



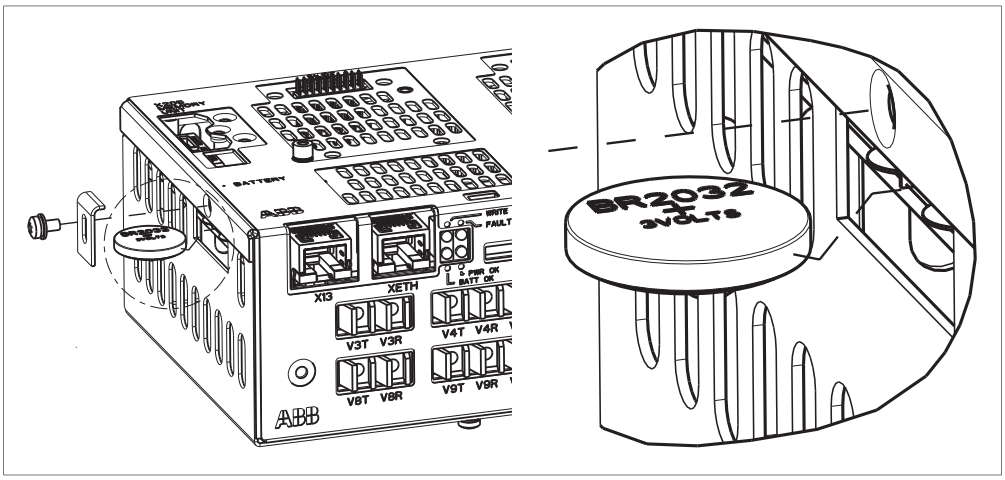
Wymiana baterii jednostki sterującej BCU

Baterię zegara czasu rzeczywistego należy wymienić, gdy dioda LED BATT OK nie świeci się, jeśli jednostka sterująca jest włączona.

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. Odkręcić wkręt mocujący i wyjąć baterię.
3. Wymienić baterię BR2032 na nową.
4. Zutylizować starą baterię zgodnie z lokalnymi zasadami i przepisami dotyczącymi utylizacji.
5. Ustawić zegar czasu rzeczywistego.



12

Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału

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

Wartości znamionowe

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

ACS880-07-…	Znamionowy prąd wejściowy	Wartości znamionowe wyjściowe										
		Praca bez przeciążenia					Praca z lekkim przeciążeniem			Praca z dużym przeciążeniem		
	I_1	I_N	I_{max}	P_N		S_N	I_{Ld}	P_{Ld}		I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	kW	KM	kVA	A	kW	KM	A	kW	KM
U_N = 400 V, połączenie 6-impulsowe												
1140A-3	1047	1140	1482	630	–	790	1072	560	–	787	400	–
1250A-3	1148	1250	1630	710	–	866	1200	630	–	935	500	–
1480A-3	1359	1480	1930	800	–	1025	1421	800	–	1107	630	–
1760A-3	1617	1760	2120	1000	–	1219	1690	900	–	1316	710	–
2210A-3	2030	2210	2880	1200	–	1531	2122	1200	–	1653	900	–
2610A-3	2397	2610	3140	1400	–	1808	2506	1400	–	1952	1000	–
U_N = 400 V, połączenie 12-impulsowe												
0990A-3+A004	909	990	1287	560	–	686	950	500	–	741	400	–
1140A-3+A004	1047	1140	1482	630	–	790	1094	560	–	853	450	–
1250A-3+A004	1148	1250	1630	710	–	866	1200	630	–	935	500	–

ACS880-07-…	Znamionowy prąd wejściowy	Wartości znamionowe wyjściowe										
		Praca bez przeciążenia					Praca z lekkim przeciążeniem			Praca z dużym przeciążeniem		
	I_1	I_N	I_{max}	P_N		S_N	I_{Ld}	P_{Ld}		I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	kW	KM	kVA	A	kW	KM	A	kW	KM
1480A-3+A004	1359	1480	1930	800	–	1025	1421	800	–	1107	630	–
1760A-3+A004	1617	1760	2120	1000	–	1219	1690	900	–	1316	710	–
2210A-3+A004	2030	2210	2880	1200	–	1531	2122	1200	–	1653	900	–
2610A-3+A004	2397	2610	3140	1400	–	1808	2506	1400	–	1952	1000	–
U_N = 500 V, połączenie 6-impulsowe												
1070A-5	983	1070	1391	710	900	927	1027	710	900	800	560	700
1320A-5	1212	1320	1716	900	1000	1143	1267	900	1000	987	710	900
1450A-5	1332	1450	1890	1000	1250	1256	1392	900	1200	1085	710	900
1580A-5	1451	1580	2060	1100	1400	1368	1517	1000	1250	1182	800	1000
1800A-5	1653	1800	2340	1250	1600	1559	1728	1200	1500	1346	900	1100
1980A-5	1819	1980	2574	1400	1750	1715	1901	1300	1500	1481	1000	1250
U_N = 500 V, połączenie 12-impulsowe												
0990A-5+A004	909	990	1287	710	900	857	950	630	800	741	500	600
1320A-5+A004	1212	1320	1716	900	1000	1143	1267	900	1000	987	710	900
1450A-5+A004	1332	1450	1890	1000	1250	1256	1392	900	1200	1085	710	900
1580A-5+A004	1451	1580	2060	1100	1400	1368	1517	1000	1250	1182	800	1000
1800A-5+A004	1653	1800	2340	1250	1600	1559	1728	1200	1500	1346	900	1100
1980A-5+A004	1819	1980	2574	1400	1750	1715	1901	1300	1500	1481	1000	1250
U_N = 690 V, połączenie 6-impulsowe												
0800A-7	735	800	1200	800	900	956	768	710	800	598	560	600
0900A-7	827	900	1350	900	1000	1076	864	800	900	673	630	700
1160A-7	1066	1160	1740	1100	1250	1386	1114	1100	1250	868	800	900
1450A-7	1332	1450	2175	1400	1600	1733	1392	1250	1500	1085	1000	1100
1650A-7	1516	1650	2475	1600	1750	1972	1584	1500	1750	1234	1200	1250
1950A-7	1791	1950	2925	1900	2000	2330	1872	1800	2000	1459	1400	1500
2300A-7	2113	2300	3450	2200	2500	2749	2208	2000	2250	1720	1600	1750
2600A-7	2388	2600	3900	2500	2800	3107	2496	2400	2700	1945	1900	2000
2860A-7	2627	2860	4290	2800	3100	3418	2746	2600	2900	2139	2000	2250
U_N = 690 V, połączenie 12-impulsowe												
0800A-7+A004	735	800	1200	800	900	956	768	710	800	598	560	600
0950A-7+A004	873	950	1425	900	1000	1135	912	800	900	711	630	700
1160A-7+A004	1066	1160	1740	1100	1250	1386	1114	1100	1250	868	800	900
1450A-7+A004	1332	1450	2175	1400	1600	1733	1392	1250	1500	1085	1000	1100
1650A-7+A004	1516	1650	2475	1600	1750	1972	1584	1500	1750	1234	1200	1250
1950A-7+A004	1791	1950	2925	1900	2000	2330	1872	1800	2000	1459	1400	1500
2300A-7+A004	2113	2300	3450	2200	2500	2749	2208	2000	2250	1720	1600	1750
2600A-7+A004	2388	2600	3900	2500	2800	3107	2496	2400	2700	1945	1900	2000
2860A-7+A004	2627	2860	4290	2800	3100	3418	2746	2400	2900	2139	2000	2250

3AXD00000601909

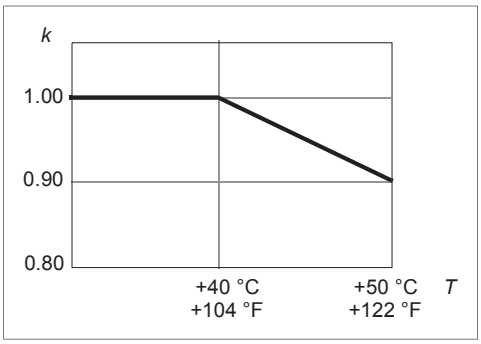
Definicje

U_N	Zakres napięcia zasilania
I_1	Znamionowa wartość skuteczna prądu wejściowego
I_N	Znamionowy prąd wyjściowy (dostępny stale bez przeciążenia)
I_{max}	Maksymalny prąd wyjściowy. Dostępny przez 10 sekund przy uruchomieniu, a następnie przez okres możliwy ze względu na temperaturę przemiennika częstotliwości.
P_N	Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia. Wartości znamionowe koni mechanicznych odpowiadają typowym silnikom NEMA przy zasilaniu odpowiednio napięciem 460 V (ACS880-07-xxxxA-5) i 575 V (ACS880-07-xxxxA-7).
S_N	Moc pozorna przy pracy bez przeciążenia
I_{Ld}	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
P_{Ld}	Typowa moc silnika przy lekkim przeciążeniu
I_{Hd}	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
P_{Hd}	Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem
Uwaga 1: Wartości znamionowe mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia 40°C (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 znamionowych

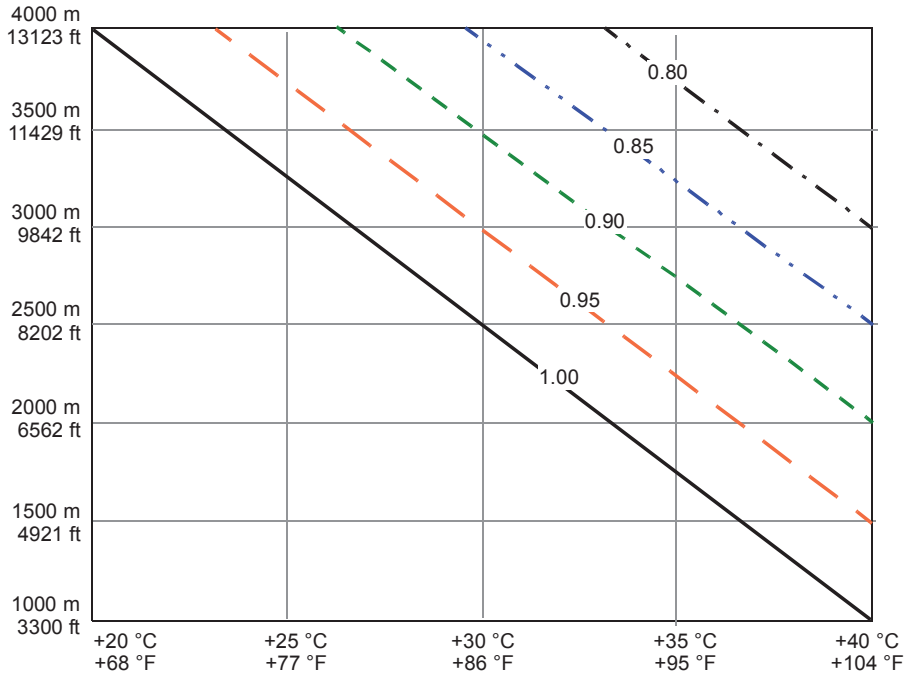
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia

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



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

Przy położeniu na wysokości od 1000 do 4000 m (3300 do 13123 stóp) powyżej poziomu morza obniżenie wartości ciągłego znamionowego prądu wyjściowego wynosi 1% na każde 100 m (328 stóp). Jeśli temperatura otoczenia spadnie poniżej +40°C (+104°F), obniżenie wartości znamionowej może zostać zmniejszone o 1,5% w przypadku spadku temperatury o każdy 1°C (1,8°F). Dokładniejsze obniżenie wartości znamionowych możliwe jest z wykorzystaniem programu DriveSize. Poniżej znajduje się kilka krzywych obniżania wartości znamionowych ze względu na wysokość.



	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

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania

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

Obniżanie wartości znamionowej częstotliwości wyjściowej

Działanie silnika powyżej 150 Hz może wymagać obniżenia wartości znamionowych specyficznych dla typu. Więcej informacji na ten temat można uzyskać od firmy ABB.

Rozmiary obudów i typy modułów mocy

ACS880-07-…	Rozmiar obudowy	Użyte moduły zasilania		Użyte moduły inwertera	
		Ilość	Typ	Ilość	Typ
U_N = 400 V, połączenie 6-impulsowe					
1140A-3	1×D8T + 2×R8i	1	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1250A-3	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1480A-3	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0760A-3
1760A-3	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0900A-3
2210A-3	3×D8T + 3×R8i	3	ACS880-304-0980A-3+A018	3	ACS880-104-0760A-3
2610A-3	3×D8T + 3×R8i	3	ACS880-304-0980A-3+A018	3	ACS880-104-0900A-3
U_N = 400 V, połączenie 12-impulsowe					
0990A-3+A004	2×D7T + 2×R8i	2	ACS880-304-0490A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1140A-3+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1250A-3+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1480A-3+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0760A-3
1760A-3+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0900A-3
2210A-3+A004	4×D8T + 3×R8i	4	ACS880-304-0650A-3+A018	3	ACS880-104-0760A-3
2610A-3+A004	4×D8T + 3×R8i	4	ACS880-304-0650A-3+A018	3	ACS880-104-0900A-3
U_N = 500 V, połączenie 6-impulsowe					
1070A-5	1×D8T + 2×R8i	1	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0590A-5
1320A-5	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-5+A018	2	ACS880-104-0740A-5
1450A-5	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0740A-5
1580A-5	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0810A-5
1800A-5	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	3	ACS880-104-0740A-5
1980A-5	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	3	ACS880-104-0810A-5
U_N = 500 V, połączenie 12-impulsowe					
0990A-5+A004	2×D7T + 2×R8i	2	ACS880-304-0490A-5+A018	2	ACS880-104-0590A-5
1320A-5+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-5+A018	2	ACS880-104-0740A-5
1450A-5+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0740A-5
1580A-5+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0810A-5
1800A-5+A004	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	3	ACS880-104-0740A-5
1980A-5+A004	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	3	ACS880-104-0810A-5
U_N = 690 V, połączenie 6-impulsowe					
0800A-7	1×D8T + 2×R8i	1	ACS880-304-0820A-7+A018	2	ACS880-104-0410A-7
0900A-7	1×D8T + 2×R8i	1	ACS880-304-0820A-7+A018	2	ACS880-104-0530A-7
1160A-7	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0570A-7+A018	2	ACS880-104-0600A-7
1450A-7	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0820A-7+A018	3	ACS880-104-0530A-7
1650A-7	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0820A-7+A018	3	ACS880-104-0600A-7
1950A-7	3×D8T + 4×R8i	3	ACS880-304-0820A-7+A018	4	ACS880-104-0600A-7
2300A-7	3×D8T + 4×R8i	3	ACS880-304-0820A-7+A018	4	ACS880-104-0600A-7
2600A-7	4×D8T + 5×R8i	4	ACS880-304-0820A-7+A018	5	ACS880-104-0600A-7
2860A-7	4×D8T + 5×R8i	4	ACS880-304-0820A-7+A018	5	ACS880-104-0600A-7
U_N = 690 V, połączenie 12-impulsowe					
0800A-7+A004	2×D7T + 2×R8i	2	ACS880-304-0410A-7+A018	2	ACS880-104-0410A-7
0950A-7+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0570A-7+A018	2	ACS880-104-0530A-7
1160A-7+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0570A-7+A018	2	ACS880-104-0600A-7
1450A-7+A004	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0820A-7+A018	3	ACS880-104-0530A-7
1650A-7+A004	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0820A-7+A018	3	ACS880-104-0600A-7
1950A-7+A004	4×D8T + 4×R8i	4	ACS880-304-0570A-7+A018	4	ACS880-104-0600A-7

ACS880-07-…	Rozmiar obudowy	Użyte moduły zasilania		Użyte moduły inwertera	
		Ilość	Typ	Ilość	Typ
2300A-7+A004	4×D8T + 4×R8i	4	ACS880-304-0570A-7+A018	4	ACS880-104-0600A-7
2600A-7+A004	4×D8T + 5×R8i	4	ACS880-304-0820A-7+A018	5	ACS880-104-0600A-7
2860A-7+A004	4×D8T + 5×R8i	4	ACS880-304-0820A-7+A018	5	ACS880-104-0600A-7
					3AXD00000601909

Bezpieczniki

Bezpieczniki AC

Uwagi:

- Nie wolno używać bezpieczników z wyższym prądem znamionowym niż zalecany.
- Możliwe jest użycie bezpieczników innych producentów, jeśli spełniają wartości znamionowe i krzywa topnienia bezpiecznika nie przekracza krzywej podanej w tabeli.

ACS880-07-…	Prąd wejściowy (A)	Bezpieczniki ultraszybkie (aR) na wejściu modułu zasilania					
		Ilość	A	A^2s przy 660 V	V	Producent	Typ
U_N = 400 V, połączenie 6-impulsowe							
1140A-3	1140	3	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1250A-3	1250	6	1100	1300000	690	Bussmann	170M6415
1480A-3	1480	6	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1760A-3	1760	6	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
2210A-3	2210	9	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
2610A-3	2610	9	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
U_N = 400 V, połączenie 12-impulsowe							
0990A-3+A004	990	6	800	465000	690	Bussmann	170M6412
1140A-3+A004	1140	6	1100	1300000	690	Bussmann	170M6415
1250A-3+A004	1250	6	1100	1300000	690	Bussmann	170M6415
1480A-3+A004	1480	6	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1760A-3+A004	1760	6	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
2210A-3+A004	2210	12	1100	1300000	690	Bussmann	170M6415
2610A-3+A004	2610	12	1100	1300000	690	Bussmann	170M6415
U_N = 500 V, połączenie 6-impulsowe							
1070A-5	1070	3	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1320A-5	1320	6	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1450A-5	1450	6	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1580A-5	1580	6	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1800A-5	1800	6	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1980A-5	1980	6	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
U_N = 500 V, połączenie 12-impulsowe							
0990A-5+A004	990	6	800	465000	690	Bussmann	170M6412
1320A-5+A004	1320	6	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1450A-5+A004	1450	6	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1580A-5+A004	1580	6	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1800A-5+A004	1800	6	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1980A-5+A004	1980	6	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
U_N = 690 V, połączenie 6-impulsowe							
0800A-7	800	3	1400	2450000	690	Bussmann	170M6417
0900A-7	900	3	1400	2450000	690	Bussmann	170M6417
1160A-7	1160	6	1000	945000	690	Bussmann	170M6414
1450A-7	1450	6	1400	2450000	690	Bussmann	170M6417
1650A-7	1650	6	1400	2450000	690	Bussmann	170M6417
1950A-7	1950	9	1400	2450000	690	Bussmann	170M6417
2300A-7	2300	9	1400	2450000	690	Bussmann	170M6417
2600A-7	2600	12	1400	2450000	690	Bussmann	170M6417
2860A-7	2860	12	1400	2450000	690	Bussmann	170M6417

ACS880-07-…	Prąd wejściowy (A)	Bezpieczniki ultraszybkie (aR) na wejściu modułu zasilania					
		Ilość	A	A^2s przy 660 V	V	Producent	Typ
U_N = 690 V, połączenie 12-impulsowe							
0800A-7+A004	800	6	700	300000	690	Bussmann	170M6411
0950A-7+A004	950	6	1000	945000	690	Bussmann	170M6414
1160A-7+A004	1160	6	1000	945000	690	Bussmann	170M6414
1450A-7+A004	1450	6	1400	2450000	690	Bussmann	170M6417
1650A-7+A004	1650	6	1400	2450000	690	Bussmann	170M6417
1950A-7+A004	1950	12	1000	945000	690	Bussmann	170M6414
2300A-7+A004	2300	12	1000	945000	690	Bussmann	170M6414
2600A-7+A004	2600	12	1400	2450000	690	Bussmann	170M6417
2860A-7+A004	2860	12	1400	2450000	690	Bussmann	170M6417

Bezpieczniki DC

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w bezpieczniki DC przy wejściu każdego modułu inwertera.

Uwagi:

- Nie wolno używać bezpieczników z wyższym prądem znamionowym niż zalecany.
- Możliwe jest użycie bezpieczników innych producentów, jeśli spełniają wartości znamionowe i krzywa topnienia bezpiecznika nie przekracza krzywej podanej w tabeli.

ACS880-07-…	Bezpieczniki DC przy wejściu modułu inwertera					
	Ilość	A	A^2s	V	Producent	Typ
U_N = 400 V, połączenie 6-impulsowe						
1140A-3	4	1250	[1] 1950000	690	Bussmann	170M6416
1250A-3	4	1250	[1] 1950000	690	Bussmann	170M6416
1480A-3	4	1400	[1] 2450000	690	Bussmann	170M6417
1760A-3	4	1600	[1] 3900000	690	Bussmann	170M6419
2210A-3	6	1400	[1] 1950000	690	Bussmann	170M6417
2610A-3	6	1600	[1] 3900000	690	Bussmann	170M6419
U_N = 400 V, połączenie 12-impulsowe						
0990A-3+A004	4	1250	[1] 1950000	690	Bussmann	170M6416
1140A-3+A004	4	1250	[1] 1950000	690	Bussmann	170M6416
1250A-3+A004	4	1250	[1] 1950000	690	Bussmann	170M6416
1480A-3+A004	4	1400	[1] 1950000	690	Bussmann	170M6417
1760A-3+A004	4	1600	[1] 3900000	690	Bussmann	170M6419
2210A-3+A004	6	1400	[1] 1950000	690	Bussmann	170M6417
2610A-3+A004	6	1600	[1] 3900000	690	Bussmann	170M6419
U_N = 500 V, połączenie 6-impulsowe						
1070A-5	4	1100	[1] 1300000	690	Bussmann	170M6415
1320A-5	4	1400	[1] 2450000	690	Bussmann	170M6417
1450A-5	4	1400	[1] 2450000	690	Bussmann	170M6417
1580A-5	4	1400	[1] 2450000	690	Bussmann	170M6417
1800A-5	6	1400	[1] 2450000	690	Bussmann	170M6417
1980A-5	6	1400	[1] 2450000	690	Bussmann	170M6417
U_N = 500 V, połączenie 12-impulsowe						

ACS880-07-…	Bezpieczniki DC przy wejściu modułu inwertera					
	Ilość	A	A^2s	V	Producent	Typ
0990A-5+A004	4	1100	1) 1300000	690	Bussmann	170M6415
1320A-5+A004	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1450A-5+A004	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1580A-5+A004	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1800A-5+A004	6	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1980A-5+A004	6	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
U_N = 690 V, połączenie 6-impulsowe						
0800A-7	4	800	2) 995000	1250	Bussmann	170M6546
0900A-7	4	1000	2) 2150000	1250	Bussmann	170M6548
1160A-7	4	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
1450A-7	6	1000	2) 2150000	1250	Bussmann	170M6548
1650A-7	6	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
1950A-7	8	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2300A-7	8	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2600A-7	10	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2860A-7	10	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
U_N = 690 V, połączenie 12-impulsowe						
0800A-7+A004	4	800	2) 995000	1250	Bussmann	170M6546
0950A-7+A004	4	1000	2) 2150000	1250	Bussmann	170M6548
1160A-7+A004	4	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
1450A-7+A004	6	1000	2) 2150000	1250	Bussmann	170M6548
1650A-7+A004	6	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
1950A-7+A004	8	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2300A-7+A004	8	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2600A-7+A004	10	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2860A-7+A004	10	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549

1) Rozłączanie przy 660 V
2) Rozłączanie przy 1000 V

Wewnętrzne bezpieczniki DC modułu zasilania

Każdy moduł zasilania ma wewnętrzne bezpieczniki DC.

Uwagi:

- Nie wolno używać bezpieczników z wyższym prądem znamionowym niż zalecany.
- Możliwe jest użycie bezpieczników innych producentów, jeśli spełniają wartości znamionowe i krzywa topnienia bezpiecznika nie przekracza krzywej podanej w tabeli.

Rozmiar obudowy modułu zasilania	Bezpieczniki DC w każdym module zasilania					
	Ilość	A	A^2s	V	Producent	Typ
D7T	2	700	755000	1000	Bussmann	170M4908
D8T	4	900	1) 1750000	1100	Bussmann	170M5499

1) Rozłączanie przy 1000 V

Bezpieczniki DC czopera hamowania

Każdy z opcjonalnych czoperów hamowania (+D150) ma dwa bezpieczniki DC. Typ bezpieczników to Bussmann 170M8635 (630 A 1000 V).

Wymiary i waga

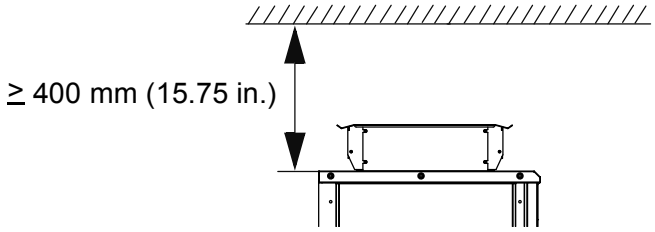
Patrz rozdział *Wymiary (str. 213)*.

Wymagane wolne miejsce

Wartości zgodne z wymaganiami chłodzenia Należy także przestrzegać ogólnych zasad montażu zawartych w sekcji *Mocowanie szafy do podłogi i ściany lub sufitu (z wyłączeniem urządzeń w wykonaniu morskim) (str. 68)*.

Przód		Z boku		Powyżej [1]	
mm	cale	mm	cale	mm	cale
150	5,91	0	0	400	15,75

[1] Mierzone od płyty bazowej na górze szafy.



Charakterystyka chłodzenia i hałas

ACS880-07-…	Przepływ powietrza		Straty cieplne	Hałas
	m³/h	stopy³/min	kW	dB(A)
U_N = 400 V, połączenie 6-impulsowe				
1140A-3	4290	2525	18	73
1250A-3	5720	3367	21	74
1480A-3	5720	3367	25	74
1760A-3	5720	3367	29	74
2210A-3	8580	5050	37	76
2610A-3	8580	5050	44	76
U_N = 400 V, połączenie 12-impulsowe				
0990A-3+A004	5720	3367	15	73
1140A-3+A004	5720	3367	19	74
1250A-3+A004	5720	3367	21	74
1480A-3+A004	5720	3367	25	74
1760A-3+A004	5720	3367	29	74
2210A-3+A004	10010	5892	35	76
2610A-3+A004	10010	5892	44	76
U_N = 500 V, połączenie 6-impulsowe				
1070A-5	4290	2525	18	73
1320A-5	5720	3367	22	74

ACS880-07-…	Przepływ powietrza		Straty cieplne	Hałas
	m³/h	stopy³/min	kW	dB(A)
1450A-5	5720	3367	25	74
1580A-5	5720	3367	27	74
1800A-5	7150	4208	32	75
1980A-5	7150	4208	36	75
U_N = 500 V, połączenie 12-impulsowe				
0990A-5+A004	5720	3367	16	73
1320A-5+A004	5720	3367	22	74
1450A-5+A004	5720	3367	25	74
1580A-5+A004	5720	3367	27	74
1800A-5+A004	7150	4208	32	75
1980A-5+A004	7150	4208	36	75
U_N = 690 V, połączenie 6-impulsowe				
0800A-7	4290	2525	16	73
0900A-7	4290	2525	20	74
1160A-7	5720	3367	26	74
1450A-7	7150	4208	32	75
1650A-7	7150	4208	36,5	75
1950A-7	10010	5892	44	76
2300A-7	10010	5892	52	76
2600A-7	12870	7575	58	78
2860A-7	12870	7575	65	78
U_N = 690 V, połączenie 12-impulsowe				
0800A-7+A004	5720	3367	16	73
0950A-7+A004	5720	3367	20	74
1160A-7+A004	5720	3367	26	74
1450A-7+A004	7150	4208	32	75
1650A-7+A004	7150	4208	36,5	75
1950A-7+A004	11440	6733	44	77
2300A-7+A004	11440	6733	52	77
2600A-7+A004	12870	7575	58	78
2860A-7+A004	12870	7575	65	78
				3AXD00000601909

Dane wyjściowego filtru sinusoidalnego

Filtry sinusoidalne są dostępne jako opcja +E206. Poniższa tabela zawiera typy i dane techniczne filtrów oraz sekcji filtrów przemienników częstotliwości. Wymienione standardowe filtry nie wymagają obniżania wartości znamionowych prądu.

Aby uzyskać informacje o dostępności wyjściowych filtrów sinusoidalnych dla innych typów, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB.

ACS880-07-…	Użyte filtry sinusoidalne		Charakterystyka chłodzenia		Wymiary	
	Ilość	Typ	Straty cieplne	Przepływ powietrza	Szerokość	Waga
			kW	m^3/h (stopy^3/min)	mm	kg (funty)
U_N = 400 V						
0990A-3+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1140A-3	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1140A-3+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
U_N = 500 V						
0990A-5+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1070A-5	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
U_N = 690 V						
0800A-7	1	NSIN-0900-6	7	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0800A-7+A004	1	NSIN-0900-6	7	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0900A-7	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
0950A-7+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1160A-7	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1160A-7+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)

Rozmiary kabli wejściowych

Poniższa tabela przedstawia typy kabli miedzianych i aluminiowych z koncentrycznym ekranem miedzianym dla prądu znamionowego.

ACS880-07-…	IEC [1]		US [2]	
	Rozmiar kabla Al	Rozmiar kabla Cu	Rozmiar kabla Cu	Rozmiar przewodu uziomowego
	mm²	mm²	AWG/kcmil	AWG/kcmil
U_N = 400 V				
0990A-3+A004	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	3×250	1/0
1140A-3	5 × (3 × 240 + 72 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	5×400	4/0
1140A-3+A004	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	3×300	3/0
1250A-3	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	5 × (3 × 185 + 95)	6×350	3/0
1250A-3+A004	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 150 + 70)	4 × 4/0	3/0
1480A-3	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	5 × (3 × 240 + 120)	7×350	4/0
1480A-3+A004	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	4×300	4/0
1760A-3	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 150 + 70)	7×500	4/0
1760A-3+A004	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 150 + 70)	5×250	4/0
2210A-3	10 × (3 × 240 + 72 Cu)	9 × (3 × 185 + 95)	11×300	4/0
2210A-3+A004	10 × (3 × 240 + 72 Cu)	10 × (3 × 150 + 70)	7 × 4/0	3/0
2610A-3	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	9 × (3 × 240 + 120)	12×350	4/0
2610A-3+A004	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	12 × (3 × 150 + 70)	6×350	3/0
U_N = 500 V				
0990A-5+A004	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	3×250	1/0
1070A-5	5 × (3 × 240 + 72 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	6×250	4/0
1320A-5	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 150 + 70)	6×350	4/0
1320A-5+A004	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 150 + 70)	4×250	4/0
1450A-5	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	5 × (3 × 240 + 120)	7×350	4/0
1450A-5+A004	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	4×250	4/0
1580A-5	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	10 × (3 × 95 + 50)	8×300	4/0
1580A-5+A004	10 × (3 × 150 + 41 Cu)	8 × (3 × 150 + 70)	5 × 4/0	4/0
1800A-5	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	8×400	4/0
1800A-5+A004	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	6 × 4/0	4/0
1980A-5	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	10×300	4/0
1980A-5+A004	12 × (3 × 150 + 41 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	5×300	4/0
U_N = 690 V				
0800A-7	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	4×300	4/0
0800A-7+A004	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	4 × (3 × 150 + 70)	2×300	1/0
0900A-7	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	4×400	4/0
0950A-7+A004	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	3 × 4/0	2/0
1160A-7	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	6×300	2/0
1160A-7+A004	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	3×300	2/0
1450A-7	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	5 × (3 × 240 + 120)	7×350	4/0
1450A-7+A004	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	4×250	4/0
1650A-7	9 × (3 × 185 + 57 Cu)	7 × (3 × 185 + 95)	7×400	4/0
1650A-7+A004	10 × (3 × 150 + 41 Cu)	8 × (3 × 150 + 70)	4×350	4/0
1950A-7	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	9×350	4/0
1950A-7+A004	10 × (3 × 185 + 57 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	6 × 4/0	2/0
2300A-7	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	8 × (3 × 240 + 120)	10×400	4/0

ACS880-07-…	IEC [1]		US [2]	
	Rozmiar kabla Al	Rozmiar kabla Cu	Rozmiar kabla Cu	Rozmiar przewodu uziomowego
	mm²	mm²	AWG/kcmil	AWG/kcmil
2300A-7+A004	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	8 × (3 × 240 + 120)	6×300	2/0
2600A-7	14 × (3 × 185 + 57 Cu)	9 × (3 × 240 + 120)	11×400	4/0
2600A-7+A004	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	12 × (3 × 150 + 70)	8 × 4/0	4/0
2860A-7	15 × (3 × 185 + 57 Cu)	15 × (3 × 120 + 70)	11×500	4/0
2860A-7+A004	12 × (3 × 300 + 88 Cu)	10 × (3 × 240 + 120)	8×250	4/0
+A004 = połączenie zasilania (12 impulsów)				

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 (IEC/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) Wymiarowanie kabli oparto o dane zawarte w tabeli NEC 310-15(B)(16) dla przewodów miedzianych, izolacja przewodu 75°C (167°F) przy temperaturze otoczenia 40°C (104°F). Nie więcej niż trzy przewody prądowe w torowisku lub kabel albo uziemienie (zakopane bezpośrednio). W przypadku innych warunków należy ustalić rozmiary kabli zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd obciążeniowy przemiennika częstotliwości.

Rozmiary kabli wyjściowych

Poniższa tabela przedstawia typy kabli miedzianych i aluminiowych z koncentrycznym ekranem miedzianym dla prądu znamionowego.

Uwaga:

Jeśli przemiennik częstotliwości nie jest wyposażony w sekcję ze wspólnymi zaciskami silnika (opcja +H359) lub wspólny zacisk wyjściowy (opcja +H366), poprowadzić kable oddzielnie od każdego modułu inwertera w przemienniku częstotliwości do silnika.

ACS880-07-…	IEC [1)]		US [2)]
	Rozmiar kabla Al	Rozmiar kabla Cu	Rozmiar kabla Cu
	mm²	mm²	AWG/kcmil
U_N = 400 V			
0990A-3+A004	6 × (3 × 150 + 70 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	5×300
1140A-3 1140A-3+A004	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 × 120)	5×400
1250A-3 1250A-3+A004	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 150 × 70)	6×350
1480A-3 1480A-3+A004	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 × 95)	7×350
1760A-3 1760A-3+A004	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 150 × 70)	7×500
2210A-3 2210A-3+A004	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	9 × (3 × 185 × 95)	11×300
2610A-3 2610A-3+A004	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	12 × (3 × 150 × 70)	12×350
U_N = 500 V			
0990A-5+A004	6 × (3 × 150 + 70 Cu)	4 × (3 × 185 × 95)	5×300
1070A-5	6 × (3 × 150 + 70 Cu)	4 × (3 × 185 × 95)	5×350
1320A-5	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 150 × 70)	6×350
1320A-5+A004	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 150 × 70)	6×350
1450A-5 1450-5+A004	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 × 95)	7×350
1580A-5 1580A-5+A004	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	8 × (3 × 150 × 70)	6×500
1800A-5 1800A-5+A004	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	9 × (3 × 150 × 70)	8×400
1980A-5 1980A-5+A004	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	9 × (3 × 150 × 70)	10×300
U_N = 690 V			
0800A-7 0800A-7+A004	6 × (3 × 120 + 41 Cu)	4 × (3 × 150 + 70)	4×300
0900A-7 0950A-7+A004	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	4×400
1160A-7 1160A-7+A004	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 × 120)	6×300
1450A-7 1450A-7+A004	9 × (3 × 150 + 41 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	7×350
1650A-7 1650A-7+A004	9 × (3 × 185 + 57 Cu)	9 × (3 × 120 × 70)	7×400
1950A-7 1950A-7+A004	12 × (3 × 150 + 41 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	9×350
2300A-7	10 × (3 × 240 + 72 Cu)	10 × (3 × 185 × 95)	10×400

ACS880-07-…	IEC [1]		US [2]
	Rozmiar kabla Al	Rozmiar kabla Cu	Rozmiar kabla Cu
	mm²	mm²	AWG/kcmil
2300A-7+A004	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	8 × (3 × 240 × 120)	10×400
2600A-7 2600A-7+A004	15 × (3 × 150 + 41 Cu)	15 × (3 × 120 × 70)	11×400
2860A-7 2860A-7+A004	15 × (3 × 185 + 57 Cu)	15 × (3 × 120 × 70)	11×500
+A004 = połączenie zasilania (12 impulsów)			

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 (IEC/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) Wymiarowanie kabli oparto o dane zawarte w tabeli NEC 310-15(B)(16) dla przewodów miedzianych, izolacja przewodu 75°C (167°F) przy temperaturze otoczenia 40°C (104°F). Nie więcej niż trzy przewody prądowe w torowisku lub kabel albo uziemienie (zakopane bezpośrednio). W przypadku innych warunków należy ustalić rozmiary kabli zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd obciążeniowy przemiennika częstotliwości.

Charakterystyka zacisków i przepustów kabli zasilania

Lokalizacje i wymiary przepustów są przedstawione na rysunkach wymiarowych dostarczanych z przemiennikiem częstotliwości, a także na przykładowych rysunkach wymiarowych w niniejszym podręczniku.

Lokalizacja i wymiary zacisków kabli zasilania są pokazane na przykładowych rysunkach wymiarowych w niniejszym podręczniku.

Charakterystyka zacisków jednostek sterujących zasilania i inwertera

Patrz rozdział *Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości (str. 135)*.

Specyfikacje sieci elektroenergetycznej

Napięcie (U_1)	Urządzenia 400 V: Trójfazowe 380…415 V AC ± 10%. Wartość jest oznaczona na tabliczce znamionowej jako typowy poziom napięcia wejściowego (3~ 400 V AC). Urządzenia 500 V: Trójfazowe 380…500 V AC ± 10%. Wartości są oznaczone na tabliczce znamionowej jako typowe poziomy napięcia wejściowego (3~ 400/480/500 V AC). Urządzenia 690 V: Trójfazowe 525…690 V AC ± 10% (525…600 V AC ± 10% w przypadku sieci TN z uziemieniem wierzchołkowym). Wartości są oznaczone na tabliczce znamionowej jako typowe poziomy napięcia wejściowego (3~ 525/600/690 V AC).
Typ sieci	Sieci TN (z uziemieniem) i IT (bez uziemienia)
Częstotliwość	50/60 Hz, zmienność ± 5% nominalnej częstotliwości
Asymetria	Maks. ± 3% znamionowego wejściowego napięcia międzyfazowego
Wytrzymałość zwarciowa (IEC/EN 61439-1)	ACS880-07-2610A-3, ACS880-07-2300A-7 i ACS880-07-2860A-7 bez przełącznika uziemienia (tj. bez opcji +F259): Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany (I_{pk}): 143 kA Prąd znamionowy wytrzymywany krótkotrwały (I_{cw}): 65 kA/1 s Wszystkie pozostałe konfiguracje: Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany (I_{pk}): 105 kA Prąd znamionowy wytrzymywany krótkotrwały (I_{cw}): 50 kA/1 s

Zabezpieczenie przed prądem zwarciowym (UL 08A, CSA C22.2 No. 14-13)	Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do zastosowania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 000 A symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 600 V, gdy kabel wejściowy jest chroniony bezpiecznikami klasy T.
Podstawowy współczynnik mocy (cos phi_1)	0,98 (przy obciążeniu znamionowym)
Specyfikacje transformatora dla zasilania 12-impulsowego (IEC 60076-1:2011)	Połączenie: Dy 11 d0 lub Dyn 11 d0 Przesunięcie fazowe między uzwojeniami wtórnymi: 30° elektryczne Różnica napięć między uzwojeniami wtórnymi: < 0,5% Impedancja zwarcia uzwojeń wtórnych: > 5% Impedancja zwarcia między uzwojeniami wtórnymi: ≤ 10% impedancji procentowej Uziemienie uzwojenia wtórnego nie jest dozwolone. Zalecany ekran statyczny.

Charakterystyka przyłącza silnika

Typy silnika	Asynchroniczne silniki indukcyjne AC, silniki synchroniczne z magnesami trwałymi i indukcyjne serwosilniki AC oraz synchroniczne silniki reluktancyjne ABB (SynRM).
Napięcie (U_2)	Od 0 do U_1, 3-fazowe symetryczne, U_{max} w punkcie osłabienia pola
Częstotliwość	0…500 Hz (0…120 Hz z wyjściowymi filtrami sinusoidalnymi — opcja +E206) • Aby uzyskać dane dotyczące wyższych częstotliwości wyjściowych, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB. • Działanie powyżej 150 Hz może wymagać obniżenia wartości znamionowych specyficznego dla typu. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB.
Prąd	Zobacz tabele wartości znamionowych.
Częstotliwość kluczowania	3 kHz (typowo) Częstotliwość przełączania może się różnić w zależności od obudowy i napięcia. Aby uzyskać dane dotyczące dokładnych wartości, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB.
Maksymalna zalecana długość kabla silnika	500 m (1640 stóp). **Uwaga:** W przypadku kabli silnika dłuższych niż 150 m (492 stopy) nie można spełnić wymagań dyrektywy EMC.

Dane przyłączy jednostki sterującej

Patrz rozdział *Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości (str. 135)*.

Sprawność

Sprawność	97,2 … 98,0% mocy znamionowej zależnie od typu przemiennika częstotliwości

Klasy ochrony

Stopnie ochrony (IEC/EN 60529)	IP22 (standard), IP42 (opcja), IP54 (opcja)
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
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.

	Praca w instalacji stacjonarnej	**Magazynowanie w opakowaniu ochronnym**	**Transport w opakowaniu ochronnym**
Wysokość miejsca instalacji	0…2000 m (0...6562 stóp) nad poziomem morza W przypadku wysokości powyżej 2000 m n.p.m. należy skontaktować się z firmą ABB. Obniżenie wyjściowych wartości znamionowych powyżej 1000 m (3281 stóp).	-	-
Temperatura powietrza	0 … +40°C (+32 … +104°F). Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Obniżone wyjściowe wartości znamionowe w zakresie +40…+50°C (+104…+122°F).	Od -40 do +70°C (od -40 do +158°F)	Od -40 do +70°C (od -40 do +158°F)
Wilgotność względna	Maks. 95%	Maks. 95%	Maks. 95%
	Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Maksymalna dopuszczalna wilgotność względna w obecności gazów żrących wynosi 60%.		
Zanieczyszczenia	IEC/EN 60721-3-3:2002: Klasyfikacja warunków środowiskowych — Część 3-3: Klasyfikacja grup czynników środowiskowych i ich ostrości — Stacjonarne użytkowanie wyrobów w miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych Gazy chemiczne: Klasa 3C2 Cząsteczki stałe: Klasa 3S2. Obecność pyłu przewodzącego jest niedopuszczalna.	IEC 60721-3-1:1997 Gazy chemiczne: Klasa 1C2 Cząsteczki stałe: Klasa 1S3 (opakowanie musi być zgodne z tą klasą. W innym przypadku obowiązuje klasa 1S2)	IEC 60721-3-2:1997 Gazy chemiczne: Klasa 2C2 Cząsteczki stałe: Klasa 2S2
Wibracje IEC/EN 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. amplituda 0,075 mm 57…150 Hz: 1 *g* Jednostki o konstrukcji morskiej (opcja +C121): Maks. 1 mm (0,04”) (5 … 13,2 Hz), maks. 0,7 *g* (13,2 … 100 Hz) sinusoidalne	IEC/EN 60721-3-1:1997 10…57 Hz: maks. amplituda 0,075 mm 57…150 Hz: 1 *g*	IEC/EN 60721-3-2:1997 2…9 Hz: maks. amplituda 3,5 mm 9…200 Hz: 10 m/s^2 (32,8 stopy/s^2)

	Praca w instalacji stacjonarnej	**Magazynowanie w opakowaniu ochronnym**	**Transport w opakowaniu ochronnym**
Udary IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009 Badania środowiskowe — Część 2-27: Próby — Próba Ea i wytyczne: Udary	Niedopuszczalne	Z opakowaniem maks. 100 m/s^2 (328 stóp/s^2) 11 ms	Z opakowaniem maks. 100 m/s^2 (328 stóp/s^2) 11 ms

Materiały

Szafa	Arkusz stali o grubości 1,5 mm ocynkowany na gorąco (grubość powłoki ok. 20 mikrometrów). Powłoka proszkowa z termoutwardzalnego poliestru (ok. 80 mikrometrów grubości) na widocznych powierzchniach, kolor RAL 7035 i RAL 9017.
Szyny zbiorcze	Miedź cynkowana
Bezpieczeństwo przeciwpożarowe materiałów (IEC 60332-1)	Materiały izolacyjne i przedmioty niemetalowe w większości samogasnące
Opakowanie	Opakowanie standardowe: • drewno, folia polietylenowa (grubość 0,15 mm), folia rozciągalna (grubość 0,023 mm), taśma PP, pasek PET, arkusz z blachy (stali) • przy transporcie lądowym i lotniczym, gdy planowany czas przechowywania wynosi mniej niż 2 miesiące lub gdy przemiennik może być przechowywany w czystych i suchych warunkach przez mniej niż 6 miesięcy • może być używane, gdy produkty nie będą narażone na działanie żrącej atmosfery podczas transportu lub przechowywania Opakowanie kontenerowe: • drewno, folia arkuszowa VCI (PE, grubość 0,10 mm), folia rozciągalna VCI (grubość 0,04 mm), torby VCI, taśma PP, pasek PET, arkusz z blachy (stali) • do transportu morskiego w kontenerach • zalecane do transportu lądowego i lotniczego, gdy czas przechowywania przed instalacją przekracza 6 miesięcy lub przemiennik musi być przechowywany w warunkach zapewniających tylko częściową ochronę przed pogodą Opakowanie morskie: • drewno, sklejka, folia arkuszowa VCI (PE, grubość 0,10 mm), folia rozciągalna VCI (PE, grubość 0,04 mm), torby VCI, taśma PP, pasek PET, arkusz z blachy (stali) • dla transportu morskiego w kontenerze lub bez kontenera • do długookresowego przechowywania w warunkach, w których nie można zapewnić dachu ani kontroli wilgotności Szafy są przymocowane do palety przy pomocy śrub i usztywnione od góry do boków opakowania. Dzięki temu szafy nie będą się w nim ruszać. Elementy opakowania są połączone ze sobą śrubami.
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 prądu stałego (C1-1 do C1-x) wymagają selektywnej obróbki zgodnie z wytycznymi 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.

Obowiązujące normy

Norma	**Informacja**
Europejskie standardy produktów w zakresie wymagań dot. bezpieczeństwa elektrycznego	
IEC/EN 61800-5-1:2007	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 5-1. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Wymagania elektryczne, cieplne i energetyczne.
IEC 60146-1-1:2009 EN 60146-1-1:2010	Przekształtniki półprzewodnikowe -- Wymagania ogólne i przekształtniki o komutacji sieciowej – Wymagania ogólne – Część 1-1: Wymagania podstawowe
IEC/EN 60664-1:2007	Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1. Zasady, wymagania i testy.
IEC 60529:1989 EN 60529:1991	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)
IEC 60204-1:2005 + A1:2008 EN 60204-1:2006 + AC:2010	Bezpieczeństwo maszyn. Elektryczne wyposażenie maszyn. Część 1. Wymagania ogólne.
IEC/EN 61439-1:2009	Niskonapięciowe aparatury rozdzielcze i zespoły aparatury sterowniczej:-- część 1: Zasady ogólne
Wydajność filtra EMC	
IEC/EN 61800-3:2004	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 3. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) i specjalne metody badań.
Wymagania dot. produktów w Ameryce Północnej	
UL 508A edycja pierwsza:2001	Przemysłowe panele sterujące
UL 50 edycja dwunasta:2007	Obudowy do urządzeń elektrycznych, uwarunkowania pozaśrodowiskowe
CSA C22.2 No. 14-13:2013	Przemysłowa aparatura sterująca
CSA C22.2 No. 274-13:2013	Układy napędowe o regulowanej prędkości

Oznakowanie CE

Oznaczenie CE zostało umieszczone na produkcie jako potwierdzenie, że spełnia on wszystkie przepisy obowiązujące w Unii Europejskiej, które mają do niego zastosowanie.

Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową

Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową została zweryfikowana zgodnie z odpowiednimi europejskimi normami zharmonizowanymi.

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 *Zgodność z normą EN 61800-3:2004 (str. 207)*.

Zgodność z europejską dyrektywą maszynową

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. Takie funkcje przemiennika częstotliwości podlegają zharmonizowanym normom europejskim EN 61800-5-2.

Deklaracja zgodności (zgodnie z dyrektywą maszynową)

Power and productivity
for a better world™

EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

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

declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters and **frequency converter components**

ACS880-04, -14, -34 (frames nxR8i)

ACS880-04XT (frames 2xR10 and 2xR11)

ACS880-07

ACS880-17, -37 (frames nxR8i 380V – 690V; frame R11 380V – 525V)

ACS880-104, -107

ACS880 multidrives

ACS880-104LC (frames nxR8i)

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

Safe torque off

Safe motor temperature with FPTC-01 module (option code +L536)

Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up, with FSO-12 module (option code +Q973)

Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe Speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up, with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521)

ACS880-07, -17, -37 and ACS880 multidrives: Prevention of unexpected start-up (option codes +Q950; +Q957), **Emergency stop** (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964; +Q978; +Q979), **Safely-limited speed** (option codes +Q965; Q966)

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

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	*Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional*
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	*Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*
EN ISO 13849-1:2015	*Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design*
EN ISO 13849-2:2012	*Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation*
EN 60204-1: 2006 + A1:2009 + AC:2010	*Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010	*Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems*

The products referred in this Declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497305.

Person authorized to compile the technical file:

Name and address: Vesa Tiihonen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, 25 Apr 2017

Manufacturer representative:

Péter Lindgren
Vice President, ABB Oy

3AXD10000105027 2 (2)

Zgodność z normą EN 61800-3:2004

Definicje

EMC oznacza kompatybilność elektromagnetyczną (ang. Electromagnetic Compatibility). Jest to zdolność urządzenia elektrycznego/elektronicznego do działania bez problemów w

środowisku elektromagnetycznym. Urządzenia nie mogą zakłócać ani wpływać na pracę innego produktu lub systemu znajdującego się w ich pobliżu.

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

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

Przemiennik częstotliwości kategorii C2: przemiennik o napięciu znamionowym poniżej 1000 V, który w przypadku zastosowania w pierwszym środowisku może zostać zainstalowany i uruchomiony wyłącznie przez specjalistę. **Uwaga:** Specjalista to osoba lub organizacja posiadająca niezbędne kwalifikacje w zakresie instalacji i/lub uruchamiania energetycznych układów napędowych, łącznie z aspektami EMC tych systemów.

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

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

Kategoria C2

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

1. Przemiennik jest wyposażony w filtr EMC +E202.
2. Silnik i kable sterowania są dobrane w sposób opisany w podręczniku użytkownika.
3. Przemiennik częstotliwości jest zamontowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w podręczniku użytkownika urządzenia.
4. Długość kabla silnika nie przekracza 100 metrów (328 stóp).

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.

OSTRZEŻENIE!

Zabrania się instalowania przemiennika wyposażonego w filtr EMC E202 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. Wejściowe kable zasilania, kable silników i kable sterowania są zgodne ze specyfikacją określoną w podręcznikach użytkownika odpowiedniego przemiennika częstotliwości.
2. Przemiennik zainstalowano zgodnie z instrukcjami zawartymi w odpowiednim podręczniku użytkownika.
3. Długość kabla silnika nie przekracza 100 metrów (328 stóp).

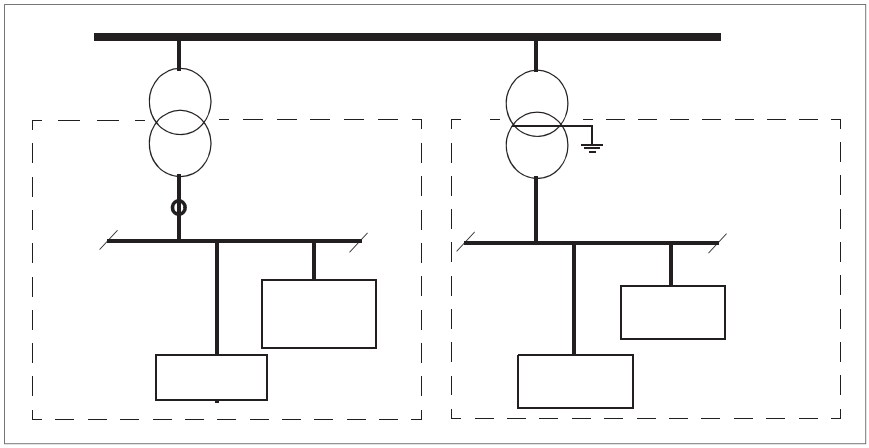
OSTRZEŻENIE!

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

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

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



2. Przygotowano plan EMC mający na celu zapobieganie zakłóceniom w instalacji. Szablon dostępny jest u lokalnego przedstawiciela firmy ABB.
3. Wejściowe kable zasilania, kable silników i kable sterowania są zgodne ze specyfikacją określoną w podręcznikach użytkownika odpowiedniego przemiennika częstotliwości.
4. Przemiennik zainstalowano zgodnie z instrukcjami zawartymi w odpowiednim podręczniku użytkownika.

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.

Oznaczenia UL oraz CSA

Przemiennik jest zgodny z C-UL-US (z opcją +C129) oraz ma certyfikat CSA (z opcją +C134). Zgody są ważne w przypadku napięć znamionowych do 600 V. Odpowiednie oznaczenia są umieszczone na przemienniku w przypadku wyboru dowolnej z opcji.

Lista czynności UL oraz CSA

- Przemiennik częstotliwości powinien być używany w ogrzewanym i zamkniętym pomieszczeniu o kontrolowanym środowisku.
- Przemiennik częstotliwości musi być zainstalowany w atmosferze czystego powietrza zgodnie z klasyfikacją obudowy. Powietrze chłodzące musi być czyste, wolne od materiałów powodujących korozję i kurzu przewodzącego prąd elektryczny.
- Maksymalna temperatura powietrza otoczenia wynosi 40°C (104°F) przy prądzie znamionowym. Wartość znamionowa prądu zostaje obniżona w przypadku temperatury od 40 do 50°C (od 104 do 122°F).
- Przemiennik częstotliwości jest przystosowany do używania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 000 A symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 600 V, gdy kabel wejściowy jest chroniony bezpiecznikami klasy UL. Prąd znamionowy opiera się na testach przeprowadzonych zgodnie z normą UL 508A.
- Kable znajdujące się w obwodzie silnika muszą mieć wartość znamionową dla co najmniej 75°C w instalacjach zgodnych z UL.
- Kabel zasilania przemiennika musi być zabezpieczony za pomocą bezpieczników. Odpowiednie bezpieczniki IEC i UL do ochrony przemiennika częstotliwości opisano w rozdziale Dane techniczne. W Stanach Zjednoczonych nie można stosować wyłączników automatycznych bez bezpieczników. Aby uzyskać informacje na temat odpowiednich wyłączników automatycznych, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB.
- W przypadku instalacji w Stanach Zjednoczonych konieczne jest zapewnienie zabezpieczenia obwodu odgałęzionego zgodnie z amerykańskim Krajowym Kodeksem Elektrycznym (ang. National Electrical Code, NEC) i innymi obowiązującymi przepisami lokalnymi. Aby wypełnić ten wymóg, przemiennik musi być wyposażony w opcję +C129.
- W przypadku instalacji w Kanadzie konieczne jest zapewnienie zabezpieczenia obwodu odgałęzionego zgodnie z Kanadyjskim Kodeksem Elektrycznym i innymi obowiązującymi przepisami lokalnymi. Aby wypełnić ten wymóg, przemiennik musi być wyposażony w opcję +C129 lub +C134.
- Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w zabezpieczenie przed przeciążeniami zgodnie z amerykańskim Krajowym Kodeksem Elektrycznym (ang. National Electrical Code, NEC).

Oznaczenie RCM

Oznakowanie RCM jest wymagane w Australii i Nowej Zelandii. Oznaczenie RCM jest umieszczane na przemiennikach częstotliwości w celu potwierdzenia ich zgodności z odpowiednią normą (IEC 61800-3:2004), narzuconą przez dokument Trans-Tasman Electromagnetic Compatibility Scheme.

W celu spełnienia wymagań normy należy zapoznać się z sekcją *Zgodność z normą EN 61800-3:2004 (str. 207)*.

Oznakowanie EAC (Eurasian Conformity)

Przemiennik częstotliwości ma certyfikat EAC. Oznaczenie EAC jest wymagane w Rosji, na Białorusi i w Kazachstanie.

Momenty dokręcania

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

Połączenia elektryczne

Rozmiar	Moment	Uwaga
M3	0,5 N·m (4,4 lbf·in)	Klasa wytrzymałości 4.6...8.8
M4	1 N·m (9 lbf·in)	Klasa wytrzymałości 4.6...8.8
M5	4 N·m (35 lbf·in)	Klasa wytrzymałości 8.8
M6	9 N·m (6,6 lbf·ft)	Klasa wytrzymałości 8.8
M8	22 N·m (16 lbf·ft)	Klasa wytrzymałości 8.8
M10	42 N·m (31 lbf·ft)	Klasa wytrzymałości 8.8
M12	70 N·m (52 lbf·ft)	Klasa wytrzymałości 8.8
M16	120 N·m (90 lbf·ft)	Klasa wytrzymałości 8.8

Połączenia mechaniczne

Rozmiar	Maks. moment	Uwaga
M5	6 N·m (53 lbf·in)	Klasa wytrzymałości 8.8
M6	10 N·m (7,4 lbf·ft)	Klasa wytrzymałości 8.8
M8	24 N·m (17,7 lbf·ft)	Klasa wytrzymałości 8.8

Wsporniki izolacji

Rozmiar	Maks. moment	Uwaga
M6	5 N·m (44 lbf·in)	Klasa wytrzymałości 8.8
M8	9 N·m (6,6 lbf·ft)	Klasa wytrzymałości 8.8
M10	18 N·m (13,3 lbf·ft)	Klasa wytrzymałości 8.8
M12	31 N·m (23 lbf·ft)	Klasa wytrzymałości 8.8

Końcówki kabli

Rozmiar	Maks. moment	Uwaga
M8	15 N·m (11 lbf·ft)	Klasa wytrzymałości 8.8
M10	32 N·m (23,5 lbf·ft)	Klasa wytrzymałości 8.8
M12	50 N·m (37 lbf·ft)	Klasa wytrzymałości 8.8

Zrzeczenie odpowiedzialności

Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności

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

Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa

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

13

Wymiary

Wymiary dla ustawienia szafy

Przemiennik częstotliwości zbudowany jest z sekcji składających się na ustawienie szafy. Poniższe tabele przedstawiają ustawień szaf dla każdego rozmiaru obudowy oraz standardowe kombinacje opcji. Wymiary podano w milimetrach (w celu obliczenia wartości w calach, należy je podzielić przez 25,4).

Uwagi:

- Panele boczne po lewej i prawej stronie ustawienia zwiększają szerokość ustawienia o 30 milimetrów (1,2 cala).
- Standardowa głębokość ustawienia szafy to 644 mm (25,35 cala), wyłączając wyposażenie takie jak uchwyty i kratki wlotów powietrza. Rozmiar ten zwiększa się o 200 mm (7,87 cala) z górnymi jednostkami wylotów kabli lub o 130 mm w opcji +C128 (wlot powietrza chłodzącego przez dolną część szafy).
- Jednostki zgodne ze standardami UL (+C129) mają domyślnie górne wejście/wyjście kabli.
- Zaprezentowane możliwe konfiguracje nie wyczerpują wszystkich opcji. Aby uzyskać więcej informacji na temat niezaprezentowanych konfiguracji, należy skontaktować się z firmą ABB.
- Podane dane są wstępne. Firma ABB zastrzega sobie prawo do modyfikowania projektu w dowolnym momencie bez wcześniejszego powiadomienia. Należy skontaktować się z firmą ABB, aby uzyskać aktualne informacje dla określonego przemiennika częstotliwości.

Po tabelach przedstawiono przykłady wybranych rysunków wymiarowych.

Tabele wymiarowe

1×D8T + 2×R8i — połączenie 6-impulsowe															
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejścio-wa (ICU)	Moduł filtru EMC/RFI	Sekcja modułu zasilania	Sekcja modułu inwertera	Sekcja wspóln. zac. silnika	Sekcja filtru sinu-soidalnego	Sekcja łącząca	Czoper hamowa-nia 1 [1]	Rezystor hamo-wania 1 [1]	Czoper hamowa-nia 2 [1]	Rezystor hamo-wania 2 [1]	Czoper hamowa-nia 3 [1]	Rezystor hamo-wania 3 [1]	Szerokości transportowe	Szerokość usta-wienia
400	400		400	600										1800	1800
400	400	300	400	600										2100	2100
400	400		400	600	300									2100	2100
400	400	300	400	600	300									2400	2400
400	400		400	600		1000								2800	2800
400	400	300	400	600		1000								3100	3100
400	400		400	600				400		400				2600	2600
400	400	300	400	600				400		400				2900	2900
400	400		400	600	300			400		400				2900	2900
400	400	300	400	600	300			400		400				3200	3200
400	400		400	600		1000		400		400				3600	3600
400	400	300	400	600		1000		400		400				3900	3900
400	400		400	600				400	800	400	800			4200	4200
400	400	300	400	600			200	400	800	400	800			2300 + 2400	4700
400	400		400	600	300			400	800	400	800			2100 + 2400	4500
400	400	300	400	600	300			400	800	400	800			2400 + 2400	4800
400	400		400	600		1000	200	400	800	400	800			3000 + 2400	5400
400	400	300	400	600		1000	200	400	800	400	800			3300 + 2400	5700
400	400		400	600				400		400		400		3000	3000
400	400	300	400	600				400		400		400		3300	3300
400	400		400	600	300			400		400		400		3300	3300
400	400	300	400	600	300			400		400		400		3600	3600
400	400		400	600		1000		400		400		400		4000	4000
400	400	300	400	600		1000	200	400		400		400		3300 + 1200	4500
400	400		400	600			200	400	800	400	800	400	800	2000 + 3600	5600
400	400	300	400	600			200	400	800	400	800	400	800	2300 + 3600	5900
400	400		400	600	300			400	800	400	800	400	800	2100 + 3600	5700
400	400	300	400	600	300			400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	400		400	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3000 + 3600	6600
400	400	300	400	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3300 + 3600	6900

[1] Liczba czoperów hamowania zależy od wymaganej mocy hamowania. Patrz rozdział *Hamowanie rezystorowe (str. 273)*.

2×D7T + 2×R8i — połączenie 12-impulsowe (opcja +A004), bez przełącznika uziemienia (bez opcji +F259)															
Sekcja pom. sterowania (ACU)	**Sekcja wejścio-wa (ICU)**	**Adapter górnego wej. kablow.**	**Sekcja modułu zasilania**	**Sekcja modułu inwertera**	**Sekcja współn. zac. silnika**	**Sekcja filtru sinusoidalnego**	**Sekcja łącząca**	**Czoper hamowania 1 [1)]**	**Rezystor hamowania 1 [1)]**	**Czoper hamowania 2 [1)]**	**Rezystor hamowania 2 [1)]**	**[1)]Czoper hamowania 3**	**Rezystor hamowania 3 [1)]**	**Szerokości transportowe**	**Szerokość ustawienia**
400	600		400	600										2000	2000
400	600	200	400	600										2200	2200
400	600		400	600	300									2300	2300
400	600	200	400	600	300									2500	2500
400	600		400	600		1000								3000	3000
400	600	200	400	600		1000								3200	3200
400	600		400	600				400		400				2800	2800
400	600	200	400	600				400		400				3000	3000
400	600		400	600	300			400		400				3100	3100
400	600	200	400	600	300			400		400				3300	3300
400	600		400	600		1000		400		400				3800	3800
400	600	200	400	600		1000		400		400				4000	4000
400	600		400	600			200	400	800	400	800			2200 + 2400	4600
400	600	200	400	600			200	400	800	400	800			2400 + 2400	4800
400	600		400	600	300			400	800	400	800			2300 + 2400	4700
400	600	200	400	600	300			400	800	400	800			2500 + 2400	4900
400	600		400	600		1000	200	400	800	400	800			3200 + 2400	5600
400	600	200	400	600		1000	200	400	800	400	800			3400 + 2400	5800
400	600		400	600				400		400		400		3200	3200
400	600	200	400	600				400		400		400		3400	3400
400	600		400	600	300			400		400		400		3500	3500
400	600	200	400	600	300			400		400		400		3700	3700
400	600		400	600		1000		400		400		400		4200	4200
400	600	200	400	600		1000	200	400		400		400		3400 + 1200	4600
400	600		400	600			200	400	800	400	800	400	800	2200 + 3600	5800
400	600	200	400	600			200	400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	600		400	600	300			400	800	400	800	400	800	2300 + 3600	5900
400	600	200	400	600	300			400	800	400	800	400	800	2500 + 3600	6100
400	600		400	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3200 + 3600	6800
400	600	200	400	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3400 + 3600	7000

1) Liczba czoperów hamowania zależy od wymaganej mocy hamowania. Patrz rozdział *Hamowanie rezystorowe (str. 273)*.

2×D7T + 2×R8i — połączenie 12-impulsowe (opcja +A004), z przełącznikiem uziemienia (opcja +F259)															
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejścio-wa (ICU) 1	Sekcja modułu zasilania	Sekcja wejścio-wa (ICU) 2	Sekcja modułu inwertera	Sekcja wspóln. zac. silnika	Sekcja filtru sinu-soidalnego	Sekcja łącząca	Czoper hamowa-nia 1 [1]	Rezystor hamo-wania 1 [1]	Czoper hamowa-nia 2 [1]	Rezystor hamo-wania 2 [1]	Czoper hamowa-nia 3 [1]	Rezystor hamo-wania 3 [1]	Szerokości transportowe	Szerokość usta-wienia
400	400	400	400	600										2200	2200
400	400	400	400	600	300									2500	2500
400	400	400	400	600		1000								3200	3200
400	400	400	400	600				400		400				3000	3000
400	400	400	400	600	300			400		400				3300	3300
400	400	400	400	600		1000		400		400				4000	4000
400	400	400	400	600			200	400	800	400	800			2400 + 2400	4800
400	400	400	400	600	300			400	800	400	800			2500 + 2400	4900
400	400	400	400	600		1000	200	400	800	400	800			3400 + 2400	5800
400	400	400	400	600				400		400		400		3400	3400
400	400	400	400	600	300			400		400		400		3700	3700
400	400	400	400	600		1000	200	400		400		400		3400 + 1200	4600
400	400	400	400	600			200	400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	400	400	400	600	300			400	800	400	800	400	800	2500 + 3600	6100
400	400	400	400	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3400 + 3600	7000

[1] Liczba czoperów hamowania zależy od wymaganej mocy hamowania. Patrz rozdział *Hamowanie rezystorowe (str. 273)*.

2×D8T + 2×R8i — połączenie 6-impulsowe 400/500 V															
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejścio-wa (ICU)	Adapter górnego wej. kablow.	Sekcja modułu zasilania	Sekcja modułu inwertera	Sekcja łącząca	Sekcja wspóln. zac. silnika	Sekcja filtru sinu-soidalnego	Sekcja łącząca	Czoper hamowa-nia 1 [1]	Rezystor hamo-wania 1 [1]	Czoper hamowa-nia 2 [1]	Rezystor hamo-wania 2 [1]	Czoper hamowa-nia 3 [1]	Rezystor hamo-wania 3 [1]	Szerokości transportowe	Szerokość usta-wienia
400	600		600	600											2200	2200
400	600	200	600	600											2400	2400
400	600		600	600		300									2500	2500
400	600	200	600	600		300									2700	2700
400	600		600	600			1000								3200	3200
400	600	200	600	600			1000								3400	3400
400	600		600	600					400		400		400		3400	3400
400	600	200	600	600					400		400		400		3600	3600
400	600		600	600	200				400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	600	200	600	600	200				400	800	400	800	400	800	2600 + 3600	6200
400	600		600	600		300			400		400		400		3700	3700
400	600	200	600	600		300			400		400		400		3900	3900
400	600		600	600		300			400	800	400	800	400	800	2500 + 3600	6100
400	600	200	600	600		300			400	800	400	800	400	800	2700 + 3600	6300
400	600		600	600	200		1000		400		400		400		2400 + 2200	4600
400	600	200	600	600	200		1000		400		400		400		2600 + 2200	4800
400	600		600	600			1000	200	400	800	400	800	400	800	3400 + 3600	7000
400	600	200	600	600			1000	200	400	800	400	800	400	800	3600 + 3600	7200

[1] Liczba czoperów hamowania zależy od wymaganej mocy hamowania. Patrz rozdział *Hamowanie rezystorowe (str. 273)*.

2×D8T + 2×R8i — połączenie 6-impulsowe 690 V															
Sekcja pom. sterowania (ACU)	**Sekcja wejścio-wa (ICU)**	**Sekcja modułu zasilania**	**Sekcja modułu inwertera**	**Sekcja łącząca**	**Sekcja wspóln. zac. silnika**	**Sekcja filtru sinu-soidalnego**	**Sekcja łącząca**	**Czoper hamowa-nia 1 [1)]**	**Rezystor hamo-wania 1 [1)]**	**Czoper hamowa-nia 2 [1)]**	**Rezystor hamo-wania 2 [1)]**	**Czoper hamowa-nia 3 [1)]**	**Rezystor hamo-wania 3 [1)]**	**Szerokości transportowe**	**Szerokość usta-wienia**
400	400	600	600											2000	2000
400	400	600	600		300									2300	2300
400	400	600	600			1000								3000	3000
400	400	600	600					400		400		400		3200	3200
400	400	600	600	200				400	800	400	800	400	800	2200 + 3600	5800
400	400	600	600		300			400		400		400		3500	3500
400	400	600	600		300			400	800	400	800	400	800	2300 + 3600	5900
400	400	600	600			1000		400		400		400		4200	4200
400	400	600	600			1000	200	400	800	400	800	400	800	3200 + 3600	6800

1) Liczba czoperów hamowania zależy od wymaganej mocy hamowania. Patrz rozdział *Hamowanie rezystorowe (str. 273)*.

2×D8T + 2×R8i — połączenie 12-impulsowe (opcja +A004), bez przełącznika uziemienia (bez opcji +F259)															
Sekcja pom. sterowania (ACU)	**Sekcja wejścio-wa (ICU)**	**Adapter górnego wej. kablow.**	**Sekcja modułu zasilania**	**Sekcja modułu inwertera**	**Sekcja wspóln. zac. silnika**	**Sekcja łącząca**	**Czoper hamowa-nia 1 [1)]**	**Rezystor hamo-wania 1 [1)]**	**Czoper hamowa-nia 2 [1)]**	**Rezystor hamo-wania 2 [1)]**	**Czoper hamowa-nia 3 [1)]**	**Rezystor hamo-wania 3 [1)]**	**Szerokości transportowe**	**Szerokość usta-wienia**
400	600		600	600									2200	2200
400	600	200	600	600									2400	2400
400	600		600	600	300								2500	2500
400	600	200	600	600	300								2800	2800
400	600		600	600			400		400		400		3400	3400
400	600	200	600	600			400		400		400		3600	3600
400	600		600	600		200	400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	600	200	600	600		200	400	800	400	800	400	800	2600 + 3600	6200
400	600		600	600	300		400		400		400		3700	3700
400	600	200	600	600	300		400		400		400		3900	3900
400	600		600	600	300		400	800	400	800	400	800	2500 + 3600	6100
400	600	200	600	600	300		400	800	400	800	400	800	2700 + 3600	6300

1) Liczba czoperów hamowania zależy od wymaganej mocy hamowania. Patrz rozdział *Hamowanie rezystorowe (str. 273)*.

2×D8T + 2×R8i — połączenie 12-impulsowe (opcja +A004), z przełącznikiem uziemienia (opcja +F259)														
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU) 1	Sekcja modułu zasilania	Sekcja wejściowa (ICU) 2	Sekcja modułu inwertera	Sekcja wspóln. zac. silnika	Sekcja łącząca	Czoper hamowania 1 [1]	Rezystor hamowania 1 [1]	Czoper hamowania 2 [1]	Rezystor hamowania 2 [1]	Czoper hamowania 3 [1]	Rezystor hamowania 3 [1]	Szerokości transportowe	Szerokość ustawienia
400	400	600	400	600									2400	2400
400	400	600	400	600	300								2700	2700
400	400	600	400	600			400		400		400		3600	3600
400	400	600	400	600		200	400	800	400	800	400	800	2600 + 3600	6200
400	400	600	400	600	300		400		400		400		3900	3900
400	400	600	400	600	300		400	800	400	800	400	800	2700 + 3600	6300

1) Liczba czoperów hamowania zależy od wymaganej mocy hamowania. Patrz rozdział *Hamowanie rezystorowe (str. 273)*.

2×D8T + 3×R8i — połączenie 6-impulsowe; połączenie 12-impulsowe (opcja +A004), bez przełącznika uziemienia (bez opcji +F259)							
Zakres napięcia zasilania (V)	Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU)	Adapter górnego wej. kablow.	Sekcja modułu zasilania	Sekcja modułu inwertera	Sekcja wspóln. zac. silnika	Szerokość ustawienia
500/690	400	600		600	800		2400
500/690	400	600	200	600	800		2600
500	400	600		600	800	400	2800
690	400	600		600	800	300	2700
500	400	600	200	600	800	400	3000
690	400	600	200	600	800	300	2900

2×D8T + 3×R8i — połączenie 12-impulsowe (opcja +A004), z przełącznikiem uziemienia (opcja +F259)							
Zakres napięcia zasilania (V)	Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU) 1	Sekcja modułu zasilania	Sekcja wejściowa (ICU) 2	Sekcja modułu inwertera	Sekcja wspóln. zac. silnika	Szerokość ustawienia
500/690	400	400	600	400	800		2400
500	400	400	600	400	800	400	3000
690	400	400	600	400	800	300	2900

3×D8T + 3×R8i						
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU)	Adapter górnego wej. kablow.	Sekcja modułu zasilania	Sekcja modułu inwertera	Sekcja wspóln. zac. silnika [1]	Szerokość ustawienia
400	600		800	800		2600
400	600	200	800	800		2800
400	600		800	800	400	3000
400	600	200	800	800	400	3200
400	600	200	800	800	600	3400

1) 600 mm z ACS880-07-2610-3 z górnym wyjściem kabli, w przeciwnym razie 400 mm.

3×D8T + 4×R8i							
Sekcja pom. sterowania (ACU)	**Sekcja wejściowa (ICU)**	**Adapter górnego wej. kablow.**	**Sekcja modułu zasilania**	**Sekcja modułu inwertera 1**	**Sekcja wspóln. zac. silnika**	**Sekcja modułu inwertera 2**	**Szerokość ustawienia**
400	600		800	600		600	3000
400	600	200	800	600		600	3200
400	600		800	600	400	600	3400
400	600	200	800	600	600	600	3800

4×D8T + 3×R8i											
Sekcja pom. sterowania (ACU)	**Sekcja wejściowa (ICU) 1**	**Adapter do górnego wejścia kablowego 1**	**Sekcja modułu zasilania 1**	**Sekcja modułu zasilania 2**	**Adapter do górnego wejścia kablowego 2 1)**	**Sekcja wejściowa (ICU) 2 1)**	**Sekcja łącząca**	**Sekcja modułu inwertera**	**Sekcja wspóln. zac. silnika 2)**	**Szerokości transportowe**	**Szerokość ustawienia**
400	600		600	600				800		3000	3000
400	600	200	600	600				800		3200	3200
400	600		600	600				800	400	3400	3400
400	600	200	600	600				800	600	3800	3800
400	600		600	600		600		800		3600	3600
400	600	200	600	600	200	600		800		4000	4000
400	600		600	600		600		800	400	4000	4000
400	600	200	600	600	200	600	200	800	600	3400 + 1400	4800

1) Tylko jednostki z opcją +F259 (przełącznik uziemienia).
2) 600 mm z ACS880-07-2610-3+A004 z górnym wyjściem kabli, w przeciwnym razie 400 mm.

4×D8T + 4×R8i												
Sekcja pom. sterowania (ACU)	**Sekcja wejściowa (ICU) 1**	**Adapter do górnego wejścia kablowego 1**	**Sekcja modułu zasilania 1**	**Sekcja modułu zasilania 2**	**Adapter do górnego wejścia kablowego 2 1)**	**Sekcja wejściowa (ICU) 2 1)**	**Sekcja łącząca**	**Sekcja modułu inwertera 1**	**Sekcja wspóln. zac. silnika 2)**	**Sekcja modułu inwertera 2**	**Szerokości transportowe**	**Szerokość ustawienia**
400	600		600	600				600		600	3400	3400
400	600	200	600	600				600		600	3600	3600
400	600		600	600				600	400	600	3800	3800
400	600	200	600	600				600	400	600	4200	4200
400	600	200	600	600				600	600	600	4000	4000
400	600		600	600		600		600		600	4000	4000
400	600	200	600	600	200	600	200	600		600	3400 + 1200	4600
400	600		600	600		600		600	400	600	3800 + 600	4400
400	600	200	600	600	200	600	200	600	600	600	3400 + 1800	5200

1) Tylko jednostki z opcją +F259 (przełącznik uziemienia).
2) 600 mm z ACS880-07-2300A-7+A004 z górnym wyjściem kabli, w przeciwnym razie 400 mm.

4×D8T + 5×R8i												
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejścia (ICU) 1 [1]	Adapter do górnego wejścia kablowego 1	Sekcja modułu zasilania 1	Sekcja modułu zasilania 2	Adapter do górnego wejścia kablowego 2 [2]	Sekcja wejścia (ICU) 2 [2]	Sekcja łącząca	Sekcja modułu inwertera 1	Sekcja wspóln. zac. silnika	Sekcja modułu inwertera 1	Szerokości transportowe	Szerokość ustawienia
400	600		600	600				800		600	3600	3600
400	600	200	600	600				800		600	3800	3800
400	600		600	600				800	600	600	4200	4200
400	600	200	600	600				800	600	600	3800 + 600	4400
400	1000		600	600				800		600	4000	4000
400	1000	200	600	600				800		600	4200	4200
400	1000		600	600				800	600	600	4000 + 600	4600
400	1000	200	600	600				800	600	600	4200 + 600	4800
400	600		600	600		600		800		600	4200	4200
400	600	200	600	600	200	600	200	800		600	3400 + 1400	4800
400	600		600	600		600		800	400	600	4000 + 600	4600
400	600	200	600	600	200	600	200	800	600	600	3400 + 2000	5400

1) 1000 mm z jednostkami 6-impulsowymi zgodnymi ze standardami UL (+C129) i zatwierdzonymi przez CSA (+C134), w przeciwnym razie 600 mm.

2) Tylko jednostki 12-impulsowe z opcją +F259 (przełącznik uziemienia).

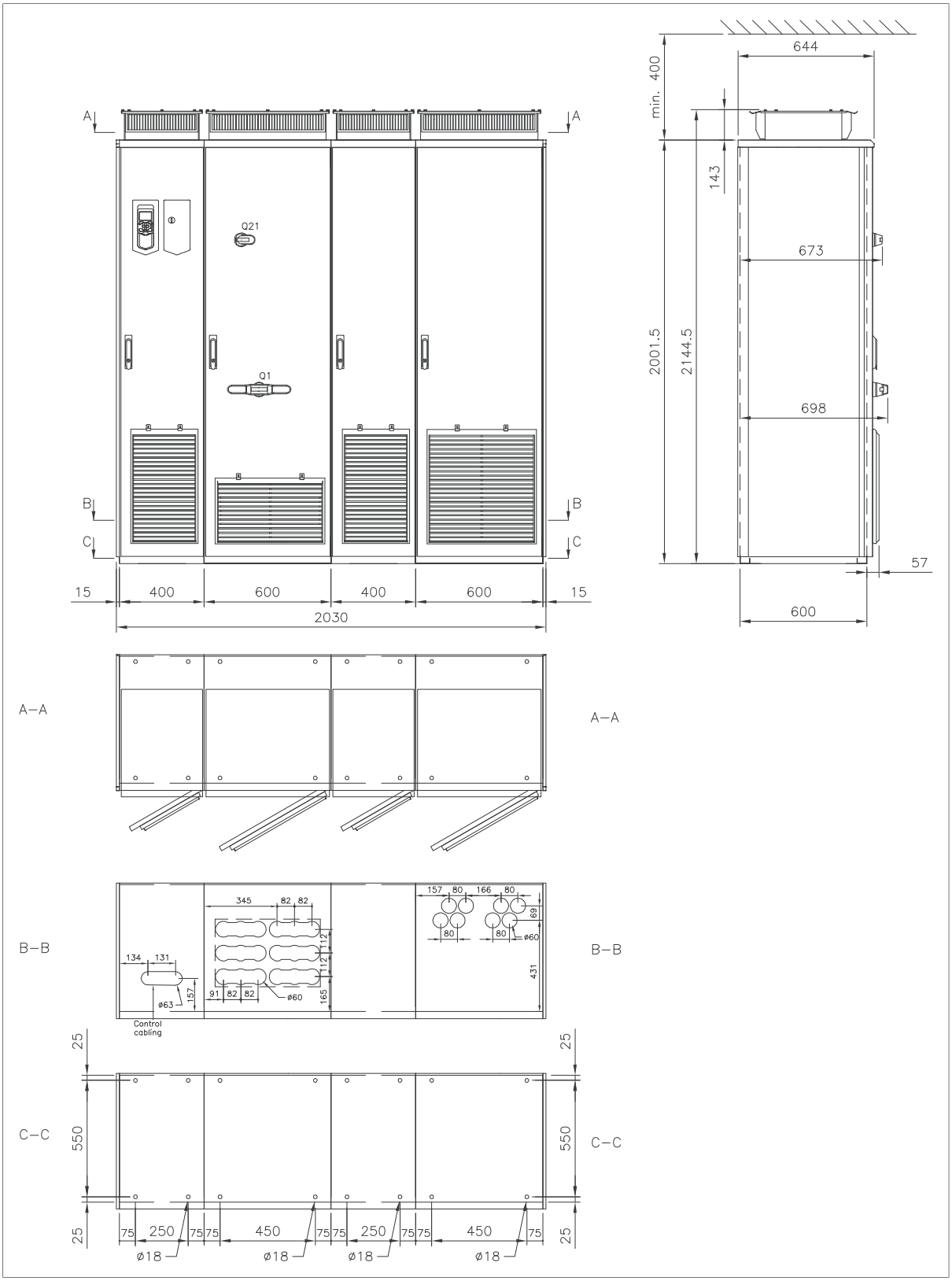
Waga

W poniższej tabeli przedstawiono przybliżoną wagę podstawową.

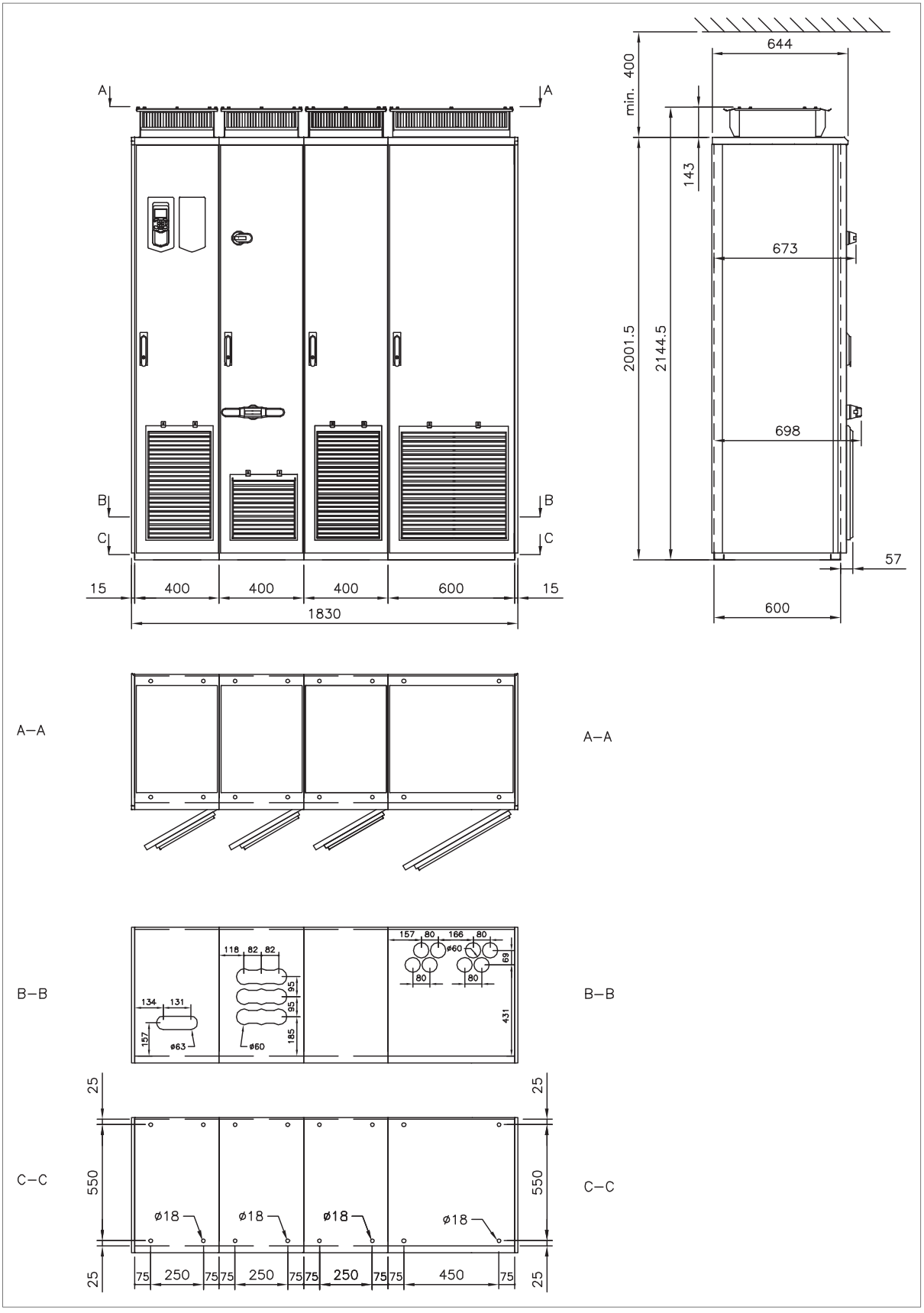
Rozmiar obudowy	Waga	
	kg	funty
1×D8T + 2×R8i	1470	3240
2×D7T + 2×R8i	1710	3770
2×D8T + 2×R8i (6-impulsowe)	1770	3900
2×D8T + 2×R8i (12-impulsowe)	1870	4120
2×D8T + 3×R8i (6-impulsowe)	1920	4230
2×D8T + 3×R8i (12-impulsowe)	2020	4450
3×D8T + 3×R8i	2230	4920
3×D8T + 4×R8i	2590	5710
4×D8T + 3×R8i	2600	5730
4×D8T + 4×R8i	2960	6530
4×D8T + 5×R8i	3110	6860

Przykłady rysunków wymiarowych

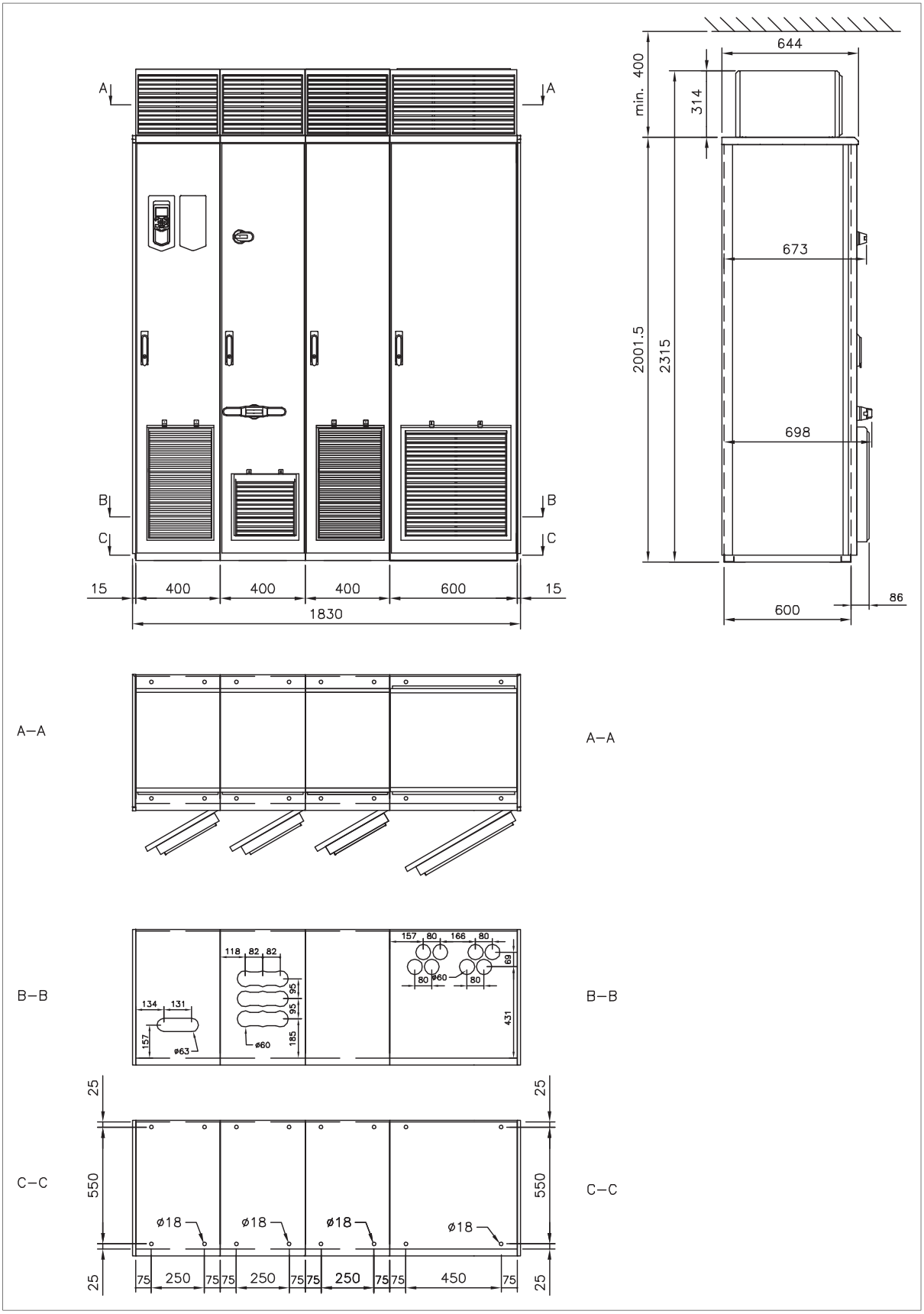
Obudowa 2×D7T + 2×R8i, 12-impulsowe (+A004)



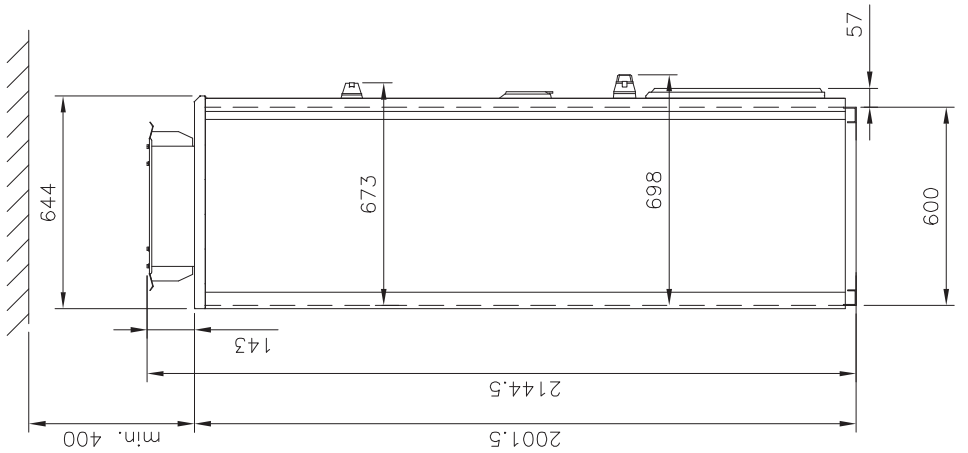
Obudowa 1×D8T + 2×R8i (IP22)

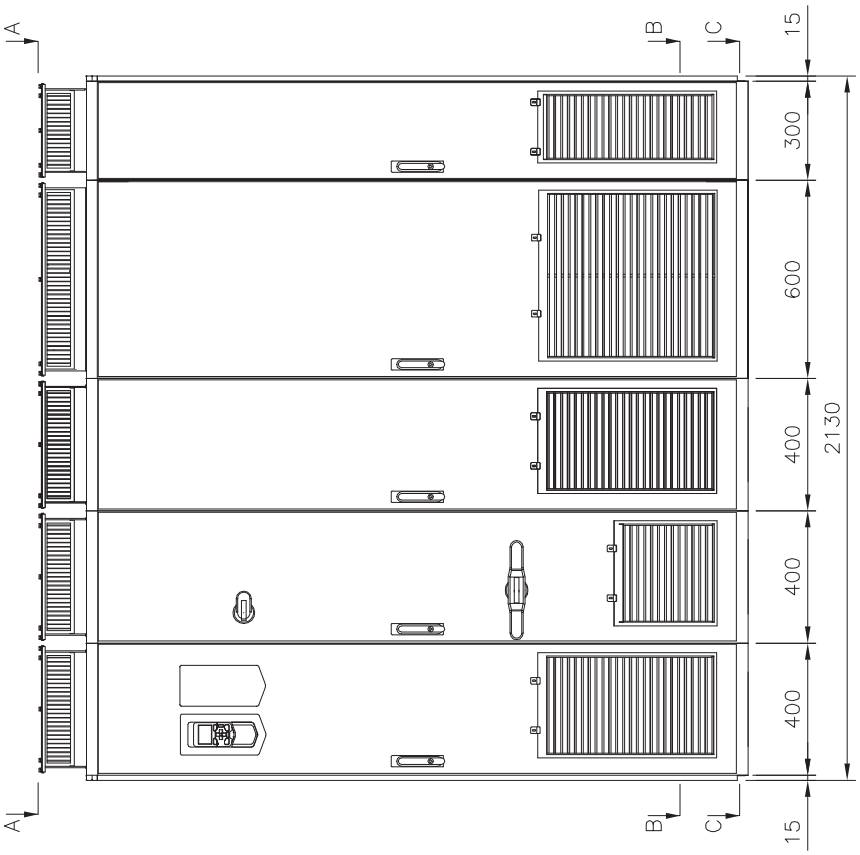


Obudowa 1×D8T + 2×R8i, IP54 (+B055)

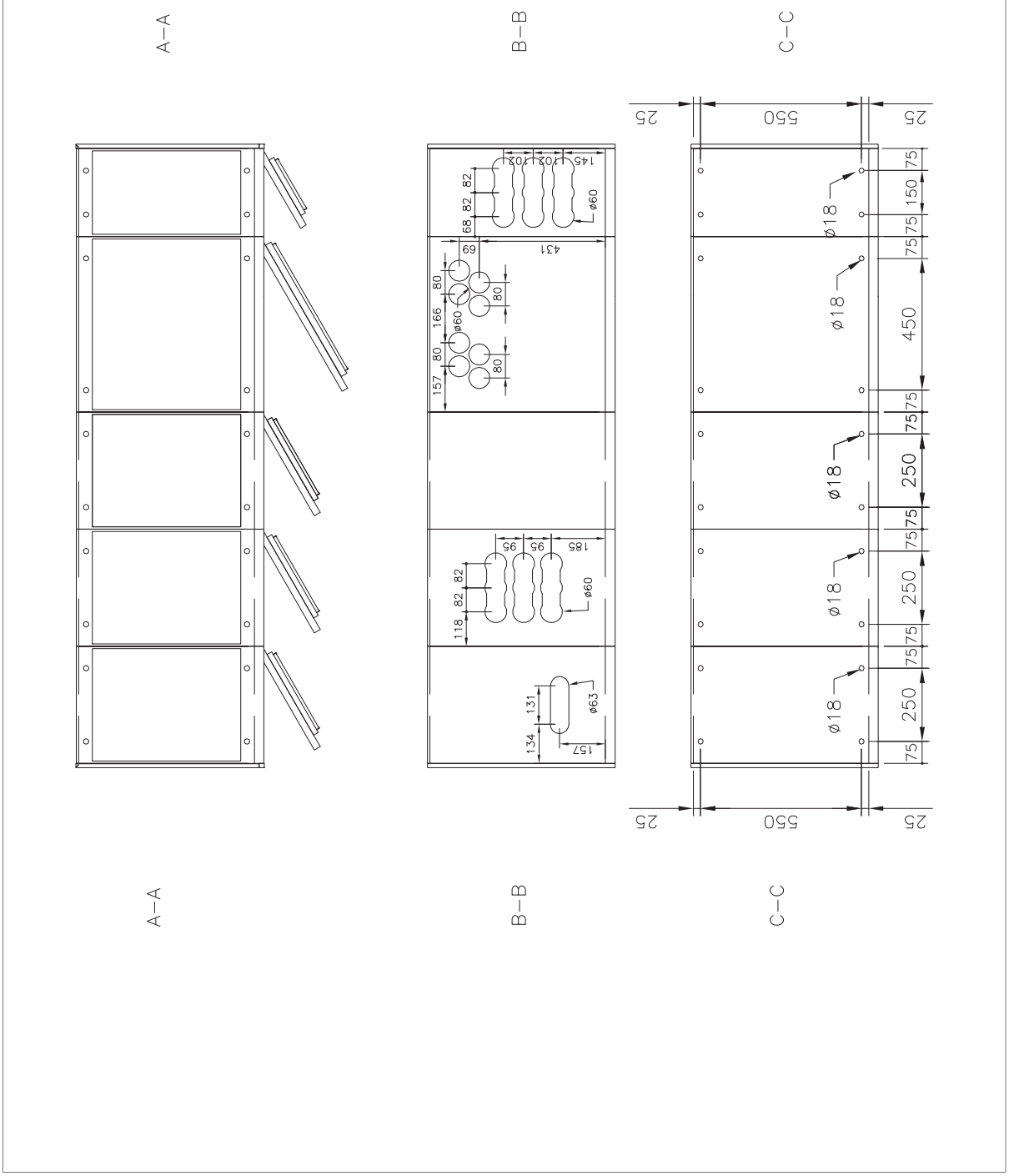


Obudowa 1×D8T + 2×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 1/2

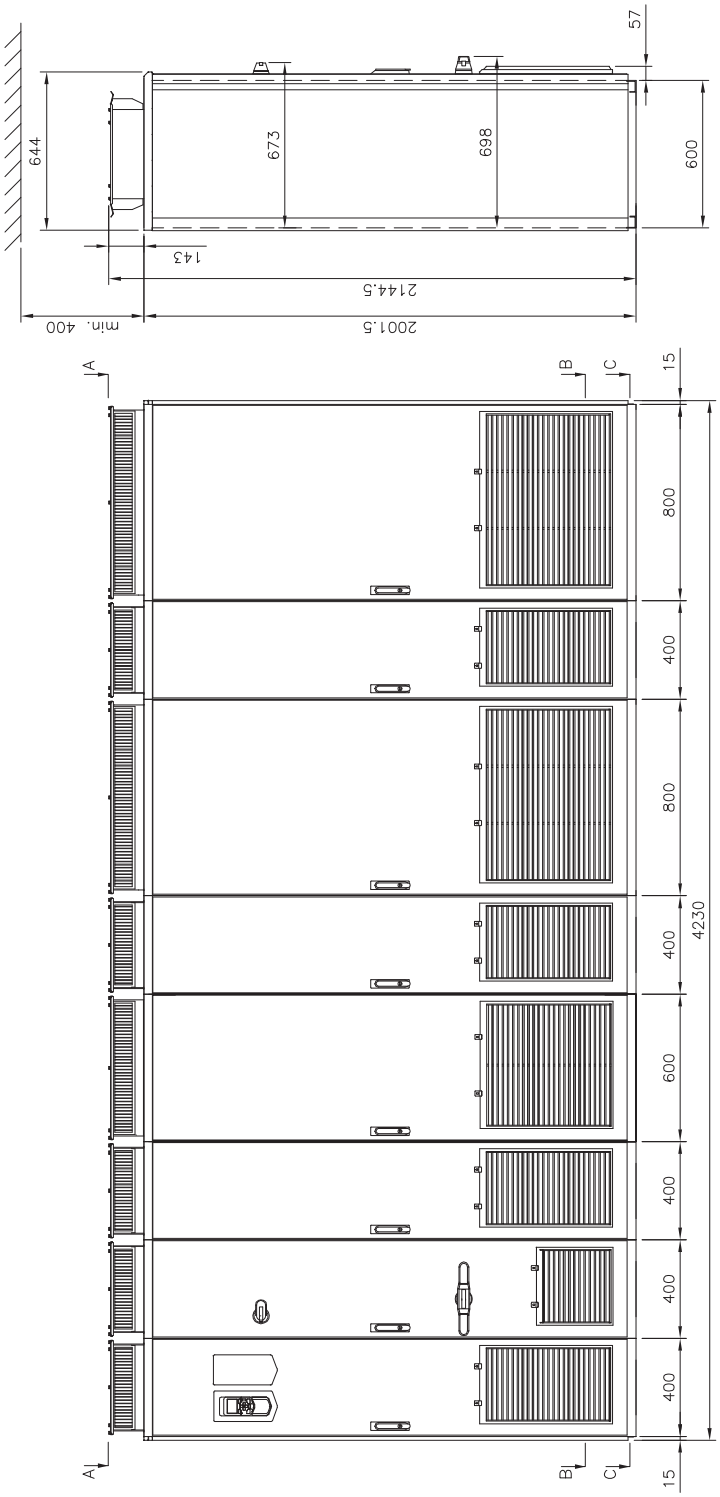




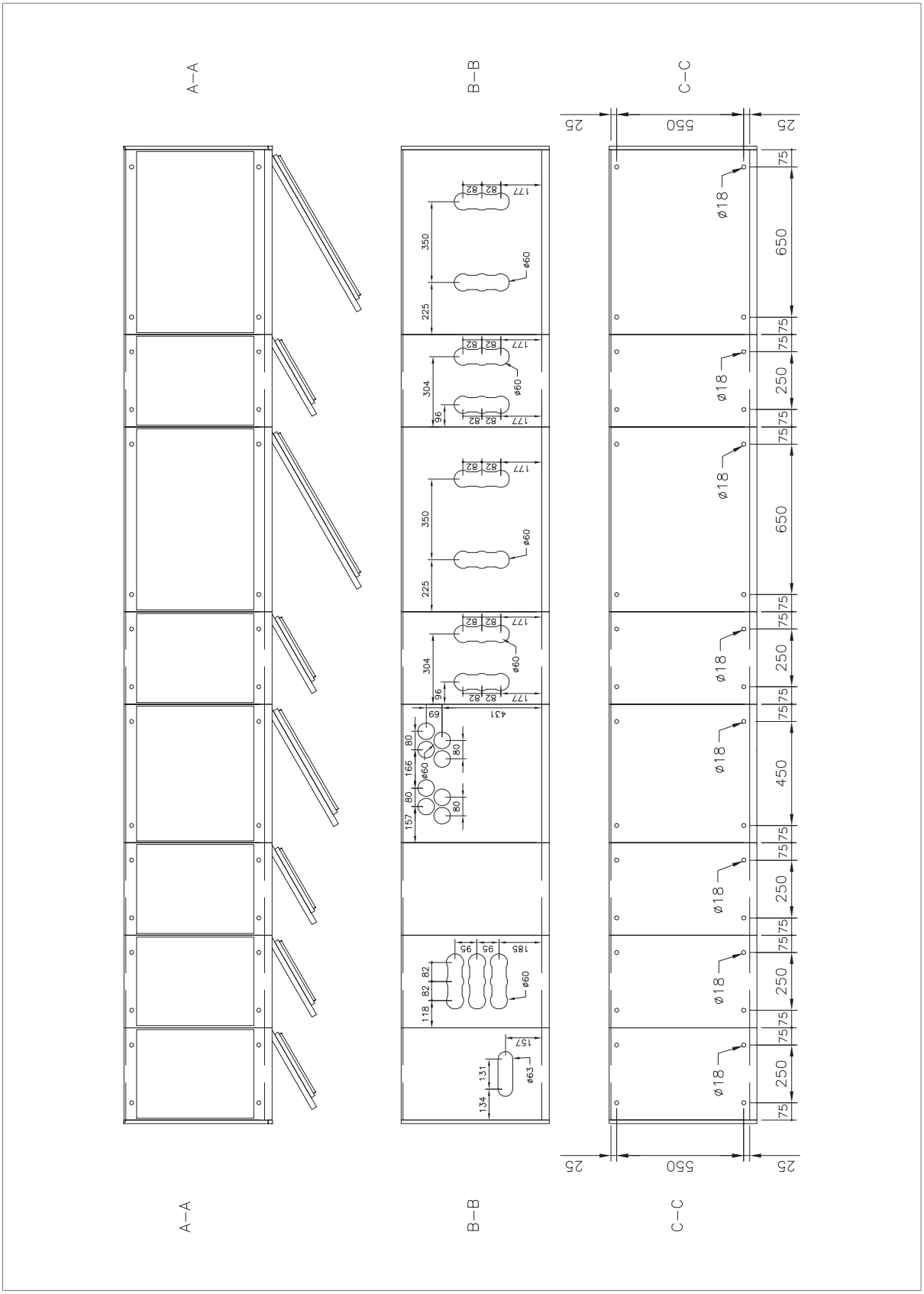
Obudowa 1×D8T + 2×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 2/2



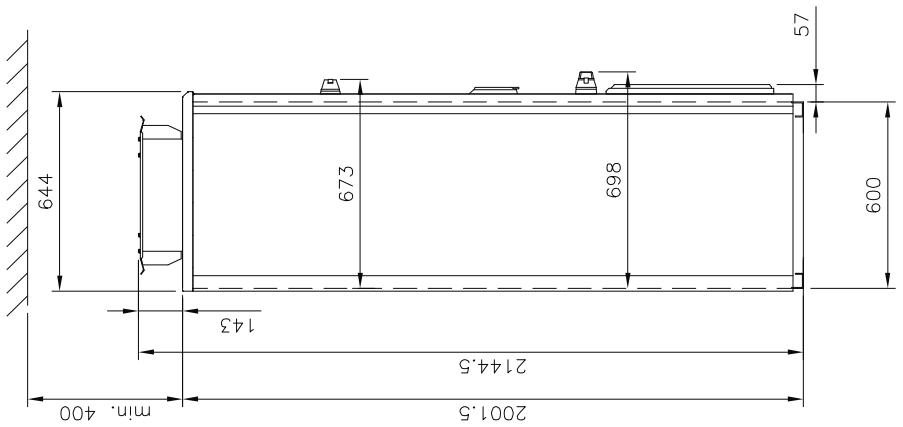
Obudowa 1×D8T + 2×R8i z czoperami i rezystorami hamowania (+D150 +D151), 1/2

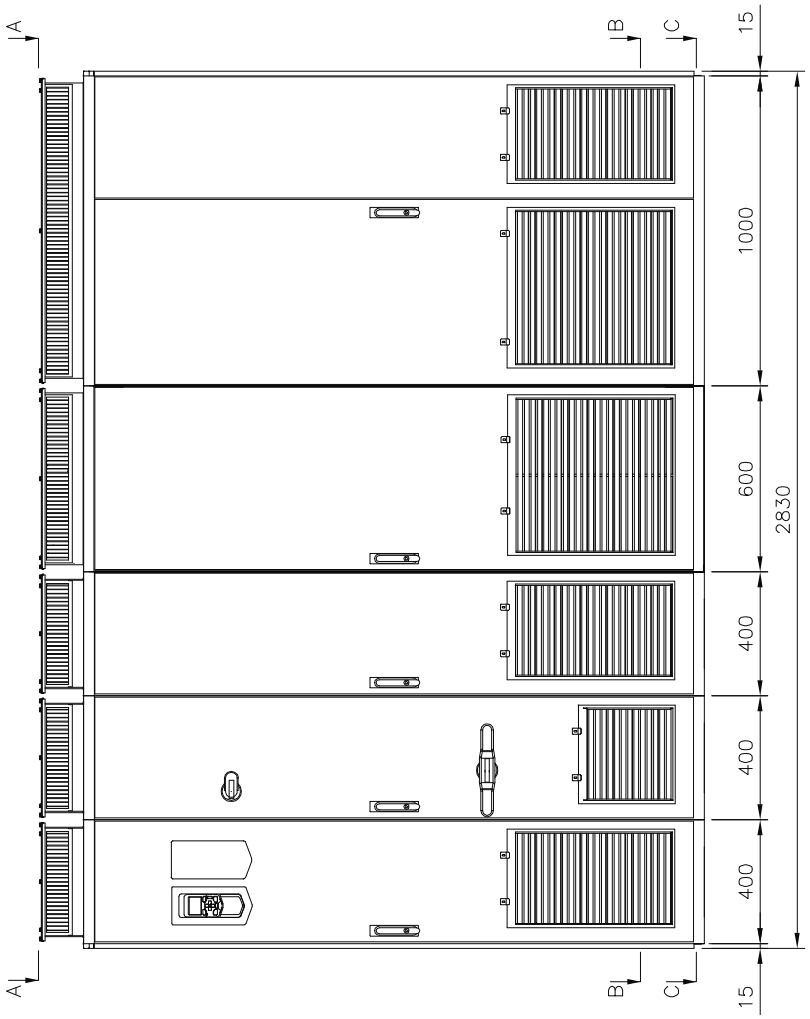


Obudowa 1×D8T + 2×R8i z czoperami i rezystorami hamowania (+D150 +D151), 2/2

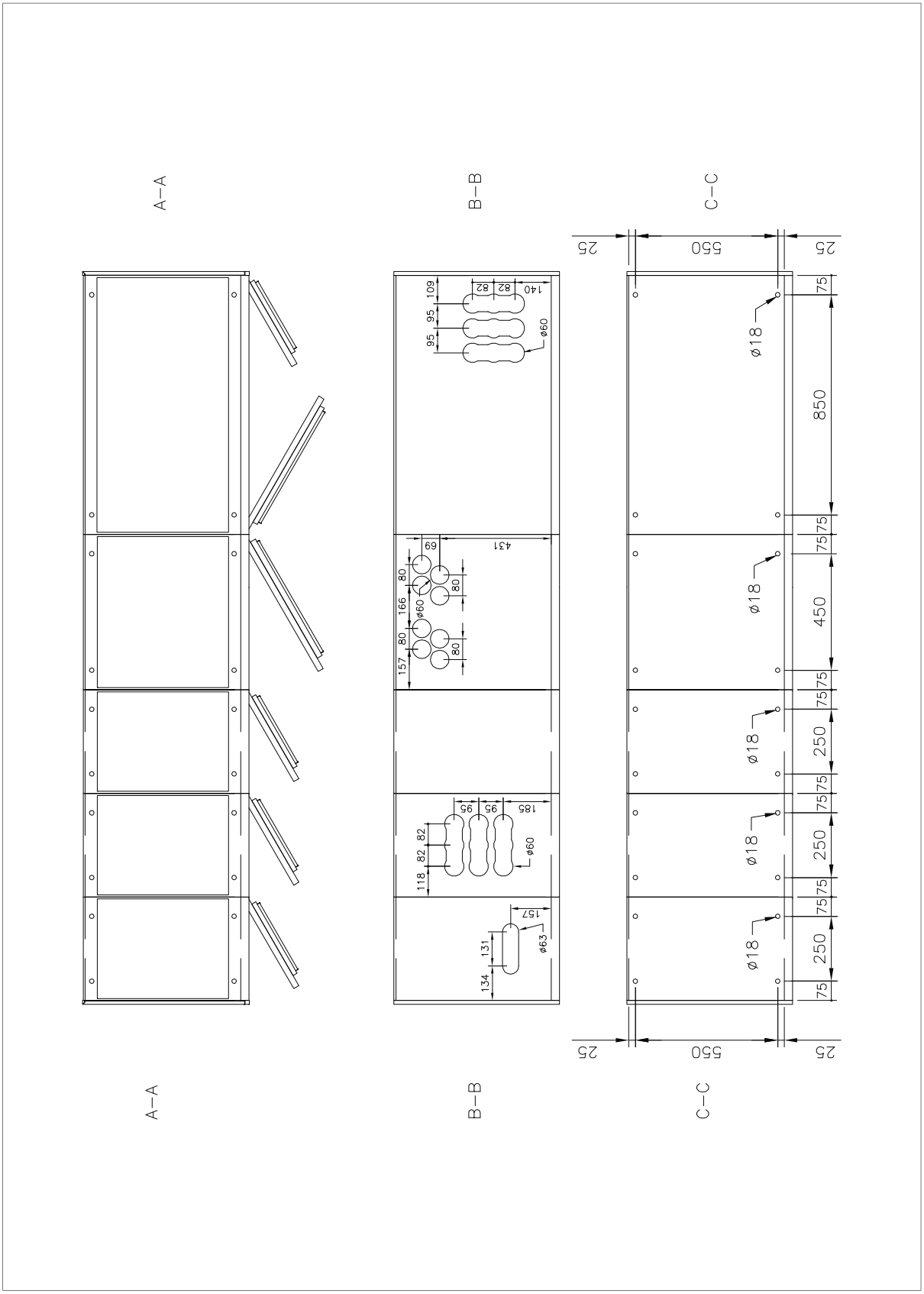


Obudowa 1×D8T + 2×R8i z wyjściowym filtrem sinusoidalnym (+E206), 1/2

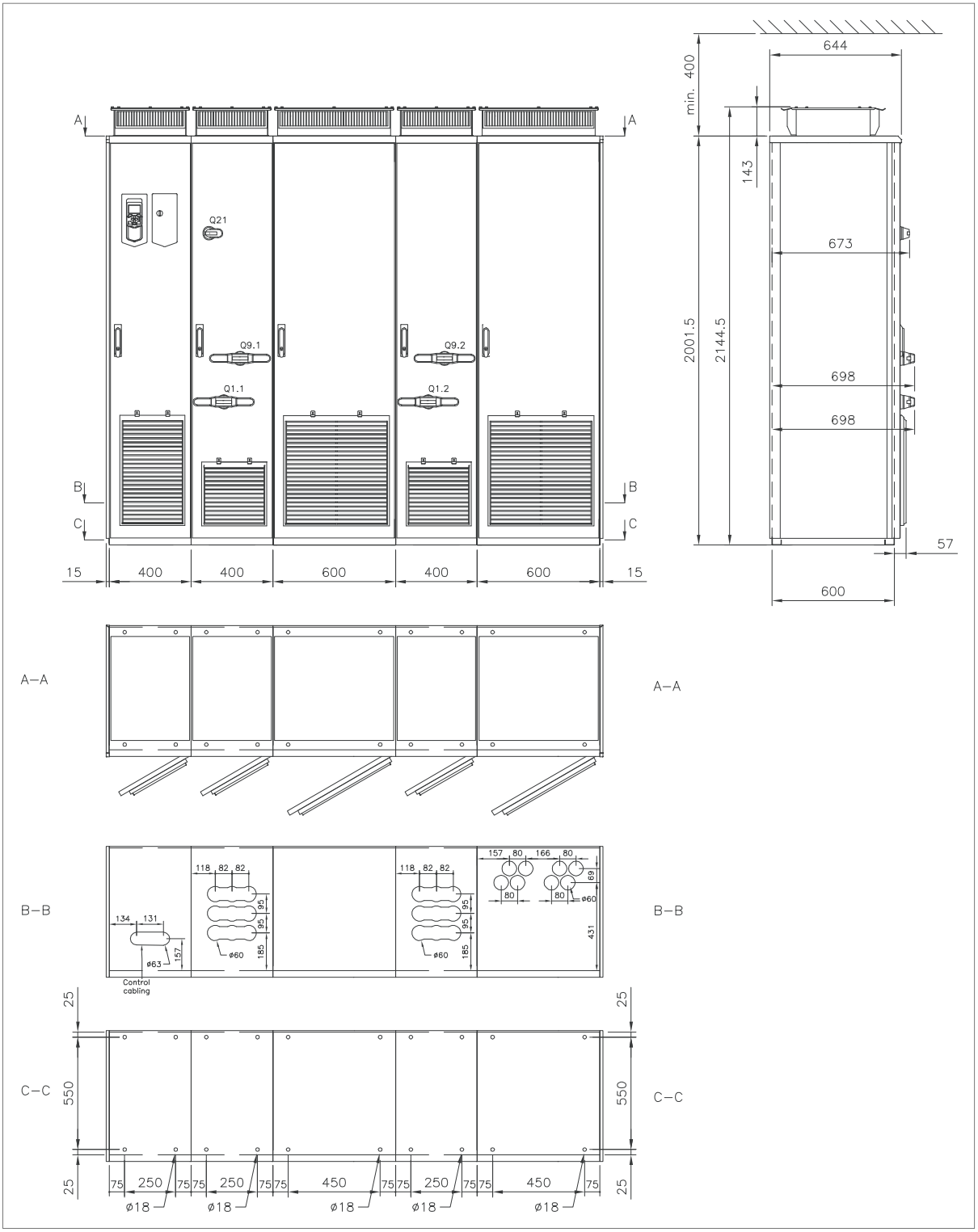




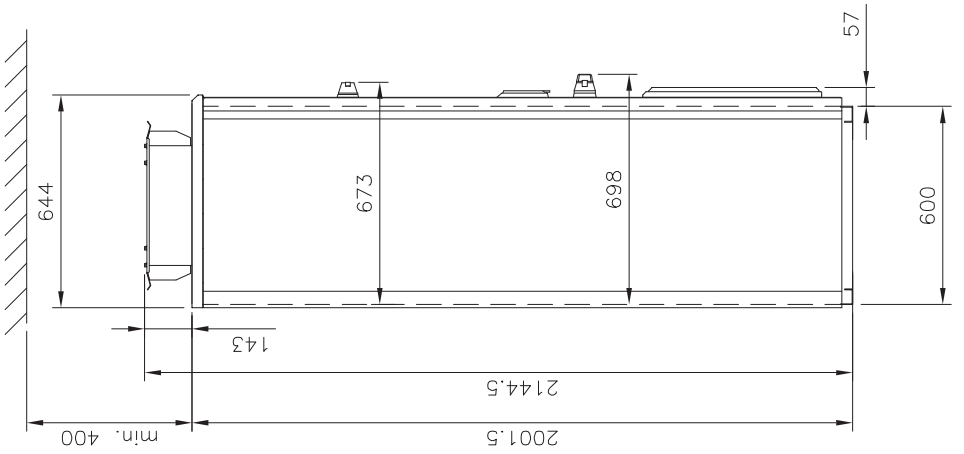
Obudowa 1×D8T + 2×R8i z wyjściowym filtrem sinusoidalnym (+E206), 2/2

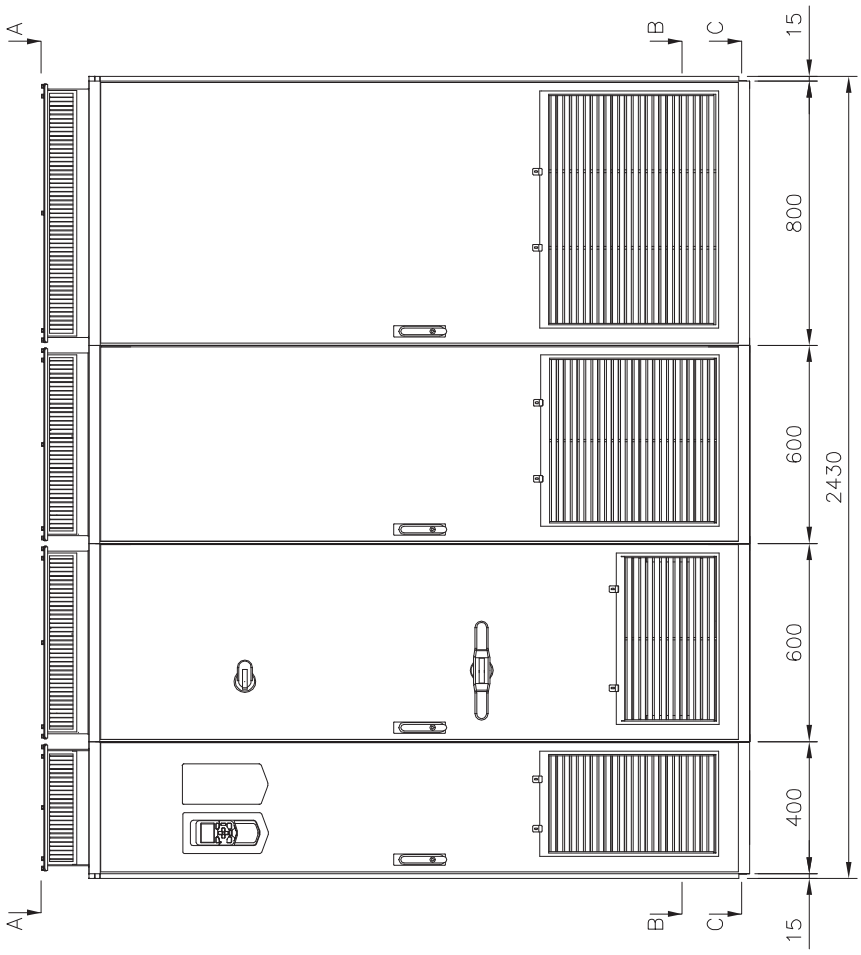


Obudowa 2×D8T + 2×R8i, 12-impulsowe (+A004) z przełącznikiem uziemienia (+F259)

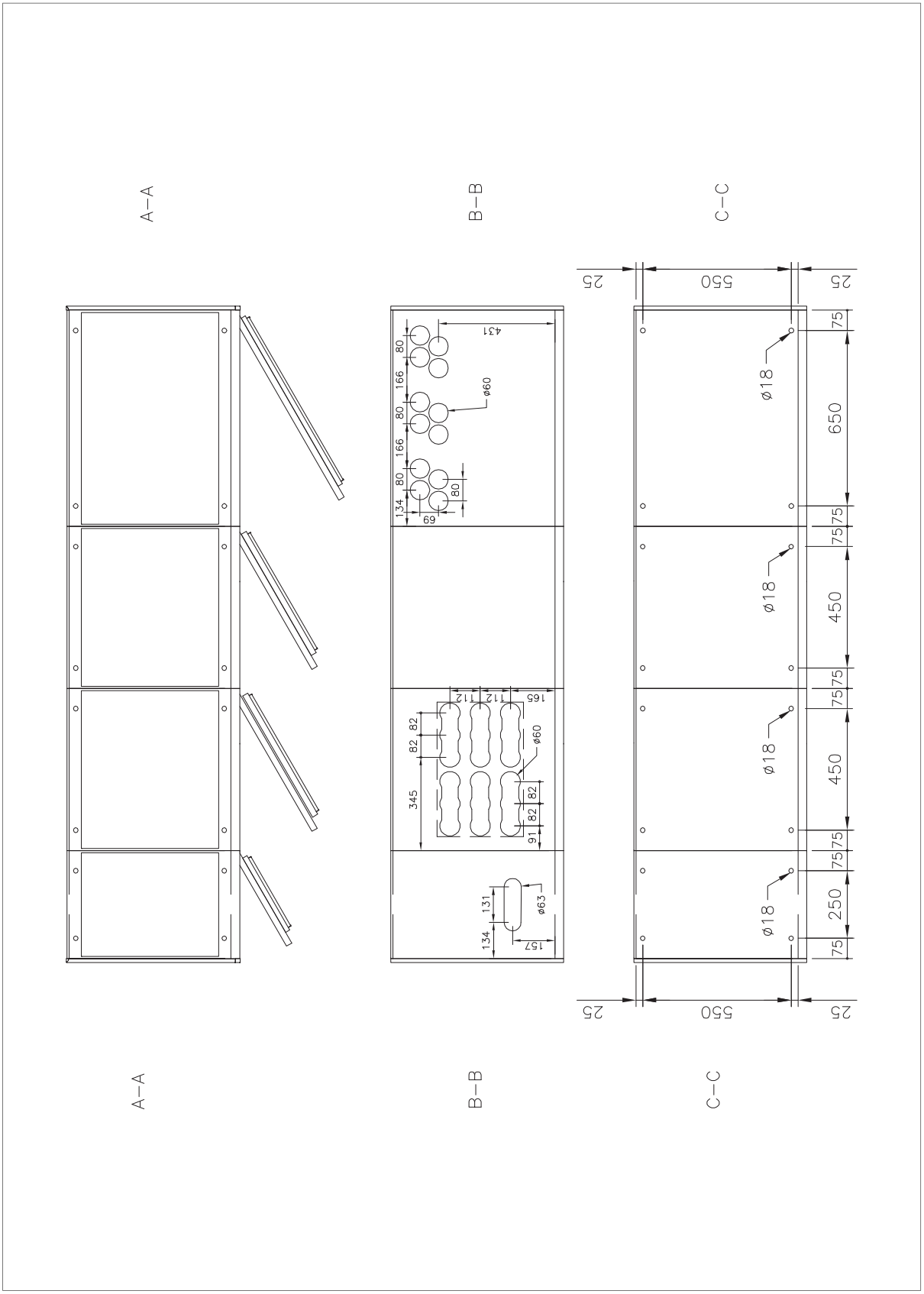


Obudowa 2×D8T + 3×R8i, 1/2

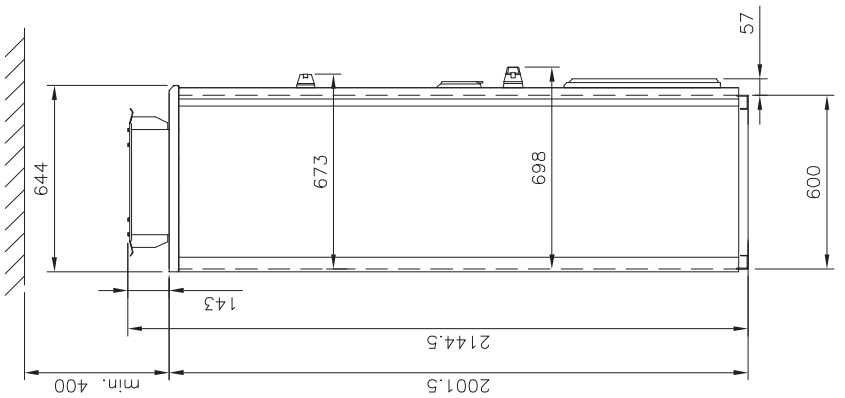


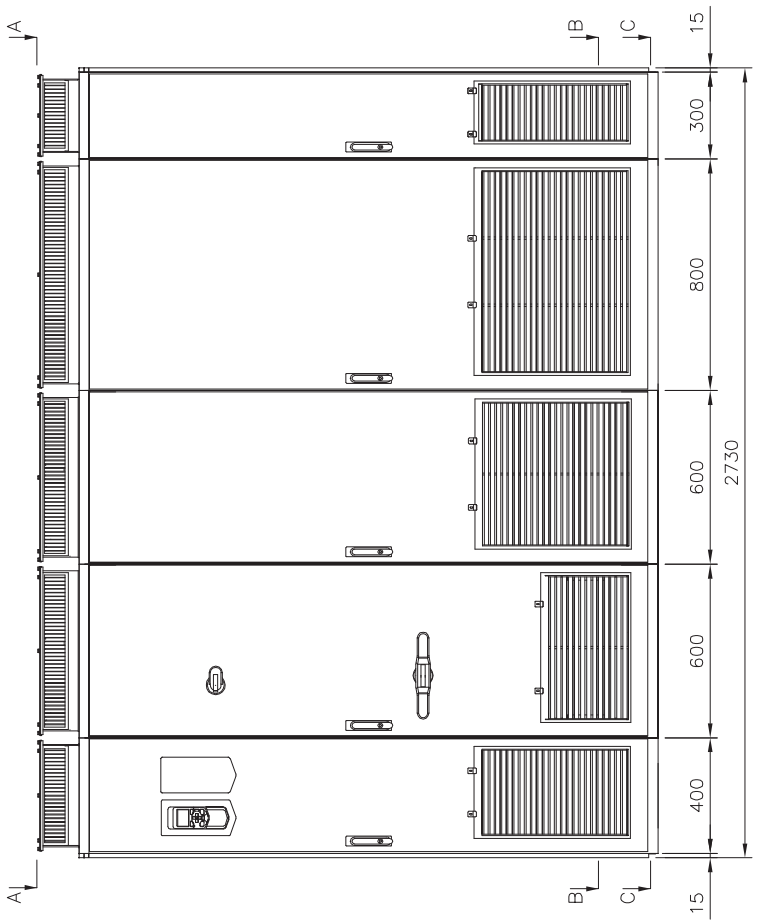


Obudowa 2×D8T + 3×R8i, 2/2

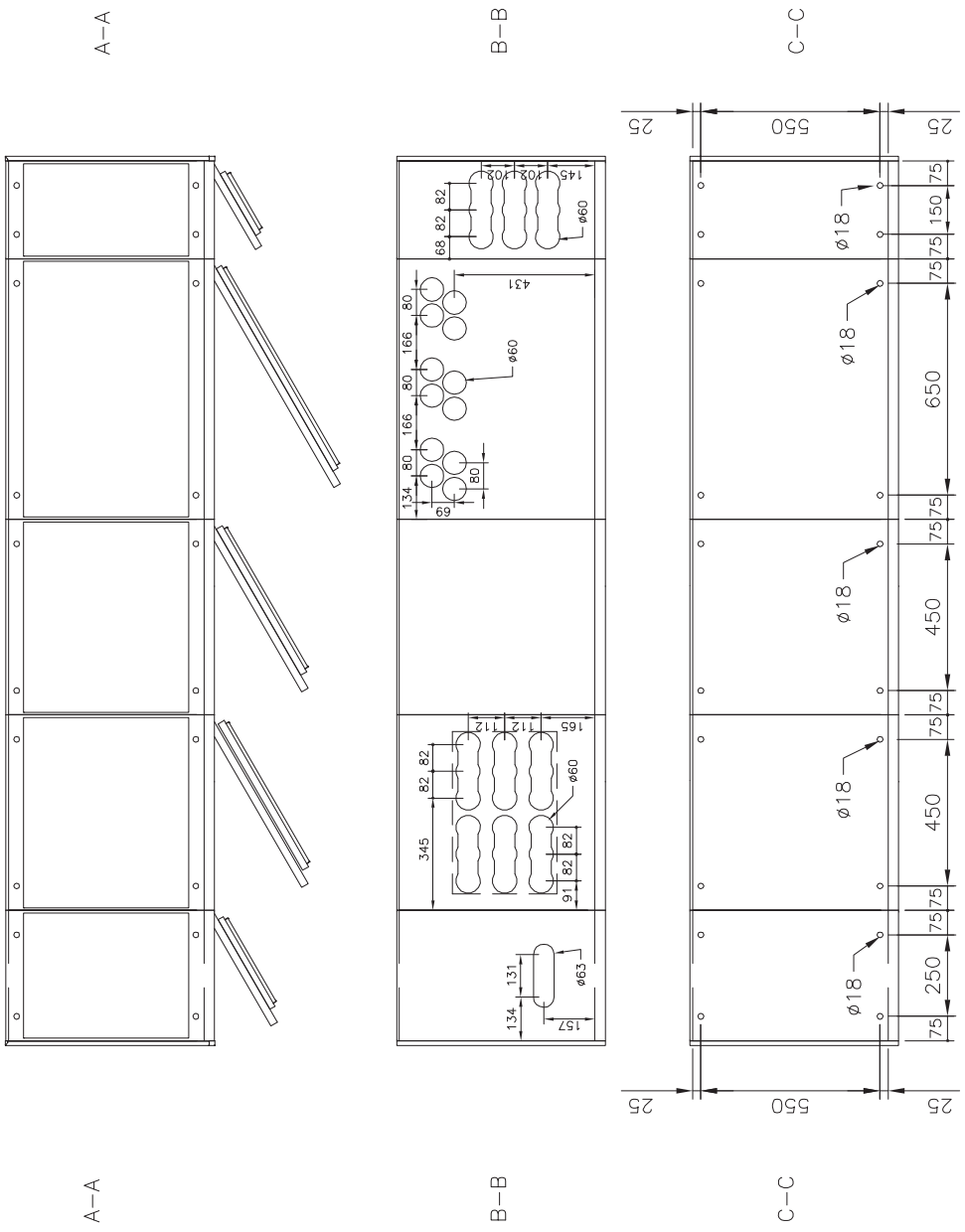


Obudowa 2×D8T + 3×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 1/2

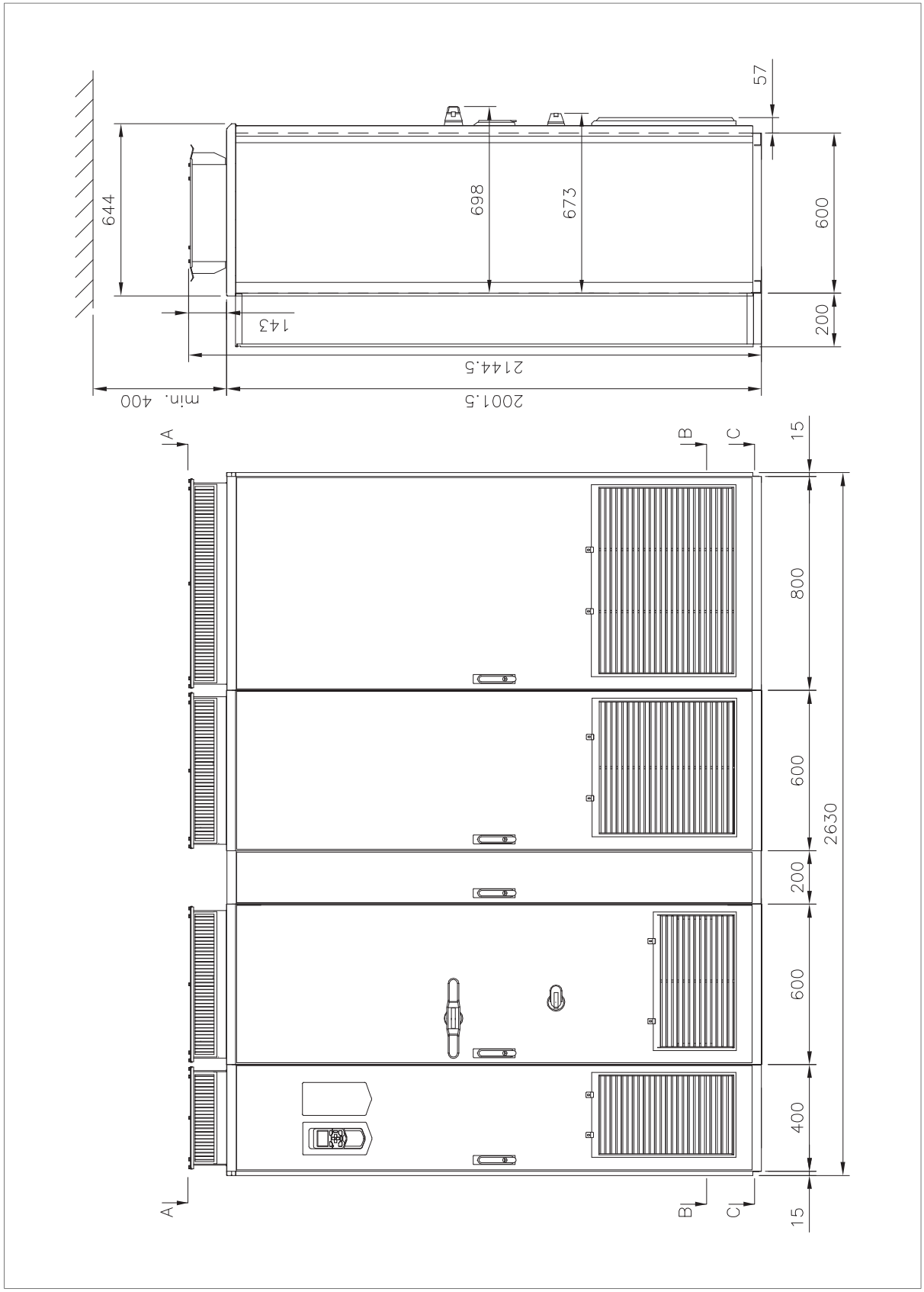




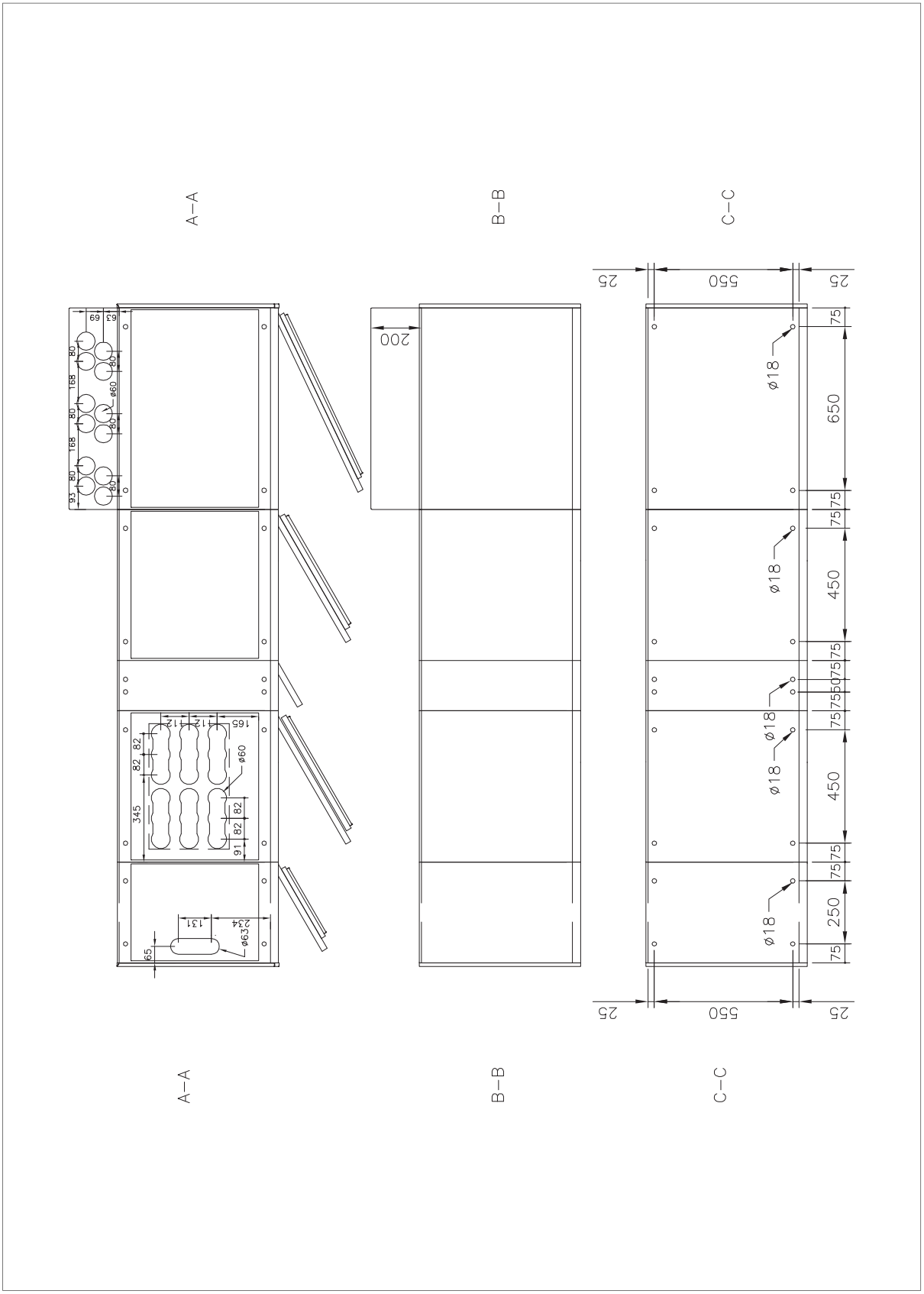
Obudowa 2×D8T + 3×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 2/2



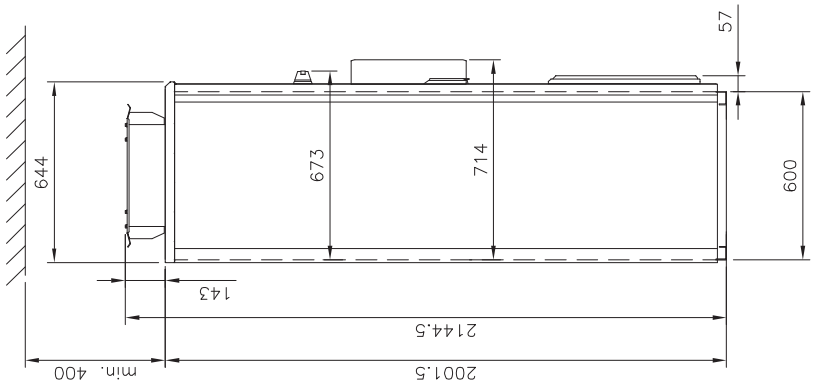
Obudowa 2×D8T + 3×R8i z górnym wlotem/wylotem (+H351/+H353), 1/2

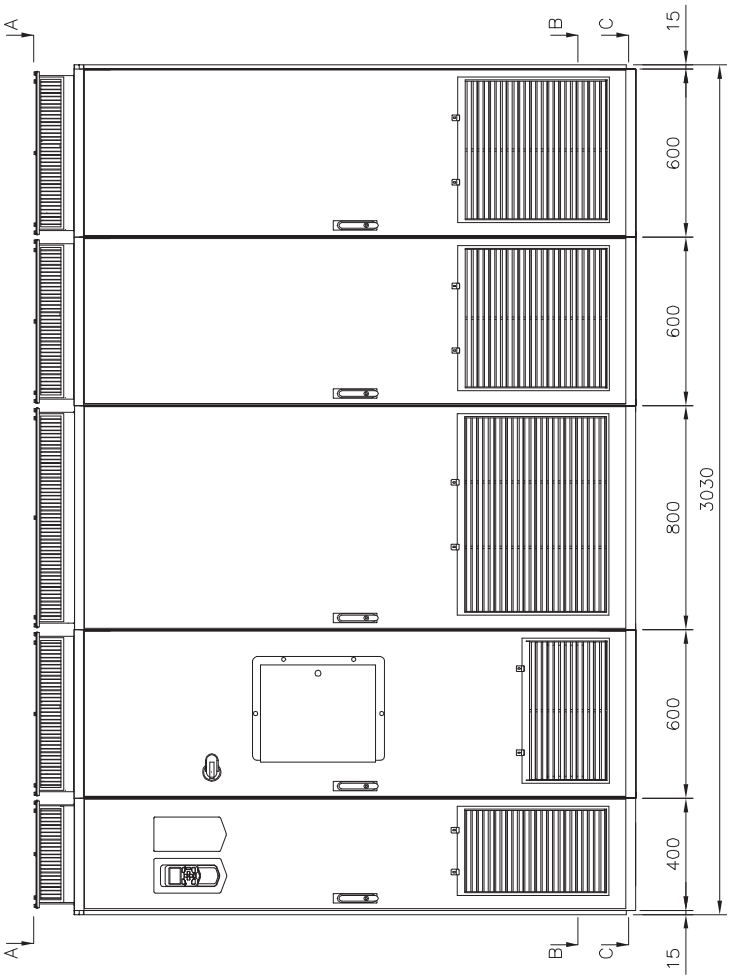


Obudowa 2×D8T + 3×R8i z górnym wlotem/wylotem, 2/2

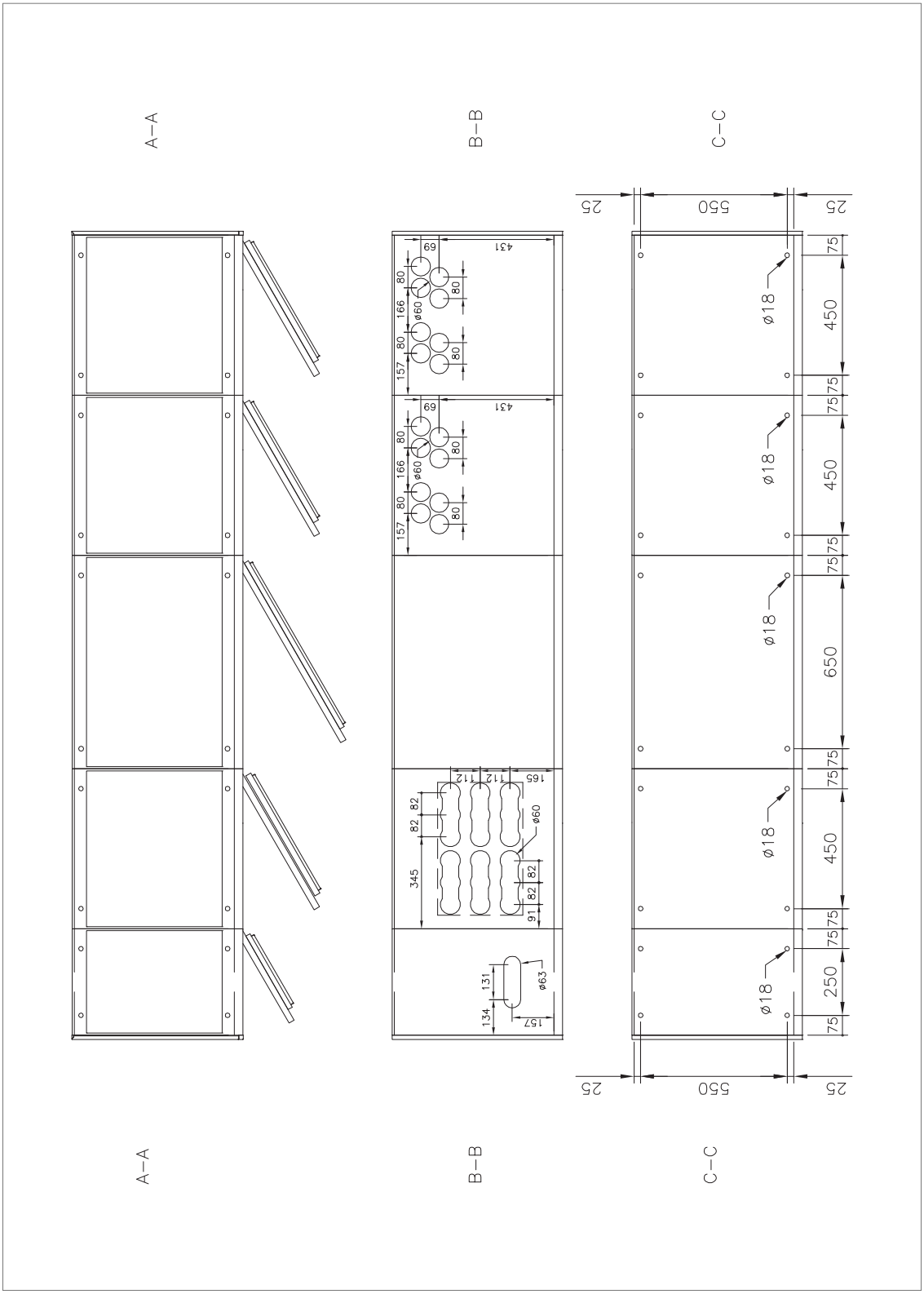


Obudowa 3×D8T + 4×R8i, 1/2

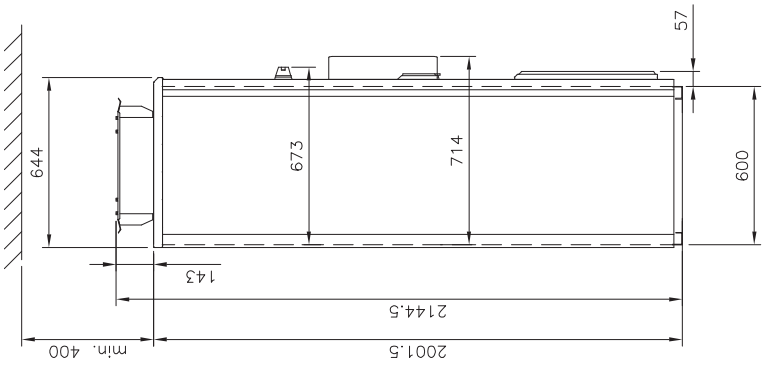


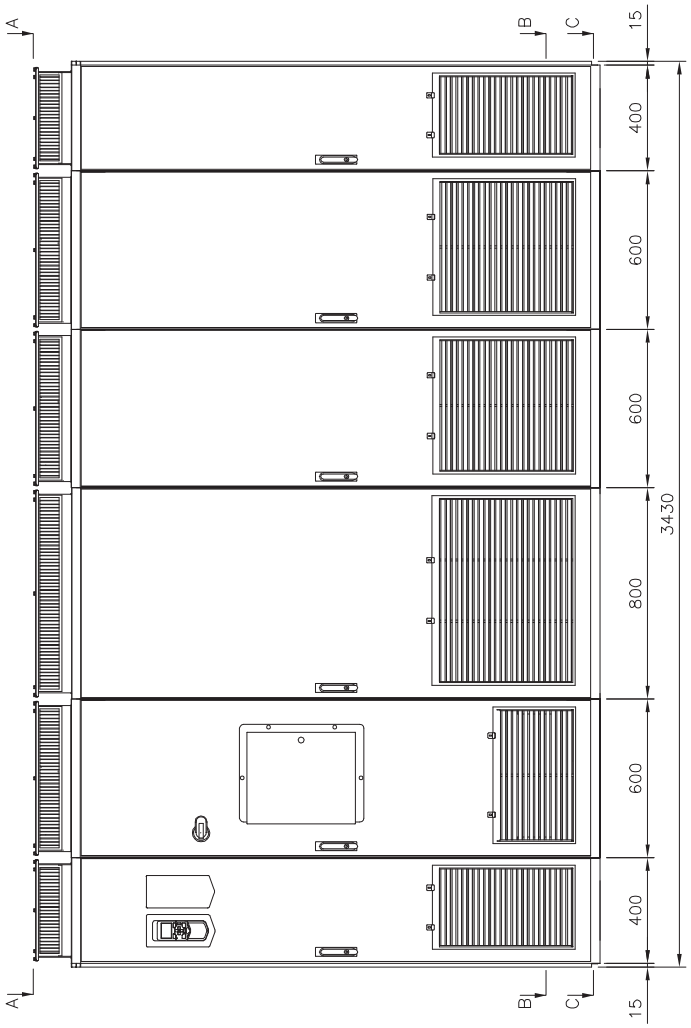


Obudowa 3×D8T + 4×R8i, 2/2

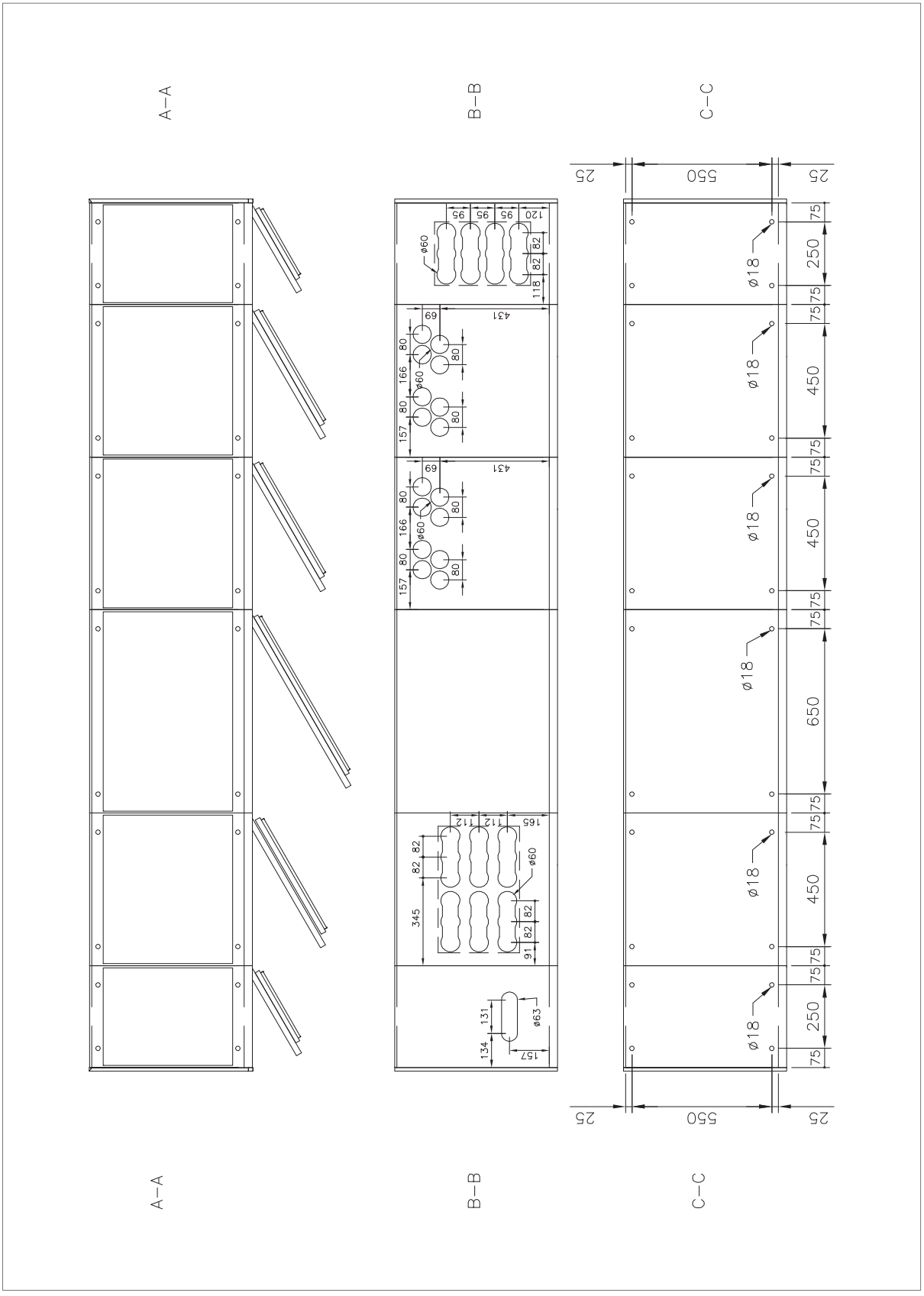


Obudowa 3×D8T + 4×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 1/2

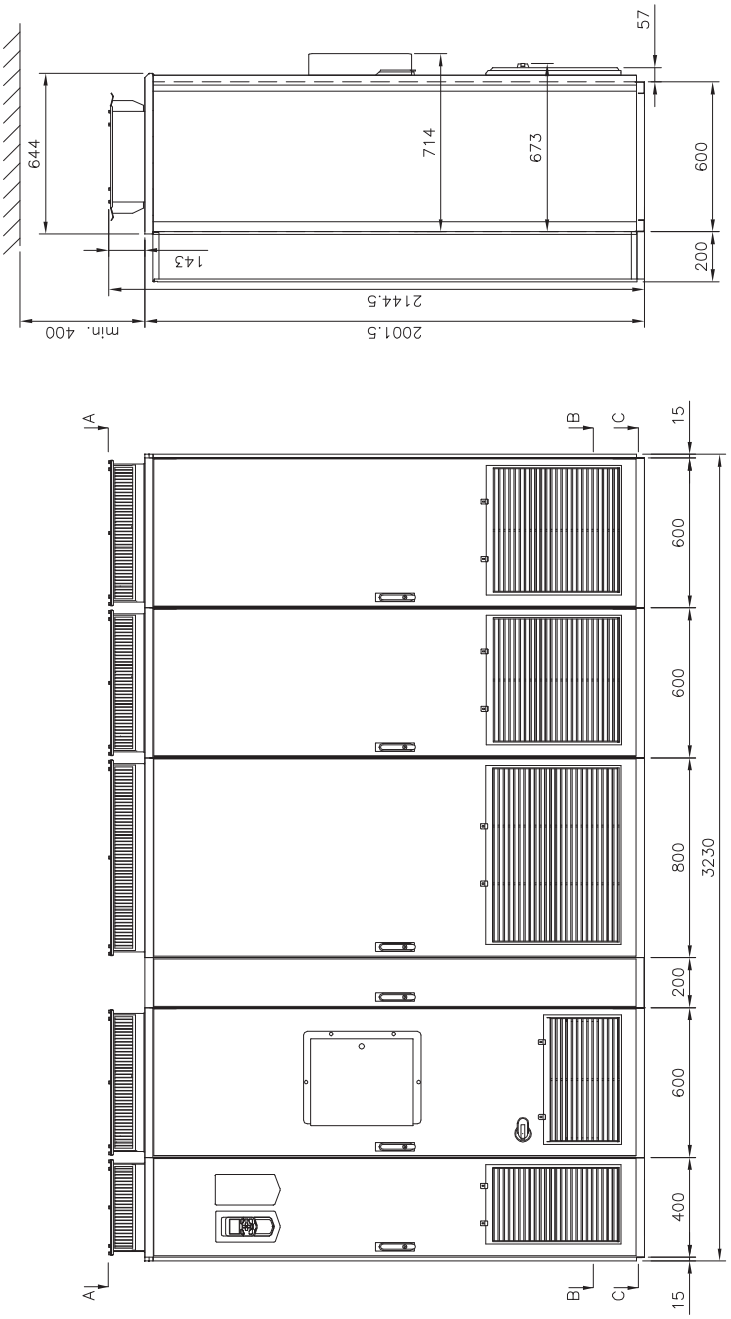




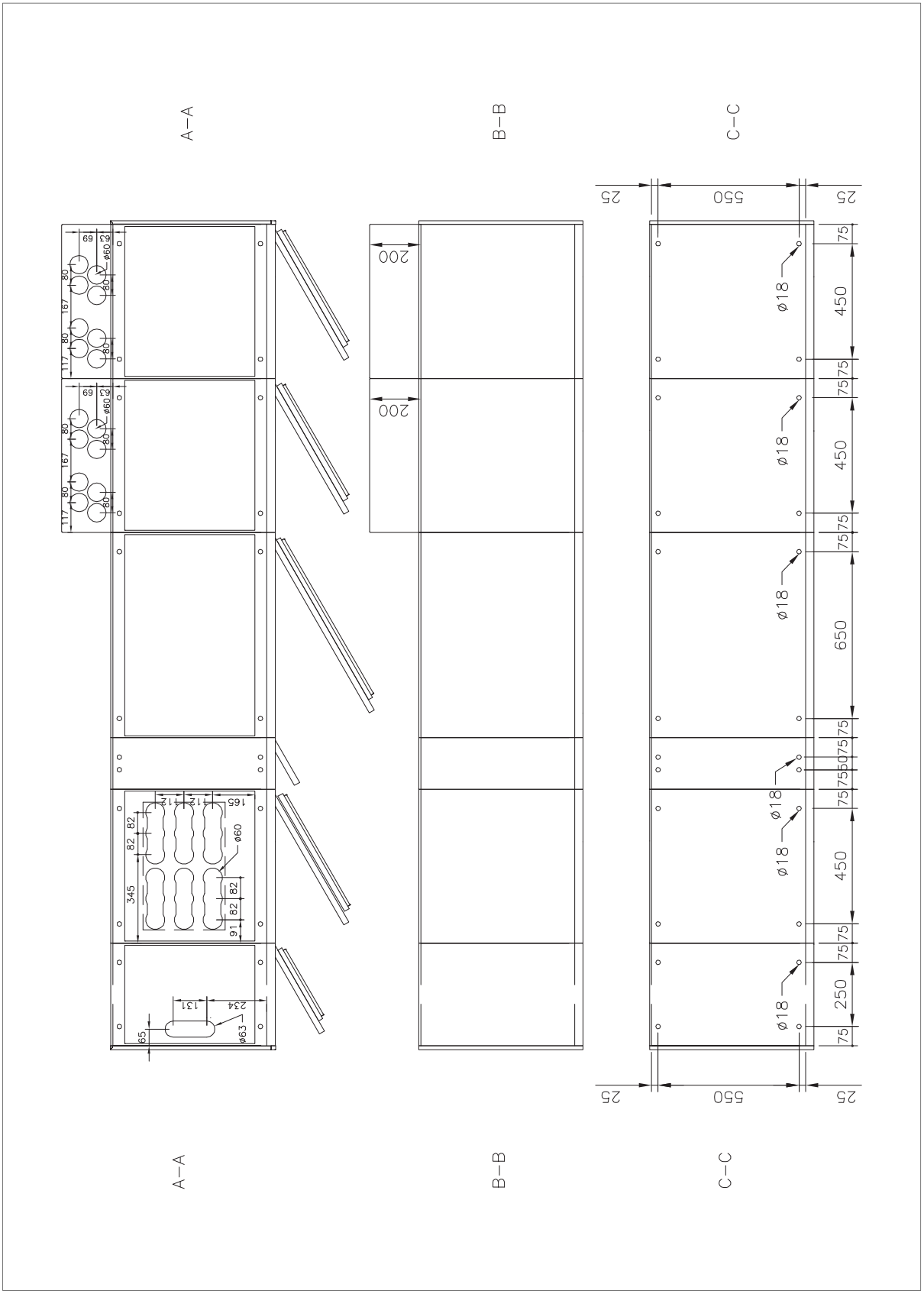
Obudowa 3×D8T + 4×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 2/2



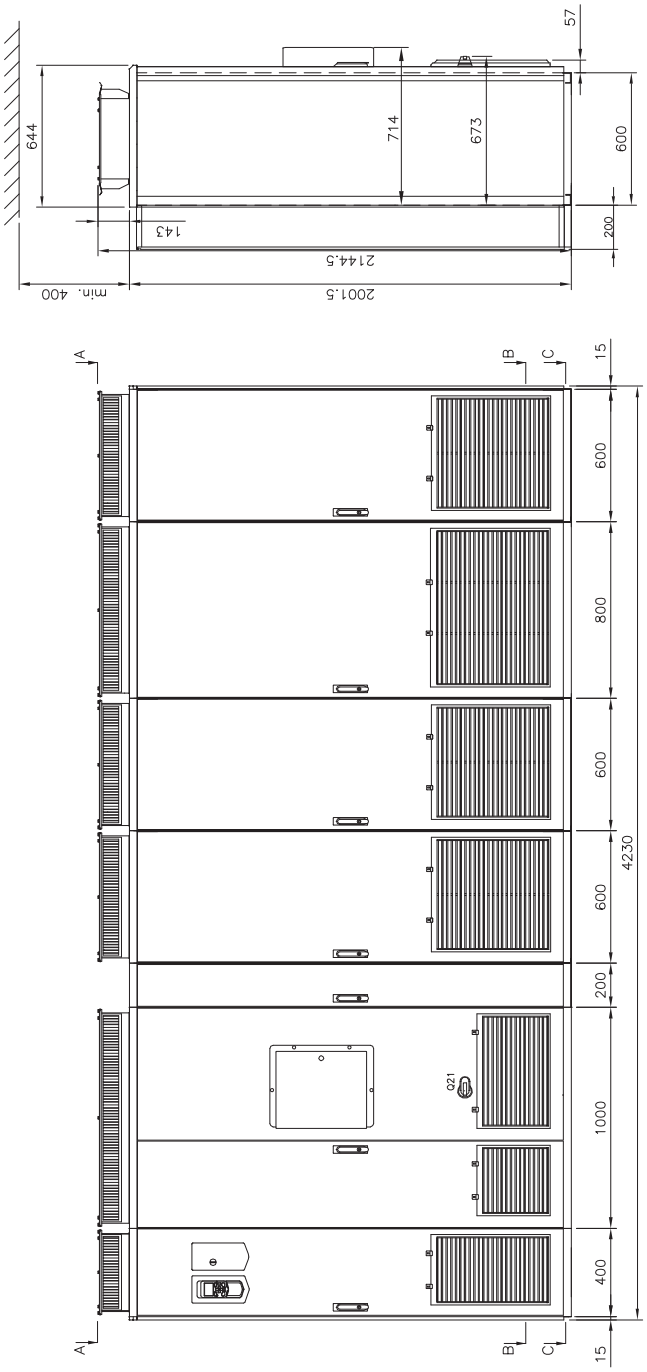
Obudowa 3×D8T + 4×R8i z górnym wlotem/wylotem (+H351/+H353), 1/2



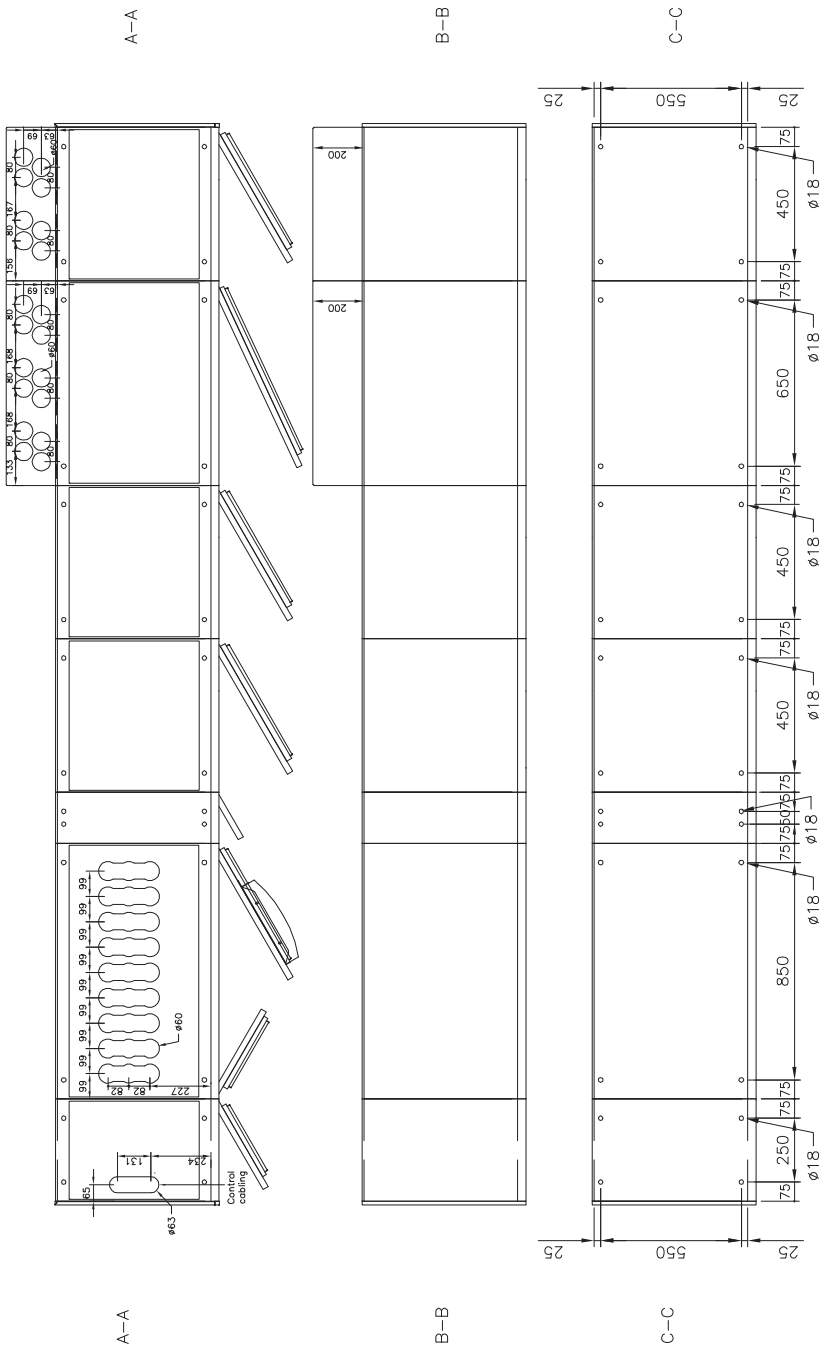
Obudowa 3×D8T + 4×R8i z górnym wlotem/wylotem (+H351/+H353), 2/2



Obudowa 4×D8T + 5×R8i (6-impulsowe) z górnym wlotem/wylotem, zgodne ze standardami UL (+C129), 1/2

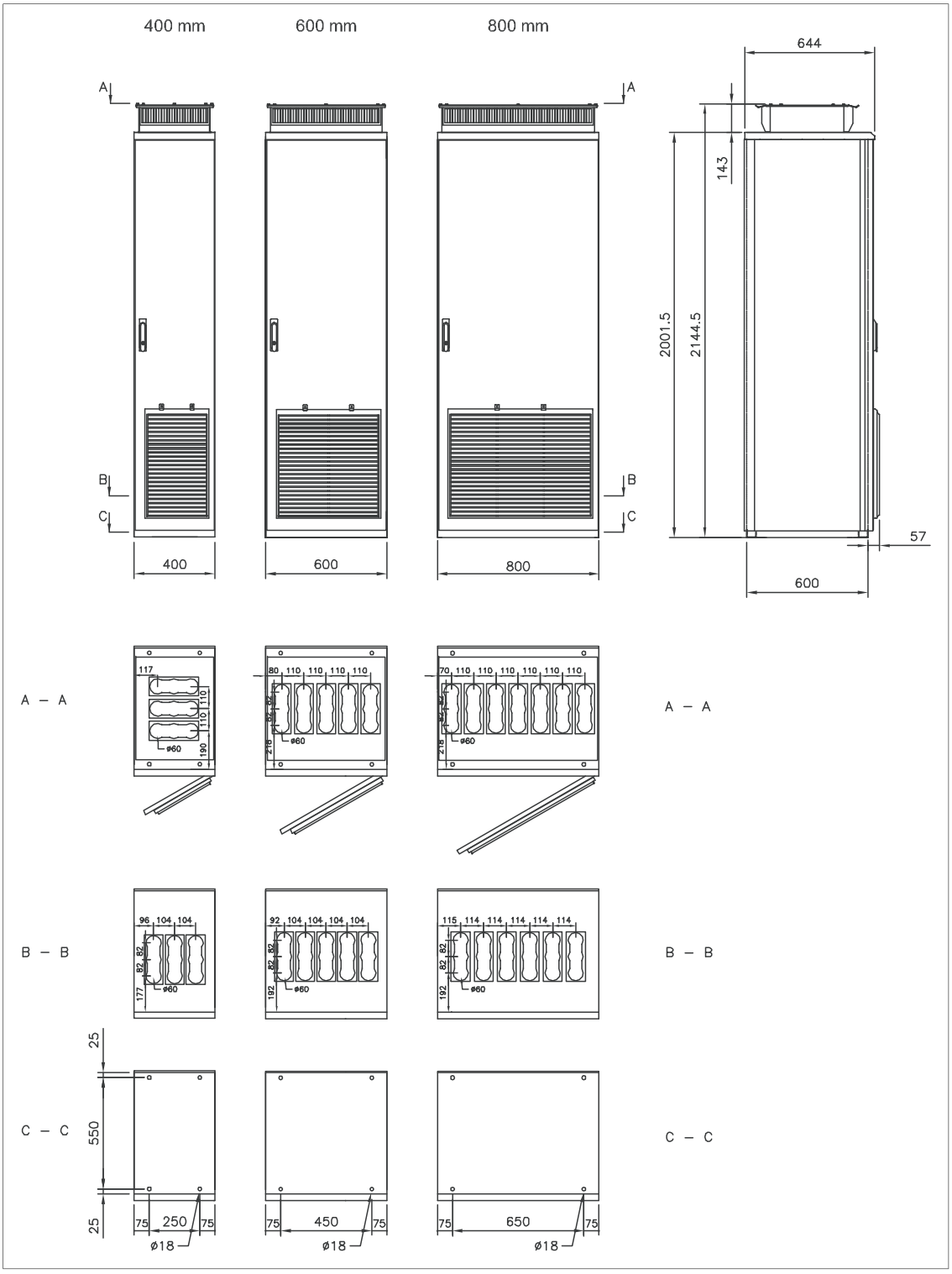


Obudowa 4×D8T + 5×R8i (6-impulsowe) z górnym wlotem/wylotem, zgodne ze standardami UL (+C129), 2/2

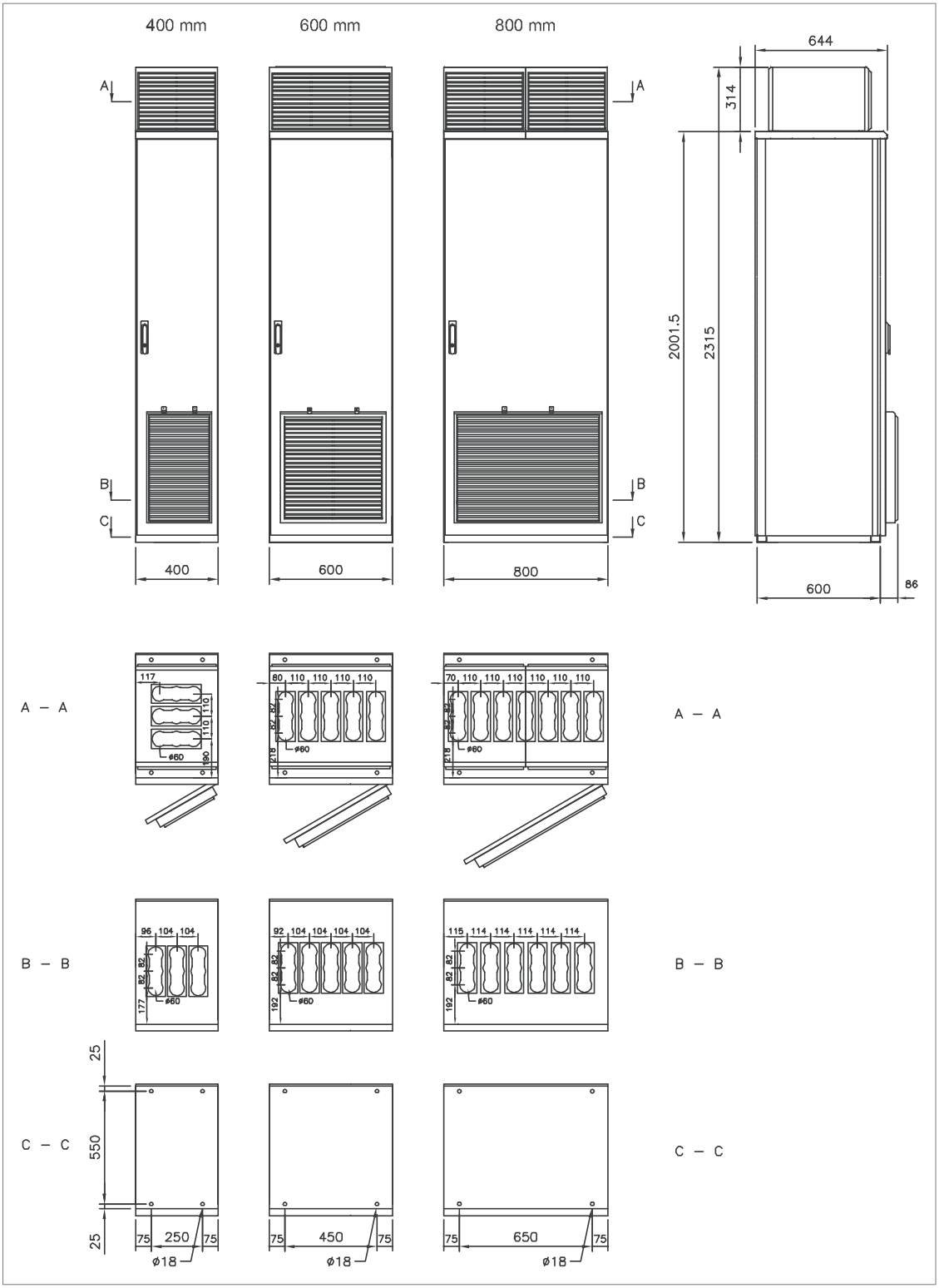


Wymiary pustych sekcji (opcje +C199, +C200, +C201)

IP22/IP42



IP54

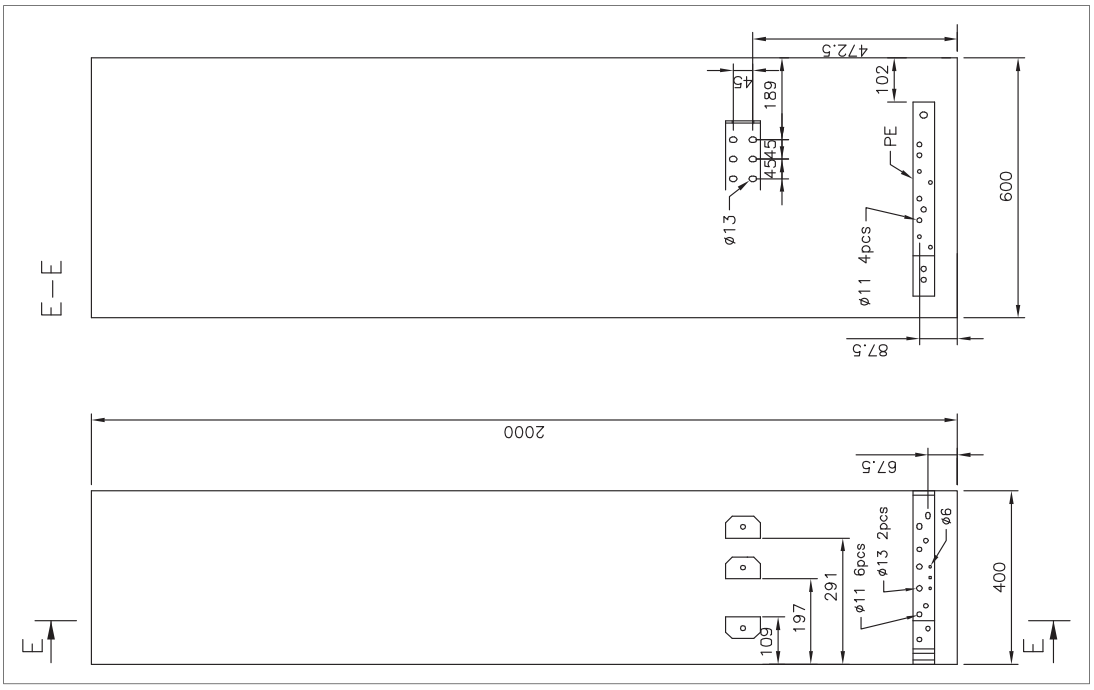

400 mm
600 mm
800 mm
644
314
2001.5
2315
A
B
C
400
600
800
600
86
A – A
B – B
C – C
117
110
190
ø60
80 110 110 110 110
82
218
70 110 110 110 110 110 110
96 104 104
177
92 104 104 104 104
192
115 114 114 114 114 114
25
550
25
75 250 75
ø18
75 450 75
ø18
75 650 75
ø18

Lokalizacja i rozmiar zacisków wejściowych

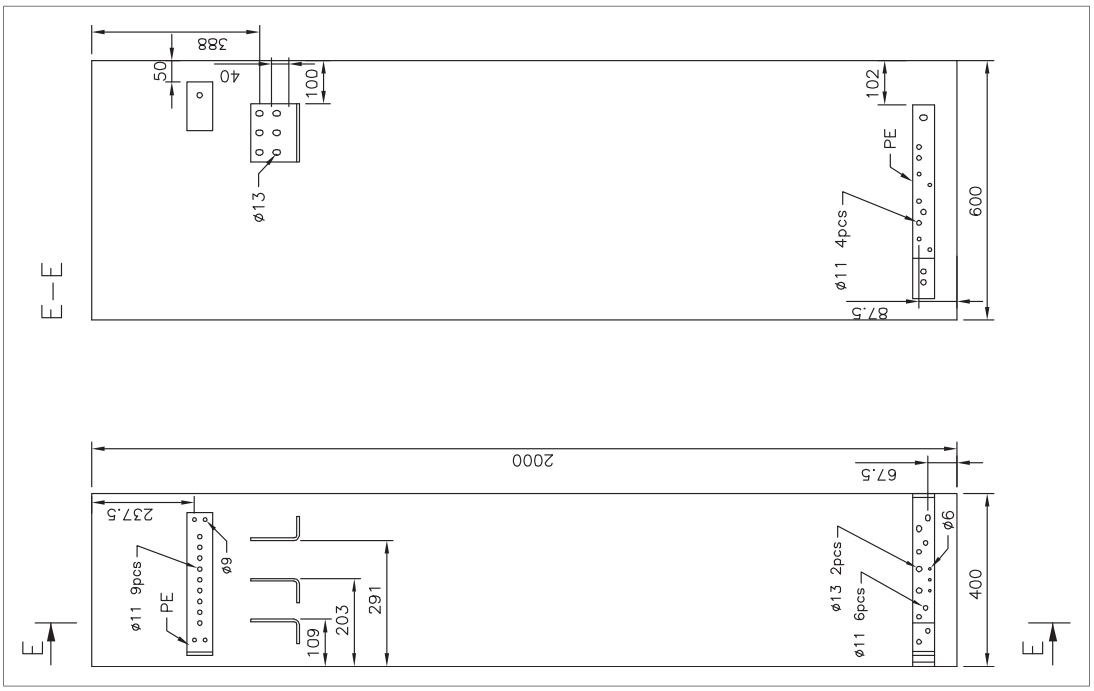
Uwaga:

Zobacz tabelę wymiarów, aby dowiedzieć się, jakie sekcje wejściowe są używane z jakim typem przemiennika częstotliwości i z jakimi opcjami.

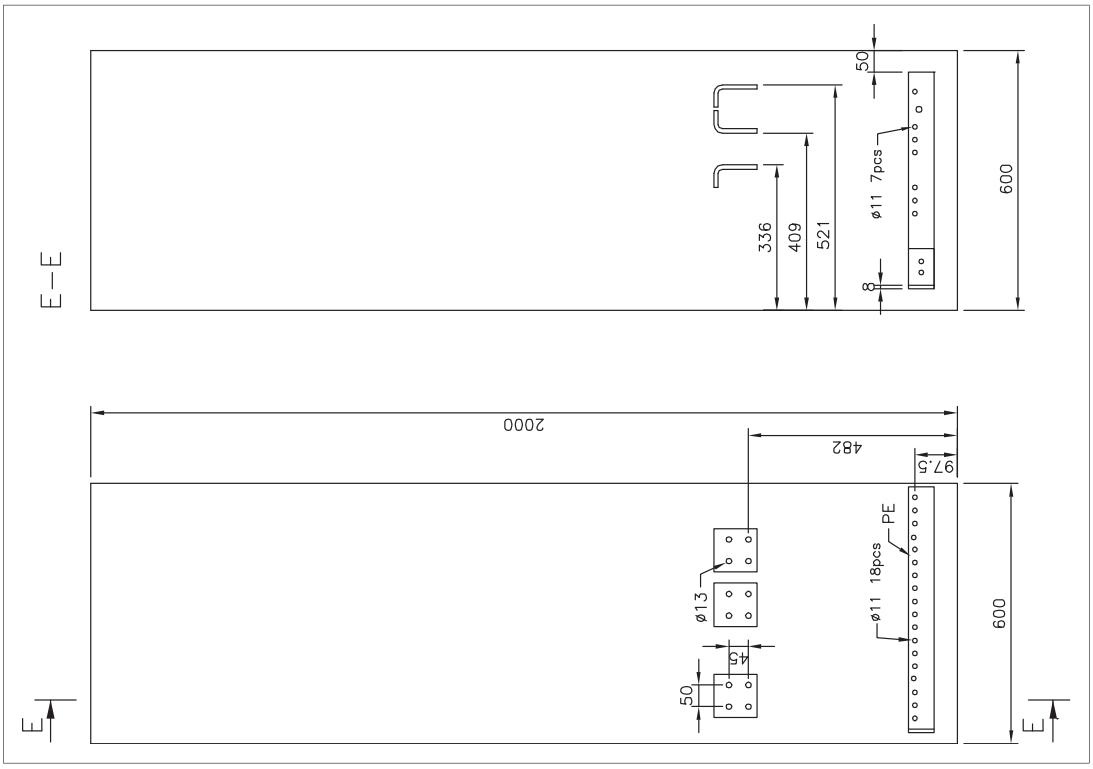
400 mm, dolne wejście kabli



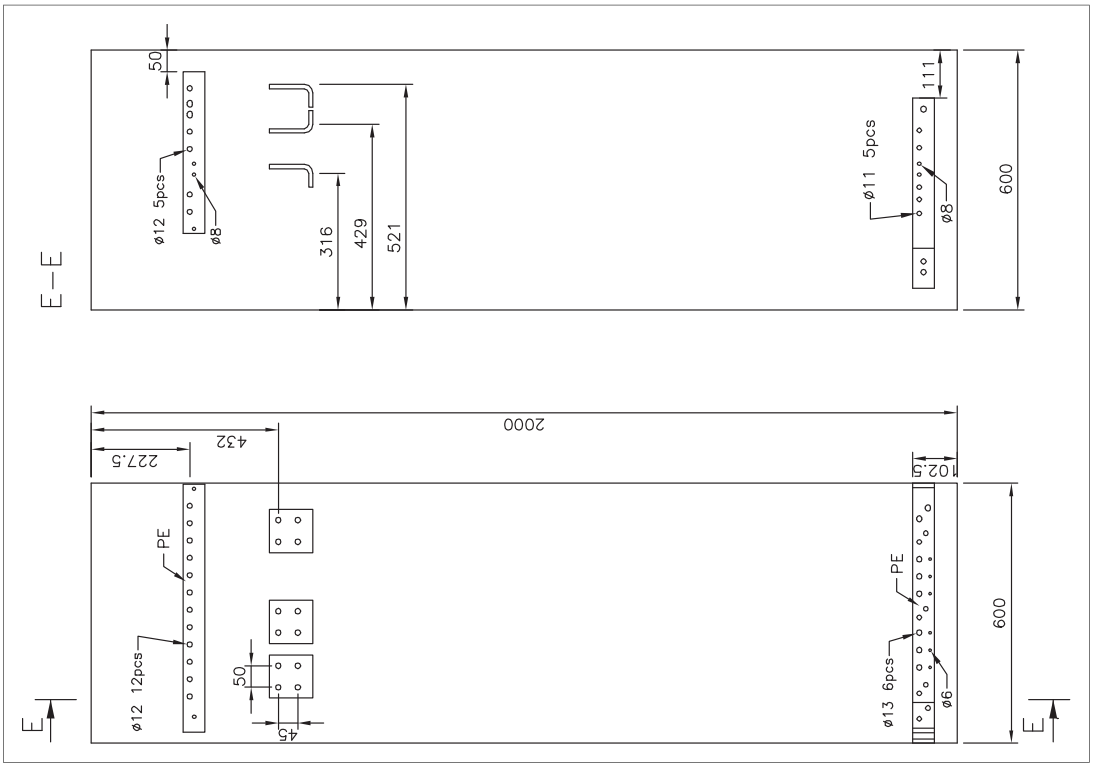
400 mm, górne wejście kabli



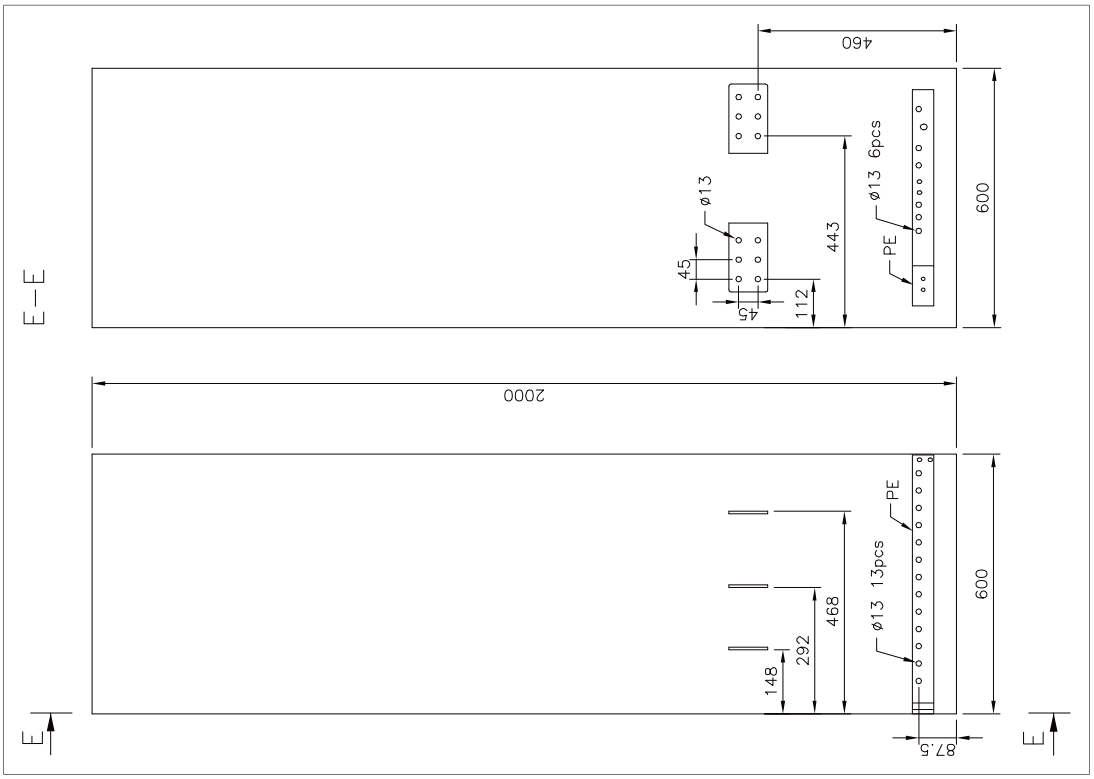
600 mm, bez głównego rozłącznika, dolne wejście kabli (łącznie z 12-impulsowymi jednostkami z przełącznikiem uziemienia)



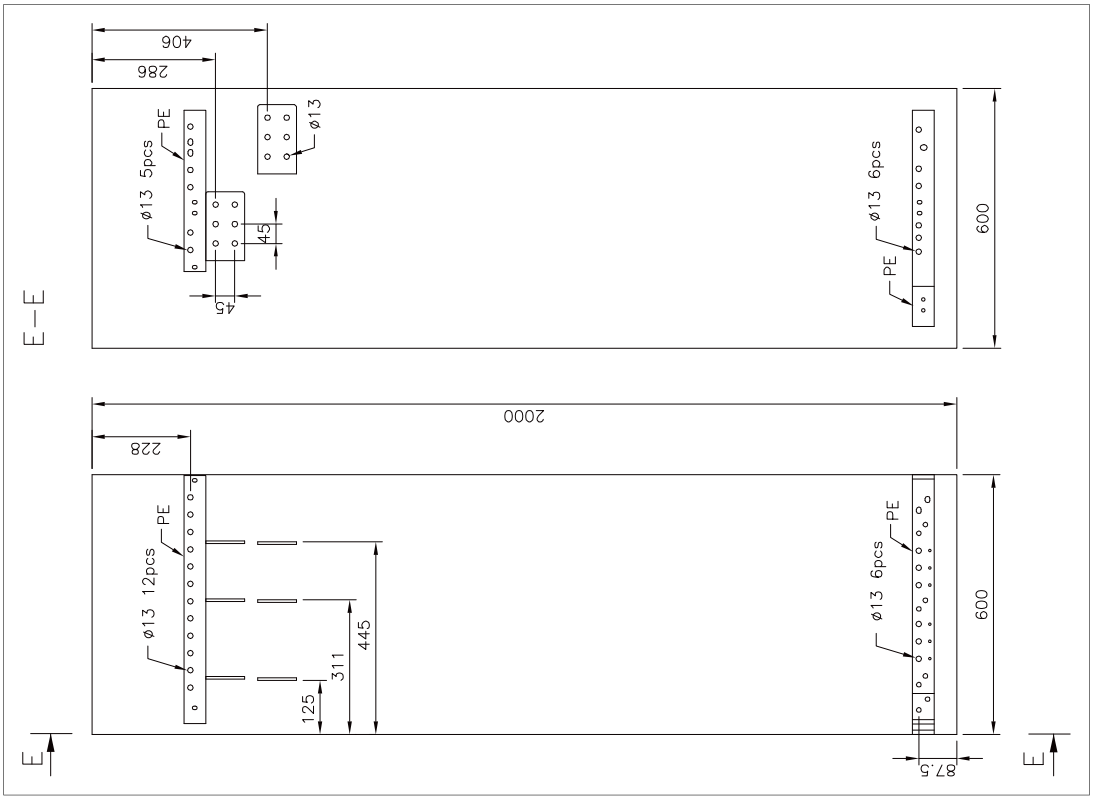
600 mm, bez głównego rozłącznika, górne wejście kabli (łącznie z 12-impulsowymi jednostkami z przełącznikiem uziemienia)



■ 600 mm, 12-impulsowe jednostki bez przełącznika uziemienia, dolne wejście kabli

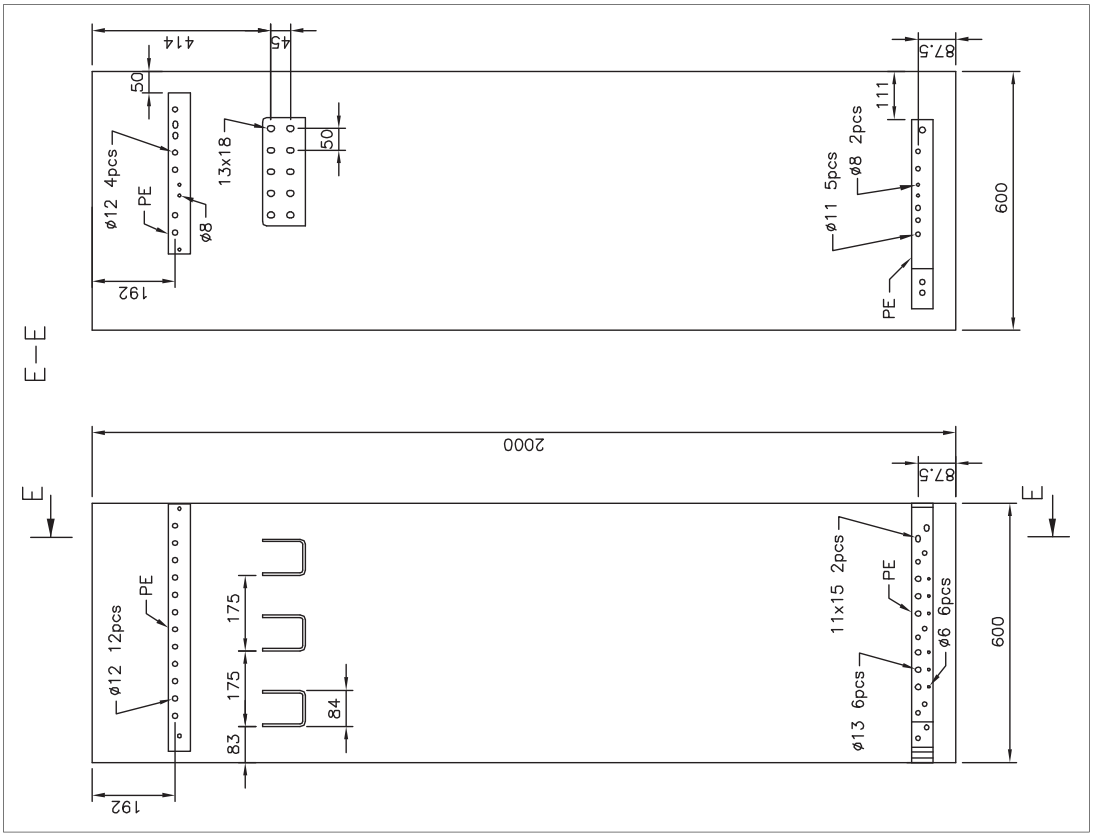


■ 600 mm, 12-impulsowe jednostki bez przełącznika uziemienia, górne wejście kabli

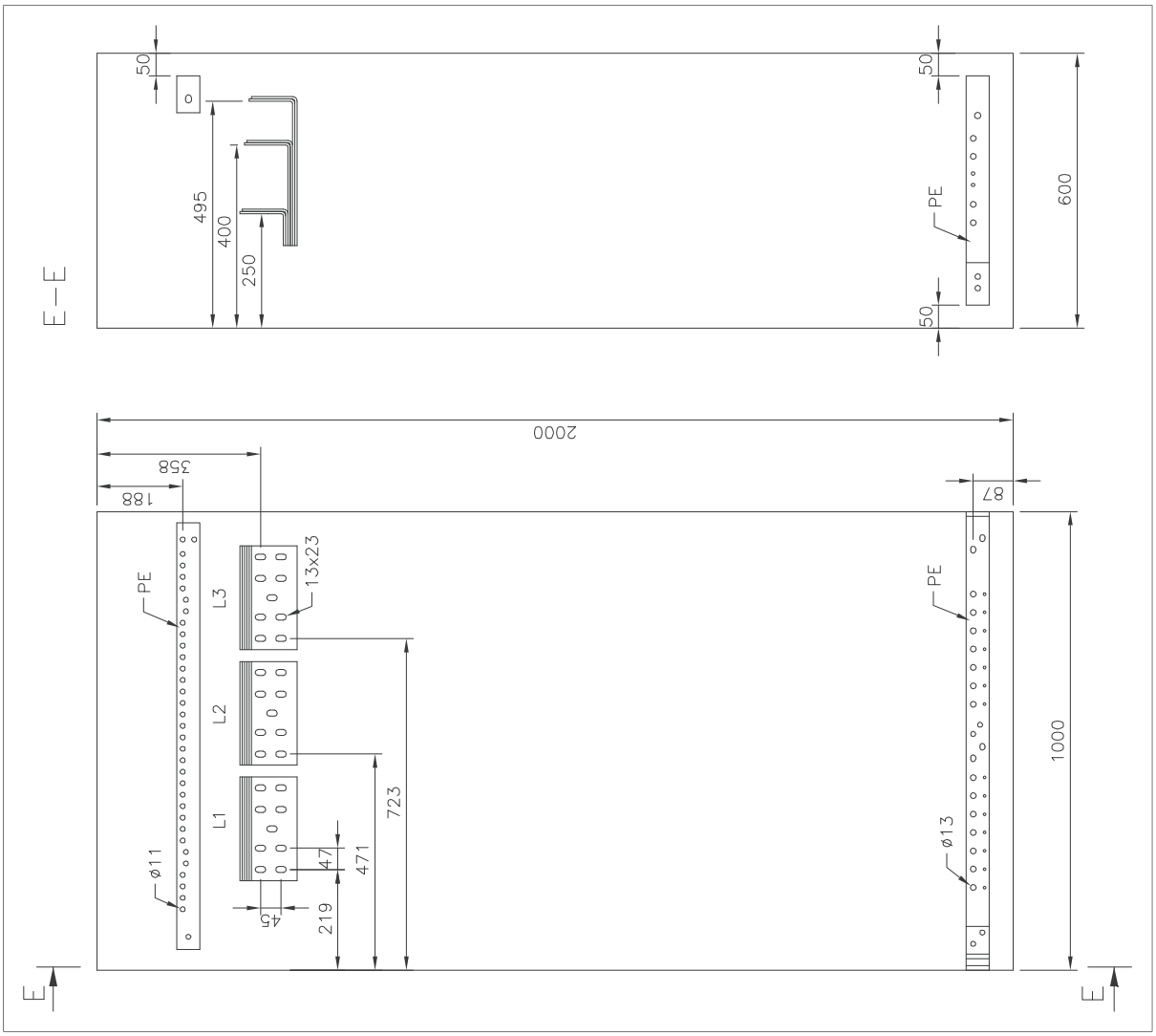


600 mm, z głównym rozłącznikiem, dolne wejście kabli

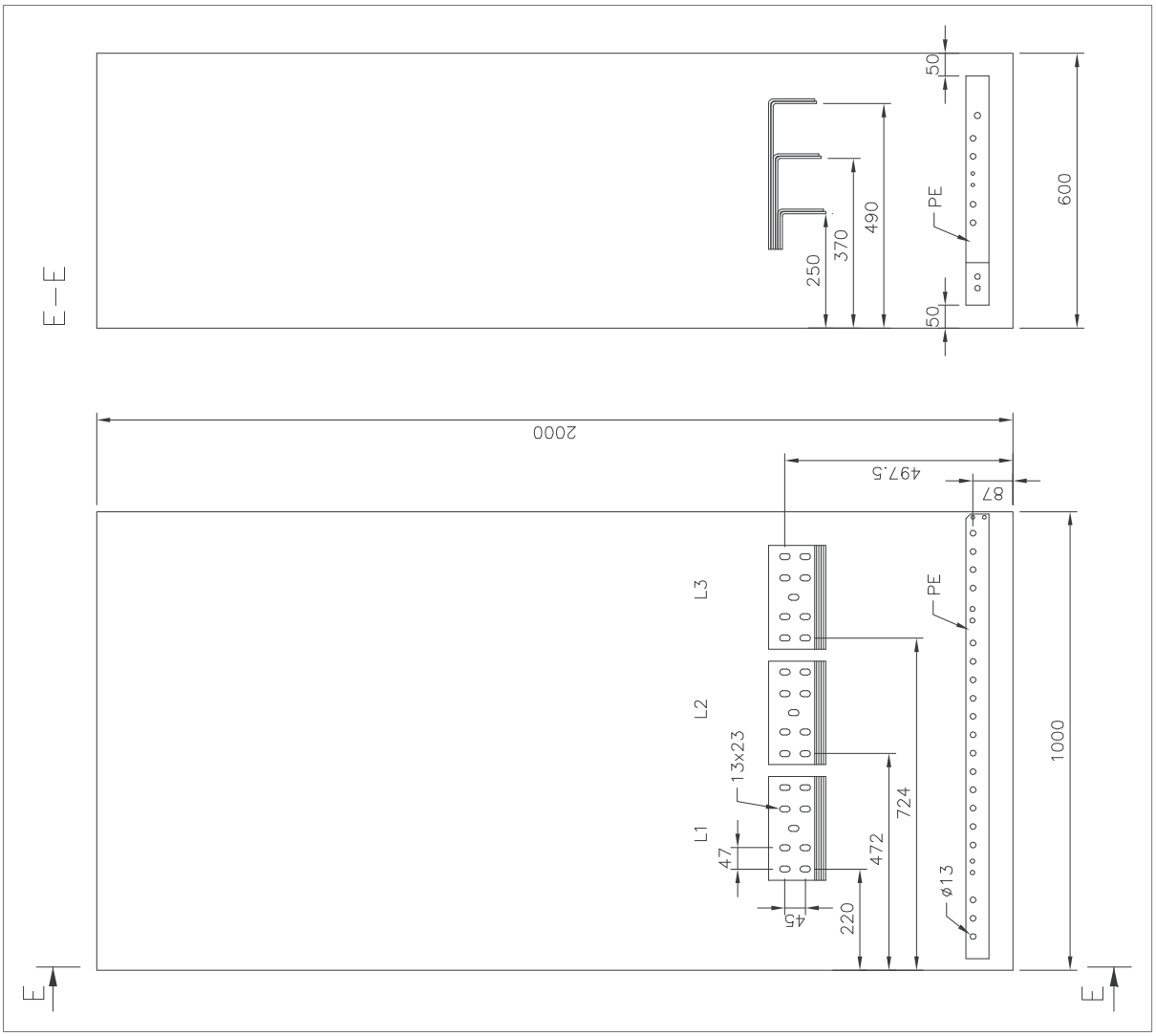
600 mm, z głównym rozłącznikiem, górne wejście kabli



1000 mm, (UL/CSA), górne wejście kabli



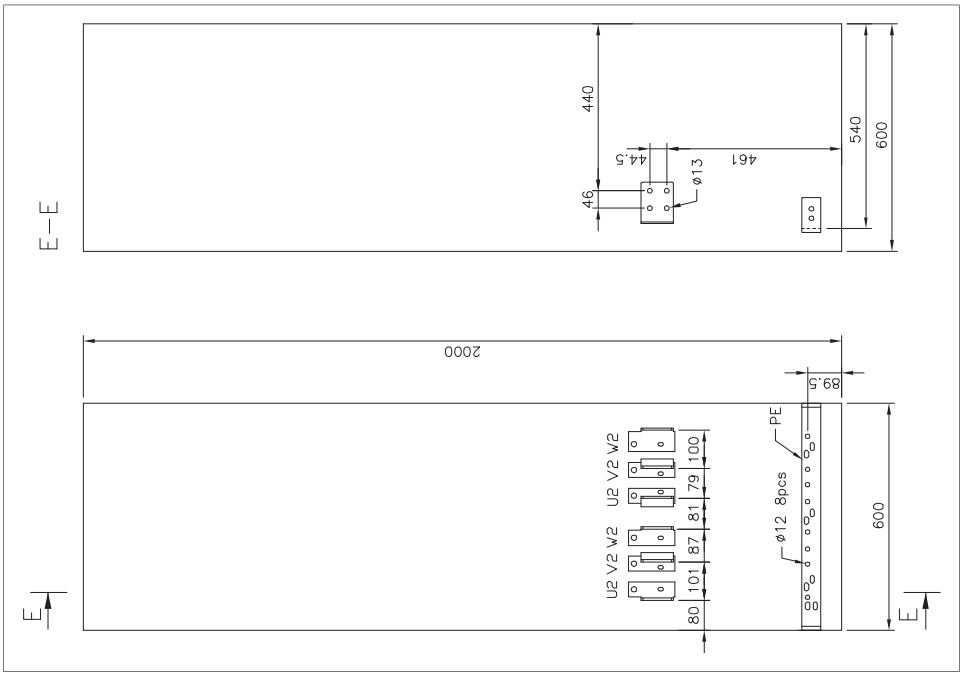
1000 mm, (UL/CSA), dolne wejście kabli



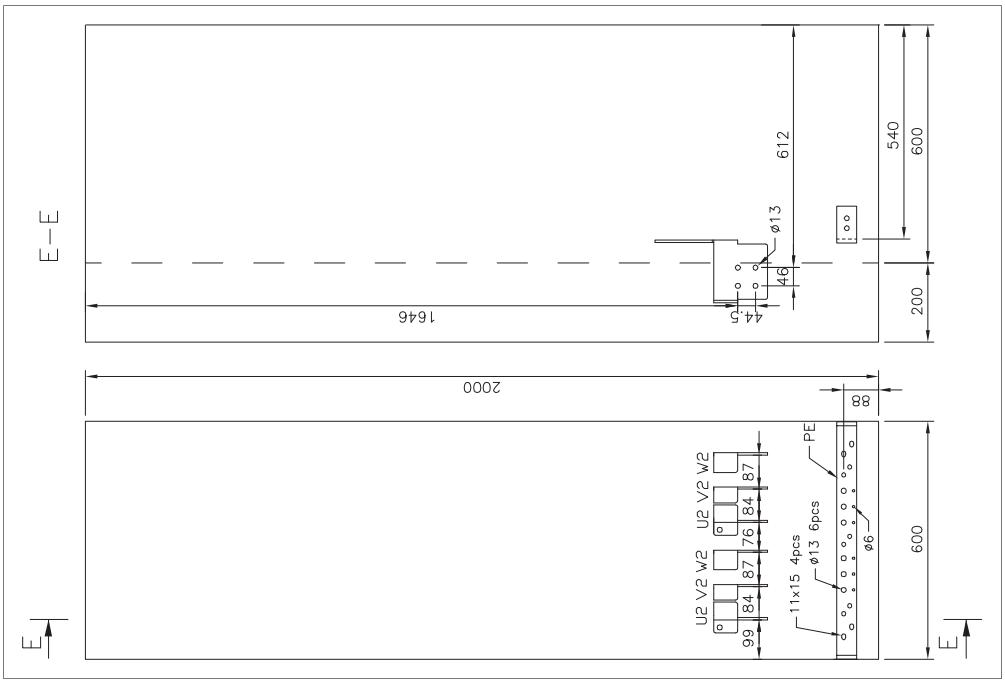
Lokalizacja i rozmiar zacisków wyjściowych

Jednostki bez sekcji wspólnych zacisków silnika (bez opcji +H359)

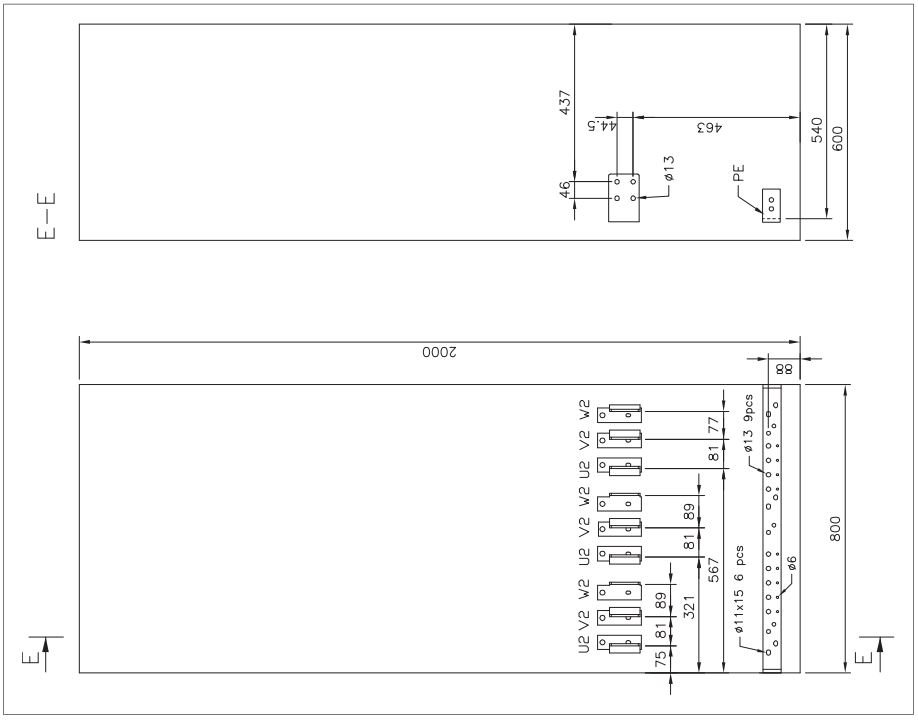
Sekcja modułu inwertera z dwoma modułami R8i, dolne wyjście kabli (bez opcji +H359)



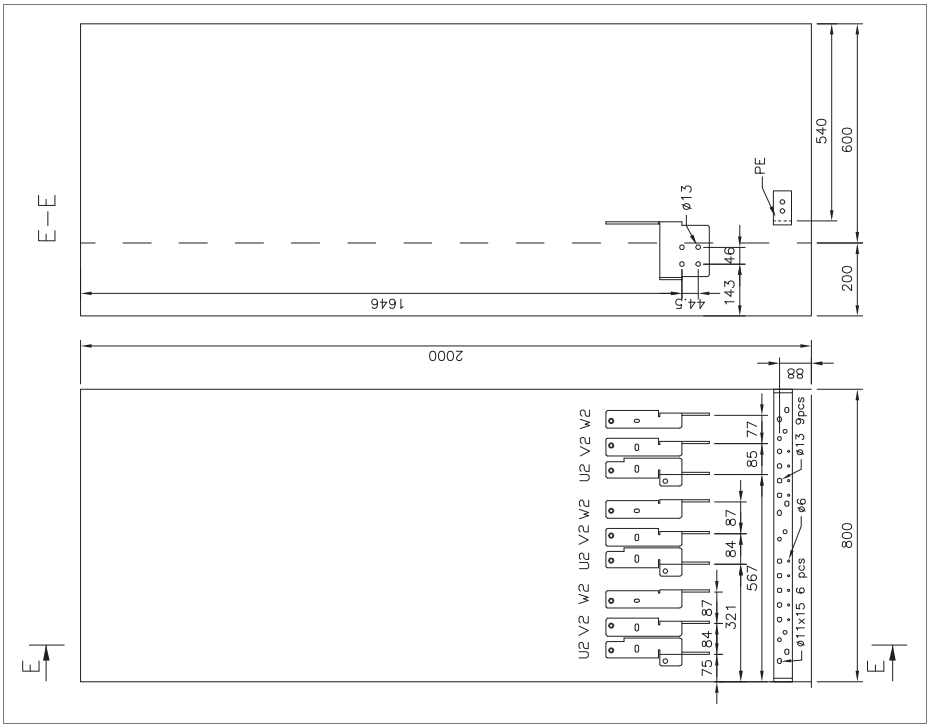
Sekcja modułu inwertera z dwoma modułami R8i, górne wyjście kabli (+H359)



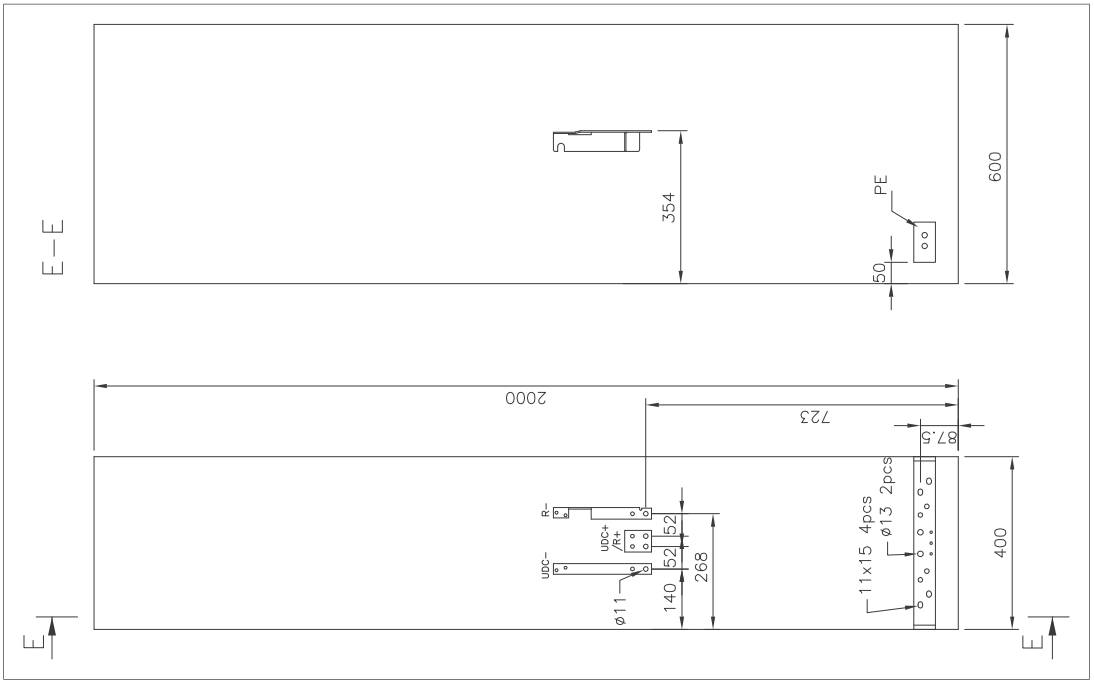
Sekcja modułu inwertera z trzema modułami R8i, dolne wyjście kabli (bez opcji +H359)



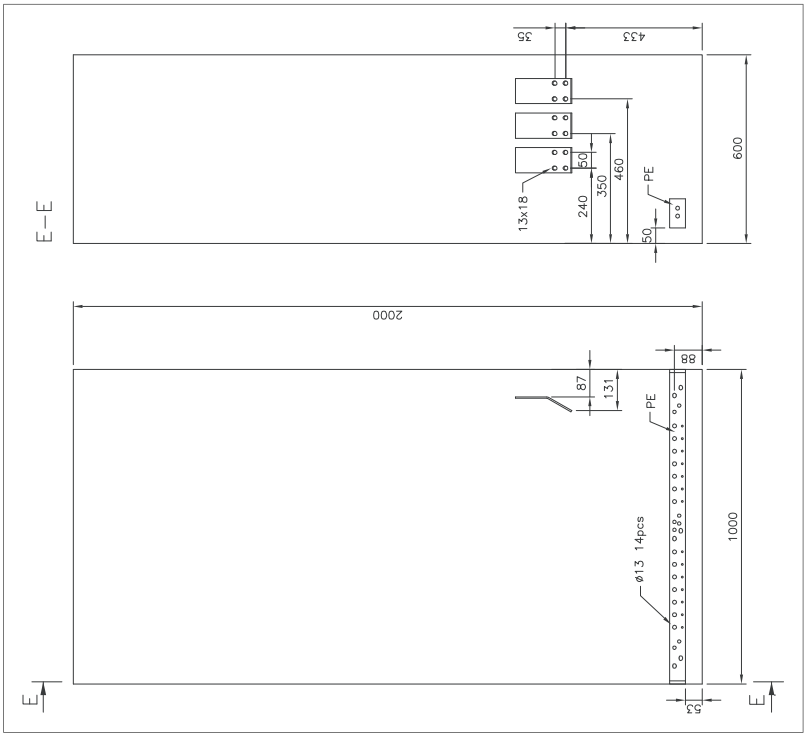
Sekcja modułu inwertera z trzema modułami R8i, górne wyjście kabli (+H359)



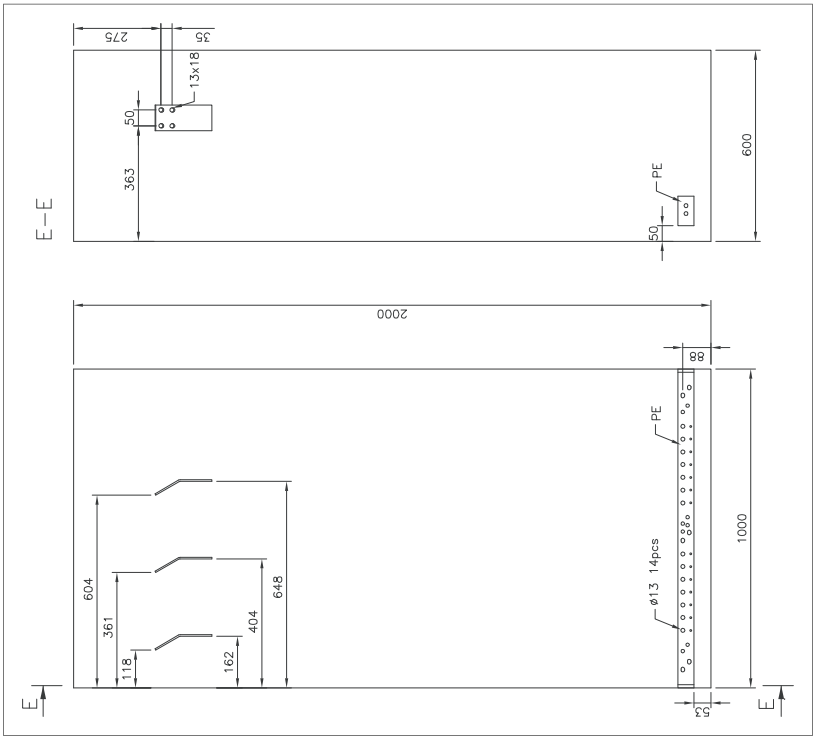
Sekcja czopera hamowania



Sekcja filtru sinusoidalnego (+E206), 1000 mm, dolne wyjście kabli (bez opcji +H359)



Sekcja filtru sinusoidalnego (+E206), 1000 mm, górne wyjście kabli (+H359)

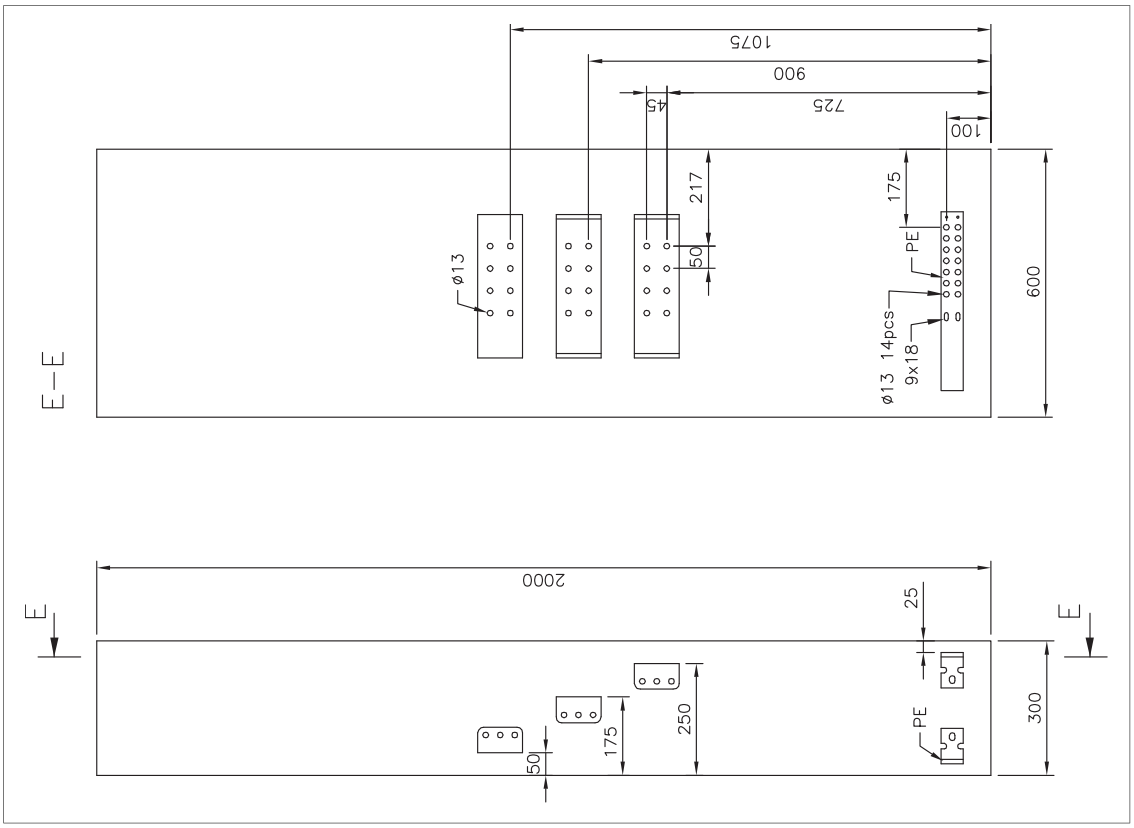


Jednostki mające sekcję wspólnych zacisków silnika (opcja +H359)

Uwaga:

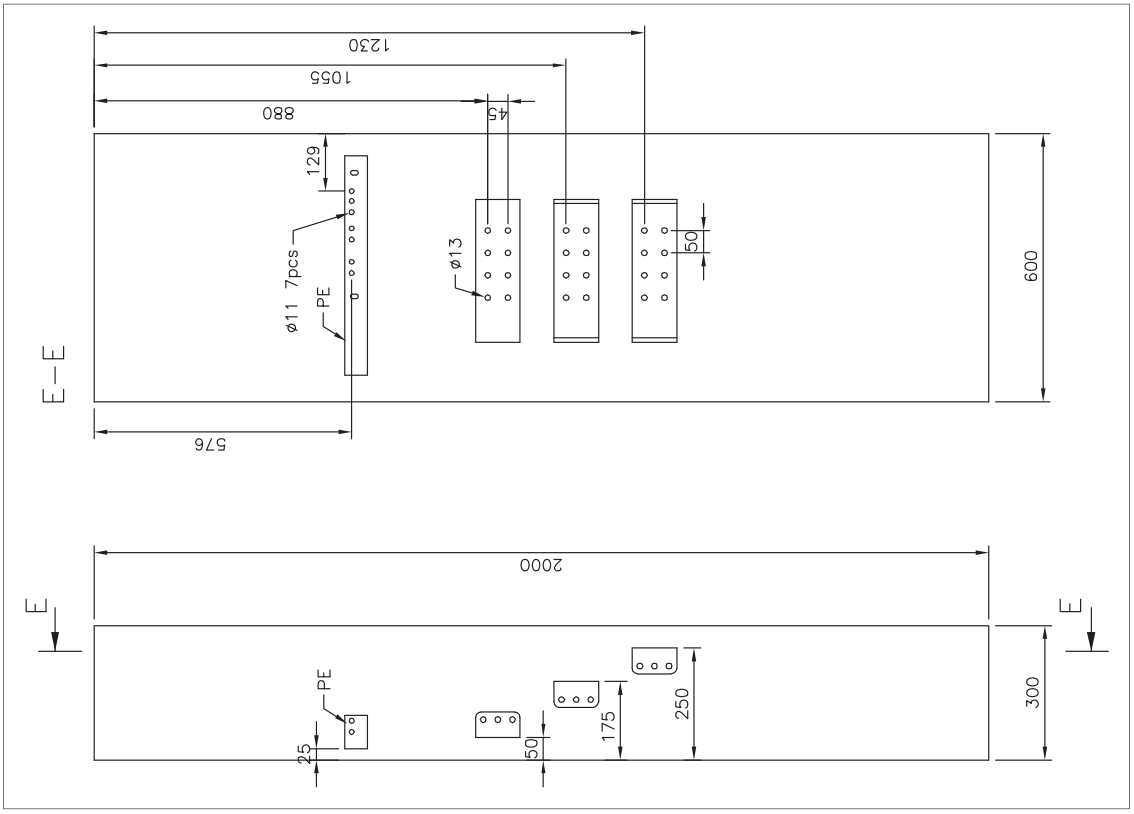
Zobacz tabelę wymiarów, aby dowiedzieć się, jaka szerokość sekcji wspólnych zacisków silnika jest używana z jakim typem przemiennika częstotliwości.

Szerokość sekcji 300 mm, dolne wyjście kabli

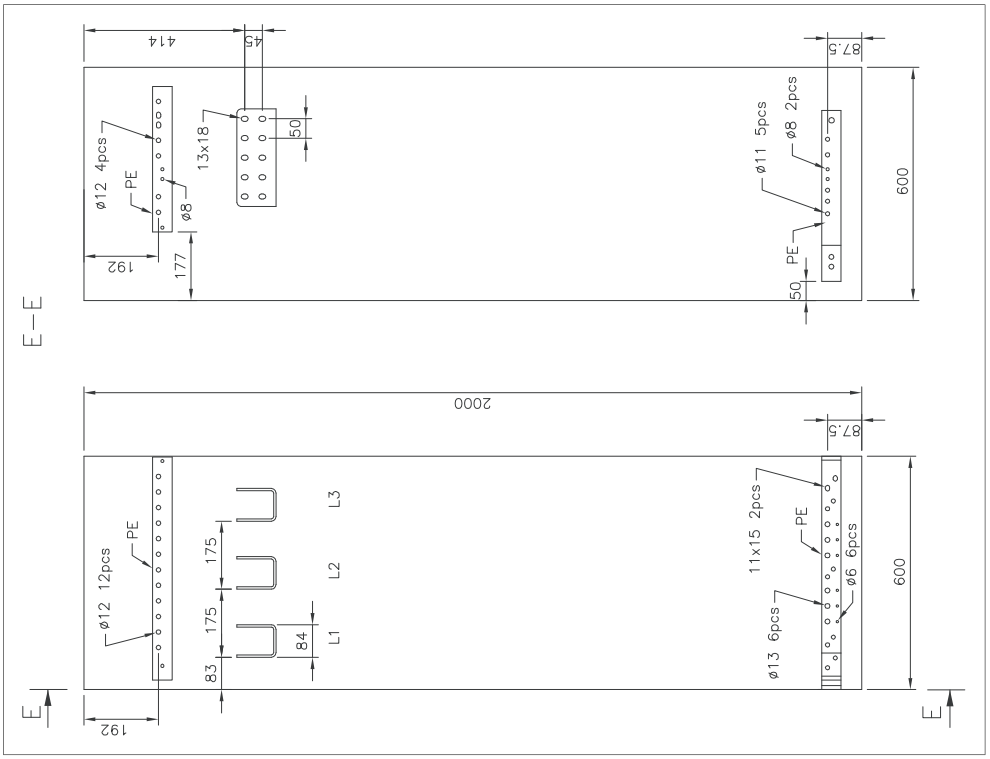


Szerokość sekcji 300 mm (wersja z podwójną szyną zbiorczą), dolne wyjście kabli

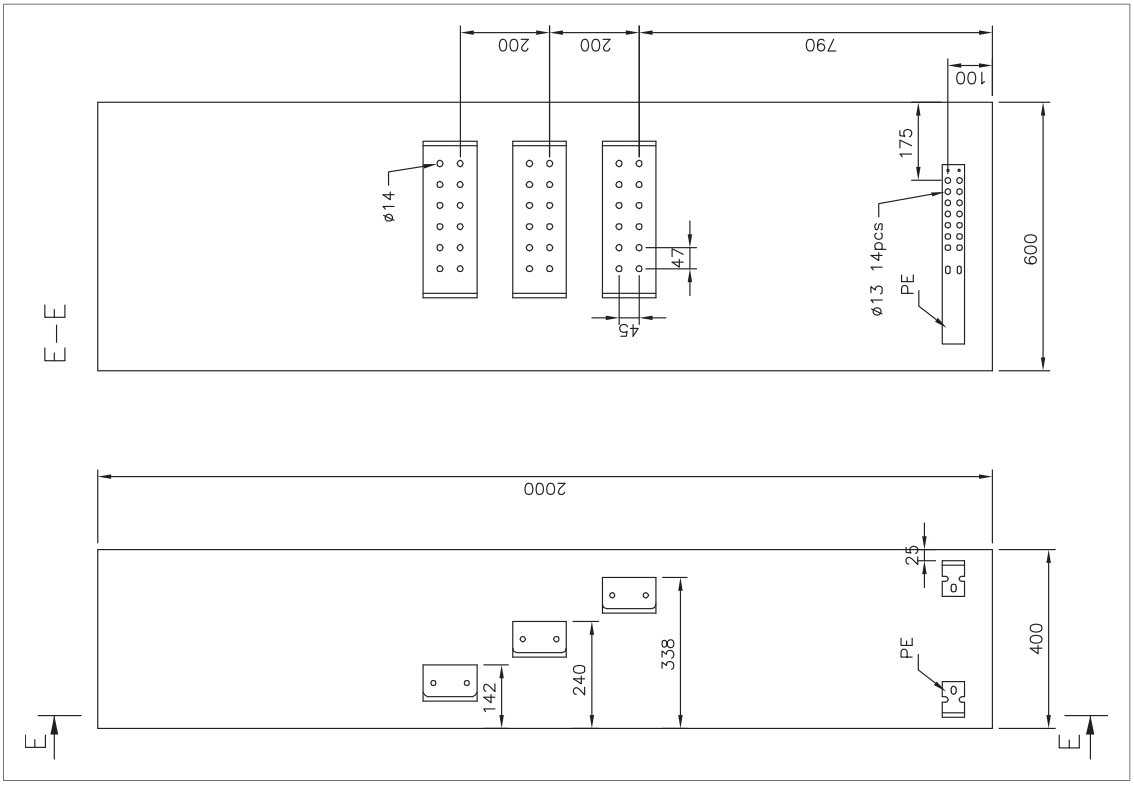
Szerokość sekcji 300 mm, górne wyjście kabli



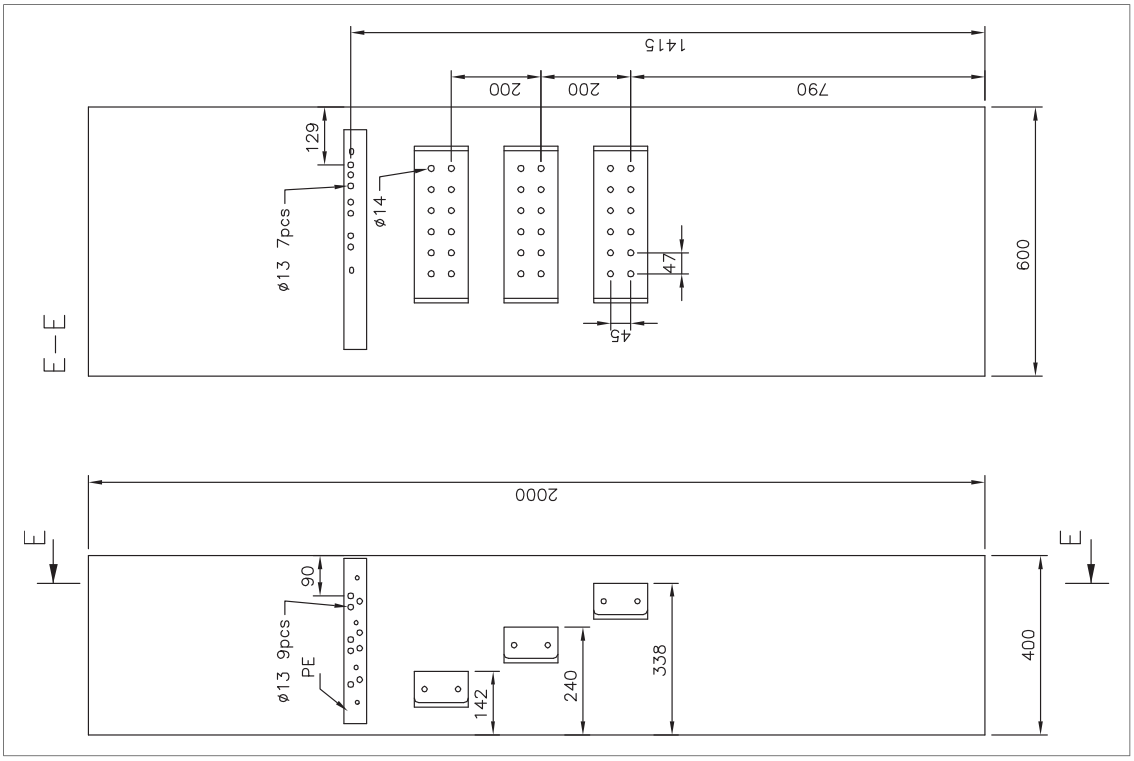
Szerokość sekcji 300 mm (wersja z podwójną szyną zbiorczą), górne wyjście kabli



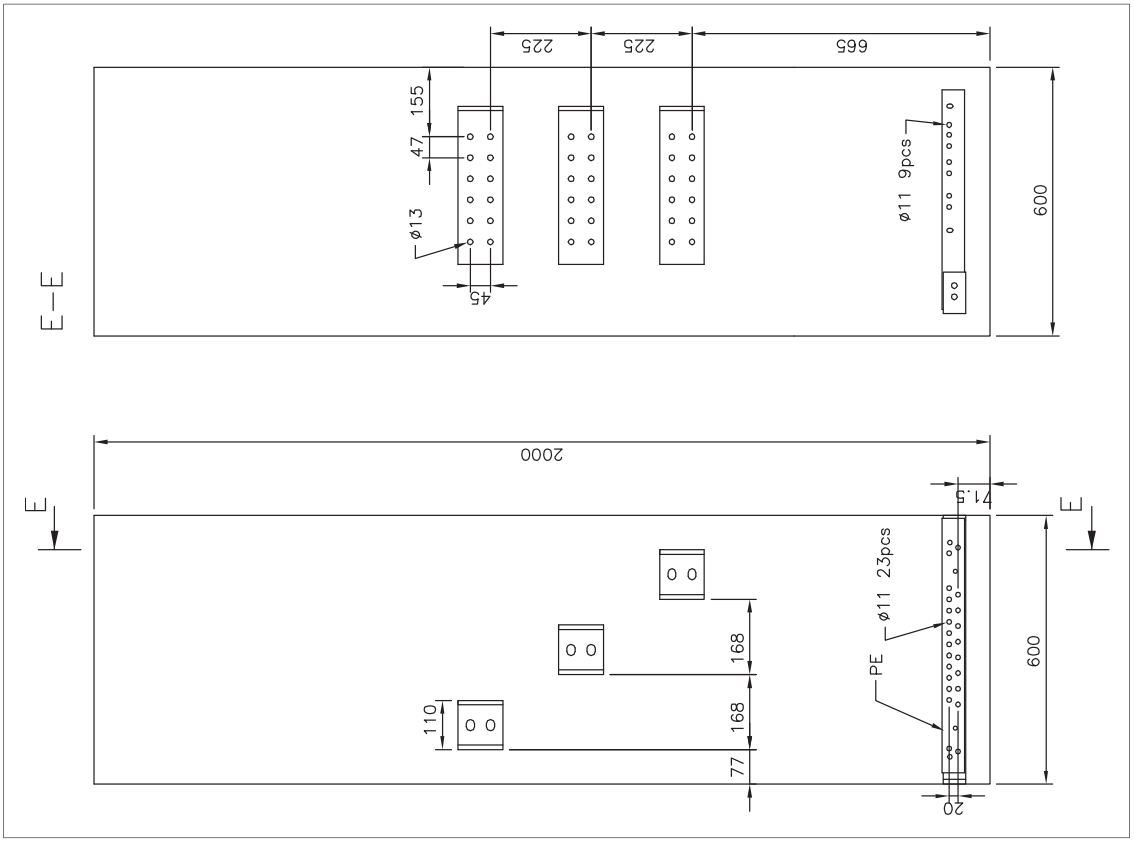
Szerokość sekcji 400 mm, dolne wyjście kabli



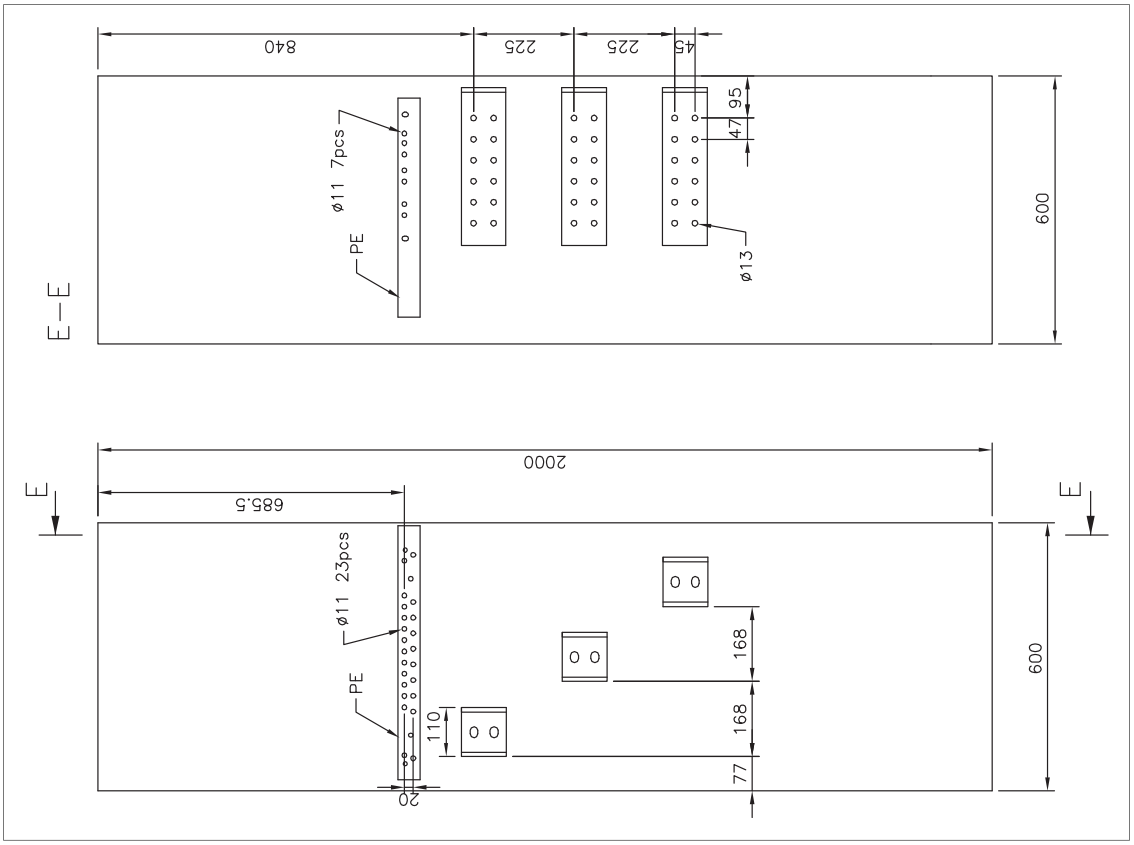
Szerokość sekcji 400 mm, górne wyjście kabli



Szerokość sekcji 600 mm, dolne wyjście kabli



Szerokość sekcji 600 mm, górne wyjście kabli



14

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera opis funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (STO) jednostki inwertera ACS880-07 oraz informacje o sposobie jej użycia.

Opis

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu może być użyta na przykład w obwodach zabezpieczających lub nadzorujących (np. obwód zatrzymania awaryjnego), które zatrzymują inwerter w przypadku niebezpieczeństwa. Kolejnym możliwym zastosowaniem jest wyłącznik zapobiegający przypadkowemu uruchomieniu, który umożliwia przeprowadzanie krótkich czynności konserwacyjnych, takich jak czyszczenie lub praca na elementach nieelektrycznych maszyny bez wyłączania zasilania inwertera.

Po aktywowaniu funkcja bezpiecznego wyłączania momentu umożliwia wyłączenie napięcia sterowania półprzewodnikami mocy w obszarze wyjściowym inwertera (poz. A na schemacie poniżej). Inwerter 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 inwertera jest zgodna z następującymi standardami:

Norma	Nazwa
EN 60204-1:2016	*Bezpieczeństwo maszyn — Elektryczne wyposażenie maszyn — Część 1: Wymagania ogólne*
IEC 61326-3-1:2008	*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 61511-1:2016	*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 62061:2015 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 1037:1995 + A1:2008 oraz niekontrolowanemu zatrzymaniu (kategoria zatrzymania 0), jak określono w normie EN/IEC 60204-1.

Zgodność z europejską dyrektywą maszynową

Zgodność z europejską dyrektywą maszynową (str. 205)

Okablowanie

Poniższe schematy przedstawiają przykłady okablowania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu dla

- obudowy n×R8i jednostki inwertera (str. *263*)
- wielu jednostek inwertera (str. *265*)
- wielu jednostek inwertera, gdy używane jest zewnętrzne zasilanie 24 V DC (str. *266*).

Specyfikację wejścia funkcji STO zawiera opis jednostki sterującej.

Przełącznik aktywacyjny

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

- Jeśli używany jest przełącznik ręczny, musi on być takiego typu, który umożliwia zablokowanie w pozycji otwartej.
- Styki przełącznika lub przekaźnika muszą się otwierać i zamykać w odstępie maks. 200 ms.
- Można również użyć modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx i/lub termistorowego modułu ochronnego FPTC-0x. Więcej informacji zawiera dokumentacja modułu.

Typy i długości kabli

- Zalecane jest użycie podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych.
- Maksymalna długość kabla:
  - 300 m (1000 stóp) pomiędzy przełącznikiem aktywacyjnym [K] i jednostką sterującą inwertera
  - 60 m (200 stóp) pomiędzy kilkoma jednostkami inwertera
  - 60 m (200 stóp) pomiędzy zewnętrznym źródłem zasilania i pierwszą jednostką inwertera
  - 30 m (100 stóp) pomiędzy jednostką sterującą BCU i ostatnią jednostką inwertera w łańcuchu.

Uwaga:

Napięcie na końcówkach INx każdej jednostki sterującej inwertera (lub ramie R8i modułu inwertera) musi wynosić przynajmniej 17 V DC , aby zostało zinterpretowane jako wartość „1”.

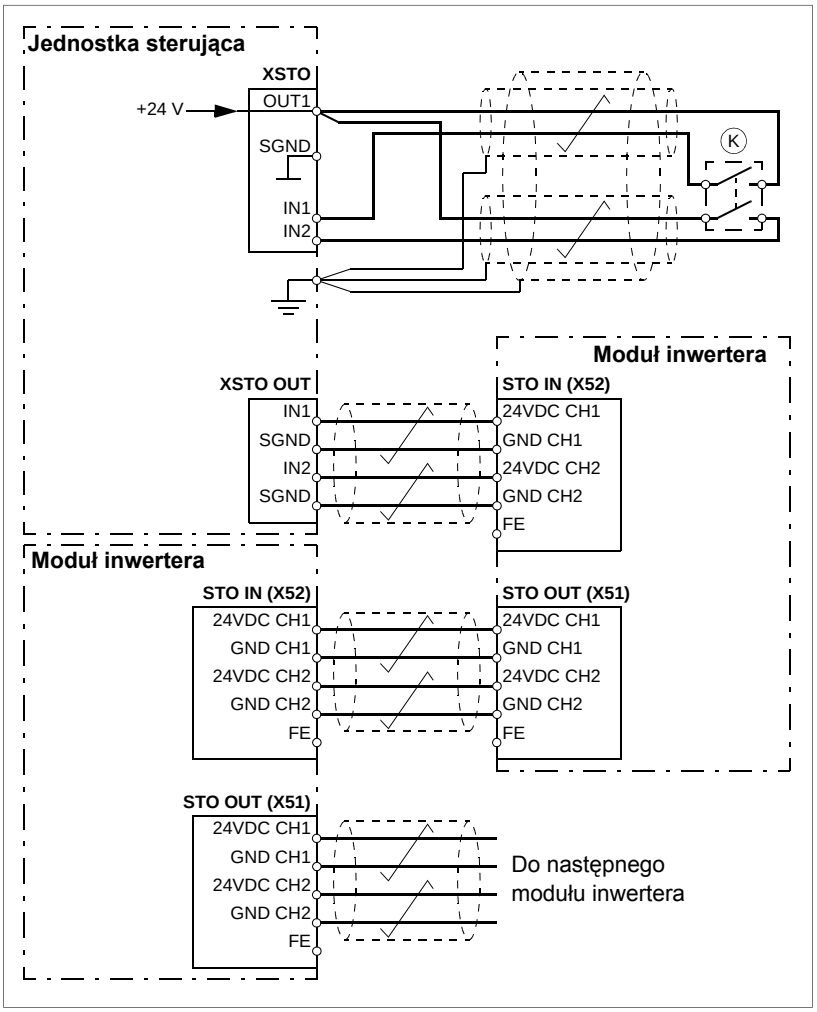
Uziemienie ekranów ochronnych

- Uziemić ekran okablowania w jednostce sterującej między przełącznikiem aktywacyjnym i jednostką sterującą.
- Uziemić ekran okablowania między dwiema jednostkami sterującymi tylko w jednej jednostce sterującej.
- Nie należy uziemiać ekranu okablowania pomiędzy modułem BCU i modułem R8i lub pomiędzy modułami R8i.

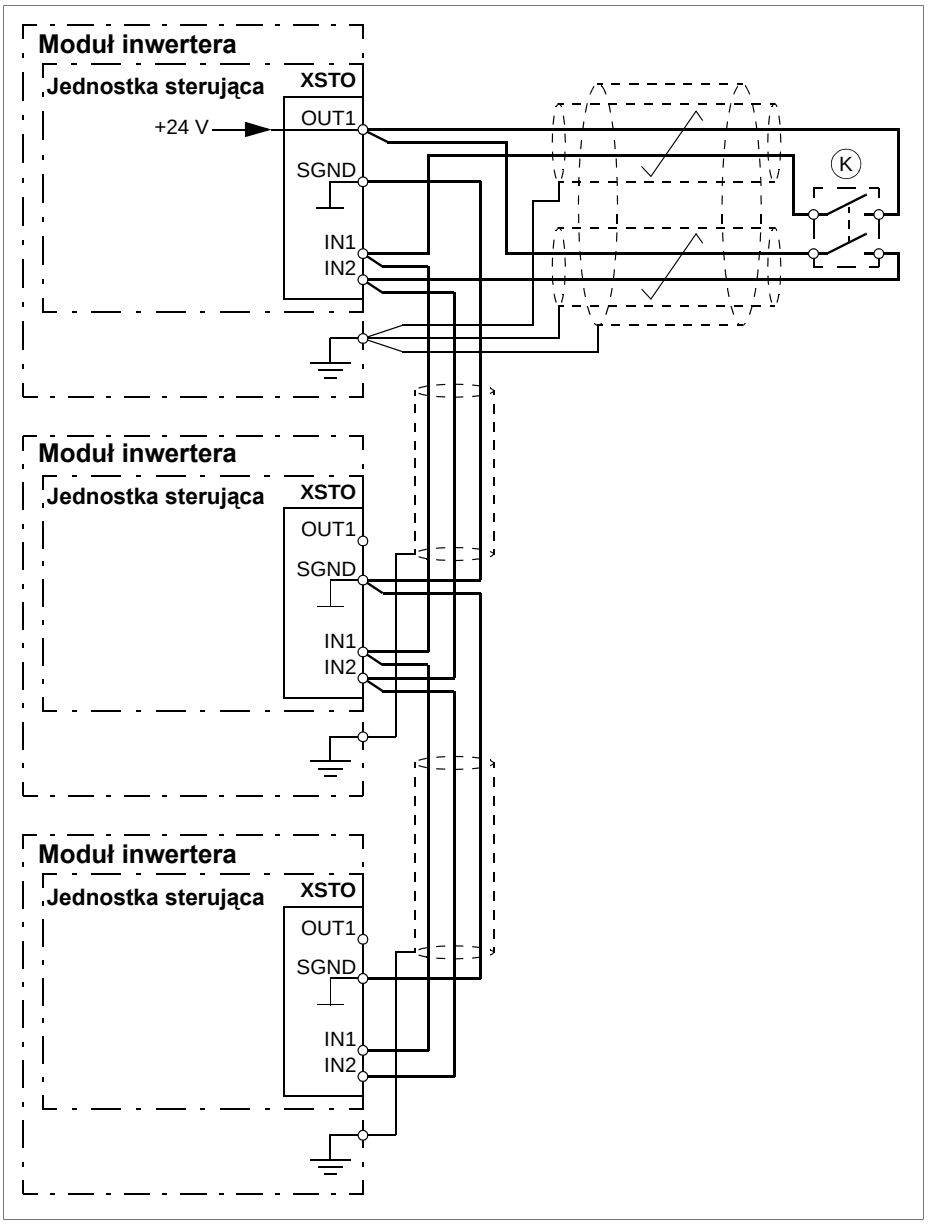
Obudowa n×R8i jednostki inwertera (zasilanie wewnętrzne)

OSTRZEŻENIE!

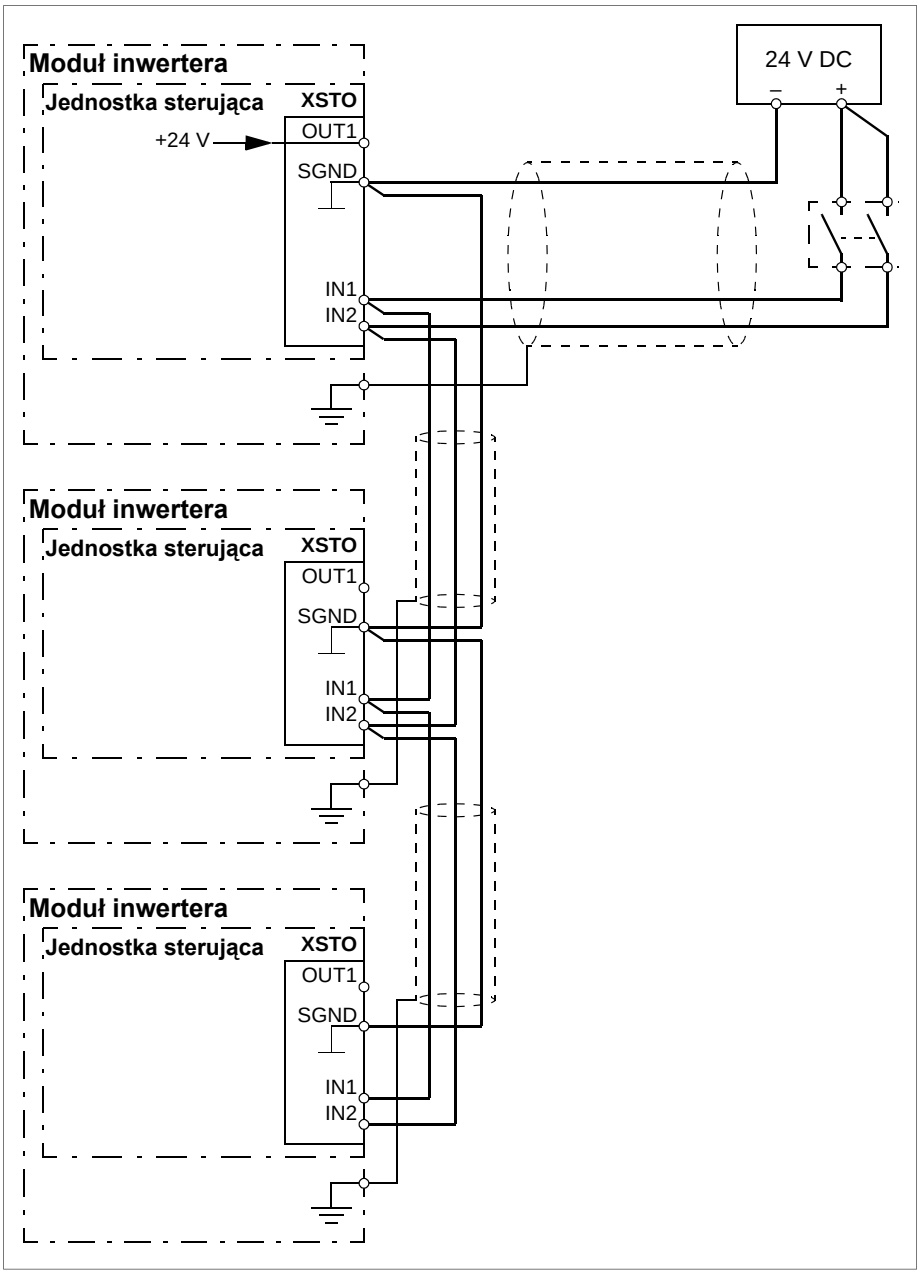
Moduły obudowy inwertera R8i są standardowo dostarczane wraz z przewodami zworki dostarczającymi napięcie równe 24 V ze złącza X53 do X52. Zestaw przewodów zworki należy usunąć przed okablowaniem obwodu bezpiecznego wyłączenia momentu.


Jednostka sterująca
XSTO
OUT1
+24 V
SGND
IN1
IN2
K
Moduł inwertera
XSTO OUT
IN1
SGND
IN2
SGND
STO IN (X52)
24VDC CH1
GND CH1
24VDC CH2
GND CH2
FE
Moduł inwertera
STO IN (X52)
24VDC CH1
GND CH1
24VDC CH2
GND CH2
FE
STO OUT (X51)
24VDC CH1
GND CH1
24VDC CH2
GND CH2
FE
STO OUT (X51)
24VDC CH1
GND CH1
24VDC CH2
GND CH2
FE
Do następnego
modułu inwertera

Wiele jednostek inwertera (zasilanie wewnętrzne)



Wiele jednostek inwertera (zasilanie zewnętrzne)



Podstawy obsługi

1. Funkcja Bezpieczne wyłączanie momentu zostaje aktywowana (otwiera się przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego).
2. Wejścia modułu STO w jednostce sterującej inwertera tracą zasilanie.
3. Jednostka sterująca odcina napięcie sterujące tranzystorów IGBT inwertera.
4. Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane parametrem *31.22* (patrz przewodnik oprogramowania inwertera).
5. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Inwerter nie może być uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego są otwarte. Po zamknięciu styków do uruchomienia przemiennika częstotliwości wymagane jest nowe polecenie startu.

Uruchamianie z testem akceptacyjnym

Aby zapewnić bezpieczne działanie funkcji bezpieczeństwa, wymagana jest walidacja. Wykonawca końcowego montażu maszyny ma obowiązek sprawdzić funkcję, wykonując test akceptacyjny. Test akceptacyjny 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.

Kompetencja

Test akceptacyjny 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 akceptacyjnego

Podpisane raporty z testu akceptacyjnego 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 akceptacyjne wykonywane wskutek przeprowadzenia zmian albo prac konserwacyjnych.

Procedura testu akceptacyjnego

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 +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978 lub +Q979, należy wykonać procedurę opisaną w dokumentacji danej opcji.

Uwaga:

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

Uwaga:

Moduły inwertera jednostki inwertera muszą być zasilane i podłączone do obwodu STO podczas testu akceptacyjnego.

Czynność	☑
OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z wytycznymi dotyczącymi bezpieczeństwa opisanymi w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.	☐
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 rozłącznikiem linię zasilania.	☐

Czynność	☑
Sprawdzić, czy połączenia obwodu funkcji bezpiecznego wyłączania momentu są podłączone zgodnie ze schematem okablowania.	☐
Zamknąć rozłącznik i włączyć zasilanie.	☐
Sprawdzić działanie funkcji STO przy wyłączonym silniku. • Przesłać polecenie zatrzymania do przemiennika częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i poczekać na unieruchomienie wału silnika. Upewnić się, że przemiennik częstotliwości pracuje zgodnie z następującą procedurą: • Otworzyć obwód STO. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze *31.22* (patrz podręcznik oprogramowania). • Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Sprawdzić działanie funkcji STO przy uruchomionym silniku. • Uruchomić przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje. • 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 (przewód wchodzący do wejścia IN1). 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 (przewód wchodzący do wejścia IN2). 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 akceptacyjnego 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 inwertera tracą zasilanie i jednostka sterująca odcina napięcie sterujące tranzystorów IGBT inwertera.
3. Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane parametrem *31.22* (patrz przewodnik oprogramowania inwertera).

4. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Inwerter 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 głównego zasilania.

OSTRZEŻENIE!

Funkcję bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) można osiągnąć tylko przez złącze XSTO jednostki sterującej inwertera (A41). Funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) nie można osiągnąć przez złącza XSTO innych jednostek sterujących (takich jak jednostka sterująca zasilaniem lub jednostka sterująca hamowaniem).

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu jest obsługiwana przez program sterujący inwerterem ACS880. Funkcja nie jest obsługiwana przez oprogramowanie zasilania lub hamowania.

OSTRZEŻENIE!

(Tylko dla silników z magnesami trwałymi lub synchronicznych silników reluktancyjnych [SynRM]). W przypadku awarii wielu półprzewodników mocy IGBT inwerter może wytworzyć moment wyrównujący, który może obrócić wał silnika o maks. 180/*p* (silniki z magnesami trwałymi) lub 180/2*p* (synchroniczne silniki reluktancyjne [SynRM]) stopni 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 inwertera.
- 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. 271)*. Zakłada się, że wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane przez test sprawdzający. Aby przeprowadzić test sprawdzający, wykonać procedurę *Procedura testu akceptacyjnego (str. 267)*.

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.

Opisany powyżej test bezpiecznego wyłączania momentu należy uwzględnić w rutynowym programie konserwacji maszyn, które obsługuje inwerter.

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 akceptacyjnego (str. 267)*.

Należy używać tylko części zatwierdzonych przez 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 inwertera.

Diagnostyka funkcji Bezpieczne wyłączanie momentu porównuje stany dwóch kanałów STO. Jeśli kanały nie mają tego samego stanu, wykonywana jest funkcja reakcji na błąd i inwerter 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 inwertera przedstawiono wskazania generowane przez inwerter 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	SL/SLC/CL	SC	PL	SFF (%)	PFH (T1 = 20 a) (1/godz.)	PFDśr. (T1 = 2 a)	PFDśr. (T1 = 5 a)	MTTFd (a)	DC (%)	Kat.	HFT	CCF	Żywotność (a)
2×R8i	3	3	e	>99	6.2E-11	5.5E-07	1.3E-06	16330	≥90	3	1	80	20
3×R8i	3	3	e	>99	7.3E-11	6.5E-07	1.6E-06	12390	≥90	3	1	80	20
4×R8i	3	3	e	>99	8.4E-11	7.6E-07	1.9E-06	9980	≥90	3	1	80	20
5×R8i	3	3	e	>99	9.5E-11	8.6E-07	2.1E-06	8360	≥90	3	1	80	20

- 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
- Funkcja STO jest komponentem bezpieczeństwa typu B według definicji normy IEC 61508-2.
- Powiązane tryby błędów:
  - Funkcja STO jest wyzwalana nieprawidłowo (błąd bezpieczeństwa)
  - Funkcja STO nie jest aktywowana na żądanie
  - Wykonano wykluczenie błędu w trybie błędu „zwarcie na płytce drukowanej” (EN 13849-2, tabela D.5). Analiza opiera się na założeniu, że jednocześnie występuje jeden błąd. Nie analizowano wielu błędów jednocześnie.
- Czas reakcji STO (najkrótsza wykrywalna przerwa): 1 ms
- Czas odpowiedzi STO: 2 ms (typowo), 25 ms (maksymalnie)
- Czas wykrycia błędu: Kanały w różnych stanach przez dłużej niż 200 ms
- Czas reakcji na błąd: Czas wykrycia błędu + 10 ms
- Opóźnienie wskazania błędu STO (parametr *31.22*): < 500 ms
- Opóźnienie wskazania ostrzeżenia STO (parametr *31.22*): < 1000 ms

Skróty

Skrót	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
FIT	IEC 61508	Niezawodność w czasie: 1E-9 godzin
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
PFH	IEC 61508	Średnia częstotliwość prawdopodobieństwa wystąpienia niebezpiecznych awarii na godzinę
PL	EN ISO 13849-1	Poziom wydajności. Poziomy a…e odpowiadają SIL
SC	IEC 61508	Możliwość systematyczna
SFF	IEC 61508	Składnik współczynnika częstości awarii (%)
SIL	IEC 61508	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (1…3)
SILCL	IEC/EN 62061	Maksymalna wartość SIL (poziom 1…3), której można zażądać dla funkcji bezpieczeństwa lub podsystemu
SS1	IEC/EN 61800-5-2	Bezpieczne zatrzymanie 1
STO	IEC/EN 61800-5-2	Bezpieczne wyłączanie momentu
T1	IEC 61508-6	Odstęp testu sprawdzającego T1 to parametr używany do zdefiniowania probabilistycznego współczynnika awarii (PFH lub PFD) dla funkcji lub podsystemu bezpieczeństwa. Wykonywanie testu sprawdzającego w maksymalnym odstępie czasu T1 jest wymagane, aby utrzymać ważność możliwości SIL. Należy zachować taki sam odstęp czasu, aby zachować ważność możliwości PL (EN ISO 13849). Należy pamiętać, że wszelkie podane wartości T1 nie mogą być traktowane jako gwarancja.

15

Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału

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

Podstawy obsługi

Czoper hamowania obsługuje energię generowaną przez zwalniający silnik. W trakcie zwalniania silnik generuje energię do przemiennika częstotliwości, przez co napięcie na pośrednim łączu DC przemiennika rośnie. Czoper łączy rezystor hamowania z pośrednim obwodem DC, gdy napięcie w obwodzie przekroczy wartość graniczną zdefiniowaną w oprogramowaniu. Energia pochodząca z hamowania jest wytracana w rezystorze, co z kolei obniża napięcie do poziomu, przy którym jest możliwe odłączenie rezystora.

Zainstalowane fabrycznie czopery i rezystory hamowania

Następujące czopery (opcja +D150) i rezystory (+D151) hamowania dla przemiennika są dostępne w wersji zainstalowanej fabrycznie. Możliwe jest również użycie opcji +D150 z niestandardowym układem rezystorów.

U_N	Typ ACS880-07	Typ czopera hamowania (opcja +D150)	Typ rezystora hamowania (opcja +D151)
400 V	ACS880-07-0990A-3	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR180F460)
	ACS880-07-1140A-3		
	ACS880-07-1250A-3	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR180F460)
	ACS880-07-1480A-3		
	ACS880-07-1760A-3		
500 V	ACS880-07-0990A-5	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-07-1070A-5		
	ACS880-07-1320A-5	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-07-1450A-5		
	ACS880-07-1580A-5		
690 V	ACS880-07-0800A-7	3 × NBRA-669	3 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-07-0900A-7		
	ACS880-07-0950A-7		
	ACS880-07-1160A-7		

Dane techniczne

Wartości znamionowe kombinacji czoperów i rezystorów

U_N	Czoper(y)	Rezystory	W (Ω)	P_{brmax} (kW)	P_{brcont} (kW)	I_{max} (A)	Cykl roboczy (10/60 s)		Cykl roboczy (1/5 min)	
							P_{br} (kW)	I_{rms} (A)	P_{br} (kW)	I_{rms} (A)
400 V	2 × NBRA-659	2 × (2 × SA-FUR180F460)	1,2	706	108	1090	575	888	333	514
400 V	3 × NBRA-659	3 × (2 × SA-FUR180F460)	1,2	1058	162	1635	862	1332	500	771
500 V	2 × NBRA-659	2 × (2 × SA-FUR200F500)	1,35	806	108	1210	575	710	333	412
500 V	3 × NBRA-659	3 × (2 × SA-FUR200F500)	1,35	1208	162	1815	862	1065	500	618
690 V	2 × NBRA-669	2 × (2 × SA-FUR200F500)	1,35	807	108	1670	575	514	333	298
690 V	3 × NBRA-669	3 × (2 × SA-FUR200F500)	1,35	1211	162	2505	862	771	500	447

U_N Napięcie znamionowe

W Rezystancja określonych rezystorów (na czoper). Istnieje również minimalna dozwolona rezystancja układu rezystorów.

P_{brmax} Maksymalna krótkotrwała (1 min na każde 10 min) moc hamowania

P_{brcont} Maksymalna ciągła moc hamowania

I_{max} Maksymalny prąd szczytowy

P_{br} Maksymalna moc hamowania dla określonego cyklu roboczego

I_{rms} Wartość skuteczna prądu dla określonego cyklu roboczego

Dane rezystora SAFUR

Typ	U_N (V)	W (Ω)	E_R (kJ)	P_{Rcont} (kW)	IPxx
SAFUR125F500	500	4,0	3600	9,0	IP00
SAFUR210F575	575	3,4	4200	10,5	IP00
SAFUR200F500	500	2,7	5400	13,5	IP00
SAFUR180F460	460	2,4	6000	15,0	IP00

U_N Napięcie znamionowe

W Rezystancja

E_R Krótki impuls energii, jaki układ rezystorów wytrzyma co 400 sekund

P_{Rcont} Ciągłe rozpraszanie mocy (ciepła) przez poprawnie ustawiony rezystor. Energia E_R rozprasza się w 400 sekund.

IPxx Stopień ochrony

Dane zacisków i przepustów kablowych w zamontowanych fabrycznie sekcjach czoperów/rezystorów

Zobacz rysunki wymiarowe dostarczone z jednostką.

Planowanie układu hamowania

Weryfikowanie wydajności urządzeń hamujących

1. Obliczanie maksymalnej mocy generowanej przez silnik w trakcie hamowania (P_{max}).
2. Należy upewnić się, że moc hamowania urządzeń hamujących jest równa lub większa niż P_{max}.
   Wartości P_{brmax} określone w tabeli wartości znamionowej służą jako referencyjny cykl hamowania (1 minuta hamowania, 9 minut przerwy). Jeśli rzeczywisty cykl roboczy nie odpowiada cyklowi referencyjnemu, należy użyć wartości znamionowych mocy podanych dla dwóch pozostałych cyklów referencyjnych (P_{br}) lub obliczyć maksymalną moc hamowania dla niestandardowego cyklu hamowania. Poniżej przedstawiono instrukcje obliczenia wartości P_{br} innych cykli hamowania.
3. Należy sprawdzić dobór rezystora. Energia wygenerowana przez silnik podczas 400-sekundowego okresu nie może przekroczyć wydajność rozpraszania ciepła rezystora (E_R). Jeśli używane są niestandardowe rezystory, należy też wykonać oddzielne instrukcje opisane poniżej.
   Jeśli wartość E_R rezystora jest za mała, istnieje możliwość użycia zespołu składającego się z czterech rezystorów. W zespole tym dwa standardowe równolegle połączone rezystory są połączone szeregowo z kolejnymi dwoma równolegle połączonymi

rezystorami. Wartość E_R takiego zespołu jest czterokrotnie większa niż wartość pojedynczego rezystora.

Rezystor niestandardowy

Można użyć rezystorów innych niż te dostępne jako opcja +D151 pod warunkiem, że

- rezystancja nie jest niższa niż wartość podana w tabeli wartości znamionowych.

OSTRZEŻENIE!

Nigdy nie należy używać rezystora hamowania z rezystancją poniżej wartości określonej dla określonego przemiennika częstotliwości / czopera hamowania / kombinacji rezystorów. Przemiennik częstotliwości i czoper nie byłyby w stanie poradzić sobie z przetężeniem spowodowanym przez zastosowanie zbyt niskiej rezystancji.

- Rezystancja rezystora niestandardowego nie ogranicza wymaganej zdolności hamowania, tzn.
  $P_{max} < U_{DC}^2/R$
  gdzie

P_{max}	Maksymalna moc generowana przez silnik w trakcie hamowania
U_{DC}	Napięcie na rezystorze podczas hamowania. UDC wynosi 1,35 · 1,25 · 415 V DC (gdy napięcie zasilania wynosi od 380 do 415 V AC) 1,35 · 1,25 · 500 V DC (gdy napięcie zasilania wynosi od 440 do 500 V AC) lub 1,35 · 1,25 · 690 V DC (gdy napięcie zasilania wynosi od 525 do 690 V AC)
W	Rezystancja rezystora (Ω)

- wydajność rozpraszania ciepła E_R rezystora jest wystarczająca dla zastosowania (patrz krok 3 powyżej).

Obliczanie maksymalnej mocy hamowania dla niestandardowego cyklu roboczego

Te wymogi muszą być spełnione podczas każdego cyklu hamowania:

1. Energia hamowania przekazana podczas dziesięciominutowego okresu musi być mniejsza lub równa energii przekazanej podczas referencyjnego cyklu hamowania (1/9 min).
2. Maksymalna moc hamowania dla niestandardowego cyklu hamowania (P_{br}) nie może przekraczać maksymalnej wartości znamionowej P_{brmax}.

Wymogi zapisane w postaci równań:

1. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{brmax} \times 60\ s \Rightarrow P_{br} \leq (P_{brmax} \times 60\ s)/(n \times t_{br})$
2. $P_{br} \leq P_{brmax}$

n	Liczba impulsów hamowania podczas 10-minutowego okresu
P_{br}	Maksymalna moc hamowania (kW) dla niestandardowego cyklu hamowania
t_{br}	Czas hamowania (s)
P_{brmax}	Maksymalna moc hamowania dla cyklu referencyjnego (1 minuta hamowania, 9 minut przerwy)

Przykład 1

Okres cyklu hamowania to 30 minut. Czas hamowania to 15 minut.

Wynik: Jeśli czas hamowania przekracza 10 minut, hamowanie jest traktowane jako ciągłe. Dopuszczalna ciągła moc hamowania to 10% maksymalnej mocy hamowania (P_{brmax}).

Przykład 2

Okres cyklu hamowania (T) to 3 minuty. Czas hamowania (t_{br}) to 40 sekund.

1. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{brmax} \times 60\ s \Rightarrow P_{br} \leq (P_{brmax} \times 60\ s) / (4 \times 40\ s) = 0{,}375 \times P_{brmax}$
2. $P_{br} \leq P_{brmax} \Leftrightarrow 0{,}375 \times P_{brmax} \leq P_{brmax}$ **OK**

Wynik: Maksymalna moc hamowania dla niestandardowego cyklu to 37% wartości znamionowej cyklu referencyjnego.

Wybieranie i prowadzenie kabli rezystora niestandardowego

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

Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych

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

- Osłonić całkowicie obwód hamowania, używając ekranowanego kabla lub metalowej obudowy. Jednożyłowego nieekranowanego kabla można używać wyłącznie we wnętrzu szafy skutecznie tłumiącej emitowane promieniowanie.
- Kable należy ułożyć z daleka od innych kabli.
- Unikać układania kabla równolegle do innych kabli na dłuższym odcinku. Minimalna odległość między równolegle poprowadzonymi kablami powinna wynosić 0,3 metra (1 stopa).
- Kable należy krzyżować ze sobą pod kątem prostym.
- Aby zminimalizować emitowane promieniowanie oraz obciążenie półprzewodników mocy IGBT czopera, kabel powinien być możliwie krótki. Wraz z długością kabla rośnie ilość emitowanego promieniowania, wartość obciążenia indukcyjnego oraz wysokość pików napięcia w półprzewodnikach IGBT czopera hamowania.

Uwaga:

Firma ABB nie weryfikowała, czy wymagania EMC są spełniane przy niestandardowych rezystorach i kablach. Zgodność z wymaganiami EMC kompletnej instalacji musi zostać określona przez klienta.

Maksymalna długość kabla

Maksymalna długość kabli rezystora wynosi 50 m (164 stopy).

Umieszczanie niestandardowych rezystorów hamowania

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

Chłodzenie rezystora należy zaplanować tak, aby:

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

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

OSTRZEŻENIE!

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

Ochrona systemu hamowania przed przeciążeniem termicznym

Czoper hamowania chroni siebie oraz kable rezystora przed przeciążeniem termicznym, o ile wymiar kabli jest dopasowany do nominalnego natężenia prądu obsługiwanego przez przemiennik częstotliwości. Domyślnie błąd czopera hamowania powoduje zatrzymanie jednostki zasilającej przemiennika częstotliwości.

Zabezpieczenie termiczne rezystorów

Standardowe rezystory dostępne jako opcja +D151 są wyposażone w przełącznik termiczny. Przełączniki rezystorów są łączone równolegle i podłączane do wejścia włączającego czopera hamowania. Wyjście przekaźnikowe czopera jest podłączone do jednostki sterującej zasilaniem, aby warunek błędu czopera zatrzymywał jednostkę zasilającą.

W przypadku rezystorów niestandardowych należy wdrożyć podobne zabezpieczenie. Należy użyć kabli o następujących parametrach:

- zalecana skrętka ekranowana
- znamionowe napięcie robocze pomiędzy przewodnikiem i uziemieniem (U_0) > 750 V
- napięcie testowe izolacji > 2,5 kV.

Kabel powinien być tak krótki, jak jest to możliwe.

Ochrona kabla rezystora przed zwarciami

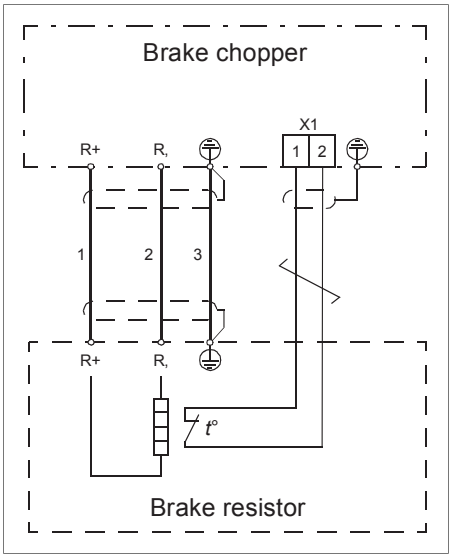
Bezpieczniki wejściowe przemiennika częstotliwości będą również chronić kable rezystora, pod warunkiem, że kabel rezystora należy do tego samego typu co kabel wejściowy.

Montaż mechaniczny niestandardowego rezystora hamowania

Należy przestrzegać instrukcji producenta rezystora.

Montaż elektryczny niestandardowego rezystora hamowania

Schemat podłączania

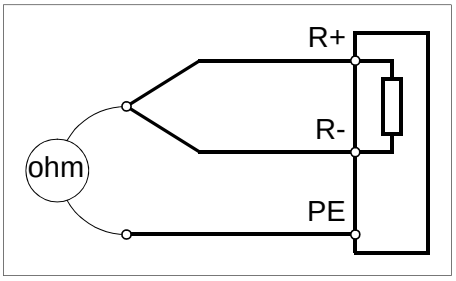


Procedura podłączania

OSTRZEŻENIE!

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

- Przed rozpoczęciem pracy należy wykonać czynności opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego w rozdziale Instrukcje bezpieczeństwa.
- Kabel rezystora podłączyć tylko po stronie rezystora. Jeśli używany jest ekranowany kabel trójżyłowy, obciąć trzeci kabel. Uziemić skręcany ekran kabla, jak również wszystkie przewody uziemienia (jeśli istnieją).
- Na końcu kabla po stronie czopera połączyć przewody R+ i R- kabla rezystora. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy połączonymi przewodami a ochronnym przewodem uziomowym przy użyciu napięcia pomiarowego 1 kV DC. Rezystancja izolacji powinna być wyższa niż 1 MΩ.



- Podłączyć kabel rezystora do zacisków R+ i R- czopera. Jeśli używany jest ekranowany kabel trójżyłowy, obciąć trzeci kabel. Uziemić skręcany ekran kabla, jak również wszystkie przewody uziemienia (jeśli istnieją).
- Podłączyć wyłącznik termiczny rezystora hamowania do wejścia włączania (X1) w obwodzie sterującym czopera hamowania. Użyć kabla określonego w sekcji *Zabezpieczenie termiczne rezystorów (str. 279)*. Jeśli istnieje wiele wyłączników termicznych, podłączyć je równolegle.

OSTRZEŻENIE!

Blok zacisków wejściowych włączania czopera hamowania ma potencjał obwodu pośredniego, gdy uruchomiona jest jednostka zasilająca przemiennika częstotliwości. Napięcie jest bardzo niebezpieczne i może spowodować poważne uszkodzenia lub obrażenia, jeśli poziom izolacji i warunki ochrony wyłączników termicznych nie są wystarczające. Wyłączniki termiczne muszą być zawsze prawidłowo izolowane (ponad 2,5 kV) i zabezpieczone przed dotykaniem.

Rozruch systemu hamowania

Sprawdzić ustawienia następujących parametrów programu sterowania inwertera (podstawowy program sterujący ACS880):

- *30.30* Kontrola przepięć: Kontrola przepięć wyłączona.

Ustawienia innych programów znajdują się w odpowiednich instrukcjach obsługi oprogramowania.

Uwaga:

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

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.

a47 (frozen)
PDF-Web
Created 2017-06-05, 10:31:19

Kontakt z nami

www.abb.com/drives
www.abb.com/drivespartners

3AXD50000030124 E (PL) OBOWIĄZUJE OD 2017-06-05

3AXD50000030124E

Power and productivity
for a better world™