

PRZEMYSŁOWE PRZEMIENNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI ABB

Przemienniki częstotliwości ACS880-37 (od 160 do 3200 kW)

Podręcznik użytkownika



Przemienniki częstotliwości ACS880-37 (od 160 do 3200 kW)

Podręcznik użytkownika

Spis treści



1. Instrukcje bezpieczeństwa



4. Montaż mechaniczny



6. Montaż elektryczny



9. Uruchamianie



3AXD50000138746 Wersja E
PL

Tłumaczenie oryginalnego podręcznika
3AXD50000020437
OBOWIĄZUJE OD: 2023-04-28

Spis treści

1 Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału	17
Objaśnienie ostrzeżeń i uwag	17
Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	18
Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	21
Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego	21
Dodatkowe instrukcje i uwagi	22
Elementy optyczne	23
Płytki drukowane	23
Uziemienie	23
Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi	24
Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi	25
Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	25
Bezpieczeństwo podczas obsługi	25

2 Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału	27
Odbiorcy docelowi	27
Kategoryzacja według rozmiaru obudowy i kodu opcji	27
Przeznaczenie komponentów	28
Schemat skróconej instrukcji montażu, rozruchu i obsługi	28
Wyrażenia i skróty	30
Powiązane podręczniki	31

3 Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału	33
Moduł zasilający	33
Napięcie AC i kształty prądu	34
Ładowanie	34
Licencje	34
Moduł inwertera	34
Przegląd schematu obwodów przemiennika częstotliwości	35
Przykłady ustawienia szafy i układów	36
Obudowa 1×R8i+1×R8i	36
Obudowa 2×R8i+2×R8i	38
Obudowa 3×R8i+3×R8i (z głównym wyłącznikiem, opcja +F255)	40
Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU)	42
Opis przyłączy zasilania i sterowania (BCU-x2)	44
Opis przyłączy zasilania i sterowania (UCU-22...26)	46
Przełączniki i lampki na drzwiach szafy	47
Główne urządzenie wyłączające (Q1.1)	48
Przełącznik napięcia pomocniczego [Q21]	48
Uziemnik [Q9], opcjonalny	48
Inne urządzenia na drzwiach	49

Panel sterowania	49
Sterowanie za pomocą oprogramowania komputerowego	49
Opisy opcji	50
Stopień ochrony	50
Definicje	50
IP22 (UL typ 1)	50
IP42 (UL typ 1 z filtrowaniem) (opcja +B054)	50
IP54 (UL typ 12) (opcja +B055)	50
Konstrukcja morska (opcja +C121)	50
Wlot powietrza chłodzącego przez dno szafy (opcja +C128)	51
Zgodność ze standardami UL (opcja +C129)	51
Kanałowy wylot powietrza (opcja +C130)	51
Zatwierdzenie przez CSA (opcja +C134)	51
Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179)	51
Konstrukcja dla stref sejsmicznych (opcja +C180)	51
Puste sekcje po lewej (opcje +C199...C201)	52
Filtr EMC (opcja +E202)	52
Filtr du/dt	52
Filtr sinusoidalny (opcja +E206)	52
Grzejnik szafy z zewnętrznym zasilaniem (opcja +G300)	52
Oświetlenie szafy (opcja +G301)	53
Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (opcja +G307)	53
Wyjście do podłączania grzejnika przestrzeni silnika (opcja +G313)	53
Podłączenie zasilania poprzez szyny zbiorcze (opcja +G317)	53
Światła gotowości/biegu/błędu (opcje +G327...G329)	53
Bezhalogenowe okablowanie i materiały (opcja +G330)	53
Woltomierz z przełącznikiem (opcja +G334)	54
Oznakowania kabli	54
Okablowanie standardowe	54
Dodatkowe oznakowania przewodów	54
Pomiar napięcia za pomocą pomocniczej jednostki pomiarowej BAMU (opcja +G442)	55
Monitorowanie temperatury filtra trybu wspólnego (opcja +G453)	55
Wejście/wyjście kabla u dołu (opcje +H350 oraz +H352)	55
Wejście/wyjście kabla u góry (opcje +H351 oraz +H353)	55
Przepust na kanał kablowy (opcja +H358)	55
Sekcja wspólnych zacisków silnika (opcja +H359)	56
Wspólne zaciski wyjściowe (opcja +H366)	56
Zestaw łączności na potrzeby przewodowego monitorowania zdalnego (opcja +K496)	56
Zestaw łączności na potrzeby bezprzewodowego monitorowania zdalnego (opcja +K497)	57
Dodatkowy blok zaciskowy X504 (opcja +L504)	57
Ochrona cieplna poprzez przekaźniki PTC (opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537)	57
+L505, +2L505, +L513, +2L513	57
+L536, +L537	58
Ochrona termiczna z przekaźnikami Pt100 (opcje +nL506, +nL514)	58
Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M600...M610)	59
Zawartość opcji	59
Opis	59
Tabliczka znamionowa	61

Kod typu	61
Kody opcji	62

4 Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału	67
Sprawdzanie miejsca montażu	68
Potrzebne narzędzia	68
Sprawdzenie dostarczonego produktu	69
Transport i rozpakowanie przemiennika częstotliwości	69
Przenoszenie przemiennika częstotliwości w opakowaniu	70
Podnoszenie skrzyni przy użyciu wózka widłowego	70
Podnoszenie skrzyni przy użyciu dźwigu	71
Transport skrzyni przy użyciu wózka widłowego	72
Zdejmowanie opakowania transportowego	72
Transport rozpakowanej szafy przemiennika częstotliwości	73
Podnoszenie szafy przy użyciu dźwigu	73
Przesuwanie szafy na rolkach	73
Transport szafy z jej tylną częścią na spodzie	74
Przemieszczanie szafy w miejsce docelowe	74
Mocowanie szafy do podłogi i ściany lub sufitu	75
Zasady ogólne	75
Mocowanie szafy (z wyłączeniem urządzeń o konstrukcji morskiej)	76
Opcja 1 — wsporniki	76
Opcja 2 — użycie otworów wewnątrz szafy	77
Alternatywa 3 – szafy z cokołami, opcje +C164 i +C179	77
Mocowanie szafy (urządzenia o konstrukcji morskiej)	78
Łączenie sekcji szafy	80
Różne	84
Kanał kablowy w podłodze pod szafą	84
Spawanie elektryczne	84
Wlot powietrza przez dolną część szafy (opcja +C128)	84
Kanał wylotowy powietrza w górnej części szafy (opcja +C130)	85
Obliczanie wymaganej różnicy ciśnienia statycznego	86
Uszy i belki do unoszenia	87
Certyfikat zgodności	87
Deklaracje zgodności	87

5 Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału	91
Ograniczenie odpowiedzialności	91
Ameryka Północna	91
Wybór transformatora zasilającego	92
Podstawowe wytyczne	92
Dodatkowe uwagi	92
Przemiennik częstotliwości większy niż 500 kVA z jednostką zasilającą z tranzystorem IGBT	92
Wybór rozłącznika	93
Wybór głównego stycznika lub wyłącznika	93
Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości	94
Ochrona izolacji i łożysk silnika	94

Tabele wymogów	94
Wymagania dotyczące silników ABB, $P_n < 100$ kW (134 KM)	95
Wymagania dotyczące silników ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 KM)	96
Wymagania dotyczące silników innych niż ABB, $P_n < 100$ kW (134 KM)	97
Wymagania dotyczące silników innych niż ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 hp)	98
Skróty	98
Dostępność filtra du/dt i filtra składowej zerowej według typu przemiennika częstotliwości	99
Dodatkowe wymagania dla silników z ochroną przeciwwybuchową (EX)	99
Dodatkowe wymagania dla silników firmy ABB innych typów niż M2_, M3_, M4_, HX_ i AM_	99
Dodatkowe wymagania dotyczące aplikacji z hamowaniem	99
Dodatkowe wymagania dla regeneracyjnych i niskoharmonicznych przemienników częstotliwości	99
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 produkowanych przez firmę ABB	99
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 firm innych niż ABB	100
Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego	100
Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych	101
Dobór kabli	101
Instrukcje ogólne	101
Typowe rozmiary kabli zasilania	102
Typy kabli zasilania	102
Preferowane typy kabli zasilania	102
Alternatywne typy kabli zasilania	103
Niedopuszczalne typy kabli zasilania	104
Ekran kabla zasilania	104
Wymagania dotyczące uziemienia	104
Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — IEC	105
Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia —UL (NEC)	106
Dobór kabli sterowania	106
Ekranowanie	106
Sygnały w osobnych kablach	106
Sygnały, które można przesyłać tym samym kablem	106
Kabel przekaźnika	106
Kabel między panelem sterowania i przemiennikiem częstotliwości	107
Kabel narzędzia komputerowego	107
Prowadzenie kabli	107
Instrukcje ogólne – IEC	107
Ciągłość ekranu/kanalu kabla silnika i metalowej obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika	108
Osobne kanały kabli sterowania	108
Ochrona przemiennika częstotliwości, wejściowego kabla zasilania, silnika i kabla silnika przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym	109
Ochrona wejściowego kabla zasilania i przemiennika częstotliwości przed zwarciami	109
Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami	109
Ochrona przemiennika częstotliwości i kabli zasilania przed przeciążeniem cieplnym	109
Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym	109

Ochrona silnika przed przeciążeniem bez modelu termicznego lub czujników temperatury	110
Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi	110
Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi	110
Aktywacja funkcji zatrzymania awaryjnego	110
Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)	111
Implementacja funkcji zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu	111
Implementacja ochrony termicznej silnika z certyfikatem ATEX	111
Implementacja funkcji oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO	112
Implementacja funkcji przejścia przez zanik mocy	113
Implementacja połączenia obejściowego	113
Zasilanie obwodów pomocniczych	114
Stosowanie kondensatorów kompensujących współczynnik mocy z przemiennikiem częstotliwości	114
Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem	114
Realizacja kontroli nad stycznikiem między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem	115
Ochrona styków wyjść przekaźnikowych	115
Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury	116
Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem modułu opcjonalnego	117

6 Montaż elektryczny

Zawartość tego rozdziału	119
Ostrzeżenia	119
Pomiar izolacji	119
Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości	119
Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika	120
Pomiar rezystencji izolacji kabla zasilającego	120
Sprawdzanie zgodności — system uziemienia IT (nieuziemiony)	120
Umieszczanie naklejek z informacjami o urządzeniu na drzwiach szafy	121
Sprawdzanie ustawień transformatorów T21, T101 i T111	121
Ustawienia zaczepów transformatorów T21 i T101 (jednostki 400...500 V)	121
Ustawienia zaczepów transformatorów T21 i T101 (690 V)	122
Ustawienia zaczepów transformatora T111	123
Podłączanie kabli sterowania	124
Procedura podłączenia kabla sterowania	124
Uziemianie zewnętrznych ekranów kabli sterowania na całym obwodzie przy wlocie do szafy	124
Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy	125
Podłączanie kabli sterowania	126
Podłączanie kabli silnika (jednostki bez sekcji ze wspólnymi zaciskami silnika lub wyjściowego filtra sinusoidalnego)	127
Schemat podłączania silnika (bez opcji +H366)	127
Schemat podłączania silnika (z opcją +H366)	128
Procedura	129
Wyjmowanie modułów inwertera	129
Usuwanie wózka wentylatora z modułu inwertera	133
Podłączanie kabli silnika	135
Ponowny montaż wózka wentylatora modułu inwertera	138
Ponowny montaż wózka wentylatora w sekcji	138

Podłączanie kabli silnika (jednostki z sekcją wspólnych zacisków silnika lub wyjściowym filtrem sinusoidalnym)	139
Wyjściowe szyny zbiorcze	139
Schemat podłączania	140
Procedura	140
Podłączanie zespołu zewnętrznego rezystora hamowania	141
Odłączanie wejściowych kabli zasilania	141
Schemat podłączania	141
Układ zacisków kabla wejściowego i wejść kabli	142
Procedura podłączania	142
Zastosowanie mocowań w połączeniach z uchem na kablu	144
Podłączanie do komputera	145
Magistrala panelu (sterowanie kilkoma jednostkami przy użyciu jednego panelu sterowania)	145
Montaż modułów opcji	148
Instalacja mechaniczna modułu rozszerzeń we/wy, adaptera komunikacyjnego i modułów interfejsu enkodera	148
Instalowanie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO w jednostce BCU	148
Okablowanie modułów opcjonalnych	150

7 Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

Zawartość tego rozdziału	151
Informacje ogólne	151
Układ jednostki BCU-x2	152
Domyślny diagram we/wy jednostki sterującej zasilania (BCU-x2)	155
Domyślny diagram we/wy jednostki sterującej Inwertera (BCU-x2)	157
Układ UCU-22...26	161
Domyślny schemat we/wy jednostki sterującej zasilania (UCU-22...26)	163
Domyślny schemat we/wy jednostki sterującej inwertera (UCU-22...26)	166
Informacje dodatkowe o tych złączach	170
Podłączenie czujników temperatury silnika do przemiennika częstotliwości	170
Źródło zasilania jednostki sterującej (XPOW)	170
Wejście DIIL	170
Złącze XD2D	170
Bezpieczne wyłączanie momentu (XSTO, XSTO OUT)	171
Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO (X12, tylko z jednostką BCU-x2)	171
Gniazdo karty pamięci SDHC	171
Gniazdo karty pamięci microSDHC	171
Dane złącza	172
Diagram izolacji uziemienia modułu BCU-x2	176
Schemat izolacji uziemienia jednostki UCU-22...26	177

8 Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału	179
Lista czynności sprawdzających	179

9 Uruchamianie

Zawartość tego rozdziału	181
Procedura uruchamiania	181
Wyłączanie przemiennika częstotliwości	184

10 Śledzenie błędów

Zawartość tego rozdziału	185
Diody LED jednostki sterującej (BCU-x2)	185
Diody LED jednostki sterującej (UCU-22...26)	186
Diody LED panelu sterowania oraz platformy/podstawki panelu	186
Ostrzeżenia i komunikaty o błędach	187

11 Konserwacja

Zawartość tego rozdziału	189
Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych	189
Opis symboli	189
Zalecana częstotliwość konserwacji po uruchomieniu	190
Szafa	192
Czyszczenie wnętrza szafy	192
Czyszczenie zewnętrznych elementów przemiennika częstotliwości	192
Czyszczenie wlotów powietrza w drzwiach (IP22 i IP42)	193
Wymienianie filtrów wlotowych w drzwiach (IP54)	194
Czyszczenie filtrów wylotowych w dachu (IP54)	194
Wymienianie filtrów wylotowych (w dachu) (IP54)	194
Wentylatory	195
Wymiana wentylatora chłodzącego modułu R8i (wersja sterowana prędkością)	196
Wymiana wentylatora chłodzącego modułu R8i (wersja podłączona bezpośrednio do sieci)	198
Wymienić wentylator filtra LCL (BLCL-1x-x)	200
Wymiana wentylatora filtra LCL (BLCL-1x-x)	201
Wymiana wentylatora chłodzącego komorę płytki drukowanej	202
Wymienianie wentylatora chłodzącego w sekcji sterowania pomocniczego	204
Wymiana wentylatora chłodzącego w sekcji wejściowej	204
Wymienianie wentylatora w dachu (IP54/UL typ 12)	205
Wymiana wentylatora sekcji wspólnych zacisków silnika	206
Wentylator zamontowany na drzwiach szafy	206
Wentylator w dachu (z opcjami +C128 i +H353)	206
Wentylator w podłodze (z opcjami +C128 i +H353)	207
Wymiana wentylatorów sekcji czopera hamowania i rezystora (opcje +D150 i +D151)	207
Moduły zasilania i inwertera	208
Wymienianie modułu zasilania lub inwertera	208
Czyszczenie radiatora	208
Aktywowanie funkcji zredukowanego biegu jednostki inwertera	208
Zwracanie modułu	210
Aktywowanie zredukowanego biegu jednostki zasilania	210
Uruchamianie funkcji zredukowanego biegu	211
Przywracanie normalnego działania	211
Filtr LCL	212
Wymiana filtra LCL	212
Kondensatory	216
Formowanie kondensatorów	217
Bezpieczniki	218
Wymiana bezpieczników AC i DC w szafie	218
Panel sterowania	219



Jednostki sterujące	219
Typy jednostki sterującej BCU	219
Wymiana modułu pamięci (BCU-x2)	219
Wymiana baterii jednostki sterującej BCU	220
Typy jednostki sterującej UCU	221
Wymiana modułu pamięci (UCU-22...26)	221
Wymiana baterii jednostki sterującej UCU	221
Wymiana karty pamięci microSDHC (UCU-22...26)	222
Bezpieczeństwo funkcjonalne części	223

12 Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału	225
Wartości znamionowe	225
Definicje	227
Obniżanie wartości znamionowych	227
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia ...	227
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m.	227
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania ..	228
Obniżanie wartości znamionowej częstotliwości wyjściowej	228
Obniżanie wartości znamionowych w celu szybkiego zwiększenia napięcia wyjściowego	229
Rozmiary obudów i typy modułów mocy	230
Bezpieczniki	232
Bezpieczniki AC	232
Bezpieczniki DC	233
Bezpieczniki DC czopera hamowania	234
Wymiary i waga	234
Wymagane wolne miejsce	234
Charakterystyka chłodzenia, hałas	236
Dane wyjściowego filtra sinusoidalnego	238
Rozmiary kabli wejściowych	239
Rozmiary kabli wyjściowych	241
Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania	242
Charakterystyka zacisków jednostek sterujących zasilania i inwertera	242
Charakterystyka zacisków bloku X504	242
Specyfikacje sieci elektroenergetycznej	243
Charakterystyka przyłącza silnika	244
Sprawność	244
Dane dotyczące sprawności energetycznej (ekoprojekt)	245
Elementy optyczne	245
Klasy ochrony	246
Warunki otoczenia	247
Transport	248
Warunki przechowywania	248
Kolory	249
Materiały	249
Przeziennik częstotliwości	249
Opakowanie przeziennika częstotliwości	249
Opakowanie opcji	249
Podręczniki	250
Utylizacja	250
Obowiązujące normy	250



Oznakowanie	251
Zgodność z EMC (IEC/EN 61800-3)	252
Definicje	252
Kategoria C2	253
Kategoria C3	253
Kategoria C4	253
Lista kontrolna UL i CSA	254
Momenty dokręcania	256
Połączenia elektryczne	256
Połączenia mechaniczne	256
Wsporniki izolacji	256
Końcówki kabli	256
Zrzeczenie odpowiedzialności	256
Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności	256
Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa	257

13 Wymiary

Wymiary dla ustawienia szafy	259
Tabele wymiarowe	260
Waga	264
Przykłady rysunków wymiarowych	265
Obudowa 1×R8i+1×R8i	265
Obudowa 1×R8i+1×R8i, górne wejście/wyjście kabli (+H351+H353)	266
Obudowa 1×R8i+1×R8i z czopkami i rezystorami hamowania (+D150 +D151)	267
Obudowa 1×R8i+1×R8i z wyjściowym filtrem sinusoidalnym (+E206)	268
Obudowa 2×R8i+2×R8i (np. ACS880-37-1110A-3), IP22	269
Obudowa 2×R8i+2×R8i (np. ACS880-37-1210A-3), IP54	270
Obudowa 2×R8i+2×R8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 1/2	271
Obudowa 2×R8i+2×R8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 2/2	272
Obudowa 2×R8i+2×R8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz wejściem/wyjściem górnym (+H351+H353), 1/2	273
Obudowa 2×R8i+2×R8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz wejściem/wyjściem górnym (+H351+H353), 2/2	274
Obudowa 3×R8i+3×R8i, 1/2	275
Obudowa 3×R8i+3×R8i, 2/2	276
Obudowa 3×R8i+3×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 1/2	277
Obudowa 3×R8i+3×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 2/2	278
Wymiary pustych sekcji (opcje +C199, +C200, +C201)	279
Lokalizacja i rozmiar zacisków wejściowych	281
Obudowa 1×R8i+1×R8i, dolne wejście kabli	281
Obudowa 1×R8i+1×R8i, górne wejście kabli (+H351)	281
Obudowa 2×R8i+2×R8i z głównym rozłącznikiem (400 mm), dolne wejście kabli (+H353)	282
Obudowa 2×R8i+2×R8i z głównym rozłącznikiem (600 mm), dolne wejście kabli	282
Jednostki z głównym wyłącznikiem (600 mm, +F255), dolne wejście kabli	283
Jednostki z głównym wyłącznikiem (600 mm, +F255), górne wejście kabli (+H351)	283
Jednostki z głównym wyłącznikiem (1000 mm), górne wejście kabli	284
Jednostki z głównym wyłącznikiem (1000 mm), dolne wejście kabli (+H350) ...	285



Lokalizacja i rozmiar zacisków wyjściowych	285
Jednostki bez sekcji wspólnych zacisków silnika	285
Obudowa 1×R8i+1×R8i (bez wyjściowego filtra sinusoidalnego)	285
Sekcja modułu inwertera z dwoma modułami R8i, dolne wyjście kabli	286
Sekcja modułu inwertera z dwoma modułami R8i, górne wyjście kabli	287
Sekcja modułu inwertera z trzema modułami R8i, dolne wyjście kabli	288
Sekcja modułu inwertera z trzema modułami R8i, górne wyjście kabli	289
Sekcja czopera hamowania	290
Sekcja filtra sinusoidalnego, 1000 mm, dolne wyjście kabli	291
Sekcja filtra sinusoidalnego, 1000 mm, górne wyjście kabli	292
Jednostki z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359)	293
Szerokość sekcji 300 mm, dolne wyjście kabli	293
Szerokość sekcji 300 mm, górne wyjście kabli	294
Szerokość sekcji 400 mm, dolne wyjście kabli	295
Szerokość sekcji 400 mm, górne wyjście kabli	296
Szerokość sekcji 600 mm, dolne wyjście kabli	297
Szerokość sekcji 600 mm, górne wyjście kabli	298

16 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału	299
Opis	299
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową i brytyjskimi przepisami dotyczącymi dostaw maszyn (bezpieczeństwo)	300
Okablowanie	301
Przełącznik aktywacyjny	301
Typy i długości kabli	301
Uziemienie ekranów ochronnych	301
Połączenie dwukanałowe z wewnętrznym źródłem zasilania (BCU-x2)	302
Połączenie dwukanałowe z wewnętrznym źródłem zasilania (UCU-2x)	303
Połączenie jednokanałowe przełącznika aktywacyjnego (BCU-x2)	304
Połączenie jednokanałowe przełącznika aktywacyjnego (UCU-2x)	304
Wiele przemienników częstotliwości	305
Zasilanie wewnętrzne (np. przemienniki częstotliwości z jednostkami ZCU-xx i BCU-x2)	305
Zasilanie wewnętrzne (np. przemienniki częstotliwości z jednostką UCU-2x)	306
Zasilanie zewnętrzne (np. przemienniki częstotliwości z jednostkami ZCU-xx i BCU-x2)	307
Zasilanie zewnętrzne (np. przemienniki częstotliwości z jednostką UCU-2x)	308
Podstawy obsługi	309
Uruchamianie z testem walidacyjnym	310
Kompetencja	310
Raporty z testu walidacyjnego	310
Procedura testu walidacyjnego	310
Eksploatacja	312
Konserwacja	314
Kompetencja	314
Procedura doskonałego testu kontrolnego	315
Procedura uproszczonego testu kontrolnego	315
Śledzenie błędów	317
Dane dotyczące bezpieczeństwa	318
Wyrażenia i skróty	320

Certyfikat TÜV	321
Deklaracje zgodności	322
17 Hamowanie rezystorowe	
Zawartość tego rozdziału	327
Podstawy obsługi	327
Zainstalowane fabrycznie czopery i rezystory hamowania	328
Dane techniczne	329
Wartości znamionowe kombinacji czoperów i rezystorów	329
Definicje	329
Dane rezystora SAFUR	329
Dane zacisków i przepustów kablowych w zamontowanych fabrycznie sekcjach czoperów/rezystorów	330
Planowanie układu hamowania	331
Weryfikowanie wydajności urządzeń hamujących	331
Rezystor niestandardowy	331
Obliczanie maksymalnej mocy hamowania dla niestandardowego cyklu roboczego	332
Wybieranie i prowadzenie kabli rezystora niestandardowego	332
Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych	332
Maksymalna długość kabla	333
Dobór miejsca instalacji rezystorów hamowania	333
Ochrona systemu hamowania przed przeciążeniem termicznym	333
Zabezpieczenie termiczne rezystorów	333
Ochrona kabla rezystora przed zwarciami	334
Montaż mechaniczny niestandardowego rezystora hamowania	334
Montaż elektryczny niestandardowego rezystora hamowania	334
Schemat podłączania	334
Procedura podłączania	334
Uruchamianie systemu hamowania	335
Konserwacja	336
Wymiana wentylatora w szafie rezystora hamowania	336

Dalsze informacje



1

Instrukcje bezpieczeństwa



Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje bezpieczeństwa, których należy przestrzegać podczas instalowania, rozruchu obsługi i konserwacji przemiennika częstotliwości.

Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniami.

Objaśnienie ostrzeżeń i uwag

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

W podręczniku używane są następujące symbole ostrzegawcze:

**OSTRZEŻENIE!**

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

**OSTRZEŻENIE!**

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

**OSTRZEŻENIE!**

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

Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

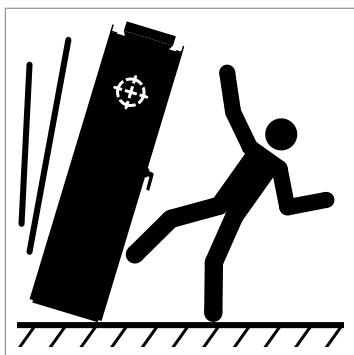
Poniższe instrukcje są przeznaczone dla wszystkich osób, które pracują z przemiennikiem częstotliwości.



OSTRZEŻENIE!

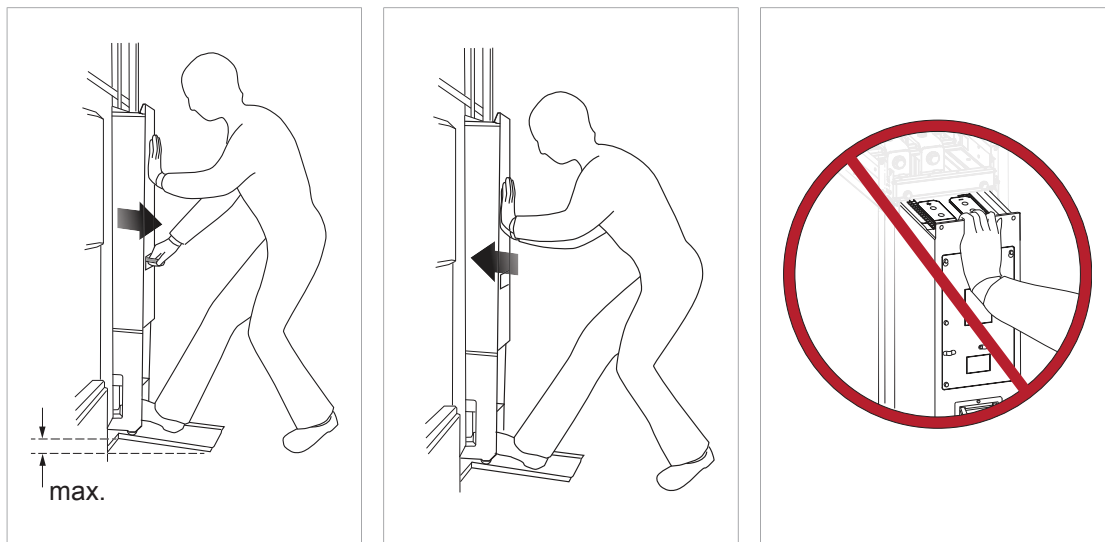
Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

- Do czasu montażu przechowywać przemiennik w opakowaniu. Po rozpakowaniu chronić przemiennik przed kurzem, pyłem i wilgocią.
- Używać wymaganego osobistego wyposażenia ochronnego: butów ochronnych z metalowymi noskami, okularów ochronnych, rękawic ochronnych, długich rękawów itp. Niektóre części mają ostre krawędzie.
- Przemiennik częstotliwości jest ciężki, należy podnosić go za pomocą podnośnika. Należy używać oznaczonych punktów podnoszenia. Więcej informacji zawierają rysunki wymiarowe.
- Należy przestrzegać lokalnych przepisów i regulacji dotyczących podnoszenia, takich jak wymagania w zakresie planowania podnoszenia, ładowności i stanu podnośnika, a także szkolenia personelu.
- Szyny do podnoszenia, w które są wyposażone duże szafy na przemienniki częstotliwości, są ciężkie. Należy zachować ostrożność podczas demontowania lub ponownego montowania tych szyn. Jeśli jest to możliwe, należy zawsze korzystać z podnośnika przyłożonego do wyznaczonych punktów podnoszenia.
- Szafę przemiennika częstotliwości należy przytwierdzić do podłogi, aby zapobiec jej przewróceniu. Szafa ma wysoko położony środek ciężkości. Podczas wyciągania ciężkich elementów lub modułów zasilających istnieje ryzyko przewrócenia. W razie potrzeby można również przymocować szafę do ściany.



- Nie należy stawać na dachu szafy ani po nim chodzić. Należy sprawdzić, czy nic na naciska na dach, boczne lub tylne płyty ani drzwi szafy. Nie należy umieszczać żadnych przedmiotów na dachu szafy, gdy przemiennik częstotliwości działa.
- Nie należy używać rampy do wciągania / rampy instalacyjnej modułu z cokołem przekraczającym maksymalną wysokość.
- 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.



- Koła, w jakie jest wyposażony moduł, nie są przeznaczone do przemieszczania modułu na odległości większe niż potrzebne do wsunięcia lub wysunięcia modułu. Jeśli konieczne jest przemieszczenie modułu na większe odległości, należy położyć go na boku na palecie lub podobnym elemencie i przewieźć go za pomocą wózka widłowego lub wózka do przewożenia palet.
- 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.



- Należy nosić rękawice ochronne i długie rękawy! Niektóre części mają ostre krawędzie.
- Uważać na gorące powierzchnie. Niektóre części, takie jak radiatory półprzewodników mocy i rezystory hamowania, mogą pozostawać gorące przez pewien czas po odłączeniu zasilania.
- Przed uruchomieniem odkurzyć obszar wokół przemiennika częstotliwości, aby zapobiec wciąganiu pyłu do wnętrza przez wentylator chłodzący przemiennika częstotliwości.
- Podczas montażu uważać, aby opiłki powstające w trakcie wiercenia, cięcia i szlifowania nie przedostały się do wnętrza przemiennika częstotliwości. Zebrany

wewnątrz przemiennika częstotliwości pył przewodzący prąd może spowodować uszkodzenia lub nieprawidłowe działanie.

- Upewnić się, że chłodzenie jest wystarczające. Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.
- Gdy przemiennik jest uruchomiony, drzwi szafy winny być zamknięte. W przypadku gdy drzwi są otwarte, występuje potencjalnie śmiertelne ryzyko porażenia prądem elektrycznym, blasku elektrycznego bądź eksplozja wysokoenergetycznego łuku. W przypadku jeśli praca na podłączonym przemienniku jest nieunikniona, należy przestrzegać lokalnych przepisów oraz regulacji (dotyczących m.in. ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym lub łukiem elektrycznym).
- Przed zmianą limitów pracy przemiennika częstotliwości należy upewnić się, że silnik i wszystkie napędzane urządzenia mogą pracować w określonych limitach.
- Przed aktywacją funkcji programowych przemiennika częstotliwości odpowiedzialnych za automatyczne resetowanie błędów upewnić się, że nie doprowadzi to do niebezpiecznych sytuacji. Funkcje te powodują automatyczne zresetowanie przemiennika częstotliwości i kontynuowanie działania po błędzie lub przerwie w zasilaniu. W przypadku aktywowania tych funkcji instalacja musi być wyraźnie oznaczona zgodnie ze standardami IEC/EN/UL 61800-5-1, ust. 6.5.3, na przykład „TO URZĄDZENIE URUCHAMIA SIĘ AUTOMATYCZNIE”.
- Maksymalna liczba włączeń przemiennika częstotliwości wynosi pięć razy w ciągu dziesięciu minut. Zbyt częste włączanie może uszkodzić obwód ładowania kondensatorów DC.
- Jeśli do przemiennika częstotliwości podłączono obwody zabezpieczające (na przykład funkcja bezpiecznego wyłączania momentu lub zatrzymanie awaryjne), należy sprawdzić ich prawidłowe działanie przed włączeniem. Więcej informacji zawierają oddzielne instrukcje dotyczące obwodów bezpieczeństwa.
- Uwaga na gorące powietrze wychodzące z wylotów powietrza.
- Nie przykrywać wlotu lub wylotu powietrza, gdy przemiennik częstotliwości jest uruchomiony.

Uwaga:

- Jeśli wybrano źródło zewnętrzne dla polecenia startu i jest ono włączone, przemiennik częstotliwości zostanie uruchomiony natychmiast po zresetowaniu błędu, chyba że przemiennik częstotliwości zostanie skonfigurowany do startu pulsowego. Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.
- Jeśli przemiennik częstotliwości działa w trybie zdalnego sterowania, nie można go zatrzymać ani uruchamiać za pomocą panelu sterowania.
- Do naprawy przemiennika częstotliwości uprawniony jest tylko wykwalifikowany personel.



Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

■ Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego

Te środki ostrożności dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego są przeznaczone dla wszystkich osób, które pracują przy przemienniku częstotliwości, silniku lub kablu silnika.



OSTRZEŻENIE!

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

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

Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych i konserwacyjnych należy wykonać następujące czynności.

1. Jasno określić miejsce pracy i urządzenia.
2. Odłączyć wszelkie możliwe źródła zasilania. Upewnić się, że ponowne podłączenie nie jest możliwe. Zablokować i oznakować.
 - Otworzyć główny rozłącznik przemiennika częstotliwości.
 - Otworzyć przełącznik ładowania, jeśli jest.
 - Otworzyć wyłącznik transformatora zasilającego. (Główne urządzenie wyłączające w szafie przemiennika częstotliwości nie odłącza napięcia od szyn zbiorczych wejścia zasilania AC szafy przemiennika częstotliwości).
 - Zamknąć uziemniki ([Q9], opcja +F259), jeśli są obecne. Nie używać przy tym nadmiernej siły, ponieważ uziemniki mają blokady elektromagnetyczne.
 - Otworzyć rozłącznik napięcia pomocniczego (jeśli jest) i wszystkie inne możliwe urządzenia odłączające, aby odizolować przemiennik częstotliwości od niebezpiecznych źródeł zasilania.
 - Jeśli do przemiennika częstotliwości jest podłączony silnik z magnesami trwałymi, odłączyć silnik od przemiennika częstotliwości, używając wyłącznika bezpieczeństwa lub w inny sposób.
 - Odłączyć wszelkie niebezpieczne napięcia zewnętrzne od obwodów sterujących.
 - Po odłączeniu zasilania przemiennika częstotliwości, a przed kontynuowaniem pracy, zawsze odczekać 5 minut, aż kondensatory obwodu pośredniego zostaną rozładowane.
3. Należy chronić przed kontaktem inne elementy znajdujące się pod napięciem w miejscu prowadzenia prac.
4. Należy zachować wyjątkową ostrożność w pobliżu odsłoniętych przewodników.
5. Upewnić się, że instalacja nie jest pod napięciem. W tym celu należy użyć dobrej jakości miernika napięcia. Jeśli pomiar wymaga usunięcia lub zdemontowania osłony bądź innych elementów szafy, należy wykonywać te czynności zgodnie z odpowiednimi obowiązującymi lokalnymi przepisami ze szczególnym



uwzględnieniem niebezpieczeństwa porażenia prądem i ochrony przed łukiem elektrycznym.

- Przed i po dokonaniu pomiarów instalacji sprawdzić próbnik napięcia na znanym źródle napięcia.
- Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi zasilania przemiennika częstotliwości (L1, L2, L3) i uziemieniem (PE) szyny zbiorczej ma wartość zero.
- Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wyjściowymi przemiennika częstotliwości (T1/U, T2/V, T3/W) i uziemieniem (PE) szyny zbiorczej ma wartość zero.

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

- Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami DC przemiennika częstotliwości (UDC+ and UDC-) oraz zaciskiem uziemienia (PE) ma wartość zero. W przypadku przemienników częstotliwości o konstrukcji szafowej pomiarów dokonuje się między szynami zbiorczymi DC (+ i -) a uziemieniem (PE) szyny zbiorczej.



6. Jeśli przemiennik częstotliwości nie jest wyposażony w uziemnik, zamontować tymczasowe uziemienie zgodnie z lokalnymi przepisami.
7. Wystąpić o pozwolenie na prace u osoby odpowiedzialnej za elektryczne prace instalacyjne.

■ Dodatkowe instrukcje i uwagi



OSTRZEŻENIE!

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

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

- Gdy przemiennik jest uruchomiony, drzwi szafy winny być zamknięte. W przypadku gdy drzwi są otwarte, występuje potencjalnie śmiertelne ryzyko porażenia prądem elektrycznym, blasku elektrycznego bądź eksplozja wysokoenergetycznego łuku.
- Upewnić się, że sieć elektroenergetyczna, silnik/generator i warunki środowiskowe są zgodne z danymi przemiennika.
- Nie można wykonywać żadnych testów sprawdzających izolację lub napięcie przemiennika częstotliwości.
- Mając rozrusznik serca lub inne elektroniczne urządzenie medyczne, trzymać się z daleka od silnika, przemiennika częstotliwości i okablowania zasilania przemiennika częstotliwości, gdy przemiennik częstotliwości jest uruchomiony. Występujące pola elektromagnetyczne mogą zakłócać działanie takich urządzeń. Może to stanowić zagrożenie dla zdrowia.
- ABB nie zaleca mocowania szafy metodą spawania elektrycznego. Jeśli jednak jest to konieczne, należy postępować zgodnie z instrukcjami dotyczącymi spawania w dokumentacji przemiennika.

Uwaga:

- W przypadku gdy przemiennik jest podłączony do zasilania, na zaciskach kabla silnika i magistrali DC występuje niebezpieczne napięcie. Obwód hamowania, w tym czoper hamowania (opcja +D150) oraz rezystor hamowania (opcja +D151) również są pod niebezpiecznym napięciem. Po odłączeniu przemiennika od zasilania te elementy pozostają pod niebezpiecznym napięciem do czasu rozładowania kondensatorów obwodu pośredniego.
- Przewody zewnętrzne mogą doprowadzać niebezpieczne napięcie do wyjść przekątnika 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.

Elementy optyczne**OSTRZEŻENIE!**

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

- Ostrożnie obchodzić się ze światłowodami.
- Podczas odłączania kabli światłowodowych 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.

**Płytki drukowane****OSTRZEŻENIE!**

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

■ Uziemienie

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

**OSTRZEŻENIE!**

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

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

- Zawsze uziemić przemiennik częstotliwości, silnik oraz pobliskie urządzenia. Jest to niezbędne dla bezpieczeństwa personelu.
- Upewnić się, że przewodność przewodów uziemiających (PE) jest wystarczająca i spełnione są inne wymagania. Zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi

planowania montażu elektrycznego przemiennika częstotliwości. Przestrzegać obowiązujących przepisów krajowych i lokalnych.

- Jeśli używane są kable ekranowane, wykonać uziemienie obwodowe ekranów kabli w przepustach kabli, aby ograniczyć emisję zakłóceń elektromagnetycznych.
- W instalacjach z wieloma przemiennikami częstotliwości podłączyć każdy przemiennik częstotliwości do szyny zbiorczej uziemienia (PE) zasilania.

Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi

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



OSTRZEŻENIE!

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

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

Uwaga:

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

Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi

■ Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

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



OSTRZEŻENIE!

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

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

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

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

- Wyłączyć przemiennik częstotliwości.
- Odłączyć silnik od przemiennika częstotliwości, używając wyłącznika bezpieczeństwa lub w inny sposób.
- Jeśli nie jest możliwe odłączenie silnika, upewnić się, że silnik nie może się obracać podczas pracy. Upewnić się, że żaden inny system (np. przemienniki częstotliwości podnośników hydraulicznych) nie może spowodować obracania się silnika bezpośrednio lub przez jakiekolwiek połączenie mechaniczne (takie jak pas, zacisk, linka itp.).
- Wykonać czynności opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* (str. 21).
- Zainstalować tymczasowe uziemienie zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości (T1/U, T2/V, T3/W). Połączyć zaciski wyjściowe ze sobą i do uziemienia (PE).

Podczas rozruchu:

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

■ Bezpieczeństwo podczas obsługi



OSTRZEŻENIE!

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



2

Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału

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

Odbiorcy docelowi

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

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

Kategoryzacja według rozmiaru obudowy i kodu opcji

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×R8i + 2×R8i” dotyczy przemiennika częstotliwości, który ma jednostkę zasilającą składającą się z dwóch modułów zasilających obudowy R8i oraz jednostki inwertera składającej się z dwóch modułów inwertera obudowy R8i. Rozmiar obudowy jest oznaczony na tabliczce znamionowej. Można go również określić na podstawie kodu typu.

Wskazówki, dane techniczne i rysunki wymiarowe odnoszące się tylko do konkretnych wybranych opcji są oznaczone kodami opcji (na przykład „+E205”). Opcje, w które jest wyposażony przemiennik częstotliwości, można zidentyfikować na podstawie kodów opcji widocznych na tabliczce znamionowej. Możliwe do wybrania opcje przedstawiono w sekcji **Kod typu** (str. 61).

Przeznaczenie komponentów

Niektóre nazwy urządzeń w podręczniku mają oznaczenie elementów w nawiasach kwadratowych (np. [Q20]). Pomaga to znaleźć elementy na schematach obwodów przemiennika częstotliwości.

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. 91) Dane techniczne (str. 225)
Sprawdzić miejsce montażu.	Warunki otoczenia (str. 247)
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. 67)
Poprowadzić kable.	Prowadzenie kabli (str. 107)
Jeśli przemiennik częstotliwości ma być podłączony do sieci IT (bez uziemienia), sprawdzić, czy <u>nie jest</u> wyposażony w filtr EMC +E202.	Sprawdzanie zgodności — system uziemienia IT (nieuziemiony) (str. 120)
Podłączyć kable zasilania. Podłączyć kable sterowania.	Montaż elektryczny (str. 119)
Sprawdzić instalację.	Lista czynności sprawdzających po instalacji (str. 179) Jeśli przemiennik częstotliwości nie działał przez ponad rok, należy wykonać formowanie kondensatorów łączy obwodu DC. Patrz Converter module capacitor reforming instructions (3BFE64059629 [j. ang.]).

Zadanie

Uruchomić przemiennik częstotliwości.



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

Patrz

Uruchamianie (str. 181)

Skrócona instrukcja uruchamiania przemienników częstotliwości ACS880, podręcznik użytkownika oprogramowania

Wyrażenia i skróty

Wyrażenie/ skrót	Opis
ACS-AP-I	Panel sterowania z asystentem przemysłowym bez interfejsu Bluetooth
ATEX	Dyrektywy 2014/34/EU i 1999/92/EC określane często jako dyrektywy ATEX (od słów "Atmosphères Explosibles")
BAMU	Pomocnicza jednostka pomiarowa
BCU	Typ jednostki sterującej
Czoper hamowania	Gdy to konieczne, przesyła nadwyżkę energii z pośredniego obwodu przemiennika częstotliwości do rezystora hamowania. Czoper jest aktywowany, gdy napięcie ładowa DC przekracza określony limit maksymalny. Wzrost napięcia jest zazwyczaj powodowany zwalnianiem (hamowaniem) silnika o wysokiej bezwładności.
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
EMI	Zakłócenia elektromagnetyczne
EMT	Metalowe tuby elektryczne, typ kanału kablowego
FAIO-01	Analogowy moduł rozszerzeń we/wy
FCAN-01	Opcjonalny moduł adaptera CANopen®
FCNA-01	Opcjonalny moduł adaptera ControlNet™
FDCO-01	Moduł komunikacji DDCS z dwiema parami kanałów DDCS 10 Mb/s
FDIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych
FDNA-01	Opcjonalny moduł adaptera DeviceNet™
FEA-03	Opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy
FECA-01	Opcjonalny moduł adaptera EtherCAT®
FEIP-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet dla EtherNet/IP™
FEN-01	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera inkrementalnego TTL
FEN-11	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera absolutnego TTL
FEN-21	Opcjonalny moduł interfejsu resolwera
FEN-31	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera inkrementalnego HTL
FENA-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP i PROFINET IO, dwa porty
FEPL-02	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet POWERLINK
FIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych
FIO-11	Opcjonalny moduł rozszerzenia we/wy analogowych
FMBT-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołu Modbus TCP
FPBA-01	Opcjonalny moduł adaptera PROFIBUS DP®
FPNO-21	Opcjonalny moduł adaptera PROFINET IO
FPTC-01	Opcjonalny moduł ochrony do podłączenia termistora.
FPTC-02	Opcjonalny moduł ochrony do podłączenia termistora z certyfikatem ATEX stosowany w środowiskach zagrożonych wybuchem.
FSCA-01	Opcjonalny adapter RS-485 (Modbus/RTU)
FSE-31	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera impulsowego dla enkodera zabezpieczeń
FSO-12, FSO-21	Opcjonalne moduły funkcji bezpieczeństwa
IGBT	Tranzystor bipolarny z izolowaną bramką
Moduł inwertera	Moduły inwertera kontrolowane za pomocą jednej jednostki sterującej oraz powiązane składniki. Jedna jednostka inwertera zwykle kontroluje jeden silnik.
Moduł mocy	Wspólna nazwa określająca moduł przemiennika częstotliwości, moduł inwertera, moduł zasilający, moduł czopera hamowania itp.
Moduł zasilający	Moduły zasilające kontrolowane za pomocą jednej jednostki sterującej oraz powiązane składniki.
Obudowa, rozmiar obudowy	Fizyczny rozmiar modułu zasilającego lub przemiennika częstotliwości
Przemiennik częstotliwości	Przemiennik częstotliwości do sterowania silnikami AC

Wyrażenie/ skrót	Opis
Rezystor hamowania	Rozprasza nadmiar energii hamowania przemiennika częstotliwości przewodzonej przez czoper hamowania
RFI	Zakłócenia radiowe
SAR	Zakres bezpiecznego przyspieszania
SBC	Kontrola bezpiecznego hamowania
SLS	Bezpiecznie ograniczona prędkość
SS1	Bezpieczne zatrzymanie 1 (IEC/EN 61800-5-2)
SSE	Awaryjne bezpieczne zatrzymanie
SSM	Monitor bezpiecznej prędkości
STO	Bezpieczne wyłączanie momentu (IEC/EN 61800-5-2)
UCU	Typ jednostki sterującej

Powiązane podręczniki

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



Podręczniki do przemiennika częstotliwości ACS880-37 (od 160 do 3200 kW)

3

Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału

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

Urządzenie ACS880-37 to niskoharmoniczny, chłodzony powietrzem i montowany w szafie przemiennik częstotliwości do sterowania asynchronicznymi silnikami indukcyjnymi AC, silnikami synchronicznymi z magnesami trwałymi, indukcyjnymi serwosilnikami AC oraz synchronicznymi silnikami reluktancyjnymi ABB (SynRM).

Przemiennik częstotliwości składa się z kilku sekcji zawierających

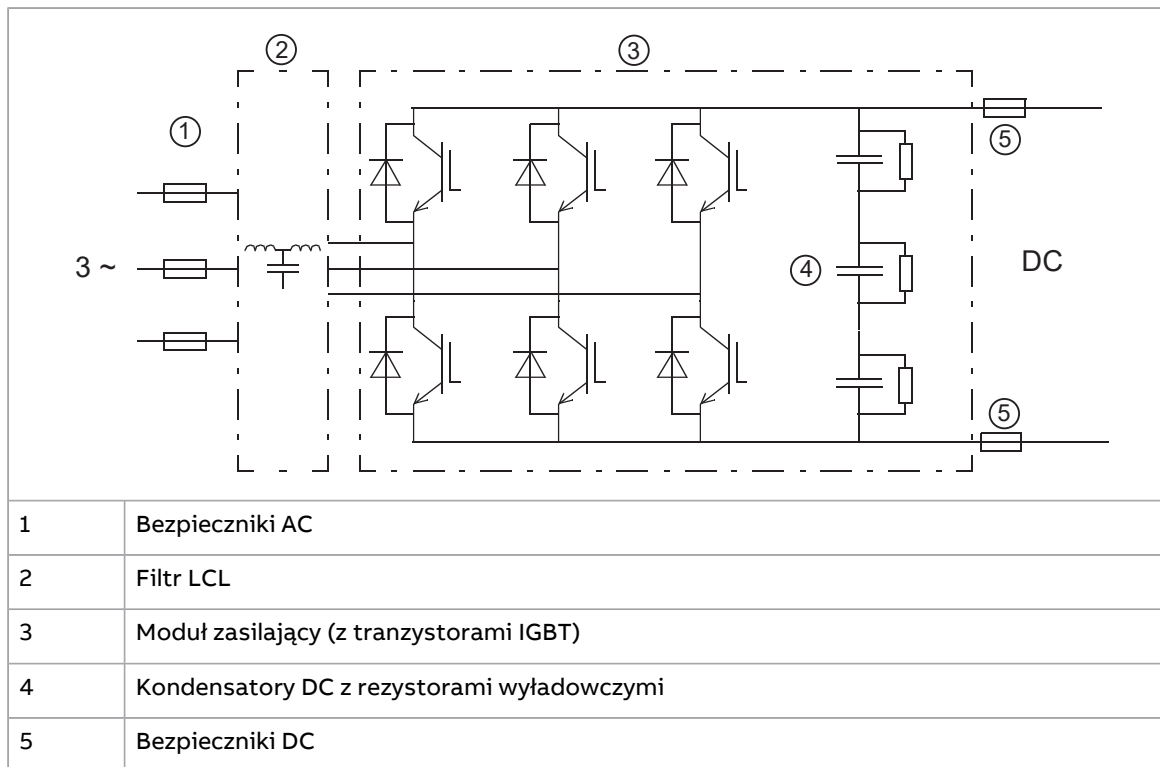
- zaciski zasilania i zaciski silnika,
- od 1 do 6 modułów zasilających IGBT tworzących jednostkę zasilającą (konwerter od strony sieci zasilania),
- od 1 do 6 modułów inwertera tworzących jednostkę inwertera (konwerter od strony silnika)
- oraz urządzenia opcjonalne.

Rzeczywiste ułożenie sekcji różni się w zależności od typu i wybranych opcji. Niektóre opcjonalne urządzenia wymagają dodatkowych sekcji. W rozdziale *Wymiary* przedstawione są przykłady ustawień szafy.

Moduł zasilający

Jednostka zasilająca przemienia trójfazowy prąd AC na prąd stały dla pośredniego łącza DC przemiennika.

Ten rysunek przedstawia uproszczony schemat głównego obwodu jednostki zasilającej. Większe przemienniki są wyposażone w jednostki zasilające składające się z wielu podłączonych równolegle modułów zasilających.



■ Napięcie AC i kształty prądu

Prąd AC ma kształt sinusoidy o danym współczynniku mocy. Filtr LCL blokuje zakłócenia napięcia AC oraz harmoniczne prądu. Wysoka indukcyjność filtra pozwala na wygładzenie napięcia sieciowego zniekształconego przez wysokoczęstotliwościowe przełączanie przez konwerter. Element pojemnościowy filtra skutecznie filtruje harmoniczne o wysokich częstotliwościach (ponad 1 kHz).

■ Ładowanie

Ładowanie jest konieczne w celu płynnego doprowadzenia zasilania do kondensatora łączy DC. Rozładowanych kondensatorów nie można podłączyć do pełnego napięcia zasilania. Napięcie należy podwyższać stopniowo, aż kondensatory są naładowane i gotowe do standardowej eksploatacji. Przemiennik częstotliwości składa się z rezystancyjnego obwodu ładowania obejmującego bezpieczniki, kondensator oraz rezystory ładowania. Obwód ładowania jest w eksploatacji po uruchomieniu, aż napięcie DC osiągnie wstępnie zdefiniowany poziom.

■ Licencje

Każdy moduł zasilający posiada licencję oprogramowania sprzętowego (+N8201), która pozwala na eksploatację modułu wyłącznie jako moduł zasilający ACS880-37. Przykładowo, modułu z +N8201 nie można wykorzystywać jako modułu inwertera. Z drugiej strony, można używać modułu bez +N8201 jako część zamienną dla modułu zasilającego ACS880-37 tak długo, jak typy modułów są w innych aspektach identyczne.

Moduł inwertera

Inwerter przemienia prąd DC z powrotem do prądu AC, który obraca silnik. Jest również w stanie przenieść energię hamowania z obracającego się silnika z powrotem na łączy DC.

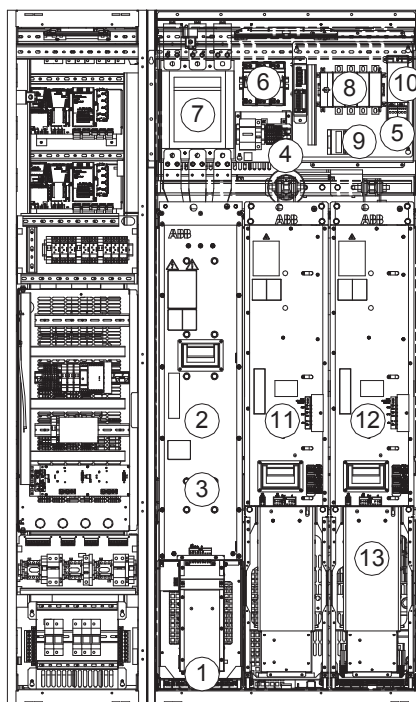
Przykłady ustawienia szafy i układów

■ Obudowa 1×R8i+1×R8i

The diagram shows a two-door server cabinet. The left door is labeled 'A' and the right door is labeled 'B'. On the left door, there are two labels: '3' pointing to a control panel and '4' pointing to a switch. On the right door, there are two labels: '1' pointing to a main switch and '2' pointing to a charging switch. The cabinet has two doors with handles and two large ventilation grilles at the bottom.

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. 42).
B	Sekcja modułu zasilającego i inwertera. Zawiera moduł zasilający, filtr LCL, moduł inwertera oraz rozdzielnicę, a także zaciski kabla zasilania.
1	Główny wyłącznik (Q1.1)
2	Przełącznik ładowania [Q3]
3	Panel sterowania przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja Panel sterowania (str. 49).
4	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy. Patrz sekcja Przełączniki i lampki na drzwiach szafy (str. 47).

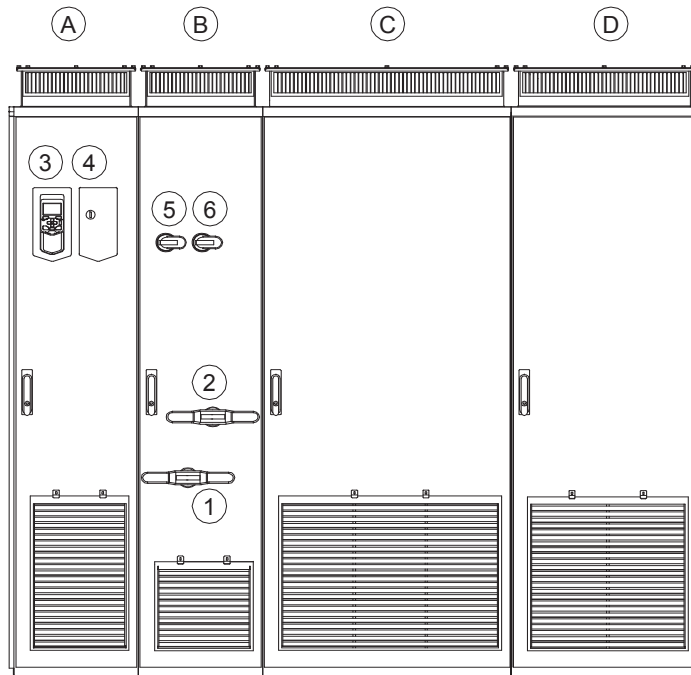
A



Przykład układu szafy

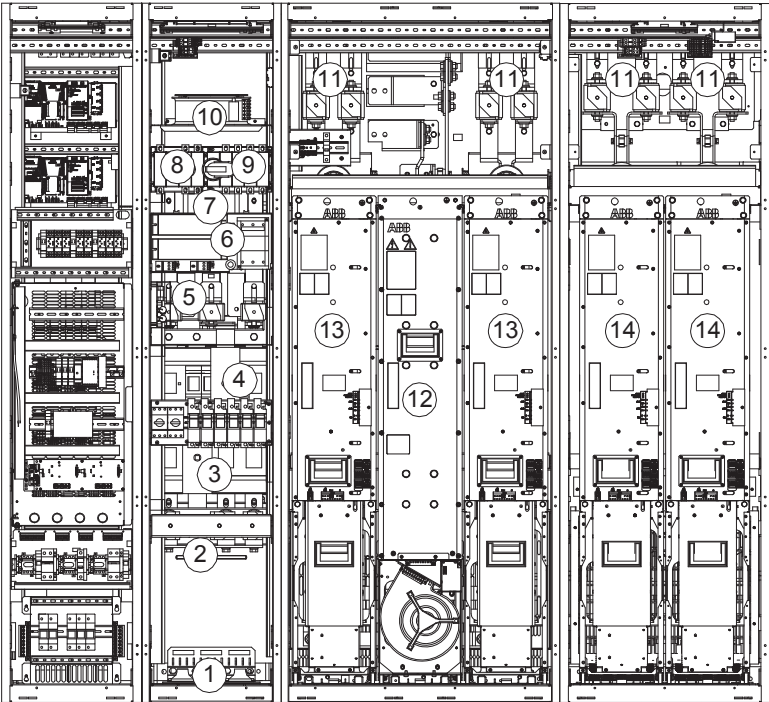
A	Pomocnicza sekcja sterowania (ACU). Patrz sekcja Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) (str. 42).
1	Przepusty kabli wejściowych, szyna PE
2	Moduł filtra LCL
3	Zaciski wejściowe (za modułem filtra LCL)
4	Główny rozłącznik [Q1.1] (za płytą montażową)
5	Bezpieczniki AC (za płytą montażową)
6	Rozłączniki bezpiecznikowe do napięcia pomocniczego [F20.x]
7	Główny stycznik [Q2.1].
8	Rozłącznik bezpiecznikowy układu wstępnego ładowania [Q3]
9	Stycznik ładowania
10	Rezystory ładowania
11	Moduł zasilający
12	Moduł inwertera
13	Zaciski wyjściowe (za modułem inwertera)

- **Obudowa 2xR8i+2xR8i**

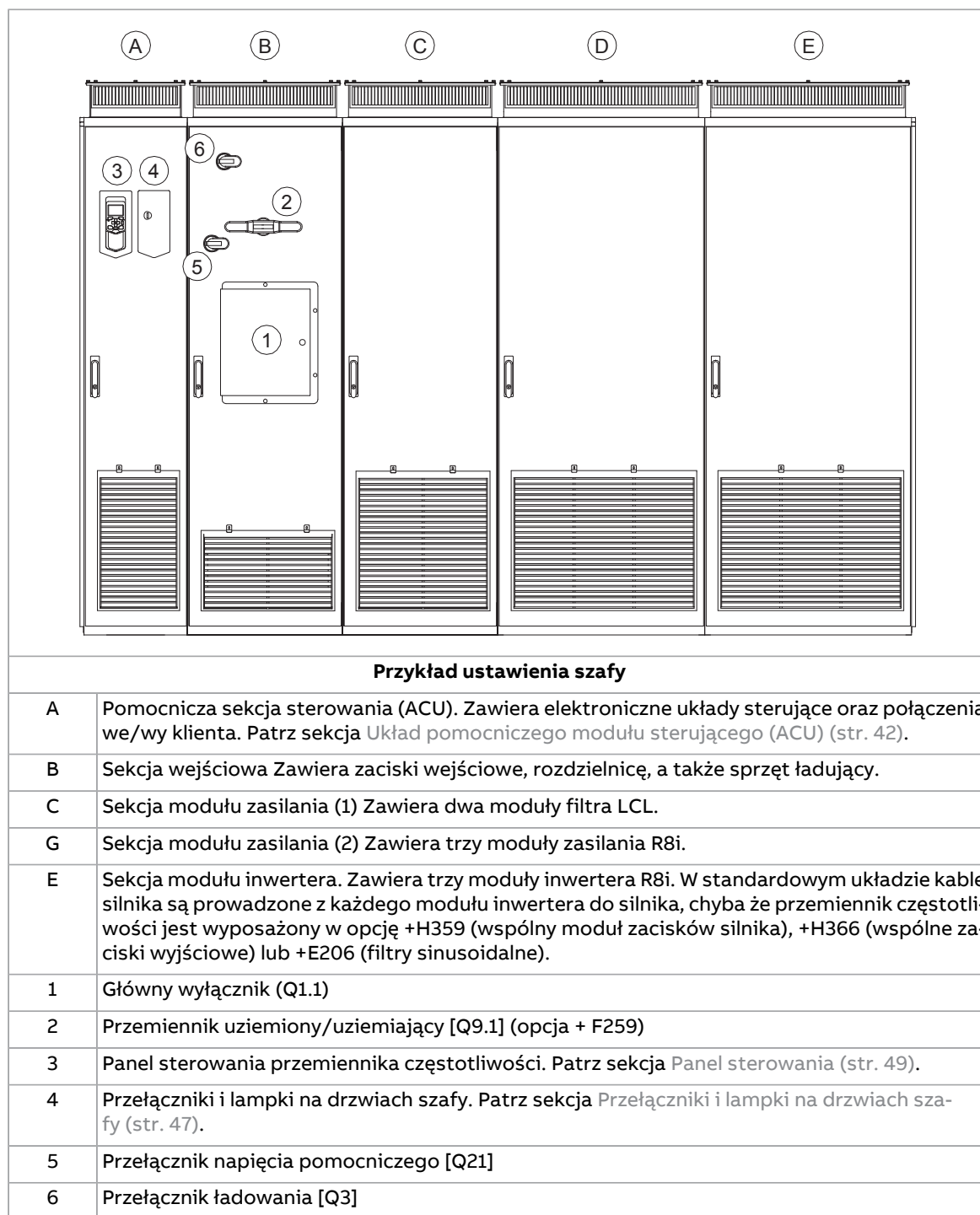


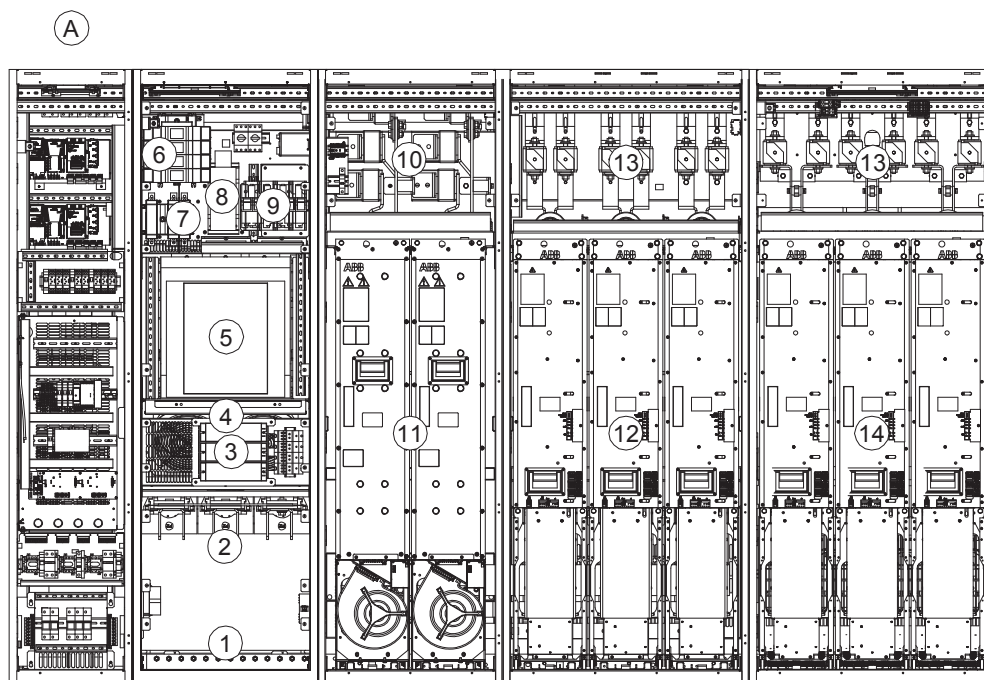
Przykład ustawienia szafy

A	Pomocnicza sekcja sterowania (ACU). Zawiera elektroniczne układy sterujące oraz połączenia we/wy klienta. Patrz sekcja Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) (str. 42).
B	Sekcja wejściowa Zawiera zaciski wejściowe, rozdzielnicę, a także sprzęt ładujący.
C	Sekcja modułu zasilania. Zawiera dwa moduły zasilające R8i wraz z modułem filtra LCL.
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	Przemiennik uziemiony/uziemiający [Q9.1] (opcja + F259)
3	Panel sterowania przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja Panel sterowania (str. 49).
4	Przełączniki i lampki na drzwiach szafy. Patrz sekcja Przełączniki i lampki na drzwiach szafy (str. 47).
5	Przełącznik napięcia pomocniczego [Q21]
6	Przełącznik ładowania [Q3]

A 	
Przykład układu szafy	
A	Pomocnicza sekcja sterowania (ACU). Patrz sekcja Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) (str. 42).
1	Przepusty kabli wejściowych, szyna PE
2	Zaciski wejściowe
3	Główny wyłącznik (Q1.1)
4	Przemiennik uziemiony/uziemiający [Q9.1] (opcja + F259)
5	Bezpieczniki AC
6	Rezystory ładowania i stycznik
7	Główny stycznik (za sprzętem ładującym)
8	Przełącznik napięcia pomocniczego [Q21]
9	Przełącznik ładowania [Q3]
10	Wentylator chłodzący sekcji wejściowej
11	Bezpieczniki DC (na wyjściu każdego modułu zasilającego i na wejściu każdego modułu inwertera)
12	Moduł filtra LCL
13	Moduły zasilające
14	Moduły inwertera. Zaciski wychodzące znajdują się za każdym modulem. 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 3×R8i+3×R8i (z głównym wyłącznikiem, opcja +F255)**



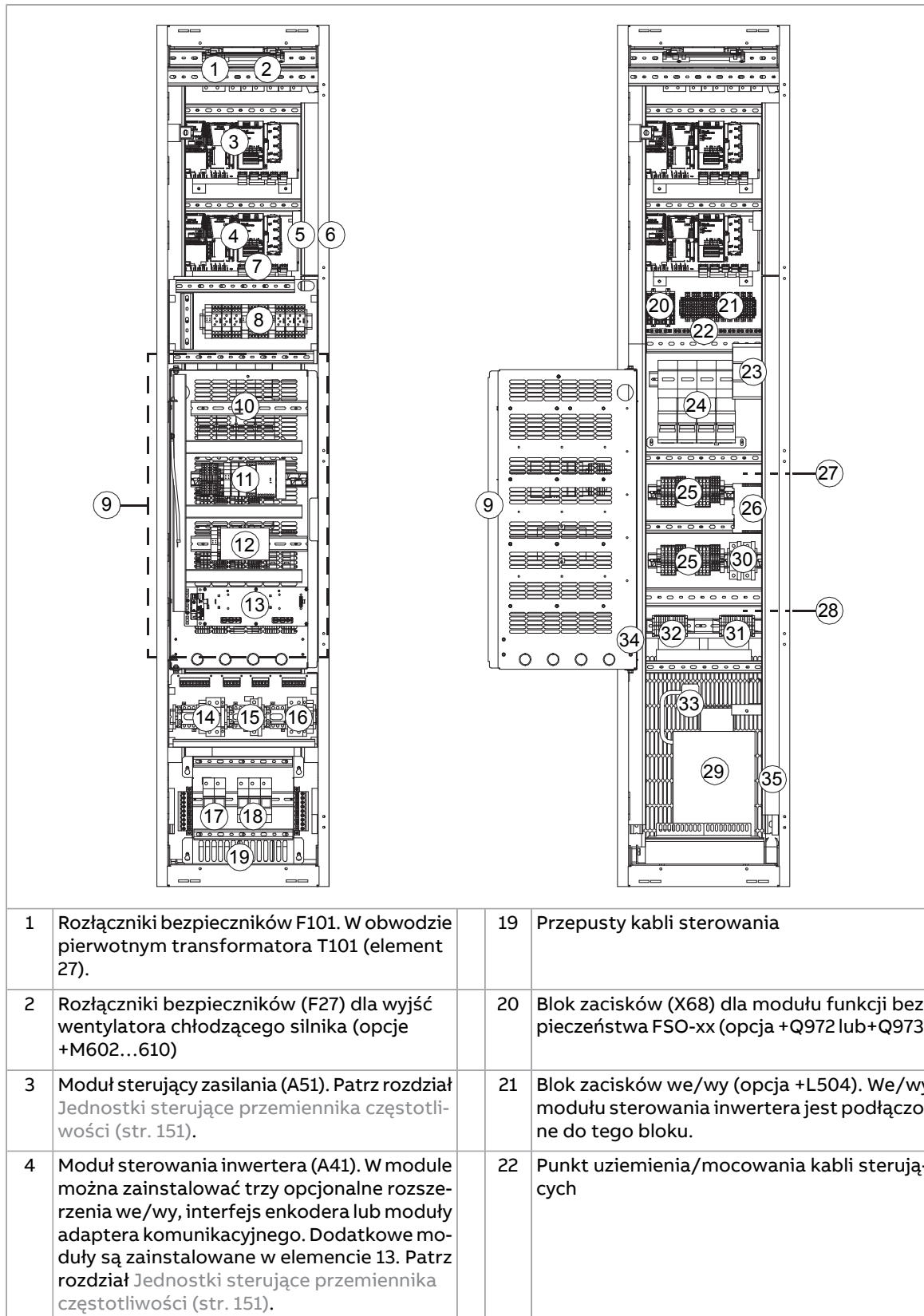


Przykład układu szafy

A	Pomocnicza sekcja sterowania (ACU). Patrz sekcja Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) (str. 42).
1	Przepusty kabli wejściowych, szyna PE
2	Zaciski wejściowe
3	Rezystory ładowania
4	Wejściowe wentylatory chłodzące sekcji (za płytą montażową rezystora ładowania)
5	Główny wyłącznik [Q1]
6	Przełącznik ładowania [Q3]
7	Przełącznik napięcia pomocniczego [Q21]
8	Przeмиennik uziemiony/uziemiający [Q9.1] (opcja + F259)
9	Stycznik ładowania (za sprzętem pomocniczym)
10	Bezpieczniki AC
11	Moduły filtra LCL
12	Moduły zasilające
13	Bezpieczniki DC (na wyjściu każdego modułu zasilającego i na wejściu każdego modułu inwertera)
14	Moduły inwertera. Zaciski wychodzące znajdują się za każdym modułem. Każdy moduł musi być podłączony indywidualnie do silnika za pomocą osobnych kabli, chyba że przeмиennik częstotliwości jest wyposażony w opcję +H359 (sekcja wspólnych zacisków silnika), +H366 (wspólne zaciski wyjściowe) lub +E206 (filtry sinusoidalne).

■ Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU)

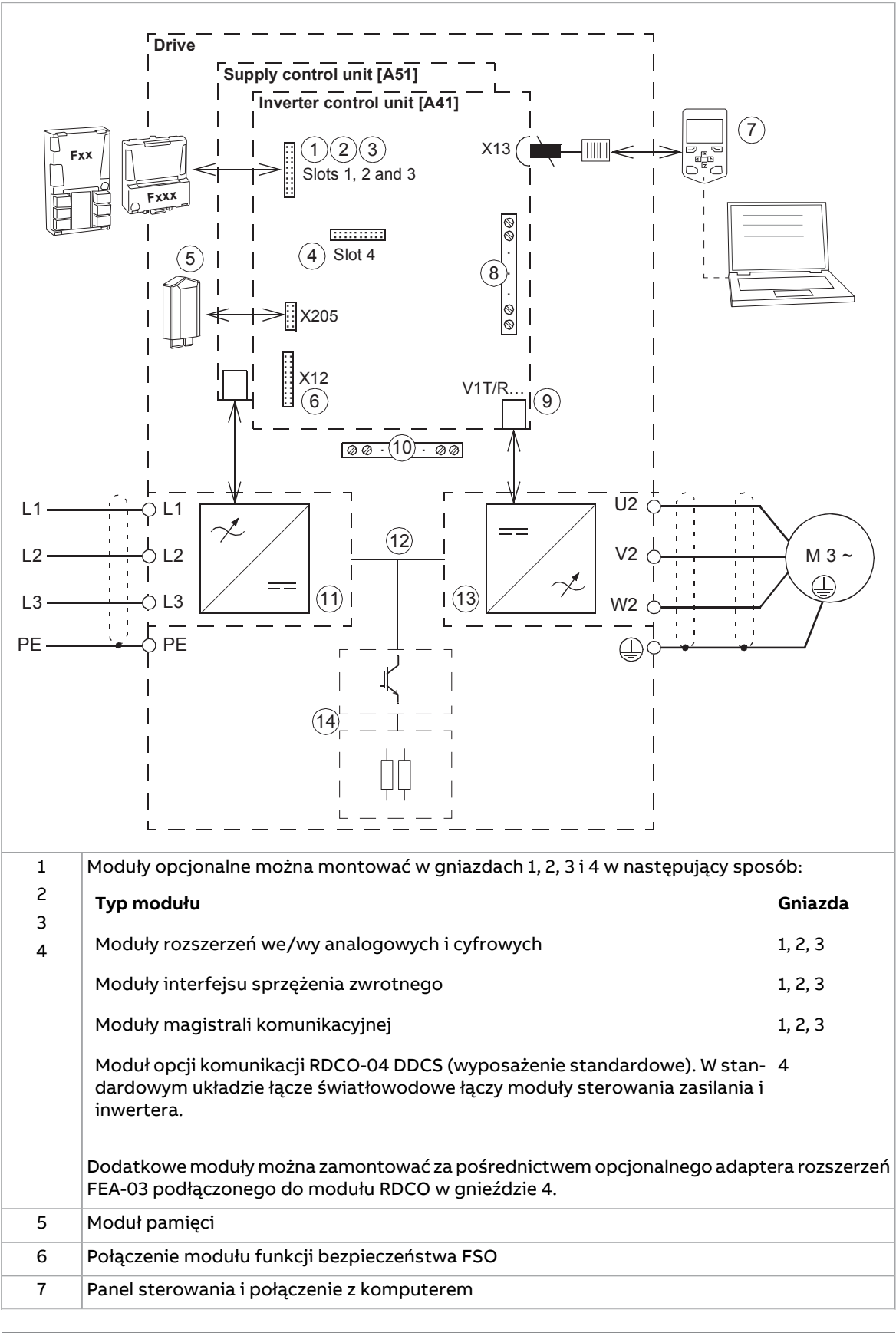
Poniżej przedstawiono przykład układu pomocniczej sekcji sterowania (ACU). Po lewej: Zamknięta obudowa wychylana, założone wyjmowane płytki montażowe. Po prawej: Otwarta obudowa wychylana, bez wyjmowanych płytek montażowych.



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 +Q972 lub +Q973 oraz inne opcje wymagające modułu FSO-xx)	25	Bloki zacisków (X601) dla połączeń wentylatora silnika (opcje +M602...610)
8	Przełączniki 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). Zasilą 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). Zasilą obwody sterujące oraz wentylatory chłodzące w module przychodzącym (ICU) oraz pomocniczym module sterującym (ACU).
11	Przełączniki bezpieczeństwa dla opcji 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 (BCU-x2)

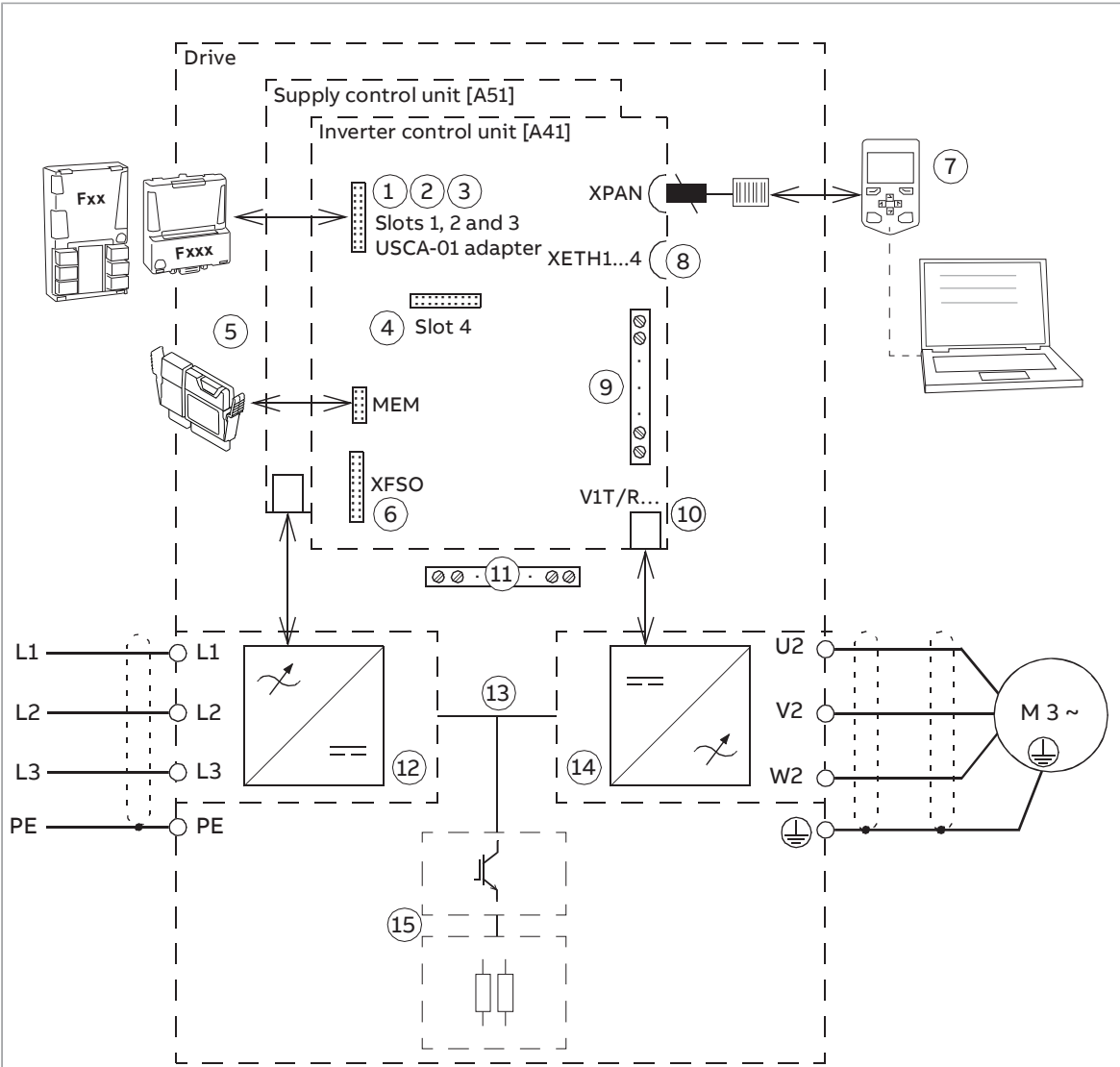
Na schemacie poniżej zaprezentowano przyłącza zasilania i interfejsy sterowania przemiennika częstotliwości.



8	Bloki zacisków na jednostce sterującej inwertera. Te zaciski są opcjonalnie połączone z blokiem zacisków X504 w pomocniczej szafie sterowania 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 <i>Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU)</i> (str. 42).
11	Moduł zasilający (składający się z jednego lub wielu modułów zasilających)
12	Łącze pośrednie DC
13	Jednostka inwertera (składająca się z jednego lub wielu modułów inwertera)
14	Opcjonalny czoper (+D150) i rezystory (+D151) hamowania

Opis przyłączy zasilania i sterowania (UCU-22...26)

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



1	Moduły opcjonalne można montować w gniazdach 1, 2, 3 i 4 w następujący sposób:	
2	Typ modułu	Gniazda
3		
4	Moduły rozszerzeń we/wy analogowych i cyfrowych	1, 2, 3
	Moduły interfejsu enkodera	1, 2, 3
	Moduły magistrali komunikacyjnej	1, 2, 3
	Moduł opcji komunikacji RDCO-04 DDCS (wyposażenie standardowe). W standardowym układzie łączy światłowodowy łączy moduły sterowania zasilania i inwertera.	
	Dodatkowe moduły można zamontować za pośrednictwem opcjonalnego adaptera rozszerzeń FEA-03 podłączonego do modułu RDCO w gnieździe 4.	
5	Moduł pamięci	
6	Nie używane	

7	Panel sterowania i połączenie z komputerem
8	Porty Ethernet do komunikacji po magistrali (XETH 1...2) i komunikacji z narzędziem (XETH 3...4). Nie jest używany.
9	Bloki zacisków na jednostce sterującej inwertera. Te zaciski są opcjonalnie połączone z blokiem zacisków X504 w pomocniczej szafie sterowania przemiennika częstotliwości.
10	Łącze światłowodowe do każdego modułu inwertera. W podobny sposób każdy moduł zasilania jest podłączony do modułu sterowania zasilaniem za pomocą kabli światłowodowych.
11	Bloki zacisków dla połączeń klientów zainstalowanych w szafce przemiennika częstotliwości. Informacje o lokalizacjach zawiera sekcja Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU) (str. 42).
12	Moduł zasilający (składający się z jednego lub wielu modułów zasilających)
13	Łącze pośrednie DC
14	Jednostka inwertera (składająca się z jednego lub wielu modułów inwertera)
15	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	ENABLE / RUN 0-1 	ZEZW. NA BIEG	Przełącznik sygnału zezwolenia na bieg dla modułu zasilania	
	0		Sygnał zezwolenia na bieg jest wyłączony (uruchomienie modułu zasilającego nie jest dozwolone)	
	1		Sygnał zezwolenia na bieg jest włączony (uruchomienie modułu zasilającego jest dozwolone). Zamknięte główne urządzenie rozłączające (jeśli istnieje).	
5	E-STOP RESET	RESET STOPU BEZPIECZEŃ- STWA	Przycisk zatrzymania awaryjnego (wyłącznie z opcjami zatrzymania awaryjnego)	
6	EARTH FAULT	BŁĘDU DOZIE- MIENIA	Lampka błędu doziemienia i przycisk resetowania (opcja +Q954)	
7	-	-	Zarezerwowane dla wyposażenia na specjalne zamówienie	
8	EMERGENCY STOP	STOPU BEZPIE- CZEŃSTWA	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 wewnętrznych pomocniczych transformatorów napięcia. Transformatory zasilają obwody sterowania znajdujące się wewnątrz przemiennika częstotliwości, na przykład obwody wentylatorów chłodzących, przekładników i sprzętu pomiarowego.

Uwaga: Jednostki w obudowach 1×R8i+1×R8i nie są wyposażone w przełącznik napięcia pomocniczego. Napięcie pomocnicze jest włączane i wyłączane poprzez główne urządzenie wyłączające [Q1] i chronione przez rozłączniki bezpieczników F20.1...F20.3.

■ Uziemnik [Q9], opcjonalny

Uziemnik [Q9] (opcja +F259) łączy główną magistralę zasilającą AC z szyną zbiorczą PE.

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



Sterowanie za pomocą oprogramowania komputerowego

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

Opisy opcji

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

■ Stopień ochrony

Definicje

Zgodnie z normą IEC/EN 60529 stopień ochrony jest oznaczony kodem IP, w którym pierwsza cyfra oznacza ochronę przed wnikaniem ciał stałych, a druga — ochronę przed wnikaniem wody. Poniżej zostały zdefiniowane kody IP standardowej szafy i standardowych opcji.

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

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

IP22 (UL typ 1)

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

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

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

IP54 (UL typ 12) (opcja +B055)

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

■ Konstrukcja morska (opcja +C121)

Ta opcja domyślnie obejmuje następujące akcesoria i funkcje:

- Wzmocnione elementy mechaniczne
- Uchwyty
- Zasuwa drzwi umożliwiającą ich otwarcie do 90 stopni i uniemożliwiającą gwałtowne zamknięcie

- Samogaszące materiały
- Płaskie wsporniki montażowe przy spodzie szafy
- Wsporniki mocujące na górze szafy.

Certyfikaty produktów do zastosowań morskich mogą wymagać dodatkowego oznakowania przewodów. Patrz sekcja [Oznakowania kabli](#) (str. 54).

■ **Wlot powietrza chłodzącego przez dno szafy (opcja +C128)**

Patrz sekcja [Wlot powietrza przez dolną część szafy \(opcja +C128\)](#) (str. 84).

■ **Zgodność ze standardami UL (opcja +C129)**

Ta szafa obejmuje następujące akcesoria i cechy:

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

■ **Kanałowy wylot powietrza (opcja +C130)**

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

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

Patrz też sekcja [Kanał wylotowy powietrza w górnej części szafy \(opcja +C130\)](#) (str. 85).

■ **Zatwierdzenie przez CSA (opcja +C134)**

Ta opcja obejmuje następujące akcesoria i funkcje:

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

■ **Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179).**

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

■ **Konstrukcja dla stref sejsmicznych (opcja +C180).**

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

Ta opcja dodaje następujące akcesoria i cechy:

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

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

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

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

■ **Filtr EMC (opcja +E202)**

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

■ **Filtr du/dt**

Filtr du/dt chroni izolację silnika, zmniejszając szybkość narastania napięcia na zaciskach silnika. Filtr chroni także łożyska silnika, zmniejszając prądy łożyskowe.

Więcej informacji na temat tego, kiedy wymagana jest ta opcja: patrz sekcja *Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości* (str. 94).

■ **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 wchodzi:

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

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

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

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

■ **Oświetlenie szafy (opcja +G301)**

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

■ **Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (opcja +G307)**

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

Patrz także:

- Zasilanie obwodów pomocniczych (str. 114)
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

■ **Wyjście do podłączania grzejnika przestrzeni silnika (opcja +G313)**

W skład tej opcji wchodzi:

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

Po podłączeniu zasilania do przemiennika częstotliwości (bez błędów) grzejnik jest wyłączony. W przeciwnym razie grzejnik jest sterowany przez zewnętrzne źródło zasilania.

Zasilanie i napięcie grzejnika zależy od silnika.

Patrz także:

- Zasilanie obwodów pomocniczych (str. 114)
- 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.

■ **Oznakowania kabli**

Okablowanie standardowe

Kolor

Standardowo okablowanie ma kolor czarny, jednak występują następujące wyjątki:

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

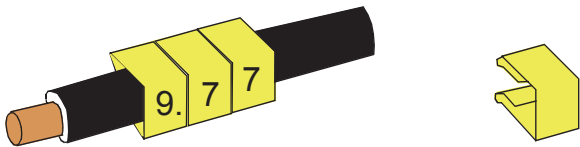
Oznakowanie

Standardowo przewody i zaciski są oznakowane w następujący sposób:

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

Dodatkowe oznakowania przewodów

Dostępne są następujące dodatkowe oznaczenia przewodów.

Opcja	Dodatkowe oznakowania
+G340 (class A3)	Pojedyncze kable niepodłączone do złączy przyłączeniowych są oznaczone numerami pin elementów na markerach nakładanych lub pierścieniowych. Złącza przyłączeniowe są oznaczone etykietami identyfikacyjnymi na kablach w pobliżu złączy (poszczególne kable nie są oznaczone). Krótkie, oczywiste połączenia nie są oznaczone. Kable uziomowe nie są oznaczone, chyba że są podłączane bezpośrednio do elementów. 

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

■ Pomiar napięcia za pomocą pomocniczej jednostki pomiarowej BAMU (opcja +G442)

W słabszych sieciach zasilających ze współczynnikiem zwarcia poniżej 8 zdecydowanie zaleca się montaż w przemienniku częstotliwości pomocniczej jednostki pomiarowej BAMU. W takich sieciach istnieje ryzyko niepożądanego wyłączenia z powodu przepięcia DC będącego skutkiem zakłóceń wywołanych przez prawdopodobne całkowite zakłócenia harmonicznej wysokiego napięcia dla napięcia zasilającego.

Współczynnik zwarcia jest definiowany jako zwarciova moc pozorna sieci zasilającej $S_{k,net}$ V podzielona przez znamionową moc pozorną przemiennika częstotliwości S_n .

■ Monitorowanie temperatury filtra trybu wspólnego (opcja +G453)

Ta opcja obejmuje wyłączniki termiczne zamontowane w zespole filtra trybu wspólnego przemiennika częstotliwości. W przypadku wykrycia przegrzania generowane jest ostrzeżenie o zbyt wysokiej temperaturze.

Ta opcja jest przeznaczona przede wszystkim dla systemów przemiennika częstotliwości narażonych na silne prądy w trybie wspólnym. Są to na przykład systemy przemiennika z długimi przewodami silnika podłączonymi do nieuziemionej sieci zasilającej.

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

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

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

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

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

■ Przepust na kanał kablowy (opcja +H358)

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

■ 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.

■ Wspólne zaciski wyjściowe (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.

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

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

Więcej informacji zawiera odpowiedni podręcznik.

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

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

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

Więcej informacji zawiera odpowiedni podręcznik.

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

■ Dodatkowy blok zaciskowy X504 (opcja +L504)

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

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

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

- przewód jednodrutowy 0,2 ... 2,5 mm² (24...12 AWG)
- przewód wielodrutowy z tulejką 0,25 ... 2,5 mm² (24...12 AWG)
- przewód wielodrutowy bez tulejki 0,2 ... 2,5 mm² (24...12 AWG)

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

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

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

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

obwód resetowania można zezworkować w celu przeprowadzenia automatycznego resetowania.

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

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

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

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

+L536, +L537

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

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

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

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

Patrz także

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

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

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

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

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

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

Opcje +3L514 (3 przełączniki), +5L514 (5 przełączników) i +8L514 (8 przełączników) to funkcje ochrony termicznej z certyfikacją ATEX, które mają takie same połączenia zewnętrzne jak +nL506. Dodatkowo, każdy przełącznik 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 przełączniki monitorujące nie są wyposażone w funkcjonalność resetowania, należy przeprowadzić ręczne resetowanie wymagane przez regulacje Ex/ATEX przy zaimplementowaniu parametrów przemiennika. W celu uzyskania dalszych informacji patrz *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual (3AXD50000014979 [j. ang.]*).

Patrz także

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

■ Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M600...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.

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.

60 Zasada działania i opis sprzętu

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

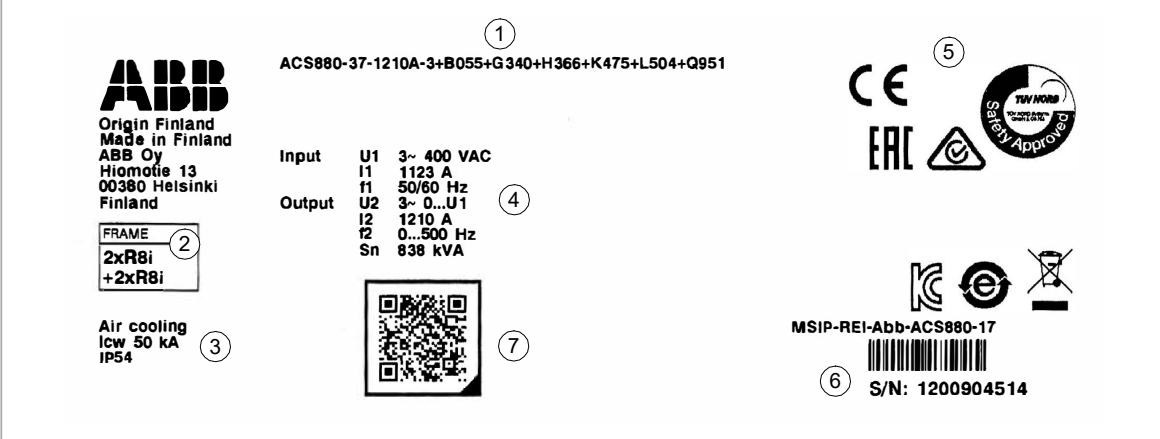
Stany zarówno przełącznika rozrusznika, jak i stycznika wentylatora są podłączone do bloku zacisków.

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	Oznaczenie typu (zobacz sekcję Kod typu)
2	Rozmiar obudowy
3	Krótkoterminowa wartość prądu wytrzymanego (patrz rozdział Dane techniczne (str. 225)); stopień ochrony; specyfikacje UL/CSA
4	Wartości znamionowe Patrz też rozdział Dane techniczne (str. 225) .
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.
7	Łącze do informacji o produkcji

Kod typu

W kodzie typu zaszyte są informacje o specyfikacji i konfiguracji przemiennika częstotliwości. Pierwsze cyfry z lewej strony oznaczają podstawowy typ przemiennika częstotliwości. Następnie podawana jest informacja o wybranych opcjach rozdzielonych znakiem plus, np. +E202. Kody poprzedzone cyfrą zero (np. +0J400) wskazują brak określonej funkcji. Główne opcje wyboru opisano poniżej. Nie wszystkie elementy są dostępne dla wszystkich typów. Więcej informacji można znaleźć w informacjach o zamawianiu urządzenia, które są dostępne oddzielnie na żądanie.

Kod	Opis
Kod podstawowy	
ACS880	Seria produktów
ACS880-37	Konfiguracja domyślna: przemiennik częstotliwości chłodzony powietrzem i montowany w szafie, z niskimi zakłóceniami harmonicznymi, IP22 (zestaw UL typu 1), główny odłącznik (i stycznik) lub wyłącznik, bezpieczniki aR, panel sterowania z asystentami ACS-AP-W (z Bluetooth), filtr EMC (kategorii 3, drugiego środowiska), filtry du/dt, filtrowanie w trybie wspólnym, standardowe oznaczenia przewodów, podstawowy program sterujący ACS880, funkcja bezpiecznego wyłączania momentu, obwody drukowane pokryte powłoką ochronną, dolne wejście i wyjście kabli przez przepusty, wielojęzyczna etykieta na drzwi urządzenia, pamięć USB zawierająca diagramy obwodów, rysunki wymiarowe i podręczniki.

62 Zasada działania i opis sprzętu

Kod	Opis
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

Kod	Opis
B054	IP42 (UL typ 1 z filtrowaniem)
B055	IP54 (UL typ 12)
C121	Konstrukcja morska. Patrz sekcja Konstrukcja morska (opcja +C121) (str. 50).
C128	Wlot powietrza przez dolną część szafki. Patrz sekcja Wlot powietrza przez dolną część szafy (opcja +C128) (str. 84).
C129	Jednostki zgodne ze standardami UL (oceniane pod względem amerykańskich i kanadyjskich wymagań bezpieczeństwa). Patrz sekcja Zgodność ze standardami UL (opcja +C129) (str. 51).
C130	Kanałowy wylot powietrza. Patrz sekcja Kanałowy wylot powietrza (opcja +C130) (str. 51).
C132	Certyfikat do zastosowań morskich. Patrz ACS880...+C132 marine type-approved cabinet-built drives supplement (3AXD50000039629 [j. ang.]).
C134	Zatwierdzone przez CSA. Patrz sekcja Zatwierdzenie przez CSA (opcja +C134) (str. 51).
C164	Wysokość cokołu 100 mm. Patrz sekcja Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179). (str. 51).
C179	Wysokość cokołu 200 mm. Patrz sekcja Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179). (str. 51).
C180	Konstrukcja dla stref sejsmicznych. Patrz sekcja Konstrukcja dla stref sejsmicznych (opcja +C180). (str. 51).
C199	Pusta sekcja o szerokości 400 mm po lewej stronie. Patrz sekcja Puste sekcje po lewej (opcje +C199...C201) (str. 52).
C200	Pusta sekcja o szerokości 600 mm po lewej stronie. Patrz sekcja Puste sekcje po lewej (opcje +C199...C201) (str. 52).
C201	Pusta sekcja o szerokości 800 mm po lewej stronie. Patrz sekcja Puste sekcje po lewej (opcje +C199...C201) (str. 52).
C205	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez DNV-GL
C206	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez American Bureau of Shipping (ABS)
C207	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez Lloyd's Register (LR)
C209	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez Bureau Veritas
C228	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez China Classification Society (CCS)
C229	Certyfikat produktu do zastosowań morskich wystawiony przez Russian Maritime Register of Shipping (RS)
D150	Czopery hamowania
D151	Rezystory hamowania
E202	Filtr EMC/RFI dla sieci TN (z uziemieniem); warunki dla pierwszego środowiska, kategoria C2
E205	Filtrowanie du/dt

Kod	Opis
E206	Wyjściowy filtr sinusoidalny
F255	Główny wyłącznik instalacyjny
F259	Przełącznik uziemienia
G300	Elementy ogrzewania szafy i modułów (zasilanie zewnętrzne). Patrz sekcja Grzejnik szafy z zewnętrznym zasilaniem (opcja +G300) (str. 52).
G301	Oświetlenie szafy. Patrz sekcja Oświetlenie szafy (opcja +G301) (str. 53).
G307	Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (zasilanie napięciem 230 V AC lub 115 V AC, np. UPS). Patrz sekcja Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (opcja +G307) (str. 53).
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	Oznakowania kabli klasy A3. Patrz sekcja Oznakowania kabli (str. 54).
G342	Oznakowania kabli klasy C1. Patrz sekcja Oznakowania kabli (str. 54).
G442	Pomocnicza jednostka pomiarowa BAMU. Patrz sekcja Pomiar napięcia za pomocą pomocniczej jednostki pomiarowej BAMU (opcja +G442) (str. 55).
G453	Monitorowanie temperatury filtra trybu wspólnego. Zobacz sekcję Monitorowanie temperatury filtra trybu wspólnego (opcja +G453) (str. 55).
H350	Przepust kabla zasilania od dołu. Patrz sekcja Wejście/wyjście kabla u dołu (opcje +H350 oraz +H352) (str. 55).
H351	Przepust kabla zasilania od góry. Patrz sekcja Wejście/wyjście kabla u góry (opcje +H351 oraz +H353) (str. 55).
H352	Wyjście kabla zasilania od dołu. Patrz sekcja Wejście/wyjście kabla u dołu (opcje +H350 oraz +H352) (str. 55).
H353	Wyjście kabla zasilania od góry. Patrz sekcja Wejście/wyjście kabla u góry (opcje +H351 oraz +H353) (str. 55).
H358	Płyty dławików kabli (stal o grubości 3 mm, nienawiercana)
H359	Sekcja wspólnych zacisków silnika. Zobacz sekcję Sekcja wspólnych zacisków silnika (opcja +H359) (str. 56).
H366	Wspólne zaciski wyjściowe (dla modułów inwertera montowanych w tej samej sekcji). Zobacz sekcję Opisy opcji (str. 50).
J425	Panel sterowania ACS-AP-I (bez Bluetooth)
K451	Moduł adaptera FDNA-01 DeviceNet™
K454	Moduł adaptera FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	Moduł adaptera FCAN-01 CANopen
K458	Moduł adaptera FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU)
K462	Moduł adaptera FCNA-01 ControlNet™
K469	Moduł adaptera FECA-01 EtherCAT
K470	Moduł adaptera FEPL-02 Ethernet POWERLINK
K475	Moduł adaptera Ethernet FENA-21 do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP i PROFINET IO, dwa porty

64 Zasada działania i opis sprzętu

Kod	Opis
K490	Moduł adaptera Ethernet FEIP-21 dla EtherNet/IP™
K491	Moduł adaptera Ethernet FMBT-21 dla Modbus TCP
K492	Moduł adaptera Ethernet FPNO-21 dla PROFINET IO
K496	Zestaw łączności na potrzeby przewodowego monitorowania zdalnego. Zawiera narzędzie do monitorowania zdalnego NETA-21 z połączeniem Ethernet i moduł adaptera FMBT-21 Modbus/TCP (+K491). Patrz sekcja Zestaw łączności na potrzeby przewodowego monitorowania zdalnego (opcja +K496) (str. 56).
K497	Zestaw łączności na potrzeby bezprzewodowego monitorowania zdalnego. Zawiera narzędzie do monitorowania zdalnego NETA-21, moduł adaptera FMBT-21 Modbus/TCP (+K491) i modem 4G. Patrz sekcja Zestaw łączności na potrzeby bezprzewodowego monitorowania zdalnego (opcja +K497) (str. 57).
L500	Moduł rozszerzeń we/wy analogowych FIO-11
L501	Moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych FIO-01
L502	Moduł interfejsu enkodera inkrementalnego FEN-31 HTL
L503	Moduł adaptera komunikacyjnego optycznego łączy DDCS FDCO-01
L504	Dodatkowy blok zaciskowy we/wy. Patrz sekcja Dodatkowy blok zaciskowy X504 (opcja +L504) (str. 57).
L505	Zabezpieczenie termiczne z przełącznikami PTC (1 lub 2 szt.). Patrz sekcja Ochrona cieplna poprzez przełączniki PTC (opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) (str. 57).
L506	Zabezpieczenie termiczne z przełącznikami Pt100 (2, 3, 5 lub 8 szt.). Patrz sekcja Ochrona termiczna z przełącznikami Pt100 (opcje +nL506, +nL514) (str. 58).
L508	Moduł adaptera komunikacyjnego optycznego łączy DDCS FDCO-02
L513	Zabezpieczenie termiczne z przełącznikami PTC z certyfikacją ATEX (1 lub 2 szt.)
L514	Zabezpieczenie termiczne z przełącznikami 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
M602	Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika, limit wyłączenia 2,5 ... 4 A
M603	Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika, limit wyłączenia 4 ... 6,3 A
M604	Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika, limit wyłączenia 6,3 ... 10 A
M605	Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika, limit wyłączenia 10...16 A
M606	Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika, limit wyłączenia 16...20 A
M610	Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika, limit wyłączenia 20...25 A
N5000	Program sterujący nawijakiem
N5050	Program sterujący dźwigiem
N5100	Program sterujący wciągarką
N5200	Program sterujący śrubową pompą wyporową (PCP, Progressive Cavity Pump)
N5300	Program sterujący stanowiskiem testowym
N5350	Program sterujący chłodnią kominową

Kod	Opis
N5450	Program sterujący funkcją override
N5600	Program sterujący elektryczną pompą zanurzeniową (ESP, Electrical Submersible Pump)
N5700	Program sterujący pozycją
N5800	Program sterujący wciągarką morską
N8010	Możliwość programowania aplikacji IEC 61131-3
N8200	Licencja wysokiej prędkości (> 598 Hz)
P902	Wykonanie wg specyfikacji Klienta
P904	Wydłużona gwarancja (30 miesięcy od dostarczenia, 24 miesiące od rozruchu)
P909	Wydłużona gwarancja (42 miesiące od dostarczenia, 36 miesięcy od rozruchu)
P911	Wydłużona gwarancja (66 miesięcy od dostarczenia, 60 miesięcy od rozruchu)
P912	Opakowanie morskie
P913	Specjalny kolor (RAL Classic)
P947	Obliczenia i weryfikacja danych dotyczących bezpieczeństwa dla dostosowanych funkcji bezpieczeństwa
P948	Dostosowana wydłużona gwarancja
P966	Specjalny kolor (inny niż RAL Classic)
Q950	Moduł blokady przed nieoczekiwanym uruchomieniem FSO przez aktywację funkcji wyłączania momentu
Q951	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 0) z przekaźnikiem bezpieczeństwa przez otwarcie głównego wyłącznika lub rozłącznika
Q952	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 1) z przekaźnikiem bezpieczeństwa przez otwarcie głównego wyłącznika lub rozłącznika
Q954	Monitorowanie zwarcia doziemnego w sieciach IT (bez uziemienia)
Q957	Blokada przed nieoczekiwanym uruchomieniem za pomocą przekaźników bezpieczeństwa przez aktywację funkcji wyłączania momentu
Q963	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 0) za pomocą przekaźników bezpieczeństwa przez aktywację funkcji wyłączania momentu
Q964	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 1) za pomocą przekaźników bezpieczeństwa przez aktywację funkcji wyłączania momentu
Q965	Bezpiecznie ograniczona prędkość z FSO-21 i enkoderem
Q971	Funkcja bezpiecznego wyłączania z certyfikatem ATEX
Q972	Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-21
Q973	Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-12
Q978	Zatrzymanie awaryjne (konfigurowane dla kategorii 0 lub 1) z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO, z otwarciem głównego stycznika/rozłącznika
Q979	Zatrzymanie awaryjne (konfigurowane dla kategorii 0 lub 1) z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO, z aktywowaniem funkcji bezpiecznego wyłączania momentu
Q982	PROFIsafe z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO i modułem adaptera Ethernet FPNO-21
Q986	Moduł funkcji bezpieczeństwa FSPS-21 PROFIsafe
R700	Drukowane podręczniki w języku angielskim
R701	Drukowane podręczniki w języku niemieckim ¹⁾
R702	Drukowane podręczniki w języku włoskim ¹⁾
R703	Drukowane podręczniki w języku holenderskim ¹⁾
R704	Drukowane podręczniki w języku duńskim ¹⁾
R705	Drukowane podręczniki w języku szwedzkim ¹⁾

66 Zasada działania i opis sprzętu

Kod	Opis
R706	Drukowane podręczniki w języku fińskim ¹⁾
R707	Drukowane podręczniki w języku francuskim ¹⁾
R708	Drukowane podręczniki w języku hiszpańskim ¹⁾
R709	Drukowane podręczniki w języku portugalskim ¹⁾
R711	Drukowane podręczniki w języku rosyjskim ¹⁾
R712	Drukowane podręczniki w języku chińskim ¹⁾
R713	Drukowane podręczniki w języku polskim ¹⁾
R714	Drukowane podręczniki w języku tureckim ¹⁾
V112	Zmiana złączy zasilania pomocniczego i wentylatora modułu
V998	Jednostka sterująca UCU-22...26

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

4

Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału

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

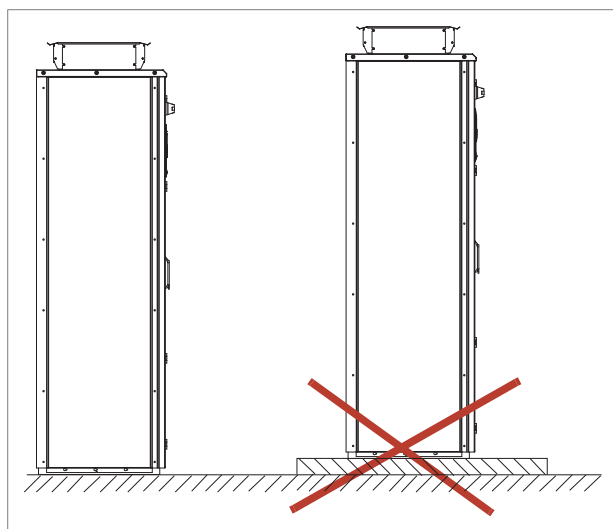


Sprawdzanie miejsca montażu

Sprawdzić miejsce montażu. Upewnij się, że:

- Miejsce montażu jest na tyle dobrze wentylowane lub chłodzone, by odprowadzać ciepło z przemiennika. Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.
- Warunki otoczenia przemiennika częstotliwości spełniają wymagania. Należy zapoznać się z danymi technicznymi.
- pod, nad i za przemiennikiem znajdują się wyłącznie niepalne materiały;
- Nad przemiennikiem częstotliwości jest wystarczająca ilość miejsca, która umożliwia prawidłowe chłodzenie, konserwację oraz działanie pokryw dekompresyjnej (jeśli została zainstalowana).
- Podłoga, na której zainstalowana jest szafa przemiennika częstotliwości, jest wykonana z materiału niepalnego, o jak najwyższej gładkości, oraz wystarczająco wytrzymałego, aby utrzymać ciężar urządzenia. Sprawdzić poziom podłogi za pomocą poziomicy. Maksymalne dozwolone odchylenie od poziomu powierzchni to 5 mm (0,2 cala) na każde 3 metry (10 stóp). W razie potrzeby wyrównać miejsce montażu, ponieważ szafa nie ma regulowanych nóg.

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



Potrzebne narzędzia

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

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

Sprawdzenie dostarczonego produktu

Dostarczony przemiennik częstotliwości zawiera następujące elementy:

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

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

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.



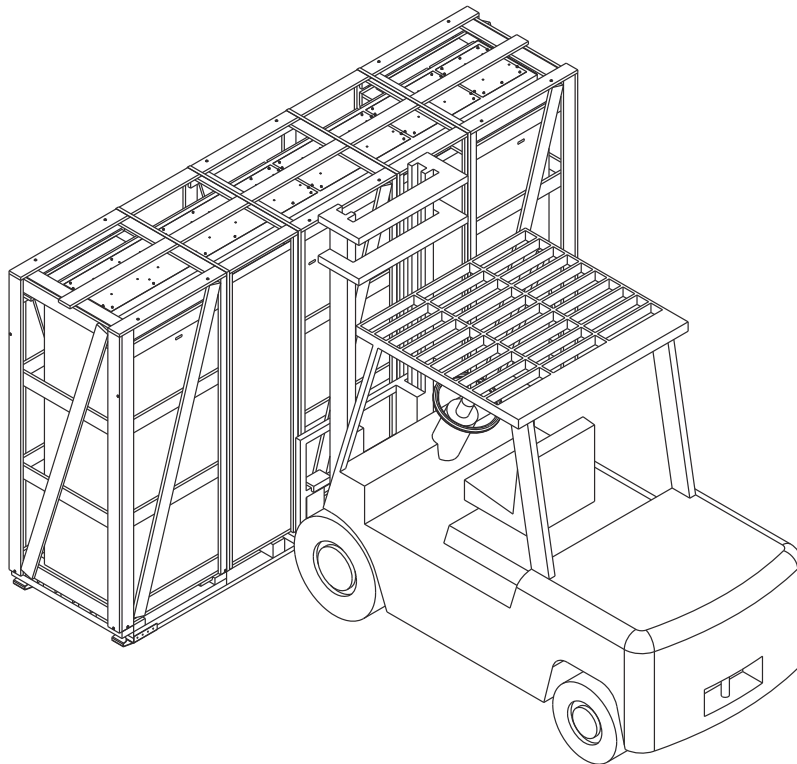
■ Przenoszenie przemiennika częstotliwości w opakowaniu

Podnoszenie skrzyni przy użyciu wózka widłowego



OSTRZEŻENIE!

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

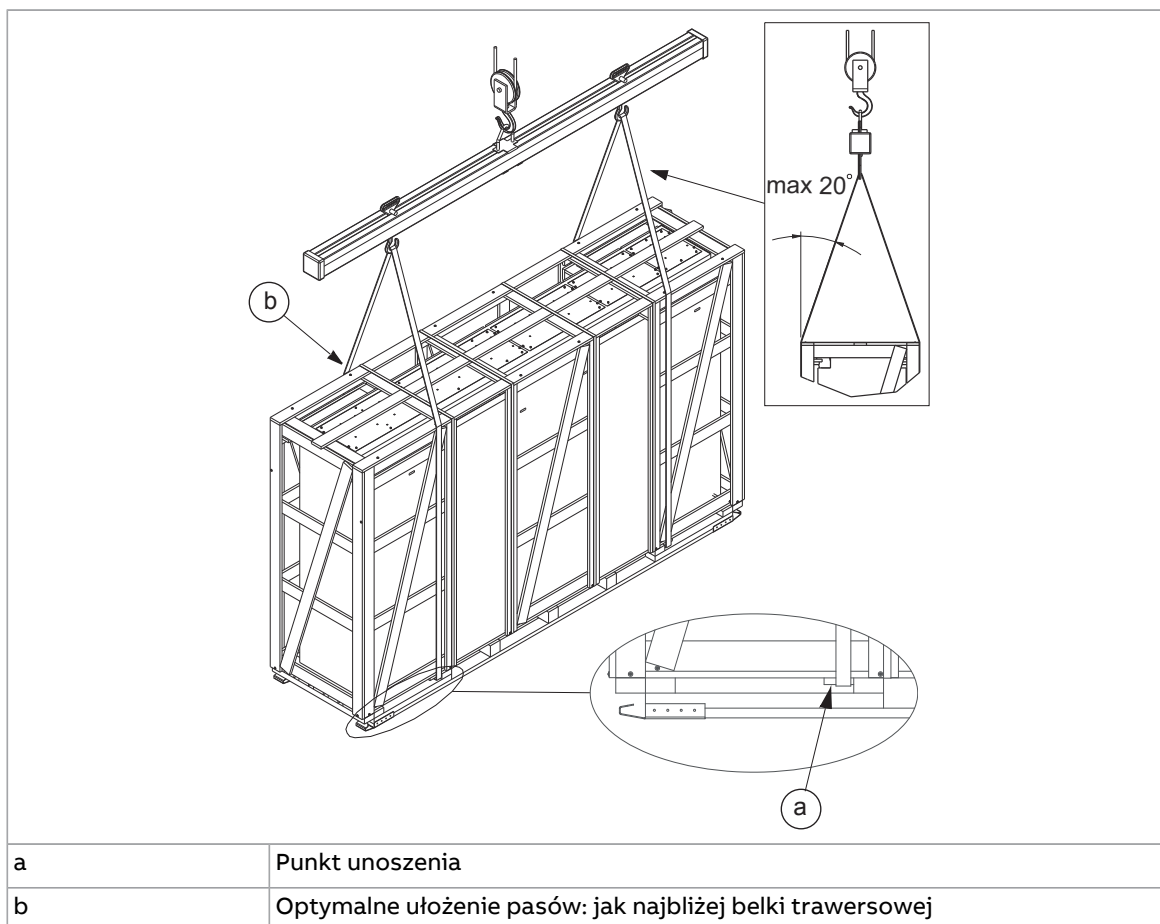


Podnoszenie skrzyni przy użyciu dźwigu

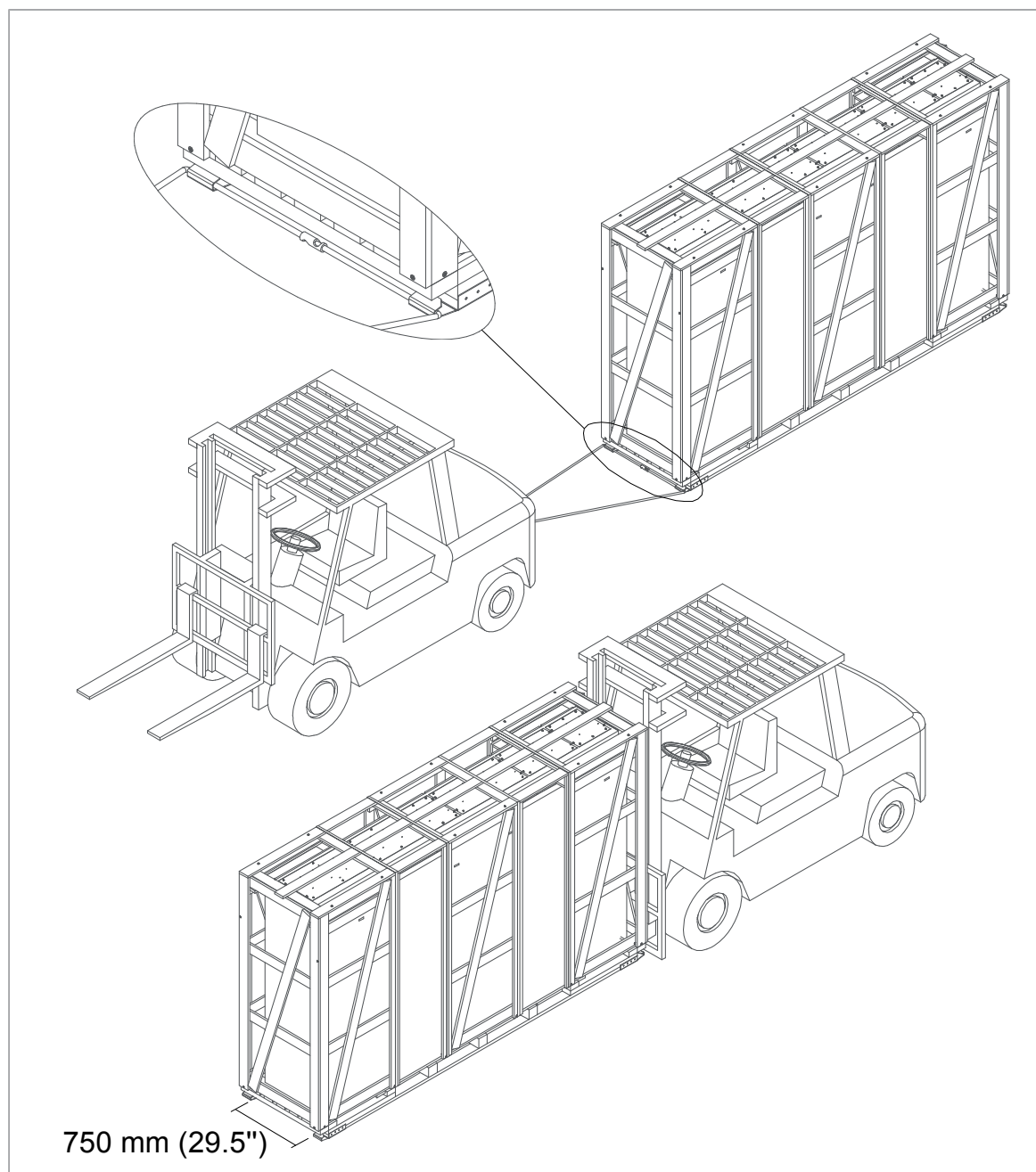


OSTRZEŻENIE!

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



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 przeмиennika częstotliwości

Podnoszenie szafy przy użyciu dźwigu

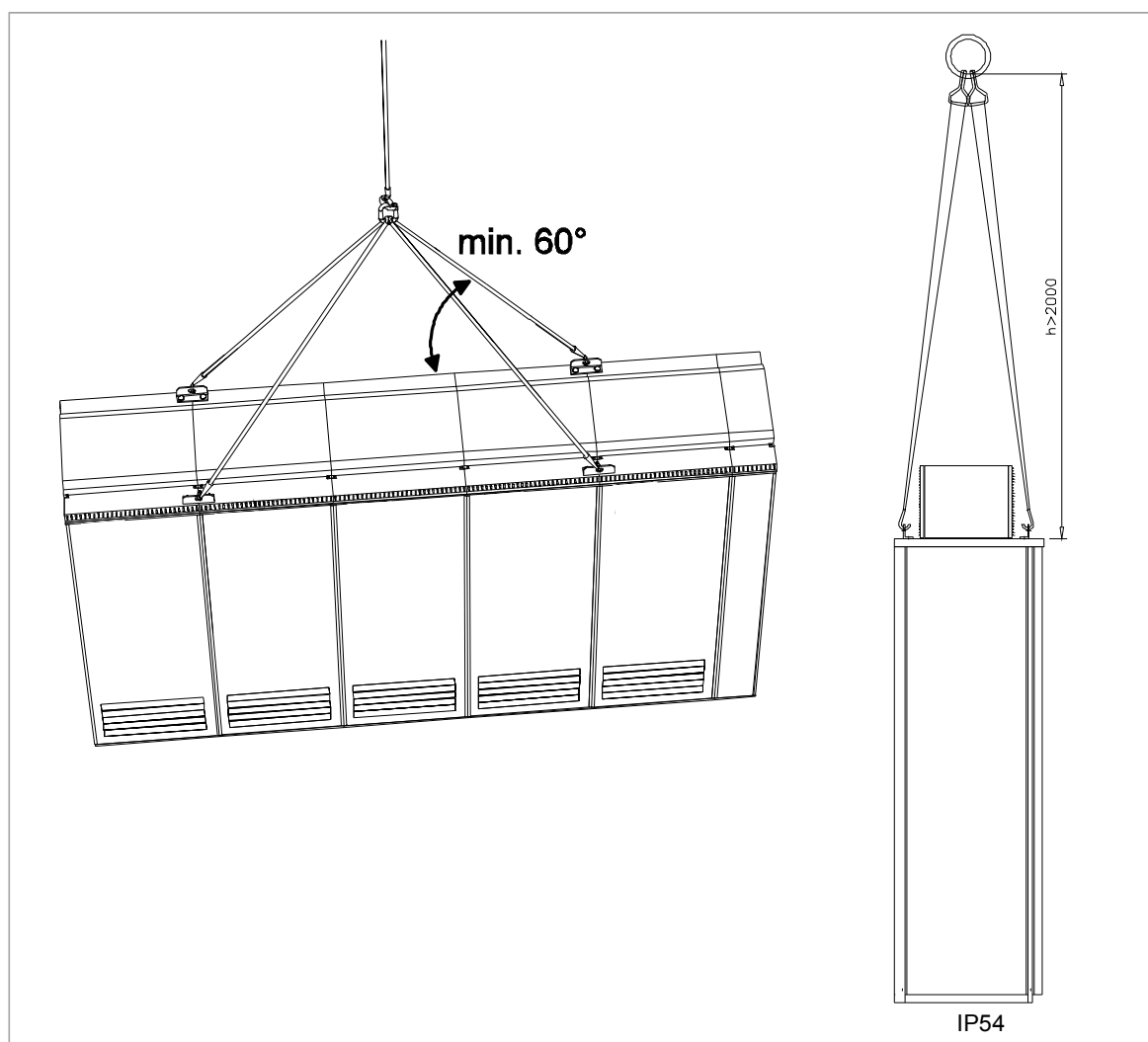


OSTRZEŻENIE!

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

Podnosić szafę przeмиennika częstotliwości, korzystając z przeznaczonych do tego punktów unoszenia. W zależności od rozmiaru szafy jest ona wyposażona w przykręcane uszy lub belki do unoszenia z otworami.

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

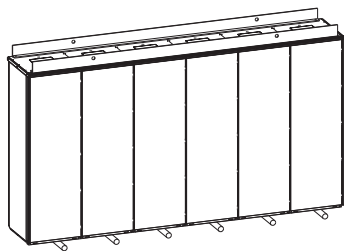


Przesuwanie szafy na rolkach



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

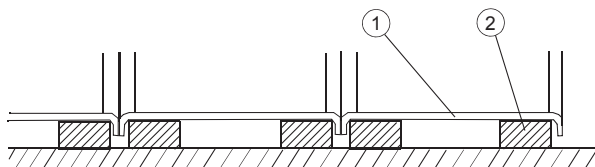


OSTRZEŻENIE!

Nie należy transportować przemiennika częstotliwości z filtrem LCL lub L na jego tylnej części. Spowoduje to uszkodzenie filtra.

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

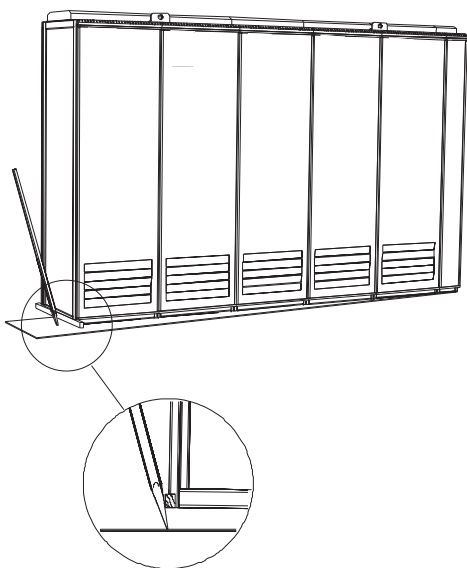
Szafę należy podeprzeć u dołu wzdłuż szwów sekcji.



1 Tylne panel szafy

2 Wzmocnienie

Przemieszczanie szafy w miejsce docelowe

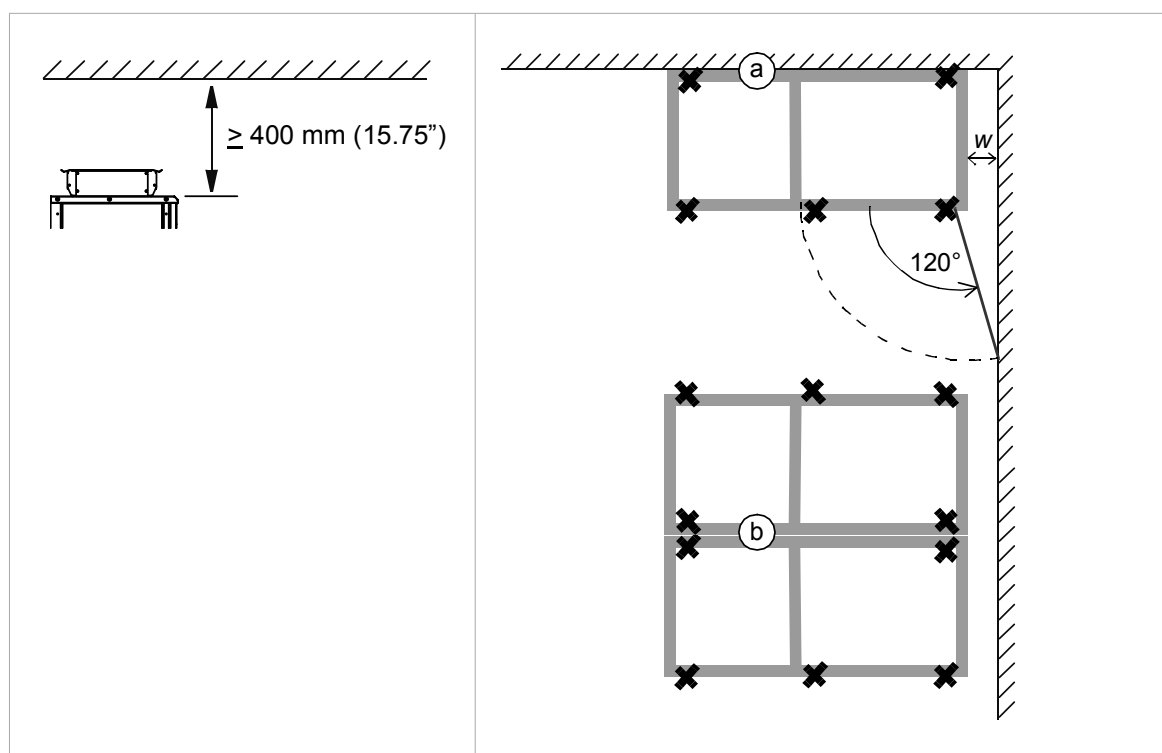


Przesunąć szafę w miejsce docelowe przy użyciu łomu. Umieścić kawałek drewna między łomem i krawędzią szafy, aby chronić jej obudowę.

Mocowanie szafy do podłogi i ściany lub sufitu

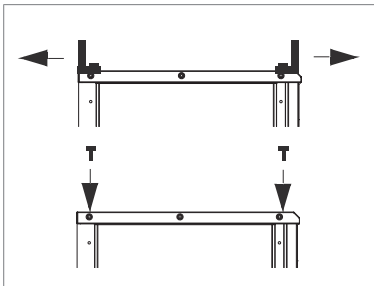
■ Zasady ogólne

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



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

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

**OSTRZEŻENIE!**

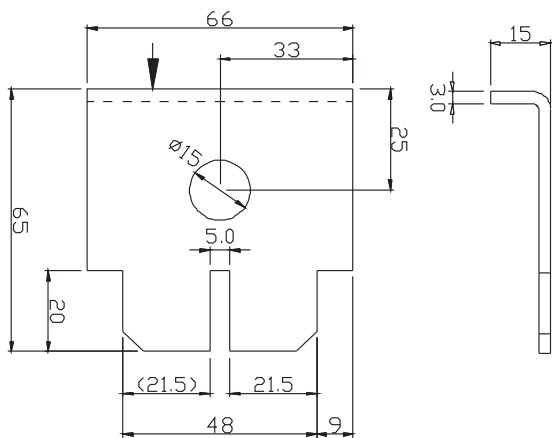
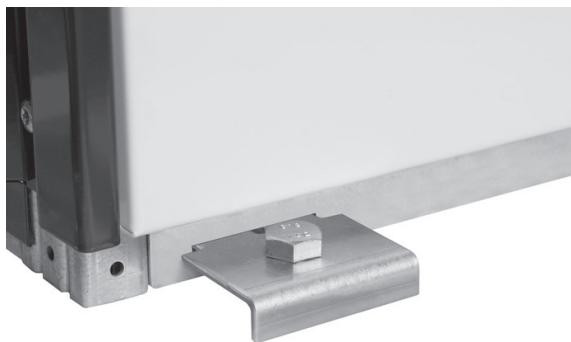
Nie należy stawać na dachu szafy ani po nim chodzić. Należy sprawdzić, czy nie naciska na dach, boczne lub tylne płyty ani drzwi szafy. Nie należy umieszczać żadnych przedmiotów na dachu szafy, gdy przemiennik częstotliwości działa.

■ Mocowanie szafy (z wyłączeniem urządzeń o konstrukcji morskiej)

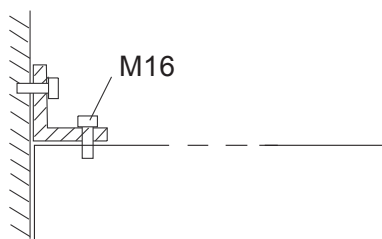
Opcja 1 — wsporniki

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

Łączenie zaciskowe dolnej części szafy do podłogi

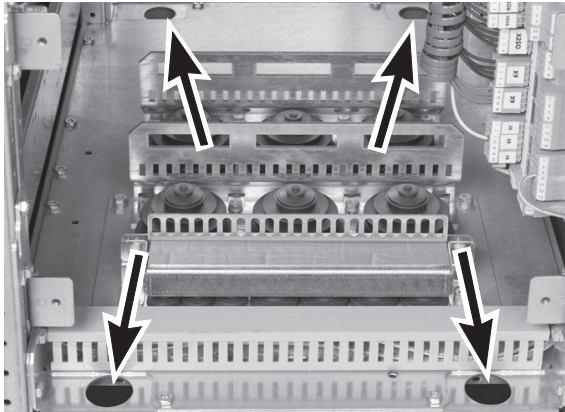
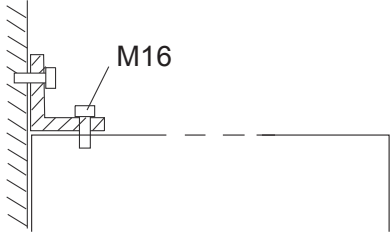


Mocowanie górnej części szafy do ściany



Opcja 2 — użycie otworów wewnątrz szafy

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

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

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

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

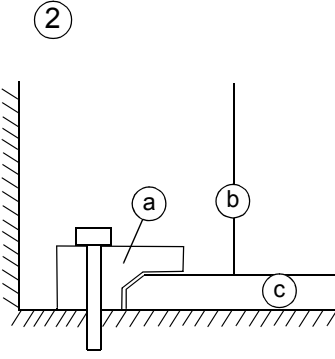
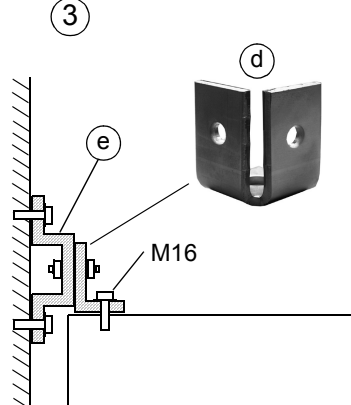


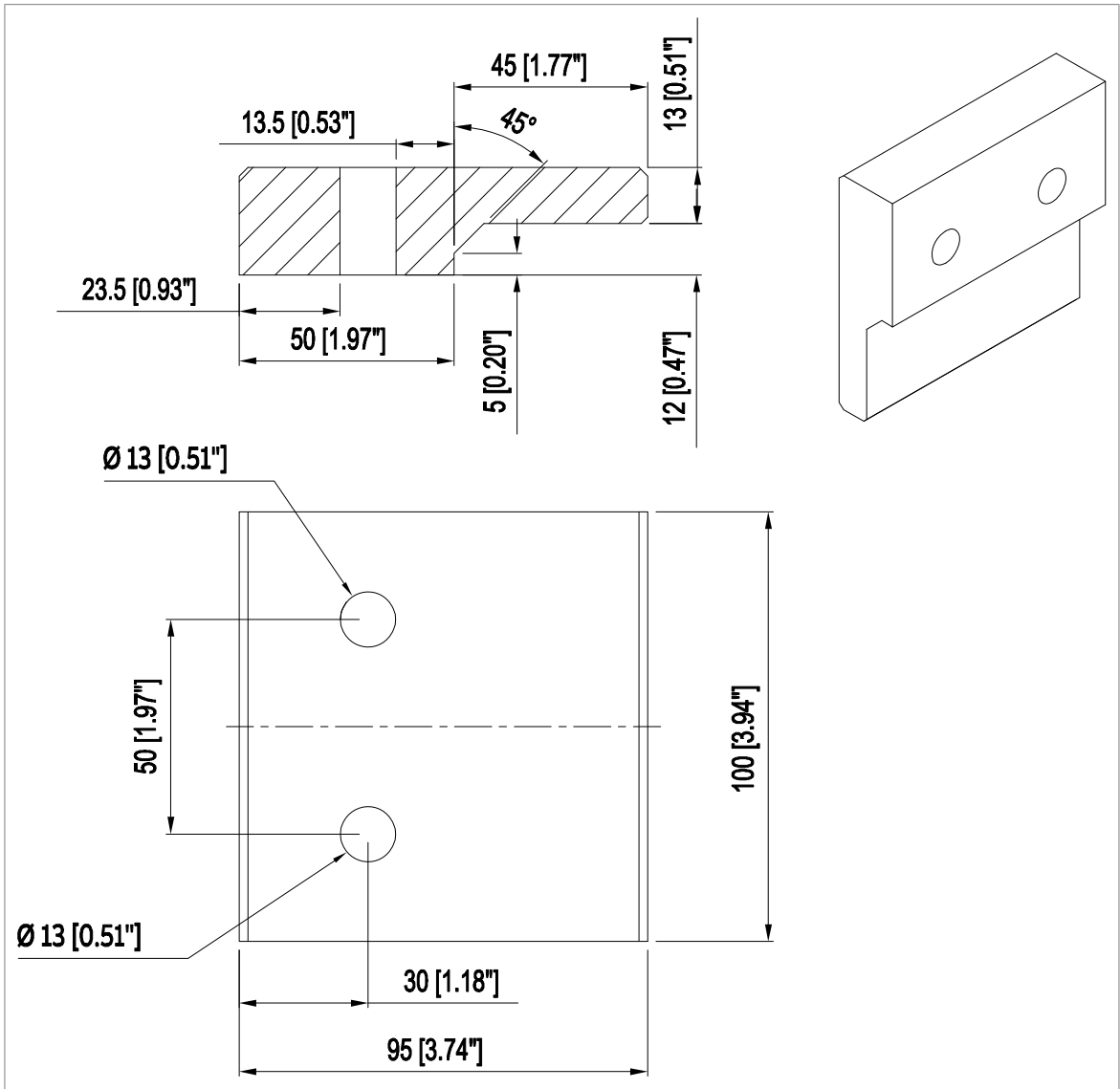
■ Mocowanie szafy (urządzenia o konstrukcji morskiej)

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

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

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

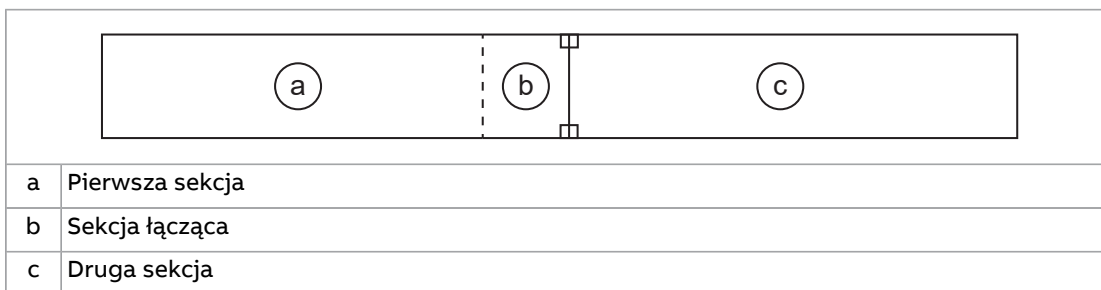
			
a	Zacisk (nie wchodzi w skład zestawu — patrz rysunek wymiarowy)	d	Uchwyt narożny (wchodzi w skład zestawu)
b	Tylny panel szafki	e	Uchwyt U (nie wchodzi w skład zestawu)
c	Płaskie belki przy podstawie szafy	-	-



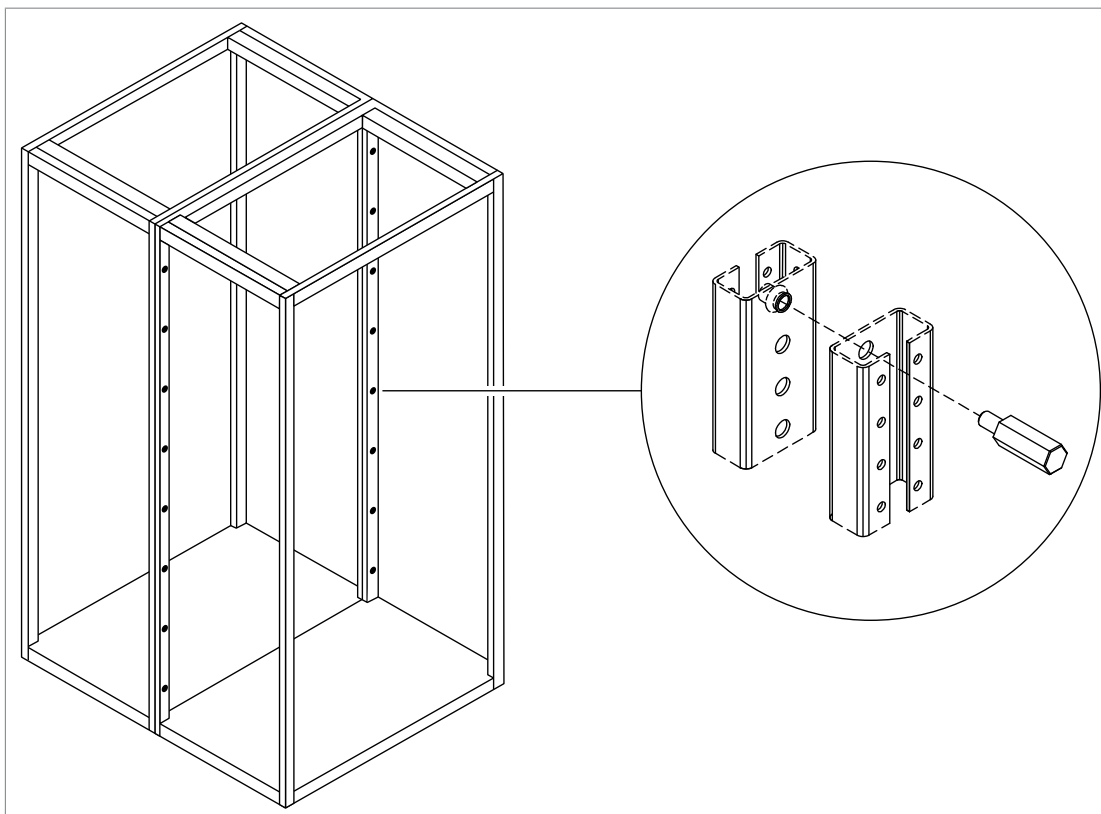
Łączenie sekcji szafy

Szerokie zestawy szaf są dostarczane w wielu sekcjach. Sekcje należy połączyć ze sobą w miejscu montażu. Służy do tego sekcja łącząca na końcu sekcji. Wkręty do łączenia sekcji znajdują się w plastikowej torbie wewnątrz szafy.

1. Przymocować pierwszą sekcję do podłogi.
2. Zdjąć osłony tylnej kolumny sekcji łączącej.
3. Wyrównać obie sekcje. Na ilustracji poniżej pokazano rozmieszczenie sekcji.

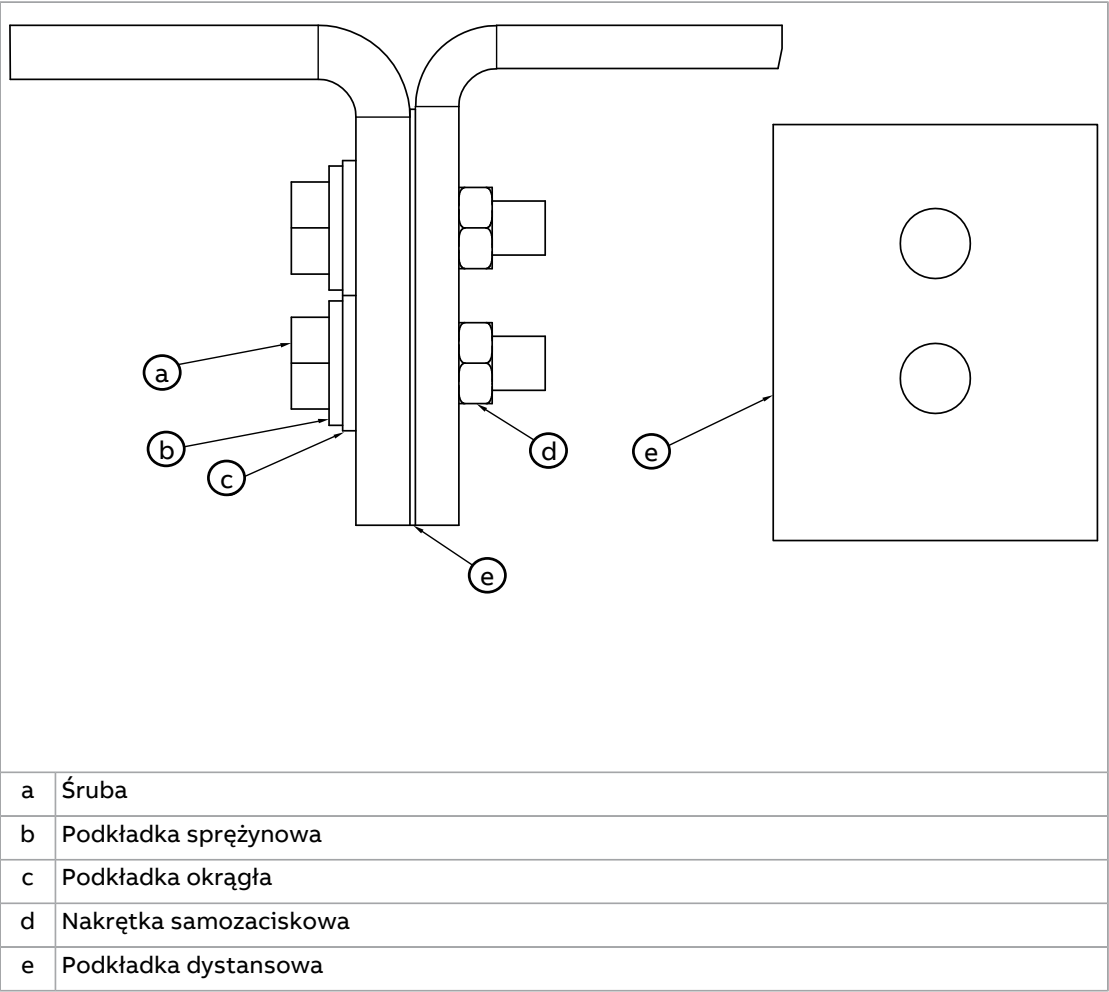


4. Zamocować przednie i tylne kolumny sekcji łączącej do kolumn innej sekcji przy użyciu 16 wkrętów (po 8 na kolumnę). Dokręcić wkręty z momentem 5 N m (3,7 lbf·ft).



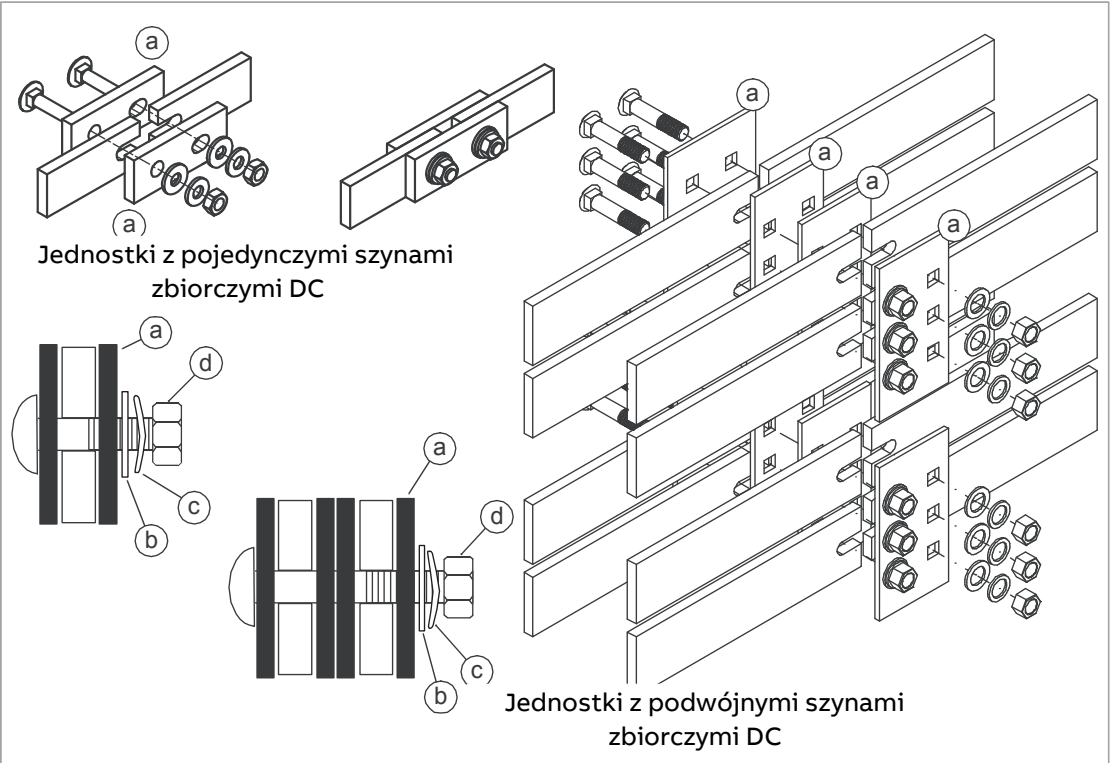
5. Przymocować drugą sekcję do podłogi.
6. Połączyć szyny zbiorcze PE (uziemia) przy użyciu śrub M10 (w zestawie). Zastosować moment 35...40 N m (25...30 lbf·ft). Jeśli to konieczne, dostosować

połączenie między dwoma szynami zbiorczymi PE za pomocą podkładek dystansowych (dołączonych do dostawy).



7. Zdjąć osłonę szyn zbiorczych DC w sekcji łączącej.

8. Połączyć szyny zbiorcze DC i AC. Śruby dokręcić z momentem 55...70 N m (40...50 lbf·ft).



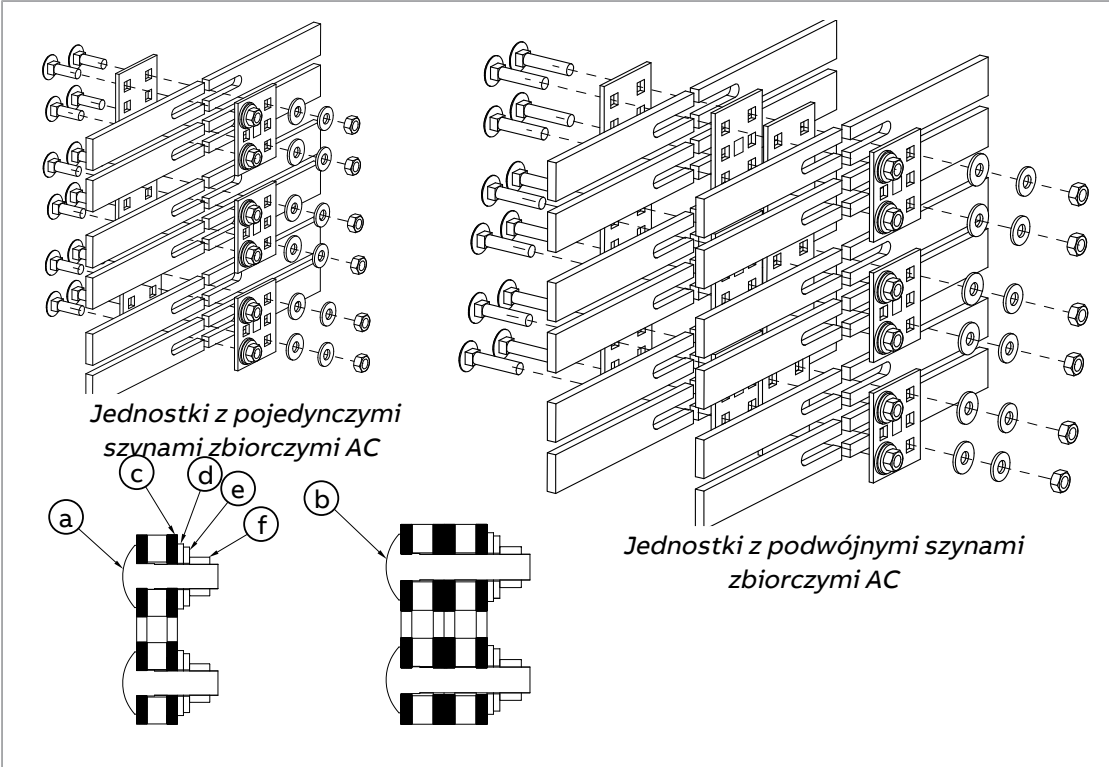
Jednostki z pojedynczymi szynami zbiorczymi DC

Jednostki z podwójnymi szynami zbiorczymi DC

Identyfikacja zestawu akcesoriów:
Pojedyncze szyny zbiorcze DC: 3AXD50000125876
Podwójne szyny zbiorcze DC: 3AXD50000126361
Potrójne szyny zbiorcze DC (nie pokazano): 3AXD50000126378

a	Część łącząca
b	Podkładka okrągła cynkowana galwanicznie i poddana pasywacji chromianowej niebieskiej
c	Podkładka sprężysta z mechanicznie natryśniętą powłoką cynkową
d	Nakrętka (M12)





Identyfikacja zestawu akcesoriów:
Pojedyncze szyny zbiorcze AC: 3AXD50000126392
Podwójne szyny zbiorcze AC: 3AXD50000126408
Potrójne szyny zbiorcze AC (nie pokazano): 3AXD50000126514

a	Śruba (M12)
b	Śruba (M12)
c	Część łącząca
d	Podkładka okrągła cynkowana galwanicznie i poddana pasywacji chromianowej niebieskiej
e	Podkładka sprężysta z mechanicznie natryśniętą powłoką cynkową
f	Nakrętka (M12)



OSTRZEŻENIE!

Należy upewnić się, że podkładki założono w prawidłowej kolejności w sposób pokazany na ilustracji. 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.

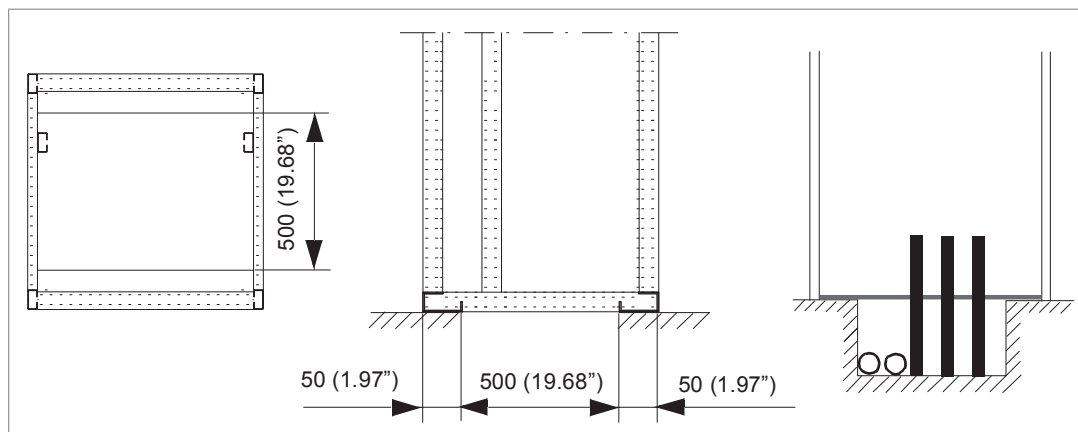
9. Ponownie zamontować usunięte wcześniej osłony.
10. Powtórzyć procedurę w przypadku następnych sekcji.

Różne

■ Kanał kablowy w podłodze pod szafą

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

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



■ Spawanie elektryczne

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

Uwaga: Obudowa szafy jest cynkowana.



OSTRZEŻENIE!

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



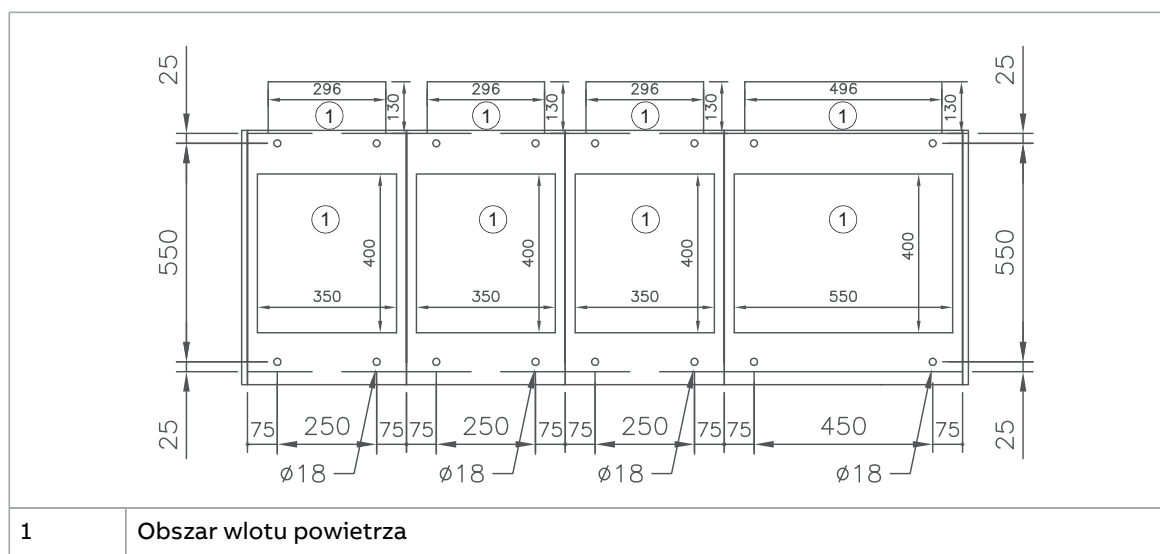
OSTRZEŻENIE!

Nie należy wdychać oparów spawania.

■ Wlot powietrza przez dolną część szafy (opcja +C128)

Przemienniki częstotliwości z wlotem powietrza w dolnej części szafy (opcja +C128) są przeznaczone do montażu nad kanałem powietrza w podłodze. Każda sekcja (z wyjątkiem adaptera górnego przepustu 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)

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

Szerokość sekcji (w mm)	Kanał wylotowy				Kanał
	Typ kanału Veloduct	Średnica wylotu (w mm)	Średnica wewnętrzna (w mm)	Pole przekroju poprzecznego (m²)	Zalecana średnica wewnętrzna (w mm)
300	BDEA-6-020	200	194	0,030	200,0 ... 200,7
400	BDEA-6-031	310	304	0,073	315,0 ... 315,9
500	BDEA-6-031	310	304	0,073	315,0 ... 315,9
600	BDEA-6-040	400	394	0,122	400,0 ... 401,0
700	BDEA-6-040	400	394	0,122	400,0 ... 401,0
800	2 × BDEA-6-031	310	304	0,145	315,0 ... 315,9
1000	2 × BDEA-6-031	310	304	0,145	315,0 ... 315,9

System wentylacji musi utrzymywać statyczne ciśnienie w kanale wylotowym powietrza poniżej ciśnienia pomieszczenia, w którym znajduje się przemiennik częstotliwości, aby wentylatory szafy mogły wytworzyć wymagany przepływ powietrza w szafie.

Upewnić się, że zapyłone 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:

$$\Delta p_s = (1,5 \dots 2) \cdot p_d$$

gdzie

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

$$v_m = q / A_c$$

p_d Ciśnienie dynamiczne

ρ Gęstość powietrza (kg/m^3)

v_m Średnia prędkość powietrza w kanałach wylotowych (m/s)

q Znamionowy przepływ powietrza w przemienniku częstotliwości (m^3/s)

A_c Pole przekroju kanałów wylotowych (m^2)

Przykład

Szafa ma 3 otwory wylotowe o średnicy 315 mm. Znamionowy przepływ powietrza w szafie wynosi $4650 \text{ m}^3/\text{h} \approx 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

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

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

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

Wymagane ciśnienie w kanale wylotowym powietrza to $1,5 \dots 2 \cdot 17 \text{ Pa} = 26 \dots 34 \text{ Pa}$ poniżej ciśnienia w pomieszczeniu.



Uszy i belki do unoszenia

■ Certyfikat zgodności

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

■ Deklaracje zgodności



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We
Manufacturer: ABB Oy
Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone: +358 10 22 11
declare under our sole responsibility that the following products:

Lifting bars, identified with material codes

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

Lifting lugs, identified with material codes

64302621	64327151
----------	----------

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

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

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

1/2

3AXD10000665649 rev.A





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

Person authorized to compile the technical file:

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

Helsinki, 16 Dec 2019

Signed for and on behalf of:

A blue ink signature of Peter Lindgren, consisting of stylized initials and a surname.

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

A blue ink signature of Vesa Tiihonen, consisting of a stylized first name and a surname with a large 'T' and 'I'.

Vesa Tiihonen
Manager, Product Engineering and Quality





Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

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

declare under our sole responsibility that the following products:

Lifting bars, identified with material codes

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

Lifting lugs, identified with material codes

64302621	64327151
----------	----------

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

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

identified with serial numbers beginning with 1 or 8





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

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

Helsinki, 28 May 2021

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen

Vesa Tiihonen
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy



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 jakiegokolwiek instalacje, które naruszają lokalne prawo i/lub inne przepisy. Dodatkowo jeśli nie są przestrzegane zalecenia firmy ABB, mogą wystąpić problemy z przemiennikiem częstotliwości, które nie są objęte gwarancją.

■ Ameryka Północna

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

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

Wybór transformatora zasilającego

■ Podstawowe wytyczne

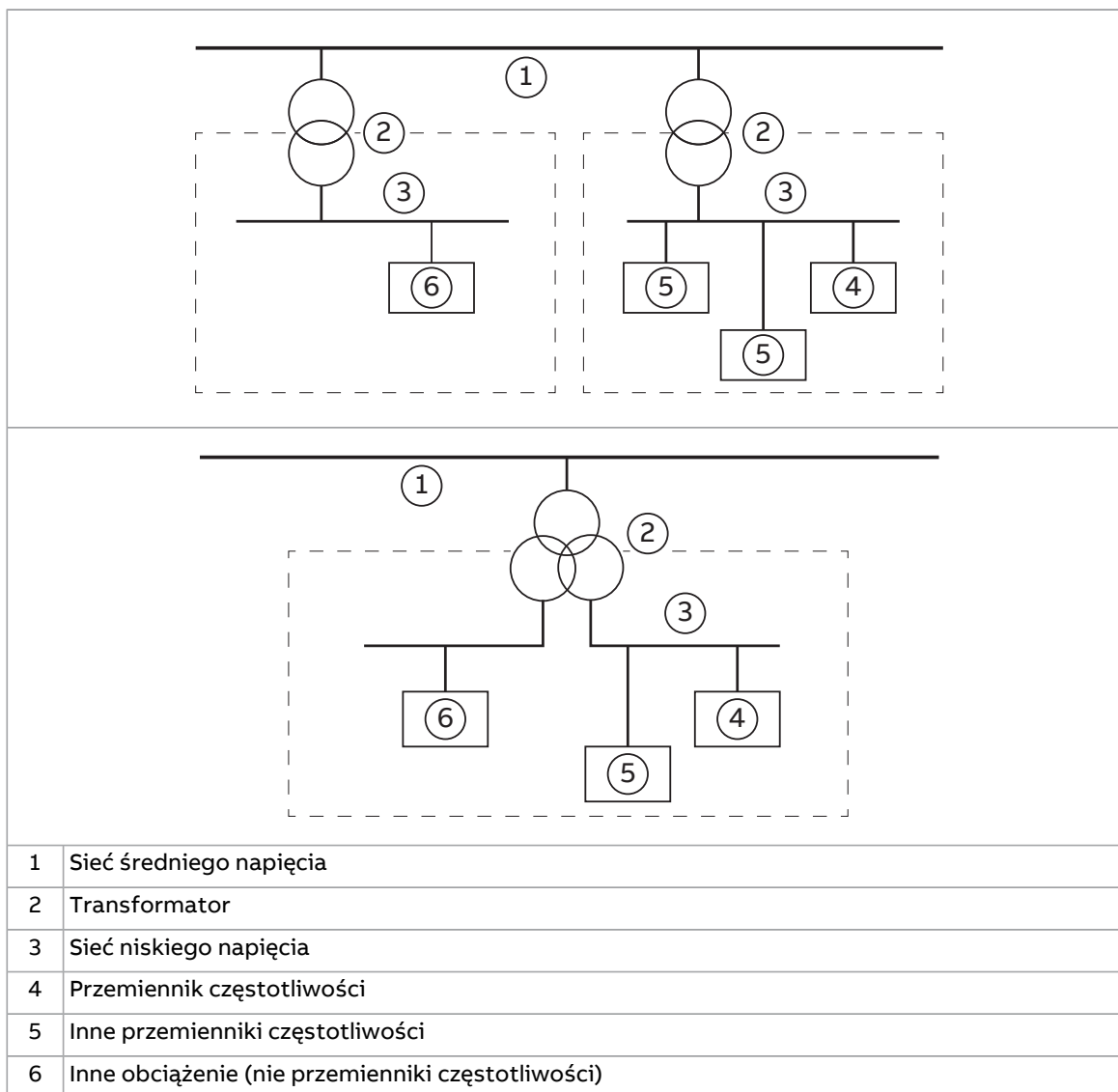
1. Zdefiniować moc pozorną transformatora. Można zastosować następującą regułę:
 $S_N \text{ (kVA)} = 1,16 \times \text{suma mocy na wale silnika (kW)}$
2. Zdefiniować napięcie znamionowe dla wtórnego uzwojenia transformatora zgodnie ze znamionowym napięciem wejściowym przemiennika częstotliwości. Patrz podręcznik użytkownika jednostki zasilającej.
3. Upewnić się, że transformator jest zgodny ze specyfikacją sieci elektroenergetycznej przemiennika częstotliwości. Patrz odpowiedni podręcznik przemiennika częstotliwości lub jednostki zasilającej, aby poznać następujące wartości:
 - znamionowe napięcie wejściowe, dozwolona zmienność i asymetria napięcia
 - znamionowa częstotliwość i dozwolona zmienność
 - wytrzymałość zwarciova i wymagania dotyczące zabezpieczenia przed prądem zwarciovym
 - Kolejne parametry zawierają dalsze wskazania.
4. Należy rozważyć dodatkowe uwagi poniżej.
5. Aby uzyskać więcej informacji dotyczących wyboru transformatora, należy skontaktować się z producentem transformatora.

■ Dodatkowe uwagi

Przemiennik częstotliwości większy niż 500 kVA z jednostką zasilającą z tranzystorem IGBT

Należy użyć transformatora z dwoma uzwojeniami przeznaczonego dla przemienników częstotliwości. Można też użyć transformatora z trzema uzwojeniami i połączyć przemienniki częstotliwości tylko do tego samego uzwojenia wtórnego. Jeśli konieczne jest podłączenie innego wyposażenia do tego samego uzwojenia transformatora, należy przestrzegać tych instrukcji, aby uniknąć uszkodzenia:

- Nie podłączać bezpośredniego silnika online do tego samego uzwojenia transformatora co przemiennik częstotliwości, chyba że silnik zaprojektowany do użycia z przemiennikami częstotliwości o zmiennej częstotliwości.
 - Nie podłączać obciążeń pojemnościowych (na przykład oświetlenia, komputerów PC, sterowników PLC, kondensatorów kompensujących współczynnik mocy) do tego samego uzwojenia transformatora co przemiennik częstotliwości.
-



Wybór rozłącznika

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

Wybór głównego stycznika lub wyłącznika

Zależnie od typu i rozmiaru przemiennika częstotliwości jest on domyślnie wyposażony w główny stycznik lub główny wyłącznik. W przypadku niektórych typów przemienników częstotliwości można wybrać jeden lub oba te elementy.

Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości

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

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

Należy sprawdzić, czy można używać tego silnika z przemiennikiem częstotliwości AC. Patrz sekcja *Tabele wymogów* (str. 94). Podstawowe informacje o ochronie izolacji i łożysk silnika w systemach z przemiennikiem częstotliwości zawiera sekcja *Ochrona izolacji i łożysk silnika* (str. 94).

Uwaga:

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

■ Ochrona izolacji i łożysk silnika

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

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

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

■ Tabele wymogów

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

Wymagania dotyczące silników ABB, $P_n < 100$ kW (134 KM)Patrz także **Skróty** (str. 98).

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

¹⁾ wyprodukowane przed 01.01.1998²⁾ Dla silników wyprodukowanych przed 01.01.1998 należy sprawdzić dodatkowe instrukcje dostępne u producenta silnika.

Wymagania dotyczące silników ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 KM)Patrz także **Skróty** (str. 98).

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

¹⁾ wyprodukowane przed 01.01.1998²⁾ Dla silników wyprodukowanych przed 01.01.1998 należy sprawdzić dodatkowe instrukcje dostępne u producenta silnika.

Wymagania dotyczące silników innych niż ABB, $P_n < 100$ kW (134 KM)Patrz także **Skróty** (str. 98).

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

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

Wymagania dotyczące silników innych niż ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 hp)Patrz także **Skróty** (str. 98).

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

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

Skróty

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

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

Typ produktu	Dostępność filtra du/dt	Dostępność filtra składowej zerowej (CMF)
ACS880-37	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 regeneracyjnych i niskoharmonicznych przemienników częstotliwości

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

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

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

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

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

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

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

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

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

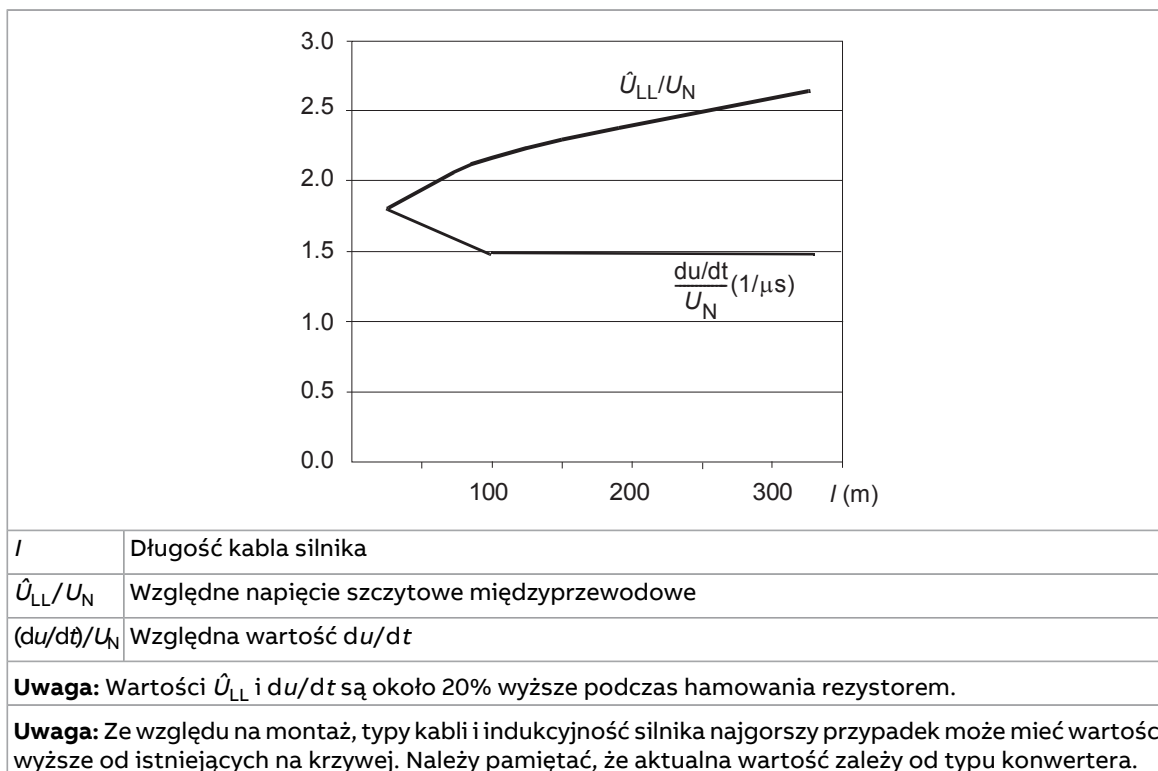
Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla		
	Izolacja silnika	Filtry du/dt i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end	
		$P_n < 100$ kW lub rozmiar obudowy < IEC 315	100 kW < P_n < 350 kW lub IEC 315 < rozmiar obudowy < IEC 400
		$P_n < 134$ KM lub rozmiar obudowy < NEMA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

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

Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego

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

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



Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych

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

Dobór kabli

■ Instrukcje ogólne

Należy wybrać kable zasilania i silnika zgodnie z lokalnymi przepisami.

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

Aby spełnić wymagania EMC znaku CE, należy użyć jednego z preferowanych typów kabli. Patrz [Preferowane typy kabli zasilania \(str. 102\)](#).

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

Metalowy kanał kablowy ogranicza emisję elektromagnetyczną całego systemu przemiennika częstotliwości.

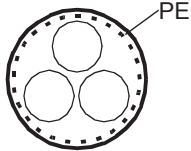
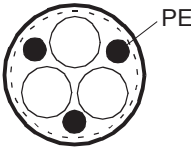
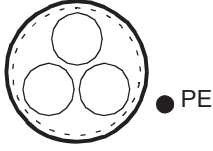
■ Typowe rozmiary kabli zasilania

Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.

■ Typy kabli zasilania

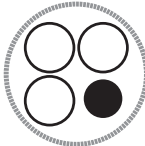
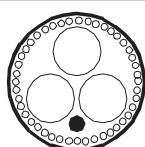
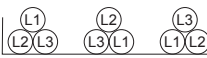
Preferowane typy kabli zasilania

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

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

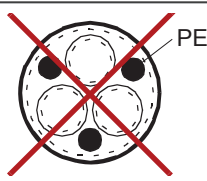
¹⁾ Jeśli przewodność ekranu (lub pancerza) nie jest wystarczająca do zastosowania jako przewodu uziomowego (PE), wymagany jest osobny przewód PE.

Alternatywne typy kabli zasilania

Typ kabla	Do użycia jako wejściowe okablowanie zasilania	Do użycia jako okablowanie silnika i jako okablowanie rezystora hamowania
 Zbrojony kabel czterożyłowy (trzy żyły fazowe i ochronna)	Tak	Tak, z przewodem fazowym o przekroju mniejszym niż 10 mm ² (8 AWG) Cu lub do silników do 30 kW (40 KM)
 Ekranowany (ekran lub pancerz z Al/Cu)¹⁾ kabel czterożyłowy (trzy przewody fazowe i przewód ochronny)	Tak	Tak, do silników o mocy do 100 kW (135 KM). Wymagane jest wyrównanie potencjałów pomiędzy ramami silnika i napędzanym sprzętem.
PE  System z kablem jednożyłowym: trzy przewody fazowe i uziomowy (PE) w korycie kablowym  Preferowany układ kabli w celu zminimalizowania ryzyka wystąpienia asymetrii prądu lub napięcia między fazami	Tak  OSTRZEŻENIE! W przypadku używania nieekranowanych jednożyłowych kabli w sieci IT należy zadbać o to, aby nieprzewodząca osłona zewnętrzna kabli pewnie stykała się z odpowiednio uziemioną powierzchnią przewodzącą, na przykład zamontować kable w odpowiednio uziemionym korycie kablowym. W przeciwnym razie na nieprzewodzącej osłonie zewnętrznej kabli może pojawić się napięcie i może nawet wystąpić zagrożenie porażenia prądem.	Nr

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

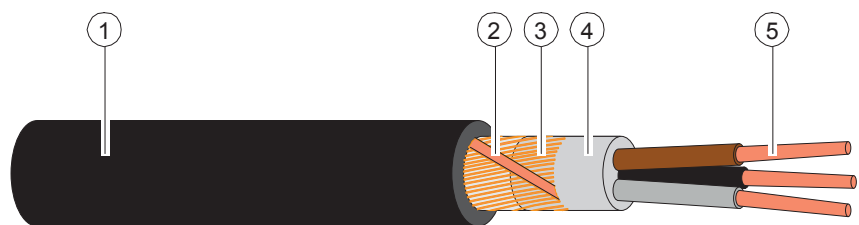
Niedopuszczalne typy kabli zasilania

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

■ Ekran kabla zasilania

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

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

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

Wymagania dotyczące uziemienia

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

Przewodność ochronnych przewodów uziomowych musi być wystarczająca.

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

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

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

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

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

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

- 2,5 mm², jeśli przewodnik jest zabezpieczony mechanicznie, lub
- 4 mm², jeśli przewodnik nie jest chroniony mechanicznie. Jeśli urządzenie jest połączone przewodem, ochronny przewód uziomowy musi być ostatnim przewodem przerywanym w przypadku awarii mechanizmu elementu odciążającego.

■ **Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — IEC**

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

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

- minimalny rozmiar ochronnego przewodu uziomowego musi być zgodny z lokalnymi przepisami bezpieczeństwa dotyczącymi urządzeń z wysokoprądowymi ochronnymi przewodami uziomowymi oraz
- należy użyć jednej z następujących metod łączenia:
 1. połączenie stałe oraz:
 - ochronny przewód uziomowy o minimalnej powierzchni przekroju wynoszącej 10 mm² Cu lub 16 mm² Al (jako alternatywa w sytuacji, gdy kable aluminiowe są dozwolone); lub
 - drugi ochronny przewód uziomowy o tej samej powierzchni przekroju co oryginalny przewód uziomowy; lub
 - urządzenie, które automatycznie odłącza zasilanie w przypadku uszkodzenia ochronnego przewodu uziomowego.
 2. połączenie ze złączem przemysłowym zgodnie z normą IEC 60309 i minimalnej powierzchni przekroju ochronnego przewodu uziomowego wynoszącej 2,5 mm²

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

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

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

■ Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia —UL (NEC)

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

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

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

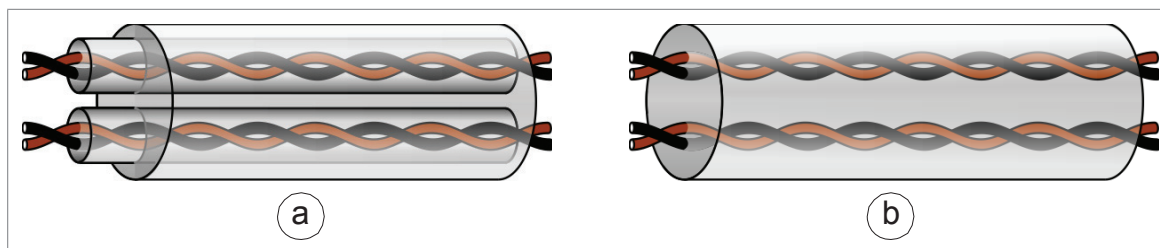
Dobór kabli sterowania

■ Ekranowanie

Należy używać tylko ekranowanych kabli sterowania.

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

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



■ Sygnały w osobnych kablach

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

■ Sygnały, które można przysyłać tym samym kablem

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

■ Kabel przekaźnika

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

■ Kabel między panelem sterowania i przemiennikiem częstotliwości

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

■ Kabel narzędzia komputerowego

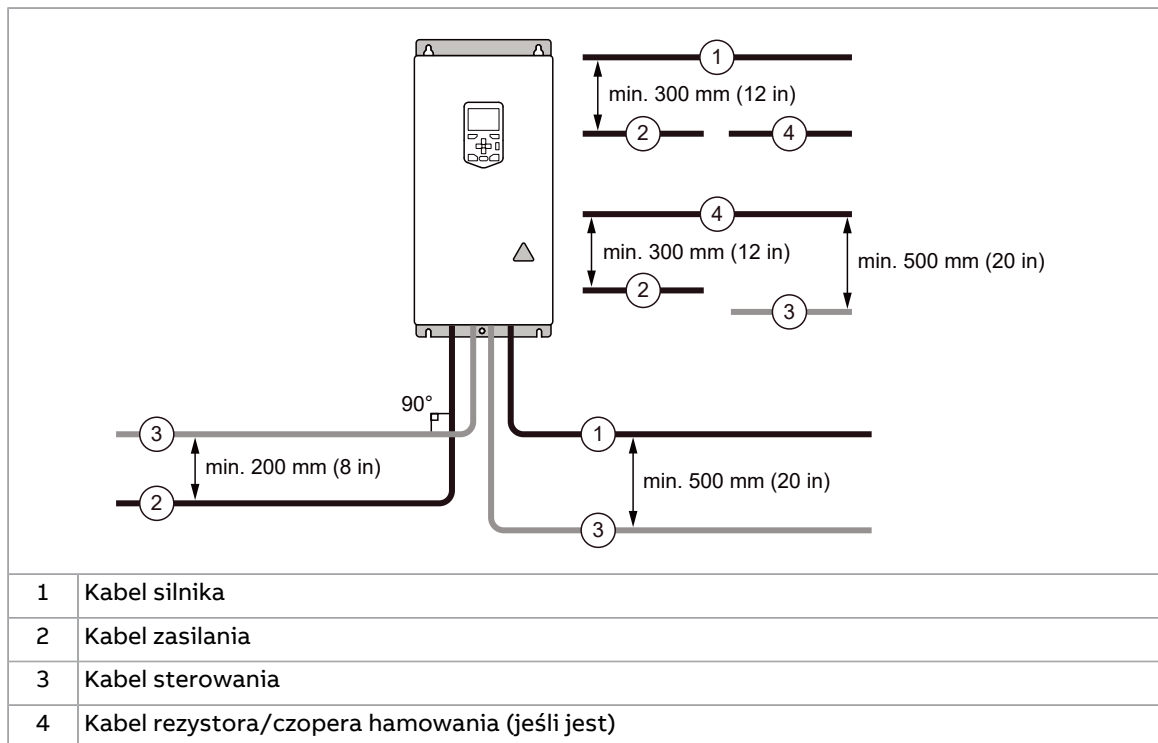
Narzędzie komputerowe Drive Composer należy połączyć z przemiennikiem częstotliwości za pomocą portu USB na panelu sterowania. Należy używać kabla USB z końcówkami typu A (komputer) i typu Mini-B (panel sterowania). Maksymalna długość kabla wynosi 3 m (9,8 stóp).

Prowadzenie kabli

■ Instrukcje ogólne – IEC

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

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



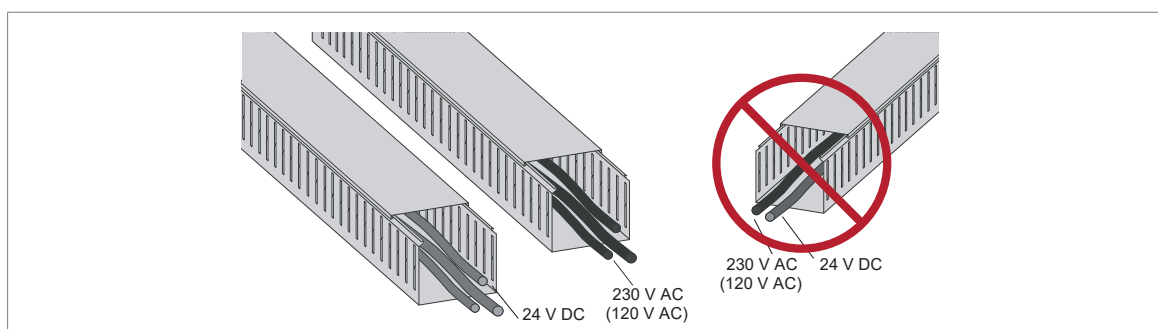
■ Ciągłość ekranu/kanatu kabla silnika i metalowej obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika

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

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

■ Osobne kanały kabli sterowania

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



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

■ Ochrona wejściowego kabla zasilania i przemiennika częstotliwości przed zwarcieniem

W celu zabezpieczenia wejściowego kabla zasilania przed zwarciami należy zamontować bezpieczniki lub odpowiedni wyłącznik instalacyjny na kablu zasilającym.

Standardowo przemiennik częstotliwości jest wyposażony w bezpieczniki. W przypadku wystąpienia zwarcia wewnątrz przemiennika bezpieczniki chronią urządzenie, ograniczają uszkodzenia przemiennika i zapobiegają uszkodzeniom przyłączonego sprzętu.

■ Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami

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

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

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

■ Ochrona przemiennika częstotliwości i kabli zasilania przed przeciążeniem cieplnym

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



OSTRZEŻENIE!

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

■ Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym

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

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

Najczęściej stosowane czujniki temperatury to PTC lub Pt100.

Więcej informacji można znaleźć w podręczniku oprogramowania.

■ **Ochrona silnika przed przeciążeniem bez modelu termicznego lub czujników temperatury**

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

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

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

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

Więcej informacji można znaleźć w podręczniku oprogramowania przemiennika częstotliwości.

Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi

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

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

■ **Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi**

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

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

Aktywacja funkcji zatrzymania awaryjnego

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

Więcej informacji zawiera podręcznik dotyczący odpowiedniej opcji.

Uwaga: Jednostka sterująca UCU nie obsługuje opcji +Q978 i +Q979.

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

Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Patrz rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 299).

Implementacja funkcji zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu

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

Więcej informacji zawiera podręcznik dotyczący odpowiedniej opcji.

Uwaga: Jednostka sterująca UCU nie obsługuje opcji +Q950.

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

Implementacja ochrony termicznej silnika z certyfikatem ATEX

Dzięki opcji +Q971 przemiennik częstotliwości oferuje funkcję bezpiecznego odłączania silnika z certyfikatem ATEX bez zastosowania stycznika, korzystając ze standardowej funkcji przemiennika: bezpiecznego wyłączenia momentu przemiennika. Aby

zaimplementować funkcję ochrony termicznej silnika w otoczeniu zagrożonym wybuchem (silnik Ex), należy także:

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

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

Więcej informacji zawierają następujące podręczniki:

Podręcznik użytkownika	Kod podręcznika (język angielski)
ATEX-certified Safe disconnection function, Ex II (2) GD for ACS880 drives (+Q971) application guide	3AUA0000132231
FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual	3AXD50000027782
Podręcznik użytkownika funkcji ochrony termicznej silnika z certyfikatem ATEX dla montowanych w szafach przemienników częstotliwości ACS880 (opcje +L513+Q971 i +L514+Q971)	3AXD50000014979

Implementacja funkcji oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO

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

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

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

Więcej informacji zawiera odpowiedni podręcznik.

Uwaga: Jednostka sterująca UCU nie obsługuje opcji +Q973 i +Q972.

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

Implementacja funkcji przejścia przez zanik mocy

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

Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w główny stycznik lub wyłącznik, przywraca on zasilanie przemiennika częstotliwości po krótkiej przerwie. Stycznik automatycznie nawiązuje połączenie po przerwie w zasilaniu. Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w zewnętrzne pomocnicze źródło zasilania bezprzerwowego (opcja +G307), utrzymuje ono główny stycznik w położeniu zamkniętym w przypadku utraty zasilania.

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

Funkcję przejścia przez zanik mocy należy zaimplementować w następujący sposób:

1. Włączyć funkcję przejście przez zanik napięcia zasilania przemiennika częstotliwości (parametr 30.31).
2. Włączyć automatyczne ponowne uruchamianie po krótkiej przerwie w zasilaniu:
 - Ustawić tryb startu na automatyczny (parametr 21.01 lub 21.19, w zależności od używanego trybu sterowania silnikiem).
 - Zdefiniować czas automatycznego ponownego uruchomienia (parametr 21.18).



OSTRZEŻENIE!

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

Implementacja połączenia obejściowego

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

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



OSTRZEŻENIE!

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

Zasilanie obwodów pomocniczych

Poniższe opcje muszą mieć zewnętrzne zasilanie:

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

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

Stosowanie kondensatorów kompensujących współczynnik mocy z przemiennikiem częstotliwości

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



OSTRZEŻENIE!

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

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

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

Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

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

Realizacja kontroli nad stycznikiem między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

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

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

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



OSTRZEŻENIE!

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

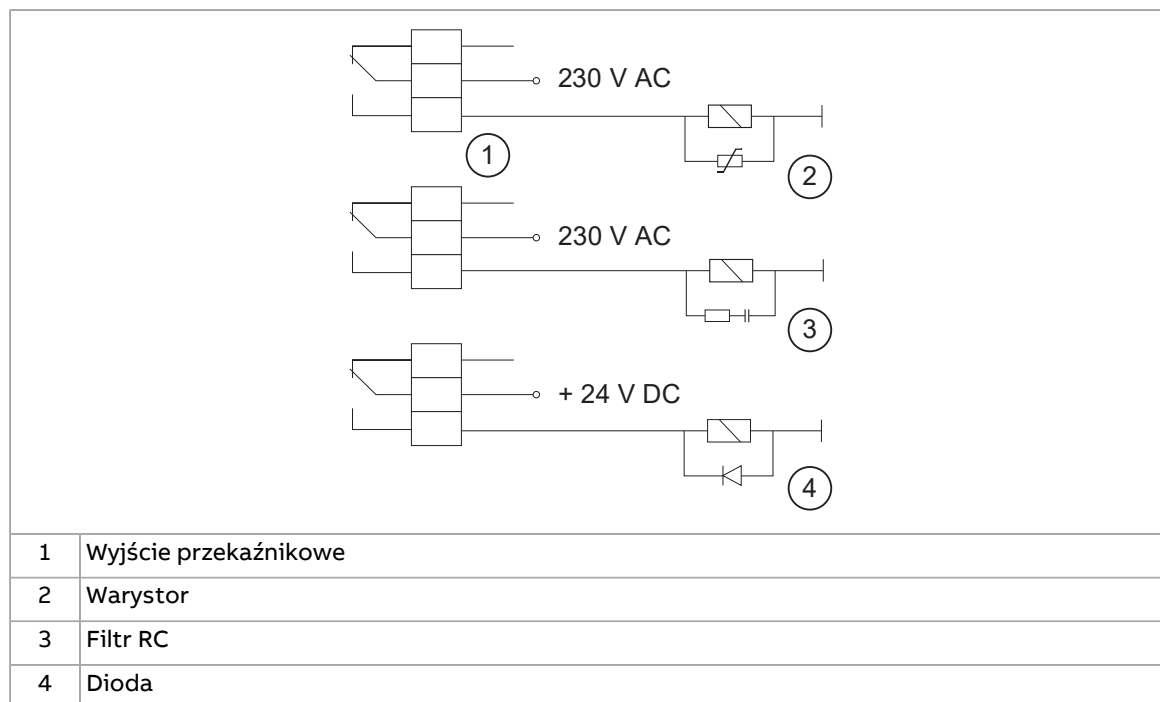
Jeśli zostanie wybrany tryb DTC sterowania silnikiem i tryb zatrzymywania silnika wybiegiem, można otworzyć stycznik natychmiast po odebraniu komendy zatrzymania przez przemiennik częstotliwości. Dotyczy to także sytuacji, gdy używany jest tryb skalarny sterowania silnikiem.

Ochrona styków wyjść przekaźnikowych

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

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

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



Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury



OSTRZEŻENIE!

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

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

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

Dostępne są następujące alternatywy implementacji:

1. Istnieje podwójna lub wzmocniona izolacja między czujnikiem i częściami silnika będącymi pod napięciem. Czujnik można podłączyć bezpośrednio do wejść analogowych/cyfrowych przemiennika częstotliwości. Należy zapoznać się z instrukcją podłączenia kabla sterującego. Należy się upewnić, że wartość napięcia nie przekracza maksymalnej wartości napięcia dla czujnika.
2. Jeśli pomiędzy czujnikiem a zasilanymi częściami silnika znajduje się izolacja podstawowa lub jeśli typ izolacji nie jest znany: Czujnik można połączyć z przemiennikiem częstotliwości za pośrednictwem modułu opcji. Czujnik i moduł muszą tworzyć podwójną lub wzmocnioną izolację pomiędzy elementami silnika pod napięciem a jednostką sterującą przemiennika częstotliwości. Patrz Podłączanie czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości za pośrednictwem modułu opcjonalnego (str. 117). Należy się upewnić, że wartość napięcia nie przekracza maksymalnej wartości napięcia dla czujnika.
3. Jeśli pomiędzy czujnikiem a zasilanymi częściami silnika znajduje się izolacja podstawowa lub jeśli typ izolacji nie jest znany: Czujnik można podłączyć do wejścia cyfrowego przemiennika częstotliwości za pośrednictwem przekaźnika

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

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

W tej tabeli podano następujące informacje:

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

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

118 Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Moduł opcjonalny		Typ czujnika temperatury			Wymagana izolacja czujnika temperatury
Typ	Izolacja	PTC	KTY	Pt100, Pt1000	
FPTC-01/02 ¹⁾	Izolacja wzmocniona między złączem czujnika i innymi złączami (w tym złączem jednostki sterującej przeмиennika częstotliwości)	x	-	-	Bez specjalnych wymagań

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

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

6

Montaż elektryczny

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera informacje o okablowaniu przemiennika częstotliwości.

Ostrzeżenia

**OSTRZEŻENIE!**

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



Pomiar izolacji

■ Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości

**OSTRZEŻENIE!**

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

■ Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika

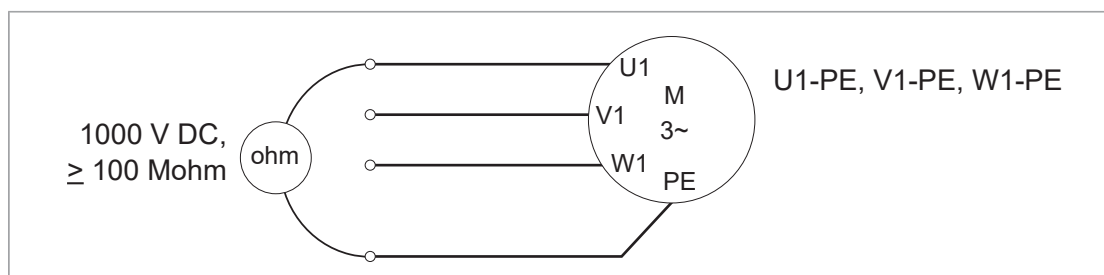


OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* (str. 21).
2. Sprawdzić, czy kabel silnika jest odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości.
3. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy poszczególnymi przewodami fazowym i przewodami uziomowymi. Użyć napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji silnika ABB musi przekraczać 100 MΩ (wartość zadana przy temperaturze 25 °C [77 °F]). Wymagania dotyczące rezystancji izolacji innych silników zostały podane w dokumentacji dostarczonej przez producenta.

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



■ Pomiar rezystencji izolacji kabla zasilającego

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

Sprawdzanie zgodności — system uziemienia IT (nieuziemiony)

Przemienniki częstotliwości wyposażone w filtr EMC kategorii 2 pierwszego środowiska (opcja +E202) nie są przeznaczone do pracy w systemie zasilania IT (nieuziemionym). Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję +E202, należy odłączyć filtr przed podłączeniem przemiennika do sieci zasilającej IT. Instrukcje można uzyskać w firmie ABB.



OSTRZEŻENIE!

Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z filtrem EMC +E202 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 przez kondensatory filtra EMC przemiennika częstotliwości. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

Umieszczanie naklejek z informacjami o urządzeniu na drzwiach szafy

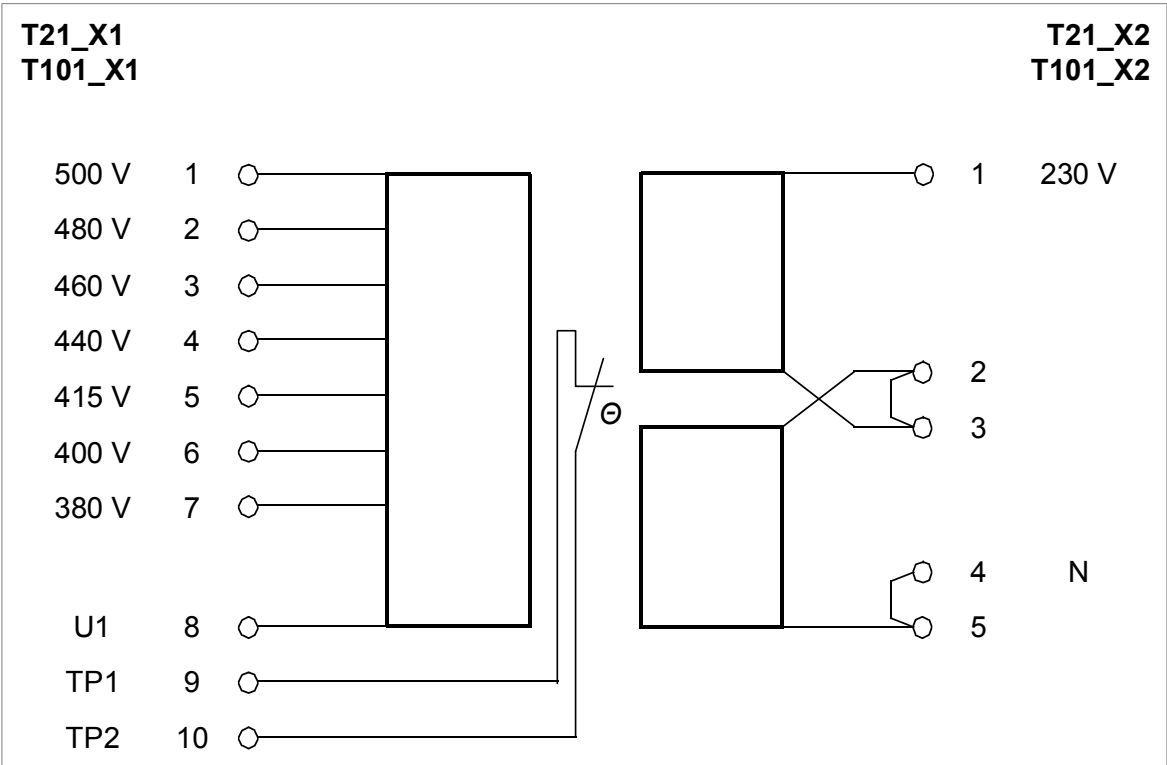
Razem z przemiennikiem częstotliwości dostarczana jest wielojęzyczna etykieta. Naklejki w lokalnym języku należy umieścić na tekście angielskim — patrz sekcja *Przełączniki i lampki na drzwiach szafy (str. 47)*.

Sprawdzanie ustawień transformatorów T21, T101 i T111

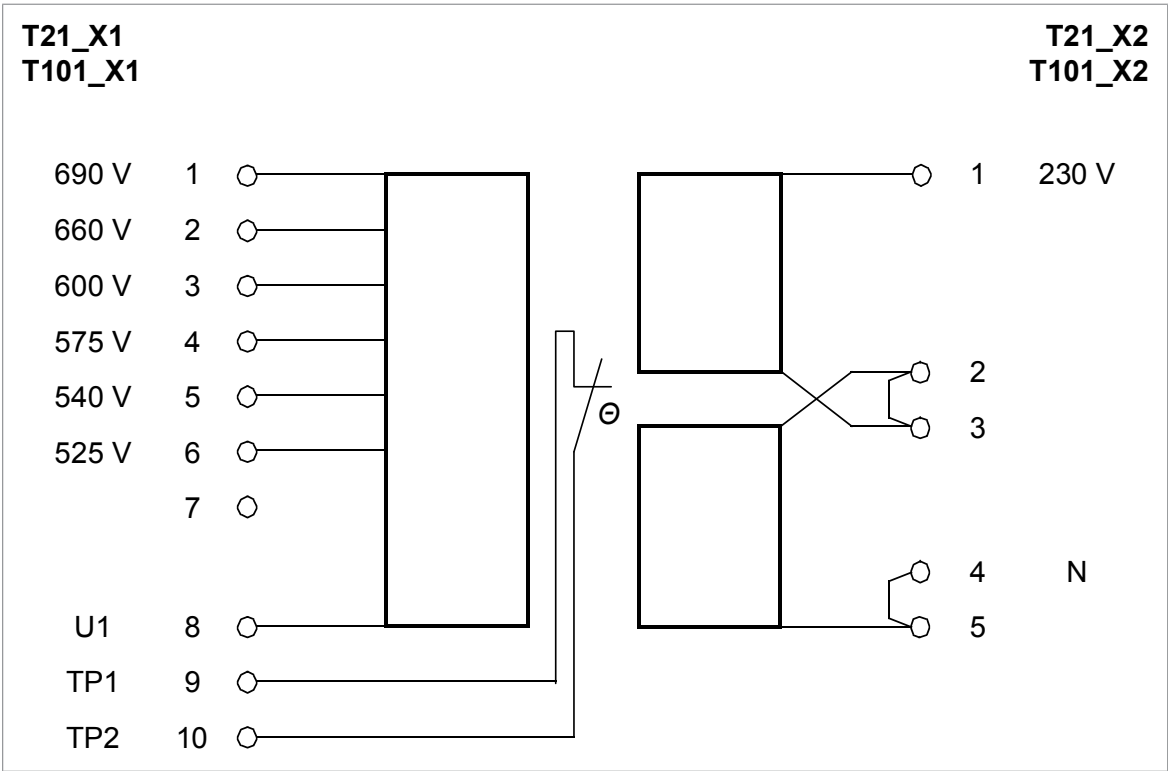
Należy sprawdzić ustawienia zaczepów wszystkich pomocniczych transformatorów napięcia. Transformator T21 znajduje się w standardowym wyposażeniu. Transformatory T101 i T111 są częścią wyposażenia zależnie od konfiguracji przemiennika częstotliwości.

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. 33)*.

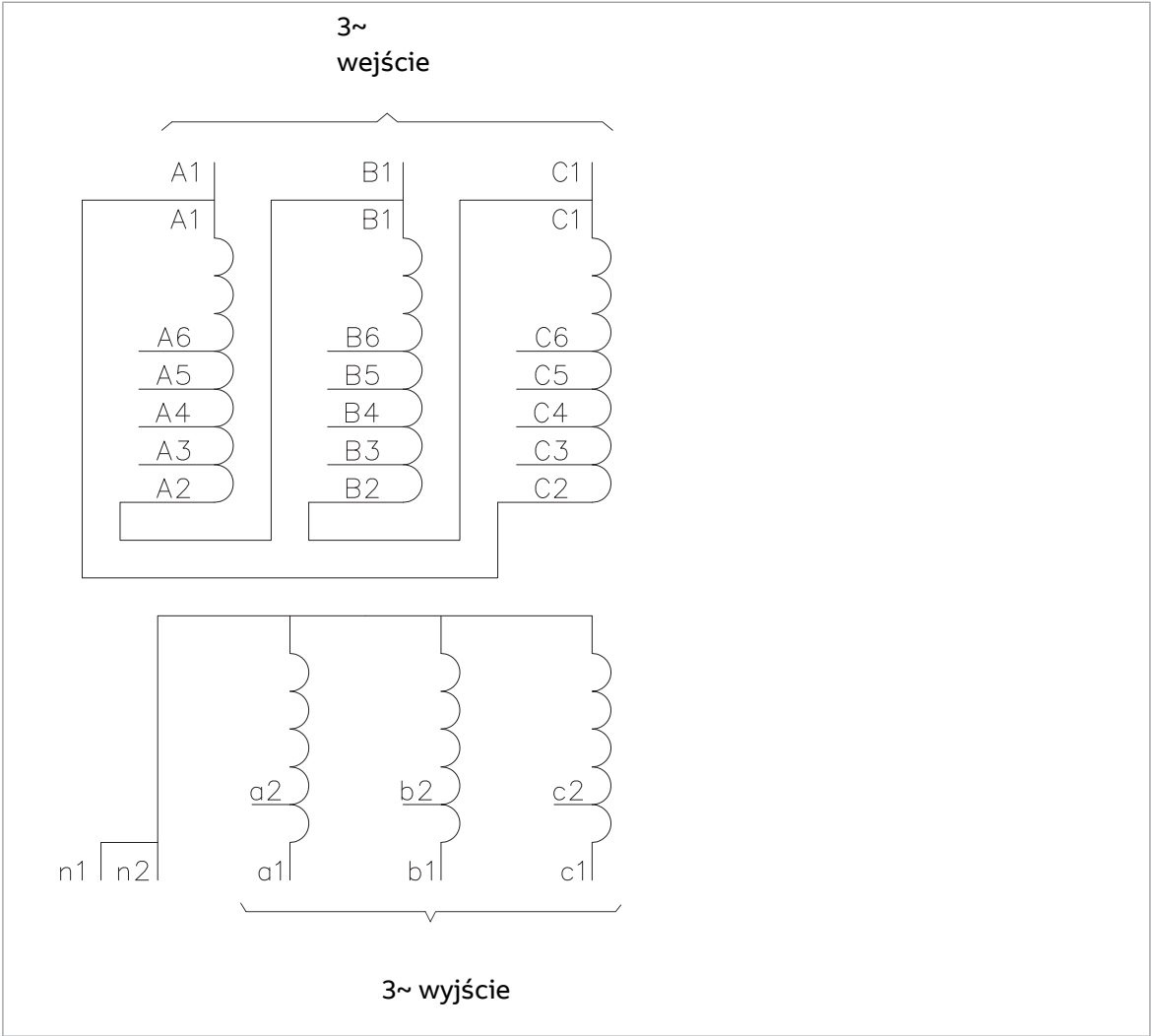
■ Ustawienia zaczepów transformatorów T21 i T101 (jednostki 400...500 V)



■ Ustawienia zaczepów transformatorów T21 i T101 (690 V)



■ Ustawienia zaczepów transformatora T111



Napięcie zasilania	Zaciski	3~ wejście			3~ wyjście	
		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** przedstawiono domyślne połączenia we/wy jednostki inwertera (z oprogramowaniem przemiennika częstotliwości ACS880). Domyślne połączenia we/wy mogą być inne w przypadku niektórych opcji sprzętowych. Patrz: schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie. Informacje o innych programach sterujących zawierają odpowiednie podręczniki.

■ Procedura podłączenia kabla sterowania



OSTRZEŻENIE!

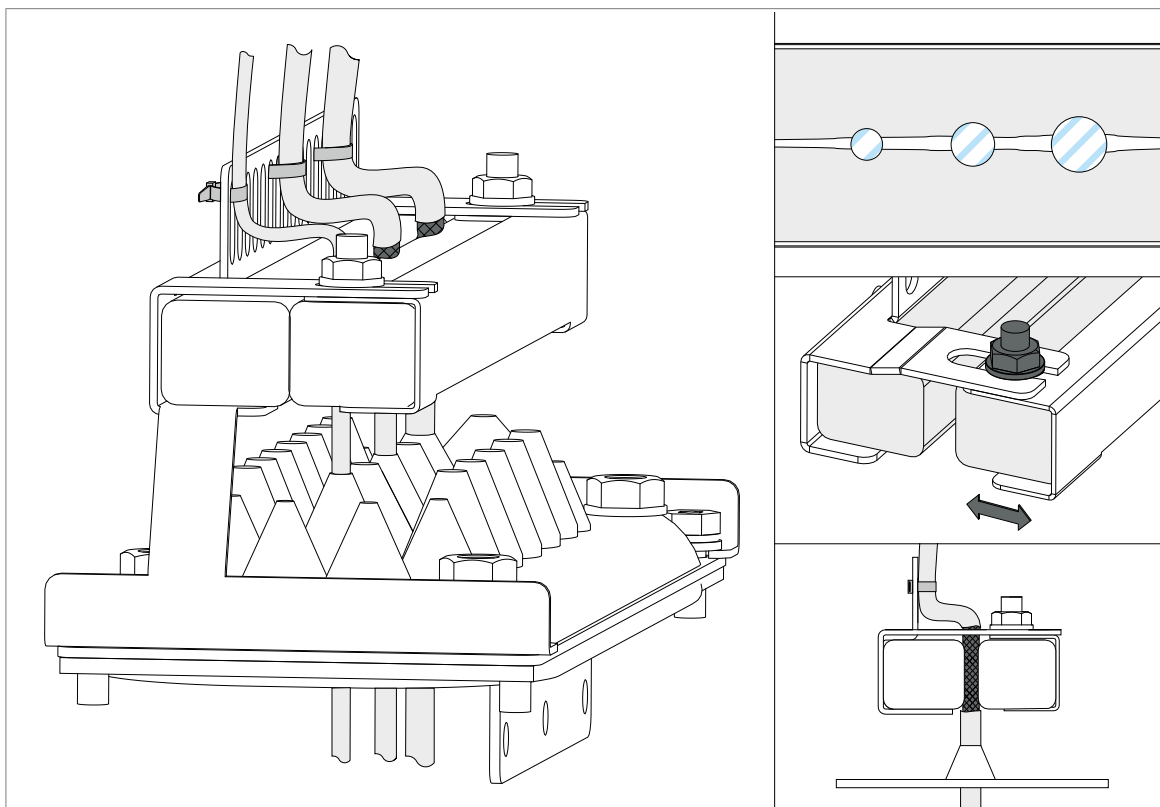
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji **Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego** (str. 21).
2. Poprowadzić kable sterowania do szafy zgodnie z opisem zamieszczonym w sekcji **Uziemianie zewnętrznych ekranów kabli sterowania na całym obwodzie przy wlocie do szafy**.
3. Poprowadzić kable sterowania zgodnie z opisem w sekcji **Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy** (str. 125).
4. Podłączyć kable sterowania zgodnie z opisem w sekcji **Podłączanie kabli sterowania** (str. 126).

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

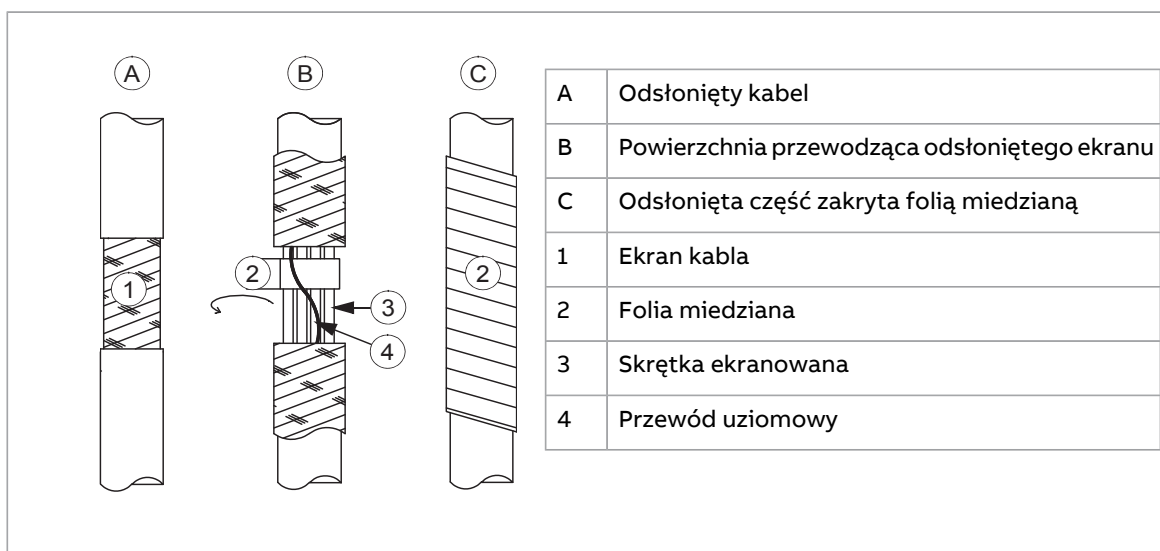
Uziemić zewnętrzne ekrany wszystkich kabli sterowania na całym obwodzie za pomocą poduszek przewodzących EMI w przepustach do szafy. Zasada uziemiania jest taka sama dla kabli prowadzonych przez górne i dolne przepusty. Na ilustracji pokazano dolny przepust. Faktyczne szczegóły budowy mogą być nieco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

1. Jeśli to konieczne, usunąć osłonę przed wlotem kabla.
2. Umieścić kable w kolejności od najmniejszego do największego. Pomoże to zapewnić dobry kontakt z podkładkami.
3. Odkręcić śruby mocujące podkładki przewodzące EMI i je wyciągnąć.
4. Wyciąć otwory w zaślepkach i przeciągnąć przez nie kable.
5. Odsłonić izolację z tej części kabla, która będzie dotykać do podkładki przewodzącej EMI.
6. Ułożyć kable między podkładkami i przymocować je za pomocą opasek kablowych w celu ograniczenia naprężeń.
7. Złożyć z powrotem podkładki.
8. Przykręcić śruby dociskające podkładki przewodzące EMI dookoła odsłoniętej części kabli.



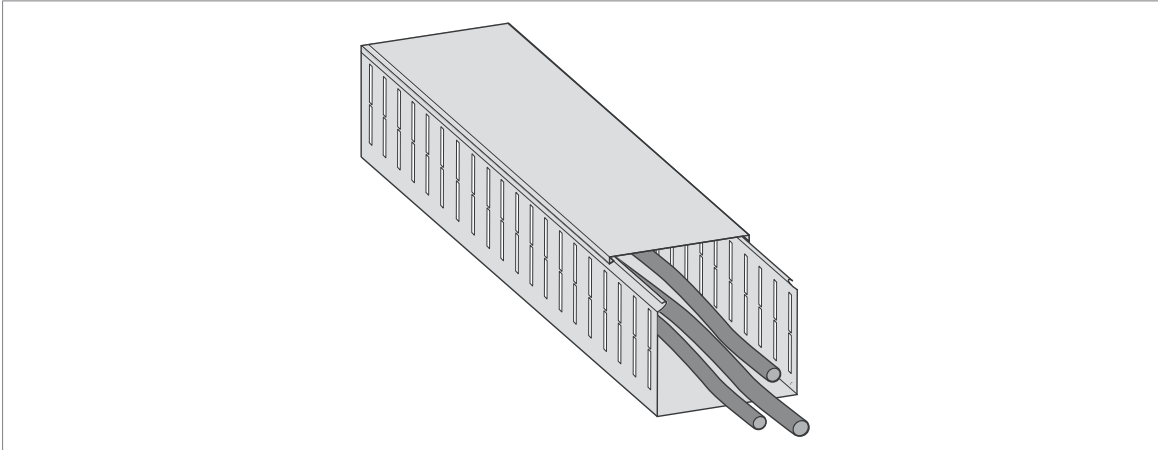
Jeśli zewnętrzna powierzchnia ekranu jest nieprzewodząca:

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



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 należy pozostawić na tyle luzu przy zawiasie, aby umożliwić pełne otwieranie obudowy.



Podłączanie kabli sterowania

Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków. Pomocne mogą się okazać diagramy połączeń dostarczane razem z przemiennikiem częstotliwości.

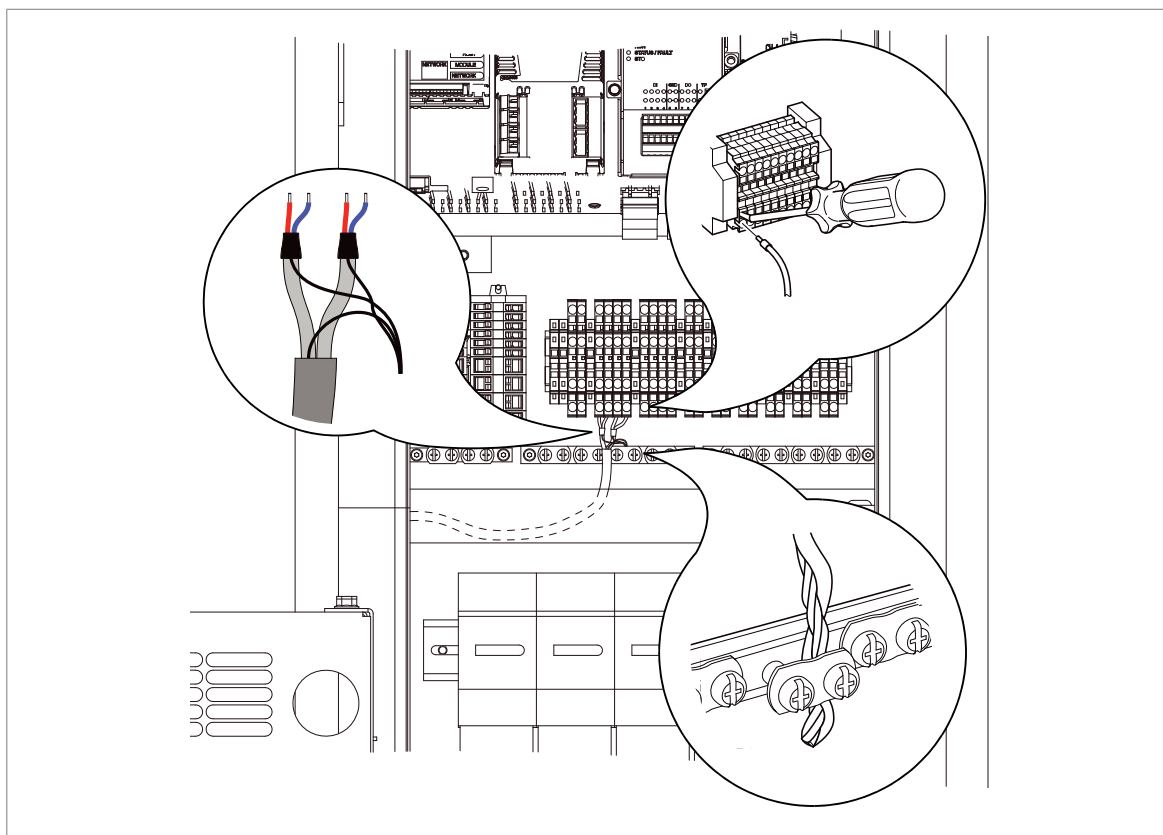
W przypadku korzystania z opcji +L504 zaciski jednostki sterowania inwerterem są dostępne w bloku zacisków X504.

Należy przestrzegać tych instrukcji:

- Podłączyć ekrany wewnętrznej skręconej pary przewodów oraz wszystkie oddzielne przewody uziemiające do znajdujących się w pobliżu zacisków uziemiających.
- Uziemić zewnętrzny ekran kabla przy wejściu kabli, a nie za pomocą zacisku uziomowego w pobliżu zacisków.
- Pary kabli sygnałowych powinny być skręcone ze sobą możliwie najbliżej zacisków. Skręcenie przewodu z jego przewodem powrotnym zmniejsza zakłócenia powodowane przez sprzężenie indukcyjne.
- Po drugiej stronie kabla ekrany powinny pozostać niepodłączone lub zostać uziemione pośrednio przez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofaradów, np. $3,3 = \text{nF} / 630 \text{ V}$. 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.

Na poniższej ilustracji przedstawiono schemat uziemienia kabli sterowania w przypadku ich podłączenia do bloku zacisków wewnątrz szafy. Uziemianie jest wykonywane w

ten sam sposób w przypadku bezpośredniego podłączania ich do komponentu, na przykład do jednostki sterującej.



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. Położenie i wymiary szyn zbiorczych przedstawiono na rysunkach wymiarowych dostarczonych razem z przemiennikiem częstotliwości, a także na przykładowych rysunkach prezentowanych w tym podręczniku w rozdziale *Wymiary*.

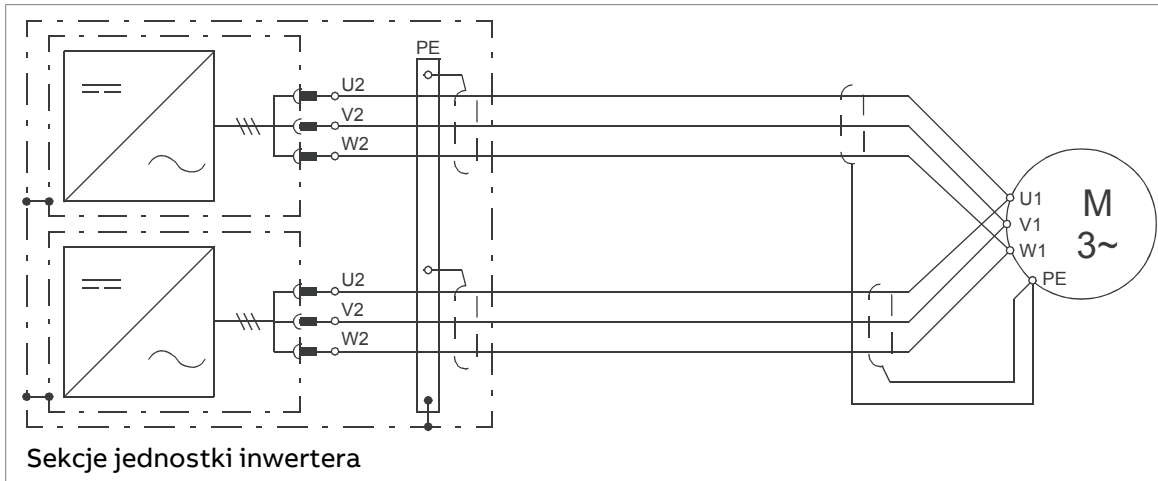
Aby zapewnić możliwie najwięcej miejsca na pracę, moduły można całkowicie wyjąć z szafy. Odpowiednie instrukcje zawiera sekcja *Wymagowanie modułów inwertera* (str. 129).

W szczególności w przypadku istnienia wielu modułów inwertera w tej samej sekcji można rozważyć usunięcie tylko wózków wentylatora z poszczególnych modułów. Zajmie to mniej czasu niż wyjmowanie całego modułu, ale udostępni mniej miejsca na wykonywanie połączeń. Instrukcje znajdują się w sekcji *Usuwanie wózka wentylatora z modułu inwertera* (str. 133).

■ Schemat podłączania silnika (bez opcji +H366)

Wszystkie równolegle podłączane moduły inwertera muszą mieć osobne połączenia kablowe z silnikiem.

W przepustach kabli należy stosować uziemienie obwodowe (360 stopni).

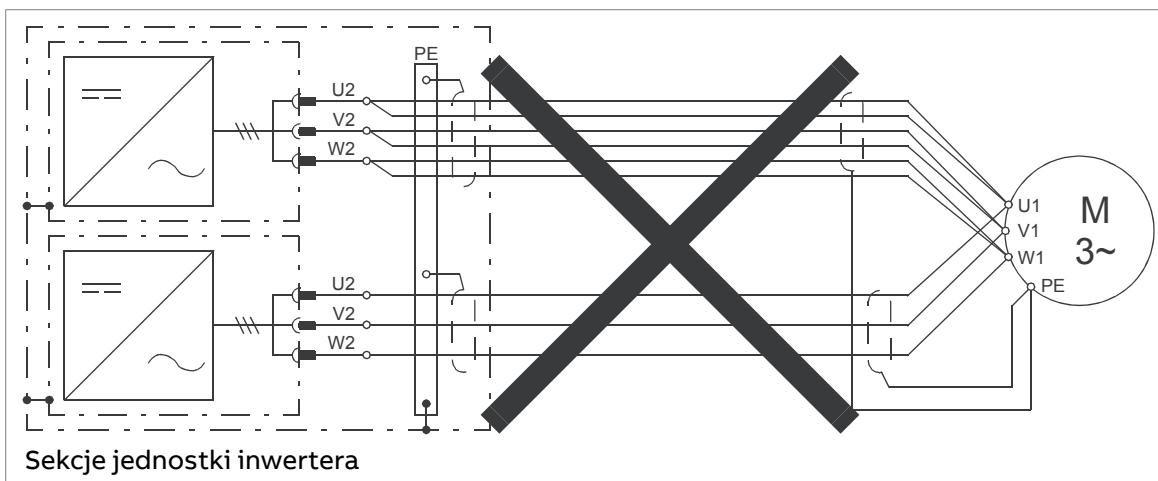


Zalecane typy kabli wymieniono w danych technicznych.



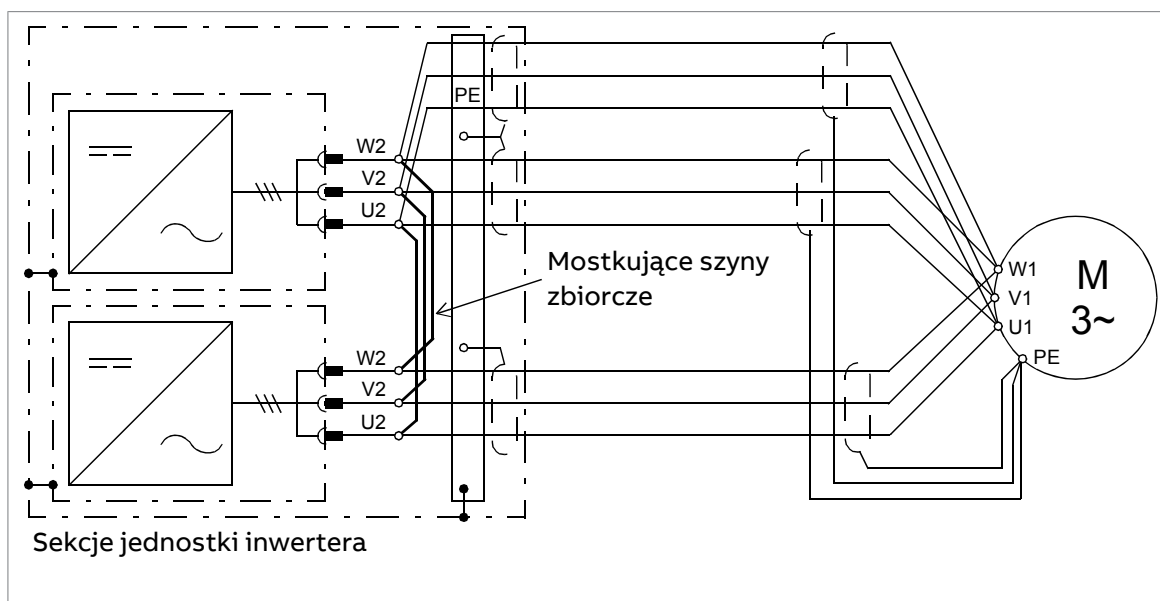
OSTRZEŻENIE!

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



■ 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 równoważenie 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.



Zalecane typy kabli wymieniono w danych technicznych.



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

Wymowianie 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.

Uwaga: Zamiast używać rampy do wyciągania/instalacji, można skorzystać z podnośnika dostępnego w ABB Service. Zobacz *Lifter for air-cooled drive modules user's guide* (3AXD50000332588 [j. ang.]).



OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji zamieszczonych 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. 21).
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. Przemienneiki częstotliwości z opcją +C121 (Konstrukcja morska) lub +C180 (Konstrukcja dla stref sejsmicznych):
 - a. Poluzować śruby mocujące poprzeczny wspornik zarówno po lewej, jak i po prawej stronie. (Podczas ponownego montażu te śruby należy dokręcić z momentem 9 N m [6,6 lbf·ft]).
 - b. Usunąć śruby mocujące wspornik do modułu.
 - c. Usunąć wspornik.
 - d. Przykręcić ponownie śruby do modułu. Dokręcić je z momentem 22 N m (16 lbf·ft).



OSTRZEŻENIE! Nie wolno kontynuować prac, dopóki śruby nie znajdą się na swoich miejscach. W przeciwnym razie może dojść do oddzielenia części modułu, co może spowodować obrażenia i uszkodzenia.

8. Przymocować rampę do wyciągania / instalacji modułu (dołączona) u dołu szafy tak, aby zaczepy uchwytu mocującego weszły w otwory rampy.



OSTRZEŻENIE!

Sprawdzić oznaczenia na rampie, aby się upewnić, że jest ona odpowiednia do wysokości cokołu.

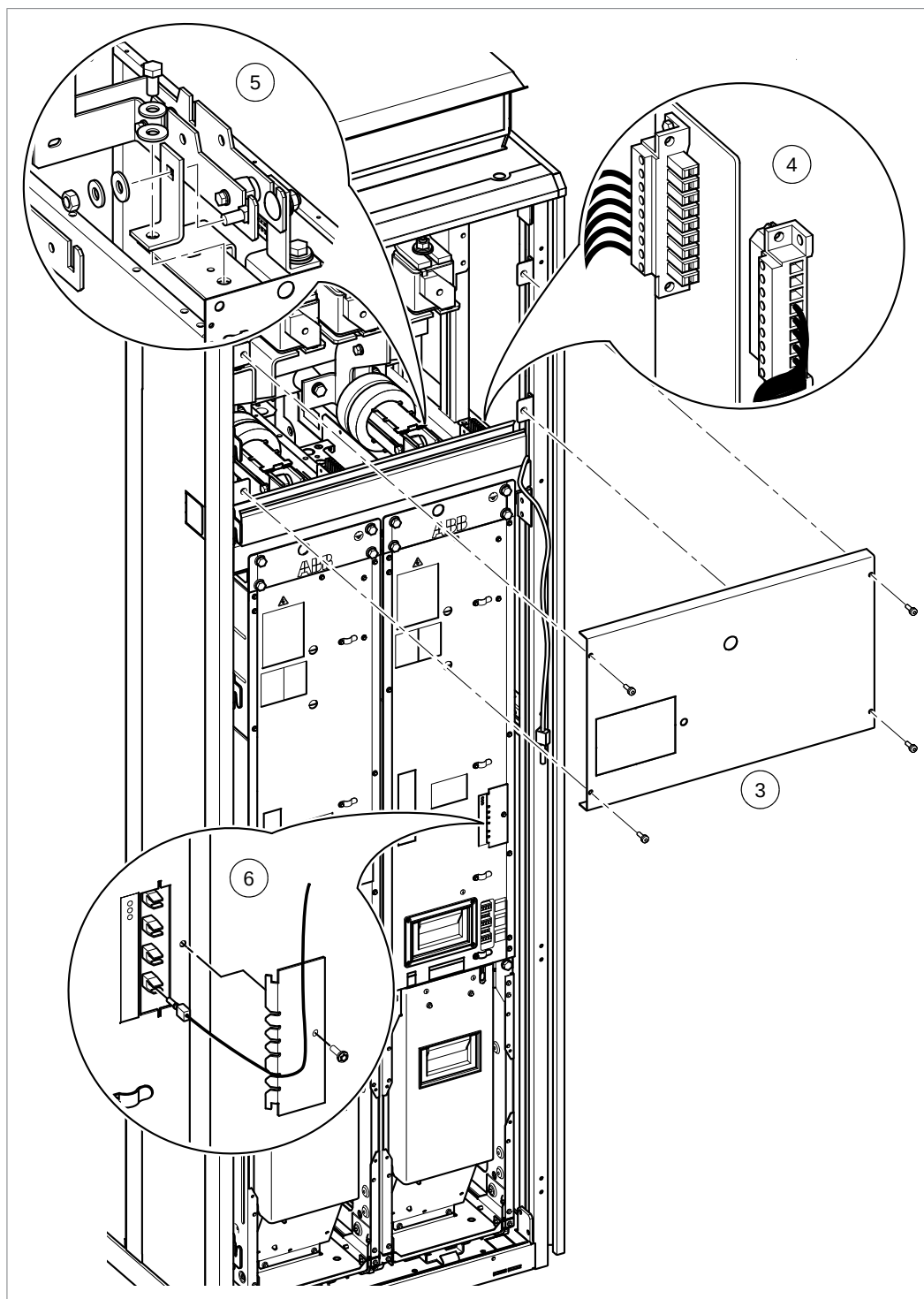
9. Usunąć dwa wkręty mocujące w dolnej części z przodu modułu.

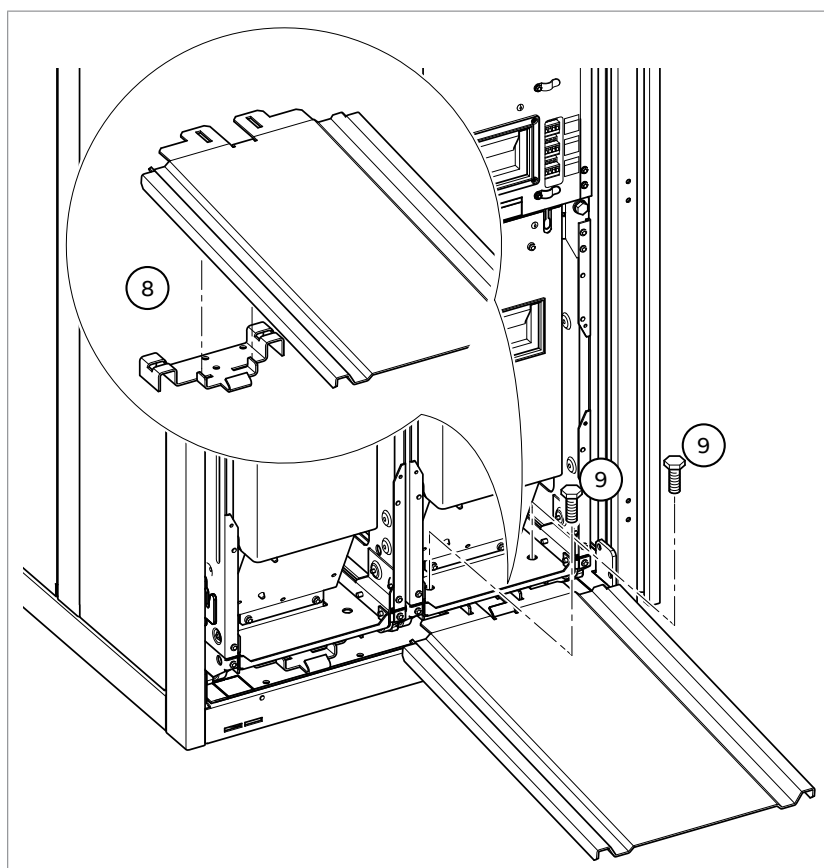
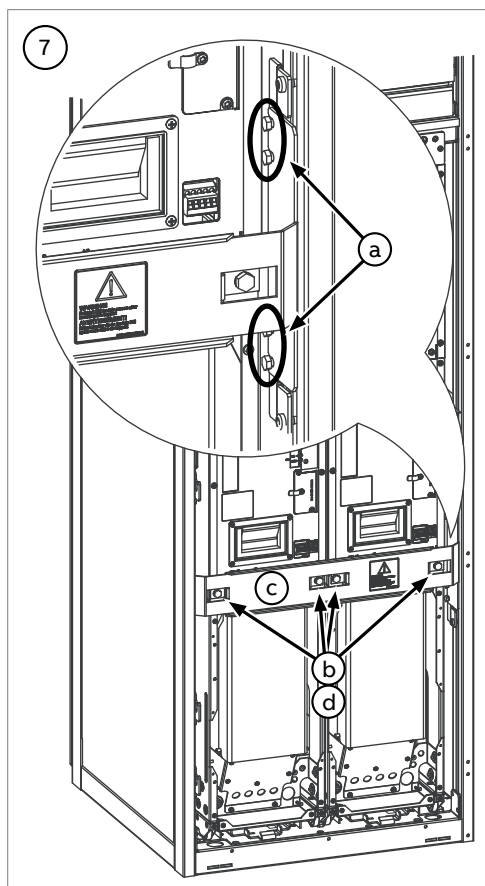


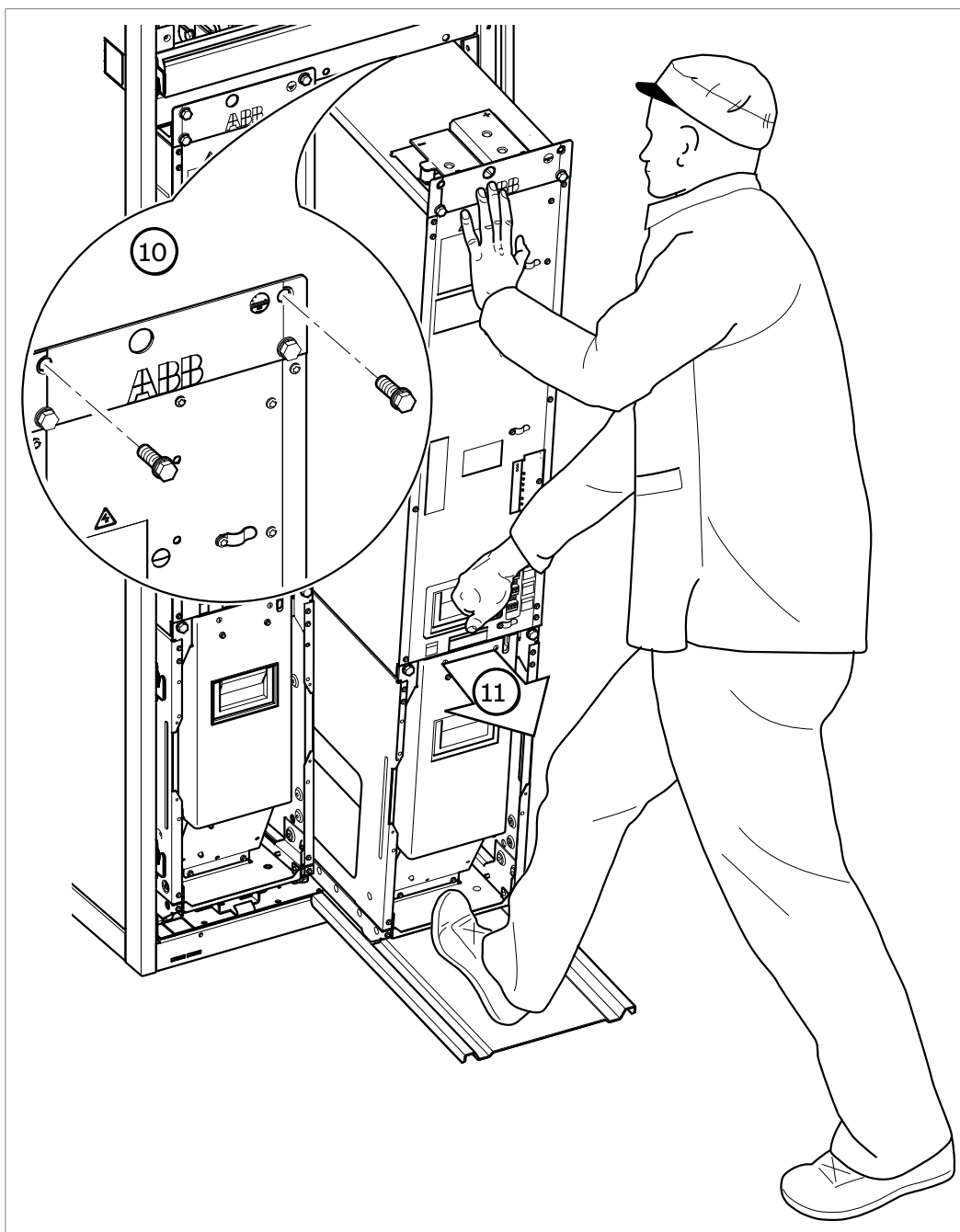
OSTRZEŻENIE!

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

10. Usunąć dwa wkręty mocujące w górnej części z przodu modułu.
11. 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.
12. Przetawić 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.
13. Powtórzyć procedurę w przypadku pozostałych modułów inwertera.







Usuwanie wózka wentylatora z modułu inwertera

Należy się zapoznać z poniższymi rysunkami.



OSTRZEŻENIE!

Należy postępować zgodnie z instrukcjami opisanymi 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. 21).
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!

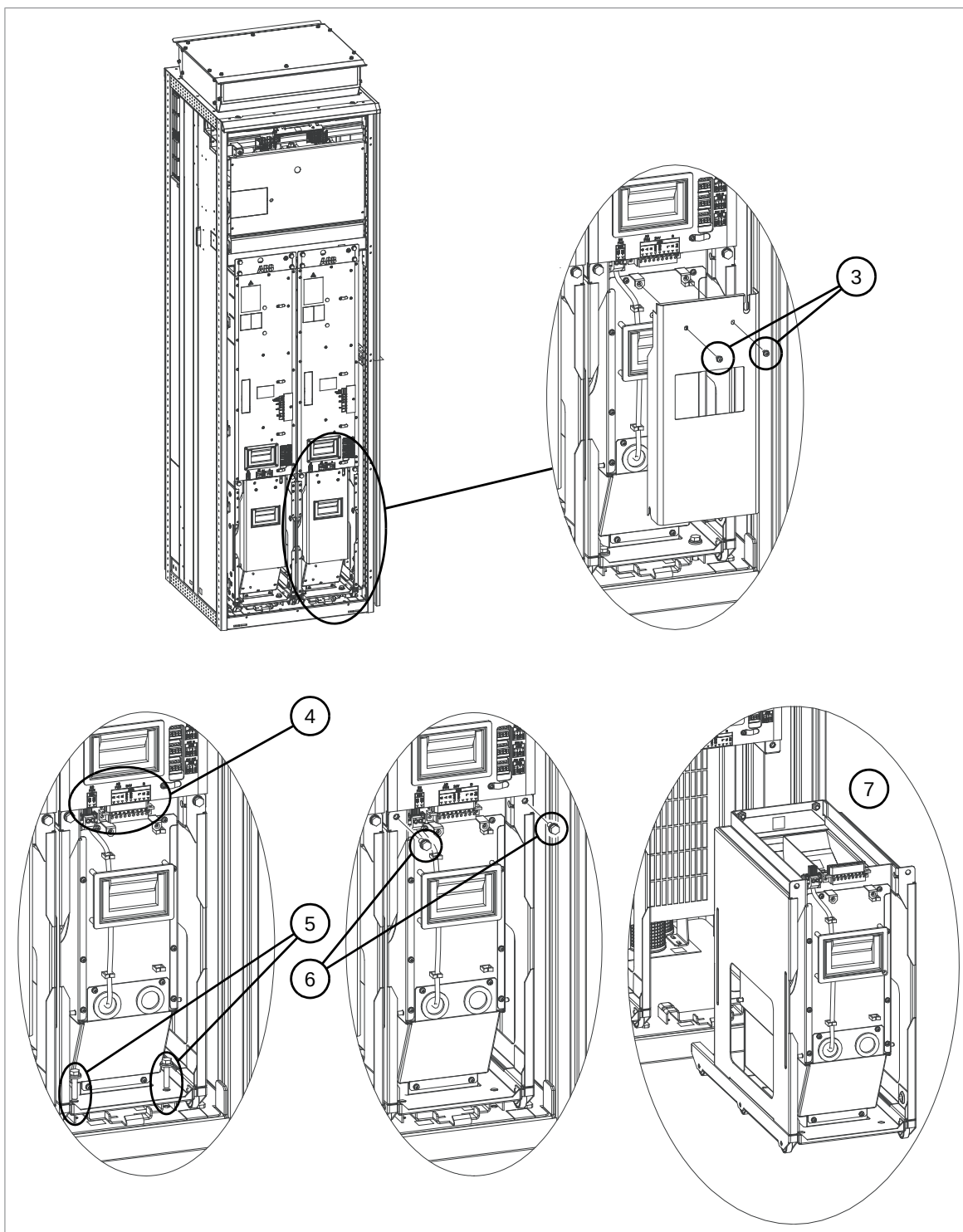
Przed kontynuowaniem należy upewnić się, że dwa wkręty mocujące górną część modułu inwertera znajdują się na swoim miejscu.

6. Usunąć dwie śruby z górnej części wózka wentylatora. (Podczas ponownego montażu te śruby powinny być dokręcone z momentem 22 N m [16 lbf·ft]).

Uwaga: Jednostki zaprojektowane do zastosowań morskich i dla stref sejsmicznych mają dodatkowy poprzeczny wspornik przymocowany do modułu za pomocą tych śrub. Na tym etapie należy odkręcić śruby mocujące wspornik po lewej i prawej stronie i usunąć go. (Podczas ponownego montażu śruby mocujące wspornik należy dokręcić z momentem 9 N m [6,6 lbf·ft].)

7. Wyciągnąć wózek wentylatora.
8. Powtórzyć procedurę w przypadku pozostałych wózków wentylatora w tej samej sekcji.





Podłączanie kabli silnika

Należy się zapoznać z poniższymi rysunkami.



OSTRZEŻENIE!

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

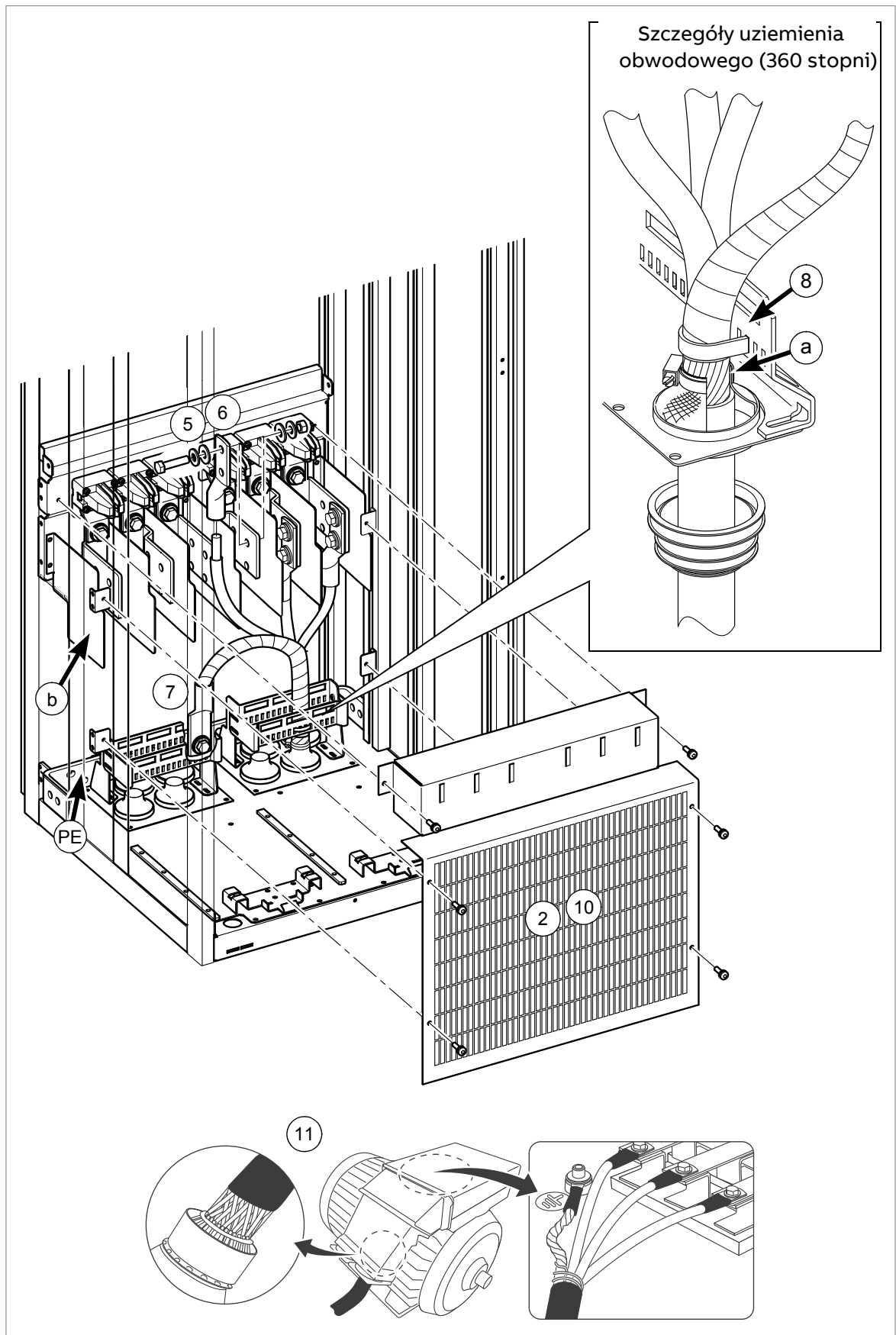
1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Zdjąć przednią osłonę wyjściowych szyn zbiorczych.
3. W przypadku uziemienia obwodowego (360 stopni) ekranu przy wejściu kabla zdjąć zewnętrzną warstwę każdego kabla w miejscu 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 przewód i owinąć go taśmą.
5. Zamontować odpowiednie zaciski oczkowe na przewodach fazowych i przewodzie uziemiającym. Wymiary wyjściowych szyn zbiorczych przedstawiono w rozdziale 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. Patrz Zastosowanie mocowań w połączeniach z uchem na kablu (str. 144).

**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 dla innych modułów (jeśli zachodzi taka potrzeba).
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).





Ponowny montaż wózka wentylatora modułu inwertera

Jeśli moduł inwertera został całkowicie usunięty i nie zdecydowano się jedynie na wyjęcie wózka wentylatora, należy przejść do sekcji **Ponowny montaż wózka wentylatora w sekcji** (str. 138).

Ponowny montaż wózka wentylatora to procedura jego wyjmowania w odwrotnej kolejności. Patrz sekcja **Usuwanie wózka wentylatora z modułu inwertera** (str. 133).

Ponowny montaż wózka wentylatora w sekcji



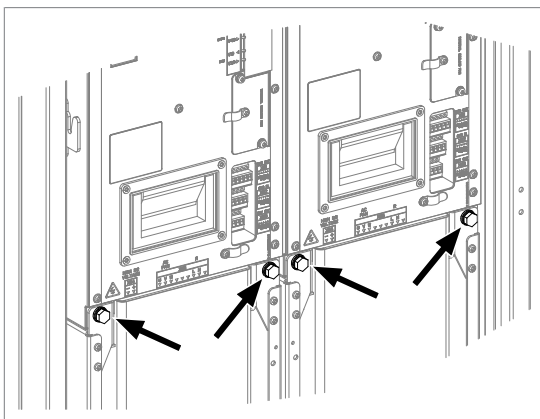
OSTRZEŻENIE!

Należy postępować zgodnie z instrukcjami opisanymi 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. Przemiennej częstotliwości z opcją +C121 (Konstrukcja morska) lub +C180 (Konstrukcja dla stref sejsmicznych):
 - a. Wykręcić śruby mocujące wózek wentylatora (dwie śruby na moduł).



OSTRZEŻENIE! Przed usunięciem tych śrub śruby mocujące moduł (dwie w górnej i dwie w dolnej części modułu) muszą być na swoim miejscu. W przeciwnym razie może dojść do oddzielenia części modułu, co może spowodować obrażenia i uszkodzenia.



- b. Zamontować ponownie poprzeczny wspornik. Śruby znajdujące się na końcach wspornika dokręcić z momentem 9 N·m [6,6 lbf·ft]. Umieścić na swoim miejscu usunięte w poprzednim kroku śruby wózka wentylatora i dokręcić je z momentem 22 N·m (16 lbf·ft).
8. Przymocować szyny zbiorcze DC do modułu. Dokręcić z momentem 70 N m (52 lbf ft). Patrz *Zastosowanie mocowań w połączeniach z uchem na kablu* (str. 144).
9. Ponownie podłączyć blok zacisków [X50] u góry modułu.
10. Ponownie podłączyć okablowanie i światłowody do zacisków w przedniej części modułu.
11. Powtórzyć procedurę w przypadku pozostałych modułów inwertera.
12. Ponownie zamontować osłonę w górnej części sekcji.

Podłączanie kabli silnika (jednostki z sekcją wspólnych zacisków silnika lub wyjściowym filtrem sinusoidalnym)

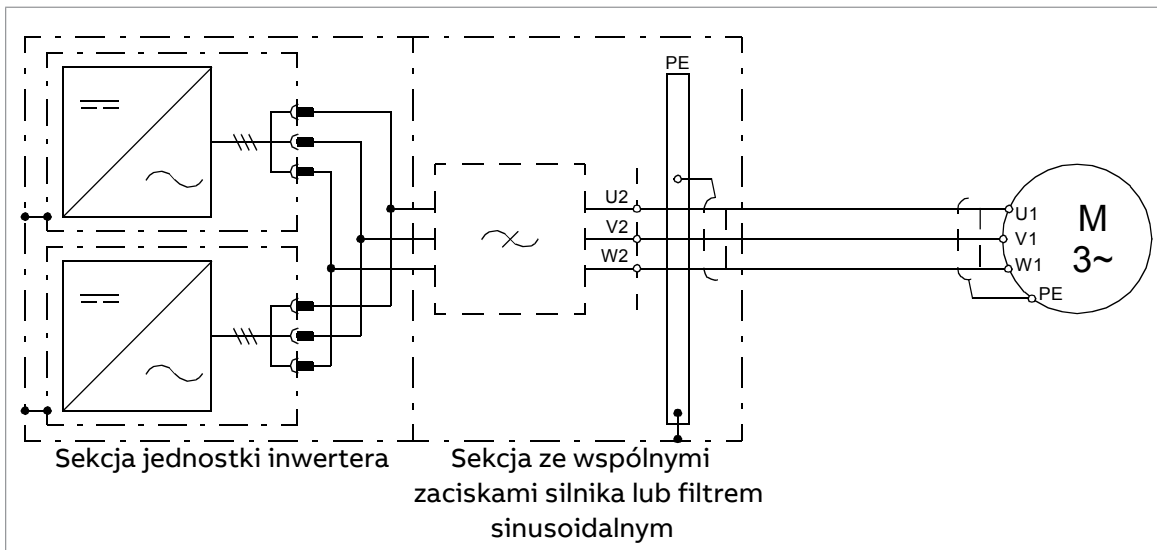
■ Wyjściowe szyny zbiorcze

Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję +H359, kable silnika są podłączane do sekcji wspólnych zacisków silnika. Podobnie, jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję +E206 (wyjściowy filtr sinusoidalny), kable silnika są podłączane do wyjściowych szyn zbiorczych w sekcji filtra sinusoidalnego.

Lokalizacje i wymiary szyn zbiorczych są przedstawione na rysunkach wymiarowych dostarczonych z przemiennikiem częstotliwości.



■ Schemat podłączenia



Zalecane typy kabli wymieniono w danych technicznych.

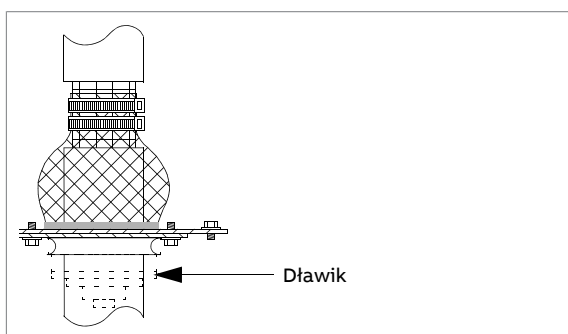
■ Procedura



OSTRZEŻENIE!

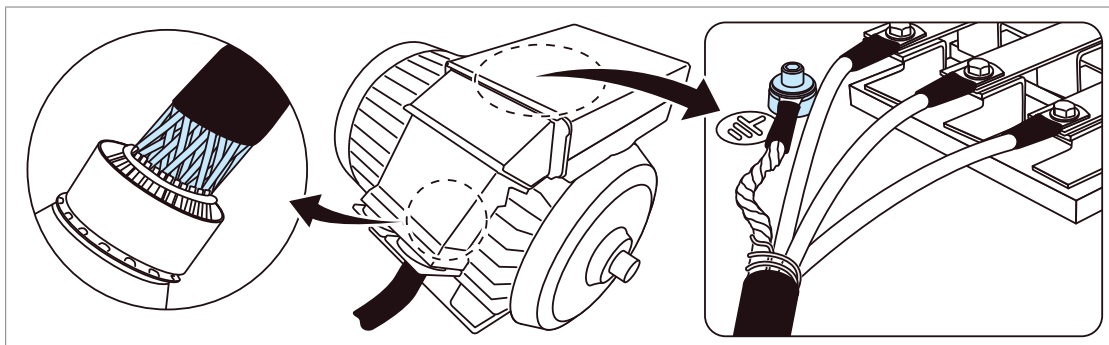
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Otworzyć drzwi sekcji i usunąć 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. Patrz sekcja Zastosowanie mocowań w połączeniach z uchem na kablu (str. 144).
7. Podłączyć przewody fazowe do zacisków wyjściowych. Użyć momentów dokręcania podanych w sekcji Momenty dokręcania (str. 256).

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 wejściu kabla do skrzynki z zaciskami silnika lub uziemić spłaszczony skręcony ekran (szerokość > 1/5 długości).



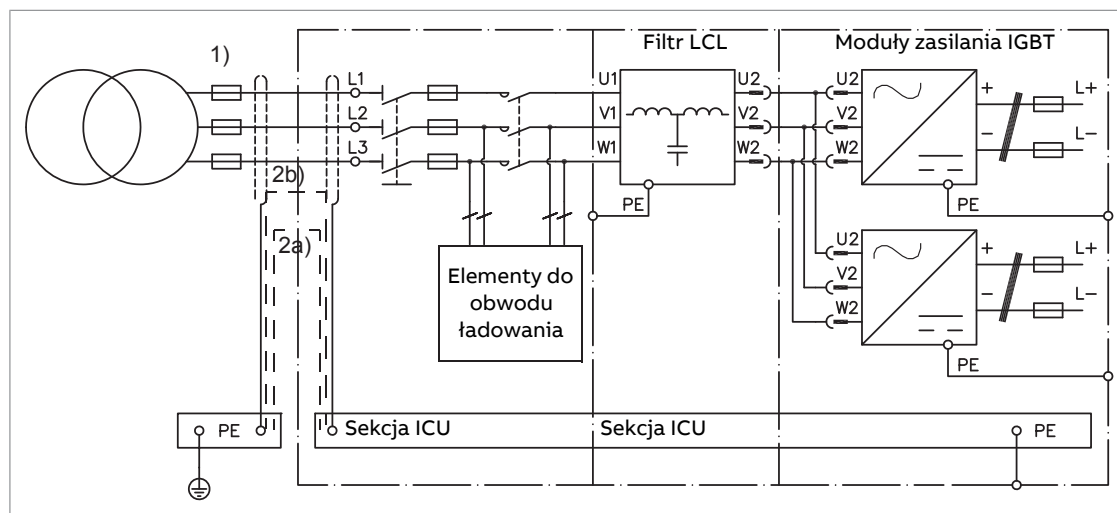
Podłączanie zespołu zewnętrznego rezystora hamowania

Patrz rozdział Hamowanie rezystorowe (str. 327).

Położenie zacisków przedstawiono na rysunkach wymiarowych dostarczonych razem z jednostką, a także na przykładowych rysunkach wymiarowych w tym podręczniku.

Odłączanie wejściowych kabli zasilania

■ Schemat podłączania



Uwagi:

1) Bezpieczniki lub inne środki ochrony.

Należy użyć osobnego kabla uziomowego (PE) (2a) lub kabla z oddzielnym przewodem PE (2b), jeśli przewodność ekranu nie spełnia wymagań przewodu PE. Patrz sekcja Dobór kabli (str. 101).

■ Układ zacisków kabla wejściowego i wejść kabli

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!

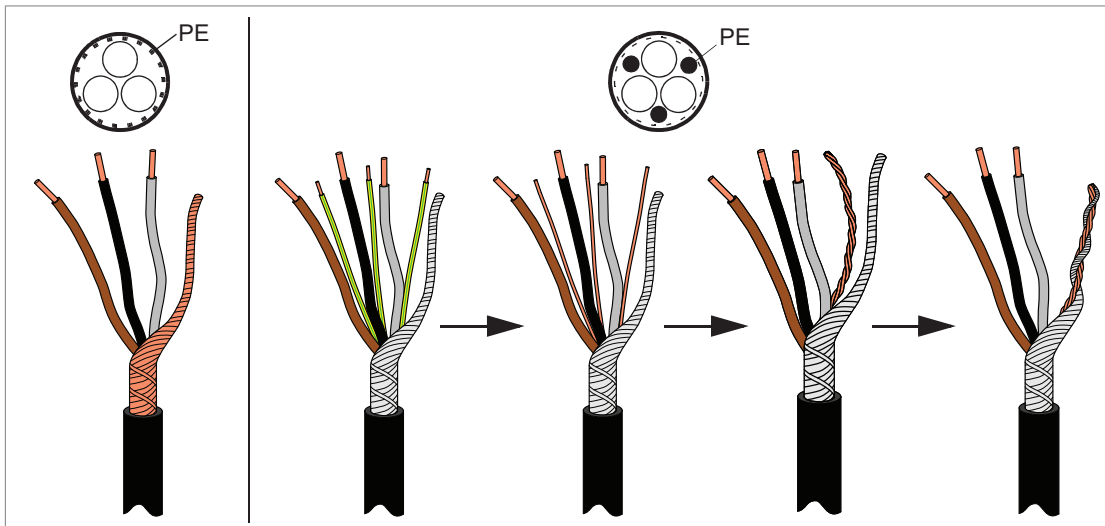
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Otworzyć drzwi sekcji wejściowej. W przypadku obudowy 1×R8i + 1×R8i, otworzyć drzwi sekcji zasilającej i modułu inwertera.
3. Tylko obudowa 1×R8i + 1×R8i: Wymontować moduł filtra LCL zgodnie z instrukcjami w części Wymiana filtra LCL (str. 212).
4. Zdjąć osłony zacisków wejściowych.
5. Zdjąć 3...5 cm (1,2...2 cale) zewnętrznej izolacji kabli nad płytką przepustową kabli w celu wykonania uziemienia obwodowego (360 stopni) wysokiej częstotliwości.
6. Przygotować końcówki kabli.

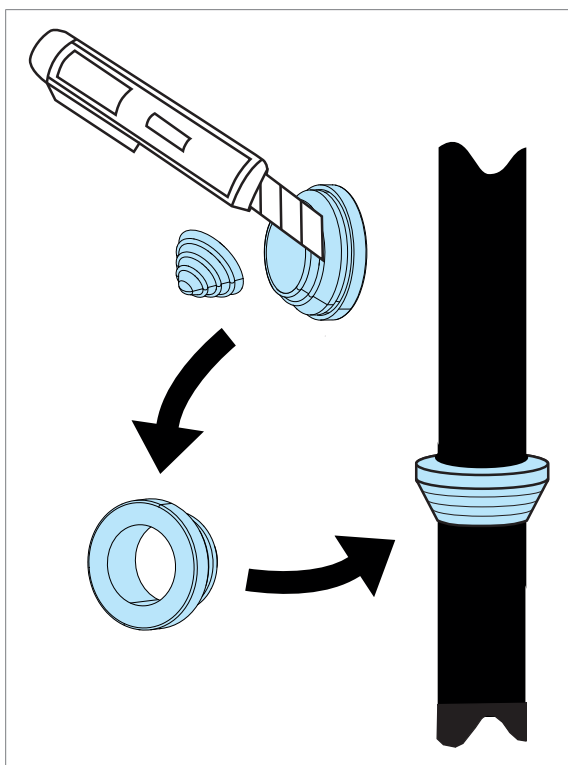


OSTRZEŻENIE!

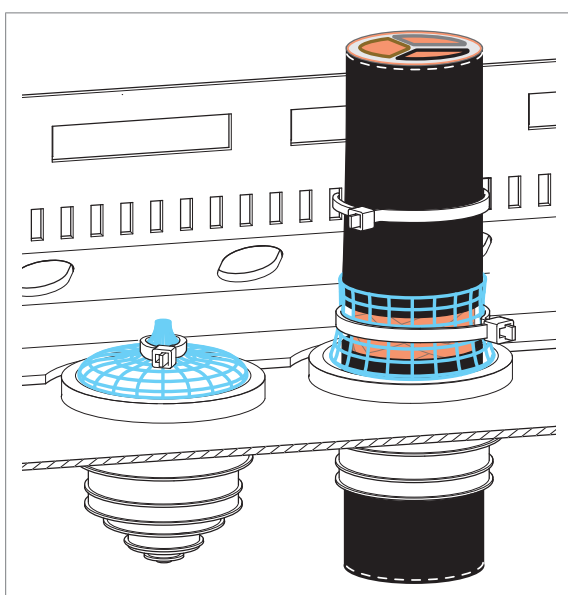
Należy nałożyć smar na odsłonięte aluminiowe przewody przed ich połączeniem z końcówkami aluminiowych kabli bez osłony. Należy przestrzegać instrukcji producenta smaru. Styk aluminium z aluminium może spowodować utlenianie powierzchni styku.



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.

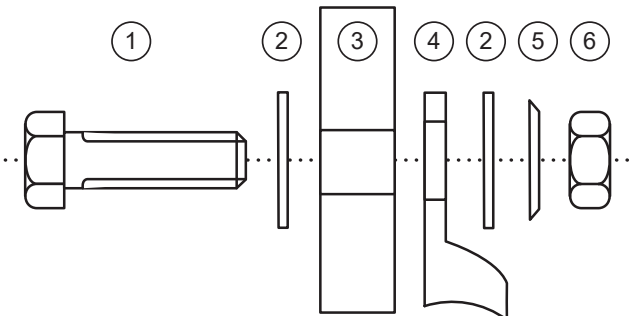


9. Podłączyć skręcane ekrany kabli do szyny zbiorczej PE szafy.
10. Podłączyć przewody fazowe kabla wejściowego do zacisków L1, L2 i L3. Patrz Zastosowanie mocowań w połączeniach z uchem na kablu (str. 144). Dokręcić wkręty z momentem podanym w sekcji Momenty dokręcania (str. 256).
11. Założyć ponownie zdjętą wcześniej osłonę.
12. Tylko obudowa 1×R8i + 1×R8i: Zamontować ponownie moduł filtra LCL zgodnie z instrukcjami w części Wymiana filtra LCL (str. 212).
13. Zamknąć drzwi sekcji.

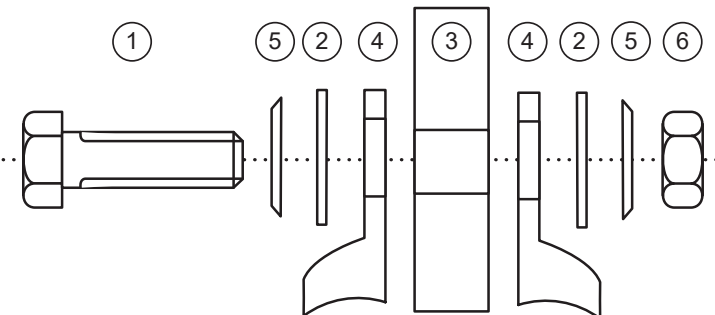
Zastosowanie mocowań w połączeniach z uchem na kablu

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

Ucho kabla po jednej stronie szyny zbiorczej



Uszy kabla po obu stronach szyny zbiorczej



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



Podłączanie do komputera

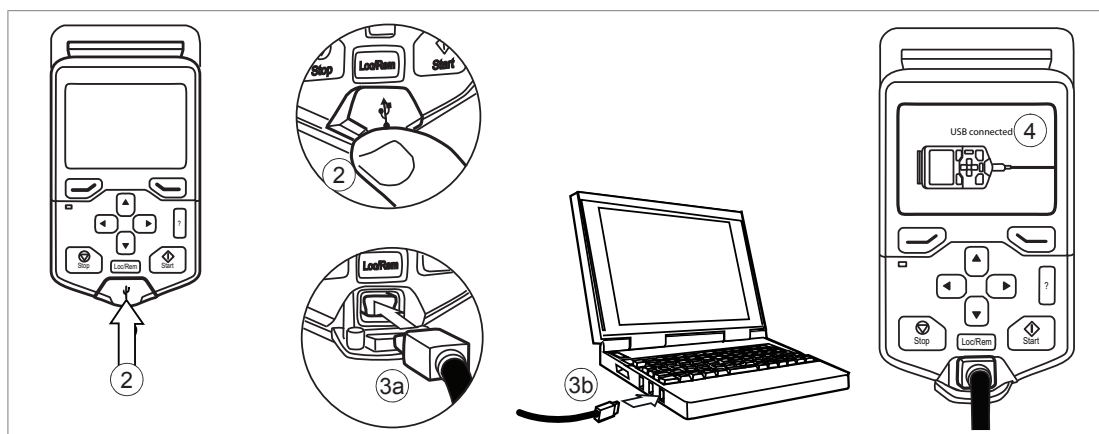


OSTRZEŻENIE!

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

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

1. Aby połączyć panel sterowania do jednostki, należy
 - umieścić panel sterowania w uchwycie panelu bądź platformie albo
 - użyć kabla sieciowego Ethernet (np. Cat 5e).
2. Zdjąć osłonę złącza USB z przodu panelu sterowania.
3. Podłączyć kabel USB (typ A <-> typ Mini-B) do złącza USB panelu sterowania (3a) i wolnego portu USB komputera (3b).
4. Panel wyświetli odpowiednie informacje, gdy połączenie będzie aktywne.
5. Zapoznać się z instrukcjami konfigurowania w dokumentacji programu komputerowego.



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

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

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

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

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

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

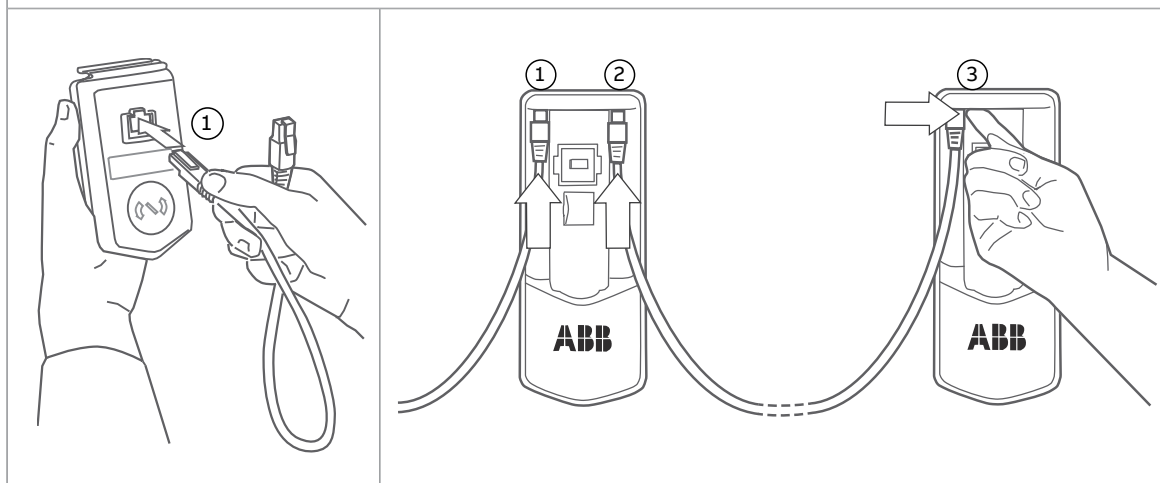
Powtórzyć powyższe kroki dla każdego przemiennika częstotliwości.

2. Po podłączeniu panelu do jednej jednostki połączyć jednostki za pomocą kabli Ethernet.
3. Podłączyć zacisk magistrali na przemienniku, który jest położony najdalej od panelu sterowania w łańcuchu.
 - Za pomocą przemienników, w przypadku których panel jest zamontowany na przedniej osłonie, przesunąć przełącznik panelu na pozycję zewnętrzną.
 - Moduł FDPI-02 i jednostka sterująca BCU-02: przesunąć przełącznik terminacji S1 na module FDPI-02 do pozycji TERMINATED.
 - Moduł FDPI-02 i jednostka sterująca UCU-22...26: przesunąć przełącznik terminacji S1 na module FDPI-02 do pozycji OPEN. Przesunąć przełącznik terminacji połączenia z panelem sterowania XPAN TERM na jednostce sterującej UCU-22...26 do pozycji ON.

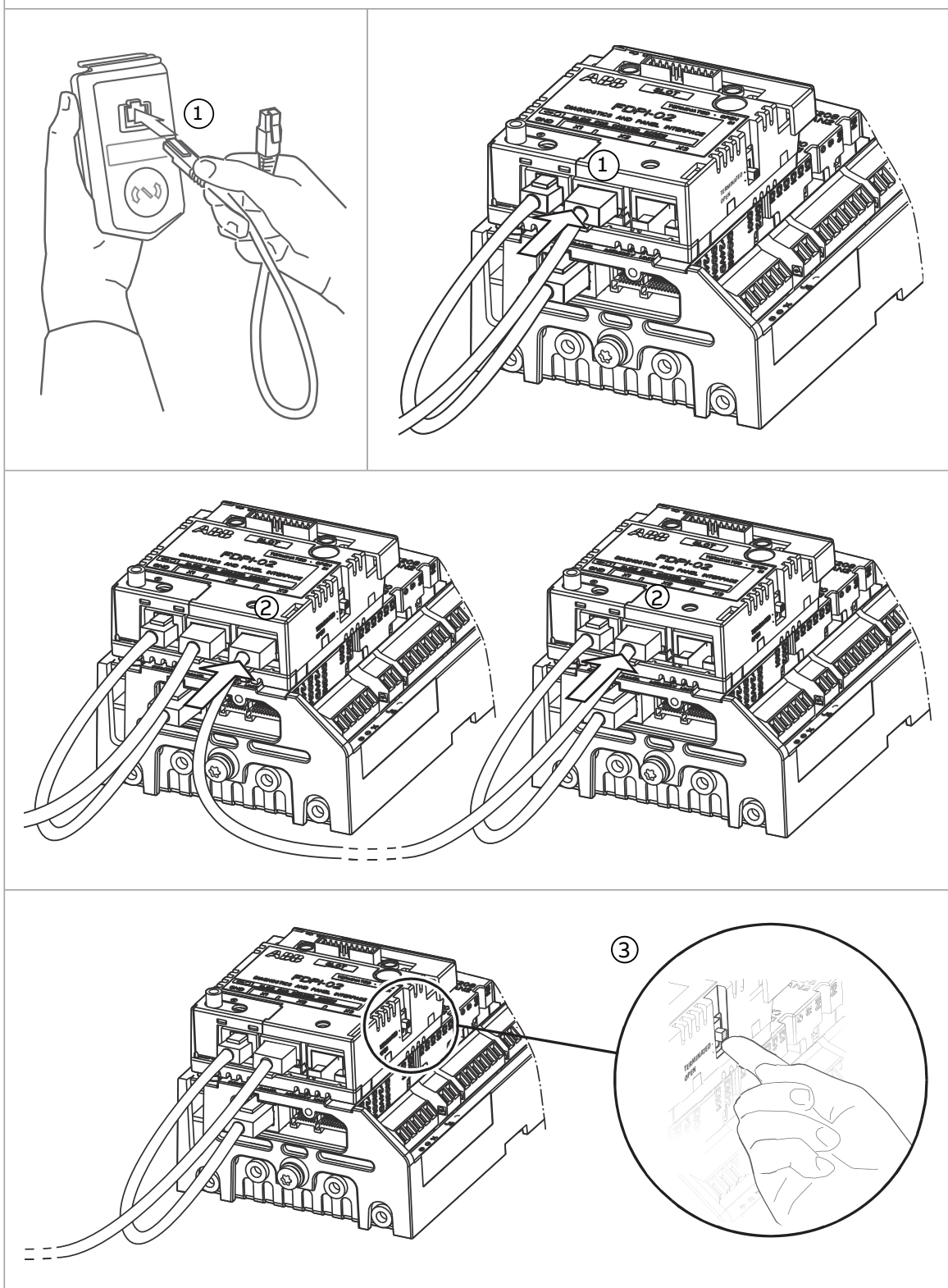
Upewnić się, że terminacja magistrali jest wyłączona na wszystkich innych przemiennikach.
4. Na panelu sterowania włączyć funkcję magistrali panelu, używając polecenia Opcje — Wybór przemiennika — Magistrala panelu. Od teraz można wybrać przemiennik częstotliwości do sterowania, używając polecenia Opcje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

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

Podwójne złącza w uchwycie panelu sterowania:



Moduły FDPI-02 i jednostka sterująca BCU-x2:



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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* (str. 21).
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: Ten wkręt zabezpiecza i uziemia moduł. Aby zapewnić poprawne działanie modułu, należy przestrzegać wymagań standardu EMC.

■ Instalowanie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO w jednostce BCU



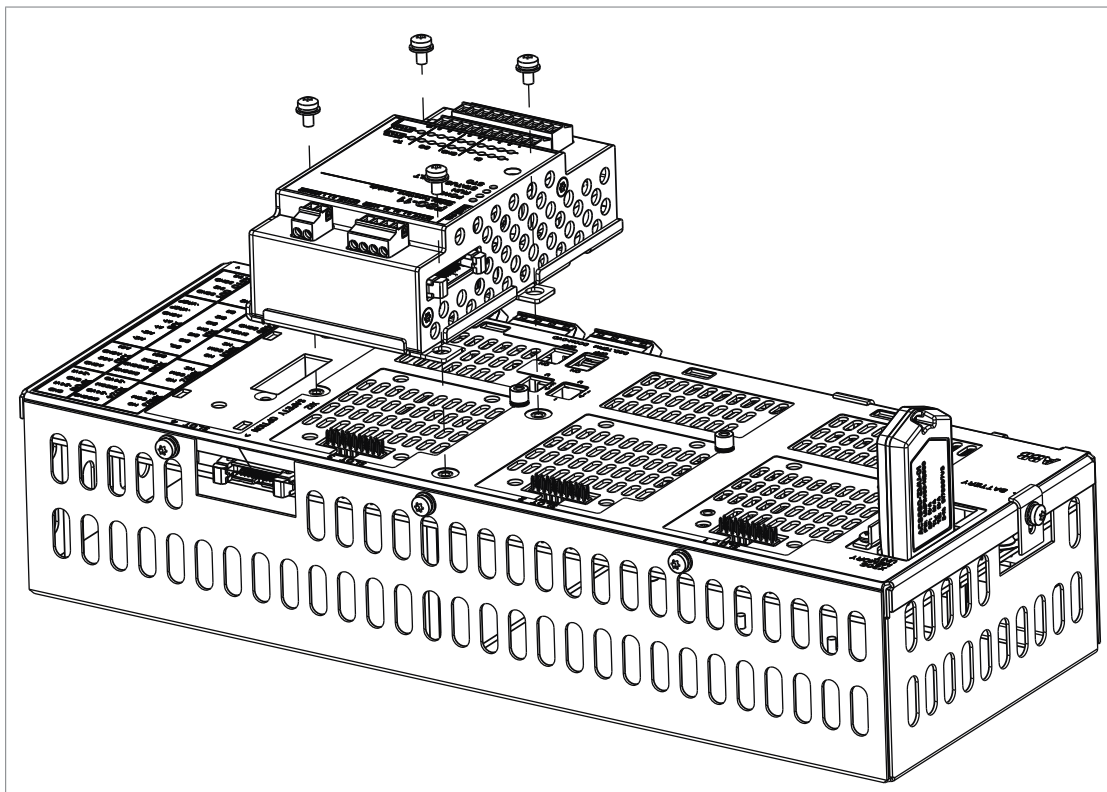
OSTRZEŻENIE!

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

Poniżej znajduje się procedura montażu funkcji modułu bezpieczeństwa FSO w jednostce sterującej BCU. Moduł FSO można też zainstalować obok jednostki sterującej. Jest to standardowa metoda dla fabrycznie zainstalowanych modułów FSO. Patrz odpowiedni podręcznik użytkownika modułu FSO.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* (str. 21).
2. Moduł FSO jest dostarczany z alternatywnymi płytami dolnymi do montażu na innych jednostkach sterujących. W przypadku montażu na jednostce sterującej BCU punkty mocowania powinny znajdować na dłuższych krawędziach modułu, jak pokazano na ilustracji poniżej. Jeśli to konieczne, wymienić dolną płytę modułu FSO.

3. Za pomocą czterech wkrętów zamocować moduł FSO w gnieździe 3 jednostki sterującej BCU [A41].

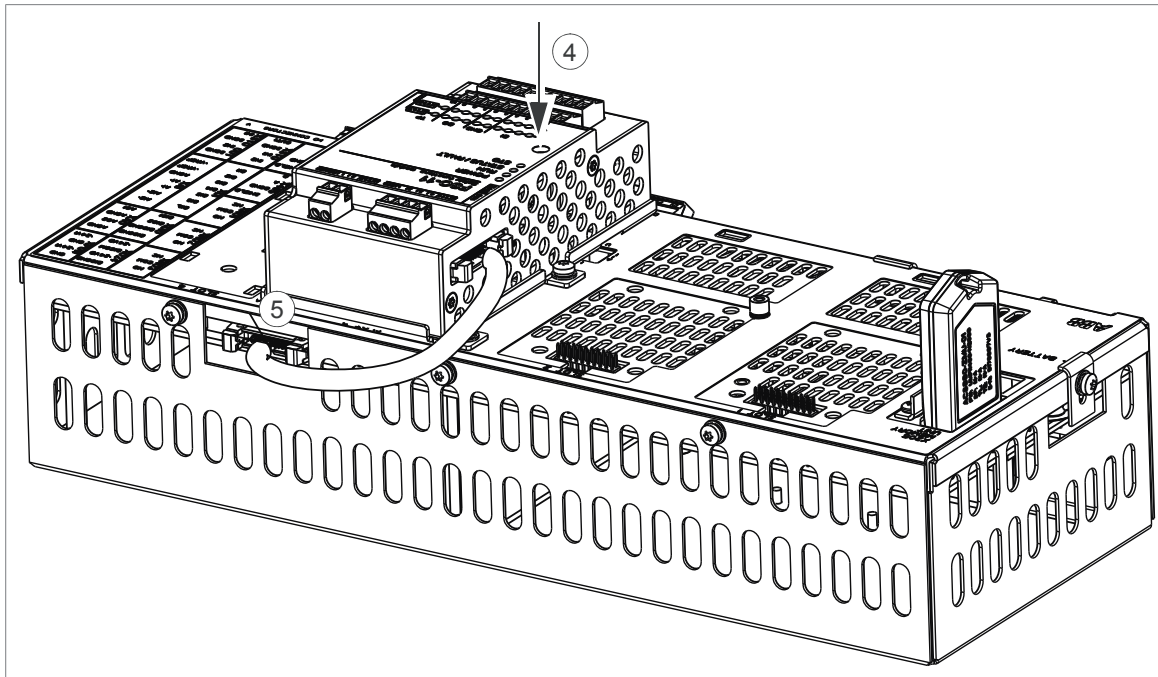


4. Dokręcić wkręt uziemiający elementy elektroniczne modułu FSO.

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

5. Podłączyć kabel danych modułu FSO, łącząc nim złącze X10 modułu FSO ze złączem X12 jednostki BCU.
6. Aby ukończyć montaż, należy zapoznać się z instrukcjami w odpowiednim podręczniku użytkownika modułu FSO.





■ Okablowanie modułów opcjonalnych

Patrz odpowiedni podręcznik modułu opcjonalnego. Znajdują się tam dokładne instrukcje na temat montażu i okablowania.



7

Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział

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

Informacje ogólne

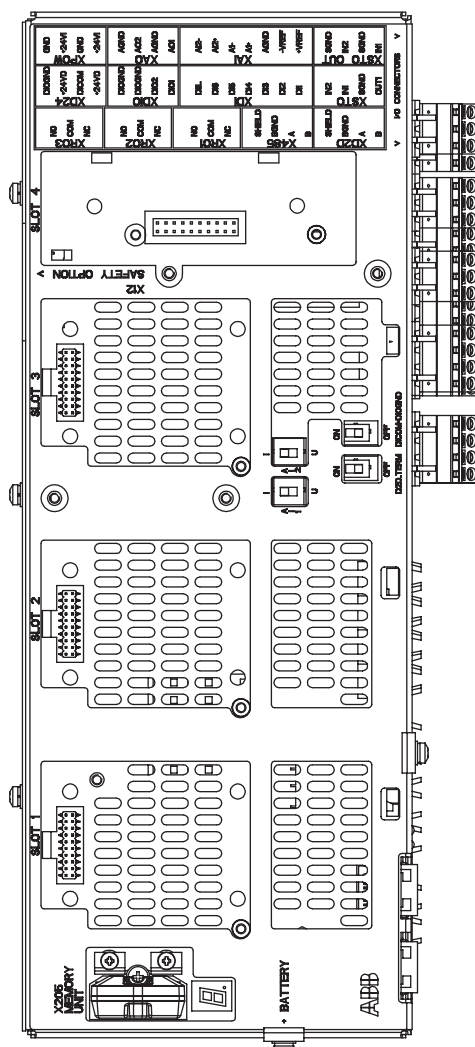
Przewodnik częstotliwości korzysta albo z jednostek sterujących BCU-x2, albo z jednostek sterujących UCU-22...26.

Jednostkami zasilania i inwertera przemiennika częstotliwości steruje specjalna jednostka sterująca. Oznaczenie jednostki sterującej zasilania to A51. Jednostka sterująca inwertera to A41. Obie jednostki są połączone z modułami mocy (odpowiednio z modułem zasilania i modułem inwertera) przy użyciu światłowodów.

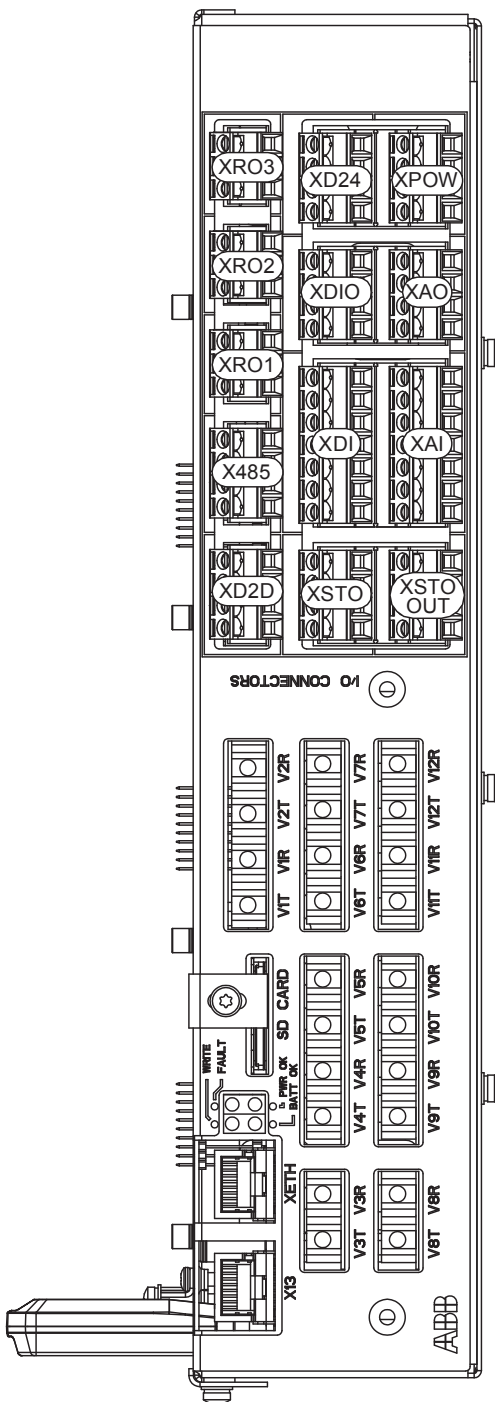
W tym podręczniku:

- 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.
 - nazwa „UCU-22... 26” oznacza typy jednostki sterującej BCU-22 i BCU-23. Typy te różnią się liczbą połączeń modułu mocy (odpowiednio 2 i 8), ale pod innymi względami są identyczne.
-

Układ jednostki BCU-x2



	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
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	
	(Znak „U” jest wyświetlany krótko przed znakiem „o”.) Program sterujący działa
	Trwa uruchamianie programu sterującego
	(Miganie) Nie można uruchomić oprogramowania sprzętowego. Brak jednostki pamięci lub jest ona uszkodzona
	Trwa pobieranie oprogramowania sprzętowego z komputera do jednostki sterującej
	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 — nieużywany
XPOW	Wejście zewnętrznego zasilania
XRO1	Wyjście przekaźnikowe RO1
XRO2	Wyjście przekaźnikowe RO2
XRO3	Wyjście przekaźnikowe RO3
XSTO	Połączenie funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (sygnały wejściowe)
XSTO OUT	Połączenie funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (z modułami inwertera)
X12	(Po przeciwnej stronie) Połączenie do funkcji modułu bezpieczeństwa FSO (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 diagram we/wy jednostki sterującej zasilania (BCU-x2)

Na poniższym diagramie przedstawiono domyślne połączenia we/wy jednostki sterującej zasilania (A51). Opisano w nim także przeznaczenie połączeń w jednostce zasilania. W normalnych warunkach nie należy zmieniać fabrycznego okablowania.

Rozmiar przewodu pasującego do wszystkich zacisków śrubowych (zarówno w przypadku kabli jedno-, jak i wielożyłowych) to 0,5 ... 2,5 mm² (22 ... 12 AWG). Moment dokręcania to 0,45 N m (4 lbf in).

Zacisk			Opis	
XD2D			Łącze drive-to-drive	
1 2 3 4	1 2 3 4	B A BGND Shield	Domyślnie nieużywane	
	D2D.TERM			
Przełącznik terminacji łącza drive-to-drive ¹⁾				
X485				
Złącze RS485				
5 6 7 8	5 6 7 8	B A BGND Shield	Domyślnie nieużywane	
XRO1, XRO2, XRO3			Wyjścia przekaźnikowe	
11 12 13 21 22 23 31 32 33	11 12 13 21 22 23 31 32 33	NC COM NO NC COM NO NC COM NO	Norm. zamkn. Wspólny Norm. otwarty Norm. zamkn. Wspólny Norm. otwarty Norm. zamkn. Wspólny Norm. otwarty	XRO1: Ładowanie²⁾ (Zasilane = zamyka stycznik ładowania). 250 V AC / 30 V DC, 2 A XRO2: Błąd (-1)³⁾ (Zasilane = wskazuje brak błędu). 250 V AC / 30 V DC, 2 A XRO3: Sterowanie MCB²⁾ (Zasilane = zamyka główny wyłącznik/rozłącznik.) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
XSTO, XSTO OUT			Bezpieczne wyłączanie momentu ⁴⁾	
1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8	OUT SGND IN1 IN2 IN1 SGND IN2 SGND	XSTO: Połączenie fabryczne. Oba obwody (moduł zasilający, jednostka sterująca) muszą być zamknięte, aby moduł zasilający się uruchomił (zaciski IN1 i IN2 muszą być połączone z zaciskiem OUT). XSTO OUT: nieużywane.	
XDI			Wejścia cyfrowe	

Zacisk			Opis
1 2 3 4 5 6 7	1	DI1	Błąd tymczasowy ³⁾ (0 = zbyt wysoka temperatura)
	2	DI2	Zezwolenie na bieg ³⁾ (1 = zezwolenie na bieg)
	3	DI3	Sprzężenie zwrotne MCB ²⁾ (0 = otwarty główny stycznik/wyłącznik)
	4	DI4	Domyślnie nieużywane. Może być używane np. w przypadku błędu pomocniczego wyłącznika.
	5	DI5	Domyślnie nieużywane. Może być używane np. do monitorowania błędów uziemienia.
	6	DI6	Reset ³⁾ (0 -> 1 = reset z powodu błędu)
	7	DIIL	Domyślnie nieużywane. Może być używane np. do zatrzymywania awaryjnego.
XDIO			Wejścia/wyjścia cyfrowe
1 2 3 4	1	DIO1	Domyślnie nieużywane
	2	DIO2	Domyślnie nieużywane
	3	DIOGND	Masa wejść/wyjść cyfrowych
	4	DIOGND	Masa wejść/wyjść cyfrowych
XD24			Wyjście napięcia pomocniczego
5 6 7 8	1	+24VD	+24 V DC 200 mA ⁵⁾
	2	DICOM	Masa wejść cyfrowych
	3	+24VD	+24 V DC 200 mA ⁵⁾
	4	DIOGND	Masa wejść/wyjść cyfrowych
	DICOM=DIOGND		Przełącznik wyboru masy ⁶⁾
XAI			Wejścia analogowe, wyjściowe napięcie odniesienia
1 2 3 4 5 6 7	1	+VREF	10 V DC, R_L 1...10 k Ω
	2	-VREF	-10 V DC, R_L 1...10 k Ω
	3	AGND	Uziemienie
	4	AI1+	Domyślnie nieużywane. 0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ k Ω ⁷⁾
	5	AI1-	
	6	AI2+	Domyślnie nieużywane. 0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ Ω ⁸⁾
	7	AI2-	
	AI1		Przełącznik wyboru trybu pracy wejścia AI1 (prądowe/napięciowe)
	AI2		Przełącznik wyboru trybu pracy wejścia AI2 (prądowe/napięciowe)
XAO			Wyjścia analogowe
1 2 3 4	1	AO1	Zero (brak wskazania sygnału) ³⁾ 0...20 mA, $R_L < 500$ Ω
	2	AGND	
	3	AO2	Zero (brak wskazania sygnału) ³⁾ 0...20 mA, $R_L < 500$ Ω
	4	AGND	
XPOW			Wejście zewnętrznego zasilania
1 2 3 4	1	+24VI	24 V DC, 2,05 A
	2	GND	
	3	+24VI	
	4	GND	

Zacisk	Opis
X12	Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa (nieużywane w jednostkach zasilających)
X13	Złącze panelu sterowania
X205	Złącze jednostki pamięci

- 1) Terminacja musi być ustawiona w pozycji ON (Wł.), jeśli jednostka zasilania jest pierwszą lub ostatnią jednostką łączy drive-to-drive (D2D). Dla jednostek pośrednich terminację należy ustawić w pozycji OFF (Wył.).
- 2) Użyć sygnału w programie sterującym. Gdy parametr „120.30 Zewnętrzne ładowanie włączone” ma wartość Tak (ustawienie domyślne), program sterujący rezerwuje ten zacisk we/wy na potrzeby sterowania obwodem zasilania zewnętrznego i monitorowania go, a parametry 110.24 Źródło RO1 i 110.30 Źródło RO3 są chronione przed zapisem. Jeśli wartość to Nie, można użyć zacisku we/wy do innych celów.
- 3) Wykorzystanie sygnału w programie sterującym (ustalone). Sprawdź również diagramy obwodów specyficzne dla dostawy.
- 4) To wejście działa jako prawdziwe wejście funkcji bezpiecznego wyłączania momentu tylko w jednostkach inwertera. W innych zastosowaniach (na przykład w jednostkach zasilania lub hamowania) brak napięcia na zacisku IN1 i/lub IN2 spowoduje zatrzymanie jednostki, ale nie będzie to funkcja bezpieczeństwa według klasyfikacji SIL/PL.
- 5) Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 4,8 W (200 mA przy 24 V) minus moc pobierana przez DIO1 i DIO2.
- 6) Określa, czy DICOM jest oddzielone do DIOGND (tzn. czy istnieje wspólne odwołanie do wejść cyfrowych). ON: DICOM jest podłączone do DIOGND. OFF: DICOM jest oddzielone od DIOGND.
- 7) Tryb prądowy [0(4)...20 mA, $R_{in} = 100 \Omega$] lub napięciowy [0(2)...10 V, $R_{in} > 200 \text{ k}\Omega$] wybiera się za pomocą przełącznika AI1. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.
- 8) Wejście prądowe [0(4)...20 mA, $R_{in} = 100 \Omega$] lub napięciowe [0(2)...10 V, $R_{in} > 200 \text{ k}\Omega$] wybrane za pomocą przełącznika AI2. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.

Domyślny diagram we/wy jednostki sterującej Inwertera (BCU-x2)

W tabeli poniżej opisano zastosowanie złączy w jednostce inwertera. W normalnych okolicznościach nie należy zmieniać fabrycznego okablowania.

Rozmiar przewodu pasującego do wszystkich zacisków śrubowych (zarówno w przypadku kabli jedno-, jak i wielożyłowych) to 0,5 ... 2,5 mm² (22...12 AWG). Moment dokręcania to 0,45 N m (4 lbf in).

Zacisk			Opis
XD2D			Łącze drive-to-drive
1 2 3 4	1 2 3 4	B A BGND Shield	Łącze drive-to-drive. Patrz sekcja Złącze XD2D (str. 170).
	D2D.TERM		
Przełącznik terminacji łączy drive-to-drive. Musi być w pozycji włączonej, gdy jednostka inwertera jest pierwszą lub ostatnią jednostką łączy drive-to-drive (D2D). W jednostkach pośrednich terminację należy ustawić na wyłączoną.			
X485			
Złącze RS485			
5 6 7 8	5 6 7 8	B A BGND Shield	Domyślnie nieużywane
XRO1, XRO2, XRO3			Wyjścia przekąźnikowe

158 Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

Zacisk			Opis	
11 12 13 21 22 23 31 32 33	11	NC	Norm. zamkn.	XRO1: Stan gotowości (zasilanie = stan gotowości) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	12	COM	Wspólny	
	13	NO	Norm. otwarty	
	21	NC	Norm. zamkn.	XRO2: Działa (zasilanie = działa) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	22	COM	Wspólny	
	23	NO	Norm. otwarty	
	31	NC	Norm. zamkn.	XRO3: Błąd (-1) (zasilanie = brak błędu) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	32	COM	Wspólny	
	33	NO	Norm. otwarty	
XSTO, XSTO OUT			Bezpieczne wyłączanie momentu	
1 2 3 4 5 6 7 8	1	OUT	XSTO: Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby prze-miennik częstotliwości się uruchomił (zaciski IN1 i IN2 muszą być połączone z zaciskiem OUT). Patrz rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) .	
	2	SGND		
	3	IN1		
	4	IN2		
	5	IN1	XSTO OUT: Wyjście funkcji bezpiecznego wyłączania momentu do modułów inwertera.	
	6	SGND		
	7	IN2		
	8	SGND		
	XDI			Wejścia cyfrowe
1 2 3 4 5 6 7	1	DI1	Stop (0)/Start (1)	
	2	DI2	Do przodu (0)/Do tyłu (1)	
	3	DI3	Reset	
	4	DI4	Wybór czasów przyspieszenia i zwolnienia ¹⁾	
	5	DI5	Stała prędkość 1 (1 = wł.) ²⁾	
	6	DI6	Domyślnie nieużywane.	
	7	DIIL	Zezwolenie na bieg ³⁾	
	XDIO			Wejścia/wyjścia cyfrowe
1 2 3 4	1	DIO1	Wyjście: Stan gotowości	
	2	DIO2	Wyjście: Bieg	
	3	DIOGND	Masa wejść/wyjść cyfrowych	
	4	DIOGND	Masa wejść/wyjść cyfrowych	
XD24			Wyjście napięcia pomocniczego	
5 6 7 8	5	+24VD	+24 V DC 200 mA ⁴⁾	
	6	DICOM	Masa wejść cyfrowych	
	7	+24VD	+24 V DC 200 mA ⁴⁾	
	8	DIOGND	Masa wejść/wyjść cyfrowych	
	DICOM=DIOGND		Przełącznik wyboru masy. Określa, czy złącze DICOM jest oddzielone od złącza DIOGND (tzn. wspólne odniesienie dla rozchodzenia się wejściowych sygnałów cyfrowych). ON: Złącze DICOM podłączone do złącza DIOGND. OFF: Złącza DICOM i DIOGND oddzielone.	
XAI			Wejścia analogowe, wyjściowe napięcie odniesienia	

Zacisk			Opis
1	1	+VREF	10 V DC, R_L 1...10 k Ω
2	2	-VREF	-10 V DC, R_L 1...10 k Ω
3	3	AGND	Uziemienie
4	4	AI1+	Wartość zadana prędkości. 0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ k Ω ⁵⁾
5	5	AI1-	
6	6	AI2+	Domyślnie nieużywane. 0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ Ω ⁶⁾
7	7	AI2-	
–  AI1			Przełącznik wyboru trybu pracy wejścia AI1 (prądowe/napięciowe)
–  AI2			Przełącznik wyboru trybu pracy wejścia AI2 (prądowe/napięciowe)
XAO			Wyjścia analogowe
1	1	AO1	Prędkość silnika, obr./min 0...20 mA, $R_L < 500$ Ω
2	2	AGND	
3	3	AO2	Prąd silnika 0...20 mA, $R_L < 500$ Ω
4	4	AGND	
XPOW			Wejście zewnętrznego zasilania
1	1	+24VI	24 V DC, 2,05 A Można podłączyć drugie, zapasowe zasilanie.
2	2	GND	
3	3	+24VI	
4	4	GND	
X12			Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa
X13			Złącze panelu sterowania
X205			Złącze jednostki pamięci

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

1 = Używane rampy przyspieszenia/zwolnienia zdefiniowane przez parametry 23.14/23.15.

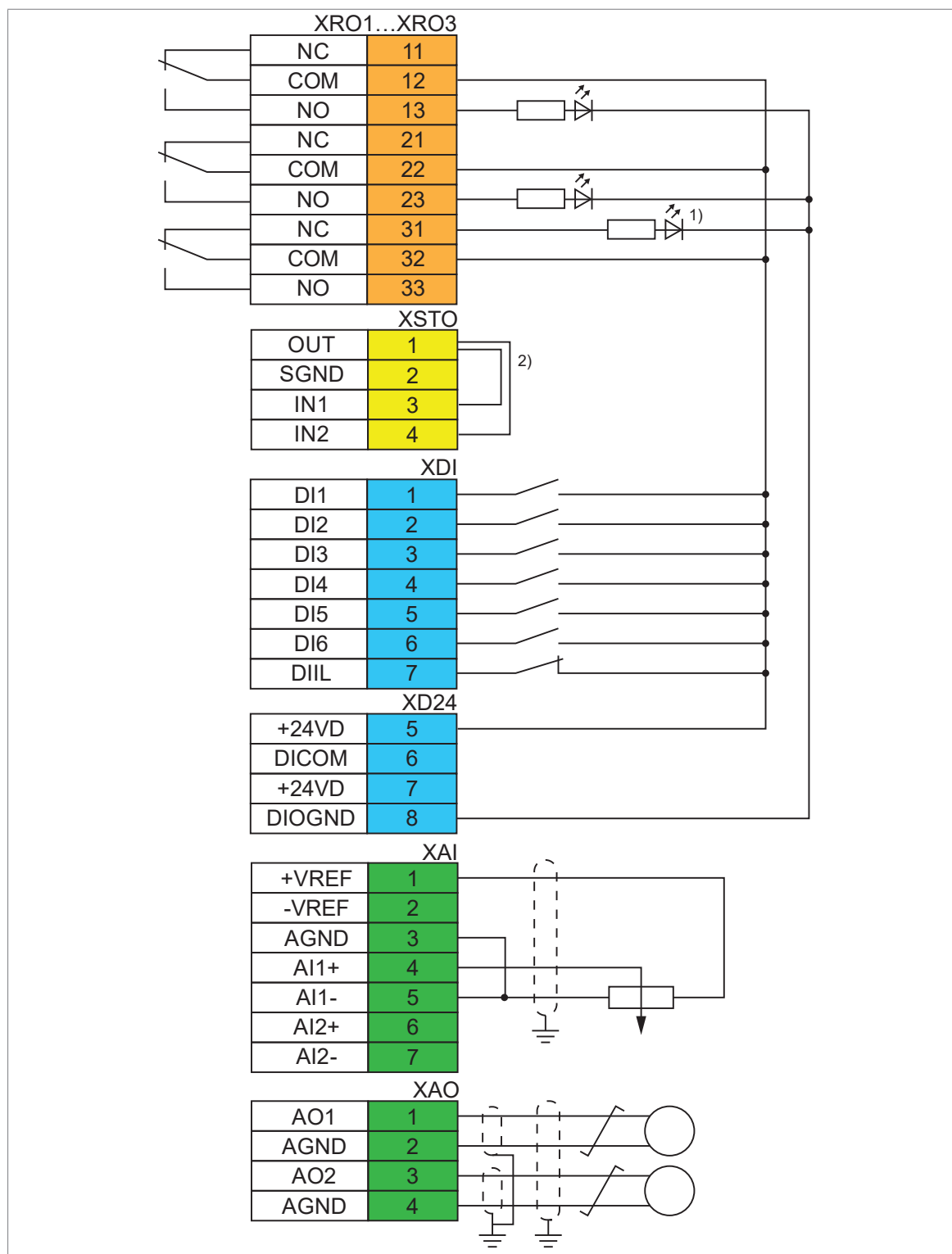
2) Prędkość stała 1 jest definiowana za pomocą parametru 22.26.

3) Wejście DIIL zostało skonfigurowane pod kątem wyłączania jednostki po utracie sygnału wejściowego. To wejście nie ma klasyfikacji SIL lub PL.

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

5) Tryb prądowy [0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ Ω] lub napięciowy [0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ k Ω] wybiera się za pomocą przełącznika AI1. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.6) Wejście prądowe [0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ Ω] lub napięciowe [0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ k Ω] wybrane za pomocą przełącznika AI2. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.

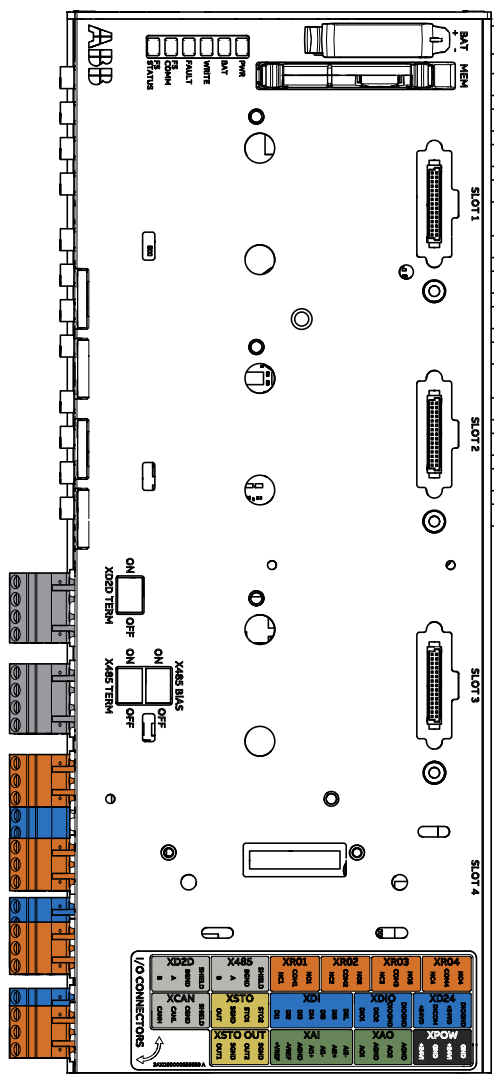
Na schemacie poniżej pokazano domyślne złącza we/wy jednostki sterującej inwertera (A41).



1) Błąd

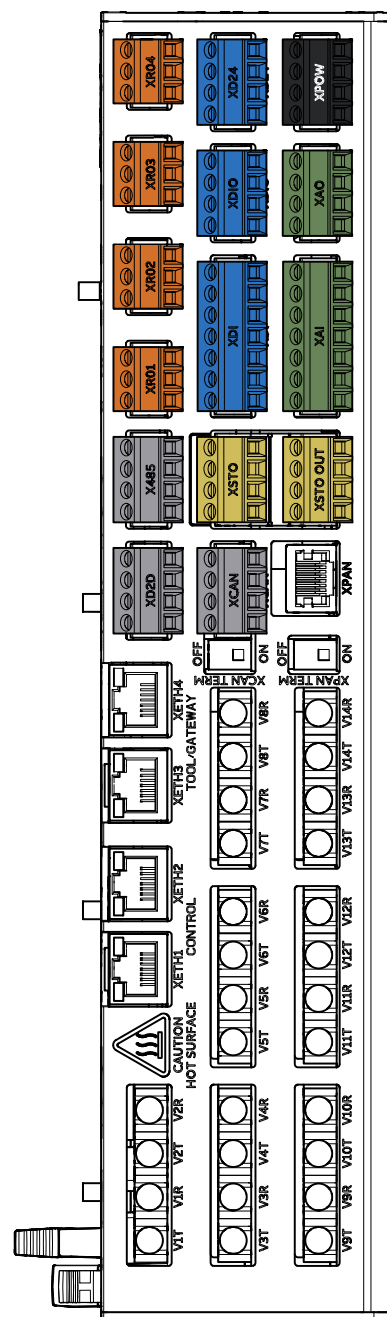
2) Jeśli to konieczne, można połączyć przycisk zatrzymania awaryjnego z zaciskiem XSTO. Patrz rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO).

Układ UCU-22...26



	Opis
I/O	Zaciski we/wy (patrz poniższy schemat)
SLOT 1	Rozszerzenie we/wy, interfejs enkodera lub połączenie modułu adaptera komunikacyjnego. Moduły typu F z adapterem USCA-01.
SLOT 2	Rozszerzenie we/wy, interfejs enkodera lub połączenie modułu adaptera komunikacyjnego. Moduły typu F z adapterem USCA-01.
SLOT 3	Rozszerzenie we/wy, interfejs enkodera lub połączenie modułu adaptera komunikacyjnego. Moduły typu F z adapterem USCA-01.
SLOT 4	Połączenie modułu opcji komunikacji RDCO-0x DDCS
MEM	Złącze jednostki pamięci UMU-01. Karta pamięci microSDHC rejestratora danych na potrzeby komunikacji z modułem inwertera znajduje się wewnątrz modułu pamięci.
BAT	Gniazdo baterii zegara czasu rzeczywistego (BR2032)
XD2D TERM	Przełączniki terminacji dla łącza drive-to-drive (XD2D)
X485 TERM	Przełącznik terminacji łącza RS-485
X485 BIAS	Przełącznik bias łącza RS-485
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.

Dioda LED	Opis
PWR	Gdy dioda PWR świeci, napięcie zasilania jest wystarczające.
BAT	Gdy dioda BAT świeci, napięcie baterii zegara czasu rzeczywistego jest wyższe niż 2,5 V. Jeśli dioda nie świeci, należy wymienić baterię.
WRITE	Gdy dioda WRITE świeci, trwa zapis na karcie pamięci microSDHC. Nie należy wyjmować karty pamięci microSDHC.
FAULT	Program sterujący wygenerował błąd. Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.
FS COMM	Zarezerwowane.
FS STATUS	Zarezerwowane.



	Opis
XAI	Wejście analogowe
XAO	Wyjście analogowe
XCAN	Nie używane
XCAN TERM	Przełącznik terminacji magistrali CAN
XDI	Wejście cyfrowe
XDIO	Cyfrowe wejście/wyjście
XD2D	Łącze drive-to-drive
XD24	Wyjście +24 V (dla wejścia cyfrowego)
XETH1	Porty Ethernet dla magistrali komunikacyjnej, przełącznik wewnętrzny
XETH2	
XETH3	Porty Ethernet do komunikacji z narzędziem, przełącznik wewnętrzny
XETH4	
XFSO	Nie używane
XPAN	Złącze panelu sterowania
XPAN TERM	Przełącznik terminacji złącza panelu sterowania
XPOW	Wejście zewnętrznego zasilania
XRO1	Wyjście przekaźnikowe RO1
XRO2	Wyjście przekaźnikowe RO2
XRO3	Wyjście przekaźnikowe RO3
XRO4	Wyjście przekaźnikowe RO4, zarezerwowane.
XSTO	Połączenie funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (sygnały wejściowe)
XSTO OUT	Połączenie funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (z modułami inwertera)
X485	Łącze RS-485
V1T/V1R ... V26T/V26R	Połączenia światłowodowe z modułami konwertera (VxT = nadajnik, VxR = odbiornik)

Domyślny schemat we/wy jednostki sterującej zasilania (UCU-22...26)

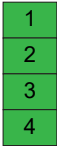
Na poniższym diagramie przedstawiono domyślne połączenia we/wy jednostki sterującej zasilania (A51). Opisano w nim także przeznaczenie połączeń w jednostce zasilania. W normalnych warunkach nie należy zmieniać fabrycznego okablowania.

Rozmiar przewodu pasującego do wszystkich zacisków śrubowych (zarówno w przypadku kabli jedno-, jak i wielożyłowych) to 0,5 ... 2,5 mm² (22...12 AWG). Moment dokręcania to 0,45 N m (4 lbf in).

Zacisk			Opis	
XD2D			Łącze drive-to-drive	
1	1	D2D_B	Domyślnie nieużywane	
2	2	D2D_A		
3	3	BGND		
4	4	SHIELD		
ON 1	XD2D TERM		Przełącznik terminacji łącza drive-to-drive.	
X485			Złącze RS485	
5	5	B	Domyślnie nieużywane	
6	6	A		
7	7	BGND		
8	8	SHIELD		
ON 1	X485 BIAS		Przełącznik wyboru bias X485	
ON 1	X485 TERM		Przełącznik terminacji X485	
XCAN			Magistrala CAN	
9	9	CAN_H	Nieobsługiwane	
10	10	CAN_L		
11	11	CAN_CGND		
12	12	CAN_SHLD	Ekran kabla sterowania	
ON 1	XCAN TERM		Przełącznik terminacji CANopen	
XRO1			Wyjście przekaźnikowe 1	
11	11	NC1	Norm. zamkn.	XRO1: Ładowanie ¹⁾ (Zasilane = zamyka stycznik ładowania). 250 V AC / 30 V DC, 2 A
12	12	COM1	Wspólny	
13	13	NO1	Norm. otwarty	
XRO2			Wyjście przekaźnikowe 2	
21	21	NC2	Norm. zamkn.	XRO2: Błąd (-1) ²⁾ 250 V AC / 30 V DC, 2 A
22	22	COM2	Wspólny	
23	23	NO2	Norm. otwarty	
XRO3			Wyjście przekaźnikowe 3	

164 Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

Zacisk			Opis	
31 32 33	31	NC3	Norm. zamkn.	XRO3: Sterowanie MCB¹⁾ (zasilanie = za- myka główny stycznik/wyłącznik). 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	32	COM3	Wspólny	
	33	NO3	Norm. otwarty	
XRO4			Wyjście przekaźnikowe 4	
41 42 43	41	NC4	Norm. zamkn.	XRO4: Nieobsługiwane 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	42	COM4	Wspólny	
	43	NO4	Norm. otwarty	
XSTO			Bezpieczne wyłączanie momentu ³⁾	
1 2 3 4	1	OUT	XSTO: Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby zasi- lanie zostało uruchomione (zaciski STO1 i STO2 muszą być połączone z zaciskiem OUT).	
	2	SGND		
	3	STO1		
	4	STO2		
XSTO OUT			Połączenie funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (z modułami inwer- tera)	
5 6 7 8	5	OUT1	XSTO OUT: Domyślnie nieużywane.	
	6	SGND		
	7	OUT2		
	8	SGND		
XDI			Wejścia cyfrowe	
1 2 3 4 5 6 7	1	DI1	Błąd tymczasowy⁴⁾ (0 = zbyt wysoka temperatura)	
	2	DI2	Zezwolenie na bieg⁴⁾ (1 = zezwolenie na bieg)	
	3	DI3	Sprzężenie zwrotne MCB¹⁾ (0 = otwarty główny stycznik/wyłącznik)	
	4	DI4	Domyślnie nieużywane. Może być używane np. w przypadku błędu pomoc- niczego wyłącznika.	
	5	DI5	Domyślnie nieużywane. Może być używane np. do monitorowania błędów uziemienia.	
	6	DI6	Reset⁴⁾ (0 -> = reset z powodu błędu)	
	7	DIIL	Domyślnie nieużywane. Może być używane np. do zatrzymywania awaryjne- go.	
XDIO			Wejścia/wyjścia cyfrowe	
1 2 3 4	1	DIO1	Domyślnie nieużywane	
	2	DIO2	Domyślnie nieużywane	
	3	DIOGND	Masa wejść/wyjść cyfrowych	
	4	DIOGND	Masa wejść/wyjść cyfrowych	
XD24			Wyjście napięcia pomocniczego	
5 6 7 8	5	+24VD	+24 V DC 200 mA ⁵⁾	
	6	DICOM	Masa wejść cyfrowych	
	7	+24VD	+24 V DC 200 mA ⁵⁾	
	8	DIGND	Masa wejść/wyjść cyfrowych	
 ON	DICOM=DIOGND		Przełącznik wyboru masy. Określa, czy złącze DICOM jest oddzielone od złącza DIOGND (tzn. wspólne odniesienie dla rozchodzenia się wejściowych sygnałów cyfrowych). ON: Złącze DICOM podłączone do złącza DIOGND. OFF: Złącza DICOM i DIOGND oddzielone.	

Zacisk			Opis
XAI			Wejścia analogowe, wyjściowe napięcie odniesienia
	1	+VREF	10 V DC, R_L 1...10 k Ω
	2	-VREF	-10 V DC, R_L 1...10 k Ω
	3	AGND	Uziemienie
	4	AI1+	Domyślnie nieużywane. 0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ k Ω ⁶⁾
	5	AI1-	
	6	AI2+	Domyślnie nieużywane. 0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ Ω ⁷⁾
	7	AI2-	
XAO			Wyjścia analogowe
	1	AO1	Zero (brak wskazania sygnału) ⁴⁾ 0...20 mA, $R_L < 500$ Ω
	2	AGND	
	3	AO2	Zero (brak wskazania sygnału) ⁴⁾ 0...20 mA, $R_L < 500$ Ω
	4	AGND	
XPOW			Wejście zewnętrznego zasilania
	1	+24V	24 V DC, 2,05 A
	2	GND	
	3	+24V	
	4	GND	
XFSO			Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa. Domyślnie nieużywane.
XETH1			Porty Ethernet dla magistrali komunikacyjnej. Domyślnie nieużywane.
XETH2			
XETH3			Porty Ethernet do komunikacji z narzędziem. Domyślnie nieużywane.
XETH4			
XPAN			Złącze panelu sterowania
	XPAN TERM		Przełącznik terminacji złącza panelu sterowania
MEM			Złącze jednostki pamięci

¹⁾ Użyć sygnału w programie sterującym. Gdy parametr „120.30 Zewnętrzne ładowanie włączone” ma wartość Tak (ustawienie domyślne), program sterujący rezerwuje ten zacisk we/wy na potrzeby sterowania obwodem zasilania zewnętrznego i monitorowania go, a parametry 110.24 Źródło RO1 i 110.30 Źródło RO3 są chronione przed zapisem. Jeśli wartość to Nie, można użyć zacisku we/wy do innych celów.

²⁾ Wykorzystanie sygnału w programie sterującym (ustalone). Sprawdź również diagramy obwodów specyficzne dla dostawy.

³⁾ To wejście działa jako prawdziwe wejście funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu tylko w jednostkach inwertera. W innych zastosowaniach (na przykład w jednostkach zasilania lub hamowania) brak napięcia na zacisku STO1 i/lub STO2 spowoduje zatrzymanie jednostki, ale nie będzie to funkcja bezpieczeństwa według klasyfikacji SIL/PL.

⁴⁾ Wykorzystanie sygnału w programie sterującym (ustalone). Sprawdź również diagramy obwodów specyficzne dla dostawy.

⁵⁾ Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 4,8 W (200 mA przy 24 V) minus moc pobierana przez DIO1 i DIO2.

⁶⁾ Natężenie [0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ Ω] lub napięcie [0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ k Ω]. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.

⁷⁾ Natężenie [0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ Ω] lub napięcie [0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ k Ω]. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.

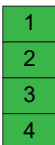
Domyślny schemat we/wy jednostki sterującej inwertera (UCU-22...26)

W tabeli poniżej opisano zastosowanie złączy w jednostce inwertera. W normalnych okolicznościach nie należy zmieniać fabrycznego okablowania.

Rozmiar przewodu pasującego do wszystkich zacisków śrubowych (zarówno w przypadku kabli jedno-, jak i wielożyłowych) to 0,5 ... 2,5 mm² (22...12 AWG). Moment dokręcania to 0,45 N m (4 lbf in).

Zacisk			Opis	
XD2D			Łącze drive-to-drive	
1	1	D2D_B	Łącze drive-to-drive. Patrz sekcja Złącze XD2D (str. 170).	
2	2	D2D_A		
3	3	BGND		
4	4	SHIELD		
ON 1	XD2D.TERM		Przełącznik terminacji łącza drive-to-drive.	
X485			Złącze RS485	
5	5	B	Domyślnie nieużywane	
6	6	A		
7	7	BGND		
8	8	SHIELD		
ON 1	X485 BIAS		Przełącznik wyboru bias X485	
ON 1	X485 TERM		Przełącznik terminacji X485	
XCAN			Magistrala CAN	
9	9	CAN_H	Nieobsługiwane	
10	10	CAN_L		
11	11	CAN_CGND		
12	12	CAN_SHLD	Ekran kabla sterowania	
ON 1	XCAN TERM		Przełącznik terminacji CANopen	
XRO1			Wyjście przekaźnikowe 1	
11	11	NC1	Norm. zamkn.	XRO1: Stan gotowości (zasilanie = stan gotowości) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
12	12	COM1	Wspólny	
13	13	NO1	Norm. otwarty	
XRO2			Wyjście przekaźnikowe 2	
21	21	NC2	Norm. zamkn.	XRO2: Działą (zasilanie = działą) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
22	22	COM2	Wspólny	
23	23	NO2	Norm. otwarty	
XRO3			Wyjście przekaźnikowe 3	

Zacisk			Opis	
31	31	NC3	Norm. zamkn.	XRO3: Błąd (-1) (zasilanie = brak błędu) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
32	32	COM3	Wspólny	
33	33	NO3	Norm. otwarty	
XRO4			Wyjście przekaźnikowe 4	
41	41	NC4	Norm. zamkn.	XRO4: Nieobsługiwane 250 V AC / 30 V DC, 2 A
42	42	COM4	Wspólny	
43	43	NO4	Norm. otwarty	
XSTO			Bezpieczne wyłączanie momentu	
1	1	OUT	XSTO: Połączenie fabryczne. Oba obwody (moduł zasilający, jednostka sterująca) muszą być zamknięte, aby przemiennik częstotliwości się uruchomił (zaciski STO1 i STO2 muszą być połączone z zaciskiem OUT). Patrz rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 299).	
2	2	SGND		
3	3	STO1		
4	4	STO2		
XSTO OUT			Połączenie funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (z modułami inwertera)	
5	5	OUT1	XSTO OUT: Wyjście funkcji bezpiecznego wyłączania momentu do modułów inwertera	
6	6	SGND		
7	7	OUT2		
8	8	SGND		
XDI			Wejścia cyfrowe	
1	1	DI1	Stop (0)/Start (1)	
2	2	DI2	Do przodu (0)/Do tyłu (1)	
3	3	DI3	Reset	
4	4	DI4	Wybór czasów przyspieszenia i zwolnienia ¹⁾	
5	5	DI5	Prędkość stała 1 (1 = wł.) ²⁾	
6	6	DI6	Domyślnie nieużywane.	
7	7	DIIL	Zezwolenie na bieg ³⁾	
XDIO			Wejścia/wyjścia cyfrowe	
1	1	DIO1	Wyjście: Stan gotowości	
2	2	DIO2	Wyjście: Bieg	
3	3	DIOGND	Masa wejść/wyjść cyfrowych	
4	4	DIOGND	Masa wejść/wyjść cyfrowych	
XD24			Wyjście napięcia pomocniczego	
5	5	+24VD	+24 V DC 200 mA ⁴⁾	
6	6	DICOM	Masa wejść cyfrowych	
7	7	+24VD	+24 V DC 200 mA ⁴⁾	
8	8	DIGND	Masa wejść/wyjść cyfrowych	
	DICOM=DIOGND		Przełącznik wyboru masy. Określa, czy złącze DICOM jest oddzielone od złącza DIOGND (tzn. wspólne odniesienie dla rozchodzenia się wejściowych sygnałów cyfrowych). ON: Złącze DICOM podłączone do złącza DIOGND. OFF: Złącza DICOM i DIOGND oddzielone.	

Zacisk			Opis
XAI			Wejścia analogowe, wyjściowe napięcie odniesienia
	1	+VREF	10 V DC, R_L 1...10 k Ω
	2	-VREF	-10 V DC, R_L 1...10 k Ω
	3	AGND	Uziemienie
	4	AI1+	Wartość zadana prędkości. 0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ k Ω ⁵⁾
	5	AI1-	
	6	AI2+	Domyślnie nieużywane. 0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ Ω ⁶⁾
	7	AI2-	
XAO			Wyjścia analogowe
	1	AO1	Prędkość silnika w obr./min 0 ... 20 mA, $R_L < 500$ Ω
	2	AGND	
	3	AO2	Prąd silnika 0 ... 20 mA, $R_L < 500$ Ω
	4	AGND	
XPOW			Wejście zewnętrznego zasilania
	1	+24V	24 V DC, 2,05 A Można podłączyć drugie, zapasowe zasilanie.
	2	GND	
	3	+24V	
	4	GND	
XFSO			Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa. Domyślnie nieużywane.
XETH1			Porty Ethernet dla magistrali komunikacyjnej. Domyślnie nieużywane.
XETH2			
XETH3			Porty Ethernet do komunikacji z narzędziem. Domyślnie nieużywane.
XETH4			
XPAN			Złącze panelu sterowania
	XPAN TERM		Przełącznik terminacji złącza panelu sterowania
MEM			Złącze jednostki pamięci

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

1 = Używane rampy przyspieszenia/zwolnienia zdefiniowane przez parametry 23.14/23.15.

²⁾ Prędkość stała 1 jest definiowana za pomocą parametru 22.26.

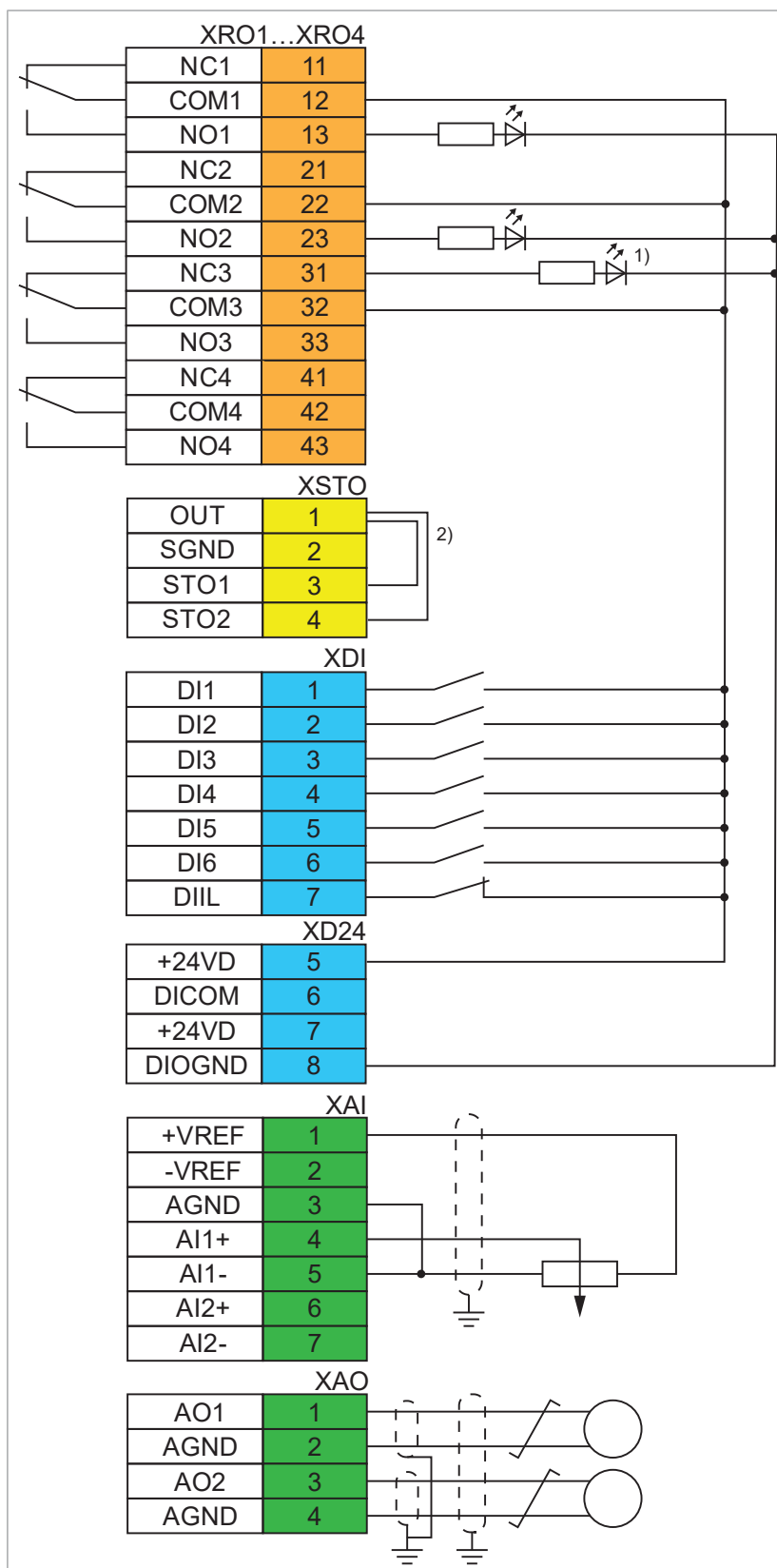
³⁾ Wejście DIIL zostało skonfigurowane pod kątem wyłączania jednostki po utracie sygnału wejściowego. To wejście nie ma klasyfikacji SIL lub PL.

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

⁵⁾ Natężenie [0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ Ω] lub napięcie [0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ k Ω]. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.

⁶⁾ Natężenie [0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ Ω] lub napięcie [0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ k Ω]. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.

Na schemacie poniżej pokazano domyślne złącza we/wy jednostki sterującej inwertera (A41).



1) Błąd

2) Jeśli to konieczne, można podłączyć urządzenie zabezpieczające (np. przekaźnik zabezpieczający) do zacisku XSTO. Patrz rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO).

Informacje dodatkowe o tych złączach

■ Podłączenie czujników temperatury silnika do przemiennika częstotliwości

Norma IEC/EN 60664 wymaga podwójnej lub wzmocnionej izolacji między jednostką sterującą a częściami silnika będącymi pod napięciem. Aby to osiągnąć, należy użyć modułu ochrony FPTC-01 lub FPTC-02 albo modułu rozszerzeń FAIO-01. Patrz *Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury (str. 116)* i podręczniki do modułu.

■ Źródło zasilania jednostki sterującej (XPOW)

Jednostka sterująca jest zasilana (24 V DC, 2 A) przez blok zacisków XPOW. W przypadku jednostki sterującej BCU/UCU do tego samego bloku zacisków można podłączyć drugie, zapasowe zasilanie.

Używanie drugiego źródła zasilania jest zalecane, jeśli:

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

■ Wejście DIIL

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

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

■ Złącze XD2D

Złącze XD2D udostępnia połączenie RS-485 umożliwiające:

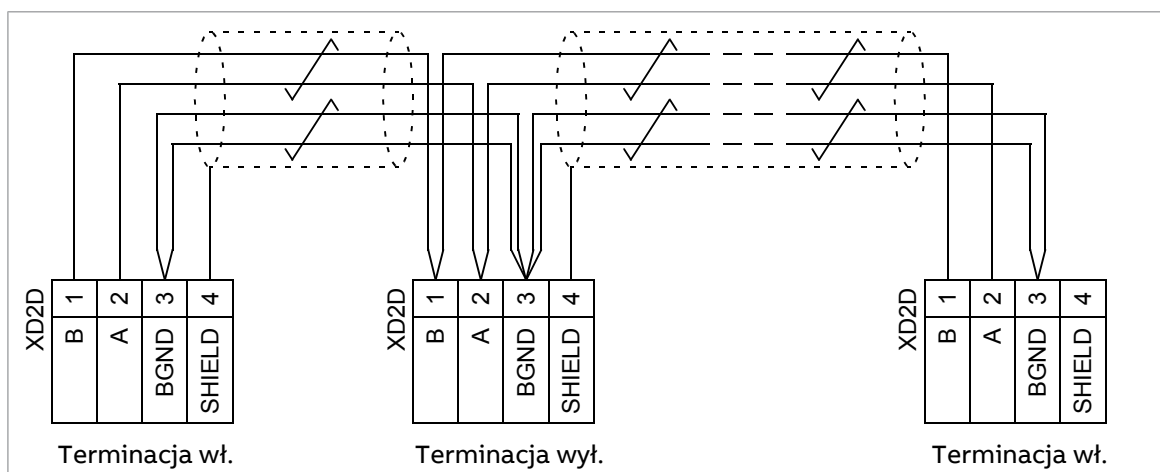
- podstawową komunikację w trybie nadrzędny/podrzędny z jednym nadrzędnym przemiennikiem częstotliwości i wieloma przemiennikami podrzędnymi;
- sterowanie przez magistralę komunikacyjną za pośrednictwem wbudowanego interfejsu komunikacyjnego EFB lub
- komunikację D2D (drive-to-drive) implementowaną za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

Ustawienia powiązanych parametrów zawiera podręcznik oprogramowania przemiennika częstotliwości.

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

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

Poniższy schemat przedstawia okablowanie między jednostkami sterującymi.

BCU-x2, UCU-2x

- **Bezpieczne wyłączanie momentu (XSTO, XSTO OUT)**

Patrz rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu \(STO\)](#) (str. 299).

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

- **Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO (X12, tylko z jednostką BCU-x2)**

Zapoznać się z odpowiednią instrukcją użytkownika modułu FSO.

- **Gniazdo karty pamięci SDHC**

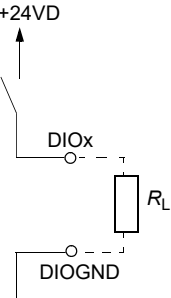
Jednostka sterująca BCU-x2 ma wbudowany rejestrator danych zbierający dane czasu rzeczywistego z modułów mocy na potrzeby śledzenia błędów i analizy. Dane te są przechowywane na karcie pamięci SDHC włożonej w gniazdo SD CARD. Może je analizować personel serwisowy ABB.

- **Gniazdo karty pamięci microSDHC**

Jednostka sterująca UCU-22... 26 ma wbudowany rejestrator danych zbierający dane czasu rzeczywistego z modułów mocy na potrzeby śledzenia błędów i analizy. Dane te są przechowywane na karcie pamięci microSDHC włożonej do modułu pamięci UMU i może je analizować personel serwisowy ABB.

Dane złącza

Zasilanie (XPOW)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Maksymalny moment dokręcania 0,45 N m (4 lbf·in) 24 V (±10%) DC, 2 A (BCU-x2) 19...32 V DC, 2,9 A (UCU-22...26) Wejście zasilania zewnętrznego. W celu zapewnienia nadmiarowości moduły BCU- x2 i UCU-22...26 mogą być połączone z dwoma źródłami zasilania.
Wyjścia przekaźnikowe RO1...RO3 (XRO1...XRO3 [BCU-x2]) Wyjścia przekaźnikowe RO1...RO4 (XRO1...XRO4 [UCU-22...26])	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Maksymalny moment dokręcania 0,45 N m (4 lbf·in) 250 V AC / 30 V DC, 2 A Chronione przez warystory
Wyjście +24 V (XD24:2 i XD24:4)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Maksymalny moment dokręcania 0,45 N m (4 lbf·in) 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 [BCU-x2]) Wejścia cyfrowe DI1...DIIL (XDI:1...XDI:7 [UCU-22...26])	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Maksymalny moment dokręcania 0,45 N m (4 lbf·in) Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” < 5 V, „1” > 15 V R_{in}: 2,0 kΩ Typ wejścia: NPN/PNP (DI1...DI5), PNP (DI6) Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe do 8 ms Wejście DI6 (XDI:6) może zostać wykorzystane zamiennie jako wejście dla czujnika PTC. "0" > 4 kΩ, "1" < 1,5 kΩ. I_{max}: 15 mA (DI1...DI5), 5 mA (DI6)
Wejście sygnału DIIL blokady startu (XDI:7)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Maksymalny moment dokręcania 0,45 N m (4 lbf·in) Poziomy logiczne sygnału 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V R_{in}: 2,0 kΩ Typ wejścia: NPN/PNP Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe do 8 ms

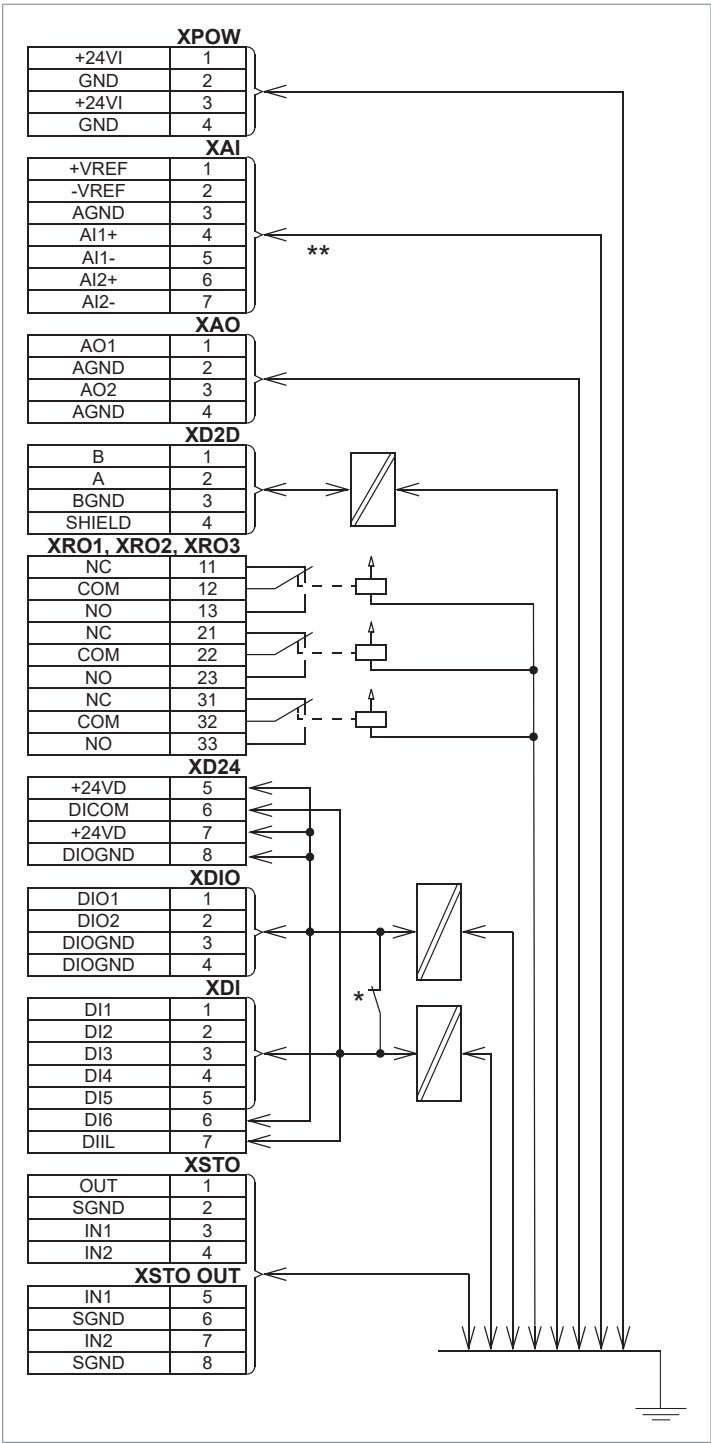
Wejścia/wyjścia cyfrowe DIO1 i DIO2 (XDIO:1 i XDIO:2) Wybór trybu wejścia/wyjścia za pomocą parametrów. Wejście/wyjście DIO1 można skonfigurować jako wejście częstotliwościowe (0...16 kHz z filtrowaniem sprzętowym równym 4 mikrosekundy) o poziomie 24 V i przebiegu prostokątnym (bez możliwości użycia sygnału o innym przebiegu, w tym sinusoidalnym). Wejście/wyjście DIO2 można skonfigurować jako sygnał wyjściowy częstotliwości o poziomie 24 V i przebiegu prostokątnym. Patrz podręcznik oprogramowania, grupa parametrów 111/11. (BCU-x2) Wejście/wyjście DIO1 można skonfigurować jako wejście częstotliwościowe (0...100 kHz z filtrowaniem sprzętowym równym 4 mikrosekundy) o poziomie 24 V i przebiegu prostokątnym (bez możliwości użycia sygnału o innym przebiegu, w tym sinusoidalnym). Wejście/wyjście DIO2 można skonfigurować jako sygnał wyjściowy częstotliwości o poziomie 24 V i przebiegu prostokątnym. Patrz podręcznik oprogramowania, grupa parametrów 111/11. (UCU-22...26)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Maksymalny moment dokręcania 0,45 N m (4 lbf·in) <u>Jako wejścia:</u> Poziomy logiczne sygnału 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V.. R_w: 2,0 kΩ Filtrowanie: 1 ms <u>Jako wyjścia:</u> Całkowity prąd wyjściowy z +24VD jest ograniczony do 200 mA 
Napięcie odniesienia dla wejść analogowych +VREF i -VREF (XA1:1 i XA1:2)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Maksymalny moment dokręcania 0,45 N m (4 lbf·in) 10 V $\pm$1% i -10 V $\pm$1%, R_{load} 1...10 kohm Maksymalny prąd wyjściowy: 10 mA
Wejścia analogowe AI1 i AI2 (XA1:4 ... XA1:7). Wybór trybu natężenia/napięcia jest dokonywany za pomocą przełączników (BCU-x2)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Maksymalny moment dokręcania 0,45 N m (4 lbf·in) Prąd wejściowy: -20...20 mA, R_{in} = 100 ohm Napięcie wejściowe: -10...10 V, R_{in} > 200 kohm Wejścia różnicowe, zakres sygnału wspólnego $\pm$30 V Częstotliwość próbkowania kanału: 0,25 ms Filtrowanie sprzętowe: 0,25 ms, nastawne filtrowanie cyfrowe do 8 ms Rozdzielczość: 11 bitów + bit znaku Niedokładność: 1% pełnego zakresu skali
Wyjścia analogowe AO1 i AO2 (XAO)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Maksymalny moment dokręcania 0,45 N m (4 lbf·in) 0...20 mA, R_{load} < 500 omów Zakres częstotliwości: 0...500 Hz Rozdzielczość: 11 bitów + bit znaku Niedokładność: 2% pełnego zakresu skali

174 Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

Złącze XD2D	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Maksymalny moment dokręcania 0,45 N m (4 lbf·in) Warstwa fizyczna: RS-485 Szybkość przesyłania: 8 Mb/s Typ kabla: kabel typu skrętka ekranowana z parą przewodów do przesyłania danych i przewodem lub drugą parą przewodów do uziemienia sygnału (o impedancji znamionowej 100 ... 165 Ω, na przykład Belden 9842). Maksymalna długość łącza: 50 m (164 stopy) Terminacja przełącznikiem (BCU-x2) Terminacja i bias przełącznikiem (UCU-22...26)
Złącze RS-485 (X485)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Maksymalny moment dokręcania 0,45 N m (4 lbf·in) Warstwa fizyczna: RS-485 Typ kabla: kabel typu skrętka ekranowana z parą przewodów do przesyłania danych i przewodem lub drugą parą przewodów do uziemienia sygnału (o impedancji znamionowej 100 ... 165 Ω, na przykład Belden 9842). Maksymalna długość łącza: 50 m (164 stopy) Terminacja i bias przełącznikiem (UCU-22...26)
Złącze CAN (XCAN [UCU-22...26])	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Maksymalny moment dokręcania 0,45 N m (4 lbf·in) Terminacja przełącznikiem To połączenie nie jest obsługiwane przez oprogramowanie sprzętowe.
Złącze funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (XSTO)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Maksymalny moment dokręcania 0,45 N m (4 lbf·in) Zakres napięcia wejściowego: -3...30 V DC Poziomy logiczne: "0" < 5 V, "1" > 17 V. Uwaga: Aby jednostka została uruchomiona, na obu złączach musi być wartość „1”. Dotyczy to wszystkich jednostek sterujących (w tym jednostek sterujących przemiennika częstotliwości, inwertera, zasilania, hamulca, konwertera DC/DC itp.), ale rzeczywistą funkcję bezpiecznego wyłączenia momentu z certyfikatem SIL/PL można uzyskać tylko przez złącze XSTO jednostki sterującej przemiennika częstotliwości/inwertera. Pobór prądu: 10 mA (ciągły) na kanał STO (UCU-22...26) Pobór prądu: 66 mA (ciągły) na kanał STO na moduł inwertera (BCU-x2) EMC (odporność) zgodnie z normą IEC 61326-3-1 i IEC 61800-5-2 Patrz też rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 299).
Wyjście funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (XSTO OUT)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, rozmiar drutu 0,5 do 2,5 mm² (22...12 AWG) Maksymalny moment dokręcania 0,45 N m (4 lbf·in) Do złącza STO modułu inwertera.
Złącze panelu sterowania (X13 [BCU-x2]) Złącze panelu sterowania (XPAN [UCU-22...26])	Złącze: RJ-45 Długość kabla < 100 m (328 stóp) (BCU-x2) Długość kabla < 50 m (164 stopy) (UCU-22...26) Terminacja przełącznikiem (UCU-22...26)

Złącze Ethernet (XETH [BCU-x2]) Złącze Ethernet magistrali z przełącznikiem wewnętrznym (XETH1 i XETH2 [UCU-22...26]) Złącze Ethernet narzędzia z przełącznikiem wewnętrznym (XETH3 i XETH4 [UCU-22...26])	Złącze: RJ-45 To złącze nie jest obsługiwane przez oprogramowanie sprzętowe (BCU-x2) Typ kabla: minimalny wymagany to CAT5e (UCU-22...26)
Gniazdo karty pamięci SDHC (SD CARD [BCU-x2])	Typ karty pamięci: SDHC Maksymalny rozmiar pamięci: 4 GB
Gniazdo karty pamięci microSDHC (microSDHC CARD [UCU-22...26])	Typ karty pamięci: microSDHC (z klasą szybkości minimum 4) Obsługiwany rozmiar pamięci: 4 GB...32 GB
Bateria	Typ baterii zegara czasu rzeczywistego: BR2032
Zaciski jednostki sterującej spełniają wymagania obwodów bardzo niskiego napięcia PELV (Protective Extra Low Voltage). Wymagania PELV wyjścia przekątnikowego nie są spełnione w przypadku podłączenia do wyjścia przekątnikowego napięcia wyższego niż 48 V.	

■ Diagram izolacji uziemienia modułu BCU-x2



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

DICOM=DIOGND: ON

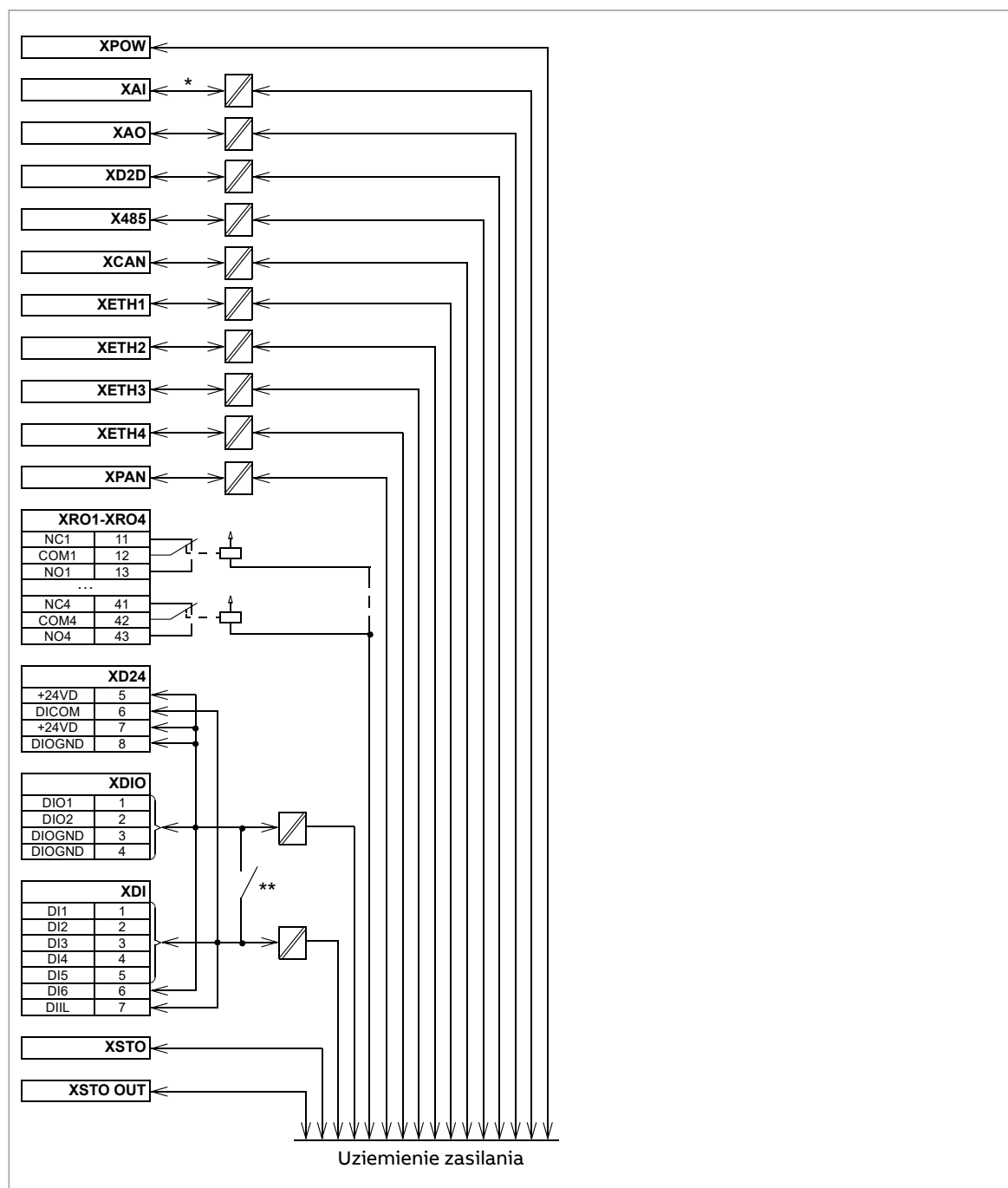
Wszystkie wejścia cyfrowe są podłączone do wspólnego uziemienia (złącze DICOM podłączone do złącza DIOGND). Jest to ustawienie domyślne.

DICOM=DIOGND: OFF

Uziemienie wejść cyfrowych DI1...DI5 i DIIL (DICOM) jest izolowane od uziemienia sygnału DIO (DIOGND). Napięcie izolacyjne 50 V.

****Maksymalne napięcie dla trybu wspólnego między każdym wejściem AI i złączem AGND wynosi +30 V**

■ Schemat izolacji uziemienia jednostki UCU-22...26



***Maksymalne napięcie dla trybu wspólnego między każdym wejściem AI i złączem AGND wynosi ± 30 V**

****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.

178 Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

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 dotyczącą montażu mechanicznego i elektrycznego przemiennika częstotliwości.

Lista czynności sprawdzających

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



OSTRZEŻENIE!

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



OSTRZEŻENIE!

Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).

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

Należy się upewnić, że...	☒
Napięcie zasilania odpowiada znamionowemu napięciu wejściowemu przemiennika częstotliwości. Należy sprawdzić tabliczkę znamionową.	☐
Rezystancja izolacji wejściowego kabla zasilania, kabla silnika i silnika jest mierzona zgodnie z lokalnymi przepisami i instrukcjami w podręcznikach przemiennika częstotliwości.	☐
Szafa przemiennika częstotliwości jest przymocowana do podłogi, a jeśli to konieczne z powodu drgań lub innych uwarunkowań — także górną częścią do ściany lub dachu.	☐
Powietrze chłodzące może swobodnie przepływać do wnętrza i na zewnątrz przemiennika częstotliwości.	☐
<u>Jeśli przemiennik częstotliwości zostanie podłączony do sieci innej niż uziemiona symetrycznie sieć TN-S: Wprowadzono wszystkie wymagane modyfikacje (np. może być wymagane odłączenie filtra EMC i warystora uziemienie-faza). Zobacz instrukcję montażu elektrycznego.</u>	☐
Miedzy przemiennikiem częstotliwości i tablicą rozdzielczą poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający (lub przewody uziemiające) i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, a zacisk został dokręcony z odpowiednim momentem. Uziemienie także zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Wejściowe kable zasilania podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski dokręcono z odpowiednim momentem.	☐
Istnieje ochronny przewód uziomowy odpowiedniego rozmiaru pomiędzy silnikiem i przemiennikiem częstotliwości. Kabel jest podłączony do odpowiedniego zacisku i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem. Uziemienie także zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Kabel silnika podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem.	☐
Kabel silnika jest poprowadzony z dala od innych kabli.	☐
Do kabla silnika nie są podłączone żadne kondensatory kompensujące współczynnik mocy.	☐
<u>Jeśli zewnętrzny rezystor hamowania jest podłączony do przemiennika częstotliwości: Miedzy rezystorem hamowania a przemiennikiem częstotliwości poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, który jest dokręcony z odpowiednim momentem. Uziemienie także zostało wykonane zgodnie z przepisami.</u>	☐
<u>Jeśli zewnętrzny rezystor hamowania jest podłączony do przemiennika częstotliwości: Kabel rezystora hamowania jest podłączony do odpowiednich zacisków, a zaciski są dokręcone z odpowiednim momentem siły.</u>	☐
<u>Jeśli do przemiennika częstotliwości jest podłączony zewnętrzny rezystor hamowania: kabel rezystora hamowania jest poprowadzony z dala od innych kabli.</u>	☐
Kable sterowania są podłączone do odpowiednich zacisków i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem.	☐
W pomocniczych transformatorkach napięcia (jeśli są stosowane) zostało wprowadzone poprawne ustawienie napięcia. Zobacz instrukcję montażu elektrycznego.	☐
<u>Jeśli używane będzie połączenie obejściowe: stycznik bezpośredni silnika oraz stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości są mechanicznie i/lub elektrycznie sprzężone, tj. nie mogą być jednocześnie zamknięte. Gdy używane jest obejście przemiennika częstotliwości, do ochrony należy stosować urządzenie chroniące silnik przed przeciążeniem cieplnym. Należy stosować się do lokalnych kodeksów i przepisów.</u>	☐
Wewnątrz przemiennika częstotliwości nie znajdują się żadne narzędzia, ciała obce ani pył pochodzący z wiercenia.	☐
Obszar przed przemiennikiem częstotliwości jest czysty: wentylator chłodzący nie może zasysać kurzu ani brudu do środka przemiennika.	☐
Pokrywa skrzynki z zaciskami silnika jest zamocowana. Osłony szafy są na swoich miejscach, a drzwi są zamknięte.	☐
Silnik i urządzenia napędzane są gotowe do uruchomienia.	☐

9

Uruchamianie

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano procedury uruchamiania i wyłączania 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 Instrukcje bezpieczeństwa (str. 17).	☐

Czynność	☒
Kontrole i ustawienia bez podłączonego napięcia	
Upewnić się, że rozłącznik transformatora zasilania jest zablokowany w pozycji otwartej (tj. do przemiennika częstotliwości nie jest podłączone napięcie i nie może zostać podłączone przez nieuwagę).	☐
Upewnić się, że główny rozłącznik [Q1.1] jest otwarty lub główny wyłącznik [Q1] jest wymontowany.	☐
Zamknąć przełącznik uziemienia [Q9.1] (opcja +F259). Nie używać do tego zbyt dużej siły. Elektryczna blokada może uniemożliwić zamknięcie przełącznika uziemienia.	☐
Sprawdzić montaż mechaniczny i elektryczny przemiennika częstotliwości. Patrz Lista czynności sprawdzających po instalacji (str. 179).	☐
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. 121).	☐
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.	☐
<u>Przemienniki częstotliwości z monitorowaniem zwarcia doziemnego w sieciach IT (bez uziemienia; opcja +Q954):</u> Jeśli to konieczne, dostosować ustawienia urządzenia. Zobacz schematy obwodów dołączone do dostawy i podręcznik urządzenia.	☐
<u>Przemienniki częstotliwości z przekaźnikami Pt100 (opcja +(n)L506):</u> - Sprawdzić, czy złącza zostały podłączone zgodnie ze schematem połączeń z dostawy. - Ustawić poziomy alarmów i wyłączania awaryjnego w przekaźnikach Pt100. Poziomy alarmów i wyłączania awaryjnego w przekaźnikach Pt100 należy ustawić tak nisko, jak to możliwe przy określonej temperaturze roboczej i uzyskanych wynikach testów urządzenia. Poziom wyłączenia awaryjnego można ustawić np. na temperaturę o 10°C wyższą niż wynosi temperatura urządzenia przy maksymalnym obciążeniu i maksymalnej temperaturze otoczenia. Firma ABB zaleca ustawienie następujących przykładowych temperatur przekaźnika: 120–140°C, gdy jest używane tylko wyłączanie awaryjne 120–140°C alarmu i 130–150°C wyłączania awaryjnego, gdy są używane oba te elementy.	☐
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.	☐
<u>Przemienniki częstotliwości wyposażone w woltomierz (opcja +G334):</u> Należy się upewnić, że wyłącznik instalacyjny 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]. <u>Przemienniki o rozmiarach obudowy 1×R8i + 1×R8i:</u> Zamknąć główny wyłącznik [Q1.1]. Pozwoli to uruchomić główny obwód przemiennika oraz napięcie pomocnicze.	☐
Konfigurowanie parametrów jednostki zasilania	
Sprawdzić ustawienie zakresu napięcia w parametrze 195.01 Napięcie zasilania. Więcej informacji na temat konfigurowania programu sterującego zasilaniem zawiera podręcznik ACS880 IGBT supply control program firmware manual (3AUA0000131562 [j. ang.]). Więcej informacji o sposobie obsługi panelu sterowania zawiera podręcznik ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [j. ang.]).	☐



Czynność	☒
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.	☐
Upewnić się, że parametr 95.09 Kontrola rozłącznika bezp. jest ustawiony na wartość Wyłączony.	☐
Przełączniki częstotliwości z czopperem hamowania (opcja +D150): Patrz rozdział Hamowanie rezystorowe (str. 327).	☐
Przełączniki częstotliwości z wyjściowym filtrem sinusoidalnym (opcja +E206): Sprawdzić, czy bit 1 parametru 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu jest aktywny.	☐
Przełączniki częstotliwości z modulem adaptera magistrali komunikacyjnej (opcjonalnym): Ustawić parametry magistrali komunikacyjnej. Aktywować odpowiedniego asystenta (jeśli istnieje) w programie sterującym lub sprawdzić informacje w podręczniku użytkownika modułu adaptera magistrali komunikacyjnej i podręczniku oprogramowania sprzętowego przełącznika częstotliwości. Upewnić się, że działa komunikacja między przełącznikiem częstotliwości i modulem PLC.	☐
Przełączniki częstotliwości z modulem 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 przełącznika częstotliwości.	☐
Włączanie głównego obwodu przełącznika częstotliwości	
Wyłączyć przełącznik uziemienia [Q9.1] (opcja +F259).	☐
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 oraz • jest włączone napięcie pomocnicze [Q21] oraz • przełącznik uziemienia [Q9.1, Q9.2] (opcja +F259) jest otwarty.	☐
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 przełącznikiem 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 wydychywane 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.	☐
Przełączniki częstotliwości, w których podłączono obwód funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu: Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie funkcji bezpiecznego wyłączania momentu. Patrz sekcja Uruchamianie z testem walidacyjnym (str. 310).	☐
Przełączniki 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.	☐
Przełączniki 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.	☐



Czynność	☒
Przemienniki częstotliwości z zapobieganiem nieoczekiwanemu uruchomieniu za pomocą modułu funkcji bezpieczeństwa FSO (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.	☐
Przemienniki częstotliwości z bezpiecznie ograniczoną prędkością za pomocą interfejsu enkodera (option +Q965): Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie funkcji obwodu bezpiecznie ograniczonej prędkości. Zapoznać się ze schematami obwodów i okablowania specyficznymi dla danej dostawy oraz instrukcjami uruchamiania i obsługi elementu opcjonalnego.	☐
Przemienniki częstotliwości z funkcją ochrony termicznej silnika (opcje +L513, +L514, +L536, +L537): Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie funkcji ochrony termicznej silnika. Zapoznać się ze schematami obwodów i okablowania specyficznymi dla danej dostawy oraz instrukcjami uruchamiania i obsługi elementu opcjonalnego.	☐

Wyłączanie przemiennika częstotliwości

1. Zatrzymać silnik.
2. Ustawić przełącznik Zezwolenie na bieg (S21) w pozycji wyłączonej (0), aby zdezaktywować sygnał Zezwolenie na bieg i wyłączyć główny stycznik/wyłącznik.



10

Śledzenie błędów

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje procedurę wyszukiwania błędów w przemienniku częstotliwości.

Diody LED jednostki sterującej (BCU-x2)

Dioda LED	Kolor	Wskazanie
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 wystarczające.
FAULT	Czerwony	Program sterujący wskazuje, że urządzenie jest uszkodzone. Więcej informacji zawiera odpowiedni podręcznik oprogramowania sprzętowego.
WRITE	Żółty	Trwa zapisywanie na karcie SD.

Diody LED jednostki sterującej (UCU-22...26)

Dioda LED		Wskazanie
BAT	Zielony	Napięcie baterii zegara czasu rzeczywistego jest wystarczające (wyższe niż 2,5 V).
	Wył.	Napięcie baterii jest mniejsze niż 2,5 V, brak jest baterii lub jednostka sterująca nie ma zasilania.
PWR	Zielony	Wewnętrzne napięcie jest wystarczające.
FAULT	Czerwony	Program sterujący wskazuje, że urządzenie jest uszkodzone. Więcej informacji zawiera odpowiedni podręcznik oprogramowania sprzętowego.
WRITE	Żółty	Trwa zapisywanie na karcie microSDHC.
FS COMM	Zielony	Zarezerwowane
FS STATUS	Ciągłe zielone światło	Zarezerwowane

Diody LED panelu sterowania oraz platformy/podstawki panelu

Na panelu sterowania ACS-AP-... znajduje się dioda LED statusu. Na platformie montażowej lub na podstawce panelu sterowania znajdują się dwie diody LED statusu. Ich wskazania opisano w poniższej tabeli.

Lokalizacja	Dioda LED	Wskazanie
Panel sterowania	Świeci ciągle zielonym światłem	Jednostka działa normalnie.
	Świeci migającym zielonym światłem	Zachodzi przesył danych między komputerem a jednostką za pośrednictwem połączenia USB na panelu sterowania.
	Świeci migoczącym zielonym światłem	W jednostce istnieje aktywne ostrzeżenie.
	Świeci ciągle czerwonym światłem	W jednostce istnieje aktywny błąd.
	Świeci migoczącym czerwonym światłem	Wystąpił błąd wymagający zatrzymania i ponownego uruchomienia przemiennika częstotliwości/konwertera/inwertera.
	Świeci migoczącym niebieskim światłem (tylko ACS-AP-W)	Włączono interfejs Bluetooth. Jest on w trybie możliwym do wykrycia i gotowym do sparowania.
	Świeci migającym niebieskim światłem (tylko ACS-AP-W)	Za pośrednictwem interfejsu Bluetooth panelu sterowania są przesyłane dane.
Platforma montażowa lub podstawka panelu sterowania (z wyjętym panelem sterowania)	Czerwony	W jednostce istnieje aktywny błąd.
	Zielony	Zasilanie jednostki sterującej jest prawidłowe.

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

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

■ Opis symboli

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

Uwaga:

- Częstotliwość konserwacji i wymiany komponentów jest oparta na założeniu, że urządzenie działa przy zastosowaniu określonych wartości znamionowych i w określonych warunkach otoczenia. Firma ABB zaleca coroczną kontrolę przemiennika częstotliwości, aby zapewnić najwyższą niezawodność i optymalną wydajność.
 - Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych może być większa w przypadku długiej pracy z wartościami znamionowymi bliskimi maksymalnym wartościom znamionowym lub warunków otoczenia, które są bliskie maksymalnym dopuszczalnym warunkom otoczenia. Więcej informacji dotyczących konserwacji można otrzymać od lokalnego przedstawiciela firmy ABB.
-

Szafa

■ Czyszczenie wnętrza szafy



OSTRZEŻENIE!

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



OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* (str. 21).
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Wyczyścić środek szafy. Użyć w tym celu odkurzacza i miękkiej szczotki.
4. Wyczyścić wloty powietrza wentylatorów i wyloty powietrza modułów (góra).
5. Wyczyścić kraty wlotu powietrza w drzwiach (jeśli są).
6. Zamknąć drzwi.

■ Czyszczenie zewnętrznych elementów przemiennika częstotliwości



OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* (str. 21).
2. Wyczyścić zewnętrzne elementy przemiennika częstotliwości. Użyć :
 - odkurzacza z antystatycznym wężem i dyszą;
 - miękkiej szczotki;
 - suchej lub wilgotnej (nie mokrej) ściereczki do czyszczenia. Zwilżyć czystą wodą lub delikatnym detergentem (pH 5...9 w przypadku metalu, pH 5...7 w przypadku plastiku).



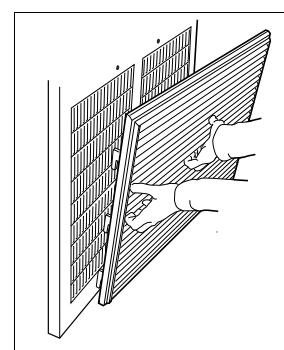
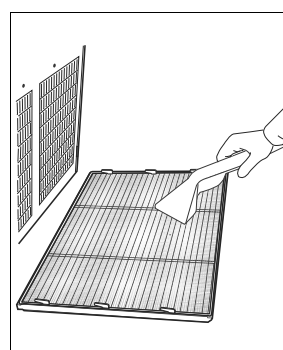
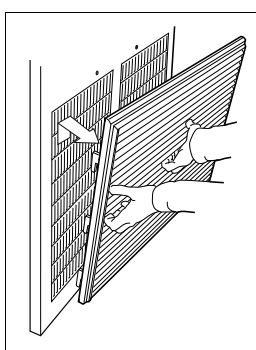
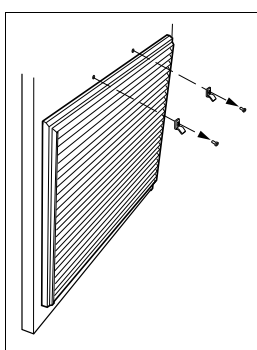
OSTRZEŻENIE!

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

■ Czyszczenie wlotów powietrza w drzwiach (IP22 i IP42)

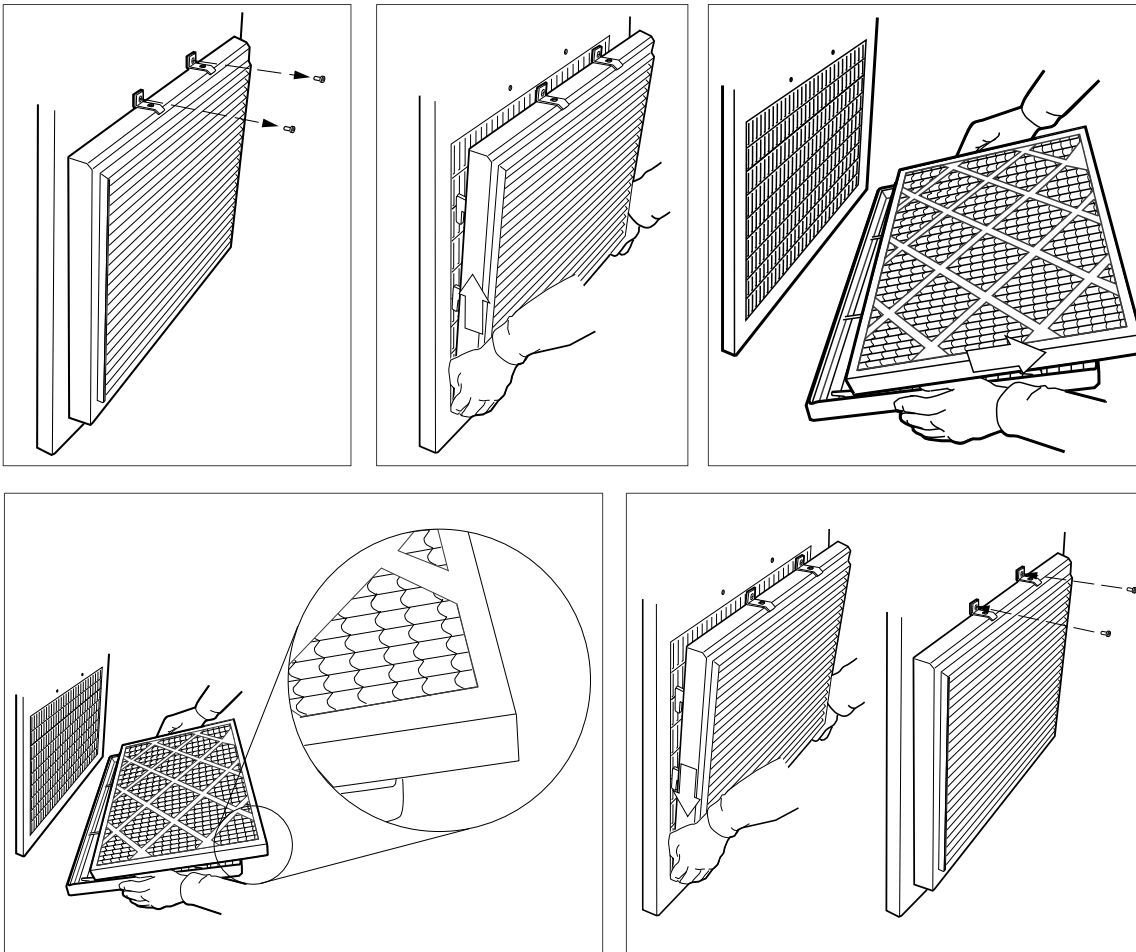
Sprawdzić zapylenie siatek wlotów powietrza. Jeśli nie można usunąć pyłu odkurzaczem z zewnątrz przez otwory kraty za pomocą małej dyszy, należy wykonać następującą procedurę:

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Zdjąć mocowania w górnej części kraty.
3. Unieść kratę i odciągnąć ją od drzwi.
4. Odkurzyć lub umyć siatkę po obu stronach.
5. Zainstalować ponownie kratę w odwrotnej kolejności.



■ Wymienianie filtrów wlotowych w drzwiach (IP54)

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Zdjąć mocowania w górnej części kraty.
3. Unieść kratę i odciągnąć ją od drzwi.
4. Wyjąć wkład filtra powietrza.
5. Umieścić nowy wkład filtra w kracie stroną z drutami w kierunku drzwi.
6. Zainstalować ponownie kratę w odwrotnej kolejności.



■ Czyszczenie filtrów wylotowych w dachu (IP54)

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

■ Wymienianie filtrów wylotowych (w dachu) (IP54)

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

Wentylatory

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

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

■ Wymiana wentylatora chłodzącego modułu R8i (wersja sterowana prędkością)

Moduł jest wyposażony w jednostkę wentylatorów zawierającą dwa wentylatory chłodzące.



OSTRZEŻENIE!

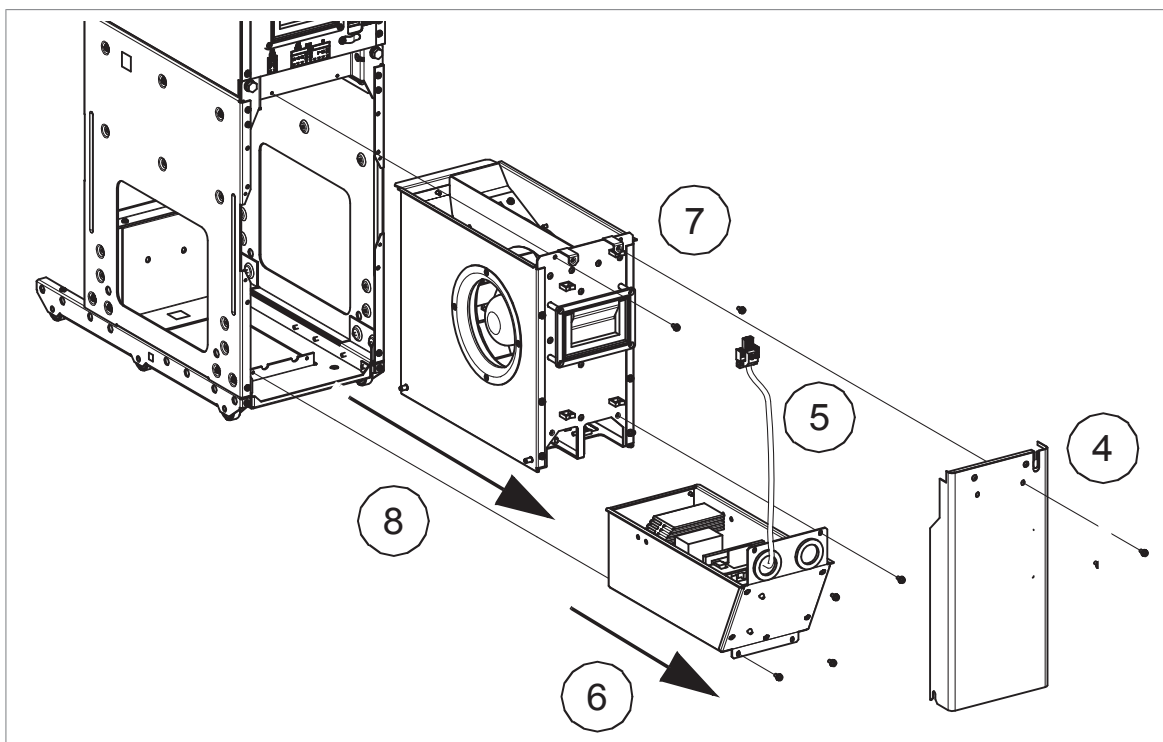
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.



OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
 2. Otworzyć drzwi sekcji.
 3. Zdjąć przednią osłonę wentylatora (jeśli jest zamontowana).
 4. Odkręcić wkręty mocujące przednią osłonę. Podnieść nieznacznie osłonę, aby ją zwolnić.
 5. Odłączyć kable wentylatora.
 6. Wymontować jednostkę spod wentylatora.
 7. Odkręcić wkręty jednostki wentylatora.
 8. Wyciągnąć jednostkę wentylatora.
 9. Zamontować nowy wentylator, wykonując czynności w odwrotnej kolejności.
-



■ Wymiana wentylatora chłodzącego modułu R8i (wersja podłączona bezpośrednio do sieci)



OSTRZEŻENIE!

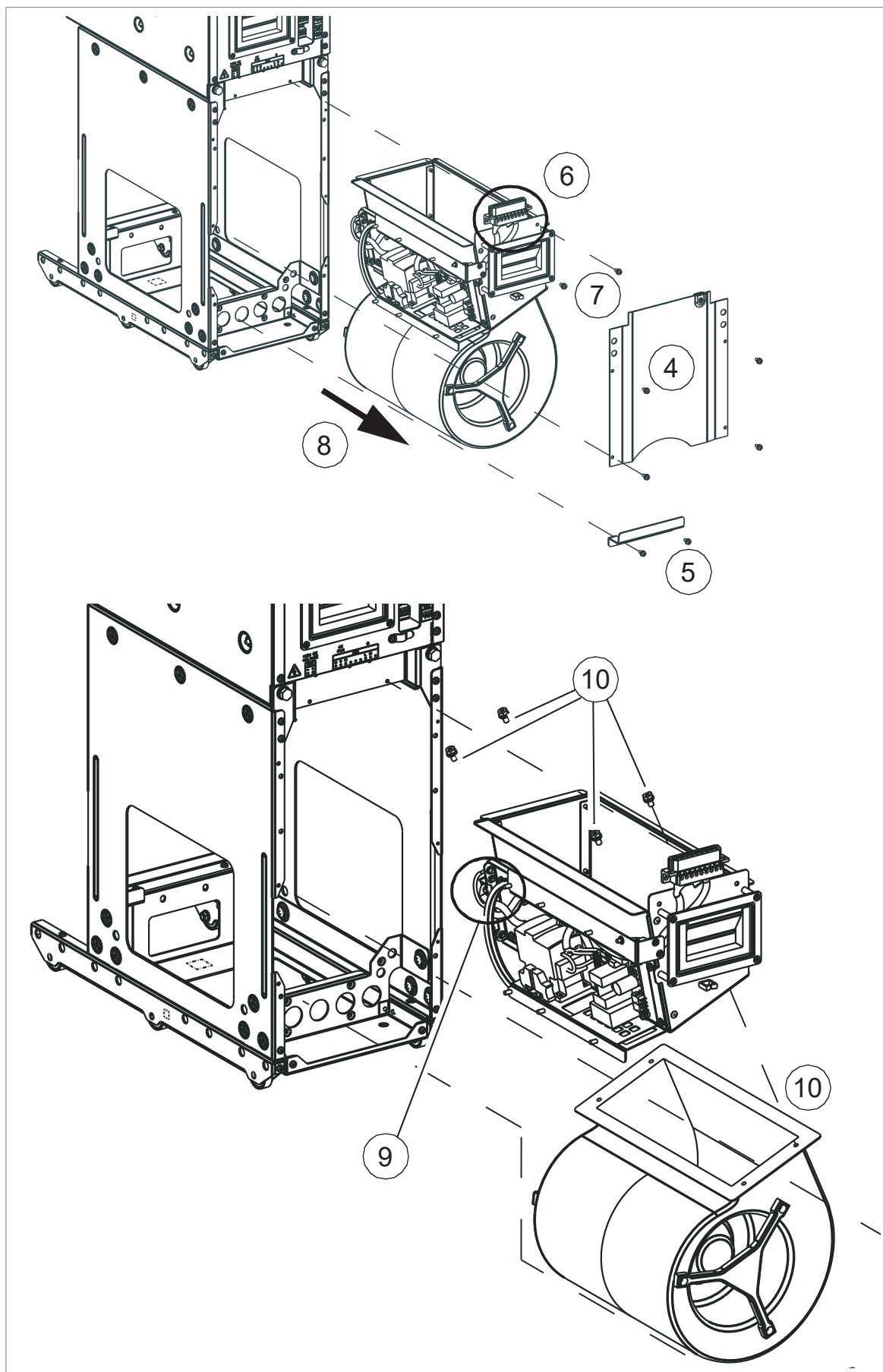
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.



OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21)*.
2. Otworzyć drzwi.
3. Zdjąć przednią osłonę wentylatora (jeśli jest zamontowana).
4. Odkręcić wkręty mocujące przednią osłonę. Podnieść nieznacznie osłonę, aby ją zwolnić.
5. Usunąć uchwyt.
6. Odłączyć kable jednostki wentylatora.
7. Odkręcić wkręty jednostki wentylatora.
8. Wyciągnąć jednostkę wentylatora.
9. Odłączyć kabel wentylatora od jednostki wentylatora.
10. Odkręcić wkręty wentylatora.
11. Zamontować nowy wentylator, wykonując czynności w odwrotnej kolejności.



■ Wymienić wentylator filtra LCL (BLCL-1x-x)

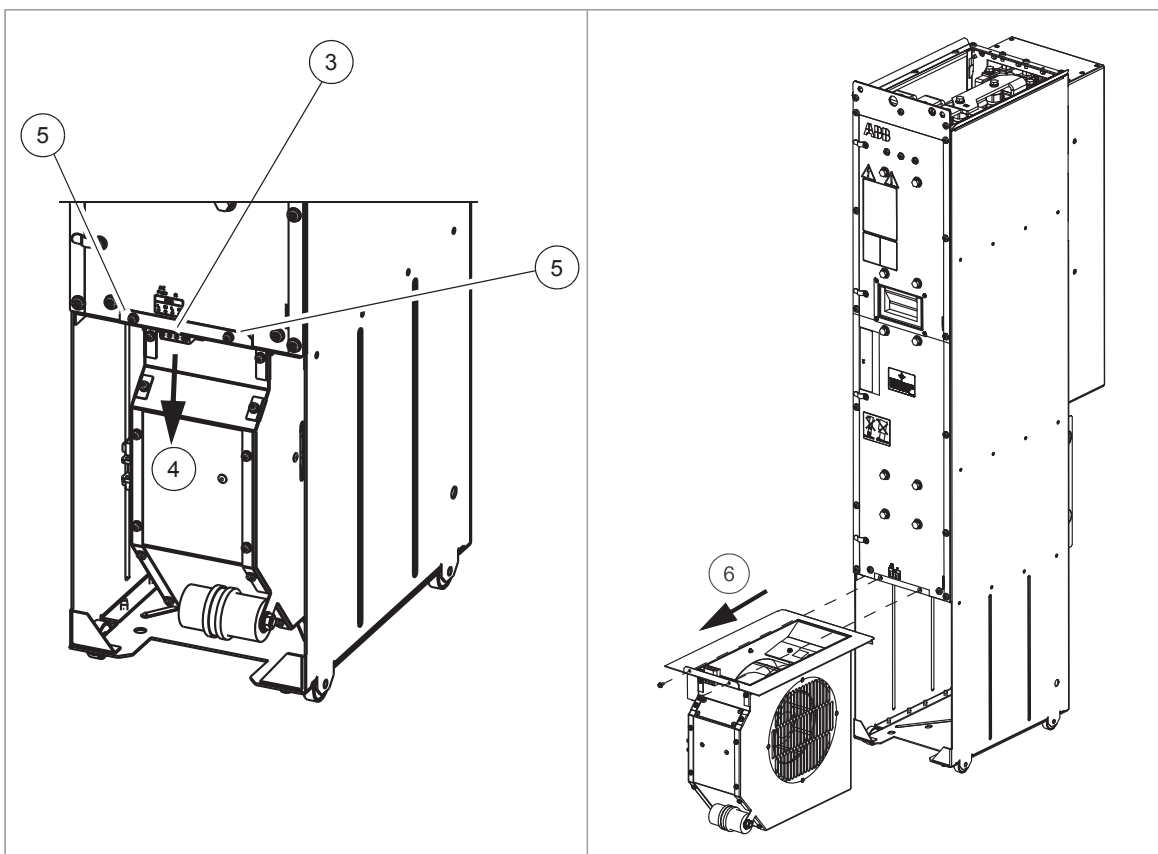


OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa w dokumencie ACS880 multidrive cabinets and modules safety instructions (3AUA0000102301 [j. ang.]). Nieprzestrzeganie tych instrukcji bezpieczeństwa może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Otworzyć drzwi.
3. Wykręcić dwa wkręty blokujące z wtyczki zasilania wentylatora.
4. Pociągnąć wtyczkę w dół w celu odłączenia kabli wentylatora.
5. Odkręcić dwa wkręty z przodu jednostki wentylatora.
6. Wyciągnąć jednostkę wentylatora.
7. Zamontować nowy wentylator, wykonując czynności w odwrotnej kolejności.



■ Wymiana wentylatora filtra LCL (BLCL-1x-x)

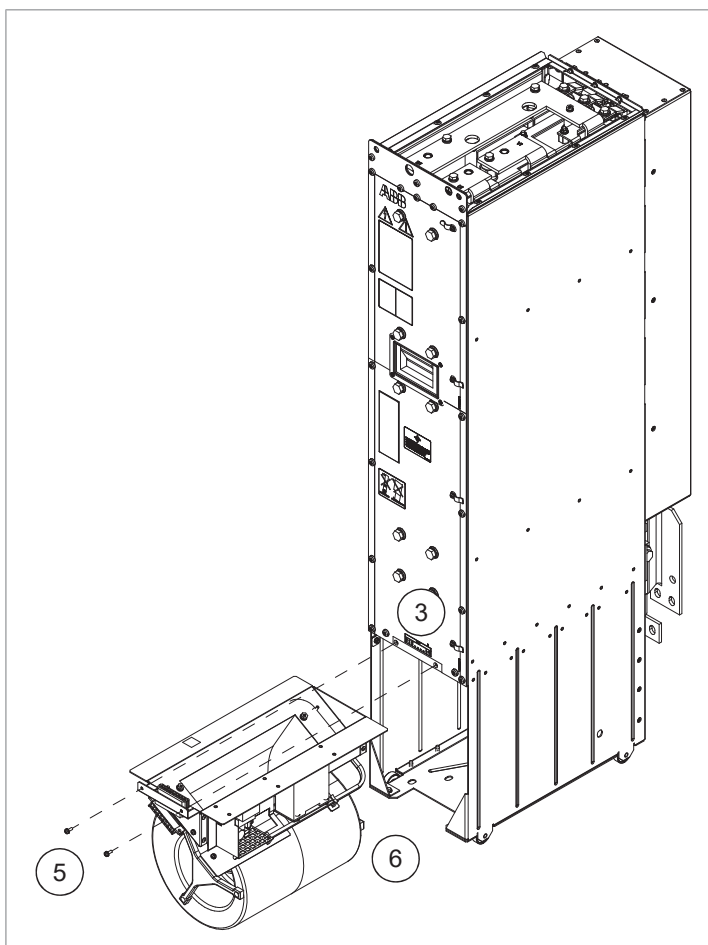


OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa w dokumencie ACS880 multidrive cabinets and modules safety instructions (3AUA0000102301 [j. ang.]). Nieprzestrzeganie tych instrukcji bezpieczeństwa może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Otworzyć drzwi.
3. Wykręcić dwa wkręty blokujące z wtyczki zasilania wentylatora.
4. Pociągnąć wtyczkę w dół w celu odłączenia kabli wentylatora.
5. Wykręcić wkręty z przodu jednostki wentylatora.
6. Wyciągnąć jednostkę wentylatora.
7. Wymienić wentylator w jednostce wentylatora. Zamontować jednostkę wentylatora w odwrotnej kolejności.



■ Wymiana wentylatora chłodzącego komorę płytki drukowanej

Obudowa R8i jest wyposażona w wentylator dmuchający powietrzem przez komorę płytek drukowanych.

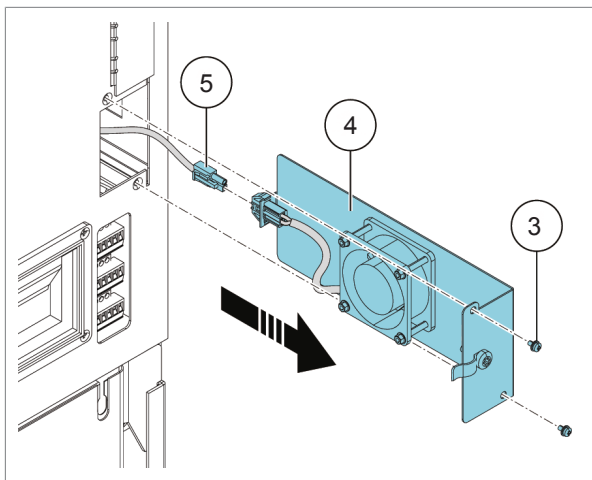
Wentylator jest dostępny od przodu modułu.



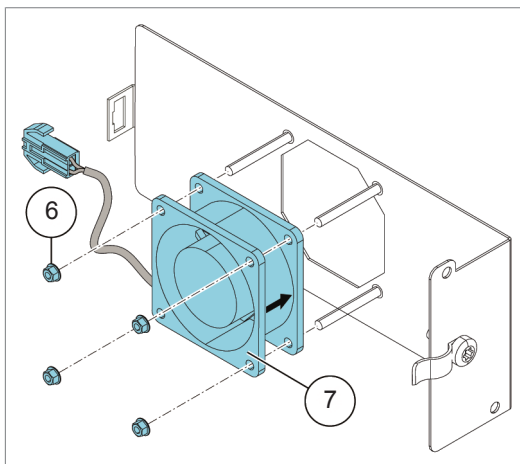
OSTRZEŻENIE!

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

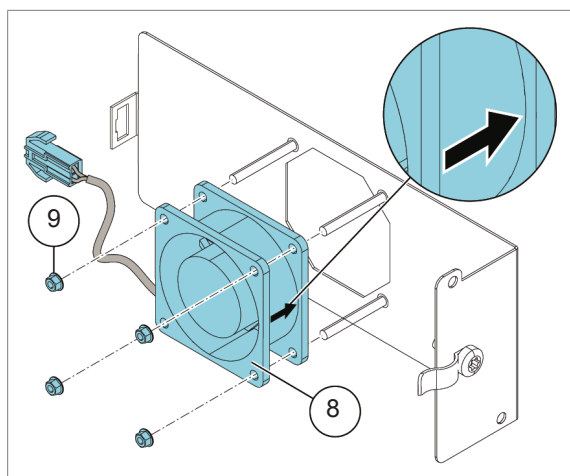
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przeniennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Otworzyć drzwi sekcji modułów.
3. Usunąć dwie śruby M4x12 (T20), które blokują uchwyt wentylatora.
4. Wyciągnąć uchwyt wentylatora z modułu.
5. Odłączyć wentylator.



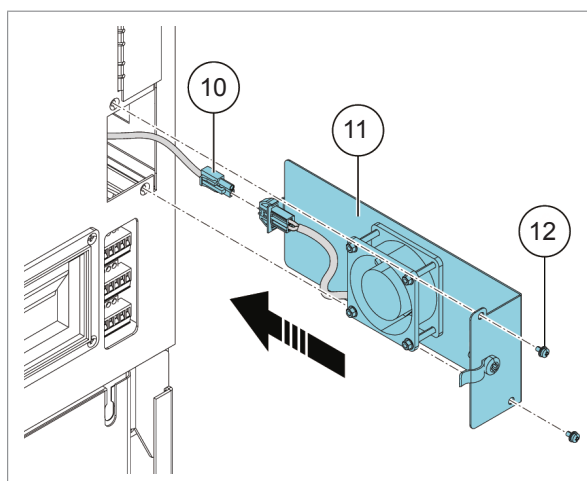
6. Odkręcić cztery nakrętki M3 (5,5 mm), które mocują wentylator.
7. Wyjąć wentylator z uchwytu wentylatora.



8. Umieścić wentylator na krońcach 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).



■ 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. 21).
2. Zdjąć przednią osłonę wentylatora.
3. Odłączyć kabel zasilania wentylatora.
4. Odkręcić wkręty mocujące wentylator.
5. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

■ Wymiana wentylatora chłodzącego w sekcji wejściowej

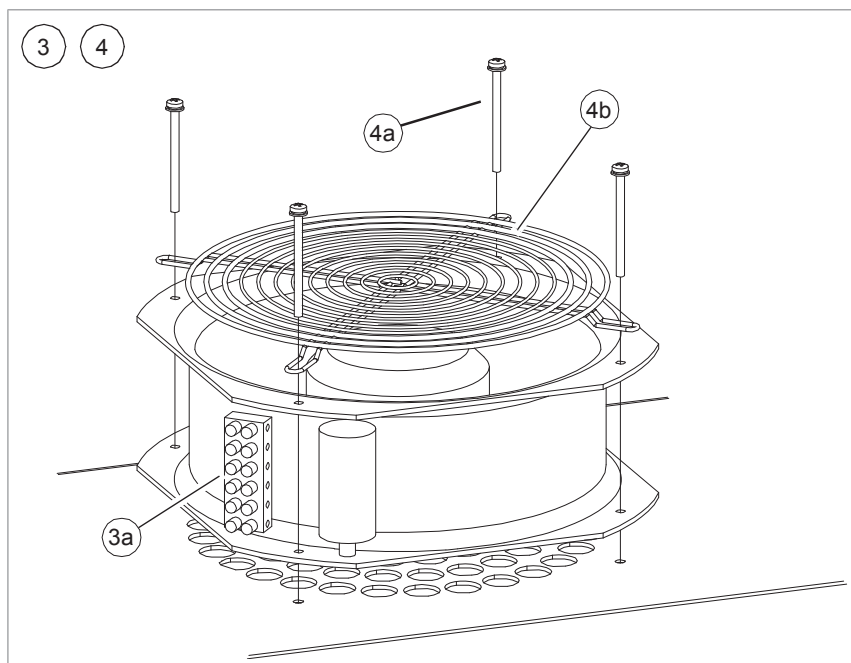


OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
 2. Zdjąć przednią osłonę wentylatora (jeśli istnieje).
 3. Odłączyć przewody wentylatora (a).
-

4. Odkręcić od wentylatora wkręty mocujące (a) i ochronę przed uszkodzeniem palców (b).
5. Zamontować nowy wentylator, wykonując czynności w odwrotnej kolejności. Strzałka wskazująca kierunek przepływu powietrza powinna być skierowana ku górze.



■ Wymienianie wentylatora w dachu (IP54/UL typ 12)

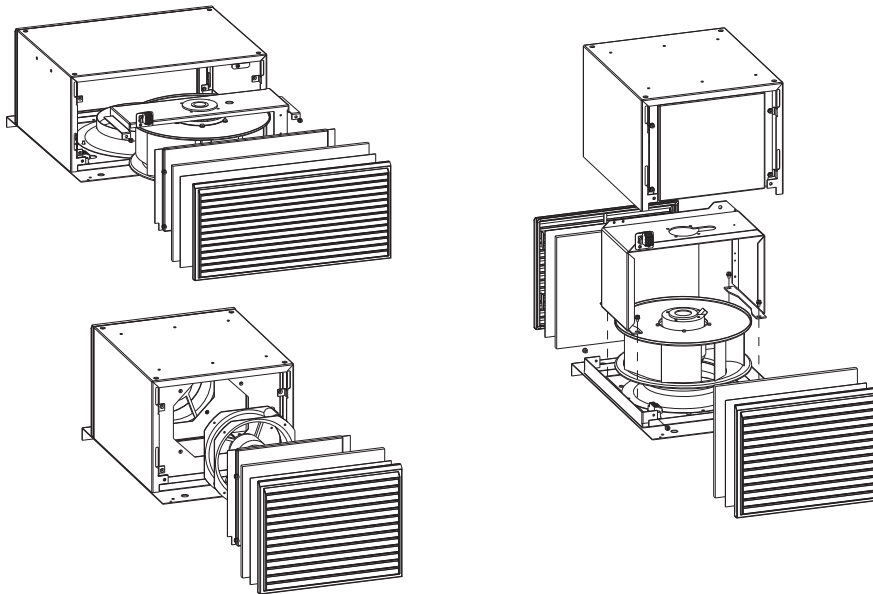


OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Usunąć wszystkie pokrywy wentylacyjne (podnieść i wyciągnąć) oraz filtry.
3. Usunąć płytę dachową z górnej części wylotu (jeśli jest zamontowana).
4. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
5. Poluzować wkręty mocujące wentylatora.
6. Wyjąć wentylator.
7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

Różne modele wentylatorów dachowych



■ Wymiana wentylatora sekcji wspólnych zacisków silnika



OSTRZEŻENIE!

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

Wentylator zamontowany na drzwiach szafy

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przełącznik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* (str. 21).
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Odłączyć kable wentylatora.
4. Wyjąć złącza.
5. Wykręcić wkręty mocujące.
6. Wyjąć wentylator.
7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

Wentylator w dachu (z opcjami +C128 i +H353)

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przełącznik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* (str. 21).
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Usunąć zabezpieczenie przed przytrzaśnięciem.
4. Odłączyć kable wentylatora.
5. Wykręcić wkręty mocujące.
6. Wyjąć wentylator.
7. Zamontować nowy wentylator, wykonując czynności w odwrotnej kolejności.

Wentylator w podłodze (z opcjami +C128 i +H353)

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Usunąć zabezpieczenie przed przytrzaśnięciem.
4. Odłączyć kable wentylatora.
5. Wykręcić wkręty mocujące.
6. Wyjąć wentylator.
7. Zamontować nowy wentylator, wykonując czynności w odwrotnej kolejności.

■ **Wymiana wentylatorów sekcji czopera hamowania i rezystora (opcje +D150 i +D151)**

Patrz rozdział Hamowanie rezystorowe (str. 327).

Moduły zasilania i inwertera

■ Wymienianie modułu zasilania lub inwertera



OSTRZEŻENIE!

Należy upewnić się co do tego, że moduł następczy ma ten sam typ kodu co poprzedni moduł.

Procedury wyciągania i wkładania modułu opisano w rozdziale *Montaż elektryczny*.

■ Czyszczenie radiatora

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



OSTRZEŻENIE!

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



OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* (str. 21).
2. Wyjąć moduł przemiennika częstotliwości z szafy.
3. Wyjąć wentylator lub wentylatory chłodzące modułu. Więcej informacji zawierają oddzielne instrukcje.
4. Wpuścić suche, czyste sprężone powietrze bez dodatku oleju z dołu do góry i jednocześnie użyć odkurzacza przy wylocie powietrza, aby przechwycić pył. Jeśli istnieje ryzyko zanieczyszczenia pyłem sąsiednich urządzeń, czyszczenie należy wykonać w innym pomieszczeniu.
5. Ponownie zamontować wentylator chłodzący.

■ Aktywowanie funkcji zredukowanego biegu jednostki inwertera

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.

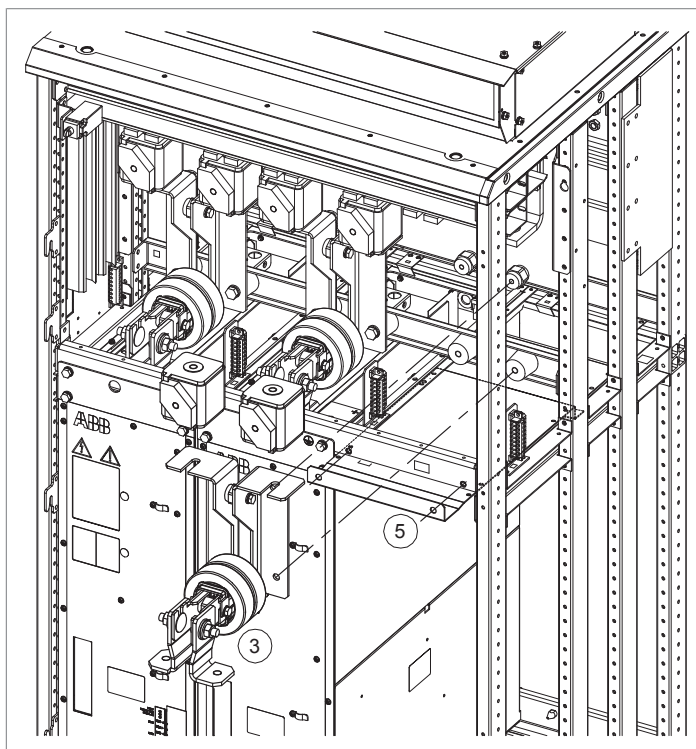


OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji 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. 21).
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 przewodnicy 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).
 - Wszędzie, gdzie jest to możliwe, dokręcić lewą i prawą stronę przegrody za pomocą wkrętów M4. Możliwość dokręcenia jest uzależniona od położenia modułu w sekcji. Dokręcić z momentem 1...2 N·m (0,7 ... 1,5 lbf·ft).



6. Jeśli jednostka sterująca inwertera (A41) jest zasilana z zepsutego modułu, podłączyć przewody zasilające do innego modułu za pomocą dołączonego zestawu przedłużaczy.
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 wykorzystywana funkcja bezpiecznego wyłączania momentu, wykonać test sprawdzający. Zobacz 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 wykorzystywana funkcja bezpiecznego wyłączania momentu, wykonać test sprawdzający. Zobacz instrukcje dotyczące funkcji bezpiecznego wyłączania momentu.

■ Aktywowanie zredukowanego biegu jednostki zasilania

Funkcja „zredukowanego biegu” jest dostępna dla jednostek zasilania/prostownika składających się z podłączonych równolegle modułów. Dzięki tej funkcji jest możliwe kontynuowanie działania przy ograniczonej podaży prądu, nawet jeśli jeden lub kilka modułów nie działa, na przykład z powodu przeprowadzanych 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. Dozwolone konfiguracje, gdy korzysta się z funkcji zredukowanego biegu, zawiera podręcznik ACS880 IGBT supply control program firmware manual (3AUA0000131562 [j. ang.]).

Uruchamianie funkcji zredukowanego biegu



OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa w dokumencie ACS880 multidrive cabinets and modules safety instructions (3AUA0000102301 [j. ang.]). Nieprzestrzeganie tych instrukcji bezpieczeństwa może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

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



OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Jeśli jednostka sterująca jest zasilana z zepsutego modułu, podłączyć jednostkę sterującą do innego źródła zasilania 24 V DC. Firma ABB zdecydowanie zaleca korzystanie z zewnętrznego źródła zasilania z jednostkami zasilania/prostownika składającymi się z równolegle połączonych modułów.
3. Wyjąć wymagający naprawy moduł z komory.
4. Zamontować przegrodę powietrza (na przykład z pleksiglasu) do górnej prowadnicy modułu w celu zablokowania przepływu powietrza przez pustą komorę modułu.
5. Podłączyć zasilanie do jednostki zasilania/prostownika.
6. Wprowadzić liczbę istniejących modułów zasilania/prostownika za pomocą parametru 195.13 Tryb biegu zredukowanego.
7. Zresetować wszystkie błędy i uruchomić jednostkę zasilającą/prostownika. Maksymalny limit prądu jest teraz automatycznie ustawiony zgodnie z nową konfiguracją. Rozbieżność pomiędzy liczbą wykrytych modułów (parametr 195.14) i wartością ustawioną w parametrze 195.13 wygeneruje błąd.

Przywracanie normalnego działania



OSTRZEŻENIE!

Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa w dokumencie ACS880 multidrive cabinets and modules safety instructions (3AUA0000102301 [j. ang.]). Nieprzestrzeganie tych instrukcji bezpieczeństwa może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Usunąć wszystkie przegrody powietrza z komory modułu.
3. Zamontować ponownie moduł w jego komorze.
4. Podłączyć zasilanie do jednostki zasilania/prostownika.
5. Wprowadzić wartość „0” za pomocą parametru 195.13 Tryb biegu zredukowanego.

Filtr LCL

■ Wymiana filtra LCL

Należy się zapoznać z poniższymi rysunkami.

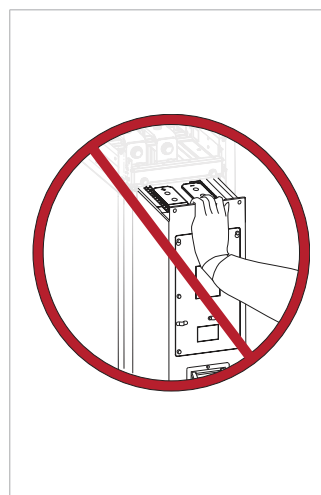
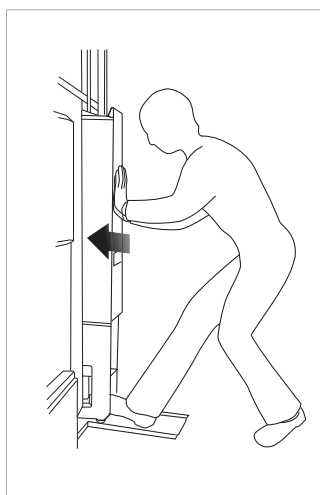
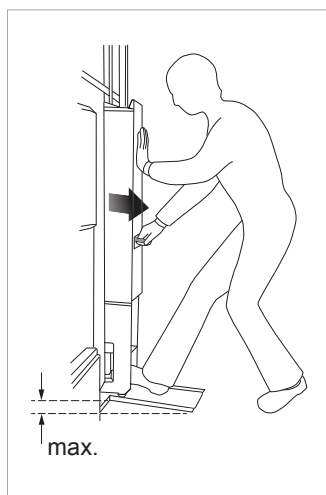


OSTRZEŻENIE!

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

**OSTRZEŻENIE!**

- Nie należy używać rampy do wciągania / rampy instalacyjnej modułu z cokołem przekraczającym maksymalną wysokość.
- 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.



- Koła, w jakie jest wyposażony moduł, nie są przeznaczone do przemieszczania modułu na odległości większe niż potrzebne do wsunięcia lub wysunięcia modułu. Jeśli konieczne jest przemieszczenie modułu na większe odległości, należy położyć go na boku na palecie lub podobnym elemencie i przewieźć go za pomocą wózka widłowego lub wózka do przewożenia palet.
- 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.

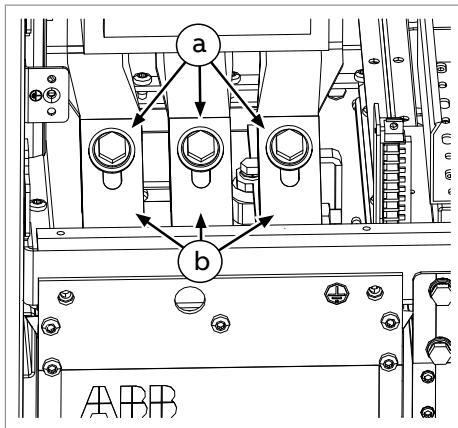


- Należy nosić rękawice ochronne i długie rękawy! Niektóre części mają ostre krawędzie.

Uwaga: Alternatywą do używania rampy do wyjmowania/installacji jest podnośnik oferowany przez serwis ABB. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z serwisem ABB lub zajrzeć do podręcznika *Lifter for air-cooled drive modules user's guide* (3AXD50000332588 [j. ang.]).

1. Przed rozpoczęciem pracy należy zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i wykonać czynności opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Otworzyć drzwi sekcji.
3. Odkręcić cztery wkręty górnej osłony sekcji. Zdjąć osłonę.
4. Odłączyć przewód sygnału złącza na przodzie modułu.
5. Wykręcić wkręty łączące szyny zbiorcze z górą modułu filtra. Należy uważać, aby nie upuścić wkrętów do wnętrza modułu.

Tylko obudowa 1×R8i+1×R8i: Poluzować wkręty (a) i przesunąć szyny zbiorcze (b) maksymalnie w górę. Dokręcić wkręty (a) na tyle, aby utrzymały szyny zbiorcze w górnym położeniu.

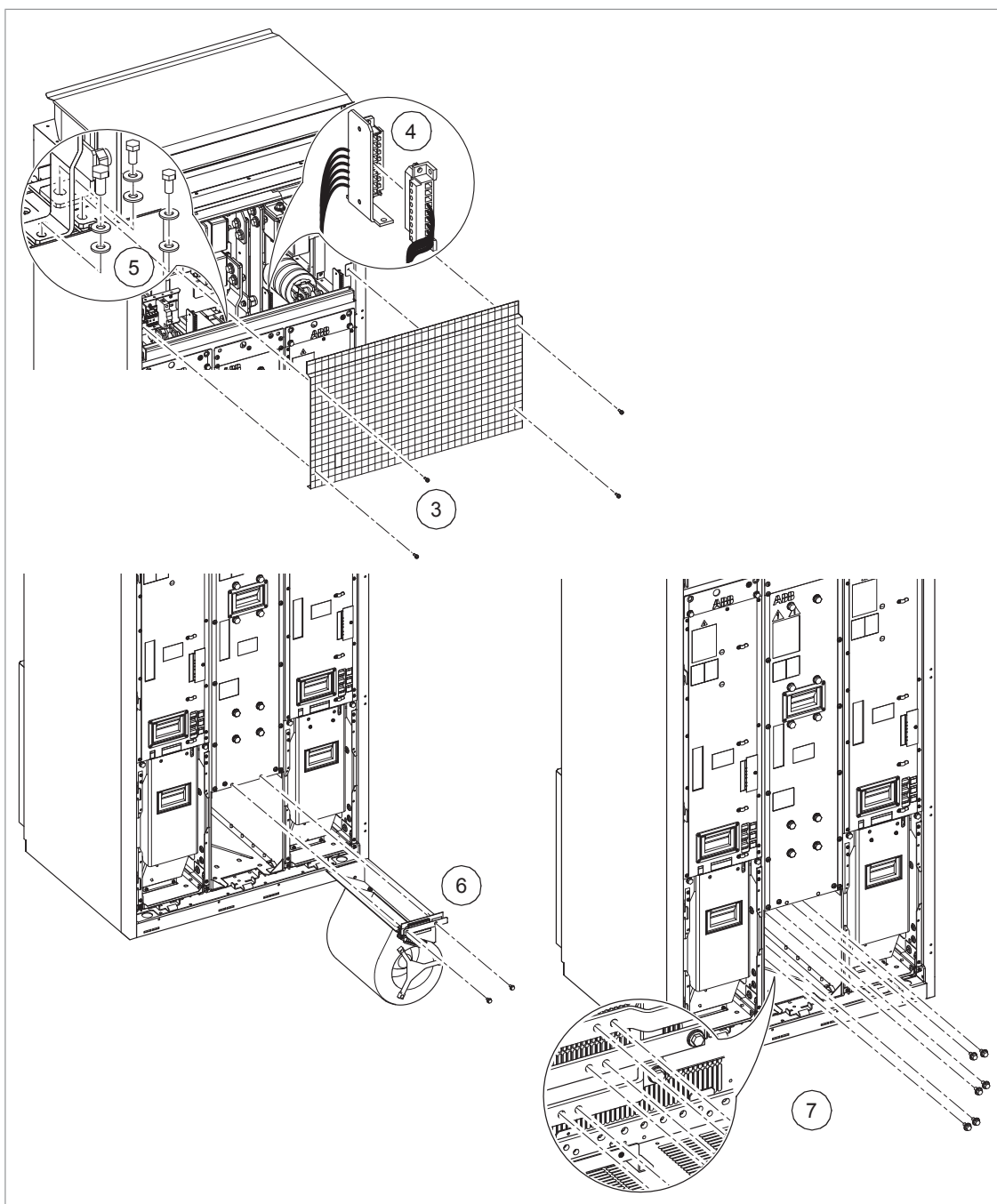


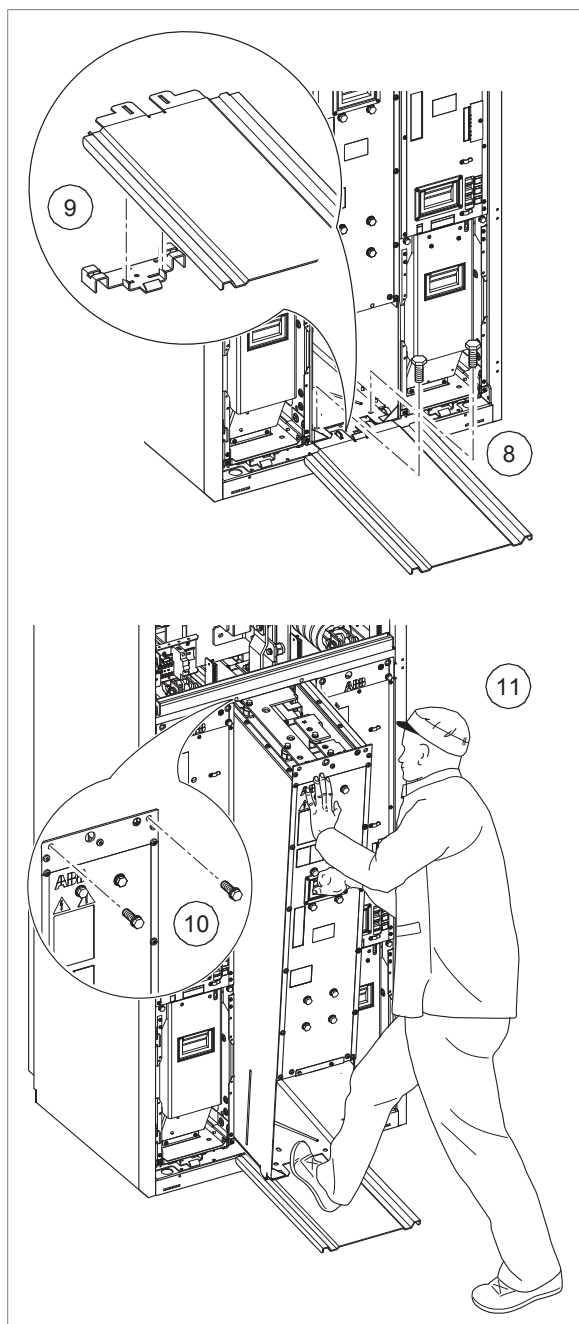
6. Wymontować wentylator modułu filtra. Odłączyć przewód sygnału złącza i usunąć wkręty z przodu wentylatora.
7. Wykręcić wkręty mocujące w szynie zbiorczej za modulem.
8. Usunąć dwa wkręty mocujące dół modułu do podstawy szafy.
9. Zainstalować rampę do wyjmowania / rampę instalacyjną: podnieść lampę wobec podstawy szafy, tak aby zaczepy bazy weszły w otwory rampy.
10. Usunąć dwa wkręty mocujące przód modułu do obudowy szafy.
11. Ostrożnie wyciągnąć moduł z szafy wzdłuż rampy. Pociągając za uchwyt, należy utrzymywać stały nacisk jedną stopą na podstawę modułu, aby uniknąć jego wywrócenia na tylną część.
12. Wymienić moduł: zamontować moduł w odwrotnej kolejności. Uważać na palce. Utrzymywać stały nacisk jedną stopą na podstawę modułu, aby uniknąć wywrócenia modułu na jego tylną część.

Uwaga: Należy uważać, aby nie zniszczyć wkrętów mocujących: dokręcić wkręty mocujące moduł z momentem 22 N m (16,2 lbf ft) i śruby mocujące wyjściowych szyn zbiorczych DC z momentem 70 N m (51,6 lbf ft).

- Podłączyć zestaw przewodów sygnału modułu do złącza sygnału modułu.
- Przymocować obudowy.

13. Odłączyć rampę do wyjmowania / rampę instalacyjną i zamknąć drzwi szafy.





Kondensatory

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

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

■ Formowanie kondensatorów

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

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.

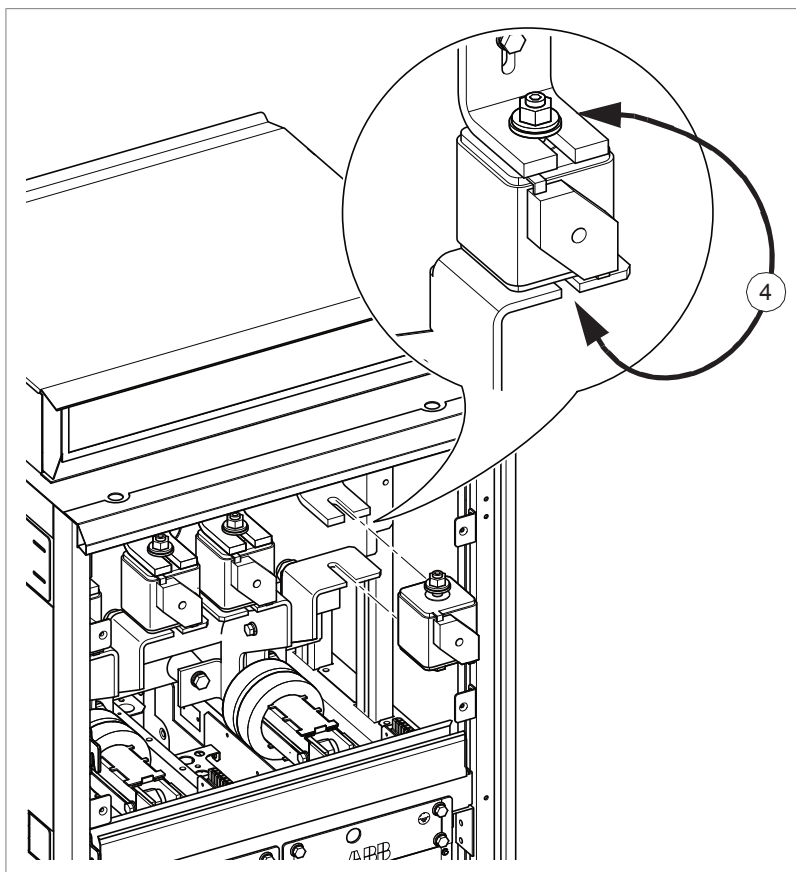
**OSTRZEŻENIE!**

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. 21).
 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 podkładowe 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 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.



Panel sterowania

Patrz ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W 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.

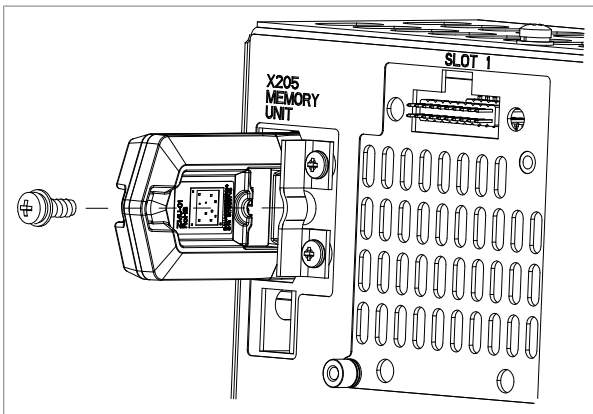
■ Wymiana modułu pamięci (BCU-x2)

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.

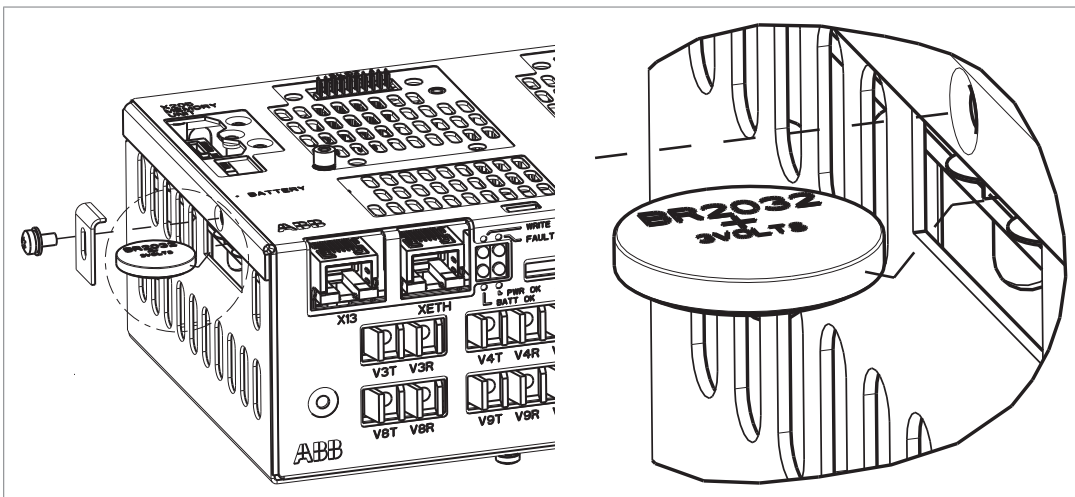
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Upewnić się, że jednostka sterująca jest odłączona od zasilania.
3. Odkręcić wkręt mocujący moduł pamięci i wyjąć moduł.
4. Zamontować nowy 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.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
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.



■ Typy jednostki sterującej UCU

W przemiennikach częstotliwości ACS880 stosowane są różne warianty jednostek sterujących UCU: UCU-22...26. Różnią się liczbą złączy modułu konwertera, ale pod innymi względami są identyczne. Typy jednostek UCU można stosować wymiennie, jeśli liczba złączy jest wystarczająca. Na przykład jednostki UCU-24 można użyć jako bezpośredniego zamiennika jednostek UCU-22 i UCU-23.

■ Wymiana modułu pamięci (UCU-22...26)

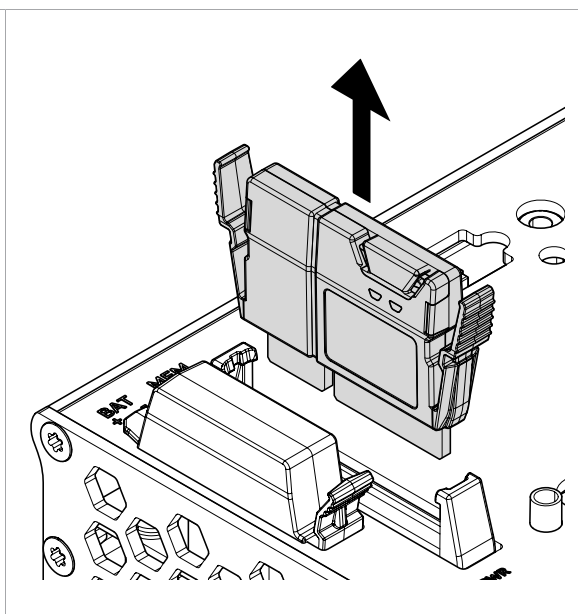
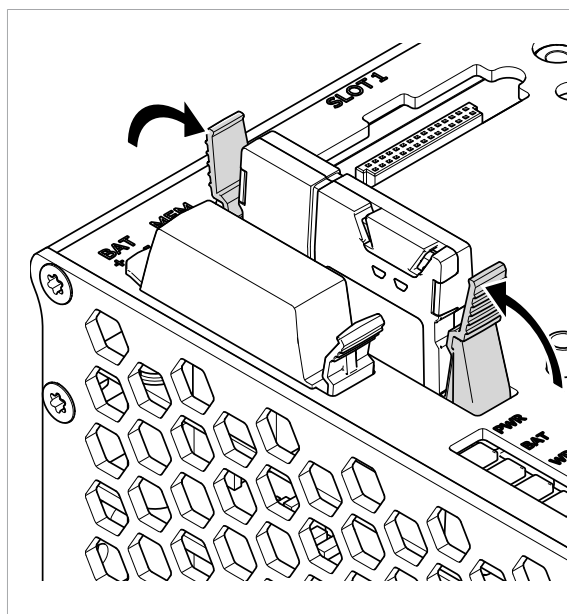
Po wymianie jednostki sterującej można zachować istniejące ustawienia parametrów, przenosząc moduł pamięci z uszkodzonej jednostki sterującej do nowej.



OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Upewnić się, że jednostka sterująca jest odłączona od zasilania.
3. Nacisnąć i przytrzymać zaczepy na module pamięci. Wyciągnąć moduł pamięci.
4. Włożyć nowy moduł pamięci.



■ Wymiana baterii jednostki sterującej UCU

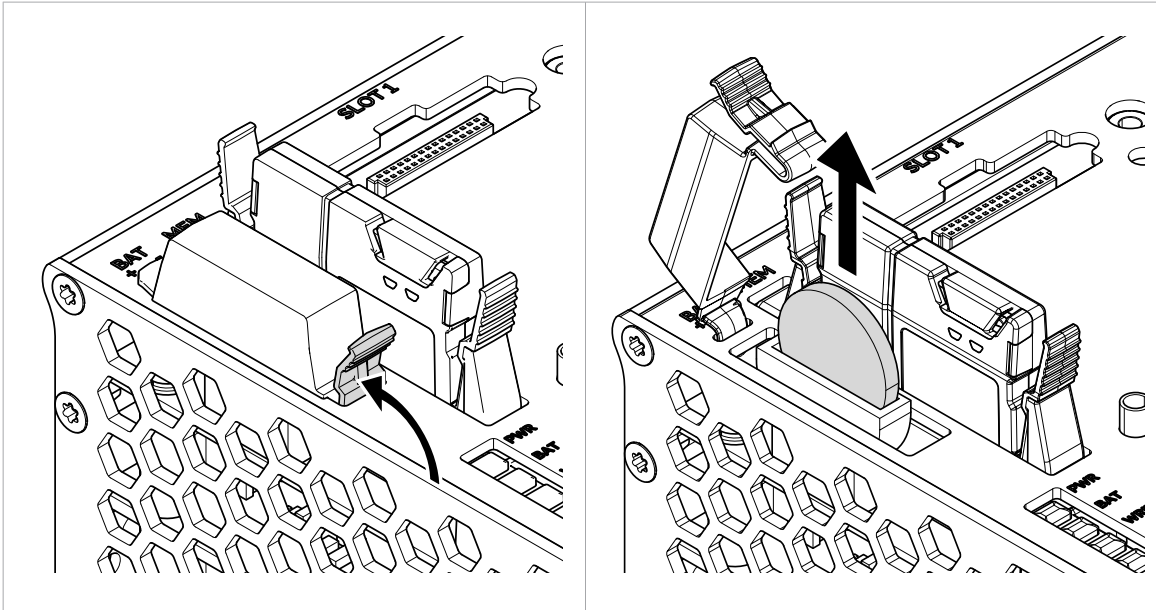
Baterię zegara czasu rzeczywistego należy wymienić, gdy dioda BAT nie świeci się, mimo że jednostka sterująca jest włączona.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Otworzyć osłonę baterii.
3. Wymienić baterię BR2032 na nową.

Uwaga: Zegar czasu rzeczywistego nie traci ustawień przez 2 minuty bez baterii.

4. Zamknąć osłonę baterii.

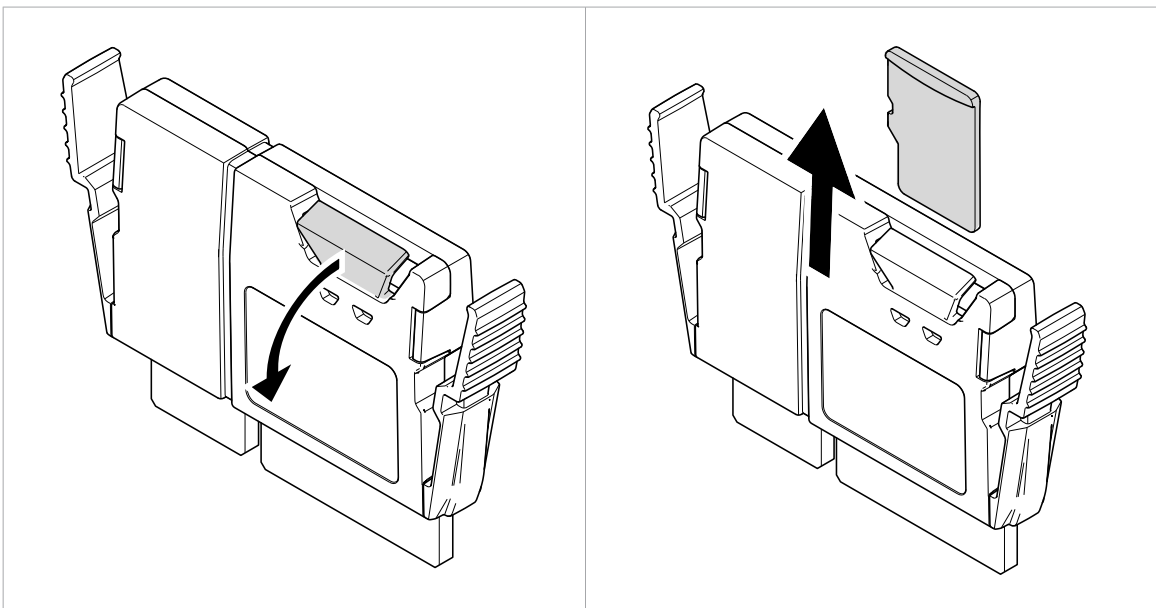
5. Jeśli to konieczne, ustawić zegar czasu rzeczywistego.
6. Zutyliзовать starą baterię zgodnie z lokalnymi zasadami i przepisami dotyczącymi utylizacji.



■ Wymiana karty pamięci microSDHC (UCU-22...26)

Nie wyjmować karty microSDHC, gdy świeci się żółta dioda WRITE. Trwa zapisywanie na karcie microSDHC. Zastępczy typ karty można znaleźć w danych technicznych.

1. Wyjąć moduł pamięci UMU z jednostki sterującej.
2. Odsunąć się od szafy przed wyjęciem karty microSDHC z jednostki pamięci. Karta jest mała i może wpaść do wnętrza szafy.
3. Otworzyć pokrywę karty pamięci w module pamięci.
4. Wcisnąć kartę w celu jej wyjęcia.
5. Włożyć nową kartę, wykonując czynności w odwrotnej kolejności.



Bezpieczeństwo funkcjonalne części

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

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

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

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

Więcej informacji można uzyskać od reprezentanta serwisu firmy ABB.

12

Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału

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

Wartości znamionowe

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

ACS880-37-...	Znamionowy prąd wejściowy	Wartości znamionowe wyjściowe											
		Praca bez przeciążenia					Praca z lekkim przeciążeniem			Praca z dużym przeciążeniem			
		I_1	I_2	$I_{\max}$	P_N		S_N	I_{Ld}	P_{Ld}		I_{Hd}	P_{Hd}	
		A	A	A	kW	KM	kVA	A	kW	KM	A	kW	KM
$U_N = 400\text{ V}$													
0450A-3	418	450	590	250	–	312	432	200	–	337	160	–	
0620A-3	575	620	810	355	–	430	595	315	–	464	250	–	
0730A-3	677	730	950	400	–	506	701	355	–	546	250	–	
0800A-3	742	800	1040	450	–	554	768	400	–	598	315	–	
0870A-3	807	870	1050	500	–	603	835	450	–	651	355	–	
1110A-3	1030	1110	1450	630	–	769	1066	560	–	830	450	–	
1210A-3	1123	1210	1580	710	–	838	1162	630	–	905	500	–	

ACS880-37-...	Znamionowy prąd wejściowy	Wartości znamionowe wyjściowe											
		Praca bez przeciążenia					Praca z lekkim przeciążeniem			Praca z dużym przeciążeniem			
		I_1	I_2	$I_{\max}$	P_N		S_N	I_{Ld}	P_{Ld}		I_{Hd}	P_{Hd}	
		A	A	A	kW	KM	kVA	A	kW	KM	A	kW	KM
1430A-3	1327	1430	1860	800	–	991	1373	710	–	1070	560	–	
1700A-3	1577	1700	2040	1000	–	1178	1632	900	–	1272	710	–	
2060A-3	1911	2060	2680	1200	–	1427	1978	1100	–	1541	800	–	
2530A-3	2347	2530	3040	1400	–	1753	2429	1200	–	1892	1000	–	
U _N = 500 V													
0420A-5	390	420	550	250	350	364	403	250	300	314	200	250	
0570A-5	529	570	750	400	500	494	547	355	450	426	250	350	
0640A-5	594	640	840	450	500	554	614	400	500	479	315	400	
0710A-5	659	710	930	500	600	615	682	450	500	531	355	450	
0780A-5	724	780	1020	560	700	675,5	749	500	600	583	400	500	
1010A-5	937	1010	1320	710	900	875	970	630	800	755	500	600	
1110A-5	1030	1110	1450	800	1000	961	1066	710	900	830	560	700	
1530A-5	1420	1530	1990	1100	1400	1325	1469	1000	1250	1144	800	1000	
1980A-5	1837	1980	2580	1400	1750	1715	1901	1300	1500	1481	1000	1250	
2270A-5	2106	2270	2960	1600	2000	1966	2179	1500	1900	1698	1200	1500	
U _N = 690 V													
0320A-7	297	320	480	315	350	382	307	250	300	239	200	250	
0390A-7	362	390	590	355	400	466	374	355	350	292	250	300	
0460A-7	427	460	690	450	500	550	442	400	450	344	315	350	
0510A-7	473	510	770	500	500	610	490	450	500	381	355	400	
0580A-7	538	580	870	560	600	693	557	500	600	434	400	450	
0660A-7	612	660	990	630	700	789	634	560	600	494	450	500	
0770A-7	714	770	1160	710	800	920	739	710	700	576	560	600	
0950A-7	881	950	1430	900	1000	1135	912	800	1000	711	710	700	
1130A-7	1048	1130	1700	1100	1250	1350	1085	1000	1100	845	800	1000	
1450A-7	1345	1450	2180	1400	1500	1733	1392	1300	1500	1085	1000	1100	
1680A-7	1559	1680	2520	1600	1750	2008	1613	1500	1750	1257	1200	1250	
1950A-7	1809	1950	2930	1900	2000	2330	1872	1800	2000	1459	1400	1500	
2230A-7	2069	2230	3350	2200	2500	2665	2141	2000	2250	1668	1600	1750	
2770A-7	2570	2770	4160	2700	3100	3310	2659	2600	2900	2072	2000	2250	
3310A-7	3071	3310	4970	3200	–	3956	3178	3000	–	2476	2400	2700	

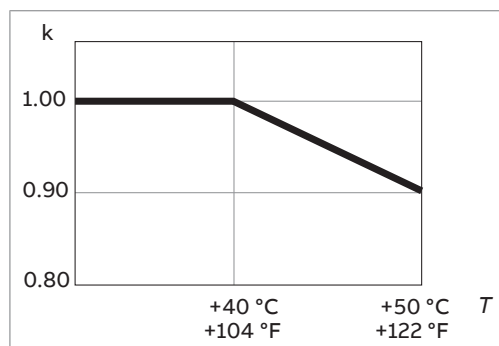
■ Definicje

U_N	Zakres napięcia zasilania.
I_1	Znamionowa wartość skuteczna prądu wejściowego
I_2	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 (ACS880-37-xxxxA-5) i 575 V (ACS880-37-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):

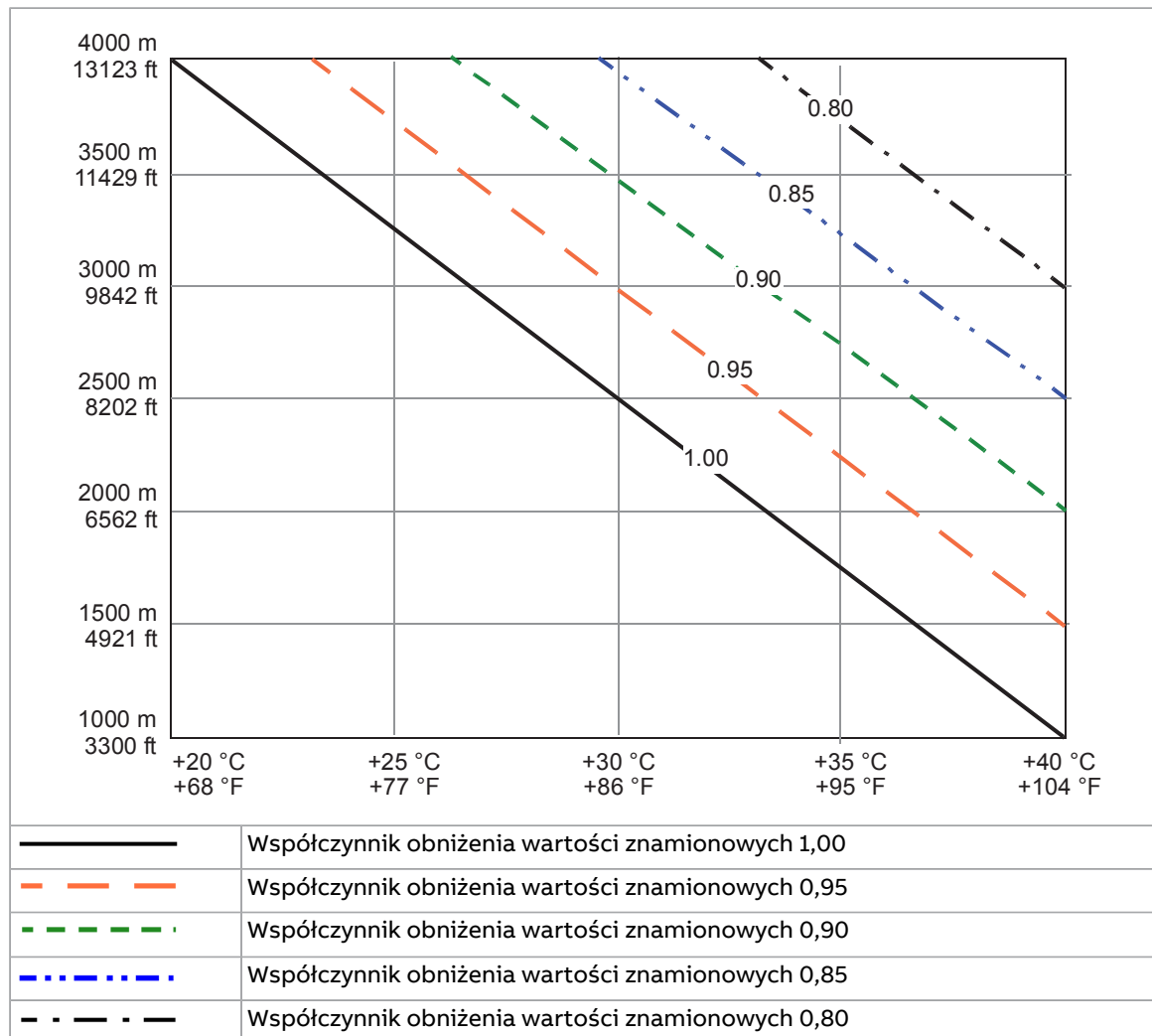


Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m.

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

Jeśli temperatura otaczającego powietrza jest niższa niż +40 °C (104 °F), obniżenie wartości znamionowych można zmniejszyć o 1,5 punktu procentowego za każdy

obniżony 1 °C (1,8 °F). Poniżej przedstawiono kilka krzywych obniżenia wartości znamionowych.



Dokładniejsze obniżenie wartości znamionowych możliwe jest z wykorzystaniem programu DriveSize.

Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczkowania

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

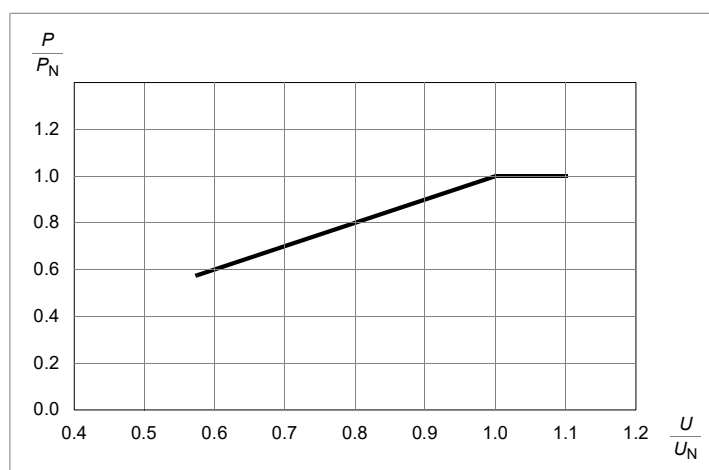
Obniżanie wartości znamionowej częstotliwości wyjściowej

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

Obniżanie wartości znamionowych w celu szybkiego zwiększenia napięcia wyjściowego

Przemiennik częstotliwości może podać wyższe napięcie silnika, niż wynosi napięcie zasilania. Może to wymagać obniżenia mocy wyjściowej przemiennika stosownie do różnicy między napięciem zasilania i napięciem wyjściowym silnika potrzebnym do ciągłej pracy.

Na tym schemacie przedstawiono żądane obniżenie wartości znamionowych. Dotyczy ono wszystkich zakresów napięcia zasilania.



Przykład: P_N dla ACS880-37-1010A-5 to 710 kW. Napięcie zasilania (U) to 450 V. $\rightarrow U / U_N = 450 \text{ V} / 500 \text{ V} = 0,9$. $\rightarrow P / P_N = 0,9$ $\rightarrow$ Obniżona moc P jest równa $0,9 \times 710 \text{ kW} = 639 \text{ kW}$.

W celu zwiększenia napięcia wyjściowego do poziomu odpowiadającego znamionowemu napięciu zasilania równemu 500 V należy zwiększyć napięcie DC do wartości $500 \text{ V} \times \sqrt{2} \times 1,03 = 726 \text{ V}$.

Uwaga: Napięcie znamionowe przemiennika częstotliwości zawsze musi być wybierane zgodnie ze zwiększoną wartością napięcia.

Uwaga: Pomocniczy transformator napięcia musi być ustawiony z poziomami napięcia zasilania. Jeśli wybór przemiennika częstotliwości na podstawie poziomu zwiększonego napięcia powoduje nieodpowiednie ustawienia zaczipów pomocniczego transformatora napięcia, należy skonsultować się z przedstawicielem firmy ABB.

Rozmiary obudów i typy modułów mocy

ACS880-37-...	Rozmiar obudowy	Użyte moduły zasilania		Użyte filtry LCL		Użyte moduły inwertera	
		Ilość	Typ ACS880-104-...	Ilość	Typ	Ilość	Typ ACS880-104-...
U _N = 400 V							
0450A-3	1×R8i+1×R8i	1	0470A-3+E205	1	BLCL-13-5+V991	1	0470A-3+E205
0620A-3	1×R8i+1×R8i	1	0640A-3+E205	1	BLCL-13-5+V991	1	0640A-3+E205
0730A-3	1×R8i+1×R8i	1	0900A-3+E205	1	BLCL-15-5+V991	1	0760A-3+E205
0800A-3	1×R8i+1×R8i	1	0900A-3+E205	1	BLCL-15-5+V991	1	0830A-3+E205
0870A-3	1×R8i+1×R8i	1	0900A-3+E205	1	BLCL-15-5+V991	1	0900A-3+E205
1110A-3	2×R8i+2×R8i	2	0640A-3+E205	1	BLCL-24-5+V991	2	0640A-3+E205
1210A-3	2×R8i+2×R8i	2	0640A-3+E205	1	BLCL-24-5+V991	2	0640A-3+E205
1430A-3	2×R8i+2×R8i	2	0760A-3+E205	1	BLCL-24-5+V991	2	0760A-3+E205
1700A-3	2×R8i+2×R8i	2	0900A-3+E205	1	BLCL-25-5+V991	2	0900A-3+E205
2060A-3	3×R8i+3×R8i	3	0900A-3+E205	2	BLCL-24-5+V991	3	0760A-3+E205
2530A-3	3×R8i+3×R8i	3	0900A-3+E205	2	BLCL-24-5+V991	3	0900A-3+E205
U _N = 500 V							
0420A-5	1×R8i+1×R8i	1	0440A-5+E205	1	BLCL-13-5+V991	1	0440A-5+E205
0570A-5	1×R8i+1×R8i	1	0590A-5+E205	1	BLCL-13-5+V991	1	0590A-5+E205
0640A-5	1×R8i+1×R8i	1	0810A-5+E205	1	BLCL-15-5+V991	1	0670A-5+E205
0710A-5	1×R8i+1×R8i	1	0810A-5+E205	1	BLCL-15-5+V991	1	0740A-5+E205
0780A-5	1×R8i+1×R8i	1	0810A-5+E205	1	BLCL-15-5+V991	1	0810A-5+E205
1010A-5	2×R8i+2×R8i	2	0590A-5+E205	1	BLCL-24-5+V991	2	0590A-5+E205
1110A-5	2×R8i+2×R8i	2	0590A-5+E205	1	BLCL-24-5+V991	2	0590A-5+E205
1530A-5	2×R8i+2×R8i	2	0810A-5+E205	1	BLCL-25-5+V991	2	0810A-5+E205
1980A-5	3×R8i+3×R8i	3	0810A-5+E205	2	BLCL-24-5+V991	3	0740A-5+E205
2270A-5	3×R8i+3×R8i	3	0810A-5+E205	2	BLCL-24-5+V991	3	0810A-5+E205
U _N = 690 V							
0320A-7	1×R8i+1×R8i	1	0340A-7+E205	1	BLCL-13-7+V991	1	0340A-7+E205
0390A-7	1×R8i+1×R8i	1	0410A-7+E205	1	BLCL-13-7+V991	1	0410A-7+E205
0460A-7	1×R8i+1×R8i	1	0600A-7+E205	1	BLCL-15-7+V991	1	0480A-7+E205
0510A-7	1×R8i+1×R8i	1	0600A-7+E205	1	BLCL-15-7+V991	1	0530A-7+E205
0580A-7	1×R8i+1×R8i	1	0600A-7+E205	1	BLCL-15-7+V991	1	0600A-7+E205
0660A-7	2×R8i+2×R8i	2	0410A-7+E205	1	BLCL-24-7+V991	2	0410A-7+E205
0770A-7	2×R8i+2×R8i	2	0410A-7+E205	1	BLCL-24-7+V991	2	0410A-7+E205
0950A-7	2×R8i+2×R8i	2	0600A-7+E205	1	BLCL-25-7+V991	2	0530A-7+E205
1130A-7	2×R8i+2×R8i	2	0600A-7+E205	1	BLCL-25-7+V991	2	0600A-7+E205
1450A-7	3×R8i+3×R8i	3	0600A-7+E205	2	BLCL-24-7+V991	3	0530A-7+E205
1680A-7	3×R8i+3×R8i	3	0600A-7+E205	2	BLCL-24-7+V991	3	0600A-7+E205
1950A-7	4×R8i+4×R8i	4	0600A-7+E205	2	BLCL-25-7+V991	4	0600A-7+E205
2230A-7	4×R8i+4×R8i	4	0600A-7+E205	2	BLCL-25-7+V991	4	0600A-7+E205

ACS880-37-...	Rozmiar obudowy	Użyte moduły zasilania		Użyte filtry LCL		Użyte moduły inwertera	
		Ilość	Typ ACS880-104-...	Ilość	Typ	Ilość	Typ ACS880-104-...
2770A-7	6×R8i+5×R8i	6	0600A-7+E205	3	BLCL-25-7+V991	5	0600A-7+E205
3310A-7	6×R8i+6×R8i	6	0600A-7+E205	3	BLCL-25-7+V991	6	0600A-7+E205

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.

ACS880-37-...	Prąd wejściowy (A)	Bezpieczniki ultraszybkie (aR) AC							
		Ilość	Prąd znamionowy (A)	Bussmann (IEC/UL)			Mersen/Ferraz Shawmut (tylko IEC)		
				Typ	Napięcie znamionowe (V)	Czas reakcji I_t przy 660 V (A²s)	Typ	Napięcie znamionowe (V)	Czas reakcji I_t przy napięciu znamionowym (A²s)
$U_N = 400\text{ V}$									
0450A-3	450	3	700	170M6411	690	300000	SC32AR69V700TF	690	442000
0620A-3	620	3	900	170M6413	690	670000	SC33AR69V900TF	690	805000
0730A-3	730	3	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
0800A-3	800	3	1250	170M6416	690	1950000	SC33AR69V13CTF	690	2210000
0870A-3	870	3	1250	170M6416	690	1950000	SC33AR69V13CTF	690	2210000
1110A-3	1110	3	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1210A-3	1210	3	2000	170M7062	690	3950000	–	–	–
1430A-3	1430	3	2500	170M7063	690	7800000	–	–	–
1700A-3	1700	3	2500	170M7063	690	7800000	–	–	–
2060A-3	2060	6	2000	170M7062	690	3950000	–	–	–
2530A-3	2530	6	2000	170M7062	690	3950000	–	–	–
$U_N = 500\text{ V}$									
0420A-5	420	3	700	170M6411	690	300000	SC32AR69V700TF	690	442000
0570A-5	570	3	900	170M6413	690	670000	SC33AR69V900TF	690	805000
0640A-5	640	3	1000	170M6414	690	945000	SC33AR69V10CTF	690	1070000
0710A-5	710	3	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
0780A-5	780	3	1250	170M6416	690	1950000	SC33AR69V13CTF	690	2210000
1010A-5	1010	3	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1110A-5	1110	3	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1530A-5	1530	3	2500	170M7063	690	7800000	–	–	–
1980A-5	1980	6	2000	170M7062	690	3950000	–	–	–
2270A-5	2270	6	2000	170M7062	690	3950000	–	–	–
$U_N = 690\text{ V}$									
0320A-7	320	3	500	170M6408	690	95000	SC32AR69V500TF	690	160000
0390A-7	390	3	630	170M6410	690	210000	SC32AR69V630TF	690	315000
0460A-7	460	3	700	170M6411	690	300000	SC32AR69V700TF	690	442000

ACS880-37-...	Prąd wejściowy (A)	Bezpieczniki ultraszybkie (aR) AC							
		Ilość	Prąd znamionowy (A)	Bussmann (IEC/UL)			Mersen/Ferraz Shawmut (tylko IEC)		
				Typ	Napięcie znamionowe (V)	Czas reakcji t_R przy 660 V (A ² s)	Typ	Napięcie znamionowe (V)	Czas reakcji t_R przy napięciu znamionowym (A ² s)
0510A-7	510	3	800	170M6412	690	465000	SC32AR69V800TF	690	660000
0580A-7	580	3	900	170M6413	690	670000	SC33AR69V900TF	690	805000
0660A-7	660	3	1000	170M6414	690	945000	SC33AR69V10CTF	690	1070000
0770A-7	770	3	1250	170M6416	690	1950000	SC33AR69V13CTF	690	2210000
0950A-7	950	3	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
1130A-7	1130	3	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1450A-7	1450	3 ¹⁾	2500	170M7063	690	7800000	–	–	–
		6 ²⁾	1250	170M7059	690	965000	–	–	–
1680A-7	1680	3 ¹⁾	2500	170M7063	690	7800000	–	–	–
		6 ²⁾	1250	170M7059	690	965000	–	–	–
1950A-7	1950	6	2000	170M7062	690	3950000	–	–	–
2230A-7	2230	6	2000	170M7062	690	3950000	–	–	–
2770A-7	2770	9	2000	170M7062	690	3950000	–	–	–
3310A-7	3310	9	2000	170M7062	690	3950000	–	–	–

¹⁾ Wyłącznie jednostki ze stycznikiem liniowym.

²⁾ Wszystkie jednostki.

■ Bezpieczniki DC

Przemienne z systemem zasilania podłączonym równolegle oraz moduły inwertera (tj. obudowy 2×R8i+ 2×R8i i powyżej) mają bezpieczniki DC na wyjściu każdego modułu zasilania oraz na 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.

ACS880-37-...	Bezpieczniki DC				
	Ilość	Prąd znamionowy (A)	Typ Bussmann	Napięcie znamionowe (V)	Czas reakcji t_R przy 660 V (A ² s)
$U_N = 400 V$					
1110A-3	8	1250	170M6416	690	1950000
1210A-3	8	1250	170M6416	690	1950000
1430A-3	8	1400	170M6417	690	2450000
1700A-3	8	1600	170M6419	690	3900000

ACS880-37-...	Bezpieczniki DC				
	Ilość	Prąd znamionowy (A)	Typ Bussmann	Napięcie znamionowe (V)	Czas reakcji I^2t przy 660 V (A ² s)
2060A-3	6 ¹⁾	1400	170M6417	690	2450000
	6 ²⁾	1600	170M6419	690	3900000
2530A-3	12	1600	170M6419	690	3900000
$U_N = 500 \text{ V}$					
1010A-5 1110A-5	8	1100	170M6415	690	1300000
1530A-5	8	1400	170M6417	690	2450000
1980A-5 2270A-5	12	1400	170M6417	690	2450000
$U_N = 690 \text{ V}$					
0660A-7 0770A-7	8	800	170M6546	1250	995000 ³⁾
0950A-7	8	1000	170M6548	1100	2150000 ³⁾
1130A-7	8	1100	170M6549	1000	2800000 ³⁾
1450A-7	12	1000	170M6548	1100	2150000 ³⁾
1680A-7	12	1100	170M6549	1000	2800000 ³⁾
1950A-7 2230A-7	16	1100	170M6549	1000	2800000 ³⁾
2770A-7	22	1100	170M6549	1000	2800000 ³⁾
3310A-7	24	1100	170M6549	1000	2800000 ³⁾

¹⁾ Na wyjściach modułów zasilających.

²⁾ Na wejściach modułów inwertera.

³⁾ Rozłączanie przy 1000 V.

■ Bezpieczniki DC czopera hamowania

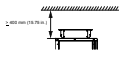
Opcjonalne (+D150) czopery hamowania mają po dwa bezpieczniki DC. Typ bezpiecznika to Bussmann 170M5146 (630 A 1250 V).

Wymiary i waga

Patrz rozdział [Wymiary \(str. 259\)](#).

Wymagane wolne miejsce

Podane wartości są wymagane ze względu na konieczność zapewnienia chłodzenia, konserwacji i/lub działania pokryw dekompresyjnej (jeśli została zainstalowana).

Przód		Z boku		Powyżej	
mm	cale	mm	cale	mm	cale
1500	59	0	0	400 Mierzone od pły- ty bazowej na górze szafy. 	15,75

Charakterystyka chłodzenia, hałas

ACS880-37-...	Przepływ powietrza		Straty ciepłe	Hałas
	m ³ /h	stopy ³ /min	kW	dB(A)
U_N = 400 V				
0450A-3	3760	2210	11	75
0620A-3	3760	2210	15	75
0730A-3	3760	2210	18	75
0800A-3	3760	2210	20	75
0870A-3	3760	2210	23	75
1110A-3	7220	4250	27	77
1210A-3	7220	4250	29	77
1430A-3	7220	4250	34	77
1700A-3	7220	4250	45	77
2060A-3	11580	6820	56	78
2530A-3	11580	6820	68	78
U_N = 500 V				
0420A-5	3760	2210	11	75
0570A-5	3760	2210	15	75
0640A-5	3760	2210	15	75
0710A-5	3760	2210	18	75
0780A-5	3760	2210	21	75
1010A-5	7220	4250	27	77
1110A-5	7220	4250	28	77
1530A-5	7220	4250	41	77
1980A-5	11580	6820	51	78
2270A-5	11580	6820	60	78
U_N = 690 V				
0320A-7	3760	2210	13	75
0390A-7	3760	2210	15	75
0460A-7	3760	2210	17	75
0510A-7	3760	2210	19	75
0580A-7	3760	2210	23	75
0660A-7	7220	4250	26	77
0770A-7	7220	4250	29	77
0950A-7	7220	4250	38	77
1130A-7	7220	4250	44	77
1450A-7	11580	6820	54	78
1680A-7	11580	6820	63	78
1950A-7	14440	8500	80	79
2230A-7	14440	8500	87	79
2770A-7	18800	11070	111	79
3310A-7	21660	12750	131	79

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

Dane wyjściowego filtra sinusoidalnego

Dla typów przemienników częstotliwości przedstawionych w tabeli poniżej są dostępne wyjściowe filtry sinusoidalne (jako opcja +E206). Tabela zawiera typy i dane techniczne filtrów oraz sekcji filtrów. Wymienione standardowe filtry nie wymagają obniżania wartości znamionowych prądu.

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

ACS880-37-...	Użyte filtry sinusoidalne		Prąd znamionowy	Charakterystyka chłodzenia		Wymiary	
	Ilość	Typ		Straty cieplne	Przepływ powietrza	Szerokość	Waga
			A	kW	m³/h (stopy³/min)	mm	kg (funty)
UN = 400 V							
0450A-3	1	NSIN-0485-6	447	2	700 (410)	400	350 (770)
0620A-3	1	NSIN-0900-6	783	5	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0730A-3	1	NSIN-0900-6	783	5	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0800A-3	1	NSIN-1380-6	1201	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
0870A-3	1	NSIN-1380-6	1201	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1110A-3	1	NSIN-1380-6	1201	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1210A-3	1	NSIN-1380-6	1201	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
UN = 500 V							
0420A-5	1	NSIN-0485-6	447	2,5	700 (410)	400	350 (770)
0570A-5	1	NSIN-0900-6	783	6	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0640A-5	1	NSIN-0900-6	783	6	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0710A-5	1	NSIN-0900-6	783	6	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0780A-5	1	NSIN-0900-6	783	6	2000 (1180)	1000	550 (1210)
1010A-5	1	NSIN-1380-6	1201	8	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1110A-5	1	NSIN-1380-6	1201	8	2000 (1180)	1000	750 (1650)
UN = 690 V							
0320A-7	1	NSIN-0485-6	447	3	700 (410)	400	350 (770)
0390A-7	1	NSIN-0485-6	447	3	700 (410)	400	350 (770)
0460A-7	1	NSIN-0900-6	783	6	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0510A-7	1	NSIN-0900-6	783	6	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0580A-7	1	NSIN-0900-6	783	7	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0660A-7	1	NSIN-0900-6	783	7	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0770A-7	1	NSIN-0900-6	783	7	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0950A-7	1	NSIN-1380-6	1201	9	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1130A-7	1	NSIN-1380-6	1201	9	2000 (1180)	1000	750 (1650)

Rozmiary kabli wejściowych

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

ACS880-37-...	IEC ¹⁾		US ²⁾
	Rozmiar kabla Al	Rozmiar kabla Cu	Rozmiar kabla Cu
	mm ²	mm ²	AWG/kcmil
U_N = 400 V			
0450A-3	2 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 300 kcmil)
0620A-3	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 250 kcmil)
0730A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 500 kcmil)
0800A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 500 kcmil)
0870A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 500 kcmil)
1110A-3	4 × (3 × 300 + 88 Cu)	3 × (3 × 300 + 150)	4 × (3 × 400 kcmil)
1210A-3	5 × (3 × 240 + 72 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	4 × (3 × 500 kcmil)
1430A-3	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	4 × (3 × 300 + 150)	5 × (3 × 400 kcmil)
1700A-3	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	6 × (3 × 400 kcmil)
2060A-3	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	7 × (3 × 240 + 120)	7 × (3 × 500 kcmil)
2530A-3	9 × (3 × 300 + 88 Cu)	8 × (3 × 240 + 120)	8 × (3 × 500 kcmil)
U_N = 500 V			
0420A-5	2 × (3 × 185 + +57 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 300 kcmil)
0570A-5	3 × (3 × 185 + +57 Cu)	3 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 300 kcmil)
0640A-5	4 × (3 × 185 + +57 Cu)	3 × (3 × 185 + 95)	3 × (3 × 350 kcmil)
0710A-5	4 × (3 × 185 + +57 Cu)	3 × (3 × 185 + 95)	3 × (3 × 350 kcmil)
0780A-5	4 × (3 × 185 + +57 Cu)	3 × (3 × 185 + 95)	3 × (3 × 350 kcmil)
1010A-5	5 × (3 × 185 + +57 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	4 × (3 × 400 kcmil)
1110A-5	4 × (3 × 300 + 88 Cu)	3 × (3 × 300 + 150)	4 × (3 × 400 kcmil)
1530A-5	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	5 × (3 × 240 + 120)	6 × (3 × 400 kcmil)
1980A-5	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	6 × (3 × 500 kcmil)
2270A-5	8 × (3 × 300 + 88 Cu)	7 × (3 × 240 × +120)	7 × (3 × 500 kcmil)
U_N = 690 V			
0320A-7	2 × (3 × 150 + 41 Cu)	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 4/0 AWG)
0390A-7	2 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 120 + 70)	2 × (3 × 250 kcmil)
0460A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 300 kcmil)
0510A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 300 kcmil)
0580A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 300 kcmil)
0660A-7	3 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 150 + 70)	3 × (3 × 300 kcmil)
0770A-7	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 185 + 95)	3 × (3 × 350 kcmil)
0950A-7	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 500 kcmil)
1130A-7	4 × (3 × 300 + 88 Cu)	5 × (3 × 150 + 70)	4 × (3 × 400 kcmil)
1450A-7	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	5 × (3 × 240 + 120)	5 × (3 × 400 kcmil)
1680A-7	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	6 × (3 × 500 kcmil)
1950A-7	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	6 × (3 × 500 kcmil)

240 Dane techniczne

ACS880-37-...	IEC ¹⁾		US ²⁾
	Rozmiar kabla Al	Rozmiar kabla Cu	Rozmiar kabla Cu
	mm ²	mm ²	AWG/kcmil
2230A-7	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	7 × (3 × 240 + 120)	7 × (3 × 500 kcmil)
2770A-7	10 × (3 × 300 + 88 Cu)	9 × (3 × 240 + 120)	7 × (3 × 500 kcmil)
3310A-7	12 × (3 × 300 + 88 Cu)	9 × (3 × 300 + 150)	9 × (3 × 500 kcmil)

¹⁾ Rozmiary kabli uwzględniają następujące założenia: maksymalnie 9 kabli ułożonych na drabinie kablowej obok siebie, trzy korytka typu drabinowego ułożone jedno na drugim, temperatura otoczenia 30°C, izolacja PCV, temperatura powierzchni 70°C (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⁾ Rozmiary 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), wspólnymi zaciskami wyjściowymi (opcja +H366) lub filtr sinusoidalny (opcja +E206), poprowadzić kable oddzielnie od każdego modułu inwertera w przemienniku częstotliwości do silnika.

ACS880-37-...	IEC ¹⁾		US ²⁾
	Rozmiar kabla Al	Rozmiar kabla Cu	Rozmiar kabla Cu
	mm ²	mm ²	AWG/kcmil
U_N = 400 V			
0450A-3	2 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 185 + 95)	2 × (3 × 300 kcmil)
0620A-3	4 × (3 × 150 + 41 Cu)	3 × (3 × 150 + 70)	3 × (3 × 300 kcmil)
0730A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 500 kcmil)
0800A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 500 kcmil)
0870A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 500 kcmil)
1110A-3	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	4 × (3 × 500 kcmil)
1210A-3	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 150 + 70)	6 × (3 × 300 kcmil)
1430A-3	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	6 × (3 × 350 kcmil)
1700A-3	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	6 × (3 × 500 kcmil)
2060A-3	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	9 × (3 × 350 kcmil)
2530A-3	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	9 × (3 × 240 + 120)	9 × (3 × 500 kcmil)
U_N = 500 V			
0420A-5	2 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 300 kcmil)
0570A-5	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	2 × (3 × 500 kcmil)
0640A-5	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 150 + 70)	4 × (3 × 350 kcmil)
0710A-5	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 150 + 70)	4 × (3 × 350 kcmil)
0780A-5	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 150 + 70)	4 × (3 × 350 kcmil)
1010A-5	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	4 × (3 × 400 kcmil)
1110A-5	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	4 × (3 × 500 kcmil)
1530A-5	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	6 × (3 × 400 kcmil)
1980A-5	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	9 × (3 × 350 kcmil)
2270A-5	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	9 × (3 × 185 + 95)	9 × (3 × 400 kcmil)
U_N = 690 V			
0320A-7	2 × (3 × 150 + 41 Cu)	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 4/0 AWG)
0390A-7	2 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 250 kcmil)
0460A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	2 × (3 × 500 kcmil)
0510A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	2 × (3 × 500 kcmil)
0580A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	2 × (3 × 500 kcmil)
0660A-7	4 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 300 kcmil)
0770A-7	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 120 + 70)	4 × (3 × 300 kcmil)
0950A-7	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	4 × (3 × 350 kcmil)

ACS880-37-...	IEC ¹⁾		US ²⁾
	Rozmiar kabla Al	Rozmiar kabla Cu	Rozmiar kabla Cu
	mm ²	mm ²	AWG/kcmil
1130A-7	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	4 × (3 × 500 kcmil)
1450A-7	9 × (3 × 150 + 41 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	6 × (3 × 350 kcmil)
1680A-7	9 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	6 × (3 × 500 kcmil)
1950A-7	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	8 × (3 × 350 kcmil)
2230A-7	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	9 × (3 × 185 + 95)	8 × (3 × 500 kcmil)
2770A-7	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	12 × (3 × 185 + 95)	10 × (3 × 500 kcmil)
3310A-7	12 × (3 × 300 + 88 Cu) Wyłącznie izolacja XLPE	12 × (3 × 240 + 120)	12 × (3 × 500 kcmil)

¹⁾ Rozmiary kabli uwzględniają następujące założenia: maksymalnie 9 kabli ułożonych na drabinie kablowej obok siebie, trzy korytka typu drabinowego ułożone jedno na drugim, temperatura otoczenia 30°C, izolacja PCV, temperatura powierzchni 70°C (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⁾ Rozmiary 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 dobrać kable zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd obciążeniowy przemiennika częstotliwości.

Charakterystyka zacisków i wejść kabli zasilania

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

Materiał zacisków szyny zbiorczej: Miedź cynkowana.

Charakterystyka zacisków jednostek sterujących zasilania i inwertera

Patrz rozdział *Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości* (str. 151).

Charakterystyka zacisków bloku X504

Kable, które można podłączyć do zacisków:

- przewód jednodrutowy 0,08 ... 4 mm² (28...12 AWG)
- przewód wielodrutowy z tulejką 0,14 ... 2,5 mm² (24...12 AWG)
- przewód wielodrutowy bez tulejki 0,08 ... 2,5 mm² (28...12 AWG)

Długość zdjętej izolacji: 10 mm (0,4 in).

Specyfikacje sieci elektroenergetycznej

Napięcie (U_1)	Jednostki 400 V: 380...415 V AC 3-fazowy $\pm 10\%$. Jest to widoczne na tabliczce znamionowej jako typowy poziom napięcia wejściowego (3~ 400 V AC). Jednostki 500 V: 380...500 V AC 3-fazowy $\pm 10\%$. Jest to widoczne na tabliczce znamionowej jako typowe poziomy napięcia wejściowego (3~ 400/480/500 V AC). Jednostki 690 V: IEC: Trójfazowe 525...690 V AC $\pm 10\%$ W sieciach TN uziemionych wierzchołkowo: 525...600 V AC UL/CSA: 525...600 V AC Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3~ 525/600/690 V AC).
Typ sieci	Sieci TN (z uziemieniem) i IT (bez uziemienia)
Częstotliwość	50/60 Hz z odchyleniem $\pm 5\%$ od częstotliwości znamionowej
Asymetria	Maks. $\pm 3\%$ znamionowego wejściowego napięcia międzyfazowego
Wytrzymałość zwarcia (IEC/EN 61439-1)	IEC/EN 61439-1:2009 Obudowa 1×R8i + 1×R8i: Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcia (I_{cc}): 65 kA. Kabel wejściowy musi być zabezpieczony za pomocą bezpieczników w następujący sposób: maksymalnie 1250 A gG Maksymalny dopuszczalny czas zadziałania dla wyżej wymienionych bezpieczników to $<0,1$ s. Obudowa 2×R8i + 2×R8i i powyżej: Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany (I_{pk}): 105 kA (143 kA dla jednostek z wyłącznikiem powietrznym i bez wyłącznika uziemienia/uziemiającego) Prąd znamionowy wytrzymywany krótkotrwały (I_{cw}): 50 kA/1 s (65 kA/1 s dla jednostek z wyłącznikiem powietrznym i bez wyłącznika uziemienia/uziemiającego)
Zabezpieczenie przed prądem zwarciovym (UL 508A, CSA C22.2 nr 14-13)	Ten przemiennik jest dostosowany do pracy w sieci, która dostarcza nie więcej niż 100 000 amperów prądu symetrycznego (rms) przy napięciu o wartości maksymalnej 600 V, jeśli kabel zasilający zostanie zabezpieczony bezpiecznikami klasy T.
Podstawowy współczynnik mocy ($\cos \phi_1$)	0,99

Harmoniczne zakłócenia	Składowe harmoniczne są poniżej limitów zdefiniowanych w IEEE519.		
	R_{sc}	Napięcie THD [%]	Prąd THD [%]
	20	3	2,5 ¹⁾
	100	0,8	2,5 ¹⁾
	$THD = \sqrt{\sum_{n=2}^{50} \left(\frac{I_n}{I_N} \right)^2}$		

1) Inne ładunki mogą mieć wpływ na wartość całkowitych zakłóceń harmonicznych. THD = Całkowite zakłócenia harmoniczne. Napięcie THD zależy od współczynnika zwarcia (R_{sc}). Zakres zakłóceń obejmuje również interharmoniczność.

$R_{sc} = I_{sc}/I_N$
 I_{sc} = prąd zwarcia w punkcie wspólnego sprzężenia (PCC)
 I_N = prąd znamionowy jednostki zasilającej
 I_n = n-ta składowa harmoniczna prądu

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)	0 ... U_1 , 3-fazowe, symetryczne, U_{max} w punkcie osłabionego pola
Częstotliwość (f_2)	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 kluczo- wania	3 kHz (typowa). Częstotliwość kluczowania może być inna przy innych obudowach i napięciu. Aby uzyskać dokładne wartości, należy się skontaktować z przedstawicielem firmy ABB.
Maksymalna zalecana długość kabla silnika	500 m (1640 stóp). Uwaga: Dłuższe kable powodują obniżenie napięcia prądu silnika, co ogranicza jego dostępną moc. To obniżenie zależy od długości kabla silnika oraz jego parametrów. Więcej informacji można uzyskać, kontaktując się z firmą ABB. Należy również pamiętać, że filtr sinusoidalny (opcjonalny) na wyjściu prze- miennika częstotliwości również przyczynia się do obniżenia napięcia. Uwaga: W przypadku kabli silnika dłuższych niż 150 m (492 stopy) nie można spełnić wymagań dyrektywy EMC.

Sprawność

Okolo 97% przy znamionowym poziomie mocy

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

Dane dotyczące sprawności energetycznej (ekoprojekt)

Dla tego przemiennika częstotliwości nie udostępniono danych dotyczących efektywności energetycznej. Przemienneiki częstotliwości o niskich zniekształceniach harmonicznych nie są objęte wymaganiami dotyczącymi ekoprojektowania w UE (rozporządzenie EU/2019/1781, §2.3.d) ani wymaganiami dotyczącymi ekoprojektowania w Wielkiej Brytanii (rozporządzenie SI 2021 nr 745).

Elementy optyczne

Parametry kabla optycznego są następujące:

- Temperatura przechowywania: -55 ... +85 °C (-67 ... +185 °F)
- Temperatura instalacji: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)
- Maksymalna krótkotrwała siła rozciągająca: 50 N (11,2 lbf)
- Minimalny promień krótkotrwałego zgięcia: 25 mm (1,0 in)
- Minimalny promień długotrwałego zgięcia: 35 mm (1,4 in)
- Maksymalne długotrwałe obciążenie rozciągające: 1 N (3,6 lbf)
- Zginanie: maksymalnie 1000 cykli

W przemiennikach częstotliwości firmy ABB są wykorzystywane komponenty optyczne o przepustowości 5 i 10 MBd (megabodów) Versatile Link firmy Avago Technologies. Należy pamiętać, że rzeczywista prędkość komunikacji nie jest bezpośrednio uzależniona od typu komponentów optycznych.

Uwaga: Komponenty optyczne (nadajnik i odbiornik) łącza światłowodowego muszą być tego samego typu.

Kable zbudowane ze światłowodowych włókien polimerowych (POF) mogą być stosowane razem z komponentami optycznymi o przepustowości zarówno 5 MBd, jak i 10 MBd. Komponenty o przepustowości 10 MBd umożliwiają również użycie kabli Hard Clad Silica (HCS®), które umożliwiają połączenia na dłuższych odległościach dzięki zmniejszonemu tłumieniu. Kable HCS® nie mogą być używane z komponentami optycznymi o przepustowości 5 MBd.

Maksymalna długość łączy światłowodowych dla kabli POF i HCS® wynosi odpowiednio 20 i 200 metrów (65,6 stopy i 656 stóp).

Klasy ochrony

Stopnie ochrony (IEC/EN 60529)	IP22 (standardowo), IP42 (opcja +B054), IP54 (opcja +B055)
Typy obudów (UL50)	UL typ 1 (standard), UL typ 1 (opcja +B054), UL typ 12 (opcja +B055). Do użytku tylko w pomieszczeniach.
Klasa iskrzenia (IEC TR 61641)	B – ASSEMBLY zapewnia ochronę personelu i zestawu w warunkach iskrzenia. Testowane przy następującym napięciu z prądem iskrzenia 65 kA przez 300 milisekund: • Urządzenia 400 V (wskazywane prze „-3” w typie przemiennika częstotliwości): 420 V • Urządzenia 500 V (wskazywane prze „-5” w typie przemiennika częstotliwości): 550 V • Urządzenia 690 V (wskazywane prze „-7” w typie przemiennika częstotliwości): 760 V
Kategoria przepięcia (IEC/EN 60664-1)	III, z wyjątkiem zewnętrznych pomocniczych połączeń (wentylator, sterowanie, ogrzewanie, oświetlenie itd.), które mają kategorię II.
Klasa ochrony (IEC/EN 61800-5-1)	I

Warunki otoczenia

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

	Praca w instalacji stacjonarnej	Magazynowanie w opakowaniu ochron- nym	Transport w opakowaniu ochron- nym
Wysokość miejsca instalacji	0...2000 m (0...6562 stóp) nad poziomem morza W przypadku wysokości powyżej 2000 m n.p.m. należy skontaktować się z firmą ABB. Obniżenie wyjściowych wartości znamionowych powyżej 1000 m (3281 stóp).	-	-
Temperatura powietrza	0 ... +40°C (+32 ... +104°F). Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Obniżone wyjściowe wartości znamionowe w zakresie +40...+50°C(+104...+122°F). W przypadku instalacji zgodnych z normami UL i CSA maksymalna temperatura otaczającego powietrza wynosi 40 °C (104 °F).	-40 ... +70°C (-40 ... +158°F)	-40 ... +70°C (-40 ... +158°F)
Wilgotność względna	Maks. 95%	Maks. 95%	Maks. 95%
	Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Maksymalna dopuszczalna wilgotność względna w obecności gazów żrących wynosi 60%.		
Zanieczyszczenia	IEC/EN 60721-3-3:2002 Gazy chemiczne: Klasa 3C2 Cząsteczki stałe: Klasa 3S2 (3S1 z IP20). Obecność pyłu przewodzącego jest niedopuszczalna.	IEC 60721-3-1:1997 Gazy chemiczne: Klasa 1C2 Cząsteczki stałe: Klasa 1S3 (opakowanie musi być zgodne z tą klasą. W innym przypadku obowiązuje klasa 1S2)	IEC 60721-3-2:1997 Gazy chemiczne: Klasa 2C2 Cząsteczki stałe: Klasa 2S2
Stopień zanieczyszczenia IEC/EN 60664-1	2		
Wibracje IEC/EN 61800-5-1 IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008	IEC/EN 60721-3-3:2002 10...57 Hz: maks. amplituda 0,075 mm 57...150 Hz: 1 g Jednostki o konstrukcji morskiej (opcja +C121): Maks. 1 mm (0,04 cala) (5 ... 13,2 Hz), maks. 0,7 g (13,2 ... 100 Hz) sinuso- idalne	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 ochron- nym	Transport w opakowaniu ochron- nym
Udary IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009	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

Transport

W tabeli poniżej wskazano metody i warunki transportu dla przemiennika częstotliwości. Warunki transportu muszą być też zgodne z limitami środowiskowymi określonymi w *Warunki otoczenia* (str. 247). Opakowanie morskie (opcja +P912) jest wymagana dla warunków transportu bez ochrony przed pogodą.

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

Warunki przechowywania

W tabeli poniżej wskazano warunki przechowywania dla przemiennika częstotliwości. Przechowywać przemiennik częstotliwości w jego opakowaniu. Firma ABB zaleca używanie opakowania morskiego (opcja +P912), jeśli przemiennik częstotliwości ma być przechowywany długoterminowo. Warunki magazynowania muszą być też zgodne z limitami środowiskowymi określonymi w *Warunki otoczenia* (str. 247).

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

Kolory

RAL Classic 7035, RAL Classic 9017.

Materiały

■ Przemiennek częstotliwości

Patrz Recycling instructions and environmental information for ACS880 cabinet-installed drives and multidrive modules (3AXD50000153909 [j. ang.]).

■ Opakowanie przemiennika częstotliwości

- Sklejka¹⁾
- Drewno
- PET (paski)
- PE (folia VCI)
- Metal (zaciski mocujące, śruby)
- Kapsuły emiterów VCI
- Osuszacz z gliny

¹⁾ Tylko opakowanie morskie

■ Opakowanie opcji

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

Materiały różnią się w zależności od typu, rozmiaru i kształtu elementu. Typowe opakowanie składa się z pudła kartonowego z wypełnieniem z papieru lub folii

bąbelkowej. Materiały opakowaniowe z zabezpieczeniem ESD są używane do pakowania płytek drukowanych i podobnych przedmiotów.

■ Podręczniki

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

Utylizacja

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

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

Aby uzyskać więcej informacji o ochronie środowiska i recyklingu potrzebnych dla podmiotów prowadzących utylizację, należy skontaktować się z lokalnym sprzedawcą firmy ABB. Sposób utylizacji urządzenia, którego czas eksploatacji dobiegł końca, musi być zgodny z przepisami międzynarodowymi i krajowymi. Zobacz [ACS880 cabinet-installed drives and multidrives modules recycling instructions and environmental information \(3AXD50000153909 \[j. ang.\]](#)).

Obowiązujące normy

Norma	Informacja
Europejskie normy zabezpieczeń elektrycznych	
EN 61800-5-1:2007 + A1:2017 + A11:2021 IEC 61800-5-1:2007 + Amd1:2016	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — Część 5-1: Wymagania bezpieczeństwa — elektryczne, cieplne i energetyczne
Wydajność filtra EMC	
EN 61800-3:2004 + A1:2012 *IEC 61800-3 ed. 2.1 (2007 + Amd1:2011)	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — Część 3: Wymagania dotyczące EMC i specjalne metody badań *W przypadku pytań dotyczących zgodności z normą IEC 61800-3 ed. 3.0 (2017) proszę się skontaktować z firmą ABB.
IEC 60533:2015	Elektryczne i elektroniczne instalacje na statkach — Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) — Statki o metalowym kadłubie
IEC 62742:2021	Elektryczne i elektroniczne instalacje na statkach — Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) — Statki o niemetalowym kadłubie ¹⁾
Wymagania dot. produktów w Ameryce Północnej	
UL 508A: wydanie 2	Przemysłowe panele sterujące ²⁾
CSA C22.2 nr 14–18, wydanie 13	Przemysłowa aparatura sterująca ²⁾

Norma	Informacja
Obudowy i ochrona środowiska	
EN 60529:1991 + A2:2013 + AC:2019 IEC 60529:1989 + Amd1:1999 + Amd2:2013 + Cor1:2019	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)
UL 50: wydanie 12	Obudowy do urządzeń elektrycznych, uwarunkowania pozaśrodowiskowe
UL 50E: wydanie 1	Obudowy do urządzeń elektrycznych, uwarunkowania środowiskowe
CSA C22.2 nr 94,1-15	Obudowy do urządzeń elektrycznych, uwarunkowania pozaśrodowiskowe
CSA C22.2 nr 94,2-15	Obudowy do urządzeń elektrycznych, uwarunkowania środowiskowe

- 1) Zapewnianie zgodności wymaga specjalnego układu na potrzeby filtrowania, tłumienia i dzielenia na przedziały.
2) Dotyczy przemienników częstotliwości z opcją +C129 lub +C134.

Oznakowanie

Do przemiennika przymocowane są następujące oznakowania:

	Znak CE Produkt jest zgodny z obowiązującymi przepisami Unii Europejskiej. Informacje na temat spełniania wymagań EMC znajdują się w dodatkowych informacjach dotyczących zgodności elektromagnetycznej przemiennika częstotliwości (IEC/EN 61800-3).
	Znak UKCA (UK Conformity Assessed) Ten produkt jest zgodny z odpowiednimi przepisami obowiązującymi w Wielkiej Brytanii (Statutory Instruments). Oznaczenie jest wymagane dla produktów dostępnych na rynku w Wielkiej Brytanii (Anglii, Walii i Szkocji).
	Znak UL Listed dla USA i Kanady Produkt został przetestowany i oceniony zgodnie z odpowiednimi normami Ameryki Północnej przez Underwriters Laboratories. Ważne w przypadku napięć znamionowych do 600 V.
	Znak TÜV Safety Approved (bezpieczeństwo funkcjonalne) Produkt zawiera funkcję bezpiecznego wyłączenia momentu i prawdopodobnie inne (opcjonalne) funkcje bezpieczeństwa z certyfikacją TÜV zgodnie z odpowiednimi normami bezpieczeństwa funkcjonalnego. Ma zastosowanie do przemienników i inwerterów; nie dotyczy jednostek i modułów zasilania, hamowania lub konwerterów DC/DC.
	Znak certyfikacji CSA — Stany Zjednoczone i Kanada Produkt został przetestowany i oceniony w zakresie właściwych standardów północnoamerykańskich przez CSA Group. Ważne w przypadku napięć znamionowych do 600 V.
	Znak EAC (Eurasian Conformity) Produkt jest zgodny z przepisami technicznymi Euroazjatyckiej Unii Celnej (Eurasian Customs Union). Oznaczenie EAC jest wymagane w Rosji, na Białorusi i w Kazachstanie.

	Symbol EIP (Electronic Information Products) obejmujący przyjazny dla środowiska okres użytkowania (Environment Friendly Use Period — EFUP). Produkt jest zgodny z normą Electronic Industry Standard (SJ/T 11364-2014) Chińskiej Republiki Ludowej dotyczącą niebezpiecznych substancji. Przyjazny dla środowiska okres użytkowania to 20 lat. Chińska deklaracja zgodności RoHS II jest dostępna na stronie https://library.abb.com.
	Znak RCM Produkt jest zgodny z obowiązującymi wymogami Australii i Nowej Zelandii dotyczącymi zgodności elektromagnetycznej, bezpieczeństwa telekomunikacyjnego i elektrycznego. Informacje na temat spełniania wymagań EMC znajdują się w dodatkowych informacjach dotyczących zgodności elektromagnetycznej przemiennika częstotliwości (IEC/EN 61800-3).
	Oznakowanie KC Produkt jest zgodny z ustawą Korean Registration of Broadcasting and Communications Equipment Clause 3, Article 58-2, Radio Waves Act.
	Znak WEEE Na koniec okresu eksploatacji przemiennik powinien trafić do systemu recyklingu w odpowiednim punkcie odbioru, a nie trafić do odpadów komunalnych.

Zgodność z EMC (IEC/EN 61800-3)

■ Definicje

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

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

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

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

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

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

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

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

■ **Kategoria C2**

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

1. Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w układ prostownikowy lub jednostkę zasilania IGBT.
2. Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w filtr EMC kategorii C2 (opcja +E202).
3. Kable zasilające, kable silnika i kable sterowania zostały wybrane zgodnie z wytycznymi zawartymi w podręczniku użytkownika przemiennika częstotliwości.
4. Przemiennik częstotliwości jest zamontowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w podręczniku użytkownika urządzenia.
5. Długość kabla silnika nie przekracza 100 metrów (328 stóp).



OSTRZEŻENIE!

Przemiennik częstotliwości może powodować zakłócenia radiowe, jeśli jest używany w środowisku mieszkalnym lub domowym. Jeśli to konieczne, instalator powinien podjąć odpowiednie środki, oprócz środków wymaganych na potrzeby zgodności z normami CE wymienionymi powyżej, aby zapobiec powstawaniu zakłóceń.



OSTRZEŻENIE!

Nie należy instalować przemiennika częstotliwości wyposażonego w filtr EMC kategorii C2 w systemach IT (nieuziemiających). W takim przypadku sieć zasilająca jest połączona z potencjałem uziemienia za pomocą kondensatorów filtra EMC, co może spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

■ **Kategoria C3**

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

1. Przemiennik częstotliwości jest zamontowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w odpowiednim podręczniku użytkownika urządzenia.
2. Długość kabla silnika nie przekracza 100 metrów (328 stóp).



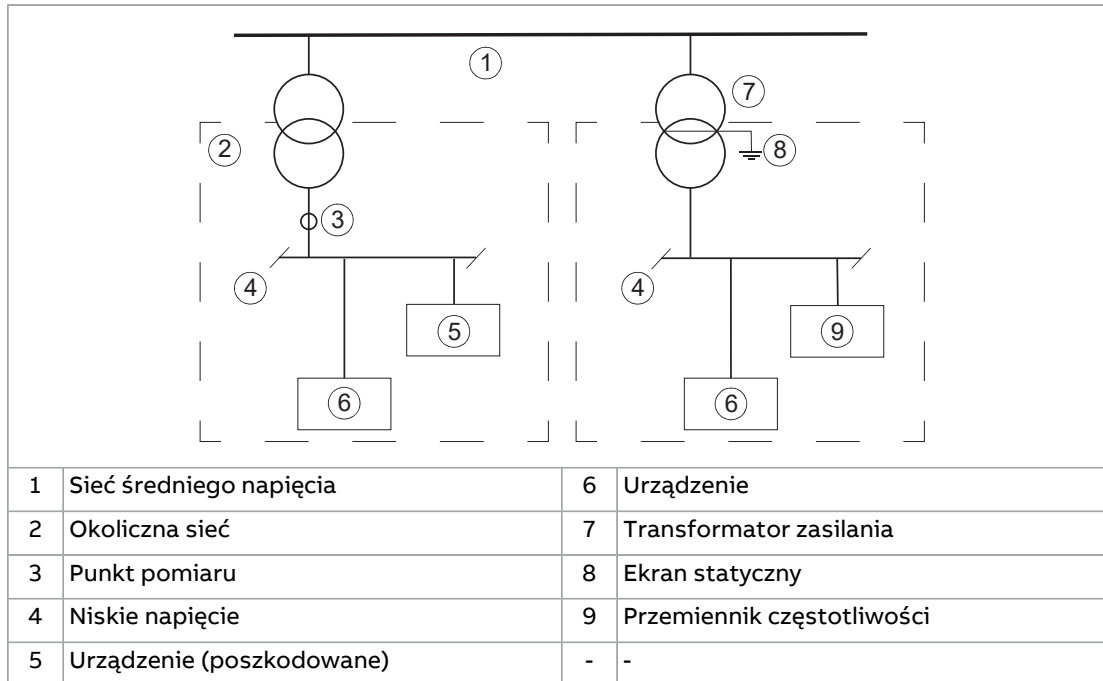
OSTRZEŻENIE!

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**

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z kategorią C4 pod następującymi warunkami:

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



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

**OSTRZEŻENIE!**

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

Lista kontrolna UL i CSA

**OSTRZEŻENIE!**

Do obsługi tego przełącznika częstotliwości wymagane są szczegółowe instrukcje dotyczące instalacji i obsługi podane w podręcznikach sprzętu i oprogramowania. Podręczniki te są dostępne w formacie elektronicznym w opakowaniu z przełącznikiem i w Internecie. Podręczniki należy cały czas przechowywać wraz z przełącznikiem częstotliwości. Kopie papierowe podręczników można zamówić u producenta.

- Należy upewnić się, że tabliczka znamionowa przełącznika częstotliwości zawiera odpowiednie oznaczenie.
- NIEBEZPIECZEŃSTWO — ryzyko porażenia prądem.** Po odłączeniu źródła zasilania należy zawsze poczekać 5 minut, aby kondensatory obwodu pośredniego zdążyły się rozładować przed przystąpieniem do prac przy przełączniku częstotliwości, kablu silnika lub silniku.

- Przemiennek częstotliwości powinien być używany w ogrzewanym pomieszczeniu zamkniętym o regulowanym środowisku. Przemiennek 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.
- Maksymalna temperatura otaczającego powietrza wynosi 40 °C dla znamionowego prądu wyjściowego. W zakresie temperatur 40...50 °C wartość prądu wyjściowego ulega obniżeniu.

Uwaga: W przypadku przemienników częstotliwości montowanych w szafach maksymalna temperatura otaczającego powietrza wynosi 40 °C (104 °F).

- Ten przemiennik jest dostosowany do pracy w sieci, która dostarcza nie więcej niż 100 kiloamperów prądu symetrycznego (rms) przy napięciu o wartości maksymalnej 600 V, jeśli zostanie zabezpieczony bezpiecznikami UL wymienionymi w innym miejscu w tym rozdziale.
- Kable znajdujące się w obwodzie silnika muszą mieć wartość znamionową dla co najmniej 75°C w instalacjach zgodnych z UL.
- Kabel zasilający musi być zabezpieczony za pomocą bezpieczników lub wyłączników instalacyjnych. Te urządzenia zabezpieczające zapewniają ochronę obwodu odgałęzionego zgodnie z przepisami krajowymi (National Electrical Code — NEC lub Canadian Electrical Code). Należy również przestrzegać innych odpowiednich lokalnych przepisów.



OSTRZEŻENIE!

Otwarcie urządzenia ochronnego odgałęzienia obwodu może wskazywać na przerwanie prądu zakłócenia. Aby ograniczyć ryzyko pożaru lub porażenia prądem, należy zbadać i w razie wykrycia uszkodzenia wymienić przewody prądowe i inne komponenty urządzenia.

- Przemiennek częstotliwości jest wyposażony w bezpieczniki UL, które zapewniają ochronę obwodu odgałęzionego zgodnie z przepisami National Electrical Code (NEC) oraz Canadian Electrical Code.
Te bezpieczniki wymieniono w innym miejscu w tym rozdziale.
- Przemiennek częstotliwości zapewnia ochronę silnika przed przeciążeniem. Ta ochrona nie jest włączona w momencie, gdy przemiennik opuszcza fabrykę ABB. Informacje dotyczące włączania ochrony silnika przed przeciążeniem znajdują się w podręczniku oprogramowania układowego.
- Kategoria przepięcia przemiennika częstotliwości zgodnie z normą IEC 60664-1 to III, z wyjątkiem dodatkowych połączeń zasilania (wentylator, sterowania, nagrzewanie, oświetlenie, pompa jednostki chłodzącej itp.), które są kategorii II.

Momenty dokręcania

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

■ Połączenia elektryczne

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

■ Połączenia mechaniczne

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

■ Wsporniki izolacji

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

■ Końcówki kabli

Rozmiar	Maks. moment	Klasa wytrzymałości
M8	15 N·m (11 lbf·ft)	8,8 (A2-70 lub A4-70)
M10	32 N·m (23,5 lbf·ft)	8,8
M12	50 N·m (37 lbf·ft)	8,8

Zrzeczenie odpowiedzialności

■ Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności

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

■ **Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa**

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

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

13

Wymiary

Wymiary dla ustawienia szafy

Przebiegnik 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.

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 przebiegnika częstotliwości.

Po tabelach przedstawiono przykłady wybranych rysunków wymiarowych.

■ Tabele wymiarowe

1×R8i+1×R8i										
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja modułu zasilającego i inwertera	Sekcja wspóln. zac. silnika	Sekcja filtru sinusoidalnego ¹⁾	Sekcja łącząca	Czoper hamowania 1 ²⁾	Rezystor hamowania 1 ²⁾	Rezystor hamowania 2 ²⁾	Rezystor hamowania 2 ²⁾	Szerokość sekcji	Szerokość ustawienia
400	800								1200	1200
400	800	300							1500	1500
400	800		400						1600	1600
400	800		1000						2200	2200
400	800				400				1600	1600
400	800	300			400				1900	1900
400	800		400		400				2000	2000
400	800		1000		400				2600	2600
400	800				400	800			2400	2400
400	800	300			400	800			2700	2700
400	800		400		400	800			2800	2800
400	800		1000		400	800			3400	3400
400	800				400		400		2000	2000
400	800	300			400		400		2300	2300
400	800		1000		400		400		3000	3000
400	800				400	800	400	800	3600	3600
400	800	300			400	800	400	800	3900	3900
400	800		1000	200	400	800	400	800	2400 + 2400	4800

¹⁾ 400 mm z urządzeniami ACS880-37-0450A-3, -0420-5, -0320A-7 oraz -0390A-7, 1000 mm z innymi typami.

²⁾ Liczba czoperów hamowania zależy od wymaganej mocy hamowania. Patrz rozdział [Hamowanie rezystorowe](#).

ACS880-37-1110A-3, -1010A-5, -1110A-5, -0660A-7, -0770A-7, -0950A-7, -1130A-7															
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU)	Sekcja modułu zasilania	Sekcja modułu inwertera	Sekcja łącząca	Sekcja wspóln. zac. silnika	Sekcja filtru sinusoidalnego	Sekcja łącząca	Czoper hamowania 1 ¹⁾	Rezystor hamowania 1 ¹⁾	Rezystor hamowania 2 ¹⁾	Rezystor hamowania 2 ¹⁾	Rezystor hamowania 3 ¹⁾	Rezystor hamowania 3 ¹⁾	Szerokość sekcji	Szerokość ustawienia
400	400	800	600											2200	2200
400	400	800	600		300									2500	2500
400	400	800	600			1000								3200	3200
400	400	800	600					400		400				3000	3000
400	400	800	600		300			400		400				3300	3300
400	400	800	600			1000		400		400				4000	4000
400	400	800	600	200				400	800	400	800			2400 + 2400	4800

ACS880-37-1110A-3, -1010A-5, -1110A-5, -0660A-7, -0770A-7, -0950A-7, -1130A-7															
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU)	Sekcja modułu zasilania	Sekcja modułu inwertera	Sekcja łącząca	Sekcja wspóln. zac. silnika	Sekcja filtru sinusoidalnego	Sekcja łącząca	Czoper hamowania 1 ¹⁾	Rezystor hamowania 1 ¹⁾	Rezystor hamowania 2 ¹⁾	Rezystor hamowania 2 ¹⁾	Rezystor hamowania 3 ¹⁾	Rezystor hamowania 3 ¹⁾	Szerokość sekcji	Szerokość ustawienia
400	400	800	600		300			400	800	400	800			2500 + 2400	4900
400	400	800	600			1000	200	400	800	400	800			3400 + 2400	5800
400	400	800	600					400		400		400		3400	3400
400	400	800	600		300			400		400		400		3700	3700
400	400	800	600			1000	200	400		400		400		3400 + 1200	4600
400	400	800	600	200				400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	400	800	600		300			400	800	400	800	400	800	2500 + 3600	6100
400	400	800	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.

ACS880-37-1210A-3, -1430A-3, -1700A-3, -1530A-5																
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU)	Adapter do górnego wejścia	Sekcja modułu zasilania	Sekcja modułu inwertera	Sekcja łącząca	Sekcja wspólnych zacisków silnika 1)	Sekcja filtru sinusoidalnego 2)	Sekcja łącząca	Czoper hamowania 1 3)	Rezystor hamowania 1 3)	Rezystor hamowania 2 3)	Rezystor hamowania 2 3)	Rezystor hamowania 3 3)	Rezystor hamowania 3 3)	Szerokość sekcji	Szerokość ustawienia
400	600		800	600											2400	2400
400	600	200	800	600											2600	2600
400	600		800	600		300									2700	2700
400	600	200	800	600		300									2900	2900
400	600		800	600			1000								3400	3400
400	600	200	800	600			1000								3600	3600
400	600		800	600					400		400				3200	3200
400	600	200	800	600					400		400				3400	3400
400	600		800	600		300			400		400				3500	3500
400	600	200	800	600		300			400		400				3700	3700
400	600		800	600			1000		400		400				4200	4200
400	600	200	800	600			1000	200	400		400				3800 + 800	4600

ACS880-37-1210A-3, -1430A-3, -1700A-3, -1530A-5																
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU)	Adapter do górnego wejścia	Sekcja modułu zasilania	Sekcja modułu inwertera	Sekcja łącząca	Sekcja wspólnych zacisków silnika 1)	Sekcja filtru sinusoidalnego 2)	Sekcja łącząca	Czoper hamowania 1 3)	Rezystor hamowania 1 3)	Rezystor hamowania 2 3)	Rezystor hamowania 2 3)	Rezystor hamowania 3 3)	Rezystor hamowania 3 3)	Szerokość sekcji	Szerokość ustawienia
400	600		800	600	200				400	800	400	800			2600 + 2400	5000
400	600	200	800	600	200				400	800	400	800			2800 + 2400	5200
400	600		800	600		300			400	800	400	800			2700 + 2400	5100
400	600	200	800	600		300			400	800	400	800			2900 + 2400	5300
400	600		800	600			1000	200	400	800	400	800			3600 + 2400	6000
400	600	200	800	600			1000	200	400	800	400	800			3800 + 2400	6200
400	600		800	600					400		400		400		3600	3600
400	600	200	800	600					400		400		400		3800	3800
400	600		800	600		300			400		400		400		3900	3900
400	600	200	800	600		300			400		400		400		4100	4100
400	600		800	600	200				400	800	400	800	400	800	2600 + 3600	6200
400	600	200	800	600	200				400	800	400	800	400	800	2800 + 3600	6400
400	600		800	600		300			400	800	400	800	400	800	2700 + 3600	6300
400	600	200	800	600		300			400	800	400	800	400	800	2900 + 3600	6500

1) Wersja z podwójną szyną zbiorczą z ACS880-37-1430A-3, -1700A-3, -1530A-5

2) Tylko ACS880-37-1210A-3

3) Liczba czoperów hamowania zależy od wymaganej mocy hamowania. Patrz rozdział **Hamowanie rezystorowe**.

3×R8i+3×R8i								
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU)	Adapter do górnego wejścia	Sekcja zasilania (filtr LCL)	Sekcja modułu zasilania	Sekcja modułu inwertera	Sekcja wspóln. zac. silnika 1)	Szerokość sekcji	
400	600		600	800	800		3200	
400	600		600	800	800	300	3500	

3×R8i+3×R8i								
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU)	Adapter do górnego wejścia	Sekcja zasilania (filtr LCL)	Sekcja modułu zasilania	Sekcja modułu inwertera	Sekcja wspóln. zac. silnika ¹⁾	Szerokość sekcji	Szerokość ustawienia
400	600		600	800	800	400	3600	3600
400	600		600	800	800	600	3800	3800
400	600	200	600	800	800		3400	3400
400	600	200	600	800	800	300	3700	3700
400	600	200	600	800	800	400	3800	3800
400	600	200	600	800	800	600	4000	4000

¹⁾ Wersja z podwójną szyną zbiorczą 300 mm z ACS880-37-1450A-7 i -1680A-7. 600 mm z ACS880-37-2530A-3+H353 (górne wyjście). 400 mm z innymi typami.

4×R8i+4×R8i									
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU)	Adapter do górnego wejścia	Sekcja modułu zasilania 1	Sekcja modułu zasilania 2	Sekcja modułu inwertera 1	Sekcja wspóln. zac. silnika	Sekcja modułu inwertera 2	Szerokość sekcji	Szerokość ustawienia
400	600		800	800	600		600	3800	3800
400	600		800	800	600	400	600	4200	4200
400	600	200	800	800	600		600	4000	4000
400	600	200	800	800	600	400	600	3800 + 600	4400

6×R8i+5×R8i											
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU) 1)	Adapter do górnego wejścia	Sekcja modułu zasilania 1	Sekcja modułu zasilania 2	Sekcja modułu zasilania 3	Sekcja łącząca	Sekcja modułu inwertera 1	Sekcja wspóln. zac. silnika 2)	Sekcja modułu inwertera 2	Szerokość sekcji	Szerokość ustawienia
400	600		800	800	800	200	800		600	3600 + 1400	5000
400	600		800	800	800	200	800	400	600	3600 + 1800	5400
400	600	200	800	800	800	200	800		600	3800 + 1400	5200
400	600	200	800	800	800	200	800	600	600	3800 + 2000	5800
400	1000		800	800	800	200	800		600	4000 + 1400	5400
400	1000		800	800	800	200	800	400	600	4000 + 1800	5800
400	1000	200	800	800	800	200	800		600	4200 + 1400	5600
400	1000	200	800	800	800	200	800	600	600	4200 + 2000	6200

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

²⁾ 400 mm z dolnym wyjściem, 600 mm z górnym wyjściem.

6×R8i+6×R8i											
Sekcja pom. sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU) 1)	Adapter do górnego wejścia	Sekcja modułu zasilania 1	Sekcja modułu zasilania 2	Sekcja modułu zasilania 3	Sekcja łącząca	Sekcja modułu inwertera 1	Sekcja wspóln. zac. silnika	Sekcja modułu inwertera 2	Szerokość sekcji	Szerokość ustawienia
400	600		800	800	800	200	800		800	3600 + 1600	5200
400	600		800	800	800	200	800	600	800	3600 + 2200	5800
400	600	200	800	800	800	200	800		800	3800 + 1600	5400
400	600	200	800	800	800	200	800	600	800	3800 + 2200	6000
400	1000		800	800	800	200	800		800	4000 + 1600	5600
400	1000		800	800	800	200	800	600	800	4000 + 2200	6200
400	1000	200	800	800	800	200	800		800	4200 + 1600	5800
400	1000	200	800	800	800	200	800	600	800	4200 + 2200	6400

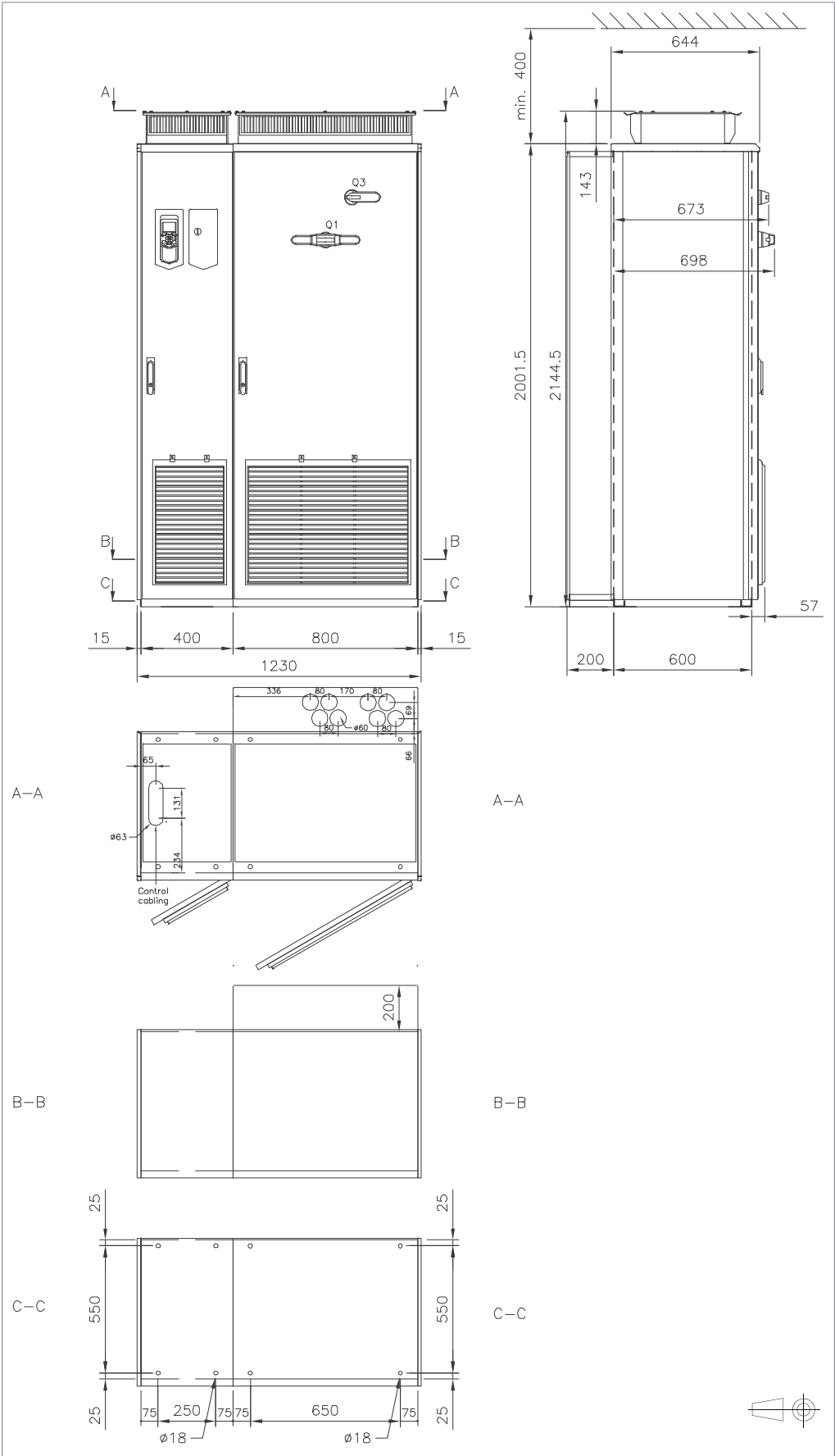
1) 1000 mm z jednostkami zgodnymi ze standardami UL (+C129) i zatwierdzonymi przez CSA (+C134), w przeciwnym razie 600 mm.

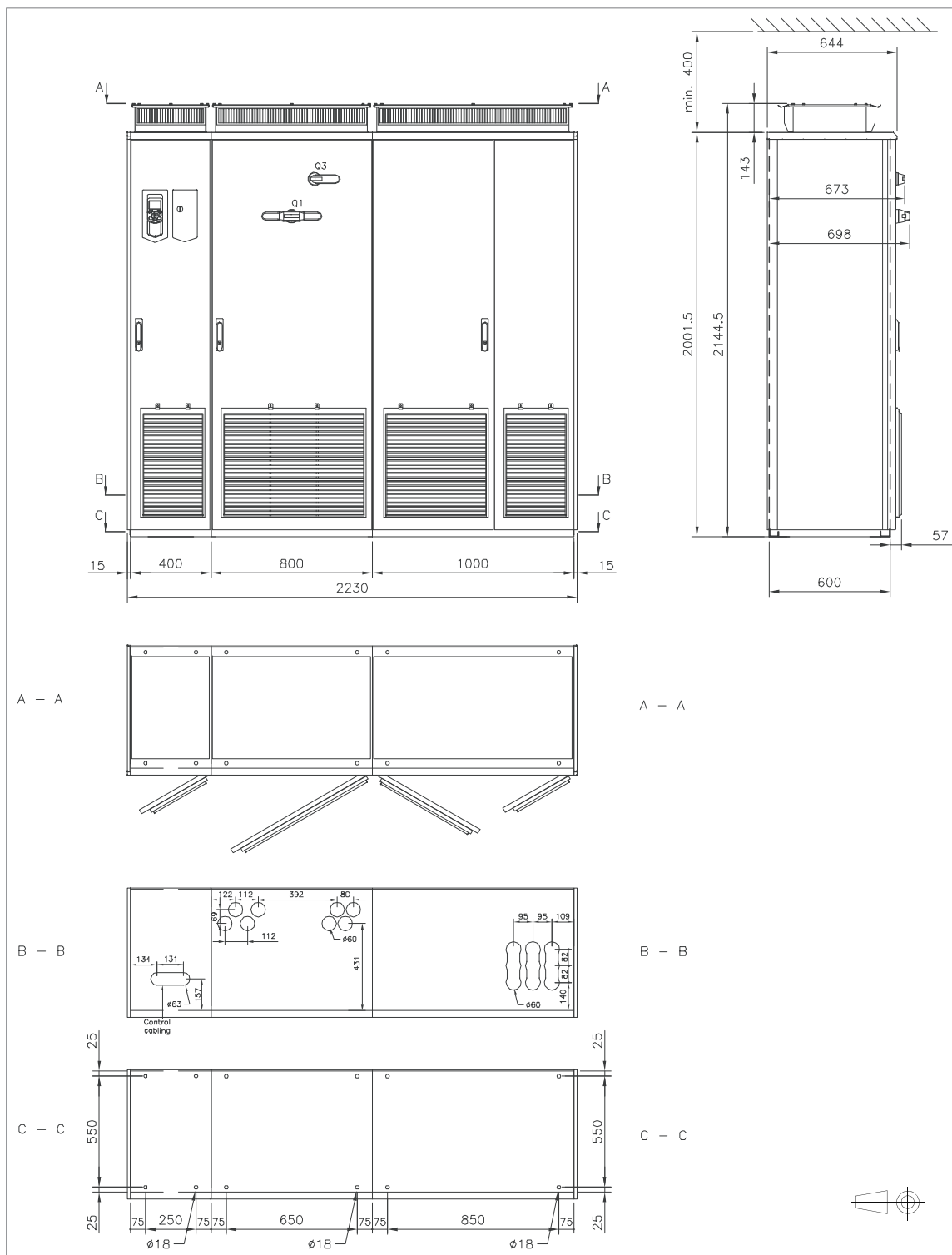
■ Waga

W poniższej tabeli przedstawiono przybliżoną wagę podstawową.

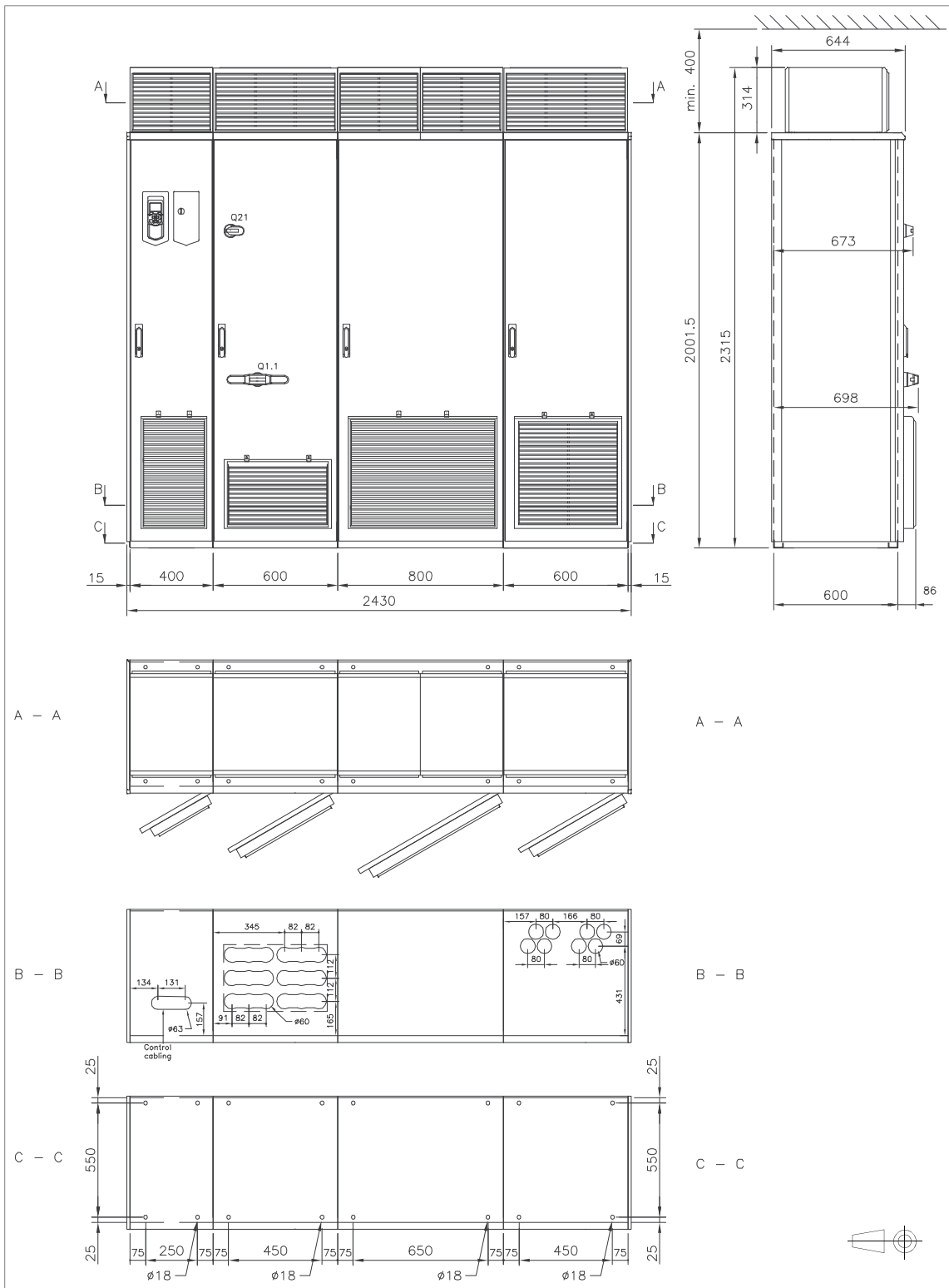
ACS880-37...			Waga	
			kg	funty
0450A-3 0620A-3 0730A-3 0800A-3 0870A-3	0420A-5 0570A-5 0640A-5 0710A-5 0780A-5	0320A-7 0390A-7 0460A-7 0510A-7 0580A-7	1180	2600
1110A-3	1010A-5 1110A-5	0660A-7 0770A-7 0950A-7 1130A-7	1970	4340
1210A-3 1430A-3 1700A-3	1530A-5		2090	4610
2060A-3 2530A-3			2290	5050
		1450A-7 2230A-7	2730	6020
	1980A-5 2270A-5		2930	6460
		1950A-7 2230A-7	3700	8160
		2770A-7	4830	10650
		3310A-7	4980	10980

Obudowa 1×R8i+1×R8i, górne wejście/wyjście kabli (+H351+H353)

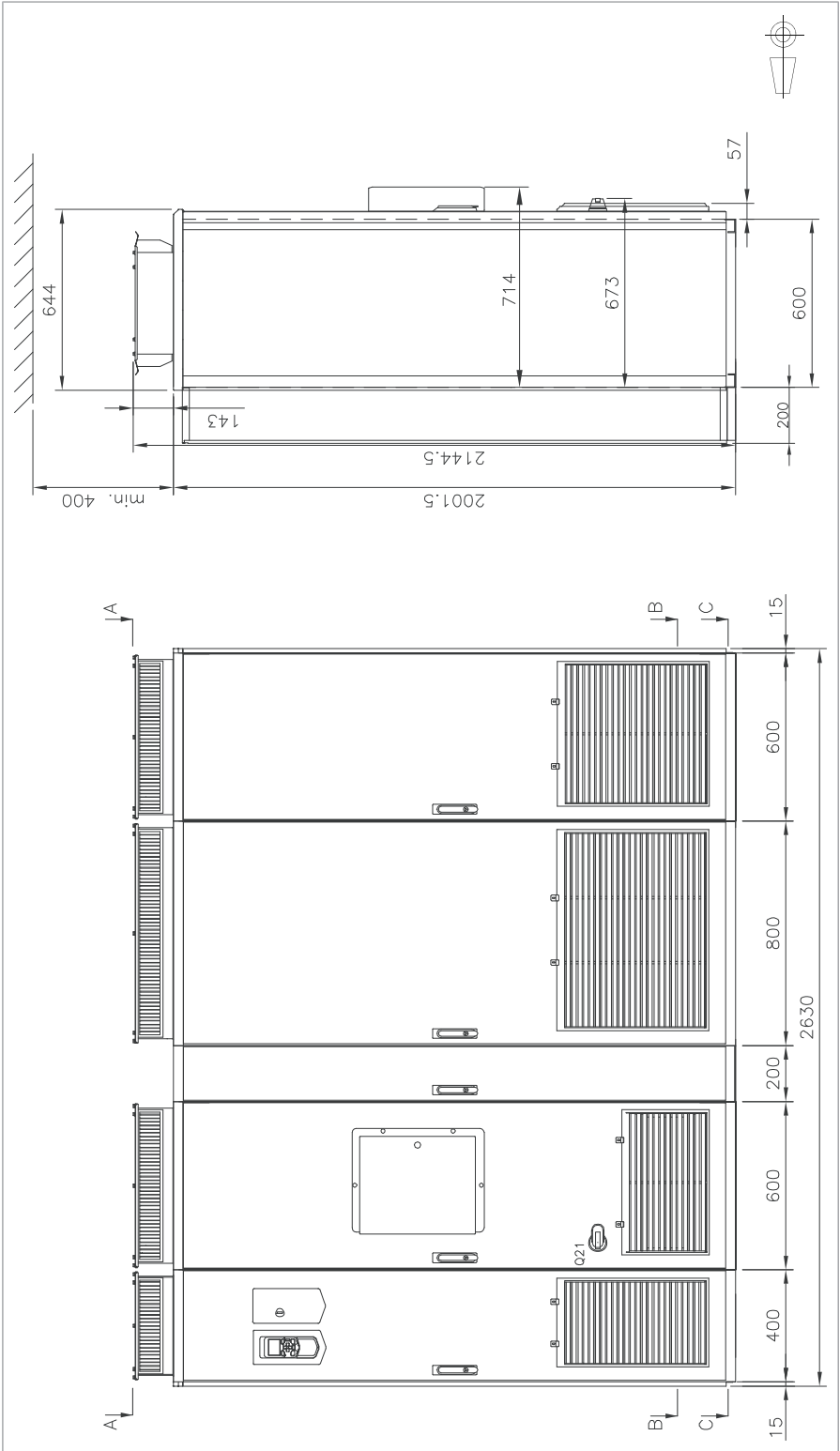




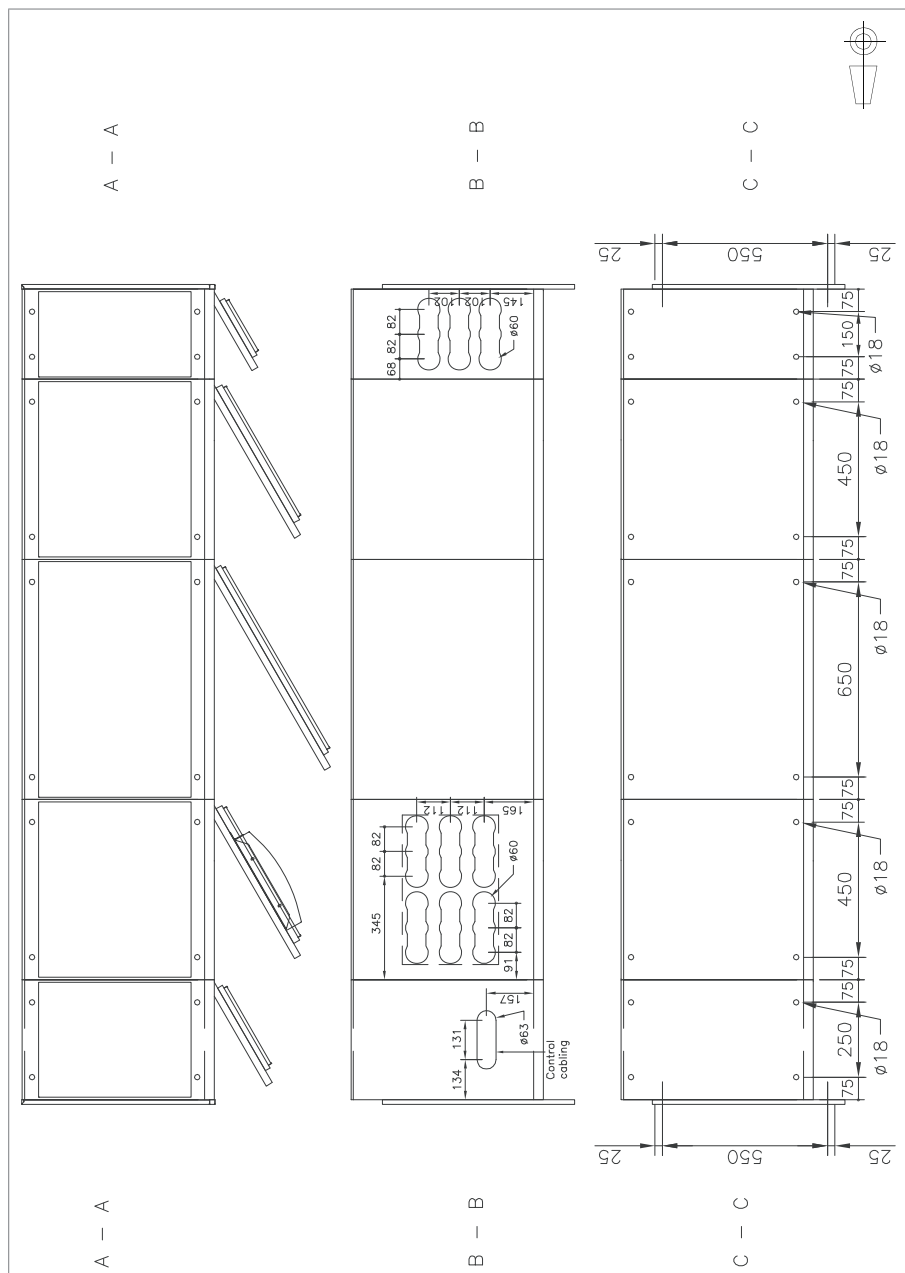
Obudowa 2xR8i+2xR8i (np. ACS880-37-1210A-3), IP54



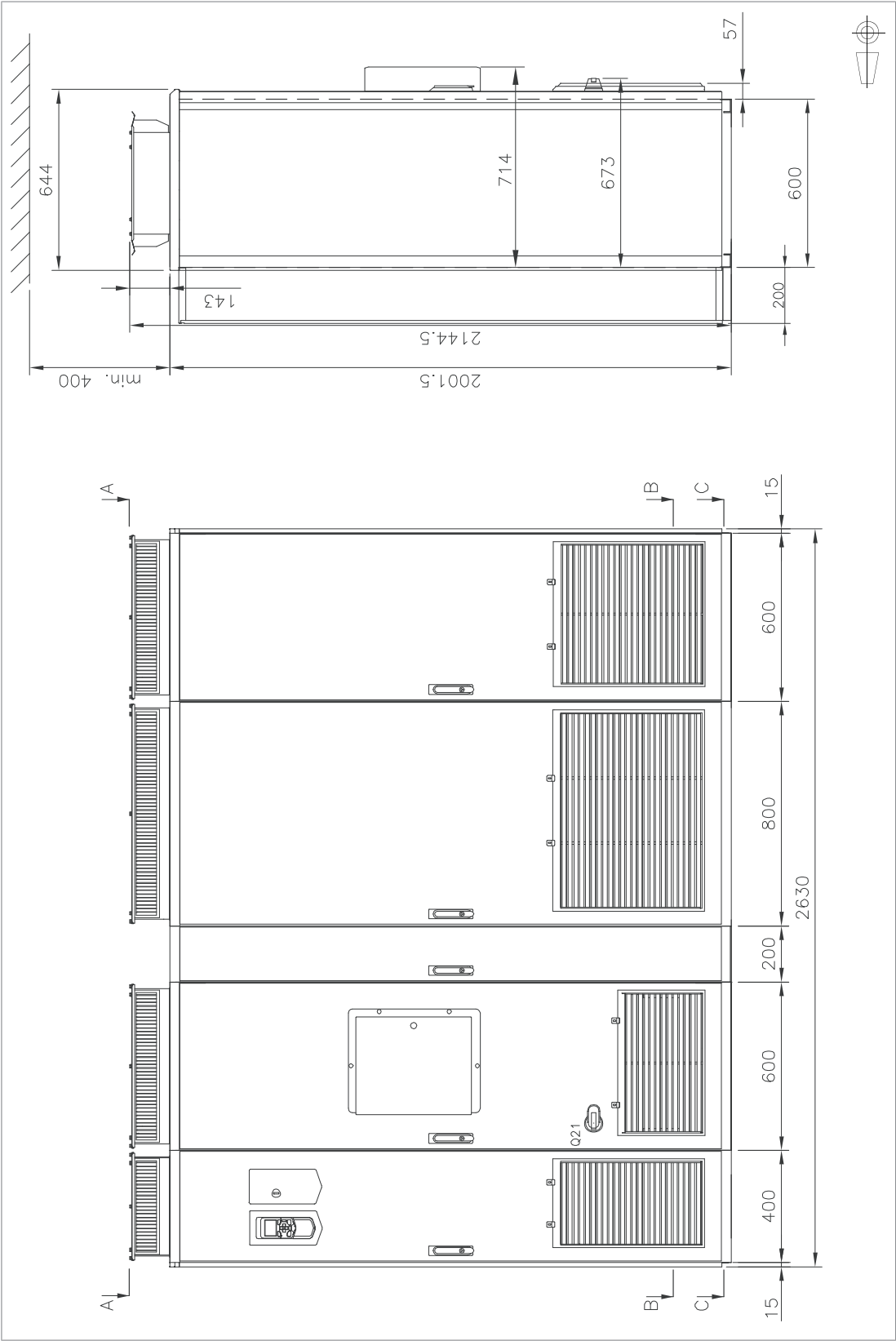
Obudowa 2×R8i+2×R8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 1/2



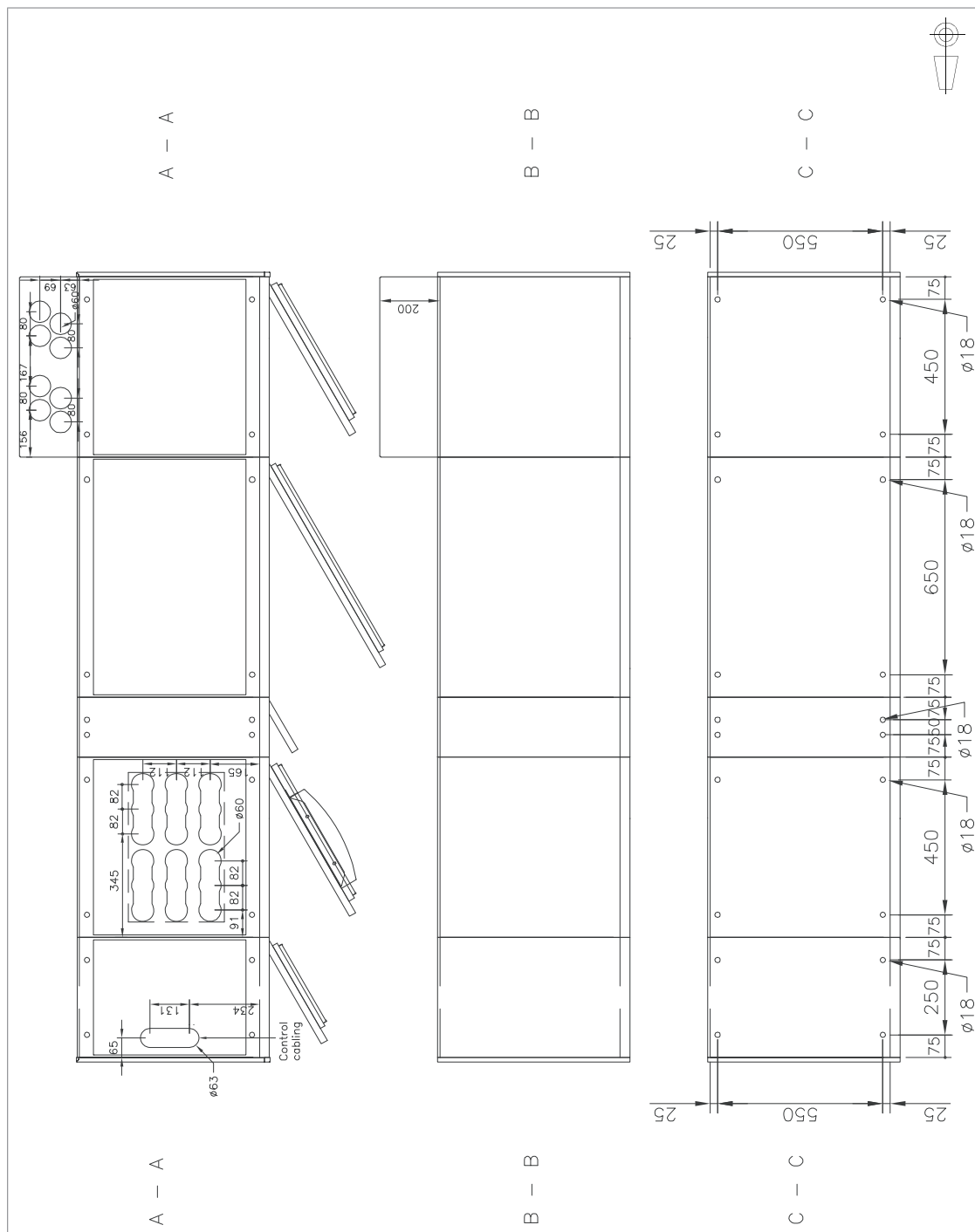
Obudowa 2xR8i+2xR8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 2/2



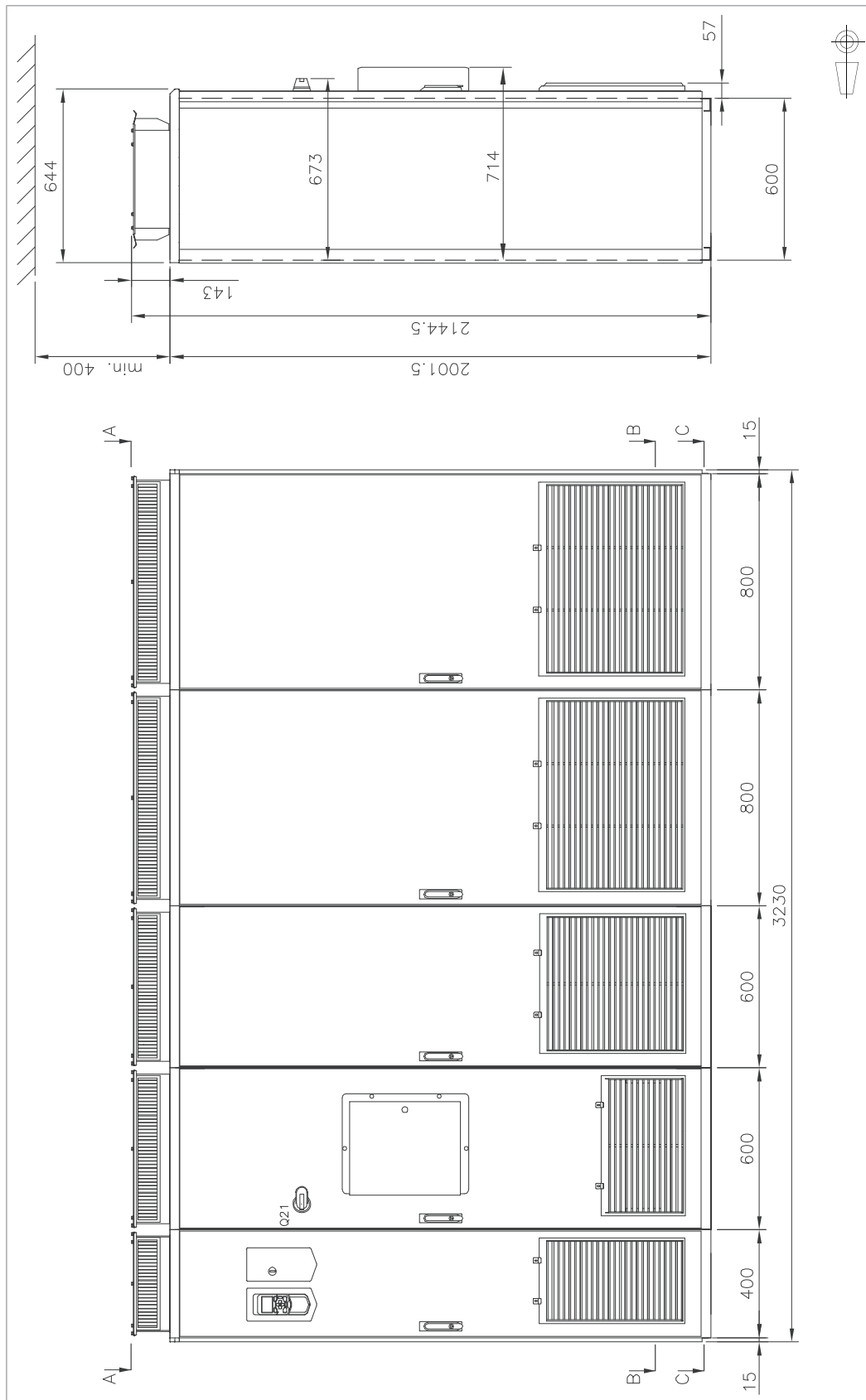
Obudowa 2×R8i+2×R8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz wejściem/wyjściem górnym (+H351+H353), 1/2



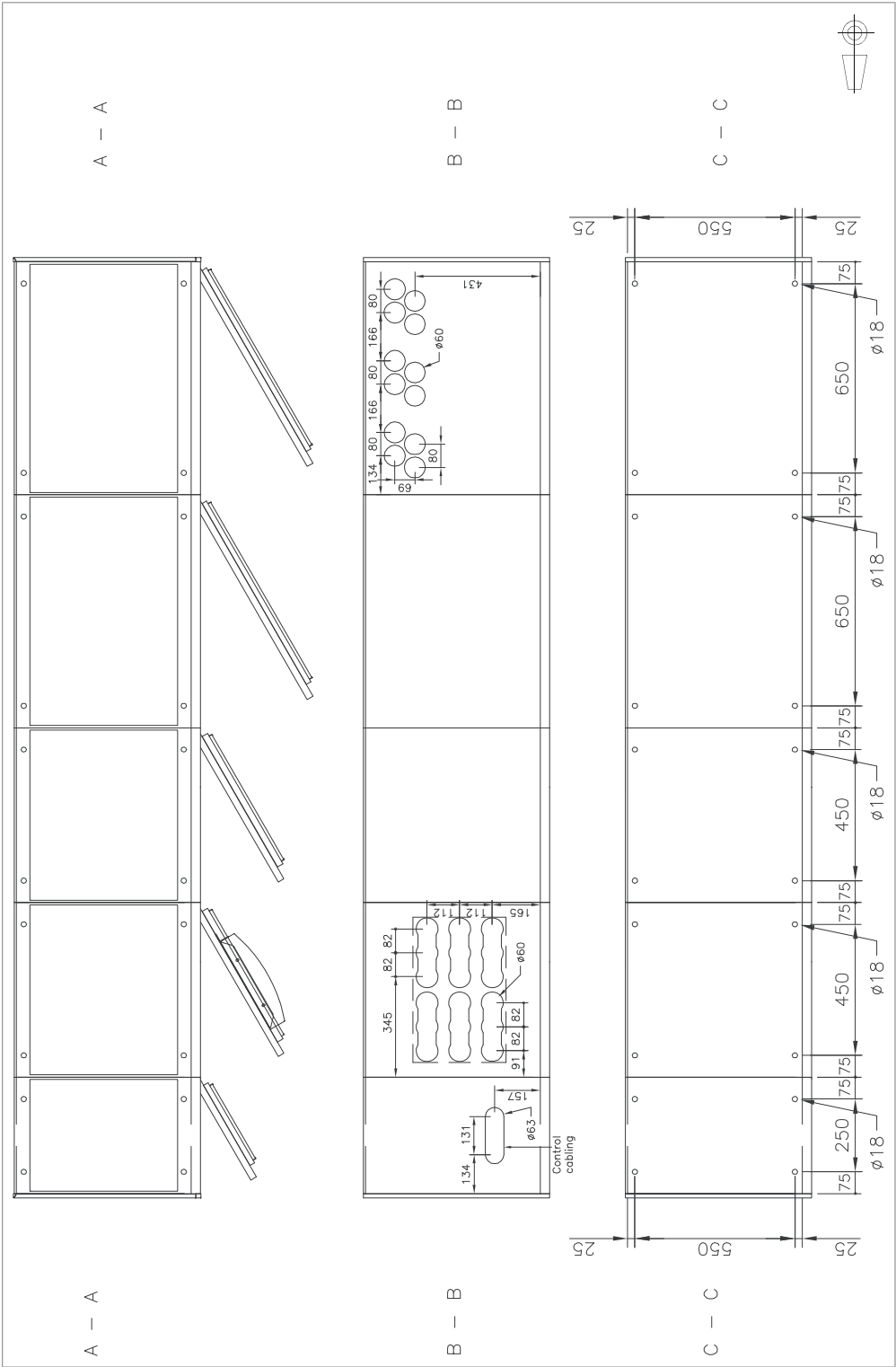
Obudowa 2xR8i+2xR8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz wejściem/wyjściem górnym (+H351+H353), 2/2



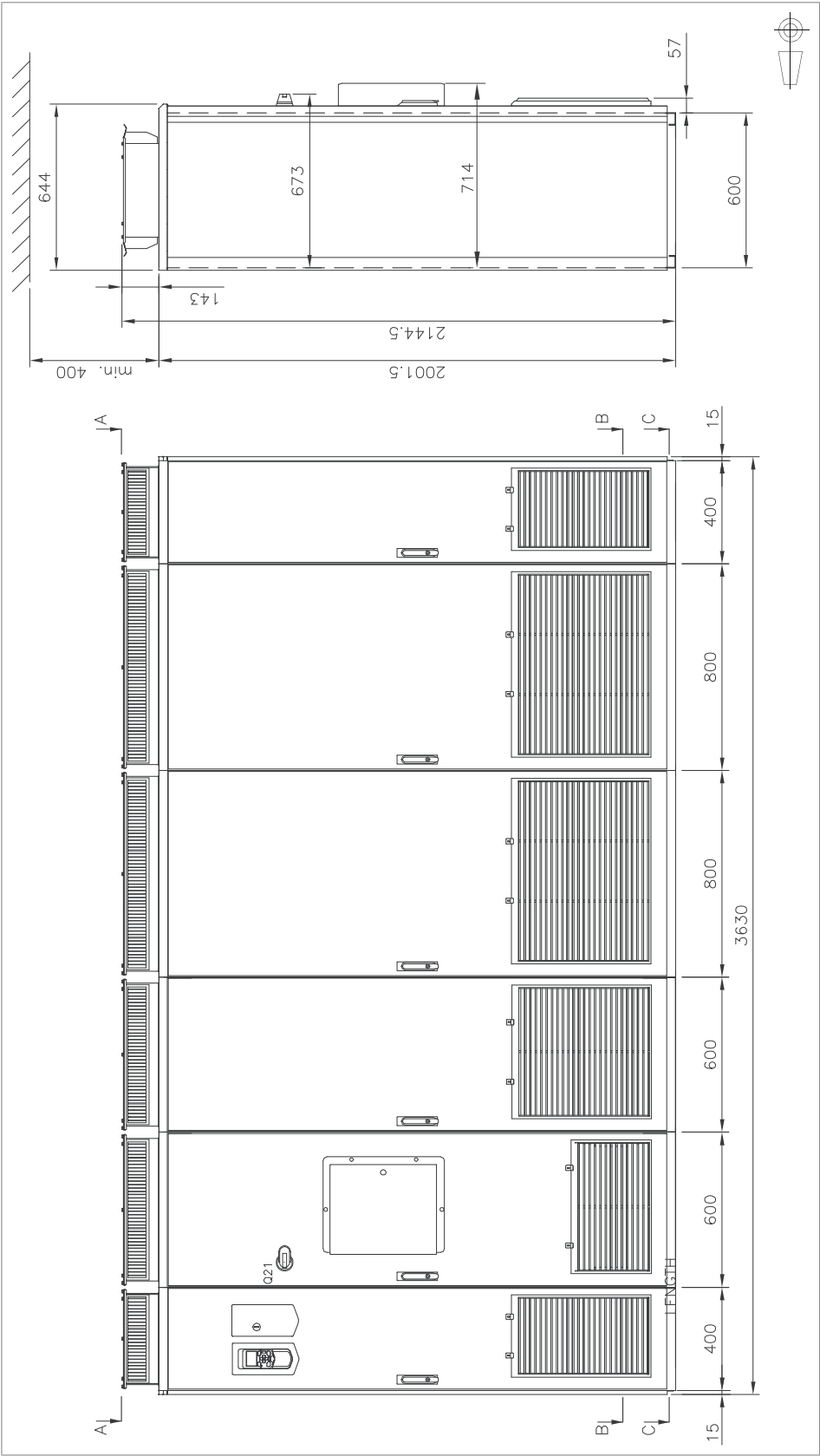
Obudowa 3xR8i+3xR8i, 1/2

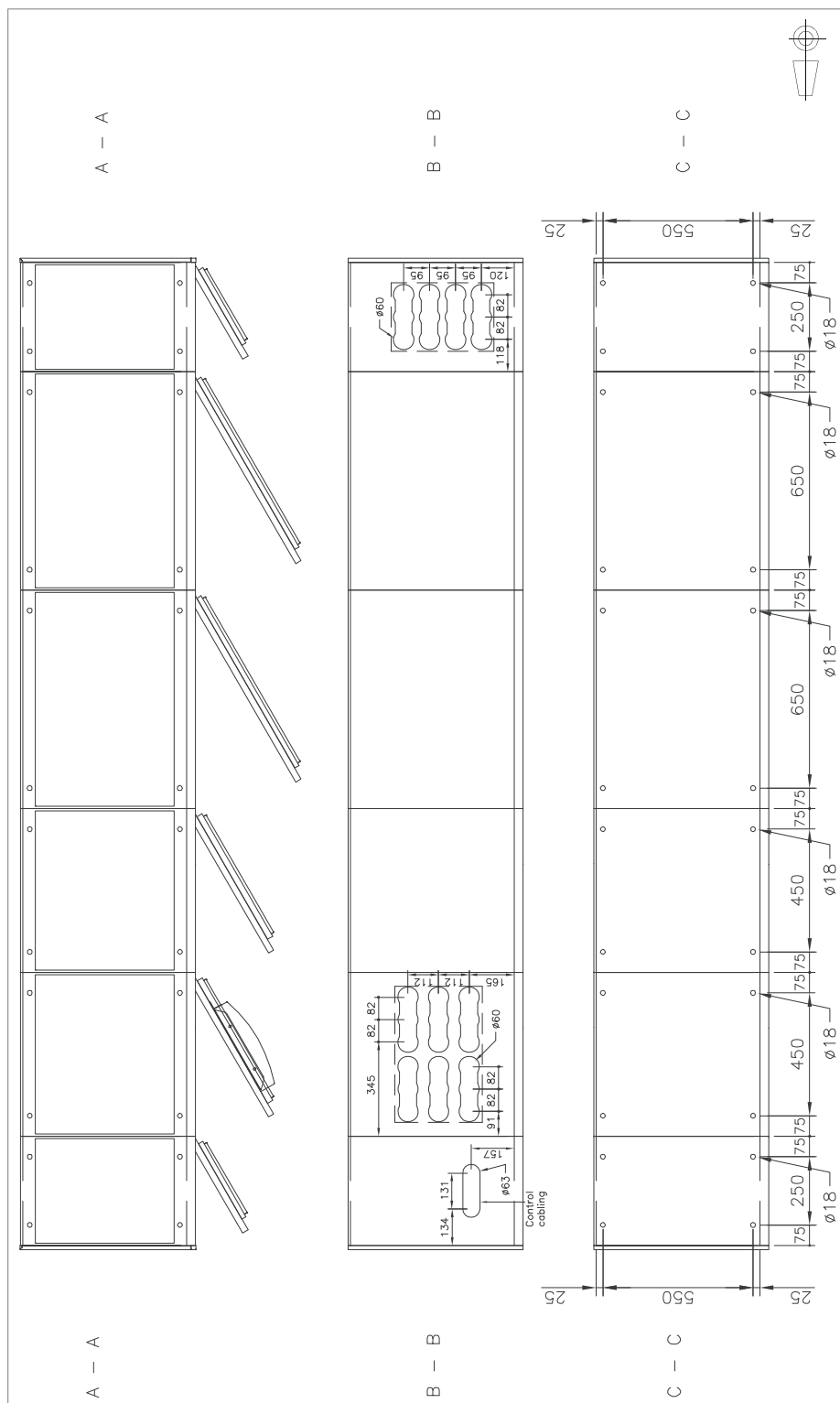


Obudowa 3×R8i+3×R8i, 2/2

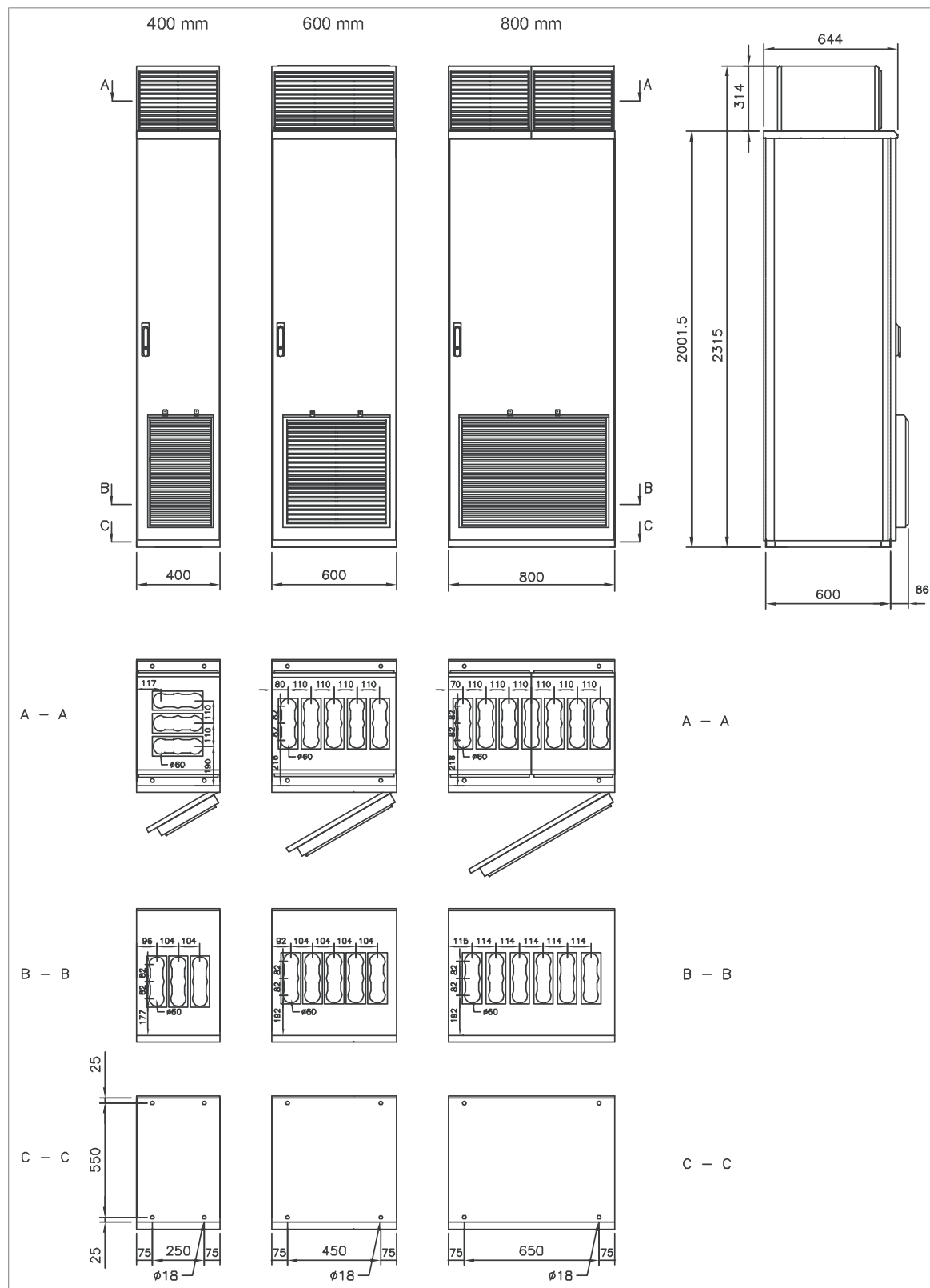


Obudowa 3×R8i+3×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 1/2

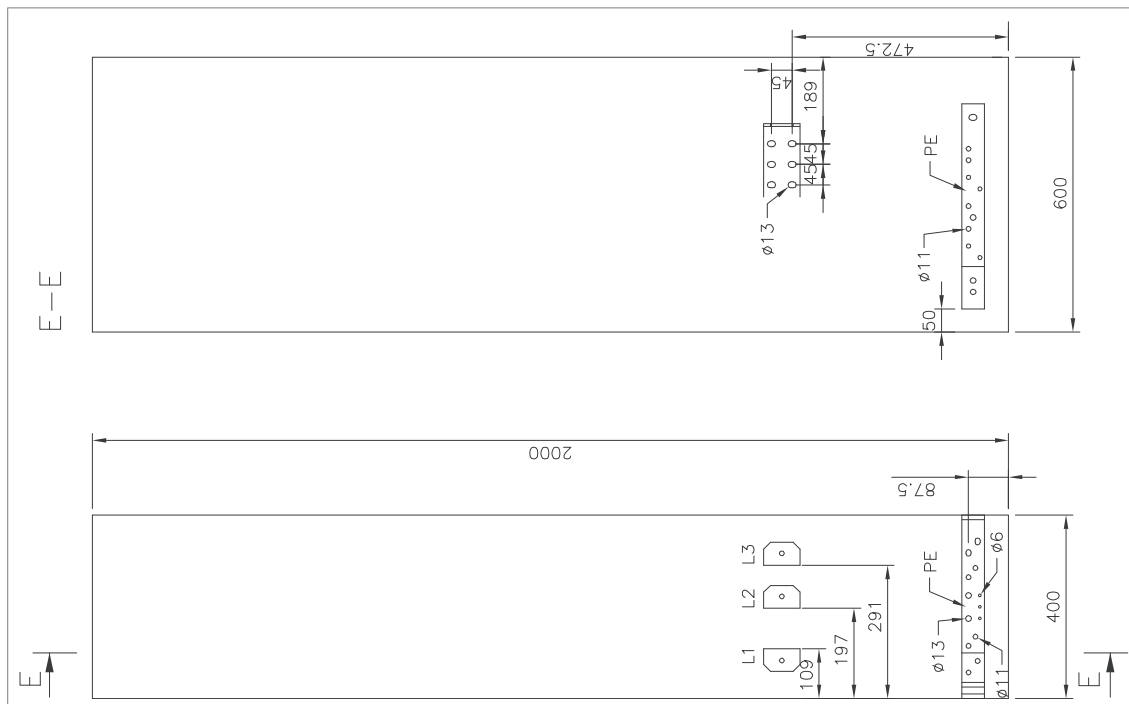




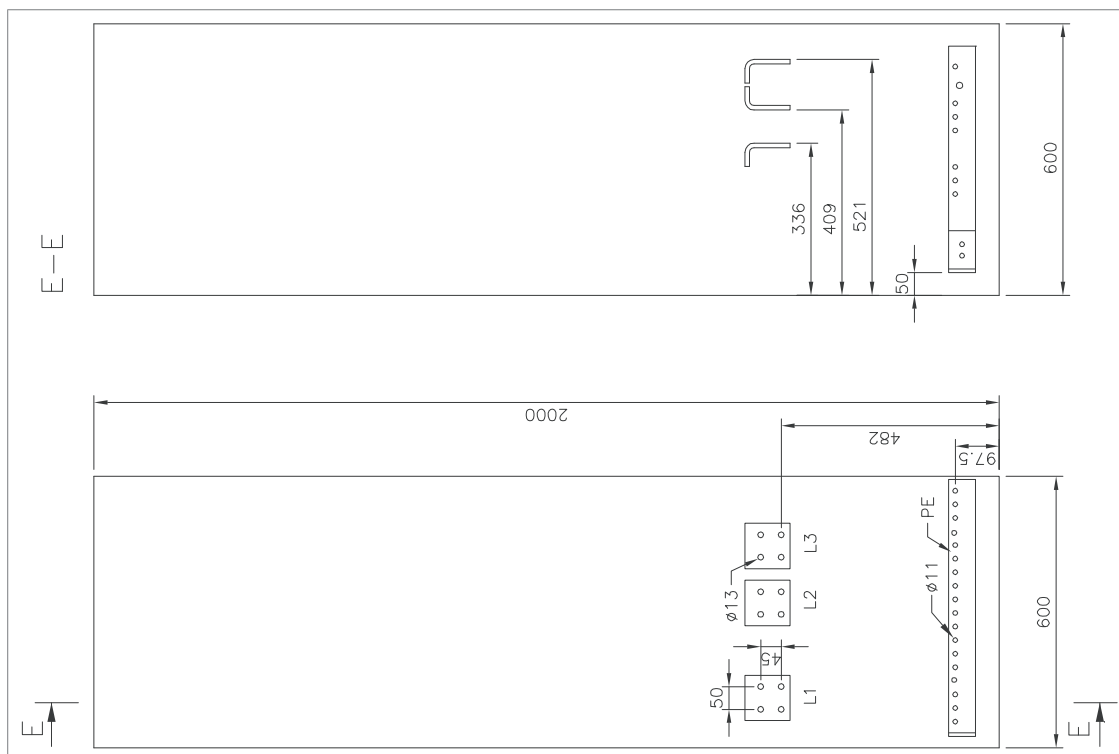
IP54



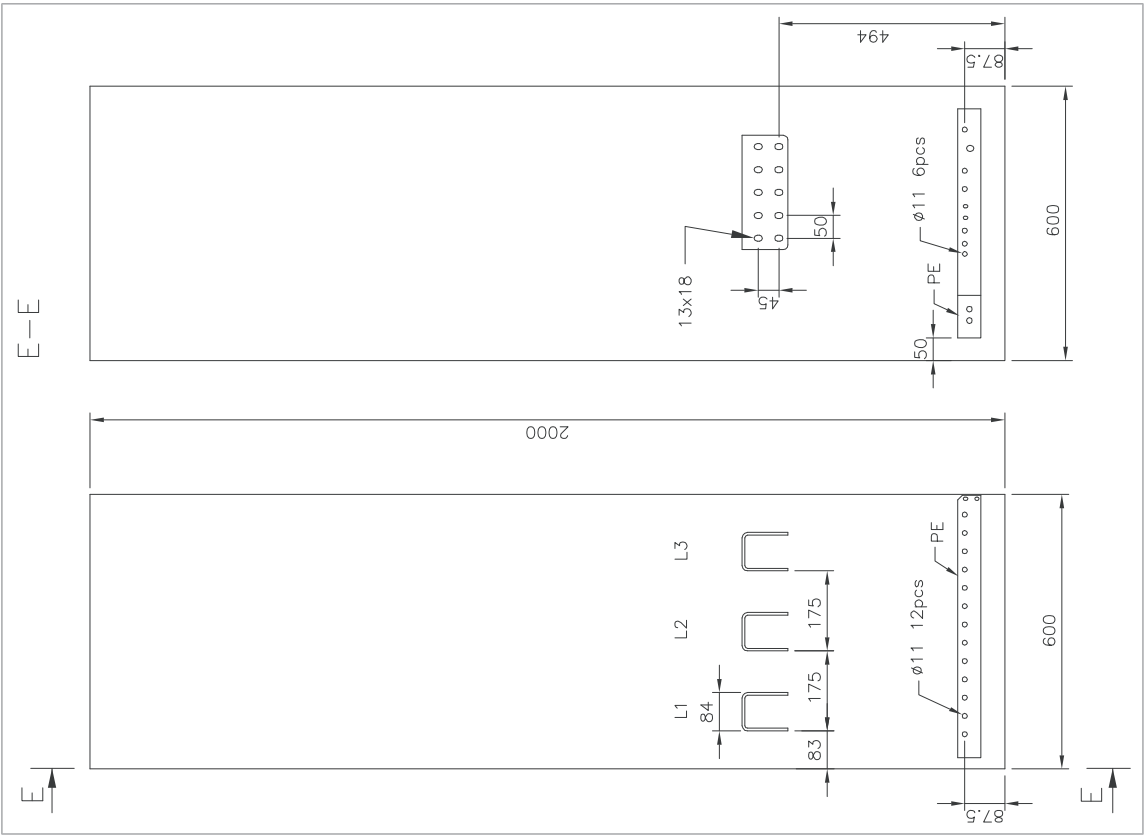
- Obudowa 2×R8i+2×R8i z głównym rozłącznikiem (400 mm), dolne wejście kabli (+H353)



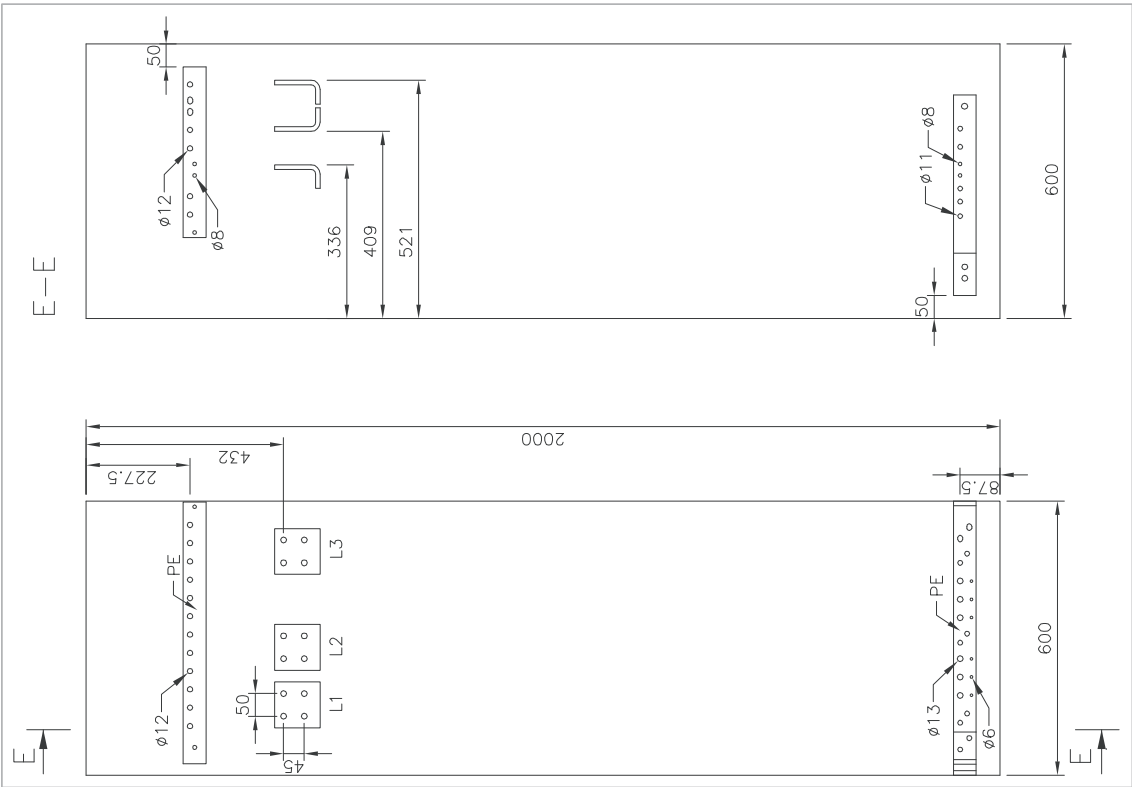
- Obudowa 2×R8i+2×R8i z głównym rozłącznikiem (600 mm), dolne wejście kabli



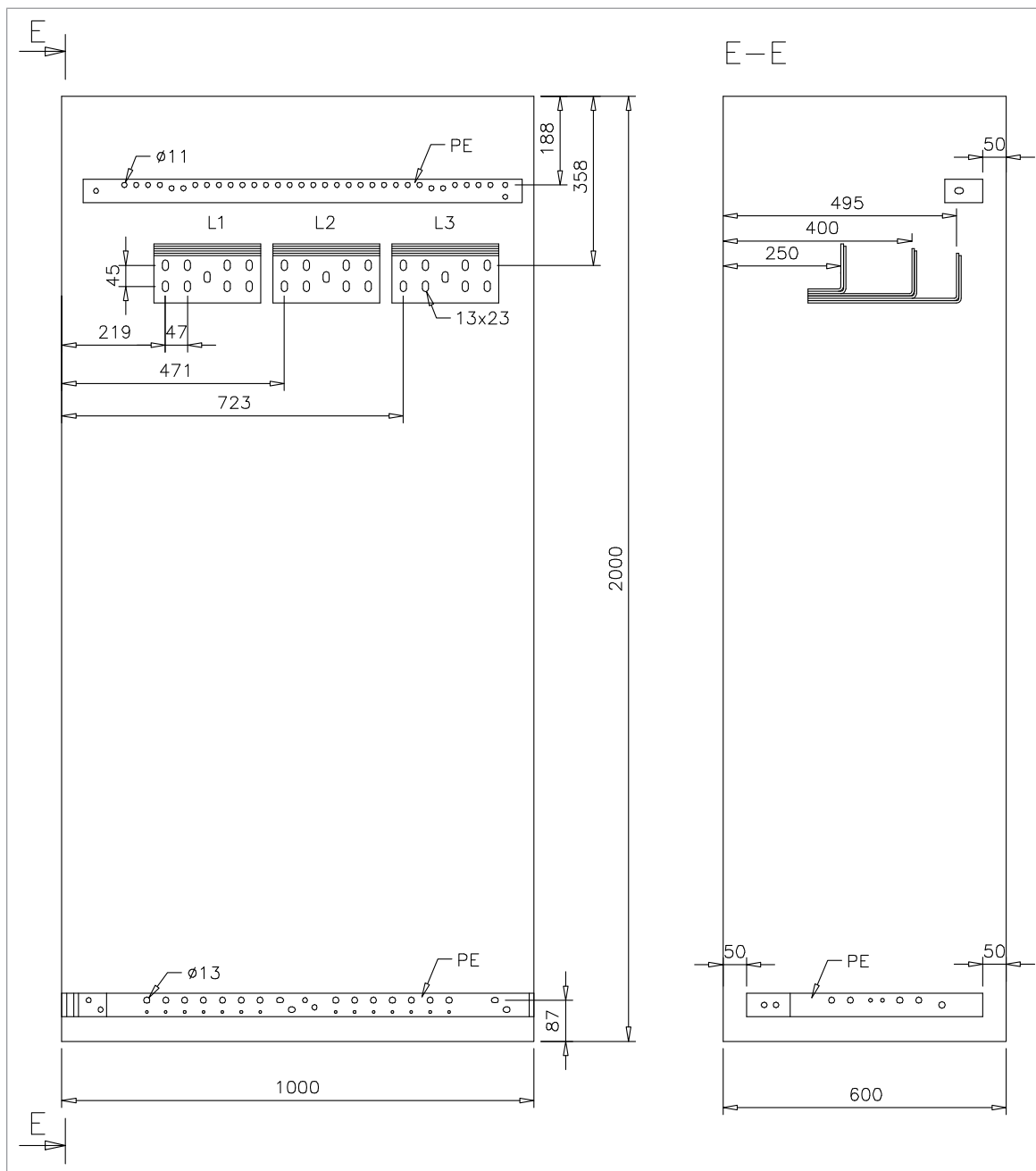
■ Jednostki z głównym wyłącznikiem (600 mm, +F255), dolne wejście kabli



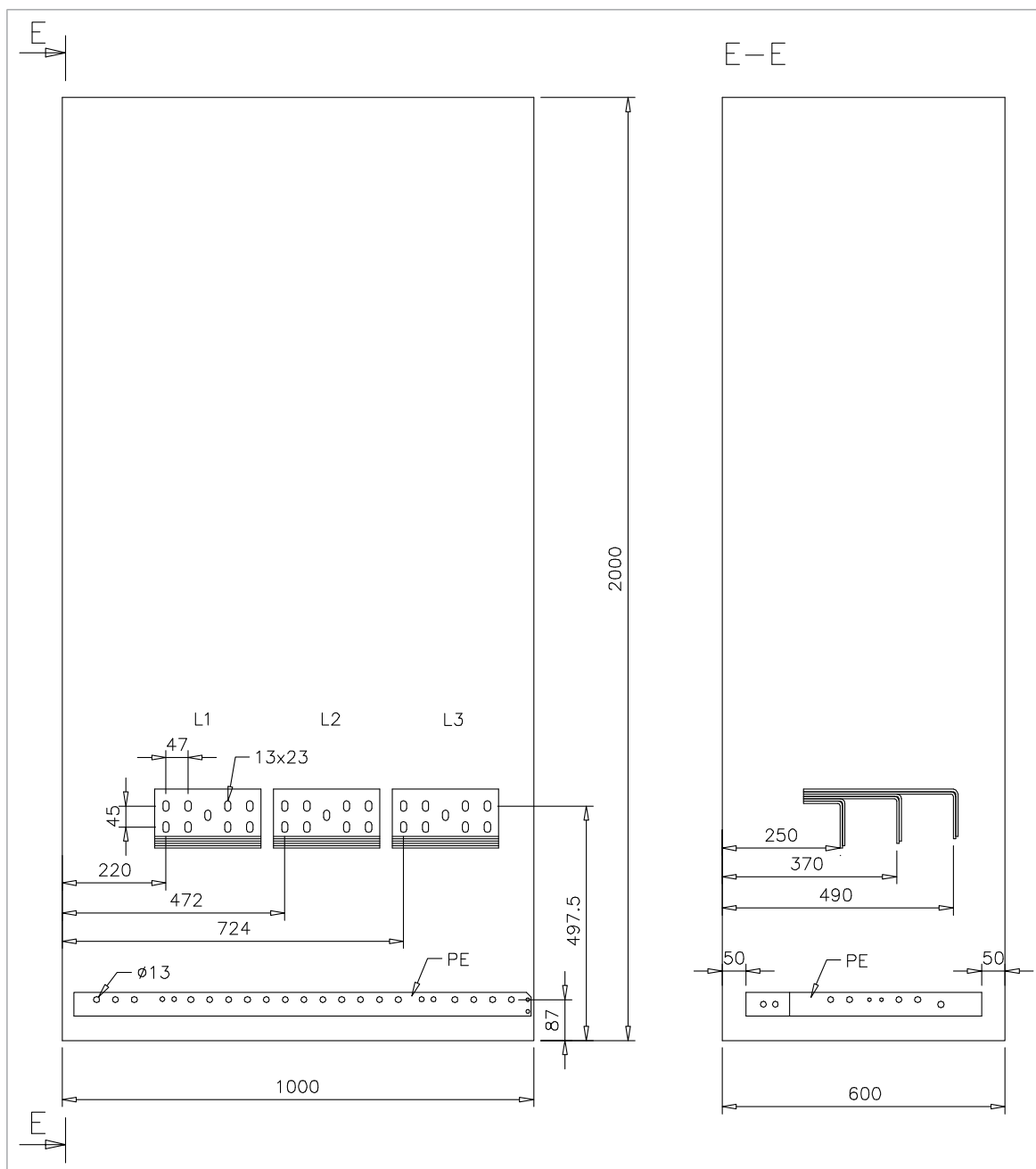
■ Jednostki z głównym wyłącznikiem (600 mm, +F255), górne wejście kabli (+H351)



■ Jednostki z głównym wyłącznikiem (1000 mm), górne wejście kabli



■ **Jednostki z głównym wyłącznikiem (1000 mm), dolne wejście kabli (+H350)**



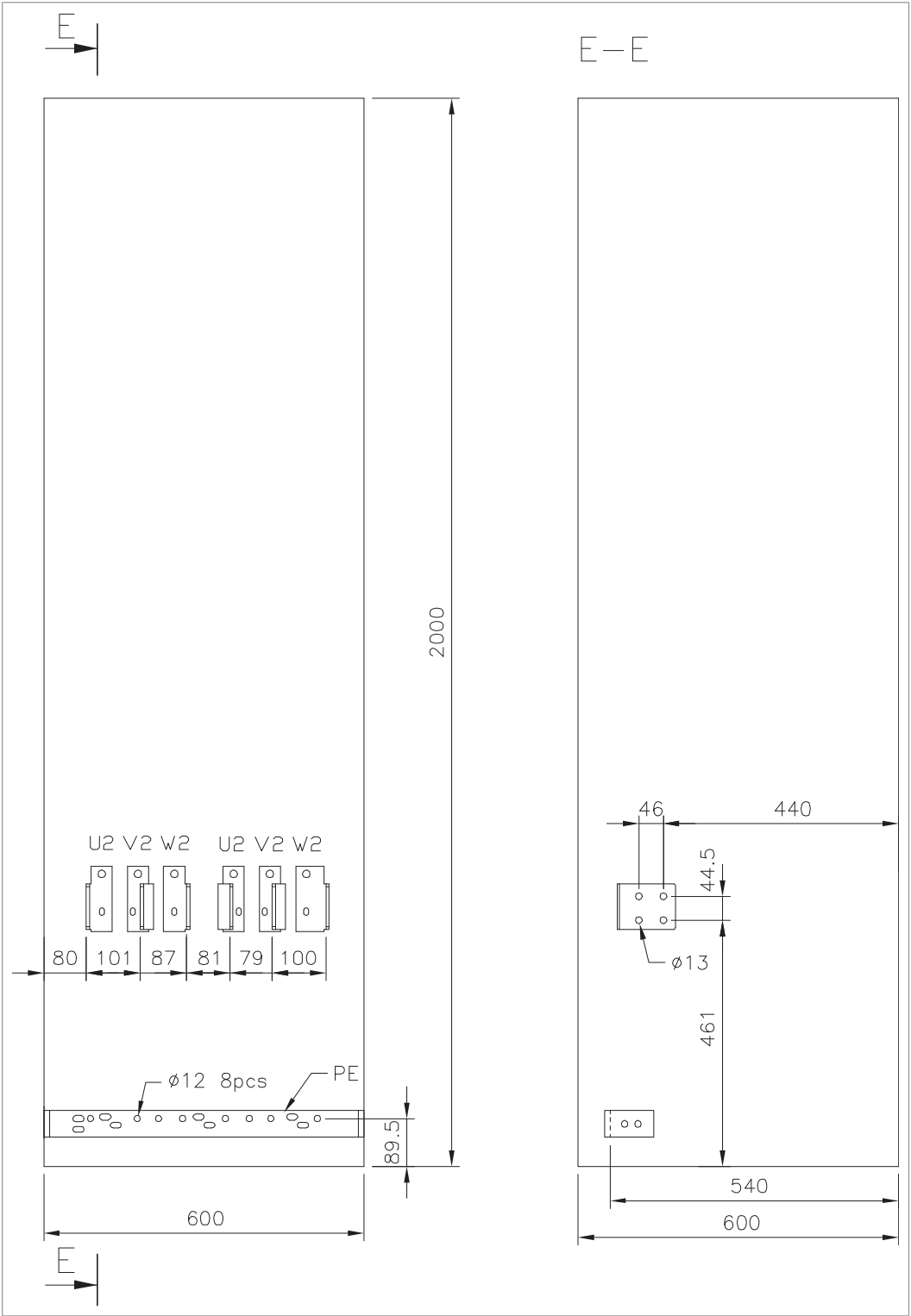
Lokalizacja i rozmiar zacisków wyjściowych

■ **Jednostki bez sekcji wspólnych zacisków silnika**

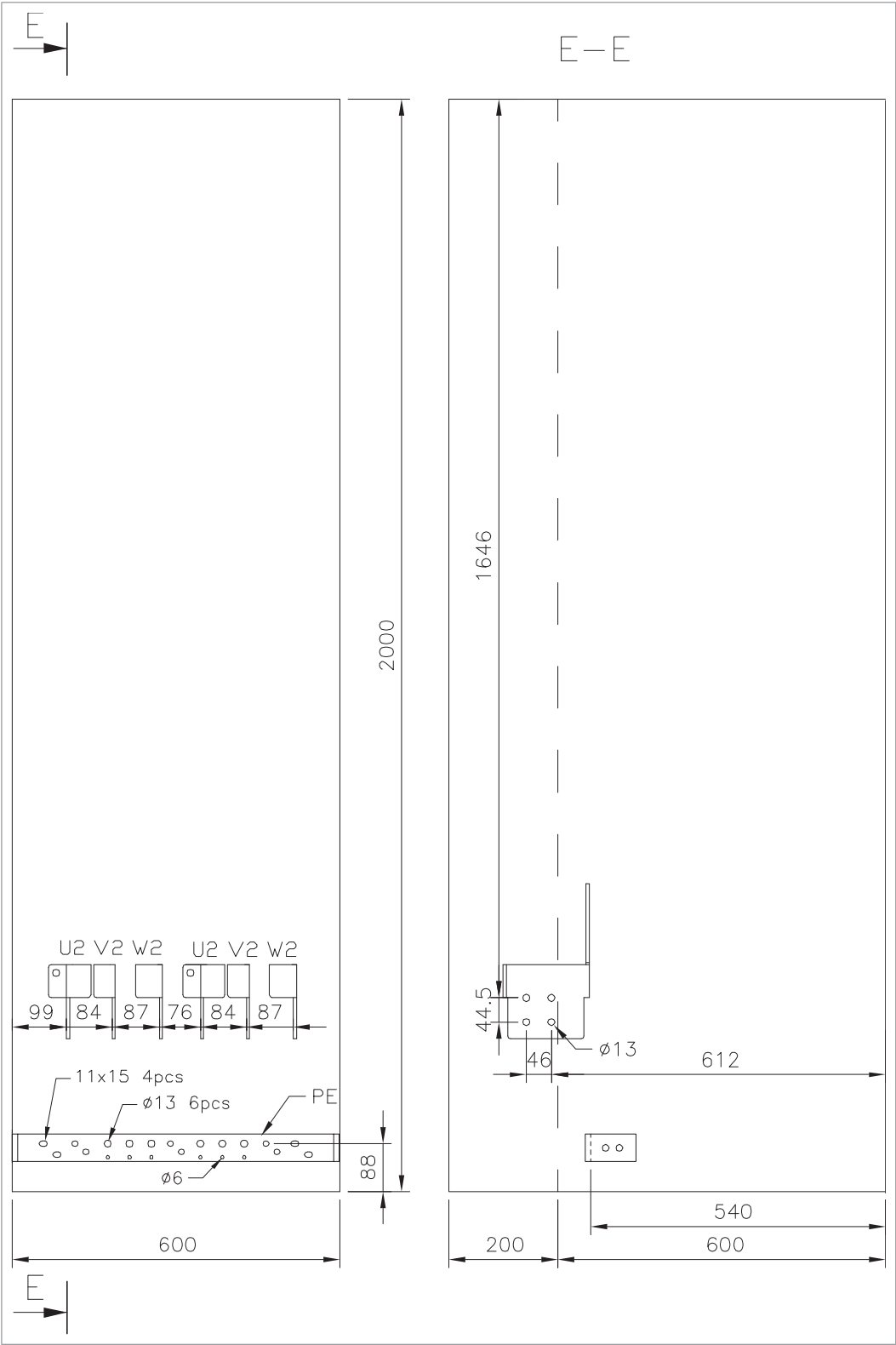
Obudowa 1×R8i+1×R8i (bez wyjściowego filtra sinusoidalnego)

Patrz sekcje Obudowa 1×R8i+1×R8i, dolne wejście kabli (str. 281) i Obudowa 1×R8i+1×R8i, górne wejście kabli (+H351) (str. 281)

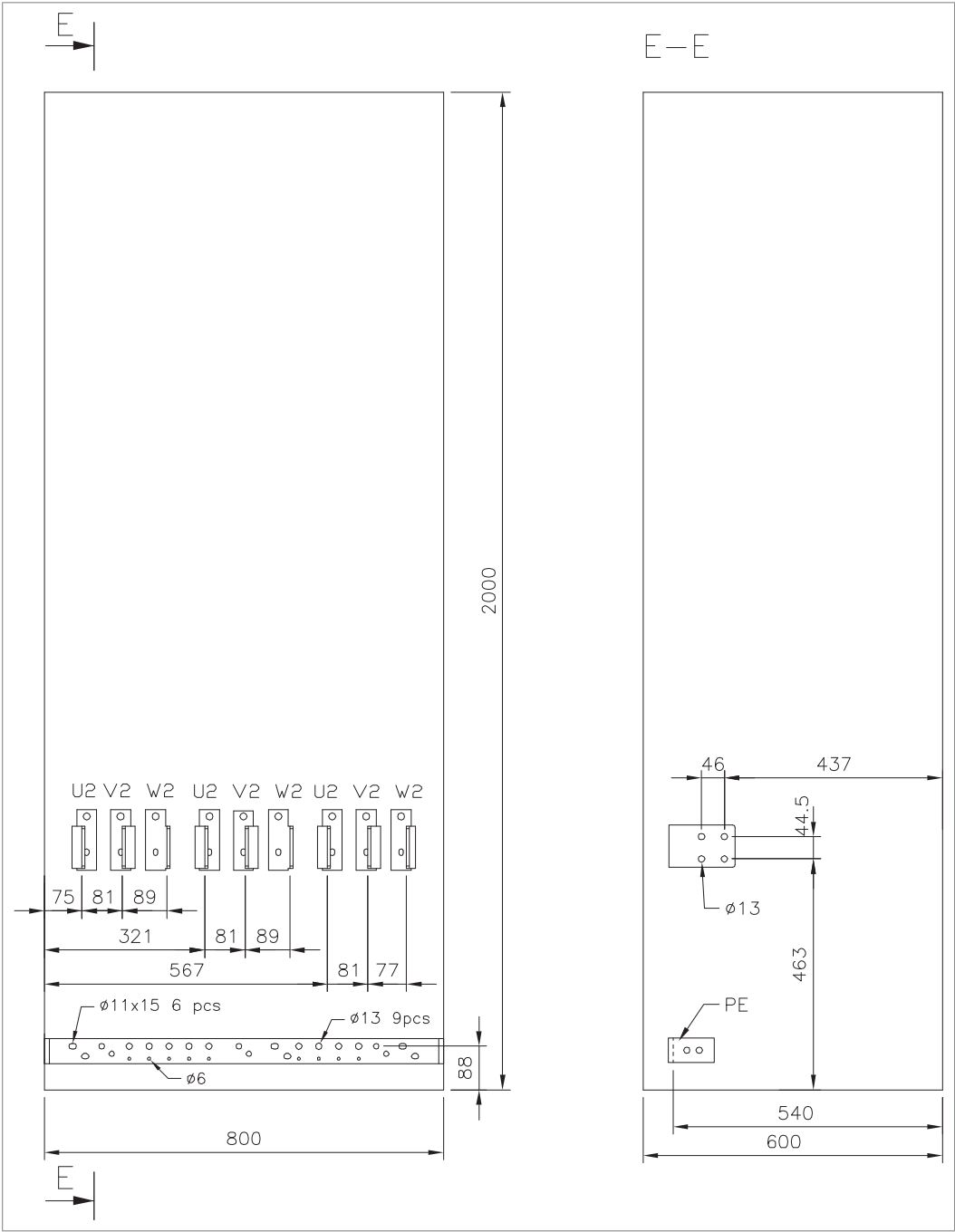
Sekcja modułu inwertera z dwoma modułami R8i, dolne wyjście kabli



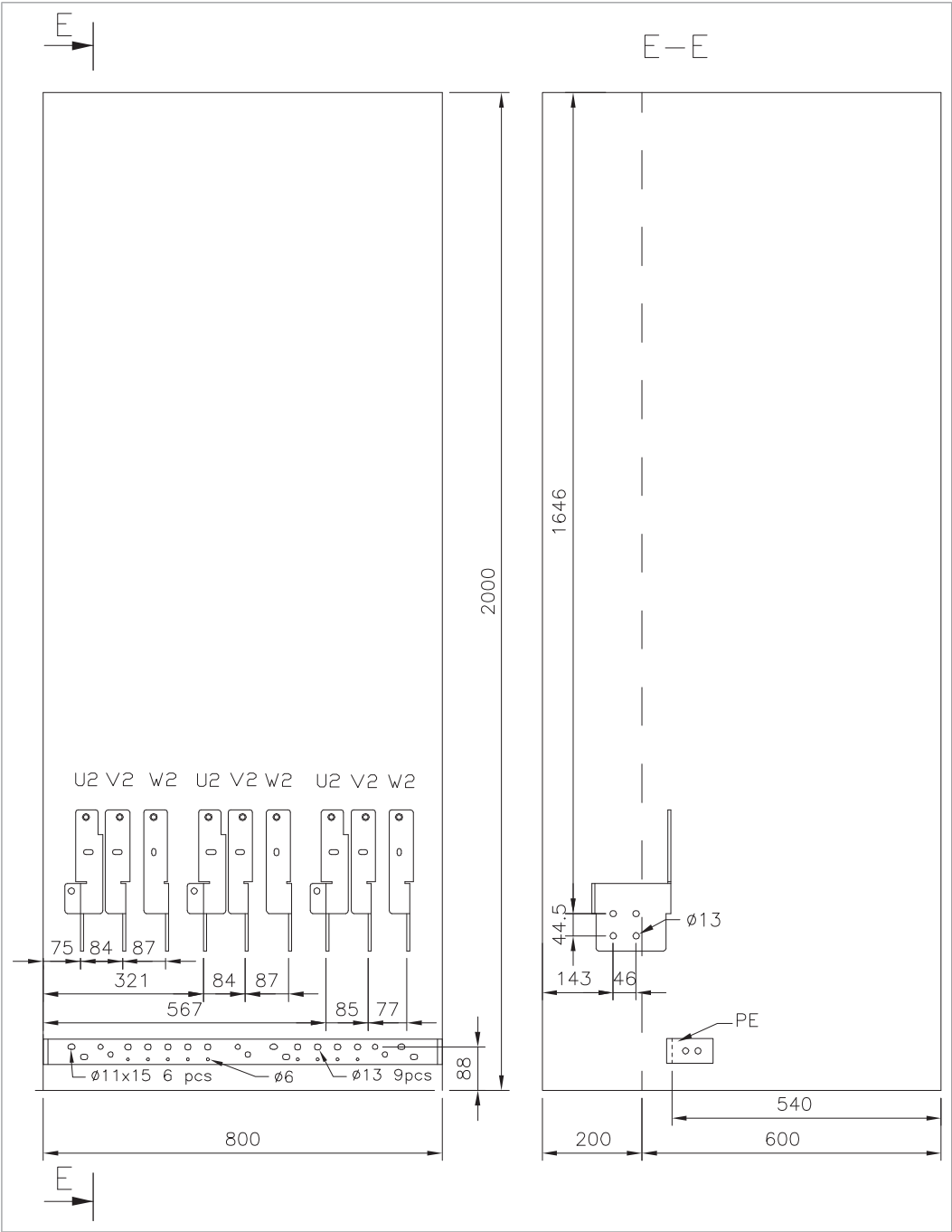
Sekcja modułu inwertera z dwoma modułami R8i, górne wyjście kabli



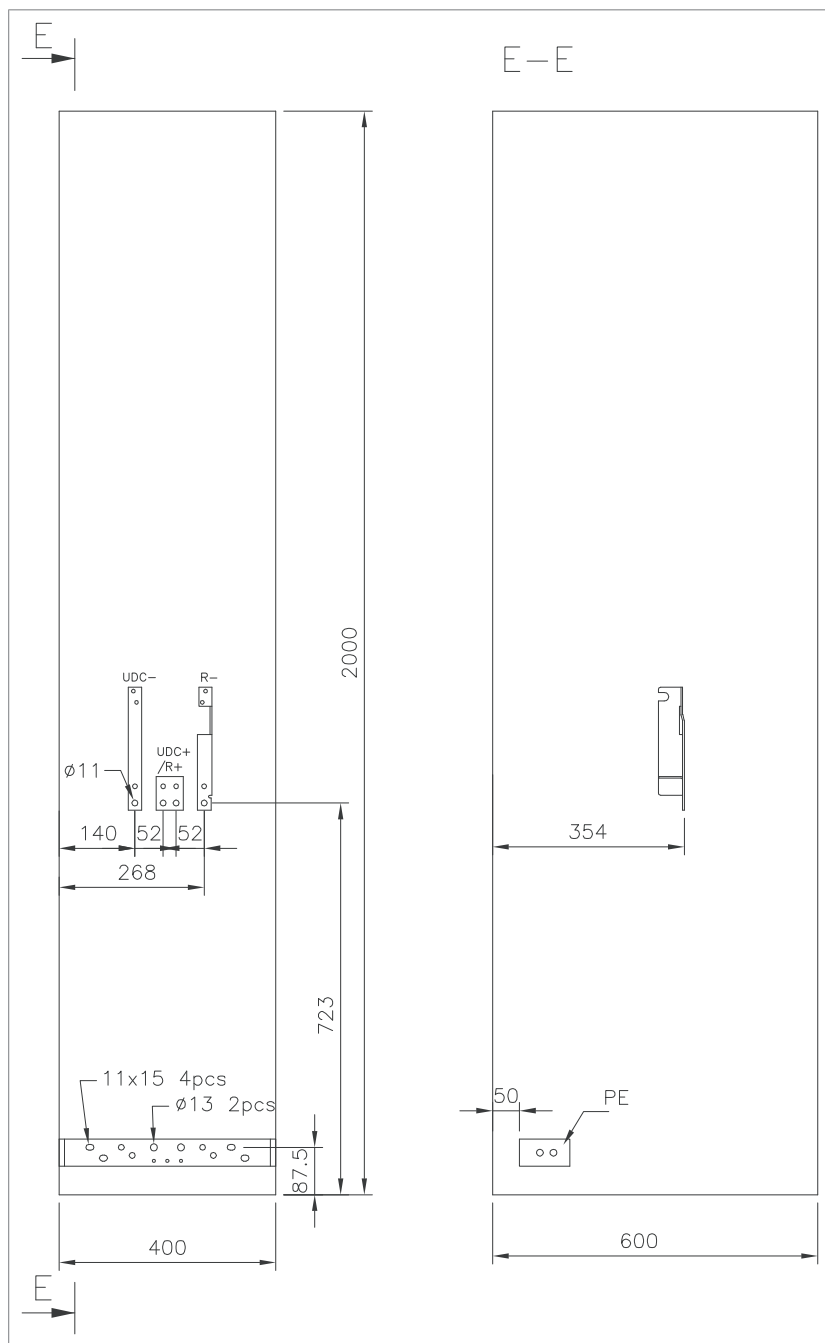
Sekcja modułu inwertera z trzema modułami R8i, dolne wyjście kabli



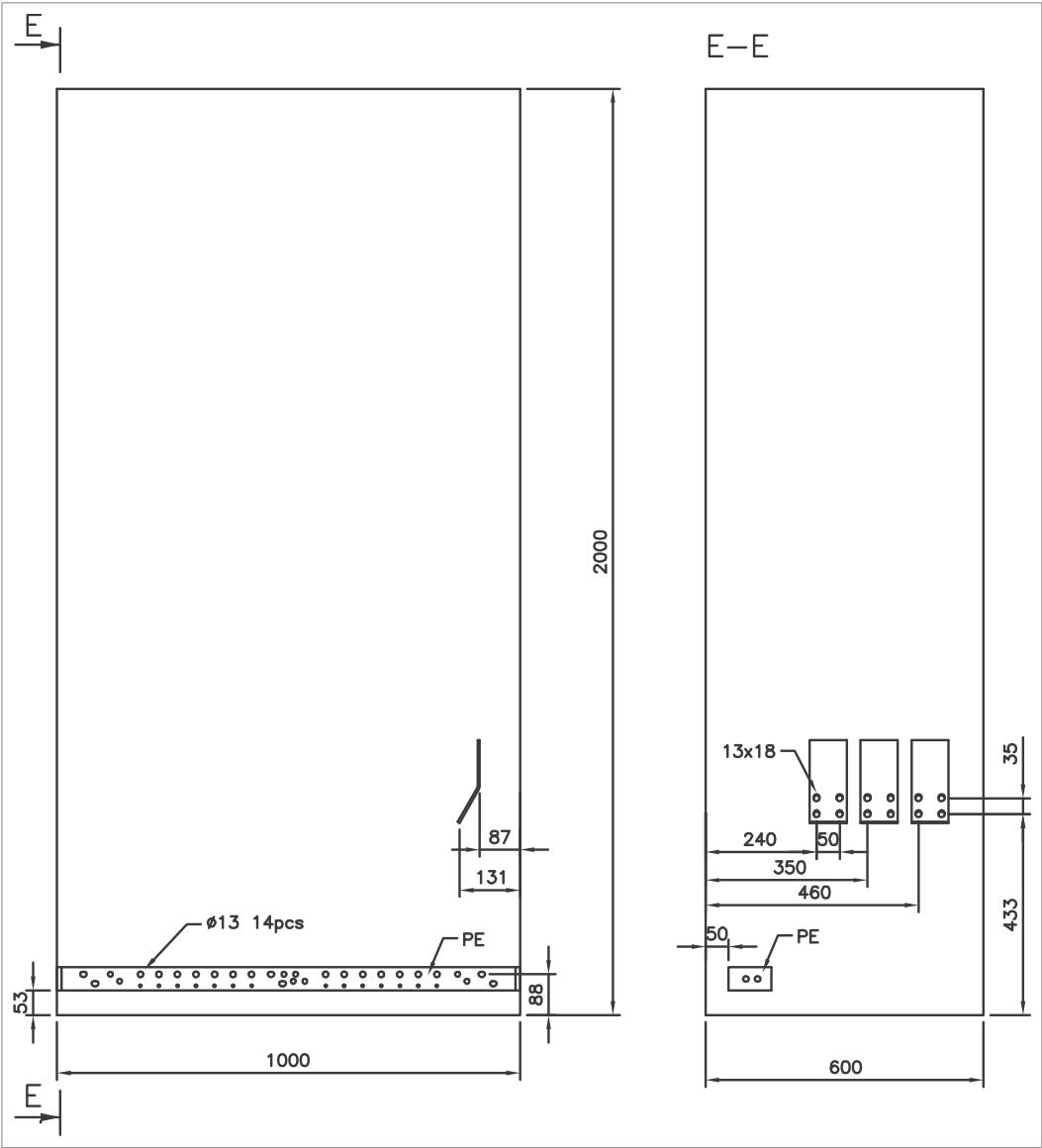
Sekcja modułu inwertera z trzema modułami R8i, górne wyjście kabli



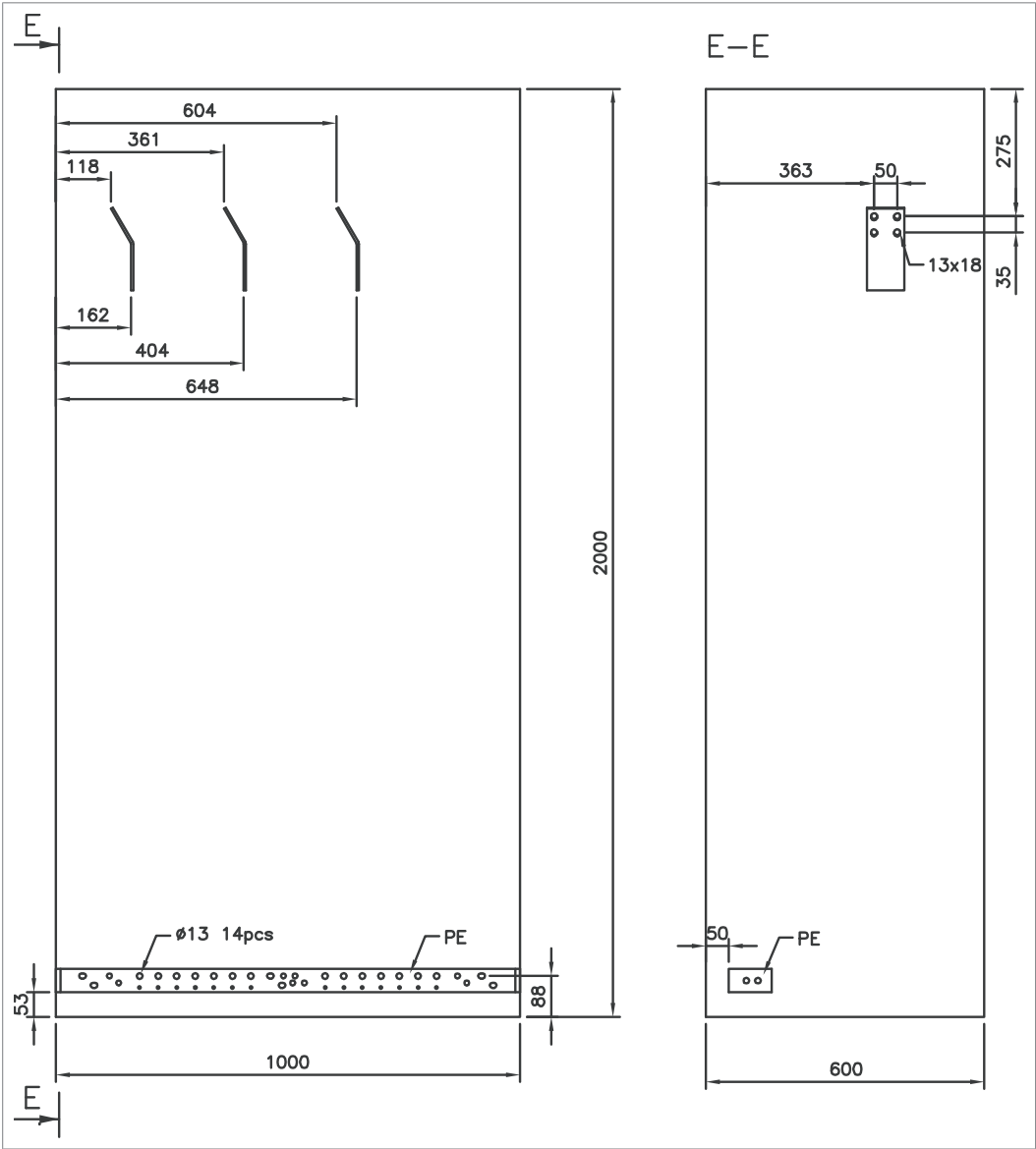
Sekcja czopera hamowania



Sekcja filtra sinusoidalnego, 1000 mm, dolne wyjście kabli

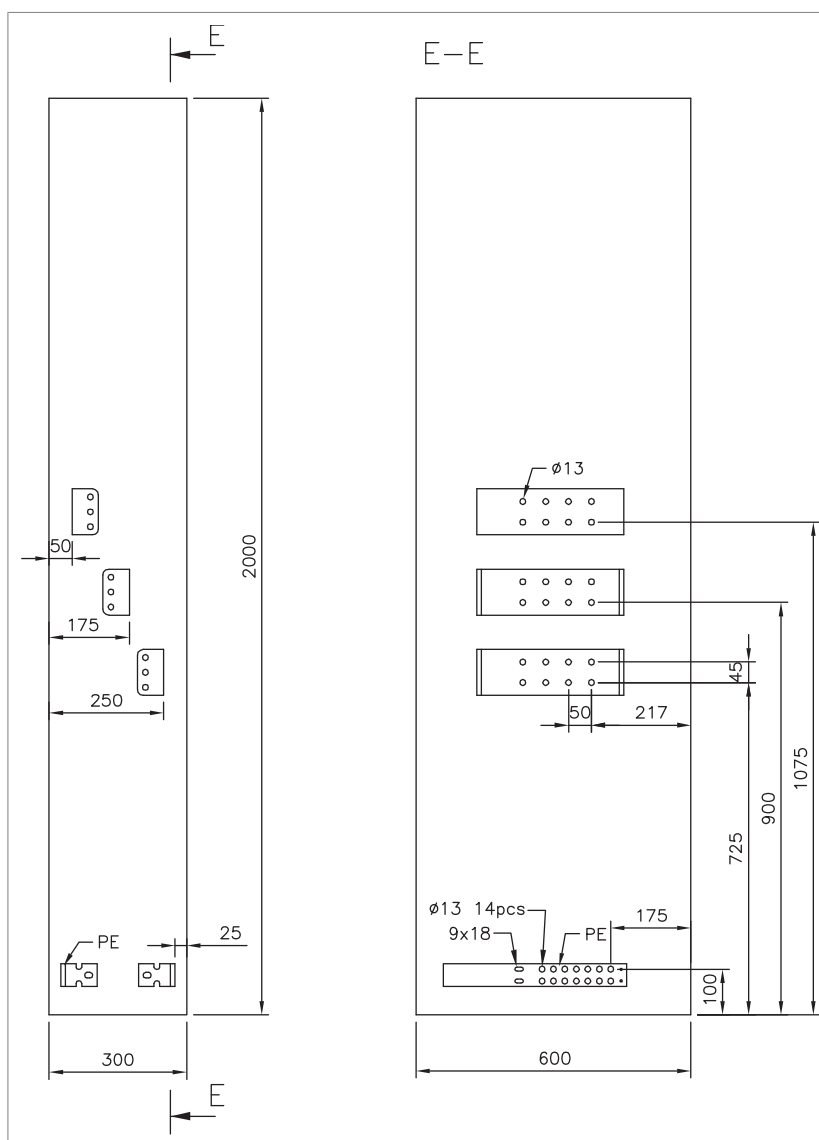


Sekcja filtra sinusoidalnego, 1000 mm, górne wyjście kabli

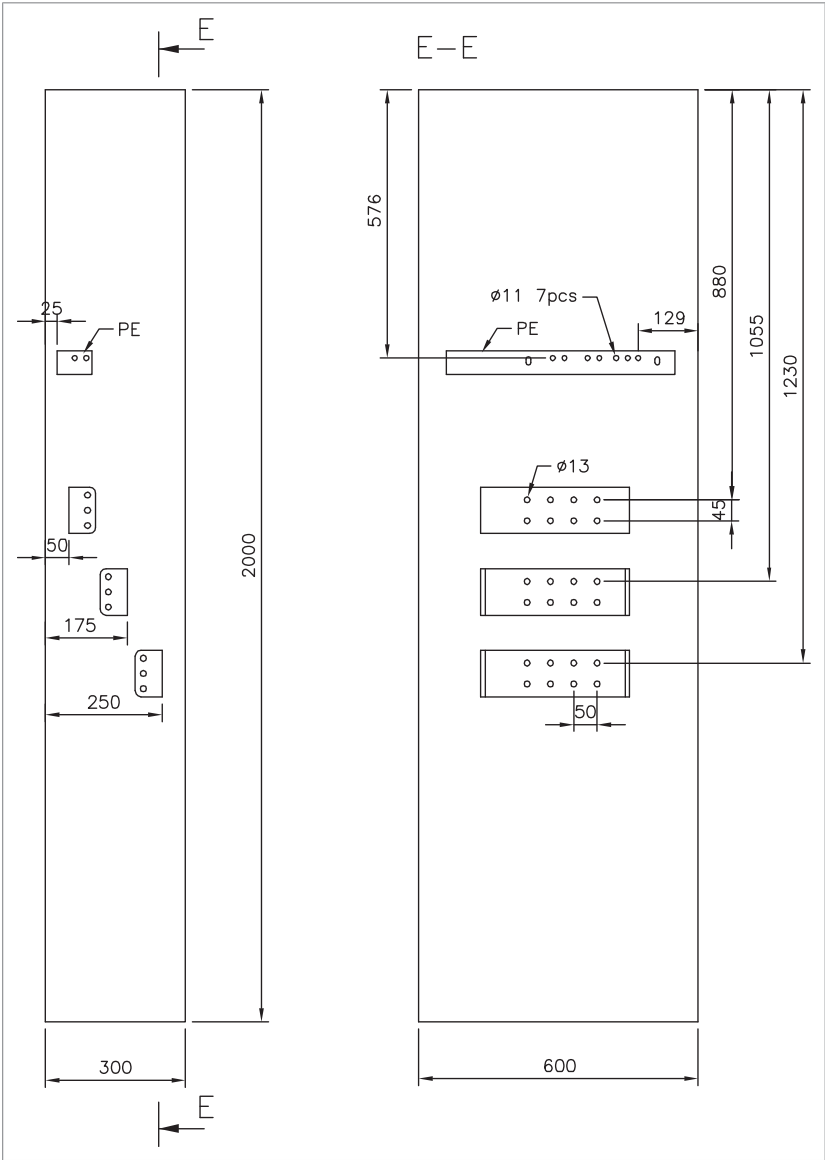


- **Jednostki z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359)**

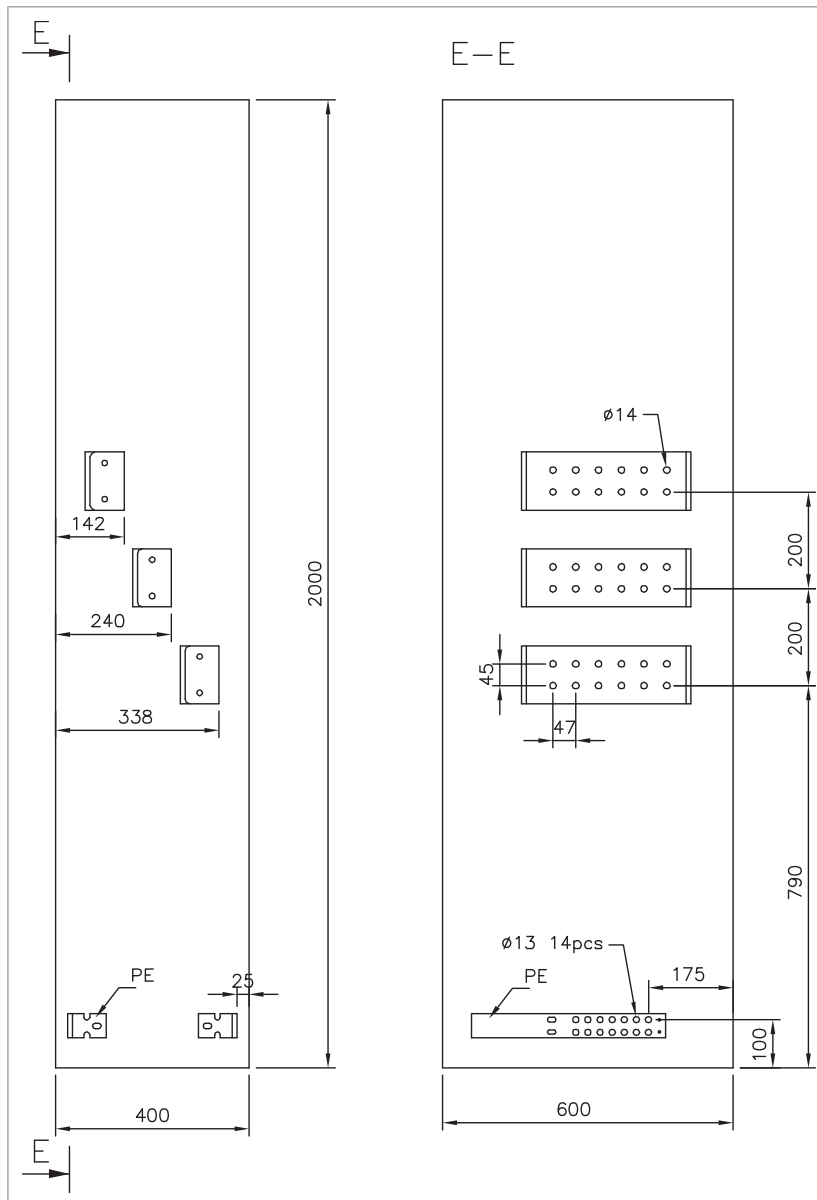
Szerokość sekcji 300 mm, dolne wyjście kabli



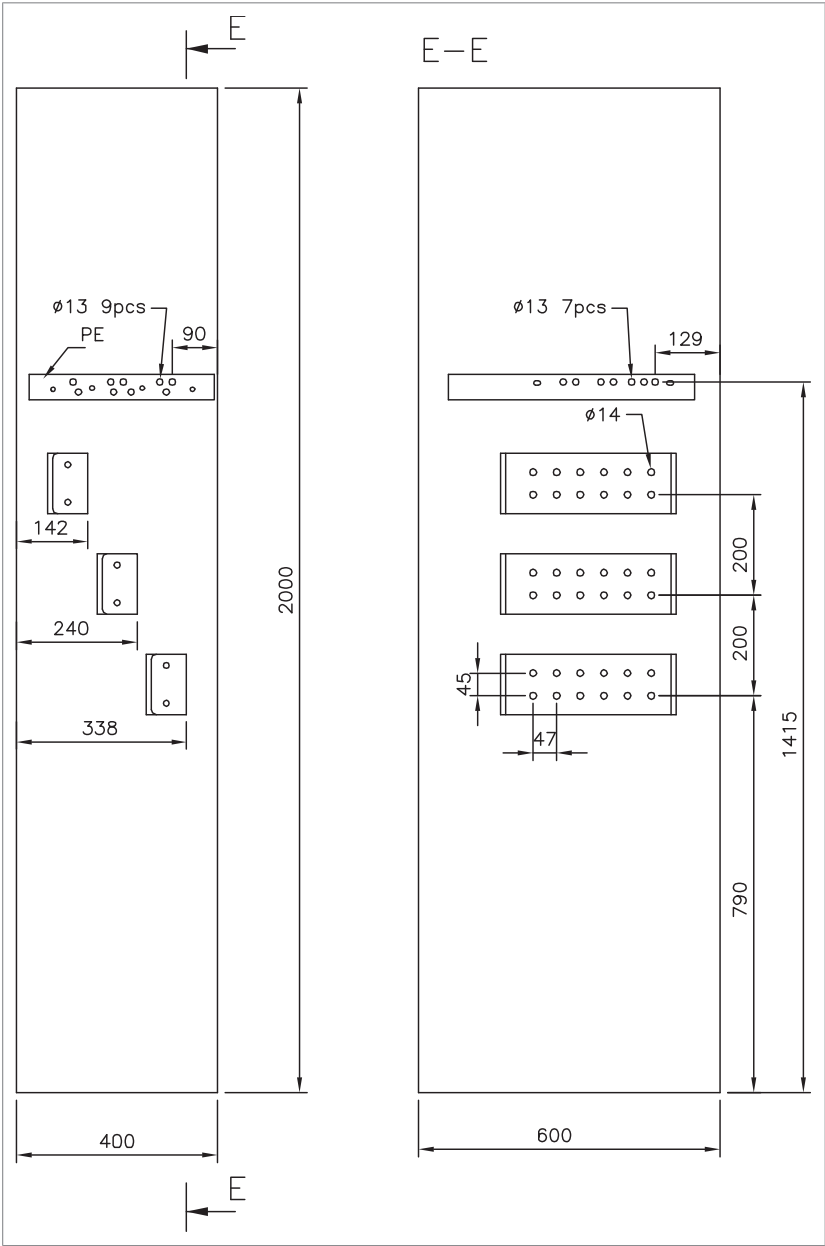
Szerokość sekcji 300 mm, górne wyjście kabli



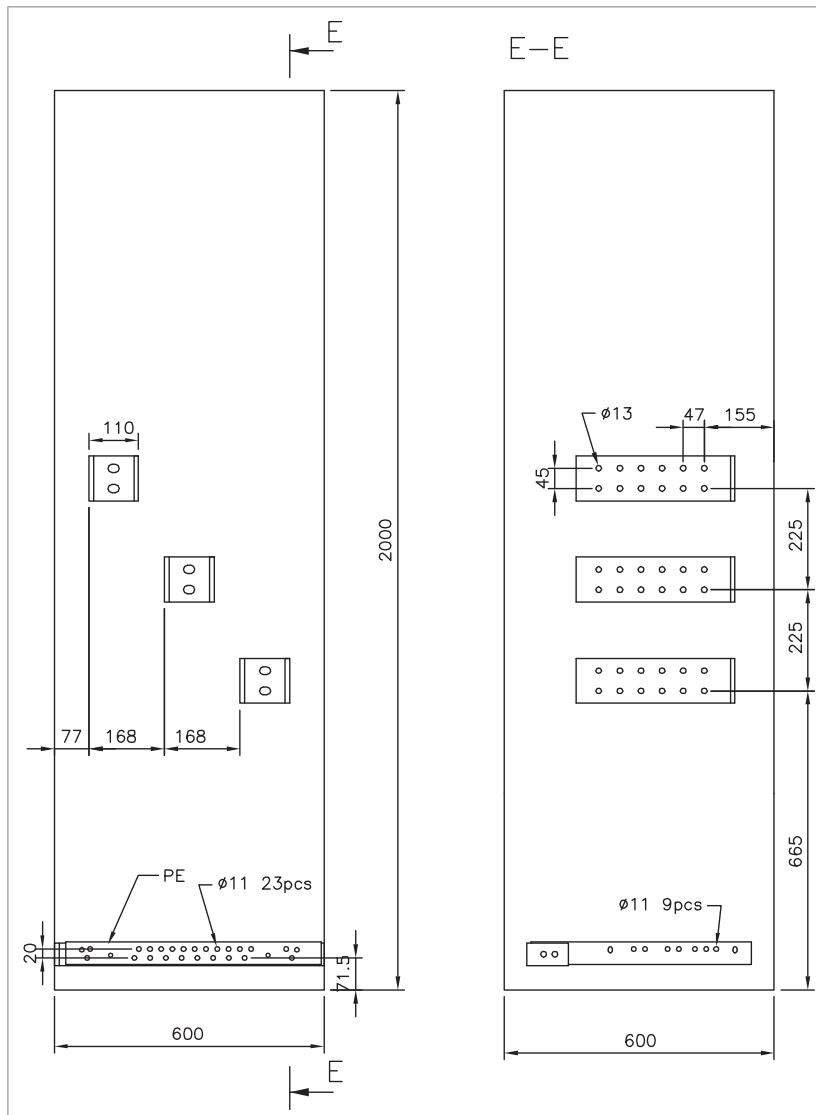
Szerokość sekcji 400 mm, dolne wyjście kabli



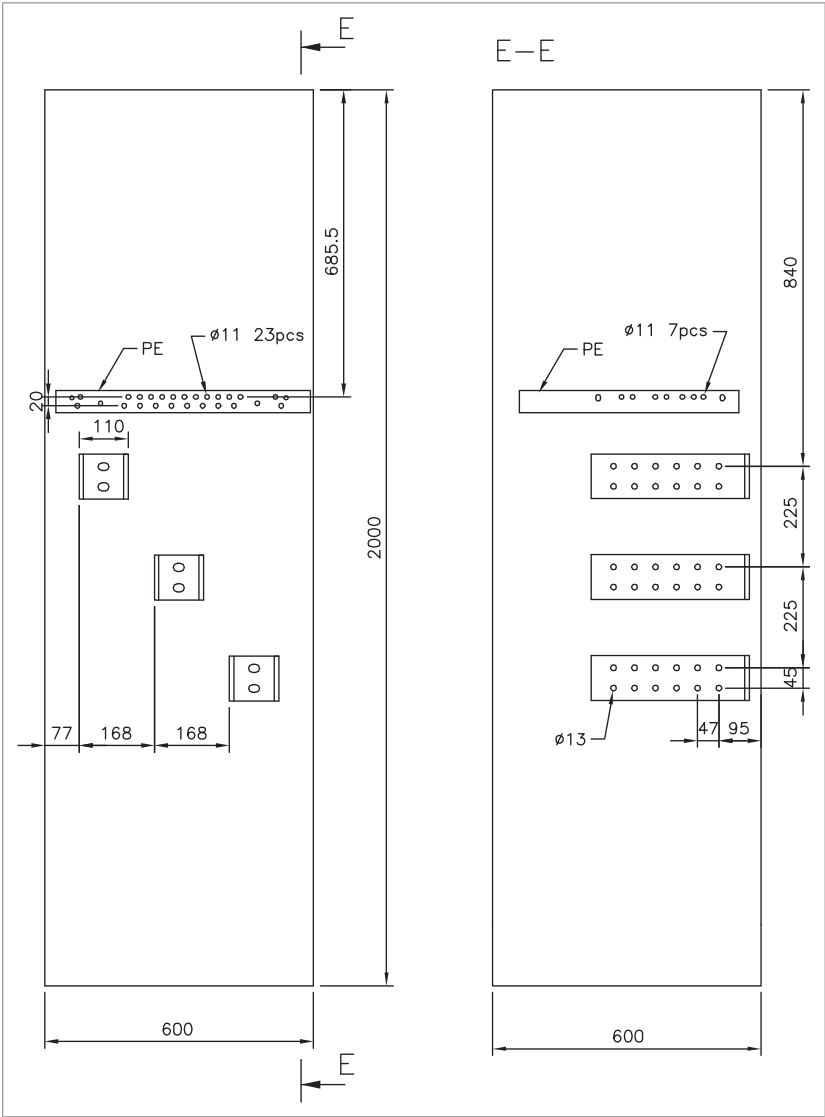
Szerokość sekcji 400 mm, górne wyjście kabli



Szerokość sekcji 600 mm, dolne wyjście kabli



Szerokość sekcji 600 mm, górne wyjście kabli



16

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału

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

Opis

**OSTRZEŻENIE!**

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

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

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

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

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

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu jest zgodna z następującymi standardami:

Norma	Nazwa
IEC 60204-1:2021 EN 60204-1:2018	Bezpieczeństwo maszyn — Elektryczne wyposażenie maszyn — Część 1: Wymagania ogólne
IEC 61000-6-7:2014	Odporność elektromagnetyczna (EMC) — część 6-7: Standardy ogólne — Wymagania odporności dotyczące wyposażenia przewidzianego do wypełniania funkcji związanych z bezpieczeństwem (bezpieczeństwo funkcjonalne)
IEC 61326-3-1:2017	Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach — Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) — Część 3-1: Wymagania odporności dotyczące systemów związanych z bezpieczeństwem i wyposażenia przewidzianego do wypełniania funkcji związanych z bezpieczeństwem (bezpieczeństwo funkcjonalne) — Ogólne zastosowania przemysłowe
IEC 61508-1:2010	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem — Część 1: Wymagania ogólne
IEC 61508-2:2010	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem — Część 2: Wymagania dotyczące elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem
IEC 61511-1:2017	Bezpieczeństwo funkcjonalne — Przyrządowe systemy bezpieczeństwa dla sektora procesów przemysłowych
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — Część 5-2: Wymogi bezpieczeństwa — funkcjonalne
EN IEC 62061:2021	Bezpieczeństwo maszyn – bezpieczeństwo funkcjonalne systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem
EN ISO 13849-1:2015	Bezpieczeństwo maszyn — Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 1: Ogólne zasady projektowania
EN ISO 13849-2:2012	Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 2: Walidacja

Funkcja odpowiada również zapobieganiu nieoczekiwanemu uruchomieniu, zgodnie z normą EN ISO 14118:2018 (ISO 14118:2017), a także niekontrolowanemu zatrzymaniu (kategoria zatrzymania 0), jak określono w normie EN/IEC 60204-1.

■ Zgodność z europejską dyrektywą maszynową i brytyjskimi przepisami dotyczącymi dostaw maszyn (bezpieczeństwo)

Deklaracje zgodności znajdują się na końcu tego rozdziału.

Okablowanie

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

■ Przełącznik aktywacyjny

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

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

■ Typy i długości kabli

- Firma ABB zaleca użycie podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych.
- Maksymalna długość kabla:
 - 300 m (1000 stóp) między przełącznikiem aktywacyjnym [K] i jednostką sterującą przemiennika częstotliwości
 - 60 m (200 stóp) pomiędzy kilkoma przemiennikami częstotliwości
 - 60 m (200 stóp) pomiędzy zasilaniem zewnętrznym i pierwszą jednostką sterującą
 - 30 m (100 stóp) pomiędzy jednostką sterującą i ostatnim modułem inwertera w łańcuchu.

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

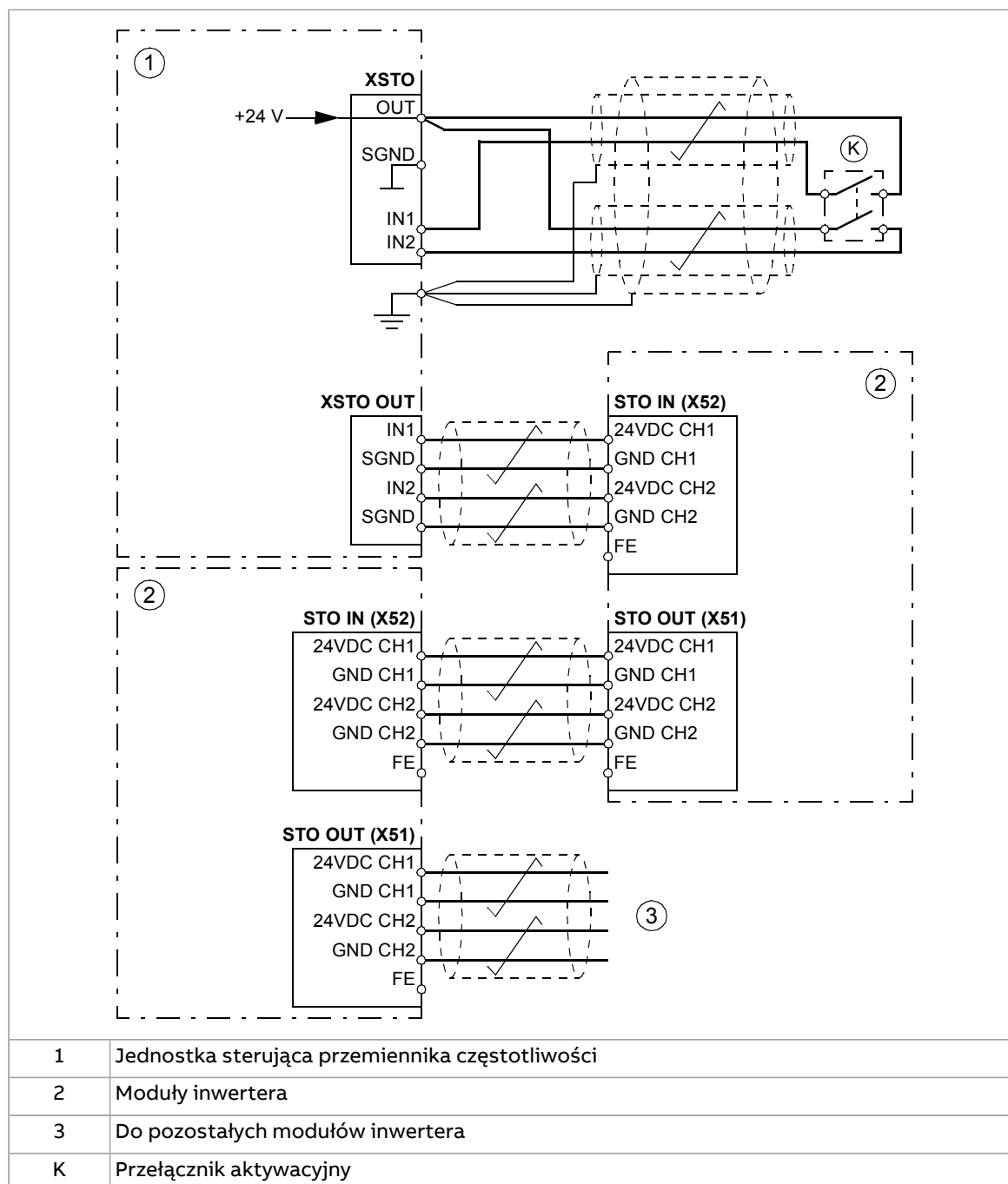
Uwaga: Napięcie na zaciskach wejściowych STO jednostki sterującej (lub w module inwertera w obudowie R8i) musi wynosić co najmniej 17 V DC, aby zostało zinterpretowane jako „1”.

Tolerancja impulsów kanałów wejściowych to 1 ms.

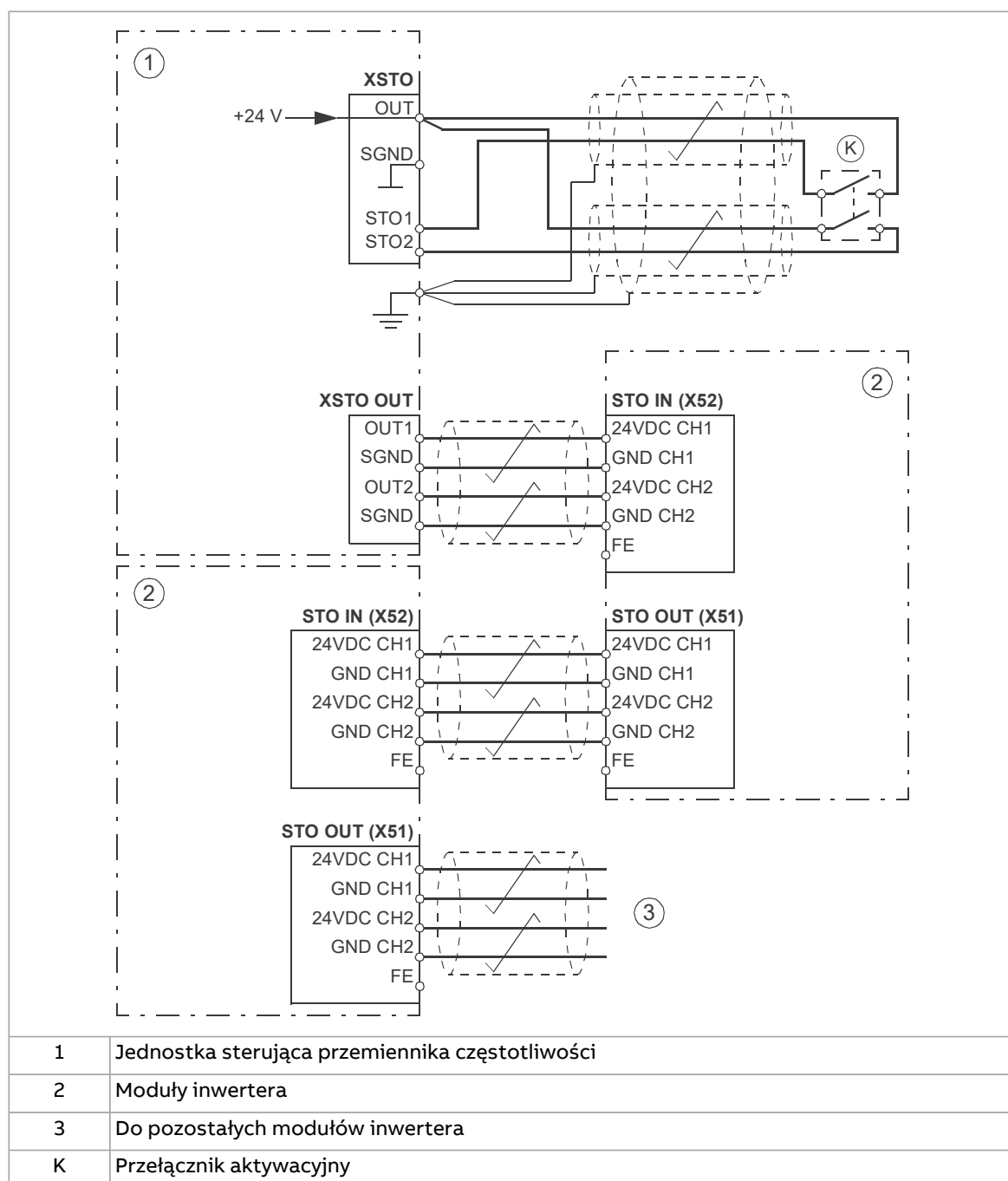
■ Uziemiać ekranów ochronnych

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

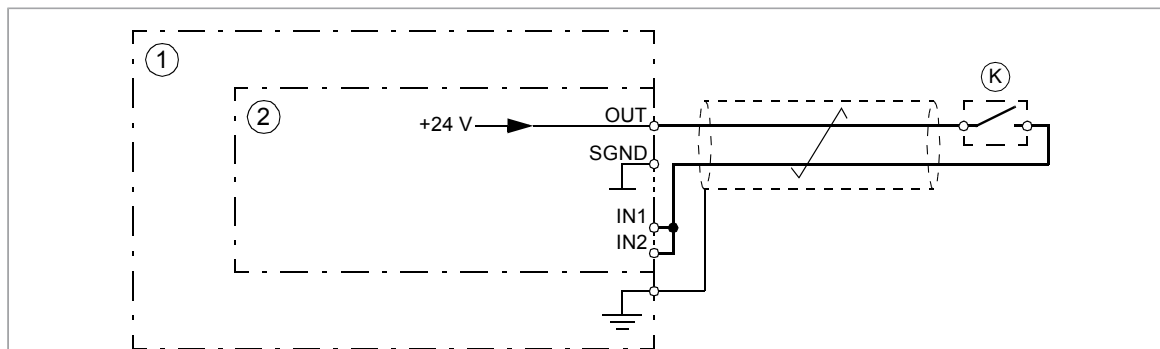
■ Połączenie dwukanałowe z wewnętrznym źródłem zasilania (BCU-x2)



- **Połączenie dwukanałowe z wewnętrznym źródłem zasilania (UCU-2x)**



■ Połączenie jednokanałowe przełącznika aktywacyjnego (BCU-x2)



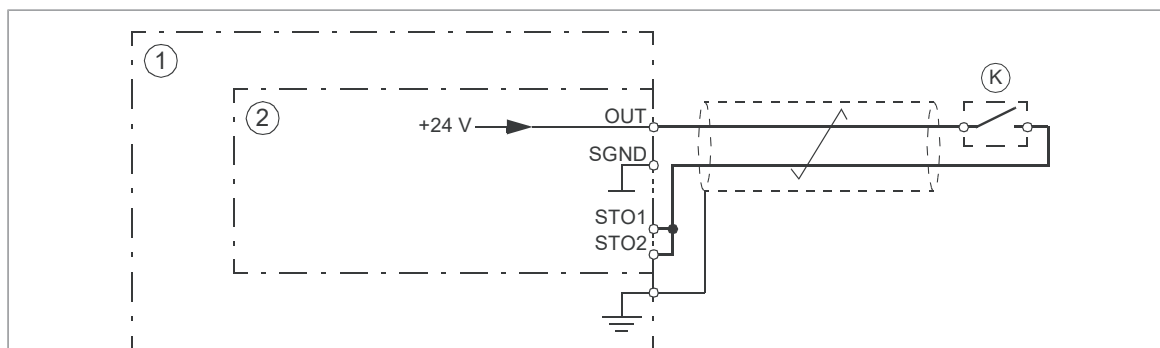
Uwaga:

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

1	Przeмиennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
K	Przełącznik aktywacyjny

Uwaga: Jednokanałowy przełącznik aktywacyjny może ograniczyć możliwości SIL/PL funkcji bezpieczeństwa do poziomu niższego niż możliwości SIL/PIL funkcji STO przeмиennika.

■ Połączenie jednokanałowe przełącznika aktywacyjnego (UCU-2x)



Uwaga:

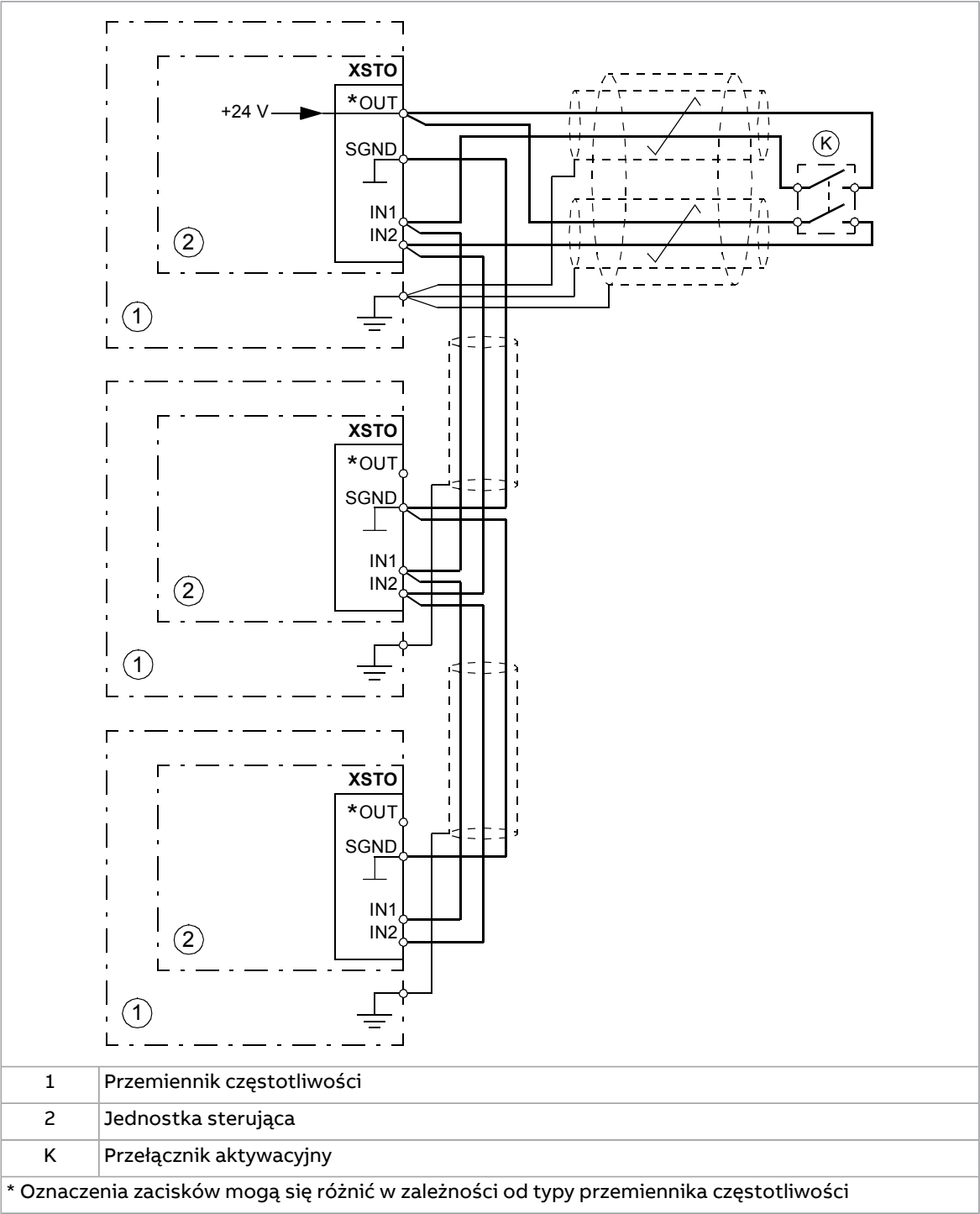
- Oba wejścia STO (STO1, STO2) muszą być podłączone do przełącznika aktywacyjnego. W przeciwnym razie żadna klasyfikacja SIL/PL nie będzie dana.
- Zwrócić szczególną uwagę na uniknięcie potencjalnych trybów błędów dla okablowania. Na przykład użyć ekranowanego kabla. Metody uniknięcia błędów okablowania można znaleźć w EN ISO 13849-2:2012, tabela D.4.

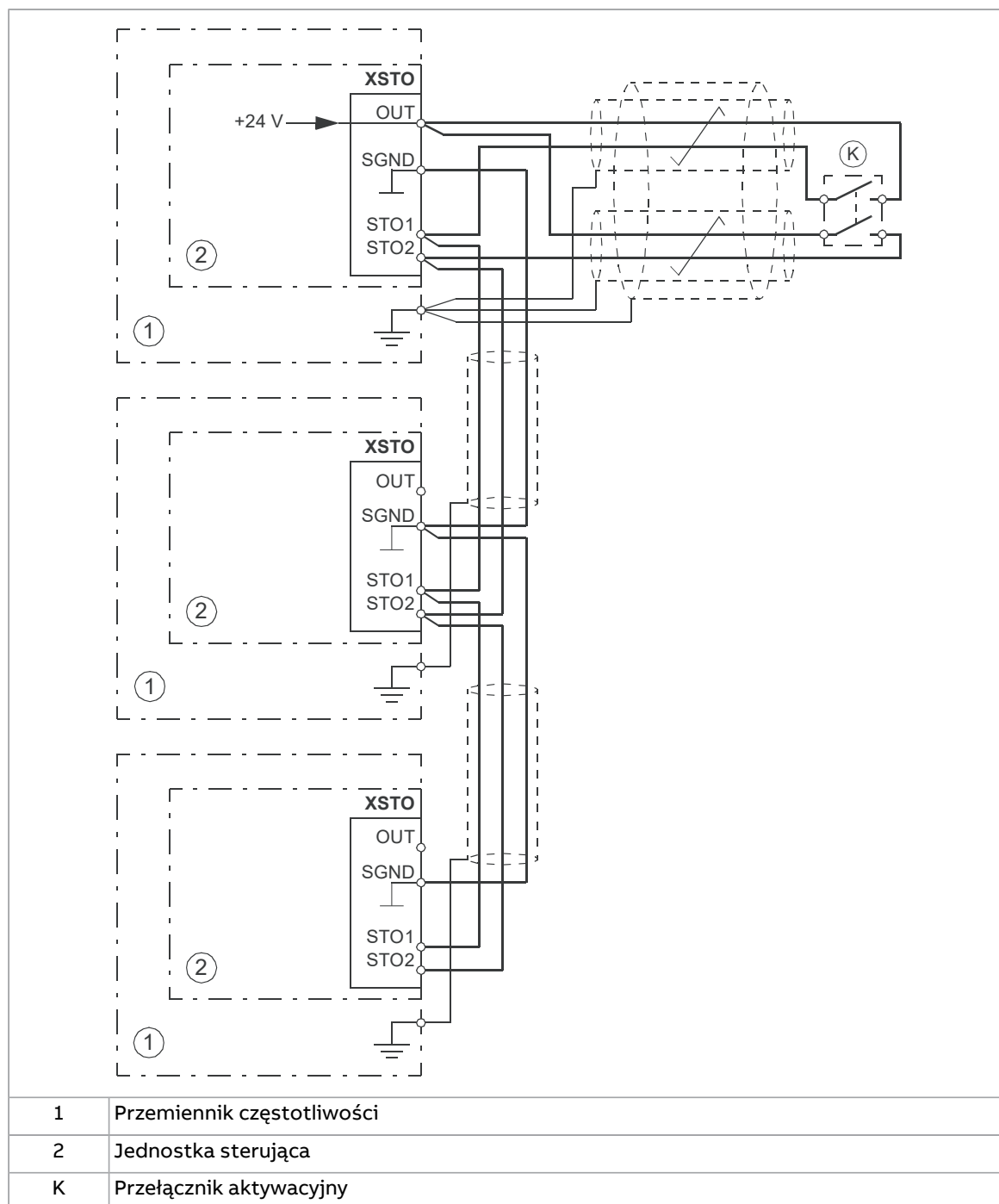
1	Przeмиennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
K	Przełącznik aktywacyjny

Uwaga: Jednokanałowy przełącznik aktywacyjny może ograniczyć możliwości SIL/PL funkcji bezpieczeństwa do poziomu niższego niż możliwości SIL/PIL funkcji STO przeмиennika.

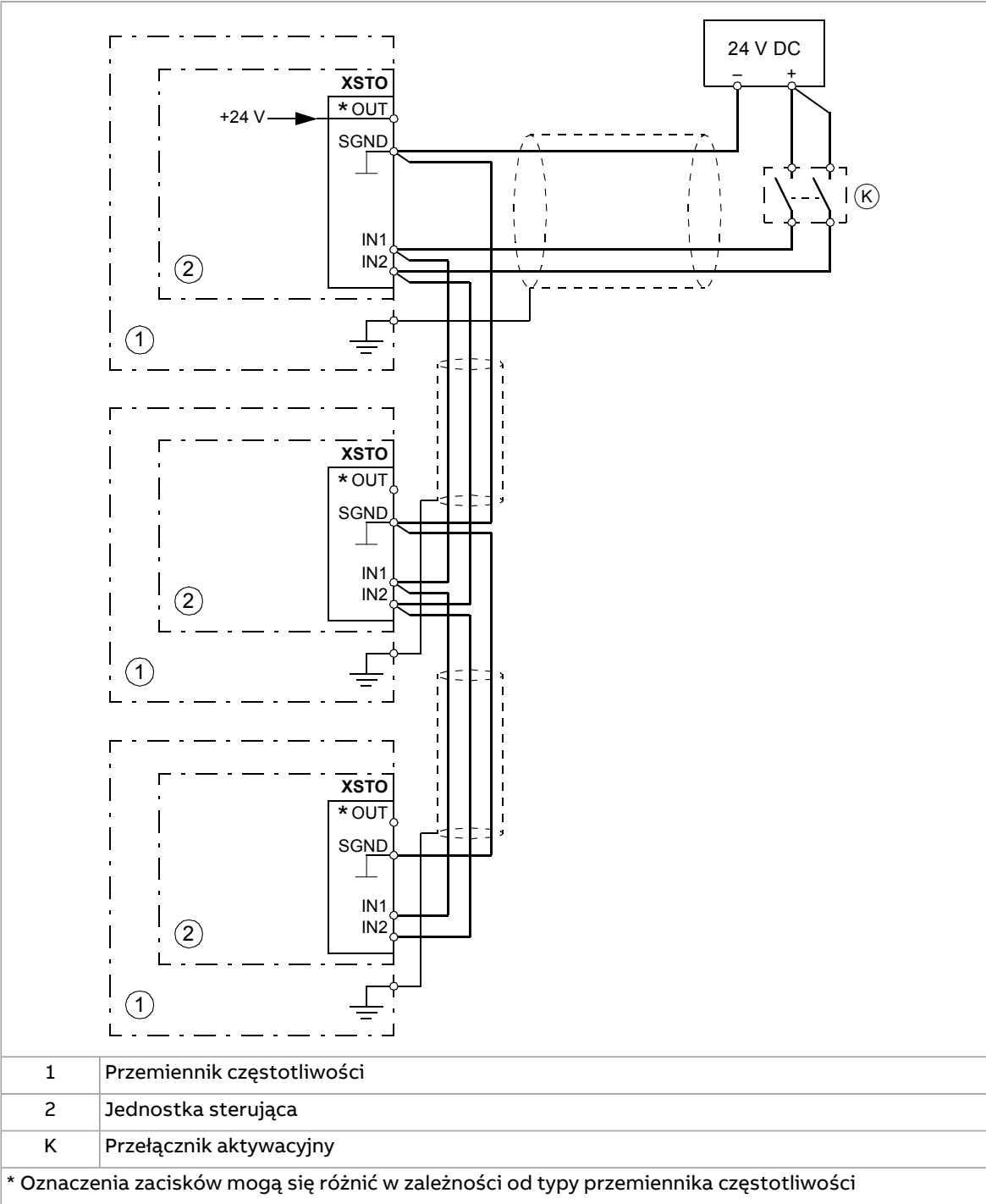
■ **Wiele przemienników częstotliwości**

Zasilanie wewnętrzne (np. przemienniki częstotliwości z jednostkami ZCU-xx i BCU-x2)

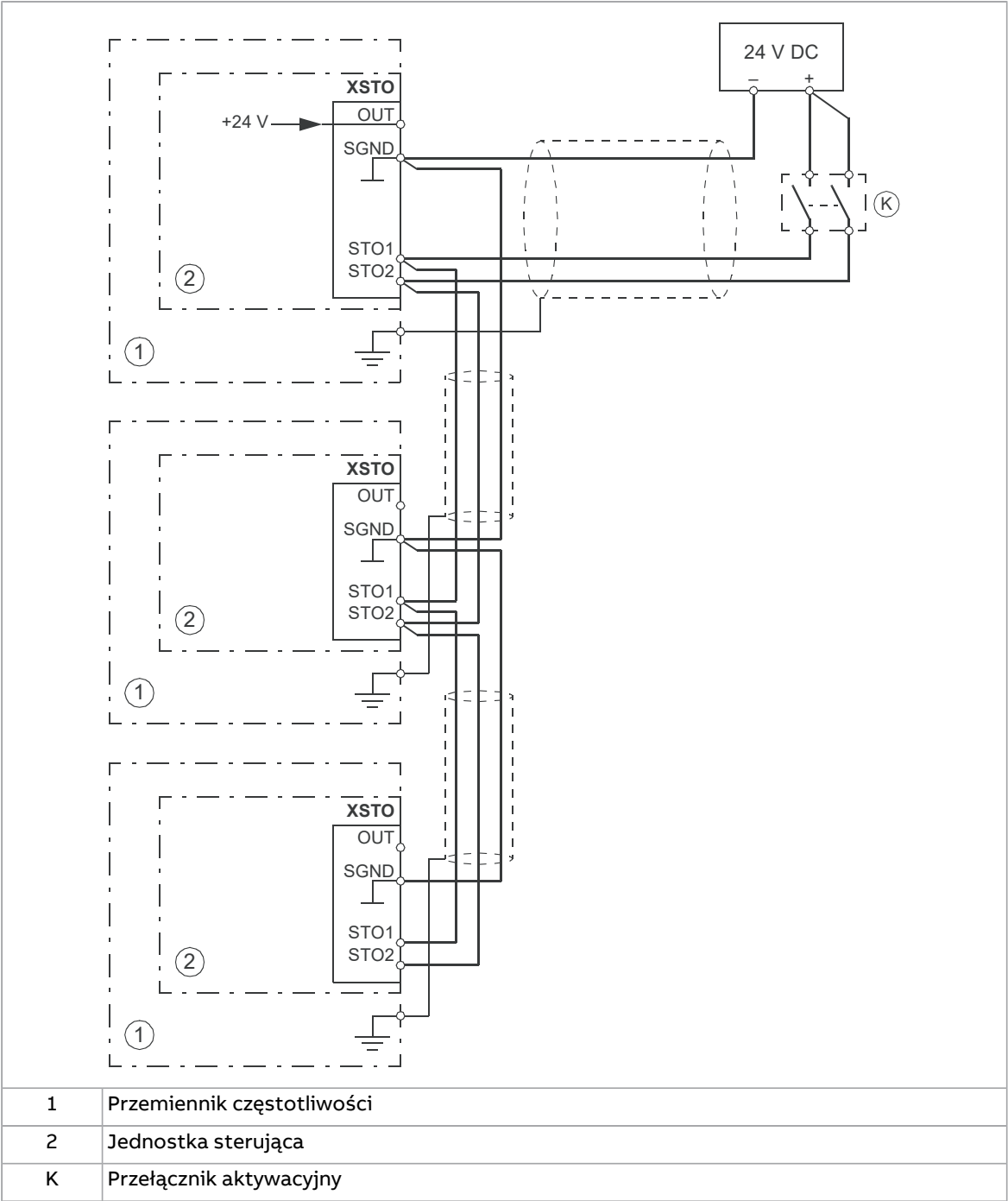


Zasilanie wewnętrzne (np. przemienniki częstotliwości z jednostką UCU- 2x)

Zasilanie zewnętrzne (np. przemienniki częstotliwości z jednostkami ZCU-xx i BCU-x2)



Zasilanie zewnętrzne (np. przemienniki częstotliwości z jednostką UCU- 2x)



Podstawy obsługi

1. Funkcja Bezpieczne wyłączenie momentu zostaje aktywowana (otwiera się przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego).
2. Wejścia modułu STO jednostki sterującej przemiennika częstotliwości tracą zasilanie.
3. Jednostka sterująca odcina napięcie sterujące tranzystorów IGBT wyjścia.
4. Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane parametrem 31.22 (patrz przewodnik oprogramowania przemiennika).
Parametr wybiera, które wskazania są podawane, gdy jeden lub oba sygnały funkcji STO są wyłączone lub utracone. Wskazania zależą również od tego, czy przemiennik częstotliwości działa, czy jest zatrzymany w momencie zdarzenia.

Uwaga: Ten parametr nie wpływa na obsługę samej funkcji STO. Funkcja STO będzie działała bez względu na ustawienie tego parametru: uruchomiony przemiennik częstotliwości zatrzyma się po usunięciu jednego lub obu sygnałów STO i nie zostanie uruchomiony do momentu przywrócenia obu sygnałów STO i zresetowania wszystkich błędów.

Uwaga: Utrata tylko jednego sygnału STO generuje błąd, który jest interpretowany jako awaria urządzenia STO lub okablowania.

5. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Przemiennik częstotliwości nie może być uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego są otwarte. Po zamknięciu styków może być potrzebny reset (zależnie od ustawienia parametru 31.22). Do uruchomienia przemiennika wymagane jest nowe polecenie startu.
-

Uruchamianie z testem walidacyjnym

Aby zapewnić bezpieczne działanie funkcji bezpieczeństwa, wymagana jest walidacja. Wykonawca końcowego montażu maszyny ma obowiązek sprawdzić funkcję, wykonując test walidacyjny. Ten test należy wykonać

1. przy pierwszym uruchomieniu funkcji bezpieczeństwa;
2. po jakichkolwiek zmianach związanych z funkcją bezpieczeństwa (dotyczących płytek drukowanych, okablowania, komponentów, ustawień, wymiany modułu inwertera itd.);
3. po wykonaniu dowolnych prac konserwacyjnych związanych z funkcją bezpieczeństwa
4. po zaktualizowaniu oprogramowania przemiennika częstotliwości;
5. po przeprowadzeniu testu kontrolnego funkcji bezpieczeństwa.

■ Kompetencja

Test walidacyjny funkcji zabezpieczającej musi zostać wykonany przez kompetentną osobę, dysponującą odpowiednim doświadczeniem i wiedzą w zakresie sposobu działania tej funkcji oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego zgodnie z wymaganiami klauzuli 6 normy IEC 61508-1. Test i raport musi zostać udokumentowany i podpisany przez tę osobę.

■ Raporty z testu walidacyjnego

Podpisane raporty z testu walidacyjnego należy przechowywać w rejestrze urządzenia. Raport powinien obejmować dokumentację czynności rozruchowych, wyniki testu, odniesienia do raportów o awariach oraz informacje o sposobie usunięcia awarii. Do rejestru należy także wprowadzać wszystkie nowe testy walidacyjne wykonywane wskutek przeprowadzenia zmian albo prac konserwacyjnych.

■ Procedura testu walidacyjnego

Po podłączeniu przewodów funkcji bezpiecznego wyłączania momentu należy sprawdzić poprawność jej działania zgodnie z poniższą listą kontrolną.

Uwaga: Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję bezpieczeństwa +L513, +L514, +L536, +L537, +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q965, +Q978 lub +Q979, należy także wykonać procedurę opisaną w dokumentacji danej opcji.

Jeśli zainstalowany jest moduł FSO lub FSPS, należy zapoznać się z jego dokumentacją.

Uwaga: Podczas wykonywania testu sprawdzającego wszystkie moduły inwertera przemiennika częstotliwości muszą być zasilane z obwodu STO i połączone z nim.

Czynność	☒
 OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.	☐
Upewnić się, czy silnik można swobodnie uruchamiać i wyłączać w trakcie rozruchu.	☐
Zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli jest uruchomiony), wyłączyć przełącznik wejścia zasilania oraz odizolować linię zasilania za pomocą rozłącznika.	☐

Czynność	☒
Sprawdzić, czy połączenia obwodu funkcji STO są podłączone zgodnie ze schematem okablowania.	☐
Zamknąć rozłącznik i włączyć zasilanie.	☐
Jeśli przemiennik częstotliwości składa się z równolegle połączonych modułów, sprawdzić, czy liczba wykrytych modułów (parametr 95.14) jest zgodna z rzeczywistą liczbą modułów i czy typ przemiennika częstotliwości jest poprawnie ustawiony w parametrze 95.31.	☐
Sprawdzić działanie funkcji STO przy wyłączonym silniku. - Przesłać polecenie zatrzymania do przemiennika częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i poczekać na unieruchomienie wału silnika. Upewnić się, że przemiennik częstotliwości pracuje zgodnie z następującą procedurą: - Otworzyć obwód STO. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania). - Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. - Zamknąć obwód STO. - Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Sprawdzić działanie funkcji STO przy uruchomionym silniku. - Uruchomić przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik działa. - Otworzyć obwód STO. Silnik powinien zatrzymać się. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu biegu w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania). - Zresetować błędy i spróbować uruchomić przemiennik częstotliwości. - Sprawdzić, czy silnik jest unieruchomiony, a przemiennik częstotliwości działa zgodnie z opisem testowania działania przy zatrzymanym silniku zamieszczonym powyżej. - Zamknąć obwód STO. - Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Przetestować działanie detekcji błędów przemiennika. Silnik może być zatrzymany lub uruchomiony. - Otworzyć 1. kanał wejściowy obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu FA81 (patrz podręcznik oprogramowania). - Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. - Otworzyć obwód STO (oba kanały). - Wydać polecenie resetowania. - Zamknąć obwód STO (oba kanały). - Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo. - Otworzyć 2. kanał wejściowy obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu FA82 (patrz podręcznik oprogramowania). - Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. - Otworzyć obwód STO (oba kanały). - Wydać polecenie resetowania. - Zamknąć obwód STO (oba kanały). - Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Udokumentować i podpisać raport z testu walidacyjnego potwierdzający bezpieczne działanie funkcji zabezpieczającej i dopuszczenie jej do działania.	☐

Eksplatacja

1. Otworzyć przełącznik aktywacyjny lub aktywować funkcję bezpieczeństwa zintegrowaną z połączeniem STO.
2. Wejścia funkcji STO w jednostce sterującej przemiennika częstotliwości tracą zasilanie i jednostka sterująca odcina napięcie sterowania od tranzystorów IGBT wyjścia.
3. Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane parametrem 31.22 (patrz przewodnik oprogramowania przemiennika).
4. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Przemiennik częstotliwości nie zostanie uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika bezpieczeństwa są otwarte.
5. Dezaktywować funkcję STO, zamykając przełącznik aktywacyjny lub resetując funkcję bezpieczeństwa zintegrowaną z połączeniem STO.
6. Przed ponownym uruchomieniem zresetować błędy.



OSTRZEŻENIE!

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



OSTRZEŻENIE!

Funkcję bezpiecznego wyłączania momentu (STO) można osiągnąć tylko przez złącze XSTO jednostki sterującej inwertera (A41). Funkcji bezpiecznego wyłączania 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 każdy program sterujący inwerterem lub przemiennikiem częstotliwości ACS880. Nie jest ona obsługiwana przez oprogramowanie sprzętowe jednostki zasilania, konwertera DC/DC i hamulca.



OSTRZEŻENIE!

Przemiennik częstotliwości nie może wykryć ani zapamiętać żadnych zmian w obwodach funkcji STO, gdy jednostka sterująca przemiennika częstotliwości nie jest zasilana lub gdy główne zasilanie przemiennika częstotliwości jest wyłączone. Jeśli oba obwody funkcji STO będą zamknięte i sygnał startu (określany poziomem) będzie aktywny w chwili przywrócenia zasilania, jest możliwe, że przemiennik częstotliwości wznowi pracę bez nowego polecenia startu. Należy to wziąć pod uwagę, oceniając ryzyko systemu.

**OSTRZEŻENIE!**

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

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

Uwagi:

- Powoduje to odcinanie napięcia zasilania silnika oraz jego stopniowe spowalnianie aż do zatrzymania. Jeśli może to być niebezpieczne lub jest niedopuszczalne, przed aktywowaniem funkcji STO należy zatrzymać przemiennik częstotliwości i napędzane urządzenie za pomocą odpowiedniego trybu zatrzymywania.
 - Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu przesłania wszystkie inne funkcje przemiennika częstotliwości.
 - Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu nie stanowi zabezpieczenia przed sabotażem ani nieprawidłową obsługą.
 - Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu ma na celu ograniczenie niebezpiecznych warunków. Mimo to nie zawsze jest możliwe wyeliminowanie wszystkich potencjalnych zagrożeń. Wykonawca montażu maszyny ma obowiązek poinformować użytkownika końcowego o zagrożeniu szczątkowym.
-

Konserwacja

Po sprawdzeniu działania obwodu podczas uruchamiania co jakiś czas będzie wykonywany test sprawdzający na potrzeby konserwacji funkcji STO. W przypadku pracy przy dużym zapotrzebowaniu maksymalny odstęp testu sprawdzającego wynosi 20 lat. W przypadku pracy przy małym zapotrzebowaniu maksymalny odstęp testu sprawdzającego wynosi 10 lat; patrz sekcja [Dane dotyczące bezpieczeństwa \(str. 318\)](#).

Istnieją dwie alternatywne procedury testowania kontrolnego:

1. Doskonały test kontrolny. Zakłada się, że wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane podczas testu kontrolnego. Wartości PFD_{avg} dla STO z procedurą doskonałego testu kontrolnego są podane w sekcji danych bezpieczeństwa.
2. Uproszczony test kontrolny. Ta procedura jest szybsza i prostsza niż doskonały test kontrolny. Nie wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane podczas testu kontrolnego. Wartość PFD_{avg} dla STO z procedurą uproszczonego testu kontrolnego jest podana w sekcji danych bezpieczeństwa.

Uwaga: Procedury testów kontrolnych są odpowiednie tylko dla testów kontrolnych (test okresowy, punkt 5 w sekcji [Uruchamianie z testem walidacyjnym](#)), ale nie w przypadku ponownej walidacji po zmianach dokonanych w obwodzie. Ponowną walidację (punkty 1...4 w sekcji [Uruchamianie z testem walidacyjnym](#)) należy wykonywać zgodnie z procedurą walidacji wstępnej.

Uwaga: Należy też zapoznać się z dokumentem Recommendation of Use CNB/M/11.050 (opublikowanym przez European co-ordination of Notified Bodies) dotyczącym dwukanałowych systemów związanych z bezpieczeństwem z wyjściami elektromechanicznymi.

- Gdy wymagana dla funkcji bezpieczeństwa nienaruszalność bezpieczeństwa to SIL 3 lub PL e (cat. 3 lub 4), test sprawdzający funkcji musi być wykonywany co najmniej raz w miesiącu.
- Gdy wymagana dla funkcji bezpieczeństwa nienaruszalność bezpieczeństwa to SIL 2 (HFT = 1) lub PL d (cat. 3), test sprawdzający funkcji musi być wykonywany co najmniej raz na 12 miesięcy.

Funkcja STO przemiennika częstotliwości nie zawiera żadnych elementów elektromechanicznych.

Oprócz testu sprawdzającego warto też sprawdzać działanie tej funkcji zawsze wtedy, gdy w urządzeniu wykonywane są inne prace konserwacyjne.

Test działania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu należy uwzględnić w planie rutynowej konserwacji urządzenia napędzanego przez przemiennik częstotliwości.

Jeśli konieczna jest zmiana okablowania lub elementu instalacji po uruchomieniu przemiennika lub jeśli zostaną przywrócone parametry oprogramowania, należy wykonać test przedstawiony w sekcji [Procedura testu walidacyjnego \(str. 310\)](#).

Należy używać wyłącznie części zamiennych zatwierdzonych przez firmę ABB.

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

■ Kompetencja

Działania związane z konserwacją i testem sprawdzającym funkcji zabezpieczającej muszą zostać wykonane przez kompetentną osobę, dysponującą odpowiednim

doświadczeniem i wiedzą w zakresie sposobu działania tej funkcji oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego zgodnie z wymaganiami klauzuli 6 normy IEC 61508-1.

■ Procedura doskonałego testu kontrolnego

Czynność	☒
 OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.	☐
Przetestować działanie funkcji STO. Jeśli silnik pracuje, zatrzyma się podczas testu. - Przesłać polecenie zatrzymania do przemiennika częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i poczekać na unieruchomienie wału silnika. Upewnić się, że przemiennik częstotliwości pracuje zgodnie z następującą procedurą: - Otworzyć obwód STO. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania). - Zamknąć obwód STO. - Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Przetestować działanie detekcji błędów przemiennika. Silnik może być zatrzymany lub uruchomiony. - Otworzyć 1. kanał wejściowy obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu FA81 (patrz podręcznik oprogramowania). - Otworzyć obwód STO (oba kanały). - Wydać polecenie resetowania. - Zamknąć obwód STO (oba kanały). - Zresetować aktywne błędy. - Otworzyć 2. kanał wejściowy obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu FA82 (patrz podręcznik oprogramowania). - Otworzyć obwód STO (oba kanały). - Wydać polecenie resetowania. - Zamknąć obwód STO (oba kanały). - Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Udokumentować i podpisać raport z testu, aby potwierdzić, że funkcję bezpieczeństwa przetestowano zgodnie z procedurą.	☐

■ Procedura uproszczonego testu kontrolnego

Czynność	☒
 OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.	☐
Przetestować działanie funkcji STO. Jeśli silnik pracuje, zatrzyma się podczas testu. - Przesłać polecenie zatrzymania do przemiennika częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i poczekać na unieruchomienie wału silnika. Upewnić się, że przemiennik częstotliwości pracuje zgodnie z następującą procedurą: - Otworzyć obwód STO. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania). - Zamknąć obwód STO. - Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐

316 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Czynność	☒
Udokumentować i podpisać raport z testu, aby potwierdzić, że funkcję bezpieczeństwa przetestowano zgodnie z procedurą.	☐

Śledzenie błędów

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

Diagnostyka funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu porównuje stany dwóch kanałów STO. Jeśli kanały nie mają tego samego stanu, wykonywana jest funkcja reakcji na błąd i przemiennik jest zatrzymywany awaryjnie z powodu błędu FA81 lub FA82. Próba użycia funkcji STO w sposób nienadmiarowy, na przykład przez aktywowanie tylko jednego kanału, wywoła taką samą reakcję.

W podręczniku programu sterującego przemiennika częstotliwości przedstawiono wskazania generowane przez przemiennik częstotliwości oraz szczegółowe informacje o kierowaniu wskazań błędów i ostrzeżeń do wyjścia jednostki sterującej w celu diagnostyki zewnętrznej.

Wszelkie błędy funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu muszą zostać zgłoszone firmie ABB.

Dane dotyczące bezpieczeństwa

Poniżej znajdują się informacje dotyczące bezpieczeństwa funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (STO).

Uwaga: Dane dotyczące bezpieczeństwa są obliczane dla użytku nadmiarowego i mają zastosowanie tylko wtedy, gdy używane są oba kanały STO.

Rozmiar obudowy	SIL	SC	PL	PFH ($T_1 = 20$ a) (1/godz.)	PFD _{avg}			MTTF _D (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH _{diag} (1/godz.)	λ_{diag_s} (1/godz.)	λ_{diag_d} (1/godz.)
				Dokonały test kontrolny	Uproszczony test kontro- lujący												
					$T_1 = 5$ a	$T_1 = 10$ a	$T_1 = 5$ lub 10 a										
R8i	3	3	e	1,21E-10	2,66E-06	5,31E-06	1,06E-05	4824	≥90	>99	3	1	80	20	4,85E-09	3,36E-07	2,86E-07
2×R8i	3	3	e	1,21E-10	2,66E-06	5,31E-06	1,06E-05	4483	≥90	>99	3	1	80	20	5,64E-09	4,54E-07	3,65E-07
3×R8i	3	3	e	1,21E-10	2,66E-06	5,31E-06	1,06E-05	4187	≥90	>99	3	1	80	20	6,43E-09	5,71E-07	4,44E-07
4×R8i	3	3	e	1,21E-10	2,66E-06	5,31E-06	1,06E-05	3928	≥90	>99	3	1	80	20	7,22E-09	6,88E-07	5,23E-07
5×R8i	3	3	e	1,21E-10	2,66E-06	5,31E-06	1,06E-05	3699	≥90	>99	3	1	80	20	8,00E-09	8,06E-07	6,01E-07
6×R8i	3	3	e	1,21E-10	2,66E-06	5,31E-06	1,06E-05	3495	≥90	>99	3	1	80	20	8,79E-09	9,23E-07	6,80E-07
3AXD100000078136 J, 3AXD10001716945 C																	

- 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.
- Czasy odpowiedzi STO:
 - 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.
- Opóźnienia wskazań:
 - Opóźnienie wskazania błędu STO (parametr 31.22): < 500 ms
 - Opóźnienie wskazania ostrzeżenia STO (parametr 31.22): < 1000 ms.

■ Wyrażenia i skróty

Terminy i skróty	Dokument	Opis
Cat.	EN ISO 13849-1	Klasyfikacja elementów systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem ze względu na ich odporność na błędy i zachowanie po wystąpieniu błędu. Ustalana na podstawie strukturalnego rozmieszczenia elementów, wykrywania błędów i/lub ich niezawodności. Kategorie to B, 1, 2, 3 i 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Awarie spowodowane typową przyczyną (%)
DC	EN ISO 13849-1	Pokrycie diagnostyczne (%)
HFT	IEC 61508	Tolerancja awarii sprzętu
MTTF _D	EN ISO 13849-1	Średni czas do niebezpiecznej awarii: (łączna liczba używanych urządzeń) / (liczba niebezpiecznych, niewykrytych awarii) podczas danego interwału pomiaru w określonych warunkach
PFD _{avg}	IEC 61508	Średnie prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii przy wykonywaniu żądania, czyli średnia niedostępność systemu związanego z bezpieczeństwem na potrzeby wykonania określonej funkcji bezpieczeństwa w trakcie żądania
PFH	IEC 61508	Średnia częstotliwość niebezpiecznych awarii na godzinę, czyli średnia częstotliwość niebezpiecznych niepowodzeń systemu związanego z bezpieczeństwem w zakresie wykonywania określonej funkcji w danym przedziale czasu
PFH _{diag}	IEC/EN 62061	Średnia częstotliwość niebezpiecznych awarii na godzinę dla funkcji diagnostycznej STO
PL	EN ISO 13849-1	Poziom wydajności. Poziomy a...e odpowiadają SIL
Test kontrolny	IEC 61508, IEC 62061	Przeprowadzany okresowo test mający na celu wykrycie błędów w systemie zabezpieczeń, dzięki któremu, jeśli okaże się to konieczne, można przywrócić system do stanu fabrycznego lub do stanu zbliżonego do stanu fabrycznego.
SC	IEC 61508	Możliwość systematyczna (1...3)
SFF	IEC 61508	Składnik współczynnika częstości awarii (%)
SIL	IEC 61508	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (1...3)
STO	IEC/EN 61800-5-2	Bezpieczne wyłączanie momentu

Terminy i skróty	Dokument	Opis
T_1	IEC 61508-6	Odstęp testu sprawdzającego. T_1 to parametr używany do definiowania probabilistycznego współczynnika awarii (PFH lub PFD) dla funkcji lub podsystemu bezpieczeństwa. Wykonywanie testu sprawdzającego w maksymalnym odstępie czasu T_1 jest wymagane, aby utrzymać ważność możliwości SIL. Należy zachować taki sam odstęp czasu, aby zachować ważność możliwości PL (EN ISO 13849). Warto również zapoznać się z sekcją Konserwacja.
T_M	EN ISO 13849-1	Czas misji: czas zamierzonego korzystania z funkcji/urządzenia zabezpieczającego. Po upływie czasu misji urządzenie zabezpieczające należy wymienić. Należy pamiętać, że żadne z podanych wartości T_M nie mogą być przyjmowane jako gwarantowane.
λ_{Diag_d}	IEC 61508-6	Wskaźnik niebezpiecznych błędów (na godzinę) funkcji diagnostycznej STO
λ_{Diag_s}	IEC 61508-6	Wskaźnik bezpiecznych błędów (na godzinę) funkcji diagnostycznej STO

■ Certyfikat TÜV

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

■ Deklaracje zgodności



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer: ABB Oy

Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters and frequency converter components

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

ACS880-04XT, -04FXT

ACS880-07, -17, -37, -107

ACS880-104

ACS880 multidrives

ACS880-104LC (690V, frames nxR7i and nxR8i)

ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC (690V, frames nxR7i and nxR8i)

ACS880 liquid-cooled multidrives

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

Safe torque off

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

Safe Stop 1 (SS1-t) with FSPS-21 module (+Q986)

Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up, with FSO-12 module (option code +Q973)

Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe Speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up, with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521)



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

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

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standard has been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-3	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

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

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

Helsinki, 23 Jun 2022

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
 Peter Lindgren
 Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
 Vesa Tiihonen
 Manager, Reliability and Quality, ABB Oy



Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

Manufacturer: ABB Oy

Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters and frequency converter components

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

ACS880-04XT, -04FXT

ACS880-07, -17, -37, -107

ACS880-104

ACS880 multidrives

ACS880-104LC (690V, frames nxR7i and nxR8i)

ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC (690V, frames nxR7i and nxR8i)

ACS880 liquid-cooled multidrives

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

Safe torque off

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

Safe Stop 1 (SS1-t) with FSPS-21 module (+Q986)

Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up, with FSO-12 module (option code +Q973)

Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe Speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up, with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521)



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

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

The following designated standards have been applied:

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

The following other standards have been applied:

EN 61508:2010, parts 1-3	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
EN 61800-5-2:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The products referred in this declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001346556.

Authorized to compile the technical file:

ABB Limited, Daresbury Park, Cheshire, United Kingdom, WA4 4BT

Helsinki, 23 Jun 2022

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
 Peter Lindgren
 Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
 Vesa Tiihonen
 Manager, Reliability and Quality, ABB Oy

17

Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób wybierania, ochrony i okablowania czoperów oraz rezystorów hamowania. Ten rozdział zawiera również powiązane dane techniczne.

Podstawy obsługi

Czoper hamowania obsługuje dodatkową energię generowaną przez silnik podczas szybkiego zwalniania. Ta dodatkowa energia zwiększa napięcie na łączu DC przemiennika częstotliwości. Czoper łączy rezystor hamowania z łączem DC, gdy napięcie jest większe niż wartość graniczna zdefiniowana w oprogramowaniu. Energia pochodząca z hamowania jest wytracana w rezystorze, co z kolei obniża napięcie do poziomu, przy którym jest możliwe odłączenie rezystora.

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 ACS880-37	Typ czopera hamowania (opcja +D150)	Typ rezystora hamowania (opcja +D151)
400 V	ACS880-37-0450A-3	NBRA-659	2 × SAFUR180F460
	ACS880-37-0620A-3		
	ACS880-37-0870A-3	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR180F460)
	ACS880-37-1110A-3		
	ACS880-37-1210A-3		
	ACS880-37-1430A-3	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR180F460)
	ACS880-37-1700A-3		
500 V	ACS880-37-0420A-5	NBRA-659	2 × SAFUR200F500)
	ACS880-37-0570A-5		
	ACS880-37-0780A-5	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-37-1010A-5		
	ACS880-37-1110A-5		
	ACS880-37-1530A-5	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR200F500)
690 V	ACS880-37-0320A-7	NBRA-669	2 × SAFUR200F500)
	ACS880-37-0390A-7		
	ACS880-37-0580A-7	2 × NBRA-669	2 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-37-0660A-7		
	ACS880-37-0770A-7	3 × NBRA-669	3 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-37-0770A-7		
	ACS880-37-1130A-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	NBRA-659	2 × SA-FUR180F460	1,2	353	54	545	287	444	167	444
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	NBRA-659	2 × SA-FUR200F500	1,35	403	54	605	287	355	167	206
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	NBRA-669	2 × SA-FUR200F500	1,35	404	54	835	287	257	167	149
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

■ Definicje

U_N	Napięcie znamionowe
R_n	Znamionowa (zalecana) rezystancja układu rezystorów jednego modułu czopera
R_{min}	Rezystancja określonych rezystorów (w module czopera). Jest to zarazem minimalna dozwolona rezystancja układu rezystorów.
P_{brmax}	Maksymalna krótkotrwała (1 minuta na każde 10 minut) 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

Następujące rezystory SAFUR są dostępne oddzielnie.

Typ	U_N	R	E_R	P_{Rcont}	IPxx
	V	Ω	kJ	kW	
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

R Rezystancja

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

P_{Rcont} Ciągłe rozproszenie mocy (ciepła) prawidłowo dobranego rezystora. Energia E_R ulega rozproszeniu w ciągu 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 cykli 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.

$$P_{\max} < U_{\text{DC}}^2 / R$$

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)
R	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 dziesięciminutowego 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. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{brmax} \times 60 \text{ s} \Rightarrow P_{br} \leq (P_{brmax} \times 60 \text{ s}) / (n \times t_{br})$
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. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{brmax} \times 60 \text{ s} \Rightarrow P_{br} \leq (P_{brmax} \times 60 \text{ s}) / (4 \times 40 \text{ s}) = 0,375 \times P_{brmax}$
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

Należy zapewnić zgodność instalacji z wymaganiami EMC. Realizacja poniższych wskazówek pozwoli zminimalizować zakłócenia elektromagnetyczne powodowane szybkimi zmianami napięcia i prądu w kablach rezystora:

- Należy ekranować kabel rezystora hamowania. Należy używać kabla ekranowanego lub metalowej obudowy. Jeśli są używane nieekranowane kable jednożyłowe, należy poprowadzić je wewnątrz obudowy, która skutecznie tłumi emitowane zakłócenia.
- Kable należy ułożyć z daleka od innych kabli.
- Unikać układania kabla równolegle do innych kabli na dłuższym odcinku. Minimalna odległość między równoległe poprowadzonymi kablami wynosi 0,3 metra (1 stopa).

- Kable należy krzyżować ze sobą pod kątem 90°.
- Aby zminimalizować emitowane promieniowanie oraz obciążenie czopera hamowania, kabel powinien być możliwie krótki. Wraz z długością kabla rośnie ilość emitowanego promieniowania, wartość obciążenia indukcyjnego oraz wysokość pików napięcia w półprzewodnikach IGBT czopera hamowania.

Maksymalna długość kabla

Maksymalna długość kabli rezystora wynosi 50 m (164 stopy).

■ Dobór miejsca instalacji rezystorów hamowania

Otwarte rezystory hamowania (IP00) należy chronić przed kontaktem. Rezystor hamowania należy zainstalować w miejscu, w którym będzie skutecznie chłodzony. Chłodzenie rezystora należy zaplanować tak, aby:

- nie występowało ryzyko przegrzania rezystora ani pobliskich materiałów i
- temperatura miejsca, w którym znajduje się rezystor, nie przekraczała dozwolonej wartości maksymalnej.



OSTRZEŻENIE!

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

■ Ochrona systemu 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 przekątnikowe 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

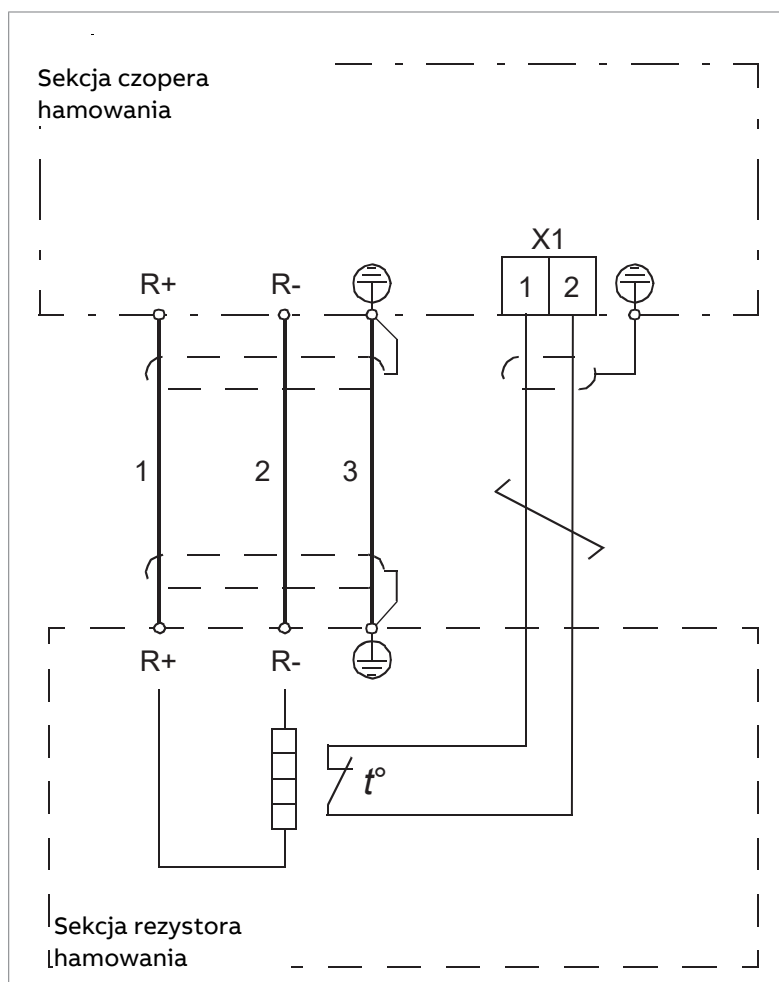
Bezpieczniki wejściowe przemiennika częstotliwości będą również chronić kable rezystora, pod warunkiem, że kabel rezystora należy do tego samego typu co kabel wejściowy.

Montaż mechaniczny niestandardowego rezystora hamowania

Należy przestrzegać instrukcji producenta rezystora.

Montaż elektryczny niestandardowego rezystora hamowania

■ Schemat podłączenia



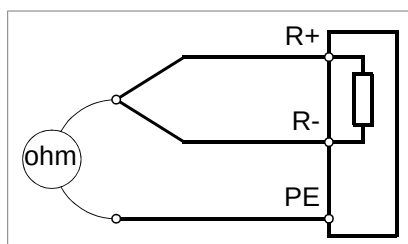
■ Procedura podłączenia



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 \(str. 333\)](#). 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 dotykiem.

Uruchamianie 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.

Konserwacja

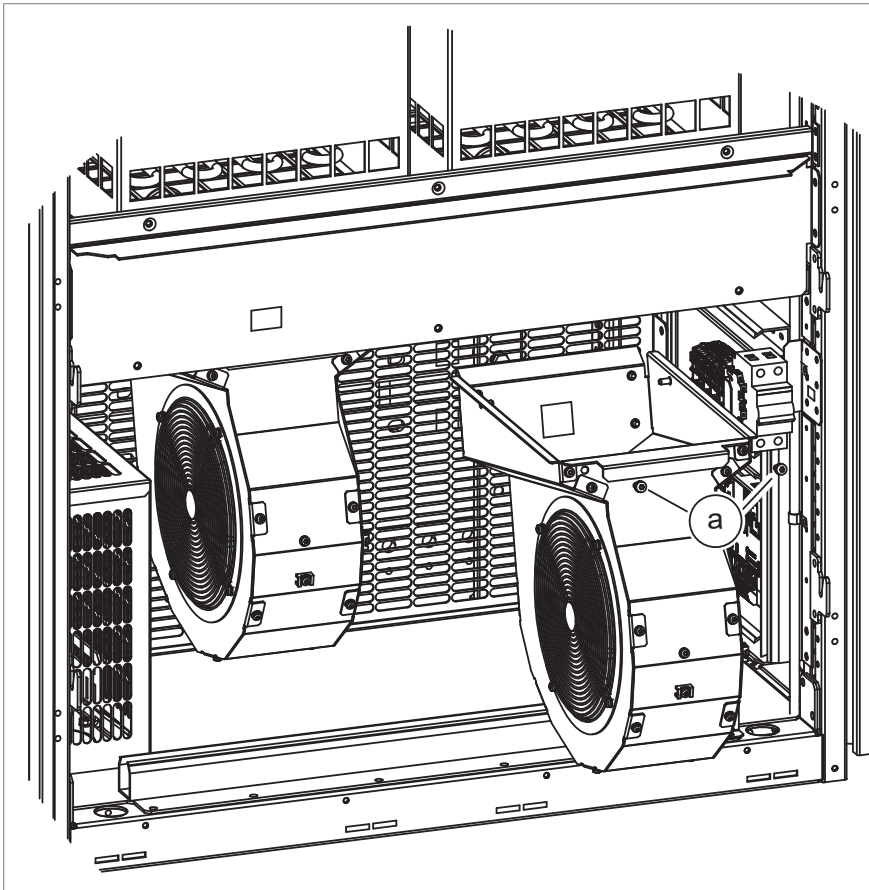
■ Wymiana wentylatora w szafie rezystora hamowania



OSTRZEŻENIE!

Należy nosić rękawice ochronne i długie rękawy. Niektóre części mają ostre krawędzie.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21).
2. Usunąć wszelkie osłony znajdujące się przed wentylatorami chłodzącymi.
3. Odłączyć kable wentylatora.
4. Odkręcić dwa mocujące wkręty (a).
5. Wyjąć na zewnątrz obudowę wentylatora.
6. Zamontować nowy wentylator, wykonując czynności w odwrotnej kolejności.



Dalsze informacje

Pytania dotyczące produktu i serwisu

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

Szkolenia z zakresu obsługi produktów

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

Przesyłanie uwag dotyczących instrukcji obsługi przemienników częstotliwości ABB

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

Biblioteka dokumentów w Internecie

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



www.abb.com/drives



3AXD50000138746E