

Przemysłowe przemienniki częstotliwości ABB

Podręcznik użytkownika przebiegnienników częstotliwości ACS880-37 (160 do 3200 kW)



Power and productivity
for a better world™



Lista powiązanych podręczników użytkownika

Podręczniki użytkownika i przewodniki do przemienników częstotliwości

	Kod (język angielski)	Kod (język polski)
<i>ACS880-37 drives hardware manual</i>	3AXD50000020437	3AXD50000138746
<i>ACX-AP-x assistant control panels user's manual</i>	3AUA0000085685	

Podręczniki użytkownika i przewodniki do oprogramowania przemienników częstotliwości

<i>ACS880 primary control program firmware manual</i>	3AUA0000085967
<i>Quick start-up guide for ACS880 drives with primary control program</i>	3AUA0000098062
<i>ACS880 IGBT supply control program firmware manual</i>	3AUA0000131562

Podręczniki użytkownika i przewodniki do elementów opcjonalnych

<i>Drive composer start-up and maintenance PC tool user's manual</i>	3AUA0000094606
<i>FSO-12 safety functions module user's manual</i>	3AXD50000015612
<i>FSO-21 safety functions module user's manual</i>	3AXD50000015614
<i>User's manual for Prevention of unexpected start-up (+Q950) for ACS88007/17/37 drives</i>	3AUA0000145922
<i>User's manual for Emergency stop, stop category 0 (+Q951) for ACS88007/17/37 drives</i>	3AUA0000119895
<i>User's manual for Emergency stop, stop category 1 (+Q952) for ACS88007/17/37 drives</i>	3AUA0000119896
<i>User's manual for Prevention of unexpected start-up (+Q957) for ACS88007/17/37 drives</i>	3AUA0000119910
<i>User's manual for Emergency stop, stop category 0 (+Q963) for ACS88007/17/37 drives</i>	3AUA0000119908
<i>User's manual for Emergency stop, stop category 1 (+Q964) for ACS88007/17/37 drives</i>	3AUA0000119909
<i>User's manual for Safely-limited speed with the encoder interface (+Q965) for ACS880-07/17/37 drives</i>	3AXD50000019727
<i>User's manual for ATEX-certified motor thermal protection functions (+L513+Q971 and +L514+Q971) for cabinet-built ACS880 drives</i>	3AXD50000014979
<i>User's manual for Emergency stop, configurable stop category 0 or 1 (+Q978) for ACS88007/17/37 drives</i>	3AUA0000145920
<i>User's manual for Emergency stop, configurable stop category 0 or 1 (+Q979) for ACS88007/17/37 drives</i>	3AUA0000145921
<i>Podręczniki użytkownika i skrócone przewodniki dla modułów we/wy rozszerzeń, adapterów fieldbus itd.</i>	

Podręczniki użytkownika i inne dokumenty są dostępne w Internecie w formacie PDF. Dalsze informacje znajdują się w sekcji [Biblioteka dokumentów w Internecie](#) na wewnętrznej stronie tylnej okładki. W sprawie podręczników, które nie są dostępne w bibliotece dokumentów, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB.



[ACS880-37 \(160 to 3200 kW\) manuals](#)

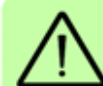
Podręcznik użytkownika

przebiegnienników częstotliwości ACS880-37
(160 do 3200 kW)

Spis treści



1. Instrukcje bezpieczeństwa



4. Montaż mechaniczny



6. Instalacja elektryczna



9. Uruchamianie



Spis treści

1. Instrukcje bezpieczeństwa

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

2. Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału	23
Odbiorcy docelowi	23
Zawartość podręcznika	23
Powiązane dokumenty	24
Kategoryzacja według rozmiaru obudowy i kodu opcji	24
Schemat skróconej instrukcji montażu, rozruchu i obsługi	25
Wyrażenia i skróty	26
Dane dotyczące bezpieczeństwa (SIL, PL)	27

3. Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość rozdziału	29
Podstawy obsługi	29
Moduł zasilający	29
Napięcie AC i kształty prądu	30
Ładowanie	30
Licencje	30
Moduł inwertera	30
Przegląd schematu obwodów przemiennika częstotliwości	31
Przykłady ustawienia szafy i układów	32
Obudowa 1×R8i + 1×R8i	32
Obudowa 2×R8i + 2×R8i	34
Obudowa 3×D8T + 3×R8i (z głównym wyłącznikiem)	36
Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU).	38
Opis przyłączy zasilania i sterowania	40
Przełączniki i lampki na drzwiach szafy	42
Główne urządzenie wyłączające [Q1.1]	43
Przełącznik napięcia pomocniczego [Q21]	43
Przełącznik uziemienia [Q9.x], opcjonalnie	43
Przełącznik ładowania [Q3]	43
Inne urządzenia na drzwiach	43
Panel sterowania	44
Sterowanie za pomocą oprogramowania komputerowego	44
Opisy opcji	45



Stopień ochrony	45
Definicje	45
IP22 (standard)	45
IP42 (opcja +B054)	45
IP54 (opcja +B055)	45
Wlot powietrza chłodzącego przez dno szafy (opcja +C128)	45
Kanałowy wylot powietrza (opcja +C130)	45
Konstrukcja morska (opcja +C121)	46
Zgodność ze standardami UL (opcja +C129)	46
Zatwierdzenie przez CSA (opcja +C134)	46
Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179)	46
Konstrukcja dla stref sejsmicznych (opcja +C180)	46
Puste sekcje (opcje +C199, +C200, +C201)	46
Hamowanie rezystorowe (opcja +D150 i +D151)	47
Filtry EMC (opcja +E202)	47
Wyjściowy filtr sinusoidalny (opcja +E206)	47
Grzejnik szafy z zewnętrznym zasilaniem (opcja +G300)	47
Oświetlenie szafy (opcja +G301)	47
Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (opcja +G307)	47
Wyjście do podłączania grzejnika przestrzeni silnika (opcja +G313)	48
Podłączenie zasilania poprzez szyny zbiorcze (opcja +G317)	48
Światła gotowości/ biegu/błędu (opcje +G327...G329)	48
Okablowanie i materiały bezhalogenowe (opcja +G330)	48
Woltomierz z przełącznikiem (opcja +G334)	48
Amperomierz jednofazowy (opcja +G335)	48
Dodatkowe oznakowania kabli (opcja +G340 i +G342)	48
Standardowe oznakowania przewodów	48
Dodatkowe oznakowania przewodów	49
Wejście/wyjście kabla u dołu (opcje +H350 oraz +H352)	49
Wejście/wyjście kabla u góry (opcje +H351 oraz +H353)	49
Przepust na kanał kablony (opcja +H358)	49
Wspólny moduł zacisków silnika (opcja +H359)	49
Wspólny zacisk wyjściowy (opcja +H366)	50
Dodatkowy blok zaciskowy X504 (opcja +L504)	50
Ochrona cieplna poprzez przekaźniki PTC (opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537)	50
+L505, +2L505, +L513, +2L513	51
+L536, +L537	51
Ochrona termiczna z przekaźnikami Pt100 (opcje +nL506 oraz +nL514):	52
Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M602...+M610)	53
Zawartość opcji	53
Opis	53
Tabliczka znamionowa	54
Kod typu	55

4. Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału	59
Kontrola miejsca montażu	59
Potrzebne narzędzia	60
Sprawdzenie dostarczonego produktu	60
Transport i rozpakowanie przemiennika częstotliwości	61
Transport przemiennika częstotliwości w opakowaniu	61
Podnoszenie skrzyni przy użyciu wózka widłowego	61

Podnoszenie skrzyni przy użyciu dźwigu	62
Transport skrzyni przy użyciu wózka widłowego	63
Zdejmowanie opakowania transportowego	64
Transport rozpakowanej szafy przemiennika częstotliwości	64
Podnoszenie szafy przy użyciu dźwigu	64
Przesuwanie szafy na rolkach	65
Transport szafy z jej tylną częścią na spodzie	65
Ostateczne ustawienie szafy	66
Mocowanie szafy do podłogi i ściany lub sufitu (z wyłączeniem urządzeń w wykonaniu morskim)	67
Zasady ogólne	67
Metody mocowania	68
Opcja 1 — wsporniki	68
Opcja 2 — użycie otworów wewnątrz szafy	68
Mocowanie szafy do podłogi i ściany/sufitu (urządzenia w wykonaniu morskim+ C121)	69
Łączenie części dostawy	70
Różne	72
Kanał kablowy w podłodze pod szafą	72
Wlot powietrza przez dolną część (opcja +C128)	72
Kanał wylotowy powietrza w górnej części szafy (opcja +C130)	73
Obliczanie wymaganej różnicy ciśnienia statycznego	73
Spawanie elektryczne	74

5. Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość rozdziału	75
Ograniczenie odpowiedzialności	75
Wybór rozłącznika	75
Wybór głównego stycznika	75
Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości	76
Ochrona izolacji i łożysk silnika	76
Tabela wymogów	77
Dodatkowe wymagania dla silników z ochroną przeciwwybuchową (EX)	79
Dodatkowe wymagania dla silników firmy ABB innych typów niż M2_, M3_, M4_, HX_ i AM_	79
Dodatkowe wymagania dotyczące aplikacji hamowania	79
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 produkowanych przez firmę ABB	79
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 firm innych niż ABB	79
Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego	80
Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych	80
Dobór kabli	81
Zasady ogólne	81
Typowe rozmiary kabli	82
Rozmiary kabli wejściowych (zasilania)	82
Rozmiary kabli wyjściowych (silnika)	83
Alternatywne typy kabli zasilania	84
Zalecane typy kabli zasilania	84
Typy kabli zasilania do ograniczonego użytku	84
Niedopuszczalne typy kabli zasilania	84
Ekran kabla silnika	85
Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych	85



Kanał kablowy	85
Kabel opancerzony / ekranowany kabel zasilania	85
Planowanie układu hamowania	86
Dobór kabli sterowania	86
Ekranowanie	86
Sygnały w osobnych kablach	86
Sygnały, które można przesyłać w tym samym kablu	86
Typ kabla przekaźnika	86
Długość i typ kabla panelu sterowania	86
Prowadzenie kabli	86
Osobne kanały kabli sterowania	87
Ciągłość ekranu kabla silnika lub obudowy urządzeń instalowanych w obwodzie kabla silnika	87
Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami	88
Ochrona przemiennika częstotliwości i kabli zasilania przed zwarciami	88
Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami	88
Ochrona przemiennika częstotliwości i kabli zasilania przed przeciążeniem cieplnym	88
Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym	88
Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi	88
Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi	89
Implementacja funkcji zatrzymania awaryjnego	89
Implementacja funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)	89
Implementacja funkcji zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu	89
Aktywacja funkcji oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (opcja +Q972 lub +Q973)	90
Deklaracja zgodności	90
Implementacja funkcji przejścia przez zanik mocy	90
Zasilanie obwodów pomocniczych	91
Stosowanie kondensatorów kompensujących współczynnik mocy z przemiennikiem częstotliwości	91
Implementacja wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem	91
Ochrona styków wyjść przekaźnikowych	91
Podłączenie czujnika temperatury silnika do interfejsu we/wy przemiennika częstotliwości	92
Moduły we/wy przemiennika częstotliwości, rozszerzenia we/wy i interfejsu dekodera	93

6. Instalacja elektryczna

Zawartość tego rozdziału	95
Ostrzeżenia	95
Sprawdzanie izolacji zespołu napędowego	95
Przemiennik częstotliwości	95
Wejściowy kabel zasilania	95
Silnik i kabel silnika	96
Niestandardowy zespół rezystora hamowania	96
Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia)	96
Umieszczanie naklejek z informacjami o urządzeniu na drzwiach szafy	96
Sprawdzanie ustawień transformatorów T21, T101 i T111	96
Ustawienia zaczepek transformatorów T21 i T101 (jednostki 400...500 V)	97
Ustawienia zaczepek transformatorów T21 i T101 (690 V)	97
Ustawienia zaczepek transformatora T111	98

Podłączanie kabli sterowania	99
Procedura podłączenia kabla sterowania	99
Uziemienie zewnętrznych ekranów kabli sterowania w przepustach szafy	99
Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy	101
Podłączanie jednostki sterującej inwertera [A41]	101
Podłączanie pomocniczego napięcia 230/115 V AC (UPS, opcja +G307)	103
Podłączanie opcji przycisków zatrzymania awaryjnego (opcje +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979)	103
Okablowanie rozrusznika pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M602...+M610)	103
Okablowanie przekaźników(a) termistorowych(ego) PTC (opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513)	104
Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL506):	105
Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL514):	106
Podłączanie zasilania ogrzewania i oświetlenia (opcja +G300, +G301 i +G313)	107
Okablowanie opcji monitorowania zwarcia doziemnego dla nieziemionych systemów sieci IT (opcja +Q954)	108
Podłączanie kabli silnika (jednostki bez sekcji ze wspólnymi zaciskami silnika lub wyjściowego filtra sinusoidalnego)	109
Schemat podłączania (bez opcji +H366)	109
Schemat podłączania (z opcją +H366)	110
Procedura	111
Wyjmowanie modułów inwertera	111
Wyjmowanie i ponowny montaż wózka wentylatora modułu inwertera	115
Podłączanie kabli silnika	117
Ponowny montaż wózka wentylatora modułu inwertera	119
Ponowny montaż modułu inwertera w sekcji	119
Podłączanie kabli silnika (jednostki z sekcją ze wspólnymi zaciskami silnika lub filtrem sinusoidalnym)	120
Wyjściowe szyny zbiorcze	120
Schemat podłączania	120
Procedura	120
Podłączanie zespołu zewnętrznego rezystora hamowania	121
Podłączanie wejściowych kabli zasilania	122
Schemat połączeń	122
Układ zacisków połączeń i przepustów kabli wejściowych	122
Procedura podłączania	122
Podłączanie do komputera	125
Magistrala panelu (sterowanie kilkoma przemiennikami przy użyciu jednego panelu sterowania)	126
Montaż modułów opcji	127
Montaż mechaniczny modułu rozszerzeń we/wy, adaptera komunikacyjnego i modułów interfejsu enkodera	127
Montaż mechaniczny modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx	128
Okablowanie modułów opcjonalnych	129

7. Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

Co zawiera ten rozdział	131
Informacje ogólne	131
Układ i połączenia jednostki sterującej	132
Domyślny schemat we/wy jednostki sterującej inwertera [A41]	135
Zewnętrzne źródło zasilania jednostki sterującej (XPOW)	136
Wejście DI6 jako wejście czujnika PTC	136



Wejście AI1 lub AI2 jako wejście czujnika Pt100, Pt1000, PTC lub KTY84	137
Wejście DIIL	137
Łącze drive-to-drive (XD2D)	137
Bezpieczne wyłączanie momentu (XSTO, XSTO OUT)	138
Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (X12)	138
Gniazdo karty pamięci SDHC	138
Dane złącza jednostki sterującej	139

8. Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału	143
Ostrzeżenia	143
Lista czynności sprawdzających	143

9. Uruchamianie

Zawartość rozdziału	145
Procedura uruchamiania	145
Kontrole i ustawienia bez podłączonego napięcia	146
Włączanie pomocniczego obwodu przemiennika częstotliwości	146
Konfigurowanie parametrów jednostki zasilania	147
Ustawianie parametrów jednostki inwertera i wykonywanie pierwszego uruchomienia	147
Włączanie głównego obwodu przemiennika częstotliwości	147
Kontrole przy obciążeniu	148

10. Śledzenie błędów

Zawartość tego rozdziału	149
Diody LED	149
Ostrzeżenia i komunikaty o błędach	149

11. Konserwacja

Zawartość tego rozdziału	151
Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych	152
Szafa	153
Czyszczenie wnętrza szafy	153
Czyszczenie wlotów powietrza drzwi (IP22 i IP42)	153
Czyszczenie wlotów powietrza w drzwiach (IP54)	154
Wymienianie filtrów wylotowych (w dachu) (IP54)	154
Radiatory modułu	154
Połączenia zasilania i szybkie złącza	155
Dokręcanie połączeń mocy	155
Wentylatory	156
Wymienianie wentylatora chłodzącego w sekcji sterowania pomocniczego	156
Wymienianie wentylatorów chłodzących w sekcji wejściowej	157
Wymienianie wentylatora w dachu (IP54/UL typ 12)	158
Wymienianie wentylatora chłodzącego modułu zasilania lub modułu inwertera	159
Wymiana wentylatora komorę płytki drukowanej (obudowa R8i)	160
Wymiana wentylatora filtra LCL (BLCL-1x-x)	162
Wymiana wentylatora filtra LCL (BLCL-1x-x)	163
Moduły zasilania i inwertera	164
Czyszczenie	164

Wymienianie modułu zasilania lub modułu inwertera	164
Zredukowany bieg	165
Aktywacja funkcji zredukowanego biegu	165
Zwracanie modułu	167
Filtr LCL	168
Wymiana filtra LCL	168
Kondensatory	171
Formowanie kondensatorów	171
Bezpieczniki	172
Wymienianie bezpieczników AC w sekcji wejściowej	172
Wymiana bezpieczników AC w module filtra LCL lub sekcji modułu zasilania (obudowa 3×R8i + 3×R8i i powyżej)	172
Wymiana bezpieczników DC w sekcji modułu zasilania (obudowa 2×R8i + 2×R8i i powyżej)	173
Wymiana bezpieczników DC w sekcji modułu inwertera (obudowa 2×R8i + 2×R8i i powyżej)	175
Panel sterowania	176
Wymienianie baterii	176
Czyszczenie	176
Jednostki sterujące	177
Typy jednostki sterującej BCU	177
Moduł pamięci	177
Bateria jednostki sterującej	178

12. Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału	179
Wartości znamionowe	179
Definicje	180
Obniżanie wartości znamionowych	181
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia	181
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m.	181
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczkowania	182
Obniżanie wartości znamionowej częstotliwości wyjściowej	182
Rozmiary obudów i typy modułów mocy	183
Bezpieczniki	184
Bezpieczniki AC	184
Bezpieczniki DC	185
Bezpieczniki na płycie warystora CVAR	186
Bezpieczniki DC czopera hamowania	186
Wymiary i waga	186
Wymagane wolne miejsce	186
Charakterystyka chłodzenia, hałas	187
Dane wyjściowego filtra sinusoidalnego	188
Charakterystyka zacisków i przepustów kabli zasilania	188
Charakterystyka zacisków jednostek sterujących zasilania i inwertera	188
Specyfikacja sieci elektroenergetycznej	189
Charakterystyka przyłącza silnika	189
Dane przyłączy jednostki sterującej	190
Sprawność	190
Klasy ochrony	190
Warunki otoczenia	190
Materiały	191
Obowiązujące normy	193



Oznakowanie CE	193
Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową	193
Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej	193
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową	194
Deklaracja zgodności	194
Zgodność z normą EN 61800-3:2004	196
Definicje	196
Kategoria C2	196
Kategoria C3	196
Kategoria C4	197
Oznaczenia UL oraz CSA	197
Lista czynności UL oraz CSA	197
Oznaczenie RCM	198
Oznakowanie EAC (Eurasian Conformity)	198
Momenty dokręcające	198
Połączenia elektryczne	199
Połączenia mechaniczne	199
Wsporniki izolacji	199
Końcówki kabli	199
Zrzeczenie odpowiedzialności	199
Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności	199
Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa	199

13. Rozmiary

Co zawiera ten rozdział	201
Wymiary dla ustawienia szafy	202
Tabele wymiarowe	202
1×R8i + 1×R8i	202
ACS880-37-1110A-3, -1010A-5, -1110A-5, -0660A-7, -0770A-7, -0950A-7, -1130A-7	203
3×R8i + 3×R8i	204
ACS880-37-1210A-3, -1430A-3, -1700A-3, -1530A-5	204
4×R8i + 4×R8i	205
6×R8i + 5×R8i	205
6×R8i + 6×R8i	205
Waga	206
Przykłady rysunków wymiarowych	207
Obudowa 1×R8i + 1×R8i	207
Obudowa 1×R8i + 1×R8i, górne wejście/wyjście kabla (+H351+H353)	208
Obudowa 1×R8i + 1×R8i z czopkami i rezystorami hamowania (+D150 +D151)	209
Obudowa 1×R8i + 1×R8i z wyjściowym filtrem sinusoidalnym (+E206)	210
Obudowa 2×R8i + 2×R8i (np. ACS880-37-1110A-3), IP22	211
Obudowa 2×R8i + 2×R8i (np. ACS880-37-1210A-3), IP54	212
Obudowa 2×R8i + 2×R8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 1/2	213
Obudowa 2×R8i + 2×R8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 2/2	214
Obudowa 2×R8i + 2×R8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz wejściem/wyjściem górnym (+H351+H353), 1/2	215
Obudowa 2×R8i + 2×R8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz wejściem/wyjściem górnym (+H351+H353), 2/2	216
Obudowa 3×R8i + 3×R8i, 1/2	217

Obudowa 3×R8i + 3×R8i, 2/2	218
Obudowa 3×R8i + 3×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 1/2	219
Obudowa 3×R8i + 3×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 2/2	220
Wymiary pustych sekcji (opcje +C199, +C200, +C201)	221
IP22/IP42	221
IP54	222
Lokalizacja i rozmiar zacisków wejściowych	223
Obudowa 1×R8i + 1×R8i, dolne wejście kabli	223
Obudowa 1×R8i + 1×R8i, górne wejście kabli	223
Obudowa 2×R8i + 2×R8i z głównym rozłącznikiem (400 mm), dolne wejście kabli	224
Obudowa 2×R8i + 2×R8i z głównym rozłącznikiem (400 mm), górne wejście kabli	224
Obudowa 2×R8i + 2×R8i z głównym rozłącznikiem (600 mm), dolne wejście kabli	225
Obudowa 2×R8i + 2×R8i z głównym rozłącznikiem (600 mm), górne wejście kabli	225
Jednostki z głównym wyłącznikiem (600 mm), dolne wejście kabli	226
Jednostki z głównym wyłącznikiem (600 mm), górne wejście kabli	226
Lokalizacja i rozmiar zacisków wyjściowych (jednostki bez sekcji wspólnych zacisków silnika)	227
Obudowa 1×R8i + 1×R8i (bez wyjściowego filtra sinusoidalnego)	227
Sekcja modułu inwertera z dwoma modułami R8i, dolne wyjście kabli	227
Sekcja modułu inwertera z dwoma modułami R8i, górne wyjście kabli	228
Sekcja modułu inwertera z trzema modułami R8i, dolne wyjście kabli	228
Sekcja modułu inwertera z trzema modułami R8i, górne wyjście kabli	229
Sekcja filtru sinusoidalnego (+E206), 1000 mm, dolne wyjście kabli	229
Sekcja filtru sinusoidalnego (+E206), 1000 mm, górne wyjście kabli	230
Lokalizacja i rozmiar zacisków wyjściowych (jednostki z sekcją wspólnych zacisków silnika)	231
Szerokość sekcji 300 mm, dolne wyjście kabli	231
Szerokość sekcji 300 mm (wersja z podwójną szyną zbiorczą), dolne wyjście kabli	232
Szerokość sekcji 300 mm, górne wyjście kabli	232
Szerokość sekcji 300 mm (wersja z podwójną szyną zbiorczą), górne wyjście kabli	233
Szerokość sekcji 400 mm, dolne wyjście kabli	233
Szerokość sekcji 400 mm, górne wyjście kabli	234
Szerokość sekcji 600 mm, dolne wyjście kabli	234
Szerokość sekcji 600 mm, górne wyjście kabli	235

14. Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość rozdziału	237
Opis	237
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową	238
Okablowanie	239
Przełącznik aktywacyjny	239
Typy i długości kabli	239
Uziemienie ekranów ochronnych	239
Obudowa n×R8i jednostki inwertera (zasilanie wewnętrzne)	240
Wiele jednostek inwertera (zasilanie wewnętrzne)	241
Wiele jednostek inwertera (zasilanie zewnętrzne)	242
Podstawy obsługi	243
Uruchamianie z testem akceptacyjnym	243
Kompetencja	243
Raporty z testu akceptacyjnego	243
Procedura testu akceptacyjnego	244
Eksploatacja	245



Konserwacja	246
Kompetencja	247
Śledzenie błędów	247
Dane dotyczące bezpieczeństwa	247
Skróty	248
Deklaracja zgodności	248

15. Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału	249
Podstawy obsługi	249
Zainstalowane fabrycznie czopery i rezystory hamowania	250
Dane techniczne	251
Wartości znamionowe kombinacji czoper/rezystory	251
Rezystory SAFUR	251
Dane zacisków i przepustów kablowych w zamontowanych fabrycznie sekcjach czoperów/rezystorów	251
Planowanie układu hamowania	252
Weryfikowanie wydajności urządzeń hamujących	252
Rezystory niestandardowe	252
Obliczanie maksymalnej mocy hamowania (Pbr)	253
Wybieranie i prowadzenie kabli rezystora niestandardowego	254
Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych	254
Maksymalna długość kabla	254
Zgodność EMC po zakończeniu montażu	254
Umieszczanie niestandardowych rezystorów hamowania	254
Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym	255
Zabezpieczenie termiczne rezystorów	255
Ochrona kabla rezystora przed zwarciami	255
Montaż mechaniczny niestandardowego rezystora hamowania	255
Montaż elektryczny niestandardowego rezystora hamowania	255
Schemat podłączania	255
Procedura podłączania	256
Uruchamianie	256

Dalsze informacje

Zapytania dotyczące produktów i usług	257
Szkolenia z zakresu obsługi produktów	257
Przesyłanie uwag dotyczących instrukcji obsługi przemienników częstotliwości ABB	257
Biblioteka dokumentów w Internecie	257



1

Instrukcje bezpieczeństwa



Zawartość rozdziału

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

Objaśnienie ostrzeżeń i uwag

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

W podręczniku używane są następujące symbole ostrzegawcze:



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



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



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

Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

Instrukcje są przeznaczone dla personelu instalującego przemiennik częstotliwości i wykonującego prace konserwacyjne.



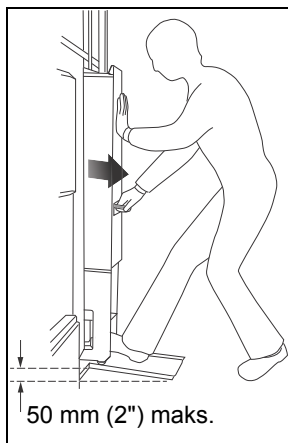
OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

- Przymocować szafę do podłogi, aby uniknąć wywrócenia jej podczas wyciągania modułu mocy (inwertera/zasilania/filtra). Moduły zasilania są ciężkie i mają wysoko położony środek ciężkości.

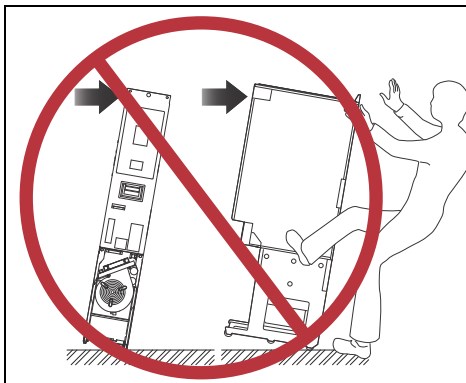


- Używać rękawic ochronnych i długich rękawów. Niektóre części mają ostre krawędzie.
- Podczas obsługi inwertera i modułu zasilania oraz modułu filtra zachować ostrożność:
 - Używać butów ochronnych z metalowymi noskami, aby uniknąć obrażeń stóp.
 - Moduł podnosić tylko za pomocą podnośnika. Używać specjalnych punktów unoszenia pokazanych na rysunku.
 - Nie przechylać modułu. Może on się łatwo przewrócić, ponieważ jest ciężki i ma wysoko położony środek ciężkości.
 - Upewnić się, że moduł nie przewróci się, gdy jest przesuwany. Jeśli jest to możliwe, zabezpieczyć moduł łańcuchami. Nie pozostawiać modułu bez nadzoru na pochyłej powierzchni.
 - Nie używać rampy instalacyjnej / do wyciągania modułu z cokołem, którego wysokość przekracza 50 mm (2"). Rampa dostarczona z przemiennikiem częstotliwości jest zgodna z cokołem o wysokości 50 mm (2") (standardowa wysokość cokołu szaf ABB).
 - 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.

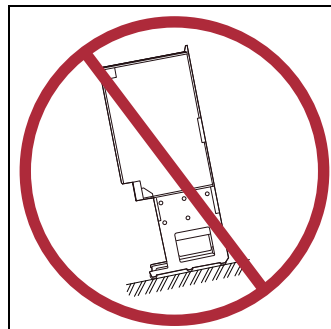
Podpierać górną i dolną część modułu podczas wyjmowania z szafy.



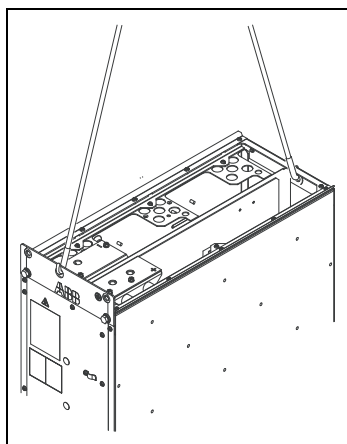
Nie przechylać.



Nie pozostawiać modułu bez nadzoru na pochyłej powierzchni.



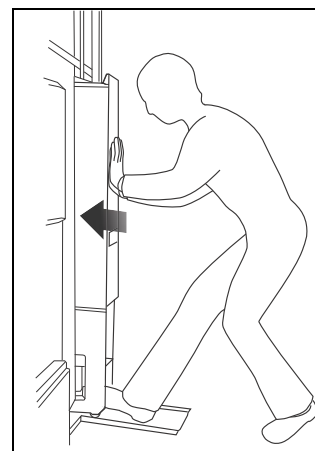
Moduł podnosić za przeznaczone do tego celu uchwyty w górnej części.



Uważać na palce. Trzymać palce z dala od krawędzi przedniego kołnierza modułu.



Podpierać górną i dolną część modułu podczas ponownego wkładania do szafy.



- Uważać na gorące powierzchnie. Niektóre części, takie jak radiatory półprzewodników mocy, mogą pozostawać gorące przez pewien czas po odłączeniu zasilania.
- Uwaga na gorące powietrze wychodzące z wylotów powietrza.
- Zachować przemiennik częstotliwości w opakowaniu lub chronić w inny sposób przed pyłem oraz skrawkami z wiercenia i szlifowania do momentu montażu. Zamontowany przemiennik częstotliwości również chronić przed pyłem i skrawkami. Zebrany wewnątrz przemiennika częstotliwości pył przewodzący prąd może spowodować uszkodzenia lub nieprawidłowe działanie.
- Przed uruchomieniem odkurzyć obszar wokół przemiennika częstotliwości, aby zapobiec wciąganiu pyłu do wnętrza przez wentylator chłodzący przemiennika częstotliwości.
- Nie przykrywać wlotu lub wylotu powietrza, gdy przemiennik częstotliwości jest uruchomiony.
- Upewnić się, że chłodzenie jest wystarczające. Patrz sekcja [Kontrola miejsca montażu](#) (str. 59).

- 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 upewnić się, że silnik i wszystkie napędzane urządzenia mogą pracować w określonych limitach.
- Przed aktywacją funkcji programu sterującego przemiennika częstotliwości odpowiedzialnych za automatyczne resetowanie błędów lub automatyczne ponowne uruchamianie upewnić się, że nie doprowadzi to do niebezpiecznych sytuacji. Funkcje te powodują automatyczne zresetowanie przemiennika częstotliwości i kontynuowanie działania po błędzie lub przerwie w zasilaniu. W przypadku aktywowania tych funkcji instalacja musi zostać czytelnie oznakowana zgodnie z definicją w normie IEC/EN 61800-5-1, podsekcja 6.5.3, na przykład „TO URZĄDZENIE URUCHAMIA SIĘ AUTOMATYCZNIE”.
- Maksymalna liczba włączeń przemiennika częstotliwości wynosi pięć razy w ciągu dziesięciu minut. Zbyt częste włączanie może uszkodzić obwód ładowania kondensatorów DC.
- Upewnić się, że wszystkie obwody bezpieczeństwa (np. zatrzymania awaryjnego i bezpiecznego wyłączania momentu) zostały zatwierdzone w ramach procedury uruchamiania. Patrz rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu \(STO\)](#) (str. 237). Informacje o innych funkcjach zabezpieczających zawierają osobne instrukcje.

Uwaga:

- Jeśli wybrano źródło zewnętrzne dla polecenia startu i jest ono włączone, przemiennik częstotliwości zostanie uruchomiony natychmiast po zresetowaniu błędu, chyba że przemiennik częstotliwości zostanie skonfigurowany do startu pulsowego. Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.
- Gdy miejsce sterowania nie jest ustawione na lokalne, klawisz zatrzymywania na panelu sterowania nie zatrzyma przemiennika częstotliwości.
- Do naprawy przemiennika częstotliwości uprawniony jest tylko wykwalifikowany personel.



Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

■ Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego

Te ostrzeżenia są przeznaczone dla wszystkich osób, które pracują przy przemienniku częstotliwości, silniku lub kablu silnika.



OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie elektryczne prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków. Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych i konserwacyjnych należy wykonać następujące kroki.

1. Gdy przemiennik jest uruchomiony, drzwi szafy winny być zamknięte. W przypadku gdy drzwi są otwarte, występuje potencjalnie śmiertelne ryzyko porażenia prądem elektrycznym, blasku elektrycznego bądź eksplozja wysokoenergetycznego łuku.
2. Jasno określić miejsce pracy.
3. Odłączyć wszelkie możliwe źródła zasilania.
 - Otworzyć główny wyłącznik [Q1.1] lub wyłącznik [Q1] przemiennika.
 - Otworzyć rozłącznik transformatora zasilającego, ponieważ główny rozłącznik lub wyłącznik przemiennika częstotliwości nie zdejmuje napięcia na wejściowych szynach zbiorczych przemiennika częstotliwości lub na woltomierzu (opcja +G334).
 - Upewnić się, że ponowne podłączenie nie jest możliwe. Zablokować rozłączniki w pozycji otwartej i przymocować do nich ostrzeżenia.
 - Odłączyć zewnętrzne źródła zasilania (np. UPS, zasilanie wentylatora silnika lub zasilanie ogrzewania sekcji szafy) od obwodów sterujących przed pracą nad kablami sterowania.
 - Po odłączeniu przemiennika częstotliwości należy zawsze odczekać 5 minut przed kontynuacją prac, aż kondensatory obwodu pośredniego zostaną rozładowane.
4. Chronić przed kontaktem inne elementy znajdujące się pod napięciem w miejscu prowadzenia prac.
5. Zachować wyjątkową ostrożność w pobliżu odsłoniętych przewodników.
6. Zmierzyć, czy instalacja nie jest zasilana.
 - Używać miernika uniwersalnego z impedancją co najmniej 1 MΩ.
 - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi zasilania przemiennika częstotliwości oraz uziemieniem (PE) szyny zbiorczej jest bliskie 0 V.
 - Upewnić się, że napięcie pomiędzy szynami zbiorczymi DC przemiennika częstotliwości (+ i -) i szyną zbiorczą uziemienia (PE) jest bliskie 0 V.



OSTRZEŻENIE! Jeśli pomiary wymagają zdemontowania lub usunięcia osłony bądź innych elementów szafki, należy przestrzegać lokalnych przepisów oraz regulacji (dotyczących m.in. ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym lub łukiem elektrycznym).

7. Zainstalować tymczasowe uziemienie zgodnie z wymogami przepisów lokalnych. Zamknąć przełączniki uziemienia (opcja +F259, Q9), jeśli istnieje.
8. Poprosić osobę nadzorującą elektryczne prace instalacyjne o pozwolenie na pracę.



■ Dodatkowe instrukcje i uwagi



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

- Wszelkie elektryczne prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.
- Nie instalować przemiennika częstotliwości z opcjonalnym filtrem EMC +E202 w nieziemionej sieci zasilania ani w sieci uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości (ponad 30 Ω).
- Nie podłączać przemiennika częstotliwości do napięcia wyższego niż podane na tabliczce znamionowej. W takim przypadku czoper hamowania (jeśli istnieje) zaczyna działać, co powoduje przegrzanie rezystora hamowania. Przepięcie może również spowodować działanie silnika na najwyższych obrotach.
- Nie zaleca się zabezpieczania szafki metodą spawania elektrycznego. W razie potrzeby należy wykonać instrukcje na str. 74.
- Nie wykonywać żadnych testów sprawdzających izolację lub napięcie przemiennika częstotliwości lub jego modułów.

Uwaga:

- Zaciski kabla silnika w przemienniku częstotliwości są pod niebezpiecznym napięciem, gdy źródło zasilania jest włączone, bez względu na to, czy silnik się obraca, czy nie.
- Szyna DC, czoper i rezystory hamowania (o ile występują) zasilane niebezpiecznym napięciem.
- Przewody zewnętrzne mogą doprowadzać niebezpieczne napięcie do wyjść przekaznika jednostek sterujących przemiennika częstotliwości.
- Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO) nie powoduje odłączenia napięcia od obwodu głównego i dodatkowego. Funkcja ta nie stanowi skutecznego zabezpieczenia przed sabotażem lub nieprawidłowym użyciem.



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



OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać tych instrukcji. Zignorowanie instrukcji może spowodować nieprawidłowe działanie urządzenia lub uszkodzenie światłowodów.

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

■ 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 uziomowe powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.
- Zawsze uziemić przemiennik częstotliwości, silnik oraz pobliskie urządzenia. Jest to niezbędne dla bezpieczeństwa personelu. Prawidłowe uziemienie ogranicza emisję zakłóceń elektromagnetycznych.
- Upewnić się, że przewodność przewodów uziomowych jest wystarczająca. Patrz sekcja *Dobór kabli* (str. 81). Należy przestrzegać lokalnych przepisów.
- Podłączyć ekrany kabli zasilających do ochronnego przewodu uziomowego (PE) przemiennika częstotliwości, aby zapewnić bezpieczeństwo personelu.
- Wykonać uziemienie obwodowe ekranów kabli zasilania i sterowania przy wejściach kabli, aby ograniczyć zakłócenia elektromagnetyczne.
- W instalacjach z wieloma przemiennikami częstotliwości podłączyć każdy przemiennik częstotliwości do szyny zbiorczej uziemienia (PE) tablicy rozdzielczej lub transformatora.

Uwaga:

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



Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi

■ Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

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



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

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

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i konserwacyjnych nad przemiennikiem częstotliwości:

- Zatrzymać silnik.
- Odłączyć silnik od przemiennika częstotliwości, używając wyłącznika bezpieczeństwa lub w inny sposób.
- Jeśli nie jest możliwe odłączenie silnika, upewnić się, że silnik nie może się obracać podczas pracy. Upewnić się, że żaden inny system (np. przemienniki częstotliwości podnośników hydraulicznych) nie może spowodować obracania się silnika bezpośrednio lub przez jakiekolwiek połączenie mechaniczne (takie jak filc, zacisk, linka itp.).
- Zmierzyć, czy instalacja nie jest zasilana.
 - Używać miernika uniwersalnego z impedancją co najmniej 1 MΩ.
 - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wyjściowymi przemiennika częstotliwości (U2, V2, W2) oraz szyną zbiorczą uziemienia (PE) jest bliskie 0 V.
 - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi zasilania przemiennika częstotliwości (1L1, 1L2, 1L3) oraz uziemieniem (PE) szyny zbiorczej jest bliskie 0 V.
 - Upewnić się, że napięcie pomiędzy dodatnimi i ujemnymi szynami zbiorczymi DC przemiennika częstotliwości i uziemieniem (PE) szyny zbiorczej jest bliskie 0 V.
- Zainstalować tymczasowe uziemienie zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości (U2, V2, W2). Połączyć zaciski wyjściowe ze sobą i do uziemienia (PE).
- Upewnić się, że operator nie może uruchomić silnika z prędkością większą niż znamionowa. Stosowanie większych prędkości prowadzi do przepięcia, co z kolei może uszkodzić kondensatory w obwodzie pośrednim przemiennika częstotliwości.

2

Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału

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

Odbiorcy docelowi

Ten podręcznik jest przeznaczony dla osób, które planują instalację przemiennika częstotliwości, instalują go, uruchamiają, obsługują i serwisują. Przed rozpoczęciem pracy z przemiennikiem częstotliwości należy przeczytać ten podręcznik. W podręczniku tym założono, że czytelnik ma podstawową wiedzę na temat elektryczności, okablowania, elementów elektrycznych i symboli używanych na schematach elektrycznych.

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

Zawartość podręcznika

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

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

Wprowadzenie do podręcznika — wprowadzenie do niniejszej instrukcji.

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

Montaż mechaniczny — opis instalacji mechanicznej przemiennika częstotliwości.

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

Instalacja elektryczna — informacje o podłączaniu przewodów do przemiennika częstotliwości.

Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości — schematy domyślnych podłączeń we/wy, opisy zacisków i dane techniczne jednostki sterującej zarówno dla modułów zasilania, jak i inwertera.

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

Uruchamianie — opis procedury uruchamiania przemiennika częstotliwości.

Śledzenie błędów — opis możliwości wyszukiwania błędów w przemienniku częstotliwości.

Konserwacja — instrukcje dotyczące konserwacji.

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

Rozmiary — rysunki wymiarowe przemiennika częstotliwości.

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

Hamowanie rezystorowe opis wyboru, ochrony i okablowania i uruchomienia opcjonalnych czopperów hamowania oraz rezystorów. Zostały w nim także zawarte dane techniczne.

Powiązane dokumenty

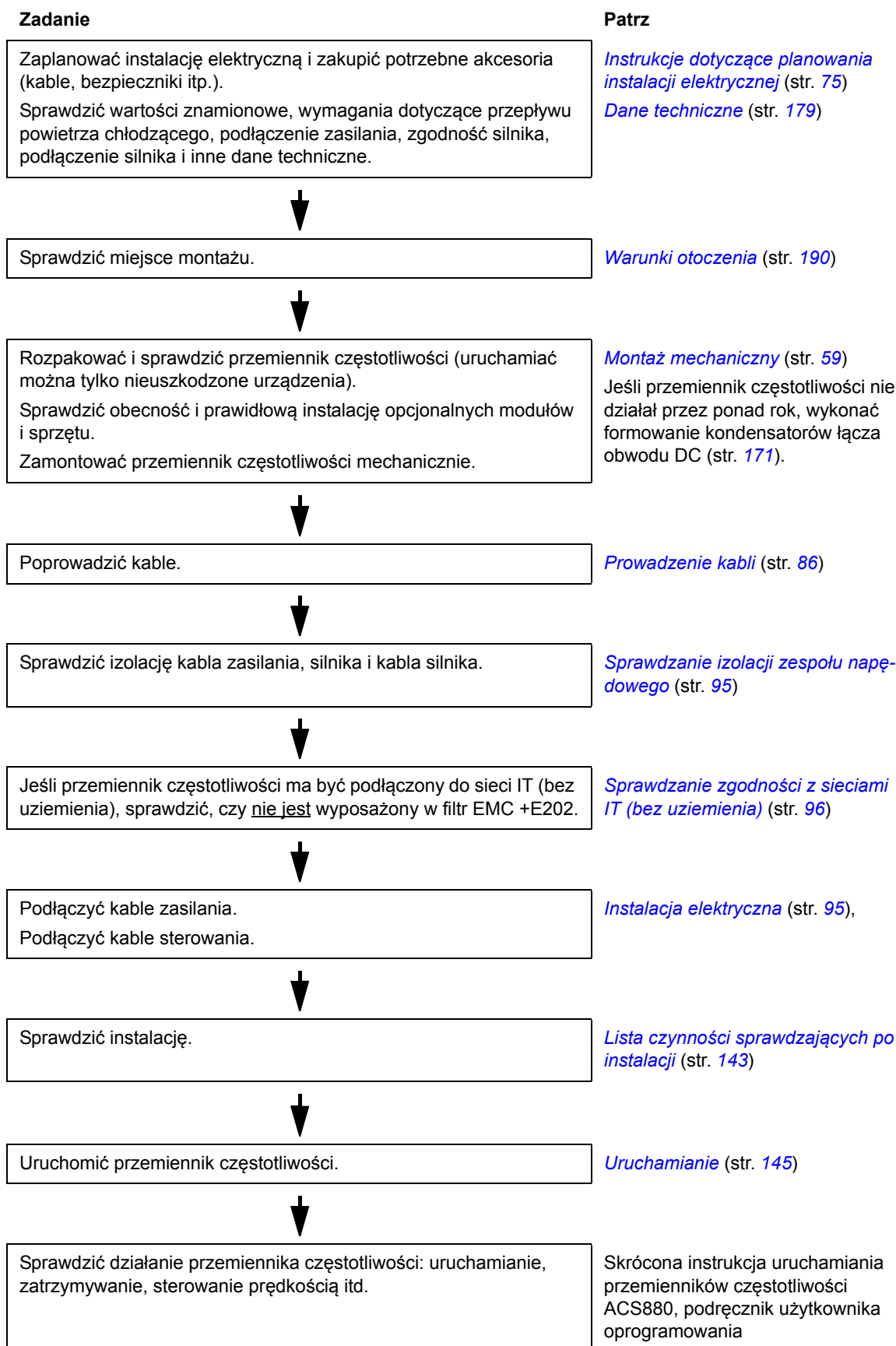
Patrz [Lista powiązanych podręczników użytkownika](#) na wewnętrznej stronie przedniej okładki.

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×D8i + 2×R8i” dotyczy przemiennika częstotliwości, który ma jednostkę zasilającą składającą się z dwóch modułów zasilających obudowy R8i IGBT oraz jednostki inwertera składającej się z dwóch modułów inwertera obudowy R8i. Rozmiar obudowy jest oznaczony na etykiecie typu przeznaczenia (patrz str. 54) i można go również określić na podstawie kodu typu (patrz tabela w sekcji [Rozmiary obudów i typy modułów mocy](#), str. 183).

Instrukcje, dane techniczne i rysunki wymiarowe, które dotyczą tylko niektórych opcji, oznaczono kodami opcji (np. +B054). Opcje dodane do przemiennika częstotliwości można rozpoznać po kodach opcji widocznych na tabliczce znamionowej (patrz str. 54). Opcje wymieniono na liście w sekcji [Kod typu](#) (str. 55).

Schemat skróconej instrukcji montażu, rozruchu i obsługi



Wyrażenia i skróty

Wyrażenie/ skrót	Wyjaśnienie
BCU	Jednostka sterująca przemiennika częstotliwości. Przemiennik częstotliwości zawiera dwie jednostki sterujące BCU. Jedna jednostka steruje modułem zasilania, a druga modułem inwertera. Standardowo zewnętrzne sygnały sterujące we/wy są podłączane do jednostki sterującej lub do opcjonalnych modułów rozszerzeń we/wy montowanych na niej.
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
EMI	Zakłócenia elektromagnetyczne
EMT	Metalowe tuby elektryczne
FAIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzenia we/wy analogowych
FCAN-01	Opcjonalny moduł adaptera CANopen
FCNA-01	Opcjonalny moduł adaptera ControlNet™
FDCO-01	Opcjonalny moduł komunikacji DDCS z dwiema parami kanałów DDCS 10 Mb/s
FDIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzenia we/wy cyfrowych
FDNA-01	Opcjonalny moduł adaptera DeviceNet™
FEA-03	Opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy
FECA-01	Opcjonalny moduł adaptera EtherCAT
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-11	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP i PROFINET IO
FENA-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP i PROFINET IO, dwa porty
FEPL-02	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet POWERLINK
FIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzenia we/wy cyfrowych
FIO-11	Opcjonalny moduł rozszerzenia we/wy analogowych
FLON-01	Opcjonalny moduł adaptera LonWorks®
FPBA-01	Opcjonalny moduł adaptera PROFIBUS DP
FPTC-01	Opcjonalny moduł ochrony do podłączenia termistora.
FPTC-02	Opcjonalny moduł ochrony do podłączenia termistora z certyfikatem ATEX stosowany w środowiskach zagrożonych wybuchem.
FSCA-01	Opcjonalny adapter RS-485 (Modbus/RTU)
FSO-xx	Opcjonalne moduły funkcji bezpieczeństwa
IGBT	Tranzystor bipolarny z izolowaną bramką; typ półprzewodnika sterowanego napięciem szeroko stosowany w przemiennikach częstotliwości ze względu na łatwe sterowanie i wysoką częstotliwość przełączania.
I/O	Wejście/wyjście
Moduł inwertera	Część w urządzeniu przemiennik częstotliwości , która przekształca zasilanie DC na AC dla silnika. Składa się z co najmniej jednego modułu inwertera i elementów pomocniczych. Jednostka inwertera jest również w stanie przenieść energię ze zwalniającego silnika z powrotem na łącze DC.
Moduł mocy	Moduł zasilania lub moduł inwertera Patrz także Rozmiar obudowy (obudowa) .
Moduł zasilający	Część w urządzeniu przemiennik częstotliwości , która przekształca zasilanie AC na DC. Składa się z co najmniej jednego lub kilku modułów zasilających i ich elementów pomocniczych, takich jak filtr LCL.

Wyrażenie/ skrót	Wyjaśnienie
Przełącznik częstotliwości	Przełącznik częstotliwości służy do sterowania silnikami AC. Części przełącznika częstotliwości to <i>moduł zasilający</i> (przełącznik po stronie linii) i <i>moduł inwertera</i> (przełącznik po stronie silnika) połączone łączem DC. W tym podręczniku termin dotyczy produktu ACS880-37 jako całości.
RDCO-0x	Moduł komunikacyjny DDCS
RFI	Zakłócenia radiowe
Rozmiar obudowy (obudowa)	Dotyczy typu budowy danego komponentu. Na przykład: kilka typów przełącznika częstotliwości z różnymi mocami znamionowymi może mieć taką samą podstawową budowę, a rozmiar obudowy jest używany w odniesieniu do tych wszystkich typów przełączników częstotliwości. Oznaczenia rozmiaru obudowy przełącznika częstotliwości wskazują liczbę modułów zasilania i rozmiar ich obudowy oraz liczbę modułów inwertera i rozmiar ich obudowy, np. „2×R8i + 2×R8i”. Aby określić rozmiar obudowy typu przełącznika częstotliwości, zobacz tabele znamionowe w rozdziale <i>Dane techniczne</i> .
SAR	Zakres bezpiecznego przyspieszania
SBC	Kontrola bezpiecznego hamowania
SLS	Bezpiecznie ograniczona prędkość bez enkodera
SS1	Bezpieczne zatrzymanie 1
SSE	Awaryjne bezpieczne zatrzymanie
SSM	Monitor bezpiecznej prędkości bez enkodera
STO	Bezpieczne wyłączanie momentu (STO). Patrz rozdział <i>Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)</i> (str. 237).

■ Dane dotyczące bezpieczeństwa (SIL, PL)

Skrót	Dokument	Opis
CCF	EN ISO 13849-1	Awarie spowodowane typową przyczyną (%)
DC	EN ISO 13849-1	Pokrycie diagnostyczne
FIT	IEC 61508	Niezawodność w czasie: 1E-9 godzin
HFT	IEC 61508	Tolerancja awarii sprzętu
Kat.	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.
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 _{sr.}	IEC 61508	Średnie prawdopodobieństwo awarii przy wykonywaniu żądania
PFH	IEC 61508	Średnia częstotliwość niebezpiecznych awarii na godzinę
PL	EN ISO 13849-1	Poziom wydajności. Poziomy a...e odpowiadają SIL
SC	IEC 61508	Potencjał systematyczny
SFF	IEC 61508	Składnik współczynnika częstości awarii (%)
SIL	IEC 61508	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (1...3)
SILCL	IEC/EN 62061	Maksymalna wartość SIL (poziom 1...3), której można zażądać dla funkcji bezpieczeństwa lub podsystemu
SS1	IEC/EN 61800-5-2	Bezpieczne zatrzymanie 1
STO	IEC/EN 61800-5-2	Bezpieczne wyłączanie momentu

Skrót	Dokument	Opis
T1	IEC 61508	Odstęp testu sprawdzającego T1 to parametr używany do zdefiniowania probabilistycznego współczynnika awarii (PFH lub PFD) dla funkcji lub podsystemu bezpieczeństwa. Wykonywanie testu sprawdzającego w maksymalnym odstępie czasu T1 jest wymagane, aby utrzymać ważność możliwości SIL. Należy zachować taki sam odstęp czasu, aby zachować ważność możliwości PL (EN ISO 13849). Należy pamiętać, że wszelkie podane wartości T1 nie mogą być traktowane jako gwarancja. Warto również zapoznać się z sekcją Konserwacja (na str. 246).

3

Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość rozdziału

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

Podstawy obsługi

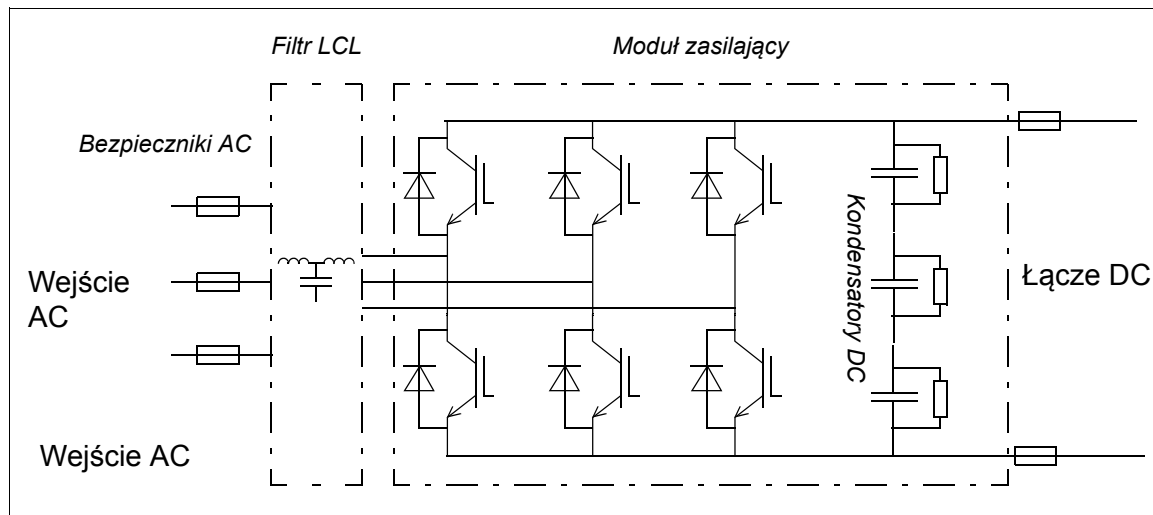
ACS880-37 jest napędem o niskiej zawartości harmonicznych, chłodzony powietrzem, zainstalowany w szafie przemiennik częstotliwości do sterowania silnikami indukcyjnymi AC, silnikami synchronicznymi z magnesami trwałymi, serwosilnikami indukcyjnymi AC i synchronicznymi silnikami reluktancyjnymi (SynRM).

Przemiennik częstotliwości składa się z kilku sekcji, które zawierają zaciski zasilania i 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 [Rozmiary](#) 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. Jednostka zasilająca jest sterowana przez jednostkę sterowania typu BCU [A51].



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 przez odfiltrowanie zakłóceń pochodzących od mostka aktywnego (częstotliwość kluczkowania wynosi 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.

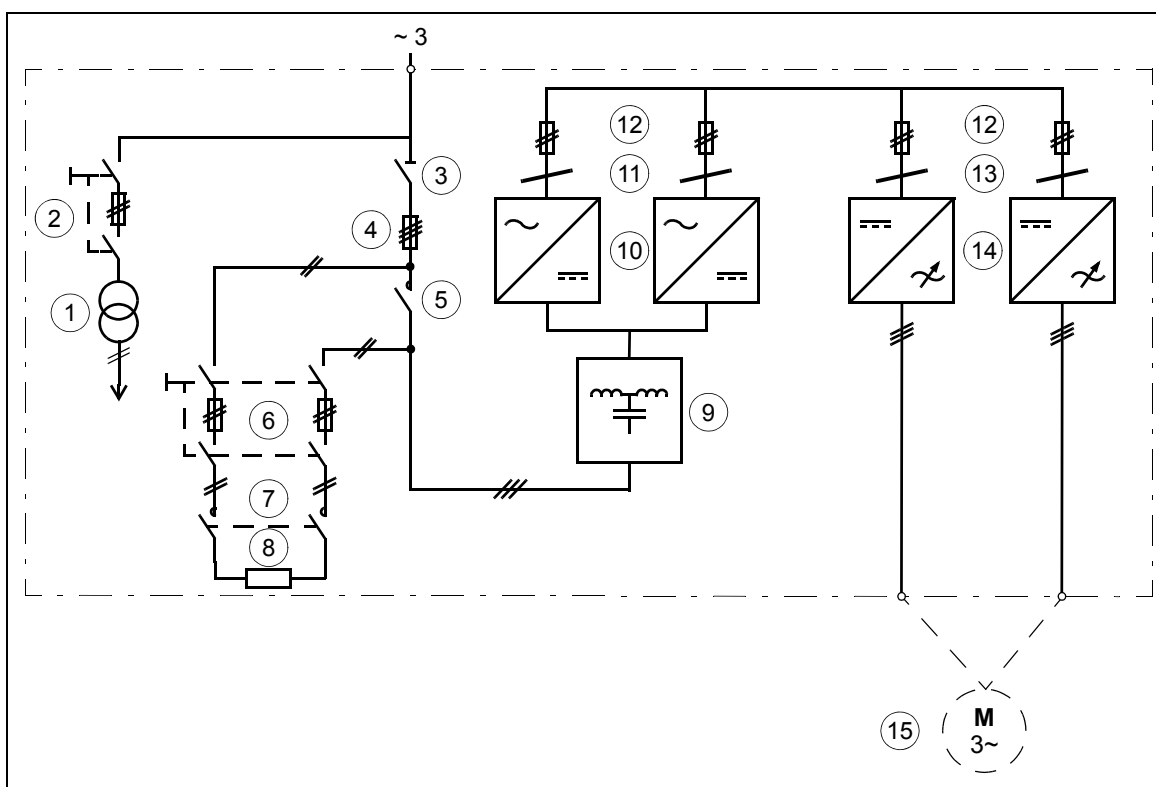
Licencje

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. Moduł inwertera jest kontrolowany przez jednostkę sterowania typu BCU [A41].

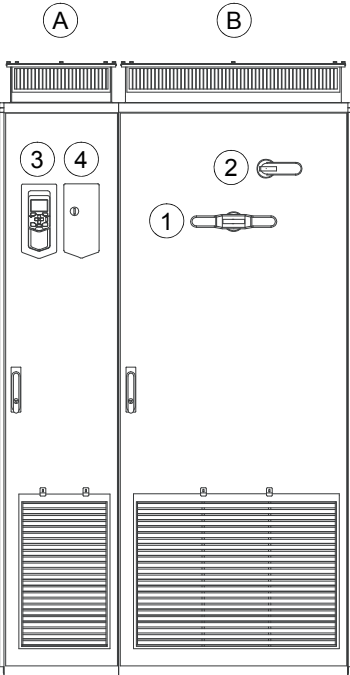
■ Przegląd schematu obwodów przemiennika częstotliwości

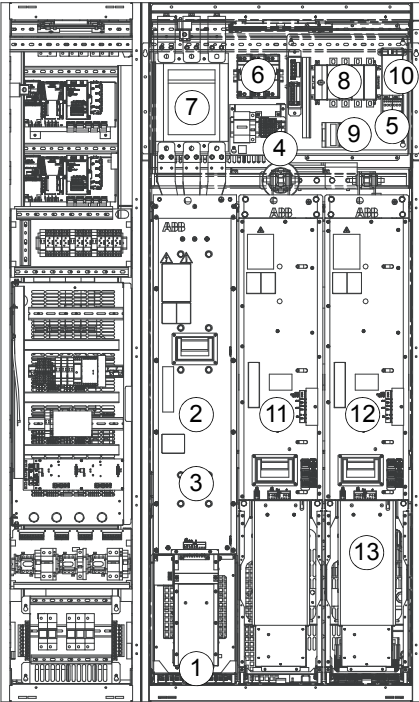


1	Pomocniczy transformator napięcia
2	Przełącznik napięcia pomocniczego [Q21] Rama 1×R8i + 1×R8i jest wyposażona w rozłączniki bezpieczników [F20.x] w miejscu przełącznika napięcia pomocniczego. Napięcie pomocnicze jest przełączane poprzez główny rozłącznik.
3	*Główny rozłącznik [Q1.1]
4	*Bezpieczniki AC. [F1.x] Jeśli przemiennik częstotliwości ma kilka filtrów LCL, na wejściu każdego filtra znajdują się dodatkowe bezpieczniki AC.
5	*Główny stycznik [Q2]
6	Rozłącznik bezpiecznikowy układu wstępnego ładowania [Q3]
7	stycznik obwodu wstępnego ładowania [Q4]
8	Rezystory ładowania [R4.x]
9	Filtr LCL [R3.x]
10	Moduł zasilający [T1.x]
11	Filtr składowej zerowej [R1.x] na wyjściu każdego modułu zasilającego
12	Bezpieczniki DC na wyjściu każdego modułu zasilającego [F2.x] i na wejściu każdego modułu inwertera [F11.x] Obudowy przemienników częstotliwości 1×R8i + 1×R8i nie mają bezpieczników DC.
13	Filtry składowej zerowej [R11.x] na wejściu każdego modułu inwertera (oprócz obudowy 1×R8i + 1×R8i)
14	Jednostka inwertera (składająca się z jednego lub kilku modułów inwertera) [T11.x]
15	Silnik

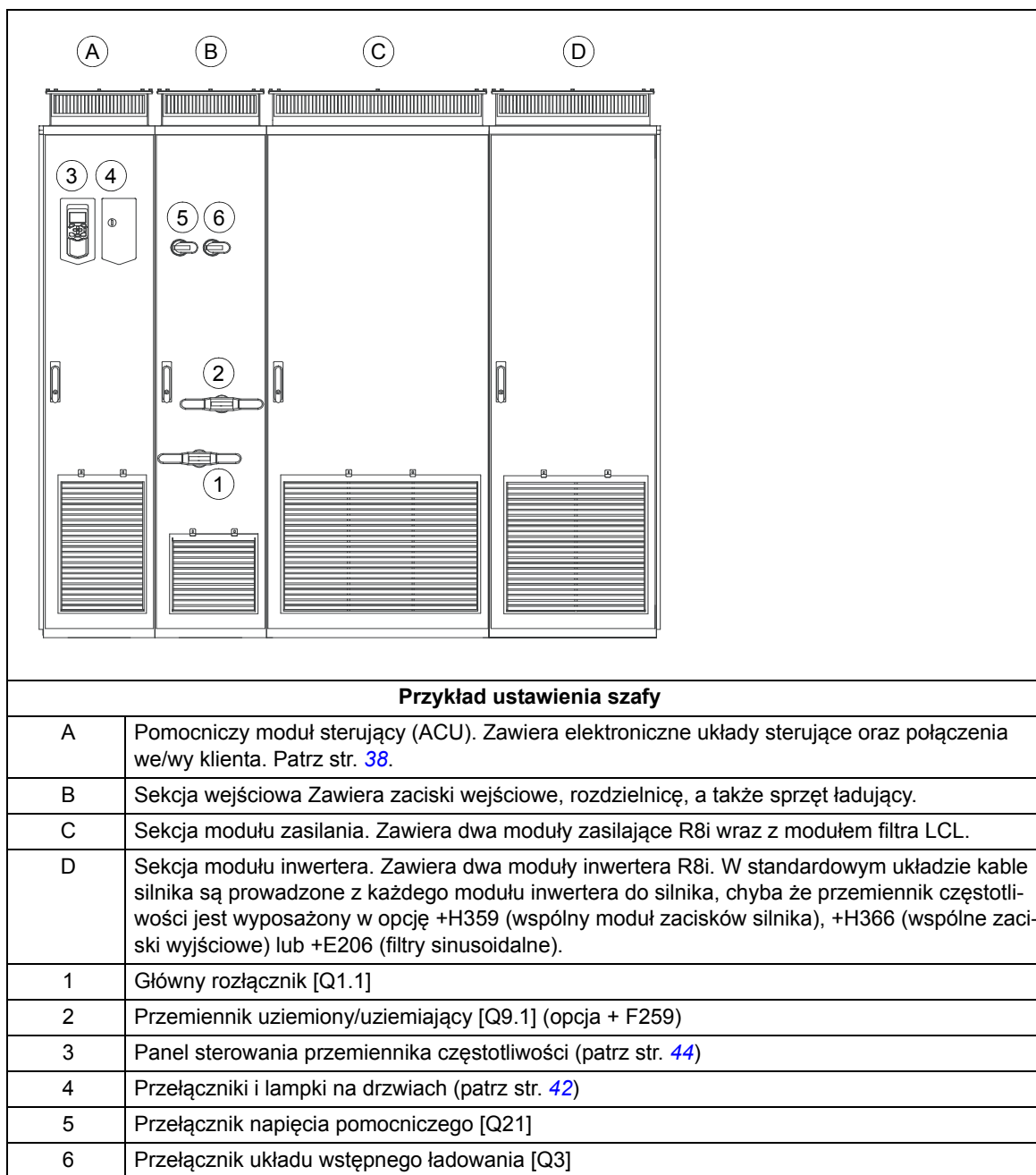
Przykłady ustawienia szafy i układów

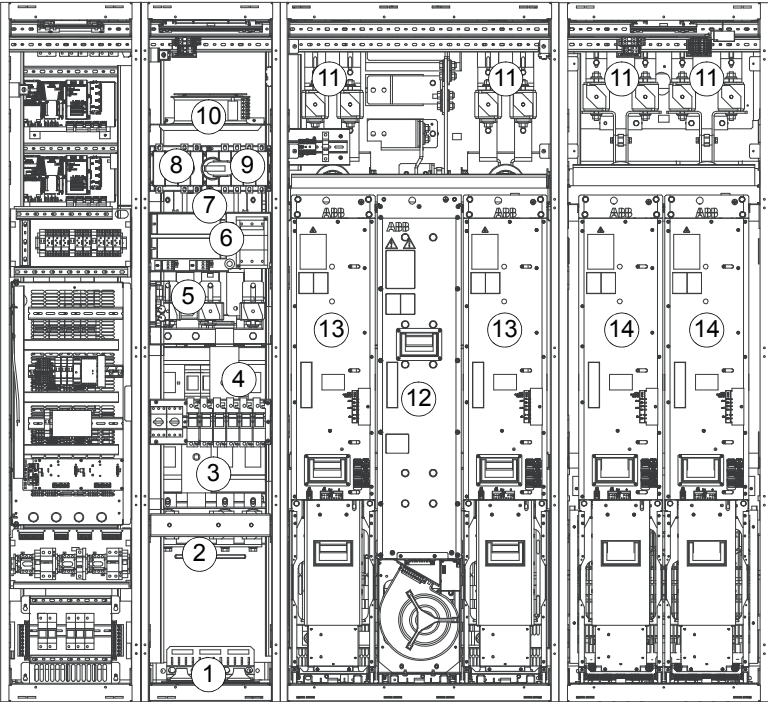
■ Obudowa 1×R8i + 1×R8i

	
Przykład ustawienia szafy	
A	Pomocniczy moduł sterujący (ACU). Zawiera elektroniczne układy sterujące oraz połączenia we/wy klienta. Patrz str. 38.
B	Sekcja modułu zasilającego i inwertera Zawiera moduł zasilający, filtr LCL, moduł inwertera oraz rozdzielnicę, a także zaciski kabla zasilania.
1	Główny rozłącznik [Q1.1]
2	Przełącznik ładowania wstępnego [Q3]
3	Panel sterowania przemiennika częstotliwości (patrz str. 44)
4	Przełączniki i lampki na drzwiach (patrz str. 42)

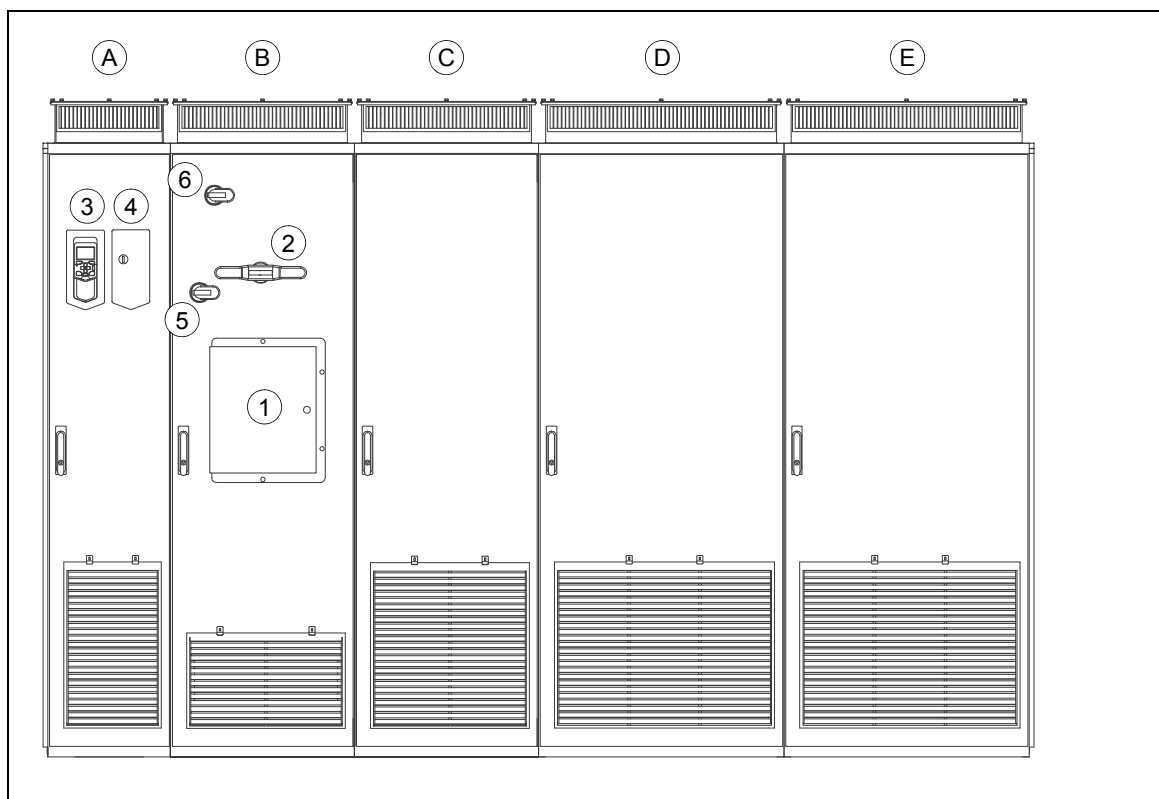
A 	
Przykład układu szafy	
A	Pomocniczy moduł sterujący (ACU). Patrz str. 38.
1	Przepusty kabli wejściowych, szyna PE
2	Moduł filtra LCL
3	Zaciski wejściowe (za modulem filtra LCL)
4	Główny rozłącznik [Q1.1] (za płytą montażową)
5	Bezpieczniki AC (za płytą montażową)
6	Rozłączniki bezpiecznikowe do napięcia pomocniczego [F20.x]
7	Główny stycznik [Q2.1].
8	Rozłącznik bezpiecznikowy układu wstępnego ładowania [Q3]
9	Stycznik obwodu wstępnego ładowania
10	Rezystory ładowania
11	Moduł zasilający
12	Moduł inwertera
13	Zaciski wyjściowe (za modulem inwertera)

■ Obudowa 2×R8i + 2×R8i



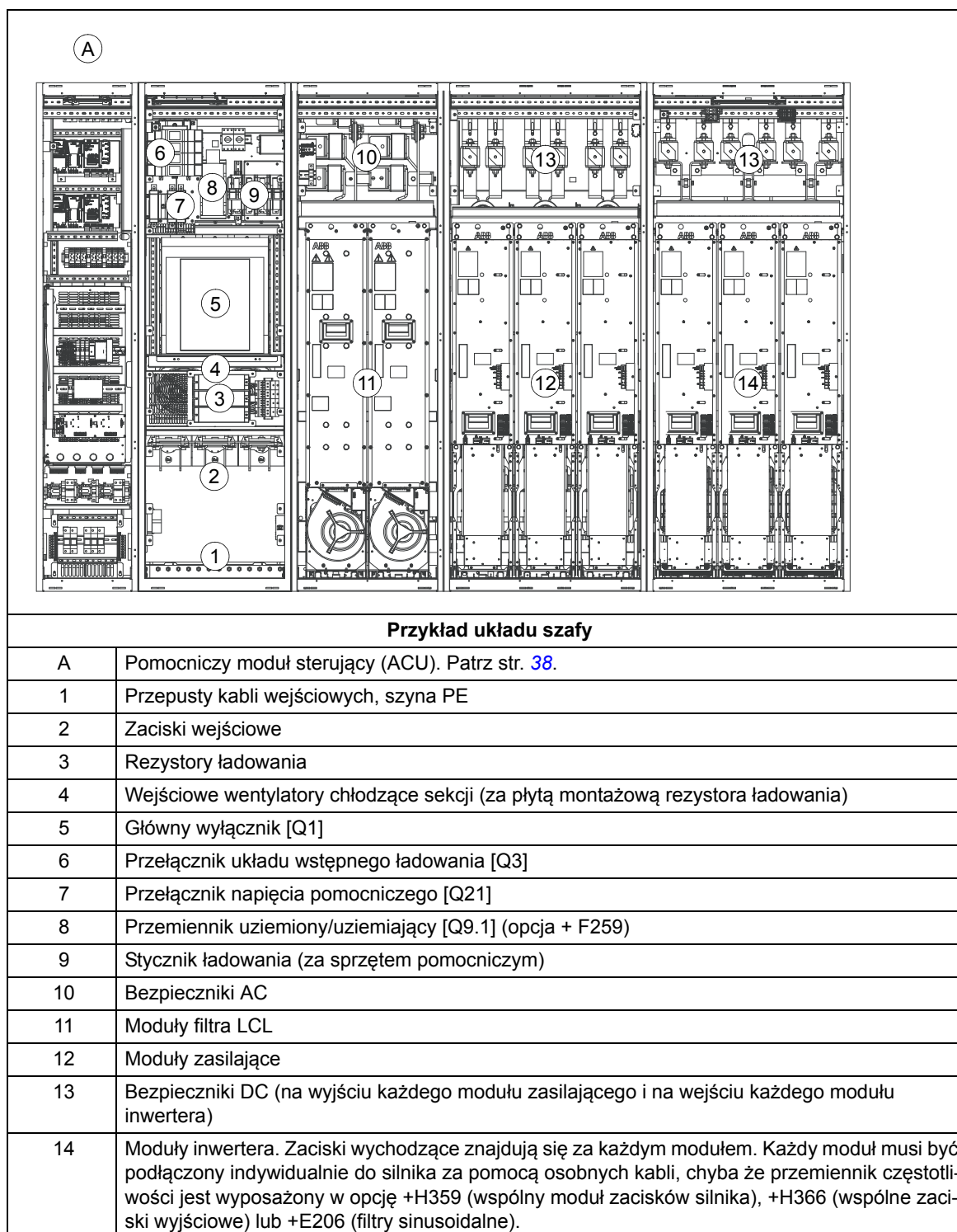
(A) 	
Przykład układu szafy	
A	Pomocniczy moduł sterujący (ACU). Patrz str. 38.
1	Przepusty kabli wejściowych, szyna PE
2	Zaciski wejściowe
3	Główny rozłącznik [Q1.1]
4	Przemiennik uziemiony/uziemiający [Q9.1] (opcja + F259)
5	Bezpieczniki AC
6	Rezystory ładowania i stycznik
7	Główny stycznik (za sprzętem ładującym)
8	Przełącznik napięcia pomocniczego [Q21]
9	Przełącznik obwodu wstępnego ładowania [Q3]
10	Wentylator chłodzący modułu przychodzącego
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 (wspólny moduł zacisków silnika), +H366 (wspólne zaciski wyjściowe) lub +E206 (filtry sinusoidalne).

■ **Obudowa 3×D8T + 3×R8i (z głównym wyłącznikiem)**



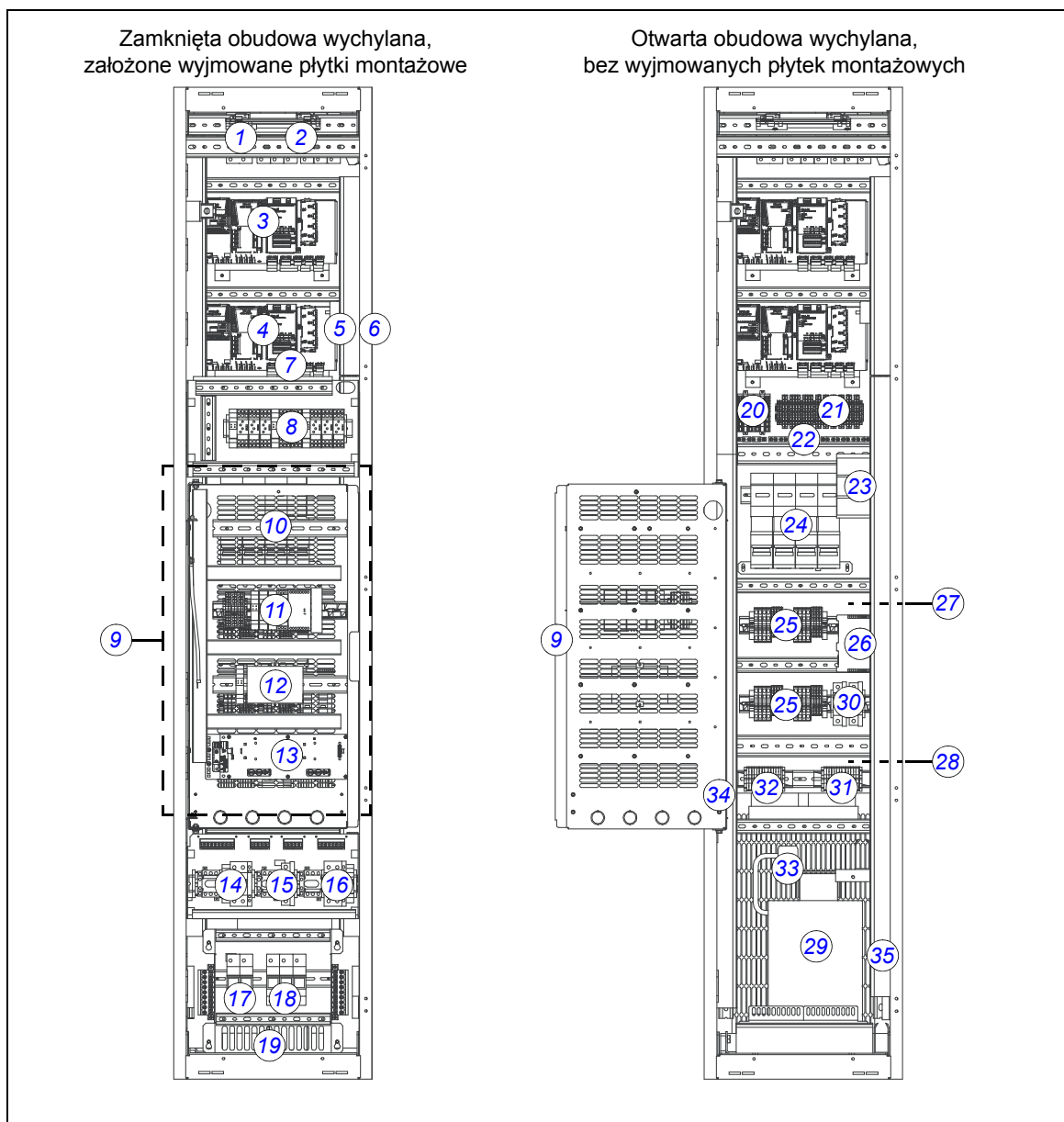
Przykład ustawienia szafy

A	Pomocniczy moduł sterujący (ACU). Zawiera elektroniczne układy sterujące oraz połączenia we/wy klienta. Patrz str. 38.
B	Sekcja wejściowa Zawiera zaciski wejściowe, rozdzielnicę, a także sprzęt ładujący.
C	Sekcja modułu zasilania (1) Zawiera dwa moduły filtra LCL.
D	Sekcja modułu zasilania (2) Zawiera trzy moduły zasilania R8i.
E	Sekcja modułu inwertera. Zawiera trzy moduły inwertera R8i. W standardowym układzie kable silnika są prowadzone z każdego modułu inwertera do silnika, chyba że przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję +H359 (wspólny moduł zacisków silnika), +H366 (wspólne zaciski wyjściowe) lub +E206 (filtry sinusoidalne).
1	Główny wyłącznik [Q1]
2	Przemiennik uziemiony/uziemiający [Q9.1] (opcja + F259)
3	Panel sterowania przemiennika częstotliwości (patrz str. 44)
4	Przełączniki i lampki na drzwiach (patrz str. 42)
5	Przełącznik napięcia pomocniczego [Q21]
6	Przełącznik układu wstępnego ładowania [Q3]



■ Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU).

Poniżej przedstawiono przykład układu pomocniczego modułu sterującego (ACU).

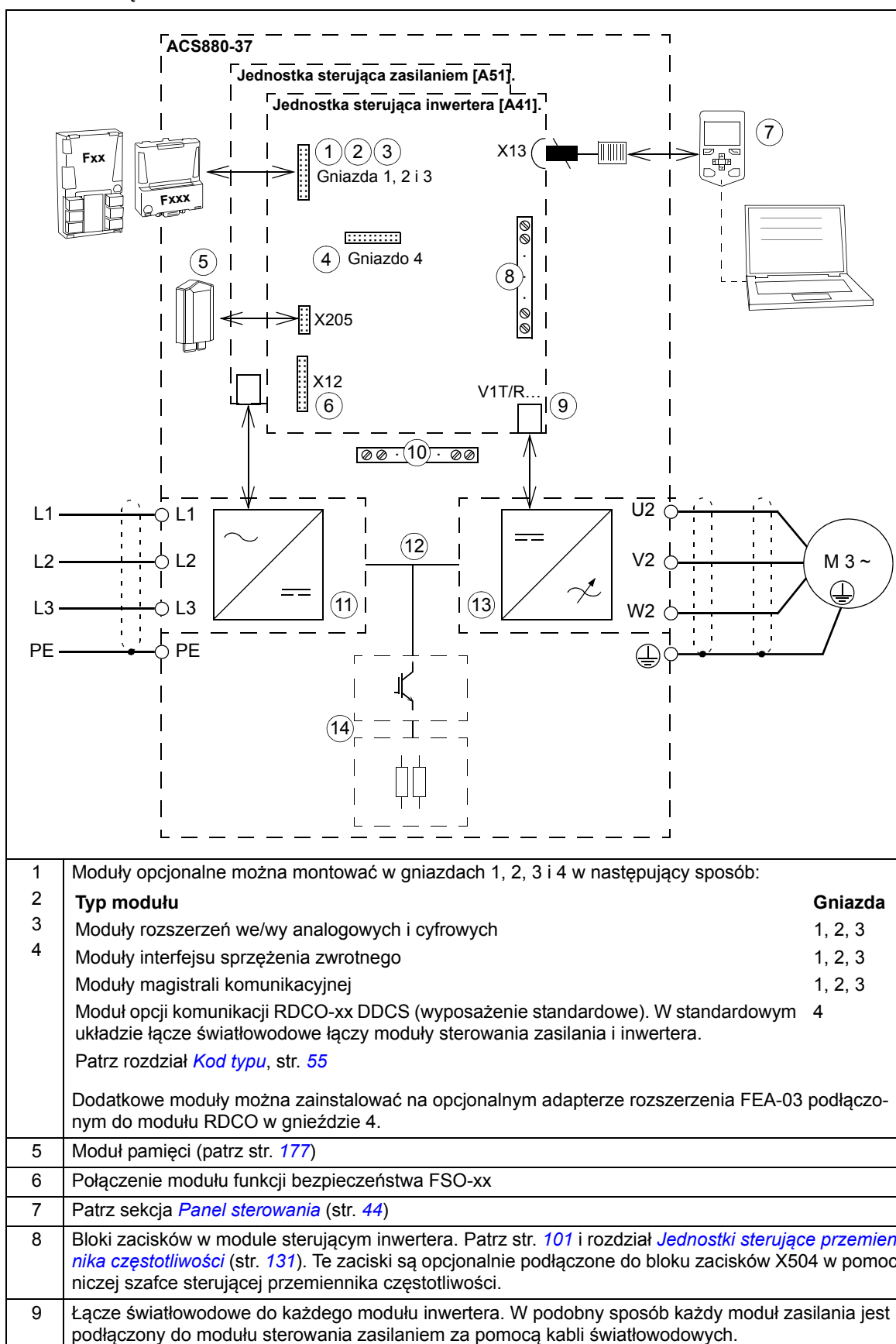


1	Rozłączniki bezpieczników F101. W obwodzie pierwotnym transformatora T101 (element 27).	19	Przepusty kabli sterowania
2	Rozłączniki bezpieczników (F27) dla wyjść wentylatora chłodzącego silnika (opcje +M602...610)	20	Blok zacisków (X68) dla modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (opcja +Q973)
3	Jednostka sterująca zasilaniem (A51). Patrz rozdział <i>Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości</i> (str. 131).	21	Blok zacisków we/wy (opcja +L504). We/wy modułu sterowania inwertera jest podłączone do tego bloku.
4	Jednostka sterująca inwertera [A41]. W module można zainstalować trzy opcjonalne rozszerzenia we/wy, interfejs enkodera lub moduły adaptera komunikacyjnego. Dodatkowe moduły są zainstalowane w elemencie 13. Patrz rozdział <i>Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości</i> (str. 131).	22	Punkt uziemienia/mocowania kabli sterujących

5	Pomocniczy wyłącznik napięcia pomocniczego F112. W obwodzie wtórnym transformatora T111 (element 29). Zamontowany po prawej stronie ściany wewnętrznej.	23	Zasilanie 24 V DC i moduł buforujący
6	Przełącznik (F90) do monitorowania zwarcia doziemnego (element 12)	24	Urządzenia rozruchowe wentylatora silnika i styczniki (opcje +M602...610)
7	Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (opcja +Q973 i inne opcje wymagające modułu FSO-xx)	25	Bloki zacisków (X601) dla połączeń wentylatora silnika (opcje +M602...610)
8	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 wychyłana	27	Transformator napięcia T101 (z tyłu sekcji, niewidoczny). Zasila wentylatory IP54, wentylatory chłodzące szafki czopera i rezystorów hamowania (opcje +B055, +D150 oraz +D151).
10	Szyna mocująca dla dodatkowego sprzętu	28	Transformator napięcia T21 (z tyłu sekcji, niewidoczny). Zasila obwody sterujące oraz wentylatory chłodzące w module przychodzącym (ICU) oraz pomocniczym module sterującym (ACU). Zasila również wentylator chłodzący modułów filtra typu BLCL-1x-x LCL.
11	Opcje bezpieczeństwa (zatrzymanie awaryjne, bezpieczne wyłączanie momentu)	29	Transformator T111. Zasila wentylatory chłodzące filtra LCL (BLCL-2x-x).
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). Patrz element 4.	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 modułu (opcja +G300). Zamontowane na prawej ścianie.
18	Rozłączniki bezpieczników F111. W obwodzie pierwotnym transformatora T111 (element 29). Zamontowane na zdejmowanej płytce.		

Opis przyłączy zasilania i sterowania

Na schemacie poniżej zaprezentowano przyłącza zasilania i interfejsy sterowania prze-
miennika częstotliwości.



10	Bloki zacisków dla połączeń klientów zainstalowanych w szafce przemiennika częstotliwości. Informacje o lokalizacjach, patrz <i>Układ pomocniczego modułu sterującego (ACU)</i> . (str. 38). Szczegółowe instrukcje dotyczące okablowania zaczynają się od strony 103.
11	Jednostka zasilająca (składająca się z jednego lub wielu modułów zasilających oraz filtrów LCL)
12	Łącze DC
13	Jednostka inwertera (składająca się z jednego lub wielu modułów inwertera)
14	Opcjonalny czoper (+D150) i rezystory (+D151) hamowania

Przełączniki i lampki na drzwiach szafy



	Etykieta po angielsku	Etykieta w języku lokalnym	Opis					
1	READY	GOTOWOŚĆ	Lampka sygnalizacyjna: gotowość (opcja +G327)					
2	RUN	BIEG	Lampka sygnalizacyjna: praca (opcja +G328)					
3	FAULT	BŁĄD	Lampka sygnalizacyjna: błąd (opcja +G329)					
4	RUN/ENBL OFF 	ZEZW. NA BIEG	Przełącznik sygnału zezwolenia na bieg dla modułu <table><tr><td>WYŁ</td><td>Sygnał zezwolenia na bieg jest włączony (uruchomienie modułu zasilającego nie jest dozwolone)</td></tr><tr><td>WŁ</td><td>Sygnał zezwolenia na bieg jest włączony (uruchomienie modułu zasilającego jest dozwolone). Zamyka główny stycznik/wyłącznik zasilającego</td></tr></table>		WYŁ	Sygnał zezwolenia na bieg jest włączony (uruchomienie modułu zasilającego nie jest dozwolone)	WŁ	Sygnał zezwolenia na bieg jest włączony (uruchomienie modułu zasilającego jest dozwolone). Zamyka główny stycznik/wyłącznik zasilającego
WYŁ	Sygnał zezwolenia na bieg jest włączony (uruchomienie modułu zasilającego nie jest dozwolone)							
WŁ	Sygnał zezwolenia na bieg jest włączony (uruchomienie modułu zasilającego jest dozwolone). Zamyka główny stycznik/wyłącznik zasilającego							
5	E-STOP RESET	RESET STOPU BEZPIECZEŃ-STWA	Przycisk zatrzymania awaryjnego (wyłącznie z opcjami zatrzymania awaryjnego)					
6	EARTH FAULT	BŁĄD DOZIEMIENIA	Lampka sygnalizacyjna: błąd uziemienia (opcja +Q954)					
7	-	-	Zarezerwowane dla urządzeń opracowanych specjalnie dla aplikacji					
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 pomocniczy przełącznik napięcia (Q21). Aby odizolować zaciski zasilania wejściowego i mierniki napięcia AC, należy otworzyć główny wyłącznik transformatora zasilania.

*Z obudową dla jednostek 1×R8i + 1×R8i, głównym rozłącznikiem [Q1.1] również włącza i wyłącza napięcie pomocnicze.

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

Przełącznik napięcia pomocniczego [Q21]

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

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

Przełącznik uziemienia [Q9.x], opcjonalnie

Przełącznik uziemienia [Q9.1, opcjonalnie +F259] łączy główną szynę zasilającą AC z szyną 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.

Przełącznik ładowania [Q3]

Kondensatory DC przemiennika powinny być przed uruchomieniem przemiennika płynnie naładowane. Zapewniono obwód ładowania w celu ograniczenia prądu ładowania za pomocą rezystorów do czasu, aż kondensatory zostaną naładowane i można zamknąć główny stycznik/wyłącznik.

Ładowanie umożliwia przełącznik ładowania [Q3] – ładowanie samo w sobie jest kontrolowane przez jednostkę sterującą zasilaniem. Podczas działania sprzętu przełącznik musi być zamknięty.

Inne urządzenia na drzwiach

- Woltomierz (opcja +G334); wyposażony w przełącznik selektora fazy. **Uwaga:** Napięcie jest mierzone po stronie zasilania głównego wyłącznika lub rozłącznika.
- Amperomierz AC (opcja +G335) na jednej fazie.

■ Panel sterowania

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

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



Sterowanie za pomocą oprogramowania komputerowego

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

Opisy opcji

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

■ Stopień ochrony

Definicje

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

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

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

IP22 (standard)

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

IP42 (opcja +B054)

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

IP54 (opcja +B055)

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

Wlot powietrza chłodzącego przez dno szafy (opcja +C128)

Patrz str. [72](#).

Kanałowy wylot powietrza (opcja +C130)

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

Dzięki tej opcji wlot powietrza na szafie jest wyposażony w matę filtracyjną, która znajduje się pomiędzy wewnętrzną metalową oraz zewnętrzną metalową częścią kratki.

Patrz także [Kanał wylotowy powietrza w górnej części szafy \(opcja +C130\)](#) na str. [73](#).

■ Konstrukcja morska (opcja +C121)

Ta opcja obejmuje następujące akcesoria i funkcje:

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

W celu klasyfikacji mogą być wymagane dodatkowe oznaczenia przewodów (patrz str. 48).

■ Zgodność ze standardami UL (opcja +C129)

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

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

■ Zatwierdzenie przez CSA (opcja +C134)

Ta opcja obejmuje następujące akcesoria i funkcje:

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

■ Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179)

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

■ Konstrukcja dla stref sejsmicznych (opcja +C180)

Ta opcja zapewnia możliwość używania w strefach sejsmicznych zgodnie z dokumentem International building code 2012, test procedure ICC-ES AC-156. Poziom 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:

- Wzmocniony cokół
- Płaskie wsporniki montażowe przy spodzie szafy.

■ Puste sekcje (opcje +C199, +C200, +C201)

Opcja dodaje puste sekcje o szerokości 400, 600 lub 800 mm do lewego końca konstrukcji. Sekcja jest wyposażona w puste przepusty kabli zarówno na górze, jak i na dole. Zapoznaj się z rysunkami wymiarowymi na str. 221.

■ Hamowanie rezystorowe (opcja +D150 i +D151)

Patrz rozdział [Hamowanie rezystorowe](#) na str. 249.

■ Filtry EMC (opcja +E202)

Patrz punkt [Kod typu](#) na str. 55 oraz punkty [Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej](#) na str. 193 i [Zgodność z normą EN 61800-3:2004](#) na str. 196.

Więcej informacji: *Technical Guide No. 3 – EMC Compliant Installation and Configuration for a Power Drive System* (3AFE61348280 [j. ang.]

■ Wyjściowy filtr sinusoidalny (opcja +E206)

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

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

Patrz także

- [Podłączanie zasilania ogrzewania i oświetlenia \(opcja +G300, +G301 i +G313\)](#)
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

■ Oświetlenie szafy (opcja +G301)

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

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

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

Patrz także

- [Zasilanie obwodów pomocniczych](#) (str. 91)
 - [Podłączanie pomocniczego napięcia 230/115 V AC \(UPS, opcja +G307\)](#) (str. 103)
 - 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 zaciskowy do przyłączenia zewnętrznego zasilania i elementów grzejnych

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

Patrz także

- [Zasilanie obwodów pomocniczych](#) (str. 91)
- [Podłączanie zasilania ogrzewania i oświetlenia \(opcja +G300, +G301 i +G313\)](#) (str. 107)
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

■ Podłączenie zasilania poprzez szyny zbiorcze (opcja +G317)

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.

■ Okablowanie i materiały bezhalogenowe (opcja +G330)

Opcja zapewnia bezhalogenowe kanały kabli, przewody sterowania i rękawy przewodów, przez co następuje redukcja gazów toksycznego ognia.

■ Woltomierz z przełącznikiem (opcja +G334)

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

■ Amperomierz jednofazowy (opcja +G335)

W ramach opcji dostępny jest amperomierz, który odczytuje przepływ prądu przez jedną (L1) fazę wejściową.

■ Dodatkowe oznakowania kabli (opcja +G340 i +G342)

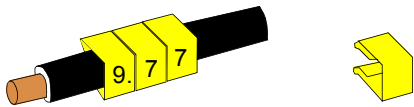
Standardowe oznakowania przewodów

Standardowo przewody i zaciski są oznakowane w następujący sposób:

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

Dodatkowe oznakowania przewodów

Dostępne są następujące dodatkowe oznaczenia przewodów.

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

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

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

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

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

Dla jednostek niezgodnych ze standardami UL domyślny kierunek okablowania wejściowego i wyjściowego to poprzez dół szafy. Opcje wejścia kabli od góry (+H351) oraz wyjścia od góry (+H353) zapewniają wejścia kabli zasilających i sterowania od strony dachu szafki. Wejścia są wyposażone w dławiki oraz oprogramowanie sprzętowe uziemienia 360°.

W przypadku jednostek zgodnych ze standardami UL (+C129) górne wejście/wyjście to domyślna instalacja kablowa.

■ Przepust na kanał kablowy (opcja +H358)

Ta opcja zawiera płyty dławików/przepustów kablowych dla USA/UK (zwykle arkusze blachy 3 mm, czyli 0,12" bez przygotowanych fabrycznie otworów). W opcjach +C129 i +C134 zamiast normalnych przepustów kabli są oferowane płyty dławikowe USA/UK.

■ Wspólny moduł zacisków silnika (opcja +H359)

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

Szerokość modułu oraz rozmiar zacisków wewnątrz zależy od mocy znamionowej przemiennika częstotliwości. Patrz rozdział [Rozmiary](#) (str. 201).

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

■ Wspólny zacisk wyjściowy (opcja +H366)

W standardowym układzie każdy moduł inwertera musi być indywidualnie podłączony kablem do silnika. Ta opcja dodaje połączenie mostkowe łączące wyjścia wielu (w praktyce dwóch lub trzech) modułów inwertera zamontowanych w tym samym module. 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 zapewnić, że obciążalność połączenia mostkowego nie została przekroczona. Jeśli na przykład okablowanie łączy się z wyjściowymi szynami zbiorczymi tylko w jednym module, należy użyć takiego modułu pośrodku.

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

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

■ Dodatkowy blok zaciskowy X504 (opcja +L504)

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

Kable, które można podłączyć do zacisków:

- Drut 0,08 do 4 mm²
- Przewód linkowy z nasadką 0,14 do 2,5 mm²
- Przewód linkowy bez nasadki 0,08 do 2,5 mm² (28 do 12 AWG)

Długość części kabla bez izolacji: 10 mm (0,4").

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

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

Przekąźnik 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. Przekąźnik wykrywa zmianę i przesyła informację o przegrzaniu silnika za pomocą styków.

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

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

Zewnętrzne wskazania przełącznika klient może okablować przykładowo do

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

Opcja +L513 to funkcja ochrony termicznej z certyfikacją ATEX, która posiada te same podłączenia zewnętrzne co +L505. Dodatkowo +L513 towarzyszy +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 więcej 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 przełączniki i podłączenia dla dwóch osobnych obwodów pomiarowych.

+L536, +L537

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

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

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

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

Patrz także

- ustawienia parametrów w podręczniku oprogramowania
- *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual (3AXD50000014979 [j. ang.])*
- *FPTC01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual (3AXD50000027750 [j. ang.])*
- *FPTC02 ATEX-certified thermistor protection module Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual (3AXD50000027782 [j. ang.])*.
- [Okablowanie przełączników\(a\) termistorowych\(ego\) PTC \(opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513\) \(str. 104\)](#)
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

■ Ochrona termiczna z przekaźnikami Pt100 (opcje +nL506 oraz +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.

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

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

Zewnętrzne wskazania przekaźników pomocniczych klient może okablować przykładowo do

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

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

Patrz także

- ustawienia parametrów w podręczniku oprogramowania
- *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (3AXD50000014979 [j. ang.])
- [Okablowanie przekaźników Pt100 \(opcja +nL506\):](#) (str. 105) lub [Okablowanie przekaźników Pt100 \(opcja +nL514\):](#) (str. 106)
- Instrukcje konfiguracji funkcji alarmu przekaźnika Pt100 i limitu wyłączania (str. 146)
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

■ Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M602...+M610)

Zawartość opcji

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

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

Liczbę połączeń należy określić przy zamówieniu. Maksymalna liczba dostępnych połączeń zależy od wymagań prądowych. Niższe wartości znamionowe prądu dopuszczają do czterech połączeń wentylatorów (np. opcja +4M602), w przypadku najwyższej wartości znamionowej prądu możliwe jest tylko jedno połączenie (np. +M610). Więcej informacji można znaleźć w *Informacjach dotyczących sposobu zamawiania pojedynczych przemienników częstotliwości ACS880-X7* (3AXD10000052815, dostępne na żądanie).

Opis

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

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

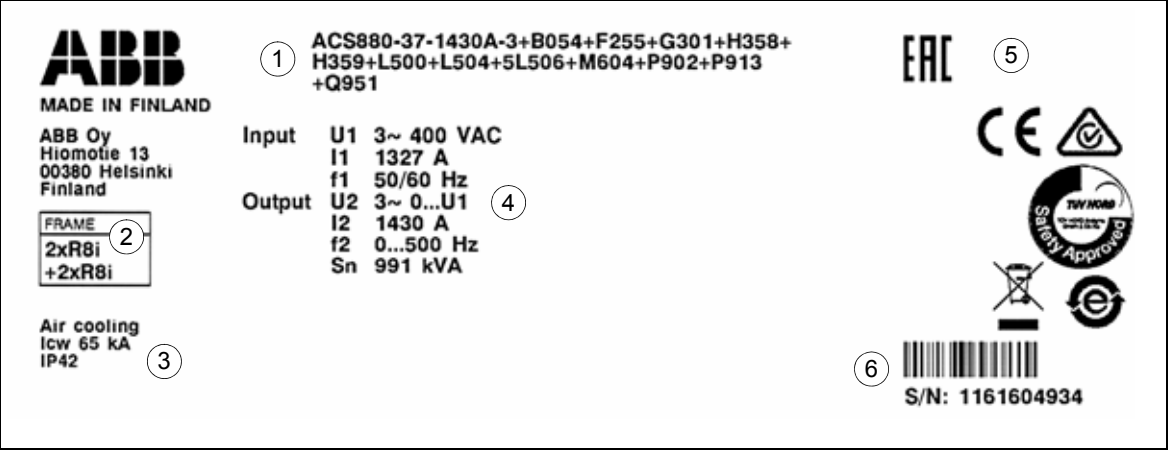
Stany zarówno przełącznika rozrusznika, jak i stycznika wentylatora są podłączone do bloku zacisków.

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

Tabliczka znamionowa

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

Podczas kontaktu z pomocą techniczną należy podać pełny typ przeznaczenia.



Nr	Opis
1	Typ przeznaczenia (patrz sekcja Kod typu poniżej)
2	Rozmiar obudowy
3	Krótkoterminowa wartość prądu wytrzymanego (patrz strona 189); stopień ochrony; specyfikacje UL/CSA
4	Wartości znamionowe Patrz też sekcje Wartości znamionowe (str. 179) i Specyfikacja sieci elektroenergetycznej (str. 189).
5	Oznakowanie
6	Numer seryjny. Pierwsza cyfra w numerze seryjnym wskazuje fabrykę. Następne cztery cyfry wskazują odpowiednio rok i tydzień produkcji urządzenia. Pozostałe cyfry uzupełniają numer seryjny, gwarantując, że nie istnieją dwa urządzenia o tym samym numerze.

Kod typu

W kodzie typu zaszyte są informacje o specyfikacji i konfiguracji przemiennika częstotliwości. Pierwsze cyfry od lewej oznaczają podstawą konfigurację (np. ACS880-37-1210A-3). Następnie podawana jest informacja o wybranych opcjach rozdzielonych znakiem plus, np. +E202. Główne opcje wyboru opisano poniżej. Nie wszystkie elementy są dostępne dla wszystkich typów. Więcej informacji można znaleźć w *Informacjach dotyczących sposobu zamawiania pojedynczych przemienników częstotliwości ACS880-X7* (3AXD10000052815, dostępne na żądanie).

KOD	OPIS
Podstawowe kody	
ACS880	Seria produktów
37	Gdy nie zostały wybrane żadne opcje: przemiennik częstotliwości w obudowie szafowej, klasa IP22 (UL typ 1), główny rozłącznik (i stycznik) lub wyłącznik, bezpieczniki aR, panel sterowania ACS-AP-I z asystentami, filtr EMC (kategoria 3, drugie środowisko), filtry du/dt, filtrowanie składowej zerowej, oprogramowanie przemiennika częstotliwości ACS880, funkcja bezpiecznego wyłączania momentu, płyty powlekane, dolne wejście i wyjście kabli z przepustami, wielojęzyczna etykieta na drzwi urządzenia, pamięć USB ze schematami obwodów, rysunkami wymiarowymi i instrukcjami.
Rozmiar	
xxxxx	Tabele z danymi znamionowymi znajdują się na str. 179 .
Zakres napięcia wejściowego:	
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. Wartość jest oznaczona na tabliczce znamionowej jako typowe poziomy napięcia wejściowego (3~ 400/480/500 V AC)
7	525...690 V AC. Wartość jest oznaczona na tabliczce znamionowej jako typowe poziomy napięcia wejściowego (3~ 525/600/690 V AC)
Kody opcji (kody z plusem)	
Stopień ochrony	
B054	IP42 (UL typ 1)
B055	IP54 (UL typ 12)
Budowa	
C121	Konstrukcja morska (str. 46)
C128	Wlot powietrza przez dolną część szafki (str. 45)
C129	Zgodność ze standardami UL (str. 46)
C130	Kanałowy wylot powietrza (str. 45)
C134	Zatwierdzone przez CSA (str. 46)
C164	Wysokość cokołu: 100 mm (str. 46).
C179	Wysokość cokołu: 200 mm (str. 46).
C180	Konstrukcja dla stref sejsmicznych (str. 46)
C199	Pusta sekcja o szerokości 400 mm po lewej stronie
C200	Pusta sekcja o szerokości 600 mm po lewej stronie
C201	Pusta sekcja o szerokości 800 mm po lewej stronie
Hamowanie rezystorowe	
D150	Czopery hamowania (str. 47)
D151	Rezystory hamowania (str. 47)
Filtry	
E202	Filtr EMC dla sieci TN (z uziemieniem); pierwsze środowisko, kategoria C2 (str. 47).
E206	Wyjściowy filtr sinusoidalny (str. 47)

KOD	OPIS
Opcje sieciowe	
F255	Główny wyłącznik (powietrzny) zamiast styczników liniowych
F259	Przełącznik uziemienia
Wyposażenie szafy	
G300	Elementy ogrzewania szafki i modułów (zasilanie zewnętrzne) (str. 47)
G301	Oświetlenie szafki (str. 47)
G307	Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (230 V AC lub 115 V AC, np. UPS) (str. 47)
G313	Wyjście grzejnika przestrzeni silnika (zasilanie zewnętrzne) (str. 48)
G317	Podłączenie zasilania poprzez szyny zbiorcze (str. 48)
G327	Lampka sygnalizacyjna: gotowość na drzwiach, biała (str. 48)
G328	Lampka pracy na drzwiach, zielona (str.48)
G329	Lampka sygnalizacyjna: błąd na drzwiach, czerwona (str. 48)
G330	Bezhalogenowe przewody i materiały (str. 48)
G334	Woltomierz z przełącznikiem (str. 48)
G335	Amperomierz na jednej fazie (str. 48)
G340	Dodatkowe oznaczenia przewodów (str. 48)
G342	
Okablowanie	
H350	Dolne wejście (str. 49)
H351	Górne wejście (str. 49)
H352	Dolne wyjście (str. 49)
H353	Górne wyjście (str. 49)
H358	Przepust na kanał kablowy (US/UK) (str. 49)
H359	Wspólny moduł zacisków silnika (str.49)
H366	Wspólne zaciski wyjściowe (dla modułów inwertera zainstalowanych w tej samej sekcji) (str.50)
Adaptery magistrali komunikacyjnej	
K451	Moduł adaptera FDNA-01 DeviceNet™
K454	Moduł adaptera FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	Moduł adaptera FCAN-01 CANopen
K458	Moduł adaptera FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU)
K462	Moduł adaptera FCNA-01 ControlNet™
K469	Moduł adaptera FECA-01 EtherCat
K470	Moduł adaptera FEPL-02 EthernetPOWERLINK
K473	Moduł adaptera Ethernet FENA-11 do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP i PROFINET IO
K475	Moduł adaptera Ethernet FENA-21 do obsługi protokołów EtherNet/IP™, Modbus TCP i PROFINET IO, dwa porty
Rozszerzenia we/wy i interfejsy sprzężenia zwrotnego	
L500	Moduł rozszerzeń we/wy analogowych FIO-11
L501	Moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych FIO-01
L502	Moduł interfejsu enkodera inkrementalnego FEN-31 HTL
L503	Moduł adaptera komunikacyjnego optycznego łącza DDCS FDCO-01
L504	Dodatkowy blok zaciskowy we/wy (str. 50)
L505	Zabezpieczenie termiczne z przekaźnikami PTC (1 lub 2 szt.) (str. 50)
L506	Zabezpieczenie termiczne z przekaźnikami Pt100 (2, 3, 5 lub 8 szt.) (str. 52)
L508	Moduł adaptera komunikacyjnego optycznego łącza DDCS FDCO-02

KOD	OPIS
L513	Zabezpieczenie termiczne z przekaźnikami PTC z certyfikacją ATEX (1 lub 2 szt.) (str. 50)
L514	Zabezpieczenie termiczne z przekaźnikami Pt100 z certyfikacją ATEX (3, 5 lub 8 szt.) (str. 52)
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 ochronny termistora FPTC-01 (str. 50)
L537	Moduł ochronny termistora FPTC-02 z certyfikatem ATEX (str. 50)
Rozrusznik do pomocniczego wentylatora silnika (str. 53)	
M602	Ustawienie zakresu limitu wyłączania awaryjnego: 2,5 ... 4 A
M603	Ustawienie zakresu limitu wyłączania awaryjnego: 4 ... 6,3 A
M604	Ustawienie zakresu limitu wyłączania awaryjnego: 6,3 ... 10 A
M605	Ustawienie zakresu limitu wyłączania awaryjnego: 10...16 A
M606	Ustawienie zakresu limitu wyłączania awaryjnego: 16...20 A
M610	Ustawienie zakresu limitu wyłączania awaryjnego: 20...25 A
Program sterowania	
N5000	Program sterujący nawijakiem
N5050	Program sterujący dźwigiem
N5100	Program sterujący wciągarką
N5200	Program sterujący PCP/ESP
N5300	Program sterujący stanowiskiem testowym
N5450	Program sterujący funkcją override
N7502	Program sterujący synchronicznego silnika reluktancyjnego (SynRM)
N8010	Możliwość programowania aplikacji IEC 61131-3
Opcje specjalne	
P902	Wykonanie wg specyfikacji Klienta
P904	Wydłużona gwarancja
P912	Opakowanie morskie
P913	Specjalny kolor
P929	Opakowanie kontenerowe
Funkcje bezpieczeństwa	
Q950	Moduł blokady przed nieoczekiwanym uruchomieniem FSO-xx przez aktywację funkcji wyłączania momentu
Q951	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 0) z przekaźnikiem bezpieczeństwa przez otwarcie głównego wyłącznika lub rozłącznika
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

KOD	OPIS
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-xx, z otwarciem głównego stycznika/rozłącznika
Q979	Zatrzymanie awaryjne (konfigurowane dla kategorii 0 lub 1) z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO-xx, z aktywowaniem funkcji bezpiecznego wyłączania momentu
Q982	PROFIsafe z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO-xx i modułem adaptera Ethernet FENA-21
Pełen zestaw drukowanych instrukcji obsługi w wybranym języku. Uwaga: Dostarczony zestaw może zawierać instrukcje obsługi w języku angielskim, jeśli żądany język nie jest dostępny.	
R700	Angielski
R701	Niemiecki
R702	Włoski
R703	Holenderski
R704	Duński
R705	Szwedzki
R706	Fiński
R707	Francuski
R708	Hiszpański
R709	Portugalski
R711	Rosyjski

4

Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano procedurę montażu mechanicznego przemiennika częstotliwości.



Kontrola miejsca montażu

Sprawdzić miejsce montażu:

- Miejsce montażu jest na tyle dobrze wentylowane lub chłodzone, by odprowadzać ciepło wytwarzane przez przemiennik. ¹⁾
- Warunki otoczenia przemiennika częstotliwości spełniają wymagania. ¹⁾
- Ściana za urządzeniem zbudowana jest z niepalnego materiału.
- Nad przemiennikiem częstotliwości jest wystarczająca ilość miejsca, co umożliwia prawidłowe chłodzenie, serwisowanie i konserwację urządzenia.
- Podłoga, na której zainstalowane jest urządzenie, jest wykonana z materiału niepalnego, o jak najwyższej gładkości, oraz wystarczająco wytrzymałego, aby utrzymać ciężar urządzenia. Sprawdzić poziom podłogi za pomocą poziomicy. Maksymalne dozwolone odchylenie od poziomu powierzchni to 5 mm na każde 3 metry. W razie potrzeby wyrównać miejsce montażu, ponieważ szafa nie ma regulowanych nóg.

¹⁾ Straty ciepła i warunki otoczenia określono w rozdziale [Dane techniczne](#).

Uwaga: dołączona do przemiennika częstotliwości rampa do wyciągania / rampa instalacyjna modułu jest odpowiednia tylko w przypadku maksymalnej różnicy wysokości wynoszącej 50 mm (standardowa wysokość cokołu przemiennika częstotliwości).

Potrzebne narzędzia

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

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

Sprawdzenie dostarczonego produktu

Dostarczony przemiennik częstotliwości zawiera następujące elementy:

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

Należy sprawdzić, czy nie ma śladów uszkodzeń. Przed próbą instalacji i obsługi należy sprawdzić informacje na tabliczkach znamionowych przemiennika częstotliwości, aby upewnić się, że dostarczone urządzenie jest właściwego typu. Patrz sekcja [Kod typu](#), str. 55.



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.

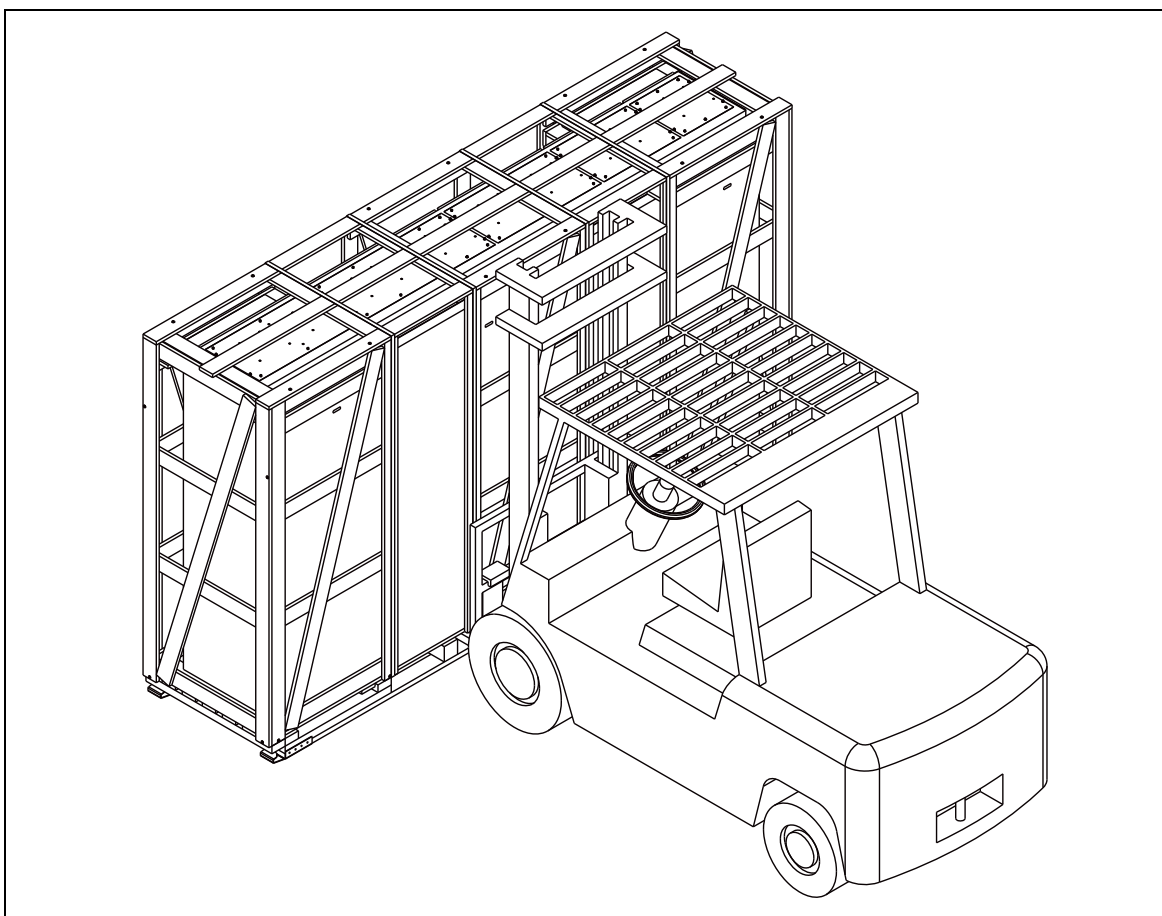
Szafa przemiennika częstotliwości powinna być transportowana w pozycji pionowej.



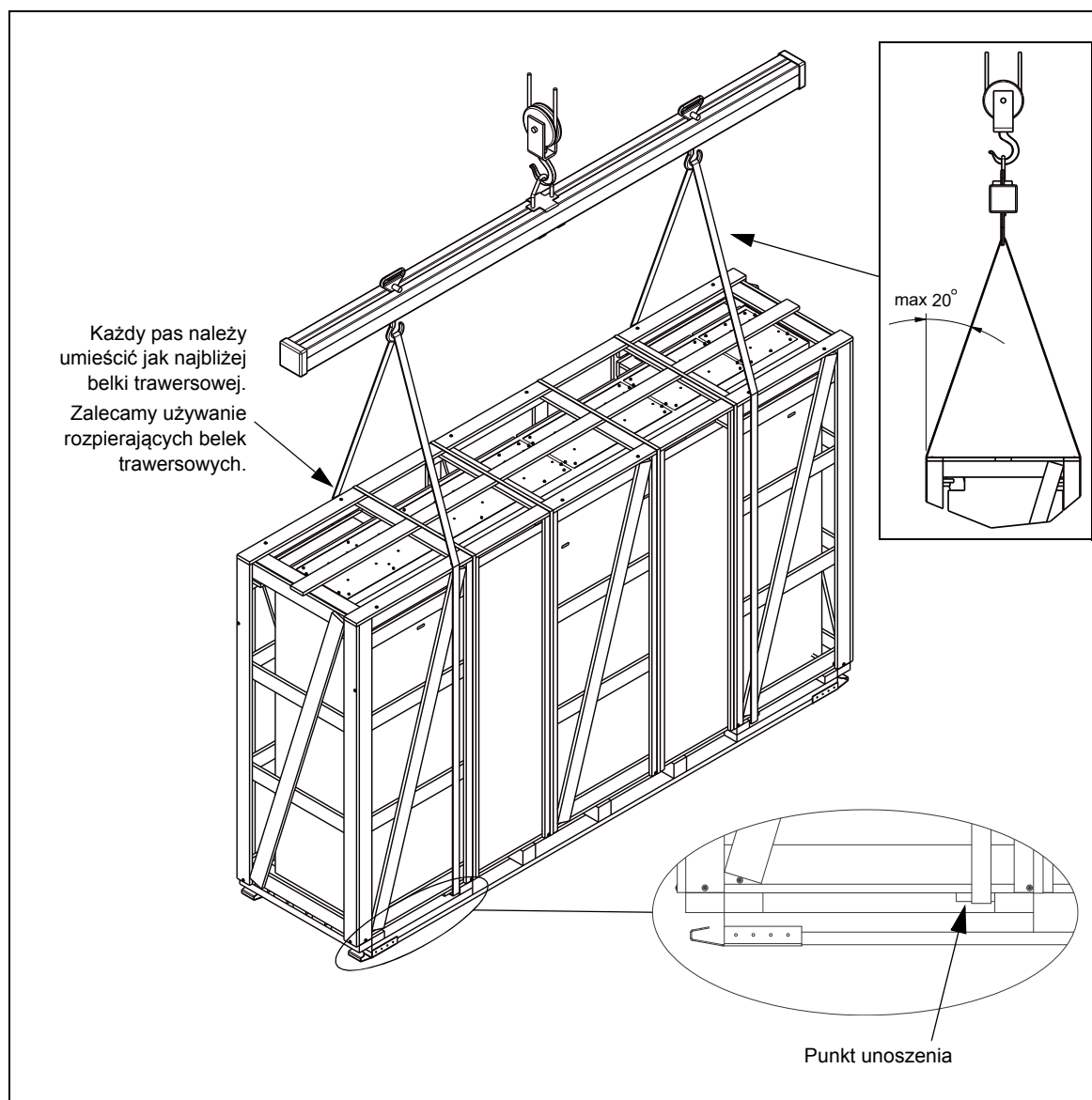
OSTRZEŻENIE! Należy zachować ostrożność podczas transportu szafy. Należy unikać przechylania szafy, ponieważ ma wysoko położony środek ciężkości.

■ Transport przemiennika częstotliwości w opakowaniu

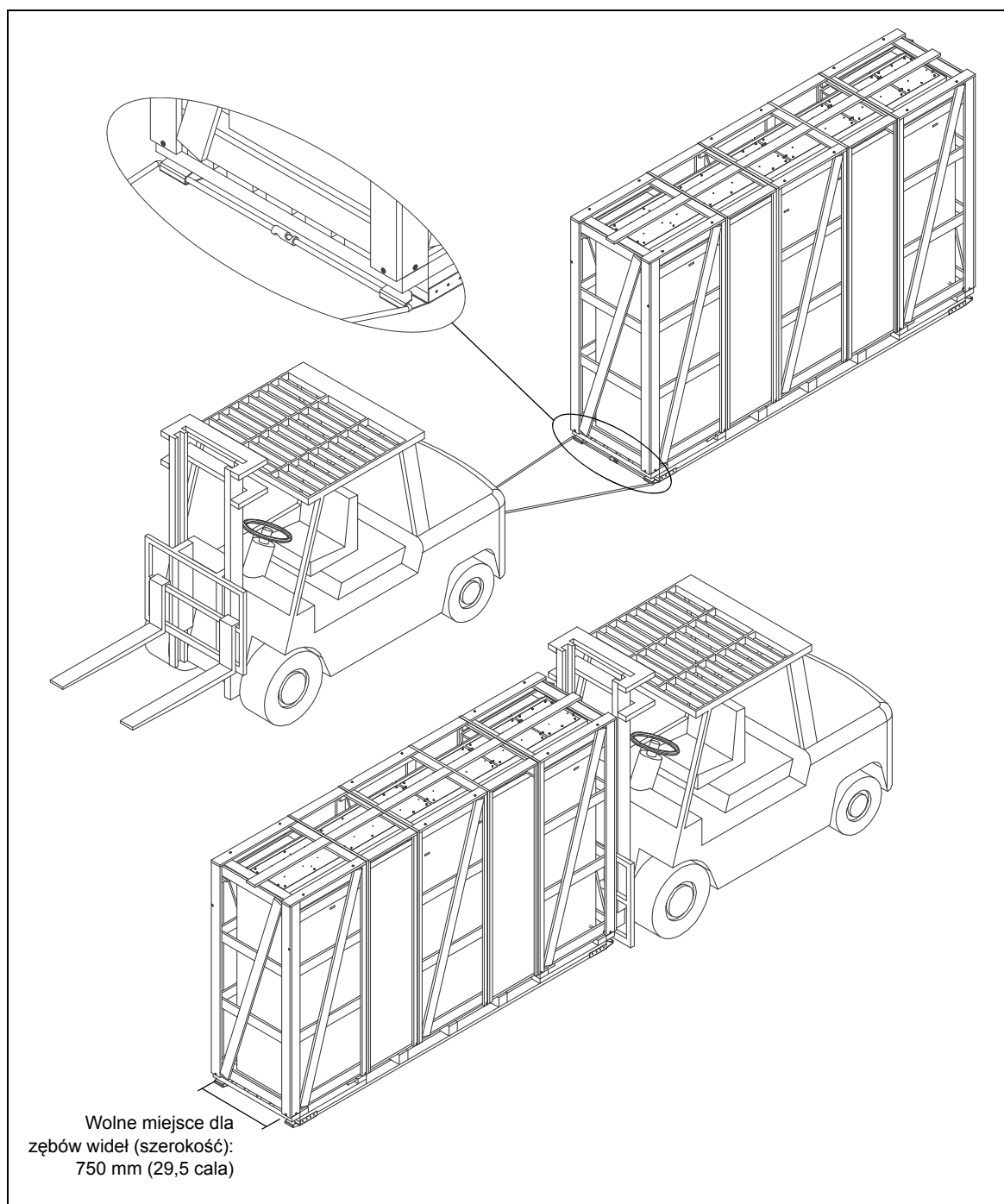
Podnoszenie skrzyni przy użyciu wózka widłowego



Podnoszenie skrzyni przy użyciu dźwigu



Transport skrzyni przy użyciu wózka widłowego



■ Zdejmowanie opakowania transportowego

Opakowanie transportowe należy zdjąć w następujący sposób:

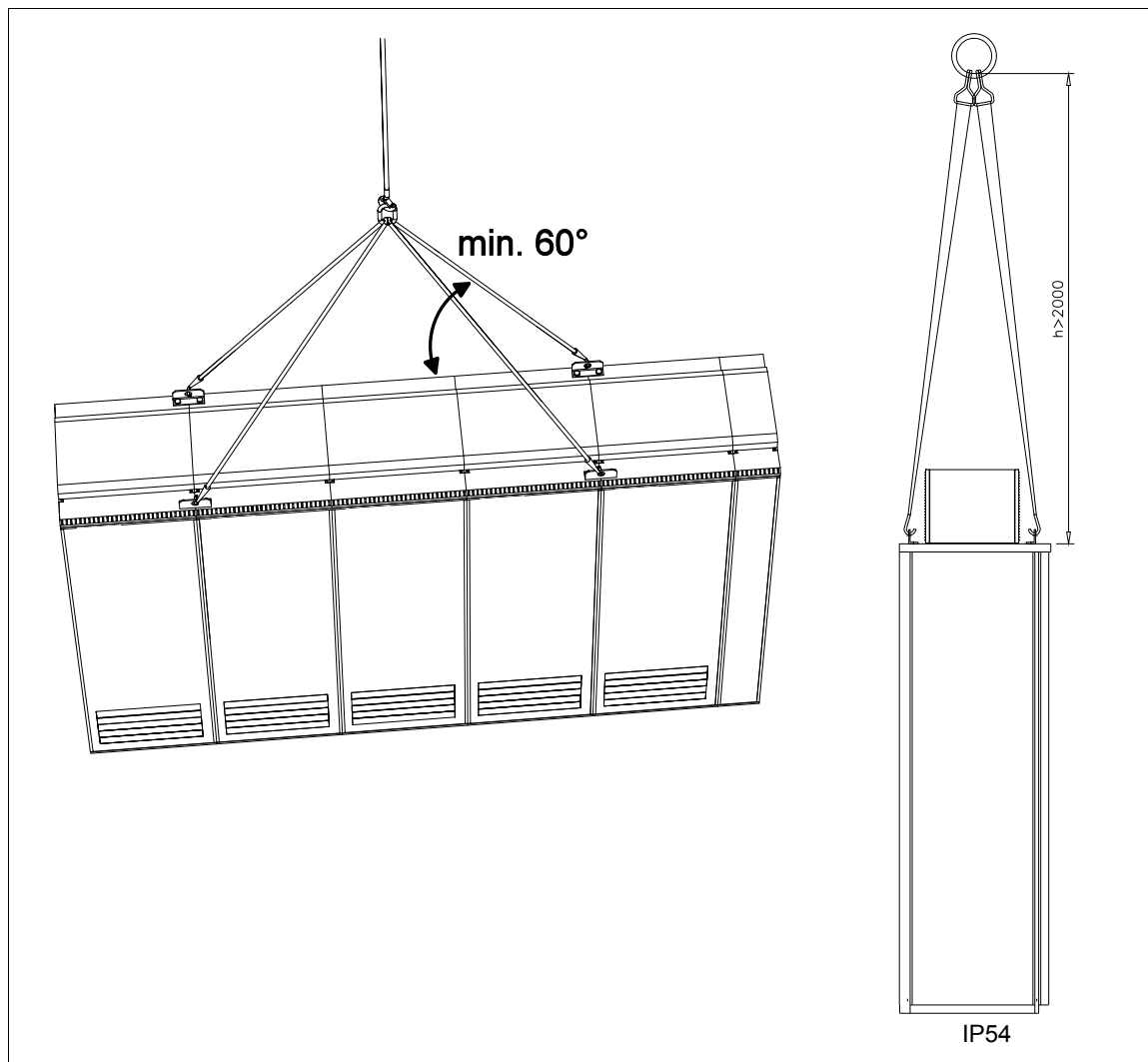
1. Odkręcić wkręty trzymające razem drewniane części skrzyni transportowej.
2. Zdjąć drewniane części.
3. Zdjąć zaciski, za pomocą których szafa przemiennika częstotliwości jest przymocowana do palety transportowej, odkręcając śruby mocujące.
4. Zdjąć plastikowe opakowanie.

■ Transport rozpakowanej szafy przemiennika częstotliwości

Podnoszenie szafy przy użyciu dźwigu

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

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

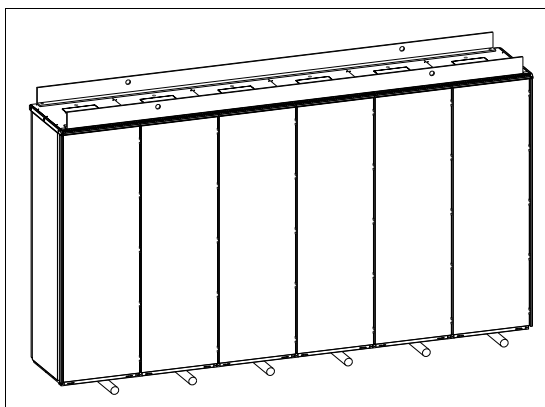


Przesuwanie szafy na rolkach



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

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

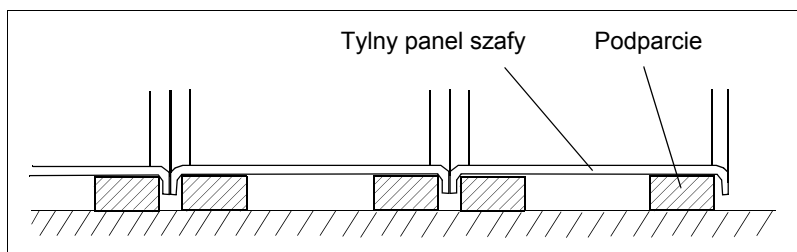


Transport szafy z jej tylną częścią na spodzie



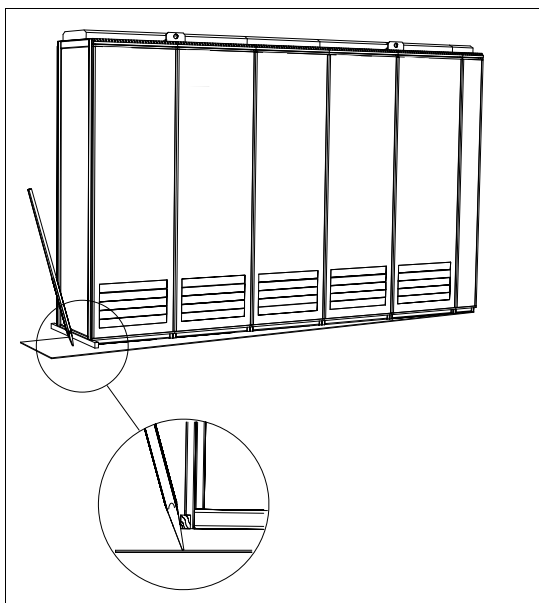
OSTRZEŻENIE: Transport szafy na spodzie jest możliwy tylko po wymontowaniu z niej modułów filtrów BLCL (filtr LCL) i filtrów sinusoidalnych (opcja +E206).

Szafę należy podeprzeć u dołu wzdłuż szwów sekcji.



Ostateczne ustawienie szafy

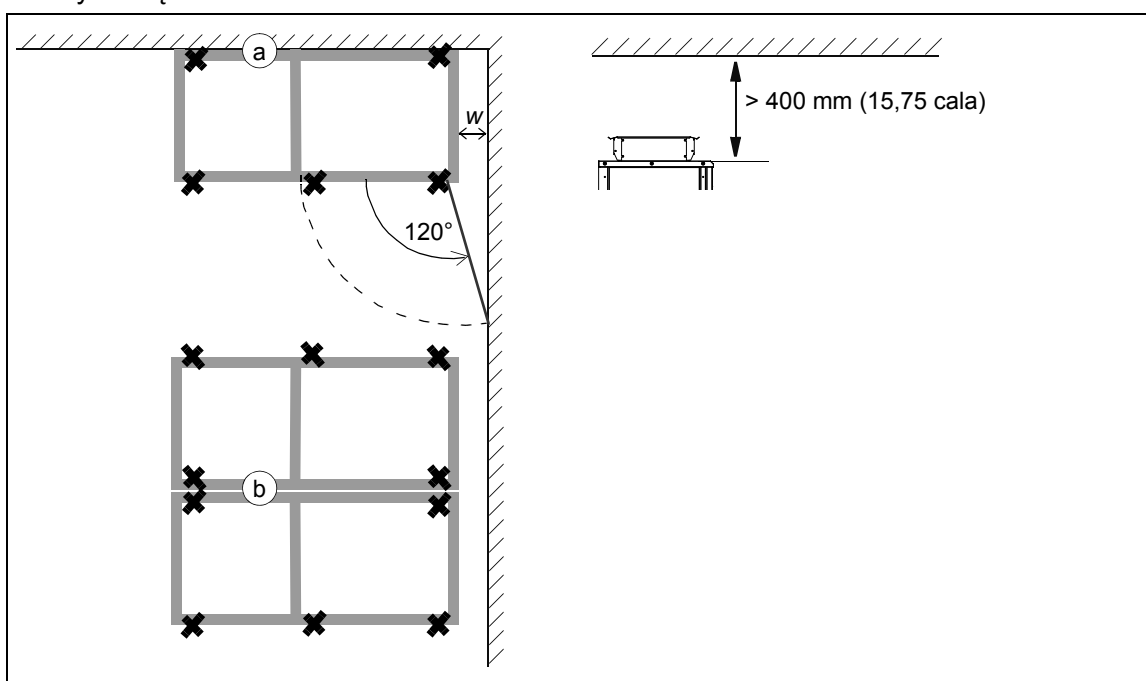
Przesunąć szafę w miejsce docelowe przy użyciu łomu. Umieścić kawałek drewna między łomem i krawędzią szafy, aby chronić jej obudowę.



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

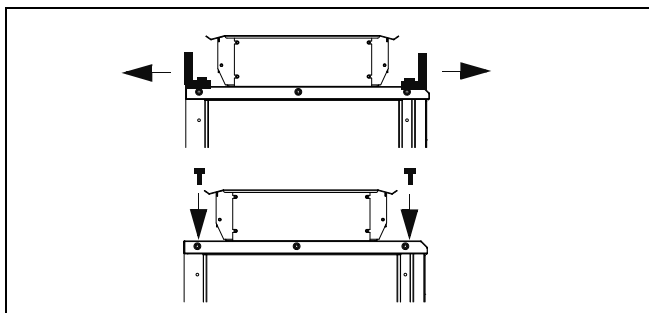
Zasady ogólne

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



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

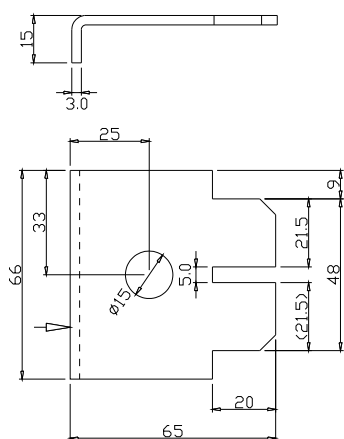
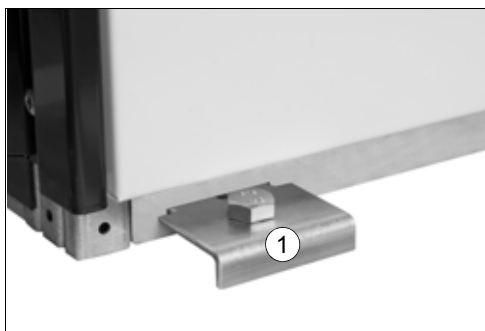
Uwaga 2: Jeśli zdjęto ucha do podnoszenia, należy przymocować ponownie śruby, aby przywrócić stopień ochrony szafy.



Metody mocowania

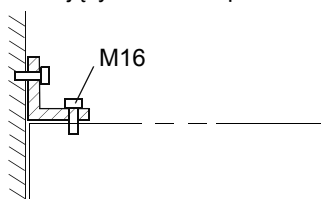
Przymocować szafę do podłogi, używając wsporników wzdłuż dolnej krawędzi szafy lub mocując szafę śrubami do podłogi przy użyciu wewnętrznych otworów (jeśli jest do nich dostęp).

Opcja 1 — wsporniki

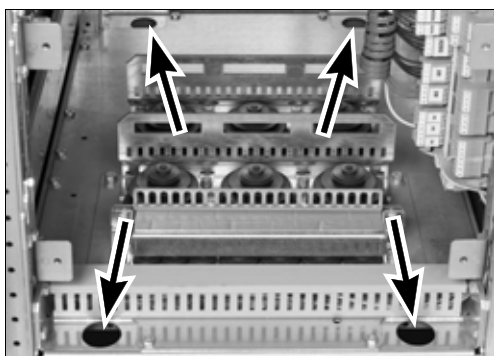


Wymiary wsporników

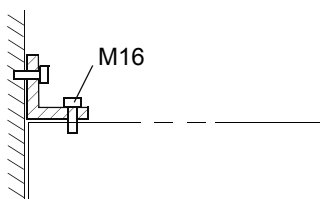
1. Wsunąć wsporniki w podwójne szczeliny biegnące wzdłuż przedniej i tylnej krawędzi obudowy szafy i przymocować je do podłogi za pomocą śrub. Zalecana maksymalna odległość pomiędzy wspornikami na przedniej krawędzi wynosi 800 mm (31,5 cala).
2. Jeśli mocowanie podłogowe od tyłu nie jest możliwe, przymocować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



Opcja 2 — użycie otworów wewnątrz szafy



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



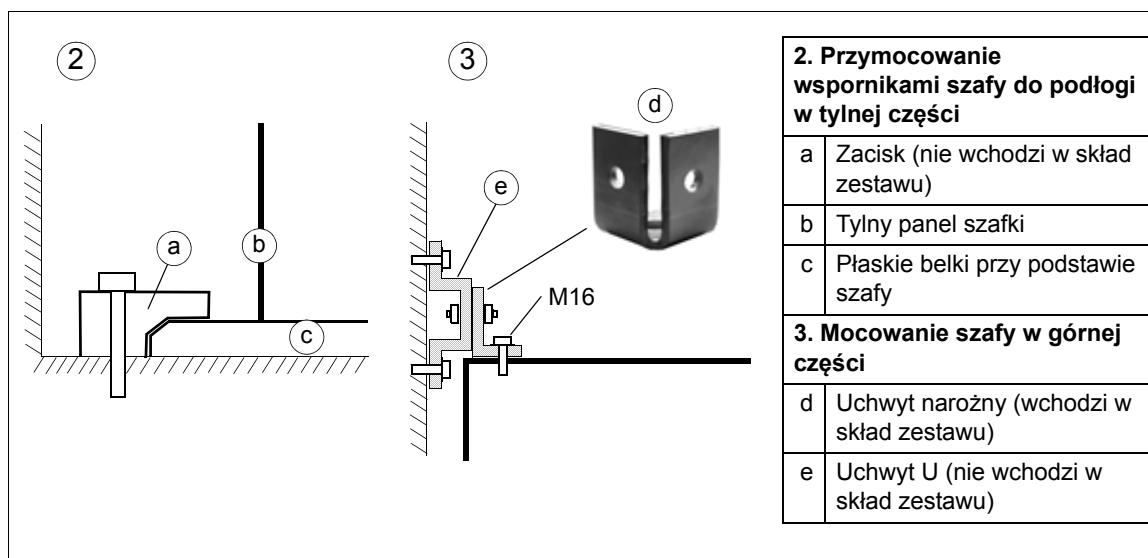
Mocowanie szafy do podłogi i ściany/sufitu (urządzenia w wykonaniu morskim+ C121)

Należy postępować zgodnie z ogólnymi wytycznymi zawartymi w sekcji [Zasady ogólne](#) na str. 67.

Lokalizację otworów montażowych na płaskich belkach poniżej szafy oraz na górze szafy przedstawiono na rysunku wymiarowym dostarczonym z przemiennikiem częstotliwości.

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

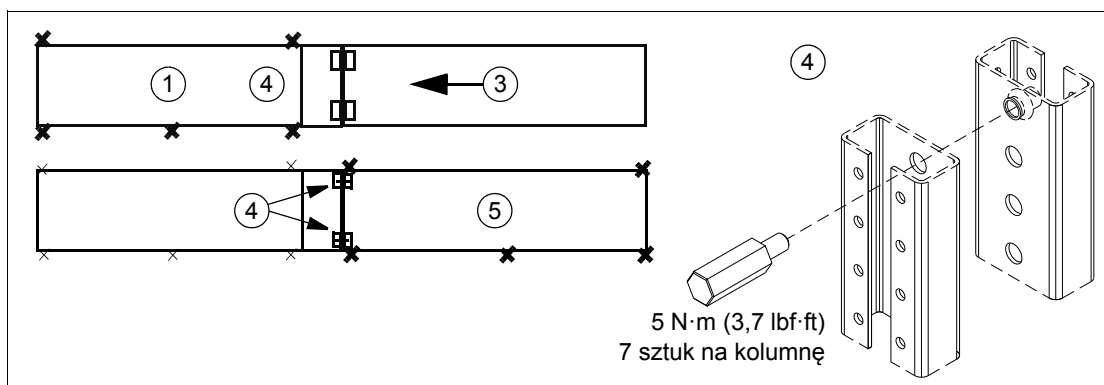
1. Przykręcić urządzenie płaskimi wspornikami montażowymi na podstawie szafy przy użyciu wkrętów M10 lub M12.
2. Jeśli za szafą nie ma wystarczającego miejsca do instalacji, przymocować (a) tylne krawędzie wsporników montażowych (c) do podłogi.
3. Zdjąć uchwyty do podnoszenia i przymocować uchwyty narożne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



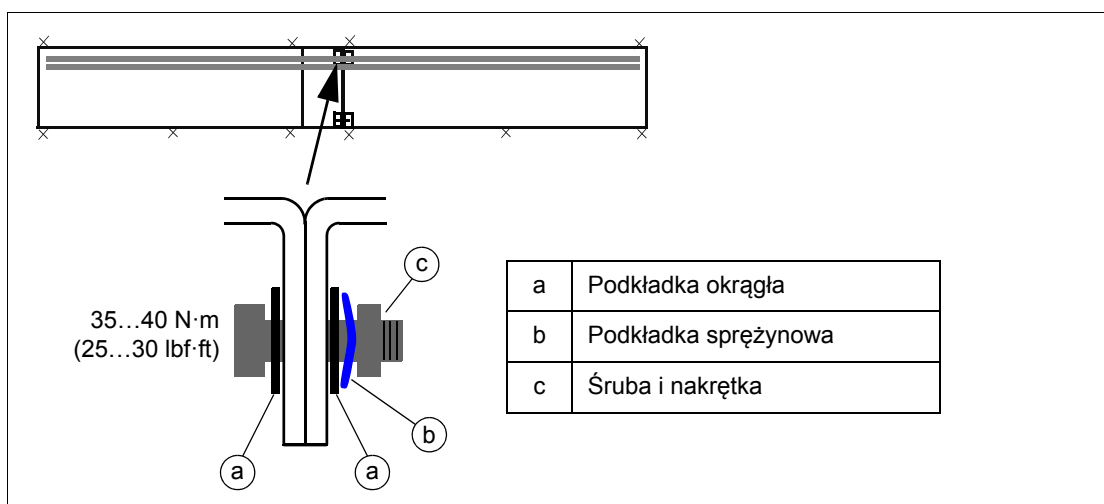
Łączenie części dostawy

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

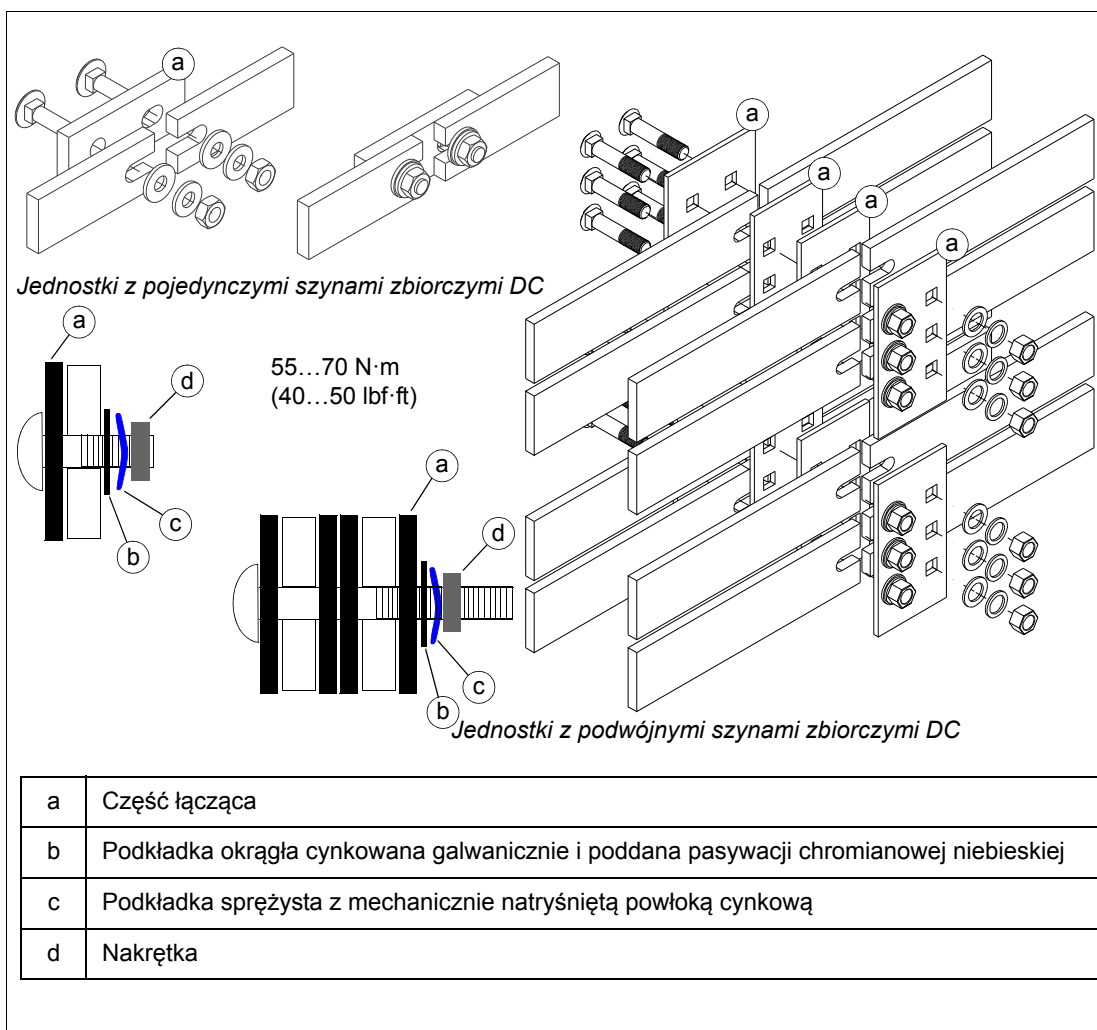
1. Przymocować pierwszą część dostawy do podłogi.
2. Zdjąć osłony tylnej kolumny sekcji łączącej.
3. Wyrównać dwie części dostawy.
4. Połączyć przednie i tylne kolumny sekcji łączącej z kolumnami innej części dostawy przy użyciu 14 śrub (7 na kolumnę). Dokręcić wkręty przy użyciu momentu 5 N·m (3,7 lbf·ft).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



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



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



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



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

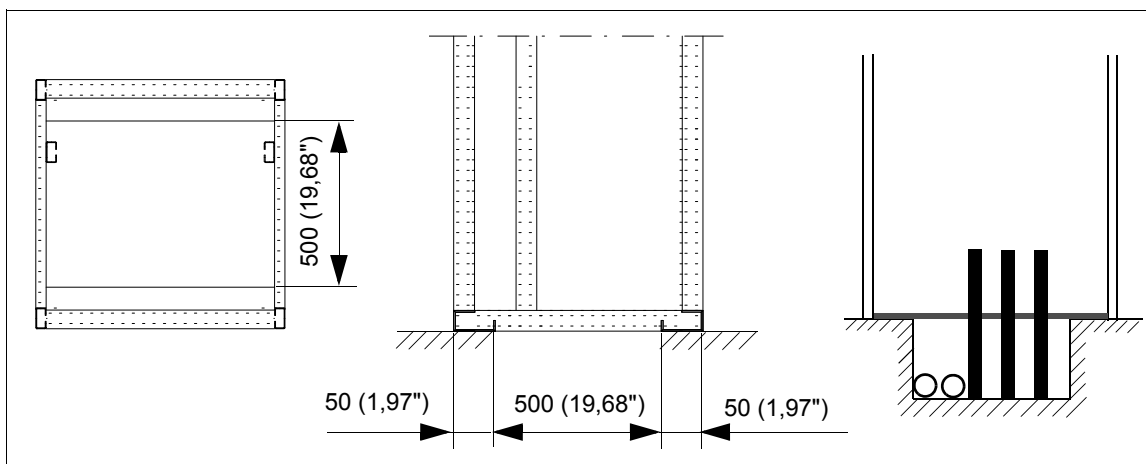
9. Ponownie zamontować wszystkie zdjęte wcześniej osłony.
10. Powtórzyć kroki od 2 do 9 w przypadku pozostałych części zamówienia.

Różne

■ **Kanał kablowy w podłodze pod szafą**

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

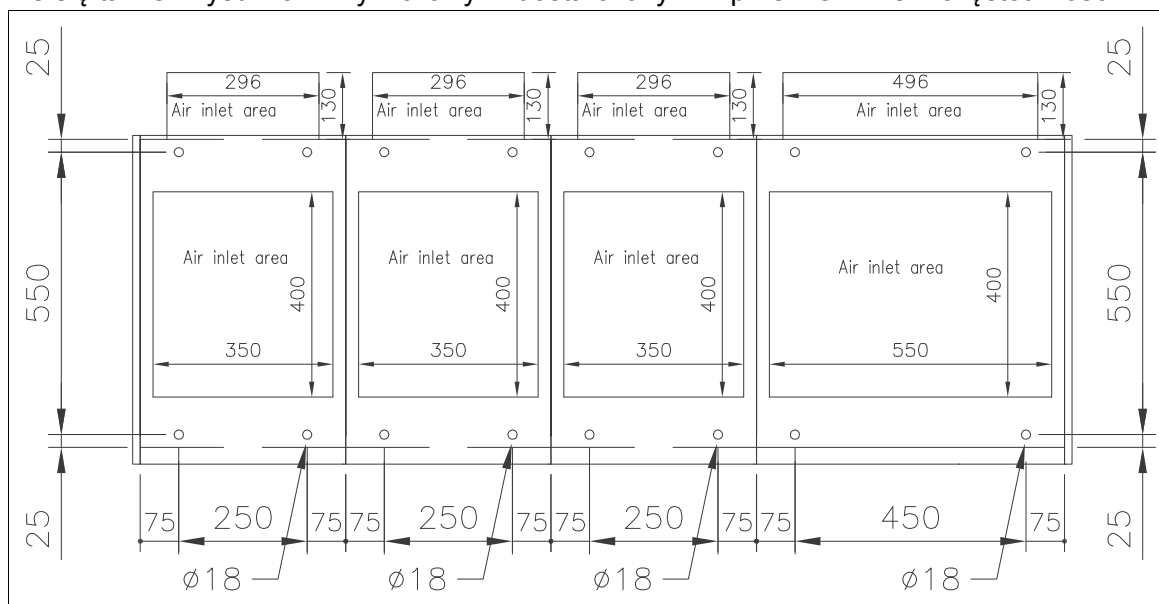
Należy zapobiec przepływowi powietrza chłodzącego z kanału kablowego do szafy, używając płyt dolnych. Aby zapewnić stopień ochrony szafy, należy użyć oryginalnych płyt dolnych dostarczonych z urządzeniem. W przypadku wejść kabli określonych przez użytkownika należy zapewnić stopień ochrony, zabezpieczenie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



- **Wlot powietrza przez dolną część (opcja +C128)**

Przezienniki częstotliwości z wlotem powietrza w dolnej części szafy (opcja +C128) są przeznaczone do montażu nad kanałem powietrza w podłodze. Każda sekcja (z wyjątkiem adaptera wejścia od góry i sekcji łączących) ma wlot przez dolną płytę. Ta opcja dodaje też głęboki na 130 mm obszar wlotowy z tyłu sekcji.

Poniżej znajdują się przykładowe wloty powietrza w płytce 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. Minimalne wartości przepływu powietrza zawiera sekcja [Charakterystyka chłodzenia, hałas](#) (str. 187).

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



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

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

System wentylacji musi utrzymywać statyczne ciśnienie w kanale wylotowym powietrza poniżej ciśnienia pomieszczenia, w którym znajduje się przemiennik częstotliwości, aby wentylatory szafy mogły wytworzyć wymagany przepływ powietrza w szafie. Upewnić się, że 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 $\hat{=}$ Ciśnienie dynamiczne

ρ $\hat{=}$ Gęstość powietrza (kg/m^3)

v_m $\hat{=}$ Średnia prędkość powietrza w kanałach wylotowych (m/s)

q $\hat{=}$ Znamionowy przepływ powietrza w przemienniku częstotliwości (m^3/s)

A_c $\hat{=}$ Pole przekroju kanałów wylotowych (m^2)

Przykład

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

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

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

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

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

Aby uzyskać dalsze informacje: Należy skontaktować się z firmą ABB.



■ Spawanie elektryczne

Mocowanie szafy za pomocą spawania elektrycznego nie jest wskazane. Jeśli jednak jest to jedyny możliwy sposób montażu, należy podłączyć przewód zwrotny urządzenia spawającego do obudowy szafy w dolnej części w odległości do 0,5 metra (1,6 stopy) od punktu spawania.

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



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



OSTRZEŻENIE! Nie należy wdychać oparów spawania.



5

Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość 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 aplikacji.

Ograniczenie odpowiedzialności

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

Wybór rozłącznika

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w główne urządzenie odłączające. Zależnie od wielkości przemiennika częstotliwości, urządzenie odłączające to rozłącznik lub wyłącznik powietrzny. Na czas montażu i konserwacji urządzenie odłączające może zostać zablokowane w pozycji otwartej.

Wybór głównego stycznika

Niektóre przemienniki częstotliwości można wyposażyć w stycznik liniowy. Patrz [Przegląd schematu obwodów przemiennika częstotliwości](#) (str. 31).

Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości

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

Z tabel wartości znamionowych w rozdziale *Dane techniczne* należy wybrać rozmiar silnika oraz typ przemiennika częstotliwości na podstawie napięcia międzyprzewodowego AC i obciążenia silnika. Aby precyzyjniej wybrać konfigurację, należy użyć programu komputerowego DriveSize.

Należy upewnić się, że silnik wytrzyma maksymalne napięcie szczytowe na swoich zaciskach. Patrz *Tabela wymogów* na str. 77. Podstawowe informacje o ochronie izolacji i łożysk silnika w systemach z przemiennikiem częstotliwości zawiera sekcja *Ochrona izolacji i łożysk silnika* poniżej.

Uwaga:

- Przed użyciem silnika, którego napięcie znamionowe różni się od napięcia sieciowego AC podłączonego do wejścia przemiennika częstotliwości, należy skonsultować się z producentem silnika.
- Wartości szczytowe napięcia na zaciskach silnika są powiązane w stosunku do napięcia zasilania przemiennika częstotliwości, nie napięcia wyjściowego przemiennika częstotliwości.
- Jeśli silnik i przemiennik częstotliwości nie są tej samej mocy, należy mieć na uwadze limity operacyjne oprogramowania przemiennika częstotliwości:
 - Znamionowy zakres napięcia silnika $1/6 \dots 2 \cdot U_N$
 - zakres znamionowego prądu silnika $1/6 \dots 2 I_N$ przemiennika częstotliwości w sterowaniu DTC i $0 \dots 2 I_N$ przy sterowaniu skalarnym. Tryb sterowania jest wybierany za pomocą parametru 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 szyny DC przemiennika częstotliwości z bardzo krótkim czasem narastania. Napięcie impulsowe może się prawie podwoić na zaciskach silnika 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 z szybko narastającymi impulsami i wysokimi częstotliwościami przełączania mogą generować impulsy prądowe, które przepływają przez łożyska silnika. Może to powodować stopniową erozję pierścieni nośnych łożyska i toczących się elementów.

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.

■ Tabela wymagań

Poniższa tabela przedstawia sposób wyboru systemu izolacji silnika oraz określa, kiedy wymagane są filtry du/dt i składowej zerowej oraz izolowane łożyska silnika typu N-end. Ignorowanie wymagań lub nieprawidłowa instalacja może skrócić żywotność silnika lub uszkodzić łożyska silnika i unieważnić gwarancję.

Typ silnika	Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla			
		Izolacja silnika	Filtry du/dt i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end		
			$P_N < 100 \text{ kW}$ i rozmiar obudowy < IEC 315	$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ lub IEC 315 $\leq$ rozmiar obudowy < IEC 400	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ lub rozmiar obudowy $\geq$ IEC 400
			$P_N < 134 \text{ KM}$ i rozmiar obudowy < NEMA 500	$134 \text{ KM} \leq P_N < 469 \text{ KM}$ lub NEMA 500 $\leq$ rozmiar obudowy $\leq$ NEMA 580	$P_N \geq 469 \text{ KM}$ lub rozmiar obudowy > NEMA 580
Silniki firmy ABB					
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	+ du/dt	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		lub			
		Wzmocniona	-	+ N	+ N + CMF
	$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$ (długość kabla $\leq 150 \text{ m}$)	Wzmocniona	+ du/dt	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$ (długość kabla > 150 m)	Wzmocniona	-	+ N	+ N + CMF	
Uzwojenie regularne HX_ i AM_	$380 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Norma	nie dotyczy	+ N + CMF	$P_N < 500 \text{ kW}$: +N + CMF
					$P_N \geq 500 \text{ kW}$ +N + du/dt + CMF
Stare* uzwojenie regularne HX_ i modułowe	$380 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Sprawdzić u producenta silnika.	+ N + du/dt przy napięciach ponad 500 V + CMF		
Uzwojenie bezładne HX_ i AM_ **	$0 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$	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.				

* wyprodukowane przed 01.01.1998

** Dla silników wyprodukowanych przed 01.01.1998 należy sprawdzić dodatkowe instrukcje dostępne u producenta silnika.

Typ silnika	Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla			
		Izolacja silnika	Filtry du/dt i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end		
			$P_N < 100 \text{ kW}$ i rozmiar obudowy < IEC 315	$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ lub IEC 315 $\leq$ rozmiar obudowy < IEC 400	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ lub rozmiar obudowy $\geq$ IEC 400
			$P_N < 134 \text{ KM}$ i rozmiar obudowy < NEMA 500	$134 \text{ KM} \leq P_N < 469 \text{ KM}$ lub NEMA 500 $\leq$ rozmiar obudowy $\leq$ NEMA 580	$P_N \geq 469 \text{ KM}$ lub rozmiar obudowy > NEMA 580
Silniki firm innych niż ABB					
Uzwojenie bezładne i regularne	$U_N \leq 420 \text{ V}$	Standardow a: $\dot{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	-	+ N lub CMF	+ N + CMF
	$420 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$	Standardow a: $\dot{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ du/dt	+ du/dt + (N lub CMF)	+ N + du/dt + CMF
		lub			
		Wzmocniona: $\dot{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$, czas narastania 0,2 ms	-	+ N lub CMF	+ N + CMF
	$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Wzmocniona: $\dot{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$	+ du/dt	+ du/dt + (N lub CMF)	+ N + du/dt + CMF
		lub			
		Wzmocniona: $\dot{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	-	+ N lub CMF	+ N + CMF
	$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Wzmocniona: $\dot{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ du/dt	+ du/dt + N	+ N + du/dt + CMF
		Wzmocniona: $\dot{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$, czas narastania 0,3 ms ***	-	N + CMF	+ N + CMF

*** Jeśli napięcie pośredniego obwodu DC przemiennika częstotliwości zostało zwiększone z poziomu znamionowego przez hamowanie rezystancyjne, należy sprawdzić u producenta silnika, czy niezbędne są dodatkowe filtry wyjściowe w stosowanym zakresie roboczym przemiennika częstotliwości.

Poniżej zdefiniowano skróty używane w tabeli.

Skrót	Definicja
U_N	Znamionowe napięcie zasilania AC
$\dot{U}_{LL}$	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 (standardowe wyposażenie)
CMF	Filtr składowej zerowej (standardowe wyposażenie)
N	Łożysko typu N-end: izolowane łożysko silnika po stronie przeciwnapędowej
nie dotyczy	Silniki tego zakresu mocy nie są dostępne jako standardowe jednostki. Skonsultować się z producentem silnika.

Dodatkowe wymagania dla silników z ochroną przeciwybuchową (EX)

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

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 hamowania

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

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

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

Znamionowa moc wyjściowa silników wysokiej mocy jest wyższa, niż określono dla danego rozmiaru obudowy w normie EN 50347 (2001). Tabela przedstawia wymagania dla serii silników firmy ABB z uzwojeniem bezładnym (na przykład M3AA, M3AP i M3BP).

Znamionowe napięcie zasilania (napięcie sieci AC)	Wymóg dla			
	Izolacja silnika	Filtry du/dt firmy ABB i filtry składowej zerowej, 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
	lub			
$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Wzmocniona	-	+ N	+ N + CMF
	Wzmocniona	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF

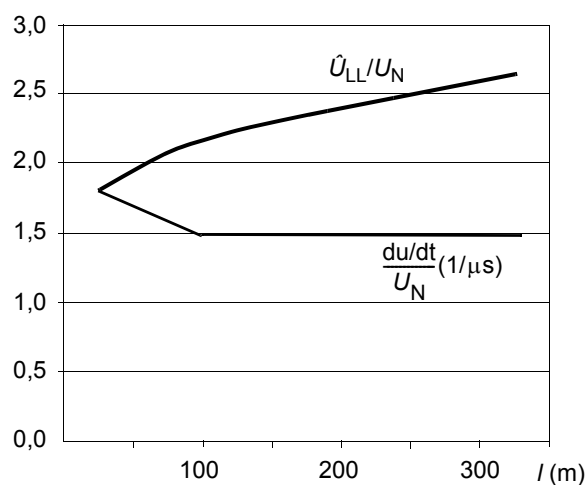
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 firm innych niż ABB

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, należy skontaktować się z producentem silnika.

Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego

W celu obliczenia rzeczywistego napięcia szczytowego i czasu narastania napięcia z uwzględnieniem rzeczywistej długości kabla należy wykonać następującą procedurę:

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



l Długość kabla silnika

$\hat{U}_{LL}/U_N$ Względne napięcie szczytowe międzyprzewodowe

$(du/dt)/U_N$ Względna wartość du/dt

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

Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych

Filtr sinusoidalny (opcja +E206) również chroni izolację silnika. Szczytowe napięcie międzyfazowe z filtrem sinusoidalnym to około $1,5 \times U_N$.

Dobór kabli

■ Zasady ogólne

Należy wybrać kable zasilania i silnika zgodnie z lokalnymi przepisami:

- Wybrany kabel powinien umożliwiać przepływ znamionowego prądu przemiennika częstotliwości. Patrz sekcja [Wartości znamionowe](#) (str. 179) w celu uzyskania więcej informacji na temat wartości znamionowych prądu, a także sekcja [Typowe rozmiary kabli](#) (str. 82).
- Maksymalna dopuszczalna temperatura kabla podczas pracy ciągłej powinna wynosić co najmniej 70°C. W przypadku Stanów Zjednoczonych patrz sekcja [Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych](#) na str. 85.
- Indukcyjność i impedancja przewodu/kabla uziomowego musi być obliczona zgodnie z dopuszczalnym napięciem dotykowym występującym w stanie zwarcia (tak aby napięcie w punkcie zwarcia nie wzrastało nadmiernie podczas wystąpienia zwarcia doziemnego).
- Kabel 600 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 500 V AC. Kabel 750 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 600 V AC. Dla urządzeń o napięciu znamionowym 690 V AC napięcie znamionowe pomiędzy żyłami kabla powinno wynosić przynajmniej 1 kV.

Należy użyć symetrycznego ekranowanego kabla silnika (patrz str. 84). Należy całkowicie uziemić ekran kabla silnika na obu końcach. Kabel silnika i końcówka ekranu ochronnego powinny być jak najkrótsze, aby zredukować emisję elektromagnetyczną wysokiej częstotliwości.

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

Dopuszczalne jest zastosowanie systemu czterożyłowego dla okablowania wejściowego przy założeniu pewnych ograniczeń, ale zalecany jest symetryczny kabel ekranowany (patrz str. 84).

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

Przewód ochronny musi zawsze mieć odpowiednie przewodnictwo. Poniższa tabela przedstawia minimalne pole przekroju poprzecznego związane z rozmiarem przewodu fazy zgodnie z normą IEC 61800-5-1, gdy przewód fazy i przewód ochronny wykonane są z tego samego metalu.

Pole przekroju poprzecznego przewodów fazowych S (mm ²)	Minimalne pole przekroju poprzecznego przewodu ochronnego S_p (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 400$	$S/2$

■ Typowe rozmiary kabli

Rozmiary kabli wejściowych (zasilania)

Poniższa tabela przedstawia typy kabli miedzianych i aluminiowych z koncentrycznym ekranem miedzianym dla prądu znamionowego. Rysunki zacisków zawiera rozdział [Rozmiary](#) (str. 201).

Typ przemiennika częstotliwości ACS880-37-...	IEC ¹⁾		US ²⁾	
	Rozmiar kabla Al	Rozmiar kabla Cu	Rozmiar kabla Cu	Rozmiar przewodu uziomowego
	mm ²	mm ²	AWG/kcmil	AWG/kcmil
U_N = 400 V				
0450A-3	2 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2×400	1/0
0620A-3	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	3×350	2/0
0870A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	4×350	4/0
1110A-3	4 × (3 × 300 + 88 Cu)	3 × (3 × 300 + 150)	5×400	4/0
1210A-3	5 × (3 × 240 + 72 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	6×300	250
1430A-3	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	4 × (3 × 300 + 150)	5×600	350
1700A-3	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	8×350	350
2060A-3	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	7 × (3 × 240 + 120)	9×400	250
2530A-3	9 × (3 × 300 + 88 Cu)	8 × (3 × 240 + 120)	9×600	250
U_N = 500 V				
0420A-5	2 × (3 × 185 + +57 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2×350	1/0
0570A-5	3 × (3 × 185 + +57 Cu)	3 × (3 × 120 + 70)	3×300	2/0
0780A-5	4 × (3 × 185 + +57 Cu)	3 × (3 × 185 + 95)	3×500	4/0
1010A-5	5 × (3 × 185 + +57 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	4×500	4/0
1110A-5	4 × (3 × 300 + 88 Cu)	3 × (3 × 300 + 150)	5×400	4/0
1530A-5	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	5 × (3 × 240 + 120)	6×500	350
1980A-5	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	10×300	250
2270A-5	8 × (3 × 300 + 88 Cu)	7 × (3 × 240 + +120)	10×400	250
U_N = 690 V				
0320A-7	2 × (3 × 150 + 41 Cu)	2 × (3 × 95 + 50)	2 × 4/0	2
0390A-7	2 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 120 + 70)	2×300	1/0
0580A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 120 + 70)	3×300	2/0
0660A-7	3 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 150 + 70)	3×350	2/0
0770A-7	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 185 + 95)	3×500	4/0
0950A-7	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	5×300	4/0
1130A-7	4 × (3 × 300 + 88 Cu)	5 × (3 × 150 + 70)	5×400	4/0
1450A-7	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	5 × (3 × 240 + 120)	5×600	350 / 4/0
1680A-7	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	8×350	350 / 4/0
1950A-7	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	9×350	250
2230A-7	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	7 × (3 × 240 + 120)	10×400	250
2770A-7	10 × (3 × 300 + 88 Cu)	9 × (3 × 240 + 120)	10×600	250
3310A-7	12 × (3 × 300 + 88 Cu)	9 × (3 × 300 + 150)	12×600	250

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). Dla 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). Dla innych warunków należy ustalić rozmiary kabli zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd obciążeniowy przemiennika częstotliwości.

Rozmiary kabli wyjściowych (silnika)

Poniższa tabela przedstawia typy kabli miedzianych i aluminiowych z koncentrycznym ekranem miedzianym dla prądu znamionowego. Rysunki zacisków zawiera rozdział [Rozmiary](#) (str. 201).

Uwaga: Gdy nie zostanie wybrana żadna opcja, należy poprowadzić kable od każdego modułu inwertera w przemienniku częstotliwości do silnika. Patrz też sekcje [Wspólny moduł zacisków silnika \(opcja +H359\)](#) (str. 49) i [Wspólny zacisk wyjściowy \(opcja +H366\)](#) (str. 50).

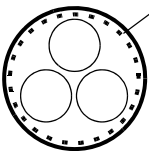
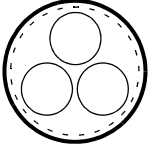
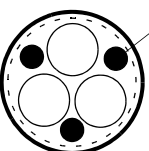
Typ przemiennika częstotliwości ACS880-37-...	IEC ¹⁾		US ²⁾
	Rozmiar kabla Al	Rozmiar kabla Cu	Rozmiar kabla Cu
	mm ²	mm ²	AWG/kcmil
U_N = 400 V			
0450A-3	2 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 185 + 95)	2×400
0620A-3	4 × (3 × 150 + 41 Cu)	3 × (3 × 150 + 70)	3×350
0870A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	4×350
1110A-3	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	4×600
1210A-3	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 150 + 70)	6×300
1430A-3	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	8×250
1700A-3	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	8×350
2060A-3	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	9×400
2530A-3	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	9 × (3 × 240 + 120)	9×600
U_N = 500 V			
0420A-5	2 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2×350
0570A-5	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	3×300
0780A-5	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 150 + 70)	3×500
1010A-5	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	4×500
1110A-5	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	6×300
1530A-5	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	6×500
1980A-5	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	9×400
2270A-5	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	9 × (3 × 185 + 95)	9×500
U_N = 690 V			
0320A-7	2 × (3 × 150 + 41 Cu)	2 × (3 × 95 + 50)	2 × 4/0
0390A-7	2 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2×300
0580A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	3×300
0660A-7	4 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 120 + 70)	2×700
0770A-7	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 120 + 70)	4×300
0950A-7	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	4×400
1130A-7	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	4×600
1450A-7	9 × (3 × 150 + 41 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	6×500
1680A-7	9 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	6×600
1950A-7	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	8×500
2230A-7	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	9 × (3 × 185 + 95)	8×600
2770A-7	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	12 × (3 × 185 + 95)	10×600
3310A-7	12 × (3 × 300 + 88 Cu) Wyłącznie izolacja XLPE	12 × (3 × 240 + 120)	12×600

1. Rozmiary kabli uwzględniają następujące założenia: maksymalnie 9 kabli ułożonych na drabince kablowej obok siebie, trzy korytka typu drabinowego ułożone jedno na drugim, temperatura otoczenia 30°C, izolacja PCV, temperatura powierzchni 70°C (IEC/EN 60204-1 i IEC 60364-5-52/2001). Dla 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). Dla innych warunków należy ustalić rozmiary kabli zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd obciążeniowy przemiennika częstotliwości.

■ Alternatywne typy kabli zasilania

Poniżej przedstawiono zalecane i niedopuszczalne typy kabli zasilania do użycia z przemiennikiem częstotliwości.

Zalecane typy kabli zasilania

	Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i koncentrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) jako ekranem. Ekran musi spełniać wymogi normy IEC 61800-5-1, patrz str. 81. Dopuszczalność przewodów należy sprawdzić w lokalnych/krajowych przepisach.
	Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i koncentrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) jako ekranem. Jeśli ekran nie spełnia wymogów normy IEC 61800-5-1, wymagany jest osobny przewód PE, patrz str. 81.
	Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i symetrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) oraz ekranem. Przewód PE musi spełniać wymogi normy IEC 61800-5-1.

Typy kabli zasilania do ograniczonego użyciu

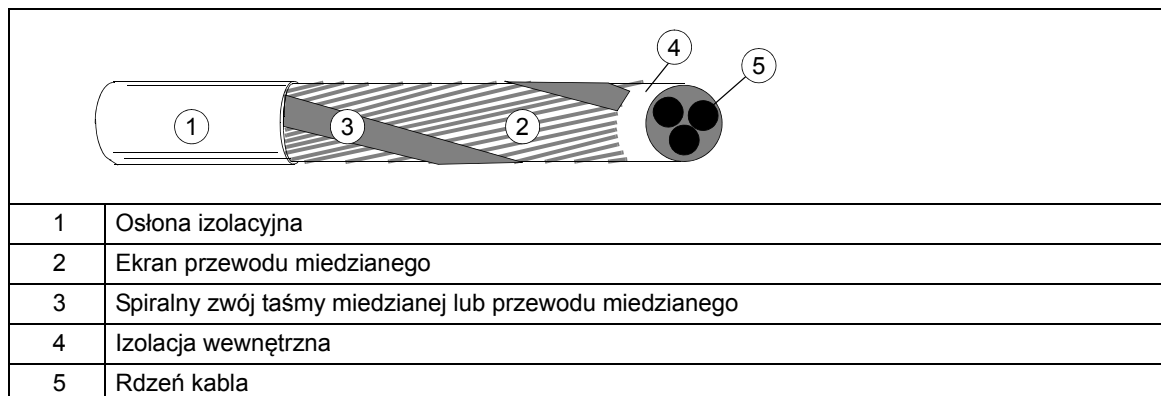
	System czterożyłowy składający się z nieekranowanych, jednożyłowych, jednofazowych kabli oraz przewodu ochronnego na korycie kablowym nie jest dopuszczalny dla okablowania wewnętrznego na sieciach IT (bez uziemienia).  OSTRZEŻENIE! Nie należy wykorzystywać nieekranowanych, jednożyłowych przewodów z przemiennikami na sieciach IT (nieuziemionych). Na nieprzewodzącej prądu, zewnętrznej osłonie przewodu może pojawić się niebezpieczne napięcie. Grozi to obrażeniami ciała lub śmiercią.
	System czterożyłowy składający się z jednofazowych przewodów niezależnie od istnienia ekranowania i przewód ochronny na korycie kablowym nie jest dozwolony jako element przeznaczony do okablowania silnika.

Niedopuszczalne typy kabli zasilania

	Symetryczny kabel ekranowany z indywidualnymi ekranami dla każdego przewodu fazowego nie jest dopuszczalny dla żadnego rozmiaru kabla zasilania w celu okablowania wewnętrznego ani silnika.
---	--

■ Ekran kabla silnika

Jeśli ekran kabla silnika jest używany jako jedyny ochronny przewód uziomowy silnika, należy zapewnić wystarczające przewodnictwo ekranu. Patrz podsekcja [Zasady ogólne](#) powyżej lub norma IEC 61800-5-1. 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.



■ Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych

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

Kanał kablowy

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

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

Kabel opancerzony / ekranowany kabel zasilania

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

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

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

Planowanie układu hamowania

Patrz rozdział [Hamowanie rezystorowe](#).

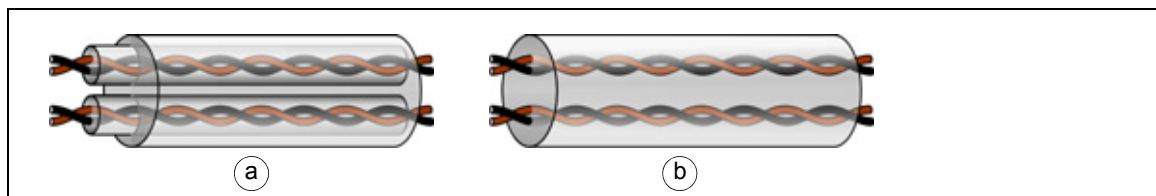
Dobór kabli sterowania

■ Ekranowanie

Wszystkie kable sterowania muszą być ekranowane.

W przypadku sygnałów analogowych należy użyć podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych. Ten typ kabla jest zalecany również dla sygnałów enkodera impulsowego. Należy użyć indywidualnie ekranowanej pary przewodów dla każdego sygnału. Nie należy używać wspólnego przewodu powrotnego dla różnych sygnałów analogowych.

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



■ Sygnały w osobnych kablach

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

■ Sygnały, które można przesyłać w tym samym kablu

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

■ Typ kabla przekaźnika

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

■ Długość i typ kabla panelu sterowania

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

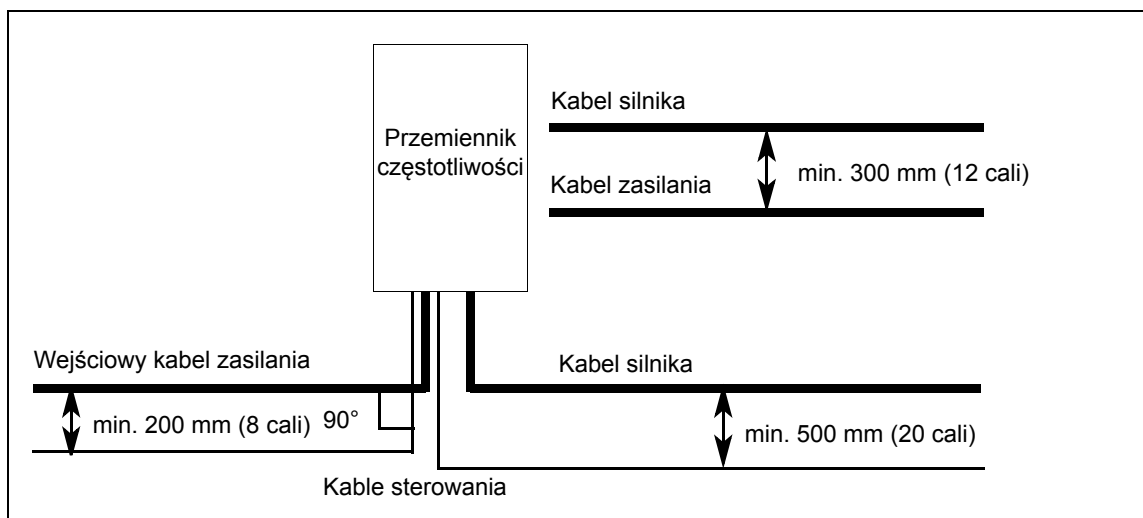
Prowadzenie kabli

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

Jeśli kable sterowania muszą przecinać się z kablami zasilania, należy je ułożyć tak, aby znajdowały się względem siebie pod kątem jak najbardziej zbliżonym do kąta prostego. Nie należy przeprowadzać przez przemiennik częstotliwości żadnych dodatkowych kabli.

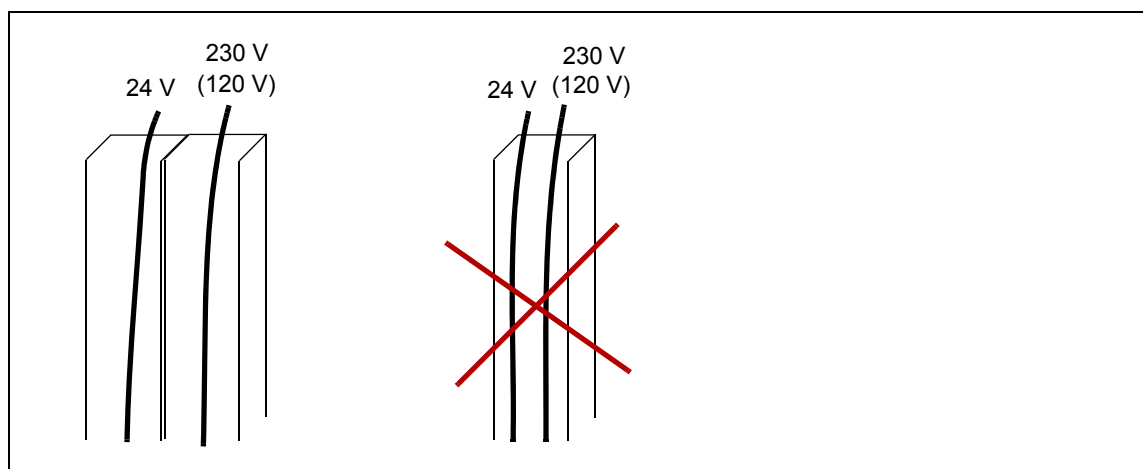
Koryta kablowe muszą mieć dobry kontakt elektryczny między sobą oraz z elektrodami uziemiającymi. Aby poprawić lokalne wyrównywanie potencjału, można zastosować system aluminiowych koryt kablowych.

Schemat sposobu prowadzenia kabli został przedstawiony poniżej.



■ Osobne kanały kabli sterowania

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



■ Ciągłość ekranu kabla silnika lub obudowy urządzeń instalowanych w obwodzie kabla silnika

Aby zminimalizować poziom emisji, gdy wyłączniki bezpieczeństwa, styczniki, skrzynki rozdzielcze lub podobne wyposażenie są zainstalowane w obwodzie kabla silnika pomiędzy przetwornikiem częstotliwości i silnikiem:

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

Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami

Ochrona przemiennika częstotliwości i kabli zasilania przed zwarciami

Przemiennik częstotliwości jest standardowo wyposażony w wewnętrzne bezpieczniki AC. Kabel wejściowy należy chronić przy użyciu bezpieczników lub odpowiedniego wyłącznika automatycznego. Bezpieczniki wejściowe należy zwymiarować zgodnie z instrukcjami podanymi w rozdziale *Dane techniczne*. Bezpieczniki będą chronić kabel wejściowy w przypadku zwarcia, ograniczą uszkodzenia przemiennika częstotliwości oraz uniemożliwią uszkodzenie sąsiadujących urządzeń w przypadku zwarcia wewnątrz przemiennika częstotliwości.

Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami

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

Ochrona przemiennika częstotliwości i kabli zasilania przed przeciążeniem cieplnym

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



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 wyzwolona 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 odcinającą w razie potrzeby dopływ prądu. W zależności od wartości parametru przemiennika częstotliwości funkcja monitoruje obliczoną wartość temperatury (na podstawie modelu termicznego silnika) lub rzeczywistą temperaturę przekazaną przez czujniki temperatury silnika. Użytkownik może precyzyjniej dostosować model cieplny, podając dodatkowe dane silnika i obciążenia.

Najczęściej stosowane czujniki temperatury to:

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

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

Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi

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

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

■ Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi

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

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

Implementacja funkcji zatrzymania awaryjnego

Przemiennik częstotliwości można wyposażyć w funkcję zatrzymania awaryjnego kategorii 0 lub 1. Ze względów bezpieczeństwa w każdej stacji sterowania operatora i innych stacjach obsługi muszą zostać zamontowane urządzenia zatrzymania awaryjnego.

Uwaga: Naciśnięcie klawisza zatrzymywania  na panelu sterowania przemiennika częstotliwości lub obrócenie przełącznika operacyjnego z pozycji 1 do 0 nie powoduje zatrzymania awaryjnego silnika ani nie odłącza przemiennika częstotliwości od niebezpiecznego potencjału.

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

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

Implementacja funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Patrz rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu \(STO\)](#) (str. 237).

Implementacja funkcji zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu

Przemiennik częstotliwości może zostać wyposażony w funkcję zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu w przypadku modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (opcja +Q950) lub w przypadku przekaźnika bezpieczeństwa (opcja +Q957). Funkcja ta umożliwia wykonywanie krótkich prac konserwacyjnych (np. czyszczenie) elementów nieelektrycznych urządzeń bez wyłączania i odłączania od zasilania przemiennika częstotliwości.

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

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

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

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

Ustawienia otrzymanego z fabryki modułu FSO-xx mają wartości domyślne. Złącza modułu są fabrycznie podłączone do bloku zaciskowego X68. Za podłączenie kabli zewnętrznego układu bezpieczeństwa i konfigurację modułu FSO-xx odpowiada konstruktor maszyny.

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

Informacje o sposobie okablowania, bezpieczeństwie oraz funkcjach oferowanych przez moduł FSO-xx znajdują się w jego podręczniku użytkownika.

Deklaracja zgodności

Patrz str. [194](#).

Implementacja funkcji przejścia przez zanik mocy

Funkcję przejścia przez zanik mocy należy zaimplementować w następujący sposób:

Należy sprawdzić, czy funkcja przejścia przez zanik mocy inwertera jest włączona za pomocą parametru **30.31 Sterow. za niskim napięciem** w oprogramowaniu przemiennika częstotliwości ACS880.



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

Główny stycznik przemiennika częstotliwości otwiera się przy zaniku mocy. Po przywróceniu zasilania stycznik jest zamykany. Jednak jeśli zanik mocy trwa na tyle długo, że przemiennik częstotliwości zostanie wyłączony z powodu za niskiego napięcia, należy go zresetować i uruchomić ponownie. Jeśli zanik mocy trwa na tyle długo, że moduł podtrzymania (patrz str. [38](#)) zostanie rozładowany, główny stycznik pozostanie otwarty, a uruchomienie przemiennika częstotliwości będzie możliwe dopiero po jego zresetowaniu i ponownym uruchomieniu.

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

Zasilanie obwodów pomocniczych

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

Poniższe opcje muszą mieć zewnętrzne zasilanie:

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

Stosowanie kondensatorów kompensujących współczynnik mocy z przemiennikiem częstotliwości

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



OSTRZEŻENIE! Nie należy podłączać kondensatorów kompensujących współczynnik mocy ani filtrów 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 trójfazowym wejściem przemiennika częstotliwości:

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

Implementacja wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

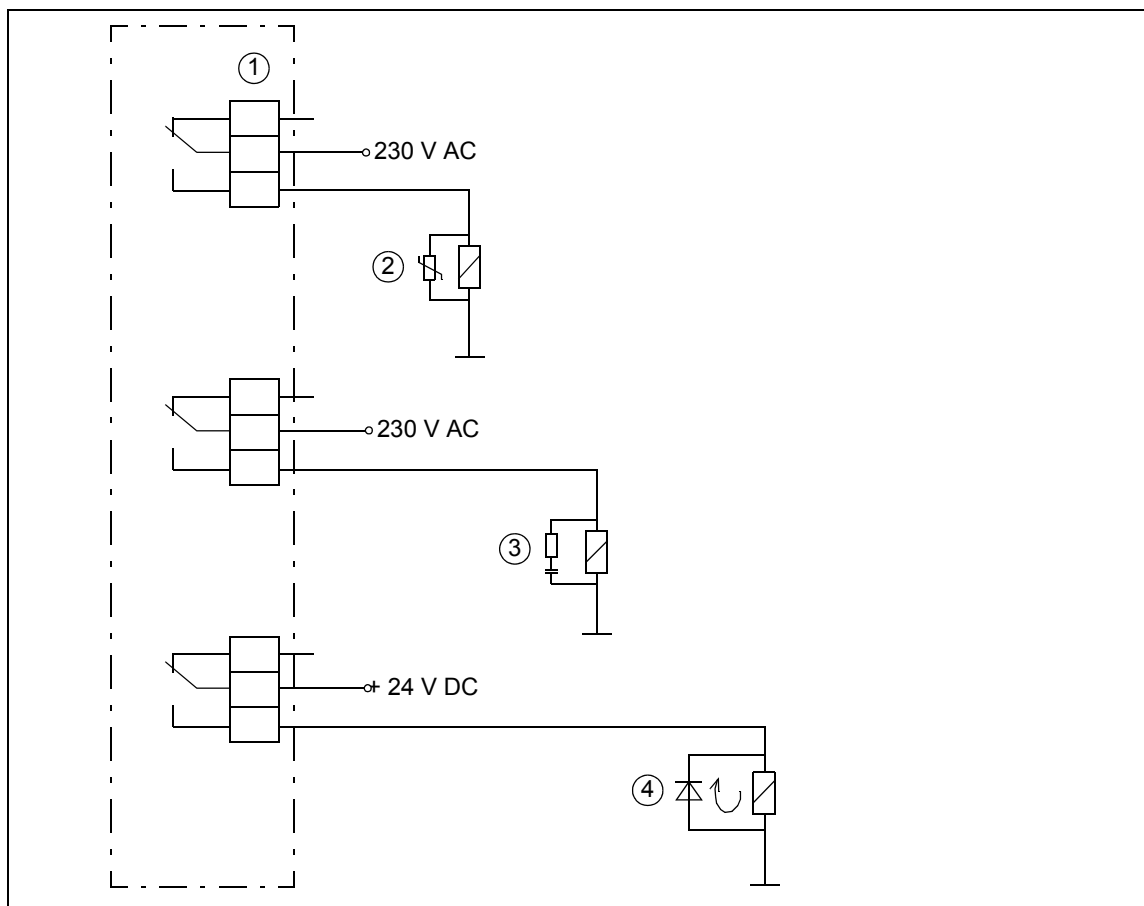
Zalecamy instalację wyłącznika bezpieczeństwa między silnikiem synchronicznym z magnesami trwałymi i wyjściem przemiennika częstotliwości. Wyłącznik jest konieczny w celu odizolowania silnika podczas prowadzenia prac konserwacyjnych w przemienniku częstotliwości.

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 wyłączenia. Brak tłumienia tych zakłóceń może spowodować ich pojemnościowe lub indukcyjne połączenie z innymi przewodami w kablu sterowania, co grozi nieprawidłowym działaniem innych elementów instalacji.

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



1) Wyjścia przekaźnikowe; 2) Warystor; 3) Filtr RC; 4) Dioda

Podłączenie czujnika temperatury silnika do interfejsu we/wy przemiennika częstotliwości



OSTRZEŻENIE! Norma IEC 60664 wymaga podwójnej lub wzmocnionej izolacji między częściami i powierzchnią silnika będącymi pod napięciem i dostępnymi częściami wyposażenia elektrycznego, które jest nieprzewodzące lub przewodzące, ale niepodłączone do uziemienia.

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

1. Można podłączyć czujnik bezpośrednio do wejść przemiennika częstotliwości w przypadku podwójnej lub wzmocnionej izolacji pomiędzy czujnikiem a elementami silnika pod napięciem.

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

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

Patrz

- Sekcja [Wejście AI1 lub AI2 jako wejście czujnika Pt100, Pt1000, PTC lub KTY84](#) (str. 137)
- Sekcja [Wejście DI6 jako wejście czujnika PTC](#) (str. 136)
- *FPTC-01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual* (3AXD50000027750 [j. ang.])
- *FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual* (3AXD50000027782 [j. ang.]).

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

Moduł rozszerzeń		Typ czujnika temperatury			Wymagana izolacja czujnika temperatury
Typ	Izolacja	PTC	KTY	Pt100, Pt1000	
FIO-11	Izolacja galwaniczna między złączem czujnika i innymi złączami (w tym złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości)	-	X	X	Wzmocniona izolacja
FEN-xx	Izolacja galwaniczna między złączem czujnika i innymi złączami (w tym złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości)	X	X	-	Wzmocniona izolacja
FAIO-01	Izolacja podstawowa między złączem czujnika i złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości. Brak izolacji między złączem czujnika i innymi złączami we/wy.	X	X	X	Podstawowa izolacja. Złącza modułu rozszerzeń inne niż złącze czujnika muszą pozostać niepodłączone.
FPTC-xx	Izolacja wzmocniona między złączem czujnika i innymi złączami (w tym złączem jednostki sterującej przemiennika częstotliwości)	X	-	-	Bez specjalnych wymagań

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

6

Instalacja elektryczna

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera informacje o okablowaniu przemiennika częstotliwości.

Ostrzeżenia



OSTRZEŻENIE! Prace opisane w tym rozdziale mogą wykonywać tylko wykwalifikowani elektrycy. Należy postępować zgodnie z informacjami przedstawionymi w sekcji *Instrukcje bezpieczeństwa* na pierwszych stronach tego podręcznika. Ignorowanie instrukcji bezpieczeństwa może spowodować obrażenia lub śmierć.



Sprawdzanie izolacji zespołu napędowego

■ Przeмиennik częstotliwości

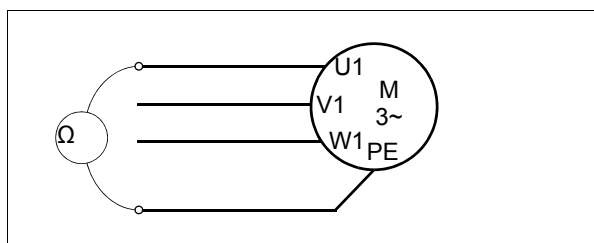
Nie należy wykonywać żadnych testów sprawdzających tolerancję napięcia lub rezystancję izolacji jakiegokolwiek części przemiennika, ponieważ takie testy mogą go uszkodzić. W każdym przemienniku częstotliwości izolacja między głównym obwodem a obudową została sprawdzona w fabryce. Ponadto wewnątrz przemiennika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

■ Wejściowy kabel zasilania

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

Silnik i kabel silnika

1. Sprawdzić, czy kabel silnika jest odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości U2, V2 i W2.
2. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy poszczególnymi przewodami fazowymi a przewodem uziomowym przy użyciu napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji silnika ABB musi przekraczać 100 MΩ (wartość zadana przy temperaturze 25°C lub 77°F). Wymagania dotyczące rezystancji izolacji innych silników zostały podane w instrukcjach dostarczonych przez producenta. Uwaga: Wilgoć wewnątrz obudowy silnika zmniejsza rezystancję izolacji. W przypadku pojawienia się wilgoci należy wysuszyć silnik i powtórzyć pomiar.



Niestandardowy zespół rezystora hamowania

Patrz sekcja [Procedura podłączania](#) (str. 256).

Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia)

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



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

Umieszczanie naklejek z informacjami o urządzeniu na drzwiach szafy

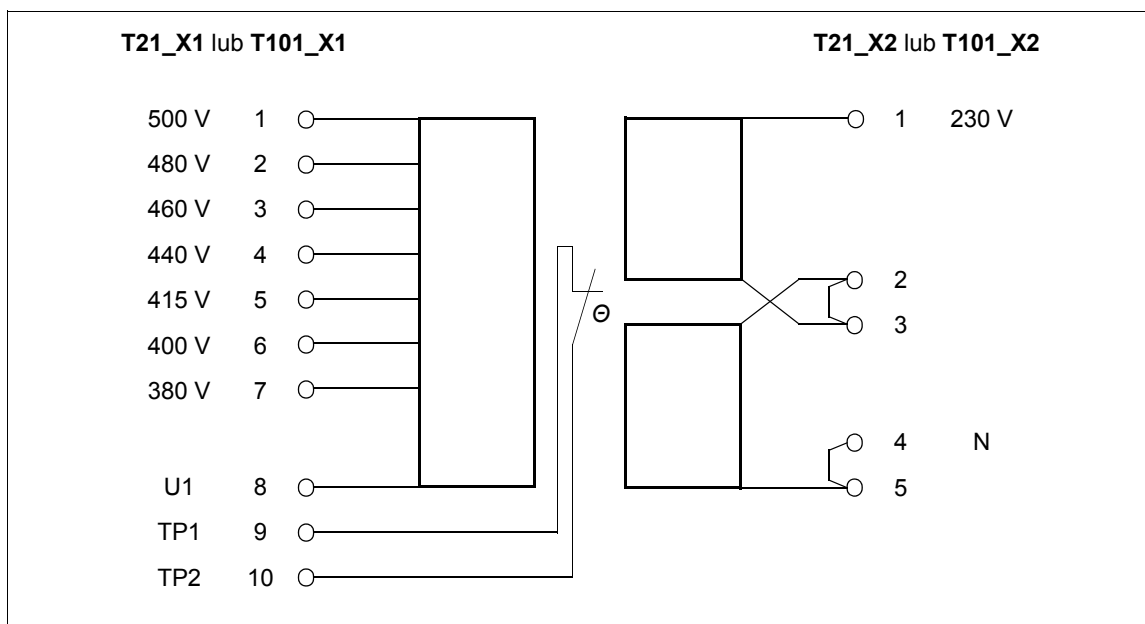
Razem z przemiennikiem częstotliwości dostarczana jest wielojęzyczna etykieta. Naklejki w lokalnym języku należy umieścić na tekście angielskim — patrz sekcja [Przełączniki i lampki na drzwiach szafy](#) (na str. 42).

Sprawdzanie ustawień transformatorów T21, T101 i T111

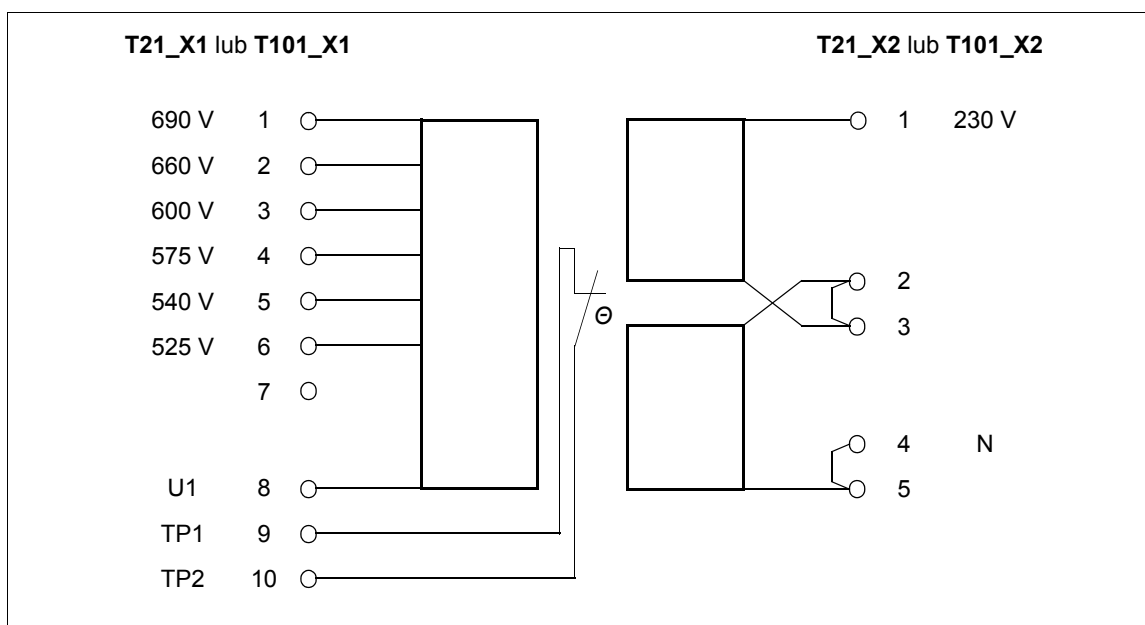
Należy sprawdzić ustawienia zaczepów wszystkich pomocniczych transformatorów napięcia. Transformator T21 znajduje się w standardowym wyposażeniu. Transformatory T101 i T111 są częścią wyposażenia zależnie od konfiguracji przemiennika częstotliwości.

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 [Układ pomocniczego modułu sterującego \(ACU\)](#) (str. 38).

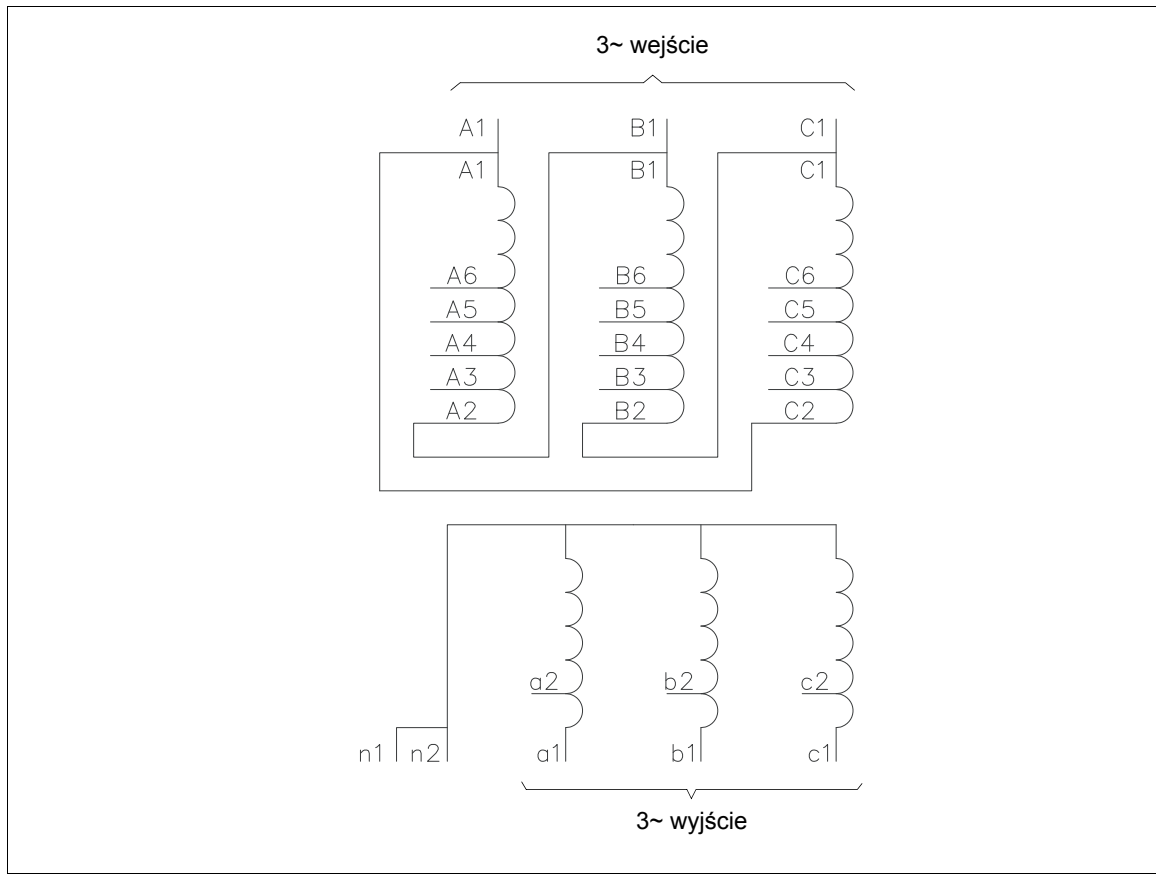
■ **Ustawienia zacze p w transformatorów T21 i T101 (jednostki 400...500 V)**



■ **Ustawienia zacze p w transformator w T21 i T101 (690 V)**



■ **Ustawienia zaczepów transformatora T111**



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

Podłączanie kabli sterowania

W rozdziale *Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości* (str. 131) przedstawiono domyślne połączenia we/wy jednostki inwertera (przy użyciu oprogramowania przemiennika częstotliwości ACS880). Domyślne połączenia we/wy mogą się różnić dla niektórych opcji sprzętowych. Rzeczywiste okablowanie przedstawiono na schematach obwodów dostarczonych z przemiennikiem częstotliwości. Informacje o innych programach sterujących zawierają odpowiednie podręczniki.

■ Procedura podłączenia kabla sterowania



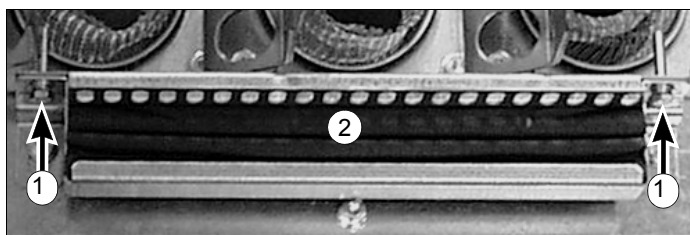
OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji zawartych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli działa) i wykonać kroki przedstawione w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Poprowadzić kable sterowania do sekcji sterowania pomocniczego zgodnie z opisem w sekcji *Uziemienie zewnętrznych ekranów kabli sterowania w przepustach szafy* poniżej.
3. Poprowadzić kable sterowania zgodnie z opisem w sekcji *Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy* (str. 101).
4. Podłączyć kable sterowania zgodnie z opisem rozpoczynającym się na stronie 101.

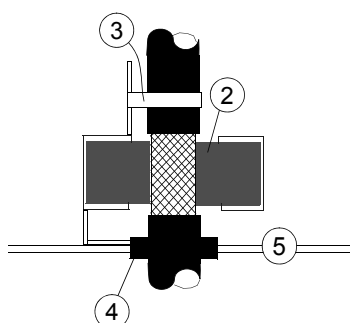
Uziemienie zewnętrznych ekranów kabli sterowania w przepustach szafy

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

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



Widok z góry



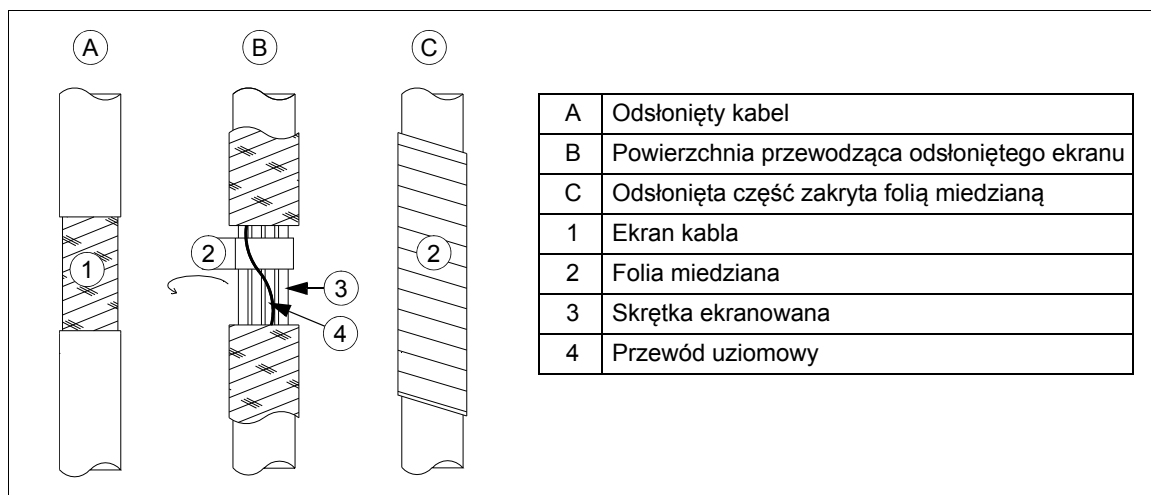
1	Wkręt mocujący
2	Poduszka przewodząca EMI
3	Element odcciążający
4	Dławik
5	Płyta przepustowa



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

Uwaga 2: Jeśli zewnętrzna powierzchnia ekranu jest nieprzewodząca:

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

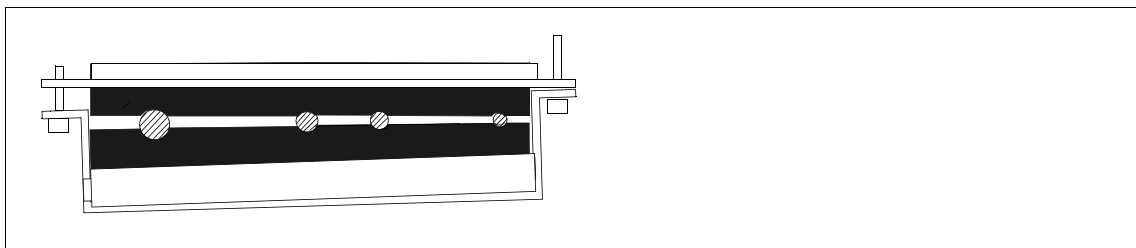


Uwaga dotycząca kabli wprowadzonych od góry: Możliwe jest zapewnienie odpowiedniej ochrony IP i EMC, jeśli każdy kabel ma własny gumowy dławik. Jeśli jednak do jednej szafy wchodzi wiele kabli sterowania, należy wcześniej zaplanować instalację w następujący sposób:

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

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

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



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

Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy

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

Podłączanie jednostki sterującej inwertera [A41]

Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków (patrz str. 131) jednostki sterującej lub bloku zacisków X504 (opcja +L504).

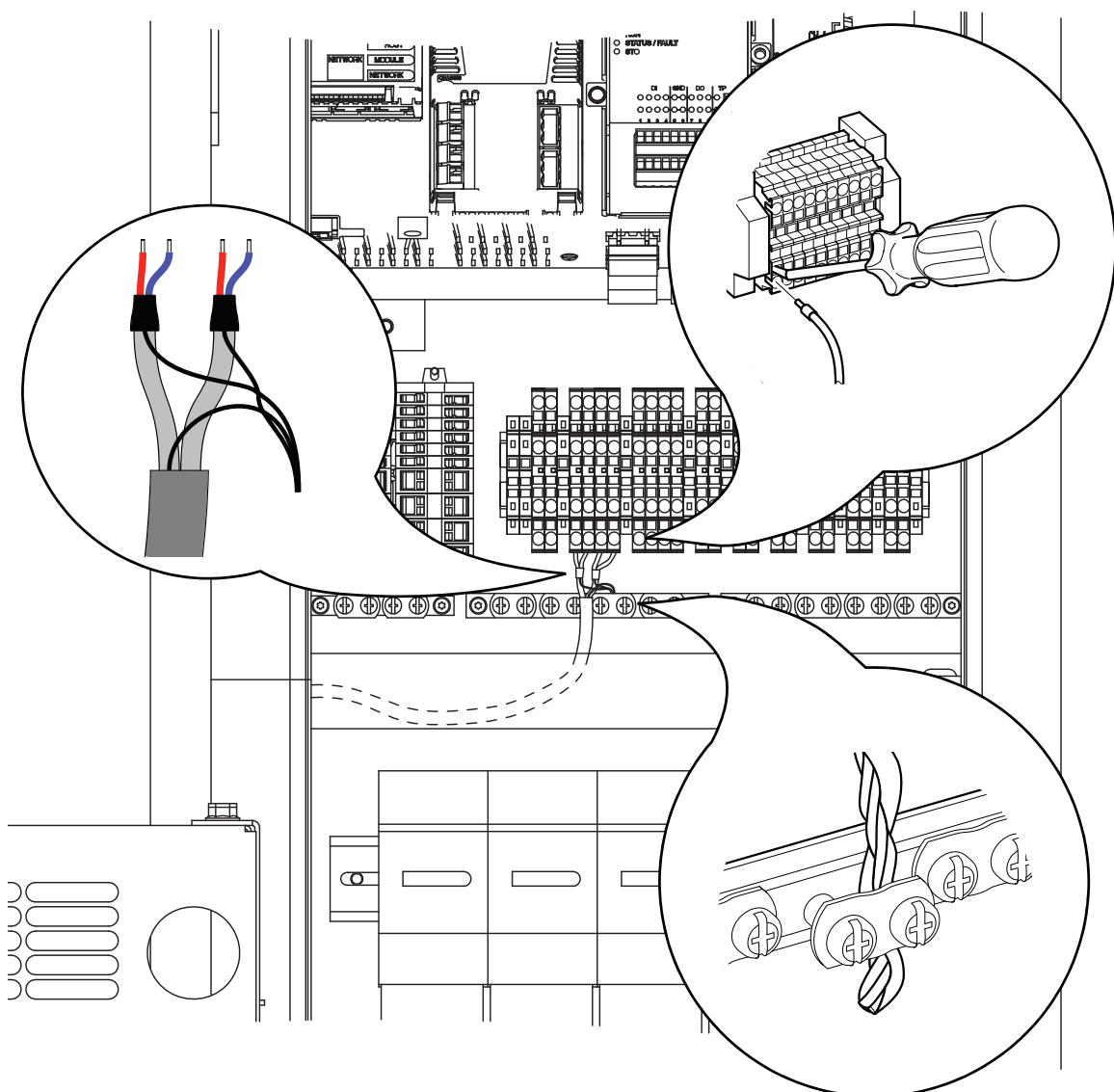
Podłączyć wewnętrzne ekrany skrętki i wszystkie osobne przewody uziomowe do zacisków uziomowych poniżej jednostki sterującej.

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

Uwagi:

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

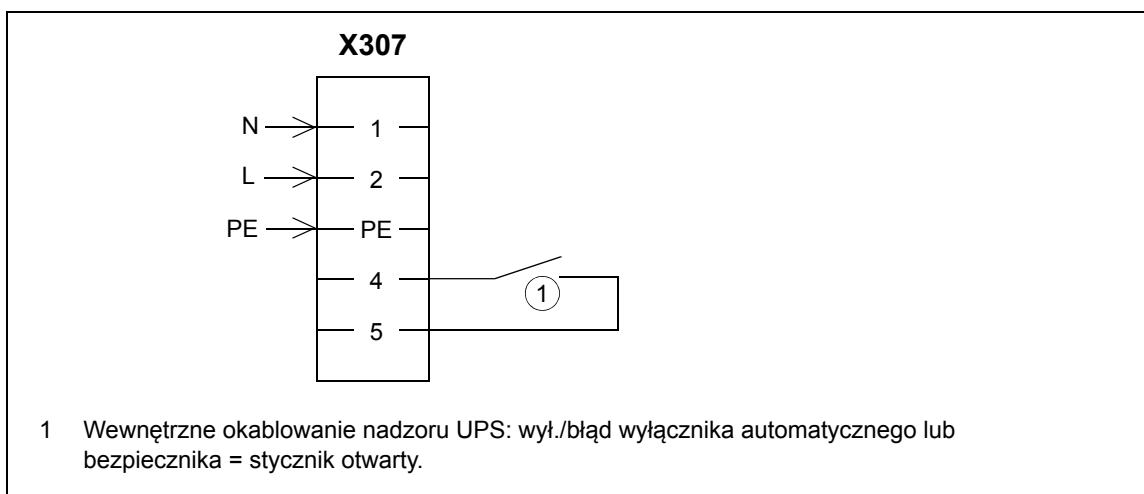




Drugie końce ekranów kabla powinny pozostać niepodłączone lub zostać uziemione pośrednio poprzez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofarów, np. 3,3 nF / 630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one przyłączone do tej samej linii uziomowej i nie występuje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

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

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

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

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

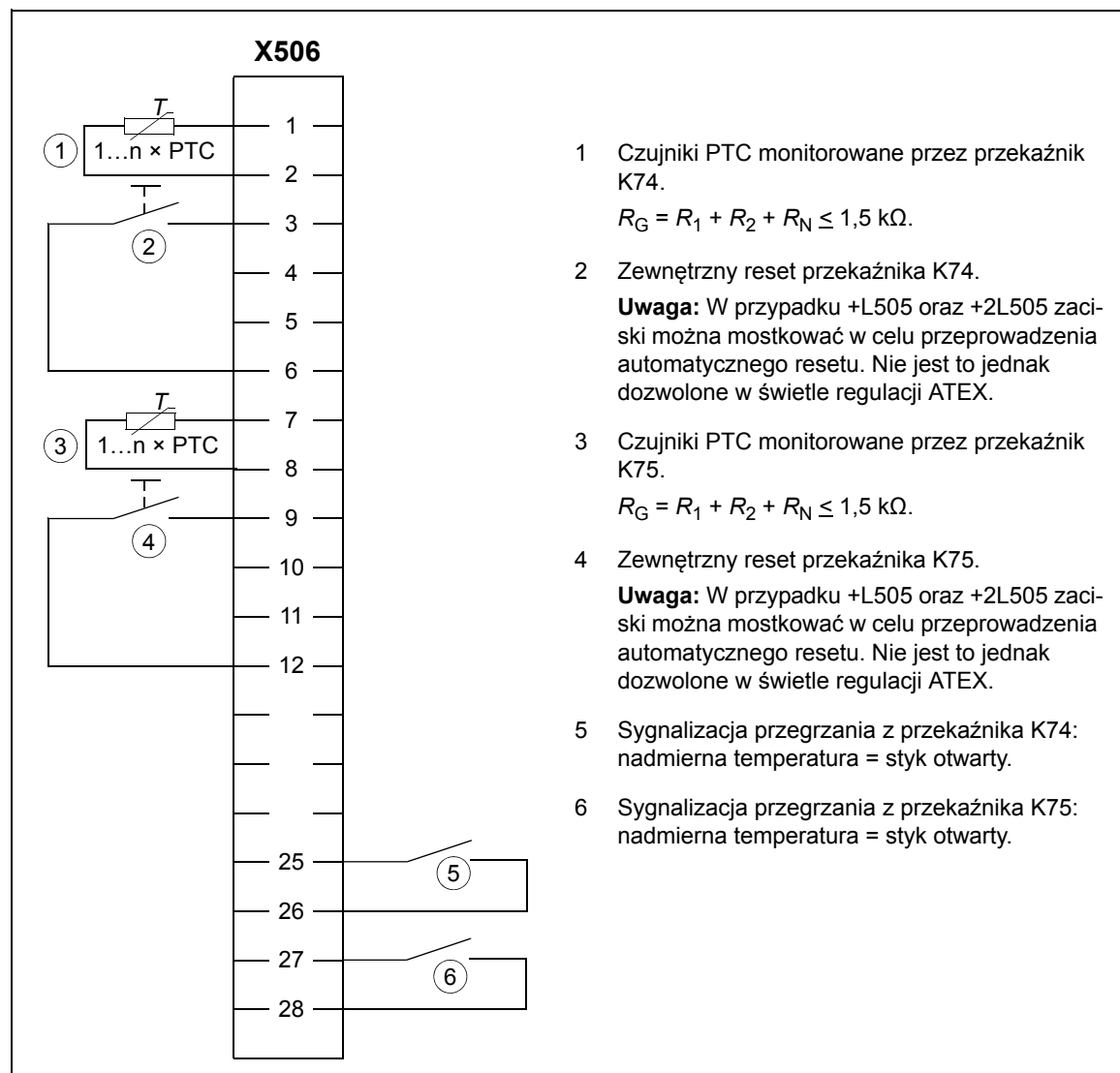
Okablowanie rozrusznika pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M602...+M610)

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



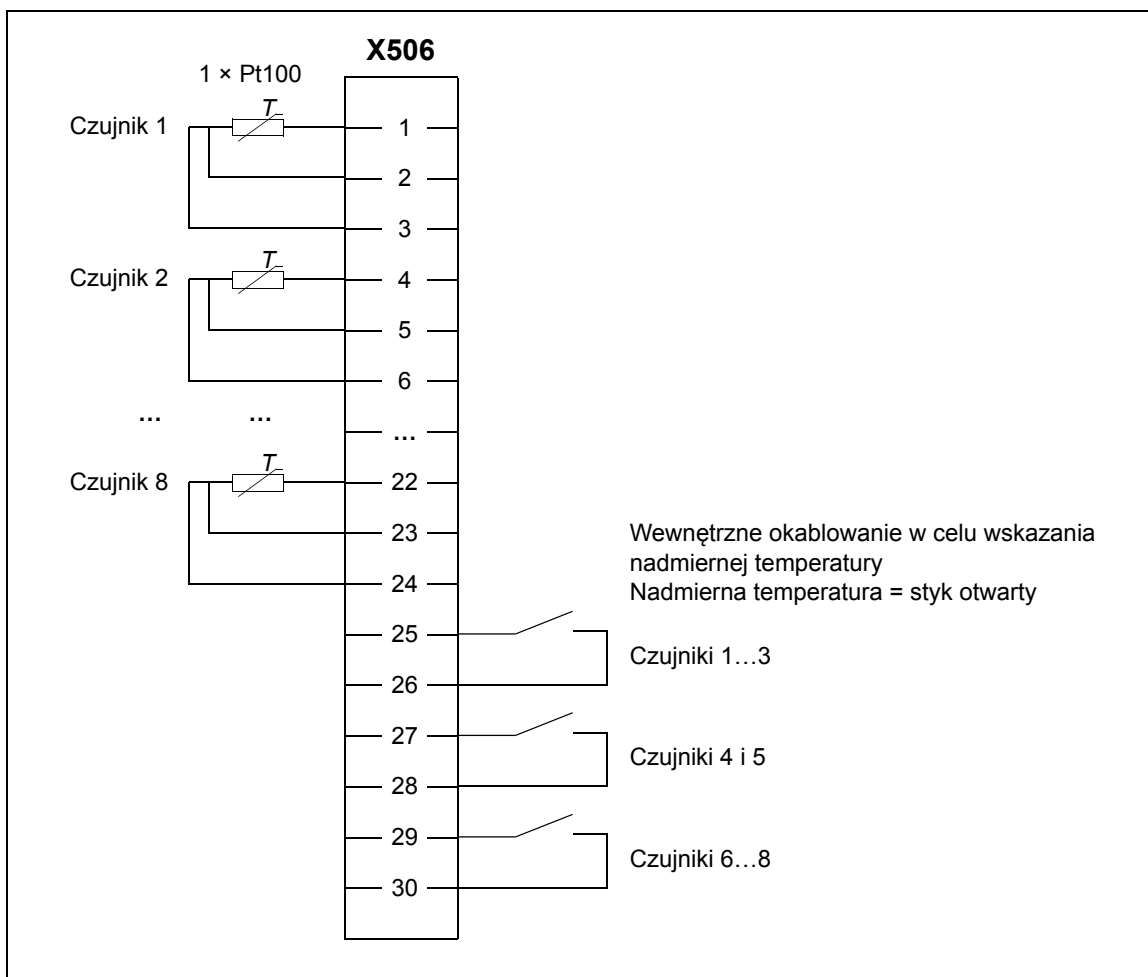
Okablowanie przekaźników(a) termistorowych(ego) PTC (opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513)

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



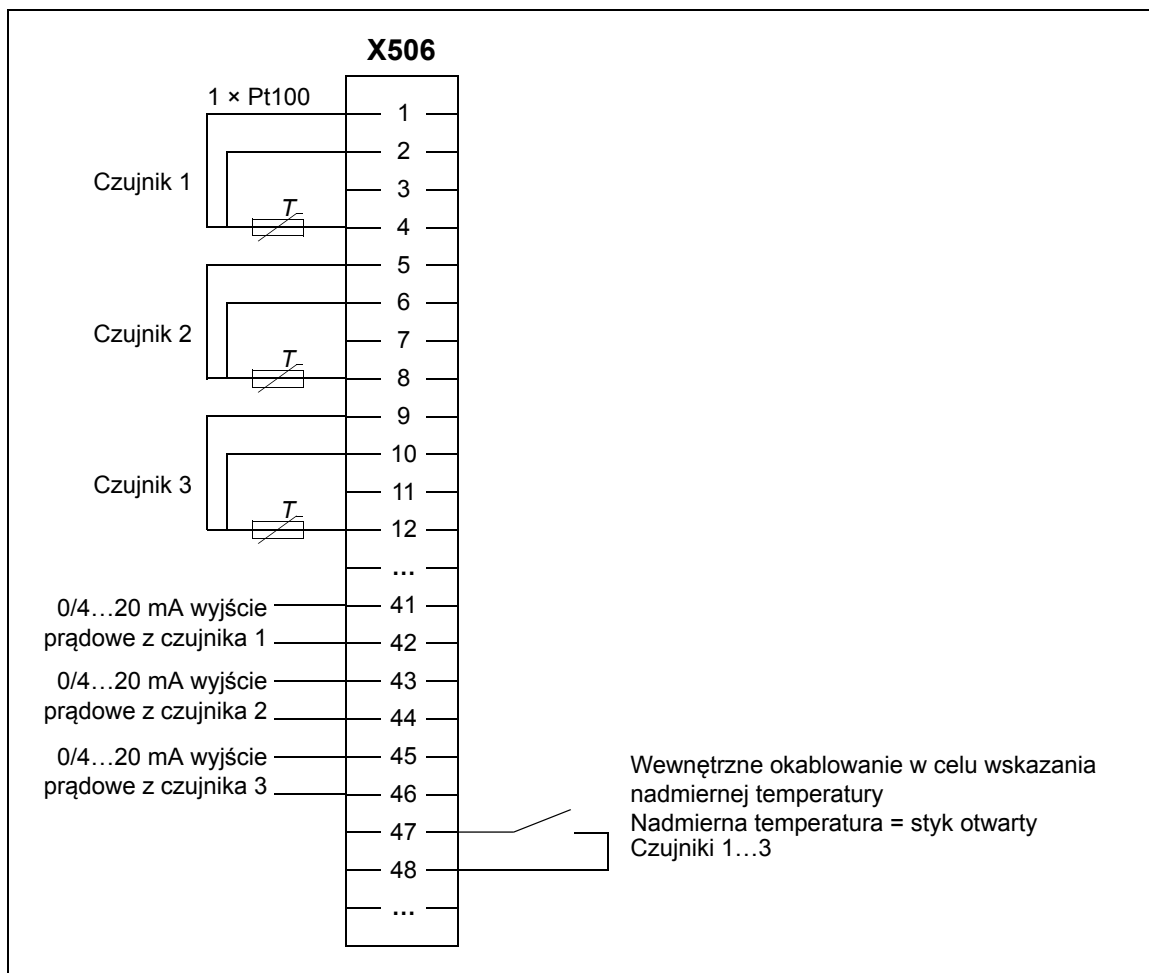
Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL506):

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



Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL514):

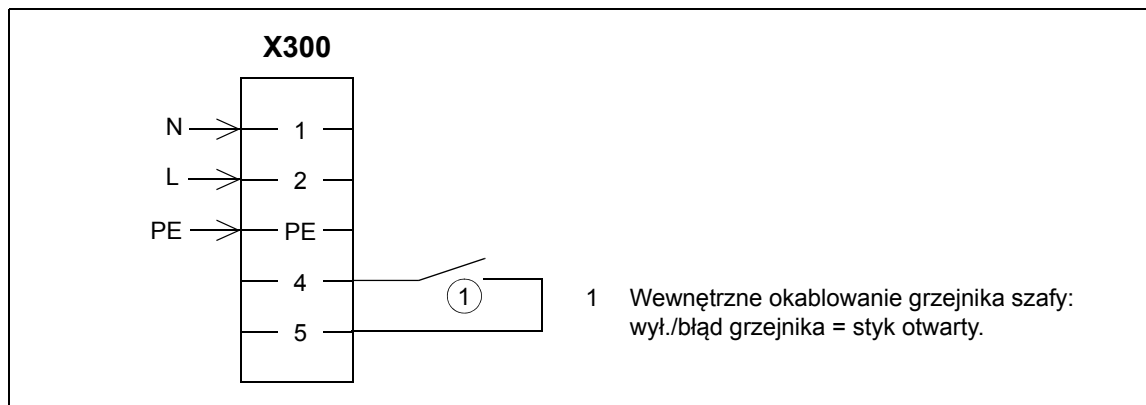
Zewnętrzne okablowanie trzech czujników Pt100 przedstawiono poniżej. Maksymalna obciążalność styczna to 250 V AC 10 A. Dla zainstalowanego okablowania zobacz schematy obwodu dostarczone razem z przemiennikiem częstotliwości. W celu zapoznania się z instrukcjami dotyczącymi opcji rozruchu +nL514, patrz: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



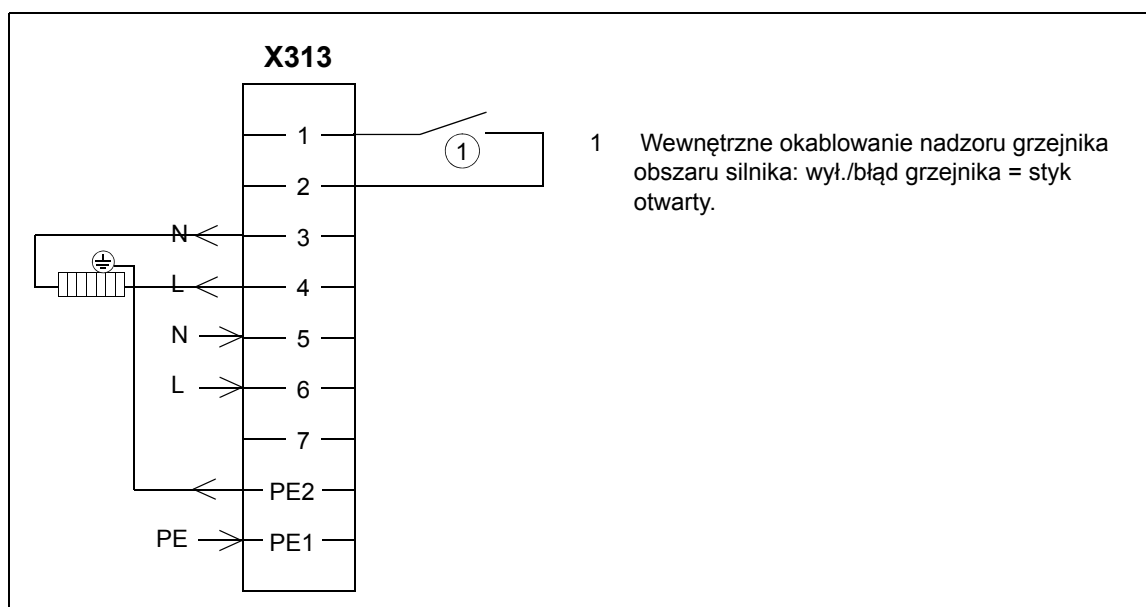
Podłączanie zasilania ogrzewania i oświetlenia (opcja +G300, +G301 i +G313)

Zobacz schematy obwodu dostarczone razem z przemiennikiem częstotliwości.

Podłączyć okablowanie zasilania zewnętrznego grzejnika szafy i oświetlenia do bloku zacisków X300.

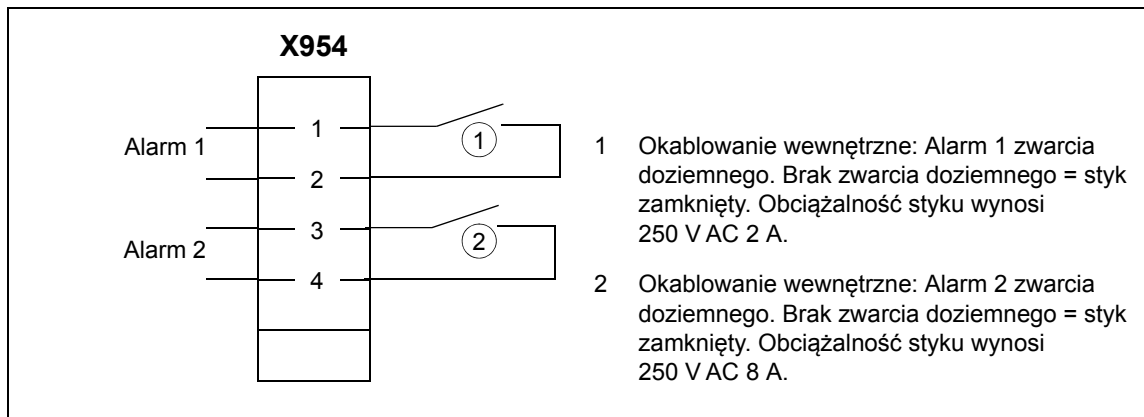


Podłączyć okablowanie grzejnika silnika do bloku zacisków X313 w sposób przedstawiony poniżej. Maksymalne zewnętrzne zasilanie 16 A.



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

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



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

W przypadku jednostek bez sekcji ze wspólnymi zaciskami silnika lub wyjściowego filtra sinusoidalnego kable silnika są podłączane do szyn zbiorczych znajdujących się za modułami inwertera. Lokalizacje i wymiary szyn zbiorczych są przedstawione na rysunkach wymiarowych dostarczonych z przemiennikiem częstotliwości, a także na przykładowych rysunkach zawartych w tym podręczniku użytkownika (od str. 227).

Aby zapewnić możliwie najwięcej miejsca na pracę, moduły można całkowicie wyjąć z szafy. Odpowiednie instrukcje zawiera sekcja [Wyjmowanie modułów inwertera](#) (str. 111).

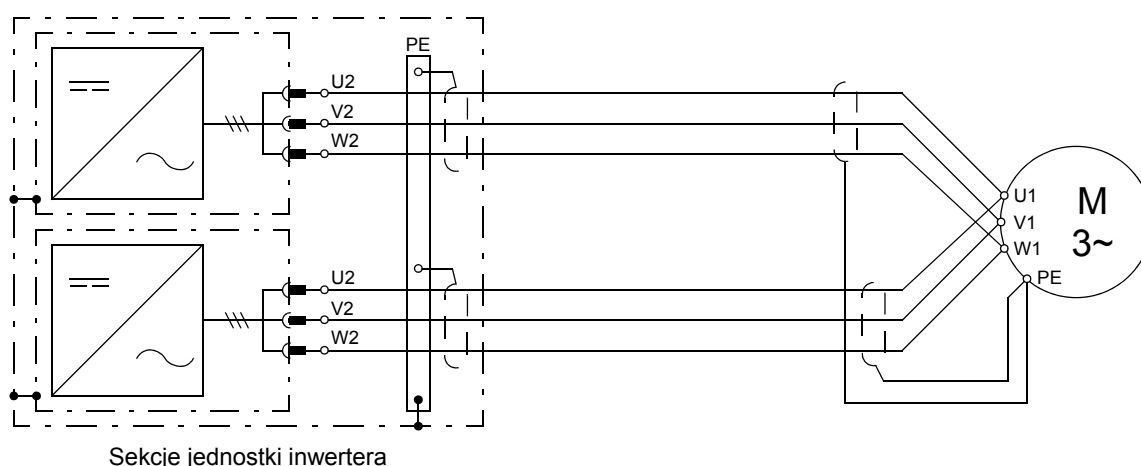
Wyjęcie tylko jednego wózka wentylatora z każdego modułu należy wziąć szczególnie pod uwagę w przypadku wielu modułów inwertera w tej samej sekcji. Tak jest szybciej niż w przypadku wyjmowania całego modułu. W tym przypadku jednak jest mniej miejsca na pracę przy połączeniach. Odpowiednie instrukcje zawiera sekcja [Wyjmowanie i ponowny montaż wózka wentylatora modułu inwertera](#) (str. 115).

Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w sekcję ze wspólnymi zaciskami silnika (opcja +H359) lub wyjściowy filtr sinusoidalny (opcja +E206), należy wykonać procedurę rozpoczynającą się na str. 120.

Uwaga dot. obudów 1×R8i + 1×R8i: Z praktycznego punktu widzenia warto usunąć wszystkie trzy moduły (filtr LCL, zasilanie, inwerter) przed wykonaniem połączeń silnika i wejściowego kabla zasilającego.

■ Schemat podłączania (bez opcji +H366)

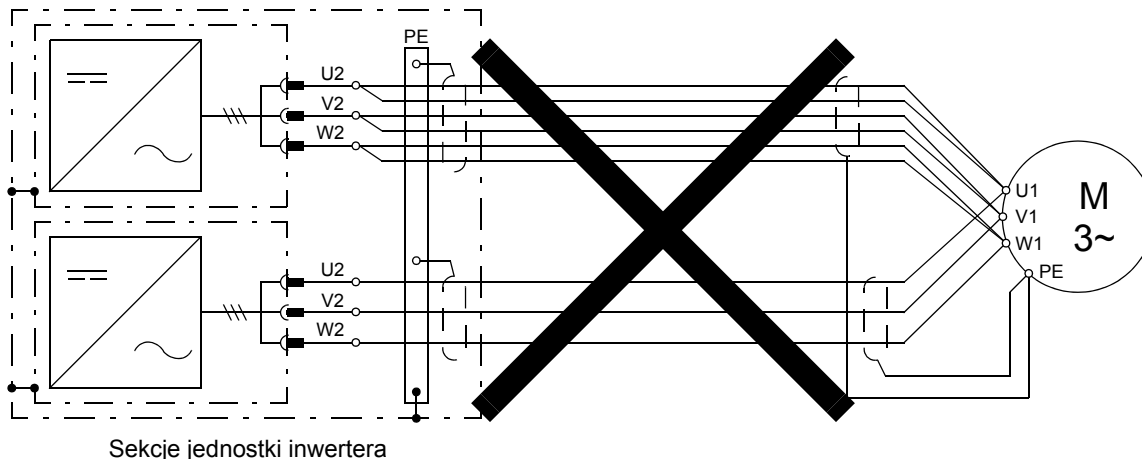
Wszystkie równoległe podłączone moduły inwertera muszą mieć osobne połączenia kablowe z silnikiem. W przepustach kabla należy stosować uziemienie obwodowe (360 stopni).



Informacje o zalecanych typach kabli zawiera rozdział [Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej](#).

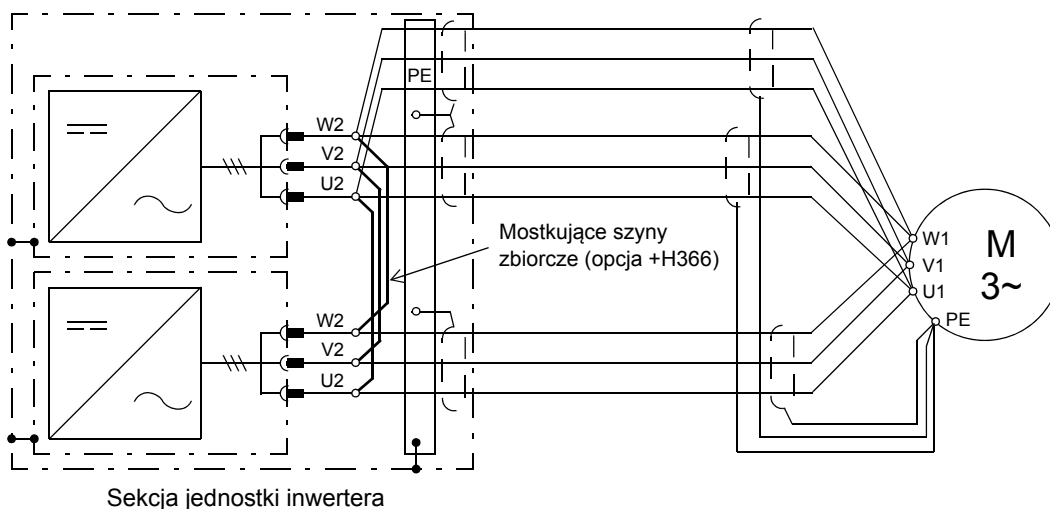


OSTRZEŻENIE! Kable prowadzone z wszystkich modułów inwertera do silnika muszą być identyczne fizycznie pod względem typu, przekroju poprzecznego i długości.



■ Schemat podłączania (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.



Informacje o zalecanych typach kabli zawiera rozdział [Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej](#).



OSTRZEŻENIE! Mostkowanie może umożliwić przepływ znamionowego prądu wyjściowego modułu inwertera. W przypadku trzech modułów równoległych należy upewnić się, że obciążalność mostkowania nie została przekroczona. Jeśli na przykład kable łączą się z wyjściową szyną zbiorczą tylko w jednym module, należy użyć środkowego modułu.

Uwaga: Opcja +H366 łączy tylko wyjścia modułów inwertera w tej samej sekcji. Nie łączy modułów zainstalowanych w różnych sekcjach. Oznacza to, że gdy przemiennik częstotliwości ma wiele sekcji inwertera (czyli dwie sekcje zawierające po dwa moduły), należy upewnić się, że okablowanie silnika jest identyczne w przypadku obu sekcji.

■ Procedura

Wyjmowanie modułów inwertera

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

Należy się zapoznać z poniższymi rysunkami.



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

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



OSTRZEŻENIE! Nie używać rampy instalacyjnej / do wyciągania z cokołem, którego wysokość przekracza 50 mm.

8. Odkręcić dwa wkręty w dolnej przedniej części modułu.

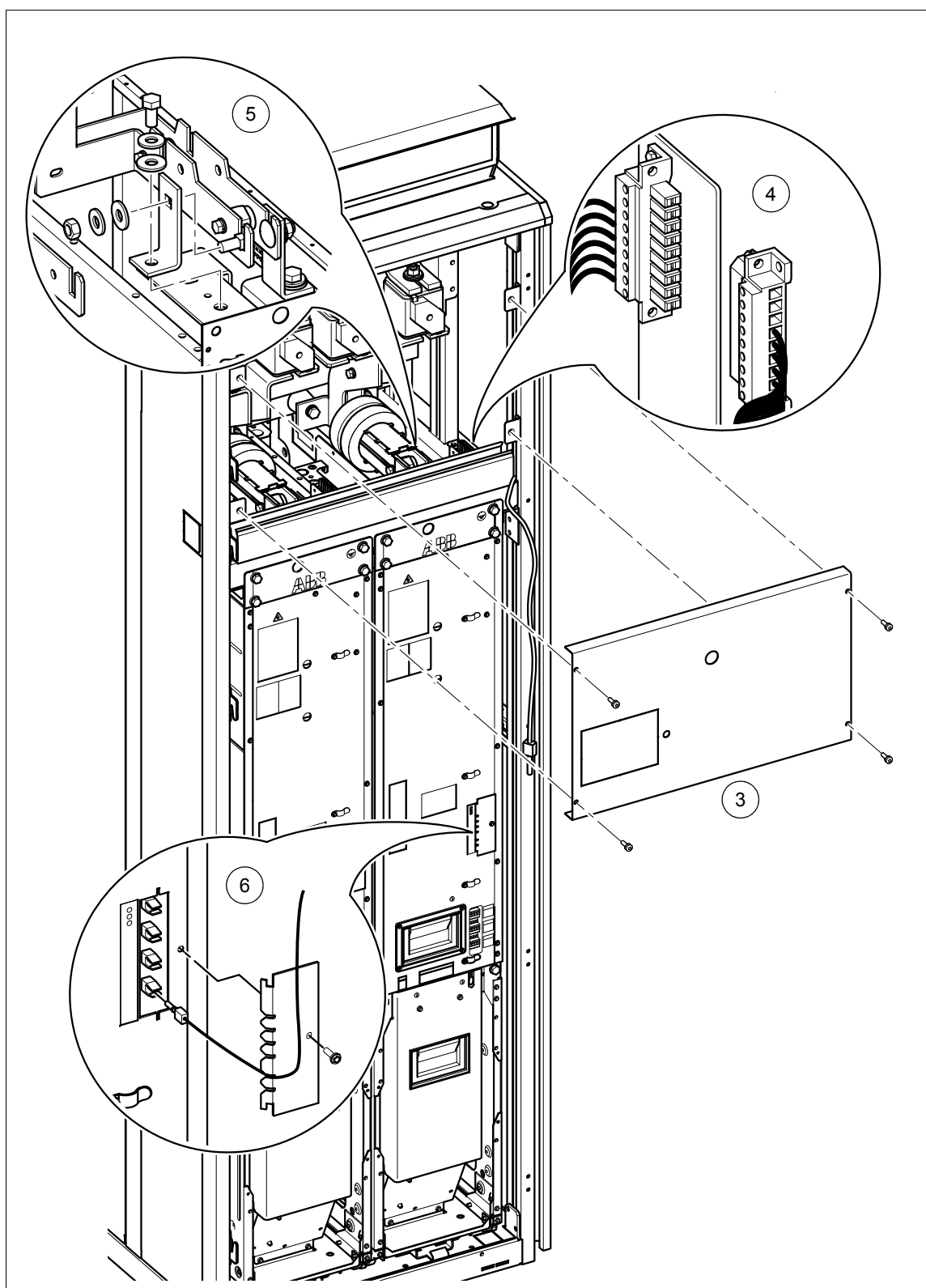


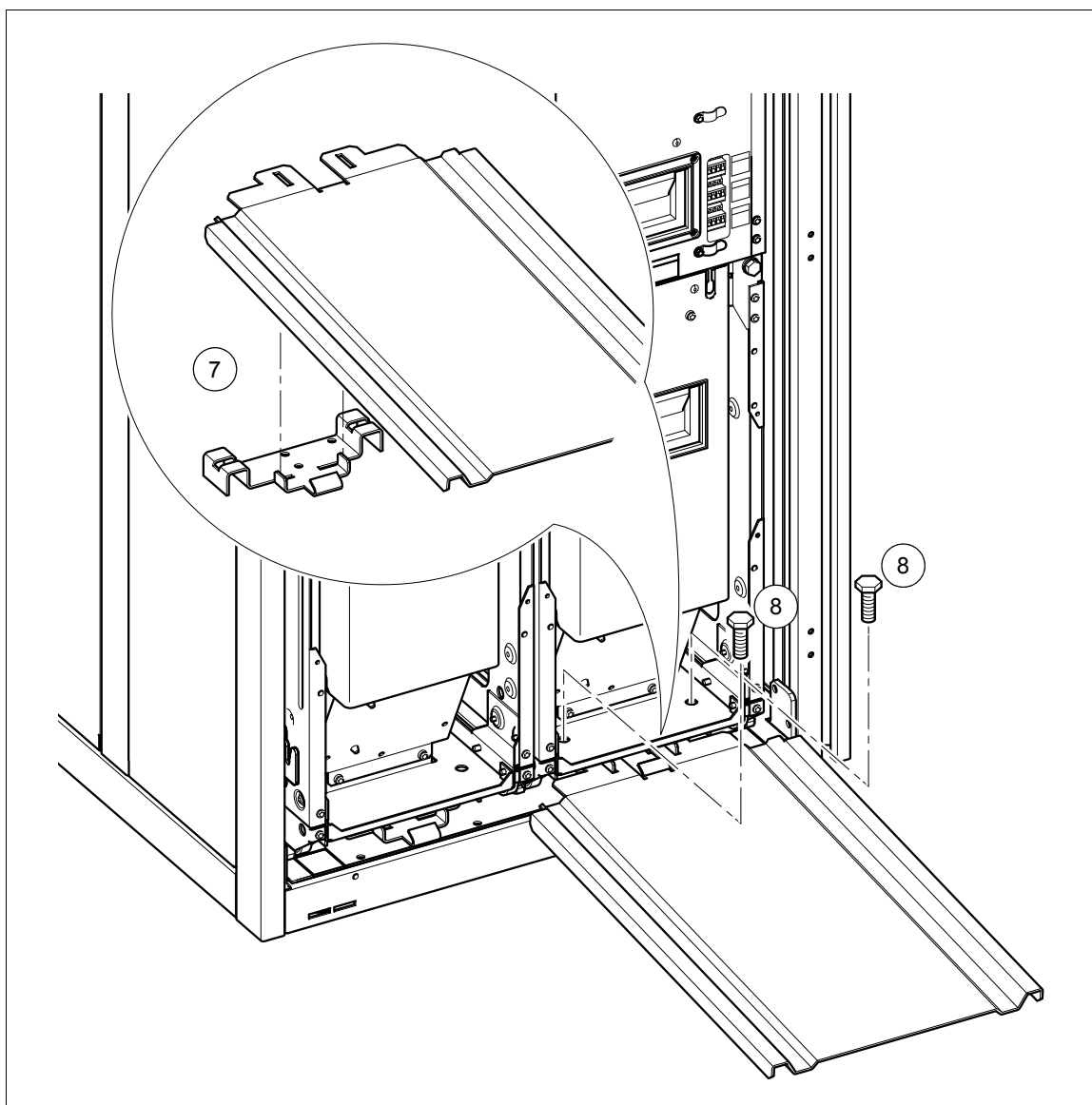
OSTRZEŻENIE! Przed kontynuowaniem należy się upewnić, że szafa stoi prosto, lub unieruchomić koła modułu.

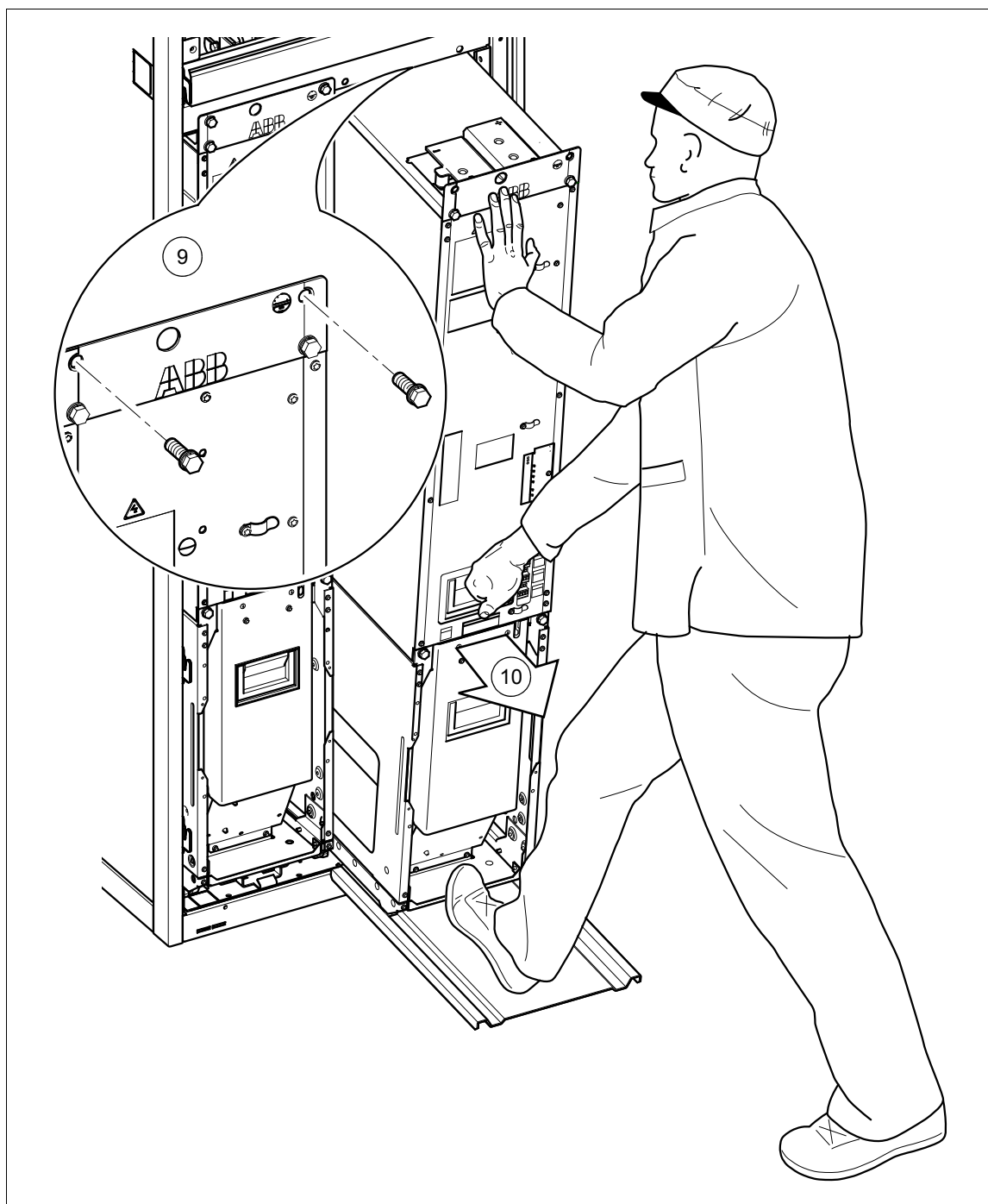
9. Odkręcić dwa wkręty w górnej przedniej części modułu.
10. Ostrożnie wysunąć moduł wzdłuż rampy. Pociągając za uchwyt prawą ręką, utrzymywać stały nacisk jedną stopą na podstawę modułu, aby uniknąć jego wywrócenia na tylną część.
11. Przenieść moduł w bezpieczne miejsce z dala od miejsca pracy i upewnić się, że się nie przewróci. Unieruchomić koła modułu, jeśli podłoga nie jest całkowicie prosta.
12. Powtórzyć procedurę w przypadku pozostałych modułów inwertera (o ile występują).
13. Wyłącznie obudowa 1×R8i + 1×R8i: Powtórzyć procedurę w przypadku modułu zasilającego.
14. Wyłącznie obudowa 1×R8i + 1×R8i: Usunąć moduł filtra LCL zgodnie z instrukcjami na str. 168.

Przejdź do sekcji *Podłączanie kabli silnika* (str. 117).









Wyjmowanie i ponowny montaż wózka wentylatora modułu inwertera

Należy się zapoznać z poniższymi rysunkami.



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

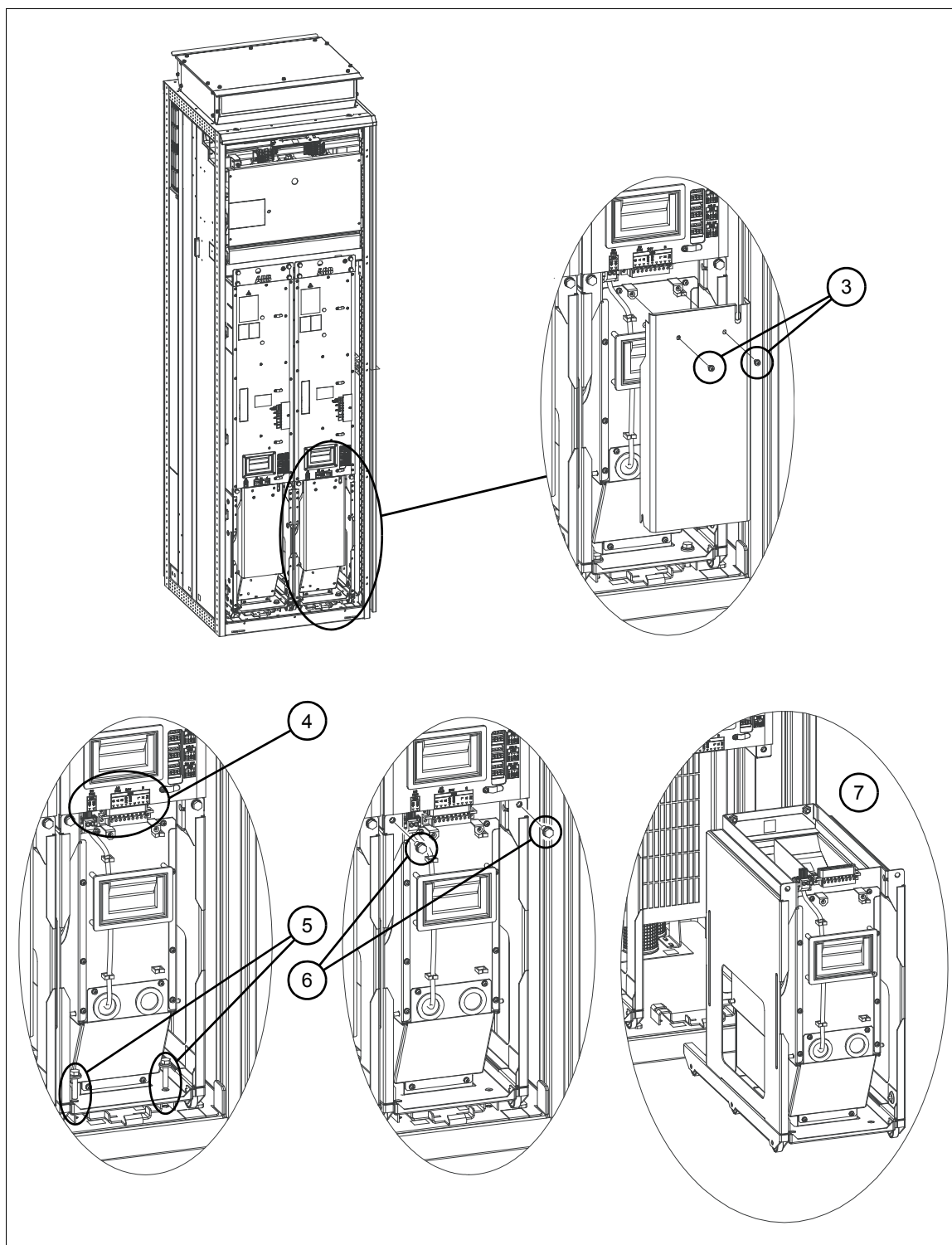
1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Otworzyć drzwi sekcji modułu inwertera.
3. Odkręcić wkręty mocujące przednią osłonę. Podnieść nieznacznie osłonę, aby ją zwolnić.
4. Odłączyć kable w górnej części wózka wentylatora.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



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

6. Odkręcić dwa wkręty w górnej części wózka wentylatora.
 7. Wyciągnąć wózek wentylatora.
 8. Powtórzyć procedurę w przypadku pozostałych wózków wentylatora w tej samej sekcji.
- Przejsć do sekcji *Podłączanie kabli silnika* (str. 117).





Podłączanie kabli silnika

Należy się zapoznać z poniższymi rysunkami.



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

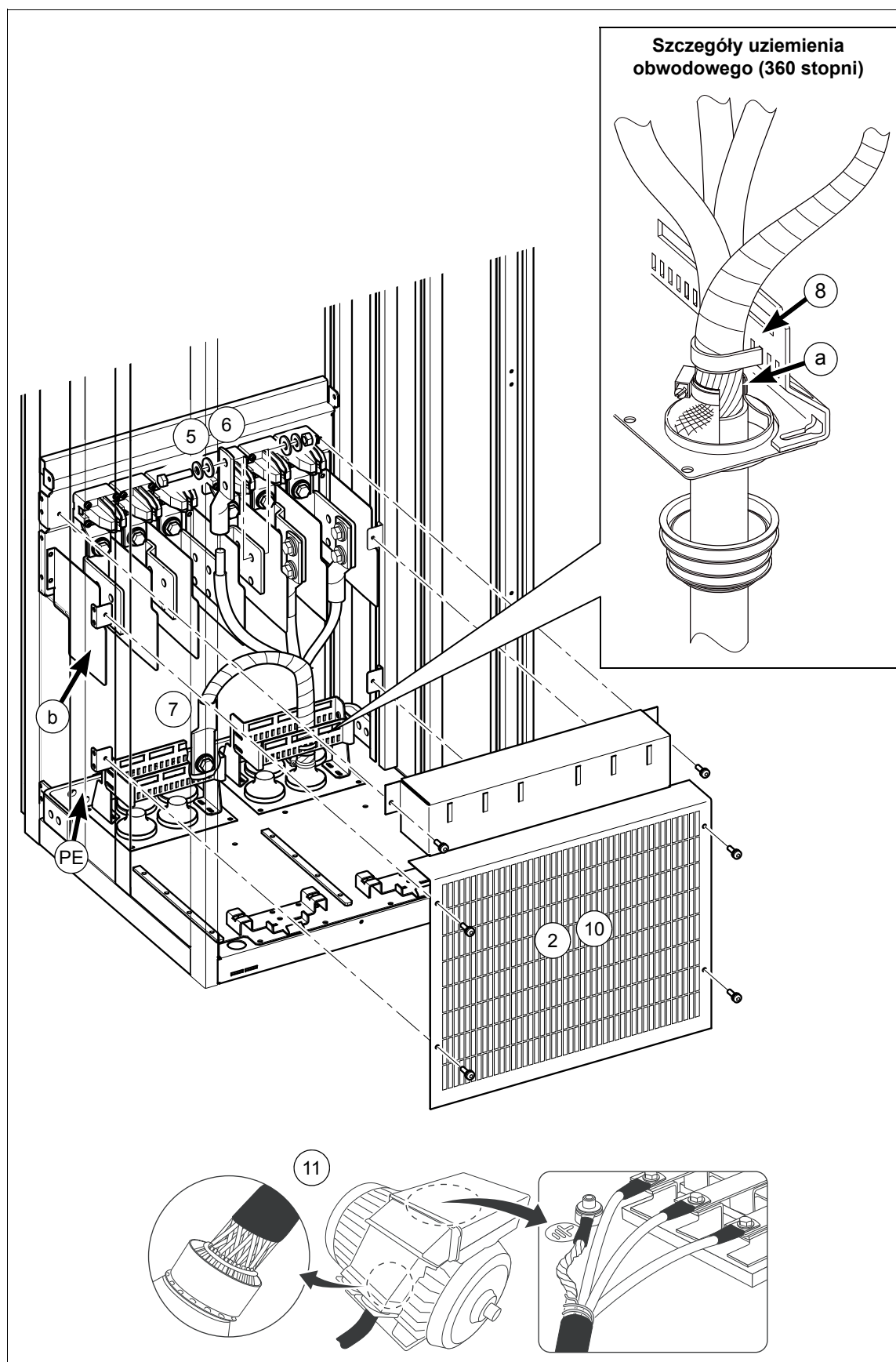
1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Zdjąć przednią osłonę wyjściowych szyn zbiorczych.
3. W przypadku uziemienia obwodowego (360 stopni) ekranu przy wejściu kabla zdjąć zewnętrzną warstwę każdego kabla w miejscu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



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

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





Ponowny montaż wózka wentylatora modułu inwertera

(Jeśli zamiast tylko wózka wentylatora wyjęto cały moduł inwertera, należy przejść do sekcji [Ponowny montaż modułu inwertera w sekcji](#) poniżej).

Ponowny montaż wózka wentylatora to procedura jego wyjmowania w odwrotnej kolejności. Patrz sekcja [Wyjmowanie i ponowny montaż wózka wentylatora modułu inwertera](#) (str. 115).

Ponowny montaż modułu inwertera w sekcji

Wyłącznie obudowa 1×R8i + 1×R8i: Procedura dotyczy zarówno modułu zasilania, jak i modułu inwertera. Nie należy jednak wkładać modułów przed podłączeniem wejściowych kabli zasilających. Patrz str. 122.



OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji zawartych 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 uchwyty 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 przyszczyknięcia.**
 - **Utrzymywać stały nacisk jedną stopą na podstawę modułu, aby uniknąć wywrócenia modułu na tylną część.**
4. Przymocować górną przednią część modułu przy użyciu dwóch śrub. Dokręcić z momentem 22 N·m (16 lbf·ft).
5. Przymocować dolną przednią część modułu przy użyciu dwóch śrub. Dokręcić z momentem 22 N·m (16 lbf·ft).
6. Zdemontować rampę.
7. Przymocować szyny zbiorcze DC do modułu. Dokręcić z momentem 70 N·m (52 lbf·ft).
8. Ponownie podłączyć blok zacisków [X50] u góry modułu.
9. Ponownie podłączyć okablowanie i światłowody do zacisków w przedniej części modułu.
10. Powtórzyć procedurę w przypadku pozostałych modułów inwertera (lub, w przypadku obudowy 1×R8i + 1×R8i, modułu zasilania).
11. Ponownie zamontować osłonę w górnej części sekcji.



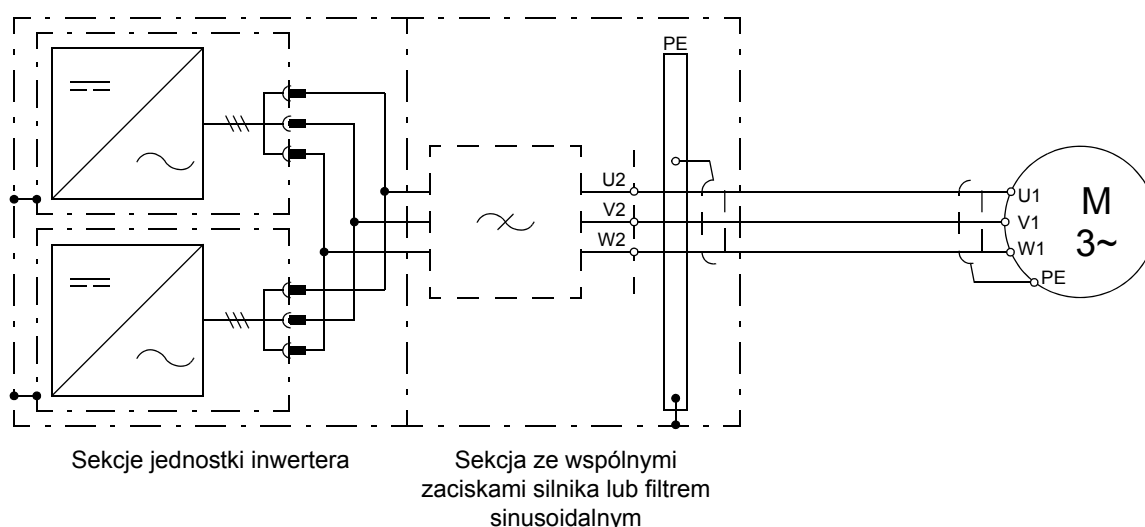
Podłączanie kabli silnika (jednostki z sekcją ze wspólnymi zaciskami silnika lub filtrem sinusoidalnym)

Wyjściowe szyny zbiorcze

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

W obu przypadkach lokalizacje i wymiary szyn zbiorczych są przedstawione na rysunkach wymiarowych dostarczonych z przemiennikiem częstotliwości, a także na rysunkach zawartych w tym podręczniku użytkownika (od str. 231).

Schemat podłączenia



Informacje o zalecanych typach kabli zawiera rozdział [Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej](#).

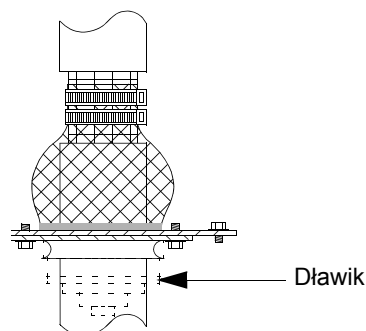
Procedura



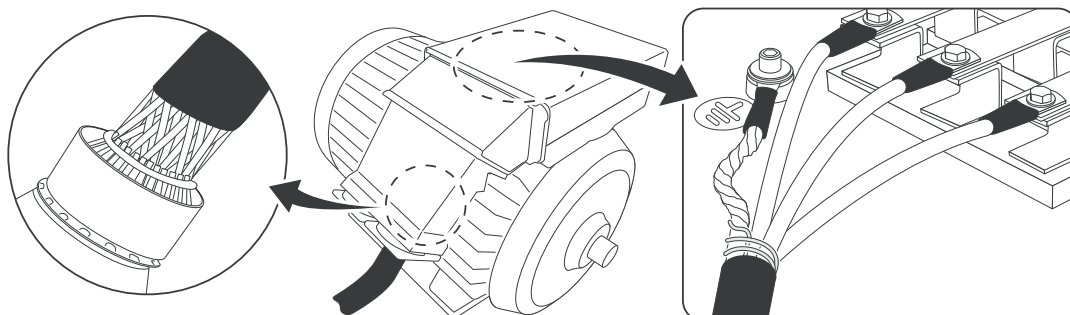
OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji zawartych w rozdziale [Instrukcje bezpieczeństwa](#). Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego](#) na str. 19.
2. Otworzyć drzwi sekcji ze wspólnymi zaciskami silnika lub filtrem sinusoidalnym i zdjąć osłonę.

3. Poprowadzić kable do sekcji. Dokonać uziemienia obwodowego (360 stopni) przy wejściu kabla.



4. Przyciąć kabel do odpowiedniej długości. Ściągnąć izolację z kabli i przewodów.
5. Skręcić ekrany kabli w wiązki i podłączyć wiązki do szyny zbiorczej PE w sekcji.
6. Podłączyć wszystkie osobne przewody/kable uziomowe do szyny zbiorczej PE w sekcji.
7. Podłączyć przewody fazowe do zacisków wyjściowych. Użyć momentów podanych w sekcji [Momenty dokręcające](#) (str. 198).
8. Ponownie założyć wszystkie zdjęte wcześniej osłony i zamknąć drzwi sekcji.
9. Podłączyć kable do silnika zgodnie z instrukcjami jego producenta. Zwrócić szczególną uwagę na kolejność faz. Aby zminimalizować zakłócenia radiowe, uziemić ekran kabla silnika obwodowo (360 stopni) na przepuście skrzynki z zaciskami silnika lub uziemić spłaszczony skręcany ekran (szerokość > 1/5 długości).



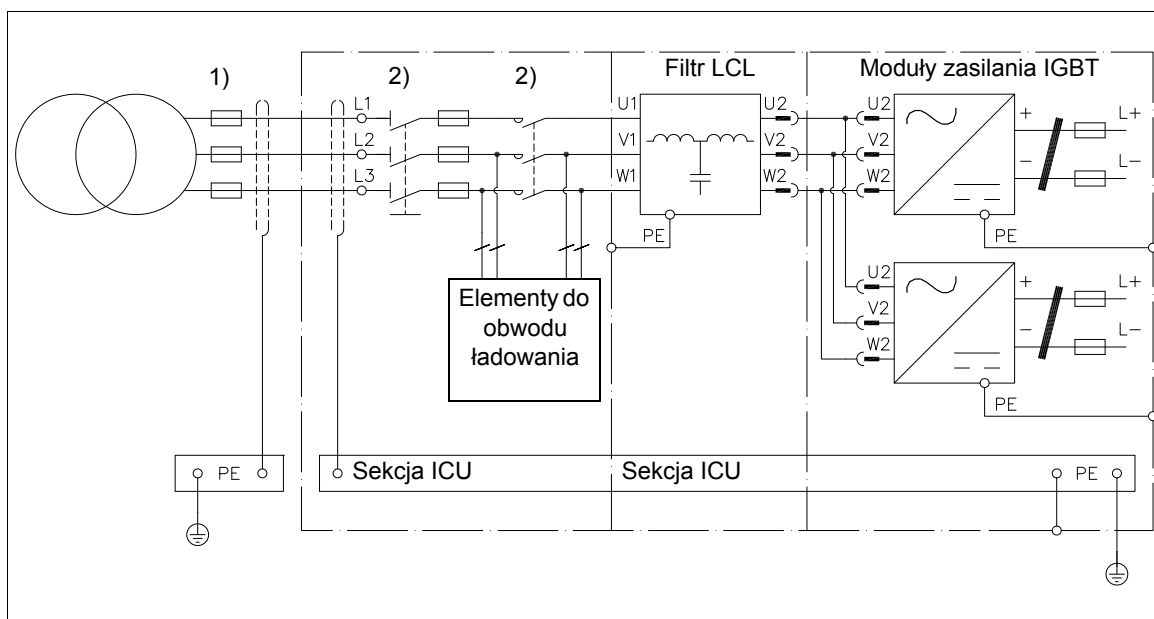
Podłączanie zespołu zewnętrznego rezystora hamowania

Patrz sekcja [Montaż elektryczny niestandardowego rezystora hamowania](#) (str. 255).

Lokalizacje zacisków zawierają rysunki wymiarowe dostarczone z jednostką i przykładowe rysunki wymiarowe w rozdziale [Rozmiary](#).

Podłączanie wejściowych kabli zasilania

Schemat połączeń



Uwagi:

¹⁾ Bezpieczniki lub inne środki ochrony.

Należy użyć osobnego ochronnego kabla PE, jeśli przewodność ekranu nie spełnia wymagań przewodu PE. Patrz sekcja [Dobór kabli](#) (str. 81).

Układ zacisków połączeń i przepustów kabli wejściowych

Lokalizacje i wymiary szyn zbiorczych są przedstawione na rysunkach wymiarowych dostarczonych z przemiennikiem częstotliwości, a także na rysunkach zawartych w tym podręczniku użytkownika (od str. 223).

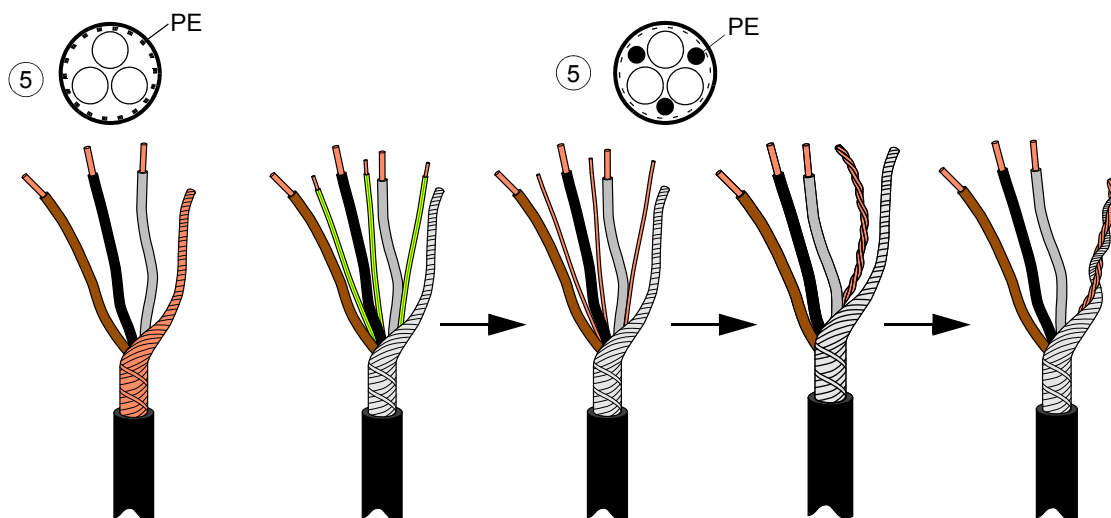
Procedura podłączania



OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji zawartych w rozdziale [Instrukcje bezpieczeństwa](#). Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

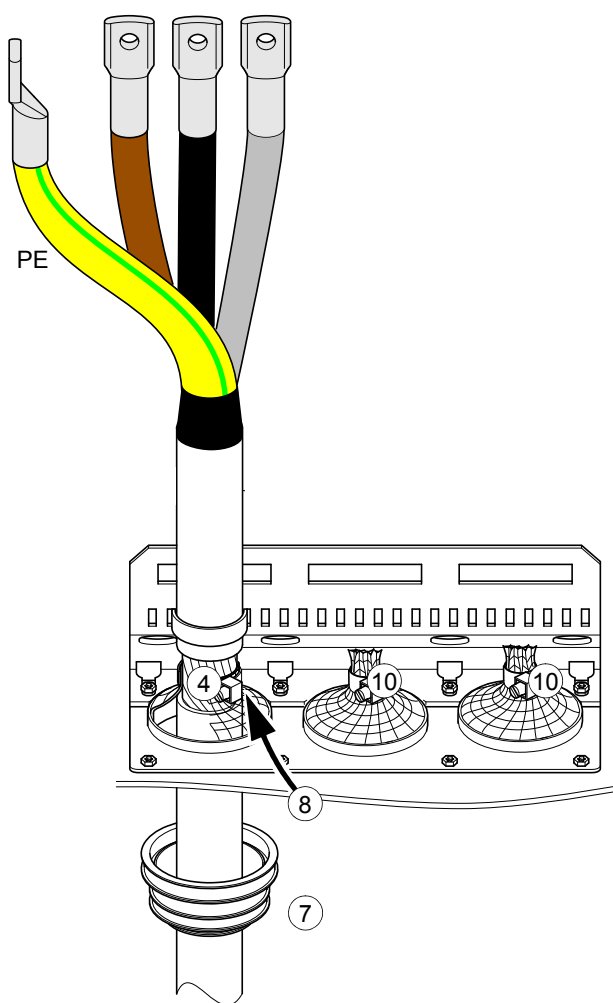
1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego](#) na str. 19.
2. Otworzyć drzwi sekcji wejściowej (lub w przypadku obudowy 1×R8i + 1×R8i drzwi sekcji modułu zasilania oraz inwertera).
3. Zdjąć osłony zacisków wejściowych.
4. Zdjąć od 3 do 5 cm zewnętrznej izolacji kabli nad płytką przepustową w celu wykonania uziemienia obwodowego (360 stopni) wysokiej częstotliwości.

5. Przygotować końcówki kabli.



6. Jeśli używana jest izolacja przeciwpożarowa, w warstwie wełny mineralnej wykonać otwór dopasowany do średnicy kabla.
7. Wyjąć gumowe dławiki z płyty przepustowej w miejscach, w których mają zostać wprowadzone kable. Wyciąć odpowiednie otwory w gumowych dławikach. Nasunąć dławiki na kable. Przeciągnąć kable przez przepusty z osłoną przewodzącą i zamocować dławiki w otworach.
8. Przymocować osłony przewodzące do ekranów kabli za pomocą mocowań kablowych.
9. Uszczelnić szczelinę pomiędzy kablem i warstwą wełny mineralnej (jeśli jest używana) środkiem uszczelniającym (np. CSD-F, nazwa marki ABB DXXT-11, kod 35080082).
10. Związać nieużywane osłony przewodzące mocowaniami kablowymi.
11. Podłączyć skręcane ekrany kabli do szyny zbiorczej PE szafy.
12. Podłączyć przewody fazowe kabla wejściowego do zacisków L1, L2 i L3. Dokręcić wkręty z momentem podanym w sekcji [Momenty dokręcające](#) (str. 198).
13. Założyć ponownie zdjętą wcześniej osłonę.
14. Wyłącznie obudowa 1×R8i + 1×R8j: Przeinstalować moduł filtra LCL zgodnie z instrukcjami na str. 168.
15. Wyłącznie obudowa 1×R8i + 1×R8j: Ponownie zamontować moduły inwertera i zasilania zgodnie z instrukcjami na str. 119.
16. Zamknąć drzwi sekcji.





Podłączanie do komputera

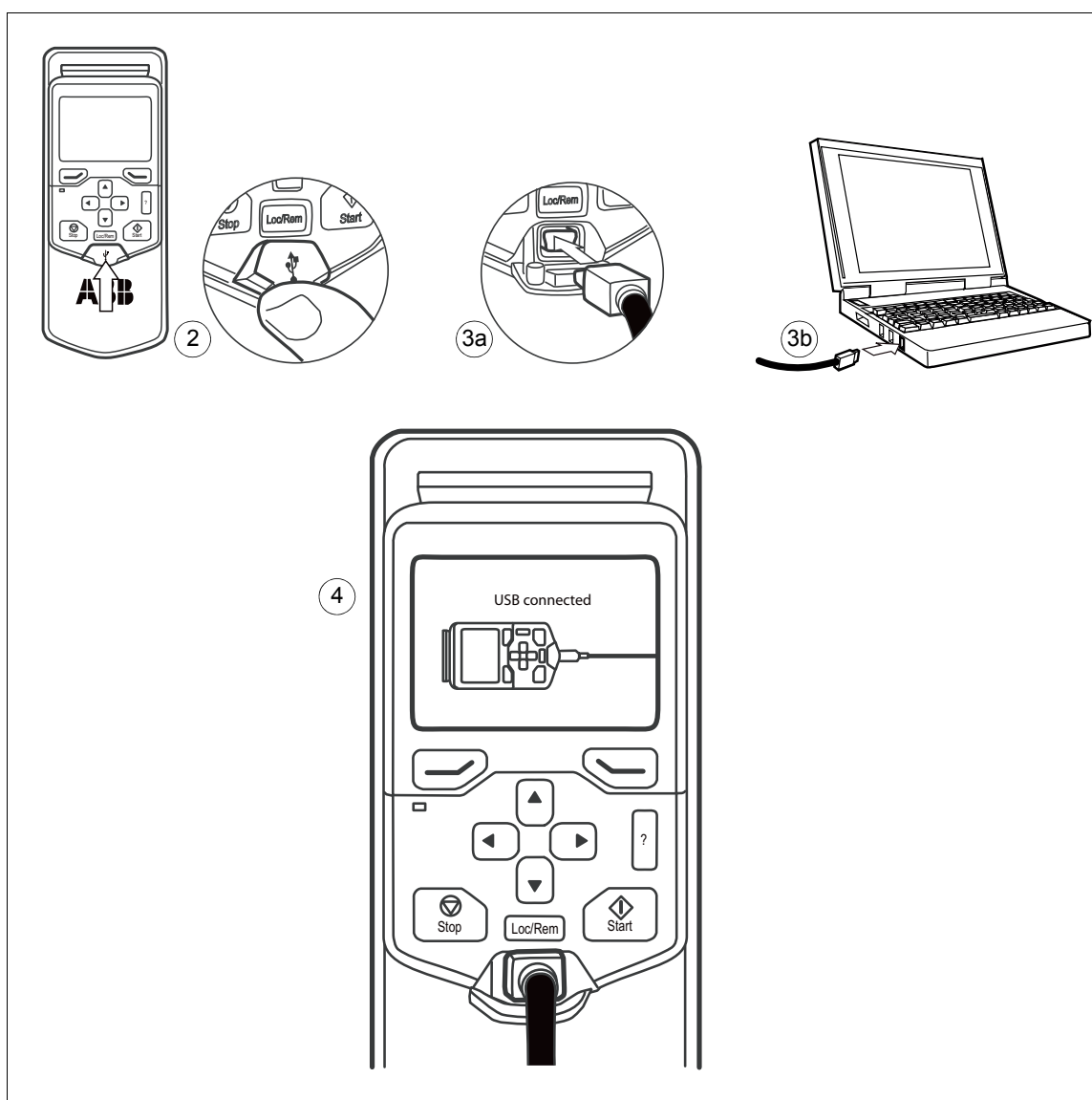
Komputer (na przykład z programem Drive composer) może zostać połączony z jednostką inwertera w następujący sposób:

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



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

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



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



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

Jeden panel sterowania (lub komputer PC) można wykorzystać do sterowania kilkoma przemiennikami poprzez skonstruowanie magistrali panelu. Można to wykonać poprzez połączenie szeregowo podłączeń panelu przemienników. Niektóre przemienniki mają potrzebne złącza panelu w uchwycie panelu sterowania. Inne, w tym ACS880-37, wymagają zainstalowania modułu FDPI-02 (dostępnego osobno). Dodatkowe informacje zawiera podręcznik użytkownika *FDPI-02 diagnostics and panel interface user's manual* (3AUA0000113618 [j. ang.]).

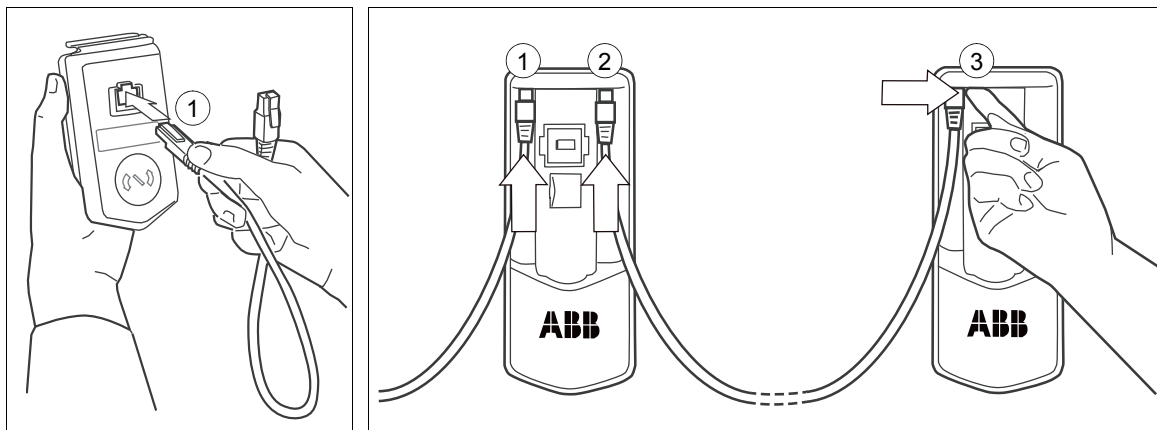
1. Podłączyć panel do jednego przemiennika częstotliwości za pomocą kabla Ethernet (np. CAT5E).
 - Przejść do ustawienia Menu > Ustawienia > Edycja tekstów > Przemiennik częstotliwości i wpisać opisową nazwę przemiennika częstotliwości.
 - Za pomocą parametru 49.01 przypisać przemiennikowi częstotliwości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

Powtórzyć powyższe kroki dla każdego przemiennika częstotliwości.

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

Upewnić się, że terminacja magistrali jest wyłączona na wszystkich innych przemiennikach.

4. Na panelu sterowania włączyć funkcję magistrali panelu, używając polecenia Opcje — Wybór przemiennika — Magistrala panelu. Od teraz można wybrać przemiennik częstotliwości do sterowania, używając polecenia Opcje > Wybór przemiennika.
5. Po podłączeniu komputera do panelu sterowania przemienniki częstotliwości na magistrali będą automatycznie wyświetlane w programie Drive Composer.



Montaż modułów opcji

■ Montaż mechaniczny modułu rozszerzeń we/wy, adaptera komunikacyjnego i modułów interfejsu enkodera

Informacje o gniazdach dostępnych dla każdego z modułów znajdują się na str. 40. Moduły opcji należy montować w następujący sposób:



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

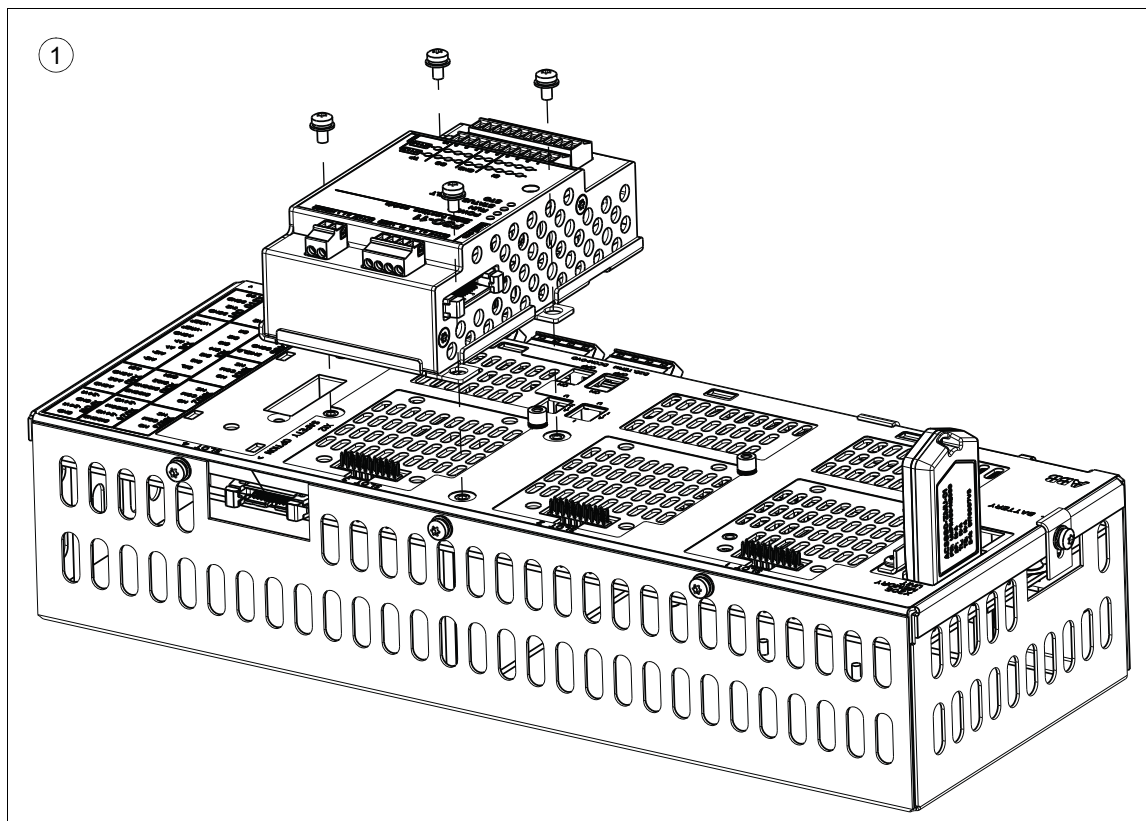
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Otworzyć drzwi sekcji sterowania pomocniczego.
3. Zdjąć osłonę w górnej części sekcji.
4. Znaleźć jednostkę sterującą inwertera [A41].
5. Ostrożnie włożyć moduł na miejsce w jednostce sterującej.
6. Dokręcić wkręt montażowy. **Uwaga:** wkręt ten mocuje złącza modułu i uziemia go. Jest konieczny do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.



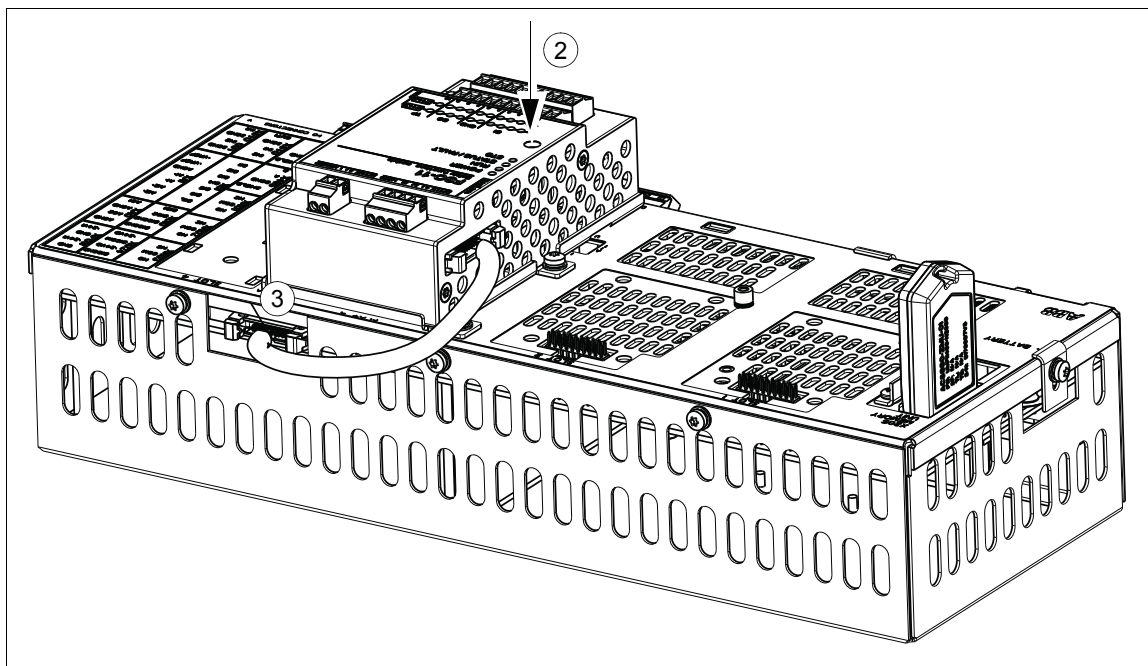
■ Montaż mechaniczny modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx

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

1. Przykręcić moduł w gnieździe 3 jednostki sterowania inwertera [A41] przy użyciu czterech wkrętów.



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



■ Okablowanie modułów opcjonalnych

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





7

Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości

Co zawiera ten rozdział

Ten rozdział

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

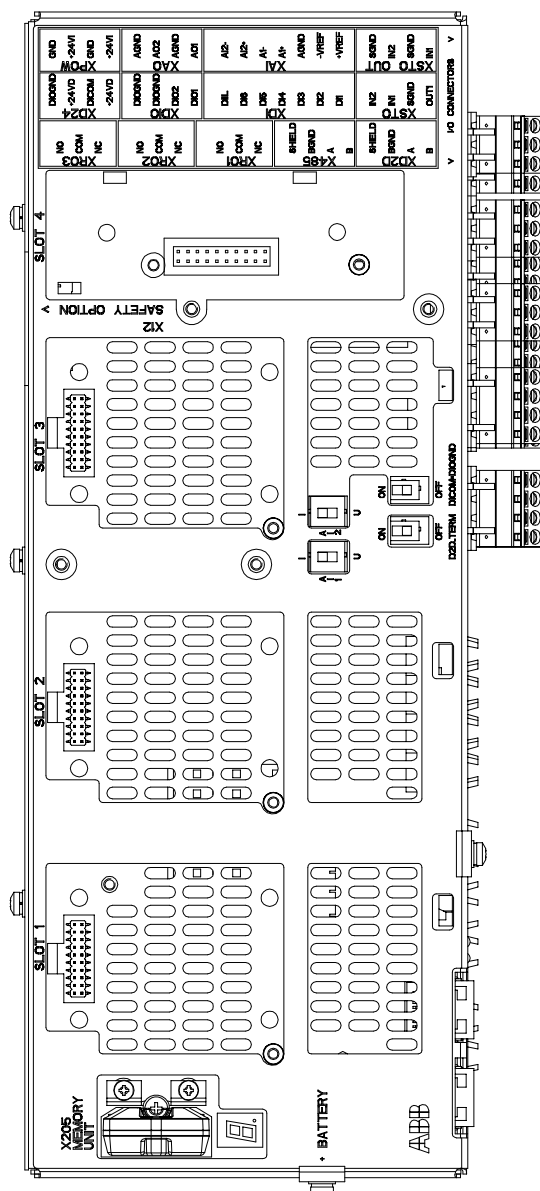
Informacje ogólne

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

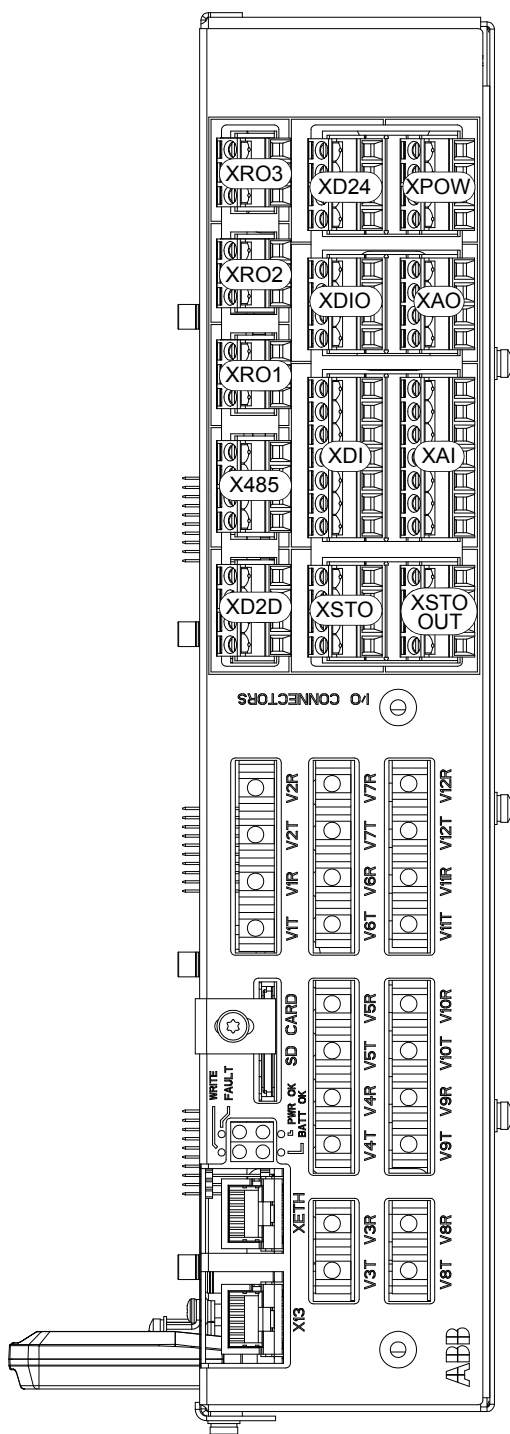
Osobne jednostki sterujące BCU-x2 kontrolują poszczególne jednostki zasilania i inwertera ACS880-37. Oznaczenie jednostki sterującej zasilania to A51. Jednostka sterująca inwertera to A41. Obie jednostki znajdują się w sekcji ACU (patrz: rysunki w rozdziale [Zasada działania i opis sprzętu](#)) i są połączone z modułami mocy (odpowiednio z modułem zasilania i modułem inwertera) przy użyciu światłowodów.

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

Układ i połączenia jednostki sterującej



Opis	
I/O	Zaciski we/wy (patrz poniższy schemat)
SLOT 1	Rozszerzenie we/wy, interfejs enkodera lub połączenie modułu adaptera komunikacyjnego. Jest to jedyne miejsce, w którym można podłączyć jednostkę diagnostyki i interfejsu panelu FDPI-02.
SLOT 2	Rozszerzenie we/wy, interfejs enkodera lub połączenie modułu adaptera komunikacyjnego
SLOT 3	Rozszerzenie we/wy, interfejs enkodera albo połączenie modułu adaptera komunikacyjnego lub modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx
SLOT 4	Połączenie modułu opcji komunikacji RDCO-0x DDCS
X205	Złącze modułu 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 sekcja Schemat izolacji uziemienia (str. 141).
Siedmiosegmentowy wyświetlacz Informacje wieloznakowe są wyświetlane jako powtarzane sekwencje znaków	
	(Znak „U” jest wyświetlany krótko przed znakiem „o”.) 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.



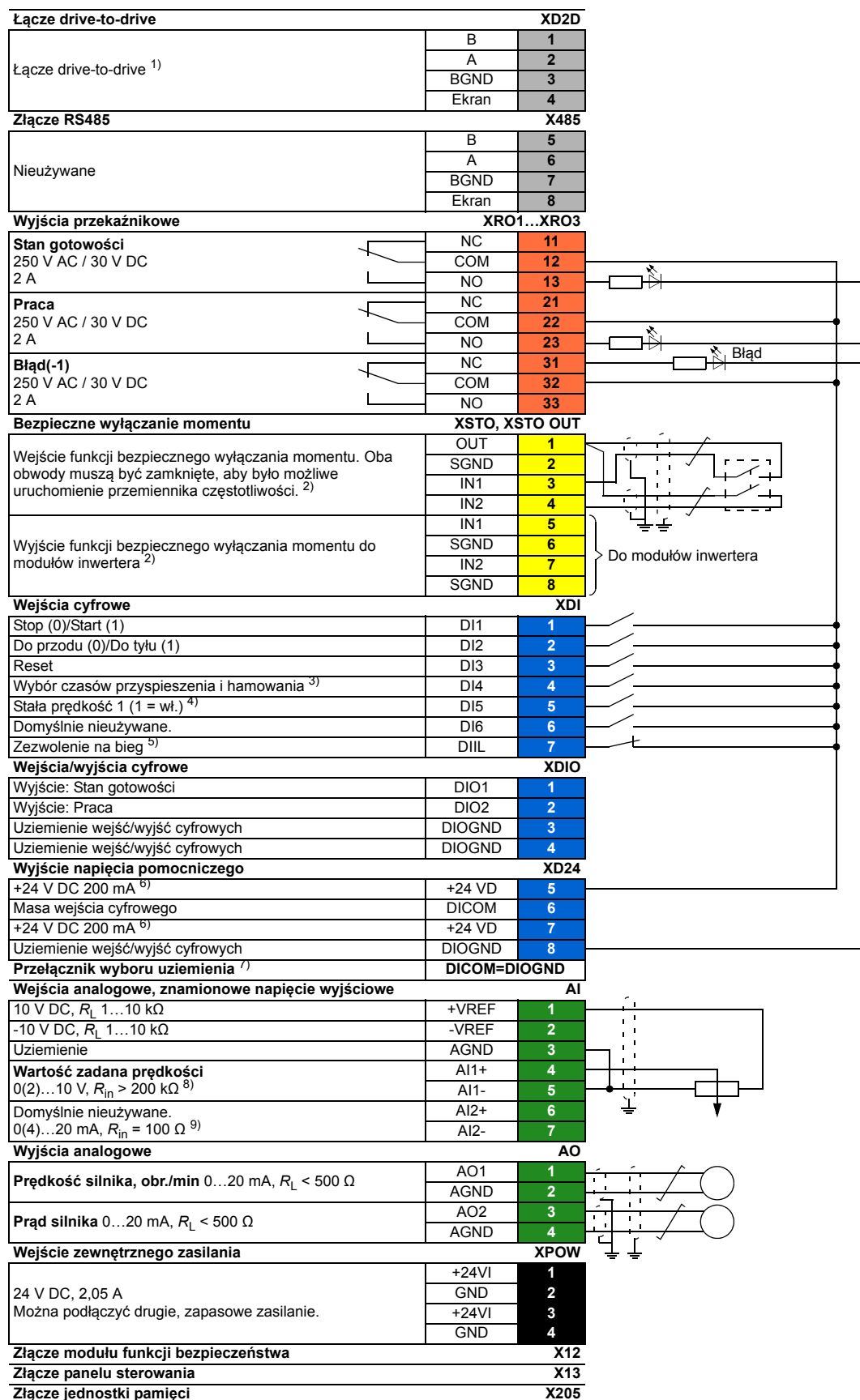
	Opis
XAI	Wejścia analogowe
XAO	Wyjścia analogowe
XDI	Wejścia cyfrowe, blokada wejścia cyfrowego (DIIL, Digital Input InterLock)
XDIO	Wejścia/wyjścia cyfrowe
XD2D	Łącze drive-to-drive
XD24	Wyjście +24 V (w przypadku wejść cyfrowych)
XETH	Port Ethernet (używany na przykład do komunikacji z komputerem)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

Domyślny schemat we/wy jednostki sterującej zasilania [A51]

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

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

■ Domyślny schemat we/wy jednostki sterującej inwertera [A41]



Uwagi:

Rozmiar przewodu pasującego do wszystkich zacisków śrubowych (zarówno w przypadku kabli jedno-, jak i wielożyłowych) to 0,5 ... 2,5 mm² (24...12 AWG). Należy zastosować moment 0,5 N·m (5 lbf in).

1) Patrz sekcja [Łącze drive-to-drive \(XD2D\)](#) (str. 137).

2) Patrz rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu \(STO\)](#) (str. 237).

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

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

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

5) Patrz sekcja [Wejście DIIL](#) (str. 137).

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

7) Określa, czy złącze DICOM jest oddzielone od złącza DIOGND (tzn. wspólne odniesienie dla rozchodzenia się wejściowych sygnałów cyfrowych. W rzeczywistości określa, czy wejścia cyfrowe są używane w trybie ujęcia czy źródła prądu). Patrz także [Schemat izolacji uziemienia](#) na str. 141.

DICOM=DIOGND ON: Złącze DICOM podłączone do złącza DIOGND. **OFF:** Złącza DICOM i DIOGND oddzielone.

8) Tryb prądowy [0(4)...20 mA, $R_{in} = 100 \Omega$] 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.

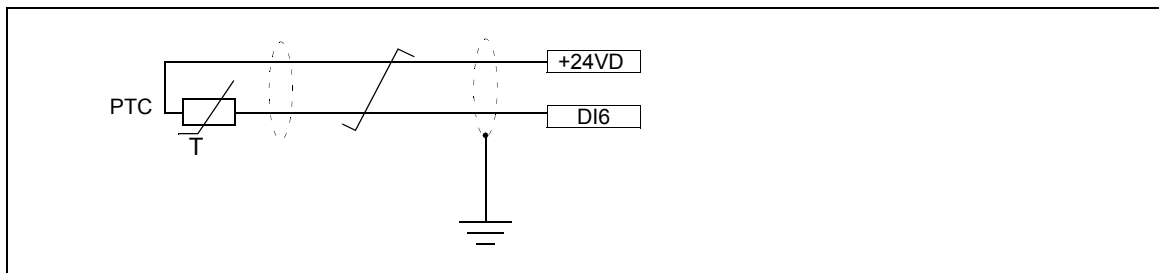
9) Tryb prądowy [0(4)...20 mA, $R_{in} = 100 \Omega$] lub napięciowy [0(2)...10 V, $R_{in} > 200 \text{ k}\Omega$] wybiera się za pomocą przełącznika **AI2**. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.

■ Zewnętrzne źródło zasilania jednostki sterującej (XPOW)

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

■ Wejście DI6 jako wejście czujnika PTC

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

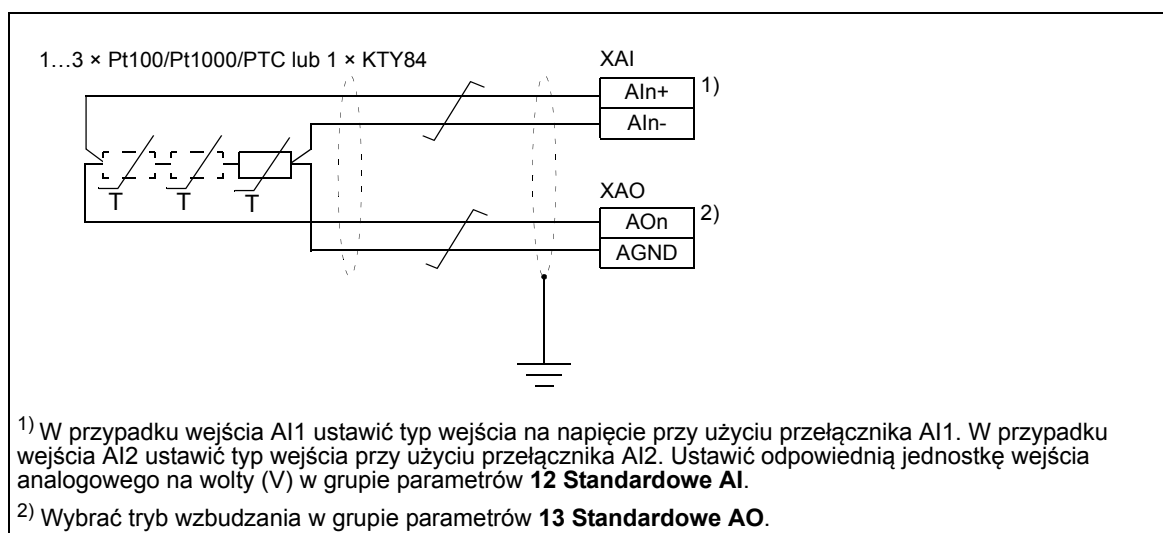




OSTRZEŻENIE! Ponieważ wejścia przedstawione powyżej nie są izolowane zgodnie z normą IEC 60664, do podłączenia czujnika temperatury silnika jest wymagana podwójna lub wzmocniona izolacja między czujnikiem a elementami silnika będącymi pod napięciem. Jeśli zespół nie spełnia tych wymagań, zaciski karty we/wy muszą być chronione przed kontaktem i nie mogą być podłączane do innego wyposażenia, a czujnik temperatury musi być odizolowany od zacisków we/wy.

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

Trzy czujniki Pt100, Pt1000 lub PTC albo jeden czujnik KTY84 do pomiaru temperatury silnika można podłączyć między analogowym wejściem a wyjściem, jak pokazano poniżej. (Ewentualnie można podłączyć czujnik KTY do modułu rozszerzeń we/wy analogowych FIO-11 lub FAIO-01 albo modułu interfejsu enkodera FEN-xx). Czujnikowe końce ekranów kabla powinny pozostać niepodłączone lub zostać uziemione pośrednio poprzez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofaradów, np. 3,3 nF / 630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one przyłączone do tej samej linii uziomowej i nie występuje znaczący spadek napięcia między nimi.



OSTRZEŻENIE! Ponieważ wejścia przedstawione powyżej nie są izolowane zgodnie z normą IEC 60664, do podłączenia czujnika temperatury silnika jest wymagana podwójna lub wzmocniona izolacja między czujnikiem a elementami silnika będącymi pod napięciem. Jeśli zespół nie spełnia tych wymagań, zaciski karty we/wy muszą być chronione przed kontaktem i nie mogą być podłączane do innego wyposażenia, a czujnik temperatury musi być odizolowany od zacisków we/wy.

■ Wejście DIIL

Zarówno w jednostce zasilania jak i jednostce inwertera wejście DIIL jest używane do podłączania obwodów bezpieczeństwa. Wejście zostało sparаметryzowane pod kątem wyłączenia jednostki po utracie sygnału wejściowego.

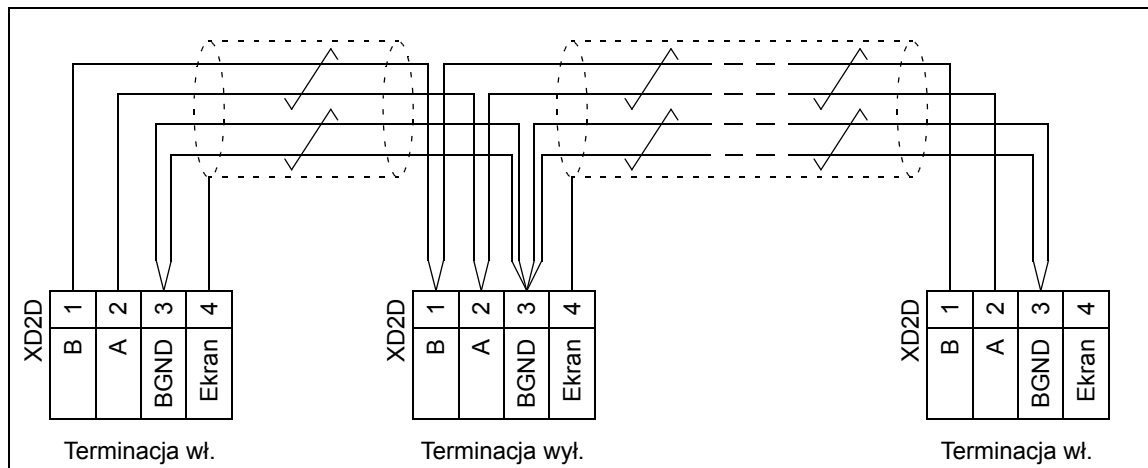
■ Łącze drive-to-drive (XD2D)

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

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

Jako okablowania należy używać ekranowanej dwużyłowej skrętki ($\sim 100\ \Omega$, np. kabla zgodnego ze standardem PROFIBUS). Dla uzyskania najlepszej odporności zaleca się używanie kabli wysokiej jakości. Kabel powinien być możliwie najkrótszy. Maksymalna długość łącza to 50 metrów (164 stopy). Należy unikać niepotrzebnych pętli i układania kabla w pobliżu kabli zasilania (np. kabli silnika). Należy uziemić ekrany kabli zgodnie z opisem w sekcji [Podłączanie kabli sterowania](#) na str. 99.

Poniższy schemat przedstawia okablowanie łącza drive-to-drive.



■ Bezpieczne wyłączanie momentu (XSTO, XSTO OUT)

W jednostce sterującej inwertera [A41] wejście XSTO może być używane do implementowania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (Safe Torque Off, STO). Aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości, oba połączenia (wyjście OUT1 do wejść IN1 i IN2) muszą być zamknięte. Domyślnie zworki w bloku zaciskowym są ustawione na obwód zamknięty. Przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości zewnętrznego obwodu bezpiecznego wyłączania momentu należy wyjąć te zworki. Informacje na temat implementowania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu zawiera rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu \(STO\)](#) (str. 237).

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

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

■ Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (X12)

Patrz sekcja [Aktywacja funkcji oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx \(opcja +Q972 lub +Q973\)](#) (str. 90) oraz podręcznik użytkownika modułu FSO-xx.

■ Gniazdo karty pamięci SDHC

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

Dane złącza jednostki sterującej

Zasilanie (XPOW)

Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm²
24 V ($\pm 10\%$) DC, 2 A
Wejście zasilania zewnętrznego. Można podłączyć drugie, zapasowe zasilanie.

Wyjścia przekątnikowe RO1...RO3 (XRO1...XRO3)

Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm²
250 V AC / 30 V DC, 2 A
Chronione przez warystory

Wyjście +24 V (XD24:2 i XD24:4)

Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm²
Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 4,8 W (200 mA / 24 V) minus moc pobierana przez DIO1 i DIO2.

Wejścia cyfrowe DI1...DI6 (XDI1...XDI:6)

Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm²
Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” < 5 V, „1” > 15 V
 R_{in} : 2,0 k Ω
Typ wejścia: NPN/PNP (DI1...DI5), NPN (DI6)
Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe do 8 ms
Wejście DI6 (XDI:6) może zostać wykorzystane zamiennie jako wejście dla czujnika PTC.
„0” > 4 k Ω , „1” < 1,5 k Ω
 I_{max} : 15 mA (DI1...DI5), 5 mA (DI6)

Wejście sygnału DIIL blokady startu (XDI:7)

Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm²
Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” < 5 V, „1” > 15 V
 R_{in} : 2,0 k Ω
Typ wejścia: NPN/PNP
Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe do 8 ms

Wejścia/wyjścia cyfrowe DIO1 i DIO2 (XDIO:1 i XDIO:2)

Wybór trybu wejścia/wyjścia za pomocą parametrów.

Wejście/wyjście DIO1 można skonfigurować jako sygnał wejściowy częstotliwości (0...16 kHz z filtrowaniem sprzętowym równym 4 mikrosekundy) o poziomie 24 V i przebiegu prostokątnym (bez możliwości użycia sygnału o innym przebiegu, w tym sinusoidalnym). Wejście/wyjście DIO2 można skonfigurować jako sygnał wyjściowy częstotliwości o poziomie 24 V i przebiegu prostokątnym. Należy zapoznać się z podręcznikiem oprogramowania sprzętowego jednostki inwertera/zasilania, grupa parametrów 111/11.

Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm²

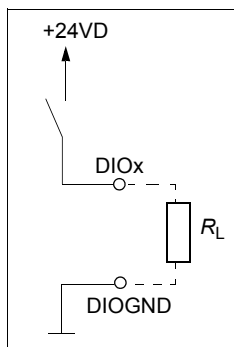
Jako wejścia:

Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” < 5 V, „1” > 15 V
 R_{in} : 2,0 k Ω

Filtrowanie: 1 ms

Jako wyjścia:

Całkowity prąd wyjściowy z +24 VD jest ograniczony do 200 mA



Napięcie odniesienia dla wejść analogowych +VREF i -VREF (XAI:1 i XAI:2)

Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm²
10 V $\pm 1\%$ and -10 V $\pm 1\%$, R_{load} 1...10 k Ω
Maksymalny prąd wyjściowy: 10 mA

Wejścia analogowe AI1 i AI2 (XAI:4 ... XAI:7).

Wybór trybu wejścia (prąd/napięcie) za pomocą przełączników.

Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm²
Prąd wejściowy: -20...20 mA, R_{in} = 100 Ω

Napięcie wejściowe: -10...10 V, R_{in} > 200 Ω

Wejścia różnicowe, zakres sygnału współbieżnego ± 30 V

Częstotliwość próbkowania kanału: 0,25 ms

Filtrowanie sprzętowe: 0,25 ms, nastawne filtrowanie cyfrowe do 8 ms

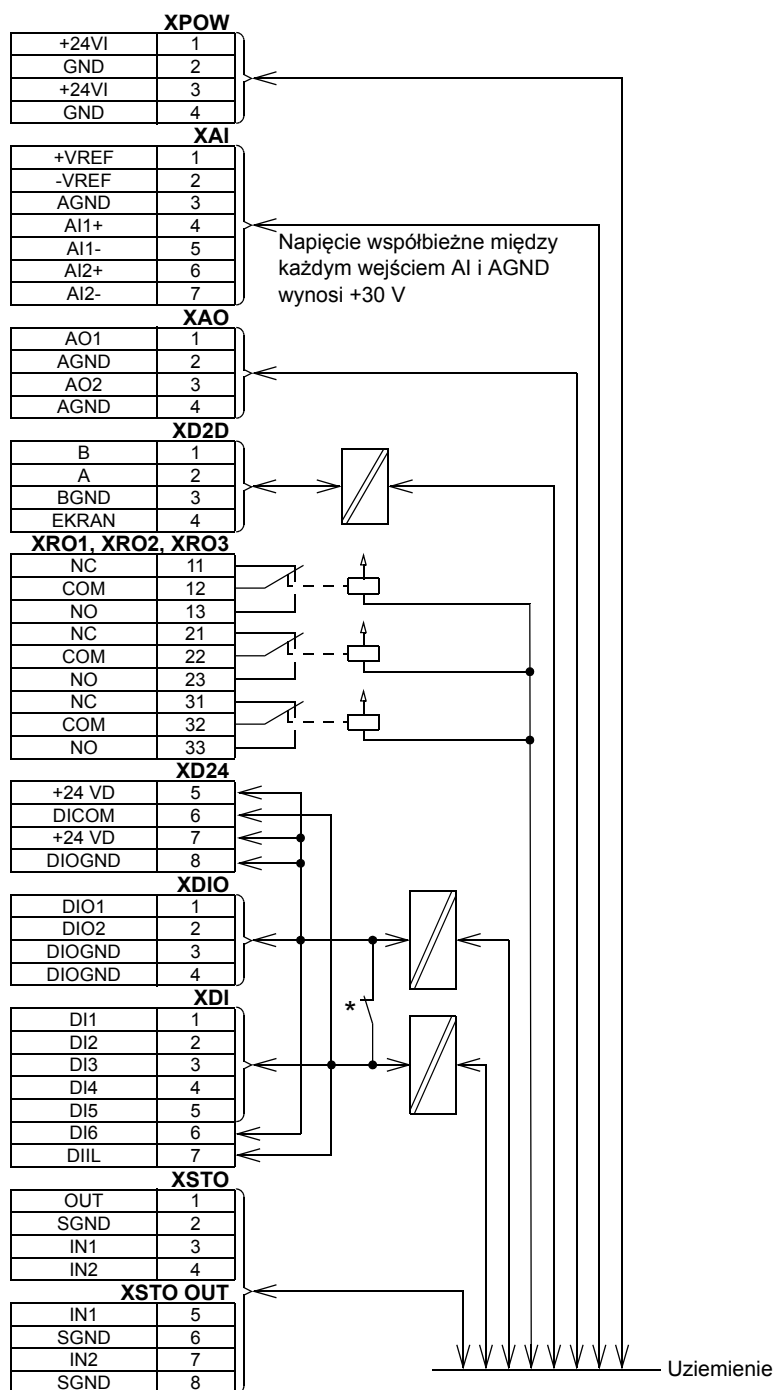
Rozdzielczość: 11 bitów + bit znaku

Niedokładność: 1% pełnego zakresu skali

Wyjścia analogowe AO1 i AO2 (XAO)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm ² 0...20 mA, $R_{load} < 500$ omów Zakres częstotliwości: 0...500 Hz Rozdzielczość: 11 bitów + bit znaku Niedokładność: 2% pełnego zakresu skali
Łącze drive-to-drive (XD2D)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm ² Warstwa fizyczna: RS-485 Terminacja przełącznikiem
Złącze RS-485 (X485)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm ² Warstwa fizyczna: RS-485
Złącze bezpiecznego wyłączania momentu (STO) (XSTO)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm ² Zakres napięcia wejściowego: -3...30 V DC Poziomy logiczne: „0” < 5 V, „1” > 17 V Aby jednostka została uruchomiona, oba połączenia muszą mieć wartość „1” Pobór prądu: 66 mA (ciągły) na kanał STO na moduł inwertera R8i EMC (odporność) zgodnie z normą IEC 61326-3-1
Wyjście funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (XSTO OUT)	Odstępy między złączami 5 mm, rozmiar przewodu 2,5 mm ² Do złącza STO IN modułu inwertera. Patrz rozdział Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 237).
Złącze panelu sterowania (X13)	Złącze: RJ-45 Długość kabla < 3 m
Złącze Ethernet (XETH)	Złącze: RJ-45
Gniazdo karty pamięci SDHC (SD CARD)	Typ karty pamięci: SDHC Maksymalny rozmiar pamięci: 4 GB

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

Schemat izolacji uziemienia



*Ustawienia wyboru uziemienia (DICOM=DIOGND)

DICOM=DIOGND: ON

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

DICOM=DIOGND: OFF

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

8

Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału

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

Ostrzeżenia



OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji zawartych w rozdziale [Instrukcje bezpieczeństwa](#). Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Lista czynności sprawdzających

Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego](#) na str. 19. Listę czynności należy sprawdzać razem z kimś innym.

Należy sprawdzić, czy:	☒
Warunki robocze w otoczeniu są zgodne ze specyfikacją podaną w rozdziale Dane techniczne .	☐
Szafa przemiennika częstotliwości została przymocowana do podłogi, a jeśli to konieczne z powodu drgań lub innych uwarunkowań — także górną częścią do ściany lub dachu.	☐
Powietrze chłodzące swobodnie przepływa do wnętrza i na zewnątrz szafy przemiennika częstotliwości.	☐

Należy sprawdzić, czy:	☒
Jeśli przemiennik częstotliwości będzie podłączony do sieci IT (bez uziemienia) lub sieci TN (z uziemieniem wierzchołkowym): Opcjonalny filtr EMC (+E202) przemiennika częstotliwości został odłączony (jeśli był zainstalowany). Patrz str. 96.	☐
Jeśli przemiennik częstotliwości był składowany dłużej niż rok: Wykonano formowanie kondensatorów elektrolitycznych DC w obwodzie prądu stałego przemiennika częstotliwości. Patrz <i>Converter module capacitor reforming instructions</i> (3BFE64059629 [j. ang.]).	☐
Miedzy przemiennikiem częstotliwości i tablicą rozdzielczą poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i został on podłączony do odpowiedniego zacisku. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Miedzy silnikiem i przemiennikiem częstotliwości poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i został on podłączony do odpowiedniego zacisku. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Tylko dla przemienników częstotliwości z opcją +D150: Miedzy zainstalowanym przez użytkownika rezystorem hamowania i przemiennikiem częstotliwości poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i został on podłączony do odpowiedniego zacisku. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	☐
Napięcie zasilania odpowiada znamionowemu napięciu wejściowemu przemiennika częstotliwości. Należy sprawdzić tabliczkę znamionową.	☐
Ustawienie napięcia transformatorów napięcia pomocniczego T21 (standard), T101 (opcja) i T111 (opcja) jest poprawne. Patrz str. 96.	☐
Wejściowe kable zasilania zostały podłączone do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski zostały dokręcone. (Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie).	☐
Kabel silnika został podłączony do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski zostały dokręcone. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.	☐
Kabel silnika (oraz kabel rezystora hamowania, jeśli jest używany) został poprowadzony z dala od innych kabli.	☐
Do kabla silnika nie podłączono żadnych kondensatorów kompensujących współczynnik mocy.	☐
Jeśli używane będzie połączenie by-passu: Stycznik bezpośredni silnika oraz stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości są mechanicznie lub elektrycznie sprzężone (nie mogą być jednocześnie zamknięte).	☐
Zewnętrzny rezystor hamowania (jeśli jest obecny) został podłączony do odpowiednich zacisków i zaciski zostały dokręcone. (Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie).	☐
Kabel rezystora hamowania został poprowadzony z dala od innych kabli.	☐
Kable sterowania zostały podłączone do odpowiednich zacisków i zaciski zostały dokręcone. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.	☐
Wewnątrz przemiennika częstotliwości nie znajdują się żadne narzędzia, ciała obce ani pył pochodzący z wiercenia.	☐
Wszystkie osłony i pokrywy skrzynki rozdzielczej silnika znajdują się na swoim miejscu. Drzwiczki szafy zostały zamknięte.	☐
Silnik i napędzane urządzenie są gotowe do uruchomienia.	☐

9

Uruchamianie

Zawartość rozdziału

Ten rozdział zawiera procedurę uruchamiania przemiennika częstotliwości.

Procedura uruchamiania

Zadania, których wykonanie jest konieczne tylko w niektórych przypadkach, są podkreślone. Kody opcji są podane w nawiasach. Domyślne oznaczenia urządzeń (jeśli istnieją) zostały podane w nawiasach za pełnymi nazwami, na przykład „główny rozłącznik [Q1]”. Te same oznaczenia urządzeń są również przeważnie 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. Należy zapoznać się z listą podręczników na wewnętrznej stronie przedniej okładki.



Czynność	☒
Bezpieczeństwo	
 OSTRZEŻENIE! Podczas procedury uruchamiania należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Patrz rozdział <i>Instrukcje bezpieczeństwa</i> na str. 15.	☐
Kontrole i ustawienia bez podłączonego napięcia	
Upewnić się, że rozłącznik transformatora zasilania jest zablokowany na pozycji wyłączonej (0), tj. do przemiennika częstotliwości nie jest podłączone napięcie i nie może zostać podłączone przez nieuwagę.	☐
Sprawdzić, czy główny rozłącznik [Q1.1] jest wyłączony lub główny wyłącznik [Q1] jest wymontowany.	☐
<u>Sprawdzić, czy przełącznik uzziemienia [Q9.1] (opcja +F259) jest włączony.</u>	☐
Sprawdzić montaż mechaniczny i elektryczny przemiennika częstotliwości. Patrz <i>Lista czynności sprawdzających po instalacji</i> (str. 143).	☐
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 <i>Sprawdzanie ustawień transformatorów T21, T101 i T111</i> (str. 96).	☐
Odłączyć wszystkie nieskończone lub niesprawdzone kable napięcia pomocniczego (115/230 V AC) prowadzące z bloków zacisków na zewnątrz urządzeń.	☐
Sprawdzić, czy oba kanały obwodu funkcji bezpiecznego wyłączania momentu podłączonego do wejść STO jednostki sterującej zasilania [A51] i jednostki sterowania inwertera [A41] są zamknięte. Zapoznać się ze schematami okablowania dostarczonymi z przemiennikiem częstotliwości.	☐
W przypadku używania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu sprawdzić, czy wyjście STO OUT jednostki sterowania inwertera [A41] jest połączone łańcuchowo z wejściami STO wszystkich modułów inwertera. Jeśli ta funkcja nie jest używana, sprawdzić, czy wejście STO na wszystkich modułach inwertera jest poprawnie podłączone do +24 V i uzziemienia.	☐
<u>Przemienniki częstotliwości z monitorowaniem zwarcia doziemnego w sieciach IT (bez uzziemienia; opcja +Q954):</u> Monitorowanie zwarcia doziemnego należy ustawić tak, aby było dostosowane do instalacji. Należy zapoznać się ze schematem połączeń w dostawie i dokumentem <i>IRDH275B Ground Fault Monitor Operating Manual</i> (od Bender; kod: TGH1386en).	☐
<u>Przemienniki częstotliwości z przekaźnikami Pt100 (opcje +nL506 oraz +nL514+Q971):</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. Poziomy wyłączenia awaryjnego można ustawić np. na temperaturę o 10°C wyższą niż wynosi temperatura urządzenia przy maksymalnym obciążeniu i maksymalnej temperaturze otoczenia. Zalecamy ustawienie następujących przykładowych temperatur przekaźnika: 120–140°C, gdy jest używane tylko wyłączanie awaryjne 120–140°C alarmu i 130–150°C wyłączania awaryjnego, gdy są używane oba te elementy.	☐
Włączanie pomocniczego obwodu przemiennika częstotliwości	
Upewnić się, że można bezpiecznie podłączyć napięcie. Upewnić się, że - nikt nie pracuje przy przemienniku częstotliwości ani obwodach wyprowadzonych poza szafkę przemiennika częstotliwości, - pokrywa skrzynki z zaciskami silnika została założona.	☐
<u>Przemienniki częstotliwości z woltomierzem (opcja +G334):</u> Upewnić się, że wyłącznik automatyczny obwodu pomiarowego [F5.1] jest zamknięty.	☐



Czynność	☒
Zamknąć wyłączniki automatyczne i/lub rozłączniki bezpieczników zasilające pomocnicze obwody napięcia.	☐
Zamknąć drzwiczki szafy.	☐
Zamknąć główny wyłącznik transformatora zasilania.	☐
Włączyć napięcie pomocnicze [Q21]. <u>Przebienniki o rozmiarach obudowy 1×R8i + 1×R8i</u> : Zamknąć główny wyłącznik [Q1.1]. Pozwoli to uruchomić główny obwód przebiennika oraz napięcie pomocnicze.	☐
Konfigurowanie parametrów jednostki zasilania	
Sprawdzić ustawienie zakresu napięcia w parametrze <i>195.01 Napięcie zasilania</i> . Więcej informacji na temat konfigurowania programu sterującego zasilaniem zawiera podręcznik użytkownika <i>ACS880 IGBT supply control program firmware manual</i> (3AUA0000131562 [j. ang.]). Więcej informacji o sposobie obsługi panelu sterowania zawiera podręcznik użytkownika <i>ACS-AP-x Assistant control panels user's manual</i> (3AUA0000085685 [j. ang.]).	☐
Ustawianie parametrów jednostki inwertera i wykonywanie pierwszego uruchomienia.	
Skonfigurować program sterujący inwertera. Patrz odpowiednia instrukcja uruchamiania lub instrukcja oprogramowania sprzętowego. Oddzielna instrukcja uruchamiania jest dostępna tylko dla niektórych programów sterujących.	☐
Sprawdzić, czy parametr <i>95.09 Kontrola przełącznika bezp.</i> jest wyłączony.	☐
<u>Przebienniki częstotliwości z czoperem hamowania (opcja +D150)</u> : Więcej informacji zawiera rozdział <i>Hamowanie rezystorowe</i> , sekcja <i>Uruchamianie</i> (str. 256).	☐
<u>Przebienniki częstotliwości z wyjściowym filtrem sinusoidalnym (opcja +E206)</u> : Sprawdzić, czy bit 1 parametru <i>95.15 Specjalne ustawienia sprzętu</i> jest aktywny.	☐
<u>Przebienniki częstotliwości z modulem adaptera komunikacyjnego (opcjonalnym)</u> : Ustawić parametry magistrali komunikacyjnej. Aktywować odpowiedniego asystenta (o ile jest używany) w programie sterującym lub zapoznać się z instrukcją obsługi modułu adaptera magistrali komunikacyjnej oraz oprogramowania przebiennika częstotliwości. Sprawdzić, czy między przebiennikiem częstotliwości i PLC jest nawiązana komunikacja.	☐
<u>Przebienniki częstotliwości z modulem interfejsu enkodera (opcjonalnym)</u> : 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 przebiennika częstotliwości.	☐
Włączanie głównego obwodu przebiennika częstotliwości	
<u>Wyłączyć przebiennik uziemienia [Q9.1] (opcja +F259)</u> .	☐
Zamknąć główny rozłącznik [Q1.1] lub główny wyłącznik [Q1]. (W przypadku obudowy o rozmiarach 1×R8i + 1×R8i, wykonano to, aby uruchomić obwód pomocniczy). Uwaga: Nie używać nadmiernej siły. Główny rozłącznik (lub główny wyłącznik) można zamknąć tylko wtedy, gdy - główne zaciski wejściowe (L1, L2, L3) są zasilane; - Napięcie pomocnicze jest włączone [Q21] i <u>przełącznik uziemienia jest wyłączony [Q9.1] (opcja +F259)</u>.	☐
Zamknąć przełącznik ładowania [Q3]. Pozwoli to wstępnie naładować kondensatory DC przebiennika częstotliwości. Ładowanie samo w sobie jest kontrolowane przez jednostkę sterującą zasilaniem [A51].	☐



Czynność	☒
Ustawić przełącznik operacyjny [S21] na pozycję włączoną (1), aby aktywować sygnał zezwolenia na bieg dla jednostki zasilania. Zależnie od ustawień źródła sterowania może to także spowodować zamknięcie głównego stycznika (jeśli istnieje). Jeśli główny stycznik istnieje i nie zostanie zamknięty, należy zapoznać się ze schematami obwodu dostarczonymi z przemiennikiem częstotliwości, a także z odpowiednimi podręcznikami oprogramowania sprzętowego.	☐
Kontrole przy obciążeniu	
Uruchomić silnik, aby wykonać bieg identyfikacyjny.	☐
Sprawdzić, czy wentylatory obracają się swobodnie w prawidłowym kierunku i czy powietrze jest wydmuchiwane do góry.	☐
Sprawdzić, czy silnik sterowany z panelu sterowania uruchamia się, zatrzymuje i pracuje zgodnie z wartością zadaną prędkości, obracając się w prawidłową stronę.	☐
Sprawdzić, czy silnik sterowany za pomocą we/wy według specyfikacji klienta lub magistrali komunikacyjnej uruchamia się, zatrzymuje i pracuje zgodnie z wartością zadaną prędkości, obracając się w prawidłową stronę.	☐
<u>Przemienniki częstotliwości, w których podłączono obwód funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu:</u> Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie funkcji bezpiecznego wyłączania momentu. Patrz Uruchamianie z testem akceptacyjnym (str. 243).	☐
<u>Przemienniki częstotliwości z obwodem zatrzymywania awaryjnego (opcje +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979):</u> 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 (patrz str. 89).	☐
<u>Przemienniki częstotliwości z przekaźnikiem zabezpieczającym z funkcją zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu (opcja +Q957):</u> 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 (patrz str. 89).	☐
<u>Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie funkcji zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu z FSO-xx (opcja +Q950)</u>	☐



10

Śledzenie błędów

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje procedurę wyszukiwania błędów w przemienniku częstotliwości.

Diody LED

Lokalizacja	Dioda LED	Kolor	Wskazanie
Platforma montażu panelu sterowania	POWER	Zielony	Jednostka sterująca jest zasilana i napięcie +15 V jest dostarczane do panelu sterowania.
	FAULT	Czerwony	Wystąpił błąd w przemienniku częstotliwości.
Jednostka sterująca zasilania lub inwertera (A51 lub A41)	BATT OK	Zielony	Napięcie baterii zegara czasu rzeczywistego jest wyższe niż 2,8 V. Jeśli dioda LED się nie świeci, - napięcie baterii jest mniejsze niż 2,8 V, - brak jest baterii lub - jednostka sterująca nie ma zasilania.
	PWR OK	Zielony	Wewnętrzne napięcie jest poprawne
	FAULT	Czerwony	Program sterujący wskazuje, że urządzenie jest uszkodzone. Więcej informacji zawiera odpowiedni podręcznik oprogramowania sprzętowego.
	WRITE	Żółty	Trwa zapisywanie na karcie SD.

Ostrzeżenia i komunikaty o błędach

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

11

Konserwacja

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące konserwacji prewencyjnej.

Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych

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

Legenda

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

Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika	
Siatki wlotu i wylotu powietrza (IP22/IP42)	I
Filtry drzwi szafy (IP54)	R
Warunki otoczenia (zapylenie, wilgoć, korozja i temperatura)	I
Czyszczenie radiatora	I
Dokręcenie zacisków	I
Jakość napięcia zasilania	P
Konserwacja wyłącznika powietrznego (o ile występuje)	I
Formowanie kondensatorów obwodu DC (zapasowe moduły i zapasowe kondensatory).	O
Części zapasowe	I

Chłodzenie	Lata od uruchomienia						
	3	6	9	12	15	18	21
Główne wentylatory chłodzące modułu zasilającego i modułu inwertera			R			W	
Wentylatory chłodzące modułu filtr LCL		R		W		W	
Wentylator chłodzący filtra sinusoidalnego (opcja +E206)		R		W		W	
Moduły zasilające i moduły inwertera: wentylatory chłodzące komory płytek drukowanych		R		W		W	
Wewnętrzne wentylatory chłodzące szary (wewnętrzne, na drzwiach i IP54)		R		W		W	
Baterie							
Bateria panelu sterowania			R			W	
Bateria jednostki sterującej		R		W		W	

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

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

Szafa

■ Czyszczenie wnętrza szafy



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

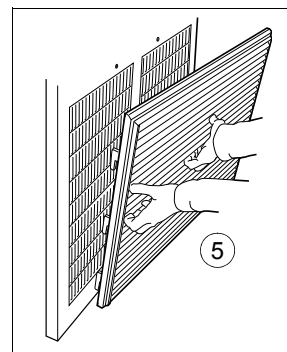
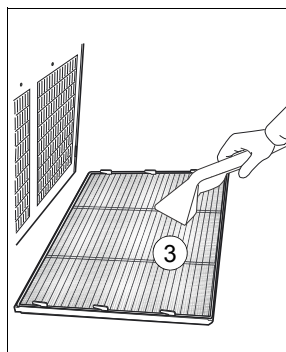
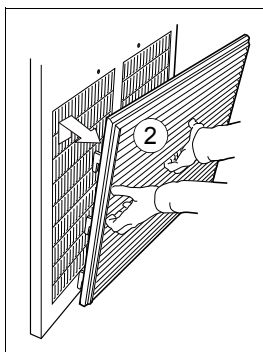
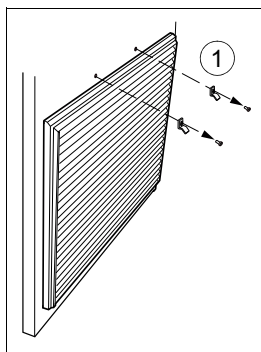


OSTRZEŻENIE! Należy używać odkurzacza z antystatycznym węzem i dyszą oraz nosić opaskę uziemiającą. W przeciwnym razie może nagromadzić się ładunek elektrostatyczny, który może uszkodzić płytki drukowane.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Wyczyścić środek szafy. Użyć w tym celu odkurzacza i miękkiej szczotki.
4. Wyczyścić wloty powietrza wentylatorów i wyloty powietrza modułów (góra).
5. Wyczyścić kraty wlotu powietrza w drzwiach (patrz poniżej).
6. Zamknąć drzwi.

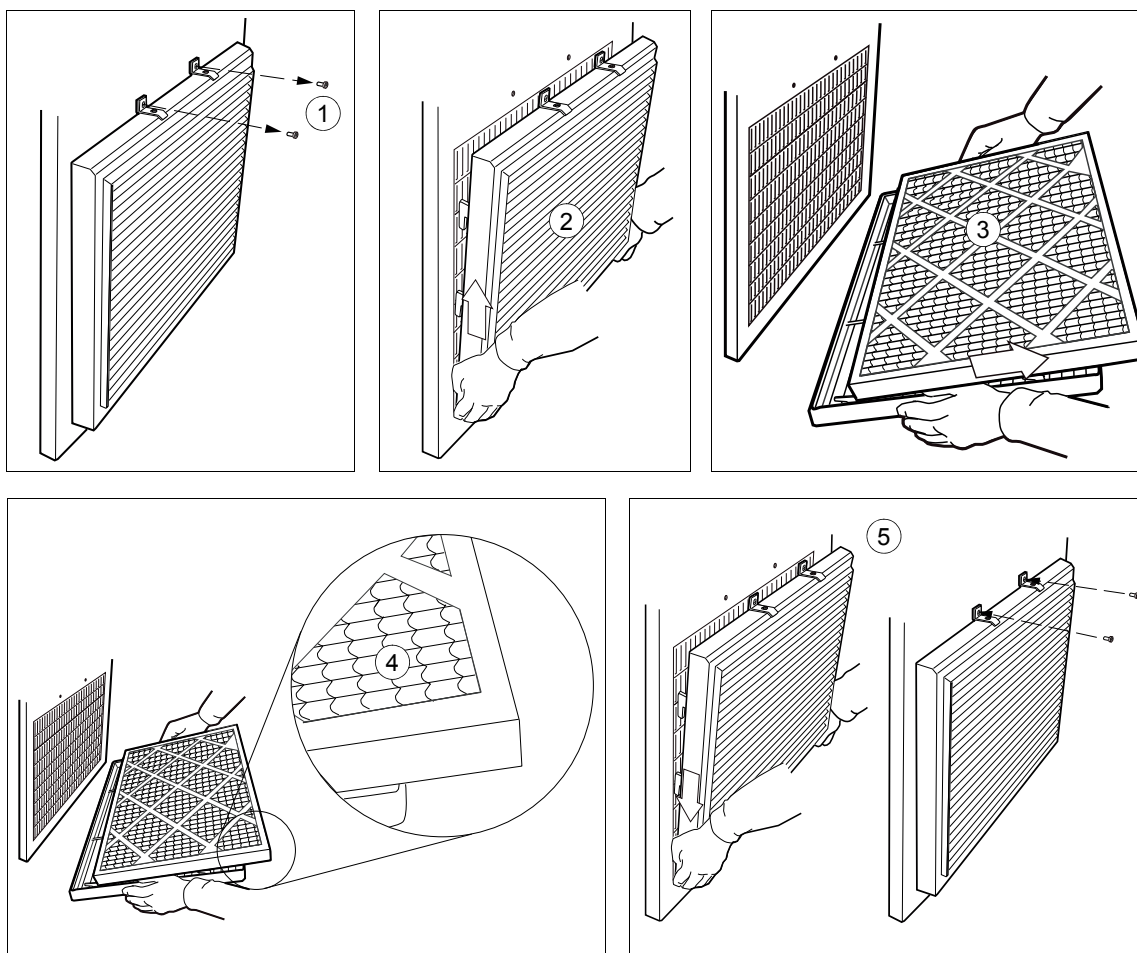
■ Czyszczenie wlotów powietrza drzwi (IP22 i IP42)

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



■ Czyszczenie wlotów powietrza w drzwiach (IP54)

1. Zdjąć mocowania w górnej części kraty.
2. Unieść kratę i odciągnąć ją od drzwi.
3. Wyjąć wkład filtra powietrza.
4. Umieścić nowy wkład filtra w kratce stroną z drutami w kierunku drzwi.
5. Zainstalować ponownie kratę w odwrotnej kolejności.



■ Wymienianie filtrów wylotowych (w dachu) (IP54)

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

Radiatory modułu

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



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



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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na stronie 19.
2. Wyjąć moduł z szafy.
3. Wyjąć wentylator lub wentylatory chłodzące modułu. Patrz sekcja *Wentylatory* poniżej.
4. Wpuścić suche, czyste sprężone powietrze z dołu na górę i jednocześnie użyć odkurzacza przy wylocie powietrza, aby przechwycić pył. **Uwaga:** Jeśli istnieje ryzyko zanieczyszczenia pyłem sąsiednich urządzeń, czyszczenie należy wykonać w innym pomieszczeniu.
5. Ponownie zamontować wentylator chłodzący.

Połączenia zasilania i szybkie złącza

■ Dokręcanie połączeń mocy



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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli działa) i wykonać kroki przedstawione w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
 2. Sprawdzić, czy połączenia kabli są dobrze dokręcone. Użyć momentów dokręcania podanych w rozdziale *Dane techniczne*.
-

Wentylatory

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

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

■ Wymienianie wentylatora chłodzącego w sekcji sterowania pomocniczego



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

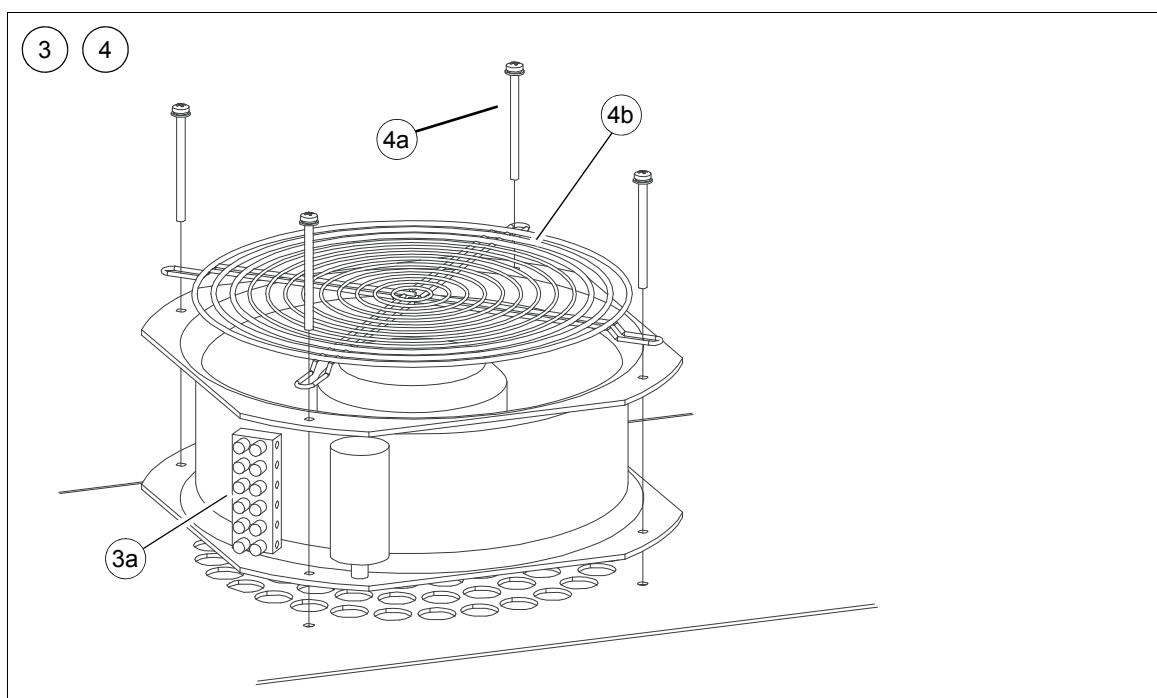
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na stronie 19.
 2. Zdjąć przednią osłonę wentylatora.
 3. Odłączyć kabel zasilania wentylatora.
 4. Odkręcić wkręty mocujące wentylator.
 5. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
-

■ Wymienianie wentylatorów chłodzących w sekcji wejściowej



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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na stronie 19.
2. Zdjąć przednią osłonę wentylatora (jeśli istnieje).
3. Odłączyć kable wentylatora (a).
4. Odkręcić od wentylatora wkręty mocujące (a) i ochronę przed uszkodzeniem palców (b).
5. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

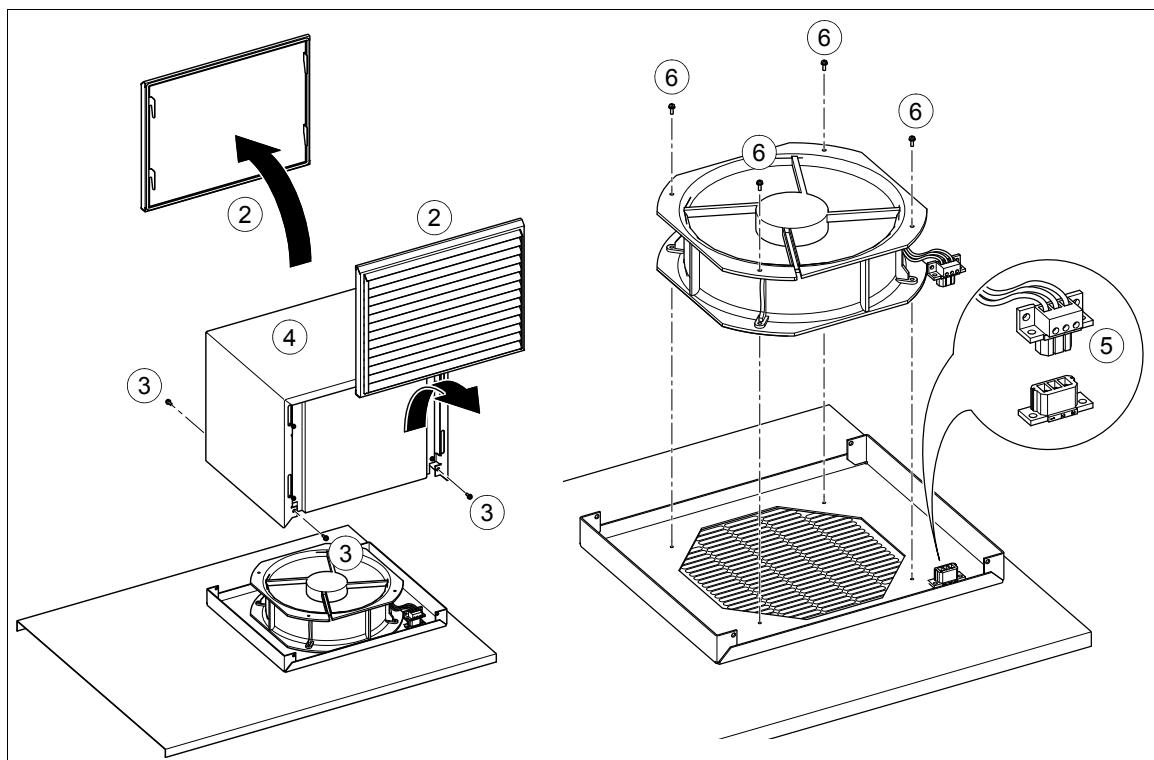


■ Wymienianie wentylatora w dachu (IP54/UL typ 12)



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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na stronie 19.
2. Unieść przednią i tylną kratę i zdjąć je.
3. Poluzować wkręty mocujące pokrywę wentylatora.
4. Podnieść pokrywę.
5. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
6. Poluzować wkręty mocujące wentylatora.
7. Unieść wentylator.
8. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

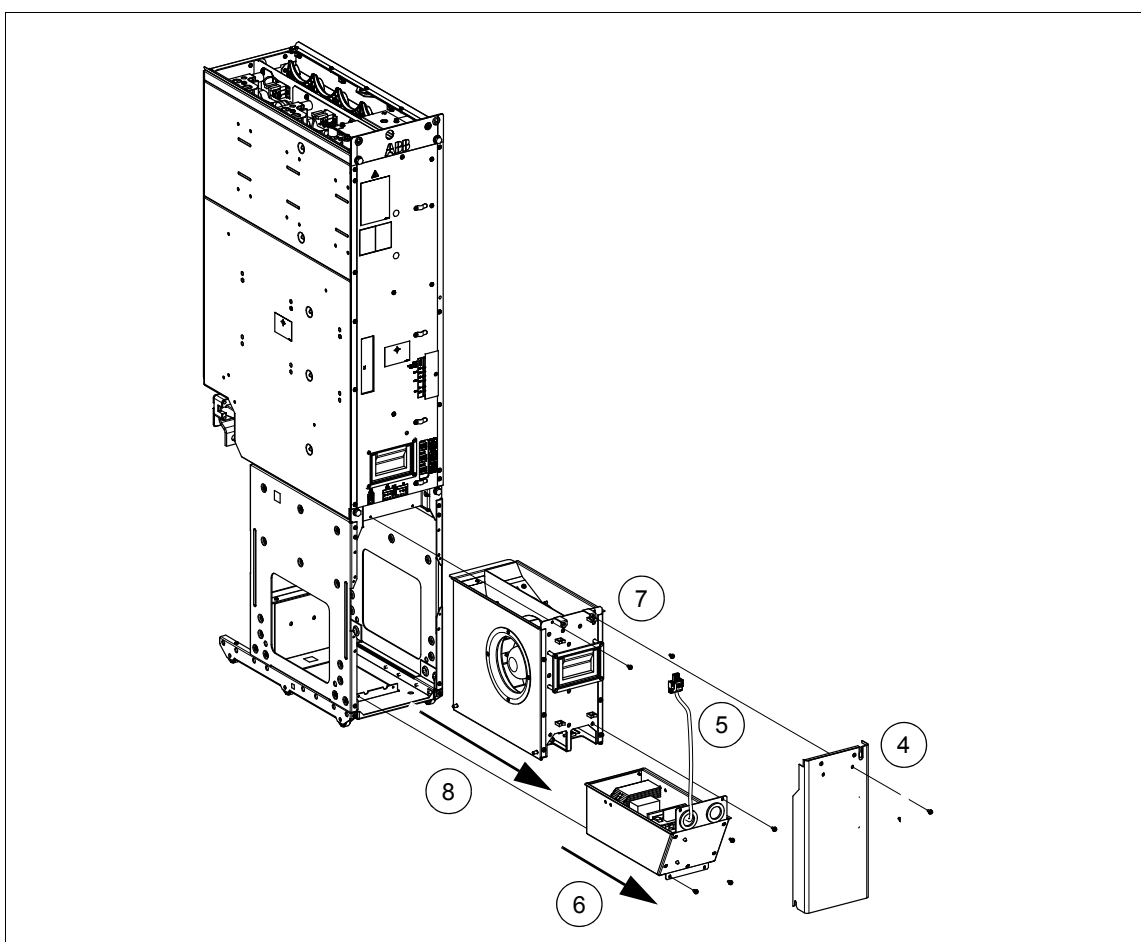


■ Wymienianie wentylatora chłodzącego modułu zasilania lub modułu inwertera



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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na stronie 19.
2. Otworzyć drzwi sekcji.
3. Zdjąć przednią osłonę wentylatora.
4. Zdjąć przedni panel pokrywy wentylatora.
5. Odłączyć kable wentylatora.
6. Wyjąć moduł sterujący wentylatora.
7. Odkręcić wkręty jednostki wentylatora.
8. Wyciągnąć jednostkę wentylatora.
9. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.



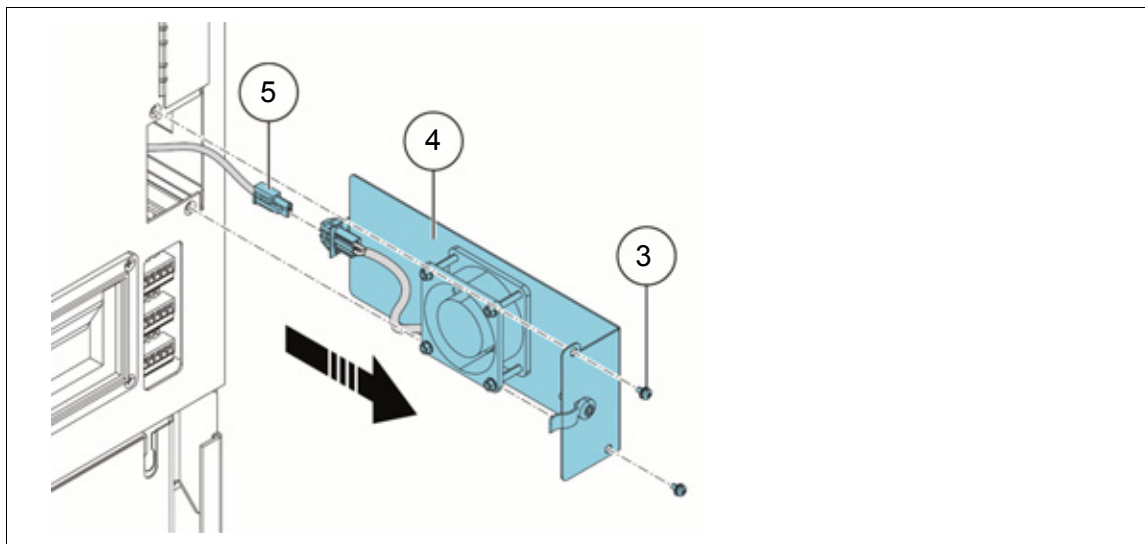
■ Wymiana wentylatora komorę płytki drukowanej (obudowa R8i)

Moduł R8i jest wyposażony w wentylator wydmuchujący powietrze przez komorę płytek drukowanych. Wentylator jest dostępny od przodu modułu.

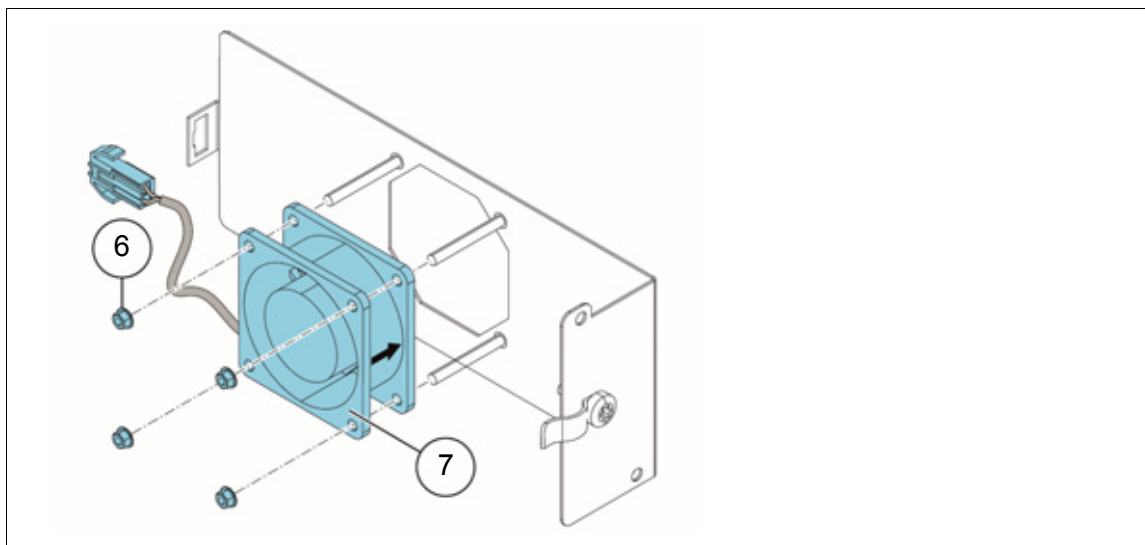


OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji zawartych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

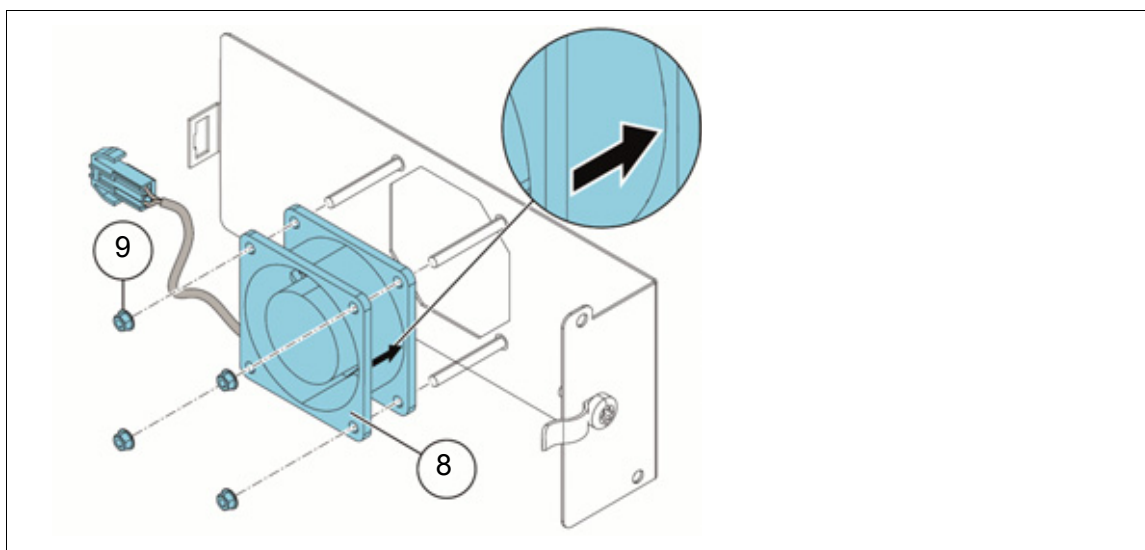
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli działa) i wykonać kroki przedstawione w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Otworzyć drzwi sekcji modułów.
3. Usunąć dwie śruby M4x12 (T20), które blokują uchwyt wentylatora.
4. Wyciągnąć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



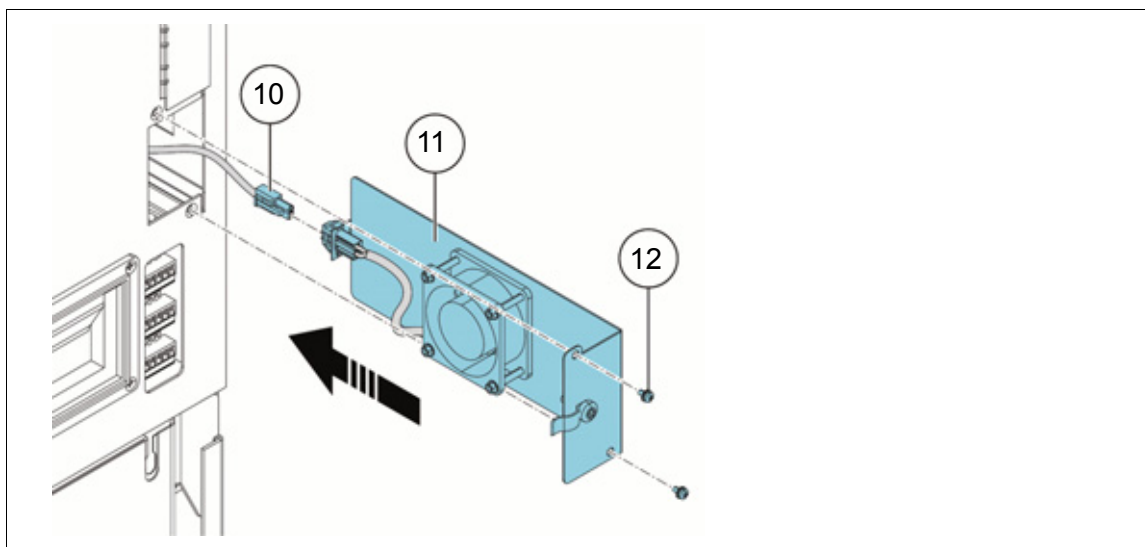
6. Usunąć cztery nakrętki M3 (5,5 mm), które utrzymują wentylator.
7. Wyjąć wentylator z uchwytu wentylatora.



8. 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).

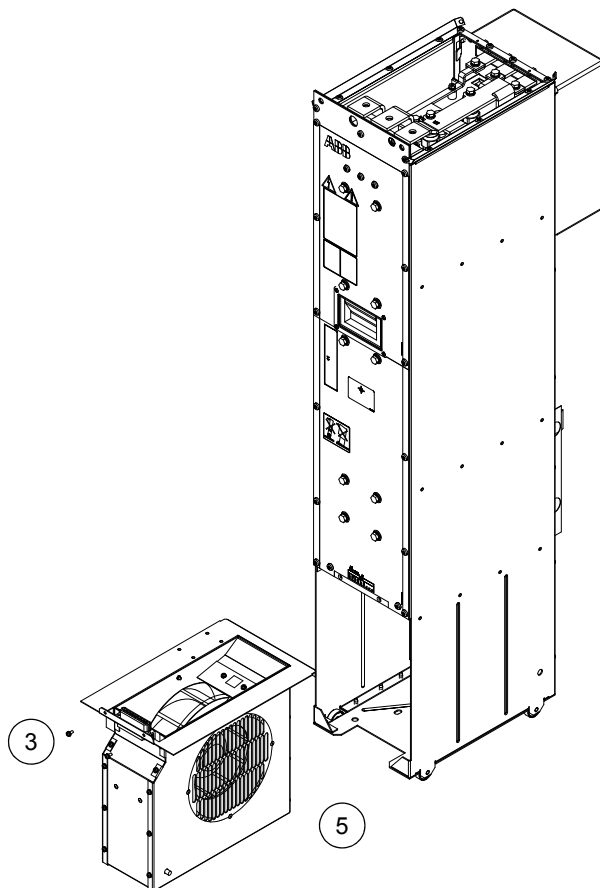


■ Wymiana wentylatora filtra LCL (BLCL-1x-x)



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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli działa) i wykonać kroki przedstawione w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Otworzyć drzwi.
3. Usunąć śrubę z przodu jednostki wentylatora.
4. Odłączyć kabel zasilania wentylatora.
5. Wyciągnąć jednostkę wentylatora.
6. Zamontować nowy wentylator, wykonując czynności w odwrotnej kolejności.

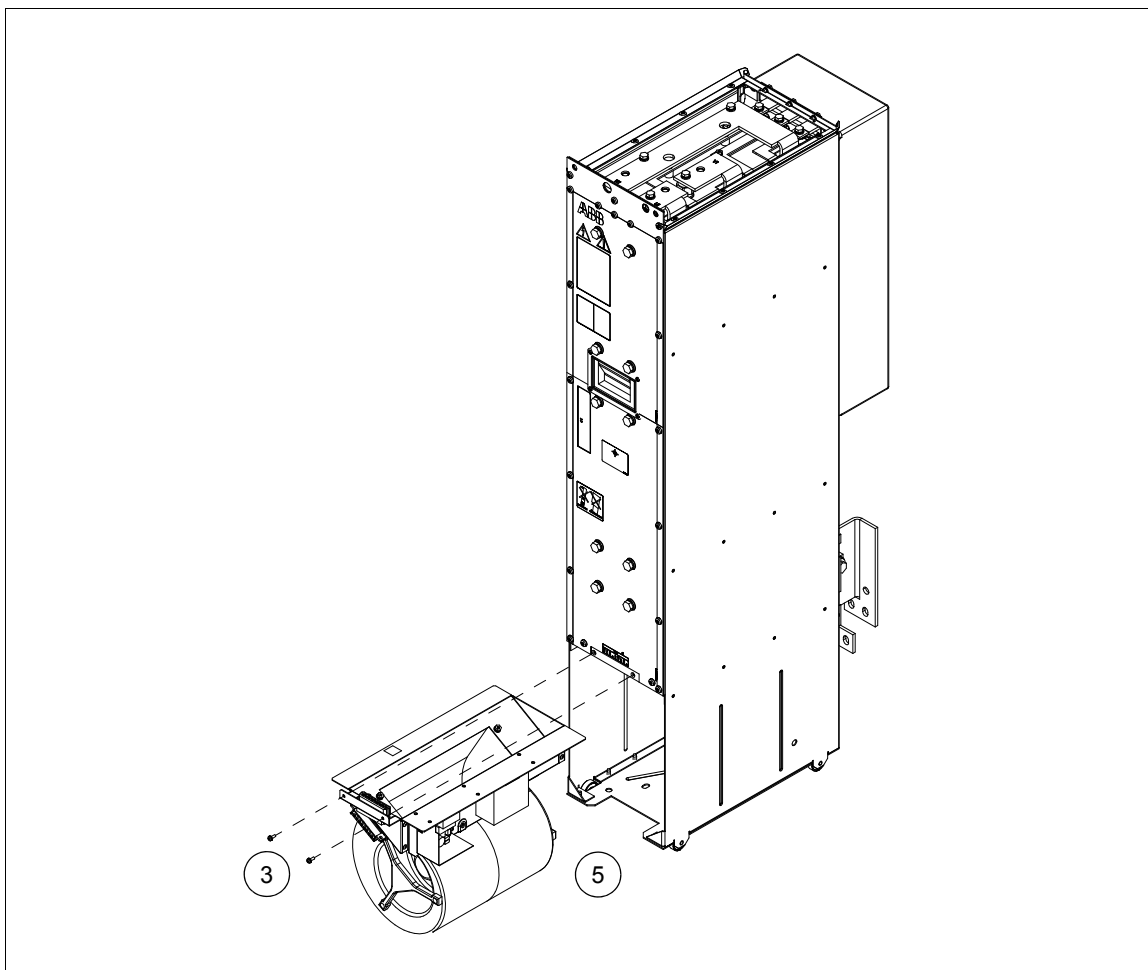


■ Wymiana wentylatora filtra LCL (BLCL-1x-x)



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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli działa) i wykonać kroki przedstawione w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Otworzyć drzwi.
3. Usunąć dwie śruby z przodu jednostki wentylatora.
4. Odłączyć kabel zasilania wentylatora.
5. Wyciągnąć jednostkę wentylatora.
6. Zamontować nowy wentylator, wykonując czynności w odwrotnej kolejności.



Moduły zasilania i inwertera

Czyszczenie

Na żeberkach radiatora modułu zbiera się pył z powietrza chłodzącego. Jeśli radiator nie jest czysty, przemiennik częstotliwości zgłasza ostrzeżenia i błędy związane ze zbyt wysoką temperaturą. W „normalnym” środowisku (niezbyt pylistym czy czystym) radiator należy poddawać kontroli raz na rok, w środowisku pylistym kontrole winny być przeprowadzane częściej.



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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli działa) i wykonać kroki przedstawione w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Usunąć wentylator chłodzący modułu zasilania zgodnie z opisem *Wentylatory* w tym rozdziale.
3. Wpuścić czyste, suche sprężone powietrze (pozbawione oleju) poprzez moduł z góry na dół i jednocześnie użyć odkurzacza przy wylocie powietrza, aby przechwycić pył.
Uwaga: Należy przeciwdziałać temu, aby pył dostał się do pobliskiego środowiska.
4. Zainstalować ponownie wentylator chłodzący.

Wymienianie modułu zasilania lub modułu inwertera



OSTRZEŻENIE! Należy upewnić się co do tego, że moduł następny ma ten sam typ kodu co poprzedni moduł. Warto również zapoznać się z sekcją *Licencje* (na str. 30).

Należy wykonać procedury dotyczące wyjmowania i wkładania modułu opisane w sekcji *Podłączanie kabli silnika (jednostki bez sekcji ze wspólnymi zaciskami silnika lub wyjściowego filtra sinusoidalnego)* (str. 109).

■ Zredukowany bieg

Funkcja zredukowanego biegu jest dostępna dla jednostek zasilania i inwerterów składających się z połączonych równolegle modułów. 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 przemiennika, na przykład używane moduły inwertera muszą być w stanie zapewnić wystarczający prąd magnesowania do silnika.

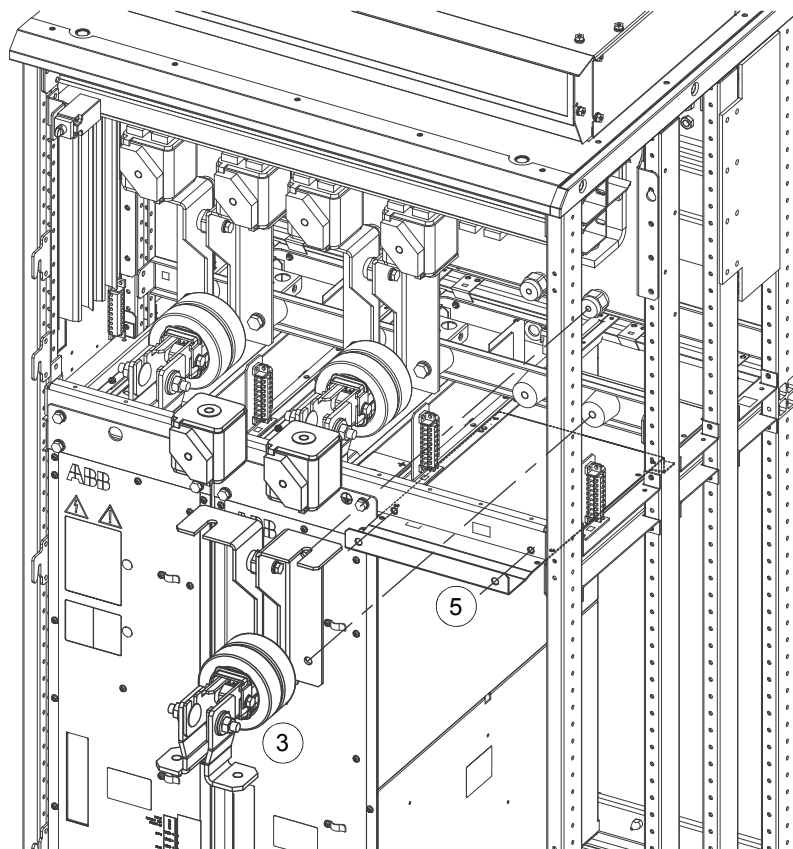
Aktywacja funkcji zredukowanego biegu



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

Należy się zapoznać z poniższym rysunkiem. Rysunek przedstawia jednostkę inwertera, lecz procedura jest podobna w przypadku jednostki zasilania.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Zdjąć osłonę powyżej komory modułu.
3. Usunąć zespół szyny zbiorczej DC (wraz z bezpiecznikami) powyżej modułu. Odłożyć te części w bezpieczne miejsce — powinny zostać ponownie zamontowane tylko w module. Zapisać kolejność podkładek.
4. Wyjąć uszkodzony moduł z komory zgodnie z sekcją *Wyjmowanie modułów inwertera* (str. 111).
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 N·m (6,6 lbf·ft).
 - Przymocować lewy i prawy bok przegrody — jeśli to możliwe, przy użyciu wkrętów M4. Sposób mocowania zależy od miejsca modułu w sekcji. Dokręcić z momentem 1...2 N·m (0,7...1,5 lbf·ft).



6. Jeśli jednostka sterowania (A41 lub A51) jest zasilana przez uszkodzony moduł, podłączyć kable zasilania przy użyciu przedłużaczy dołączonych do innego modułu.
7. Jeśli jest używana funkcja bezpiecznego wyłączania momentu, w miejscu brakującego modułu zainstalować przewody zworki dołączone do okablowania tej funkcji. Nie jest to konieczne, jeśli moduł jest ostatnim modułem w łańcuchu okablowania funkcji bezpiecznego wyłączania momentu.
8. Zamontować ponownie wszystkie zdjęte wcześniej osłony. **Uwaga:** nie należy montować ponownie bezpieczników DC ani szyn zbiorczych. Zamiast tego należy je przechować w innym miejscu do ponownego montażu modułu.
9. Podłączyć zasilanie przemiennika częstotliwości.
10. W parametrze 195.13/95.13 *Tryb biegu zredukowanego* wprowadzić liczbę używanych modułów zasilania/inwertera.
11. Zresetować wszystkie błędy i uruchomić przemiennik częstotliwości.
12. Jeśli usunięty moduł to moduł inwertera i jest używana funkcja bezpiecznego wyłączania momentu, należy przeprowadzić test akceptacyjny opisany w sekcji [Uruchamianie z testem akceptacyjnym](#) (str. 243).

Maksymalny prąd jest teraz automatycznie ograniczony zgodnie z nową konfiguracją. Rozbieżność pomiędzy liczbą wykrytych modułów i wartością ustawioną w parametrze 195.13/95.13 wygeneruje błąd.

Zwracanie modułu

1. Usunąć deflektor i zamontować moduł w odwrotnej kolejności. Użyć poniższych momentów dokręcania:
 - Połączenie zespołu szyny zbiorczej DC z górnymi izolatorami ($2 \times M8$): 9 N·m (6,6 lbf·ft)
 - Połączenie zespołu szyny zbiorczej DC z dolnymi izolatorami ($2 \times M10$): 18 N·m (13,3 lbf·ft)
 - Połączenie bezpieczników z szynami zbiorczymi DC: 50 N·m (37 lbf·ft) (Bussmann), 46 N·m (34 lbf·ft) (Mersen/Ferraz-Shawmut)
 - Połączenie modułu z obudową szafy ($4 \times M8$): 22 N·m (16 lbf·ft)
 - Połączenie zespołu szyny zbiorczej DC z wejściem DC modułu ($2 \times M12$): 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 195.13/95.13 na 0, aby wyłączyć funkcję zredukowanego biegu.
 4. Jeśli usunięty moduł to moduł inwertera i jest używana funkcja bezpiecznego wyłączania momentu, należy przeprowadzić test akceptacyjny opisany w sekcji [Uruchamianie z testem akceptacyjnym](#) (str. 243).
-

Filtr LCL

■ Wymiana filtra LCL



OSTRZEŻENIE! Nieprzestrzeganie poniższych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub uszkodzeniem sprzętu.

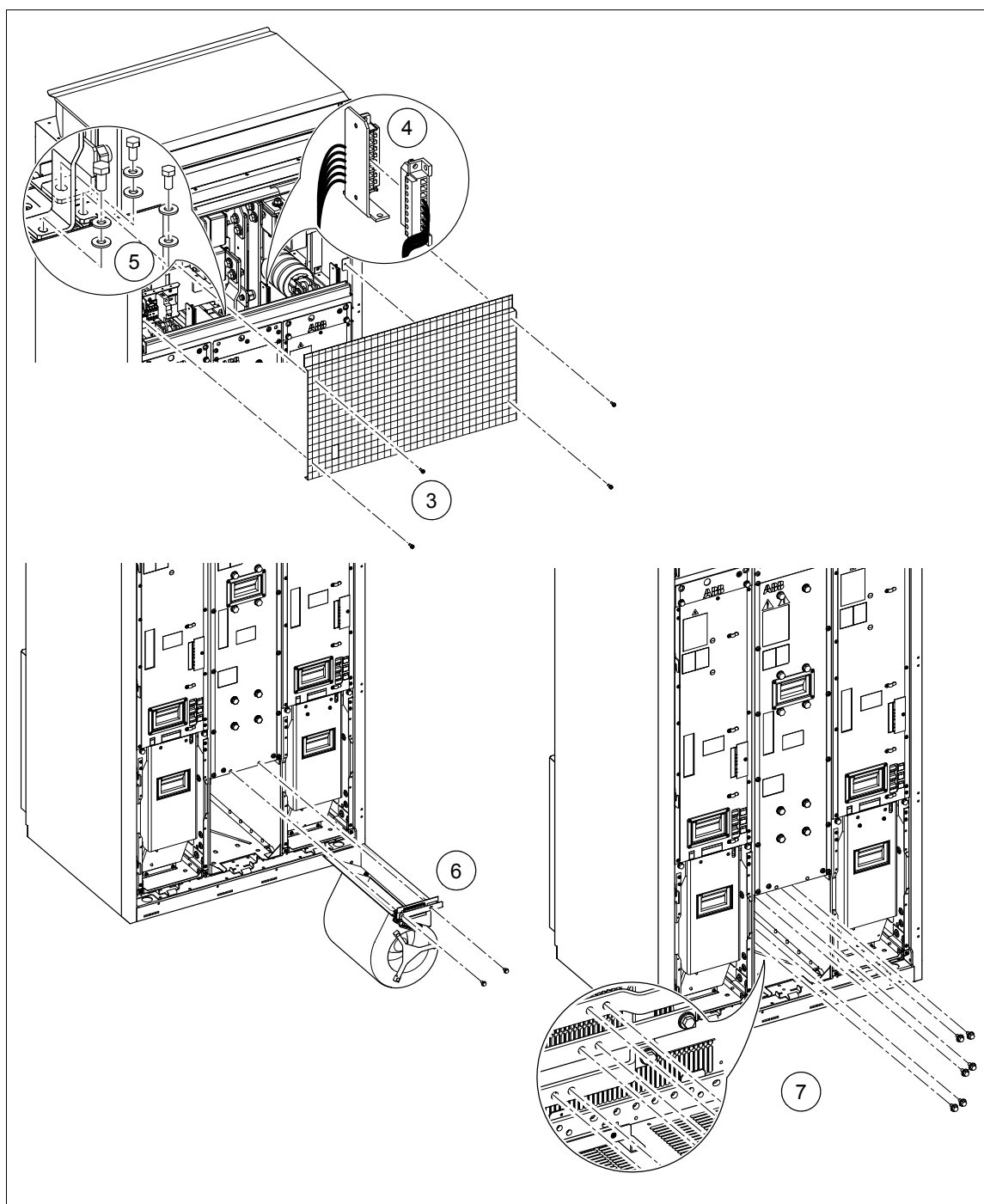
- Podczas przenoszenia modułu wyposażonego w koła należy zachować szczególną ostrożność. Moduły są ciężkie i mają wysoko położony środek ciężkości. W przypadku nieprawidłowego postępowania mogą się łatwo przewrócić.
- Podczas wyjmowania modułu wyposażonego w koła należy ostrożnie wyciągnąć moduł z sekcji po rampie do wyjmowania / rampie instalacyjnej. Pociągając za uchwyt, należy utrzymywać stały nacisk jedną stopą na podstawę modułu, aby uniknąć jego wywrócenia na tylną część.
- Podczas ponownego montażu modułu należy trzymać palce daleko od krawędzi przedniej płyty modułu, aby uniknąć ich przyszczypnięcia między modułem i sekcją. Należy też utrzymywać stały nacisk jedną stopą na podstawę modułu, aby uniknąć jego wywrócenia na tylną część.
- Nie przechylać modułu. Nie pozostawiać modułu bez nadzoru na pochyłej powierzchni.
- Nie używać rampy instalacyjnej / do wyciągania modułu z cokołem, którego wysokość przekracza 50 mm. Rampa dostarczona z przemiennikiem częstotliwości jest przeznaczona do użycia z cokołem o wysokości 50 mm (standardowa wysokość cokołu w szafach ABB).

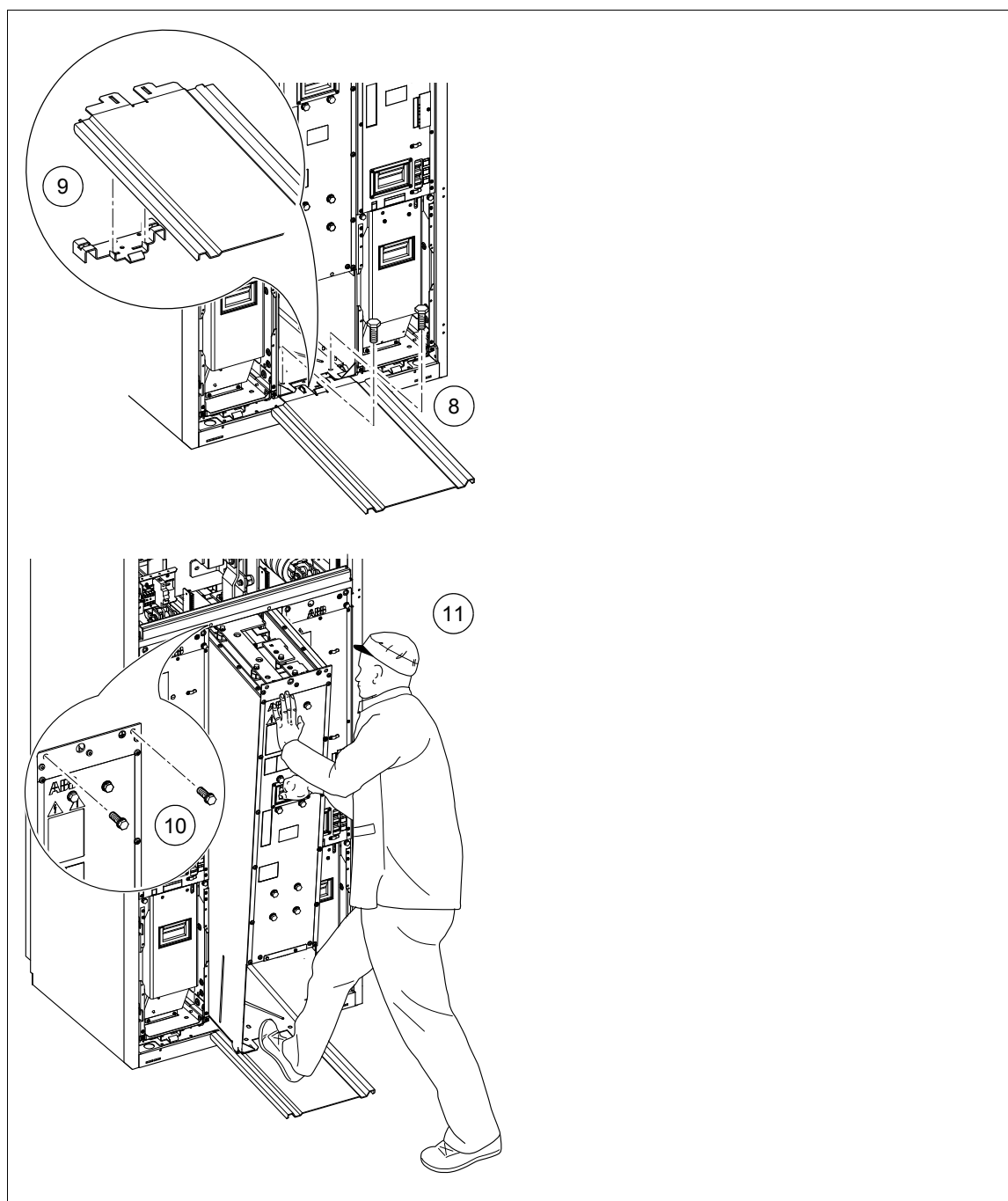


OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji zawartych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli działa) i wykonać kroki przedstawione w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Otworzyć drzwi sekcji.
3. Odkręcić cztery wkręty górnej osłony sekcji. Zdjąć osłonę.
4. Odłączyć przewód sygnału złącza na przodzie modułu.
5. Usunąć wkręty w szynach zbiorczych na górze modułu filtra LCL. Należy uważać, aby nie upuścić wkrętów we wnętrzu modułu!
6. Usunąć wentylator modułu filtra LCL. Odłączyć przewód sygnału złącza i usunąć wkręty z przodu wentylatora.
7. Usunąć wkręty mocujące w szynie zbiorczej za modułem.
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 modułu przy użyciu momentu 22 N·m (16,2 lbf·ft) i śruby mocujące wyjściowych szyn zbiorczych DC przy użyciu momentu 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

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

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

■ Formowanie kondensatorów

Jeśli przemiennik częstotliwości był składowany dłużej niż rok, należy wykonać formowanie kondensatorów. Informacje o sposobie sprawdzania daty produkcji można znaleźć na stronie [55](#). Więcej informacji na temat formowania kondensatorów można znaleźć w publikacji *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [j. ang.]).

Bezpieczniki

■ Wymienianie bezpieczników AC w sekcji wejściowej

Jednostki bez głównego wyłącznika mają bezpieczniki AC w sekcji wejściowej (lub w przypadku obudowy 1×R8i + 1×R8i, w łączonej sekcji modułu zasilania i inwertera).



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

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Otworzyć drzwi sekcji.
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 Cooper-Bussmann: 50 N·m (37 lbf·ft)
 - Bezpieczniki Mersen (Ferraz-Shawmut): 46 N·m (34 lbf·ft)
 - Inne: Należy zapoznać się z instrukcjami producenta bezpiecznika.
8. Ponownie zamontować osłonę i zamknąć drzwi.

■ Wymiana bezpieczników AC w module filtra LCL lub sekcji modułu zasilania (obudowa 3×R8i + 3×R8i i powyżej)

W przypadku obudów 3×R8i + 3×R8i i powyżej bezpieczniki AC są zlokalizowane nad każdym modulem filtra LCL. W celu przeprowadzenia wymiany należy postępować zgodnie z procedurą *Wymiana bezpieczników DC w sekcji modułu zasilania (obudowa 2×R8i + 2×R8i i powyżej)* poniżej.

■ Wymiana bezpieczników DC w sekcji modułu zasilania (obudowa 2×R8i + 2×R8i i powyżej)

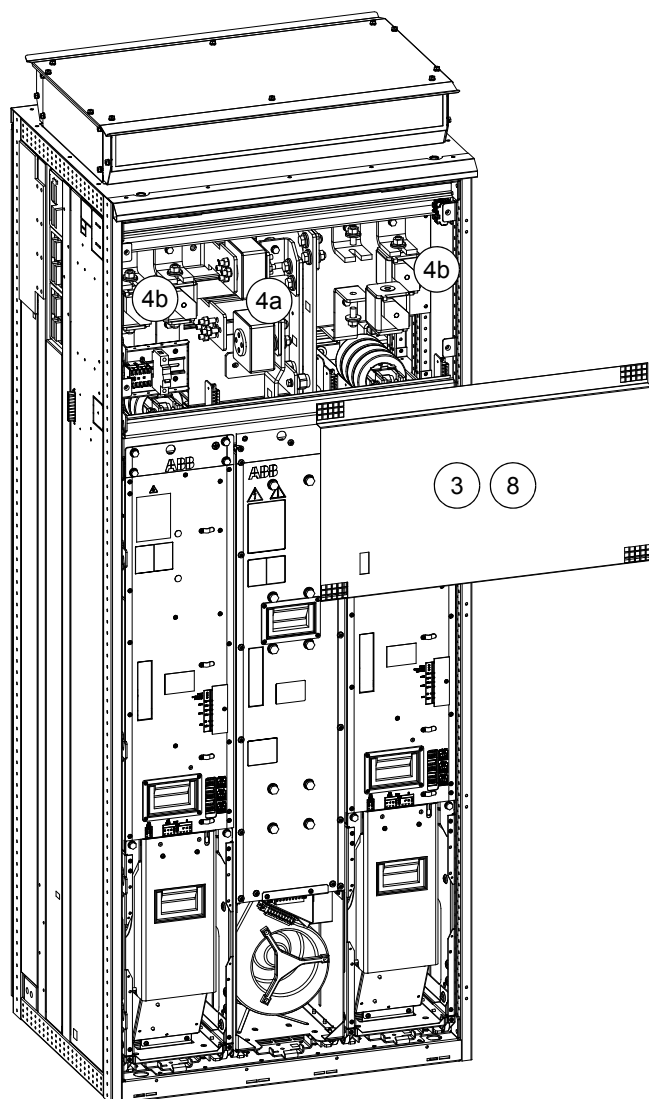
Na wyjściu każdego modułu zasilania (oznaczonego 4b na poniższym rysunku) znajdują się bezpieczniki DC. Należy również zauważyć, że na wejściu każdego modułu inwertera również znajdują się bezpieczniki DC; patrz str. 175.

Niniejszą procedurę można także zastosować w celu przeprowadzenia wymiany bezpieczników AC zlokalizowanych nad modułami filtra LCL (4a).



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

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Otworzyć drzwi sekcji modułu zasilania.
3. Zdjąć przednią osłonę bezpieczników.
4. Poluzować nakrętki wkrętów bezpieczników bez łba, aby można było wysunąć bloki bezpieczników. Zapisać kolejność podkładek na wkrętach.
5. Odkręcić wkręty, nakrętki i podkładki ze starych bezpieczników i zakręcić je na nowych bezpiecznikach. Zachować pierwotną kolejność podkładek.
6. Włożyć nowe bezpieczniki do gniazd w sekcji. Wstępnie dokręcić nakrętki ręcznie lub wykorzystując moment dokręcenia nie większy niż 5 N·m (3,7 lbf·ft).
7. Dokręcić nakrętki z następującymi momentami:
 - Bezpieczniki Cooper-Bussmann: 50 N·m (37 lbf·ft)
 - Mersen (Ferraz-Shawmut): 46 N·m (34 lbf·ft)
 - Inne: Należy zapoznać się z instrukcjami producenta bezpiecznika.
8. Ponownie zamontować osłonę i zamknąć drzwi.



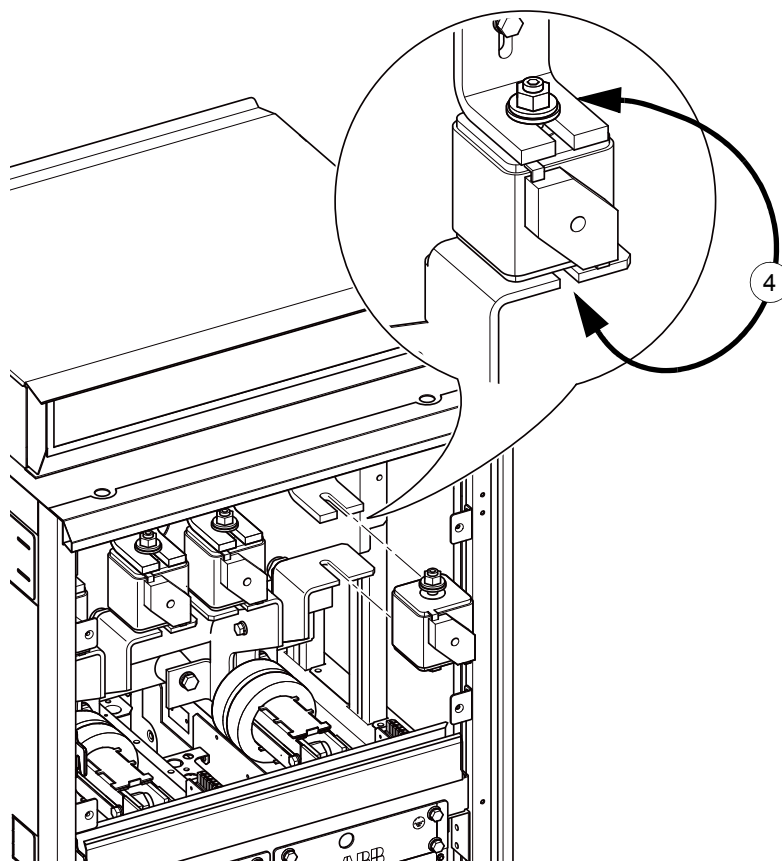
■ Wymiana bezpieczników DC w sekcji modułu inwertera (obudowa 2×R8i + 2×R8i i powyżej)

Nad każdym przyłączonym równolegle modulem inwertera znajdują się bezpieczniki DC.



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

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Otworzyć drzwi sekcji modułów inwertera.
3. Zdjąć przednią osłonę bezpieczników.
4. Poluzować nakrętki wkrętów bezpieczników bez łba, aby można było wysunąć bloki bezpieczników. Zapisać kolejność podkładek na wkrętach.
5. Odkręcić wkręty, nakrętki i podkładki ze starych bezpieczników i zakręcić je na nowych bezpiecznikach. Zachować pierwotną kolejność podkładek.
6. Włożyć nowe bezpieczniki do gniazd w sekcji.
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 zdjętą wcześniej osłonę i zamknąć drzwi sekcji.



Panel sterowania

■ Wymienianie baterii

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



■ Czyszczenie

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

Jednostki sterujące

■ Typy jednostki sterującej BCU

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

■ Moduł pamięci

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



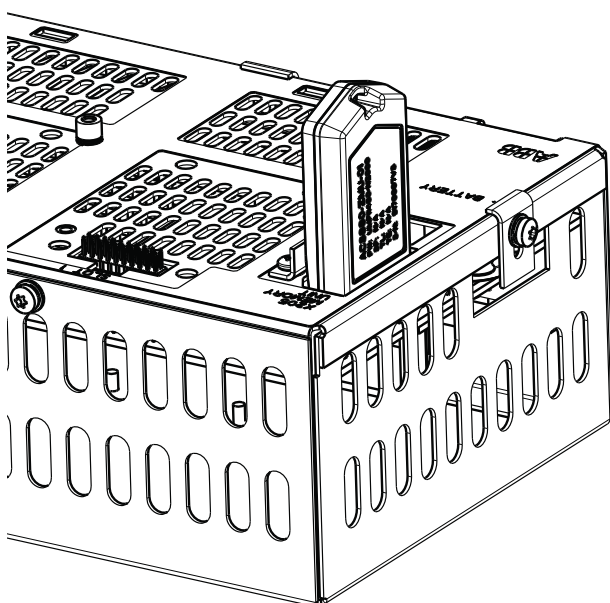
OSTRZEŻENIE! Nie należy wyjmować ani wkładać modułu pamięci, gdy jednostka sterująca jest zasilana.



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

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
2. Upewnić się, że jednostka sterująca jest odłączona od zasilania.
3. Odkręcić wkręt mocujący moduł pamięci i wyjąć moduł.
4. Zamontować nowy moduł w odwrotnej kolejności.

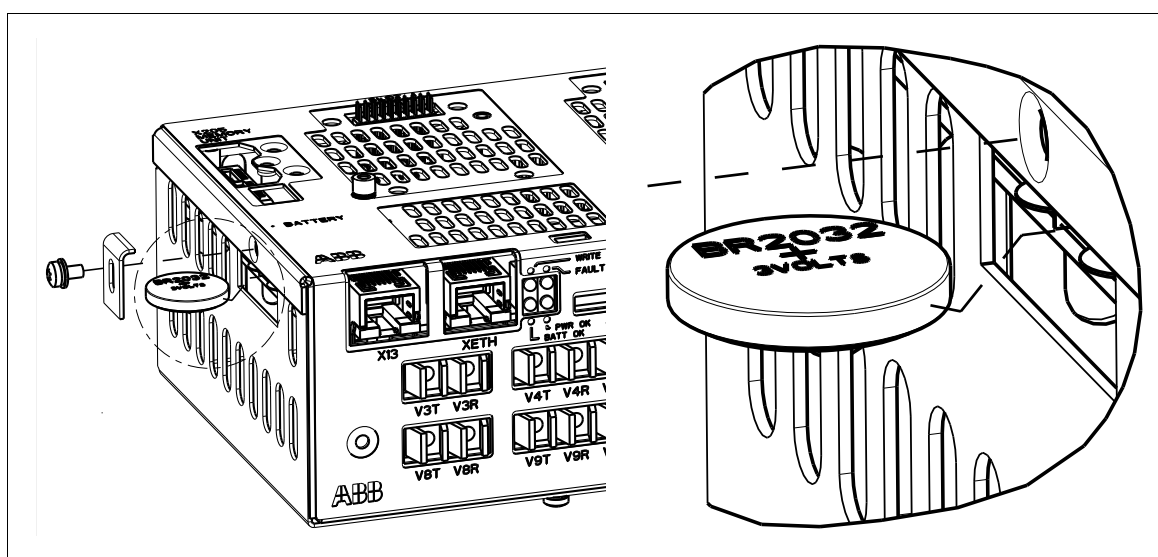
Jeden koniec jednostki sterującej BCU



■ Bateria jednostki sterującej

Baterię zegara czasu rzeczywistego należy wymienić, gdy dioda LED BATT OK nie świeci się, jeśli jednostka sterująca jest włączona. Informacje na temat diody LED zawiera sekcja [Układ i połączenia jednostki sterującej](#) na str. 132.

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego](#) na str. 19.
2. Odkręcić wkręt mocujący i wyjąć baterię.
3. Wymienić baterię BR2032 na nową.
4. Zutylizować starą baterię zgodnie z lokalnymi zasadami i przepisami dotyczącymi utylizacji.
5. Ustawić zegar czasu rzeczywistego.



12

Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału

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

Wartości znamionowe

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

Typ prze- miennika częstotliwo- ści ACS880-37- ...	Wartości znamio- nowe wej- ściowe	Wartości znamionowe wyjściowe											
		Praca bez przeciążenia					Praca z lekkim przeciążeniem			Praca z dużym przeciążeniem			
		I_1	I_N	I_{max}	P_N		S_N	I_{Ld}	P_{Ld}		I_{Hd}	P_{Hd}	
		A	A	A	kW	KM	kVA	A	kW	KM	A	kW	KM
$U_N = 400\text{ V}$													
0450A-3	418	450	590	250	–	312	432	200	–	337	160	–	
0620A-3	575	620	810	355	–	430	595	315	–	464	250	–	
0870A-3	807	870	1140	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	–	
1430A-3	1327	1430	1860	800	–	991	1373	710	–	1070	560	–	
1700A-3	1577	1700	2210	1000	–	1178	1632	900	–	1272	710	–	
2060A-3	1911	2060	2680	1200	–	1427	1978	1100	–	1541	800	–	
2530A-3	2347	2530	3290	1400	–	1753	2429	1200	–	1892	1000	–	

Typ prze- miennika częstotliwo- ści ACS880-37- ...	Wartości znamio- nowe wej- ściowe	Wartości znamionowe wyjściowe											
		Praca bez przeciążenia					Praca z lekkim przeciążeniem			Praca z dużym przeciążeniem			
		I_1	I_N	I_{max}	P_N		S_N	I_{Ld}	P_{Ld}		I_{Hd}	P_{Hd}	
		A	A	A	kW	KM	kVA	A	kW	KM	A	kW	KM
$U_N = 500\text{ V}$													
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	
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	
$U_N = 690\text{ V}$													
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	
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. Patrz też sekcja Specyfikacja sieci elektroenergetycznej (str. 189).
I_1	Znamionowa wartość skuteczna prądu wejściowego
I_N	Znamionowy prąd wyjściowy (dostępny stale bez przeciążenia)
I_{max}	Maksymalny prąd wyjściowy. Dostępny przez 10 sekund przy uruchomieniu, a następnie przez okres możliwy ze względu na temperaturę przemiennika częstotliwości.
P_N	Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia. Wartości znamionowe koni mechanicznych odpowiadają typowym silnikom NEMA o mocy odpowiednio 460 V (ACS880-37-xxxxA-5) oraz 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% przeciążenie 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).

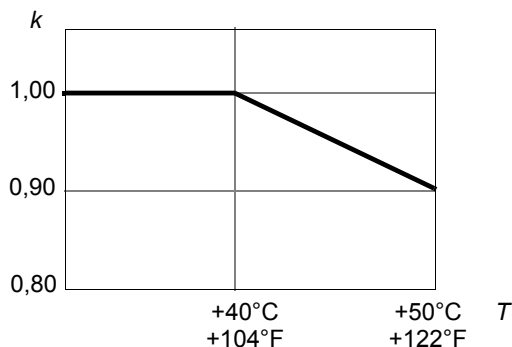
Uwaga 2: w celu uzyskania znamionowej mocy silnika podanej w tabeli prąd znamionowy przemiennika częstotliwości musi być większy lub równy wartości znamionowego prądu silnika.

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

■ Obniżanie wartości znamionowych

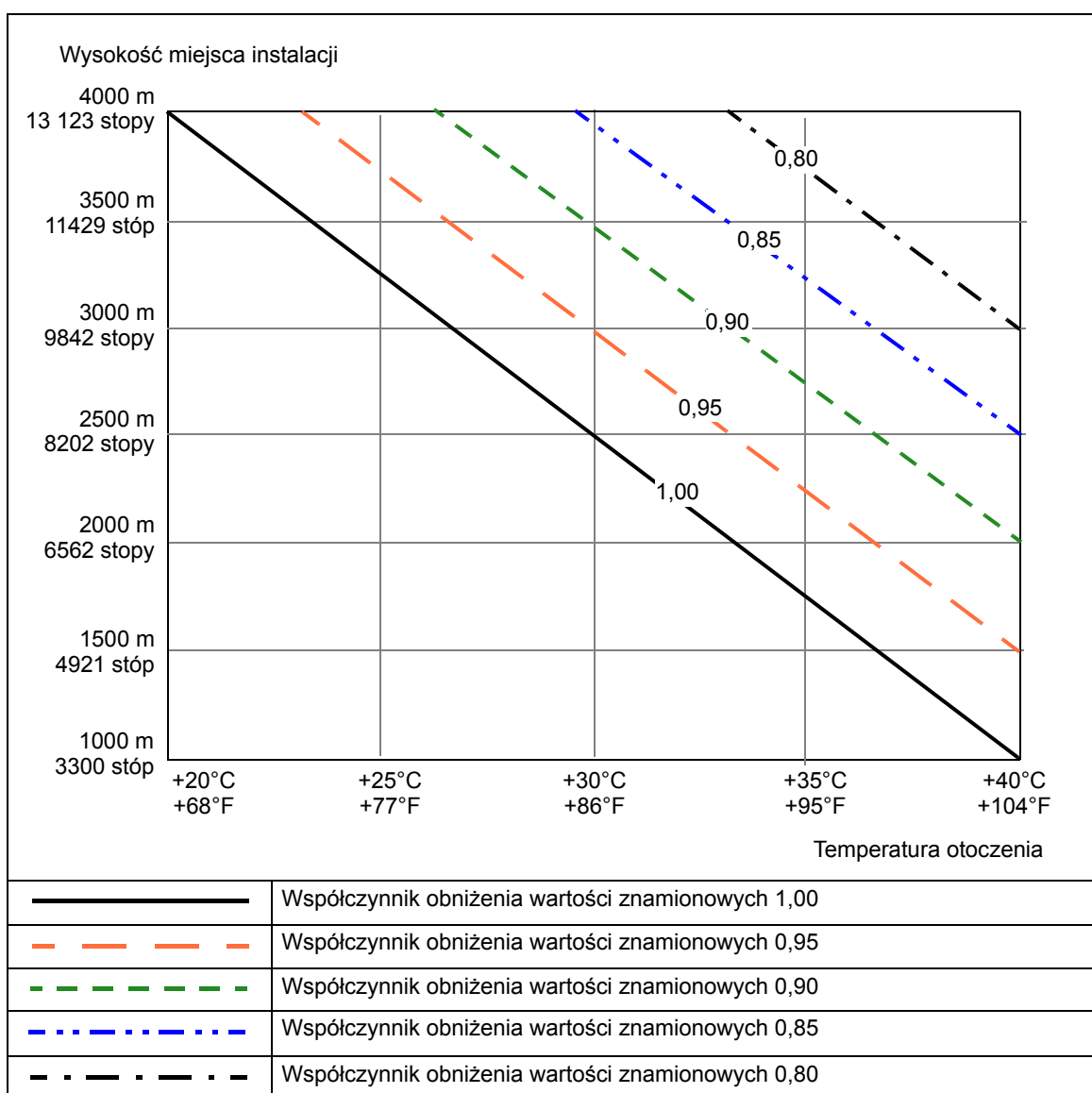
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia

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



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

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



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.

Rozmiary obudów i typy modułów mocy

Typ przebiegniaka częstotliwości ACS880-37-...	Rozmiar obudowy	Użyte moduły zasilania		Użyty(e) filtr(y) LCL		Użyte moduły inwertera	
		Ilość	Typ ACS880-104-...	Ilość	Typ	Ilość	Typ ACS880-104-...
UN = 400 V							
0450A-3	1×R8i + 1×R8i	1	0470A-3+E205+N8201	1	BLCL-13-5	1	0470A-3+E205
0620A-3	1×R8i + 1×R8i	1	0640A-3+E205+N8201	1	BLCL-13-5	1	0640A-3+E205
0870A-3	1×R8i + 1×R8i	1	0900A-3+E205+N8201	1	BLCL-15-5	1	0900A-3+E205
1110A-3	2×R8i + 2×R8i	2	0640A-3+E205+N8201	1	BLCL-24-5	2	0640A-3+E205
1210A-3	2×R8i + 2×R8i	2	0640A-3+E205+N8201	1	BLCL-24-5	2	0640A-3+E205
1430A-3	2×R8i + 2×R8i	2	0760A-3+E205+N8201	1	BLCL-24-5	2	0760A-3+E205
1700A-3	2×R8i + 2×R8i	2	0900A-3+E205+N8201	1	BLCL-25-5	2	0900A-3+E205
2060A-3	3×R8i + 3×R8i	3	0900A-3+E205+N8201	2	BLCL-24-5	3	0760A-3+E205
2530A-3	3×R8i + 3×R8i	3	0900A-3+E205+N8201	2	BLCL-24-5	3	0900A-3+E205
UN = 500 V							
0420A-5	1×R8i + 1×R8i	1	0440A-5+E205+N8201	1	BLCL-13-5	1	0440A-5+E205
0570A-5	1×R8i + 1×R8i	1	0590A-5+E205+N8201	1	BLCL-13-5	1	0590A-5+E205
0780A-5	1×R8i + 1×R8i	1	0810A-5+E205+N8201	1	BLCL-15-5	1	0810A-5+E205
1010A-5	2×R8i + 2×R8i	2	0590A-5+E205+N8201	1	BLCL-24-5	2	0590A-5+E205
1110A-5	2×R8i + 2×R8i	2	0590A-5+E205+N8201	1	BLCL-24-5	2	0590A-5+E205
1530A-5	2×R8i + 2×R8i	2	0810A-5+E205+N8201	1	BLCL-25-5	2	0810A-5+E205
1980A-5	3×R8i + 3×R8i	3	0810A-5+E205+N8201	2	BLCL-24-5	3	0740A-5+E205
2270A-5	3×R8i + 3×R8i	3	0810A-5+E205+N8201	2	BLCL-24-5	3	0810A-5+E205
UN = 690 V							
0320A-7	1×R8i + 1×R8i	1	0340A-7+E205+N8201	1	BLCL-13-7	1	0340A-7+E205
0390A-7	1×R8i + 1×R8i	1	0410A-7+E205+N8201	1	BLCL-13-7	1	0410A-7+E205
0580A-7	1×R8i + 1×R8i	1	0600A-7+E205+N8201	1	BLCL-15-7	1	0600A-7+E205
0660A-7	2×R8i + 2×R8i	2	0410A-7+E205+N8201	1	BLCL-24-7	2	0410A-7+E205
0770A-7	2×R8i + 2×R8i	2	0410A-7+E205+N8201	1	BLCL-24-7	2	0410A-7+E205
0950A-7	2×R8i + 2×R8i	2	0600A-7+E205+N8201	1	BLCL-25-7	2	0530A-7+E205
1130A-7	2×R8i + 2×R8i	2	0600A-7+E205+N8201	1	BLCL-25-7	2	0600A-7+E205
1450A-7	3×R8i + 3×R8i	3	0600A-7+E205+N8201	2	BLCL-24-7	3	0530A-7+E205
1680A-7	3×R8i + 3×R8i	3	0600A-7+E205+N8201	2	BLCL-24-7	3	0600A-7+E205
1950A-7	4×R8i + 4×R8i	4	0600A-7+E205+N8201	2	BLCL-25-7	4	0600A-7+E205
2230A-7	4×R8i + 4×R8i	4	0600A-7+E205+N8201	2	BLCL-25-7	4	0600A-7+E205
2770A-7	6×R8i + 5×R8i	6	0600A-7+E205+N8201	3	BLCL-25-7	5	0600A-7+E205
3310A-7	6×R8i + 6×R8i	6	0600A-7+E205+N8201	3	BLCL-25-7	6	0600A-7+E205

Bezpieczniki

■ Bezpieczniki AC

Uwagi:

- Patrz też *Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami* (str. 88) i *Specyfikacja sieci elektroenergetycznej* (str. 189).
- 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.

Typ przebiegniennika częstotliwości ACS880-37-...	Bezpieczniki ultraszybkie (aR) AC					
	Ilość	A	A ² s przy 660 V	V	Producent	Typ
U_N = 400 V						
0450A-3	3	700	300000	690	Bussmann	170M6411
0620A-3	3	900	670000	690	Bussmann	170M6413
0870A-3	3	1250	1950000	690	Bussmann	170M6416
1110A-3	3	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1210A-3	3	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
1430A-3	3	2500	7800000	690	Bussmann	170M7063
1700A-3	3	2500	7800000	690	Bussmann	170M7063
2060A-3	6	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
2530A-3	6	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
U_N = 500 V						
0420A-5	3	700	300000	690	Bussmann	170M6411
0570A-5	3	900	670000	690	Bussmann	170M6413
0780A-5	3	1250	1950000	690	Bussmann	170M6416
1010A-5	3	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1110A-5	3	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1530A-5	3	2500	7800000	690	Bussmann	170M7063
1980A-5	6	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
2270A-5	6	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
U_N = 690 V						
0320A-7	3	500	95000	690	Bussmann	170M6408
0390A-7	3	630	210000	690	Bussmann	170M6410
0580A-7	3	900	670000	690	Bussmann	170M6413
0660A-7	3	1000	945000	690	Bussmann	170M6414
0770A-7	3	1250	1950000	690	Bussmann	170M6416
0950A-7	3	1400	2450000	690	Bussmann	170M6417
1130A-7	3	1600	3900000	690	Bussmann	170M6419
1450A-7	3*	2500	7800000	690	Bussmann	170M7063
	6**	1250	965000	690	Bussmann	170M7059
1680A-7	3*	2500	7800000	690	Bussmann	170M7063
	6**	1250	965000	690	Bussmann	170M7059
1950A-7	6	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
2230A-7	6	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
2770A-7	9	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062
3310A-7	9	2000	3950000	690	Bussmann	170M7062

*Wyłącznie jednostki ze stycznikiem liniowym, **Wszystkie jednostki

■ Bezpieczniki DC

Przemienniki 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.

Typ przemiennika częstotliwości ACS880-37-...	Bezpieczniki DC na wyjściu modułu zasilania i wejściu modułu inwertera					
	Ilość	A	A ² s	V	Producent	Typ
U_N = 400 V						
1110A-3	8	1250	1950000 ³⁾	690	Bussmann	170M6416
1210A-3	8	1250	1950000 ³⁾	690	Bussmann	170M6416
1430A-3	8	1400	2450000 ³⁾	690	Bussmann	170M6417
1700A-3	8	1600	3900000 ³⁾	690	Bussmann	170M6419
2060A-3	6 ¹⁾	1400	2450000 ³⁾	690	Bussmann	170M6417
	6 ²⁾	1600	3900000 ³⁾	690	Bussmann	170M6419
2530A-3	12	1600	3900000 ³⁾	690	Bussmann	170M6419
U_N = 500 V						
1010A-5	8	1100	1300000 ³⁾	690	Bussmann	170M6415
1110A-5	8	1250	1950000 ³⁾	690	Bussmann	170M6416
1530A-5	8	1400	2450000 ³⁾	690	Bussmann	170M6417
1980A-5	12	1400	2450000 ³⁾	690	Bussmann	170M6417
2270A-5	12	1400	2450000 ³⁾	690	Bussmann	170M6417
U_N = 690 V						
0660A-7	4 ¹⁾	800	995000 ⁴⁾	1250	Bussmann	170M6546
	4 ²⁾	800	1090000 ⁴⁾	1100	Mersen (Ferraz Shawmut)	PC73UD13C800TF
0770A-7	4 ¹⁾	800	995000 ⁴⁾	1250	Bussmann	170M6546
	4 ²⁾	800	1090000 ⁴⁾	1100	Mersen (Ferraz Shawmut)	PC73UD13C800TF
0950A-7	8	1000	2150000 ⁴⁾	1100	Bussmann	170M6548
1130A-7	8	1100	2800000 ⁴⁾	1000	Bussmann	170M6549
1450A-7	12	1000	2150000 ⁴⁾	1100	Bussmann	170M6548
1680A-7	12	1100	2800000 ⁴⁾	1000	Bussmann	170M6549
1950A-7	16	1100	2800000 ⁴⁾	1000	Bussmann	170M6549
2230A-7	16	1100	2800000 ⁴⁾	1000	Bussmann	170M6549
2770A-7	22	1100	2800000 ⁴⁾	1000	Bussmann	170M6549
3310A-7	24	1100	2800000 ⁴⁾	1000	Bussmann	170M6549

¹⁾ Na wyjściach modułów zasilających, ²⁾ Na wejściach modułów inwertera, ³⁾ Rozłączanie przy 660 V, ⁴⁾ Rozłączanie przy 1000 V

■ Bezpieczniki na płycie warystora CVAR

Płyty CVAR są wykorzystywane do jednostek w instalacji UL oraz CSA.

Typ bezpieczników to Ferraz A070GRB10T13/G330010 (10 A 700 V AC).

■ Bezpieczniki DC czopera hamowania

Każdy z opcjonalnych czoperów hamowania (+D150) ma dwa bezpieczniki DC.

Typ bezpieczników to Bussmann 170M8635 (630 A 1000 V).

Wymiary i waga

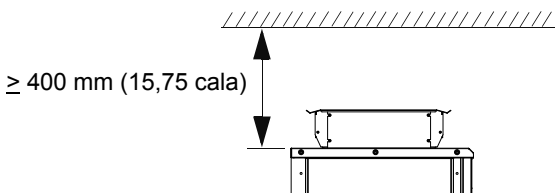
Patrz rozdział [Rozmiary](#) (str. 201).

Wymagane wolne miejsce

Wartości zgodne z wymaganiami chłodzenia. Należy także przestrzegać ogólnych zasad montażu zawartych w sekcji [Mocowanie szafy do podłogi i ściany lub sufitu \(z wyłączeniem urządzeń w wykonaniu morskim\)](#) (str. 67).

Przód		Z boku		Powyżej*	
mm	cale	mm	cale	mm	cale
150	5,91	0	0	400	15,75

*Mierzone od płyty bazowej na górze szafy.



Charakterystyka chłodzenia, hałas

Typ przemiennika częstotliwości	Przepływ powietrza		Straty ciepłe	Hałas
	m ³ /h	stopy ³ /min	kW	dB(A)
U_N = 400 V				
ACS880-37-0450A-3	3760	2215	14	75
ACS880-37-0620A-3	3760	2215	18	75
ACS880-37-0870A-3	3760	2215	27	75
ACS880-37-1110A-3	7220	4250	31	77
ACS880-37-1210A-3	7220	4250	34	77
ACS880-37-1430A-3	7220	4250	38	77
ACS880-37-1700A-3	7220	4250	51	77
ACS880-37-2060A-3	11580	6815	61	78
ACS880-37-2530A-3	11580	6815	76	78
U_N = 500 V				
ACS880-37-0420A-5	3760	2215	13	75
ACS880-37-0570A-5	3760	2215	17	75
ACS880-37-0780A-5	3760	2215	25	75
ACS880-37-1010A-5	7220	4250	31	77
ACS880-37-1110A-5	7220	4250	32	77
ACS880-37-1530A-5	7220	4250	46	77
ACS880-37-1980A-5	11580	6815	59	78
ACS880-37-2270A-5	11580	6815	69	78
U_N = 690 V				
ACS880-37-0320A-7	3760	2215	16	75
ACS880-37-0390A-7	3760	2215	19	75
ACS880-37-0580A-7	3760	2215	26	75
ACS880-37-0660A-7	7220	4250	30	77
ACS880-37-0770A-7	7220	4250	34	77
ACS880-37-0950A-7	7220	4250	40	77
ACS880-37-1130A-7	7220	4250	48	77
ACS880-37-1450A-7	11580	6815	63	78
ACS880-37-1680A-7	11580	6815	74	78
ACS880-37-1950A-7	14440	8500	84	79
ACS880-37-2230A-7	14440	8500	95	79
ACS880-37-2770A-7	18800	11065	119	79
ACS880-37-3310A-7	21660	12750	142	79

Dane wyjściowego filtra sinusoidalnego

Filtry sinusoidalne są dostępne jako opcja +E206. Poniższa tabela zawiera typy i dane techniczne filtrów i sekcji filtrów używanych w przemiennikach ACS880-37. Wymienione standardowe filtry nie wymagają obniżania wartości znamionowych prądu.

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

Typ przemiennika częstotliwości ACS880-37-...	Użyte filtry sinusoidalne		Prąd zna- mionowy	Charakterystyka chłodzenia		Wymiary	
	Ilość	Typ		Straty cieplne	Przepływ powietrza	Szerokość	Waga
			A	kW	m ³ /h (stopy ³ /min)		
U _N = 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)
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)
U _N = 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)
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)
U _N = 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)
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)

Charakterystyka zacisków i przepustów kabli zasilania

Lokalizacje i wymiary przepustów są przedstawione na rysunkach wymiarowych dostarczanych z przemiennikiem częstotliwości, a także na przykładowych rysunkach wymiarowych (od strony 207).

Lokalizacja i wymiary zacisków kabli zasilania są pokazane na rysunkach na stronie 223 i kolejnych.

Charakterystyka zacisków jednostek sterujących zasilania i inwertera

Patrz rozdział *Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości* (str. 131).

Specyfikacja sieci elektroenergetycznej

Napięcie (U_1)	ACS880-37-xxxx-3: Trójfazowe 380...415 V AC $\pm$ 10%. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3~ 400 V AC). ACS880-37-xxxx-5: Trójfazowe 380...500 V AC $\pm$ 10%. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3~ 400/480/500 V AC). ACS880-37-xxxx-7: *Trójfazowe 525...690 V AC $\pm$ 10%. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego (3~ 525/600/690 V AC). *525...600 V AC w sieciach TN z uziemieniem wierzchołkowym
Typ sieci	Sieci TN (z uziemieniem) i IT (bez uziemienia)
Częstotliwość	50/60 Hz, zmienność $\pm$ 5% nominalnej częstotliwości
Asymetria	Maks. $\pm$ 3% znamionowego napięcia międzyfazowego
Wytrzymałość zwarcia (IEC 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: • maks. 1250 A gG* *) Typ gG zgodnie z IEC 60269 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 No. 14-13)	Przeziennik częstotliwości jest przystosowany do zastosowania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 000 A symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 600 V, gdy kabel wejściowy jest chroniony bezpiecznikami klasy T.
Współczynnik mocy	$\cos \phi_1 = 1$, $\cos \phi_i$ (łącznie) = 0,99
Harmoniczne zakłócenia	Składowe harmoniczne są poniżej limitów zdefiniowanych w IEEE519.

R_{sc}	Napięcie THD [%]	Prąd THD [%]
20	3	2,5*
100	0,8	2,5*

$$\sqrt{\sum_{n=2}^{50} \left(\frac{I_n}{I_N} \right)^2}$$

 I_n nth element harmoniczny

 I_N znamionowy prąd

THD = Całkowite zakłócenia harmoniczne (THD). 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 IGBT

*Inne ładunki mogą mieć wpływ na wartość THD.

Charakterystyka przyłącza silnika

Typy silników	Asynchroniczne silniki indukcyjne AC, silniki synchroniczne z magnesami trwałymi, indukcyjne serwo-silniki AC oraz synchroniczne silniki reluktancyjne ABB (SynRM).
----------------------	---

Napięcie (U_2)	0 do U_1 , 3-fazowe symetryczne, $U_{\max}$ w punkcie osłabienia pola
Częstotliwość	0...± 598 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	Patrz sekcja Wartości znamionowe .
Częstotliwość kluczkowania	3 kHz (typowo) Częstotliwość przełączania może się różnić w zależności od obudowy i napięcia. Aby uzyskać dane dotyczące dokładnych wartości, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB.
Maksymalna zalecana długość kabla silnika	500 m (1640 stóp). Uwaga: W przypadku kabli silnika dłuższych niż 150 m (492 stopy) nie można spełnić wymagań dyrektywy EMC.

Dane przyłączy jednostki sterującej

Patrz rozdział [Jednostki sterujące przemiennika częstotliwości](#) (str. 131).

Sprawność

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

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.
Kategoria przepięcia (IEC/EN 60664-1)	III
Klasa ochrony (IEC/EN 61800-5-1)	I

Warunki otoczenia

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

	Eksploatacja w instalacji stacjonarnej	Magazynowanie w opakowaniu ochronnym	Transport w opakowaniu ochronnym
Wysokość miejsca instalacji	0...2000 m (0...6562 stóp) nad poziomem morza W przypadku położenia na wysokości powyżej 2000 m należy skontaktować się z firmą ABB. Obniżenie wyjściowych wartości znamionowych powyżej 1000 m (3281 stóp). Patrz sekcja Obniżanie wartości znamionowych.	-	-

Temperatura powietrza	0 ... +40°C (+32 ... +104°F). Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Obniżone wyjściowe wartości znamionowe w zakresie +40 ... +50°C (+104 ... +122°F). Patrz sekcja Obniżanie wartości znamionowych .	-40 do +70°C (-40 do +158°F)	-40 do +70°C (-40 do +158°F)
Wilgotność względna	Maks. 95%	Maks. 95%	Maks. 95%
	Kondensacja pary jest niedopuszczalna. Maksymalna dopuszczalna wilgotność względna w obecności gazów żrących wynosi 60%.		
Zanieczyszczenia	IEC/EN 60721-3-3:2002: Klasyfikacja warunków środowiskowych — Część 3-3: Klasyfikacja grup czynników środowiskowych i ich ostrości — Stacjonarne użytkowanie wyrobów w miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych	IEC 60721-3-1:1997	IEC 60721-3-2:1997
Gazy chemiczne	Klasa 3C2	Klasa 1C2	Klasa 2C2
Cząsteczki stałe	Klasa 3S2. Obecność pyłu przewodzącego jest niedopuszczalna.	Klasa 1S3 (opakowanie musi być zgodne z tą klasą. W innym przypadku obowiązuje klasa 1S2)	Klasa 2S2
Wibracje IEC/EN 61800-5-1 IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008 Badania środowiskowe — Część 2: Próby — Próba Fc: Wibracje (sinusoidalne)	IEC/EN 60721-3-3:2002 10...57 Hz: maks. amplituda 0,075 mm 57...150 Hz: 1 g Jednostki o konstrukcji morskiej (opcja +C121): Maks. 1 mm (0,04 cala) (5 ... 13,2 Hz), Maks. 0,7 g (13,2 ... 100 Hz) sinusoidalne	IEC/EN 60721-3-1:1997 10...57 Hz: maks. amplituda 0,075 mm 57...150 Hz: 1 g	IEC/EN 60721-3-2:1997 2...9 Hz: maks. amplituda 3,5 mm 9...200 Hz: 10 m/s ² (32,8 stóp/s ²)
Udary IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009 Badania środowiskowe — Część 2-27: Próby — Próba Ea i wytyczne: Udary	Niedopuszczalna	Z pakowaniem maks. 100 m/s ² (330 stóp/s ²), 11 ms	Z pakowaniem maks. 100 m/s ² (330 stóp/s ²), 11 ms

Materiały

Szafa

Arkusz stali o grubości 1,5 mm ocynkowany na gorąco (grubość powłoki ok. 20 mikrometrów). Powłoka proszkowa z termoutwardzalnego poliestru (ok. 80 mikrometrów grubości) na widocznych powierzchniach, kolor RAL 7035 i RAL 9017.

Szyny zbiorcze

Miedź cynkowana

Bezpieczeństwo przeciwpożarowe materiałów (IEC 60332-1)

Materiały izolacyjne i przedmioty niemetalowe w większości samogasnące

Opakowanie

Opakowanie standardowe:

- drewno, folia polietylenowa (grubość 0,15 mm), folia rozciągalna (grubość 0,023 mm), taśma PP, pasek PET, arkusz z blachy (stali)
- przy transporcie lądowym i lotniczym, gdy planowany czas przechowywania wynosi mniej niż 2 miesiące lub gdy przemiennik może być przechowywany w czystych i suchych warunkach przez mniej niż 6 miesięcy
- może być używane, gdy produkty nie będą narażone na działanie żrącej atmosfery podczas transportu lub przechowywania

Opakowanie kontenerowe:

- drewno, folia arkuszowa VCI (PE, grubość 0,10 mm), folia rozciągalna VCI (grubość 0,04 mm), torby VCI, taśma PP, pasek PET, arkusz z blachy (stali)
- do transportu morskiego w kontenerach
- zalecane do transportu lądowego i lotniczego, gdy czas przechowywania przed instalacją przekracza 6 miesięcy lub przemiennik musi być przechowywany w warunkach zapewniających tylko częściową ochronę przed pogodą

Opakowanie morskie:

- drewno, sklejka, folia arkuszowa VCI (PE, grubość 0,10 mm), folia rozciągalna VCI (PE, grubość 0,04 mm), torby VCI, taśma PP, pasek PET, arkusz z blachy (stali)
- dla transportu morskiego w kontenerze lub bez kontenera
- do długookresowego przechowywania w warunkach, w których nie można zapewnić dachu ani kontroli wilgotności

Szafy są przymocowane do palety przy pomocy śrub i usztywnione od góry do boków opakowania. Dzięki temu szafy nie będą się w nim ruszać. Elementy opakowania są połączone ze sobą śrubami. Informacje o sposobie postępowania z opakowaniem zawiera punkt [Transport i rozpakowanie przemiennika częstotliwości](#) na str. 61.

Utylizacja

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

W ogólności wszystkie elementy metalowe (ze stali, aluminium, miedzi i ich stopów oraz metale szlachetne) można przeznaczyć do recyklingu surowców. Tworzywa sztuczne, guma, tektura i inne materiały opakowania można przeznaczyć do odzysku energii. Płytki drukowane oraz kondensatory DC (C1-1 do C1-x) wymagają selektywnej obróbki zgodnie z wytycznymi IEC 62635. Aby ułatwić recykling, części z tworzyw sztucznych są oznaczone odpowiednim kodem identyfikacyjnym.

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

Obowiązujące normy

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

Oznakowanie CE

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

■ Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową

Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową została zweryfikowana zgodnie z normą EN 61800-5-1.

■ Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej

W dyrektywie EMC określono wymagania dotyczące odporności i emisji sprzętu elektrycznego stosowanego na terenie Unii Europejskiej. Norma produktu EMC (EN 61800-3:2004) obejmuje wymagania określone dla przemienników częstotliwości. Patrz sekcja [Zgodność z normą EN 61800-3:2004](#) poniżej.

■ Zgodność z europejską dyrektywą maszynową

Przeмиennik częstotliwości jest produktem elektronicznym, który jest objęty europejską dyrektywą niskonapięciową. Jednak przeмиennik częstotliwości jest wyposażony w funkcję bezpiecznego wyłączania momentu i może być wyposażony w inne funkcje zabezpieczające, które są opisane w dyrektywie maszynowej jako komponenty zabezpieczające. Takie funkcje przeмиennika częstotliwości podlegają zharmonizowanym normom europejskim EN 61800-5-2. Odpowiednie deklaracje zgodności znajdują się poniżej.

Deklaracja zgodności

Power and productivity for a better world™ ABB	
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	
ACS880-07	
ACS880-17, -37	(frames nxR8i)
ACS880-104, -107	
ACS880 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, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up, with FSO-12 module (option code +Q973)	
Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe Speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up, with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521)	
ACS880-07, -17, -37 and ACS880 multidrives: Prevention of unexpected start-up (option codes +Q950; +Q957), Emergency stop (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964; +Q978; +Q979), Safely-limited speed (option codes +Q965; Q966)	
are in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety functions are used for safety component functionality.	
3AXD10000105027	1 (2)

The following harmonized standards have been applied:

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

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010	<i>Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems</i>
----------------	--

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

Person authorized to compile the technical file:

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

Helsinki, 28 Jun 2016

Manufacturer representative:


 Peter Lindgren
 Vice President, ABB Oy

Zgodność z normą EN 61800-3:2004

■ Definicje

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

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

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

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

Przemiennik częstotliwości kategorii C3: przemiennik o napięciu znamionowym poniżej 1000 V przeznaczony do stosowania w drugim środowisku i nieprzeznaczony do stosowania 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 jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

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

OSTRZEŻENIE! Przemiennik częstotliwości może powodować zakłócenia radiowe w przypadku zastosowania w środowisku mieszkalnym lub domowym. W razie konieczności użytkownik jest zobowiązany podjąć odpowiednie środki zapobiegające zakłóceniom zgodnie z przedstawionymi powyżej wymaganiami dotyczącymi zgodności z oznakowaniem CE.

Uwaga: Zabrania się instalowania przemiennika wyposażonego w filtr EMC E202 w systemach IT (nieuziemionych). Sieć zasilająca zostaje połączona z potencjałem uziemienia przez kondensatory filtra EMC, zagrażając w ten sposób bezpieczeństwu lub grożąc uszkodzeniem urządzenia.

■ Kategoria C3

Przemiennik jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

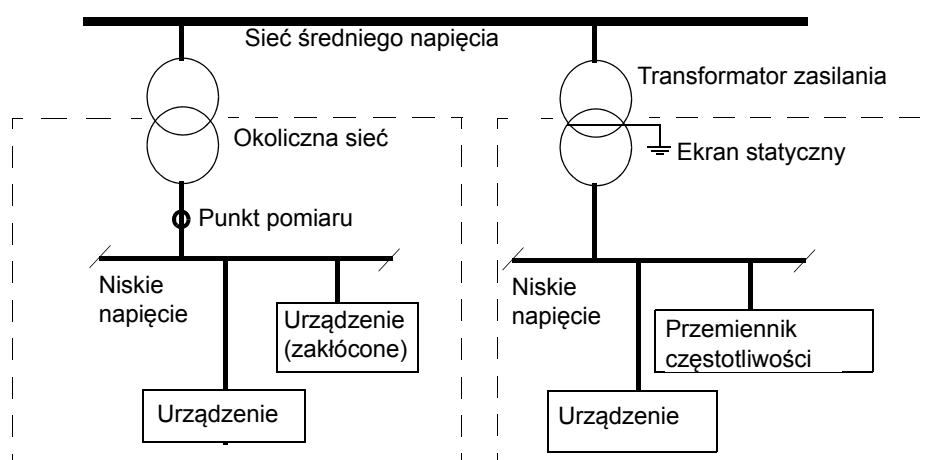
1. Silnik i kable sterowania są dobrane w sposób opisany w podręczniku użytkownika.
 2. Przemiennik częstotliwości jest zamontowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w podręczniku użytkownika urządzenia.
 3. Długość kabla silnika nie przekracza 100 metrów (328 stóp).
-

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

■ Kategoria C4

Jeżeli nie można spełnić warunków wynikających z [Kategoria C3](#), należy spełnić wymagania normy w następujący sposób:

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



2. Przygotowano plan EMC mający na celu zapobieganie zakłóceniom w instalacji. Sza-blon dostępny jest u lokalnego przedstawiciela firmy ABB.
3. Silnik i kable sterowania są dobrane w sposób opisany w podręczniku użytkownika.
4. Przebiegnik częstotliwości jest zamontowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w podręczniku użytkownika urządzenia.

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

Oznaczenia UL oraz CSA

Przebiegnik jest zgodny z C-UL-US (z opcją +C129) oraz ma certyfikat CSA (z opcją +C134). Zgody są ważne w przypadku napięć znamionowych do 600 V. Odpowiednie oznaczenia są przyłączone do przebiegnika w przypadku wyboru którejś z opcji.

■ Lista czynności UL oraz CSA

- Przebiegnik częstotliwości powinien być używany w ogrzewanym i zamkniętym pomieszczeniu o kontrolowanym środowisku.
- Przebiegnik częstotliwości musi być zainstalowany w atmosferze czystego powietrza zgodnie z klasyfikacją obudowy. Powietrze chłodzące musi być czyste, wolne od materiałów powodujących korozję i kurzu przewodzącego prąd elektryczny.

- Maksymalna temperatura powietrza otoczenia wynosi 40°C (104°F) przy prądzie znamionowym. Wartość znamionowa prądu zostaje obniżona w przypadku temperatury od 40 do 50°C (od 104 do 122°F).
- Przemiennek częstotliwości jest przystosowany do używania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 000 A symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 600 V, gdy kabel wejściowy jest chroniony bezpiecznikami klasy UL. Prąd znamionowy opiera się na testach przeprowadzonych zgodnie z normą UL 508A.
- Kable znajdujące się w obwodzie silnika muszą mieć wartość znamionową dla co najmniej 75°C w instalacjach zgodnych z UL.
- Kabel zasilania przetwornika musi być zabezpieczony za pomocą bezpieczników. Odpowiednie bezpieczniki IEC (klasy aR) i bezpieczniki UL zawiera strona [184](#). W Stanach Zjednoczonych nie można stosować wyłączników automatycznych bez bezpieczników. Aby uzyskać informacje na temat odpowiednich wyłączników automatycznych, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB.
- W przypadku instalacji w Stanach Zjednoczonych konieczne jest zapewnienie zabezpieczenia obwodu odgałęzionego zgodnie z amerykańskim Krajowym Kodeksem Elektrycznym (ang. National Electrical Code, NEC) i innymi obowiązującymi przepisami lokalnymi. Aby wypełnić ten wymóg, przetwornik musi być wyposażony w opcję +C129.
- W przypadku instalacji w Kanadzie konieczne jest zapewnienie zabezpieczenia obwodu odgałęzionego zgodnie z Kanadyjskim Kodeksem Elektrycznym i innymi obowiązującymi przepisami lokalnymi. Aby wypełnić ten wymóg, przetwornik musi być wyposażony w opcję +C129 lub +C134.
- Przemiennek częstotliwości jest wyposażony w zabezpieczenie przed przeciążeniami zgodnie z amerykańskim Krajowym Kodeksem Elektrycznym (ang. National Electrical Code, NEC).



Oznaczenie RCM

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

Informacje dotyczące spełnienia wymagań normy zawiera sekcja [Zgodność z normą EN 61800-3:2004](#).

Oznakowanie EAC (Eurasian Conformity)

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

Momenty dokręcające

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

■ Połączenia elektryczne

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

■ Połączenia mechaniczne

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

■ Wsporniki izolacji

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

■ Końcówki kabli

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

Zrzeczenie odpowiedzialności

■ Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności

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

■ Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa

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

wiada za szkody i/lub straty związane z takimi naruszeniami bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także z jakimkolwiek nieautoryzowanym dostępem oraz wyciekiem i/lub z wszelką kradzieżą danych lub informacji.

13

Rozmiary

Co zawiera ten rozdział

Ten rozdział zawiera następujące dane dotyczące wymiarów:

- Ustawienia szaf w formie tabel dla każdego rozmiaru obudowy z opcjami (str. [202](#))
 - Przybliżona waga podstawowych ustawień (str. [206](#))
 - Przykłady rysunków wymiarowych dla wybranych ustawień (str. [207](#))
 - Wymiary pustych sekcji (opcje +C199, +C200, +C201) (str. [221](#))
 - Lokalizacja i rozmiar zacisków wejściowych (str. [223](#))
 - Lokalizacja i rozmiar zacisków wyjściowych dla przemienników częstotliwości bez sekcji wspólnych zacisków silnika (str. [227](#)).
 - Lokalizacja i rozmiar zacisków wyjściowych dla przemienników częstotliwości z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359) (str. [231](#)).
-

Wymiary dla ustawienia szafy

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

Uwagi:

- Panele boczne po lewej i prawej stronie ustawienia zwiększają szerokość ustawienia o 30 milimetrów (1,2 cala).
- Standardowa głębokość ustawienia szafy to 644 mm (25,35 cala), wyłączając wyposażenie takie jak uchwyty i kratki wlotów powietrza. Rozmiar ten zwiększa się o 200 mm (7,87 cala) z górnymi jednostkami wlotów 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.
- 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 pomocniczego sterowania (ACU)	Sekcja modułu zasilającego i inwertera	Wspólny moduł zacisków silnika	*Sekcja filtru sinusoidalnego	Sekcja łącząca	**Czoper hamowania 1	**Rezystor hamowania 1	**Czoper hamowania 2	**Rezystor hamowania 2	Szerokości transportowe	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

*400 mm z ACS880-37-0450A-3, -0420-5, -0320A-7 oraz -0390A-7, 1000 mm z innymi typami

**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 pomocniczego	Sekcja wejściowa (ICU)	Sekcja modułu zasilania	Sekcja modułu inwertera	Sekcja łącząca	Sekcja wspólnych	Sekcja filtru sinusoidalnego	Sekcja łącząca	*Czoper hamowania 1	*Rezystor hamowania 1	*Czoper hamowania 2	*Rezystor hamowania 2	*Czoper hamowania 3	*Rezystor hamowania 3	Szerokości transportowe	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
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

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

ACS880-37-1210A-3, -1430A-3, -1700A-3, -1530A-5																
Sekcja pomocniczego	Sekcja wejściowa (ICU)	Adapter do górnego wejścia	Sekcja modułu zasilania	Sekcja modułu inwertera	Sekcja łącząca	*Sekcja wspólnych	Sekcja filtru sinusoidalnego	Sekcja łącząca	**Czoper hamowania 1	**Rezystor hamowania 1	**Czoper hamowania 2	**Rezystor hamowania 2	**Czoper hamowania 3	**Rezystor hamowania 3	Szerokości transportowe	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
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

*Wersja z podwójną szyną zbiorczą z ACS880-37-1430A-3, -1700A-3, -1530A-5

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

3×R8i + 3×R8i								
Sekcja pomocniczego sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU)	Adapter do górnego wejścia	Sekcja zasilania (filtr LCL)	Sekcja modułu zasilania	Sekcja modułu inwertera	*Sekcja wspólnych zaciśków silnika	Szerokości transportowe	Szerokość ustawienia
400	600		600	800	800		3200	3200
400	600		600	800	800	300	3500	3500
400	600		600	800	800	400	3600	3600
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

*Wersja z podwójną szyną zbiorczą 300 mm z ACS880-37-1450A-7 oraz -1680A-7. 600 mm z ACS880-37-2530A-3+H353 (górne wyjście). 400 mm z innymi typami

4×R8i + 4×R8i									
Sekcja pomocniczego sterowania (ACU)	Sekcja wejściowa (ICU)	Adapter do górnego wejścia	Sekcja modułu zasilania 1	Sekcja modułu zasilania 2	Sekcja modułu inwertera 1	Sekcja wspólnych zacisków silnika	Sekcja modułu inwertera 2	Szerokości transportowe	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 pomocniczego sterowania (ACU)	*Sekcja wejściowa (ICU)	Adapter do górnego wejścia	Sekcja modułu zasilania 1	Sekcja modułu zasilania 2	Sekcja modułu zasilania 3	Sekcja łącząca	Sekcja modułu inwertera 1	**Sekcja wspólnych zacisków silnika	Sekcja modułu inwertera 2	Szerokości transportowe	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

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

**400 mm z dolnym wyjściem, 600 mm z górnym wyjściem

6×R8i + 6×R8i											
Sekcja pomocniczego sterowania (ACU)	*Sekcja wejściowa (ICU)	Adapter do górnego wejścia	Sekcja modułu zasilania 1	Sekcja modułu zasilania 2	Sekcja modułu zasilania 3	Sekcja łącząca	Sekcja modułu inwertera 1	Sekcja wspólnych zacisków silnika	Sekcja modułu inwertera 2	Szerokości transportowe	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

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

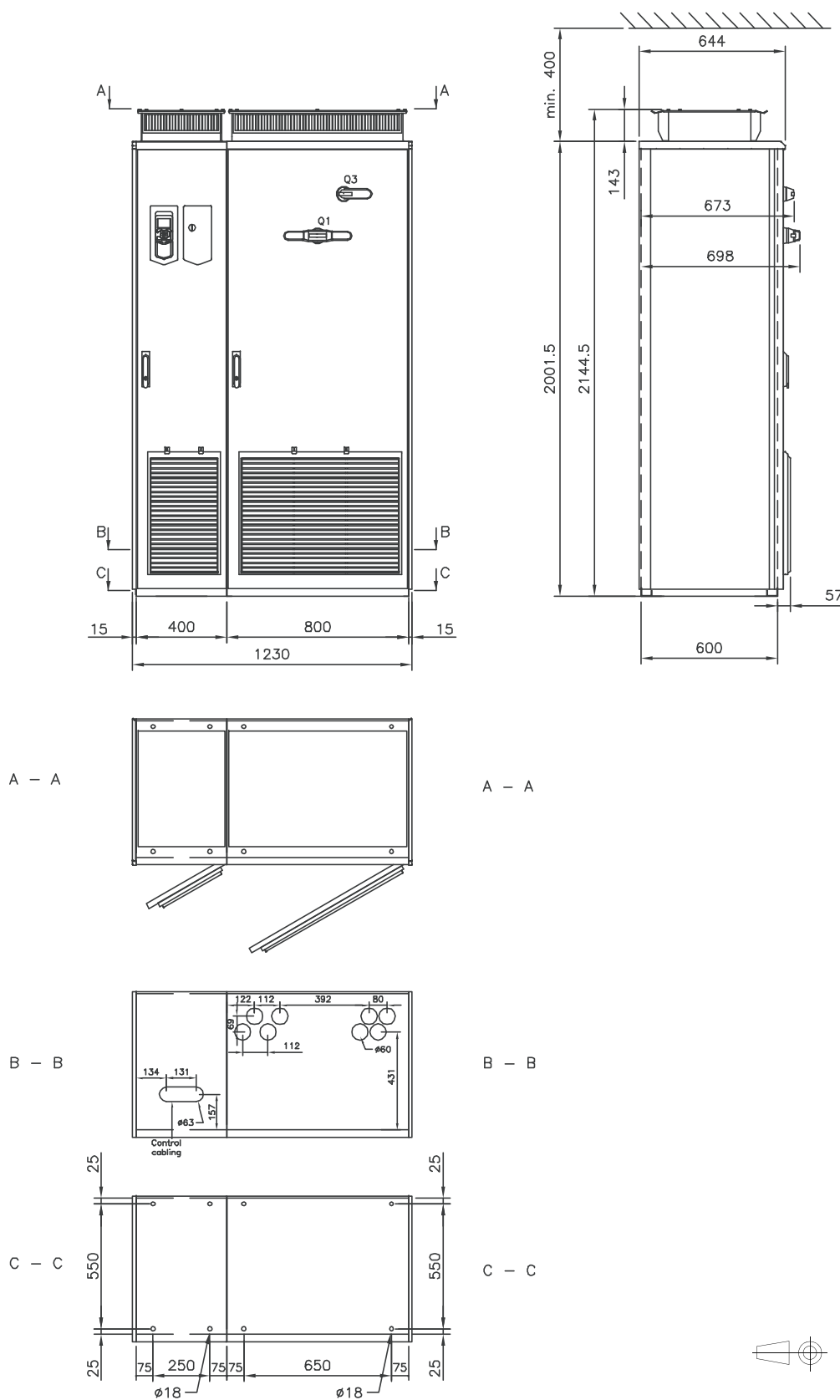
■ Waga

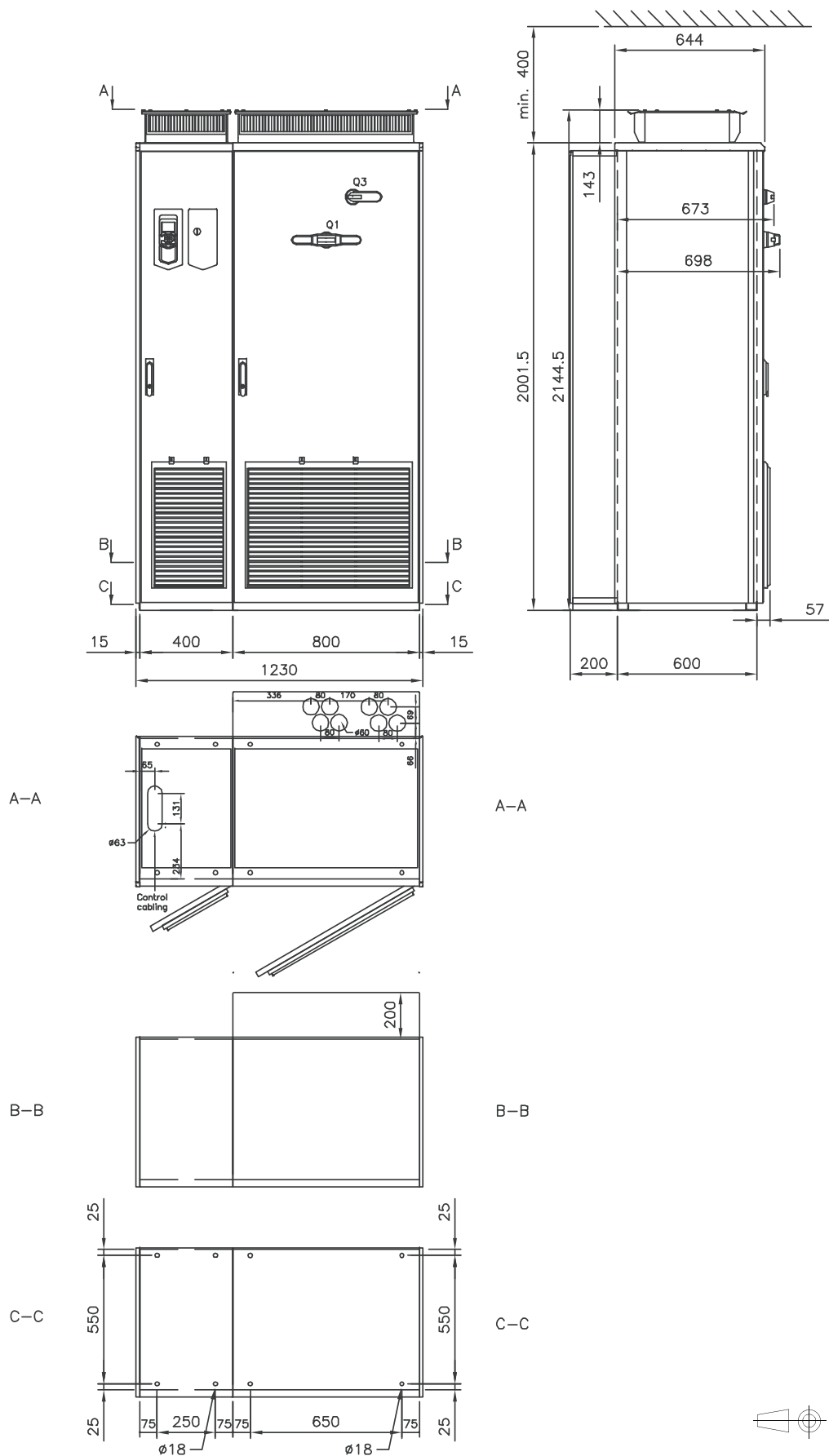
Poniższa tabela przedstawia przybliżoną wagę podstawową dla różnych rodzajów przemienników częstotliwości.

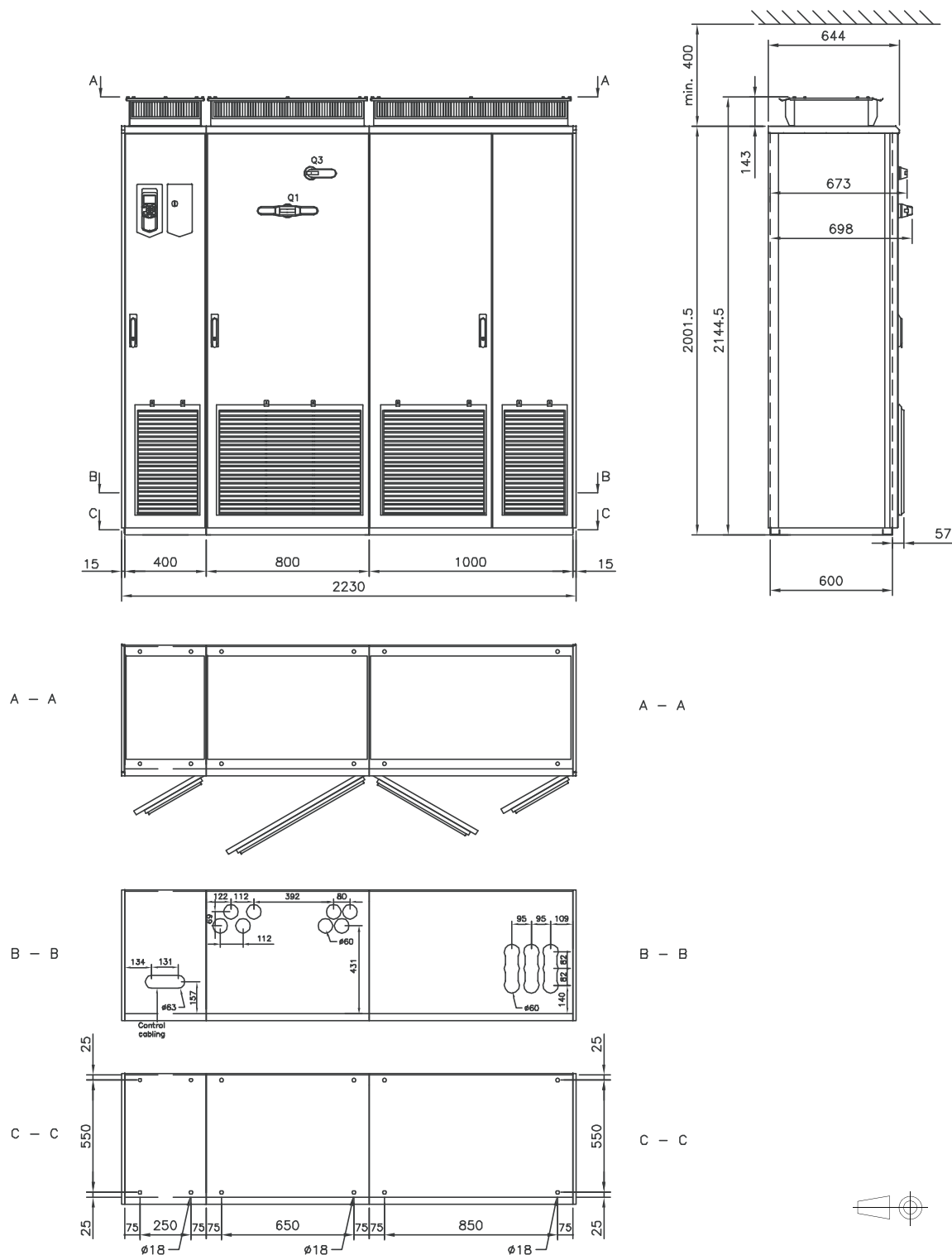
Typ przemiennika częstotliwości			Waga	
ACS880-37-...			kg	funty
0450A-3	0420A-5	0320A-7	1180	2600
0620A-3	0570A-5	0390A-7		
0870A-3	0780A-5	0580A-7		
1110A-3	1010A-5	0660A-7	1970	4340
	1110A-5	0770A-7		
		0950A-7		
		1130A-7		
1210A-3	1530A-5		2090	4610
1430A-3				
1700A-3				
2060A-3			2290	5050
2530A-3				
		1450A-7	2730	6020
		1680A-7		
	1980A-5		2930	6460
	2270A-5			
		1950A-7	3700	8160
		2230A-7		
		2770A-7	4830	10650
		3310A-7	4980	10980

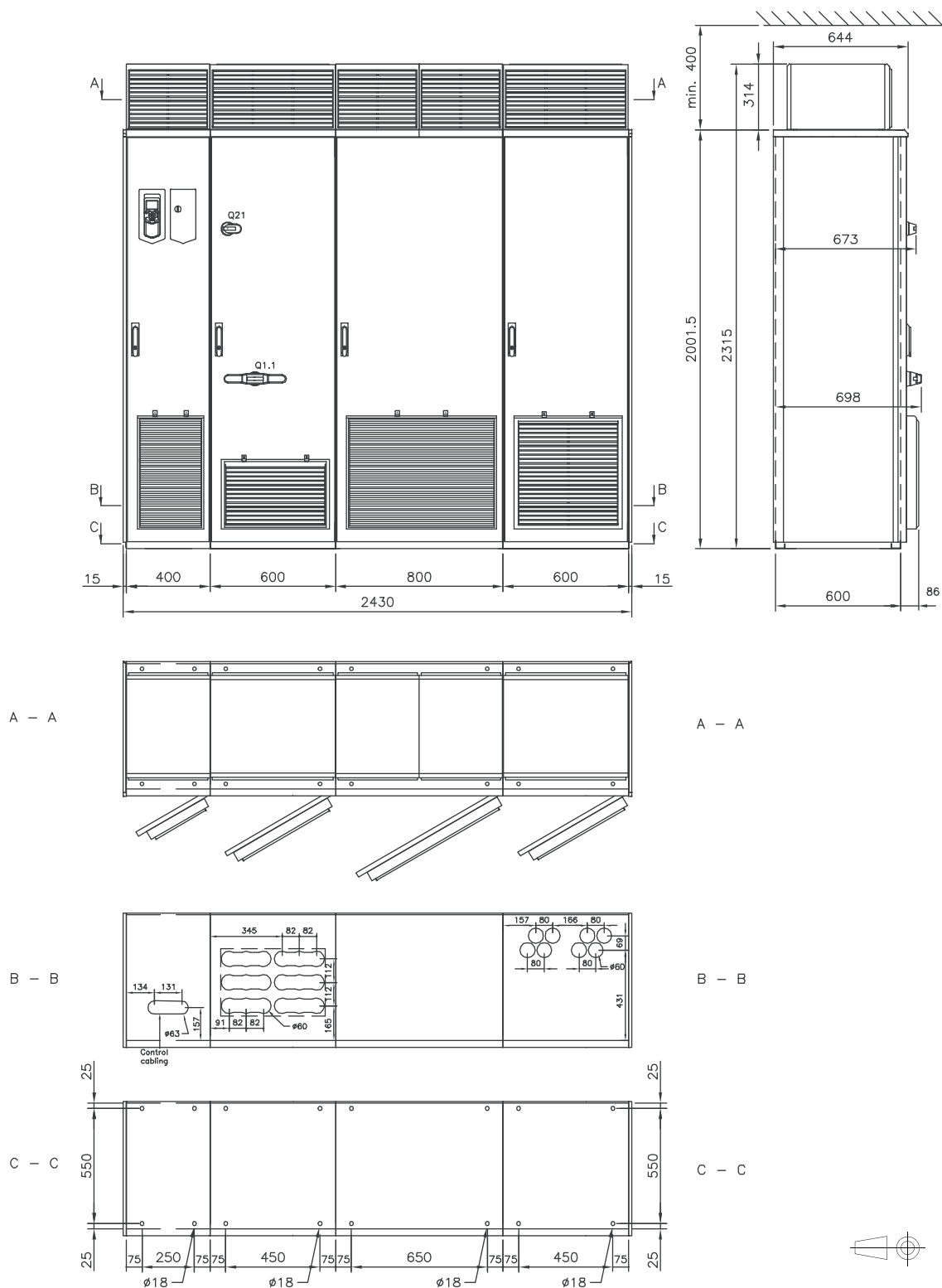
■ Przykłady rysunków wymiarowych

Obudowa 1xR8i + 1xR8i

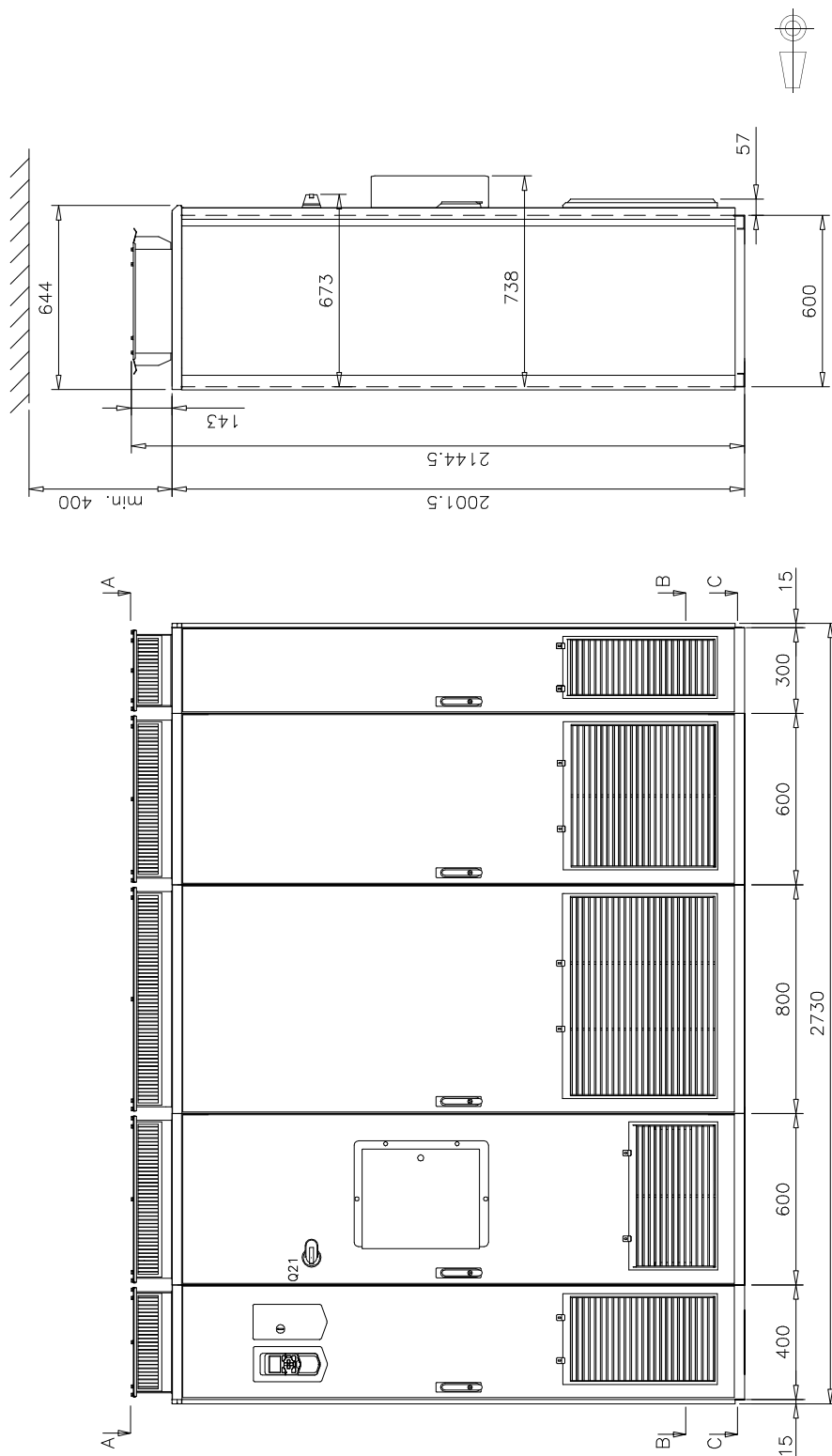




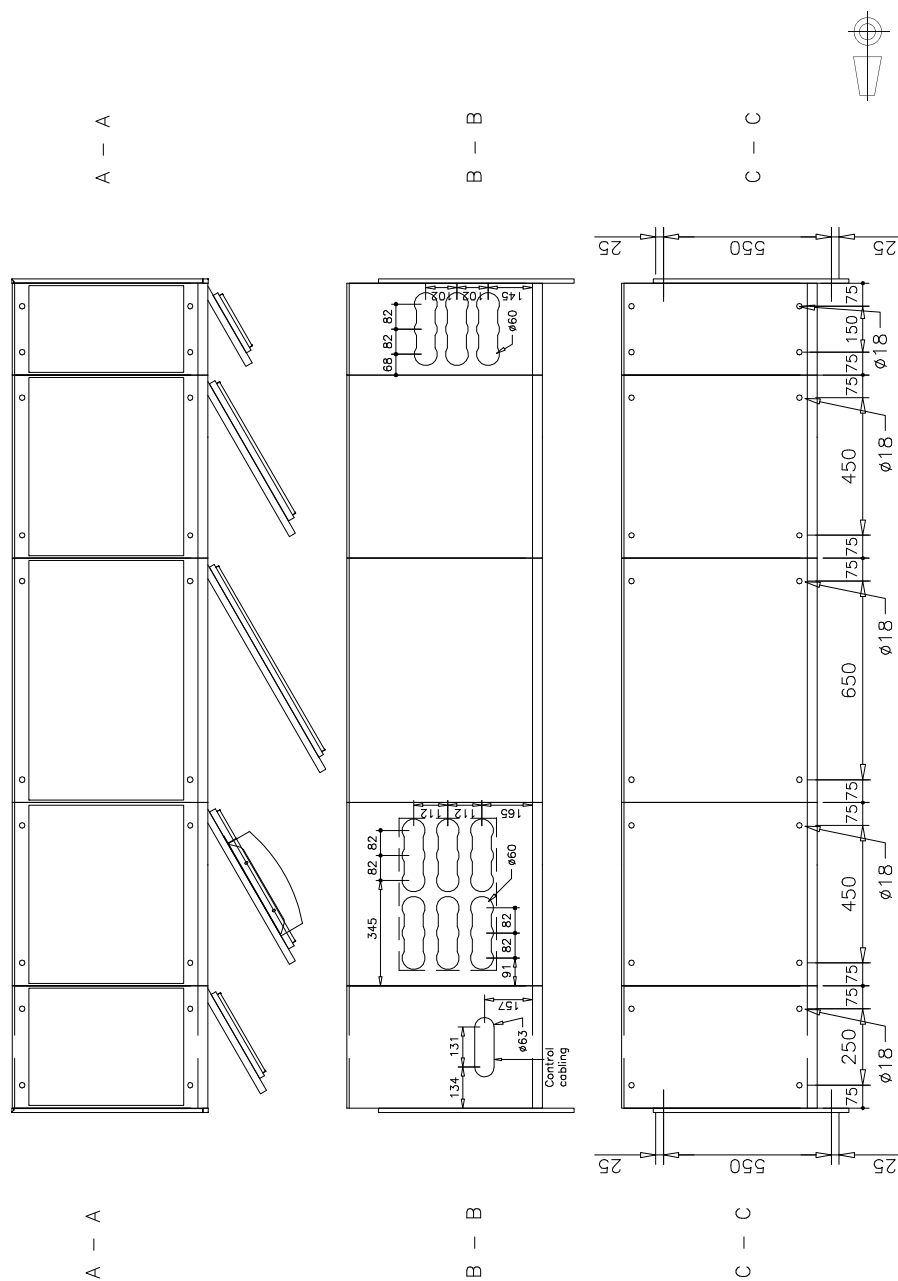




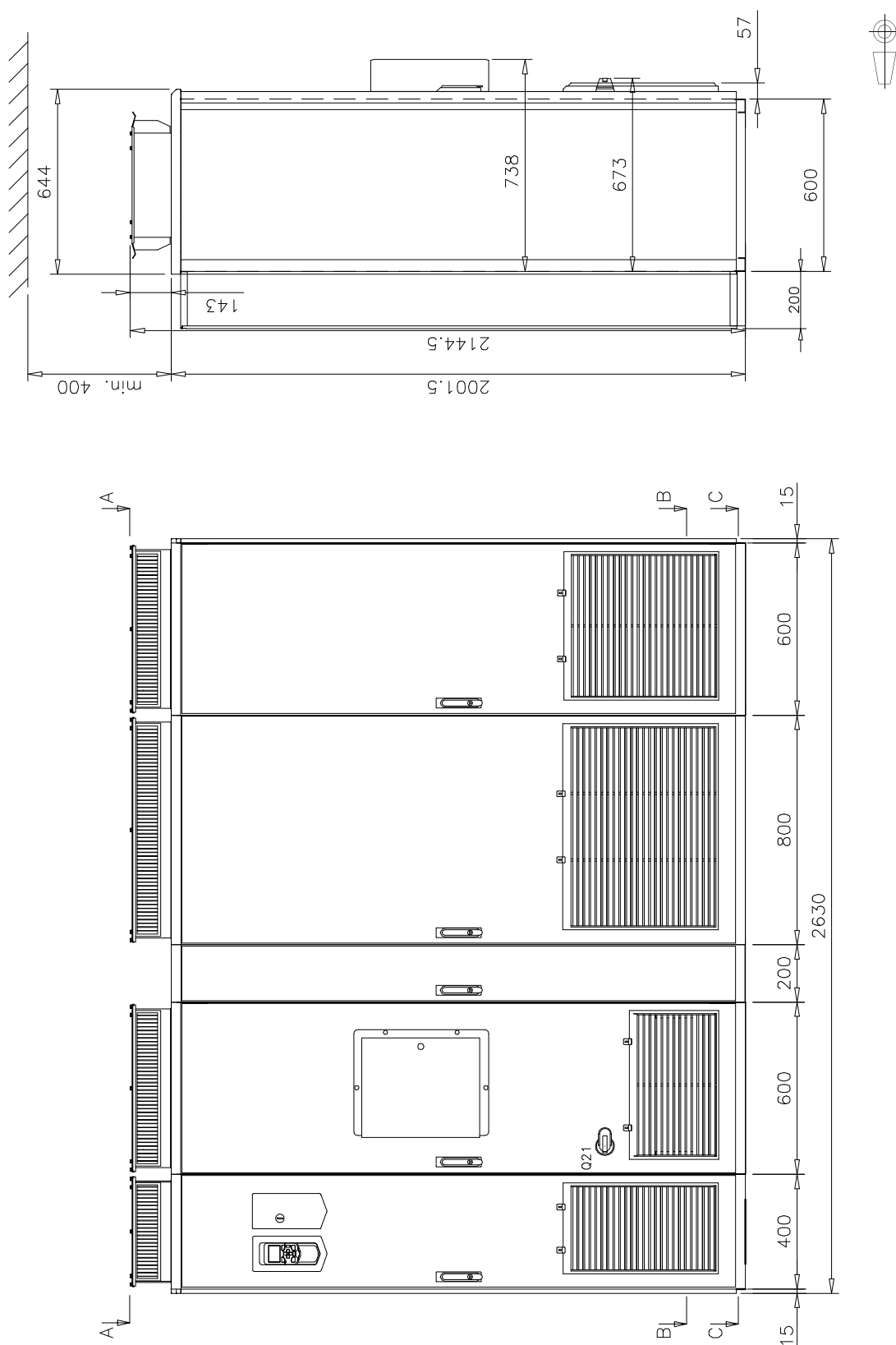
Obudowa 2×R8i + 2×R8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 1/2



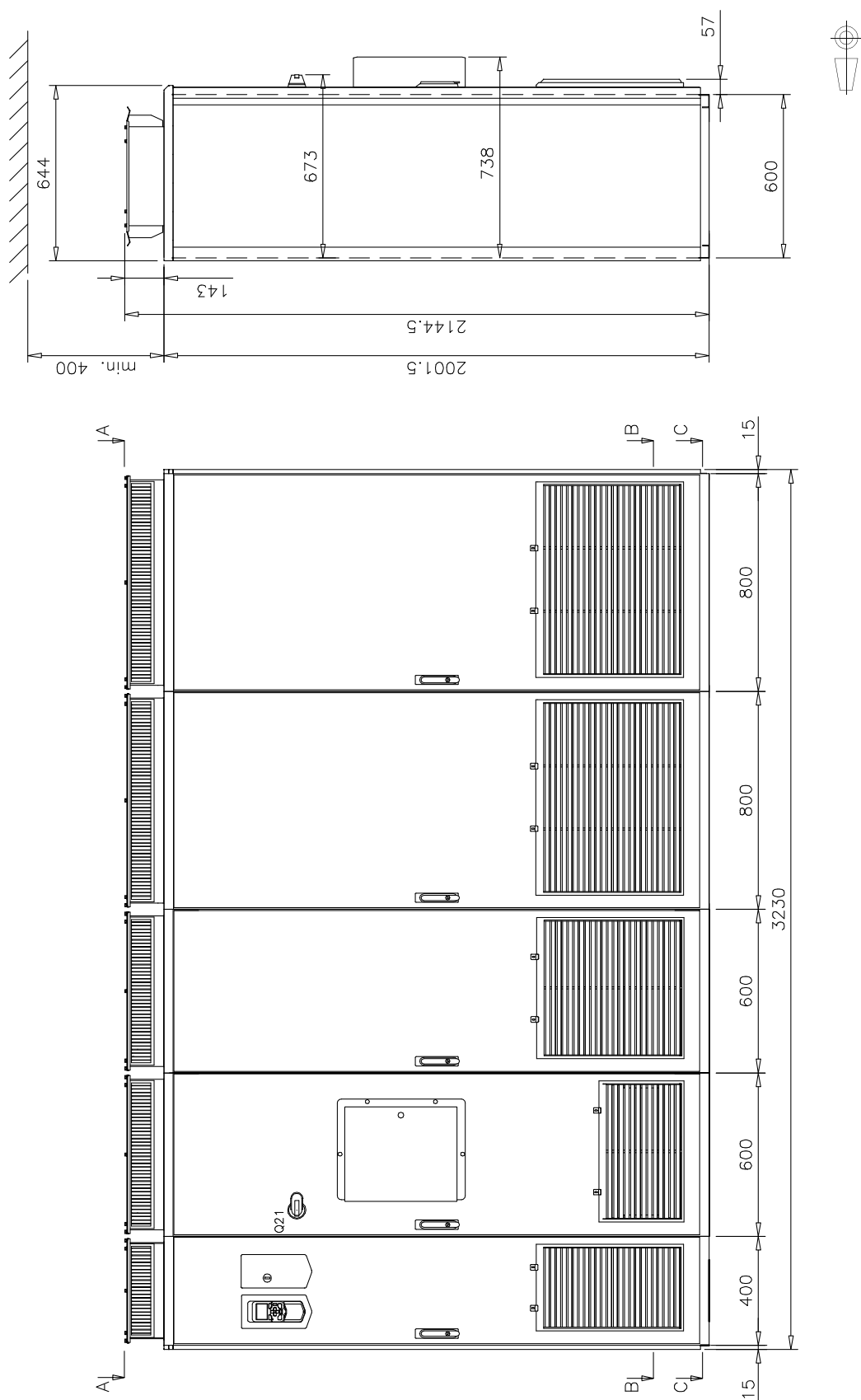
Obudowa 2×R8i + 2×R8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 2/2



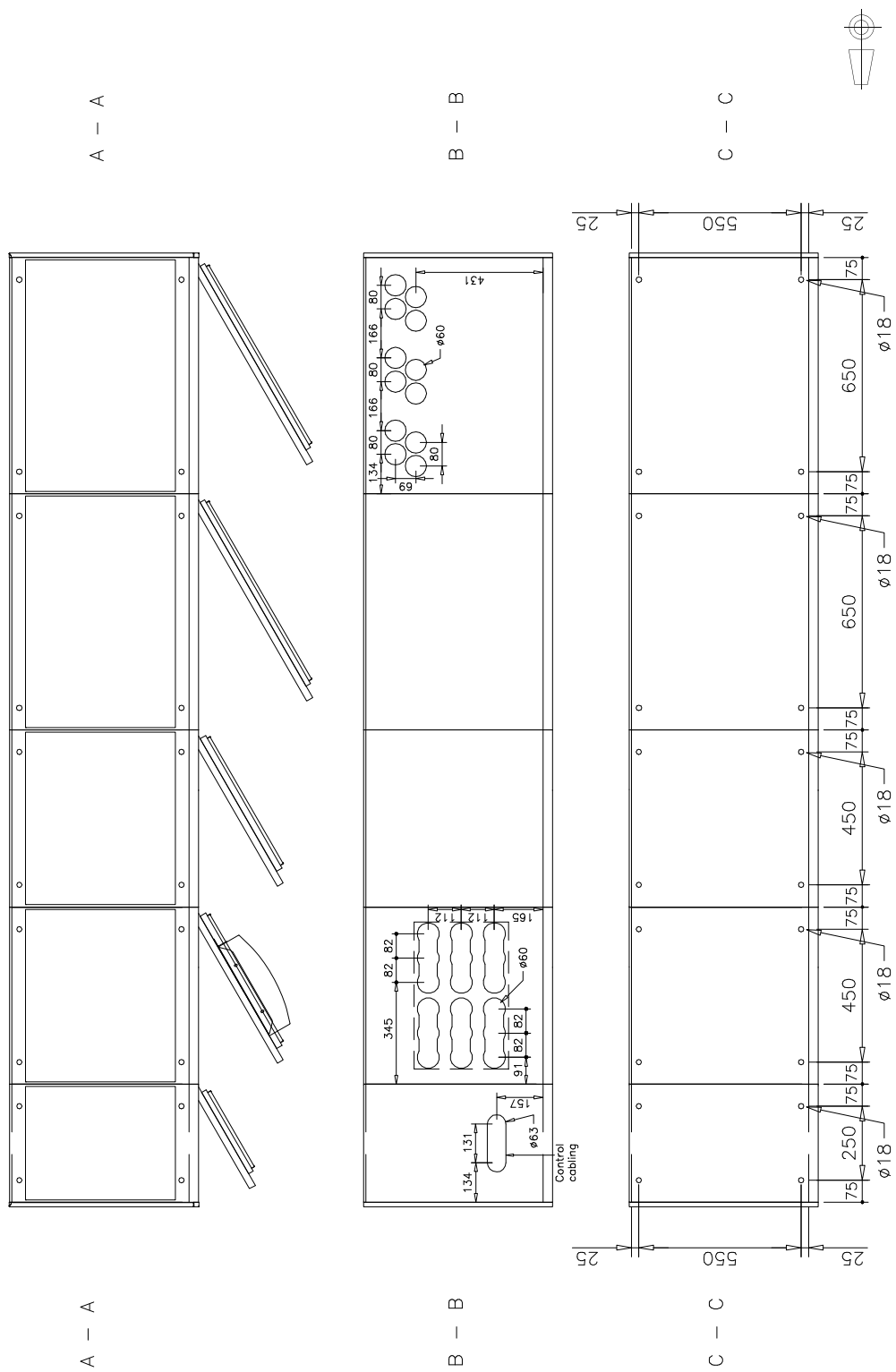
Obudowa 2×R8i + 2×R8i z głównym wyłącznikiem (+F255) oraz wejściem/wyjściem górnym (+H351+H353), 1/2



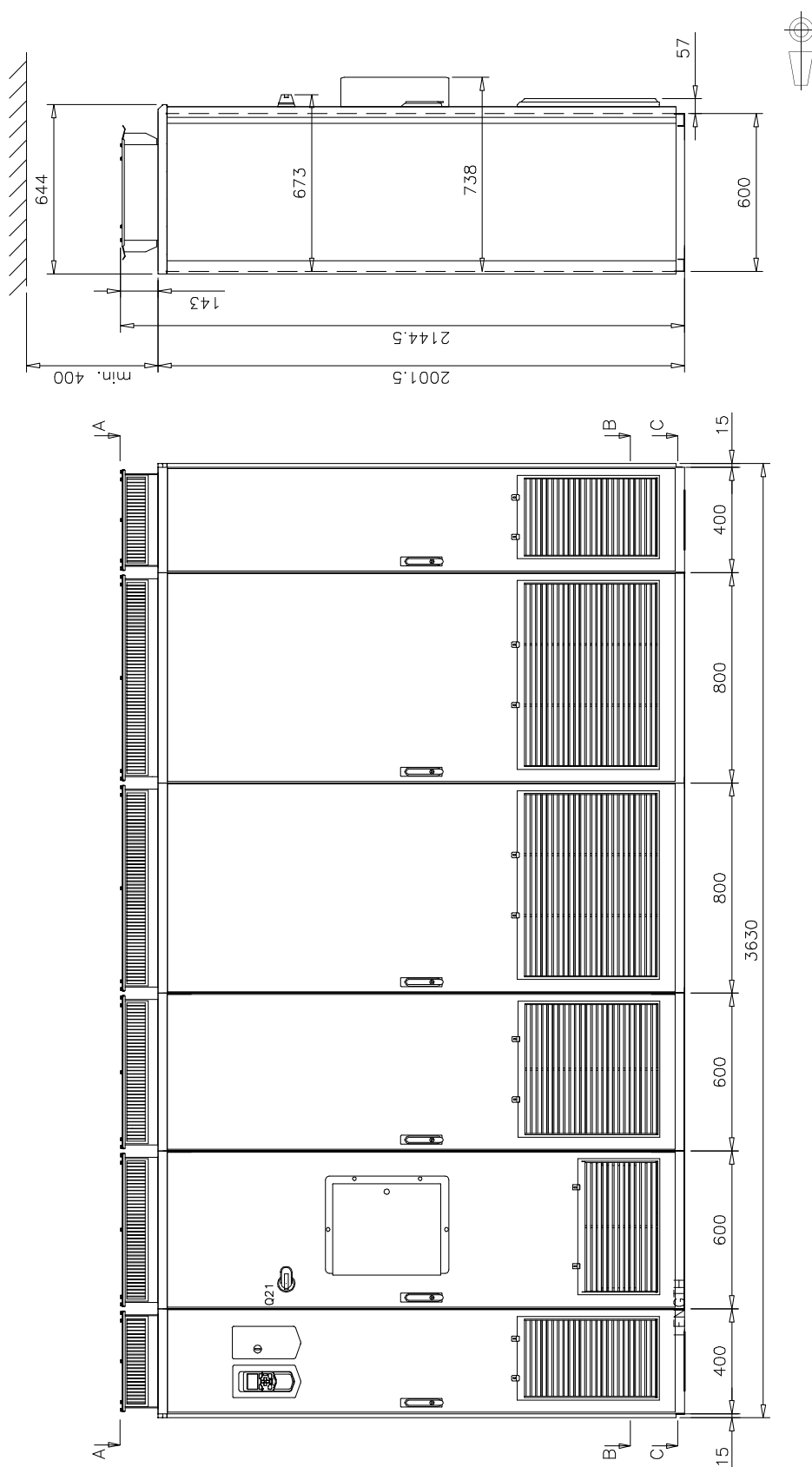
Obudowa 3×R8i + 3×R8i, 1/2



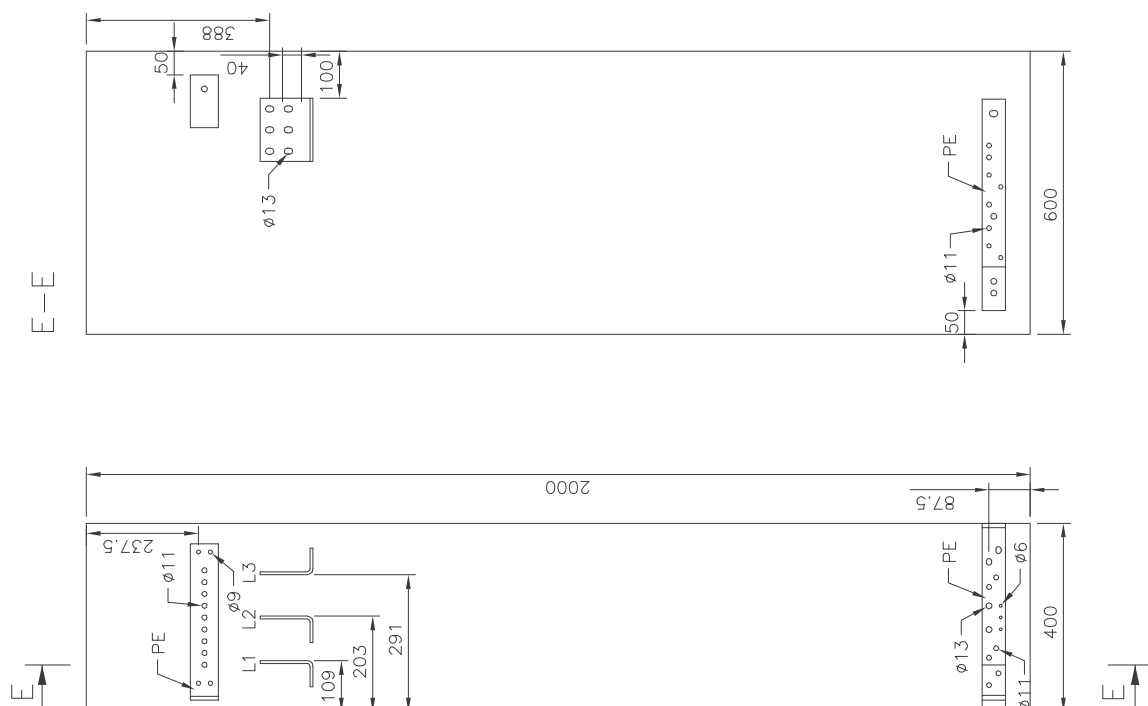
Obudowa 3×R8i + 3×R8i, 2/2



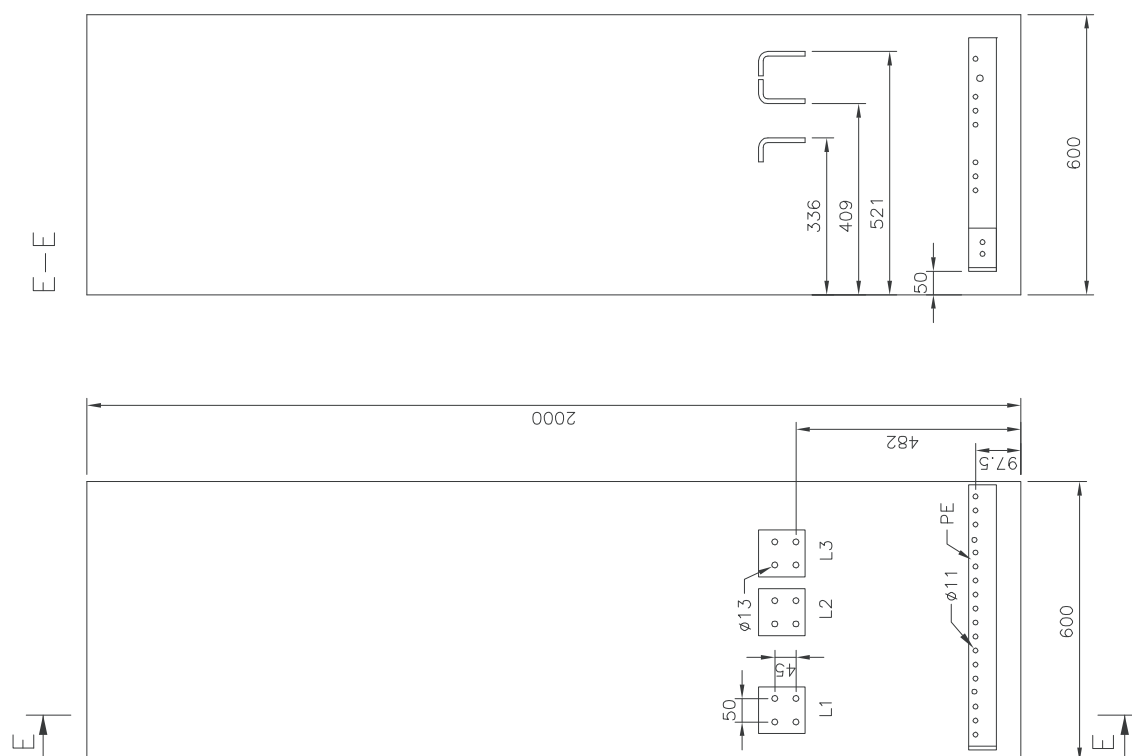
Obudowa 3×R8i + 3×R8i z sekcją wspólnych zacisków silnika (+H359), 1/2



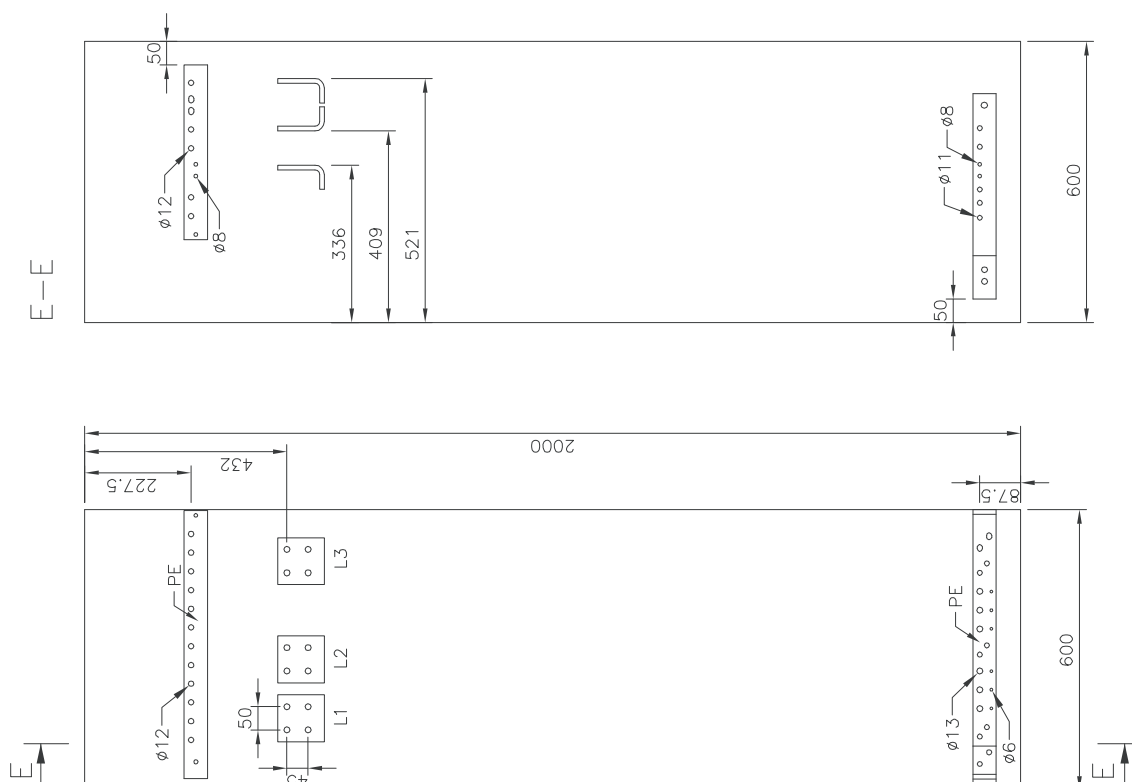
[illegible]



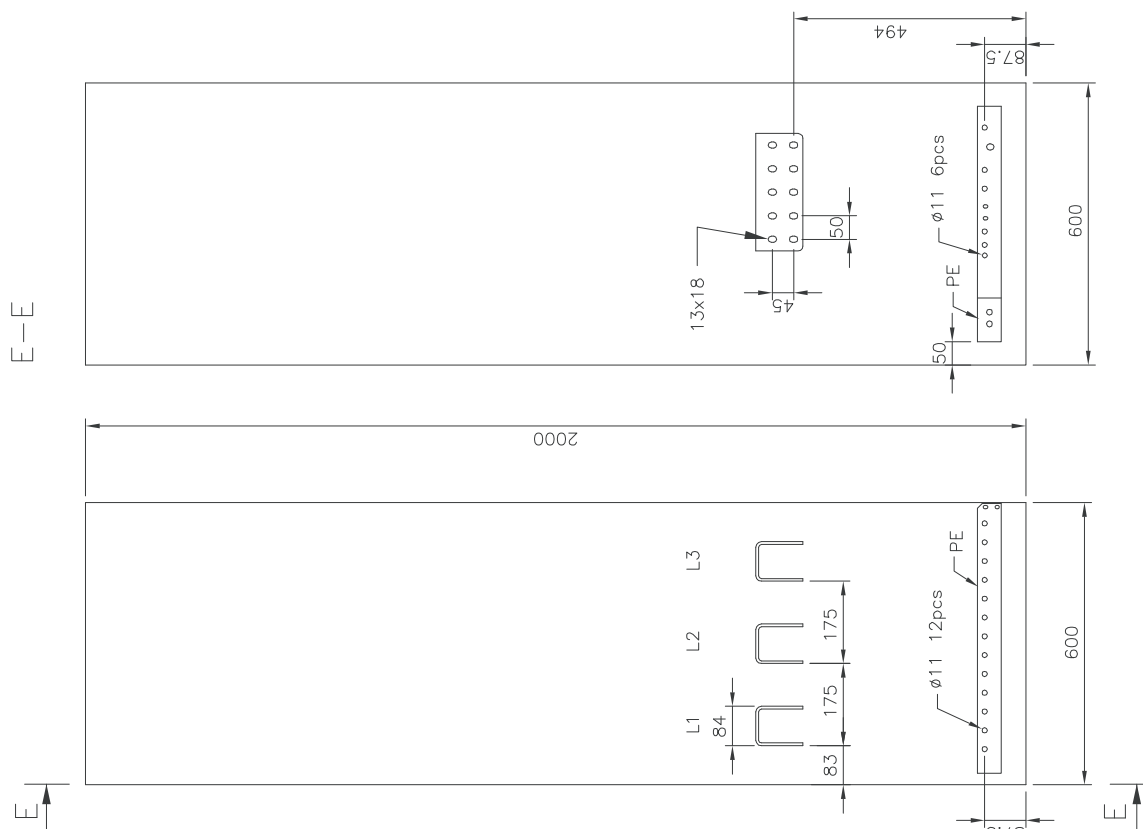
- Obudowa 2×R8i + 2×R8i z głównym rozłącznikiem (600 mm), dolne wejście kabli



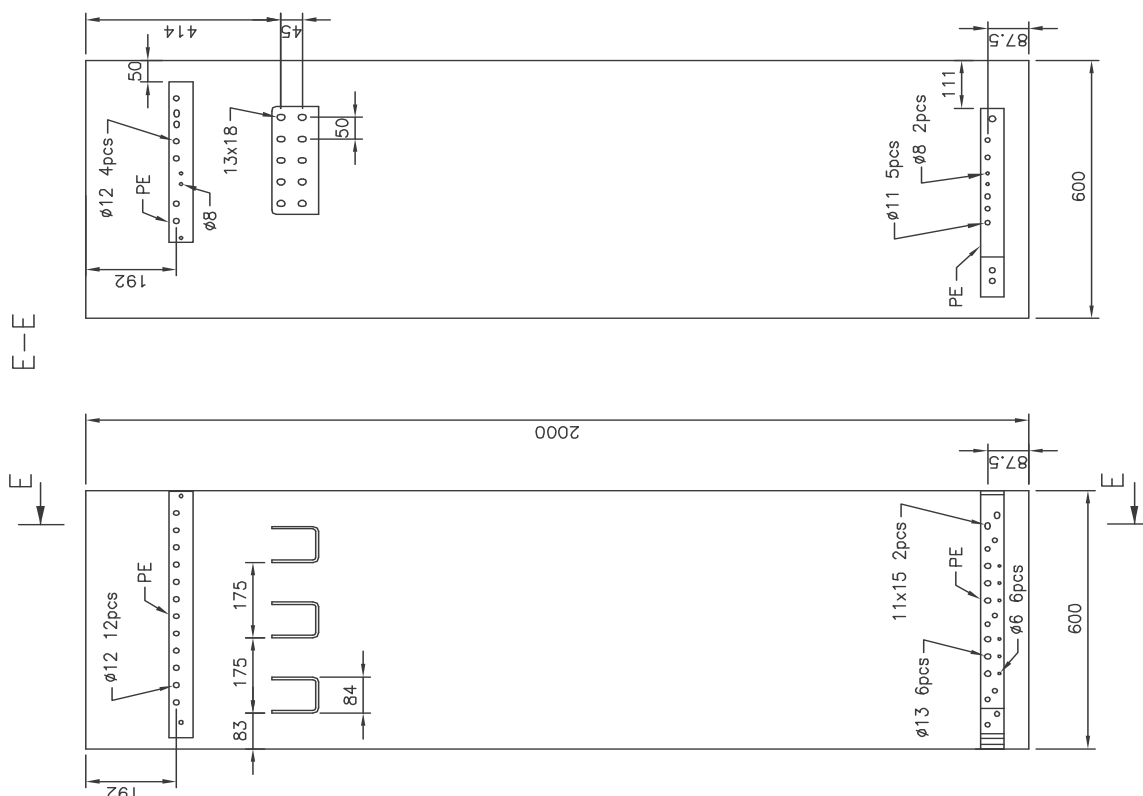
- Obudowa 2×R8i + 2×R8i z głównym rozłącznikiem (600 mm), górne wejście kabli

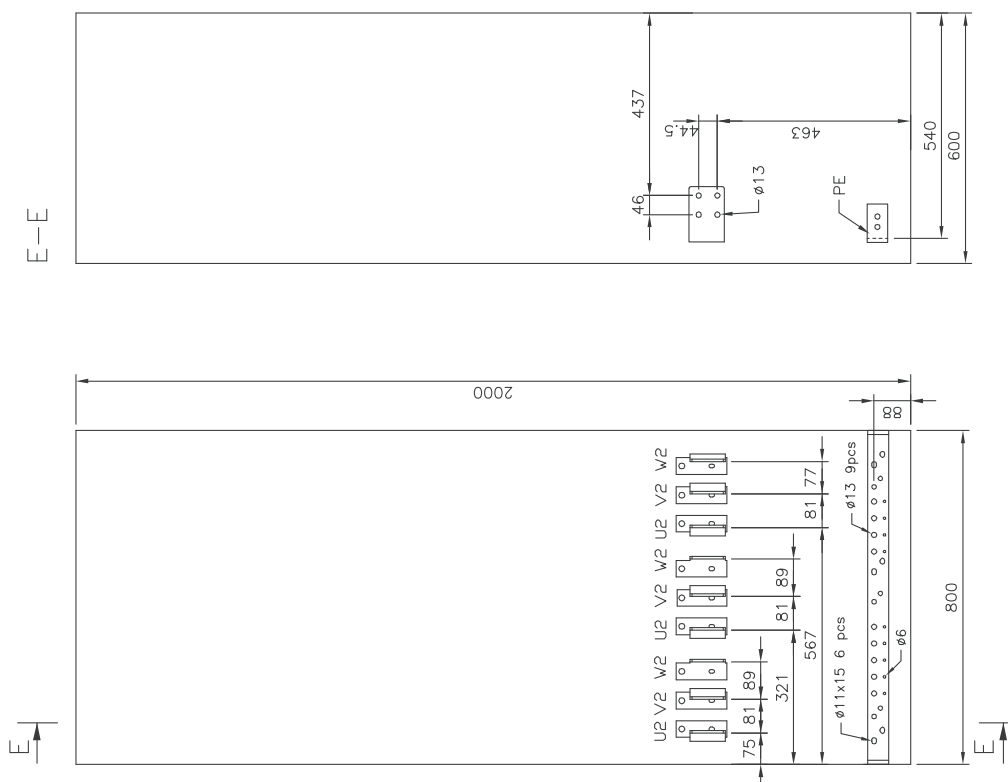


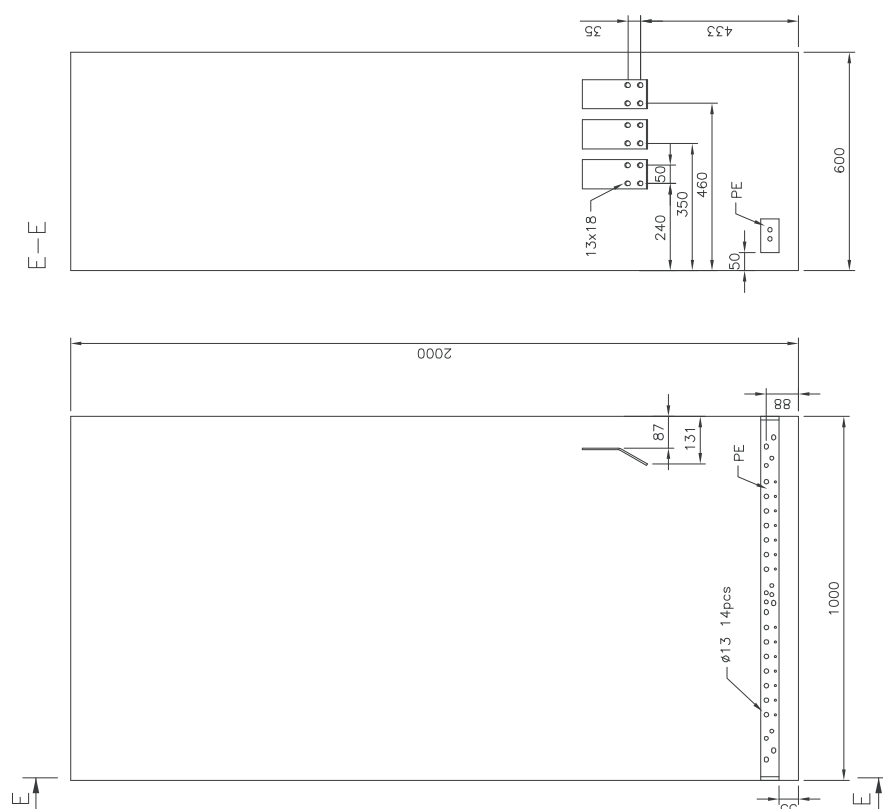
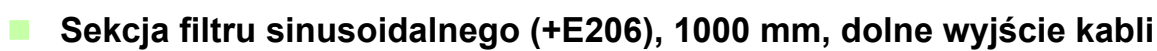
■ Jednostki z głównym wyłącznikiem (600 mm), dolne wejście kabli



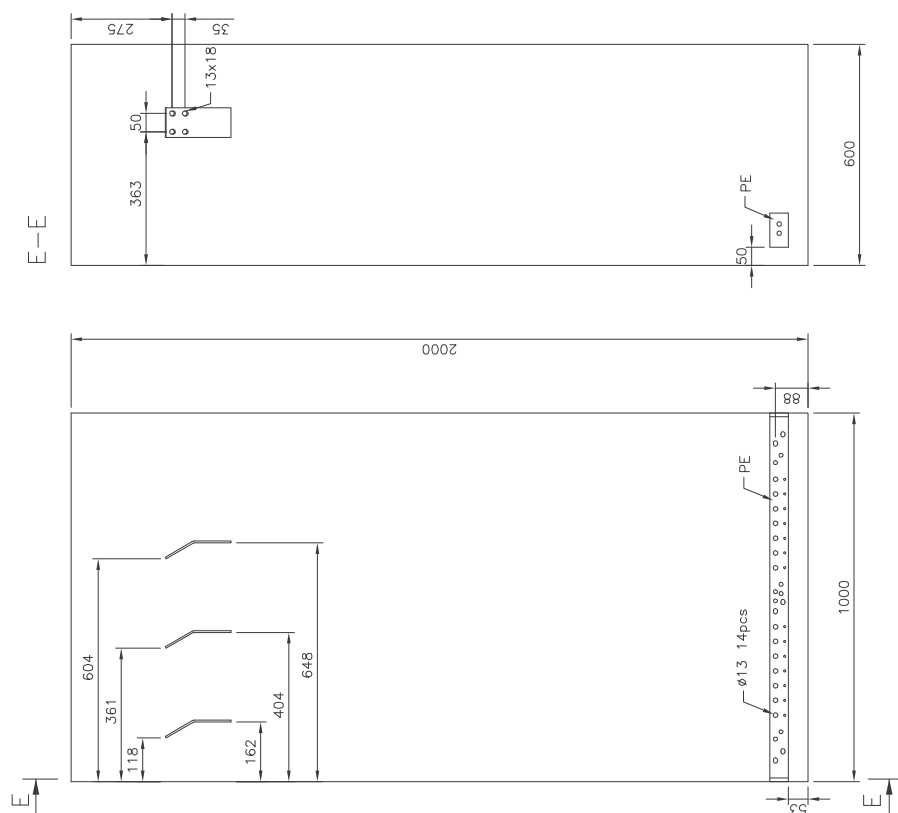
■ Jednostki z głównym wyłącznikiem (600 mm), górne wejście kabli







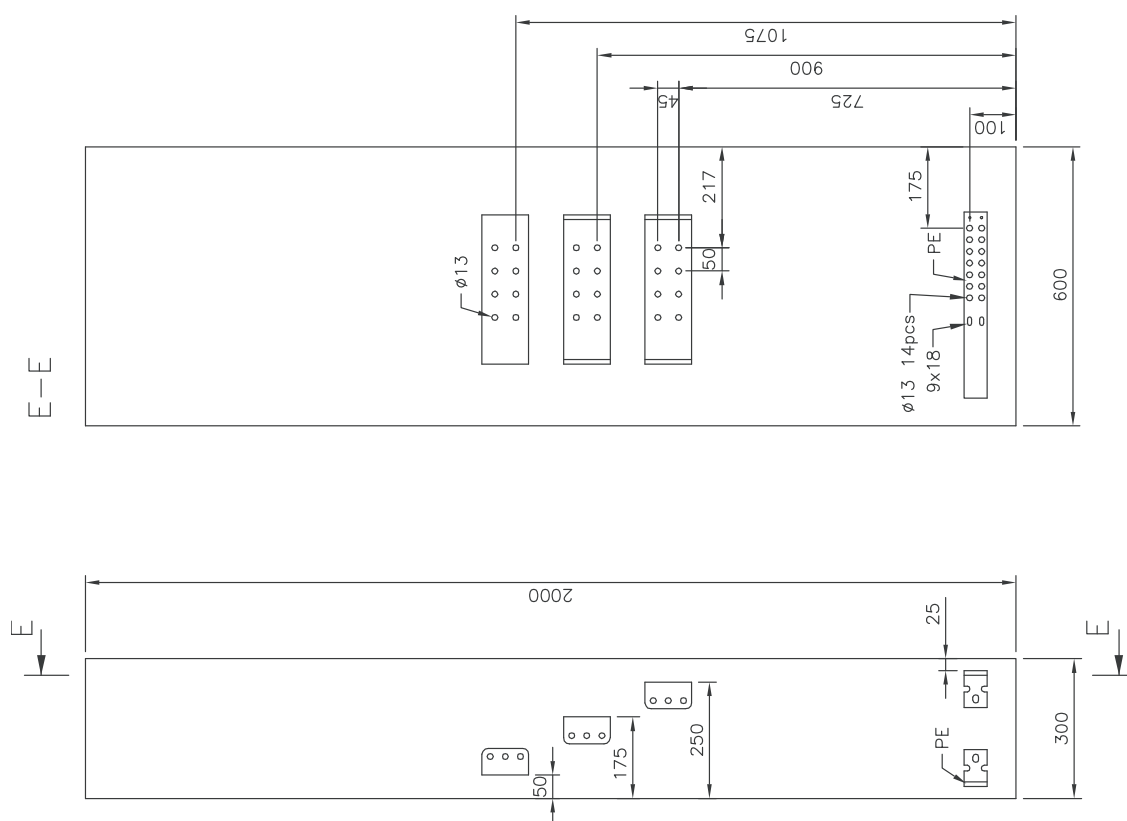
■ Sekcja filtru sinusoidalnego (+E206), 1000 mm, górne wyjście kabli



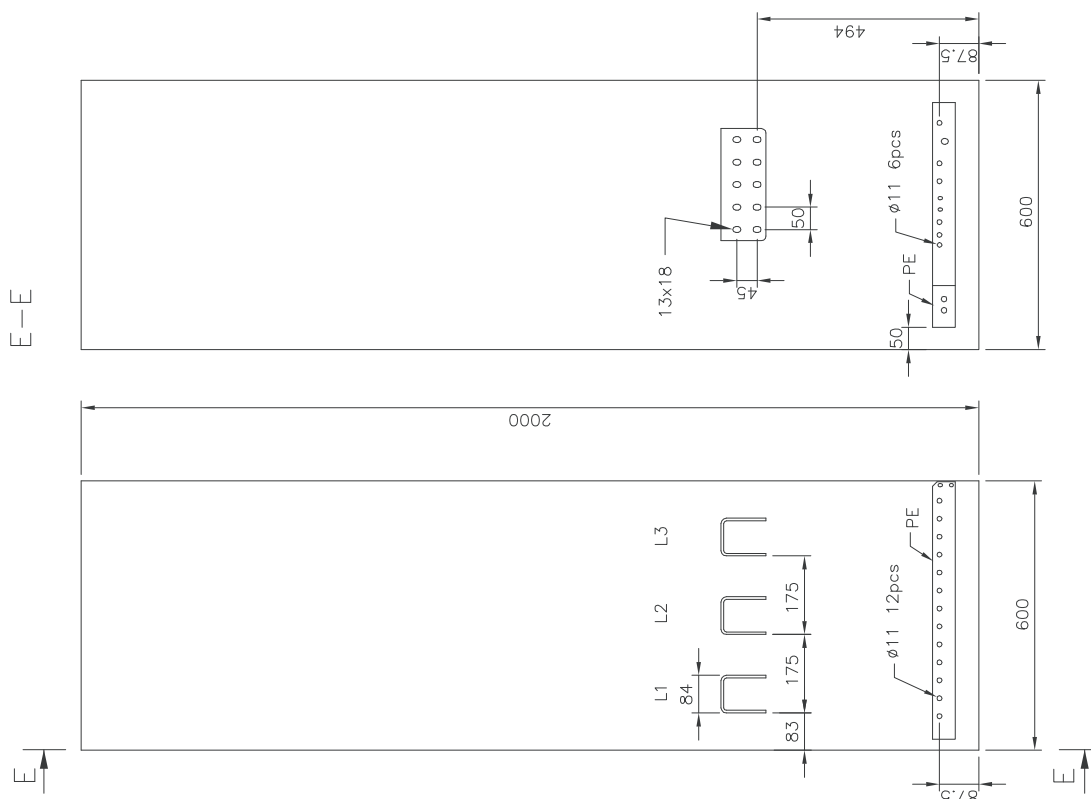
Lokalizacja i rozmiar zacisków wyjściowych (jednostki z sekcją wspólnych zacisków silnika)

Uwaga: Zobacz tabelę wymiarów rozpoczynającą się na str. 202, aby dowiedzieć się, jaka szerokość sekcji wspólnych zacisków silnika jest używana z jakim typem przemiennika częstotliwości.

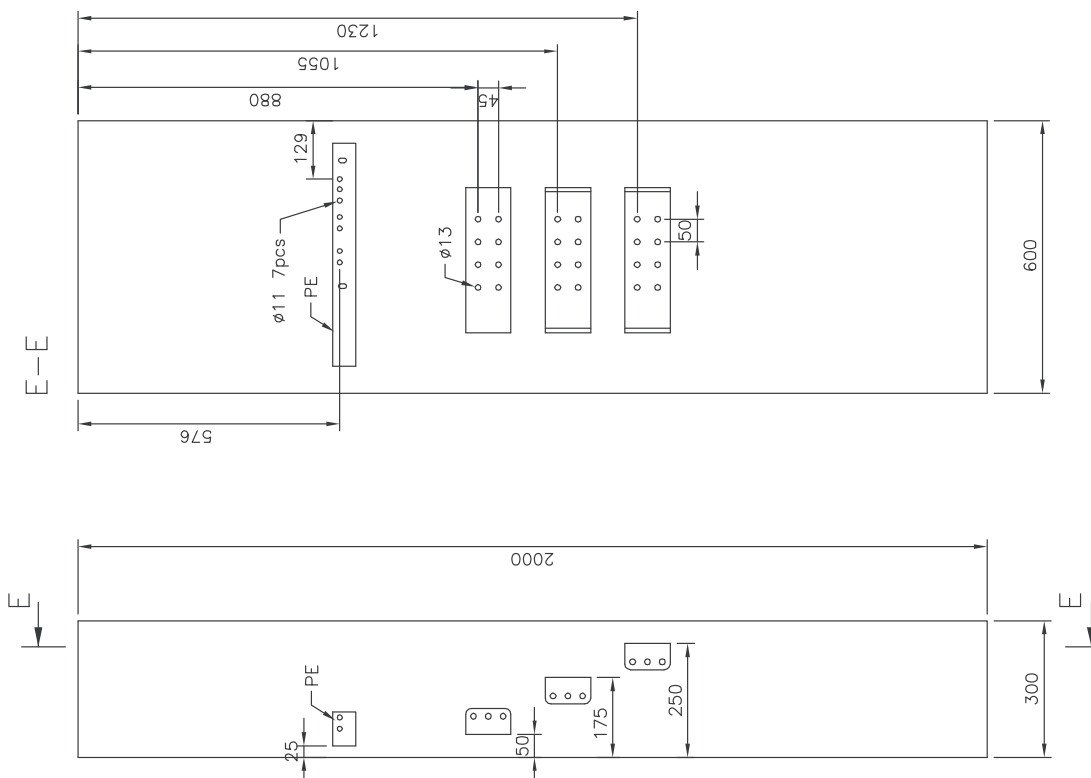
■ Szerokość sekcji 300 mm, dolne wyjście kabli



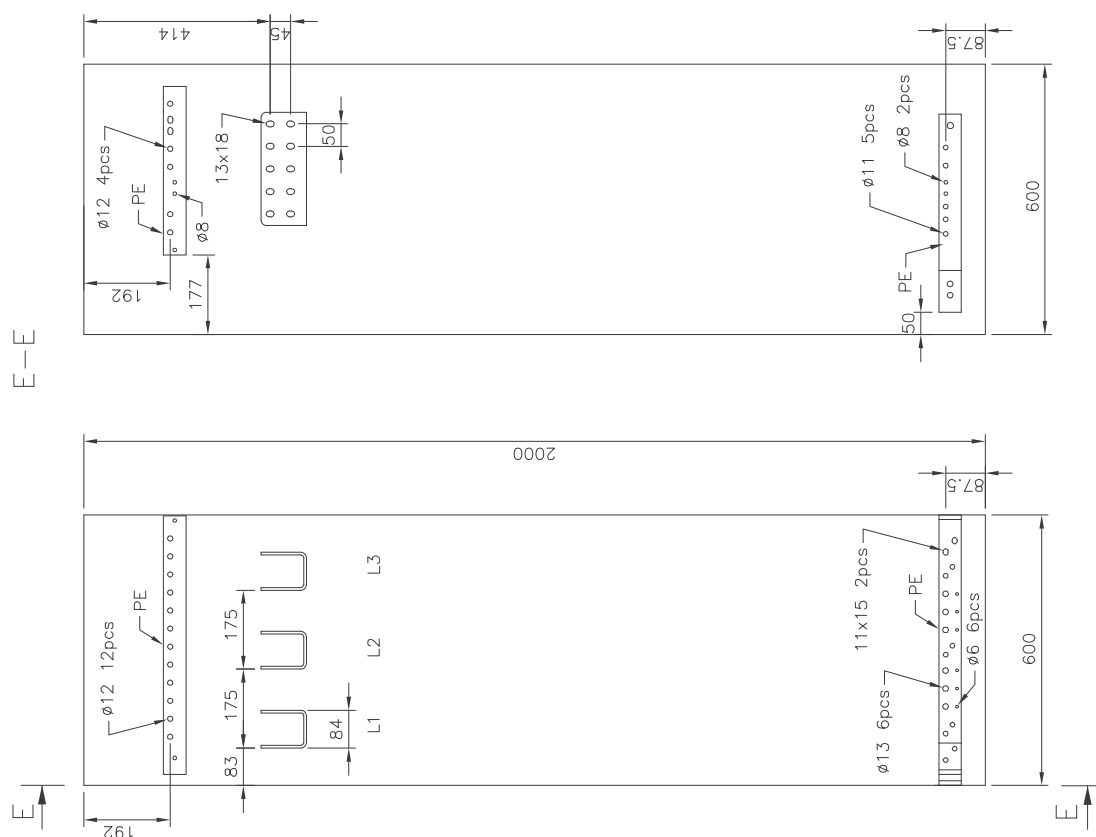
- Szerokość sekcji 300 mm (wersja z podwójną szyną zbiorczą),
dolne wyjście kabli



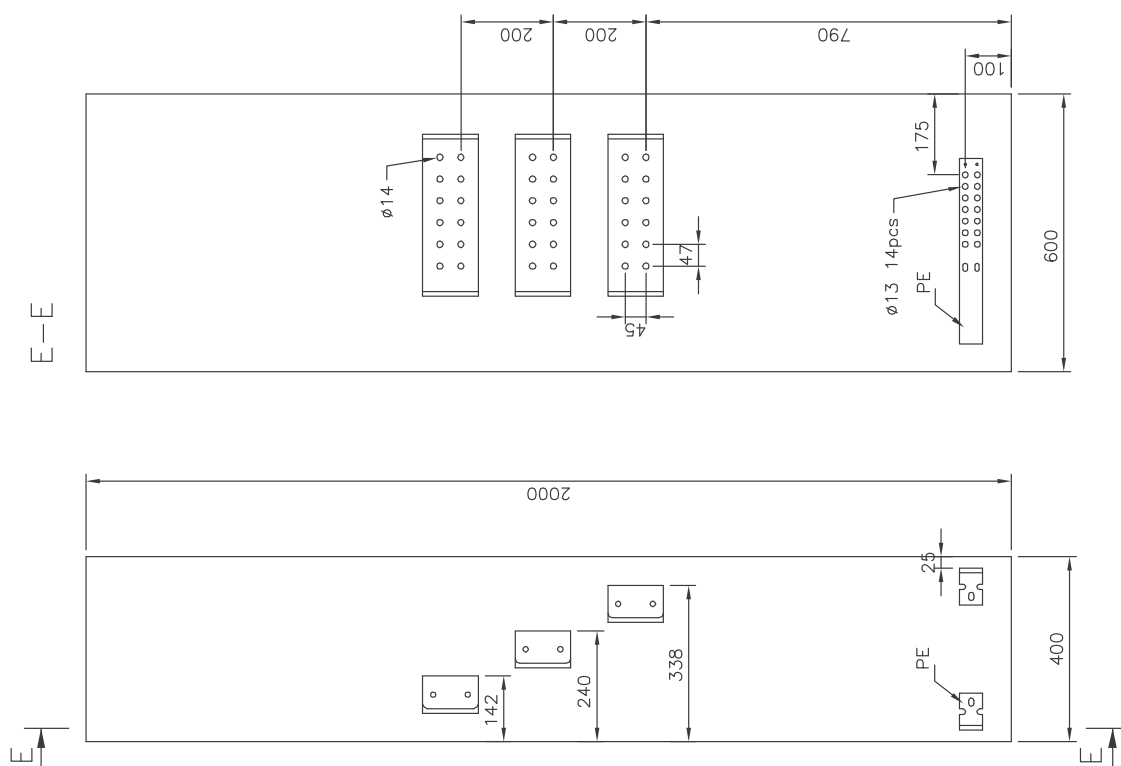
- Szerokość sekcji 300 mm, górne wyjście kabli



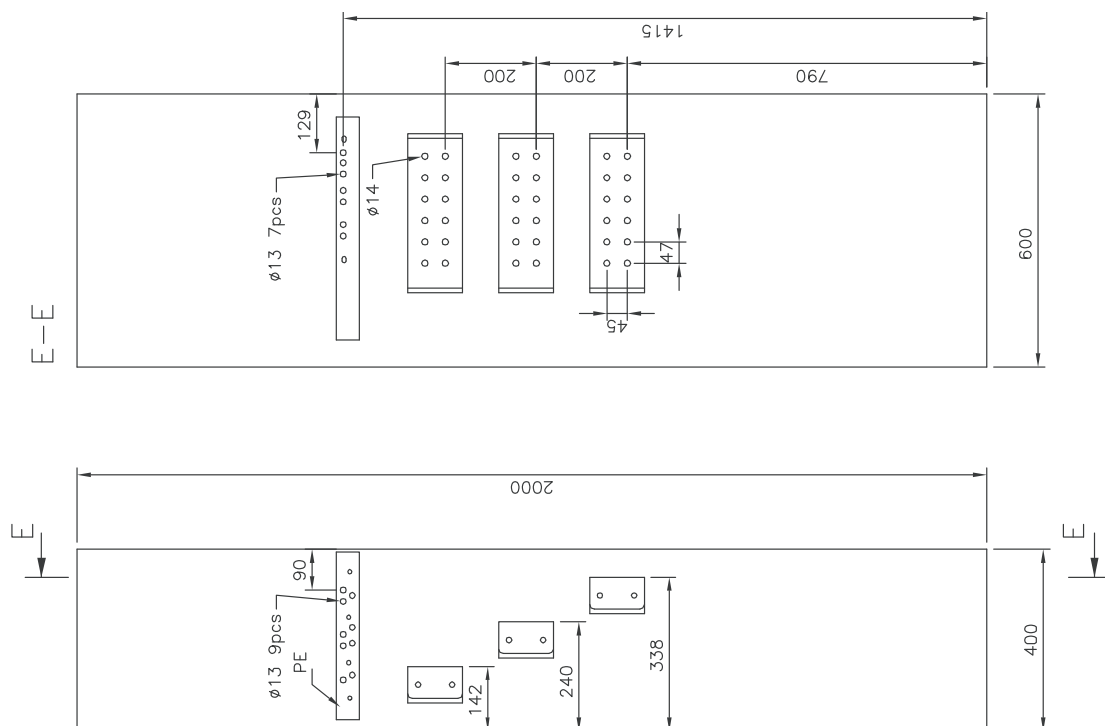
- Szerokość sekcji 300 mm (wersja z podwójną szyną zbiorczą),
górne wyjście kabli



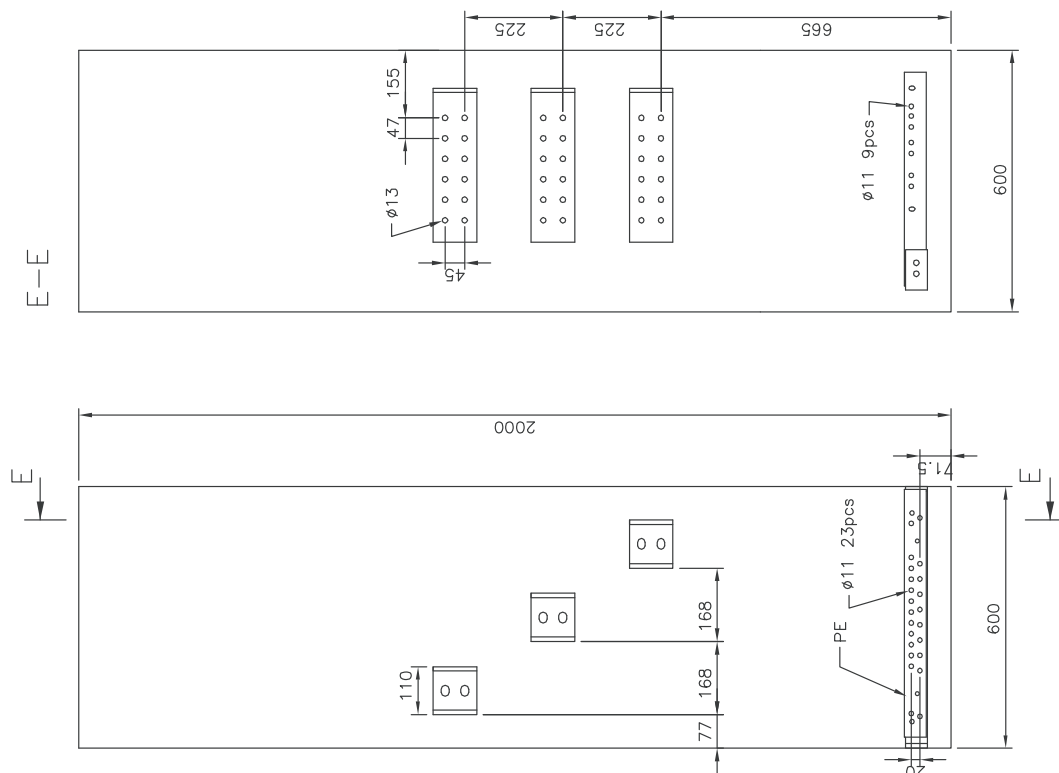
- Szerokość sekcji 400 mm, dolne wyjście kabli

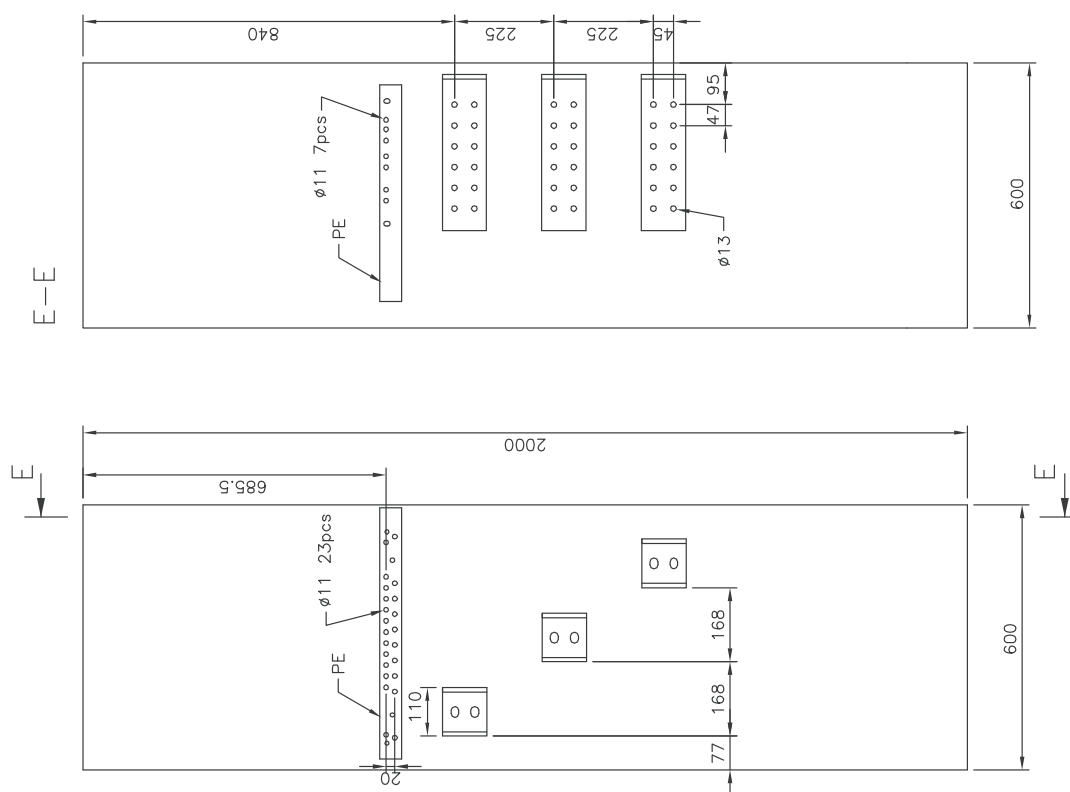


■ Szerokość sekcji 400 mm, górne wyjście kabli



■ Szerokość sekcji 600 mm, dolne wyjście kabli





14

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość rozdziału

Ten rozdział zawiera opis funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (STO) inwertera (tj. jednostki inwertera przemiennika częstotliwości) oraz informacje o sposobie jej użycia.

Opis

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

Po aktywowaniu funkcja bezpiecznego wyłączania momentu umożliwia wyłączenie napięcia sterowania półprzewodnikami mocy w obszarze wyjściowym inwertera (poz. A na schemacie poniżej). Inwerter nie wygeneruje wtedy momentu wymaganego do obrócenia silnika. Jeśli w chwili włączenia funkcji bezpiecznego wyłączania momentu silnik działa, zwalnia wybiegiem do zatrzymania.

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

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu inwertera jest zgodna z następującymi standardami:

Norma	Nazwa
EN 60204-1:2016	<i>Bezpieczeństwo maszyn — Wyposażenie elektryczne maszyn — Część 1: Wymagania ogólne</i>
IEC 61326-3-1:2008	<i>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</i>
IEC 61508-1:2010	<i>Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem — Część 1: Wymagania ogólne</i>
IEC 61508-2:2010	<i>Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem — Część 2: Wymagania dotyczące elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem</i>
IEC 61511-1:2016	<i>Bezpieczeństwo funkcjonalne — Przyrządowe systemy bezpieczeństwa do sektora przemysłu procesowego</i>
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	<i>Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — Część 5-2: Wymogi bezpieczeństwa — funkcjonalne</i>
IEC 62061:2015 EN 62061:2005 +AC:2010+A1:2013+A2:2015	<i>Bezpieczeństwo maszyn – Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych elektronicznych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 1: Ogólne zasady projektowania</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 2: Walidacja</i>

Funkcja odpowiada również zapobieganiu nieoczekiwanemu uruchomieniu, zgodnie z normą EN 1037:1995 + A1:2008 oraz niekontrolowanemu zatrzymaniu (kategoria zatrzymania 0), jak określono w normie EN/IEC 60204-1.

Zgodność z europejską dyrektywą maszynową

Patrz str. [194](#).

Okablowanie

Poniższe schematy przedstawiają przykłady okablowania funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu dla

- obudowy n×R8i jednostki inwertera (str. 240)
- wiele jednostek inwertera (str. 241)
- wiele jednostek inwertera, gdy używane jest zewnętrzne zasilanie 24 V DC (str. 242).

Specyfikacje dotyczące wejścia funkcji STO opisano w rozdziale *Jednostki sterujące prze-miennika częstotliwości* (str. 131).

■ Przełącznik aktywacyjny

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

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

■ Typy i długości kabli

- Zalecane jest użycie podwójnie ekranowanych skrętek dwużyłowych.
- Maksymalna długość kabla:
 - 300 m (1000 stóp) pomiędzy przełącznikiem aktywacyjnym [K] i jednostką sterującą inwertera
 - 60 m (200 stóp) pomiędzy kilkoma jednostkami inwertera
 - 60 m (200 stóp) pomiędzy zewnętrznym źródłem zasilania i pierwszą jednostką inwertera
 - Obudowy n×R8i jednostek inwertera: 30 m (100 stóp) pomiędzy jednostką sterującą BCU i ostatnią jednostką inwertera w łańcuchu.

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

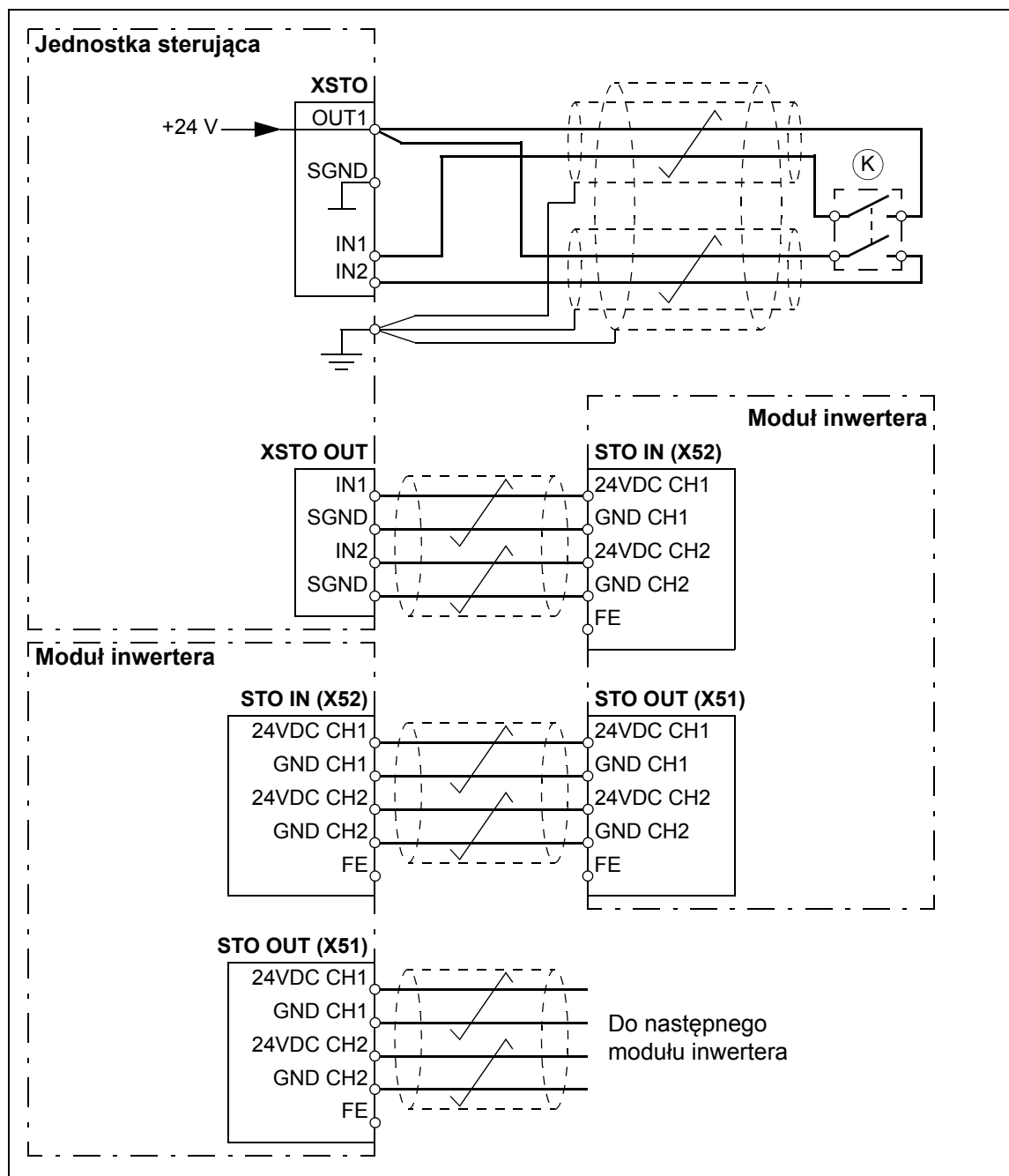
■ Uziemienie ekranów ochronnych

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

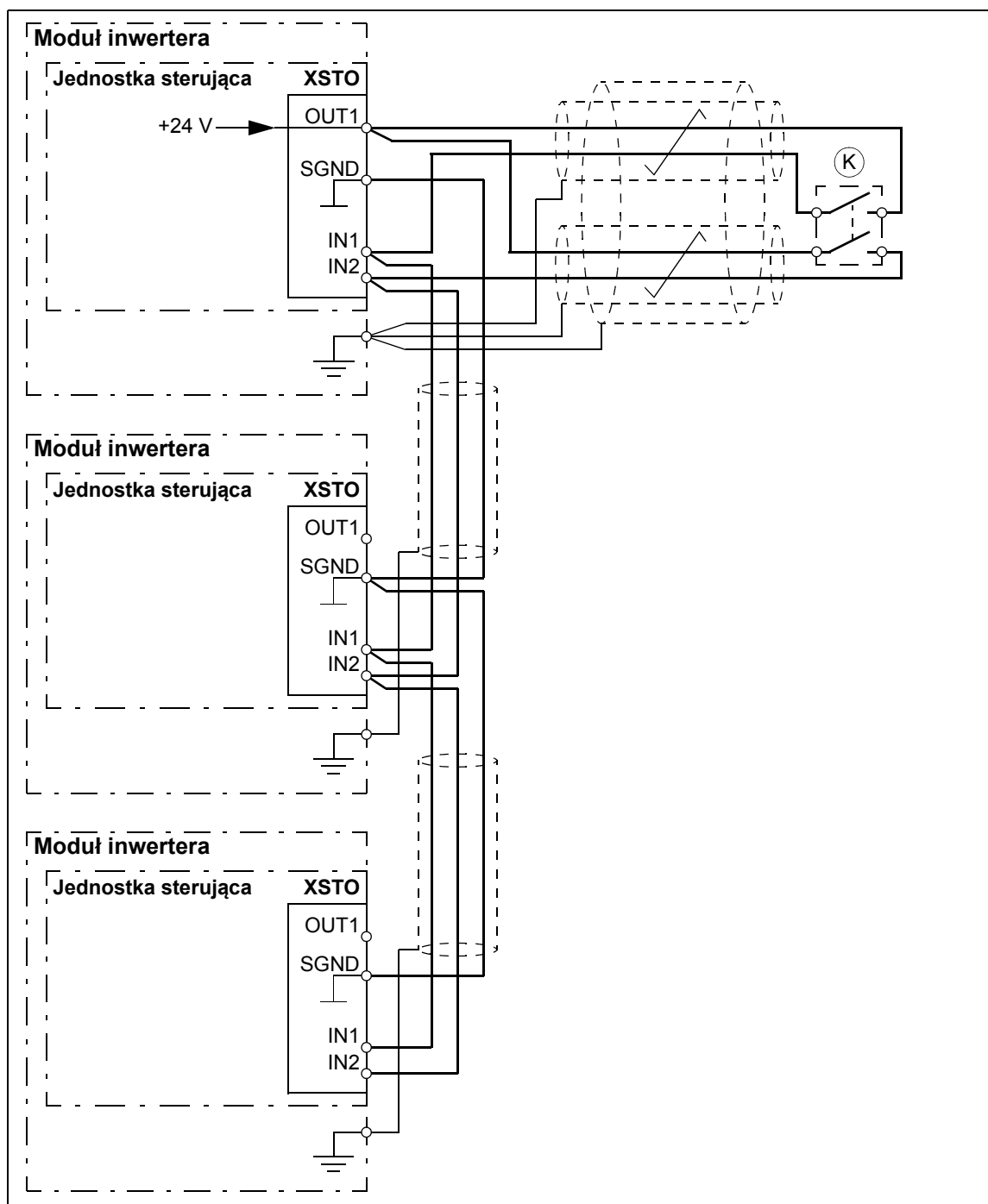
■ Obudowa n×R8i jednostki inwertera (zasilanie wewnętrzne)



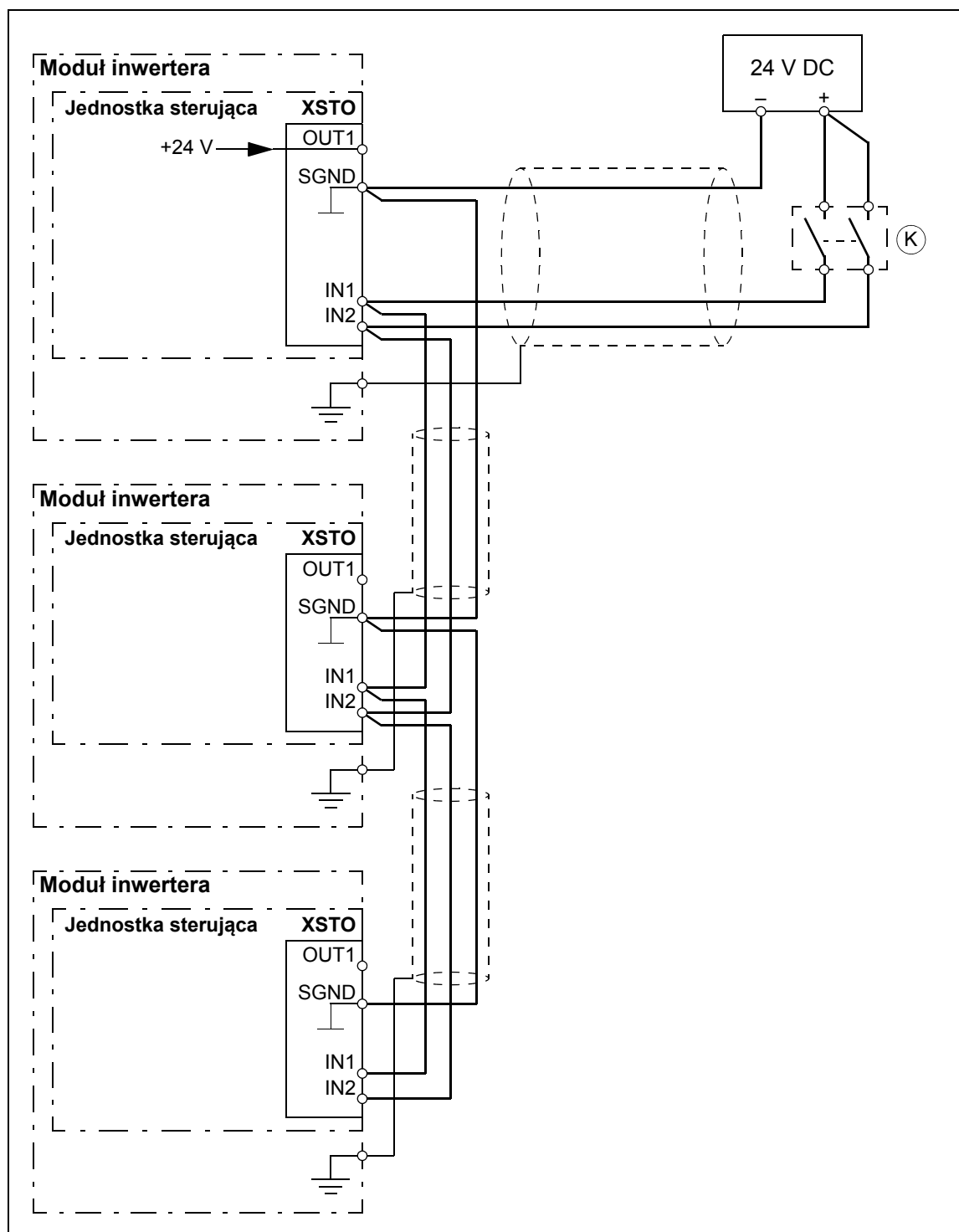
OSTRZEŻENIE! Moduły obudowy inwertera R8i są standardowo dostarczane wraz z przewodami zworki dostarczającymi napięcie równe 24 V ze złącza X53 do złącza X52. Zestaw przewodów zworki należy usunąć przed okablowaniem obwodu bezpiecznego wyłączenia momentu.



- **Wiele jednostek inwertera (zasilanie wewnętrzne)**



■ Wiele jednostek inwertera (zasilanie zewnętrzne)



Podstawy obsługi

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

Uruchamianie z testem akceptacyjnym

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

- przy pierwszym uruchomieniu funkcji bezpieczeństwa;
- po jakichkolwiek zmianach związanych z funkcją bezpieczeństwa (dotyczących płytek drukowanych, okablowania, składników, ustawień itd.);
- po wykonaniu dowolnych prac konserwacyjnych związanych z funkcją bezpieczeństwa.

■ Kompetencja

Test akceptacyjny funkcji zabezpieczającej musi zostać wykonany przez kompetentną osobę, dysponującą odpowiednim doświadczeniem i wiedzą w zakresie sposobu działania tej funkcji oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego zgodnie z wymaganiami klauzuli 6 normy IEC 61508-1. Test i raport musi zostać udokumentowany i podpisany przez tę osobę.

■ Raporty z testu akceptacyjnego

Podpisane raporty z testu akceptacyjnego należy przechowywać w rejestrze urządzenia. Raport powinien obejmować dokumentację czynności rozruchowych, wyniki testu, odniesienia do raportów o awariach oraz informacje o sposobie usunięcia awarii. Do rejestru należy także wprowadzać wszystkie nowe testy akceptacyjne wykonywane wskutek przeprowadzenia zmian albo prac konserwacyjnych.

■ Procedura testu akceptacyjnego

Po podłączeniu przewodów funkcji bezpiecznego wyłączania momentu należy sprawdzić poprawność jej działania zgodnie z poniższą listą kontrolną.

Uwagi:

- Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję bezpieczeństwa +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978 lub +Q979, należy wykonać procedurę opisaną w dokumentacji danej opcji. Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję bezpieczeństwa +Q972 lub Q973, należy wykonać procedurę opisaną w dokumentacji modułu FSO.
- Wszystkie moduły inwertera muszą być zasilane i podłączone do obwodu STO podczas testu akceptacyjnego.

Czynność	☒
 OSTRZEŻENIE! Należy postępować zgodnie z wytycznymi dotyczącymi bezpieczeństwa opisanymi w rozdziale Instrukcje bezpieczeństwa (str. 15). Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.	☐
Upewnić się, czy inwerter można swobodnie uruchamiać i wyłączać w trakcie rozruchu.	☐
Zatrzymać inwerter (jeśli jest uruchomiony), wyłączyć zasilanie wejściowe oraz odizolować rozłącznikiem sieć zasilania od inwertera.	☐
Sprawdzić, czy połączenia obwodu funkcji bezpiecznego wyłączania momentu są podłączone zgodnie ze schematem okablowania.	☐
Zamknąć rozłącznik i włączyć zasilanie.	☐
Sprawdzić działanie funkcji STO przy wyłączonym silniku. • Przesłać polecenie zatrzymania do inwertera (jeśli jest uruchomiony) i poczekać na unieruchomienie wału silnika. Upewnić się, że inwerter pracuje zgodnie z następującą procedurą: • Otworzyć obwód STO. Inwerter generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania). • Podać komendę startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę inwertera. Silnik nie powinien się uruchomić. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie inwerter i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Sprawdzić działanie funkcji STO przy uruchomionym silniku: • Uruchomić inwerter i sprawdzić, czy silnik działa. • Otworzyć obwód STO. Silnik powinien zatrzymać się. Inwerter generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu „biegu” w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania). • Zresetować ewentualne aktywne błędy i spróbować uruchomić inwerter. • Upewnić się, że silnik ma zaciągnięty bieg identyfikacyjny, a inwerter działa zgodnie z opisem testowania działania przy zatrzymanym silniku zamieszczonym powyżej. • Zamknąć obwód STO. • Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie inwerter i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐

Czynność	☒
Przetestować działanie detekcji błędów inwertera. Silnik może być zatrzymany lub uruchomiony. - Otworzyć 1. kanał obwodu STO (przewód wchodzący do wejścia IN1). Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Inwerter generuje wskazanie błędu <i>FA81 Utrata bezp.wył.mom.1</i> (patrz podręcznik oprogramowania). - Podać komendę startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę inwertera. Silnik nie powinien się uruchomić. - Zamknąć obwód STO. - Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie inwerter i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo. - Otworzyć 2. kanał obwodu STO (przewód wchodzący do wejścia IN2). Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu <i>FA82 Utrata bezp.wył.mom.2</i> (patrz podręcznik oprogramowania). - Podać komendę startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę inwertera. Silnik nie powinien się uruchomić. - Zamknąć obwód STO. - Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie inwerter i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.	☐
Udokumentować i podpisać raport z testu akceptacyjnego potwierdzającego bezpieczne działanie funkcji zabezpieczającej i dopuszczenie jej do działania.	☐

Eksploatacja

- Otworzyć przełącznik aktywacyjny lub aktywować funkcję bezpieczeństwa zintegrowaną z połączeniem STO.
- Wejścia funkcji STO w jednostce sterującej inwertera tracą zasilanie i jednostka sterująca odcina napięcie sterujące tranzystorów IGBT inwertera.
- Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane parametrem 31.22 (patrz przewodnik oprogramowania inwertera).
- Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Przemiennik częstotliwości nie zostanie uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika bezpieczeństwa są otwarte.
- Dezaktywować funkcję STO, zamykając przełącznik aktywacyjny lub resetując funkcję bezpieczeństwa zintegrowaną z połączeniem STO.
- Przed ponownym uruchomieniem zresetować błędy.



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



OSTRZEŻENIE! Funkcję bezpiecznego wyłączania momentu (STO) można osiągnąć tylko przez złącze XSTO jednostki sterującej inwertera (A41). Prawdziwej 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 oprogramowanie jednostki inwertera ACS880. Funkcja nie jest obsługiwana przez oprogramowanie zasilania lub hamowania.



OSTRZEŻENIE! (Tylko dla silników z magnesami trwałymi lub synchronicznych silników reluktancyjnych [SynRM]). W przypadku awarii wielu półprzewodników mocy IGBT inwerter może wytworzyć moment wyrównujący, który może obrócić wał silnika o maks. $180/p$ (silniki z magnesami trwałymi) lub $180/2p$ (synchroniczne silniki reluktancyjne [SynRM]) stopni mimo aktywacji funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu. p oznacza tu liczbę par biegunów.

Uwagi:

- Jeśli działający przemiennik częstotliwości zostanie zatrzymany za pomocą funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu, spowoduje to odcięcie napięcia zasilania silnika oraz jego zwalnianie wybiegiem do zatrzymania. Jeśli może to być niebezpieczne lub jest niedopuszczalne, przed aktywowaniem funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu należy zatrzymać przemiennik częstotliwości i napędzane urządzenie za pomocą odpowiedniego trybu zatrzymywania.
- Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu przesłania wszystkie inne funkcje inwertera.
- Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu nie stanowi zabezpieczenia przed sabotażem ani nieprawidłową obsługą.
- Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu ma na celu ograniczenie niebezpiecznych warunków. Mimo to nie zawsze jest możliwe wyeliminowanie wszystkich potencjalnych zagrożeń. Wykonawca montażu maszyny ma obowiązek poinformować użytkownika końcowego o zagrożeniu szczątkowym.

Konserwacja

Po sprawdzeniu działania obwodu podczas uruchamiania co jakiś czas będzie wykonywany test sprawdzający na potrzeby konserwacji funkcji STO. W przypadku pracy przy dużym zapotrzebowaniu maksymalny odstęp testu sprawdzającego wynosi 20 lat. W przypadku pracy przy małym zapotrzebowaniu maksymalny odstęp testu sprawdzającego wynosi 5 lat lub 2 lata; patrz sekcja [Dane dotyczące bezpieczeństwa](#) (str. 247). Zakłada się, że wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane przez test sprawdzający. Aby przeprowadzić test sprawdzający, wykonać procedurę [Procedura testu akceptacyjnego](#) (str. 244).

Uwaga: Należy też zapoznać się z dokumentem Recommendation of Use CNB/M/11.050 (opublikowanym przez European co-ordination of Notified Bodies) dotyczącym dwukanałowych systemów związanych z bezpieczeństwem z wyjściami elektromechanicznymi.

- Gdy wymagana dla funkcji bezpieczeństwa nienaruszalność bezpieczeństwa to SIL 3 lub PL e (cat. 3 lub 4), test sprawdzający funkcji musi być wykonywany co najmniej raz w miesiącu.
- Gdy wymagana dla funkcji bezpieczeństwa nienaruszalność bezpieczeństwa to SIL 2 (HFT = 1) lub PL d (cat. 3), test sprawdzający funkcji musi być wykonywany co najmniej raz na 12 miesięcy.

Funkcja STO przemiennika częstotliwości nie zawiera żadnych elementów elektromechanicznych.

Oprócz testu sprawdzającego warto też sprawdzać działanie tej funkcji zawsze wtedy, gdy w urządzeniu wykonywane są inne prace konserwacyjne.

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

Jeśli jakkolwiek zmiana okablowania lub składników jest wymagana po uruchomieniu lub przywrócono parametry, należy wykonać testy podane w sekcji [Procedura testu akceptacyjnego](#) (str. 244).

Należy używać tylko części zatwierdzonych przez ABB.

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

■ Kompetencja

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

Śledzenie błędów

Wskazania podawane podczas normalnej pracy funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu są wybierane za pomocą parametru 31.22 programu sterującego inwertera.

Diagnostyka funkcji Bezpieczne wyłączenie momentu porównuje stany dwóch kanałów STO. Jeśli kanały nie mają tego samego stanu, wykonywana jest funkcja reakcji na błąd i inwerter jest zatrzymywany awaryjnie z powodu błędu „Błąd urz.bezp.wył.mom.”. Próba użycia funkcji STO w sposób nienadmiarowy, na przykład przez aktywowanie tylko jednego kanału, wyzwoli taką samą reakcję.

W podręczniku programu sterującego inwertera przedstawiono wskazania generowane przez inwerter oraz szczegółowe informacje o kierowaniu wskazań błędów i ostrzeżeń do wyjścia jednostki sterującej w celu diagnostyki zewnętrznej.

Jakiegokolwiek błędy funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu muszą zostać zgłoszone firmie ABB.

Dane dotyczące bezpieczeństwa

Poniżej znajdują się informacje dotyczące bezpieczeństwa funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (STO).

Uwaga: Dane dotyczące bezpieczeństwa są obliczane dla użytku nadmiarowego i nie są poprawne, jeśli nie są używane oba kanały STO.

Rozmiar obudowy	SIL/SILCL	SC	PL	SFF (%)	PFH ($T_1 = 20$ a) (1/godz.)	PFD _{sr.} ($T_1 = 2$ a)	PFD _{sr.} ($T_1 = 5$ a)	MTTF _d (a)	DC (%)	Kat.	HFT	CCF	Cała trwałość eksploatacji (a)
1×R8i	3	3	e	>99	5.0E-11	4.5E-07	1.1E-06	23970	≥90	3	1	80	20
2×R8i	3	3	e	>99	6.2E-11	5.5E-07	1.3E-06	16330	≥90	3	1	80	20
3×R8i	3	3	e	>99	7.3E-11	6.5E-07	1.6E-06	12390	≥90	3	1	80	20
4×R8i	3	3	e	>99	8.4E-11	7.6E-07	1.9E-06	9980	≥90	3	1	80	20
5×R8i	3	3	e	>99	9.5E-11	8.6E-07	2.1E-06	8360	≥90	3	1	80	20
6×R8i	3	3	e	>99	1.1E-10	9.6E-07	2.4E-06	7190	≥90	3	1	80	20

- Poniższy profil temperaturowy jest używany do obliczeń wartości związanych z bezpieczeństwem:
 - 670 cykli włączenia/wyłączenia rocznie przy $\Delta T = 71,66^\circ\text{C}$
 - 1340 cykli włączenia/wyłączenia rocznie przy $\Delta T = 61,66^\circ\text{C}$
 - 30 cykli włączenia/wyłączenia rocznie przy $\Delta T = 10,0^\circ\text{C}$
 - Temperatura płyty 32°C przez 2,0% czasu
 - Temperatura płyty 60°C przez 1,5% czasu
 - Temperatura płyty 85°C przez 2,3% czasu.
- Funkcja STO jest komponentem bezpieczeństwa typu B według definicji normy IEC 61508-2.

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

■ Skróty

Skrót	Dokument	Opis
CCF	EN ISO 13849-1	Awarie spowodowane typową przyczyną (%)
DC	EN ISO 13849-1	Pokrycie diagnostyczne
FIT	IEC 61508	Niezawodność w czasie: 1E-9 godzin
HFT	IEC 61508	Tolerancja awarii sprzętu
Kat.	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.
MTTF _d	EN ISO 13849-1	Średni czas do niebezpiecznej awarii: (łączna liczba używanych jednostek) / (liczba niebezpiecznych, niewykrytych awarii) podczas danego interwału pomiaru w określonych warunkach
PFD _{śr.}	IEC 61508	Średnie prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii przy wykonywaniu żądania
PFH	IEC 61508	Średnia częstotliwość niebezpiecznych awarii na godzinę
PL	EN ISO 13849-1	Poziom wydajności. Poziomy a...e odpowiadają SIL
SC	IEC 61508	Potencjał systematyczny
SFF	IEC 61508	Składnik współczynnika częstości awarii (%)
SIL	IEC 61508	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (1...3)
SILCL	IEC/EN 62061	Maksymalna wartość SIL (poziom 1...3), której można zażądać dla funkcji bezpieczeństwa lub podsystemu
SS1	IEC/EN 61800-5-2	Bezpieczne zatrzymanie 1
STO	IEC/EN 61800-5-2	Bezpieczne wyłączanie momentu
T1	IEC 61508-6	Odstęp testu sprawdzającego. T1 to parametr używany do zdefiniowania probabilistycznego współczynnika awarii (PFH lub PFD) dla funkcji lub podsystemu bezpieczeństwa. Wykonywanie testu sprawdzającego w maksymalnym odstępie czasu T1 jest wymagane, aby utrzymać ważność możliwości SIL. Należy zachować taki sam odstęp czasu, aby zachować ważność możliwości PL (EN ISO 13849). Należy pamiętać, że wszelkie podane wartości T1 nie mogą być traktowane jako gwarancja. Warto również zapoznać się z sekcją Konserwacja (na str. 246).

■ Deklaracja zgodności

Patrz sekcja [Zgodność z europejską dyrektywą maszynową](#) (str. 194).

15

Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału

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

Podstawy obsługi

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

Zainstalowane fabrycznie czopery i rezystory hamowania

Następujące czopery (opcja +D150) i rezystory (+D151) hamowania dla produktu ACS880-37 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)
	ACS880-37-0950A-7		
	ACS880-37-1130A-7		

Należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy ABB, aby uzyskać informacje o dostępności czopów i rezystorów hamowania dla innych typów przemienników częstotliwości.

Dane techniczne

Wartości znamionowe kombinacji czoper/rezystory

U_N	Czoper(y)	Rezystory	R (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 × SAFUR180F460	1,2	353	54	545	287	444	167	444
	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR180F460)	1,2	706	108	1090	575	888	333	514
	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR180F460)	1,2	1058	162	1635	862	1332	500	771
500 V	NBRA-659	2 × SAFUR200F500	1,35	403	54	605	287	355	167	206
	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR200F500)	1,35	806	108	1210	575	710	333	412
	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR200F500)	1,35	1208	162	1815	862	1065	500	618
690 V	NBRA-669	2 × SAFUR200F500	1,35	404	54	835	287	257	167	149
	2 × NBRA-669	2 × (2 × SAFUR200F500)	1,35	807	108	1670	575	514	333	298
	3 × NBRA-669	3 × (2 × SAFUR200F500)	1,35	1211	162	2505	862	771	500	447

U_N = Napięcie znamionowe

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

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

P_{brcont} = Maksymalna ciągła moc hamowania

I_{max} = Maksymalny prąd szczytowy

P_{br} = Moc hamowania dla określonego cyklu roboczego

I_{rms} = Powiązana wartość skuteczna prądu

Rezystory SAFUR

Rezystory SAFUR są dostępne jako zainstalowana fabrycznie opcja (opcja +D151) i są również dostępne osobno.

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

U_N = Napięcie znamionowe

R = Rezystancja

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

P_{Rcont} = Ciągłe straty mocy (ciepła) umieszczonego prawidłowo rezystora. Energia E_R rozprasza się w 400 sekund.

IPxx = Stopień ochrony

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

Zobacz rysunki wymiarowe dostarczone z jednostką.

Planowanie układu hamowania

Weryfikowanie wydajności urządzeń hamujących

1. Obliczanie maksymalnej mocy generowanej przez silnik w trakcie hamowania ($P_{\max}$).
2. Należy upewnić się, że moc hamowania czopera jest równa lub większa niż $P_{\max}$.

Wartości P_{brmax} określone w tabeli wartości znamionowej na str. 251 służą jako referencyjny cykl hamowania (1 minuta hamowania, 9 minut przerwy). Jeśli rzeczywisty cykl roboczy nie odpowiada cyklowi referencyjnemu, należy zamiast tego użyć maksymalnej dopuszczalnej mocy hamowania (P_{br}). W tabeli wartości znamionowych wartość P_{br} jest podana dla dwóch dodatkowych cykli 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 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.

Rezystory niestandardowe

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

- rezystancja nie jest niższa niż wartość podana w tabeli wartości znamionowych (str. 251)



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.

$$P_{\max} < \frac{U_{\text{DC}}^2}{R}$$

gdzie

$P_{\max}$ Maksymalna moc generowana przez silnik w trakcie hamowania

U_{DC} Napięcie na rezystorze podczas hamowania. U_{DC} jest równe

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 (P_{br})

- Energia hamowania przekazana podczas dziesięciminutowego okresu musi być mniejsza lub równa energii przekazanej podczas referencyjnego cyklu hamowania.
- Moc hamowania nie może przekraczać maksymalnej wartości znamionowej P_{brmax} .

$$1. \quad n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{brmax} \times 60 \text{ s}$$

$$2. \quad P_{br} \leq P_{brmax}$$

n = Liczba impulsów hamowania podczas 10-minutowego okresu

P_{br} = Maksymalna dopuszczalna moc hamowania (kW)

t_{br} = Czas hamowania (s)

P_{brmax} = Maksymalna moc hamowania dla cyklu referencyjnego (kW)

Przykład 1

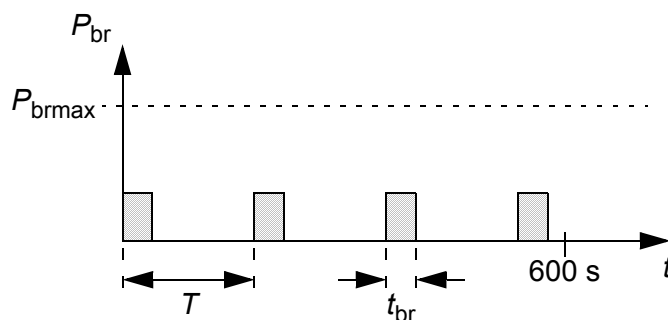
Okres cyklu hamowania to 30 minut. Czas hamowania to 15 minut.

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.

$$1. \quad P_{br} \leq \frac{P_{brmax} \times 60 \text{ s}}{4 \times 40 \text{ s}} = 0,375 \times P_{brmax}$$



$$2. \quad P_{br} \leq P_{brmax} \quad \text{OK}$$

Wynik: Maksymalna dopuszczalna moc hamowania dla cyklu to 37% wartości znamionowej dla cyklu referencyjnego.

■ Wybieranie i prowadzenie kabli rezystora niestandardowego

Do okablowania rezystora należy użyć kabla tego samego typu co kabel zasilania przemiennika częstotliwości. Dzięki temu bezpieczniki wejściowe będą także chronić kabel rezystora. Można także użyć dwużyłowego ekranowanego kabla o takiej samej powierzchni przekroju.

Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych

Realizacja poniższych wskazówek pozwoli zminimalizować zakłócenia elektromagnetyczne powodowane szybkimi zmianami prądu w kablach rezystora:

- Osłonić całkowicie obwód hamowania, używając ekranowanego kabla lub metalowej obudowy. Jednożyłowego nieekranowanego kabla można używać wyłącznie we wnętrzu szafy skutecznie tłumiącej emitowane promieniowanie.
- Kable należy ułożyć z daleka od innych kabli.
- Unikać układania kabla równolegle do innych kabli na dłuższym odcinku. Minimalna odległość między równoległe poprowadzonymi kablami powinna wynosić 0,3 metra (1 stopa).
- Kable należy krzyżować ze sobą pod kątem prostym.
- Aby zminimalizować emitowane promieniowanie oraz obciążenie półprzewodników mocy IGBT czopera, kabel powinien być możliwie krótki. Wraz z długością kabla rośnie ilość emitowanego promieniowania, wartość obciążenia indukcyjnego oraz wysokość pików napięcia w półprzewodnikach IGBT czopera hamowania.

Maksymalna długość kabla

Maksymalna długość kabli rezystora wynosi 50 m (164 stopy).

Zgodność EMC po zakończeniu montażu

Uwaga: Firma ABB nie weryfikowała, czy wymagania EMC są spełniane przy niestandardowych rezystorach i kablach. Zgodność EMC po zakończeniu montażu musi zostać określona przez klienta.

Umieszczanie niestandardowych rezystorów hamowania

Rezystory należy zainstalować poza przemiennikiem częstotliwości w miejscu zapewniającym skuteczne chłodzenie.

Chłodzenie rezystora należy zaplanować tak, aby:

- nie występowało ryzyko przegrzania rezystora ani pobliskich materiałów i
- temperatura pomieszczenia z rezystorem nie przekraczała dozwolonej wartości maksymalnej.

Do rezystora należy doprowadzić chłodne powietrze lub chłodną wodę zgodnie z instrukcjami producenta rezystora.



OSTRZEŻENIE! Materiał znajdujący się w pobliżu rezystora hamowania musi być niepalny. Temperatura powierzchniowa rezystora jest wysoka. Powietrze wypływające z rezystora ma temperaturę wynoszącą setki stopni Celsjusza. Jeśli wyrzutnie powietrza zostaną podłączone do wentylacji, należy upewnić się, czy materiały, z których została wykonana, są odporne na wysokie temperatury. Należy zabezpieczyć rezystor przed dotykiem.

■ Ochrona systemu 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 podłączone 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 podobną ochronę. Należy użyć kabli o następujących parametrach:

- zalecana skrętka ekranowana
- znamionowe napięcie robocze pomiędzy przewodem 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

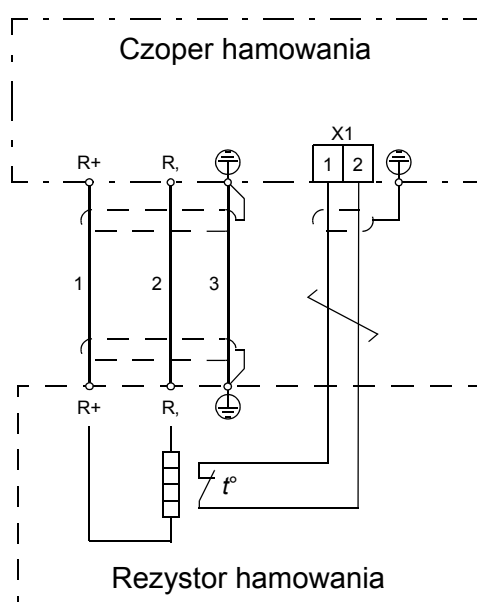
Bezpieczniki wejściowe przemiennika częstotliwości będą również chronić kable rezystora, pod warunkiem, że kabel rezystora należy do tego samego typu co kabel wejściowy.

Montaż mechaniczny niestandardowego rezystora hamowania

Należy przestrzegać instrukcji producenta rezystora.

Montaż elektryczny niestandardowego rezystora hamowania

■ Schemat podłączenia

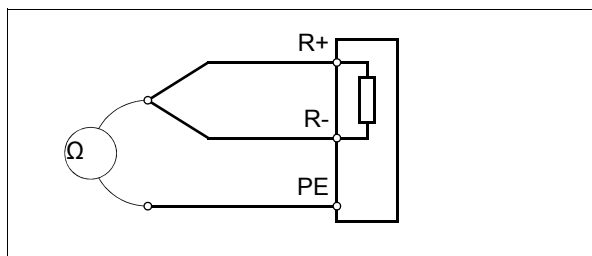


■ Procedura podłączania



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

- Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego* na str. 19.
- 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. 255). Jeśli istnieje wiele wyłączników termicznych, podłączyć je równolegle.



OSTRZEŻENIE! Blok zacisków wejściowych włączania czopera hamowania ma potencjał obwodu pośredniego, gdy uruchomiona jest jednostka zasilająca prze-miennika 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

Sprawdzić ustawienia następujących parametrów programu sterowania inwertera (podstawowy program sterujący ACS880):

- **30.30 Kontrola przepięć:** Kontrola przepięć wyłączona.

Ustawienia innych programów znajdują się w odpowiednich instrukcjach obsługi oprogramowania.

Uwaga: Nowe rezystory hamowania mogą być pokryte smarem konserwującym podczas składowania. Gdy czoper hamowania działa po raz pierwszy, smar pali się i może spowodować powstanie dymu. Należy zapewnić prawidłową wentylację.

Dalsze informacje

Zapytania dotyczące produktów i usług

Wszystkie zapytania dotyczące produktu należy kierować do lokalnego przedstawiciela firmy ABB, podając oznaczenie typu i numer seryjny urządzenia, którego dotyczy pytanie. Spis danych kontaktowych w firmie 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. W tym celu prosimy o przejście na stronę new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Biblioteka dokumentów w Internecie

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

Kontakt z nami

www.abb.com/drives

www.abb.com/drivespartners

3AXD50000138746 Wersja B (PL) 2017-03-27