

Przemysłowe przemienniki częstotliwości ABB

# Podręcznik użytkownika

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



Power and productivity  
for a better world™



# Lista powiązanych podręczników użytkownika

<b>Podręczniki użytkownika i przewodniki do przenienników częstotliwości</b>	<b>Kod (język angielski)</b>	<b>Kod (polski)</b>
<i>Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa przemiennika</i>	Kod wielojęzyczny: <a href="#">3AXD50000037978</a>	
<i>ACS880-07 drives (45 to 710, 50 to 700 hp) hardware manual</i>	<a href="#">3AUA0000105718</a>	3AUA0000148631
<i>EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions for ACS880 frames R1 to R11</i>	<a href="#">3AUA0000125152</a>	
<i>ACX-AP-x assistant control panels user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000085685</a>	
<i>ACS880-07 lifting device user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000131337</a>	

## **Podręczniki użytkownika i przewodniki do oprogramowania przemienników częstotliwości**

<i>ACS880 primary control program firmware manual</i>	<a href="#">3AUA0000085967</a>	3AUA0000132498
<i>Quick start-up guide for ACS880 drives with primary control program</i>	<a href="#">3AUA0000098062</a>	3AUA0000098062

## **Podręczniki użytkownika i przewodniki do elementów opcjonalnych**

<i>Drive composer start-up and maintenance PC tool user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000094606</a>	
<i>FSO-12 safety functions module user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000015612</a>	
<i>FSO-21 safety functions module user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000015614</a>	
<i>User's manual for Prevention of unexpected start-up (+Q950) for ACS880-07/17/37 drives</i>	<a href="#">3AUA0000145922</a>	
<i>User's manual for Emergency stop, stop category 0 (+Q951) for ACS880-07/17/37 drives</i>	<a href="#">3AUA0000119895</a>	
<i>User's manual for Emergency stop, stop category 1 (+Q952) for ACS880-07/17/37 drives</i>	<a href="#">3AUA0000119896</a>	
<i>User's manual for Prevention of unexpected start-up (+Q957) for ACS880-07/17/37 drives</i>	<a href="#">3AUA0000119910</a>	
<i>User's manual for Emergency stop, stop category 0 (+Q963) for ACS880-07/17/37 drives</i>	<a href="#">3AUA0000119908</a>	
<i>User's manual for Emergency stop, stop category 1 (+Q964) for ACS880-07/17/37 drives</i>	<a href="#">3AUA0000119909</a>	
<i>User's manual for FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537 +Q971) for ACS880 drives</i>	<a href="#">3AXD50000027782</a>	
<i>User's manual for Emergency stop, configurable stop category 0 or 1 (+Q978) for ACS880-07/17/37 drives</i>	<a href="#">3AUA0000145920</a>	
<i>User's manual for Emergency stop, configurable stop category 0 or 1 (+Q979) for ACS880-07/17/37 drives</i>	<a href="#">3AUA0000145921</a>	
<i>Bypass connection for ACS880-07, -17, and -37 drives (40...1200 A) option description</i>	<a href="#">3AXD50000048959</a>	

Podręczniki użytkownika i inne dokumenty na temat produktów 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.

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



[ACS880-07 manuals](#)

# Podręcznik użytkownika

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

Spis treści



1. Instrukcje bezpieczeństwa



4. Montaż mechaniczny



6. Instalacja elektryczna



10. Uruchamianie







# Update notice

**Contents of the notice:** Changed instructions and safety data

**Notice code (EN):** 3AXD50000434046 rev B

**Valid:** From 2019-05-20 until the next revision of the manual.

The notice concerns the ACS880-07 hardware manuals listed below.			
Manual code	Revision	Language	
3AUA0000125072	F	Danish	DA
3AUA0000125106	F	German	DE
3AUA0000105718	F	English	EN
3AUA0000125117	F	Spanish	ES
3AUA0000125118	F	Finnish	FI
3AUA0000125119	F	French	FR
3AUA0000125120	F	Italian	IT
3AUA0000125121	F	Dutch	NL
3AUA0000148631	F	Polish	PL
3AUA0000125122	F	Portuguese	PT
3AUA0000125123	F	Russian	RU
3AUA0000125124	F	Swedish	SV

## CHANGED: Checking the compatibility with IT (ungrounded), corner-grounded delta, midpoint-grounded delta and TT systems

For updated instructions, see the *ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions* ([3AUA0000125152 \[English\]](#)).

## CHANGED: Safe torque off: Safety data (SIL, PL)

The safety data for the Safe torque off function is given below.

**Note:** The safety data is calculated for redundant use, and does not apply if both STO channels are not used.

Frame size	SIL/SILCL	PL	SFF (%)	PFH ( $T_1 = 20$ a) (1/h)	PFD <sub>avg</sub> ( $T_1 = 2$ a)	PFD <sub>avg</sub> ( $T_1 = 5$ a)	MTTF <sub>D</sub> (a)	DC (%)	Cat.	SC	HFT	CCF	T <sub>M</sub> (a)
<b><math>U_N = 380...500</math> V</b>													
R6, R7	3	e	> 99	2.89E-09	2.41E-05	6.02E-05	10340	≥ 90	3	3	1	80	20
R8, R9	3	e	99.1	3.21E-09	2.67E-05	6.67E-05	9630	≥ 90	3	3	1	80	20
R10, R11	3	e	99.65	3.66E-09	3.20E-05	8.01E-05	19594	≥ 90	3	3	1	80	20
<b><math>U_1 = 525...690</math> V</b>													
R6...R9	3	e	99.1	3.21E-09	2.66E-05	6.66E-05	10008	≥ 90	3	3	1	80	20
R10, R11	3	e	99.65	3.66E-09	3.20E-05	8.01E-05	19594	≥ 90	3	3	1	80	20

3AXD1000006217 K, 3AXD10000083197 H, 3AXD10000115366 F

## 2 *Update notice*



# Spis treści

---

## 1. Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość rozdziału .....	15
Objaśnienie ostrzeżeń .....	15
Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji .....	16
Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji .....	18
Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych .....	18
Dodatkowe instrukcje i uwagi .....	19
Uziemienie .....	20
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 podręczniki .....	24
Kategoryzacja według rozmiaru obudowy i kodu opcji .....	24
Schemat skróconej instrukcji montażu, uruchamiania i obsługi .....	24
Wyrażenia i skróty .....	26

## 3. Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału .....	29
Opis produktu .....	29
Jednokreskowy schemat obwodów przemiennika częstotliwości .....	30
Schemat blokowy opcji hamowania i DC (+D150, +D151 i +H356) .....	31
Ogólne informacje na temat układu szafy .....	32
Układ szafy dla przemienników w obudowach R6 do R8 .....	33
Układ szafy dla przemienników w obudowach R6 do R8 z opcją +C129 .....	34
Układ szafy dla przemienników w obudowach R6 do R8 z opcjami +C129 i +F289 ..	35
Układ szafy dla przemienników w obudowach R9 .....	37
Układ szafy dla przemienników w obudowach R9 z opcjami +C129 i +F289 .....	39
Układ szafy dla przemienników w obudowach R10 i R11 — wejście i wyjście kabli od dołu .....	41
Układ szafy dla przemienników w obudowach R10 i R11 — wejście i wyjście kabli od góry (opcja +C129) .....	43
Opis przyłączy zasilania i sterowania .....	44
Przełączniki i lampki na drzwiach szafy .....	46
Główny wyłącznik (Q1) .....	46
Inne urządzenia na drzwiach .....	46
Panel sterowania .....	47
Sterowanie za pomocą oprogramowania komputerowego .....	47
Opisy opcji .....	47
Stopień ochrony .....	47
Definicje .....	47
IP22 i UL typ 1 (standardowo) .....	48

---



IP42 i UL typ 1 z filtrowaniem (opcja +B054)	48
IP54 i UL typ 12 (opcja +B055)	48
Wlot powietrza chłodzącego przez dno szafy (opcja +C128)	48
Kanałowy wylot powietrza (opcja +C130)	48
Konstrukcja morska (opcja +C121)	49
Zgodność ze standardami UL (opcja +C129)	49
Zatwierdzenie przez CSA (opcja +C134)	49
Wysokość cokołu (opcje +C164 i +C179)	49
Konstrukcja dla stref sejsmicznych (opcja +C180)	49
Puste sekcje (opcje +C196...+C201)	50
Hamowanie rezystorowe (opcja +D150 i +D151)	50
Filtry EMC (opcje +E200, +E201, +E202, +E210)	50
Filtr du/dt (opcja +E205)	50
Filtr sinusoidalny (opcja +E206)	50
Filtr składowej zerowej (opcja +E208)	50
Stycznik liniowy (opcja +F250)	50
Przełącznik mocowany z kołnierzem dla wyłącznika MCCB (opcja +F277)	50
Wyłącznik automatyczny w matrycowej obudowie (MCCB, opcja +F289)	51
Grzejnik szafy z zewnętrznym zasilaniem (opcja +G300)	51
Oświetlenie szafy (opcja +G301)	51
Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowania (opcja +G307)	51
Wyjście do podłączania grzejnika przestrzeni silnika (opcja +G313)	52
Światła gotowości/biegu/błędu (opcje +G327...+G329)	52
Okablowanie i materiały bezhalogenowe (opcja +G330)	52
Woltomierz z przełącznikiem (opcja +G334)	52
Amperomierz jednofazowy (opcja +G335)	52
Dodatkowe oznakowania kabli (opcja +G340 i +G342)	52
Standardowe oznakowania przewodów	52
Dodatkowe oznakowania przewodów	53
Wejście/wyjście kabla u dołu (opcje +H350 oraz +H352)	53
Wejście/wyjście kabla u góry (opcje +H351 oraz +H353)	53
Szyny zbiorcze do podłączenia kabli DC (opcja +H356)	53
Przepust kablowy (USA/UK; opcja +H358)	53
Dodatkowy blok zaciskowy X504 (opcja +L504)	54
Ochrona cieplna poprzez przekaźniki PTC (opcje +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537)	54
+L505, +2L505, +L513, +2L513	54
+L536, +L537	54
Ochrona termiczna za pomocą przekaźników Pt100 (opcje +nL506)	55
Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M600...M605)	56
Zawartość opcji	56
Opis	56
Tabliczka znamionowa	57
Kod typu	58

#### **4. Montaż mechaniczny**

Zawartość rozdziału	63
Kontrola miejsca montażu	63
Potrzebne narzędzia	64
Sprawdzenie dostarczonego produktu	64

Transport i rozpakowanie przemiennika częstotliwości	65
Transport przemiennika częstotliwości w opakowaniu	65
Zdejmowanie opakowania transportowego	66
Transport rozpakowanej szafy przemiennika częstotliwości	66
Podnoszenie szafy przemiennika częstotliwości przy użyciu dźwigu	66
Przesuwanie szafy na rolkach	67
Transport szafy z jej tylną częścią na spodzie	67
Ostateczne ustawienie szafy	68
Montaż dachu IP54	69
Obudowy od R6 do R8	69
Obudowa R9	70
Obudowy R10 i R11	71
Mocowanie szafy do podłogi i ściany lub sufitu (z wyłączeniem urządzeń o konstrukcji morskiej)	72
Zasady ogólne	72
Metody mocowania	73
Opcja 1 — wsporniki	73
Opcja 2 — Użycie otworów wewnątrz szafy	73
Mocowanie szafy do podłogi i ściany/sufitu (urządzenia w wykonaniu morskim)	74
Różne	75
Kanał kablowy w podłodze pod szafą	75
Wlot powietrza przez dolną część szafy (opcja +C128+B055)	75
Kanał wylotowy powietrza w górnej części szafy (opcja +C130)	77
Obliczanie wymaganej różnicy ciśnienia statycznego	77
Spawanie elektryczne	78

## **5. Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej**

Zawartość tego rozdziału	79
Ograniczenie odpowiedzialności	79
Wybór rozłącznika	79
Wybór głównego stycznika	79
Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości	80
Ochrona izolacji i łożysk silnika	80
Tabela wymogów	81
Dodatkowe wymagania dla silników z ochroną przeciwwybuchową (EX)	82
Dodatkowe wymagania dla silników firmy ABB innych typów niż M2_, M3_, M4_, HX_ i AM_	83
Dodatkowe wymagania do aplikacji hamowania	83
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 produkowanych przez firmę ABB	83
Dodatkowe wymagania dla silników o wysokiej mocy wyjściowej i silników IP23 firm innych niż ABB	84
Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego	85
Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych	85
Dobór kabli	86
Zasady ogólne	86
Typowe rozmiary kabli zasilania	87
Alternatywne typy kabli zasilania	88
Zalecane typy kabli zasilania	88
Typy kabli zasilania do ograniczonego użytku	89
Niedopuszczalne typy kabli zasilania	89
Ekran kabla silnika	89



Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych	89
Kanał kablowy	89
Kabel opancerzony / ekranowany kabel zasilania	90
Planowanie układu hamowania rezystorowego	90
Dobór kabli sterowania	90
Ekranowanie	90
Sygnały w osobnych kablach	90
Sygnały, które można przesyłać w tym samym kablu	91
Typ kabli przekaźnika	91
Długość i typ kabla panelu sterowania	91
Prowadzenie kabli	91
Osobne kanały kabli sterowania	92
Ciągłość ekranu kabla silnika lub obudowy urządzeń instalowanych w obwodzie kabla silnika	93
Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami	93
Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami	93
Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami	93
Ochrona przemiennika częstotliwości, wejściowych kabli zasilania i kabla silnika przed przeciążeniem cieplnym	94
Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym	94
Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi	94
Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi	94
Implementacja funkcji zatrzymania awaryjnego	95
Implementacja funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)	95
Implementacja funkcji zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu	95
Aktywacja funkcji bezpiecznego wyłączenia silnika z certyfikatem ATEX (opcja +Q971)	95
Aktywacja funkcji oferowanych przez moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (opcja +Q972 lub +Q973)	96
Deklaracja zgodności	96
Implementacja funkcji przejścia przez zanik mocy	96
Urządzenia z głównym stycznikiem (opcja +F250):	96
Zasilanie obwodów pomocniczych	97
Stosowanie kondensatorów kompensujących współczynnik mocy z przemiennikiem częstotliwości	97
Implementacja wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem	97
Stosowanie stycznika pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem	98
Implementacja by-passu	98
Ochrona styków wyjść przekaźnikowych	98
Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury	99
Interfejs we/wy przemiennika częstotliwości, moduły rozszerzeń we/wy i interfejsu enkodera	100

## 6. Instalacja elektryczna

Zawartość rozdziału	101
Ostrzeżenia	101
Sprawdzanie izolacji zespołu napędowego	101
Przemiennik częstotliwości	101
Wejściowy kabel zasilania	101
Silnik i kabel silnika	102
Niestandardowy zespół rezystora hamowania	102



Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia)	
i sieciami typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym (obudowy od R6 do R9) . . . . .	103
Filtr EMC . . . . .	103
Warystor uziemienie-faza . . . . .	103
Sieci typu trójkąt 690 V uziemione wierzchołkowo i centralnie . . . . .	103
Tabela odłączeń (obudowy od R6 do R9) . . . . .	104
Identyfikowanie różnych typów sieci zasilających . . . . .	105
Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia)	
i sieciami typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym (obudowy R10 i R11) . . . . .	106
Filtr EMC +E200 — przemienniki częstotliwości 690 V . . . . .	106
Filtr EMC +E202 (ARFI-10) — przemienniki częstotliwości 400 V i 500 V . . . . .	106
Warystor uziemienie-faza . . . . .	106
Sieci typu trójkąt 690 V uziemione wierzchołkowo i centralnie . . . . .	106
Tabela odłączania (obudowy R10 i R11) . . . . .	107
Filtr EMC +E200 . . . . .	107
Filtr EMC +E202 i (ARFI-10) . . . . .	108
Umieszczenie naklejek z informacjami o urządzeniu na drzwiach szafy . . . . .	108
Podłączanie kabli zasilania . . . . .	109
Schemat połączeń . . . . .	109
Układ zacisków kabla zasilania i przepusty kabli (obudowy od R6 do R8) . . . . .	110
Układ zacisków kabla zasilania i przepusty kabli (obudowy od R6 do R8 z opcją +C129) . . . . .	111
Układ zacisków kabla zasilania i przepusty kabli (obudowy od R6 do R8 z opcjami +C129+F277+F289) . . . . .	112
Układ zacisków połączeń wejściowych kabli zasilania i silnika (obudowa R9) . . . . .	113
Układ zacisków kabla zasilania i przepusty kabli (obudowa R9 z opcją +C129) . . . . .	114
Układ zacisków połączeń wejściowych kabli zasilania i silnika (obudowy R10 i R11) . . . . .	115
Układ zacisków połączeń wejściowych kabli zasilania i silnika (obudowy R10 i R11 z opcją +C129) . . . . .	115
Przepust kabla zewnętrznego rezystora hamowania i kabli DC . . . . .	116
Procedura podłączania (IEC) . . . . .	116
Procedura podłączania (US) . . . . .	118
Uziemianie ekranu kabla silnika po stronie silnika . . . . .	119
Połączenie DC (opcja +H356) . . . . .	119
Podłączanie kabli sterowania . . . . .	119
Procedura podłączenia kabla sterowania . . . . .	119
Uziemienie zewnętrznych ekranów kabli sterowania w przepustach szafy . . . . .	120
Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowy od R6 do R8) . . . . .	122
Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowa R9) . . . . .	123
Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowy R10 i R11) . . . . .	124
Podłączanie kabli jednostki sterującej . . . . .	124
Podłączanie zewnętrznego bezprzerwowego zasilania sterowniczego 230 V lub 115 V (UPS, opcja +G307) . . . . .	126
Podłączanie przycisków zatrzymania awaryjnego (opcje +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979) . . . . .	126
Okablowanie rozrusznika pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M600...+M605) . . . . .	126
Okablowanie przekaźników termistorowych PTC (opcje +L505, +2L505, +L513 i +2L513) . . . . .	127
Okablowanie przekaźników Pt100 (opcje +nL506): . . . . .	128
Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL514): . . . . .	128
Podłączanie zasilania ogrzewania i oświetlenia (opcja +G300, +G301 i +G313) . . . . .	130





Okablowanie opcji monitorowania zwarcia doziemnego dla nieuziemionych systemów sieci IT (opcja +Q954)	130
Ustawianie zakresu napięcia pomocniczego transformatora napięcia sterującego (T21)	131
Podłączanie do komputera	132
Montaż modułów opcji	133
Instalacja mechaniczna modułu rozszerzeń we/wy, adaptera komunikacyjnego i modułów interfejsu enkodera	133
Okablowanie rozszerzenia we/wy, adaptera komunikacyjnego i modułów interfejsu enkodera	133
Instalacja modułów funkcji bezpieczeństwa (obudowy od R6 do R9)	134
Instalacja modułów funkcji bezpieczeństwa (obudowy R10 i R11)	135
Przypadek 1: Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx w gnieździe 2	135
Przypadek 2: Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx nad jednostką sterującą	137

### **7. Jednostka sterująca przemienników w obudowach od R6 do R9**

Zawartość rozdziału	139
Układ	140
Schemat domyślnych połączeń we/wy przemienników w obudowach od R6 do R9	141
Uwagi:	141
Zworki i przełączniki	142
Zewnętrzne źródło zasilania jednostki sterującej	142
Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, PTC i KTY84 (XAI, XAO)	143
Wejście DI6 (XD1:6) jako wejście czujnika PTC	144
Wejście DIIL (XD24:1)	144
Łącze drive-to-drive (XD2D)	144
Bezpieczne wyłączenie momentu (XSTO)	145
Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (X12)	145
Dane techniczne	145

### **8. Jednostka sterująca przemienników w obudowach R10 i R11**

Zawartość tego rozdziału	149
Układ	150
Schemat domyślnych połączeń we/wy w obudowach R10 i R11	151
Uwagi:	152
Łącze drive-to-drive (XD2D)	152
Schemat izolacji uziemienia	154

### **9. Lista czynności sprawdzających po instalacji**

Zawartość tego rozdziału	155
Ostrzeżenia	155
Lista czynności sprawdzających	155

### **10. Uruchamianie**

Zawartość tego rozdziału	157
Procedura uruchamiania	157
Kontrole i ustawienia bez podłączonego napięcia	158
Włączanie przemiennika częstotliwości	158
Ustawianie parametrów przemiennika częstotliwości i wykonywanie pierwszego uruchomienia.	158





Kontrole przy obciążeniu .....	159
--------------------------------	-----

### **11. Śledzenie błędów**

Zawartość tego rozdziału .....	161
Diody LED .....	161
Ostrzeżenia i komunikaty o błędach .....	161

### **12. Konserwacja**

Zawartość rozdziału .....	163
Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych .....	163
Opis symboli .....	164
Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika .....	164
Zalecana częstotliwość konserwacji po uruchomieniu .....	164
Szafa .....	165
Czyszczenie wnętrza szafy .....	165
Czyszczenie wlotów powietrza w drzwiach (IP22 / UL typ 1, IP42 / UL typ 1 z filtrem) .....	165
Wymiana filtrów powietrza (IP54 / UL typ 12) .....	165
Filtr wlotowy (drzwi) (IP54 / UL typ 12) .....	166
Filtr wylotowy (dach) (IP54 / UL typ 12) .....	166
Radiator .....	167
Wentylatory .....	167
Wymiana wentylatorów drzwi szafy .....	168
Wymiana wentylatorów szafy (obudowy od R6 do R9) .....	169
Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowy od R6 do R8) .....	170
Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego modułu przemiennika częstotliwości (obudowy od R6 do R9) .....	171
Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowa R9) .....	172
Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11) .....	173
Wymiana wentylatora komory płytki drukowanej (obudowy R10 i R11) .....	175
Wymiana wentylatora dachowego IP54 (UL typ 12) obudów od R6 do R8 .....	176
Wymiana wentylatora dachowego IP54 (UL typ 12) obudowy R9 .....	177
Wymiana wentylatora w górnej części urządzenia IP54 (UL typ 12) dla obudowy R10 i R11 .....	178
Wymiana wentylatora chłodzącego filtr sinusoidalny NSIN .....	179
Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy od R6 do R8) .....	180
Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowa R9) .....	185
Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11) .....	190
Kondensatory .....	196
Formowanie kondensatorów .....	196
Panel sterowania .....	196
Wymiana baterii panelu sterowania .....	196
Czyszczenie .....	197
Wymiana baterii jednostki sterującej .....	197
Moduł pamięci .....	198
Wymiana modułu pamięci .....	198



**13. Dane techniczne**

Zawartość tego rozdziału .....	199
Wartości znamionowe .....	199
Definicje .....	203
Obniżanie wartości znamionowych .....	203
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia .....	203
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. ....	204
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczenia ...	204
Obniżenie wartości znamionowych dla ustawień specjalnych w programie sterowania przemiennikiem częstotliwości .....	205
Silnik EX, filtr sinusoidalny, niski poziom hałasu .....	205
Tryb wysokiej prędkości .....	207
Bezpieczniki (UL) .....	211
Wymiary i waga .....	212
Wymiary i waga sekcji filtra sinusoidalnego (opcja +E206) .....	213
Wymagane wolne miejsce .....	213
Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas .....	214
Charakterystyka chłodzenia i hałas przemienników częstotliwości z filtrem sinusoidalnym (opcja +E206) .....	215
Charakterystyka zacisków i przepustów kabli zasilania .....	217
IEC .....	217
US .....	217
Charakterystyka zacisków kabli sterowania .....	224
Specyfikacja sieci elektroenergetycznej .....	225
Charakterystyka przyłącza silnika .....	225
Dane przyłączy jednostki sterującej .....	226
Sprawność .....	226
Klasy ochrony .....	226
Warunki otoczenia .....	226
Pobór mocy przez obwód pomocniczy .....	227
Materiały .....	227
Obowiązujące normy .....	228
Oznakowanie CE .....	229
Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową .....	229
Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej .....	229
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową .....	229
Deklaracja zgodności (bezpieczne wyłączanie momentu) .....	230
Zgodność z normą EN 61800-3:2004 .....	232
Definicje .....	232
Kategoria C2 .....	232
Kategoria C3 .....	233
Kategoria C4 .....	233
Znakowanie UL .....	234
Lista czynności sprawdzających UL .....	234
Znakowanie CSA .....	234
Chińskie oznakowanie RoHS .....	235
Oznakowanie RCM .....	235
Oznakowanie WEEE .....	235
Oznakowanie EAC (Eurasian Conformity) .....	235
Zrzeczenie odpowiedzialności .....	235
Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności .....	235
Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa .....	235



## 14. Rysunki wymiarowe

Obudowy od R6 do R8 (IP22, IP42 [+B054], UL typ 1) — standard i opcje +C129, +H350, +H352 .....	238
Obudowy od R6 do R8 (IP54 / UL typ 12 [+B055]) — standard i opcje +C129, +H350, +H352 .....	239

## 15. Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość rozdziału .....	247
Opis .....	247
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową .....	248
Okablowanie .....	248
Przełącznik aktywacyjny .....	249
Typy i długości kabli .....	249
Uziemienie ekranów ochronnych .....	249
Pojedynczy przemiennik częstotliwości (zasilanie wewnętrzne) .....	250
Połączenie dwukanałowe .....	250
Połączenie jednokanałowe .....	250
Wiele przemienników częstotliwości (zasilanie wewnętrzne) .....	251
Wiele przemienników częstotliwości (zasilanie zewnętrzne) .....	252
Podstawy obsługi .....	253
Uruchamianie z testem akceptacyjnym .....	253
Kompetencja .....	253
Raporty z testu akceptacyjnego .....	253
Procedura testu akceptacyjnego .....	253
Eksploatacja .....	255
Konserwacja .....	256
Kompetencja .....	256
Śledzenie błędów .....	256
Dane dotyczące bezpieczeństwa (SIL, PL) .....	257
Skróty .....	258

## 16. Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału .....	259
Zasada działania i opis sprzętu .....	259
Planowanie układu hamowania .....	259
Wybór elementów obwodu hamowania .....	259
Wybór niestandardowego rezystora .....	260
Wybieranie i prowadzenie kabli rezystora niestandardowego .....	260
Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych .....	261
Maksymalna długość kabla .....	261
Zgodność EMC po zakończeniu montażu .....	261
Umieszczanie niestandardowych rezystorów hamowania .....	261
Ochrona systemu hamowania przed przeciążeniem termicznym .....	261
Ochrona kabla rezystora przed zwarciami .....	262
Montaż mechaniczny niestandardowego rezystora hamowania .....	262
Montaż elektryczny niestandardowego rezystora hamowania .....	262
Sprawdzanie izolacji zespołu .....	262
Schemat podłączania .....	262
Procedura podłączania .....	263
Rozruch systemu hamowania .....	263
Dane techniczne .....	264



Wartości znamionowe .....	264
Stopień ochrony rezystorów SAFUR .....	265
Dane dotyczące zacisków i prowadzenia kabli .....	265

**Dalsze informacje**

Zapytania dotyczące produktu i serwisu .....	267
Szkolenia z zakresu obsługi produktów .....	267
Przesyłanie uwag dotyczących instrukcji obsługi przemienników częstotliwości ABB	267
Biblioteka dokumentów w Internecie .....	267



## 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

Ostrzeżenia informują o warunkach, które mogą doprowadzić do obrażenia ciała, śmierci lub uszkodzenia sprzętu. Informują one także, jak unikać niebezpieczeństwa. W podręczniku używane są następujące symbole ostrzegawcze:



**Ostrzeżenia dotyczące elektryczności** informują o niebezpieczeństwach związanych z prądem elektrycznym, które mogą doprowadzić do obrażenia 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.

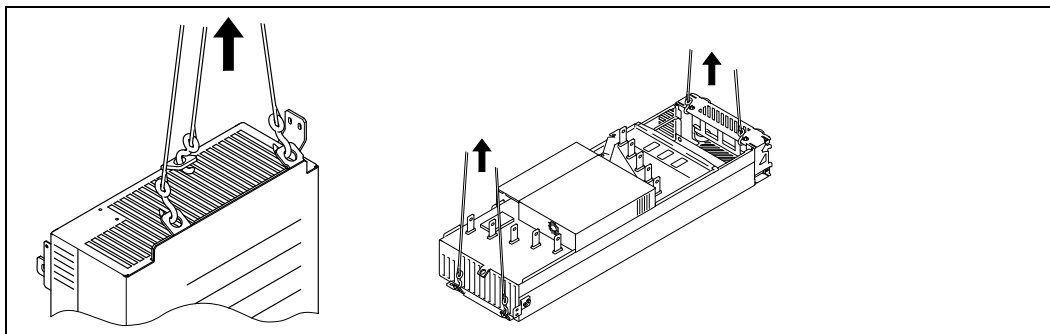
## Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

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

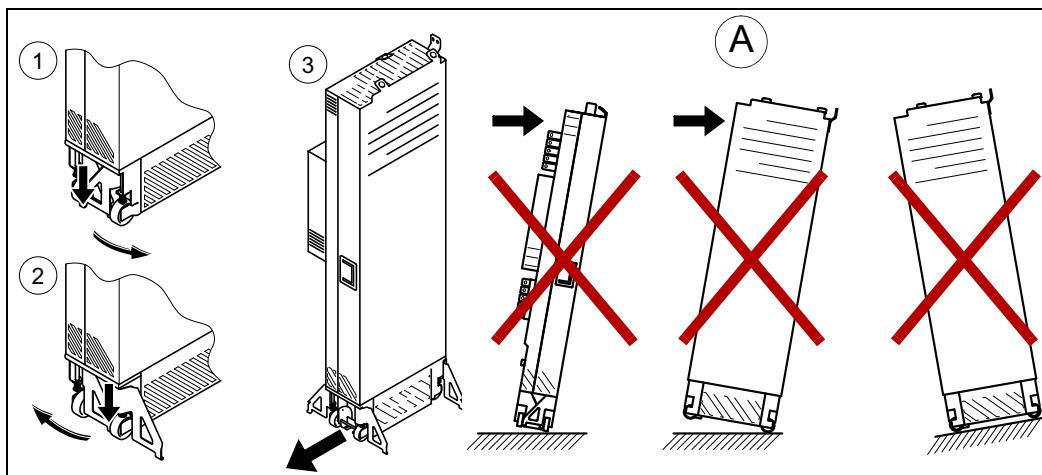


**OSTRZEŻENIE!** Należy przestrzegać tych instrukcji. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

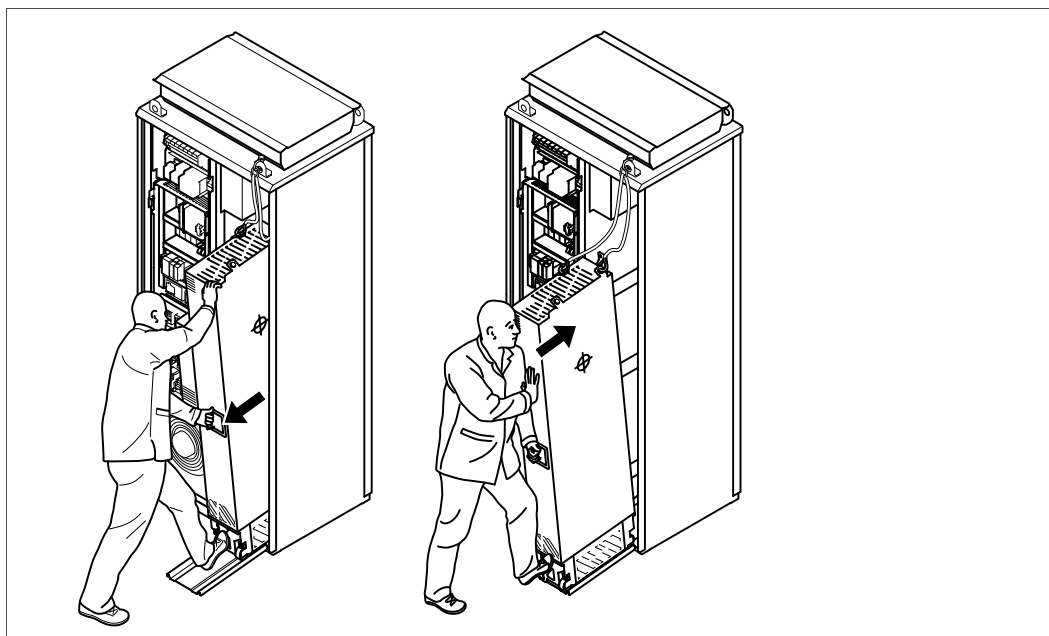
- Przymocować szafę do podłogi (patrz rozdział *Montaż mechaniczny*), aby uniknąć wywrócenia jej podczas wyciągania modułu. Moduł przemiennika częstotliwości jest ciężki i ma wysoko położony środek ciężkości.
- Należy nosić rękawice ochronne i długie rękawy. Niektóre części mają ostre krawędzie.
- Podczas obsługi modułu przemiennika częstotliwości należy zachować ostrożność:
  - Używać butów ochronnych z metalowymi noskami, aby uniknąć obrażeń stóp.
- Dla obudów R10 i R11:
  - Moduł należy podnosić tylko przy użyciu podnośnika. Należy używać oznaczonych punktów podnoszenia.



- Upewnić się, że moduł nie przewróci się, gdy jest przesuwany: Wysunąć wsporniki pomocnicze, naciskając każdy wspornik lekko w dół (1, 2) i przekręcając na bok. Jeśli jest to możliwe, zabezpieczyć moduł łańcuchami.
- Nie wychylać modułu przemiennika częstotliwości (A). Urządzenie jest **ciężkie** i ma wysoko położony **środek ciężkości**. Moduł wywraca się przy 5-stopniowym wychyleniu bocznym. Nie pozostawiać modułu bez nadzoru na pochyłej powierzchni.



- Nie należy używać rampy instalacyjnej modułu z cokołem przekraczającym maksymalną wysokość (50 mm [1,97 cala]) oznaczoną na rampie.
- Ostrożnie zabezpieczyć rampę instalacyjną modułu.
- Aby zapobiec wypadnięciu modułu przemiennika częstotliwości, przed włożeniem modułu do szafy lub wyciągnięciem go z szafy należy przymocować łańcuchami górne uchwyty do podnoszenia do otworów do podnoszenia w szafie. Należy to robić ostrożnie, najlepiej przy pomocy innej osoby, co pokazano poniżej. Utrzymać stały nacisk jedną stopą na podstawę modułu, aby uniknąć wywrócenia modułu na tylną część.



- Należy uważać na gorące powierzchnie. Niektóre części, takie jak radiatory półprzewodników mocy, mogą pozostawać gorące przez pewien czas po odłączeniu zasilania.
- Przebiegi częstotliwości należy przechowywać do czasu montażu w jego opakowaniu lub chronić go w inny sposób przed pyłem i zadziorami podczas wiercenia i szlifowania. Przebiegi częstotliwości należy chronić przed pyłem i zadziorami także po jego zamontowaniu. Zebrany wewnątrz przebiegi częstotliwości pył przewodzący prąd może spowodować uszkodzenia lub nieprawidłowe działanie.
- Aby zapobiec wciągnięciu pyłu do środka przez wentylator chłodzący przebiegi częstotliwości, należy odkurzyć obszar pod przebiegiem przed jego uruchomieniem.
- Upewnić się, że chłodzenie jest wystarczające. Patrz sekcja [Kontrola miejsca montażu](#) na str. 63.
- Przed podłączeniem napięcia do przebiegi częstotliwości upewnić się, że drzwi szafy są zamknięte. Podczas pracy przebiegi drzwi powinny być zamknięte.
- Przed zmianą limitów pracy przebiegi częstotliwości należy upewnić się, że silnik i wszystkie napędzane urządzenia mogą pracować w określonych limitach.
- Przed aktywacją funkcji programu sterującego przebiegi częstotliwości odpowiedzialnych za automatyczne resetowanie błędów lub automatyczne ponowne uruchamianie należy upewnić się, że nie doprowadzi to do niebezpiecznych sytuacji. Funkcje te powodują automatyczne zresetowanie przebiegi częstotliwości i kontynuowanie działania po błędzie lub przerwie w zasilaniu. W przypadku aktywowania tych funkcji insta-

lacja 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 zasilający i kondensatory DC.
- Upewnić się, że obwody bezpieczeństwa (na przykład zatrzymanie awaryjne lub funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu) są zatwierdzone podczas uruchomienia. Informacje na temat bezpiecznego wyłączenia momentu zawiera rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu \(STO\)](#) na stronie 247. Informacje na temat pozostałych funkcji bezpieczeństwa 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.
- Tylko osoby uprawnione mogą naprawiać nieprawidłowo działający przemiennik częstotliwości.



## Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

### ■ Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych

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. Wyraźnie zidentyfikować lokalizację zadania.
2. Odłączyć wszelkie możliwe źródła zasilania.
  - Otworzyć główny wyłącznik (Q1) przemiennika częstotliwości.
  - Otworzyć wyłącznik transformatora zasilającego, ponieważ główny wyłącznik (Q1) przemiennika częstotliwości nie zdejmuje napięcia na wejściowych szynach zbiorczych przemiennika częstotliwości.
  - Upewnić się, że ponowne podłączenie nie jest możliwe. Zablokować wyłączniki w pozycji otwartej i przymocować do nich ostrzeżenia.
  - Odłączyć zewnętrzne źródła zasilania od obwodów sterujących przed pracą nad kablami sterowania.



- Po odłączeniu przemiennika częstotliwości, przed kontynuowaniem pracy, zawsze należy odczekać 5 minut aż kondensatory obwodu pośredniego zostaną rozładowane.
3. Należy chronić przed kontaktem inne elementy znajdujące się pod napięciem w miejscu prowadzenia prac.
  4. Należy zachować wyjątkową ostrożność w pobliżu odsłoniętych przewodników.
  5. Należy zmierzyć, czy instalacja nie jest zasilana.
    - Należy używać miernika uniwersalnego z impedancją co najmniej 1 M $\Omega$ .
    - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi zasilania przemiennika częstotliwości (L1, L2, L3) oraz szyną zbiorczą uziemienia (PE) jest bliskie 0 V. Otwory pomiarowe w osłonie standardowego przemiennika częstotliwości pokazano poniżej.



- Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami modułu przemiennika częstotliwości UDC+ i UDC- oraz uziemieniem (PE) szyny zbiorczej jest bliskie 0 V.
6. Zainstalować tymczasowe uziemienie zgodnie z wymogami przepisów lokalnych.
  7. Wystąpić o pozwolenie na prace u osoby odpowiedzialnej za elektryczne prace instalacyjne.

## ■ Dodatkowe instrukcje i uwagi



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

- Wszelkie elektryczne prace instalacyjne i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.
- Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z opcjonalnym filtrem EMC +E200 lub +E202 w nieziemionej sieci zasilania ani w sieci uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości (ponad 30  $\Omega$ ).
- Nie można podłączać przemiennika częstotliwości do napięcia wyższego niż podane na tabliczce znamionowej. W takim przypadku czoper hamowania zaczyna działać, co

powoduje przegrzanie rezystora hamowania (jeśli istnieje). Przepięcie może również spowodować działanie silnika na najwyższych obrotach.

- Nie zaleca się zabezpieczania szafki metodą spawania elektrycznego. Jeśli jednak jest to konieczne, należy postępować zgodnie z instrukcjami w sekcji [Spawanie elektryczne](#) na stronie 78.
- 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 i zaciski rezystora hamowania (UDC+, UDC-, R+ i R-) są zasilane niebezpiecznym napięciem.
- Przewody zewnętrzne mogą doprowadzać niebezpieczne napięcie do zacisków wyjść przekąźnika (XRO1, XRO2 i XRO3).
- Funkcja bezpiecznego wyłączenia 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 należy 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 należy 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 uziemieniowe powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.
- Zawsze należy uziemić przemiennik częstotliwości, silnik oraz pobliskie urządzenia. Jest to niezbędne dla bezpieczeństwa personelu. Prawidłowe uziemienie ogranicza emisję zakłóceń elektromagnetycznych.
- Upewnić się, że przewodność przewodów uziemiających jest wystarczająca. Patrz sekcja *Dobór kabli* na str. 86. Należy przestrzegać lokalnych przepisów.
- Podłączyć ekrany kabli zasilających do ochronnego przewodu uziomowego (PE) przemiennika częstotliwości, aby zapewnić bezpieczeństwo personelu.
- Wykonać uziemienie obwodowe ekranów kabli zasilających i sterujących przy wejściach kabli, aby ograniczyć zakłócenia elektromagnetyczne.
- W instalacjach z wieloma przemiennikami częstotliwości podłączyć każdy przemiennik częstotliwości do szyny zbiorczej uziemienia (PE) tablicy rozdzielczej lub transformatora.

**Uwaga:**

- Ekranów kabli można użyć jako przewodów uziemiających tylko wtedy, gdy ich przewodność jest wystarczająca.
- Ponieważ normalny prąd upływu przemiennika częstotliwości jest wyższy niż 3,5 mA AC lub 10 mA DC, wymagane jest stałe połączenie z ochronnym przewodem uziomowym. Patrz norma 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 grozi obrażeniami ciała, śmiercią i nieprawidłowym działaniem urządzenia.

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

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

- 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 jakiegokolwiek połączenie mechaniczne (takie jak filc, zacisk, linka itp.).
- Należy zmierzyć, czy instalacja nie jest zasilana.
  - Należy używać miernika uniwersalnego z impedancją co najmniej 1 M $\Omega$ .
  - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wyjściowymi przemiennika częstotliwości (U2, V2, W2) oraz uziemieniem (PE) szyny zbiorczej jest bliskie 0 V.
  - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi zasilania przemiennika częstotliwości (L1, L2, L3) oraz uziemieniem (PE) szyny zbiorczej jest bliskie 0 V.
  - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami modułu przemiennika częstotliwości UDC+ i UDC- oraz uziemieniem (PE) szyny zbiorczej jest bliskie 0 V.
- Zainstalować tymczasowe uziemienie zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości (U2, V2, W2). Połączyć razem zaciski wyjściowe, jak również uziemienie 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 lub spowodować ich wybuch 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 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.

**Jednostka sterująca przemienników w obudowach od R6 do R9** — schematy domyślnych połączeń we/wy, opisy zacisków i dane techniczne jednostki sterującej.

**Jednostka sterująca przemienników w obudowach R10 i R11** — schematy domyślnych połączeń we/wy, odniesienia do opisów zacisków i dane techniczne jednostki sterującej.

**Zawartość tego rozdziału** — 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.

**Rysunki wymiarowe** — rysunki wymiarowe przemiennika częstotliwości.

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

**Hamowanie rezystorowe** — opis wyboru, ochrony i okablowania czoperów hamowania oraz rezystorów. Zostały w nim także zawarte dane techniczne.

## Powiązane podręczniki

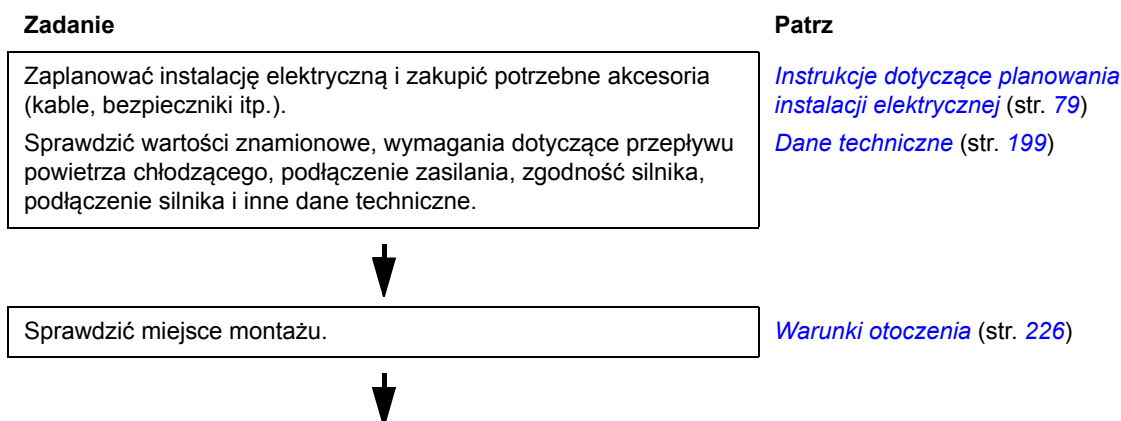
Patrz [Lista powiązanych podręczników użytkownika](#) na wewnętrznej stronie przedniej okładki.

## Kategoryzacja według rozmiaru obudowy i kodu opcji

Instrukcje, dane techniczne i rysunki wymiarowe, które dotyczą tylko niektórych rozmiarów obudowy przemiennika częstotliwości, oznaczono symbolem rozmiaru obudowy (R6, R7, R8, R9, R10 lub R11). Rozmiar obudowy jest oznaczony na tabliczce znamionowej (strona 57). Można go również określić na podstawie kodu typu.

Instrukcje, dane techniczne i rysunki wymiarowe, które dotyczą tylko niektórych opcji, oznaczono kodami opcji (np. +E205). Opcje dodane do przemiennika częstotliwości można rozpoznać po kodach opcji widocznych na tabliczce znamionowej. Opcje wymieniono na liście w sekcji [Kod typu](#) na str. 58.

## Schemat skróconej instrukcji montażu, uruchamiania i obsługi



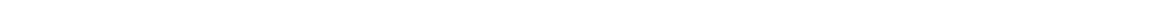
Zadanie	Patrz
<p>Rozpakować i sprawdzić urządzenia (uruchamiać można tylko nieuszkodzone urządzenia).</p> <p>Sprawdzić obecność i prawidłową instalację modułów opcji i sprzętu.</p> <p>Zamontować przemiennik częstotliwości mechanicznie.</p>	<p><i>Montaż mechaniczny</i> (str. 63)</p>
↓	
<p>Poprowadzić kable.</p>	<p><i>Prowadzenie kabli</i> (str. 91)</p>
↓	
<p>Sprawdzić izolację kabla zasilania, silnika i kabla silnika.</p>	<p><i>Sprawdzanie izolacji zespołu napędowego</i> (str. 101)</p>
↓	
<p>Jeśli przemiennik częstotliwości ma być podłączony do sieci IT (bez uziemienia), sprawdzić, czy przemiennik częstotliwości nie jest wyposażony w filtr EMC +E200 ani +E202.</p>	<p><i>Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym (obudowy od R6 do R9)</i> (str. 103)</p>
↓	
<p>Podłączyć kable zasilania.</p> <p>Podłączyć kable sterowania.</p>	<p><i>Podłączanie kabli zasilania</i> (str. 109), <i>Podłączanie kabli sterowania</i> (str. 119),</p>
↓	
<p>Sprawdzić instalację.</p>	<p><i>Zawartość tego rozdziału</i> (str. 155)</p> <p>Jeśli przemiennik częstotliwości nie działał przez ponad rok, należy wykonać formowanie kondensatorów łączy obwodu DC. Patrz <i>Converter module capacitor reforming instructions</i> (3BFE64059629 [j. ang.]).</p>
↓	
<p>Uruchomić przemiennik częstotliwości.</p>	<p><i>Uruchamianie</i> (str. 157)</p>
↓	
<p>Sprawdzić działanie przemiennika częstotliwości: uruchamianie, zatrzymywanie, sterowanie prędkością itd.</p>	<p>Skrócona instrukcja uruchamiania przemienników częstotliwości ACS880, podręcznik użytkownika oprogramowania</p>

## Wyrażenia i skróty

Wyrażenie/ skrót	Wyjaśnienie
CMF	Filtrowanie składowej zerowej
DDCS	Distributed Drives Communication System; protokół używany w komunikacji światłowodowej
Przeмиennik częstotliwości	Przeмиennik częstotliwości służy do sterowania silnikami AC. Przeмиennik częstotliwości składa się z prostownika i inwertera połączonych łączem DC. W przypadku przeмиenników częstotliwości o mocy do około 500 kW oba elementy są scalone w jeden moduł (moduł przeмиennika częstotliwości). Większe przeмиenniki częstotliwości składają się z osobnych jednostek zasilacza i inwertera. W tym podręczniku terminem „przeмиennik częstotliwości” określa się też konwertery i inwertery.
DTC	Direct Torque Control, bezpośrednie sterowanie momentem
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
EMI	Zakłócenia elektromagnetyczne
FAIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzenia we/wy analogowych
FCAN-01	Opcjonalny moduł adaptera FCAN-01 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 rozszerzeń 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 moduł adaptera Modbus/RTU
FSO-12, FSO-21	Opcjonalny moduł funkcji bezpieczeństwa
Rozmiar obudowy (obudowa)	Fizyczny rozmiar przeмиennika częstotliwości
HTL	High-Threshold Logic, wysokoprogowy układ logiczny
I/O	Wejście/wyjście



Wyrażenie/ skrót	Wyjaśnienie
IGBT	Tranzystor bipolarny z izolowaną bramką; typ półprzewodnika sterowanego napięciem szeroko stosowany w przemiennikach częstotliwości ze względu na łatwe sterowanie i wysoką częstotliwość przełączania.
Moduł inwertera	Moduły inwertera kontrolowane za pomocą jednej karty sterowania oraz powiązane składniki. Jedna jednostka inwertera zwykle kontroluje jeden silnik.
System IT	Typ sieci zasilającej bez połączenia (o niskiej impedancji) z uziemieniem
MCCB	Bezpiecznik w matrycowej obudowie
Sterownik PLC	Programmable Logic Controller, programowalny sterownik logiczny
Moduł mocy	Wspólna nazwa określająca moduł przemiennika częstotliwości, moduł inwertera, moduł zasilający, moduł czopera hamowania itp.
R6–R11	Oznaczenie rozmiaru obudowy przemiennika częstotliwości
RFI	Zakłócenia radiowe
SAFUR	Seria opcjonalnych rezystorów hamowania
SAR	Zakres bezpiecznego przyspieszania
SBC	Kontrola bezpiecznego hamowania
SLS	Bezpiecznie ograniczona prędkość
SS1	Bezpieczne zatrzymanie 1
SSE	Awaryjne bezpieczne zatrzymanie
SSM	Monitor bezpiecznej prędkości
STO	Bezpieczne wyłączenie momentu
Moduł zasilający	Moduły zasilające kontrolowane za pomocą jednej karty sterowania oraz powiązane składniki
System TN	Typ sieci zasilającej z bezpośrednim połączeniem z uziemieniem
ZCU	Jednostka sterująca przemiennika częstotliwości. Standardowo zewnętrzne sygnały sterujące we/wy są podłączane do jednostki sterującej lub do opcjonalnych modułów rozszerzeń we/wy montowanych na niej.
ZGAB	Karta adaptera czopera hamowania
ZGAD, BGAD	Karta adaptera sterownika bramki
ZINT	Główna płyta drukowana
ZMU	Jednostka pamięci dołączona do jednostki sterującej przemiennika częstotliwości



# 3

## Zasada działania i opis sprzętu

---

### Zawartość tego rozdziału

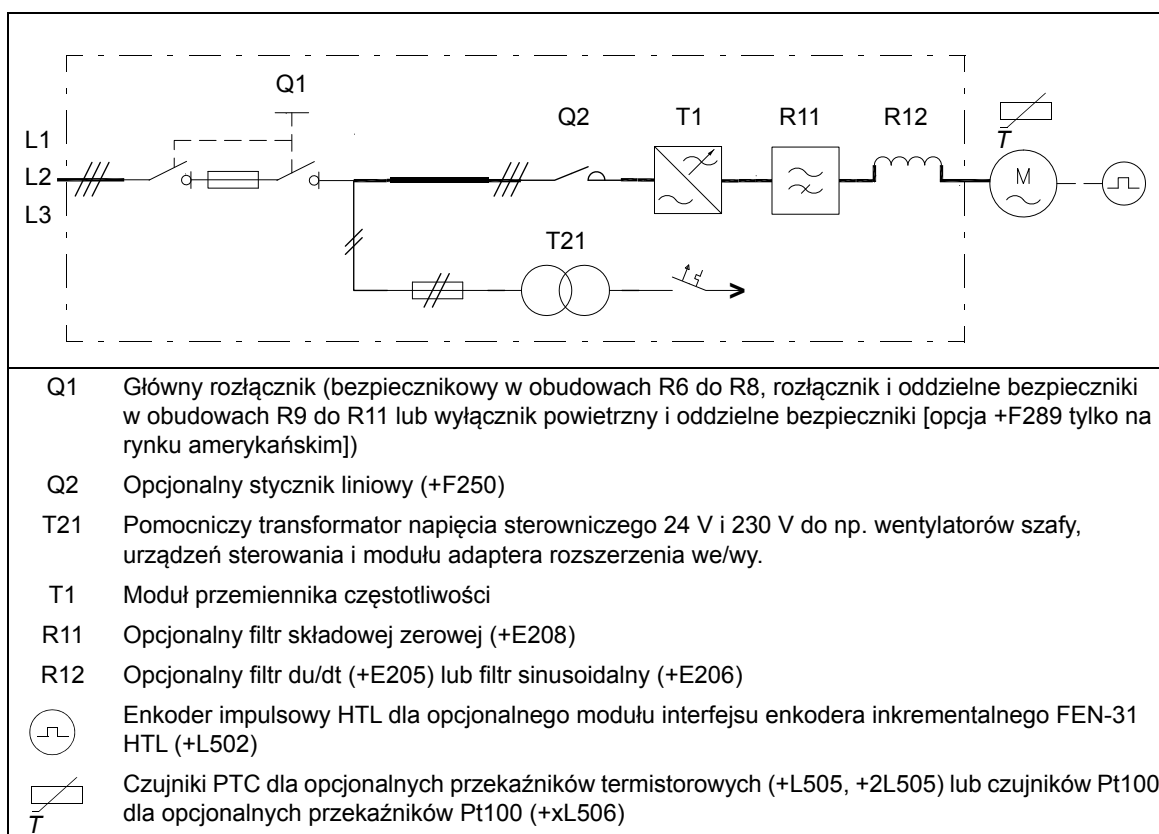
W tym rozdziale krótko opisano podstawy obsługi i konstrukcję przemiennika częstotliwości.

### Opis produktu

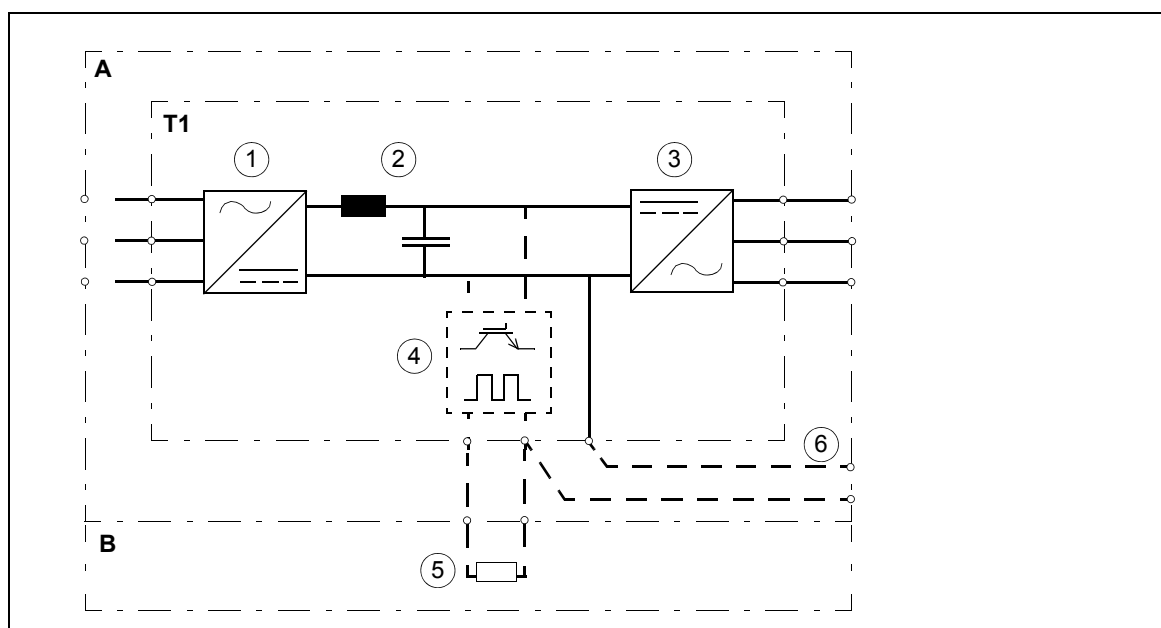
Urządzenie ACS880-07 to chłodzony powietrzem i montowany w szafie przemiennik częstotliwości do sterowania asynchronicznymi silnikami indukcyjnymi AC, silnikami synchronicznymi z magnesami trwałymi, indukcyjnymi serwo-silnikami AC oraz synchronicznymi silnikami reluktancyjnymi ABB (SynRM), gdy używana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

---

## Jednokreskowy schemat obwodów przemiennika częstotliwości



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



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

■ **Ogólne informacje na temat układu szafy**



**IP22/IP42**

**UL typ 1 /**

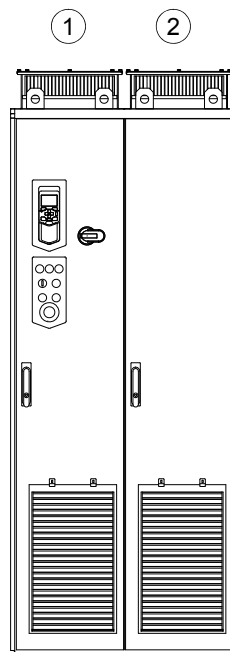
**UL typ 1 z filtrowaniem**

**IP54**

**UL typ 12**



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

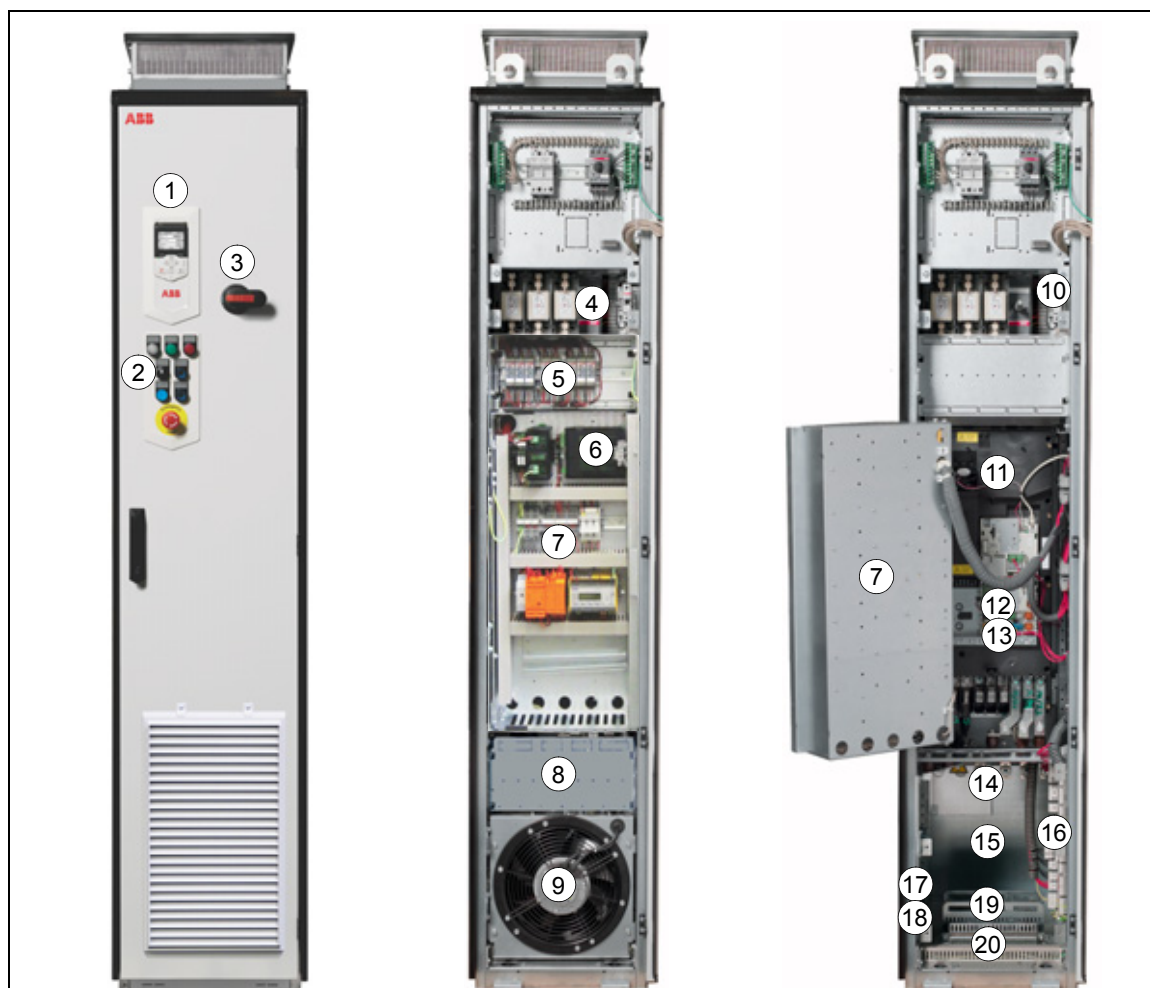


**Przykładowe ustawienie szafy**

- |   |  |
|---|--|
| 1 | <p><u>Obudowy R6 do R8</u>: sekcja modułu przemiennika częstotliwości</p> <p><u>Obudowy R9 do R11</u>: dwie sekcje z jednymi drzwiczkami (sekcja głównego wyłącznika i okablowania zasilania oraz sekcja modułu przemiennika częstotliwości)</p> |
| 2 | <p>Sekcja rezystora hamowania z opcją +D151</p>  |

## ■ Układ szafy dla przemienników w obudowach R6 do R8

Poniżej przedstawiono układ szafy bez osłony.



1	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	12	Jednostka sterująca, patrz str. 139.
2	Przełączniki i lampki na drzwiach, patrz str. 46.	13	Opcjonalny blok zaciskowy do podłączenia zewnętrznej jednostki sterującej (X504, opcja +L504)
3	Uchwyt głównego rozłącznika	14	Zaciski przyłączeniowe kabla zasilania i filtra du/dt (opcja +E205) oraz filtra składowej zerowej (opcja +E208) (z tyłu)
4	Główny rozłącznik z bezpiecznikami		
5	Przełączniki termistorowe i Pt100 (opcje +L505 i +L506)	15	Filtr składowej zerowej (opcja +E208)
6	Moduł bufora C22	16	Zaciski przyłączeniowe dla opcji +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964+Q968, +Q954, +M600...+M605, +L505, +L506. Patrz strona 45.
7	Obudowa wychylana	17	Grzejnik szafy (opcja +G300)
8	Płyta montażowa z zaciskami przyłączeniowymi dla opcji +G300, +G307, +G313 z tyłu płyty	18	Szyna zbiorcza PE
9	Wentylator montowany na drzwiach szafy	19	Przepusty kabla zasilania
10	Pomocniczy transformator napięcia (T21)	20	Przepust kabla sterowania
11	Moduł przemiennika częstotliwości	-	-

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

Poniżej przedstawiono układ szafy bez osłony.



1	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	11	Moduł bufora C22
2	Przełączniki i lampki na drzwiach, patrz str. 46.	12	Obudowa wychylana
3	Uchwyt głównego rozłącznika	13	Płyta montażowa z zaciskami przyłączeniowymi dla opcji +G300, +G307, +G313 z tyłu płyty
4	Przepusty kabli zasilania i sterowania	14	Wentylator montowany na drzwiach szafy
5	Szyna uziemienia	15	Moduł przemiennika częstotliwości
6	Zaciski przyłączeniowe kabla wejściowego	16	Jednostka sterująca, patrz str. 139.
7	Zaciski przyłączeniowe kabla silnika	17	Opcjonalny blok zaciskowy do podłączenia zewnętrznej jednostki sterującej (X504, opcja +L504)
8	Pomocniczy transformator napięcia (T21)	18	Zaciski przyłączeniowe dla opcji +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964+Q968, +Q954, +M600...+M605, +L505, +L506. Patrz strona 45.
9	Główny rozłącznik z bezpiecznikami	19	Grzejnik szafy (opcja +G300)
10	Przełączniki termistorowe i Pt100 (opcje +L505 i +L506)	-	-



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

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



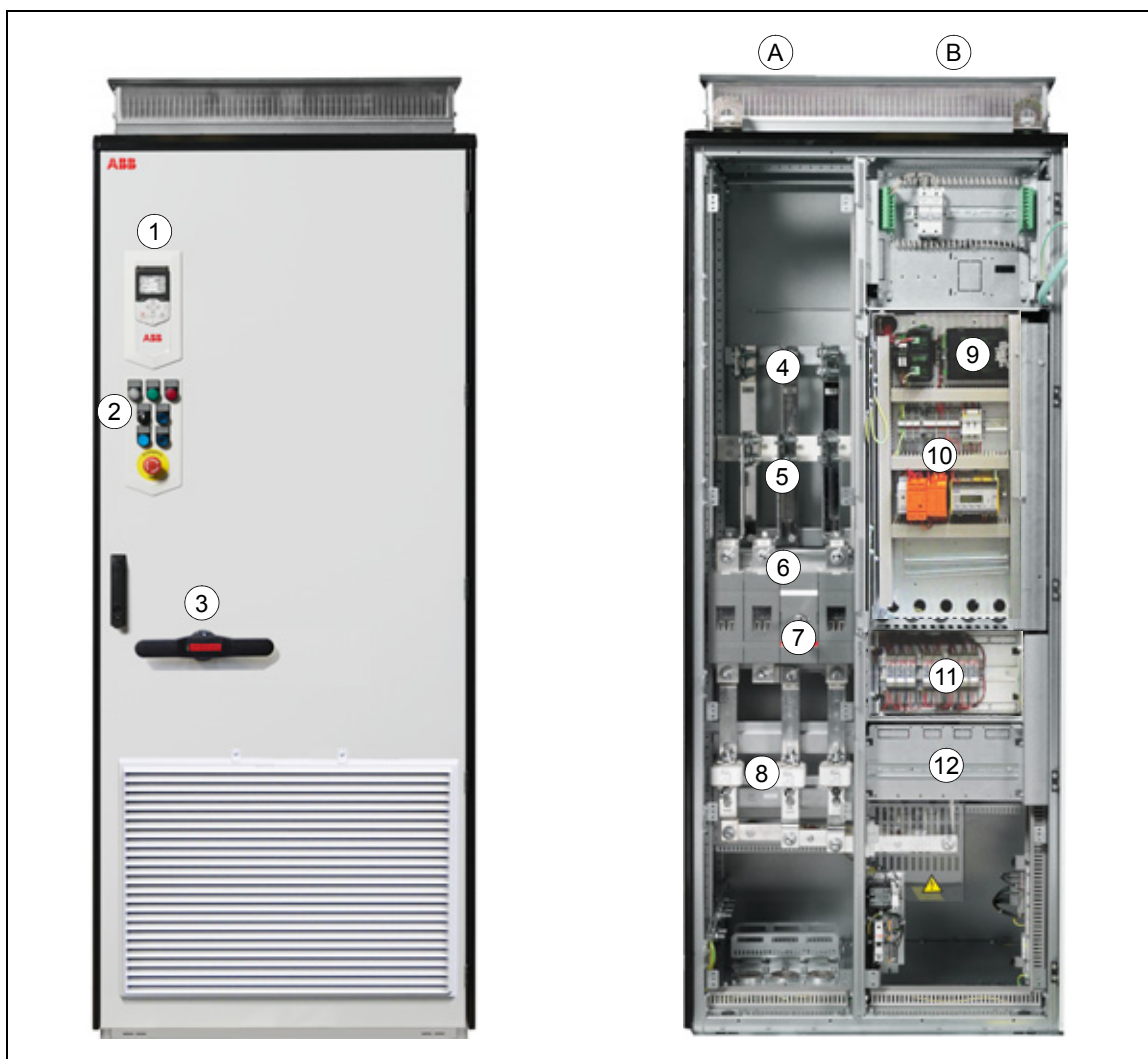
1	Panel sterowania przemiennika częstotliwości	9	Pomocniczy transformator napięcia (T21)
2	Przełączniki i lampki na drzwiach, patrz str. 46.	10	Przełączniki termistorowe i Pt100 (opcje +L505 i +L506)
3	Uchwyt głównego rozłącznika	11	Moduł bufora C22
4	Przepusty wejściowego kabla zasilania	12	Obudowa wychylana
5	Szyna uziemienia	13	Płyta montażowa z zaciskami przyłączeniowymi dla opcji +G300, +G307, +G313 z tyłu płyty
6	Zaciski wejściowego kabla zasilania	14	Wentylator montowany na drzwiach szafy
7	Wyłącznik powietrzny (opcja +F289)		
8	Główne przełączniki urządzeń sterujących, transformator wentylatora IP54 (z opcją +B055), miernik V (opcja +G334), rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcja +M600)		



15	Przepusty kabla sterowania	20	Jednostka sterująca, patrz str. <a href="#">139</a> .
16	Przepusty kabla silnika	21	Opcjonalny blok zaciskowy do podłączenia zewnętrznej jednostki sterującej (X504, opcja +L504)
17	Szyna uziemienia	22	Filtr składowej zerowej (opcja +E208)
18	Zaciski przyłączeniowe kabla silnika	23	Zaciski przyłączeniowe dla opcji +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964+Q968, +Q954, +M600...+M605, + L505, +L506. Patrz strona <a href="#">45</a> .
19	Moduł przemiennika częstotliwości	24	Grzejnik szafy (opcja +G300)

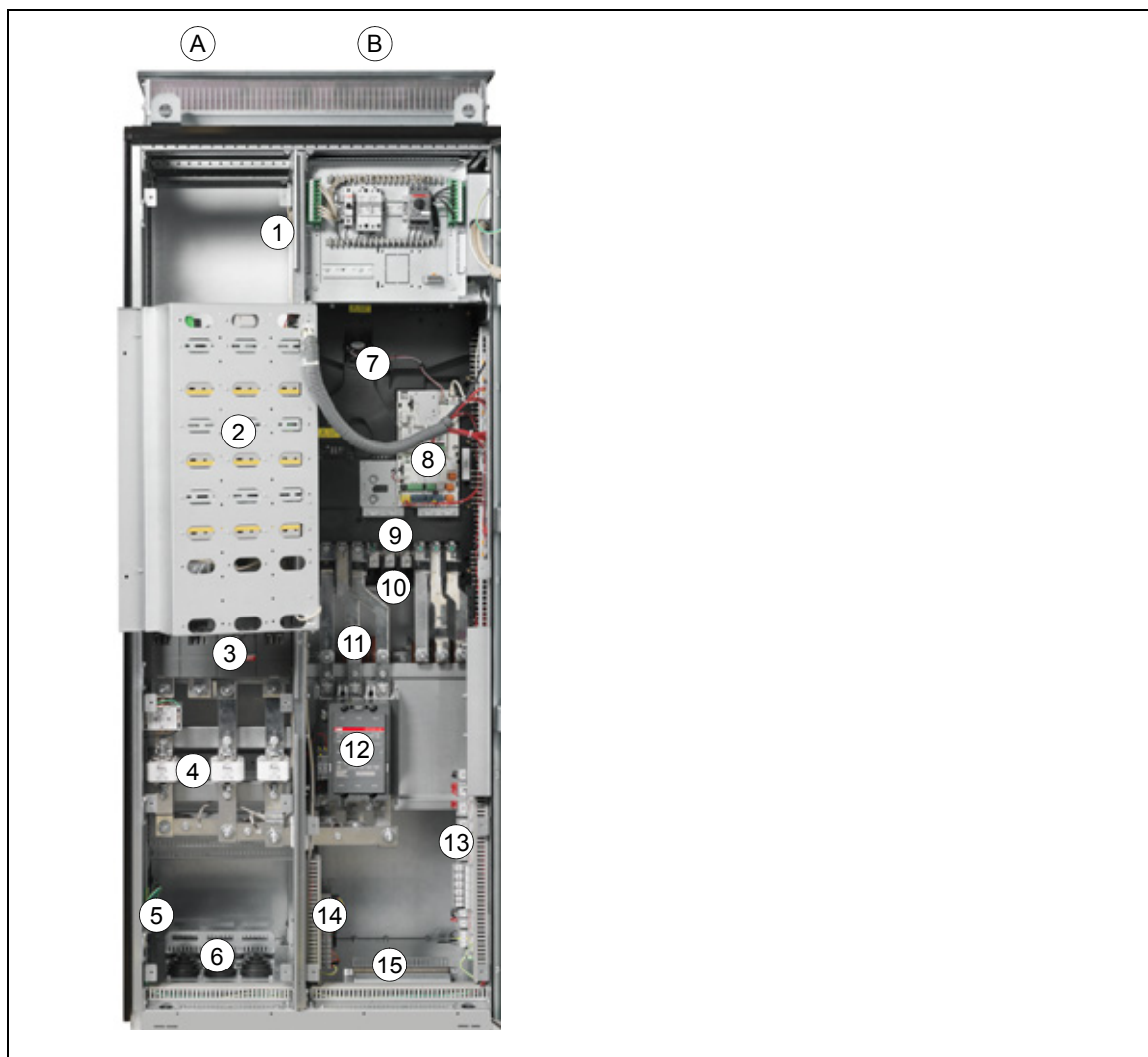
## ■ Układ szafy dla przemienników w obudowach R9

Poniżej przedstawiono układ szafy. Patrz także: następna strona.



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

Poniżej przedstawiono układ szafy bez osłony z otwartą obudową wychylaną.



A — Sekcja głównego wyłącznika i okablowania zasilania		B — Sekcja modułu przemiennika częstotliwości	
1	Transformator napięcia pomocniczego (T21)	8	Jednostka sterująca, patrz str. 139.
2	Obudowa wychylana	9	Opcjonalny blok zaciskowy do podłączenia zewnętrznej jednostki sterującej (X504, opcja +L504)
3	Główny rozłącznik lub wyłącznik powietrzny z opcją +F289	10	Zaciski przyłączeniowe dla kabli zewnętrznego rezystora hamowania i DC
4	Bezpieczniki AC	11	Filtr składowej zerowej (opcja +E208) za szynami zbiorczymi
5	Zacisk PE	12	Stycznik liniowy (opcja +F250)
6	Przepusty kabla zasilania	13	Zaciski przyłączeniowe dla opcji +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964+Q968, +Q954, +M600...+M605, +L505, +L506. Patrz strona 45.
7	Moduł przemiennika częstotliwości	14	Grzejnik szafy (opcja +G300)
-	-	15	Przepust kabla sterowania

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

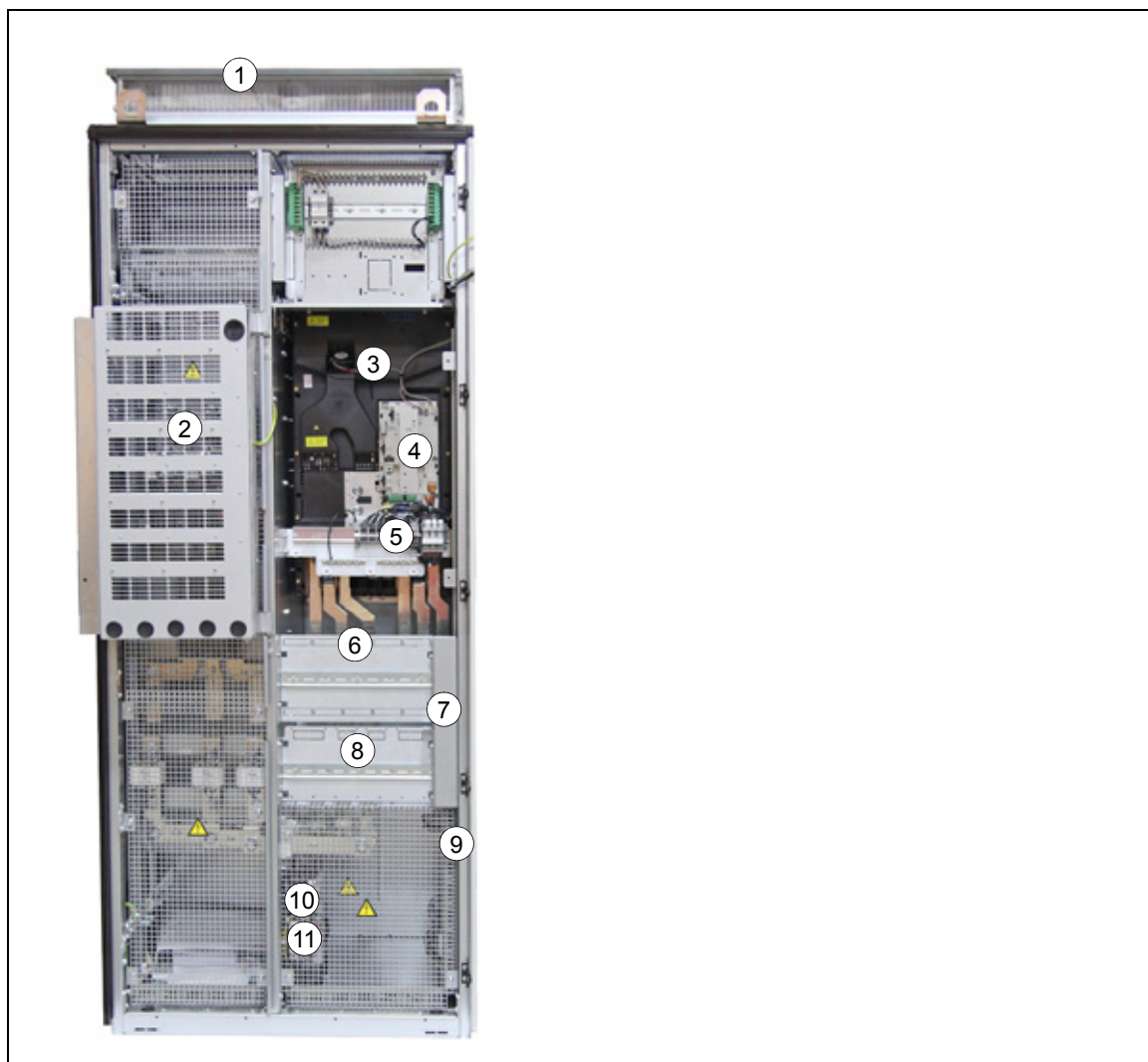
Poniżej przedstawiono układ szafy. Patrz także: następna strona.



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



Poniżej przedstawiono układ szafy z otwartą obudową wychylaną.



1	Przepust kabla sterowania	7	Zaciski przyłączeniowe dla kabli zewnętrznego rezystora hamowania i DC
2	Obudowa wychylana	8	Stycznik liniowy (opcja +F250)
3	Moduł przemiennika częstotliwości	9	Zaciski przyłączeniowe dla opcji +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964+Q968, +Q954, +M600...+M605,+ L505, +L506. Patrz strona <a href="#">45</a> .
4	Jednostka sterująca, patrz str. <a href="#">139</a> .	10	Grzejnik szafy (opcja +G300)
5	Opcjonalny blok zaciskowy do podłączenia zewnętrznej jednostki sterującej (X504, opcja +L504)	11	Transformator napięcia pomocniczego (T21)
6	Filtr składowej zerowej (opcja +E208) za szynami zbiorczymi	-	-

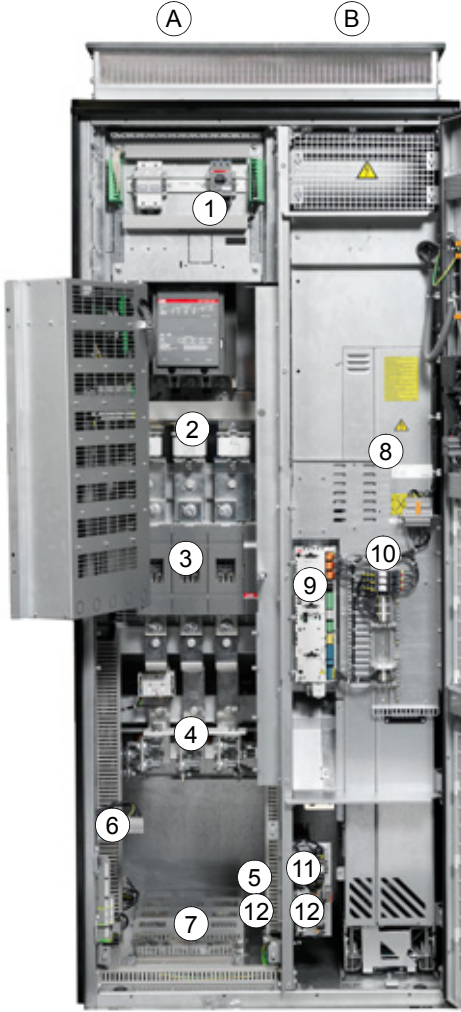
## ■ Układ szafy dla przemienników w obudowach R10 i R11 — wejście i wyjście kabli od dołu

Poniżej przedstawiono układ szafy. Patrz także: następna strona.



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

Poniżej przedstawiono układ szafy bez osłony z otwartą obudową wychylaną.

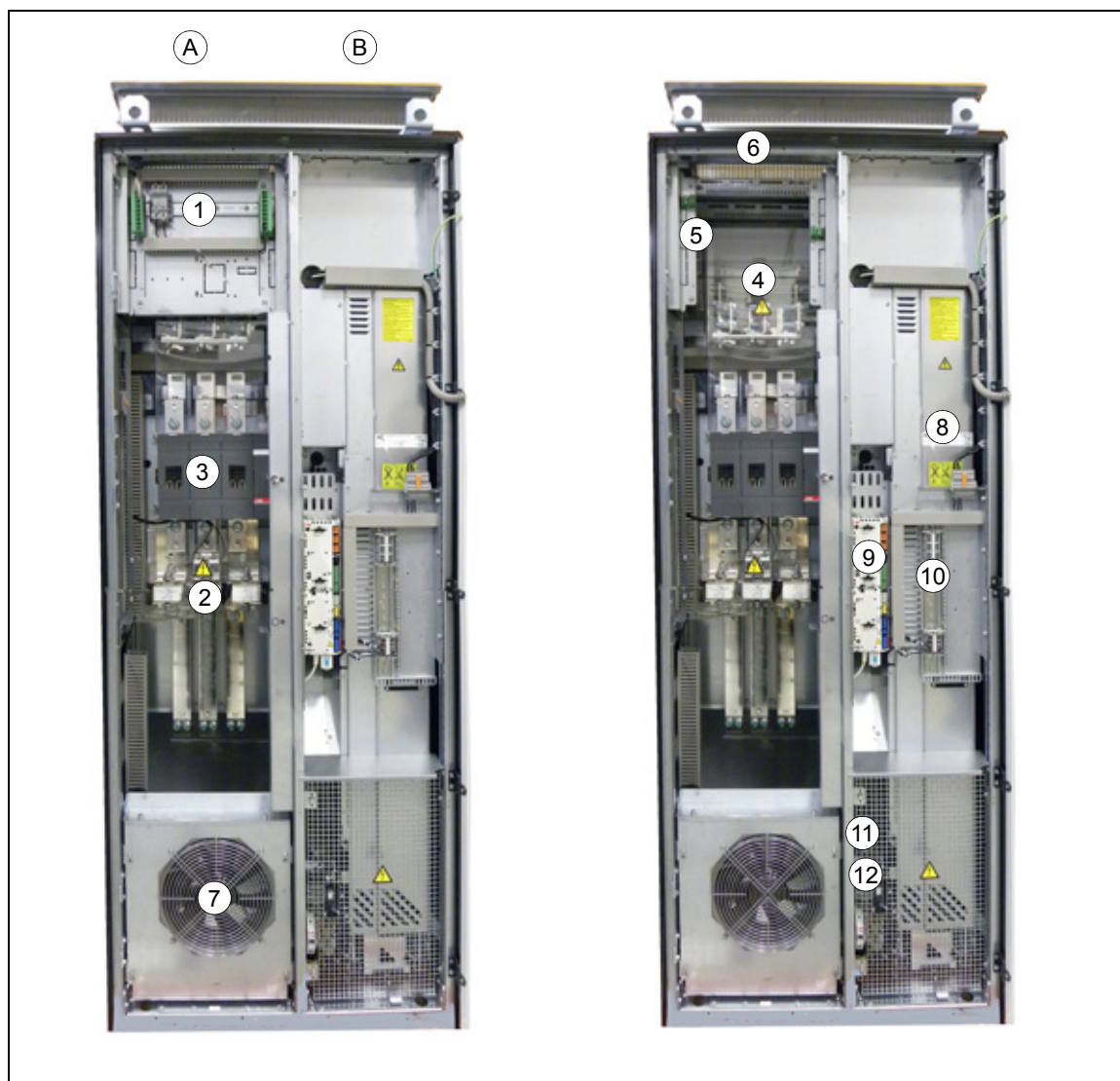


A — Sekcja głównego wyłącznika i okablowania zasilania		B — Sekcja modułu przemiennika częstotliwości	
1	Główne przelączniki urządzeń sterujących, transformator wentylatora IP54 (z opcją +B055), miernik V (opcja +G334), rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcja +M600)	8	Moduł przemiennika częstotliwości
2	Bezpieczniki AC	9	Jednostka sterująca, patrz str. 149.
3	Główny rozłącznik	10	Opcjonalny blok zaciskowy do podłączenia zewnętrznej jednostki sterującej (X504, opcja +L504)
4	Zaciski przyłączeniowe kabla wejściowego i silnika	11	Pomocniczy transformator napięcia (T21)
5	Zacisk PE	12	Grzejnik szafy
6	Zaciski przyłączeniowe dla opcji +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964+Q968, +Q954, +M600...+M605,+ L505, +L506. Patrz strona 45.	-	-
7	Przepusty kabli zasilania i sterowania	-	-



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

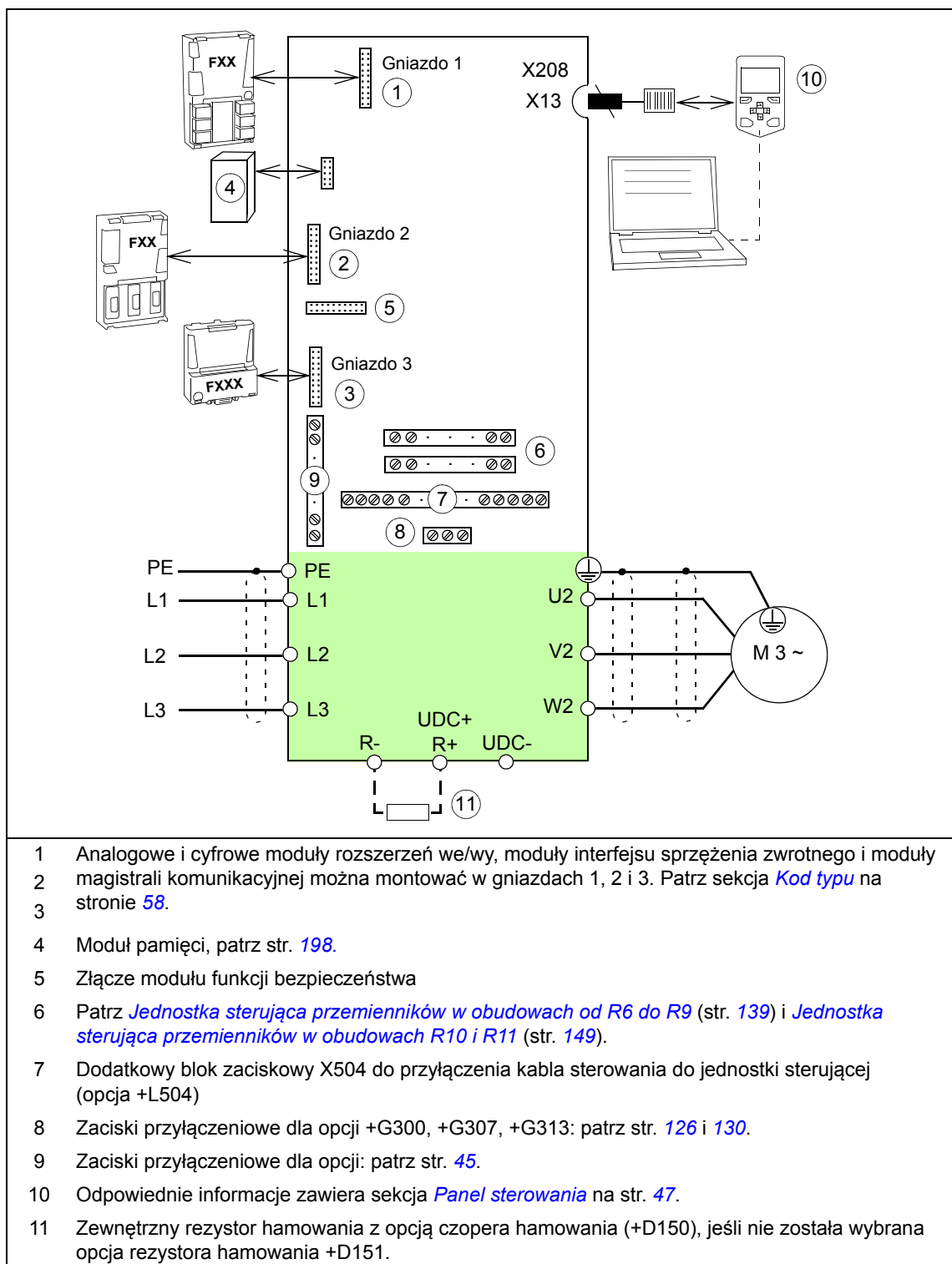
Poniżej przedstawiono układ szafy.



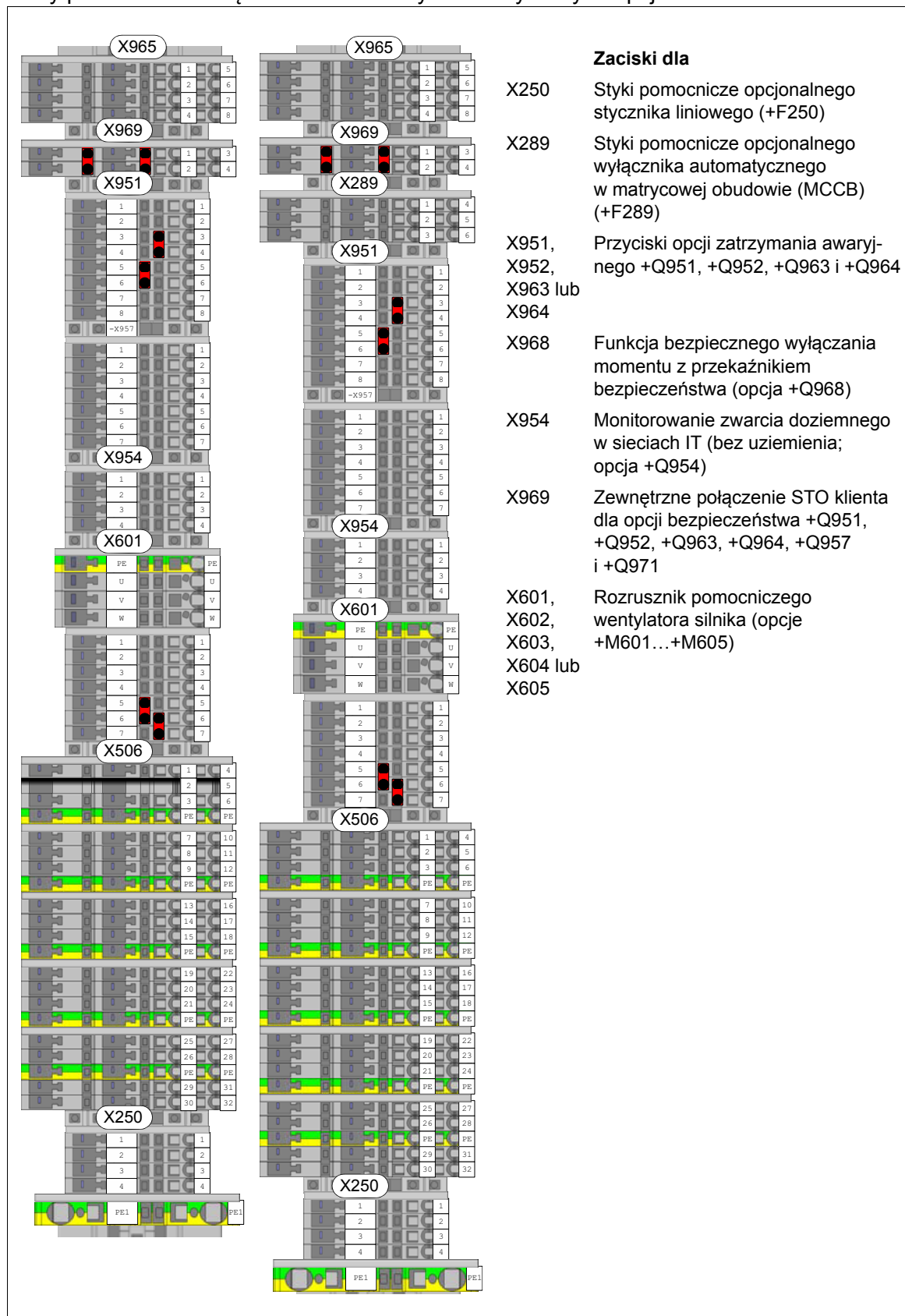
A — Sekcja głównego wyłącznika i okablowania zasilania		B — Sekcja modułu przemiennika częstotliwości	
1	Główne przełączniki urządzeń sterujących, transformator wentylatora IP54 (z opcją +B055), miernik V (opcja +G334), rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcja +M600)	8	Moduł przemiennika częstotliwości
2	Bezpieczniki AC	9	Jednostka sterująca, patrz str. 149.
3	Główny rozłącznik	10	Opcjonalny blok zaciskowy do podłączenia zewnętrznej jednostki sterującej (X504, opcja +L504)
4	Zaciski przyłączeniowe kabla wejściowego i silnika	11	Pomocniczy transformator napięcia (T21)
5	Zacisk PE	12	Grzejnik szafy
6	Przepusty kabli zasilania i sterowania	-	-
7	Wentylator montowany na drzwiach	-	-

## Opis przyłączy zasilania i sterowania

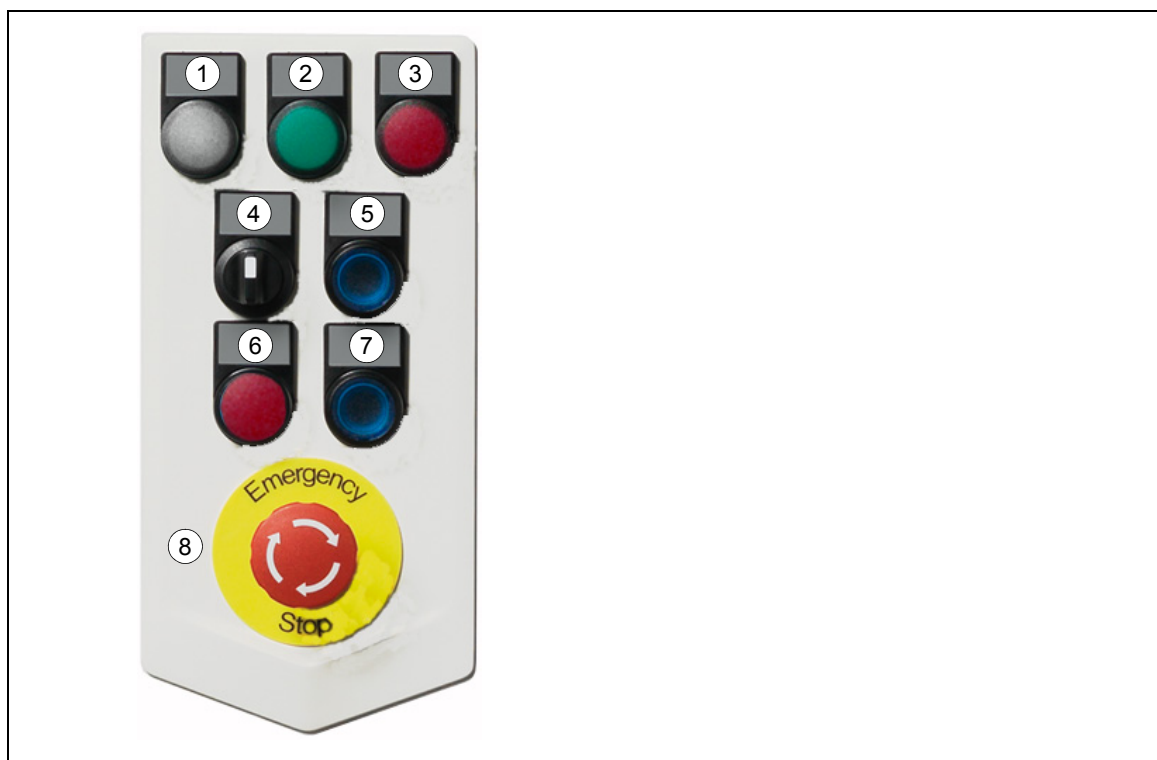
Na schemacie poniżej zaprezentowano przyłącza zasilania i interfejsy sterowania przemiennika częstotliwości.




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



## ■ Przełączniki i lampki na drzwiach szafy



	Etykieta po angielsku	Etykieta w języku lokalnym	Opis
1	READY	-	Lampka sygnalizacyjna: gotowość (opcja +G327)
2	RUN	-	Lampka sygnalizacyjna: praca (opcja +G328)
3	FAULT	-	Lampka sygnalizacyjna: błąd (opcja +G329)
4	MAIN CONT. OFF ON 	-	Przełącznik operacyjny (opcja +F250) 0 Otwiera główny stycznik (Q2) i uniemożliwia uruchomienie przemiennika częstotliwości 1 Zamyka główny stycznik (Q2)
5	EMERGENCY STOP RESET	-	Przycisk zatrzymania awaryjnego (wyłącznie z opcjami zatrzymania awaryjnego)
6	GROUND FAULT RESET	-	Lampka sygnalizacyjna: błąd uziemienia (opcja +Q954)
7	-	-	Zarezerwowane dla urządzeń opracowanych specjalnie dla aplikacji
8	EMERGENCY STOP	-	Przycisk zatrzymania awaryjnego (wyłącznie z opcjami zatrzymania awaryjnego)

Układ zależy od wybranych opcji.

## ■ Główny wyłącznik (Q1)

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

## ■ Inne urządzenia na drzwiach

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

**Uwaga:** Napięcie jest mierzone po stronie zasilania głównego wyłącznika lub rozłącznika.

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

## ■ Panel sterowania

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

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

Panel sterowania można wyjąć przez odciążenie go za górną krawędź. Jego montażu dokonuje się w odwrotnej kolejności. Aby dowiedzieć się, jak korzystać z panelu sterowania, należy zapoznać się z dokumentem *ACX-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
IP20	jest zabezpieczone przed wnikaniem obcych ciał stałych o średnicy $\geq 12,5$ mm*	nie jest zabezpieczone przed wodą

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 $\geq 1$ mm	jest zabezpieczone przed kapiącą wodą (z nachyleniem 15°)
IP54	jest zabezpieczone przed kurzem	jest zabezpieczone przed rozpryskującą się wodą
* z myślą o ochronie osób: zabezpiecza przed dotknięciem niebezpiecznych części palcem		

### IP22 i UL typ 1 (standardowo)

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 krat metalowych.

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

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

### IP54 i UL typ 12 (opcja +B055)

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

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

Ta opcja zapewnia wlot powietrza do przemiennika częstotliwości przez dolną część szafy, gdy przemiennik jest zamontowany nad kanałem powietrza w podłodze. Maksymalna temperatura otoczenia to +40 °C (+104 °F).

Patrz także sekcja [Wlot powietrza przez dolną część szafy \(opcja +C128+B055\)](#) na str. 75.

Wymagane opcje: Stopień ochrony IP54 (+B055)

### ■ 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 sekcja [Kanał wylotowy powietrza w górnej części szafy \(opcja +C130\)](#) na str. 77.



### ■ **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 [Dodatkowe oznakowania przewodów](#) [opcje +G340 i +G342]).

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

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

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

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

Ta opcja obejmuje następujące akcesoria i funkcje:

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

Ta opcja nie jest dostępna w przypadku opcji +C121 (konstrukcja morska) lub +E206 (wyjściowy filtr sinusoidalny).

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

Standardowa wysokość cokołu to 50 mm. Wysokość cokołu w przypadku tych opcji to 100 mm (+C164) lub 200 mm (+C179).

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

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

Ta opcja dodaje następujące akcesoria i cechy:

- Wzmocniony cokół
  - Płaskie wsporniki montażowe przy spodzie szafy
-

### ■ Puste sekcje (opcje +C196...+C201)

Opcja dodaje pustą sekcję o szerokości 400, 600 lub 800 mm do lewego lub prawego końca szafy. Sekcja jest wyposażona w zaślepienie przepusty kabli zarówno na górze, jak i na dole.

Te opcje nie są dostępne z opcjami +C128 (wlot powietrza z dołu) i +C130 (kanałowy wylot powietrza).

### ■ Hamowanie rezystorowe (opcja +D150 i +D151)

Patrz rozdział [Hamowanie rezystorowe](#) na str. 259.

### ■ Filtry EMC (opcje +E200, +E201, +E202, +E210)

Patrz punkt [Kod typu](#) na str. 58 oraz punkty [Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej](#) na str. 229 i [Zgodność z normą EN 61800-3:2004](#) na str. 232.

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

### ■ Filtr du/dt (opcja +E205)

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

Więcej informacji na temat tego, kiedy wymagana jest ta opcja: Patrz sekcja [Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości](#) na str. 80.

### ■ 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 montowany w osobnej sekcji i ma specjalny wentylator chłodzący. Filtr zwiększa szerokość przemiennika częstotliwości o 600 mm (23,62 cala) lub 1000 mm (39,37 cala).

Więcej informacji: patrz str. 85.

### ■ Filtr składowej zerowej (opcja +E208)

Filtr składowej zerowej zawiera pierścienie ferrytowe zamontowane wokół wyjścia silnika przemiennika częstotliwości (R6 do R9) i wokół wyjściowych szyn zbiorczych w module zasilania (R10 i R11). Filtr ten chroni łożyska silnika, zmniejszając prądy łożyskowe.

Więcej informacji na temat tego, kiedy wymagana jest ta opcja: Patrz sekcja [Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości](#) na str. 80.

### ■ Stycznik liniowy (opcja +F250)

Ta opcja dodaje stycznik liniowy z ręcznie obsługiwanym przełącznikiem na drzwiach szafy.

### ■ Przełącznik mocowany z kołnierzem dla wyłącznika MCCB (opcja +F277)

Ta opcja pozwala otwierać i zamykać główny rozłącznik z boku szafy.

W USA dostępne tylko z opcją +F289.

---



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

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

Opcja dostępna wyłącznie w USA.

### ■ Grzejnik szafy z zewnętrznym zasilaniem (opcja +G300)

W skład tej opcji wchodzi:

- Elementy grzewcze zamontowane w odpowiednich sekcjach
- 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.

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

Ta opcja nie jest dostępna wraz z opcją +C134 (Zatwierdzenie przez CSA).

Patrz też sekcje:

- [Podłączanie zasilania ogrzewania i oświetlenia \(opcja +G300, +G301 i +G313\)](#)
- [Pobór mocy przez obwód pomocniczy](#) na str. 227
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

### ■ Oświetlenie szafy (opcja +G301)

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

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

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

Patrz też sekcje:

- [Zasilanie obwodów pomocniczych](#) na str. 97
  - [Podłączanie zewnętrznego bezprzerwowego zasilania sterowniczego 230 V lub 115 V \(UPS, opcja +G307\)](#) na str. 126
  - 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 grzewczych

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

Patrz też sekcje:

- [Zasilanie obwodów pomocniczych](#) na str. 97
- [Podłączanie zasilania ogrzewania i oświetlenia \(opcja +G300, +G301 i +G313\)](#) na str. 130
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

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

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

## ■ 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 tej opcji dostępny jest amperomierz, który odczytuje przepływ prądu przez jedną fazę wejściową.

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

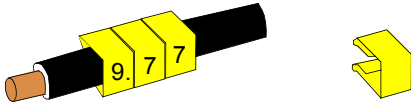

### Standardowe oznakowania przewodów

Standardowo przewody i zaciski są oznakowane w następujący sposób:

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

## Dodatkowe oznakowania przewodów

Dostępne są następujące dodatkowe oznaczenia przewodów.

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

### ■ 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.

### ■ Szyny zbiorcze do podłączenia kabli DC (opcja +H356)

Ta opcja zawiera zestaw szyny zbiorczej do podłączania kabli DC. Ta opcja nie jest dostępna wraz z opcją +D150.

### ■ Przepust kablowy (USA/UK; opcja +H358)

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

### ■ 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 mm<sup>2</sup> (28 do 12 AWG)
- Przewód linkowy z nasadką 0,14 do 2,5 mm<sup>2</sup> (24 do 14 AWG)
- Przewód linkowy bez nasadki 0,08 do 2,5 mm<sup>2</sup> (28 do 14 AWG)

Długość części kabla bez izolacji: 10 mm (0,5 cala).

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

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

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

#### **+L505, +2L505, +L513, +2L513**

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

Zewnętrzne wskazania przekaźnika klient może okablować przykładowo do

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

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

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

#### **+L536, +L537**

Alternatywę dla opcji przekaźnika termistorowego stanowi FPTC-01 (opcja +L536) lub termistorowy moduł ochrony FPTC-02 (+L537, wymaga również +Q971). Moduł jest

montowany na jednostce sterującej inwertera i ma wzmocnioną izolację tak, aby jednostka sterowania była kompatybilna z PELV. Podłączenie FPTC-01 oraz FPTC-02 jest takie samo. FPTC-02 zostało sprawdzone jako urządzenie ochronne w ramach europejskiej dyrektywy produktowej ATEX.

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

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

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

Patrz także

- ustawienia parametrów w podręczniku oprogramowania
- *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual (3AXD50000014979 [j. ang.]*)
- *FPTC-01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual (3AXD50000027750 [j. ang.]*)
- *FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual (3AXD50000027782 [j. ang.]*).
- [Okablowanie przekaźników termistorowych PTC \(opcje +L505, +2L505, +L513 i +2L513\)](#) na str. 127
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

### ■ Ochrona termiczna za pomocą przekaźników Pt100 (opcje +nL506)

Monitorujący temperaturę przekaźnik Pt100 służy do nadzorowania zbyt wysokiej temperatury w silnikach wyposażonych w czujniki Pt100. Na przykład trzy czujniki mierzą temperaturę uzwojeń silnika, a dwa — łożysk.

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

Rezystancja czujnika wzrasta liniowo wraz ze wzrostem temperatury. Na możliwym do ustawienia poziomie 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 wyłączenia momentu przemiennika w przypadku przekroczenia dozwolonej temperatury. Z uwagi na to, iż przekaźniki monitorujące nie są wyposażone w funkcjonalność resetowania, należy przeprowadzić ręczne resetowanie wymagane przez regulacje Ex/ATEX przy zaimplementowaniu parametrów przemiennika. W celu uzyskania dalszych informacji patrz: *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (3AXD50000014979 [j. ang.]).

Patrz także

- ustawienia parametrów w podręczniku oprogramowania
- *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (3AXD50000014979 [j. ang.])
- [Okablowanie przekaźników Pt100 \(opcje +nL506\)](#): na str. 128 lub [Okablowanie przekaźników Pt100 \(opcja +nL514\)](#): na str. 128.
- Instrukcje konfiguracji funkcji alarmu przekaźnika Pt100 i limitu wyłączenia w instrukcjach rozruchu
- Schematy obwodów dostarczone z przemiennikiem częstotliwości zawierające rzeczywiste okablowanie.

## ■ Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M600...M605)

### Zawartość opcji

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

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

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

### Opis

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

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

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

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

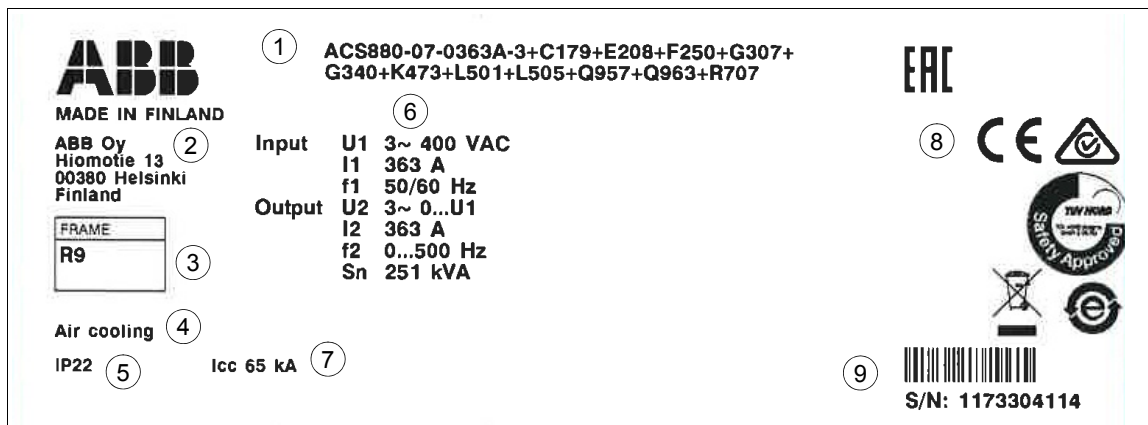
---



## Tabliczka znamionowa

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

Podczas kontaktu z pomocą techniczną należy podać pełny typ przeznaczenia.



Nr	Opis
1	Kod typu, patrz punkt <a href="#">Kod typu</a> poniżej.
2	Adres produkcji
3	Rozmiar obudowy
4	Metoda chłodzenia
5	Stopień ochrony
6	Wartości znamionowe, patrz także rozdział <a href="#">Dane techniczne na str. 199</a> .
7	Wytrzymałość zwarciova, patrz strona <a href="#">Specyfikacja sieci elektroenergetycznej</a> na stronie <a href="#">225</a> .
8	Oznakowanie
9	Numer seryjny. Pierwsza cyfra w numerze seryjnym wskazuje fabrykę. Następne cztery cyfry wskazują odpowiednio rok i tydzień produkcji urządzenia. Pozostałe cyfry uzupełniają numer seryjny, gwarantując, że nie istnieją dwa urządzenia o tym samym numerze.

## Kod typu

W kodzie typu zaszyte są informacje o specyfikacji i konfiguracji przemiennika częstotliwości. Pierwsze cyfry z lewej strony oznaczają podstawową konfigurację (np. ACS880-07-240A-5). Następnie podawana jest informacja o wybranych opcjach rozdzielonych znakiem plus, np. +E202. Główne opcje wyboru opisano poniżej. Nie wszystkie elementy są dostępne dla wszystkich typów. Więcej informacji można znaleźć w *Informacjach dotyczących sposobu zamawiania pojedynczych przemienników częstotliwości ACS880-X7* (3AXD10000052815, dostępne na żądanie).

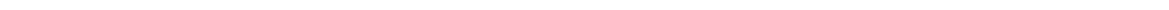
KOD	OPIS
<b>Podstawowe kody</b>	
ACS880	Seria produktów
07	Gdy nie zostały wybrane żadne opcje: przemiennik częstotliwości zainstalowany w szafie, klasa IP22 (UL typ 1), główny rozłącznik (rozłącznik bezpiecznikowy z bezpiecznikami aR), panel sterowania ACS-AP-I z asystentami, brak filtra EMC, dławik wejściowy DC (obudowy od R6 do R9), dławik wejściowy AC (obudowy R10 i R11), płyty powlekane, standardowe oprogramowanie przemiennika częstotliwości ACS880, funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu, wejście i wyjście kabli od dołu, wielojęzyczna etykieta z danymi urządzenia, pamięć USB ze schematami obwodów i wszystkimi instrukcjami.
<b>Rozmiar</b>	
xxxx	Tabele z danymi znamionowymi znajdują się na str. <a href="#">199</a>
<b>Zakres napięcia</b>	
3	380...415 V. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego 3 ~ 400 V AC.
5	380...500 V. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego 3 ~ 400/480/500 V AC.
7	525...690 V. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego 3 ~ 525/600/690 V AC.
<b>Kody opcji (kody z plusem)</b>	
<b>Stopień ochrony</b>	
B054	IP42 (UL typ 1)
B055	IP54 (UL typ 12)
<b>Budowa</b>	
C121	Konstrukcja morska. Patrz strona <a href="#">49</a> .
C128	Wlot powietrza od spodu. Wymaga opcji +B055. Patrz strona <a href="#">48</a> .
C129	Zgodność ze standardami UL. Patrz strona <a href="#">49</a> .
C130	Kanałowy wylot powietrza. Patrz strona <a href="#">48</a> .
C132	Certyfikat do zastosowań morskich. Wymaga opcji +C121 (konstrukcja morska).
C134	Zatwierdzone przez CSA. Patrz strona <a href="#">49</a> .
C164	Wysokość cokołu 100 mm. Patrz str. <a href="#">49</a> . <b>Uwaga:</b> Dach IP54 z opcją +B055 jest dostarczany w osobnym opakowaniu, gdy wysokość cokołu to 100 mm.
C179	Wysokość cokołu 200 mm. Patrz str. <a href="#">49</a> .
C180	Konstrukcja dla stref sejsmicznych. Patrz strona <a href="#">49</a> .
C196	Pusta szafa 400 mm z prawej strony. Patrz strona <a href="#">50</a> .
C197	Pusta szafa 600 mm z prawej strony. Patrz strona <a href="#">50</a> .
C198	Pusta szafa 800 mm z prawej strony. Patrz strona <a href="#">50</a> .
C199	Pusta szafa 400 mm z lewej strony. Patrz strona <a href="#">50</a> .
C200	Pusta szafa 600 mm z lewej strony. Patrz strona <a href="#">50</a> .
C201	Pusta szafa 800 mm z lewej strony. Patrz strona <a href="#">50</a> .
<b>Hamowanie rezystancyjne</b>	



KOD	OPIS
D150	Czopery hamowania. Patrz strona 50.
D151	Rezystory hamowania. Patrz strona 50.
<b>Filtry</b>	
E200	Filtr EMC/RFI dla sieci TN (z uziemieniem); warunki dla drugiego środowiska, kategoria C3. Patrz strona 50.
E201	Filtr EMC/RFI dla sieci IT (nieuziemionej); warunki dla drugiego środowiska, kategoria C3. Patrz strona 50.
E202	Filtr EMC/RFI dla sieci TN (z uziemieniem); warunki dla pierwszego środowiska, kategoria C2. Patrz strona 50.
E205	Filtr du/dt (str. 50)
E206	Wyjściowy filtr sinusoidalny (str. 50)
E208	Filtr składowej zerowej (str. 50)
E210	Filtr EMC/RFI dla sieci TN i IT (z uziemieniem i bez uziemienia), warunki dla drugiego środowiska, kategoria C3. Patrz strona 50.
<b>Opcje sieciowe</b>	
F250	Stycznik liniowy. Patrz strona 50.
F277	Przełącznik mocowany z kołnierzem na wyłącznik automatyczny w matrycowej obudowie (MCCB), tylko na rynek amerykański. Patrz strona 50.
F289	Wyłącznik automatyczny w matrycowej obudowie (MCCB), tylko na rynek amerykański Patrz strona 51.
<b>Grzejniki i pomocnicze napięcie sterowania</b>	
G300	Grzejnik szafy (zasilanie zewnętrzne). Patrz strona 51.
G307	Zaciski do podłączenia zewnętrznego napięcia sterowniczego (bezprzerwowe zasilanie napięciem 230 V AC lub 115 V AC), Patrz strona 51.
G313	Wyjście grzejnika silnika (zasilanie zewnętrzne). Patrz strona 52.
<b>Lampki</b>	
G301	Oświetlenie szafy. Patrz strona 51.
G327	Lampka gotowości, biała
G328	Lampka pracy, zielona
G329	Lampka błędu, czerwona
<b>Materiały</b>	
G330	Okablowanie i materiały bezhalogenowe. Patrz strona 52.
<b>Multimetry</b>	
G334	Woltomierz z przełącznikiem. Patrz strona 52.
G335	Amperomierz na jednej fazie. Patrz strona 52.
<b>Oznakowania kabli</b>	
G340	Dodatkowe oznakowania przewodów. Patrz sekcja
G342	<i>Dodatkowe oznakowania kabli (opcja +G340 i +G342) na str. 52.</i>
<b>Okablowanie</b>	
H350	Wejście kabli od dołu (tylko z opcją +C129). Patrz strona 53.
H351	Wejście kabli od góry (z opcją +C129). Patrz strona 53.
H352	Wyjście kabli od dołu (tylko z opcją +C129). Patrz strona 53.
H353	Wyjście kabli od góry (z opcją +C129). Patrz strona 53.
H356	Szyny zbiorcze do podłączenia kabli DC. Patrz strona 53.
H358	Przepust na kanał kablowy (USA/UK; z opcjami +C129 i +C134). Patrz strona 53.
<b>Adaptory magistrali komunikacyjnej</b>	
K451	Moduł adaptera FDNA-01 DeviceNet™

KOD	OPIS
K454	Moduł adaptera FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	Moduł adaptera FCAN-01 CANopen
K458	Moduł adaptera FSFA-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
<b>Rozszerzenia we/wy i interfejsy sprzężenia zwrotnego</b>	
L500	Moduł rozszerzeń we/wy analogowych FIO-11
L501	Moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych FIO-01
L502	Moduł interfejsu enkodera inkrementalnego FEN-31 HTL
L503	Moduł adaptera komunikacyjnego optycznego łącza DDCS FDCO-01
L504	Dodatkowy blok zaciskowy we/wy. Patrz strona 54.
L505	Przełącznik termistorowy (1 lub 2 sztuki). Patrz strona 54.
L506	Przełącznik Pt100 (2, 3, 5 lub 8 szt.). Patrz strona 55.
L508	Moduł adaptera komunikacyjnego optycznego łącza DDCS FDCO-02
L513	Zabezpieczenie termiczne z przełącznikami PTC z certyfikacją ATEX (1 lub 2 szt., wymagana opcja +Q971)
L514	Zabezpieczenie termiczne z przełącznikami Pt100 z certyfikacją ATEX (3 lub 5 szt., wymagana opcja +Q971)
L515	Adapter rozszerzenia we/wy FEA-03 (1 lub 2 sztuki, wymagana opcja +L503 lub +L508)
L516	Moduł interfejsu resolvera 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 (wymagana opcja +Q972)
L525	Moduł rozszerzeń we/wy analogowych FAIO-01
L526	Moduł rozszerzeń we/wy cyfrowych FDIO-01
L536	Moduł ochrony termistora FPTC-01
L537	Termistorowy moduł ochronny FPTC-02 z certyfikacją ATEX (wymagana opcja +Q971)
<b>Rozrusznik pomocniczego wentylatora silnika (patrz strona 56)</b>	
M600	Ustawienie zakresu limitu wyłączenia awaryjnego: 1...1,6 A
M601	Ustawienie zakresu limitu wyłączenia awaryjnego: 1,6...2,5 A
M602	Ustawienie zakresu limitu wyłączenia awaryjnego: 2,5...4 A
M603	Ustawienie zakresu limitu wyłączenia awaryjnego: 4...6,3 A
M604	Ustawienie zakresu limitu wyłączenia awaryjnego: 6,3...10 A
M605	Ustawienie zakresu limitu wyłączenia awaryjnego: 10...16 A
<b>Program sterujący</b>	
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

KOD	OPIS
N7502	Program sterujący synchronicznego silnika reluktancyjnego (SynRM)
N8010	Możliwość programowania aplikacji IEC 61131-3
<b>Opcje specjalne</b>	
P902	Wykonanie wg specyfikacji Klienta
P904	Wydłużona gwarancja
P912	Opakowanie do transportu morskiego
P913	Specjalny kolor
P929	Opakowanie kontenerowe
<b>Funkcje bezpieczeństwa</b>	
Q950	Zapobieganie nieoczekiwanemu uruchomieniu z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO-xx
Q951	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 0) z przekaźnikami bezpieczeństwa przez otwarcie głównego stycznika/wyłącznika
Q952	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 1) z przekaźnikami bezpieczeństwa przez otwarcie głównego stycznika/wyłącznika
Q954	Monitorowanie zwarcia doziemnego w sieciach IT (bez uziemienia)
Q957	Zapobieganie nieoczekiwanemu uruchomieniu z przekaźnikami bezpieczeństwa
Q963	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 0) z przekaźnikami bezpieczeństwa bez otwierania głównego stycznika/wyłącznika
Q964	Zatrzymanie awaryjne (kategoria 1) z przekaźnikami bezpieczeństwa bez otwierania głównego stycznika/wyłącznika
Q965	Bezpiecznie ograniczona prędkość z enkoderem (wymagane opcje +Q972 i +L521)
Q971	Funkcja bezpiecznego wyłączenia z certyfikatem ATEX, EX II (2) GD
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/wyłącznika
Q979	Zatrzymanie awaryjne (konfigurowane dla kategorii 0 lub 1) z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO-xx, z aktywowaniem funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu
Q982	PROFIsafe z modułem funkcji bezpieczeństwa FSO-xx i modułem adaptera Ethernet FENA-21
<b>Wydrukowana dokumentacja (podręczniki użytkownika, rysunki wymiarowe, schematy obwodów i język podręcznika użytkownika). Uwaga:</b> Dostarczony zestaw instrukcji obsługi może zawierać instrukcje obsługi w języku angielskim, jeśli tłumaczenie nie jest dostępne.	
R700	Angielski
R701	Niemiecki
R702	Włoski
R703	Holenderski
R704	Duński
R705	Szwedzki
R706	Fiński
R707	Francuski
R708	Hiszpański
R709	Portugalski
R711	Rosyjski
R713	Polski



## 4

# Montaż mechaniczny

---

## Zawartość rozdziału

W tym rozdziale opisano procedurę montażu mechanicznego przemiennika częstotliwości.

## Kontrola miejsca montażu

Sprawdzić miejsce montażu:

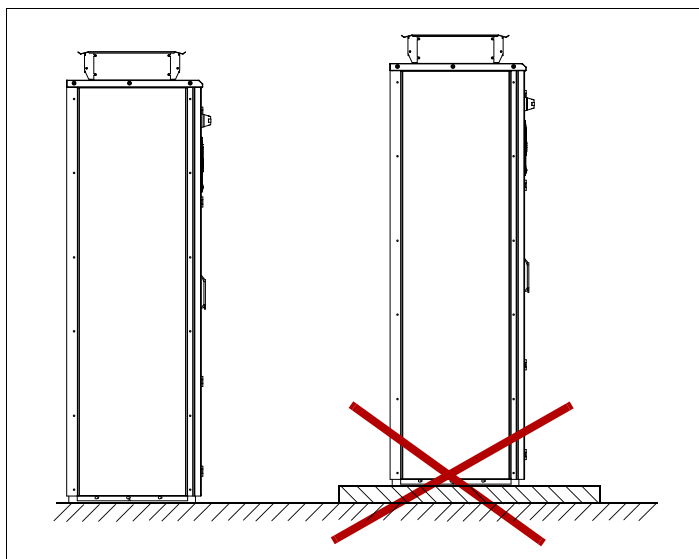
- Miejsce montażu jest na tyle dobrze wentylowane lub chłodzone, by odprowadzać ciepło wytwarzane przez przemiennik. Należy zapoznać się z danymi technicznymi.
- Warunki otoczenia przemiennika częstotliwości spełniają wymagania. Należy zapoznać się z danymi technicznymi.
- Ściana za urządzeniem zbudowana jest z niepalnego materiału.
- Nad przemiennikiem częstotliwości jest wystarczająca ilość miejsca, która umożliwi prawidłowe chłodzenie, serwisowanie i konserwację urządzenia oraz otwieranie pokrywy dekompresyjnej.
- Podłoga, na której zainstalowane jest urządzenie, jest wykonana z materiału niepalnego, o jak najwyższej gładkości, oraz wystarczająco wytrzymałego, aby utrzymać ciężar urządzenia. Sprawdzić poziom podłogi za pomocą poziomicy. Maksymalne dozwolone odchylenie od poziomu powierzchni to 5 mm (0,2 cala) na każde 3 metry (10 stóp). W razie potrzeby wyrównać miejsce montażu, ponieważ szafa nie ma regulowanych nóg.

Nie należy montować przemiennika na podwyższeniu lub w zagłębieniu. Dołączona do przemiennika częstotliwości rampa do wyciągania / rampa instalacyjna modułu jest

---



odpowiednia tylko w przypadku maksymalnej różnicy wysokości wynoszącej 50 mm (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 (należy sprawdzić udźwig), żelazny pręt, podnośnik i rolki;
- śrubokręty Pozidriv i Torx (2,5...6 mm);
- klucz dynamometryczny;
- zestaw kluczy lub nakładek na klucze.

## Sprawdzenie dostarczonego produktu

Dostarczony przemiennik częstotliwości zawiera następujące elementy:

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

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

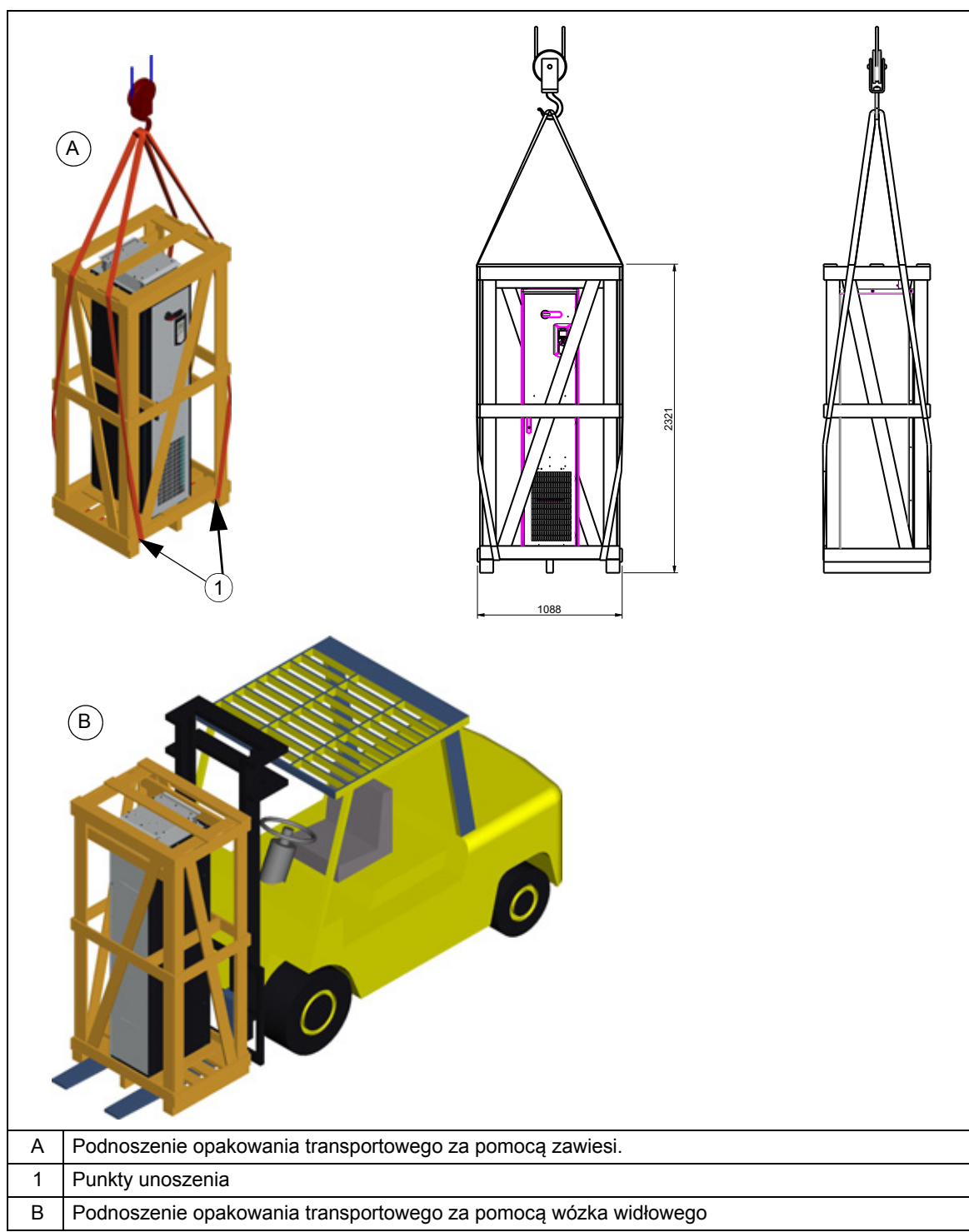
## Transport i rozpakowanie przemiennika częstotliwości

Przetransportować przemiennik częstotliwości z oryginalnej palety na miejsce montażu (najlepiej w oryginalnym opakowaniu) w sposób przedstawiony poniżej, aby uniknąć uszkodzenia powierzchni szafy i drzwi urządzenia. Jeśli używany jest wózek widłowy, należy sprawdzić jego udźwig przed transportem przemiennika częstotliwości.

Szafa przemiennika częstotliwości powinna być transportowana w pozycji pionowej.

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

### ■ Transport przemiennika częstotliwości w opakowaniu



## Zdejmowanie opakowania transportowego

Opakowanie transportowe należy zdjąć w następujący sposób:

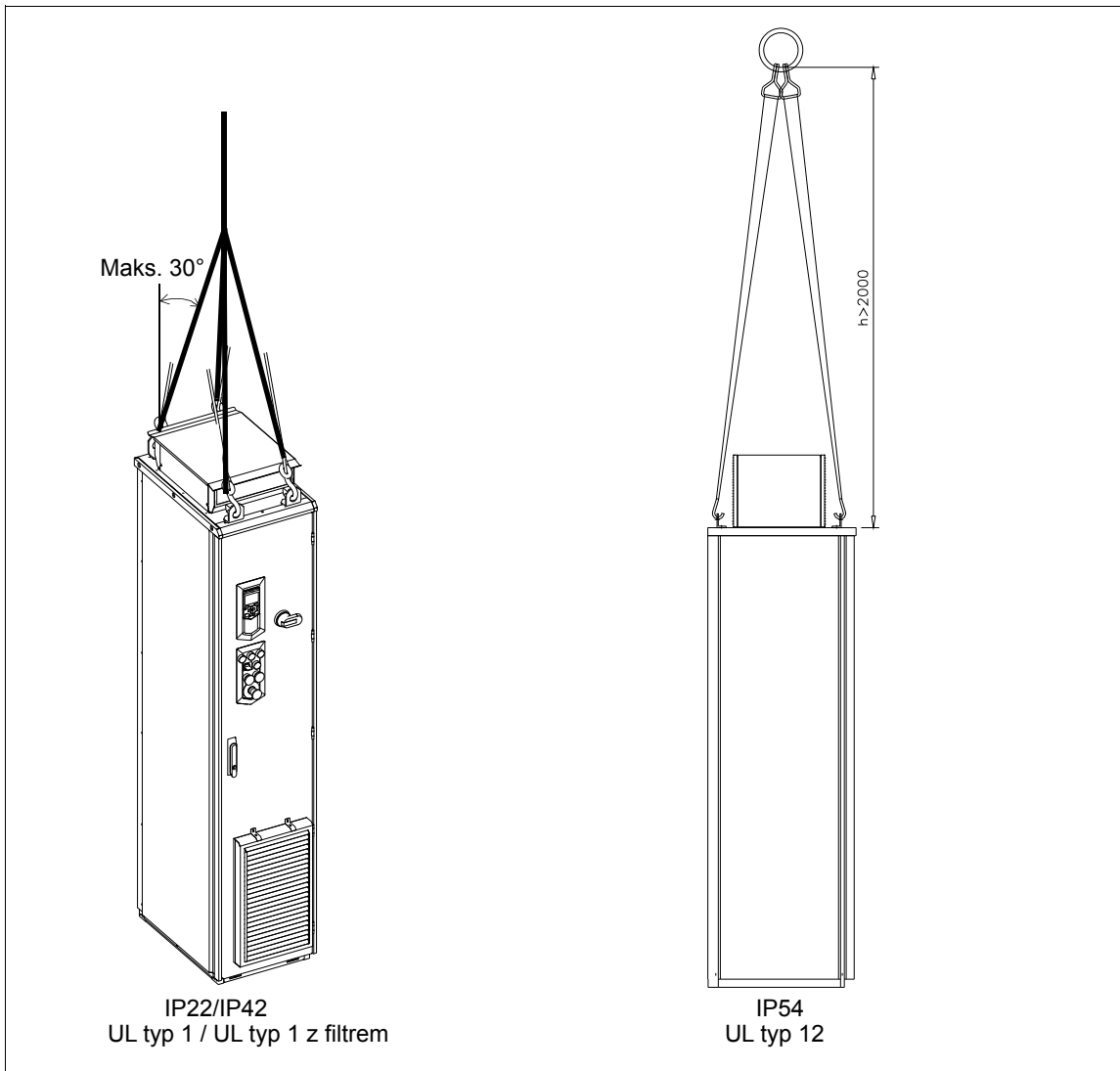
1. Odkręcić wkręty trzymające razem drewniane części skrzyni transportowej.
2. Zdjąć drewniane części.
3. Zdjąć zaciski, za pomocą których szafa przemiennika częstotliwości jest przymocowana do palety transportowej, odkręcając śruby mocujące.
4. Zdjąć plastikowe opakowanie.

## Transport rozpakowanej szafy przemiennika częstotliwości

### Podnoszenie szafy przemiennika częstotliwości przy użyciu dźwigu

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

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



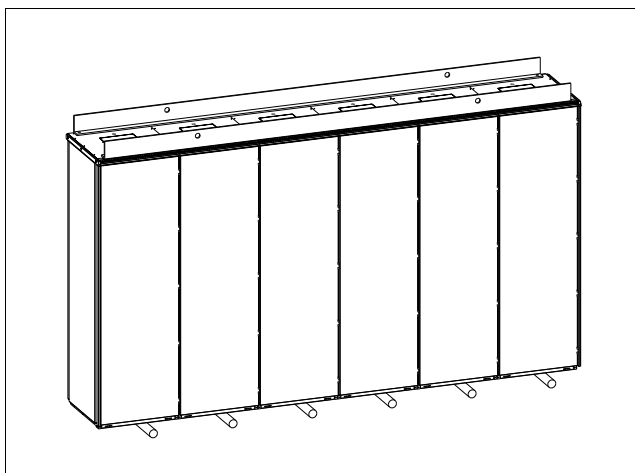


## Przesuwanie szafy na rolkach



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

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

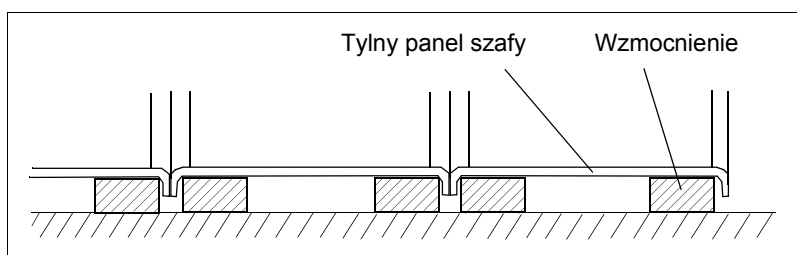


## Transport szafy z jej tylną częścią na spodzie



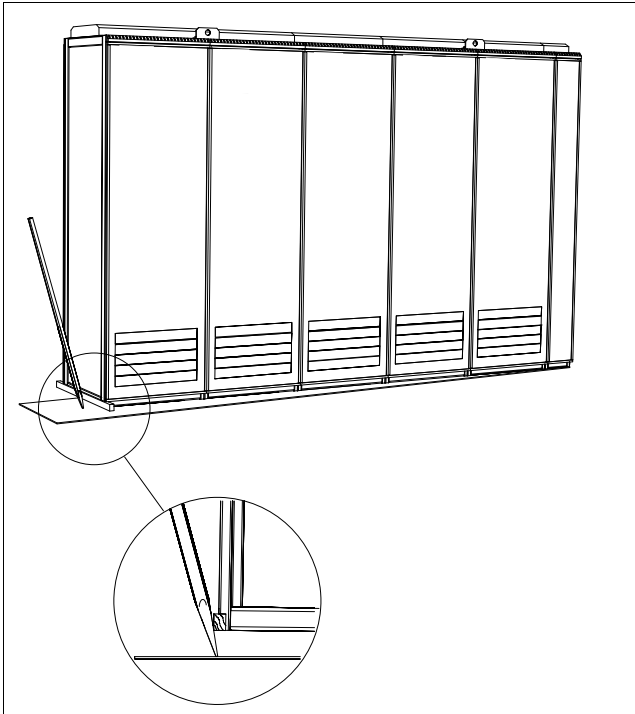
**OSTRZEŻENIE:** Nie należy transportować przemiennika częstotliwości z zainstalowanym filtrem sinusoidalnym (opcja +E206). Spowoduje to uszkodzenie filtra.

Szafę należy podeprzeć u dołu wzdłuż szwów sekcji.



### Ostateczne ustawienie szafy

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

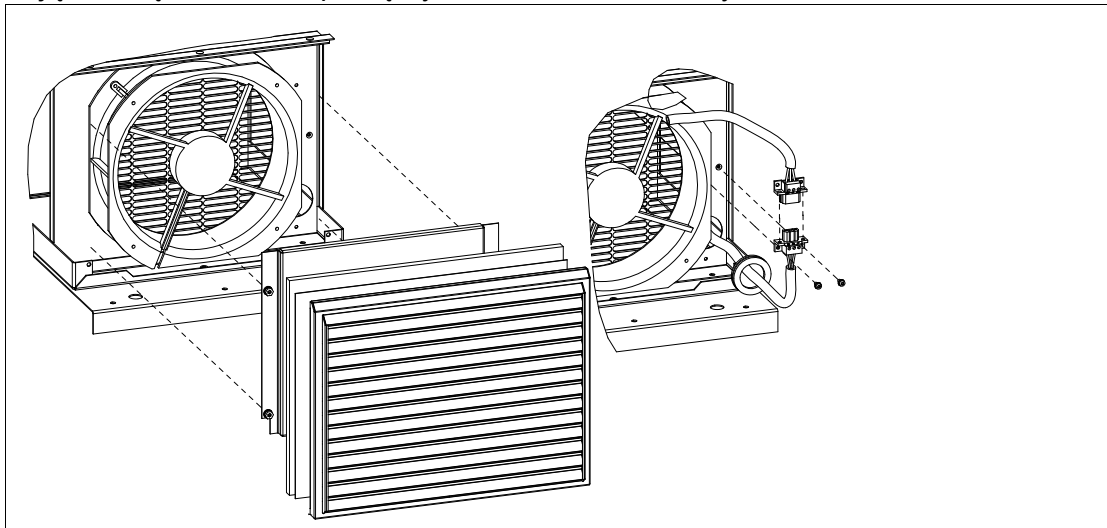


## Montaż dachu IP54

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

### ■ Obudowy od R6 do R8

1. Odkręcić wkręty mocujące przedni górny profil szafy i zdjąć go. Odkręcić tylne wkręty mocujące dach do górnej części szafy. Patrz krok 1 w sekcji [Obudowy R10 i R11](#) na stronie [71](#).
2. Zdjąć kratkę filtra IP54 i podłączyć kable zasilania wentylatora.

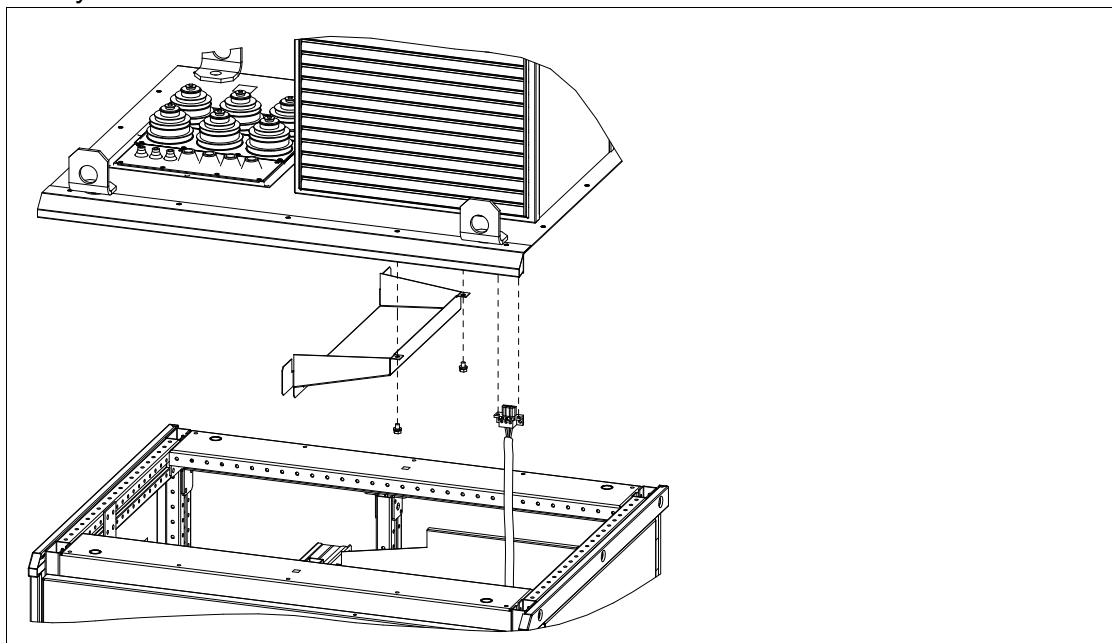



3. Zamontować przedni górny profil szafy w kolejności odwrotnej niż w kroku 1.
4. Przykręcić tylne wkręty montażowe dachu.
5. Zamontować kratkę filtra IP54.



## ■ Obudowa R9

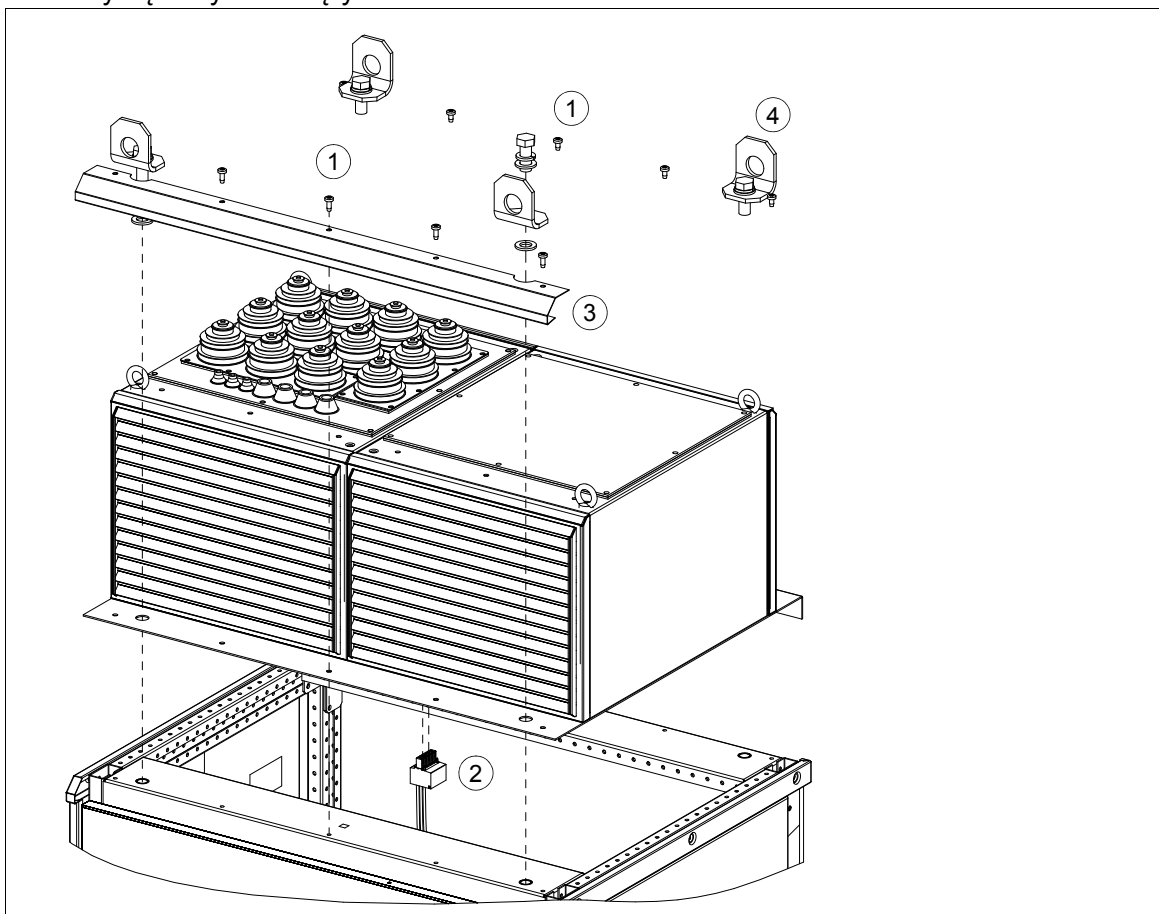
1. Odkręcić wkręty mocujące przedni górny profil szafy i zdjąć go. Odkręcić tylne wkręty mocujące dach do górnej części szafy. Patrz krok 1 w sekcji [Obudowy R10 i R11](#) na stronie 71.
2. Zamontować osłonę w dolnej części wentylatora. Podłączyć kable zasilania wentylatora.



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

## ■ Obudowy R10 i R11

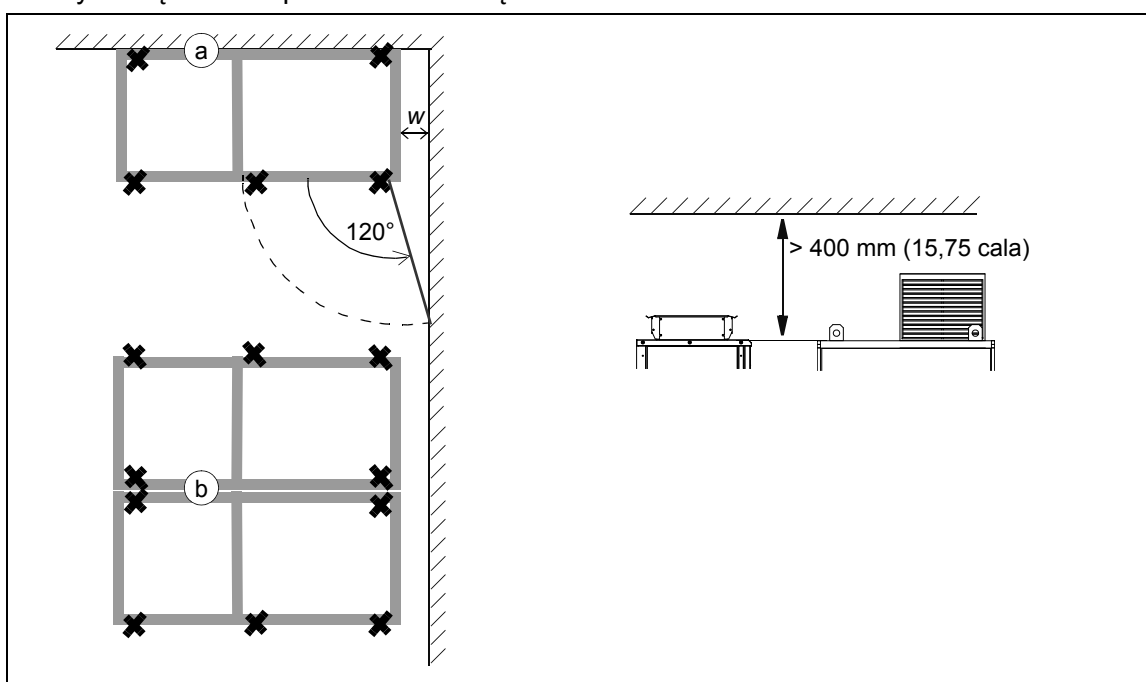
1. Aby zdjąć górny przedni i tylni profil szafy, odkręcić wkręty mocujące.
2. Podłączyć przewody zasilania wentylatora.
3. Zamontować przedni górny profil szafy w kolejności odwrotnej niż w kroku 1.
4. Przykręcić tylne wkręty montażowe dachu.



## Mocowanie szafy do podłogi i ściany lub sufitu (z wyłączeniem urządzeń o konstrukcji morskiej)

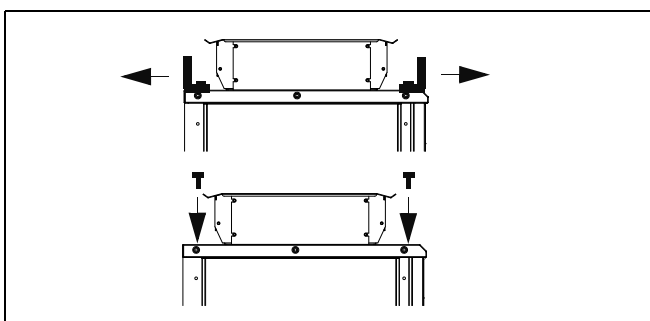
### Zasady ogólne

- 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. Wersja IP54 (UL typ 12) wymaga 320 mm (12,6 cala) odstępu od góry.
- 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 przemiennika częstotliwości.



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

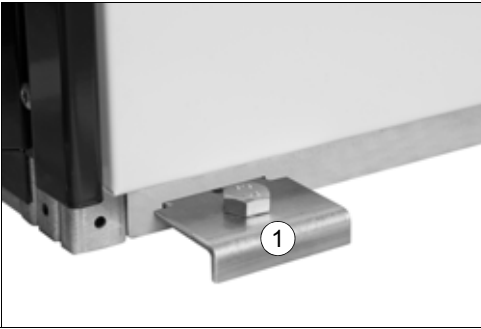
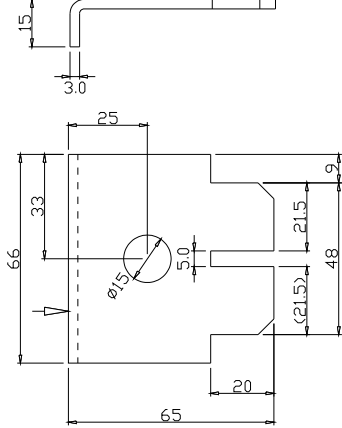
**Uwaga 2:** Jeśli zdjęto ucha do podnoszenia, należy przymocować ponownie śruby, aby przywrócić stopień ochrony szafy.



## Metody mocowania

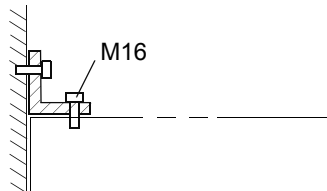
Przymocować szafę do podłogi, używając wsporników wzdłuż dolnej krawędzi szafy lub mocując szafę śrubami do podłogi przy użyciu wewnętrznych otworów (jeśli jest do nich dostęp).

### Opcja 1 — wsporniki

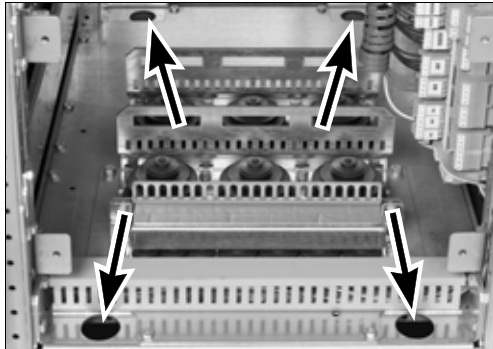



Wymiary wsporników

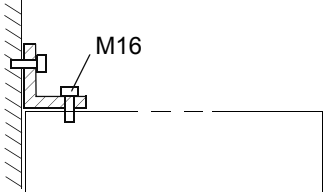
1. Wsunąć wsporniki w podwójne szczeliny biegnące wzdłuż przedniej i tylnej krawędzi obudowy szafy i przymocować je do podłogi za pomocą śrub. Zalecana maksymalna odległość pomiędzy wspornikami na przedniej krawędzi wynosi 800 mm (31,5 cala).
2. Jeśli mocowanie podłogowe od tyłu nie jest możliwe, przymocować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



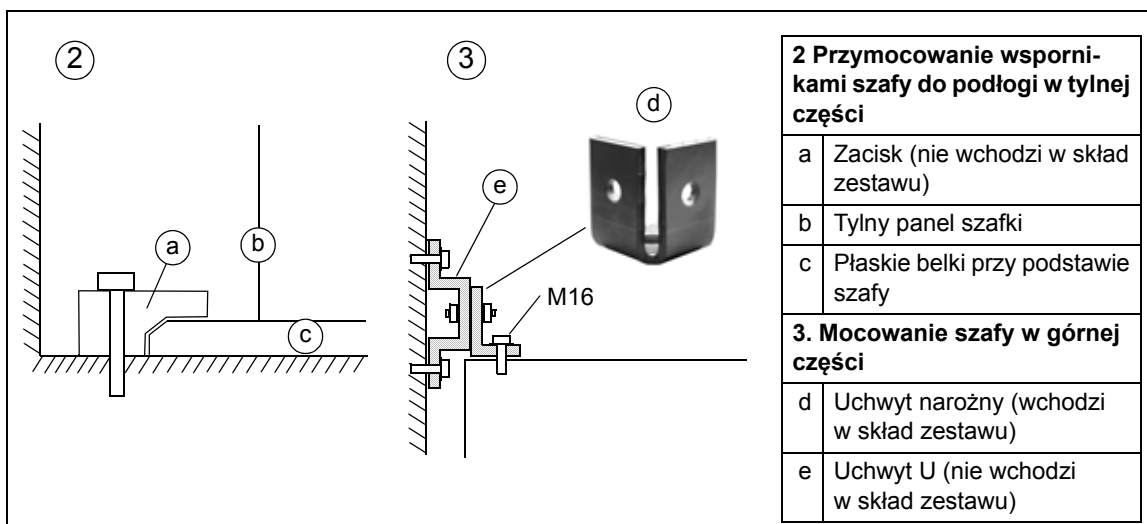
## Mocowanie szafy do podłogi i ściany/sufitu (urządzenia w wykonaniu morskim)

Należy przestrzegać ogólnych zasad instalacji szafy również podczas instalowania wariantu z konstrukcją morską. Patrz sekcja [Zasady ogólne](#) na str. 72.

Lokalizację punktów montażowych przedstawiono na rysunku wymiarowym dostarczonym z przemiennikiem częstotliwości. Górne wsporniki mocujące są dostarczane razem z urządzeniem.

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

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



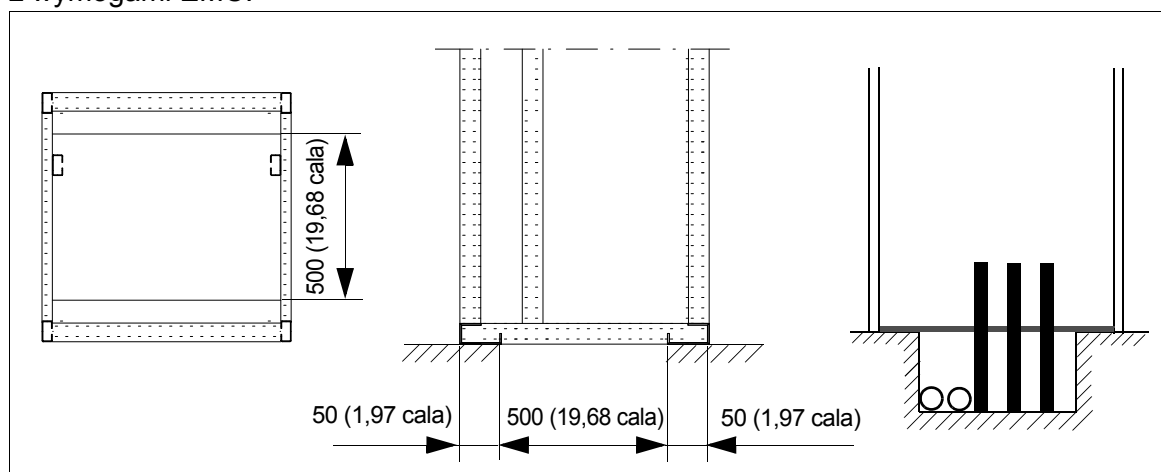


## Różne

### ■ 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 50 mm, które musi utrzymać podłoga.

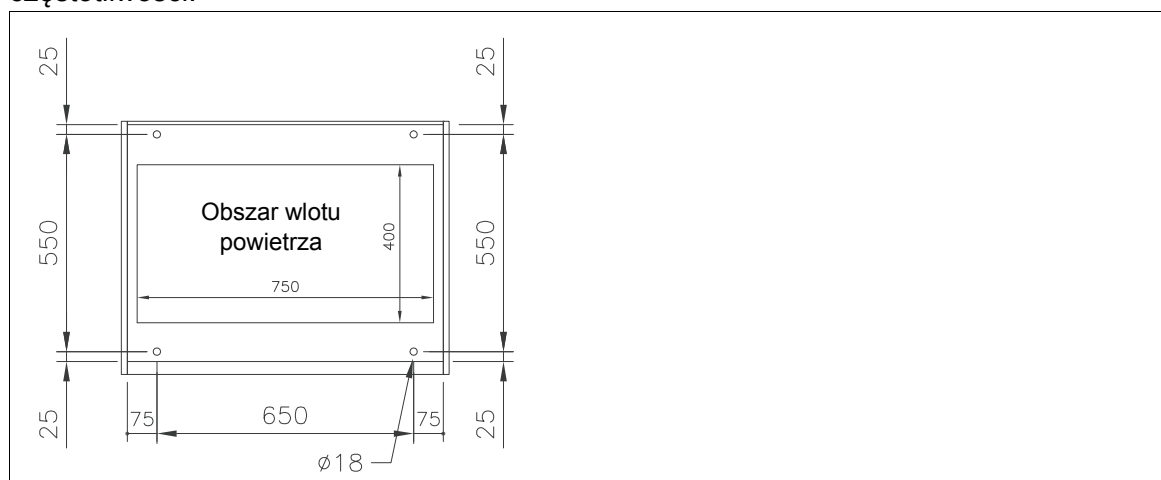
Należy zapobiec przepływowi powietrza chłodzącego z kanału kablowego do szafy, używając płyt dolnych. Aby zapewnić stopień ochrony szafy, należy użyć oryginalnych płyt dolnych dostarczonych z urządzeniem. W przypadku wejść kabli określonych przez użytkownika należy zapewnić stopień ochrony, zabezpieczenie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



### ■ Wlot powietrza przez dolną część szafy (opcja +C128+B055)

Przeмиenniki częstotliwości z wlotem powietrza w dolnej części szafy (opcja +C128) są przeznaczone do montażu nad kanałem powietrza w podłodze. Opcja +C128 wymaga opcji +B055.

Poniżej znajduje się przykład wymaganych wlotów powietrza w podłodze. Zalecamy zapoznanie się także z rysunkami wymiarowymi dostarczonymi z przeмиennikiem częstotliwości.



Należy zapewnić wsparcie cokołu z każdej strony.

Przez kanał powietrza musi być dostarczana odpowiednia ilość powietrza chłodzącego. Minimalne wartości przepływu powietrza zawiera sekcja [Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas](#) na stronie 214.





**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

$\rho$   $\hat{=}$  Gęstość powietrza (kg/m<sup>3</sup>)

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

$q$   $\hat{=}$  Nominalny przepływ powietrza w przemienniku częstotliwości (m<sup>3</sup>/s)

$A_c$   $\hat{=}$  Pole przekroju kanałów wylotowych (m<sup>2</sup>)

### Przykład

Szafa ma 3 otwory wylotowe o średnicy 315 mm. Nominalny przepływ powietrza w szafie wynosi 4650 m<sup>3</sup>/h = 1,3 m<sup>3</sup>/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...2 • 17 Pa = 26...34 Pa poniżej ciśnienia w pomieszczeniu.

Więcej informacji na ten temat można uzyskać od firmy ABB.



## ■ Spawanie elektryczne

Mocowanie szafy za pomocą spawania elektrycznego nie jest wskazane. Jeśli jednak spawanie elektryczne jest jedyną opcją montażu, należy postępować w następujący sposób: Podłączyć przewód zwrotny urządzenia spawającego do obudowy szafy w dolnej części w odległości do 0,5 metra (1,5 stopy) od punktu spawania.

**Uwaga:** Grubość powłoki cynkowej obudowy szafy to 20 mikrometrów (0,79 mil).

---



**OSTRZEŻENIE!** Upewnić się, że kabel powrotny jest podłączony prawidłowo. Prąd spawania nie może wracać przez żaden element lub okablowanie przetwornika 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 tego rozdziału

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

### Ograniczenie odpowiedzialności

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

### Wybór rozłącznika

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

### Wybór głównego stycznika

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

---

## Sprawdzanie zgodności silnika i przemiennika częstotliwości

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

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

Należy upewnić się, że silnik wytrzyma maksymalne napięcie szczytowe na swoich zaciskach. Patrz sekcja *Tabela wymogów* na str. 81. 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 rozważyć limity operacyjne oprogramowania przemiennika częstotliwości:
  - znamionowy zakres napięcia silnika  $1/6 \dots 2 \cdot U_N$
  - znamionowy zakres prądu silnika  $1/6 \dots 2 \cdot I_N$  przemiennika częstotliwości przy sterowaniu DTC i  $0 \dots 2 \cdot I_N$  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 spowodować stopniową erozję pierścieni nośnych łożyska i elementów toczących się.

Opcjonalne filtry  $du/dt$  chronią izolację silnika i ograniczają prąd w łożysku. Opcjonalne filtry składowej zerowej ograniczają głównie prądy łożyskowe. Izolowane łożyska typu N-end (po stronie przeciwnapędowej) chronią łożyska silnika.

## ■ Tabela wymagań

Poniższe tabele przedstawiają sposób wyboru systemu izolacji silnika oraz określają, kiedy wymagane są filtry  $du/dt$  i składowej zerowej oraz izolowane łożyska silnika typu N-end. Ignorowanie 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		
			$P_N < 100$ kW i rozmiar obudowy < IEC 315	$100$ kW $\leq P_N < 350$ kW lub IEC 315 $\leq$ rozmiar obudowy < IEC 400	$P_N \geq 350$ kW lub rozmiar obudowy $\geq$ IEC 400
		$P_N < 134$ KM i rozmiar obudowy < NEMA 500	$134$ KM $\leq P_N < 469$ KM lub NEMA 500 $\leq$ rozmiar obudowy $\leq$ NEMA 580	$P_N \geq 469$ KM lub rozmiar obudowy > NEMA 580	
<b>Silniki firmy ABB</b>					
Uzwojenie bezładne M2_ i M3_ i M4_	$U_N \leq 500$ V	Standardowy	-	+ N	+ N + CMF
	$500$ V < $U_N \leq 600$ V	Standardowy	+ $du/dt$	+ N + $du/dt$	+ N + $du/dt$ + CMF
		lub			
		Wzmocniony	-	+ N	+ N + CMF
	$600$ V < $U_N \leq 690$ V (długość kabla $\leq 150$ m)	Wzmocniony	+ $du/dt$	+ N + $du/dt$	+ N + $du/dt$ + CMF
$600$ V < $U_N \leq 690$ V (długość kabla > 150 m)	Wzmocniony	-	+ N	+ N + CMF	
Uzwojenie regularne HX_ i AM_	$380$ V < $U_N \leq 690$ V	Standardowy	nie dotyczy	+ N + CMF	$P_N < 500$ kW: +N + CMF
					$P_N \geq 500$ kW +N + $du/dt$ + CMF
Stare* uzwojenie regularne HX_ i modułowe	$380$ V < $U_N \leq 690$ V	Sprawdzić u producenta silnika.	+ N + $du/dt$ przy napięciach ponad 500 V + CMF		
Uzwojenie bezładne HX_ i AM_ **	$0$ V < $U_N \leq 500$ V	Przewód emaliowany owinięty taśmą z włókna szklanego	+ N + CMF		
	$500$ V < $U_N \leq 690$ 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		
			$P_N < 100$ kW i rozmiar obudowy < IEC 315	$100 \text{ kW} \leq P_N < 350$ kW lub IEC 315 $\leq$ rozmiar obudowy < IEC 400	$P_N \geq 350$ kW lub rozmiar obudowy $\geq$ IEC 400
		$P_N < 134$ KM i rozmiar obudowy < NEMA 500	$134 \text{ KM} \leq P_N < 469$ KM lub NEMA 500 $\leq$ rozmiar obudowy $\leq$ NEMA 580	$P_N \geq 469$ KM lub rozmiar obudowy > NEMA 580	
<b>Silniki firm innych niż ABB</b>					
Uzwojenie bezładne i regularne	$U_N \leq 420$ V	Standardowy: $\dot{U}_{LL} = 1300$ V	-	+ N lub CMF	+ N + CMF
	$420 \text{ V} < U_N \leq 500$ V	Standardowy: $\dot{U}_{LL} = 1300$ V	+ du/dt	+ du/dt + (N lub CMF)	+ N + du/dt + CMF
		lub	Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 1600$ V, czas narastania 0,2 ms	-	+ N lub CMF
	$500 \text{ V} < U_N \leq 600$ V	Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 1600$ V	+ du/dt	+ du/dt + (N lub CMF)	+ N + du/dt + CMF
		lub	Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 1800$ V	-	+ N lub CMF
	$600 \text{ V} < U_N \leq 690$ V	Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 1800$ V	+ du/dt	+ du/dt + N	+ N + du/dt + CMF
		Wzmocniony: $\dot{U}_{LL} = 2000$ V, czas narastania 0,3 ms ***	-	N + CMF	+ N + CMF

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

Poniżej zdefiniowano skróty używane w tabeli.

Skrót	Definicja
$U_N$	Znamionowe napięcie sieciowe 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 (opcja +E205)
CMF	Filtr składowej zerowej (opcja +E208)
N	Łożysko typu N-end: izolowane łożysko silnika po stronie przeciwnapędowej
nie dotyczy	Silniki tego zakresu mocy nie są dostępne jako standardowe jednostki. Należy skonsultować się z producentem silnika.

### Dodatkowe wymagania dla silników z ochroną przeciwwybuchową (EX)

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



### Dodatkowe wymagania dla silników firmy ABB innych typów niż M2\_, M3\_, M4\_, HX\_ i AM\_

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

### Dodatkowe wymagania do aplikacji hamowania

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

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

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

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

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

Znamionowe napięcie zasilania (napięcie sieci AC)	Wymóg dla			
	Izolacja silnika	Filtry du/dt firmy ABB i filtry składowej zerowej, izolowane łożyska silnika typu N-end		
		$P_N < 100 \text{ kW}$	$100 \text{ kW} \leq P_N < 200 \text{ kW}$	$P_N \geq 200 \text{ kW}$
		$P_N < 140 \text{ KM}$	$140 \text{ KM} \leq P_N < 268 \text{ KM}$	$P_N \geq 268 \text{ KM}$
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Standardowy	-	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Standardowy	+ du/dt	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	lub			
$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Wzmocniony	-	+ N	+ N + CMF
	Wzmocniony	+ du/dt	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF

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

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

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

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

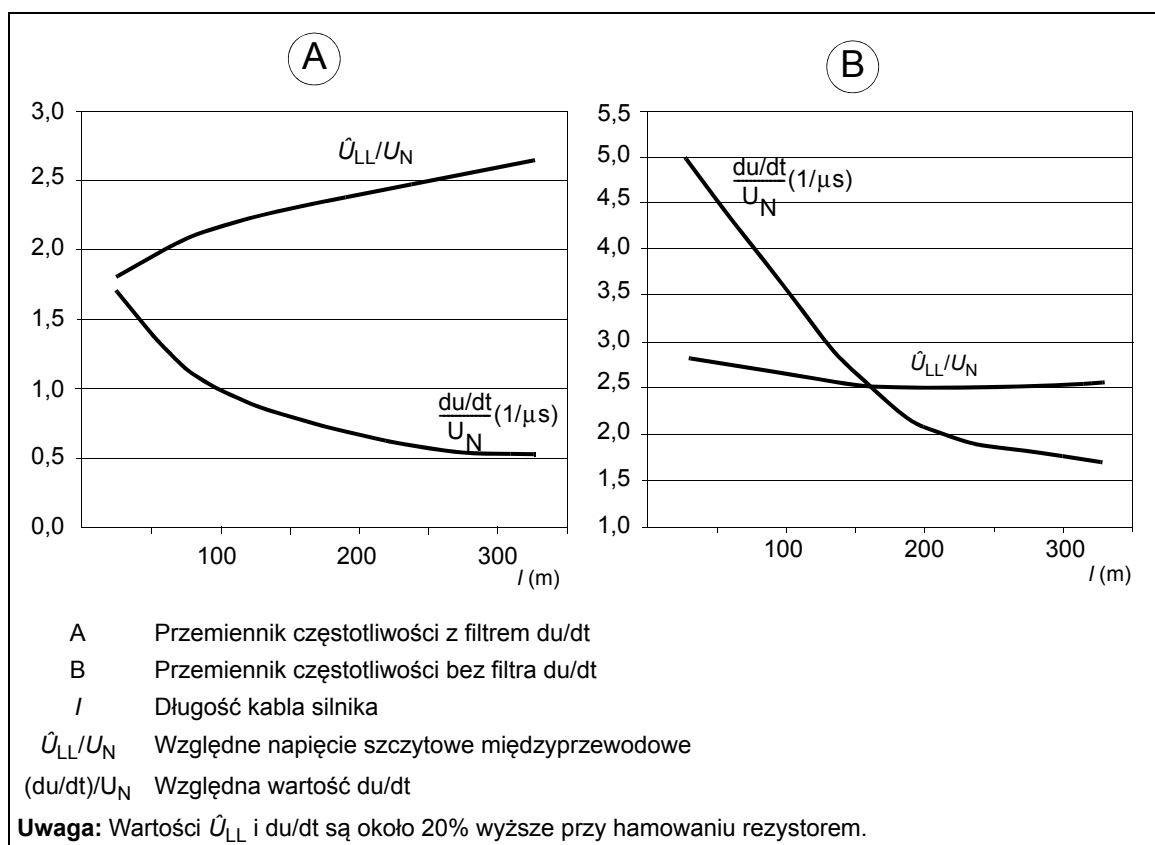
Znamionowe napięcie zasilania AC	Wymóg dla		
	Izolacja silnika	Filtry $du/dt$ i filtry składowej zerowej firmy ABB, izolowane łożyska silnika typu N-end	
		$P_N < 100$ kW lub rozmiar obudowy < IEC 315	$100$ kW $\leq P_N < 350$ kW lub IEC 315 $\leq$ rozmiar obudowy < IEC 400
		$P_N < 134$ KM lub rozmiar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

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

### Dodatkowe dane do obliczania czasu narastania oraz napięcia szczytowego międzyprzewodowego

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

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



### Dodatkowa uwaga dotycząca filtrów sinusoidalnych

Filtr sinusoidalny również chroni izolację silnika. Dlatego też filtr du/dt można zastąpić filtrem sinusoidalnym. Szczytowe napięcie międzyfazowe z filtrem sinusoidalnym to około  $1,5 \cdot U_N$ .

Filtr sinusoidalny jest dostępny jako opcja (+E206).

## Dobór kabli

### Zasady ogólne

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

- Wybrany kabel powinien umożliwiać przepływ znamionowego prądu przemiennika częstotliwości. Wartości znamionowe prądu można znaleźć w sekcji [Wartości znamionowe](#) (str. 199).
- Maksymalna dopuszczalna temperatura kabla podczas pracy ciągłej powinna wynosić co najmniej 70 °C.
- Indukcyjność i impedancja przewodu/kabla uziomowego musi być obliczona zgodnie z dopuszczalnym napięciem dotykowym występującym w stanie zwarcia (tak aby napięcie w punkcie zwarcia nie wzrastało nadmiernie podczas zwarcia doziemnego).
- Kabel 600 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 500 V AC. Kabel 750 V AC jest dopuszczalny dla napięcia o wartości do 600 V AC. Dla urządzeń o napięciu znamionowym 690 V AC napięcie znamionowe pomiędzy żyłami kabla powinno wynosić przynajmniej 1 kV.
- W przypadku instalacji na terytorium USA należy spełnić dodatkowe wymogi obowiązujące na danym obszarze. Patrz [Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych](#) (str. 89).

Należy użyć symetrycznego ekranowanego kabla silnika (patrz str. 88). 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.

Firma ABB zaleca zastosowanie symetrycznego kabla ekranowanego dla okablowania wejściowego. Dopuszczalne jest też użycie układu czterożyłowego.

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

Przewód ochronny musi zawsze mieć odpowiednie przewodnictwo.

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

Pole przekroju poprzecznego przewodnika ochronnego można wybrać z tabeli poniżej lub obliczyć zgodnie z pkt. 543.1 normy IEC 60364-5-54.

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

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

## ■ Typowe rozmiary kabli zasilania

Poniższa tabela przedstawia typy kabli miedzianych i aluminiowych z koncentrycznym ekranem miedzianym dla zastosowania z przemiennikami częstotliwości o odpowiednich wartościach prądów znamionowych. Informacje o rozmiarach kabli pasujących do przepustów szafki przemiennika częstotliwości i zacisków przyłączeniowych: patrz str. 217.

Typ przemiennika częstotliwości	Rozmiar obudowy	IEC <sup>1)</sup>		US <sup>2)</sup>
		Typ kabla Cu	Typ kabla Al	Typ kabla Cu
		mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil na fazę
<b>U<sub>N</sub> = 400 V</b>				
ACS880-07-0105A-3	R6	3×50	3×70	1
ACS880-07-0145A-3	R6	3×95	3×120	2/0
ACS880-07-0169A-3	R7	3×120	3×150	3/0
ACS880-07-0206A-3	R7	3×150	3×240	250 MCM
ACS880-07-0246A-3	R8	2 × (3×70)	2 × (3×95)	300 MCM
ACS880-07-0293A-3	R8	2 × (3×95)	2 × (3×120)	2 × 3/0
ACS880-07-0363A-3	R9	2 × (3×120)	2 × (3×185)	2 × 4/0
ACS880-07-0430A-3	R9	2 × (3×150)	2 × (3×240)	2 × 250 MCM
ACS880-07-0505A-3	R10	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2×500 MCM lub 3×250 MCM
ACS880-07-0585A-3	R10	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2×600 MCM lub 3×300 MCM
ACS880-07-0650A-3	R10	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2×700 MCM lub 3×350 MCM
ACS880-07-0725A-3	R11	3 × (3×185)	4 × (3×185)	3×500 MCM lub 4×300 MCM
ACS880-07-0820A-3	R11	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3 × 600 MCM lub 4 × 400 MCM
ACS880-07-0880A-3	R11	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3 × 600 MCM lub 4 × 400 MCM
<b>U<sub>N</sub> = 500 V</b>				
ACS880-07-0096A-5	R6	3×50	3×70	1
ACS880-07-0124A-5	R6	3×95	3×95	2/0
ACS880-07-0156A-5	R7	3×120	3×150	3/0
ACS880-07-0180A-5	R7	3×150	3×185	250 MCM
ACS880-07-0240A-5	R8	2 × (3×70)	2 × (3×95)	300 MCM
ACS880-07-0260A-5	R8	2 × (3×70)	2 × (3×95)	2 × 2/0
ACS880-07-0302A-5	R9	2 × (3×95)	2 × (3×120)	2 × 3/0
ACS880-07-0361A-5	R9	2 × (3×120)	2 × (3×185)	2 × 250 MCM
ACS880-07-0414A-5	R9	2 × (3×150)	2 × (3×240)	2 × 250 MCM
ACS880-07-0460A-5	R10	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2×400 MCM lub 3×4/0
ACS880-07-0503A-5	R10	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2×500 MCM lub 3×250 MCM
ACS880-07-0583A-5	R10	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2×600 MCM lub 3×300 MCM
ACS880-07-0635A-5	R10	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2×700 MCM lub 3×350 MCM
ACS880-07-0715A-5	R11	3 × (3×185)	4 × (3×185)	3×500 MCM lub 4×300 MCM
ACS880-07-0820A-5	R11	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3 × 600 MCM lub 4 × 400 MCM
ACS880-07-0880A-5	R11	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3×600 MCM lub 4×400 MCM
<b>U<sub>N</sub> = 690 V</b>				
ACS880-07-0061A-7	R6	3×25	3×35	4
ACS880-07-0084A-7	R6	3×35	3×50	3
ACS880-07-0098A-7	R7	3×50	3×70	2
ACS880-07-0119A-7	R7	3×70	3×95	1/0
ACS880-07-0142A-7	R8	3×95 3)	3×120	2/0

Typ przemiennika częstotliwości	Rozmiar obudowy	IEC <sup>1)</sup>		US <sup>2)</sup>
		Typ kabla Cu	Typ kabla Al	Typ kabla Cu
		mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil na fazę
ACS880-07-0174A-7	R8	3×120 3)	2 × (3×70)	4/0
ACS880-07-0210A-7	R9	3×185	2 × (3×95)	300 MCM
ACS880-07-0271A-7	R9	3×240	2 × (3×120)	400 MCM
ACS880-07-7-0330A	R10	2 × (3×120)	3 × (3×120)	2×250 MCM lub 3×2/0
ACS880-07-0370A-7	R10	2 × (3×120)	3 × (3×120)	2×300 MCM lub 3×3/0
ACS880-07-0430A-7	R10	2 × (3×95)	2 × (3×120)	2×350 MCM lub 3×4/0
ACS880-07-0470A-7	R11	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2×400 MCM lub 3×4/0
ACS880-07-0522A-7	R11	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2×500 MCM lub 3×250 MCM
ACS880-07-0590A-7	R11	3 × (3×150)	3 × (3×185)	2×600 MCM lub 3×300 MCM
ACS880-07-0650A-7	R11	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2×700 MCM lub 3×350 MCM
ACS880-07-0721A-7	R11	3 × (3×185)	4 × (3×185)	3×500 MCM lub 4×300 MCM

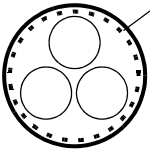
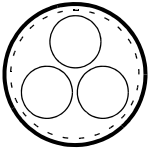
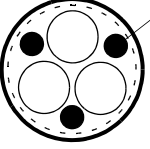
3AXD10000044776

1. Rozmiary kabli uwzględniają następujące założenia: maksymalnie 9 kabli ułożonych na drabince kablowej obok siebie, trzy korytka typu drabinowego ułożone jedno na drugim, temperatura otoczenia 30 °C, izolacja PCV, temperatura powierzchni 70 °C (EN 60204-1 i IEC 60364-5-52/2001). Dla innych warunków należy ustalić wymiary kabli zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa, uwzględniając odpowiednie napięcie wejściowe oraz prąd obciążeniowy przemiennika częstotliwości.
2. Wymiarowanie kabli oparto o dane zawarte w tabeli NEC 310-16 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 lub 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 strona 86. Dopuszczalność przewodów należy sprawdzić w lokalnych/krajowych przepisach.
	Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i koncentrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) jako ekranem. Wymagany jest osobny przewód uziomowy, jeśli ekran nie spełnia wymogów normy IEC 61800-5-1, patrz strona 86.
	Symetryczny kabel ekranowany z trzema przewodami fazowymi i symetrycznym ochronnym przewodem uziomowym (PE) oraz ekranem. Przewód uziomowy musi spełniać wymogi normy IEC 61800-5-1.

## Typy kabli zasilania do ograniczonego użytku

	<p>Kabel czterożyłowy (trzy przewody fazowe i przewód ochronny w korycie kablowym) <b>nie jest dopuszczalny dla okablowania silnika</b> (jest dopuszczalny dla okablowania zasilania wejściowego).</p>
---	--

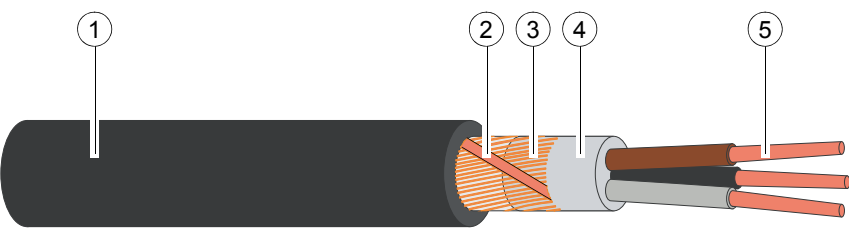
## Niedopuszczalne typy kabli zasilania

	<p>Symetryczny kabel ekranowany z indywidualnymi ekranami dla każdego przewodu fazowego nie jest dopuszczalny dla żadnego rozmiaru kabla w okablowaniu zasilania sieciowego i silnika.</p>
---	--

### ■ Ekran kabla silnika

Jeśli ekran kabla silnika jest jedynym przewodem uziomowym, należy upewnić się, że ma wymaganą przewodność dla przewodu uziomowego. Patrz podsekcja [Zasady ogólne](#) na stronie [86](#) lub 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 pełni ekrany miedziane lub aluminiowe. Poniżej przedstawiono minimalne wymagania dotyczące ekranu kabla silnika przemiennej częstotliwości. Ekran kabla silnika składa się z koncentrycznej warstwy drutów miedzianych owiniętych spiralnie taśmą miedzianą lub przewodem miedzianym. Im lepszy i ciaśniejszy ekran, tym niższy poziom emisji oraz niższe prądy łożyskowe.

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

### ■ Dodatkowe wymagania dla Stanów Zjednoczonych

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

### Kanał kablowy

Połączyć oddzielne elementy kanału kablowego: stworzyć połączenia za pomocą przewodu uziomowego przymocowanego do kanału kablowego po każdej stronie połączenia.



Należy również połączyć kanały kablowe z obudową przemiennika częstotliwości i obudową silnika. Należy użyć osobnych kanałów kablowych dla kabli zasilania, silnika, rezystora hamowania i sterowania. Kiedy wykorzystywany jest kanał kablowy, nie jest wymagany ciągły aluminiowy kabel uzbrojony typu MC ani kabel ekranowany. Zawsze wymagany jest natomiast osobny kabel uziomowy.

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

### Kabel opancerzony / ekranowany kabel zasilania

Kable silnika mogą być prowadzone w tym samym korycie kablowym, co zasilanie 460 V lub 600 V. Kable sterowania i kable sygnałowe nie mogą być prowadzone w tym samym korycie co kable zasilania.

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

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

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

## Planowanie układu hamowania rezystorowego

Patrz rozdział [Hamowanie rezystorowe](#).

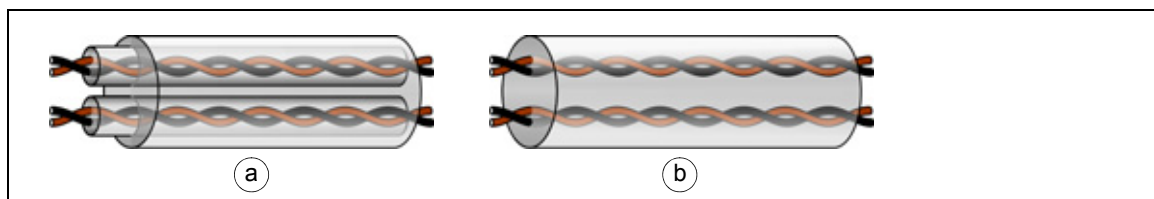
## Dobór kabli sterowania

### ■ Ekranowanie

Wszystkie kable sterowania muszą być ekranowane.

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

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



### ■ Sygnały w osobnych kablach

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

## ■ Sygnały, które można przesyłać w tym samym kablu

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

## ■ Typ kabli przełącznika

Firma ABB przetestowała i zatwierdziła kabel z metalowym opłotem 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: kabel ekranowany CAT 5e lub kabel krosowany Ethernet z końcówkami RJ-45.

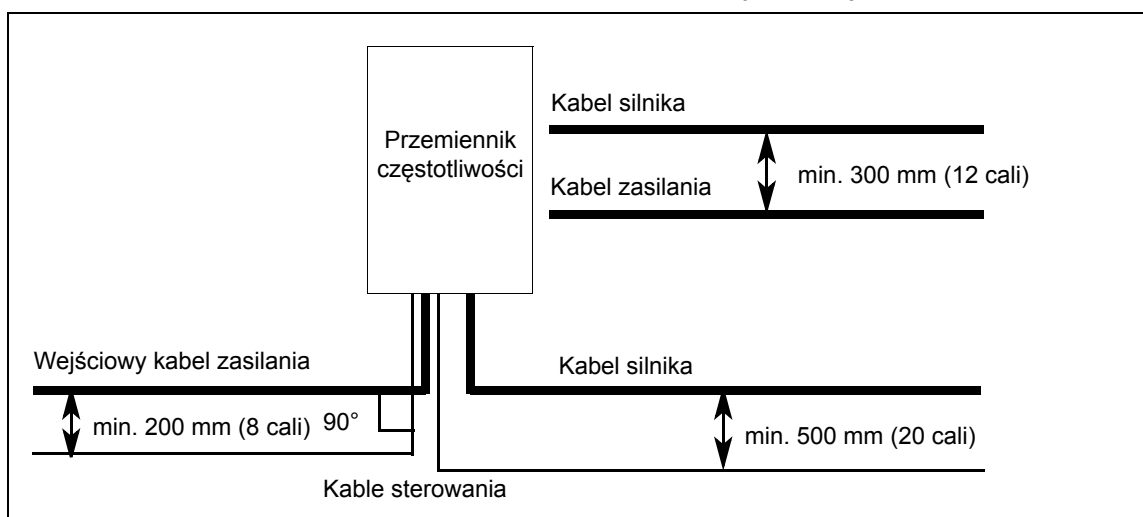
## Prowadzenie kabli

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 korytkach. Kable silnika nie powinny na długich odcinkach przebiegać równoległe 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.

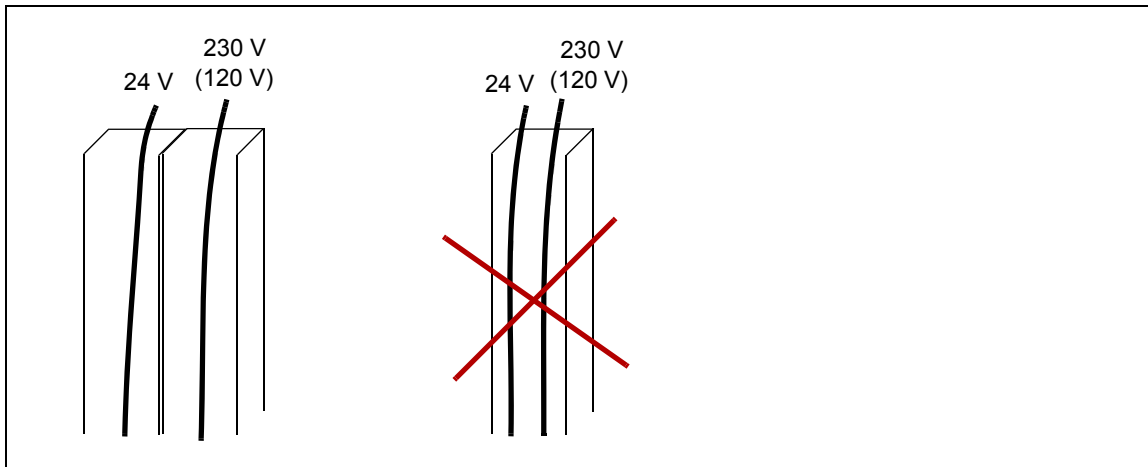
Koryta kablowe muszą mieć dobry kontakt elektryczny między sobą oraz z elektrodami uziemiającymi. Aby poprawić lokalne wyrównywanie potencjału, można zastosować system aluminiowych koryt kablowych.

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 przełączniki bezpieczeństwa, styczniki, skrzynki rozdzielcze lub podobne wyposażenie są zainstalowane w obwodzie kabla silnika pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem:

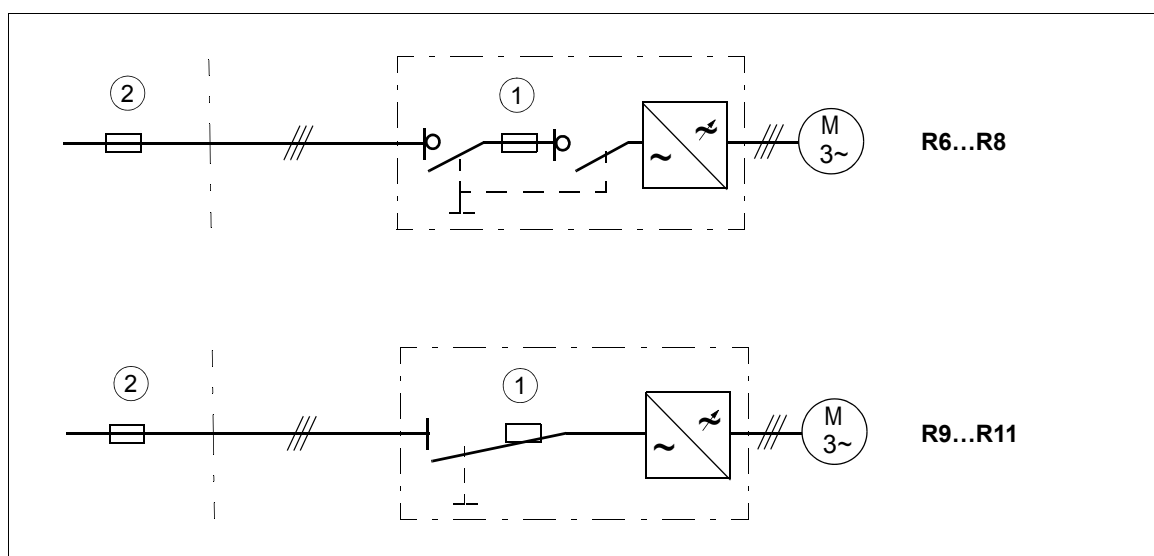
- Unia Europejska: Należy zainstalować wyposażenie w metalowej obudowie z całkowitym uziemieniem dla ekranów zarówno kabla przychodzącego, jak i wychodzącego, lub w inny sposób połączyć ekrany kabli.
- Stany Zjednoczone: Należy zainstalować wyposażenie w metalowej obudowie w taki sposób, aby przewód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

## Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami

### ■ Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami

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

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



### ■ 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, wejściowych kabli zasilania i kabla silnika przed przeciążeniem cieplnym

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



**OSTRZEŻENIE!** Jeśli przemiennik częstotliwości jest podłączony do wielu silników, należy użyć osobnego wyłącznika lub bezpieczników chroniących poszczególne kable silnika i silniki przed przeciążeniem. Ochrona przed przeciążeniem przemiennika częstotliwości jest dostosowana do całkowitego obciążenia silnika. Może 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 dopływ prądu w razie potrzeby. W zależności od wartości parametru przemiennika częstotliwości funkcja monitoruje obliczoną wartość temperatury (na podstawie modelu termicznego silnika) lub rzeczywistą temperaturę przekazaną przez czujniki temperatury silnika. Użytkownik może dalej dostosować model cieplny, podając dalsze 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 zwarcieniem 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

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

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

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

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

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

## Implementacja funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Patrz rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu \(STO\)](#) na str. 247.

## Implementacja funkcji zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu

Przebiegniennik 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 urządzenia bez wyłączenia i odłączenia od zasilania przebiegniennika 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 bezpiecznego wyłączenia silnika z certyfikatem ATEX (opcja +Q971)

Dzięki opcji +Q971 przebiegniennik częstotliwości oferuje funkcję bezpiecznego odłączania silnika z certyfikatem ATEX bez zastosowania stycznika, korzystając ze standardowej

funkcji przemiennika: bezpiecznego wyłączenia momentu przemiennika. Więcej informacji zawierają następujące podręczniki

- *ACS880 ATEX-certified safe disconnection function application guide* (3AUA0000132231 [j. ang.])
- *FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537) user's manual* (3AXD50000027782 [j. ang.]).

## 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 wyłączenia momentu (STO) na jednostce sterującej przemiennika częstotliwości. 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 strona [232](#).

## Implementacja funkcji przejścia przez zanik mocy

Funkcję przejścia przez zanik mocy należy wdrożyć w następujący sposób:

- Sprawdzić, czy funkcja przejścia przez zanik mocy przemiennika częstotliwości jest aktywowana za pomocą parametru **30.31 Sterow. za niskim napięciem** w oprogramowaniu przemiennika częstotliwości ACS880.



**OSTRZEŻENIE!** Upewnić się, że lotny start silnika nie spowoduje niebezpieczeństwa. W razie jakichkolwiek wątpliwości nie stosować funkcji przejścia przez zanik mocy.

### ■ Urządzenia z głównym stycznikiem (opcja +F250):

Główny stycznik przemiennika częstotliwości otwiera się przy zaniku mocy. Po przywróceniu zasilania stycznik jest zamykany. Jednak jeśli zanik mocy trwa na tyle długo, że przemiennik częstotliwości zostanie wyłączony z powodu za niskiego napięcia, należy go zresetować i uruchomić ponownie. Jeśli zanik mocy trwa na tyle długo, że moduł podtrzymania zasilania pomocniczego (C22, patrz str. [33](#) i [37](#)) 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

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

Poniższe opcje muszą mieć zewnętrzne zasilanie:

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

## Stosowanie kondensatorów kompensujących współczynnik mocy z przeмиennikiem częstotliwości

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



**OSTRZEŻENIE!** Nie należy podłączać kondensatorów kompensujących współczynnik mocy lub filtrów harmonicznyc do kabli silnika (pomiędzy przeмиennikiem częstotliwości i silnikiem). Kondensatory kompensujące nie są przeznaczone do używania z przeмиennikami częstotliwości prądu przeмиennego i mogą spowodować trwałe uszkodzenie przeмиennika częstotliwości lub kondensatorów.

---

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

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

## Implementacja wyłącznika bezpieczeństwa między przeмиennikiem częstotliwości i silnikiem

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

---

## Stosowanie stycznika pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

Zastosowanie sterowania stycznika wyjściowego zależy od sposobu wyboru działania przemiennika częstotliwości. Patrz także sekcja *Implementacja by-passu* na str. 98.

Po wybraniu trybu sterowania silnikiem DTC i zatrzymywania silnika zgodnie z rampą należy otworzyć stycznik w następujący sposób:

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

Po wybraniu trybu sterowania silnikiem DTC i zatrzymania silnika wybiegiem należy otworzyć stycznik w następujący sposób:

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



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

---

## Implementacja by-passu

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

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

---



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

---

## Ochrona styków wyjść przekaźnikowych

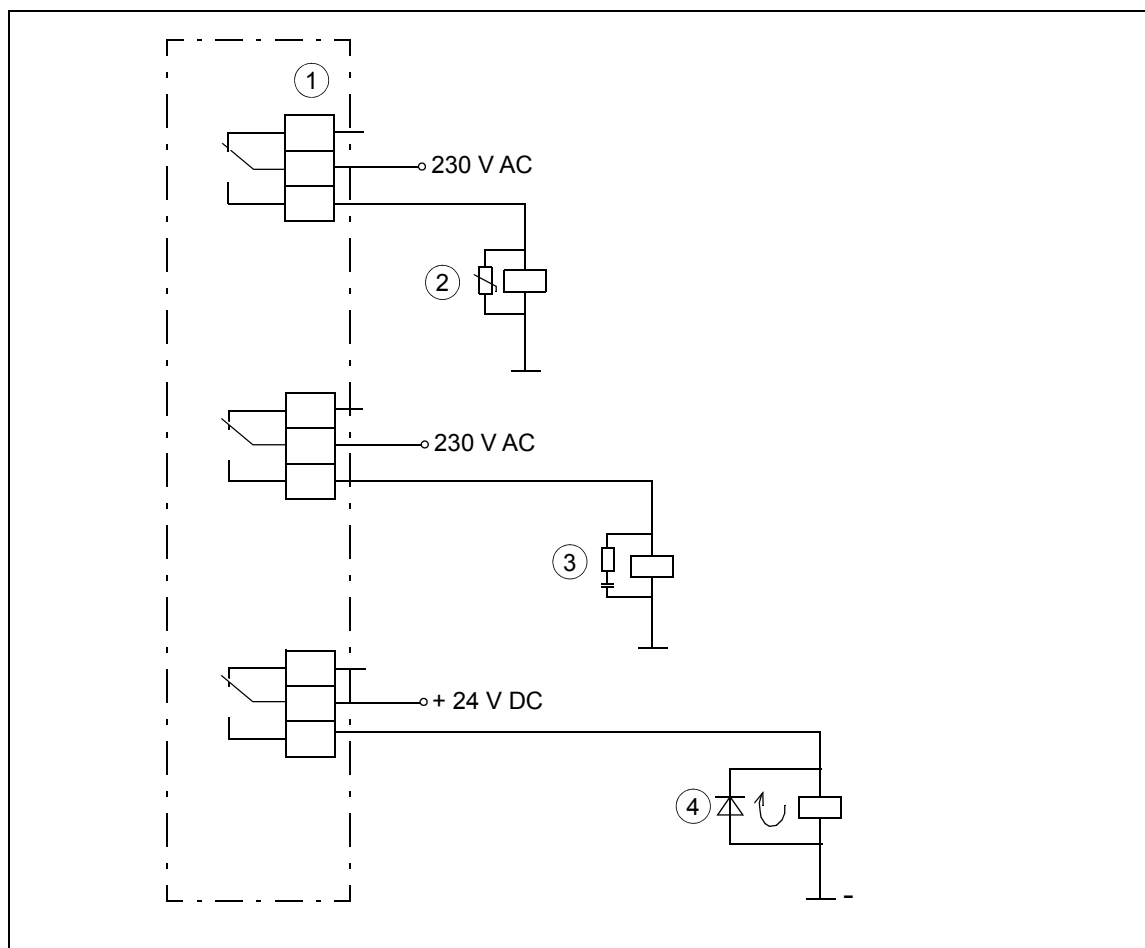
Obciążenia indukcyjne (przełączniki, styczniki, silniki) po wyłączeniu generują napięcia przejściowe.

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

## Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury



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

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

1. W przypadku podwójnej lub wzmocnionej izolacji między czujnikiem i elementami silnika, które są pod napięciem, można podłączyć czujnik bezpośrednio do wejść przemiennika częstotliwości.
2. W przypadku podstawowej 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

bardzo 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. Należy zwrócić uwagę, że obwody bardzo niskiego napięcia (jak np. 24 V DC) zwykle nie spełniają tych wymagań.

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.

### ■ Interfejs we/wy przemiennika częstotliwości, moduły rozszerzeń we/wy i interfejsu enkodera

Patrz:

- sekcja [Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, PTC i KTY84 \(XAI, XAO\)](#), na str. 143
- sekcja [Wejście DI6 \(XDI:6\) jako wejście czujnika PTC](#), na str. 144
- *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 rozdziału

Ten rozdział zawiera informacje o okablowaniu przemiennika częstotliwości.

## Ostrzeżenia



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



## Sprawdzanie izolacji zespołu napędowego

### ■ Przemiennek częstotliwości

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

### ■ Wejściowy kabel zasilania

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

---

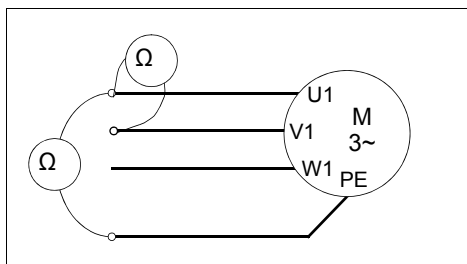
## Silnik i kabel silnika



**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 czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Sprawdzić, czy kabel silnika jest odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości U2, V2 i W2.
3. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy poszczególnymi przewodami fazowymi, a następnie pomiędzy każdym przewodem fazowym i przewodem uziomowym przy użyciu napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji silnika ABB musi przekraczać 100 MΩ (wartość odniesienia w 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. Jeśli istnieje prawdopodobieństwo obecności wilgoci, należy wysuszyć silnik i powtórzyć pomiar.



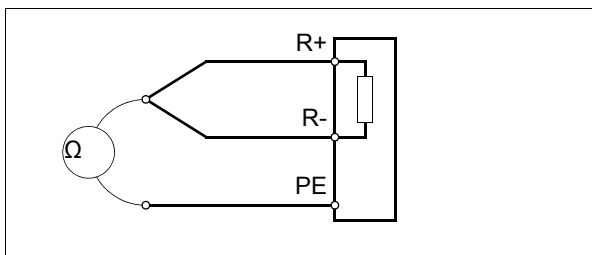
## Niestandardowy zespół rezystora hamowania

Izolację układu rezystora hamowania (jeśli jest obecny) należy sprawdzić 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 czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Sprawdzić, czy kabel rezystora jest do niego podłączony i odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości R+ i R-.
3. Po stronie przemiennika częstotliwości połączyć ze sobą przewody kabla rezystora R+ i R-. 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.



## Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym (obudowy od R6 do R9)

### ■ Filtr EMC

Filtry EMC +E200 i +E202 przemienników nie nadają się do użytku w sieciach IT (bez uziemienia). Filtry w obudowach od R6 do R9 nie nadają się także do użycia w sieciach typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym i centralnym. Patrz sekcja [Tabela odłączeń \(obudowy od R6 do R9\)](#) na str. 104. Odłączyć filtr przed podłączeniem przemiennika częstotliwości do sieci zasilającej.



**OSTRZEŻENIE!** Nie należy instalować przemienników częstotliwości o żadnym rozmiarze z filtrem EMC +E200 lub +E202 w sieci IT (sieci zasilania bez uziemienia lub sieci zasilania uziemionej przez rezystancję o dużej wartości [ponad 30 Ω]) ani przemienników w obudowach od R6 do R9 z filtrem EMC +E200 lub +E202 w sieciach typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym lub centralnym. Sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia przez kondensatory filtra EMC przemiennika częstotliwości. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

**Uwaga:** Kiedy wewnętrzny filtr EMC jest odłączony, zgodność elektromagnetyczna przemiennika częstotliwości jest znacznie ograniczona.

### ■ Warystor uziemienie-faza

Warystor uziemienie-faza przemiennika nie jest przystosowany do użycia z sieciami IT (bez uziemienia). Odłączyć go przed podłączeniem przemiennika częstotliwości do sieci zasilającej. Więcej informacji zawiera tabela na stronie 104.



**OSTRZEŻENIE!** Nie należy montować przemiennika częstotliwości z warystorem uziemienie-faza podłączonym w sieci IT (sieci zasilania bez uziemienia lub sieci zasilania uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad 30 Ω). Może to uszkodzić obwód warystora



### ■ Sieci typu trójkąt 690 V uziemione wierzchołkowo i centralnie



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

## ■ Tabela odłączeń (obudowy od R6 do R9)

W tej tabeli należy sprawdzić, czy trzeba odłączyć filtr EMC (wkręty EMC AC i EMC DC) w przypadku opcji +E200 i +E202 lub warystor uziemienie-faza (wkręt VAR). Instrukcje na temat tego, jak to zrobić, można znaleźć w dokumencie *EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions for ACS880 frames R1 to R11* (3AUA0000125152 [j. ang.]).

Rozmiar obudowy	Symetrycznie uziemione sieci TN (sieci TN-S) <sup>1</sup> i sieci TT	Uziemione wierzchołkowo lub centralnie sieci typu trójką ( $\leq 600$ V)	Sieci IT (nieuziemione lub uziemione przez dużą rezystancję [ $>30 \Omega$ ]) <sup>4</sup>
R6...R9		Nie wykręcać wkręta EMC AC ani VAR. Wykręcić wkręt EMC DC.	Wykręcić wkręty EMC AC, EMC DC, VAR *)

**1**

Przebiegnik częstotliwości

**3**

Przebiegnik częstotliwości

**4**

Przebiegnik częstotliwości

**2**

Przebiegnik częstotliwości

**3**

Przebiegnik częstotliwości

\*) W przypadku opcji +E201 wkręty EMC AC, EMC DC i VAR są wykręcane fabrycznie z przebiegników częstotliwości wyprodukowanych po 2018-01-01. Więcej informacji na ten temat można uzyskać od firmy ABB.

**Uwaga:** Oto wkręty filtra EMC i warystora dla różnych rozmiarów obudów przebiegników częstotliwości.

Rozmiar obudowy	Filtr wkręty filtra EMC (opcje +E200 i +E202)	Wkręty warystora uziemienie-faza
R6...R9	EMC AC, EMC DC	VAR



## ■ Identyfikowanie różnych typów sieci zasilających

Aby zidentyfikować typ sieci zasilającej, znajdź połączenie transformatora zasilającego. Jeśli to niemożliwe, przed podłączeniem zasilania do przemiennika częstotliwości zmierz następujące napięcia na tablicy rozdzielczej:

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

Napięcia linia-uziemienie w relacji do napięcia linia-linia dla różnych typów sieci zasilających pokazano poniżej.

$U_{L-L}$	$U_{L1-G}$	$U_{L2-G}$	$U_{L3-G}$	Typ sieci zasilającej
X	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	Uziemione symetrycznie sieci TN (sieci TN-S)
X	$1,0 \cdot X$	$1,0 \cdot X$	0	Uziemione wierzchołkowo sieci typu trójkąt (niesymetryczne)
X	$0,5 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	$0,57 \cdot X$	Uziemione centralnie sieci typu trójkąt (niesymetryczne)
X	Zmienny poziom w czasie	Zmienny poziom w czasie	Zmienny poziom w czasie	Sieci IT (bez uziemienia lub z uziemieniem przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad $30 \Omega$ ), niesymetryczne



## Sprawdzanie zgodności z sieciami IT (bez uziemienia) i sieciami typu trójkąt z uziemieniem wierzchołkowym (obudowy R10 i R11)

### ■ Filtr EMC +E200 — przemienniki częstotliwości 690 V

Wewnętrzny filtr EMC +E200 przemiennika częstotliwości nie nadaje się do użytku w sieciach IT (bez uziemienia). Patrz sekcja [Tabela odłączania \(obudowy R10 i R11\)](#) na str. 107. Odłączyć filtr przed podłączeniem przemiennika częstotliwości do sieci zasilającej.



**OSTRZEŻENIE!** Nie należy montować żadnego przemiennika częstotliwości z filtrem EMC +E200 w sieci IT (sieci zasilania bez uziemienia lub sieci zasilania uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad 30  $\Omega$ ). Sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia przez kondensatory filtra EMC przemiennika częstotliwości. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

**Uwaga:** Kiedy wewnętrzny filtr EMC jest odłączony, zgodność elektromagnetyczna przemiennika częstotliwości jest znacznie ograniczona.

### ■ Filtr EMC +E202 (ARFI-10) — przemienniki częstotliwości 400 V i 500 V

Filtr EMC +E202 (ARFI-10) nie nadaje się do użytku w sieciach IT (bez uziemienia). Patrz sekcja [Tabela odłączania \(obudowy R10 i R11\)](#) na str. 107. Odłączyć filtr przed podłączeniem przemiennika częstotliwości do sieci zasilającej.



**OSTRZEŻENIE!** Nie należy montować przemiennika częstotliwości z filtrem EMC +E202 w sieci IT (sieci zasilania bez uziemienia lub sieci zasilania uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad 30  $\Omega$ ). Sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia przez kondensatory filtra EMC. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

**Uwaga:** Kiedy filtr EMC jest odłączony, zgodność elektromagnetyczna przemiennika częstotliwości jest znacznie ograniczona.

### ■ Warystor uziemienie-faza

Warystor uziemienie-faza przemiennika nie jest przystosowany do użycia z sieciami IT (bez uziemienia). Odłączyć go przed podłączeniem przemiennika częstotliwości do sieci zasilającej. Więcej informacji zawiera tabela na stronie 107.



**OSTRZEŻENIE!** Nie należy montować przemiennika częstotliwości z warystorem uziemienie-faza podłączonym w sieci IT (sieci zasilania bez uziemienia lub sieci zasilania uziemionej przez rezystancję o wysokiej wartości — ponad 30  $\Omega$ ). Może to uszkodzić obwód warystora

### ■ Sieci typu trójkąt 690 V uziemione wierzchołkowo i centralnie



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

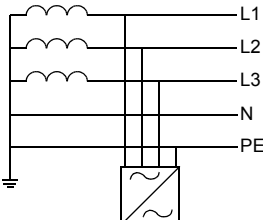
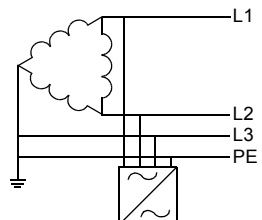
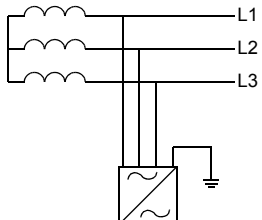
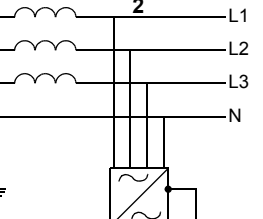
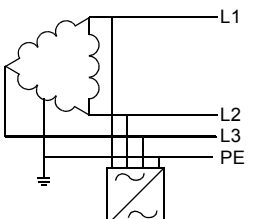
## ■ Tabela odłączania (obudowy R10 i R11)

### Filtr EMC +E200

W tej tabeli należy sprawdzić, czy trzeba odłączyć filtr EMC (wkret EMC AC) w przypadku opcji +E200 lub warystor uziemienie-faza (wkret VAR). Instrukcje na temat tego, jak to zrobić, można znaleźć w dokumencie *EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions for ACS880 frames R1 to R11* (3AUA0000125152 [j. ang.]).

Rozmiar obudowy	Uziemione symetrycznie sieci TN (sieci TN-S) <sup>1</sup> i sieci TT <sup>2</sup>	Uziemione wierzchołkowo lub centralnie sieci typu trójkąt <sup>3</sup> ( $\leq 600$ V)	Sieci IT (nieziemione lub uziemione przez dużą rezystancję [ $>30 \Omega$ ]) <sup>4</sup>
R10, R11	Nie wykręcać wkręta EMC AC ani VAR.	Nie wykręcać wkręta EMC AC ani VAR.	Wykręcić wkręty EMC AC, VAR.

1	3	4
 <p>Przebiegnik częstotliwości</p>	 <p>Przebiegnik częstotliwości</p>	 <p>Przebiegnik częstotliwości</p>
2	3	
 <p>Przebiegnik częstotliwości</p>	 <p>Przebiegnik częstotliwości</p>	

**Uwaga:** Oto wkręty filtra EMC i warystora dla różnych rozmiarów obudów przebiegników częstotliwości.

Rozmiar obudowy	Wkręt filtra EMC (+E200)	Wkręty warystora uziemienie-faza
R10, R11	EMC AC	VAR



**Filtr EMC +E202 i (ARFI-10)**

W tej tabeli należy sprawdzić, czy trzeba odłączyć filtr EMC +E202 (ARFI-10) lub warystor uziemienie-faza (wkręt VAR).

Rozmiar obudowy	Uziemione symetrycznie sieci TN (sieci TN-S) <sup>1</sup> i sieci TT <sup>2</sup>	Uziemione wierzchołkowo lub centralnie sieci typu trójkąt <sup>3</sup> ( $\leq 600$ V)	Sieci IT (nieziemione lub uziemione przez dużą rezystancję [ $>30 \Omega$ ]) <sup>4</sup>
R10, R11	Nie wykręcać wkręta ARFI-10 ani VAR.	Nie wykręcać wkręta ARFI-10 ani VAR.	Wykręcić wkręty ARFI-10 i VAR.

**Uwaga:** Oto wkręty filtra EMC i warystora dla różnych rozmiarów obudów przetworników częstotliwości.

Rozmiar obudowy	Wkręt filtra EMC (+E202)	Wkręty warystora uziemienie-faza
R10, R11	-	VAR

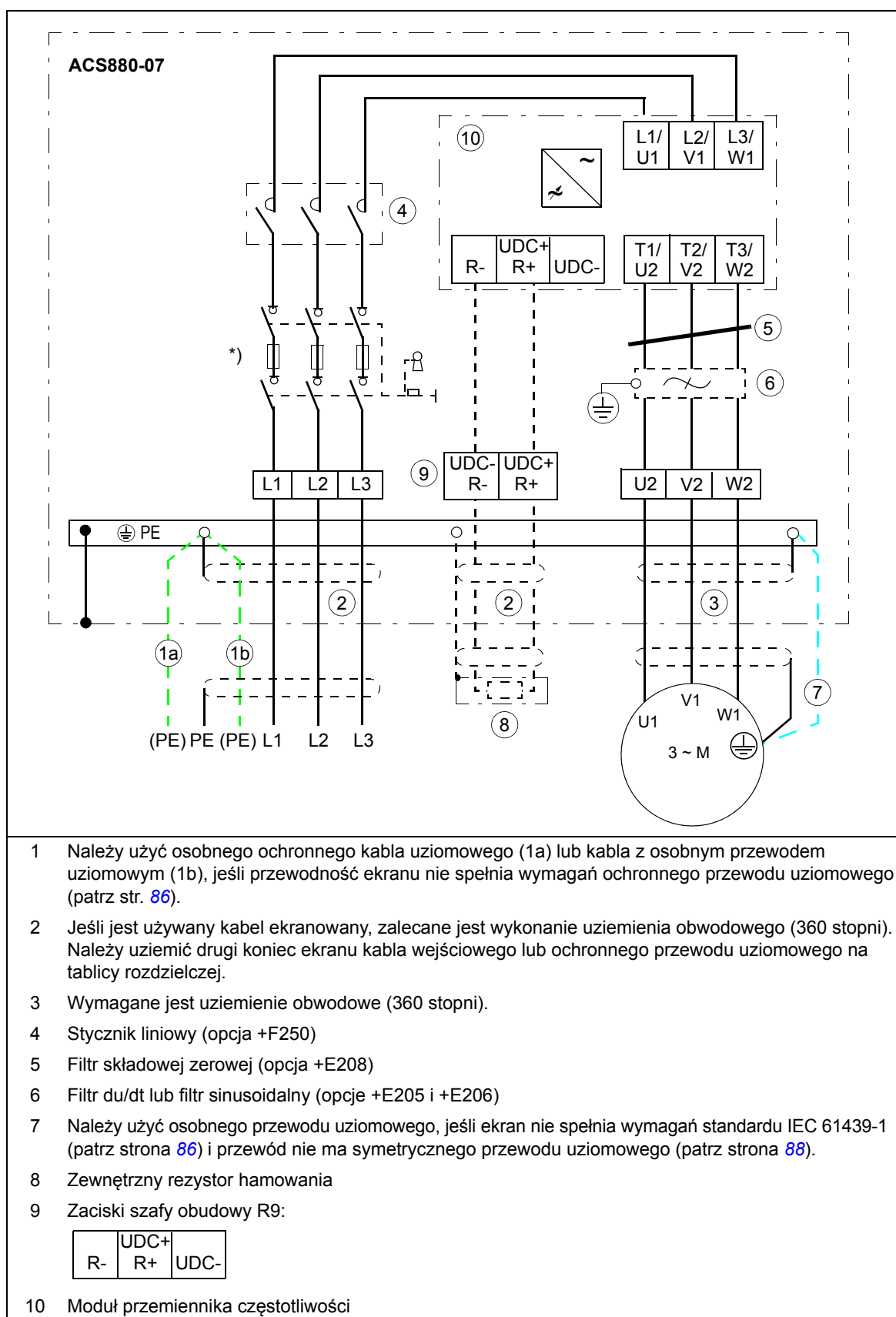
Instrukcje dotyczące identyfikowania różnych sieci zasilających można znaleźć na stronie [105](#).

■ **Umieszczenie naklejek z informacjami o urządzeniu na drzwiach szafy**

Razem z przetwornikiem częstotliwości dostarczana jest wielojęzyczna etykieta. Umieścić naklejki w odpowiednim języku na tekście angielskim — patrz sekcja [Przełączniki i lampki na drzwiach szafy](#) na str. [46](#).

## Podłączanie kabli zasilania

### ■ Schemat połączeń



**Uwaga:**

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

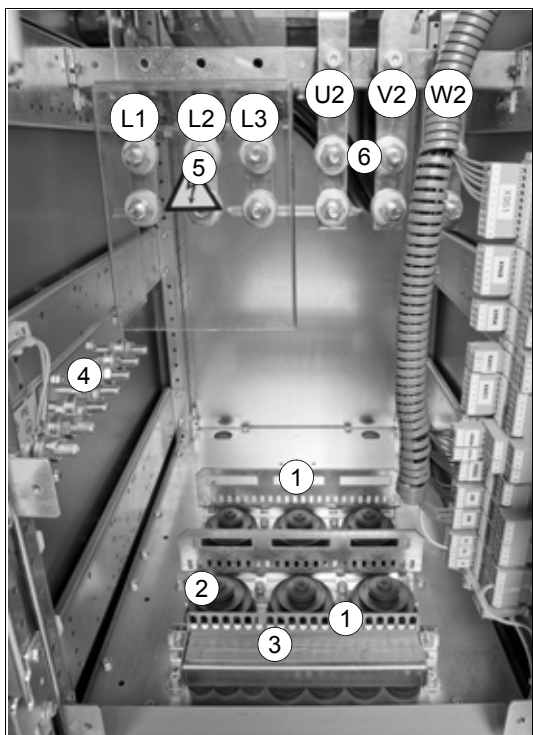
Nie należy używać asymetrycznego kabla silnika. Podłączenie czwartego przewodu po stronie silnika zwiększa prądy oporowe i powoduje szybsze zużycie.

\*) Rozłącznik izolacyjny i osobne bezpieczniki w obudowie R9

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

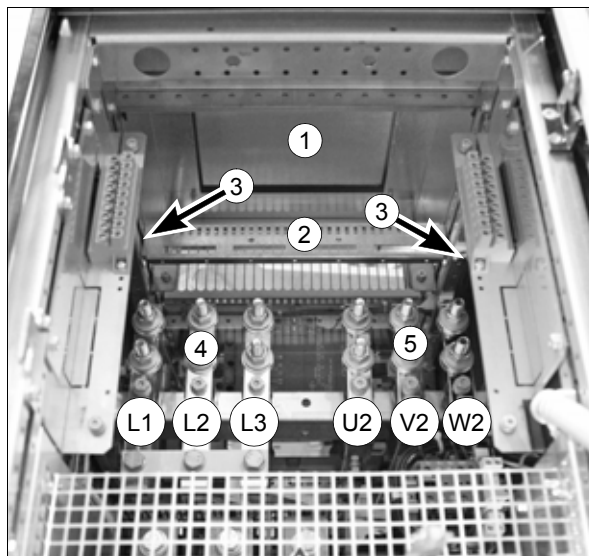
Układ zacisków kabla zasilania i przepustów kabli standardowego przemiennika częstotliwości został pokazany poniżej.

**Uwaga:** Aby uzyskać dostęp do zacisków kabla i przepustów, należy zdemontować wentylator zamontowany na drzwiach (patrz strona [168](#)).



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

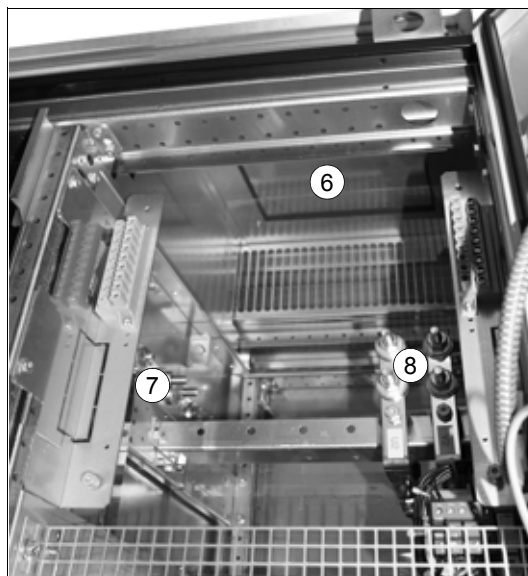
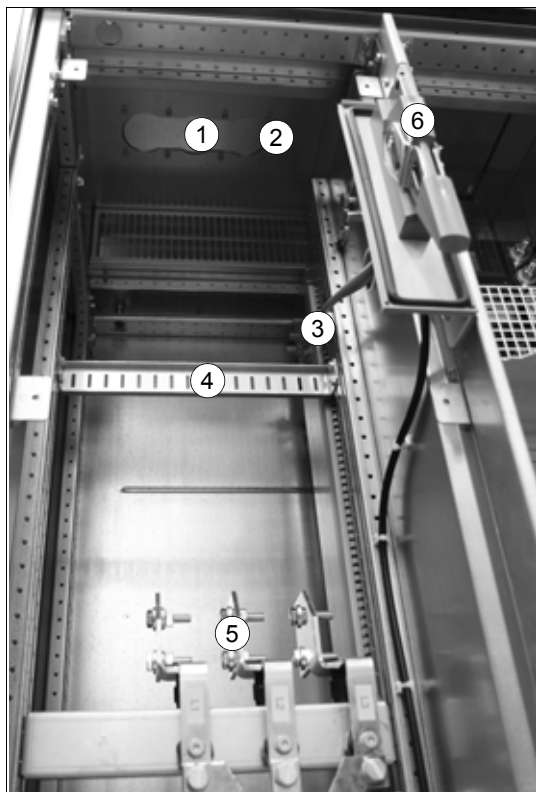
■ Układ zacisków kabla zasilania i przepusty kabli (obudowy od R6 do R8 z opcją +C129)



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



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



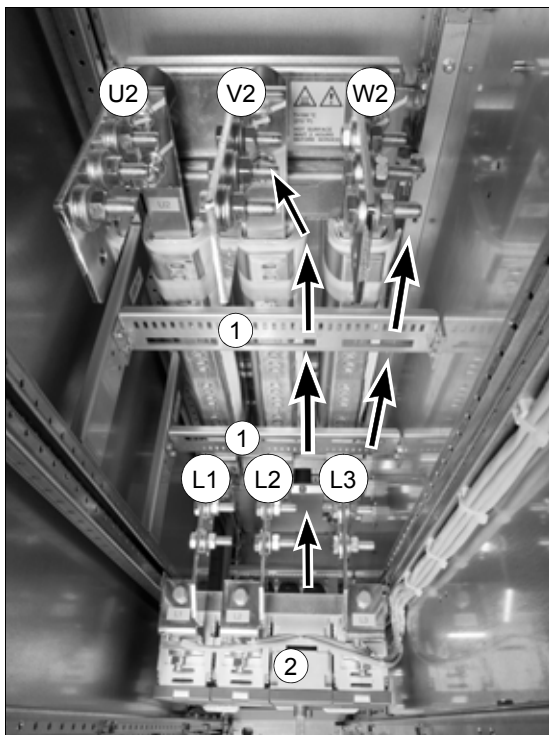
1	Przepust wejściowego kabla zasilania
2	Przepust kabla sterowania
3	Listwa uziemiająca dla wejściowych kabli zasilania
4	Element odciążający
5	Zaciski do podłączenia wejściowego kabla zasilania L1, L2 i L3
6	Przełącznik mocowany z kołnierzem na wyłącznik automatyczny w matrycowej obudowie (+F277)

6	Przepust kabla silnika
7	Listwa uziemiająca dla kabli silnika
8	Zaciski do podłączenia kabla silnika U2, V2, W2





■ **Układ zacisków połączeń wejściowych kabli zasilania i silnika (obudowa R9)**



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

Ułożenie kabla od dołu przedstawiono za pomocą strzałek

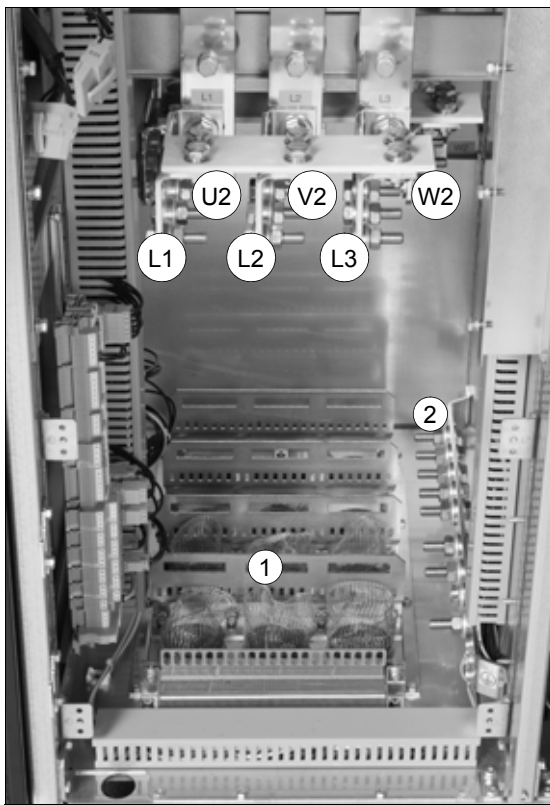


■ **Układ zacisków kabla zasilania i przepusty kabli (obudowa R9 z opcją +C129)**



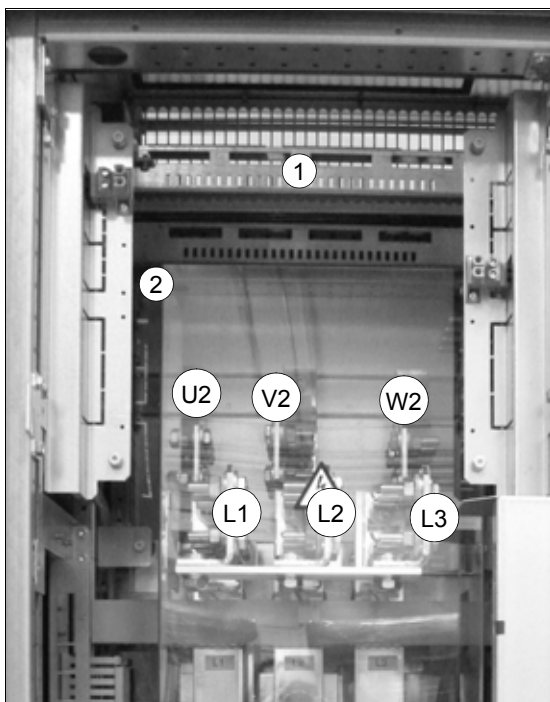
1	Przepust kabla zasilania
2	Element odciążający
3	Listwa uziemiająca
4	Zaciski do podłączenia wejściowego kabla zasilania L1, L2 i L3
5	Zaciski do podłączenia kabla silnika U2, V2, W2

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



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

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



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



## ■ Przepust kabla zewnętrznego rezystora hamowania i kabli DC

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

## ■ Procedura podłączenia (IEC)

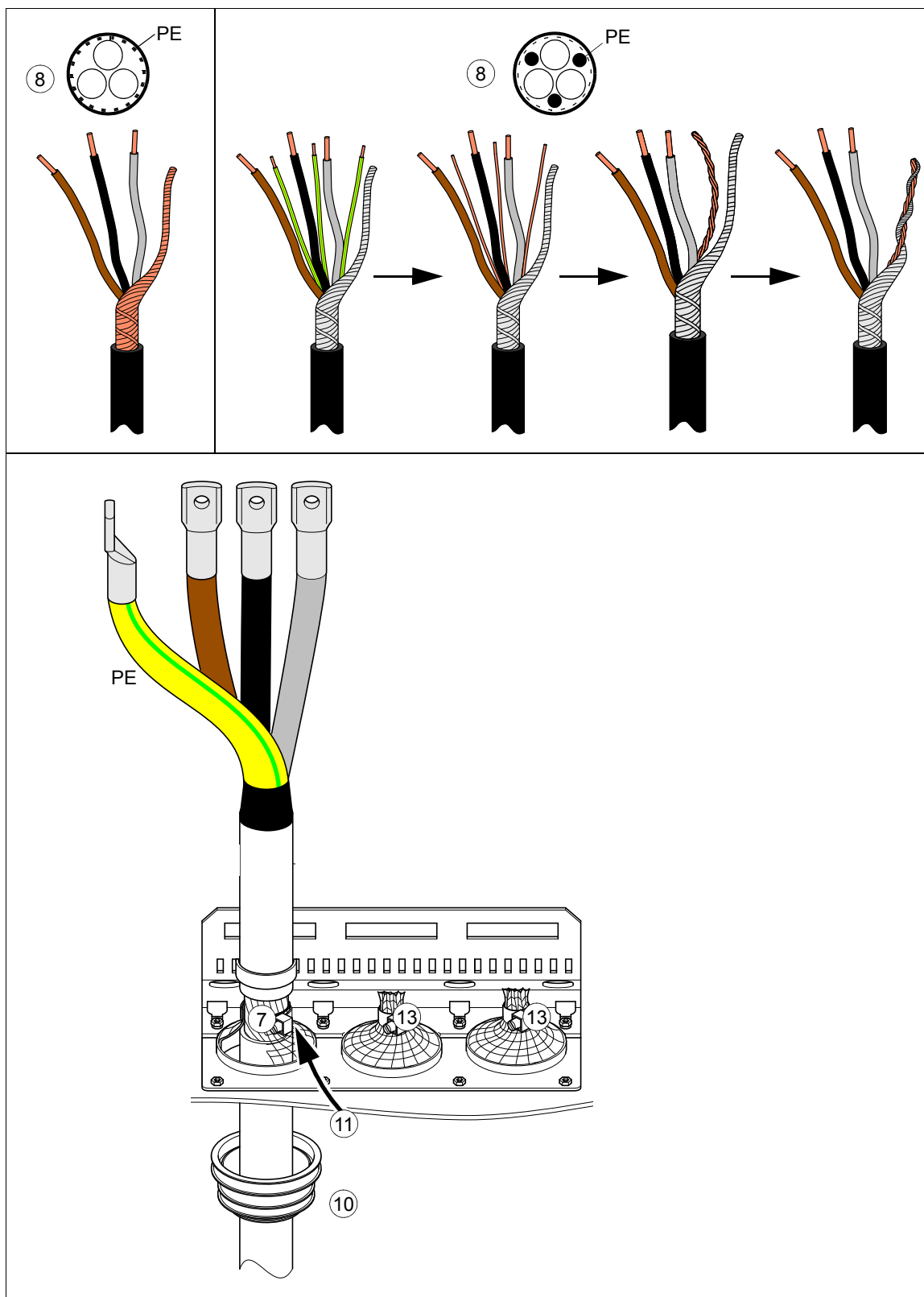
1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji [Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych](#) na str. 18.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Otworzyć wysuwaną obudowę.
4. Dla obudów od R6 do R11: Zdjąć płytki montażowe znajdujące się nad wentylatorem zamontowanym na drzwiach szafy,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



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

9. Jeśli używana jest izolacja przeciwpożarowa, w warstwie wełny mineralnej wykonać otwór dopasowany do średnicy kabla.
10. Wsunąć kable przez przepusty z osłoną przewodzącą. Wyjąć gumowe dławiki z płyty przepustowej w miejscach, w których mają zostać wprowadzone kable. Wyciąć odpowiednie otwory w gumowych dławikach. Nasunąć dławiki na kable. Przeciągnąć kable przez przepusty z osłoną przewodzącą i zamocować dławiki w otworach.
11. Przymocować osłony przewodzące do ekranów kabli za pomocą mocowań kablowych.
12. Uszczelnić szczelinę pomiędzy kablem i warstwą wełny mineralnej (jeśli jest używana) środkiem uszczelniającym (np. CSD-F, nazwa marki ABB DXXT-11, kod 35080082).
13. Związać nieużywane osłony przewodzące mocowaniami kablowymi.
14. Połączyć skręcane ekrany kabli silnika do listwy uziemiającej, a przewody fazowe do zacisków U2, V2 i W2.
15. Dla przemienników częstotliwości z zewnętrznymi rezystorami hamowania (opcja +D150 i bez +D151): Połączyć skręcane ekrany kabli rezystorów (jeśli istnieją) do listwy uziemiającej, a przewody do zacisków R- i R+.
16. Połączyć skręcane ekrany kabli wejściowych oraz osobny kabel uziomowy (jeśli istnieje) do zacisku ochronnego szafy, a przewody fazowe do zacisków L1, L2 i L3.

17. Dokręcić wkręty z momentem siły podanym w sekcji [Charakterystyka zacisków i przepustów kabli zasilania](#) na str. 217.
18. Zainstalować ponownie osłony i płytki montażowe.



## ■ Procedura podłączenia (US)



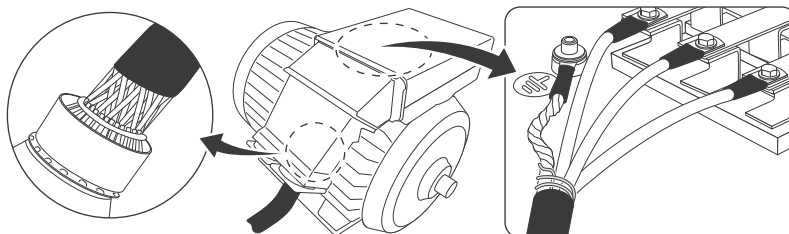
**OSTRZEŻENIE!** Należy nałożyć smar na odsłonięte aluminiowe przewody przed ich połączeniem z końcówkami aluminiowych kabli bez osłony. Należy przestrzegać instrukcji producenta smaru. Styk aluminium z aluminium może spowodować utlenianie powierzchni styku.

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Otworzyć wysuwaną obudowę (jeśli zainstalowano).
4. Zaplanować dostęp kabli i odpowiednio oznaczyć płytkę kablową dla wejściowych kabli zasilania, kabli silnika i kabli sterowania.
5. Zdjąć płytkę kablową z szafy przemiennika częstotliwości i wyciąć otwory wymagane do podłączenia kabli. **Uwaga:** Nigdy nie wolno wycinać elementów metalowych w szafie lub w jej pobliżu. Odpadki metalowe mogą spowodować uszkodzenia sprzętu elektrycznego oraz przyczynić się do powstania niebezpiecznych warunków.
6. Zainstalować ponownie płytkę kablową i podłączyć wszystkie wymagane przewody elektryczne do niej. Nie pozostawiać otwartych otworów w górnej części szafy.
7. Poprowadzić kable zasilania silnika i osobny kabel uziomowy (jeśli istnieje) od silnika do szafy.
8. Podłączyć ekrany kabli zasilania silnika oraz osobny kabel uziomowy (jeśli istnieje) do listwy uziemiającej w górnej części szafy.
9. Podłączyć przewody fazowe silnika do zacisków wyjściowych U2, V2 i W2.
10. Dla przemienników częstotliwości z zewnętrznymi rezystorami hamowania (opcja +D150 i bez +D151):
  - Poprowadzić kable zasilania z rezystora hamowania do szafy, uwzględniając odpowiedni kabel uziomowy
  - Podłączyć kabel uziomowy do listwy uziemiającej w górnej części szafki.
  - Podłączyć kable zasilania rezystora hamowania do zacisków R- i R+.
11. Upewnić się, że zasilanie jest całkowicie wyłączone i jego włączenie nie jest możliwe. Użyć prawidłowych procedur bezpiecznego odłączania według lokalnych przepisów.
12. Poprowadzić kable zasilania AC i osobne kable uziomowe (jeśli istnieją) od źródła zasilania do szafy.
13. Podłączyć ekrany kabli zasilania AC oraz osobne kable uziomowe (jeśli istnieją) do pręta uziemiającego w górnej części szafy.
14. Podłączyć przewody fazowe zasilania AC do zacisków L1, L2 i L3.
15. Zainstalować ponownie osłony i płytki montażowe.



## ■ Uziemianie ekranu kabla silnika po stronie silnika

Uziemienie ekranu kabla silnika należy wykonywać zawsze po stronie silnika. Aby zminimalizować zakłócenia radiowe, należy uziemić ekran kabla silnika obwodowo (360 stopni) na przepuście skrzynki z zaciskami silnika.



Patrz także [Ciągłość ekranu kabla silnika lub obudowy urządzeń instalowanych w obwodzie kabla silnika](#) na stronie 93.

## ■ Połączenie DC (opcja +H356)

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

## Podłączanie kabli sterowania

W rozdziale [Jednostka sterująca przemienników w obudowach od R6 do R9](#) na str. 139 lub [Jednostka sterująca przemienników w obudowach R10 i R11](#) na str. 149 przedstawiono domyślne połączenia we/wy przemiennika częstotliwości (ze standardowym oprogramowaniem 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.

Kable należy podłączyć zgodnie z opisem w sekcji [Procedura podłączenia kabla sterowania](#) na str. 119.

## ■ 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 bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych](#) na str. 18.
2. Obudowy od R6 do R9: Zdjąć wentylator szafy i płytkę montażową nad nim zgodnie z opisem w sekcji [Podłączanie kabli zasilania](#) na str. 109.
3. Poprowadzić kable sterowania do sekcji modułu przemiennika częstotliwości zgodnie z opisem w sekcji [Uziemienie zewnętrznych ekranów kabli sterowania w przepustach szafy](#) poniżej.
4. Poprowadzić kable sterowania zgodnie z opisem znajdującym się w sekcji [Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy \(obudowy od R6 do R8\)](#) na str. 122





lub *Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowa R9)* na str. 123 lub *Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowy R10 i R11)* na str. 124.

5. Poprowadzić kable sterowania zgodnie z opisem znajdującym się w sekcji *Podłączenie kabli jednostki sterującej* na str. 124 lub *Okablowanie opcji monitorowania zwarcia doziemnego dla nieziemionych systemów sieci IT (opcja +Q954)* na str. 130.

### Uziemienie zewnętrznych ekranów kabli sterowania w przepustach szafy

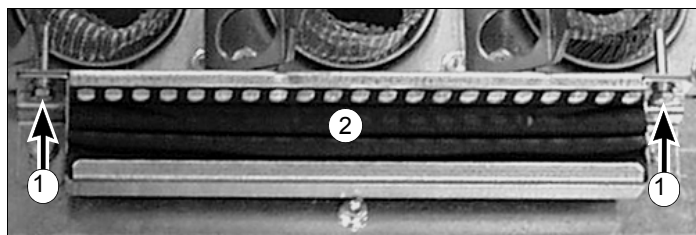
#### Zastosowanie

Ta sekcja dotyczy przemienników częstotliwości bez płytki kanału kablowego (bez opcji +C129, +H351, +H353, +H358).

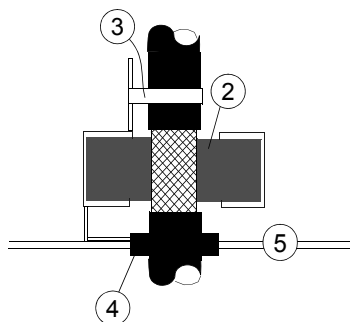
#### Procedura

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 dwa wkręty mocujące, aby poduszki przewodzące EMI dociskały odsłonięty ekran.



Widok z góry



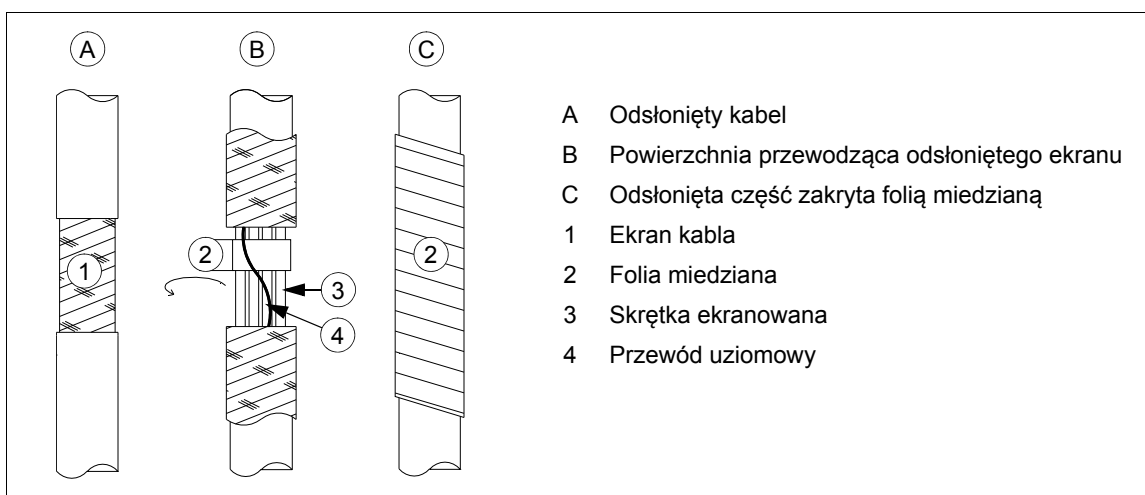
- 1 Wkręt mocujący
- 2 Poduszki przewodzące EMI
- 3 Element odciążający
- 4 Dławik
- 5 Płytki przepustowa

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

**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.



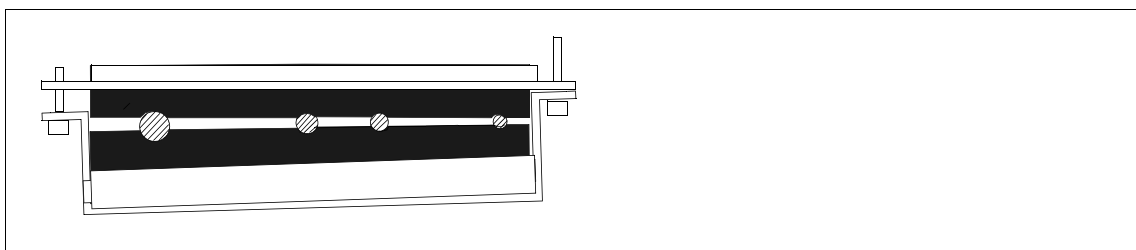


**Uwaga dotycząca kabli wprowadzonych od góry:** Możliwe jest zapewnienie odpowiedniej ochrony IP i EMC jeśli każdy kabel posiada własny gumowy dławik. Jeśli jednak do jednej szafy wchodzi wiele kabli sterowania, należy wcześniej zaplanować instalację w następujący sposób:

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.

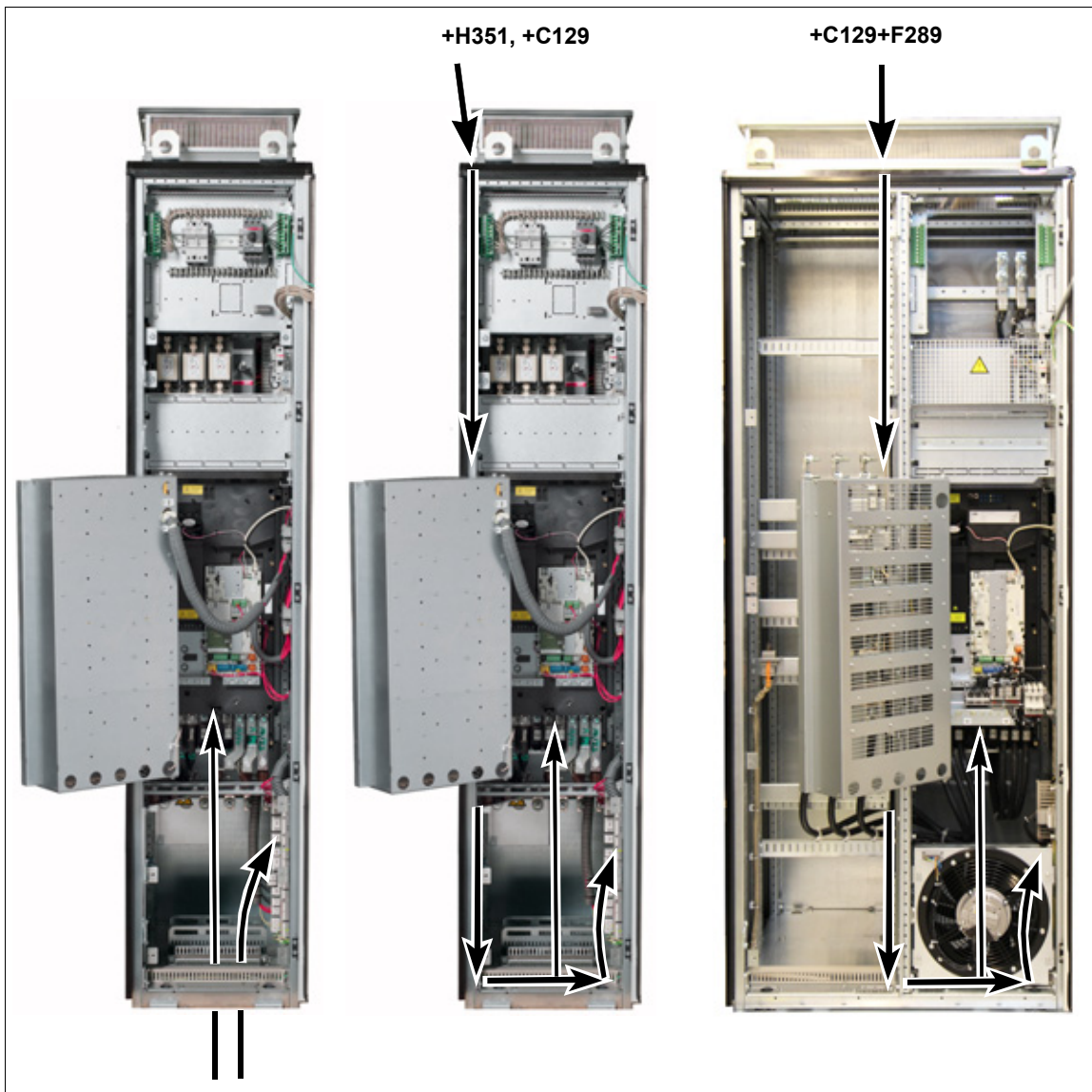
Średnica kabla w mm	Maks. liczba kabli na dławik
$\leq 13$	4
$\leq 17$	3
$< 25$	2
$\geq 25$	1

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.

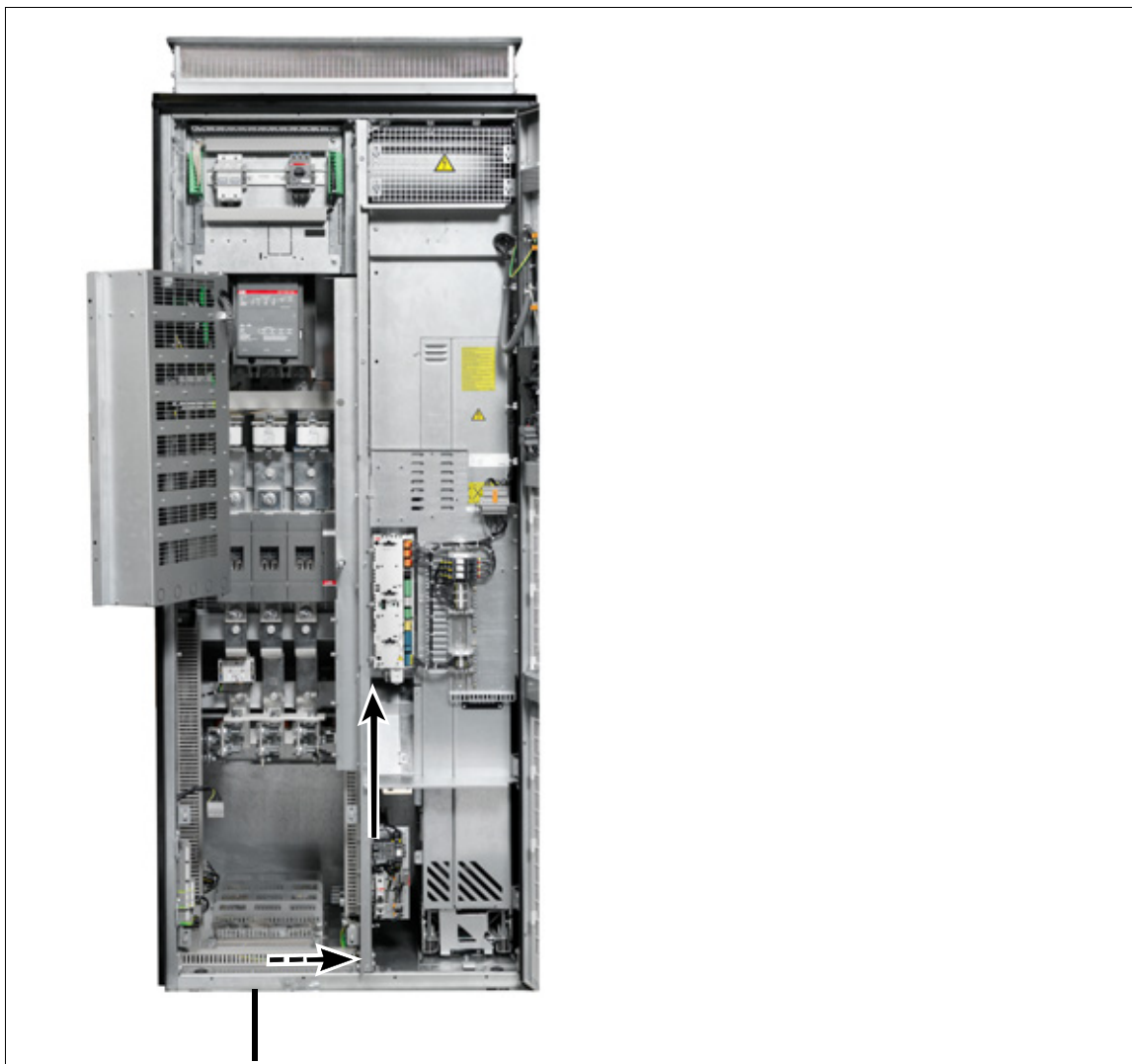
Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowy od R6 do R8)



Prowadzenie kabli sterowania we wnętrzu szafy (obudowa R9)



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



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

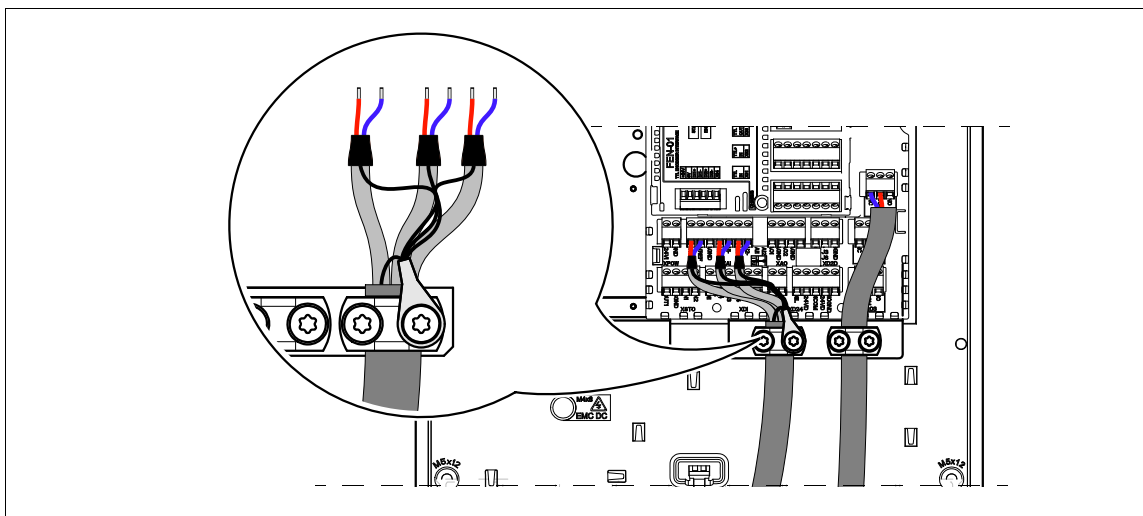
**Uwaga:** Pozostawić luz w okablowaniu sterowania, aby umożliwić usunięcie płytki montażowej jednostki sterującej podczas wymiany modułu przemiennika częstotliwości.

#### Podłączanie kabli jednostki sterującej

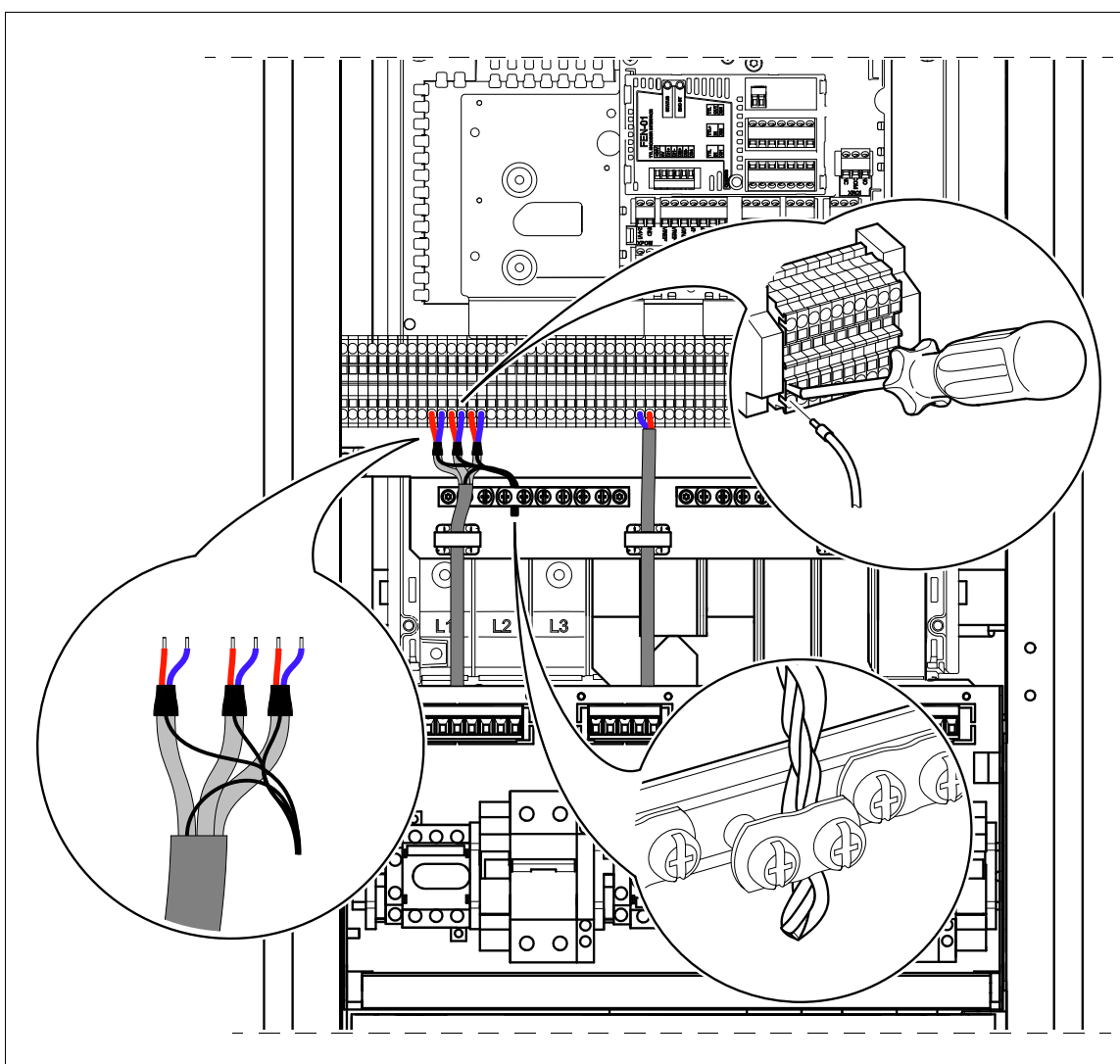
**Uwaga:** Pary kabla sygnałowego powinny być skręcone ze sobą możliwie najbliżej zacisków przyłączeniowych. Skręcenie przewodu z jego przewodem powrotnym zmniejsza zakłócenia powodowane przez sprzężenie indukcyjne.

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

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



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

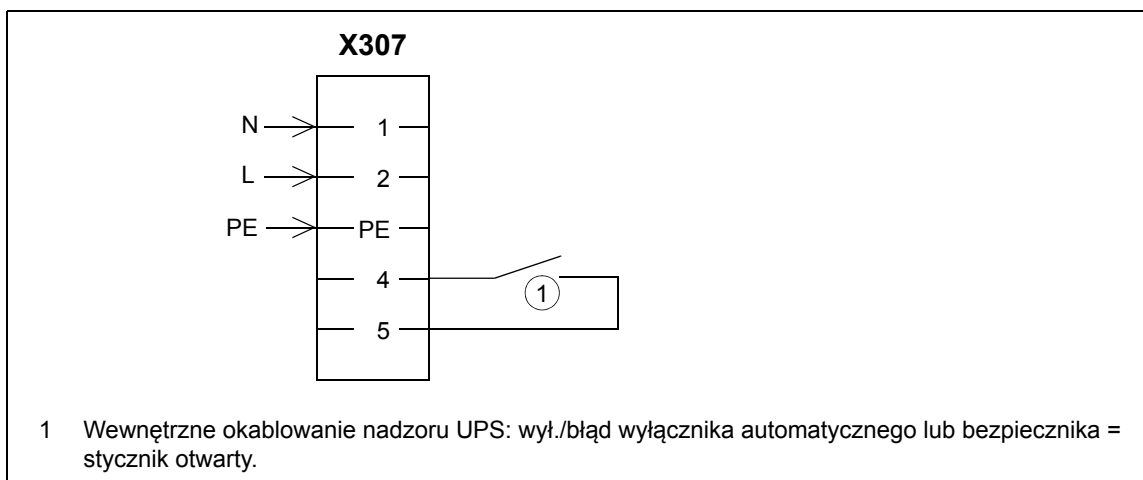


Drugie końce ekranów kabla powinny pozostać niepodłączone lub zostać uziemione pośrednio poprzez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofarów, np. 3,3 nF/630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one przyłączone do tej samej linii uziomowej i nie występuje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

Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków (patrz str. 141 lub 151) jednostki sterującej lub opcjonalnego bloku zaciskowego X504.

### Podłączenie zewnętrznego bezprzerwowego zasilania sterowniczego 230 V lub 115 V (UPS, opcja +G307)

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



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

Podłączyć zewnętrzne przyciski zatrzymania awaryjnego do zacisków zgodnie ze schematami obwodów dostarczonymi razem z przemiennikiem częstotliwości.

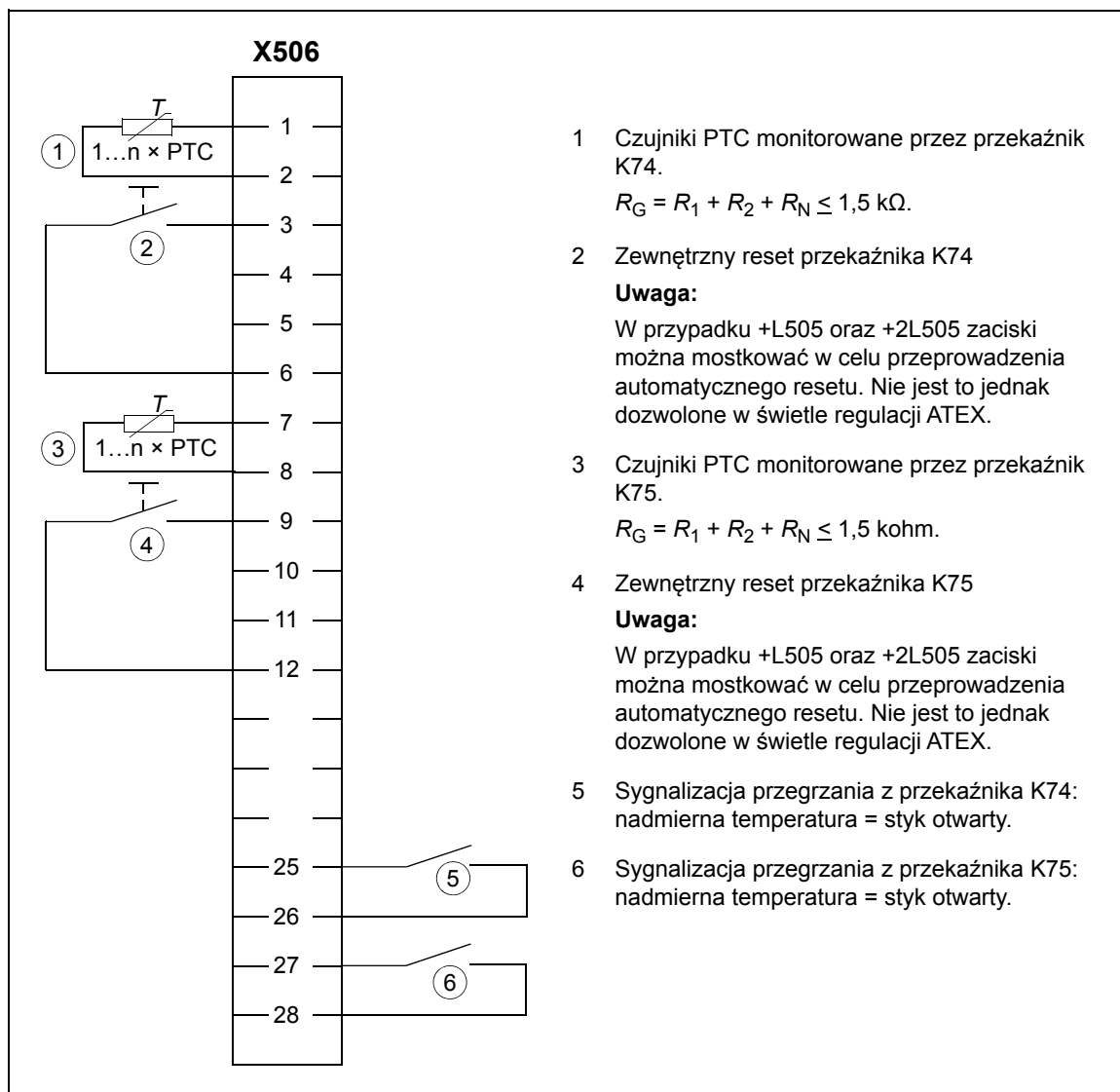
### Okablowanie rozrusznika pomocniczego wentylatora silnika (opcje +M600...+M605)

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



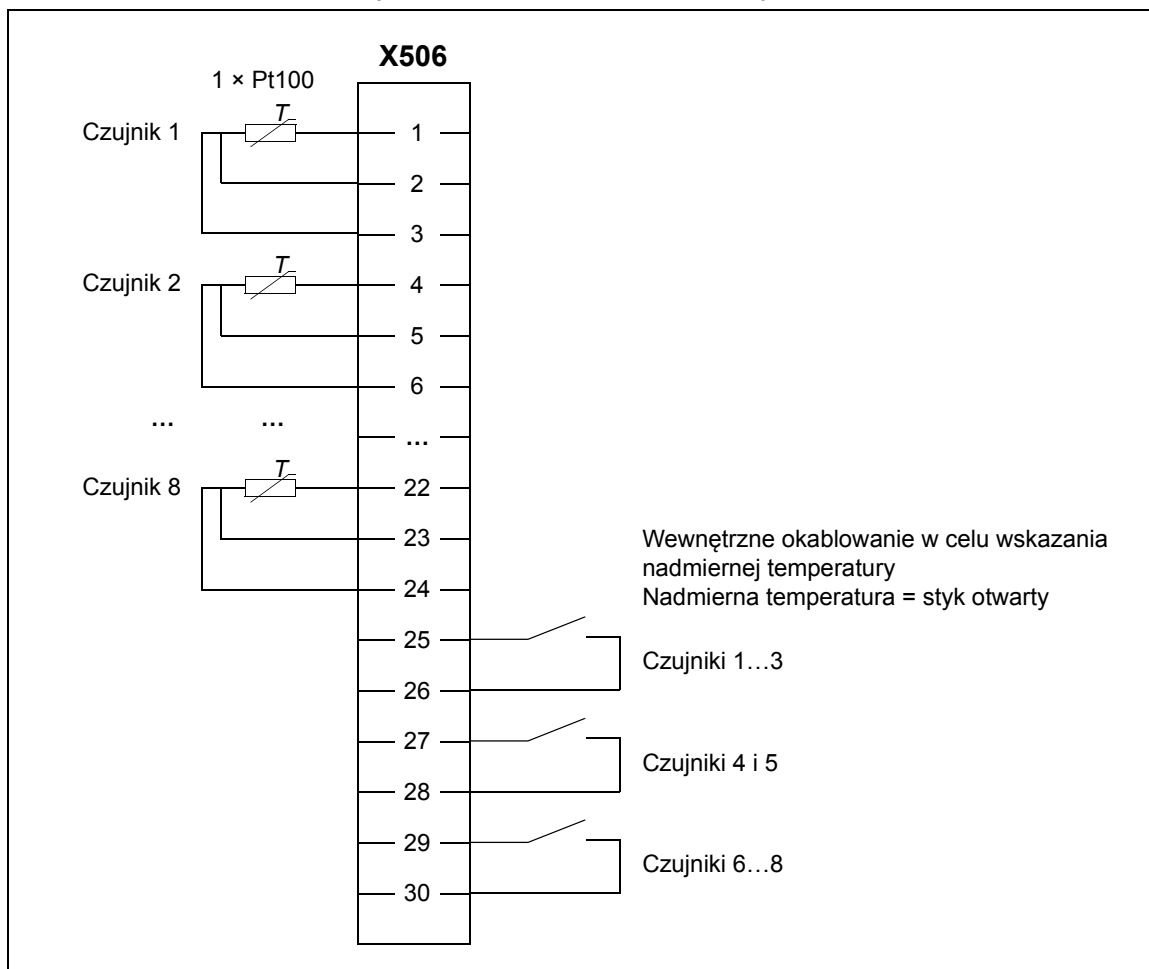
### Okablowanie przełączników termistorowych PTC (opcje +L505, +2L505, +L513 i +2L513)

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



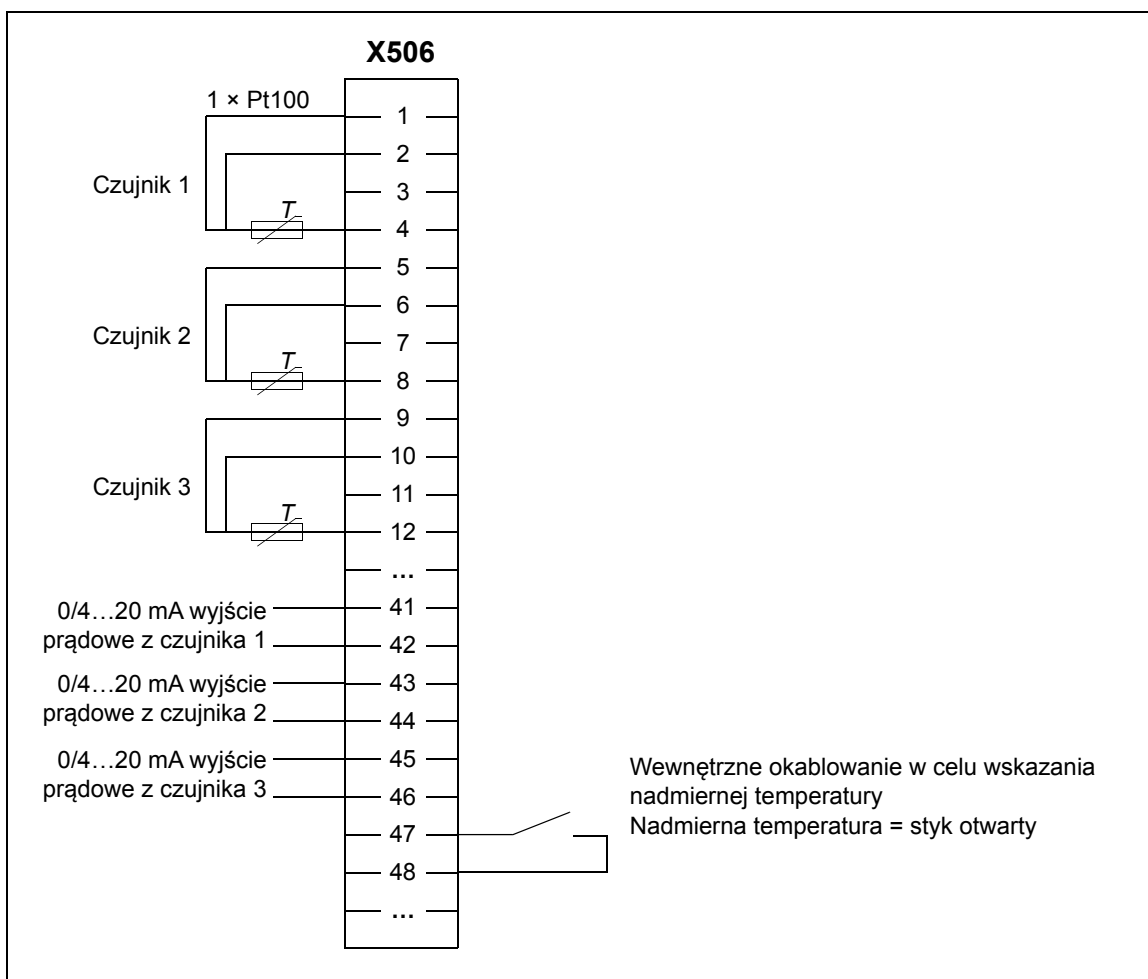
**Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL506):**

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

**Okablowanie przekaźników Pt100 (opcja +nL514):**

Zewnętrzne okablowanie trzech czujników Pt100 przedstawiono poniżej. Maksymalna obciążalność styku to 250 V AC 10 A. Dla zainstalowanego okablowania zobacz schematy obwodu dostarczone razem z przemiennikiem częstotliwości. W celu zapoznania się z instrukcjami dotyczącymi 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])*.

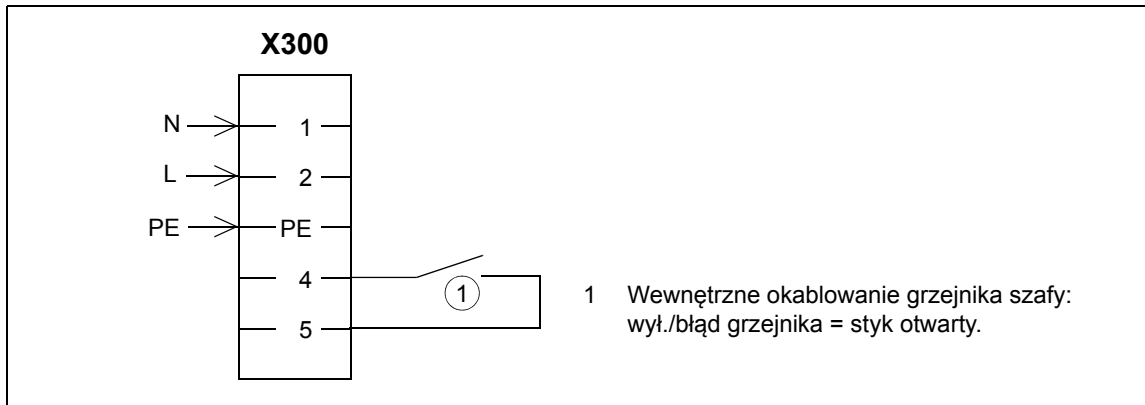




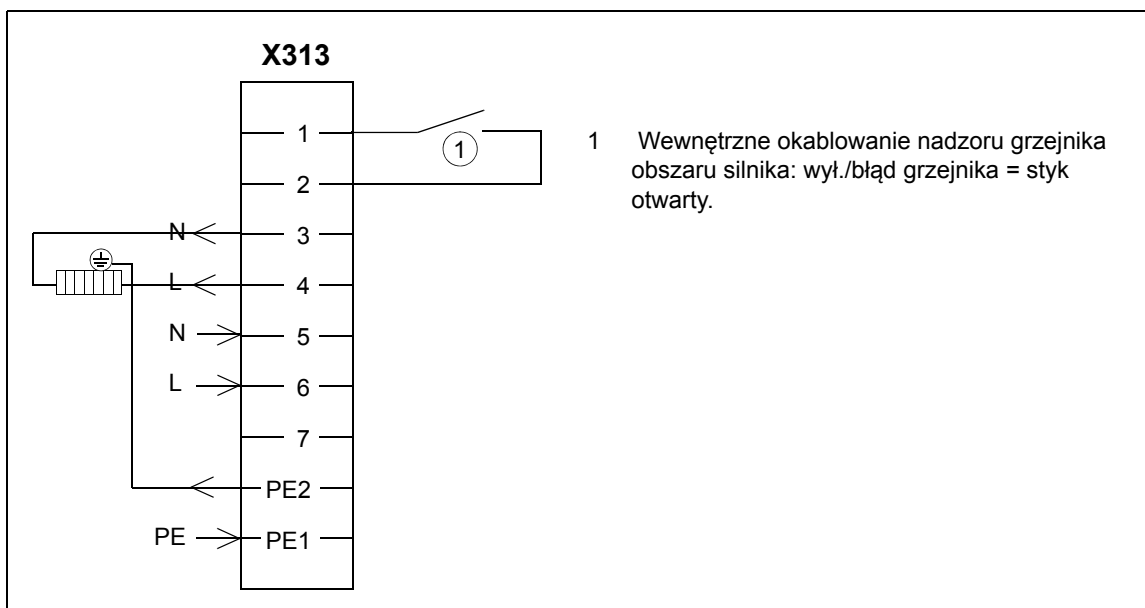
### Podłączenie zasilania ogrzewania i oświetlenia (opcja +G300, +G301 i +G313)

Zapoznać się ze schematami obwodów dostarczonymi razem z przemiennikiem częstotliwości.

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



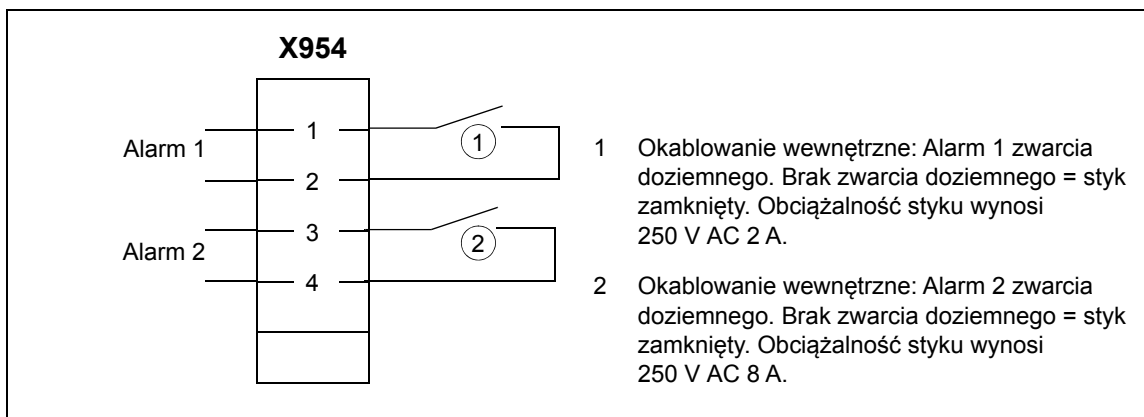
Podłączyć okablowanie grzejnika silnika do bloku zacisków X313 w sposób przedstawiony poniżej. Maksymalne zewnętrzne zasilanie 16 A.



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

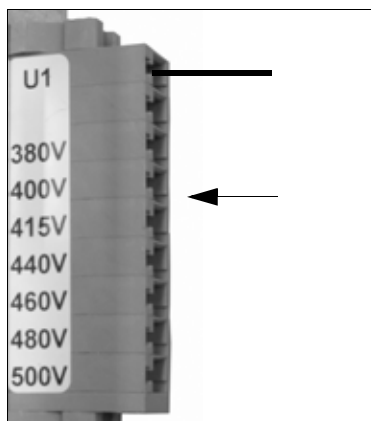
Zalecamy podłączenie Alarmu 1 dla awaryjnego zatrzymywania przemiennika częstotliwości i Alarmu 2 dla sygnałów alarmowych w celu uniknięcia zbędnego

wyłączenia awaryjnego z powodu automatycznych testów monitorowania zwarcć doziemnych przez Alarm 2.



## Ustawianie zakresu napięcia pomocniczego transformatora napięcia sterującego (T21)

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



## Podłączanie do komputera

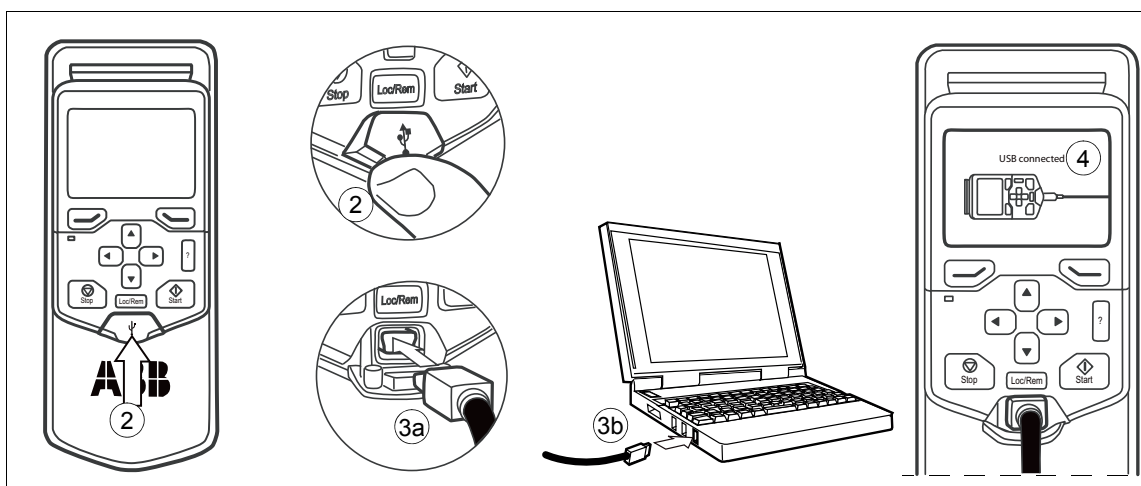
Komputer (z na przykład narzędziem Drive composer) może zostać połączony z przemiennikiem częstotliwości w następujący sposób:

1. Połączyć panel sterowania ACS-AP-I z przemiennikiem częstotliwości przy użyciu kabla sieciowego Ethernet (na przykład CAT5E) lub wkładając panel sterowania do uchwyty (jeśli jest dostępny).



**OSTRZEŻENIE!** Nie wolno podłączać komputera bezpośrednio do złącza panelu sterowania jednostki sterującej, gdyż może to spowodować uszkodzenia.

2. Unieść osłonę złącza USB na panelu sterującym.
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.

**Uwaga:** Po podłączeniu komputera do panelu sterowania klawiatura panelu jest nieaktywna. W takim przypadku panel sterowania działa jako adapter USB-RS485.

## Montaż modułów opcji

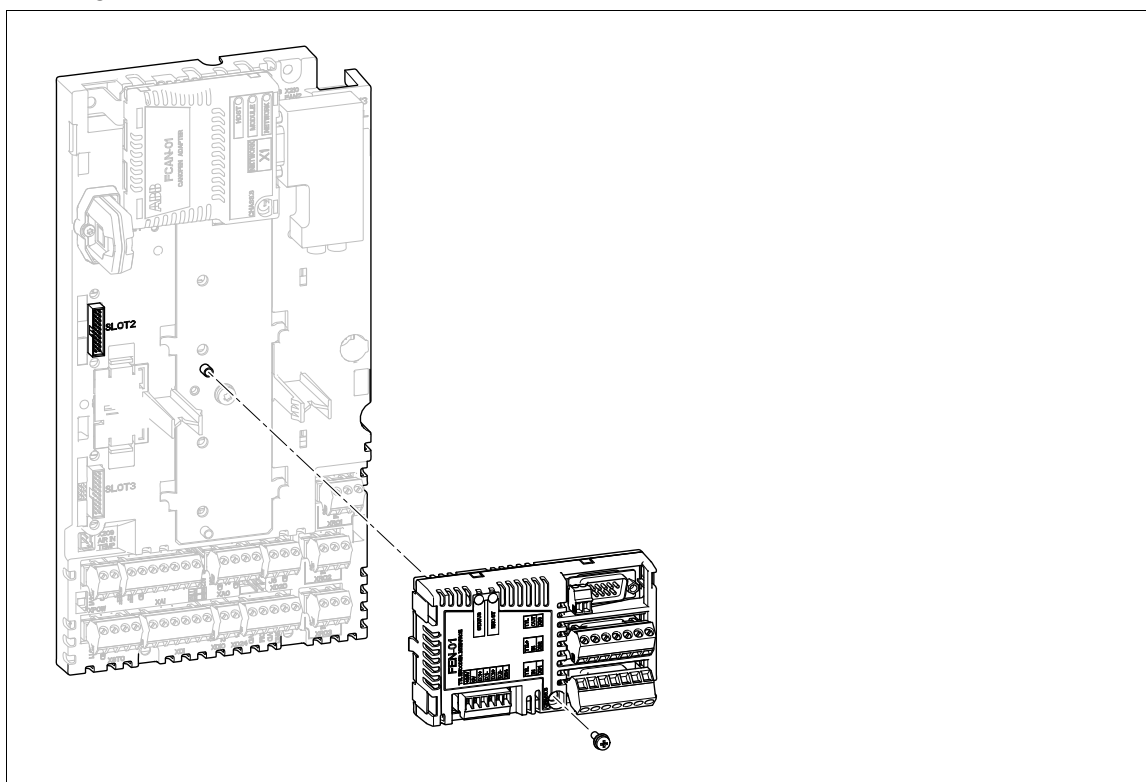
### ■ Instalacja mechaniczna modułu rozszerzeń we/wy, adaptera komunikacyjnego i modułów interfejsu enkodera

Informacje o gniazdach dostępnych dla każdego z modułów znajdują się na str. 44. Moduły opcji należy instalować 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 czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Obudowy od R6 do R9: Otworzyć wysuwaną obudowę.
3. Ostrożnie włożyć moduł na miejsce w jednostce sterującej.
4. Dokręcić wkręt mocujący z momentem 0,8 N m. **Uwaga:** Wkręt mocuje złącza modułu i uziemia go. Jej przykręcenie jest konieczne do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.



### ■ Okablowanie rozszerzenia we/wy, adaptera komunikacyjnego i modułów interfejsu enkodera

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

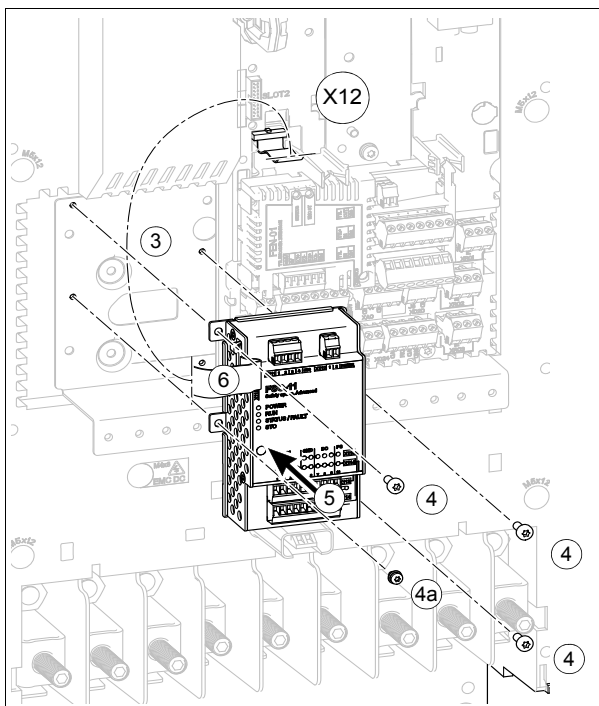
## ■ Instalacja modułów funkcji bezpieczeństwa (obudowy od R6 do R9)

Zamocować moduł funkcji bezpieczeństwa obok jednostki sterującej zgodnie z opisem poniżej.



**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 czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Otworzyć wysuwaną obudowę.
3. Ostrożnie wsunąć moduł na miejsce.
4. Przymocować moduł za pomocą czterech wkrętów. **Uwaga:** Prawidłowa instalacja wkrętów uziemiających (a) jest konieczna do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.
5. Dokręcić wkręt uziomowy elektroniki z momentem 0,8 N·m.
6. Podłączyć kabel komunikacyjny do złącza X110 modułu i złącza X12 jednostki sterującej przemiennika częstotliwości.
7. Podłączyć czterożyłowy kabel funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu do złącza X111 w module i złącza XSTO jednostki sterującej przemiennika częstotliwości.
8. Podłączyć kabel zewnętrznego zasilania +24 V do złącza X112.
9. Podłączyć pozostałe kable zgodnie z informacjami w dokumencie *FSO-12 safety functions module user's manual* (3AXD50000015612 [j. ang.]).



## ■ Instalacja modułów funkcji bezpieczeństwa (obudowy R10 i R11)

Zainstalować moduł funkcji bezpieczeństwa obok jednostki sterującej zgodnie z opisem poniżej. Zmienić płytkę montażową zgodnie z informacjami w dokumencie *FSO-12 safety functions module user's manual* (3AXD50000015612 [j. ang]).

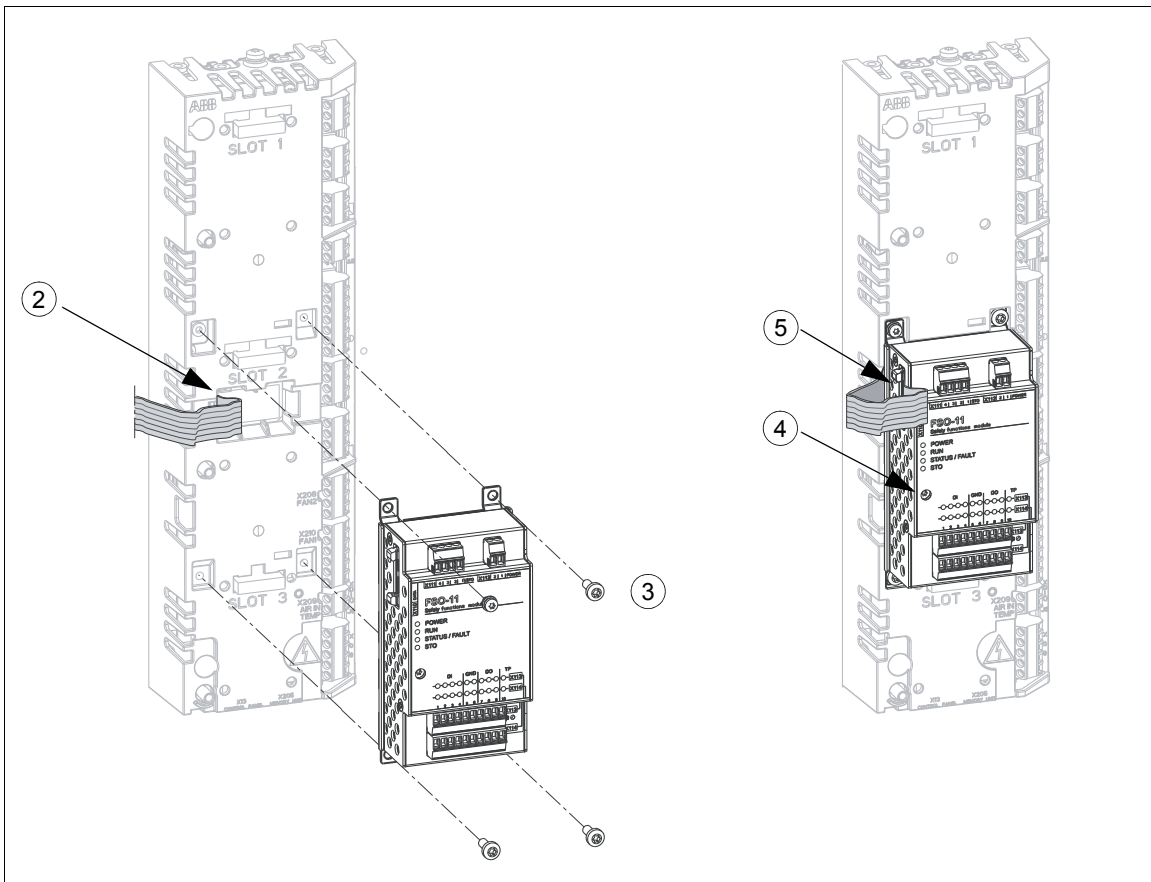


**OSTRZEŻENIE!** Należy przestrzegać instrukcji zawartych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

### Przypadek 1: Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx w gnieździe 2

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Podłączyć kabel komunikacyjny FSO-xx do złącza X12 jednostki sterującej.
3. Przymocować moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx do gniazda 2 za pomocą czterech wkrętów.
4. Dokręcić wkręt uziemiający elementy elektroniczne modułu FSO-xx z momentem 0,8 N m. **Uwaga:** Wkręt dociska połączenie złącza modułu i uziemia go. Jej przykręcenie jest konieczne do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.
5. Podłączyć kabel komunikacyjny FSO-xx do złącza X110 w module FSO-xx.
6. Podłączyć czterożyłowy kabel funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu do złącza X111 w module i złącza XSTO jednostki sterującej przemiennika częstotliwości.
7. Podłączyć kabel zewnętrznego zasilania +24 V do złącza X112.
8. Podłączyć pozostałe kable zgodnie z informacjami w dokumencie *FSO-12 safety functions module user's manual* (3AXD50000015612 [j. ang]).







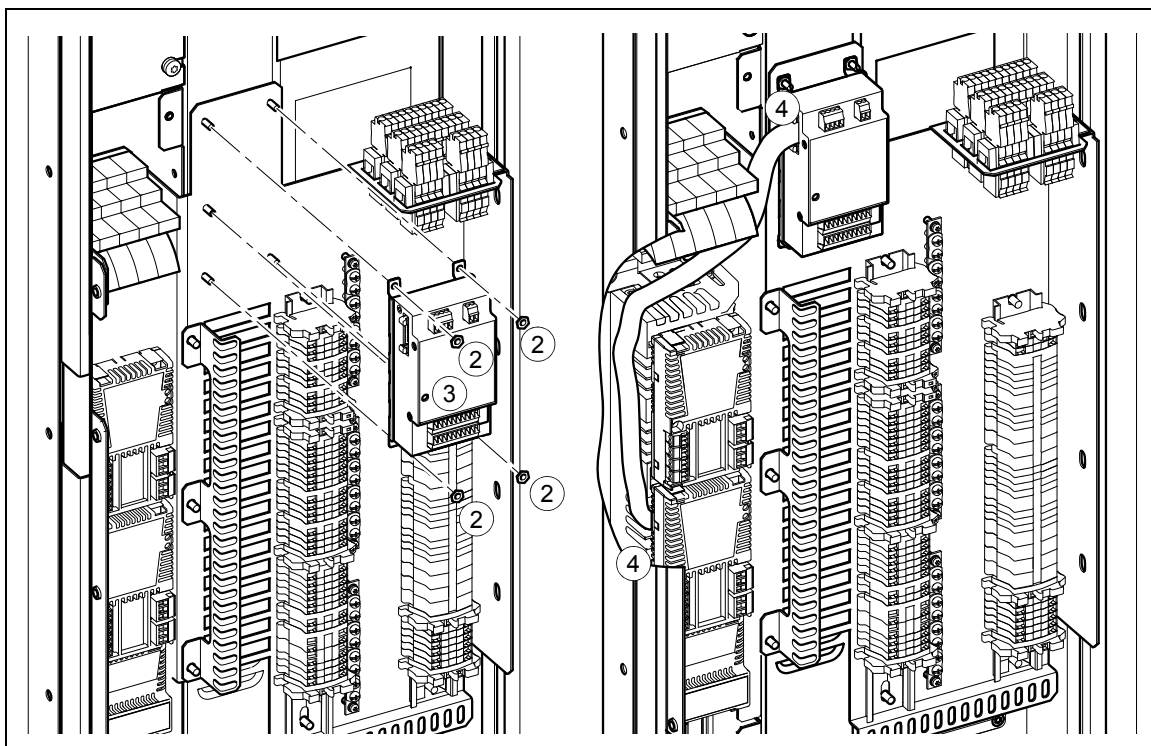
## Przypadek 2: Moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx nad jednostką sterującą

Zainstalować moduł funkcji bezpieczeństwa obok jednostki sterującej zgodnie z opisem poniżej. Zmienić oryginalną płytę montażową modułu na płytę alternatywną zawartą w pakiecie 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 i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Przymocować moduł funkcji zabezpieczających FSO-xx do płyty montażowej za pomocą czterech wkrętów.
3. Dokręcić wkręt uziemiający elementy elektroniczne FSO-xx z momentem 0,8 N m. **Uwaga:** Wkręt mocuje złącza modułu i uziemia go. Jej przykręcenie jest konieczne do spełnienia wymagań EMC i prawidłowego działania modułu.
4. Podłączyć kabel komunikacyjny FSO-xx do złącza X110 FSO-xx i złącza X12 jednostki sterującej.





7

# Jednostka sterująca przemienników w obudowach od R6 do R9

---

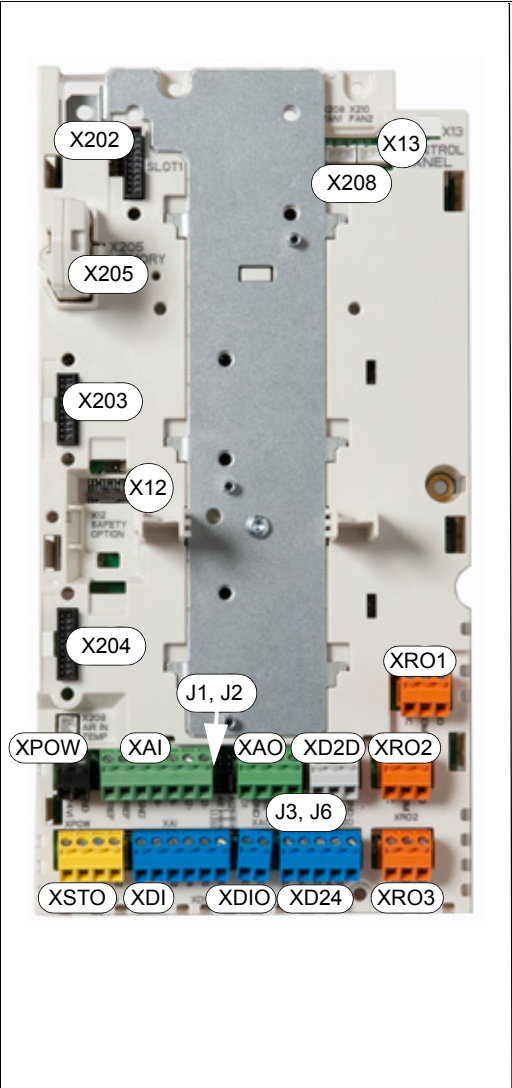
## Zawartość rozdziału

Niniejszy rozdział zawiera schemat domyślnych połączeń we/wy, opisy zacisków oraz dane techniczne jednostki sterującej (ZCU-12) dla przemienników częstotliwości w obudowach od R6 do R9.



## Układ

Układ zacisków złączy jednostki sterującej do sterowania zewnętrznego został pokazany poniżej.

 <p>The diagram shows the rear panel of a control unit with various terminal blocks. Labels are placed over the terminals: X202, X205, X203, X12, X204, XPOW, XAI, XAO, J1, J2, X208, X13, XD2D, XRO1, XRO2, XRO3, XDI, XDIO, XD24, XSTO, and J3, J6. A white arrow points to the J1, J2 terminals.</p>	<p><b>Opis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>XPOW Wejście zewnętrznego zasilania</li> <li>XAI Wejścia analogowe</li> <li>XAO Wyjścia analogowe</li> <li>XD2D Łącze drive-to-drive</li> <li>XRO1 Wyjście przekaźnikowe 1</li> <li>XRO2 Wyjście przekaźnikowe 2</li> <li>XRO3 Wyjście przekaźnikowe 3</li> <li>XD24 Złącze cyfrowej blokady (DIIL) i wyjście +24 V</li> <li>XDIO Wejścia/wyjścia cyfrowe</li> <li>XDI Wejścia cyfrowe</li> <li>XSTO Złącze bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)</li> <li>X12 Złącza opcjonalnego modułu funkcji zabezpieczających</li> <li>X13 Złącze panelu sterowania</li> <li>X202 Gniazdo modułu opcjonalnego 1</li> <li>X203 Gniazdo modułu opcjonalnego 2</li> <li>X204 Gniazdo modułu opcjonalnego 3</li> <li>X205 Złącze modułu pamięci</li> <li>X208 Złącze dodatkowego wentylatora</li> <li>J1, J2 Zworki wyboru sterowania napięciowego/prądowego (J1, J2) dla wejść analogowych</li> <li>J3, J6 Zworka terminacji łącza drive-to-drive (J3), zworka wyboru wspólnej masy wejść cyfrowych (J6)</li> </ul>
---	--



## Schemat domyślnych połączeń we/wy przemienników w obudowach od R6 do R9

<b>XPOW</b> Wejście zewnętrznego zasilania		
1	+24VI	24 V DC, 2 A
2	GND	
<b>XAI</b> Napięcie odniesienia i wejścia analogowe		
1	+VREF	10 V DC, $R_L$ 1...10 k $\Omega$
2	-VREF	-10 V DC, $R_L$ 1...10 k $\Omega$
3	AGND	Uziemienie
4	AI1+	Wartość zadana prędkości 0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ k $\Omega$ <sup>1)</sup>
5	AI1-	
6	AI2+	Domyślnie nieużywane. 0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ $\Omega$ <sup>2)</sup>
7	AI2-	
J1	J1	Zwórka wyboru trybu pracy wejścia AI1 (prądowe/napięciowe)
J2	J2	Zwórka wyboru trybu pracy wejścia AI2 (prądowe/napięciowe)
<b>XAO</b> Wyjścia analogowe		
1	AO1	Prędkość silnika w obrotach na minutę 0...20mA, $R_L < 500$ $\Omega$
2	AGND	
3	AO2	Prąd silnika 0...20mA, $R_L < 500$ $\Omega$
4	AGND	
<b>XD2D</b> Łącze drive-to-drive		
1	B	Łącze drive-to-drive
2	A	
3	BGND	
J3	J3	Przełącznik terminacji łącza drive-to-drive
<b>XRO1, XRO2, XRO3</b> Wyjścia przekaźnikowe		
11	NC	Stan gotowości 250 V AC / 30 V DC 2 A
12	COM	
13	NO	
21	NC	Praca 250 V AC / 30 V DC 2 A
22	COM	
23	NO	
31	NC	Błąd (-1) 250 V AC / 30 V DC 2 A
32	COM	
33	NO	
<b>XD24</b> Blokada cyfrowa		
1	DIIL	Zezwolenie na bieg
2	+24VD	+24 V DC 200 mA <sup>3)</sup>
3	DICOM	Masa wejścia cyfrowego
4	+24VD	+24 V DC 200 mA <sup>3)</sup>
5	DIOGN	Masa wejścia/wyjścia cyfrowego
J6	J6	Przełącznik wyboru masy
<b>XDIO</b> Wejścia/wyjścia cyfrowe		
1	DIO1	Wyjście: Stan gotowości
2	DIO2	Wyjście: Praca
<b>XDI</b> Wejścia cyfrowe		
1	DI1	Stop (0)/Start (1)
2	DI2	Do przodu (0)/Do tyłu (1)
3	DI3	Reset
4	DI4	Wybór czasów przyspieszenia i hamowania <sup>4)</sup>
5	DI5	Stała prędkość 1 (1 = Wł.) <sup>5)</sup>
6	DI6	Domyślnie nieużywane.
<b>XSTO</b> Bezpieczne wyłączenie momentu (STO).		
1	OUT1	Bezpieczne wyłączenie momentu (STO). Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.
2	SGND	
3	IN1	
4	IN2	
<b>X12</b> Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa		
<b>X13</b> Złącze panelu sterowania		
<b>X205</b> Złącze modułu pamięci		

Dopuszczalne rozmiary końcówek przewodów podłączanych do jednostki sterującej: 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (24...12 AWG). Momenty dokręcania: 0,5 N m dla kabli jedno- i wielożyłowych. Dla zacisku X504 (opcja +L504) patrz str. 54. Uwagi znajdują się na str. 141.

**Uwagi:**









- 1) Wejście prądowe [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \Omega$ ] lub napięciowe [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ k}\Omega$ ] jest wybierane zworką J1. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.
- 2) Wejście prądowe [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \Omega$ ] lub napięciowe [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ k}\Omega$ ] jest wybierane zworką J2. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.
- 3) Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 4,8 W (200 mA / 24 V) minus moc pobierana przez DIO1 i DIO2.
- 4) 0 = otwarte, 1 = zamknięte

D14	Czasy ramp zgodnie z
0	Parametry 23.12 i 23.13
1	Parametry 23.14 i 23.15

- 5) Prędkość stała 1 jest definiowana za pomocą parametru 22.26.

Więcej informacji o użytkowaniu złączy i zworek przedstawiono w sekcjach poniżej. Dane techniczne złączy opisano w sekcji [Dane techniczne](#) na str. 145.

## Zworki i przełączniki

Zwórka/ prze- łącznik	Opis	Pozycje
J1 (A11)	Określa, czy wejście analogowe AI1 pracuje w trybie prądowym, czy napięciowym.	 Tryb prądowy (I)
		 Tryb napięciowy (V)
J2 (A12)	Określa, czy wejście analogowe AI2 pracuje w trybie prądowym, czy napięciowym.	 Tryb prądowy (I)
		 Tryb napięciowy (U)
J3	Terminacja łącza drive-to-drive. Musi być w pozycji terminacji, gdy przemiennik częstotliwości jest ostatnim urządzeniem w sieci.	 Magistrała jest zakończona.
		 Magistrała nie jest zakończona.
J6	Przełącznik wyboru wspólnej masy wejść cyfrowych. Określa, czy złącze DICOM jest oddzielone od złącza DIOGND (tzn. wspólne odniesienie dla rozchodzenia się wejściowych sygnałów cyfrowych). Patrz <a href="#">Schemat izolacji uziemienia</a> na str. 148.	 Złącza DICOM i DIOGND połączone (domyślnie).  Złącza DICOM i DIOGND oddzielone.

## Zewnętrzne źródło zasilania jednostki sterującej

Zewnętrzne źródło zasilania +24 V (2 A) jednostki sterującej można podłączyć do bloku zaciskowego XPOW. Używanie zewnętrznego źródła zasilania jest zalecane, jeśli:

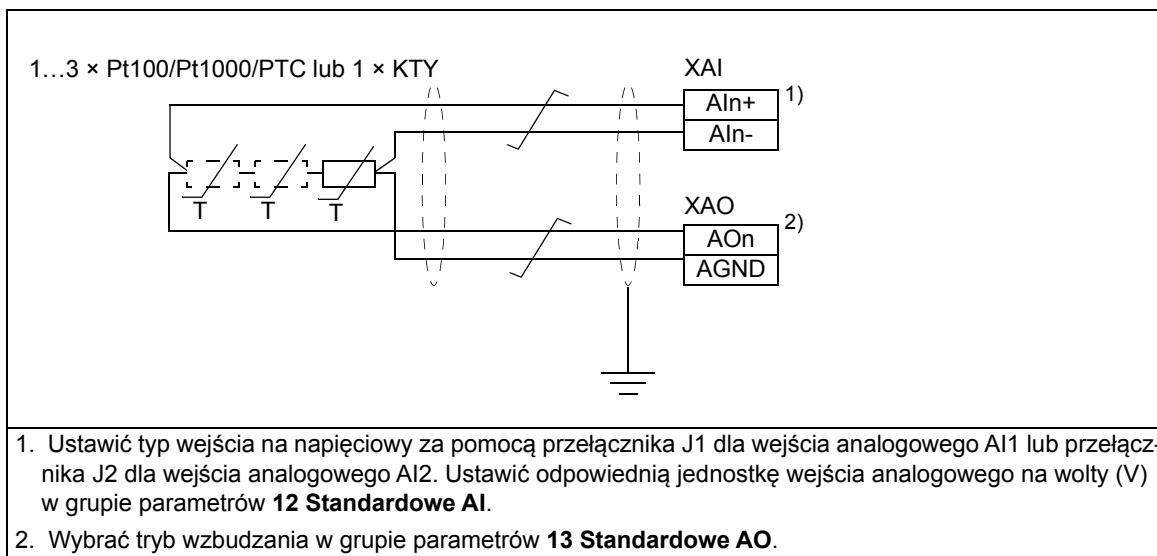
- jednostka sterująca musi działać podczas przerw w dostawie zasilania, na przykład ze względu na ciągłą komunikację z modułem magistrali;
- wymagane jest natychmiastowe ponowne uruchomienie po przerwie w dostawie zasilania (tzn. nie jest dozwolone opóźnienie w uruchomieniu jednostki sterującej).

Patrz również podręcznik oprogramowania, parametr **95.04**.

## ■ Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, PTC i KTY84 (XAI, XAO)

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.



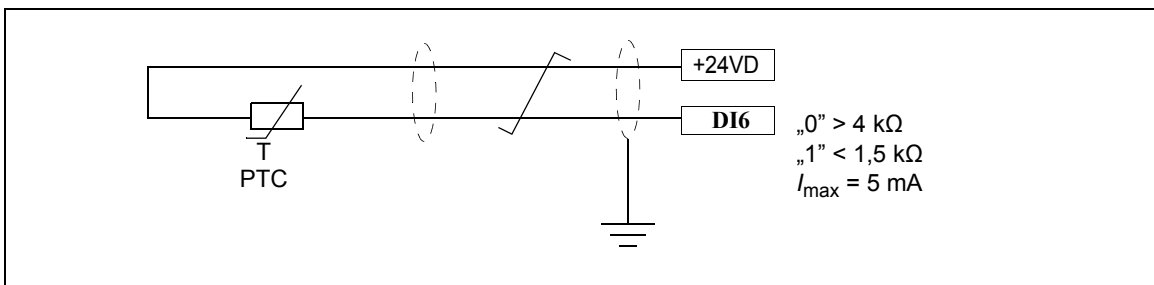
**OSTRZEŻENIE!** Ponieważ wejścia przedstawione powyżej nie są zaizolowane zgodnie z normą IEC/EN 60664, do podłączenia czujnika temperatury silnika jest wymagana podwójna lub wzmocniona izolacja między czujnikiem a elementami silnika pod napięciem. Jeśli zespół nie spełnia tych wymagań, zaciski karty 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 DI6 (XDI:6) jako wejście czujnika PTC

Czujnik PTC można podłączyć do tego wejścia w celu pomiaru temperatury silnika w sposób pokazany na poniższym rysunku. Rezystancja czujnika nie może przekraczać rezystancji progowej wejścia cyfrowego przy normalnej temperaturze roboczej silnika. Nie wolno podłączać obu końców ekranu kabla bezpośrednio do uziemienia. Drugi koniec ekranu kabla sterowania powinien pozostać niepodłączony lub uziemiony bezpośrednio poprzez kondensator wysokoczęstotliwościowy o pojemności kilku nanofaradów, np. 3,3 nF/630 V. Ekran można także uziemić bezpośrednio na obu końcach, jeśli są one przyłączone do tej samej linii uziomowej i nie występuje znaczący spadek napięcia między punktami końcowymi. Ustawienia parametrów zawiera podręcznik oprogramowania.

**Uwaga:** Czujniki PTC można też podłączyć do modułu interfejsu enkodera FEN-xx.



**OSTRZEŻENIE!** Ponieważ wejścia przedstawione powyżej nie są zaizolowane zgodnie z normą IEC/EN 60664, do podłączenia czujnika temperatury silnika jest wymagana podwójna lub wzmocniona izolacja między czujnikiem a elementami silnika 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 (XD24:1)

Wejście DIIL można wybrać np. jako źródło awaryjnego sygnału zatrzymania lub zdarzenia zewnętrznego. Więcej informacji zawiera podręcznik oprogramowania.

## ■ Łącze drive-to-drive (XD2D)

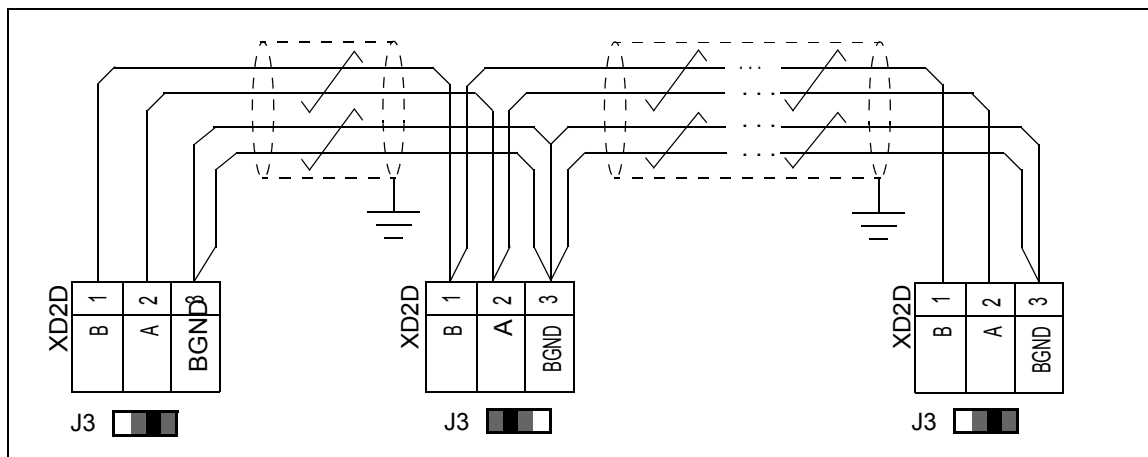
Łącze drive-to-drive to połączona łańcuchowo sieć transmisyjna RS-485 umożliwiająca podstawową komunikację w trybie nadrzędny/podrzędny z jednym nadrzędnym przemiennikiem częstotliwości i wieloma przemiennikami podrzędnymi.

Zworkę aktywującą terminację J3 (patrz sekcja [Zworki i przełączniki](#) powyżej) obok tego bloku zaciskowego należy ustawić z powrotem na pozycję ON (Wł.) w przemiennikach częstotliwości na końcach łącza drive-to-drive. W przemiennikach pośrednich należy ustawić tę zworkę na pozycję OFF (Wył.).

Jako okablowania należy używać ekranowanej dwużyłowej skrętki (~100 Ω, np. kabla zgodnego ze standardem PROFIBUS). Dla uzyskania najlepszej odporności zaleca się używanie kabli wysokiej jakości. Kabel powinien być możliwie najkrótszy. Maksymalna długość łącza wynosi 100 metrów (328 stóp). Należy unikać niepotrzebnych pętli i układania kabla w pobliżu kabli zasilania (np. kabli silnika).



Ten schemat przedstawia okablowanie łącza drive-to-drive dla przemienników w obudowach od R6 do R9.



### ■ Bezpieczne wyłączenie momentu (XSTO)

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 wyłączenia momentu należy wyjąć te zworki. Informacje na temat implementowania funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu zawiera rozdział [Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu \(STO\)](#) na str. 247.

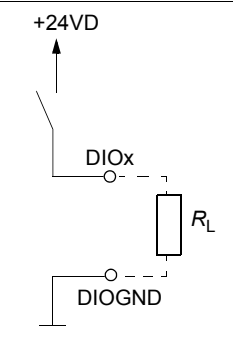
### ■ Połączenie modułu funkcji bezpieczeństwa FSO-xx (X12)

Patrz sekcja [Aktywacja funkcji bezpiecznego wyłączenia silnika z certyfikatem ATEX \(opcja +Q971\)](#) na stronie 95 oraz podręcznik [Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu \(STO\) FSO-12 safety functions module user's manual \(3AXD50000015612 \[j. ang.\]\)](#) lub [FSO-21 safety functions module user's manual \(3AXD50000015614 \[j. ang.\]\)](#).

## Dane techniczne

<b>Zasilanie (XPOW)</b>	<p>Odstępy między złączami 5 mm (0,2 cala), rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).            24 V (±10%) DC, 2 A            Dostarczane z obwodów siłowych przemiennika częstotliwości lub zewnętrznego zasilacza poprzez złącze XPOW. Odstępy między złączami 5 mm (0,2 cala), rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).</p>
<b>Wyjścia przekaźnikowe RO1...RO3 (XRO1 ... XRO3)</b>	<p>Odstępy między złączami 5 mm (0,2 cala), rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).            250 V AC / 30 V DC, 2 A            Chronione przez warystory</p>
<b>Wyjście +24 V (XD24:2 i XD24:4)</b>	<p>Odstępy między złączami 5 mm (0,2 cala), rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).            Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 4,8 W (200 mA / 24 V) minus moc pobierana przez DIO1 i DIO2.</p>



<b>Wejścia cyfrowe DI1...DI6 (XDI:1 ... XDI:6)</b>	<p>Odstępy między złączami 5 mm (0,2 cala), rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).            Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” &lt; 5 V, „1” &gt; 15 V  <math>R_{in}</math>: 2,0 k<math>\Omega</math>            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 czujników PTC.            „0” &gt; 4 k<math>\Omega</math>, „1” &lt; 1,5 k<math>\Omega</math>  <math>I_{max}</math>: 15 mA (dla DI6 5 mA)</p>
<b>Wejście sygnału DIIL blokady startu (XD24:1)</b>	<p>Odstępy między złączami 5 mm (0,2 cala), rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).            Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” &lt; 5 V, „1” &gt; 15 V  <math>R_{in}</math>: 2,0 k<math>\Omega</math>            Typ wejścia: NPN/PNP            Filtrowanie sprzętowe: 0,04 ms, filtrowanie cyfrowe do 8 ms</p>
<b>Wejścia/wyjścia cyfrowe DIO1 i DIO2 (XDIO:1 i XDIO:2)</b>	<p>Odstępy między złączami 5 mm (0,2 cala), rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).  <b>Jako wejścia:</b>            Poziomy logiczne sygnału 24 V: „0” &lt; 5 V, „1” &gt; 15 V  <math>R_{in}</math>: 2,0 k<math>\Omega</math>            Filtrowanie: 0,25 ms  <b>Jako wyjścia:</b>            Całkowity prąd wyjściowy z +24VD jest ograniczony do 200 mA.</p>
<p>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. Patrz podręcznik oprogramowania, grupa parametrów 11.</p>	
<b>Napięcie odniesienia dla wejść analogowych +VREF i -VREF (XAI:1 i XAI:2)</b>	<p>Odstępy między złączami 5 mm (0,2 cala), rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).            10 V <math>\pm</math>1% i -10 V <math>\pm</math>1%, <math>R_{load}</math> 1...10 k<math>\Omega</math></p>
<b>Wejścia analogowe AI1 i AI2 (XAI:4 ... XAI:7).</b>	<p>Odstępy między złączami 5 mm (0,2 cala), rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).            Prąd wejściowy: -20...20 mA, <math>R_{in}</math>: 100 <math>\Omega</math>            Napięcie wejściowe: -10...10 V, <math>R_{in}</math>: &gt; 200 k<math>\Omega</math>            Wejścia różnicowe, zakres sygnału współbieżnego <math>\pm</math>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            Niepewność dla czujników Pt100: 10 °C (50 °F)</p>

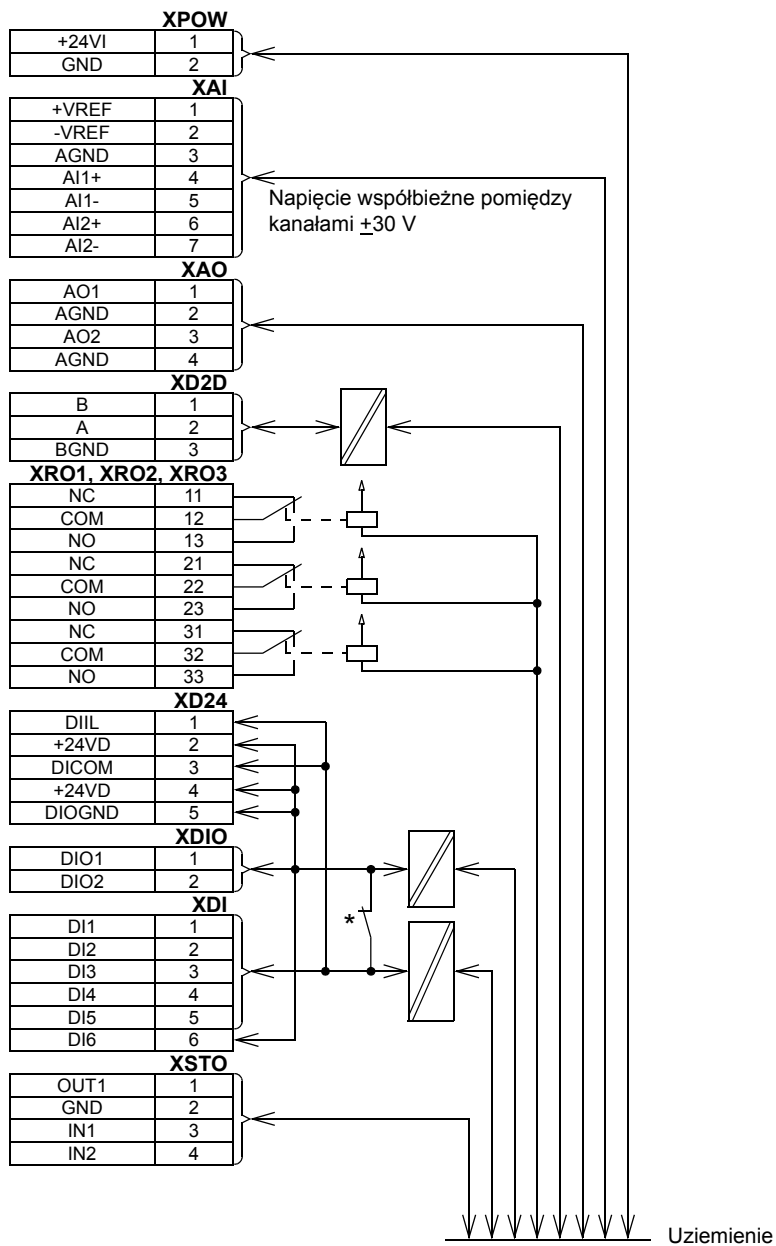


<b>Wyjścia analogowe AO1 i AO2 (XAO)</b>	<p>Odstępy między złączami 5 mm (0,2 cala), rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).                  0...20 mA, <math>R_{load} &lt; 500 \Omega</math>                  Zakres częstotliwości: 0...300 Hz                  Rozdzielczość: 11 bitów + bit znaku                  Niedokładność: 2% pełnego zakresu skali</p>
<b>Łącze drive-to-drive (XD2D)</b>	<p>Odstępy między złączami 5 mm (0,2 cala), rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).                  Warstwa fizyczna: RS-485                  Terminacja przełącznikiem</p>
<b>Złącze funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (XSTO)</b>	<p>Odstępy między złączami 5 mm (0,2 cala), rozmiar przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).                  Zakres napięcia wejściowego: -3...30 V DC                  Poziomy logiczne: „0” &lt; 5 V, „1” &gt; 17 V                  W celu uruchomienia przemiennika częstotliwości oba złącza muszą być zamknięte (OUT1 do IN1 i IN2).                  Pobór prądu obudów od R1 do R7: 30 mA (+24 V DC, ciągły) na kanał STO                  Pobór prądu obudów R8 i R9: 12 mA (+24 V DC, ciągły) na kanał STO                  Maksymalny prąd wyjściowy z wyjścia OUT1 (24 V DC, ciągły): 100 mA                  EMC (odporność) zgodnie z normą IEC 61326-3-1</p>
<b>Złącze panelu sterowania / komputera</b>	<p>Złącze: RJ-45                  Długość kabla &lt; 3 m (10 stóp)</p>

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



**Schemat izolacji uziemienia**



**\*Ustawienia wyboru uziemienia (J6)**

	(ZCU-12)
Wszystkie wejścia cyfrowe są podłączone do wspólnego uziemienia (złącze DICOM podłączone do złącza DIOGND). Jest to ustawienie domyślne.	
	(ZCU-12)
Uziemienie wejść cyfrowych DI1...DI5 i DIIL (DICOM) jest izolowane od uziemienia sygnału DIO (DIOGND). Napięcie izolacyjne 50 V.	

8

# Jednostka sterująca przemienników w obudowach R10 i R11

---

## Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera schemat domyślnych podłączeń we/wy, opisy zacisków i dane techniczne jednostki sterującej (ZCU-14) dla przemienników częstotliwości w obudowach R10 i R11.



## Układ

Układ zacisków złączy jednostki sterującej do sterowania zewnętrznego został pokazany poniżej.

	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Opis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>XPOW</td> <td>Wejście zewnętrznego zasilania</td> </tr> <tr> <td>XAI</td> <td>Wejścia analogowe</td> </tr> <tr> <td>XAO</td> <td>Wyjścia analogowe</td> </tr> <tr> <td>XD2D</td> <td>Łącze drive-to-drive</td> </tr> <tr> <td>XRO1</td> <td>Wyjście przekaźnikowe RO1</td> </tr> <tr> <td>XRO2</td> <td>Wyjście przekaźnikowe RO2</td> </tr> <tr> <td>XRO3</td> <td>Wyjście przekaźnikowe RO3</td> </tr> <tr> <td>XD24</td> <td>Złącze uruchamiania blokady (DIIL) i wyjście +24 V</td> </tr> <tr> <td>XDIO</td> <td>Wejścia/wyjścia cyfrowe</td> </tr> <tr> <td>XDI</td> <td>Wejścia cyfrowe</td> </tr> <tr> <td>XSTO</td> <td>Złącze bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)</td> </tr> <tr> <td>X12</td> <td>Złącza opcjonalnego modułu funkcji bezpieczeństwa</td> </tr> <tr> <td>X13</td> <td>Złącze panelu sterowania</td> </tr> <tr> <td>Gniazdo 1</td> <td>Moduł opcjonalny</td> </tr> <tr> <td>Gniazdo 2</td> <td>Moduł opcjonalny</td> </tr> <tr> <td>Gniazdo 3</td> <td>Moduł opcjonalny</td> </tr> <tr> <td>X205</td> <td>Moduł pamięci</td> </tr> <tr> <td>J1, J2</td> <td>Zworki wyboru sterowania napięciowego/prądowego (J1, J2) dla wejść analogowych</td> </tr> <tr> <td>J3</td> <td>Zworka terminacji łącza drive-to-drive</td> </tr> <tr> <td>J6</td> <td>Zworka wyboru wspólnej masy wejść cyfrowych</td> </tr> </tbody> </table>	Opis		XPOW	Wejście zewnętrznego zasilania	XAI	Wejścia analogowe	XAO	Wyjścia analogowe	XD2D	Łącze drive-to-drive	XRO1	Wyjście przekaźnikowe RO1	XRO2	Wyjście przekaźnikowe RO2	XRO3	Wyjście przekaźnikowe RO3	XD24	Złącze uruchamiania blokady (DIIL) i wyjście +24 V	XDIO	Wejścia/wyjścia cyfrowe	XDI	Wejścia cyfrowe	XSTO	Złącze bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)	X12	Złącza opcjonalnego modułu funkcji bezpieczeństwa	X13	Złącze panelu sterowania	Gniazdo 1	Moduł opcjonalny	Gniazdo 2	Moduł opcjonalny	Gniazdo 3	Moduł opcjonalny	X205	Moduł pamięci	J1, J2	Zworki wyboru sterowania napięciowego/prądowego (J1, J2) dla wejść analogowych	J3	Zworka terminacji łącza drive-to-drive	J6	Zworka wyboru wspólnej masy wejść cyfrowych
Opis																																											
XPOW	Wejście zewnętrznego zasilania																																										
XAI	Wejścia analogowe																																										
XAO	Wyjścia analogowe																																										
XD2D	Łącze drive-to-drive																																										
XRO1	Wyjście przekaźnikowe RO1																																										
XRO2	Wyjście przekaźnikowe RO2																																										
XRO3	Wyjście przekaźnikowe RO3																																										
XD24	Złącze uruchamiania blokady (DIIL) i wyjście +24 V																																										
XDIO	Wejścia/wyjścia cyfrowe																																										
XDI	Wejścia cyfrowe																																										
XSTO	Złącze bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)																																										
X12	Złącza opcjonalnego modułu funkcji bezpieczeństwa																																										
X13	Złącze panelu sterowania																																										
Gniazdo 1	Moduł opcjonalny																																										
Gniazdo 2	Moduł opcjonalny																																										
Gniazdo 3	Moduł opcjonalny																																										
X205	Moduł pamięci																																										
J1, J2	Zworki wyboru sterowania napięciowego/prądowego (J1, J2) dla wejść analogowych																																										
J3	Zworka terminacji łącza drive-to-drive																																										
J6	Zworka wyboru wspólnej masy wejść cyfrowych																																										

## Schemat domyślnych połączeń we/wy w obudowach R10 i R11

Wyjścia przekaźnikowe		XRO1–XRO3	
<b>Stan gotowości</b> 250 V AC / 30 V DC 2 A	NO	13	
	COM	12	
	NC	11	
<b>Praca</b> 250 V AC / 30 V DC 2 A	NO	23	
	COM	22	
	NC	21	
<b>Błąd(-1)</b> 250 V AC / 30 V DC 2 A	NO	33	
	COM	32	
	NC	31	
<b>Wejście zewnętrznego zasilania</b>		<b>XPOW</b>	
24 V DC, 2 A	GND	2	
	+24VI	1	
<b>Napięcie odniesienia i wejścia analogowe</b>		<b>J1, J2, XAI</b>	
Wybór trybu pracy wejścia AI1/AI2 (prądowe/napięciowe)	AI1: U	AI2: U	
	AI1: I	AI2: I	
Domyślnie nieużywane. 0(4)...20 mA, $R_{in} = 100 \Omega^2$	AI2-	7	
	AI2+	6	
<b>Wartość zadana prędkości</b> 0(2)...10 V, $R_{in} > 200 k\Omega^1$	AI1-	5	
	AI1+	4	
Uziemienie	AGND	3	
-10 V DC, $R_L 1-10 k\Omega$	-VREF	2	
10 V DC, $R_L 1-10 k\Omega$	+VREF	1	
<b>Wyjścia analogowe</b>		<b>XAO</b>	
<b>Prąd silnika</b> 0–20 mA, $R_L < 500 \Omega$	AGND	4	
	AO2	3	
<b>Prędkość silnika, obr./min</b> 0–20 mA, $R_L < 500 \Omega$	AGND	2	
	AO1	1	
<b>Łącze drive-to-drive</b>		<b>J3, XD2D</b>	
Terminacja łącza drive-to-drive <sup>6)</sup>	WŁ. <input type="checkbox"/> WYŁ. <input type="checkbox"/>		
Łącze drive-to-drive	Ekran	4	
	BGND	3	
	A	2	
	B	1	
<b>Bezpieczne wyłączenie momentu</b>		<b>XSTO</b>	
Bezpieczne wyłączenie momentu. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.	IN2	4	
	IN1	3	
	SGND	2	
	OUT	1	
<b>Wejścia cyfrowe</b>		<b>XDI</b>	
Domyślnie nieużywane.	DI6	6	
Stała prędkość 1 (1 = wł.) <sup>5)</sup>	DI5	5	
Wybór czasów przyspieszenia i hamowania <sup>4)</sup>	DI4	4	
Reset	DI3	3	
Do przodu (0)/Do tyłu (1)	DI2	2	
Stop (0)/Start (1)	DI1	1	
<b>Wejścia/wyjścia cyfrowe</b>		<b>XDIO</b>	
Wyjście: Praca	DIO2	2	
Wyjście: Stan gotowości	DIO1	1	
<b>Przełącznik wyboru masy <sup>7)</sup></b>		<input type="checkbox"/> • J6	
<b>Wyjście napięcia pomocniczego, wejście cyfrowej blokady</b>		<b>XD24</b>	
Masa wejścia/wyjścia cyfrowego	DIOGND	5	
+24 V DC 200 mA <sup>3)</sup>	+24VD	4	
Masa wejścia cyfrowego	DICOM	3	
+24 V DC 200 mA <sup>3)</sup>	+24VD	2	
Zezwolenie na bieg	DIIL	1	
<b>Złącze modułu funkcji bezpieczeństwa</b>		<b>X12</b>	
<b>Złącze panelu sterowania</b>		<b>X13</b>	
<b>Złącze pamięci</b>		<b>X205</b>	

Rozmiary przewodów i momenty dokręcania: 0,5–2,5 mm<sup>2</sup> (24–12 AWG) i 0,5 N·m (5 lbf·in) dla kabli jedno- i wielożyłowych. Patrz uwagi na str. 152.

**Uwagi:**

- 1) Wejście prądowe [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \Omega$ ] lub napięciowe [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ k}\Omega$ ] jest wybierane zworką J1. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.
- 2) Wejście prądowe [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \Omega$ ] lub napięciowe [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ k}\Omega$ ] jest wybierane zworką J2. Zmiana ustawień wymaga ponownego uruchomienia jednostki sterującej.
- 3) Całkowita obciążalność tych wyjść wynosi 4,8 W (200 mA / 24 V) minus moc pobierana przez moduły DIO1 i DIO2.
- 4) 0 = otwarte, 1 = zamknięte

D14	Czasy ramp zgodnie z
0	Parametry 23.12 i 23.13
1	Parametry 23.14 i 23.15

- 5) Stała prędkość 1 definiowana przez parametr 22.26.
  - 6) Musi być w pozycji włączonej, gdy przemiennik częstotliwości jest ostatnim urządzeniem na łączy drive-to-drive (D2D).
  - 7) Określa, czy złącze DICOM jest oddzielone od złącza DIOGND. (tzn. wspólne odniesienie dla rozchodzenia się wyjściowych sygnałów cyfrowych).  
 • Złącze DICOM podłączone do złącza DIOGND.     • Złącza DICOM i DIOGND oddzielone
- Więcej informacji o użytkowaniu złączy i zworek przedstawiono w sekcjach poniżej.

Rozdział [Jednostka sterująca przemienników w obudowach od R6 do R9](#) zawiera opisy

- Zewnętrzne źródło zasilania jednostki sterującej
- Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100 i KTY84 (XAI, XAO)
- Wejście DI6 (XDI:6) jako wejście czujnika PTC
- Wejście DIIL (XD24:1)
- Bezpieczne wyłączenie momentu (XSTO) <sup>1)</sup>
- Funkcje bezpieczeństwa (X12)
- Dane techniczne złączy.

<sup>1)</sup> Pobór prądu obudów R10 i R11 to 50 mA (+24 V DC, ciągły) na kanał STO. Poziomy logiczne: „0” < 5 V, „1” > 19 V

**Łącze drive-to-drive (XD2D)**

Łącze drive-to-drive to połączona łańcuchowo sieć transmisyjna RS-485 umożliwiająca podstawową komunikację w trybie nadrzędny/podrzędny z jednym nadrzędnym przemiennikiem częstotliwości i wieloma przemiennikami podrzędnymi.

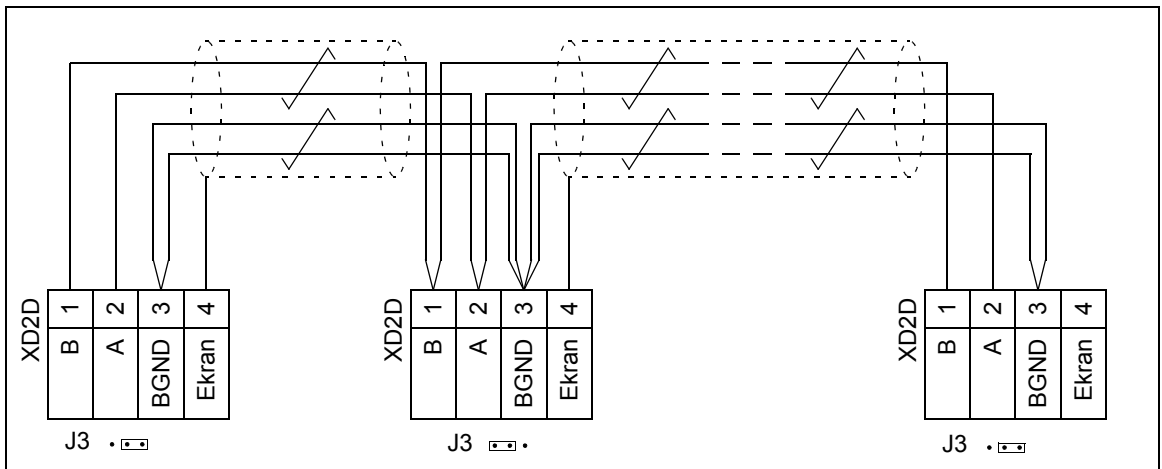
Zworekę aktywującą terminację J3 obok tego bloku zaciskowego należy ustawić z powrotem na pozycję ON (Wł.) w przemiennikach częstotliwości na końcach łączy drive-to-drive. W przemiennikach pośrednich należy ustawić tę zworekę na pozycję OFF (Wył.).

Jako okablowania należy używać ekranowanej dwużyłowej skrętki (~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 łączy to 100 metrów (328 stóp). Należy unikać niepotrzebnych pętli i układania kabla w pobliżu kabli zasilania (np. kabli silnika). Uziemić ekrany kabli.

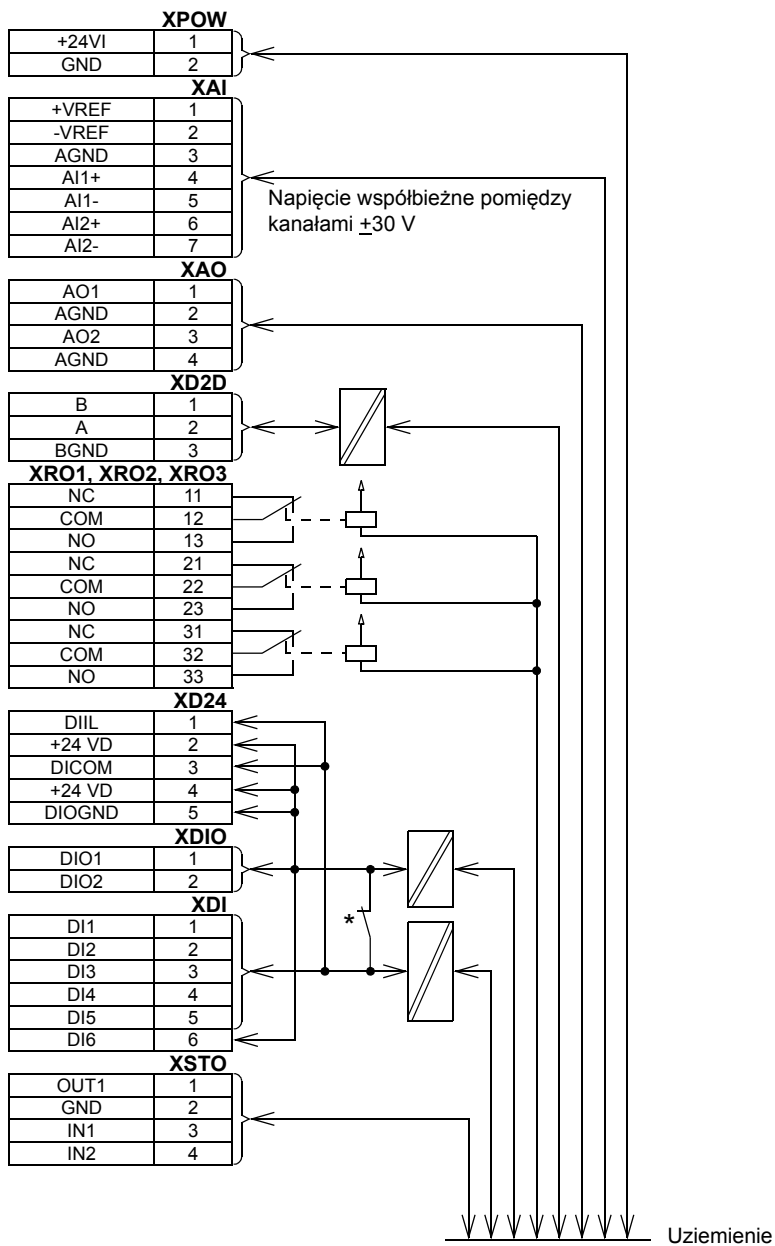




Ten schemat pokazuje okablowanie łącza drive-to-drive w przemiennikach w obudowach R10 i R11.



## Schemat izolacji uziemienia



### \*Ustawienia wyboru uziemienia (J6)

- (ZCU-14)  
 Wszystkie wejścia cyfrowe są podłączone do wspólnego uziemienia (złącze DICOM podłączone do złącza DIOGND). Jest to ustawienie domyślne.
- (ZCU-14)  
 Uziemienie wejść cyfrowych DI1...DI5 i DIIL (DICOM) jest izolowane od uziemienia sygnału DIO (DIOGND). Napięcie izolacyjne 50 V.

## 9

# Lista czynności sprawdzających po instalacji

## Zawartość tego rozdziału

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

## Ostrzeżenia



**OSTRZEŻENIE!** Należy stosować się do instrukcji przedstawionych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Ich nieprzestrzeganie grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18. Listę czynności należy sprawdzać razem z kimś innym.

## Lista czynności sprawdzających

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

<b>Należy sprawdzić, czy:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<u>Jeśli przemiennik częstotliwości będzie podłączony do sieci IT (bez uziemienia) lub sieci TN (z uziemieniem wierzchołkowym):</u> Opcjonalny filtr EMC (+E200, +E202) przemiennika częstotliwości został odłączony (jeśli był zainstalowany). Zobacz instrukcję montażu elektrycznego (str. 103).	<input type="checkbox"/>
<u>Jeśli przemiennik częstotliwości był składowany dłużej niż rok:</u> Wykonano formowanie kondensatorów elektrolitycznych prądu stałego w obwodzie prądu stałego przemiennika częstotliwości. Patrz <i>Converter module capacitor reforming instructions</i> (3BFE64059629 [j. ang.]).	<input type="checkbox"/>
Między przemiennikiem częstotliwości i tablicą rozdzielczą poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i został on podłączony do odpowiedniego zacisku, który jest prawidłowo dokręcony. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	<input type="checkbox"/>
Wejściowe kable zasilania zostały podłączone do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski zostały dokręcone. Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie.	<input type="checkbox"/>
Między silnikiem i przemiennikiem częstotliwości poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i został on podłączony do odpowiedniego zacisku, który jest prawidłowo dokręcony. (Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie). Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	<input type="checkbox"/>
Kabel silnika został podłączony do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski zostały dokręcone. (Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie).	<input type="checkbox"/>
Kabel silnika (oraz kabel rezystora hamowania, jeśli istnieje) został poprowadzony z dala od innych kabli.	<input type="checkbox"/>
Do kabla silnika nie podłączono żadnych kondensatorów kompensujących współczynnik mocy.	<input type="checkbox"/>
<u>Jeśli zewnętrzny rezystor hamowania został podłączony do przemiennika częstotliwości:</u> Między 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.	<input type="checkbox"/>
<u>Jeśli zewnętrzny rezystor hamowania został podłączony do przemiennika częstotliwości:</u> Rezystor hamowania został podłączony do odpowiednich zacisków i zaciski zostały dokręcone. (Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie).	<input type="checkbox"/>
<u>Jeśli zewnętrzny rezystor hamowania został podłączony do przemiennika częstotliwości:</u> Kabel rezystora hamowania został poprowadzony z dala od innych kabli.	<input type="checkbox"/>
Kable sterowania zostały podłączone do odpowiednich zacisków i zaciski zostały dokręcone. (Należy pociągnąć za przewody, aby sprawdzić ich zamocowanie).	<input type="checkbox"/>
Napięcie zasilania odpowiada znamionowemu napięciu wejściowemu przemiennika częstotliwości. Należy to sprawdzić na tabliczce znamionowej.	<input type="checkbox"/>
W pomocniczym transformatorze napięcia (T21) zostało wprowadzone poprawne ustawienie napięcia. Zobacz instrukcję montażu elektrycznego na stronie 131.	<input type="checkbox"/>
<u>Jeśli używane będzie połączenie by-passu:</u> Stycznik bezpośredni silnika oraz stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości są mechanicznie lub elektrycznie sprzężone (nie mogą być jednocześnie zamknięte).	<input type="checkbox"/>
Wewnątrz przemiennika częstotliwości nie znajdują się żadne narzędzia, ciała obce ani pył pochodzący z wiercenia.	<input type="checkbox"/>
Obszar przed przemiennikiem częstotliwości jest czysty: wentylator chłodzący nie może zasysać kurzu ani brudu do środka przemiennika.	<input type="checkbox"/>
Wszystkie osłony i pokrywy skrzynki rozdzielczej silnika znajdują się na swoim miejscu. Drzwi szafy zostały zamknięte.	<input type="checkbox"/>
Silnik i napędzane urządzenie są gotowe do uruchomienia.	<input type="checkbox"/>

10

# Uruchamianie

## Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera procedurę uruchamiania przemiennika częstotliwości.

## Procedura uruchamiania

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

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



### OSTRZEŻENIE!

Prace opisane w tym rozdziale mogą wykonywać tylko wykwalifikowani elektrycy.

### Uwaga:

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

Czynność	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Bezpieczeństwo</b>	
<b>OSTRZEŻENIE!</b> Podczas procedury uruchamiania należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Patrz rozdział <i>Instrukcje bezpieczeństwa</i> na str. 15.	<input type="checkbox"/>



<b>Czynność</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Kontrole i ustawienia bez podłączonego napięcia</b>	
Przed uruchomieniem przemiennika częstotliwości należy sprawdzić jego montaż mechaniczny i elektryczny. Patrz <a href="#">Zawartość tego rozdziału</a> na str. 155.	<input type="checkbox"/>
<u>Przemienniki częstotliwości z monitorowaniem zwarcia doziemnego w sieciach IT (bez uziemienia; 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).	<input type="checkbox"/>
<u>Przemienniki częstotliwości z przekaźnikami Pt100 (opcje +L506):</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy złącza zostały podłączone zgodnie ze schematem połączeń z dostawy.</li> <li>• Ustawić poziomy alarmów i wyłączenia awaryjnego w przekaźnikach Pt100.</li> </ul> Poziomy alarmów i wyłączenia awaryjnego w przekaźnikach Pt100 należy ustawić tak nisko, jak to możliwe przy określonej temperaturze roboczej i uzyskanych wynikach testów urządzenia. Poziom wyłączenia awaryjnego można ustawić np. na temperaturę o 10°C wyższą niż wynosi temperatura urządzenia przy maksymalnym obciążeniu i maksymalnej temperaturze otoczenia. Zalecamy ustawienie następujących przykładowych temperatur przekaźnika: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120–140 °C, gdy jest używane tylko wyłączenie awaryjne</li> <li>• 120–140 °C alarmu i 130–150 °C wyłączenia awaryjnego, gdy są używane oba te elementy.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<b>Włączanie przemiennika częstotliwości</b>	
Zamknąć drzwiczki szafy.	<input type="checkbox"/>
Upewnić się, że można bezpiecznie podłączyć napięcie. Należy sprawdzić, czy: <ul style="list-style-type: none"> <li>• drzwi szafy są zamknięte,</li> <li>• nikt nie pracuje przy przemienniku częstotliwości ani obwodach wyprowadzonych poza szafkę przemiennika częstotliwości,</li> <li>• pokrywa skrzynki z zaciskami silnika została założona.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Zamknąć główny rozłącznik (Q1).	<input type="checkbox"/>
<b>Ustawianie parametrów przemiennika częstotliwości i wykonywanie pierwszego uruchomienia.</b>	
Skonfigurować program sterujący przemiennika częstotliwości. Patrz odpowiednia instrukcja uruchamiania lub instrukcja oprogramowania sprzętowego. Oddzielna instrukcja uruchamiania jest dostępna tylko dla niektórych programów sterujących. <u>Przemienniki częstotliwości z hamowaniem rezystorowym (opcjonalnym):</u> patrz też sekcja <a href="#">Rozruch systemu hamowania</a> w rozdziale <a href="#">Hamowanie rezystorowe</a> . W przypadku opcji <u>+N7502</u> patrz też <i>SynRM motor control program (option +N7502) for ACS880-01, ACS880-07, ACS850-04 and ACQ810-04 drives supplement</i> (3AXD50000026332 [j. ang.]). W przypadku przemienników częstotliwości z filtrem sinusoidalnym ABB należy sprawdzić, czy bit 1 (Filtr sinusoidalny ABB) parametru <b>95.15 Specjalne ustawienia sprzętu</b> jest włączony. W przypadku innych filtrów sinusoidalnych należy zapoznać się z dokumentem <i>Sine filter hardware manual</i> (3AXD50000016814 [j. ang.]). W przypadku przemienników częstotliwości z silnikami ABB w środowiskach zagrożonych wybuchem patrz też <i>ACS880 drives with ABB motors in explosive atmospheres</i> (3AXD50000019585 [j. ang.]). Więcej informacji o sposobie obsługi panelu sterowania znajduje się w dokumencie <i>ACS-AP-X Assistant control panels user's manual</i> (3AUA0000085685 (j. ang.)).	<input type="checkbox"/>
<u>Przemienniki częstotliwości z głównym stycznikiem (Q2, opcja +F250):</u> Należy zamknąć główny stycznik, obracając przełącznik operacyjny na drzwiczkach szafy z pozycji OFF (Wyt.) do pozycji ON (Wł.).	<input type="checkbox"/>
Wykonać pierwszy rozruch przemiennika częstotliwości i silnika.	<input type="checkbox"/>
Zatrzymać silnik i przemiennik częstotliwości.	<input type="checkbox"/>



<b>Czynność</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<u>Przeмиenniki częstotliwości z modułem 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 przeмиennika częstotliwości. Sprawdzić, czy między przeмиennikiem częstotliwości i PLC jest nawiązana komunikacja.	<input type="checkbox"/>
<u>Przeмиenniki częstotliwości z modułem 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 przeмиennika częstotliwości.	<input type="checkbox"/>
<b>Kontrole przy obciążeniu</b>	
Sprawdzić, czy wentylatory obracają się swobodnie w prawidłowym kierunku i czy powietrze jest wydychywane do góry. Arkusz papieru ustawiony na kratce wlotowej (w drzwiach) siatki nie rusza się. Wentylator pracuje bezgłośnie.	<input type="checkbox"/>
Sprawdzić, czy silnik sterowany z panelu sterowania uruchamia się, zatrzymuje i pracuje zgodnie z wartością zadaną prędkości, obracając się w prawidłową stronę.	<input type="checkbox"/>
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.	<input type="checkbox"/>
<u>Przeмиenniki częstotliwości, w których podłączono obwód funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu</u> : Sprawdzić i potwierdzić prawidłowe działanie funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu. Patrz sekcja <a href="#">Uruchamianie z testem akceptacyjnym</a> na str. 253.	<input type="checkbox"/>
<u>Przeмиenniki częstotliwości z obwodem zatrzymywania awaryjnego (opcje +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978 i +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. 95).	<input type="checkbox"/>
<u>Przeмиenniki 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. 95).	<input type="checkbox"/>
<u>Przeмиenniki częstotliwości z funkcją zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu z modułem FSO-xx (opcja +Q950)</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. 96).	<input type="checkbox"/>







## 11

# Śledzenie błędów

---

## Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział opisuje procedurę wyszukiwania błędów w przemienniku częstotliwości.

## Diody LED

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

Lokalizacja	Dioda LED	Kolor	Wskazanie
Platforma montażowa panelu sterowania	POWER	Zielony	Jednostka sterująca ma podłączone zasilanie, a do panelu sterowania doprowadzono napięcie +15 V.
	FAULT	Czerwony	Wystąpił błąd w przemienniku częstotliwości.

## Ostrzeżenia i komunikaty o błędach

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

---



# 12

## Konservacja

---

### Zawartość rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące konserwacji.

### Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych

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

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

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

---

## Opis symboli

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

## Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika

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

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

## Zalecana częstotliwość konserwacji po uruchomieniu

Element	Liczba lat od uruchomienia						
	3	6	9	12	15	18	21
<b>Chłodzenie</b>							
<b>Główny wentylator chłodzący</b>							
Główny wentylator chłodzący (od R6 do R9) typu LONG-LIFE			W			W	
Główny wentylator chłodzący (R10 i R11) *			W			W	
<b>Pomocniczy wentylator chłodzący</b>							
Pomocniczy wentylator chłodzący płytek drukowanych (od R6 do R9) typu LONG-LIFE			W			W	
Pomocniczy wentylator chłodzący IP55 (R8 i R9) typu LONG-LIFE			W			W	
Wentylatory chłodzące komory płytek drukowanych (R10 i R11) typu LONG-LIFE			W			W	
<b>Wentylator chłodzący szafy</b>							
Wewnętrzny typu LONG-LIFE 50 Hz			W			W	
Wewnętrzny typu LONG-LIFE 60 Hz		W		W		W	
Drzwiowy typu LONG-LIFE 50 Hz			W			W	
Drzwiowy typu LONG-LIFE 60 Hz			W			W	
IP54 50 Hz *			W			W	
IP54 60 Hz *		W		W		W	
<b>Wentylator chłodzący filtra xSIN</b>							
Wentylator chłodzący filtra			W			W	
* Wentylator zawsze był typu LONG-LIFE							
<b>Starzenie</b>							
ZCU bateria jednostki sterującej (zegar czasu rzeczywistego)		W		W		W	
Bateria panelu sterowania (zegar czasu rzeczywistego)			W			W	

## Szafa

### ■ Czyszczenie wnętrza szafy



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

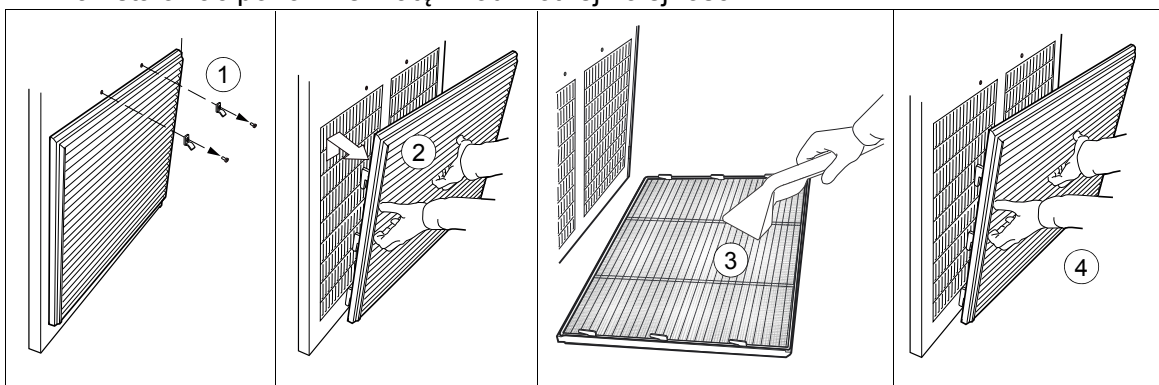


**OSTRZEŻENIE!** Należy używać odkurzacza z antystatycznym wężem i dyszą oraz nosić opaskę uziemiającą. W przeciwnym razie może nagromadzić się ładunek elektrostatyczny, który może uszkodzić płytki drukowane.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Otworzyć drzwi szafy.
3. Wyczyścić środek szafy. Użyć w tym celu odkurzacza i miękkiej szczotki.
4. Wyczyścić wloty powietrza wentylatorów i wyloty powietrza modułów (górze).
5. Wyczyścić kraty wlotu powietrza w drzwiach (patrz poniżej).
6. Zamknąć drzwi.

### ■ Czyszczenie wlotów powietrza w drzwiach (IP22 / UL typ 1, IP42 / UL typ 1 z filtrem)

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.

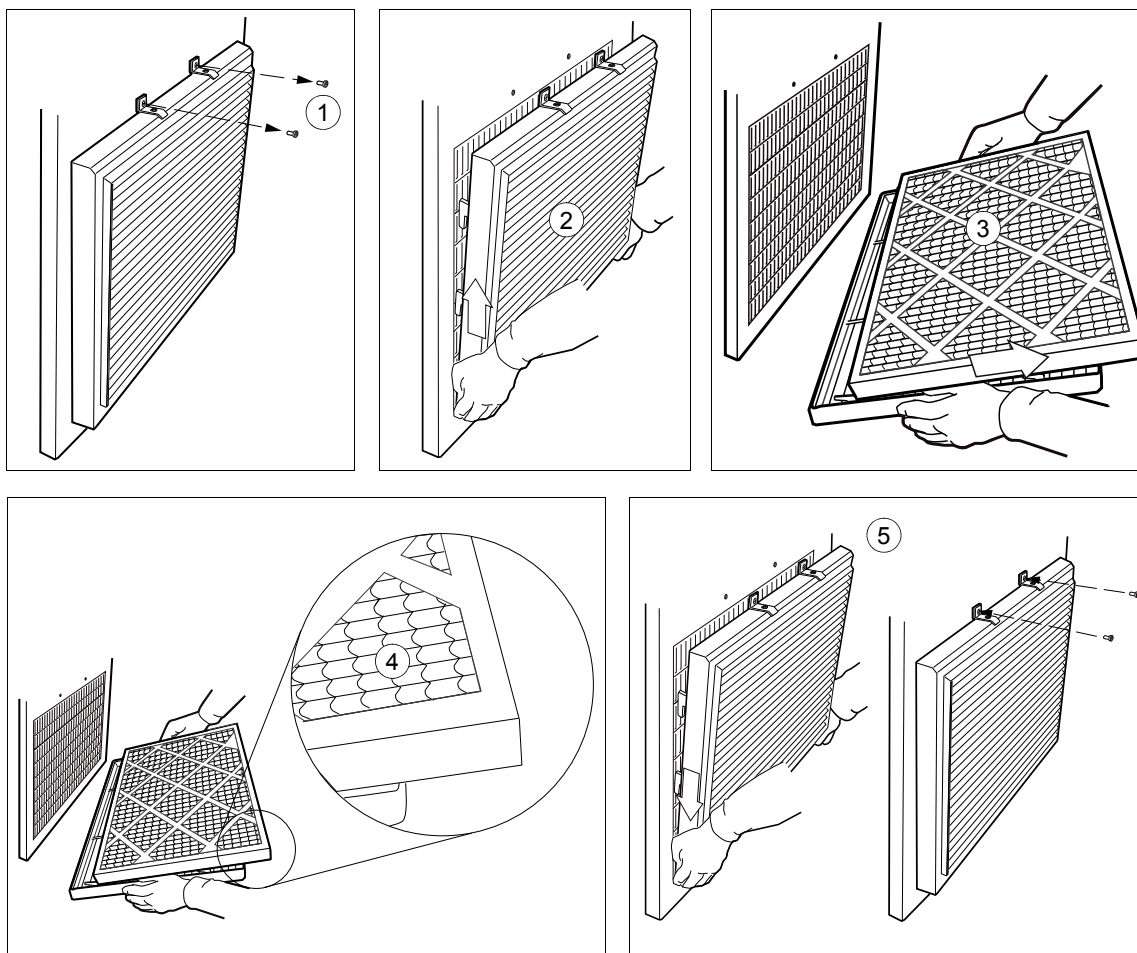


### ■ Wymiana filtrów powietrza (IP54 / UL typ 12)

Sprawdzić filtry powietrza i wymienić je w razie potrzeby (odpowiednie typy filtrów można znaleźć na stronie 227).

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

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.



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

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

## Radiator

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



**OSTRZEŻENIE!** Należy 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 czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Wyjąć moduł przemiennika częstotliwości 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.
5. Ponownie zamontować wentylator chłodzący.

## 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 wyzerować sygnał czasu działania.

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

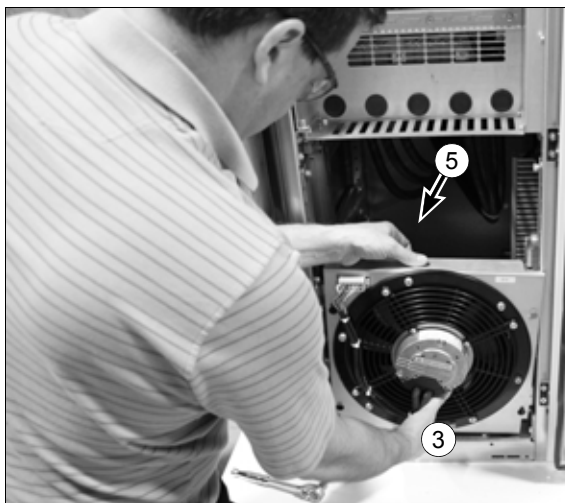
---

## ■ Wymiana wentylatorów drzwi szafy



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

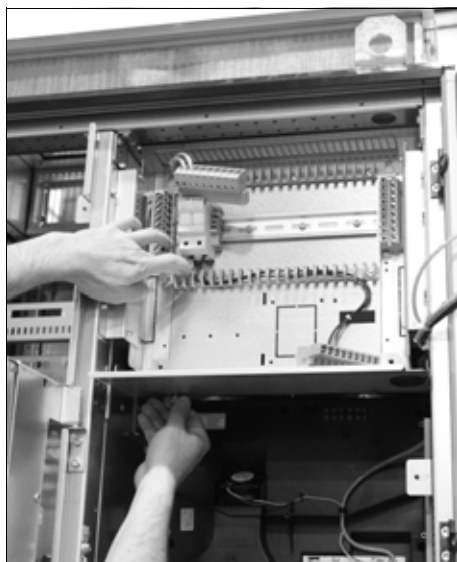
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Zdjąć płytę montażową nad wentylatorem.
3. Poluzować cztery wkręty mocujące płyty montażowej wentylatora.
4. Unieść płytę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





## ■ Wymiana wentylatorów szafy (obudowy od R6 do R9)

1. Zdejmowanie płyty montażowej wentylatora opisano w sekcji [Wymiana modułu przemiennika częstotliwości \(obudowy od R6 do R8\)](#) na str. 180 (kroki od 1 do 3 i 13) oraz w sekcji [Wymiana modułu przemiennika częstotliwości \(obudowa R9\)](#) na str. 185 (kroki 1, 9 i 10). Informacje na temat obudowy R9 z opcją +C129 można też znaleźć poniżej:



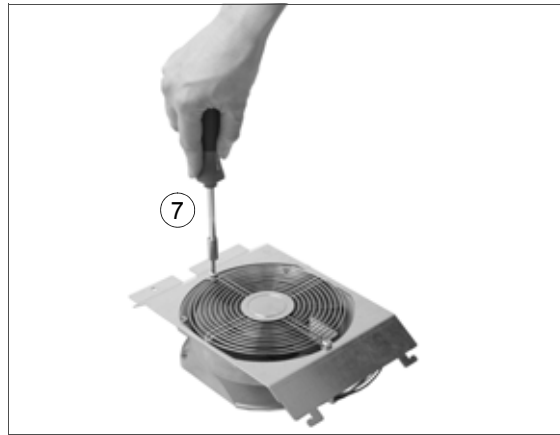
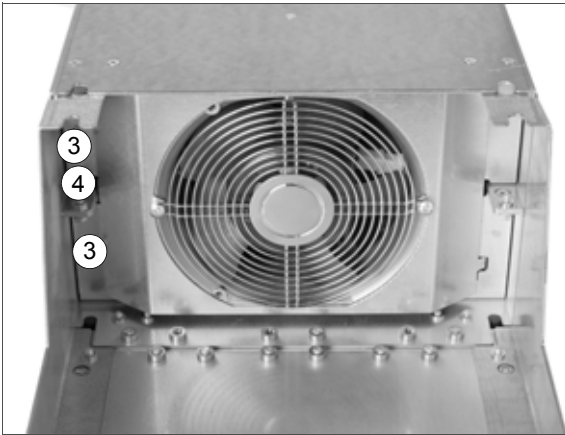
2. Wyjąć wentylator z płyty montażowej.
  3. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
-

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



**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 czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Wsunąć moduł przemiennika częstotliwości zgodnie z opisem w sekcji *Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy od R6 do R8)* na str. 180.
3. Odkręcić wkręty mocujące płytę montażową wentylatora (poniżej widok z dołu).
4. Pociągnąć płytę montażową wentylatora w dół od bocznej krawędzi.
5. Odłączyć kable zasilania.
6. Podnieść płytę montażową wentylatora.
7. Wyjąć wentylator z płyty montażowej.
8. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
9. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.

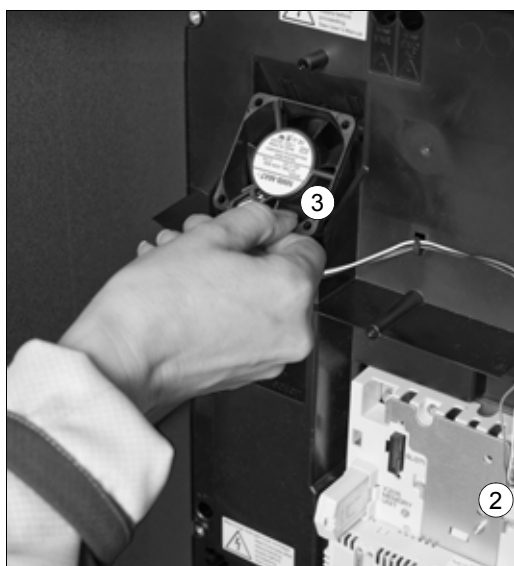


## ■ Wymiana pomocniczego wentylatora chłodzącego modułu przemiennika częstotliwości (obudowy od R6 do R9)



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

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

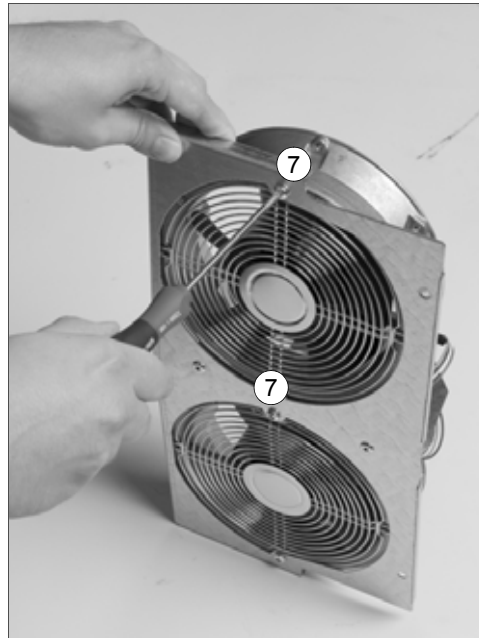
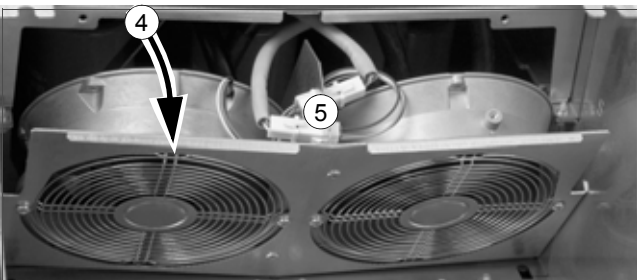
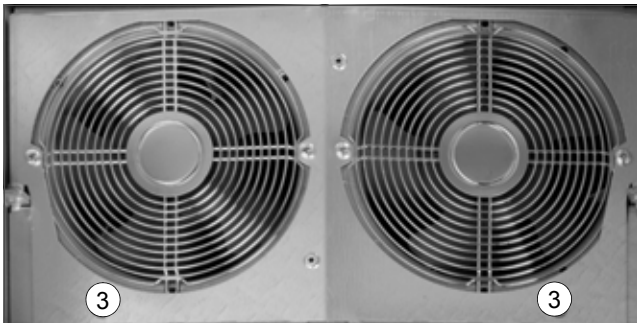


## ■ Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowa R9)



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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Wsunąć moduł przemiennika częstotliwości zgodnie z opisem w sekcji *Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowa R9)* na str. 185.
3. Odkręcić dwa wkręty mocujące płyty montażowej wentylatora (poniżej widok z dołu modułu przemiennika częstotliwości).
4. Przekręcić płytę montażową w dół.
5. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
6. Zdjąć płytę montażową wentylatora.
7. Zdjąć wentylator, odkręcając dwa wkręty mocujące.
8. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
9. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.



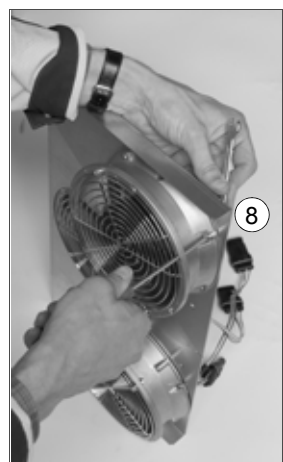
■ **Wymiana głównych wentylatorów modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11)**



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

---

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji [Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych](#) na str. 18.
2. Wyjąć moduł przemiennika częstotliwości z szafy zgodnie z opisem w sekcji [Wymiana modułu przemiennika częstotliwości \(obudowy R10 i R11\)](#) na str. 190.
3. Otworzyć pomocnicze wsporniki podstawy.
4. Odkręcić dwa wkręty mocujące płytę montażową wentylatora.
5. Przechylić płytę montażową wentylatora w dół.
6. Odłączyć przewody zasilania wentylatorów.
7. Zdjąć zespół wentylatora z modułu przemiennika częstotliwości.
8. Odkręcić wkręty mocujące wentylatorów i zdjąć wentylatory z płyty montażowej.
9. Zainstalować nowe wentylatory w odwrotnej kolejności.
10. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.

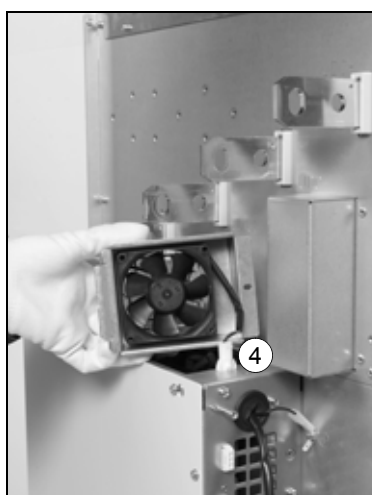


## ■ Wymiana wentylatora komory płytki drukowanej (obudowy R10 i R11)



**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 czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Wyjąć moduł przemiennika częstotliwości z szafy zgodnie z opisem w sekcji *Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11)* na str. 190.
3. Odkręcić wkręt mocujący obudowy wentylatora.
4. Odłączyć kabel zasilania wentylatora.
5. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.
6. Zresetować licznik (jeśli jest używany) w grupie 5 w podstawowym programie sterującym.

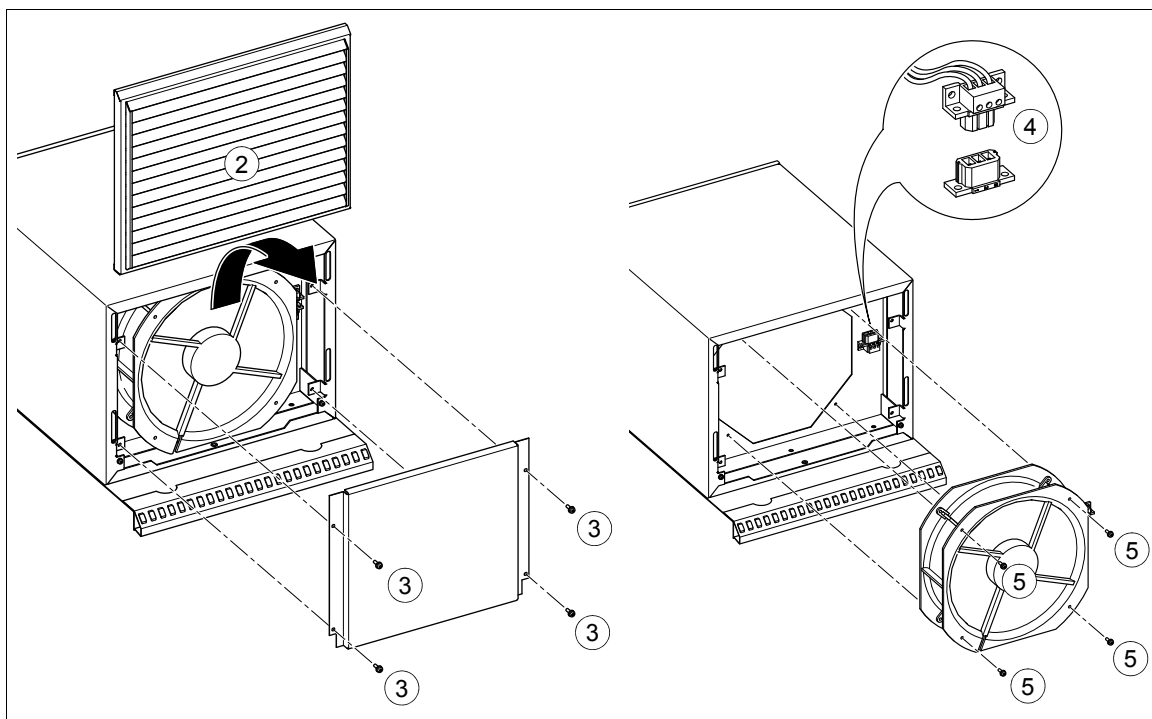


## ■ Wymiana wentylatora dachowego IP54 (UL typ 12) obudów od R6 do R8



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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Unieść przednią kratę i zdjąć ją.
3. Poluzować wkręty mocujące przedniej płyty. Zdjąć płytę.
4. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
5. Poluzować wkręty mocujące wentylatora.
6. Wyciągnąć wentylator.
7. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.



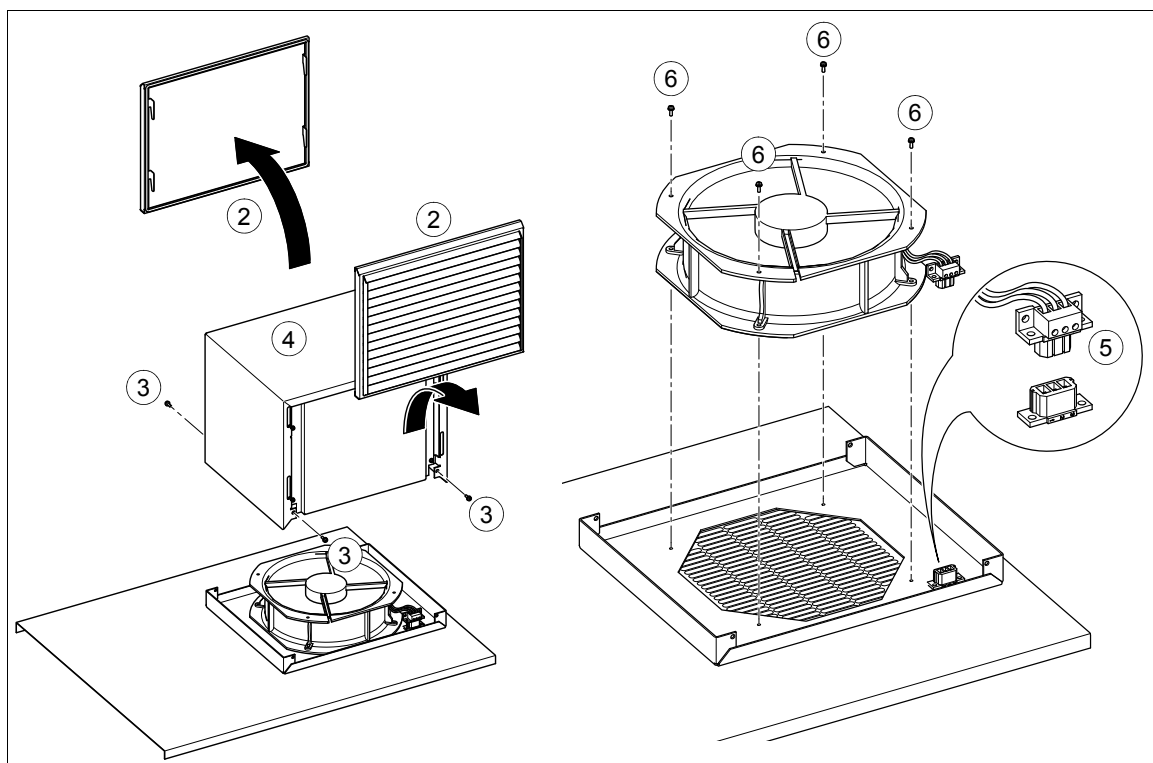


## ■ Wymiana wentylatora dachowego IP54 (UL typ 12) obudowy R9



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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Unieść przednią i tylną kratę i zdjąć je.
3. Poluzować wkręty mocujące pokrywy wentylatora.
4. Podnieść pokrywę.
5. Odłączyć kable zasilania wentylatora.
6. Poluzować wkręty mocujące wentylatora.
7. Unieść wentylator.
8. Zainstalować nowy wentylator w odwrotnej kolejności.

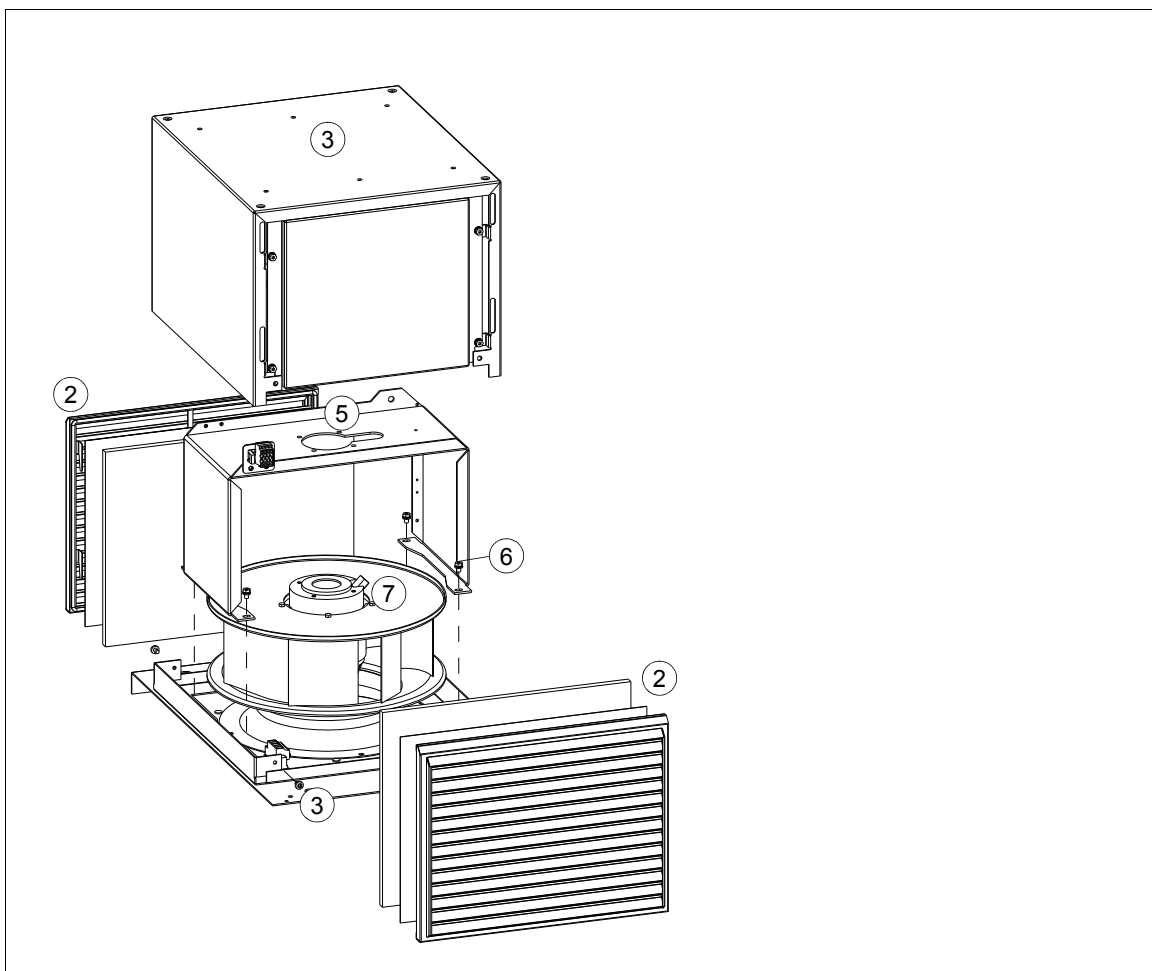


## ■ Wymiana wentylatora w górnej części urządzenia IP54 (UL typ 12) dla obudowy R10 i R11



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

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



■ **Wymiana wentylatora chłodzącego filtr sinusoidalny NSIN**

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

---

## Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy od R6 do R8)

Procedura wymiany wymaga: najlepiej dwóch osób, łańcuchów do podnoszenia, podnośnika, zestawu śrubokrętów i klucza dynamometrycznego z prętym przedłużającym. Podnośnik modułu przemiennika częstotliwości ACS880-07 jest dostępny w firmie ABB. Instalację urządzenia i korzystanie z niego opisano w dokumencie *ACS880-07 lifting device user's manual* (3AUA0000131337 [j. ang.]).

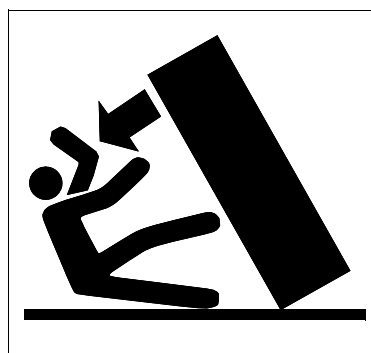


**OSTRZEŻENIE!** Należy przestrzegać instrukcji zawartych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.



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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Dla przemienników częstotliwości z opcjami +L505 i +L506: Zdjąć osłonę.
3. Dla przemienników częstotliwości z opcjami +L505 i +L506: Zdjąć płytę montażową czujnika Pt100 i przekaźnika termistora, luzując dwa wkręty montażowe i unosząc płytę montażową.
4. Zdemontować główny wentylator modułu przemiennika częstotliwości (patrz strona 170).
5. Odkręcić wkręty po prawej stronie wychylanej obudowy.
6. Odkręcić wkręt zawiasu na górze i dole wychylanej obudowy, aby umożliwić wystarczające otwarcie obudowy.
7. Odłączyć zaciski przewodu sterowania po prawej stronie szafy.
8. Patrz ostrzeżenie poniżej. Zdjąć płytę montażową nad wentylatorem drzwiowym, luzując wkręty montażowe i unosząc płytę.

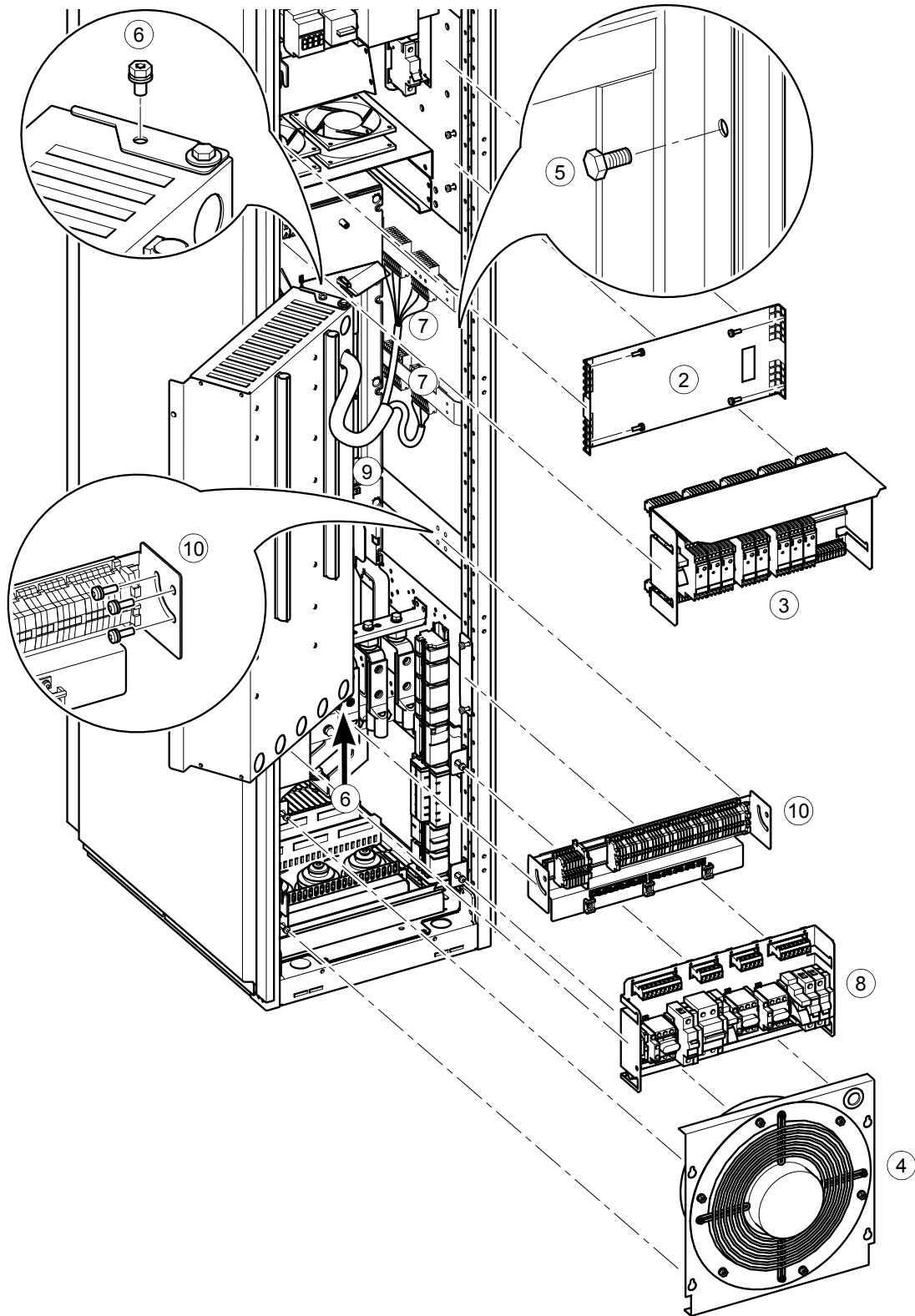


**OSTRZEŻENIE!** Dla przemienników częstotliwości z opcjami +G300, +G301, +G307 i +G313: Przed zdjęciem płytki montażowej odłączyć zewnętrzne źródła zasilania opcji. Odłączyć zaciski przewodu sterowania z tyłu płyty montażowej.

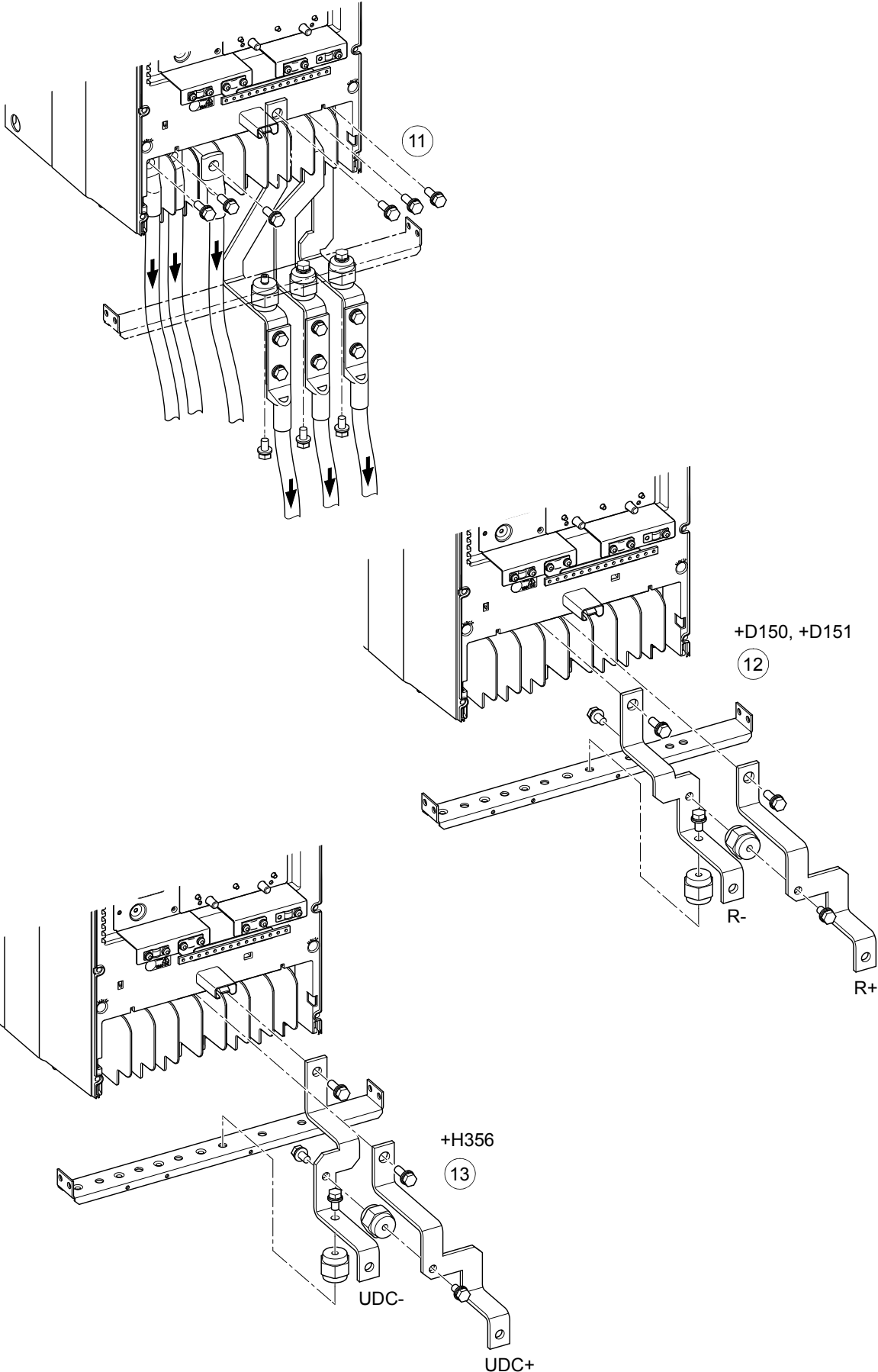
9. Odłączyć zaciski przewodu sterowania od jednostki sterującej. Odłączyć kable sterowania od modułów opcji w jednostce sterującej.
10. Dla przemienników częstotliwości z dodatkowym blokiem zacisków (opcja +L504): Odłączyć kable sterowania z bloku zacisków X504 i wyjąć blok zacisków, luzując wkręty montażowe i wychylając go do przodu.

11. Odłączyć szyny zbiorcze okablowania silnika i wejścia od zacisków modułu przemiennika częstotliwości.
  12. Przełączniki częstotliwości z opcją +D150 lub +D151: Odłączyć szyny zbiorcze rezystora od zacisków modułu przemiennika częstotliwości.
  13. Przełączniki częstotliwości z opcją +H356: Odłączyć szyny zbiorcze DC od zacisków modułu przemiennika częstotliwości.
  14. Odłączyć kable zasilania wentylatora szafy i wyjąć zespół wentylatora nad modulem przemiennika częstotliwości.
  15. Zdjąć szyny wysuwane po lewej stronie szafy, odkręcając wkręty mocujące.
  16. Zainstalować szyny wysuwane na końcu przesuwanych prętów.
  17. Odkręcić górne nakrętki mocujące modułu przemiennika częstotliwości.
  18. Odkręcić dolne nakrętki mocujące modułu przemiennika częstotliwości.
  19. Przesunąć moduł przemiennika częstotliwości w stronę końca przesuwanych prętów.
  20. Zabezpieczyć moduł przemiennika częstotliwości za pomocą łańcuchów przymocowanych do przeznaczonych do tego uchwytów.
  21. Wyjąć moduł z szafy za pomocą podnośnika.
  22. Zainstalować nowy moduł w odwrotnej kolejności.
-

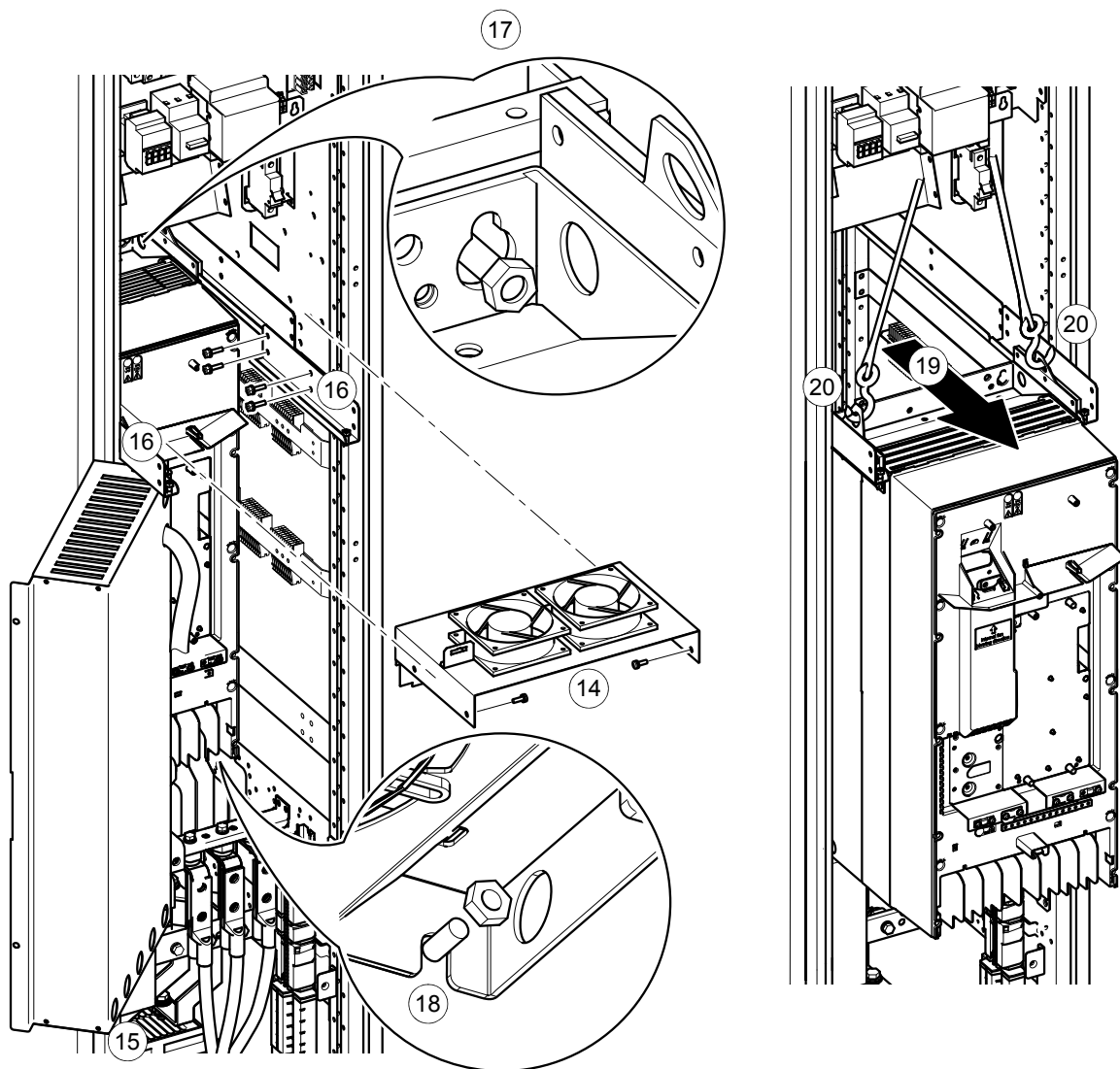
Od R6 do R8



Od R6 do R8



Od R6 do R8





## Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowa R9)

Procedura wymiany wymaga: najlepiej dwóch osób, łańcuchów do podnoszenia, podnośnika, zestawu śrubokrętów i klucza dynamometrycznego z prętym przedłużającym. Podnośnik modułu przemiennika częstotliwości ACS880-07 jest dostępny w firmie ABB. Instalację urządzenia i korzystanie z niego opisano w dokumencie *ACS880-07 lifting device user's manual* (3AUA0000131337 [j. ang.]).



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



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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Srodki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Zdjąć osłonę.
3. Patrz ostrzeżenie poniżej. Zdjąć płytę montażową nad osłoną, luzując wkręty montażowe i unosząc płytę.

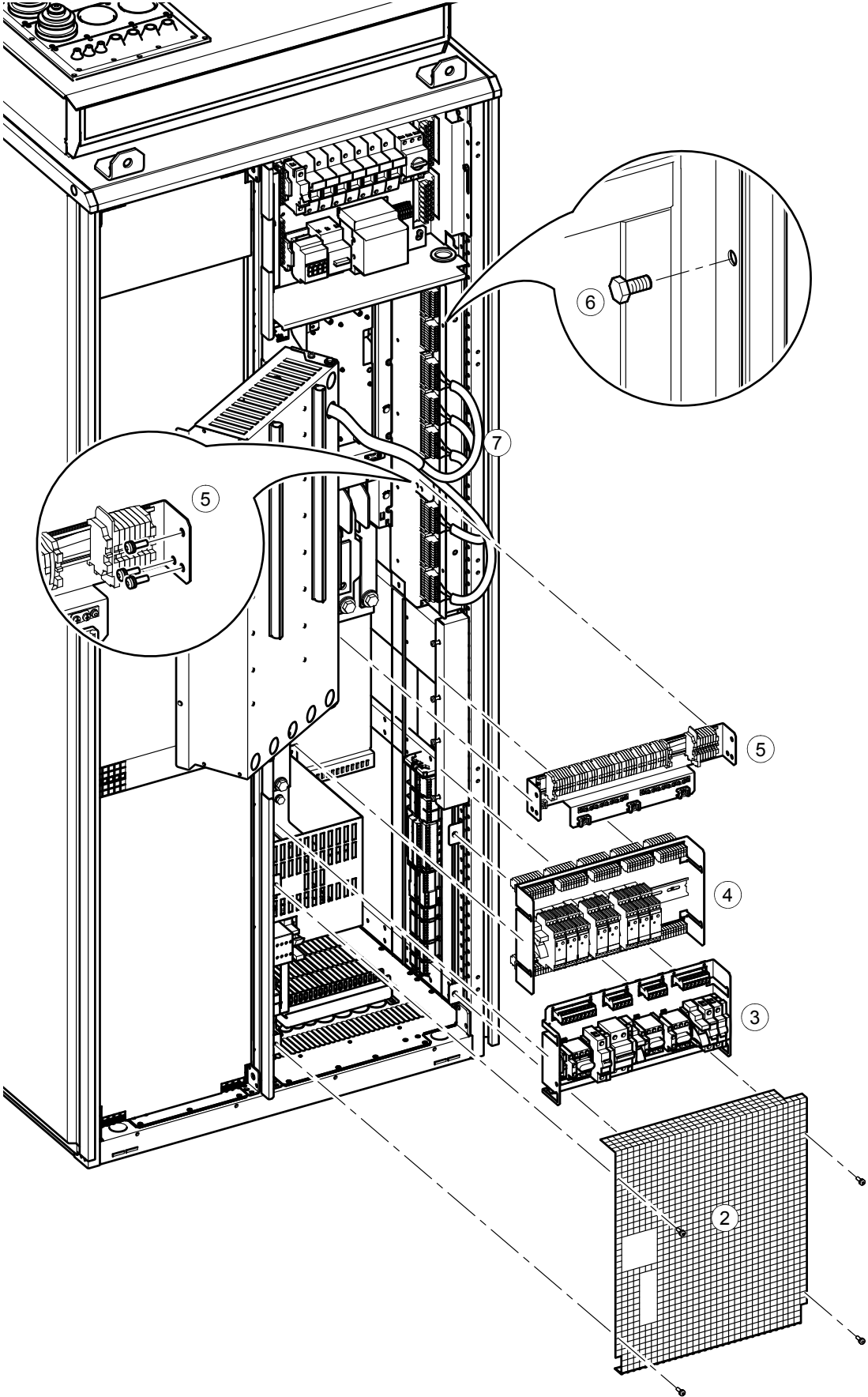


**OSTRZEŻENIE!** Dla przemienników częstotliwości z opcjami +G300, +G301, +G307 i +G313: Przed zdjęciem płytki montażowej odłączyć zewnętrzne źródła zasilania opcji. Odłączyć zaciski przewodu sterowania z tyłu płyty montażowej.

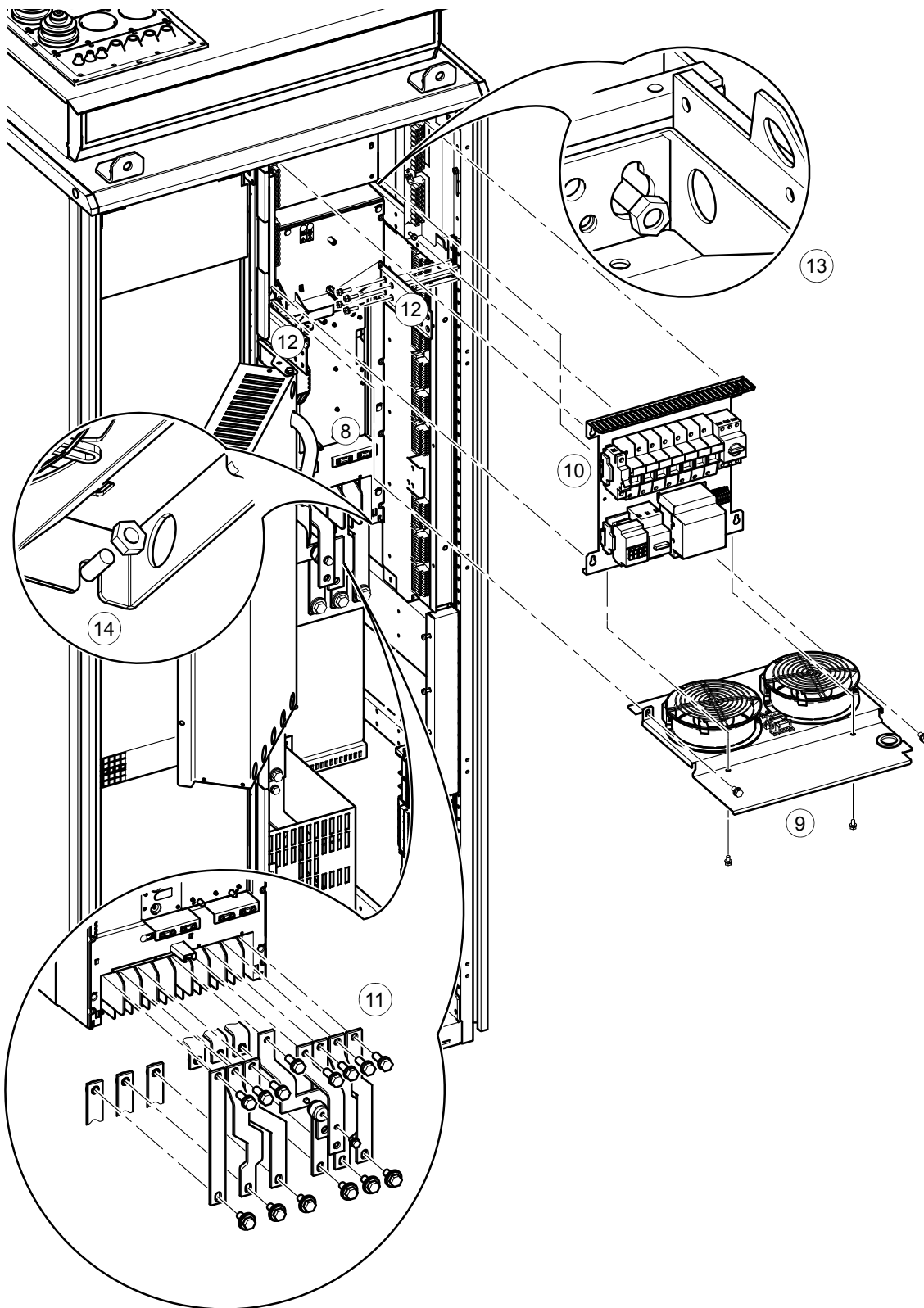
4. Dla przemienników częstotliwości z opcjami +L505 i +L506: Zdjąć płytę montażową czujnika Pt100 i przekaźnika termistora, luzując dwa wkręty montażowe i unosząc płytę montażową.
5. Dla przemienników częstotliwości z dodatkowym blokiem zacisków (opcja +L504): Odłączyć kable sterowania od bloku zacisków X504. Poluzować wkręty mocujące bloku zacisków i wyjąć go.
6. Poluzować wkręty po prawej stronie wychylanej obudowy i otworzyć ją.
7. Odłączyć zaciski przewodu sterowania po prawej stronie szafy.
8. Odłączyć zaciski przewodu sterowania od jednostki sterującej. Odłączyć kable sterowania od modułów opcji w jednostce sterującej.
9. Odłączyć kable zasilania wentylatora szafy i wyjąć zespół wentylatora nad modułem przemiennika częstotliwości.
10. Odłączyć końcówki przewodów i zdjąć płytę montażową.
11. Odłączyć szyny zbiorcze okablowania zasilania od zacisków modułu przemiennika częstotliwości.
12. Zdjąć szyny wysuwane (przymocowane do szyn przesuwanych), odkręcając wkręty mocujące. Zainstalować szyny wysuwane na końcu szyn przesuwanych.

13. Odkręcić górne nakrętki mocujące modułu przemiennika częstotliwości.
  14. Odkręcić dolne nakrętki mocujące modułu przemiennika częstotliwości.
  15. Zdjąć dwa wkręty mocujące prawej górnej płyty montażowej. Przekręcić płytę do pozycji poziomej.
  16. Przesunąć moduł przemiennika częstotliwości w stronę końca prętów przesuwanych.
  17. Zabezpieczyć moduł przemiennika częstotliwości za pomocą łańcuchów przymocowanych do przeznaczonych do tego uchwytów.
  18. Wyjąć moduł z szafy za pomocą podnośnika.
  19. Zainstalować nowy moduł w odwrotnej kolejności.
-

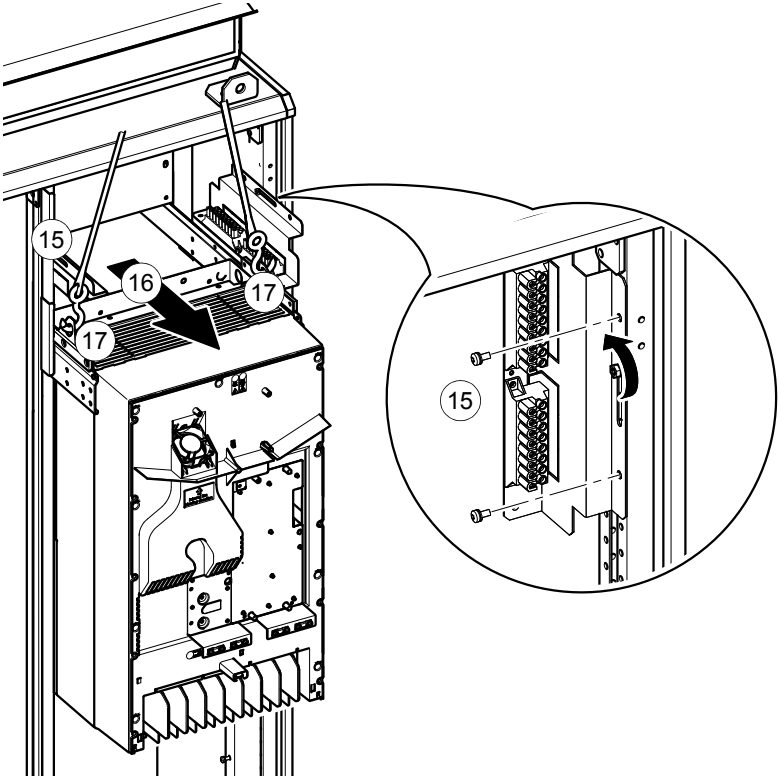
R9



R9



R9



## Wymiana modułu przemiennika częstotliwości (obudowy R10 i R11)

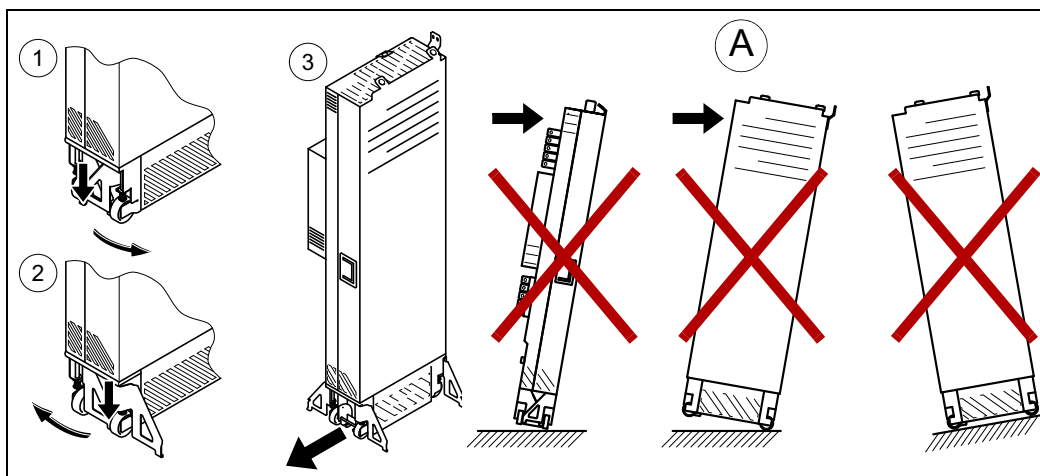
Procedura wymiany wymaga: najlepiej dwóch osób, rampy instalacyjnej, podnośnika, zestawu śrubokrętów i klucza dynamometrycznego z prętym przedłużającym.

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



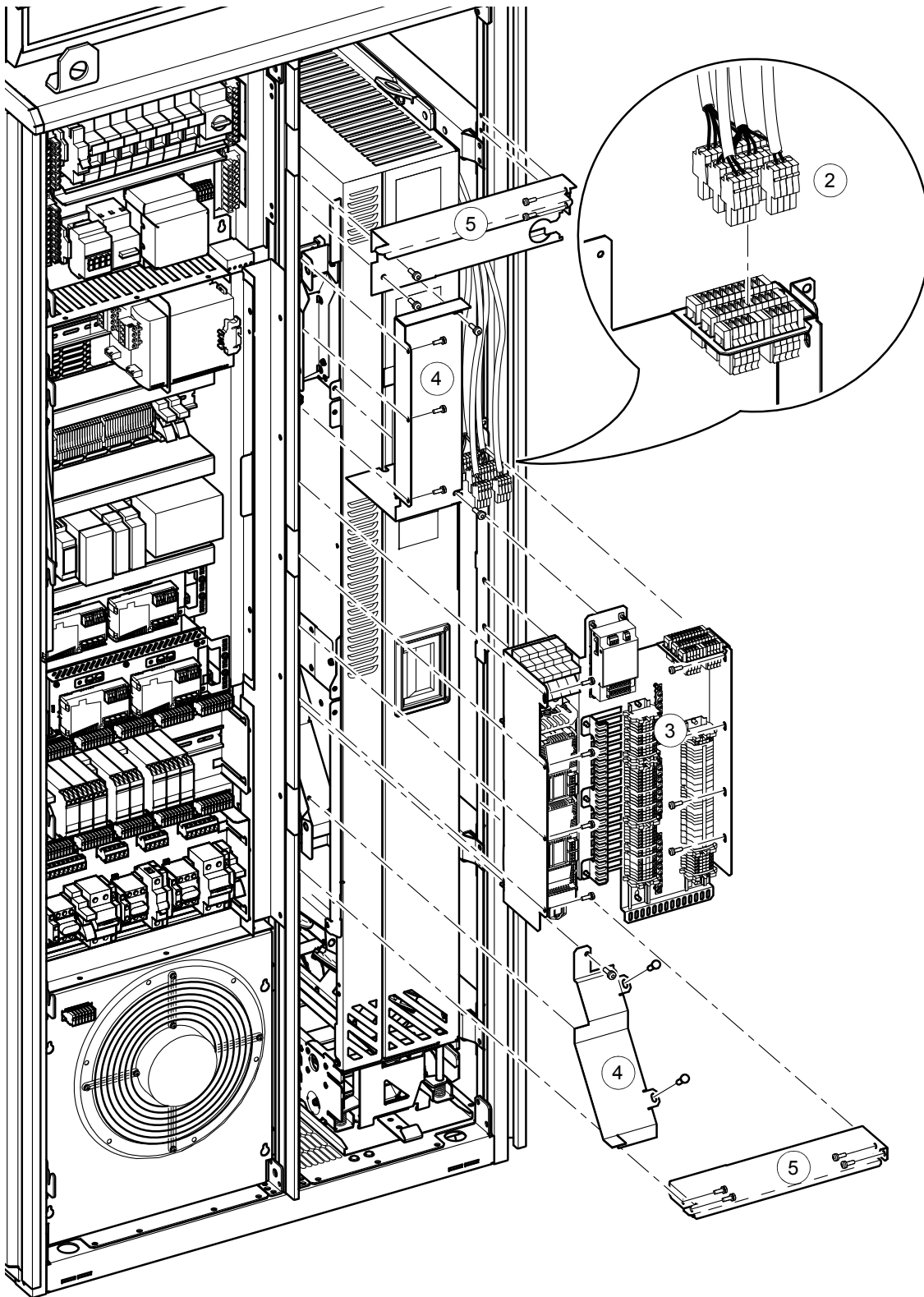
**OSTRZEŻENIE!** Należy przestrzegać instrukcji zawartych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

- Podczas obsługi modułu przemiennika częstotliwości należy zachować ostrożność:
  - Używać butów ochronnych z metalowymi noskami, aby uniknąć obrażeń stóp.
  - Podnosić moduł przemiennika częstotliwości tylko za pomocą przeznaczonych do tego uchwytów.
  - Upewnić się, że moduł nie przewróci się, gdy jest przesuwany: Wysunąć wsporniki pomocnicze, naciskając każdy wspornik lekko w dół (1, 2) i przekręcając na bok. Jeśli jest to możliwe, zabezpieczyć moduł łańcuchami.
  - Nie przechylać modułu przemiennika częstotliwości (A). Urządzenie jest **ciężkie** i ma **wysoko położony środek ciężkości**. Moduł wywraca się przy 5-stopniowym wychyleniu bocznym. Nie pozostawiać modułu bez nadzoru na pochyłej powierzchni.



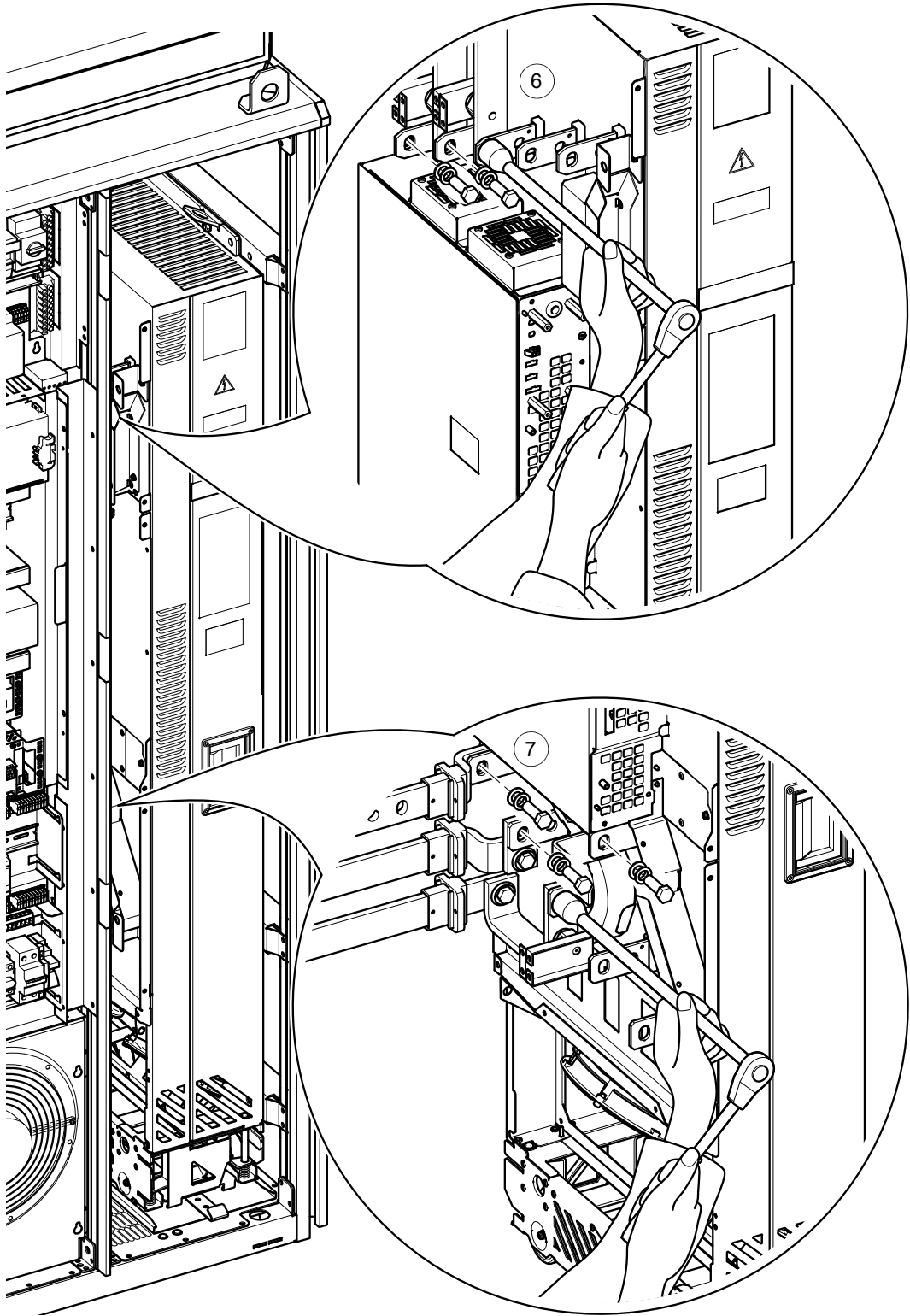
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Odłączyć szybkozłącza w prawym górnym narożniku płyty montażowej jednostki sterującej.
3. Zdjąć płytę montażową jednostki sterującej.
4. Zdjąć osłonę.
5. Zdjąć przegrodę.
6. Odłączyć wejściowe szyny zbiorcze przemiennika częstotliwości. Wkręt M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
7. Odłączyć wyjściowe szyny zbiorcze przemiennika częstotliwości. Wkręt M12, 70 N·m (52 lbf·ft).

8. Odkręcić wkręty mocujące moduł przemiennika częstotliwości do szafy na górze i za przednimi wspornikami.
  9. Przymocować rampę pomocniczą do podstawy szafy za pomocą dwóch wkrętów.
  10. Przymocować łańcuchami uchwyty do podnoszenia modułu przemiennika częstotliwości do uchwytów do podnoszenia szafy.
  11. Wysunąć ostrożnie moduł z szafy, najlepiej przy pomocy innej osoby.
  12. Zainstalować nowy moduł w odwrotnej kolejności.
-

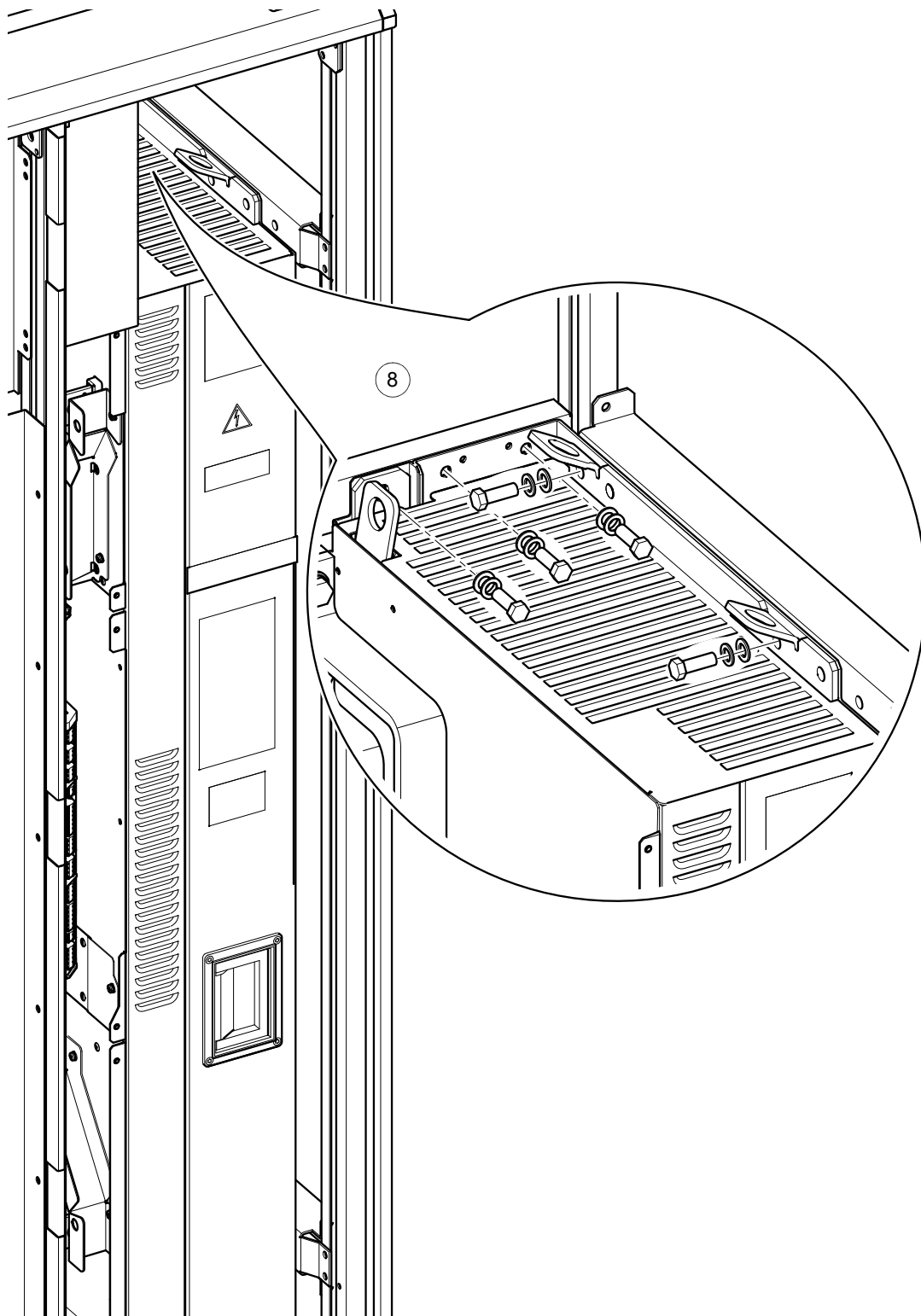




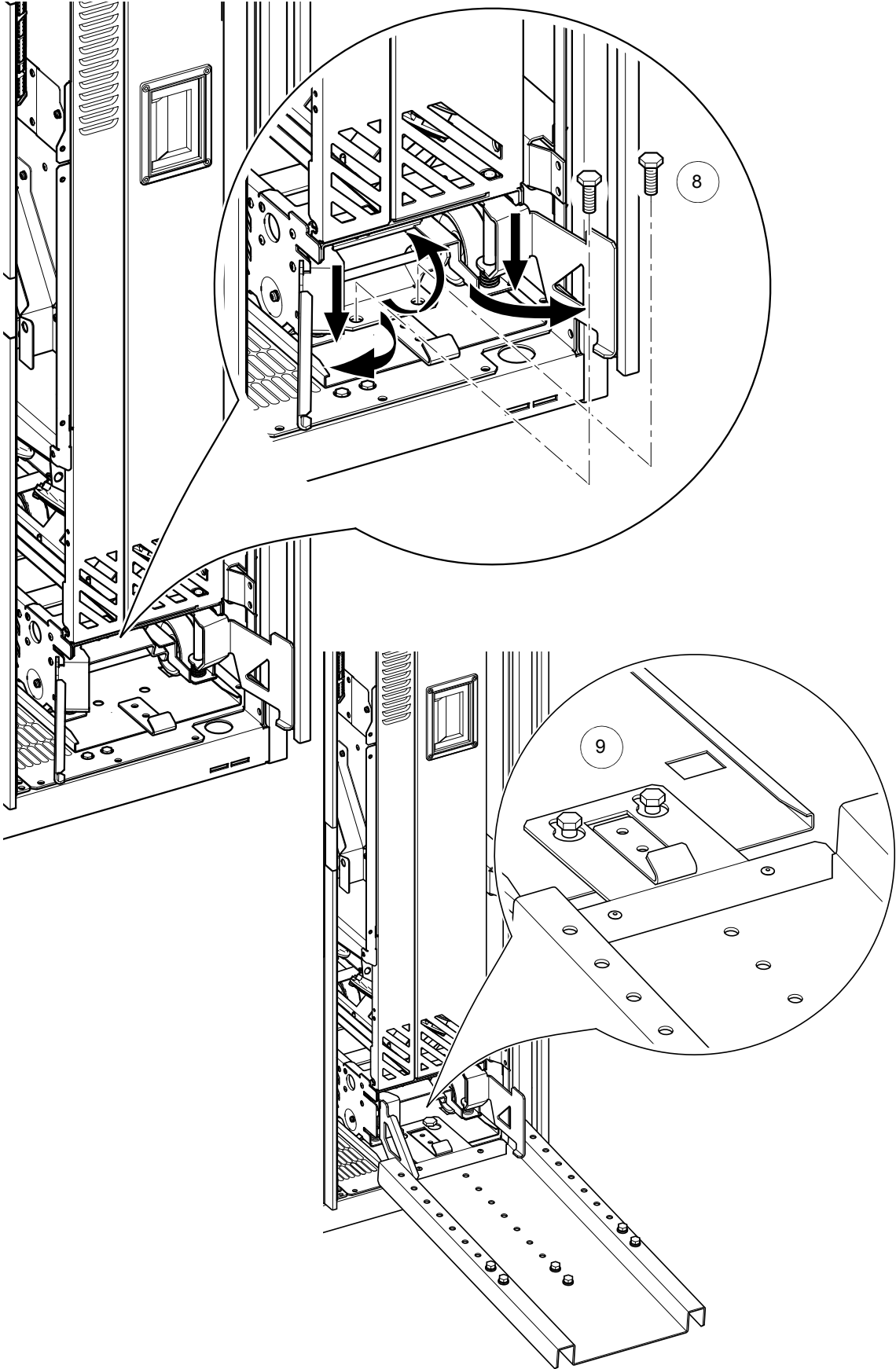
R10 i R11



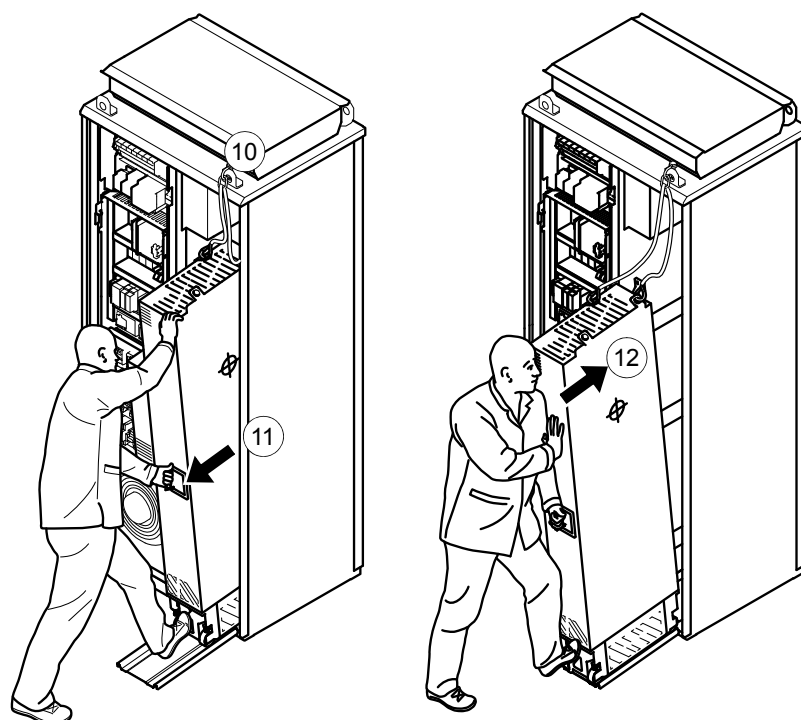
R10 i R11



R10 i R11



R10 i R11



## Kondensatory

W obwodzie pośrednim przemiennika częstotliwości znajduje się kilka kondensatorów elektrolitycznych. Ich żywotność zależy od czasu eksploatacji przemiennika częstotliwości 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. Należy skontaktować się z firmą ABB, gdy podejrzewane jest uszkodzenie kondensatora. 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 rok lub dłużej, należy wykonać formowanie kondensatorów. Data produkcji widnieje na tabliczce znamionowej. Więcej informacji na temat formowania kondensatorów można znaleźć w publikacji *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [j. ang.]).

## Panel sterowania

### ■ Wymiana baterii panelu sterowania

1. Kręcić tylną pokrywę 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

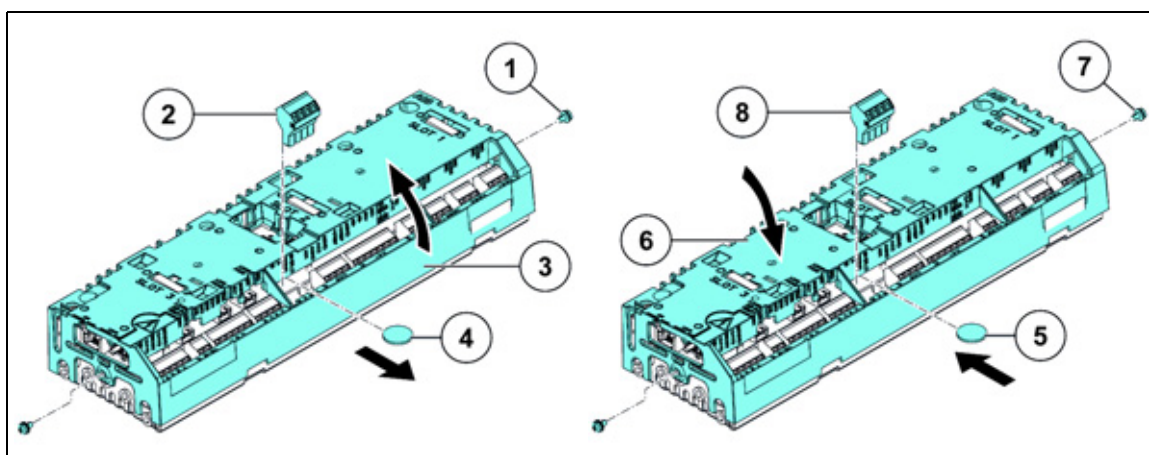
Patrz *ACX-AP-x assistant control panels user's manual* (3AUA0000085685 [j. ang.]).

## Wymiana baterii jednostki sterującej

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji [Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych](#) na str. 18.

Aby wymienić baterię jednostki sterującej:

1. Odkręcić wkręty M4x8 (T20) na końcach jednostki sterującej.
2. Aby zobaczyć baterię, wyjąć blok zaciskowy XD2D.
3. Ostrożnie unieść krawędź pokrywy jednostki sterującej po stronie z blokiem zaciskowym we/wy.
4. Ostrożnie wyjąć baterię z uchwytu baterii.
5. Ostrożnie włożyć nową baterię CR2032 do uchwytu baterii.
6. Zamknąć pokrywę jednostki sterującej.
7. Dokręcić wkręty M4x8 (T20).
8. Założyć blok zaciskowy XD2D.
9. Zutylizować starą baterię zgodnie z lokalnymi zasadami i przepisami dotyczącymi utylizacji.



## Moduł pamięci

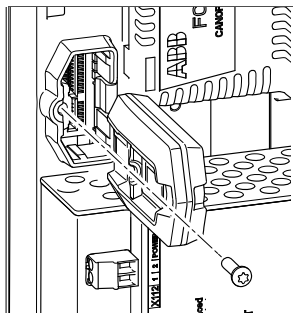
Podczas wymiany przemiennika częstotliwości ustawienia parametrów można zachować, przenosząc moduł pamięci z uszkodzonego przemiennika częstotliwości do nowego urządzenia. Moduł pamięci znajduje się w jednostce sterującej, patrz str. 140 lub 150.

### ■ Wymiana modułu pamięci

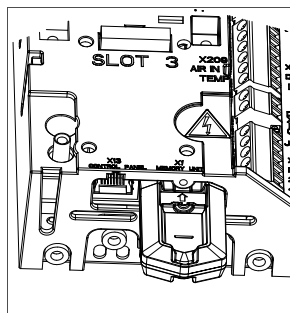


**OSTRZEŻENIE!** Należy przestrzegać instrukcji zawartych w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać czynności opisane w sekcji *Środki bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* na str. 18.
2. Odkręcić wkręt mocujący moduł pamięci i wyjąć moduł. Wymienić moduł w odwrotnej kolejności. **Uwaga:** W obudowach od R6 do R9 obok gniazda modułu pamięci znajduje się zapasowy wkręt.



R6...R9



R10, R11

## 13

## 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.

WARTOŚCI ZNAMIONOWE IEC										
Typ prze- miennika częstotliwo- ści ACS880-07-	Roz- miar obu- dowy	Znamio- nowy prąd wej- ściowy	Wartości znamionowe wyjściowe							
			Praca bez przeciążenia				Praca z lekkim przeciążeniem		Praca w ciężkich warunkach (z dużym przeciążeniem)	
			$I_{1N}$	$I_{max}$	$I_N$	$P_N$	$S_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$
A	A	A	kW	kVA	A	kW	A	kW		
$U_N = 400\text{ V}$										
0105A-3	R6	105	148	105	55	73	100	55	87	45
0145A-3	R6	145	178	145	75	100	138	75	105	55
0169A-3	R7	169	247	169	90	117	161	90	145	75
0206A-3	R7	206	287	206	110	143	196	110	169	90
0246A-3	R8	246	350	246	132	170	234	132	206	110
0293A-3	R8	293	418	293	160	203	278	160	246*	132
0363A-3	R9	363	498	363	200	251	345	200	293	160

WARTOŚCI ZNAMIONOWE IEC										
Typ prze- miennika częstotliwo- ści ACS880-07-	Roz- miar obu- dowy	Znamio- nowy prąd wej- ściowy	Wartości znamionowe wyjściowe							
			Praca bez przeciążenia				Praca z lekkim przeciążeniem		Praca w ciężkich warunkach (z dużym przeciążeniem)	
			$I_{1N}$	$I_{max}$	$I_N$	$P_N$	$S_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$
A	A	A	kW	kVA	A	kW	A	kW		
0430A-3	R9	430 <sup>1)</sup>	545	430 <sup>1)</sup>	250	298	400	200	363**	200
0505A-3	R10	505	560	505	250	350	485	250	361	200
0585A-3	R10	585	730	585	315	405	575	315	429	250
0650A-3	R10	650	730	650	355	450	634	355	477	250
0725A-3	R11	725	1020	725	400	502	715	400	566	315
0820A-3	R11	820	1020	820	450	568	810	450	625	355
0880A-3	R11	880	1100	880	500	610	865	500	725***	400
1) Przy temperaturze otoczenia 25 °C (77 °F) prąd ma wartość 451 A.										
<b><math>U_N = 500 V</math></b>										
0096A-5	R6	96	148	96	55	83	91	55	77	45
0124A-5	R6	124	178	124	75	107	118	75	96	55
0156A-5	R7	156	247	156	90	135	148	90	124	75
0180A-5	R7	180	287	180	110	156	171	110	156	90
0240A-5	R8	240	350	240	132	208	228	132	180	110
0260A-5	R8	260	418	260	160	225	247	160	240*	132
0361A-5	R9	361	542	361	200	313	343	200	302	200
0414A-5	R9	414	542	414	250	359	393	250	361**	200
0460A-5	R10	460	560	460	315	398	450	315	330	200
0503A-5	R10	503	560	503	355	436	483	315	361	250
0583A-5	R10	583	730	583	400	505	573	400	414	250
0635A-5	R10	635	730	635	450	550	623	450	477	315
0715A-5	R11	715	850	715	500	619	705	500	566	400
0820A-5	R11	820	1020	820	560	710	807	560	625	450
0880A-5	R11	880	1100	880	630	762	857	560	697*****	500
<b><math>U_N = 690 V</math></b>										
0061A-7	R6	61	104	61	55	73	58	55	49	45
0084A-7	R6	84	124	84	75	100	80	75	61	55
0098A-7	R7	98	168	98	90	117	93	90	84	75
0119A-7	R7	119	198	119	110	142	113	110	98	90
0142A-7	R8	142	250	142	132	170	135	132	119	110
0174A-7	R8	174	274	174	160	208	165	160	142	132
0210A-7	R9	210	384	210	200	251	200	200	174	160
0271A-7	R9	271	411	271	250	324	257	250	210	200
0330A-7	R10	330	480	330	315	394	320	315	255	250
0370A-7	R10	370	520	370	355	442	360	355	325	315
0430A-7	R10	430	520	430	400	514	420	400	360****	355
0470A-7	R11	470	655	470	450	562	455	450	415	400
0522A-7	R11	522	655	522	500	624	505	500	455	450
0590A-7	R11	590	800	590	560	705	571	560	505	500



WARTOŚCI ZNAMIONOWE IEC										
Typ prze- miennika częstotliwo- ści ACS880-07-	Roz- miar obu- dowy	Znamio- nowy prąd wej- ściowy	Wartości znamionowe wyjściowe							
			Praca bez przeciążenia				Praca z lekkim przeciążeniem		Praca w ciężkich warunkach (z dużym przeciążeniem)	
			$I_{1N}$	$I_{max}$	$I_N$	$P_N$	$S_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$
A	A	A	kW	kVA	A	kW	A	kW		
0650A-7	R11	650	820	650	630	777	630	630	571****	560
0721A-7	R11	721	820	721	710	862	705	630	571****	560

3AXD1000044776

WARTOŚCI ZNAMIONOWE NEMA										
Typ prze- miennika częstotliwo- ści ACS880-07-	Roz- miar obu- dowy	Znamio- nowy prąd wej- ściowy	Maks. prąd	Moc pozorna	Wartości znamionowe wyjściowe					
					Praca z lekkim przeciążeniem			Praca w ciężkich warunkach (z dużym przeciążeniem)		
					$I_{1N}$	$I_{max}$	$S_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	
A	A	kVA	A	kW	KM	A	kW	KM		
$U_N = 460 V$										
0096A-5	R6	96	148	83	96	55	75	77	45	60
0124A-5	R6	124	178	107	124	75	100	96	55	75
0156A-5	R7	156	247	135	156	90	125	124	75	100
0180A-5	R7	180	287	156	180	110	150	156	90	125
0240A-5	R8	240	350	208	240	132	200	180	110	150
0302A-5	R9	302	498	262	302	200	250	260	132	200
0361A-5	R9	361	542	313	361	200	300	302	200	250
0414A-5	R9	414	542	359	414	250	350	361**	200	300
0503A-5	R10	503	560	436	483	315	400	361	250	300
0583A-5	R10	583	730	505	573	400	450	414	250	350
0635A-5	R10	635	730	550	623	450	500	477	315	400
0715A-5	R11	715	850	619	705	500	600	566	400	450
0820A-5	R11	820	1020	710	807	560	700	625	450	500
0880A-5	R11	880	1100	762	857	560	700	697***	500	600
$U_N = 600 V$										
0061A-7	R6	61	104	73	62	45	60	52	37	50
0084A-7	R6	84	124	100	77	55	75	62	45	60
0098A-7	R7	98	168	117	99	75	100	77	55	75
0119A-7	R7	119	198	142	125	90	125	99	75	100
0142A-7	R8	142	250	170	144	110	150	125	90	125
0174A-7 (Patrz uwaga 3 poniżej)	R8	174	274	208	180	132	200	144	110	150
0210A-7	R9	210	384	251	242	160	250	192	132	200
0271A-7 (Patrz uwaga 4 poniżej)	R9	271	411	324	271	200	250	242*	160	250

WARTOŚCI ZNAMIONOWE NEMA										
Typ prze- miennika częstotliwo- ści ACS880-07-	Roz- miar obu- dowy	Znamio- nowy prąd wej- ściowy	Maks. prąd	Moc pozorna	Wartości znamionowe wyjściowe					
					Praca z lekkim przeciążeniem			Praca w ciężkich warunkach (z dużym przeciążeniem)		
					$I_{1N}$	$I_{max}$	$S_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	
A	A	kVA	A	kW	KM	A	kW	KM		
0330A-7	R10	330	480	394	336	315	350	255	250	250
0370A-7	R10	370	520	442	382	355	400	325	315	300
0430A-7	R10	430	520	514	424	400	450	360****	355	350
0470A-7	R11	470	655	562	472	450	500	415	400	450
0522A-7	R11	522	655	624	528	500	550	455	450	450
0590A-7	R11	590	800	705	571	560	600	505	500	500
0650A-7	R11	650	820	777	630	630	700	571****	560	600
0721A-7	R11	721	820	862	705	630	700	571****	560	600

3AXD1000044776

## ■ Definicje

$U_N$	Napięcie znamionowe przemiennika częstotliwości. Zakres napięcia wejściowego zawiera sekcja <a href="#">Specyfikacja sieci elektroenergetycznej</a> na str. 225.
$I_{1N}$	Znamionowa wartość skuteczna prądu wejściowego
$I_N$	Znamionowy prąd wyjściowy (dostępny stale bez przeciążenia)
$S_N$	Moc pozorna przy pracy bez przeciążenia
$P_N$	Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia
$I_{Ld}$	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut
$P_{Ld}$	Typowa moc silnika przy lekkim przeciążeniu
$I_{max}$	Maksymalny prąd wyjściowy. Dostępny przez 10 sekund przy uruchomieniu, a następnie przez okres możliwy ze względu na temperaturę przemiennika częstotliwości.
$I_{Hd}$	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut. * Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 30% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut ** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 25% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut. *** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 40% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut. **** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 44% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut. ***** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 45% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
$P_{Hd}$	Typowa moc silnika przy pracy w ciężkich warunkach

**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 programu do wymiarowania DriveSize.

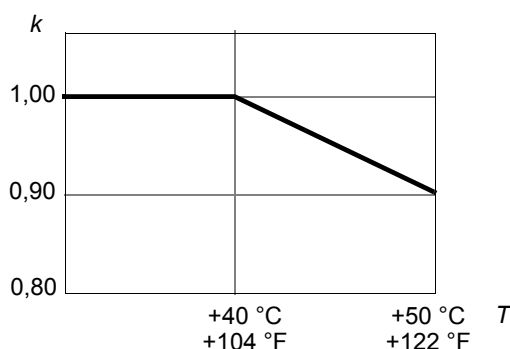
**Uwaga 3 — prąd znamionowy przemiennika częstotliwości ACS880-07-0174A-7:** Przebiegnik częstotliwości może dostarczać 192 A ciągle bez przeciążenia.

**Uwaga 4 — moc znamionowa przemiennika częstotliwości ACS880-07-0271A-7:** Moc znamionowa zgodnie z tabelą NEC 42.1. Przebiegnik częstotliwości można jednak używać ze zwykłym silnikiem czterobiegunowym o wartości znamionowej do 300 KM spełniającym standard minimalnej sprawności określony w tabeli NEMA MG 1 12-11 (sprawność silników elektrycznych zgodna z amerykańską ustawą EAct), jeśli moc pełnego obciążenia silnika nie wynosi więcej niż 271 A.

## Obniżanie wartości znamionowych

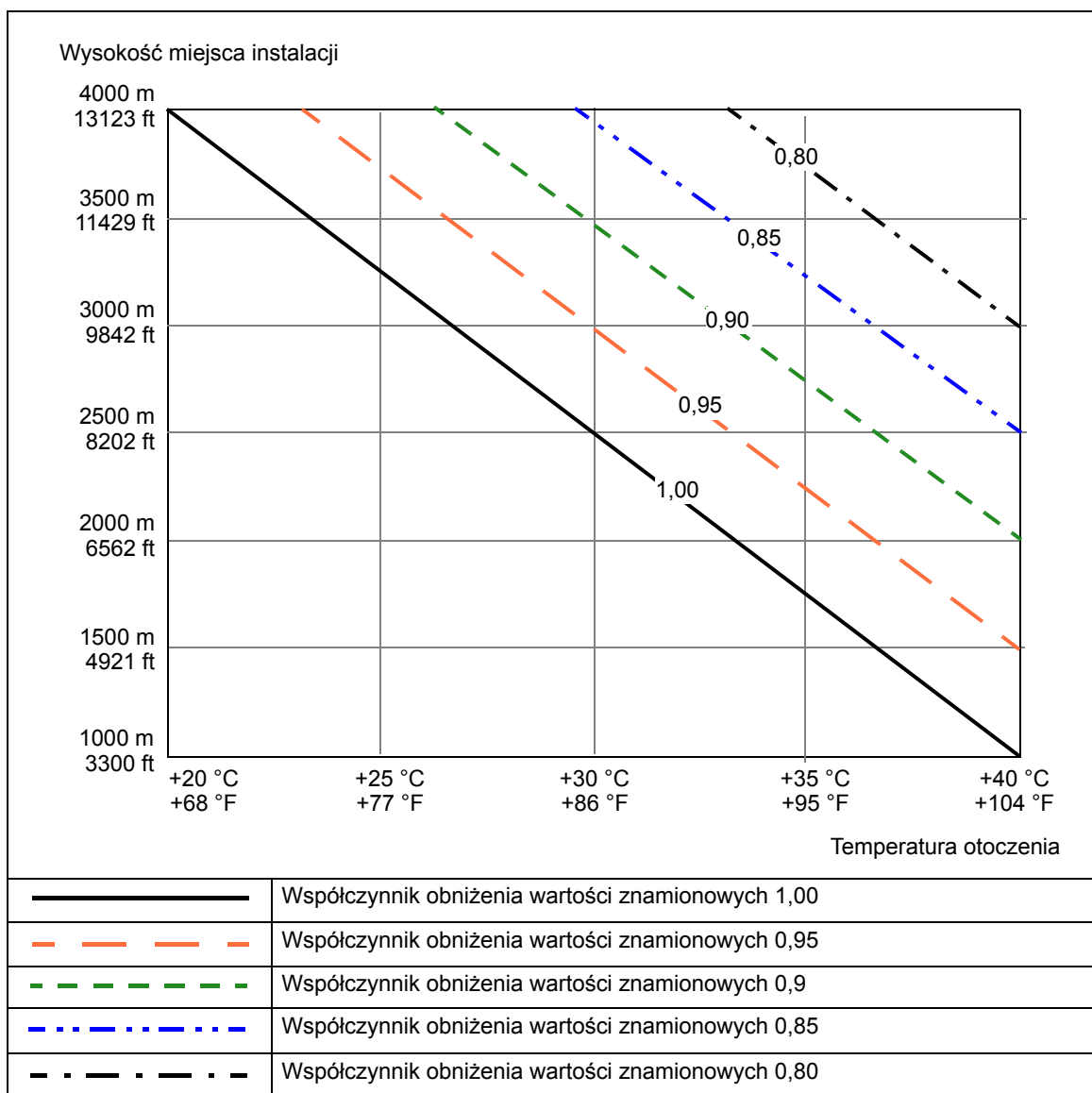
### ■ Obniżanie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otoczenia

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



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

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



## ■ Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania

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

## ■ Obniżenie wartości znamionowych dla ustawień specjalnych w programie sterowania przemiennikiem częstotliwości

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

### Silnik EX, filtr sinusoidalny, niski poziom hałasu

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

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

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

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

Typ prze- miennika częstotliwo- ści ACS880-07-	Wartości znamionowe wyjściowe w przypadku ustawień specjalnych											
	Silnik EX (silnik EX firmy ABB)				Filtr sinusoidalny ABB				Tryb niskiego poziomu hałasu			
	Praca normalna		Pracaz lekkim przeciążeniem	Pracaz dużym przeciążeniem	Praca normalna		Pracaz z lekkim przeciążeniem	Pracaz dużym przeciążeniem	Praca normalna		Pracaz lekkim przeciążeniem	Pracaz dużym przeciążeniem
	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
A	kW	A	A	A	kW	A	A	A	kW	A	A	
0260A-5	238	132	226	220*	221	110	210	204*	206	110	196	191*
0302A-5	270	160	257	238	242	132	230	221	206	110	196	191
0361A-5	322	200	306	270	289	160	275	242	258	160	245	206
0414A-5	370	200	352	322**	332	200	315	289**	296	160	281	258**
0460A-5	437	250	427	316	430	250	419	311	357	250	345	265
0503A-5	478	315	458	345	470	315	450	340	390	250	370	290
0583A-5	531	355	509	364	514	355	487	347	400	250	380	298
0635A-5	579	400	553	419	560	400	530	400	410	250	392	298
0715A-5	657	450	641	522	637	450	620	507	462	315	428	362
0820A-5	753	500	734	576	730	500	710	560	530	355	490	400
0880A-5	768	500	747	594	730	500	710	560	550	400	510	410
$U_N = 690 V$												
0061A-7	61	55	58	49	49	45	47	46	49	45	47	46
0084A-7	84	75	80	61	68	55	65	49	68	55	65	49
0098A-7	98	90	93	84	83	75	79	68	83	75	79	68
0119A-7	119	110	113	98	101	90	96	83	101	90	96	83
0142A-7	126	110	120	119	112	90	106	90	101	90	96	84
0174A-7	154	132	146	126	137	110	130	112	122	110	116	101
0210A-7	184	160	175	154	161	132	153	137	138	132	131	122
0271A-7	238	200	226	184	207	160	197	161	178	160	169	138
0330A-7	310	250	300	217	303	250	293	204	232	200	222	157
0370A-7	348	315	338	276	340	315	330	260	260	250	250	200
0430A-7	378	355	368	315	360	355	350	300*	290	250	280	236*
0470A-7	388	355	376	335	360	355	349	308	270	250	261	238
0522A-7	431	400	417	370	400	355	388	342	300	250	290	262
0590A-7	485	450	470	449	450	400	436	385	340	315	330	300
0650A-7	575	500	555	480	550	500	530	450*	450	400	430	350****
0721A-7	593	500	574	480	550	500	530	450*	450	400	430	350****

3AXD0000588487,

$U_N$	Napięcie znamionowe przemiennika częstotliwości
$I_N$	Ciągła wartość skuteczna prądu wyjściowego. Brak możliwości przeciążenia w temp. 40 °C (104 °F).
$P_N$	Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia.
$I_{Ld}$	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.

$I_{Hd}$	<p>Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.</p> <p>* Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 30% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut.</p> <p>** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 25% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut.</p> <p>*** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 40% przeciążenie przez 1 minutę co 5 minut.</p> <p>**** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 44% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.</p>
Wartości znamionowe mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia 40 °C (104 °F).	

### Tryb wysokiej prędkości

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

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

W przypadku częstotliwości wyjściowych mniejszych niż zalecana maksymalna częstotliwość wyjściowa obniżenie wartości znamionowych prądu jest mniejsze od wartości podanych w tabeli. Aby uzyskać informacje na temat działania powyżej zalecanej maksymalnej częstotliwości wyjściowej lub na temat obniżania wartości znamionowych prądu wyjściowego w przypadku częstotliwości wyjściowych powyżej 120 Hz i poniżej maksymalnej częstotliwości wyjściowej, należy skontaktować się z firmą ABB.

Typ przemiennika częstotliwości ACS880-07-	Obniżanie wartości znamionowych w przypadku wybrania opcji Tryb wysokiej prędkości parametru 95.15 Specjalne ustawienia sprzętu									
	Częstotliwość wyjściowa 120 Hz					Maksymalna częstotliwość wyjściowa				
	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem		Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem	Praca z dużym przeciążeniem	
	$f$	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$f_{max}$	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
Hz	A	kW	A	A	Hz	A	kW	A	A	
$U_N = 400 V$										
0105A-3	120	105	55	100	87	500	77	37	73	67
0145A-3	120	145	75	138	105	500	106	55	101	77
0169A-3	120	169	90	161	145	500	135	55	128	106
0206A-3	120	206	110	196	169	500	165	75	157	135
0246A-3	120	246	132	234	206	500	170	90	162	143
0293A-3	120	293	160	278	246*	500	202	110	192	170*
0363A-3	120	363	200	345	293	500	236	132	224	202
0430A-3	120	430	250	400	363**	500	280	160	266	236**
0505A-3	120	505	250	485	361	500	390	200	370	290
0585A-3	120	585	315	575	429	500	437	250	419	311
0650A-3	120	650	355	634	477	500	485	250	466	346
0725A-3	120	725	400	715	566	500	519	250	496	390
0820A-3	120	820	450	810	625	500	587	315	562	431
0880A-3	120	880	500	865	725***	500	630	355	600	500***

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

3AXD00000588487

$f$	Częstotliwość wyjściowa
$f_{max}$	Maksymalna częstotliwość wyjściowa i tryb wysokiej prędkości
$U_N$	Napięcie znamionowe przemiennika częstotliwości



$I_N$	Ciągła wartość skuteczna prądu wyjściowego. Brak możliwości przeciążenia w temp. 40 °C (104 °F).
$P_N$	Typowa moc silnika przy pracy bez przeciążenia.
$I_{Ld}$	Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.
$P_{Ld}$	Typowa moc silnika przy pracy z lekkim przeciążeniem.
$I_{Hd}$	<p>Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.</p> <p>* Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 30% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.</p> <p>** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 25% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut</p> <p>*** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 40% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.</p> <p>**** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 44% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.</p> <p>***** Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 45% przeciążenia przez 1 minutę co 5 minut.</p>
Wartości znamionowe mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia 40 °C (104 °F).	

## Bezpieczniki (IEC)

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w przedstawione poniżej bezpieczniki aR.

Typ prze- miennika częstotli- wości: ACS880- 07-	Prąd wej- ściowy (A)	Bezpieczniki szybkie (aR) (jeden bezpiecznik na fazę)							
		A	A <sup>2</sup> s	V	Typ Bussmann	Typ Mersen	Typ z opcją +F289		Roz- miar
							Typ Bussmann	Typ Mersen	
<b>U<sub>N</sub> = 400 V</b>									
0105A-3	105	160	8250	690	170M3814D		170M3414		1
0145A-3	145	250	31 000	690	170M3816D		170M3416		1
0169A-3	169	250	31 000	690	170M3816D		170M3416		1
0206A-3	206	315	52 000	690	170M3817D		170M4410		1
0246A-3	246	400	79 000	690	170M5808D		170M5408		2
0293A-3	293	500	155 000	690	170M5810D		170M5410		2
0363A-3	363	630	210 000	690	170M6410		170M6410		3
0430A-3	430	700	300 000	690	170M6411		170M6411		3
0505A-3	505	800	465 000	690	170M6412		170M6412		3
0585A-3	585	900	670 000	690	170M6413		170M6413		3
0650A-3	650	1000	945 000	690	170M6414	SC33AR69V10CTF	170M6414	SC33AR69V10CTF	3
0725A-3	725	1250	1 950 000	690	170M6416	SC33AR69V13CTF	170M6416	SC33AR69V13CTF	3
0820A-3	820	1250	1 950 000	690	170M6416	SC33AR69V13CTF	170M6416	SC33AR69V13CTF	3
0880A-3	880	1400	2 450 000	690	170M6417	SC33AR69V14CTF	170M6417	SC33AR69V14CTF	3
<b>U<sub>N</sub> = 500 V</b>									
0096A-5	96	160	8250	690	170M3814D		170M3414		1
0124A-5	124	250	31 000	690	170M3816D		170M3416		1
0156A-5	156	250	31 000	690	170M3816D		170M3416		1
0180A-5	180	315	52 000	690	170M3817D		170M4410		1
0240A-5	240	400	79 000	690	170M5808D		170M5408		2
0260A-5	260	500	155 000	690	170M5810D		170M5410		2
0361A-5	361	630	210 000	690	170M6410		170M6410		3
0414A-5	414	700	300 000	690	170M6411		170M6411		3
0460A-5	460	700	300 000	690	170M6411		170M6411		3
0503A-5	503	800	465 000	690	170M6412		170M6412		3
0583A-5	583	900	670 000	690	170M6413		170M6413		3
0635A-5	635	1000	945 000	690	170M6414	SC33AR69V10CTF	170M6414	SC33AR69V10CTF	3
0715A-5	715	1250	1 950 000	690	170M6416	SC33AR69V13CTF	170M6416	SC33AR69V13CTF	3
0820A-5	820	1250	1 950 000	690	170M6416	SC33AR69V13CTF	170M6416	SC33AR69V13CTF	3
0880A-5	880	1400	2 450 000	690	170M6417	SC33AR69V14CTF	170M6417	SC33AR69V14CTF	3
<b>U<sub>N</sub> = 690 V</b>									
0061A-7	61	100	2600	690	170M3812D		170M3412		
0084A-7	84	160	8250	690	170M3814D		170M3414		1
0098A-7	98	160	8250	690	170M3814D		170M3414		1
0119A-7	119	250	31 000	690	170M3816D		170M3416		1
0142A-7	142	250	31 000	690	170M3816D		170M3416		1
0174A-7	174	315	52 000	690	170M3817D		170M4410		1
0210A-7	210	315	42 000	690	170M4410		170M4410		2
0271A-7	271	500	145 000	690	170M5410		170M5410		2
0330A-7	330	630	210 000	690	170M6410		170M6410		3
0370A-7	370	630	210 000	690	170M6410		170M6410		3

Typ przemiennika częstotliwości: ACS880-07-	Prąd wejściowy (A)	Bezpieczniki szybkie (aR) (jeden bezpiecznik na fazę)							Rozmiar
		A	A <sup>2</sup> s	V	Typ Bussmann	Typ Mersen	Typ z opcją +F289		
							Typ Bussmann	Typ Mersen	
0430A-7	430	700	300 000	690	170M6411		170M6411		3
0470A-7	470	800	465 000	690	170M6412		170M6412		3
0522A-7	522	800	465 000	690	170M6412		170M6412		3
0590A-7	590	900	670 000	690	170M6413		170M6413		3
0650A-7	650	1000	945 000	690	170M6414	SC33AR69V10CTF	170M6414	SC33AR69V10CTF	3
0721A-7	721	1250	1 950 000	690	170M6416	SC33AR69V13CTF	170M6416	SC33AR69V13CTF	3

**Uwaga 1:** Patrz również sekcja [Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami](#) na str. 93.

**Uwaga 2:** Nie wolno używać bezpieczników z wyższym prądem znamionowym niż zalecany. Można używać bezpieczników o niższym prądzie znamionowym.

**Uwaga 3:** Możliwe jest użycie bezpieczników innych producentów, jeśli spełniają wartości znamionowe i krzywa topnienia bezpiecznika nie przekracza krzywej podanej w tabeli.

## Bezpieczniki (UL)

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w zabezpieczenie obwodu rozgałęzionego zgodnie z amerykańskim Krajowym Kodeksem Elektrycznym (National Electrical Code, NEC), w którym zostały użyte poniższe standardowe bezpieczniki. Bezpieczniki ograniczą uszkodzenia przemiennika częstotliwości oraz uniemożliwią uszkodzenie sąsiadujących urządzeń w przypadku zwarcia wewnątrz przemiennika częstotliwości. **Należy sprawdzić, czy czas działania bezpiecznika wynosi poniżej 0,5 s w obudowach R6 i poniżej 0,1 s w obudowach od R7 do R11.** Czas działania zależy od typu bezpiecznika, impedancji sieci zasilającej oraz pola przekroju poprzecznego, materiału i długości kabla zasilania. Bezpieczniki muszą być typu „bez opóźnienia czasowego”. Należy pamiętać o stosowaniu się do lokalnych przepisów.

Typ przemiennika częstotliwości: ACS880-07-	Prąd wejściowy (A)	Bezpieczniki (jeden bezpiecznik na fazę)							Klasa UL / rozmiar
		A	V	Typ Bussmann	Typ Mersen	Z opcją +F289			
						A	Typ Bussmann	Typ Mersen	
$U_N = 460 V$									
0096A-5	96	250	600	DFJ-250		160	170M3414		J/1
0124A-5	124	250	600	DFJ-250		250	170M3416		J/1
0156A-5	156	300	600	DFJ-300		250	170M3416		J/1
0180A-5	180	300	600	DFJ-300		315	170M4410		J/1
0240A-5	240	400	600	DFJ-400		400	170M5408		J/2
0260A-5	260	400	600	DFJ-400		500	170M5410		J/2
0302A-5	375	630	690	170M6410		630	170M6410		3
0361A-5	361	630	600	170M6410		630	170M6410		3
0414A-5	414	700	600	170M6411		700	170M6411		3
0460A-5	460	700	690	170M6411		700	170M6411		3
0503A-5	503	800	690	170M6412		800	170M6412		3
0583A-5	583	900	690	170M6413		900	170M6413		3
0635A-5	635	1000	690	170M6414	SC33AR69V10CTF	1000	170M6414	SC33AR69V10CTF	3
0715A-5	715	1250	690	170M6416	SC33AR69V13CTF	1250	170M6416	SC33AR69V13CTF	3
0820A-5	820	1250	690	170M6416	SC33AR69V13CTF	1250	170M6416	SC33AR69V13CTF	3
0880A-5	880	1400	690	170M6417	SC33AR69V14CTF	1400	170M6417	SC33AR69V14CTF	3

Typ prze- miennika częstotli- wości ACS880- 07-	Prąd wej- ściowy (A)	Bezpieczniki (jeden bezpiecznik na fazę)							Klasa UL / roz- miar
		A	V	Typ Bussmann	Typ Mersen	Z opcją +F289			
						A	Typ Bussmann	Typ Mersen	
$U_N = 600 \text{ V}$									
0061A-7	61	250	600	DFJ-250		100	170M3412		J/1
0084A-7	84	250	600	DFJ-250		160	170M3414		J/1
0098A-7	98	250	600	DFJ-250		160	170M3414		J/1
0119A-7	119	250	600	DFJ-250		250	170M3416		J/1
0142A-7	142	250	600	DFJ-250		250	170M3416		J/1
0174A-7	174	300	600	DFJ-300		315	170M4410		J/1
0210A-7	210	315	690	170M4410		315	170M4410		1
0271A-7	271	500	690	170M5410		500	170M5410		2
0330A-7	330	630	690	170M6410		630	170M6410		3
0370A-7	370	630	690	170M6410		630	170M6410		3
0430A-7	430	700	690	170M6411		700	170M6411		3
0470A-7	470	800	690	170M6412		800	170M6412		3
0522A-7	522	800	690	170M6412		800	170M6412		3
0590A-7	590	900	690	170M6413		900	170M6413		3
0650A-7	650	1000	690	170M6414	SC33AR69V10CTF	1000	170M6414	SC33AR69V10CTF	3
0721A-7	721	1250	690	170M6416	SC33AR69V13CTF	1250	170M6416	SC33AR69V13CTF	3

**Uwaga 1:** Patrz również sekcja [Ochrona przed przeciążeniem cieplnym i zwarciami na str. 93](#).

**Uwaga 2:** Nie wolno używać bezpieczników z wyższym prądem znamionowym niż zalecany. Można używać bezpieczników o niższym prądzie znamionowym.

**Uwaga 3:** Możliwe jest użycie bezpieczników innych producentów, jeśli spełniają wartości znamionowe i krzywa topnienia bezpiecznika nie przekracza krzywej podanej w tabeli.

**Uwaga 4:** Nie można stosować wyłączników automatycznych bez bezpieczników.

## Wymiary i waga

Rozmiar obudowy	Wysokość <sup>1)</sup>				Szerokość <sup>2)</sup>		Głębokość <sup>3)</sup>		Waga	
	IP22/42		IP54		mm	cale	mm	cale	kg	funty
	mm	cale	mm	cale						
R6	2145	84,43	2315	91,16	430	16,93	673	26,50	240	530
R7	2145	84,43	2315	91,16	430	16,93	673	26,50	250	560
R8	2145	84,43	2315	91,16	430	16,93	673	26,50	265	590
R9	2145	84,43	2315	91,16	830	32,68	698	27,48	375	830
R10	2145	84,43	2315	91,16	830	32,68	698	27,48	530	1170
R11	2145	84,43	2315	91,16	830	32,68	698	27,48	580	1280

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

2) Dodatkowo szerokość z czopem hamowania (opcja +D150): 300 mm (11,81 cala). Dodatkowo szerokość z rezystorami hamowania (opcja +D151): SAFURxxx Fxxx 400 mm (15,75 cala), 2×SAFURxxx Fxxx 800 mm (19,68 cala). Dodatkowa szerokość w obudowach R6 do R8 z filtrem EMC (opcja +E202): 200 mm (7,87 cala). Całkowita szerokość obudów R6 do R9 z bezpiecznikiem w modułowej obudowie (opcja +F289) wynosi 830 mm (32,68 cala)

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

## ■ Wymiary i waga sekcji filtra sinusoidalnego (opcja +E206)

Rozmiar obudowy	Wysokość				Szerokość		Głębokość		Waga	
	IP22/42		IP54		mm	cale	mm	cale	kg	funty
	mm	cale	mm	cale						
R6	2145	84,43	2315	91,16	600	23,62	646	25,43	Od 280 do 330 *	Od 617 do 728 *
R7	2145	84,43	2315	91,16	600	23,62	646	25,43	Od 310 do 340 *	Od 683 do 750 *
R8	2145	84,43	2315	91,16	600	23,62	646	25,43	Od 330 do 430 *	Od 728 do 948 *
R9	2145	84,43	2315	91,16	600	23,62	646	25,43	Od 410 do 430 *	Od 904 do 948 *
R10	2145	84,43	2315	91,16	1000	39,37	646	25,43	Od 340 do 840 *	Od 750 do 1852 *
R11	2145	84,43	2315	91,16	1000	39,37	646	25,43	Od 340 do 840 *	Od 750 do 1852 *

\* Zależy od przemiennika częstotliwości i typu filtra sinusoidalnego.

## Wymagane wolne miejsce

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

\* mierzone od płyty bazowej na górze szafy. **Uwaga:** 320 mm (12,28 cala) to wartość wymagana dla szaf IP54.

Otwarcie drzwi:

R6...R8: 400 mm (15,75 cala)  
R9...R11: 800 mm (31,50 cala)

## Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas

Typ przemiennika częstotliwości	Obudowa	Przepływ powietrza		Straty ciepłe	Hałas
		m <sup>3</sup> /h	stopy <sup>3</sup> /min	W	dB (A)
<b>U<sub>N</sub> = 400 V</b>					
ACS880-07-0105A-3	R6	1750	1130	1795	67
ACS880-07-0145A-3	R6	1750	1130	1940	67
ACS880-07-0169A-3	R7	1750	1130	2440	67
ACS880-07-0206A-3	R7	1750	1130	2810	67
ACS880-07-0246A-3	R8	1750	1130	3800	65
ACS880-07-0293A-3	R8	1750	1130	4400	65
ACS880-07-0363A-3	R9	1150	677	5300	68
ACS880-07-0430A-3	R9	1150	677	6500	68
ACS880-07-0505A-3	R10	2950	1837	6102	72
ACS880-07-0585A-3	R10	2950	1837	6909	72
ACS880-07-0650A-3	R10	2950	1837	8622	72
ACS880-07-0725A-3	R11	2950	1837	9264	72
ACS880-07-0820A-3	R11	2950	1837	10362	72
ACS880-07-0880A-3	R11	3170	1978	11078	71
<b>U<sub>N</sub> = 500 V</b>					
ACS880-07-0096A-5	R6	1750	1130	1795	67
ACS880-07-0124A-5	R6	1750	1130	1940	67
ACS880-07-0156A-5	R7	1750	1130	2440	67
ACS880-07-0180A-5	R7	1750	1130	2810	67
ACS880-07-0240A-5	R8	1750	1130	3800	65
ACS880-07-0260A-5	R8	1750	1130	4400	65
ACS880-07-0302A-5	R9	1150	677	4700	68
ACS880-07-0361A-5	R9	1150	677	5300	68
ACS880-07-0414A-5	R9	1150	677	6500	68
ACS880-07-0460A-5	R10	2950	1837	4903	72
ACS880-07-0503A-5	R10	2950	1837	6102	72
ACS880-07-0583A-5	R10	2950	1837	6909	72
ACS880-07-0635A-5	R10	2950	1837	8622	72
ACS880-07-0715A-5	R11	2950	1837	9264	72
ACS880-07-0820A-5	R11	2950	1837	10362	71
ACS880-07-0880A-5	R11	2950	1837	11078	71
<b>U<sub>N</sub> = 690 V</b>					
ACS880-07-0061A-7	R6	1750	1130	1795	67
ACS880-07-0084A-7	R6	1750	1130	1940	67
ACS880-07-0098A-7	R7	1750	1130	2440	67
ACS880-07-0119A-7	R7	1750	1130	2810	67
ACS880-07-0142A-7	R8	1750	1130	3800	65
ACS880-07-0174A-7	R8	1750	1130	4400	65
ACS880-07-0210A-7	R9	1150	677	4700	68
ACS880-07-0271A-7	R9	1150	677	5300	68
ACS880-07-0330A-7	R10	2950	1837	5640	72

Typ przemiennika częstotliwości	Obudowa	Przepływ powietrza		Straty ciepłe	Hałas
		m <sup>3</sup> /h	stopy <sup>3</sup> /min	W	dB (A)
ACS880-07-0370A-7	R10	2950	1837	6371	72
ACS880-07-0430A-7	R10	2950	1837	7570	72
ACS880-07-0470A-7	R11	2950	1837	6611	72
ACS880-07-0522A-7	R11	2950	1837	7388	72
ACS880-07-0590A-7	R11	2950	1837	8971	71
ACS880-07-0650A-7	R11	3170	1978	9980	71
ACS880-07-0721A-7	R11	3170	1978	11177	71

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

Typ przemiennika częstotliwości ACS880-07-xxxxx- x+E206	Obudowa	Typ filtra sinusoidalnego	Rozpraszanie ciepła	Przepływ powietrza			Hałas z filtrem sinusoidalnym (opcja +E206)	
				Prze- mien- nik często- tliwości	Filtr	Łącznie	dB(A)	
				kW	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	dB(A)
<b>U<sub>N</sub> = 400 V</b>								
ACS880-07-0105A-3	R6	B84143V0130R230	0,6	1750	*	1750	80	
ACS880-07-0145A-3	R6	B84143V0162R229	0,55	1750	*	1750	80	
ACS880-07-0169A-3	R7	B84143V0162R229	0,55	1750	*	1750	80	
ACS880-07-0206A-3	R7	B84143V0230R229	0,9	1750	*	1750	80	
ACS880-07-0246A-3	R8	B84143V0230R229	0,9	1750	*	1750	80	
ACS880-07-0293A-3	R8	B84143V0390R229	1,6	1750	*	1750	80	
ACS880-07-0363A-3	R9	B84143V0390R229	1,6	1150	*	1150	80	
ACS880-07-0430A-3	R9	B84143V0390R229	1,6	1150	*	1150	80	
ACS880-07-0505A-3	R10	NSIN0900-6	3,0	2950	2000	4950	80	
ACS880-07-0585A-3	R10	NSIN0900-6	3,4	2950	2000	4950	80	
ACS880-07-0650A-3	R10	NSIN0900-6	3,8	2950	2000	4950	80	
ACS880-07-0725A-3	R11	NSIN0900-6	4,1	2950	2000	4950	80	
ACS880-07-0820A-3	R11	NSIN0900-6	4,7	2950	2000	4950	80	
ACS880-07-0880A-3	R11	NSIN0900-6	5,0	3170	2000	5170	80	
<b>U<sub>N</sub> = 500 V</b>								
ACS880-07-0096A-5	R6	B84143V0130R230	0,63	1750	*	1750	80	
ACS880-07-0124A-5	R6	B84143V0130R230	0,63	1750	*	1750	80	
ACS880-07-0156A-5	R7	B84143V0162R229	0,55	1750	*	1750	80	
ACS880-07-0180A-5	R7	B84143V0162R229	0,55	1750	*	1750	80	
ACS880-07-0240A-5	R8	B84143V0230R229	0,9	1750	*	1750	80	
ACS880-07-0260A-5	R8	B84143V0230R229	0,9	1750	*	1750	80	
ACS880-07-0361A-5	R9	B84143V0390R229	1,6	1150	*	1150	80	
ACS880-07-0414A-5	R9	B84143V0390R229	1,6	1150	*	1150	80	
ACS880-07-0460A-5	R10	NSIN0485-6	3,3	2950	700	3650	80	
ACS880-07-0503A-5	R10	NSIN0900-6	3,6	2950	2000	4950	80	
ACS880-07-0583A-5	R10	NSIN0900-6	3,9	2950	2000	4950	80	

Typ przemiennika czę- stotliwości ACS880-07-xxxx- x+E206	Obu- dowa	Typ filtru sinusoidal- nego	Rozpra- szanie ciepła	Przepływ powietrza			Hałas z fil- trem sinu- soidalnym (opcja +E206)
				Prze- mien- nik często- tliwości	Filtr	Łącznie	
			kW	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	dBA
ACS880-07-0635A-5	R10	NSIN0900-6	4,3	2950	2000	4950	80
ACS880-07-0715A-5	R11	NSIN0900-6	4,9	2950	2000	4950	80
ACS880-07-0820A-5	R11	NSIN0900-6	5,6	2950	2000	4950	80
ACS880-07-0880A-5	R11	NSIN0900-6	5,6	2950	2000	4950	80
<b>U<sub>N</sub> = 690 V</b>							
ACS880-07-0061A-7	R6	B84143V0056R230	0,3	1750	*	1750	78
ACS880-07-0084A-7	R6	B84143V0092R230	0,6	1750	*	1750	79
ACS880-07-0098A-7	R7	B84143V0092R230	0,61	1750	*	1750	79
ACS880-07-0119A-7	R7	B84143V0130R230	0,63	1750	*	1750	80
ACS880-07-0142A-7	R8	B84143V0130R230	0,6	1750	*	1750	80
ACS880-07-0174A-7	R8	B84143V0207R230	0,9	1750	*	1750	80
ACS880-07-0210A-7	R9	B84143V0207R230	0,9	1150	*	1150	80
ACS880-07-0271A-7	R9	B84143V0207R230	0,9	1150	*	1150	80
ACS880-07-0330A-7	R10	NSIN0485-6	2,2	2950	700	3650	80
ACS880-07-0370A-7	R10	NSIN0485-6	2,3	2950	700	3650	80
ACS880-07-0430A-7	R10	NSIN0485-6	2,4	2950	700	3650	80
ACS880-07-0470A-7	R11	NSIN0485-6	3,2	2950	700	3650	80
ACS880-07-0522A-7	R11	NSIN0485-6	3,6	2950	700	3650	80
ACS880-07-0590A-7	R11	NSIN0900-6	4,0	2950	2000	4950	80
ACS880-07-0650A-7	R11	NSIN0900-6	4,9	3170	2000	5170	80
ACS880-07-0721A-7	R11	NSIN0900-6	4,9	3170	2000	5170	80
* Konwekcja naturalna Filtr sinusoidalny nie jest dostępny w przypadku przemiennika częstotliwości ACS880-07-0302A-5.							



## Charakterystyka zacisków i przepustów kabli zasilania

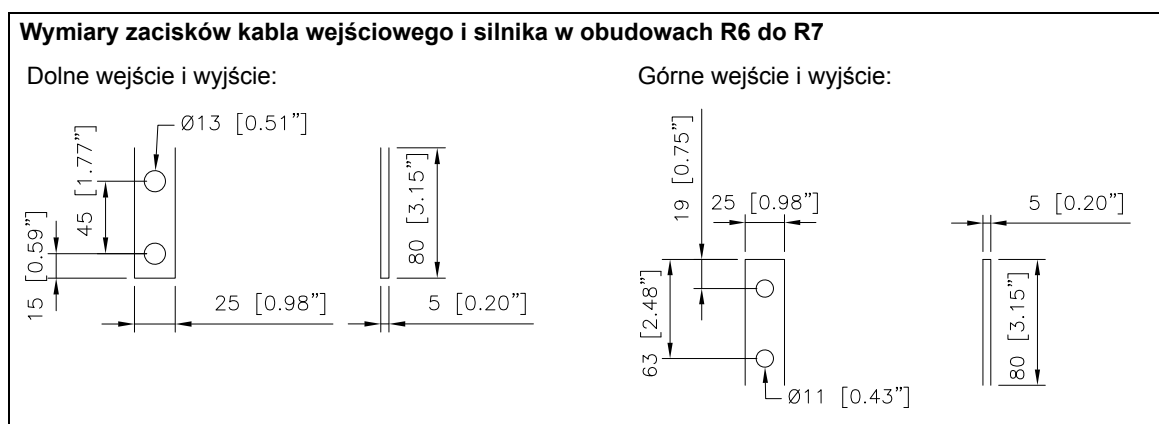
### IEC

Rozmiar obudowy	Liczba otworów w płycie przepustowej dla kabli zasilania. Średnica otworu: 60 mm.	Zaciski L1, L2, L3, U2, V2, W2, UDC+/R+, UDC- i R-			Zaciski uziemienia	
		Maks. rozmiar przewodu fazowego mm <sup>2</sup>	Rozmiar śruby	Moment dokręcenia	Rozmiar śruby	Moment dokręcenia N·m
R6	6	185	M10	20...40 N·m	M10	30...44 N·m
R7	6	185				
R8	6	1×240 lub 2×185	M12	50...75 N·m		
R9	9	3×240				
R10	12	3×240 lub 4×185				
R11	12	3×240 lub 4×185				

### US

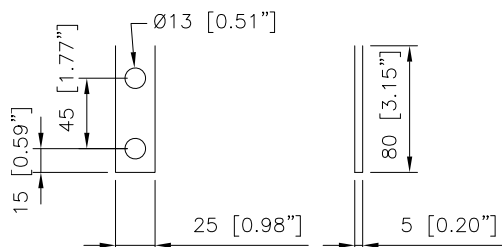
Rozmiar obudowy	Zaciski L1, L2, L3, U2, V2, W2, UDC+/R+, UDC- i R-			Zaciski uziemienia	
	Maks. rozmiar przewodu fazowego	Rozmiar śruby szyny zbiorczej — rozstaw otworów	Moment dokręcenia	Rozmiar śruby	Moment dokręcenia
	AWG/kcmil		funt-siła na stopę		funt-siła na stopę
R6	350 MCM	M10 (3/8") × 2 – 1,75 cala	15...30	M10 (3/8 cala)	22...32
R7					
R8	1×500 MCM lub 2×350 MCM	M12 (7/16") × 2 – 1,75 cala	37...55		
R9	2×500 MCM				
R10	1×500 MCM lub 4×350 MCM	M12 (7/16 cala) × 4 – 1,75 cala			
R11	1×500 MCM lub 4×350 MCM				

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

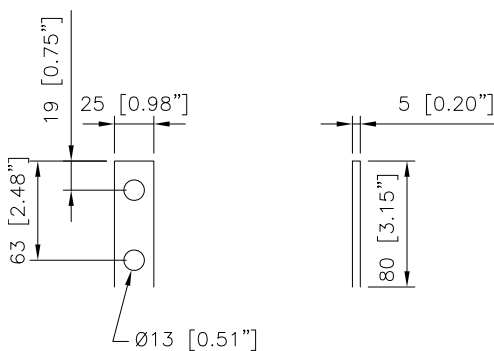


**Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika w obudowie R8**

Dolne wejście i wyjście:

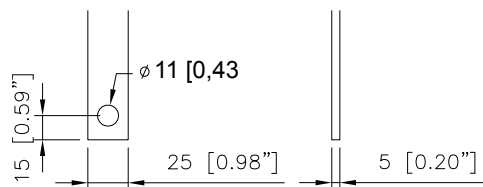


Górne wejście i wyjście:



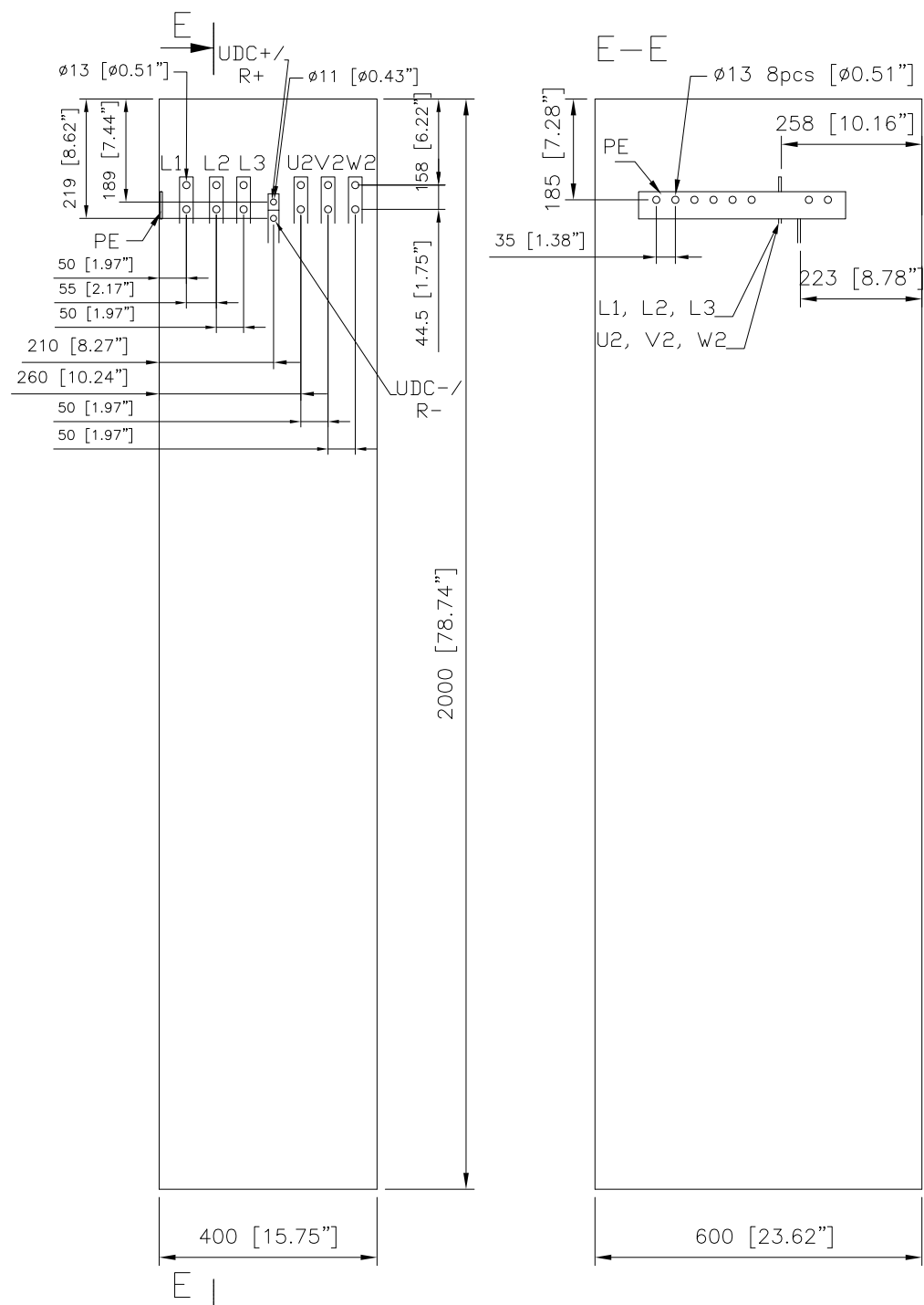
**Wymiary zacisków kabla DC i rezystora w obudowach R6 do R8**

Dolne wejście i wyjście:

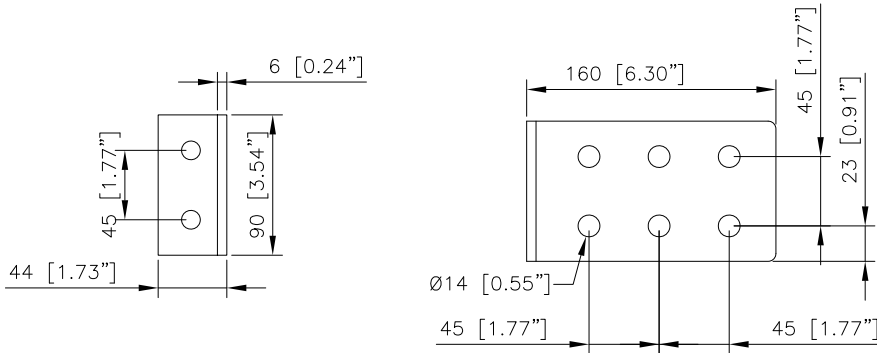


**Wymiary zacisków kabla zasilania w obudowie R8**

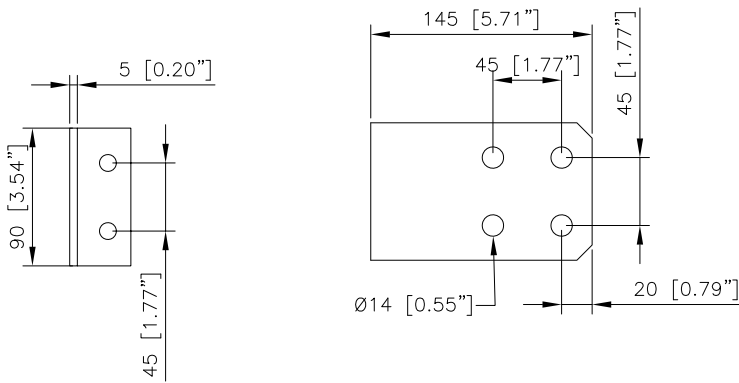
Górne wejście i wyjście:



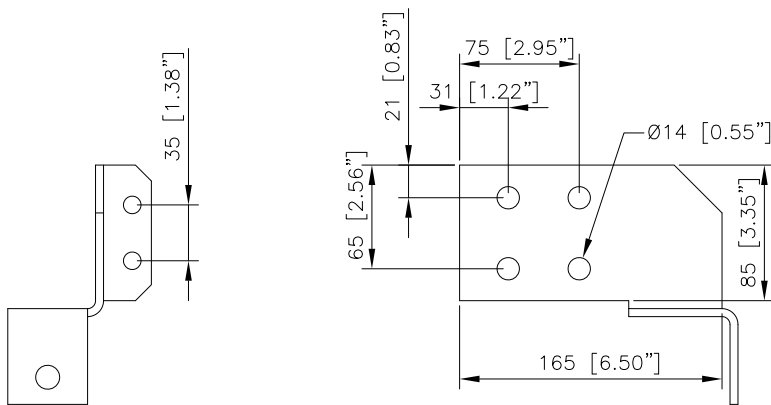
**Wymiary zacisków kabla silnika w obudowie R9 — jednostki z opcjonalnym filtrem du/dt (+E205):**



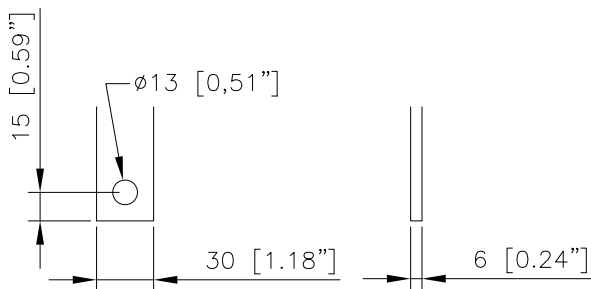
**Wymiary zacisków kabla silnika w obudowie R9 — jednostki bez opcjonalnego filtra du/dt (+E205):**



**Wymiary zacisków kabla wejściowego w obudowie R9:**

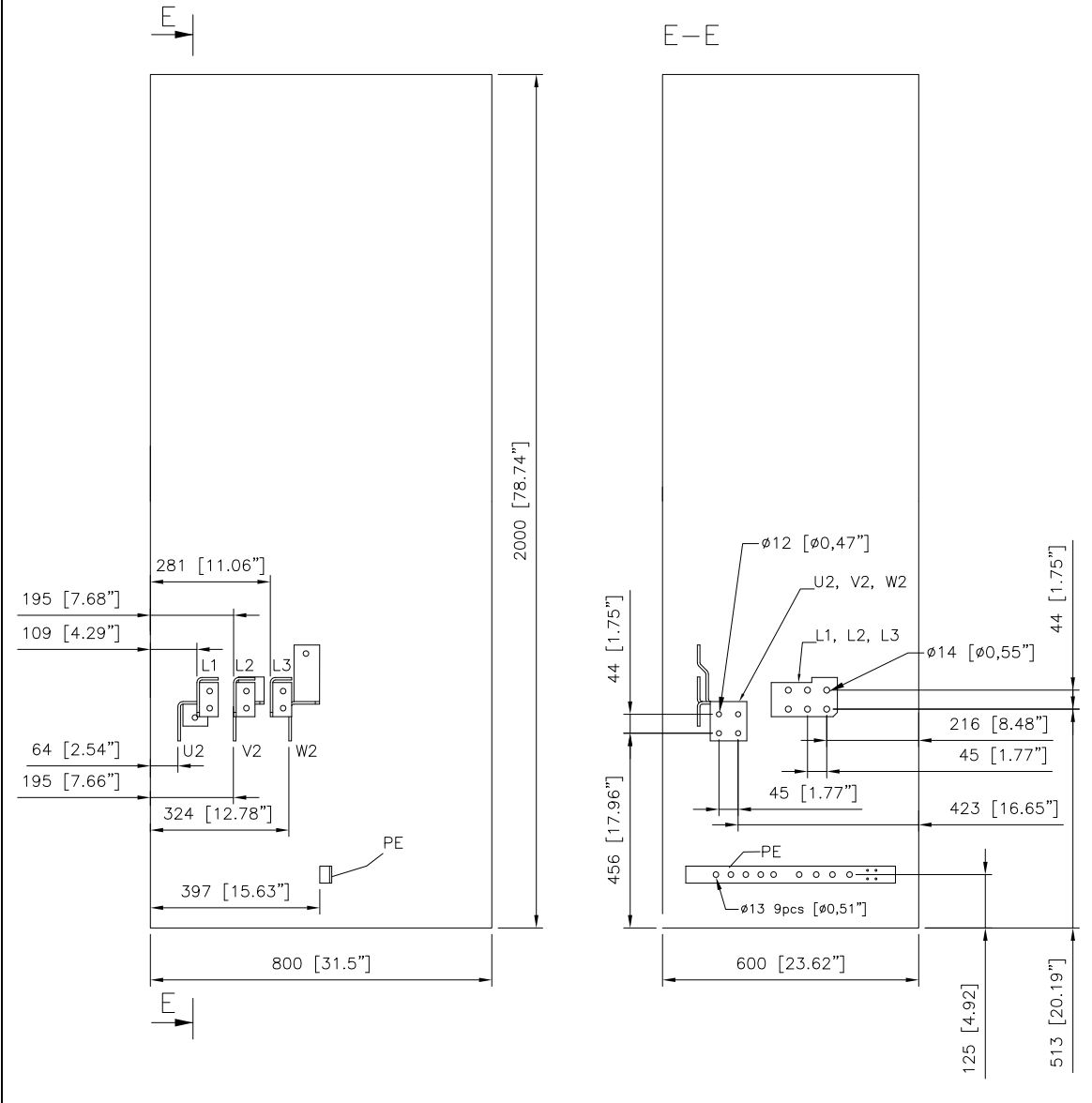


**Wymiary zacisków kabla DC i rezystora w obudowie R9**



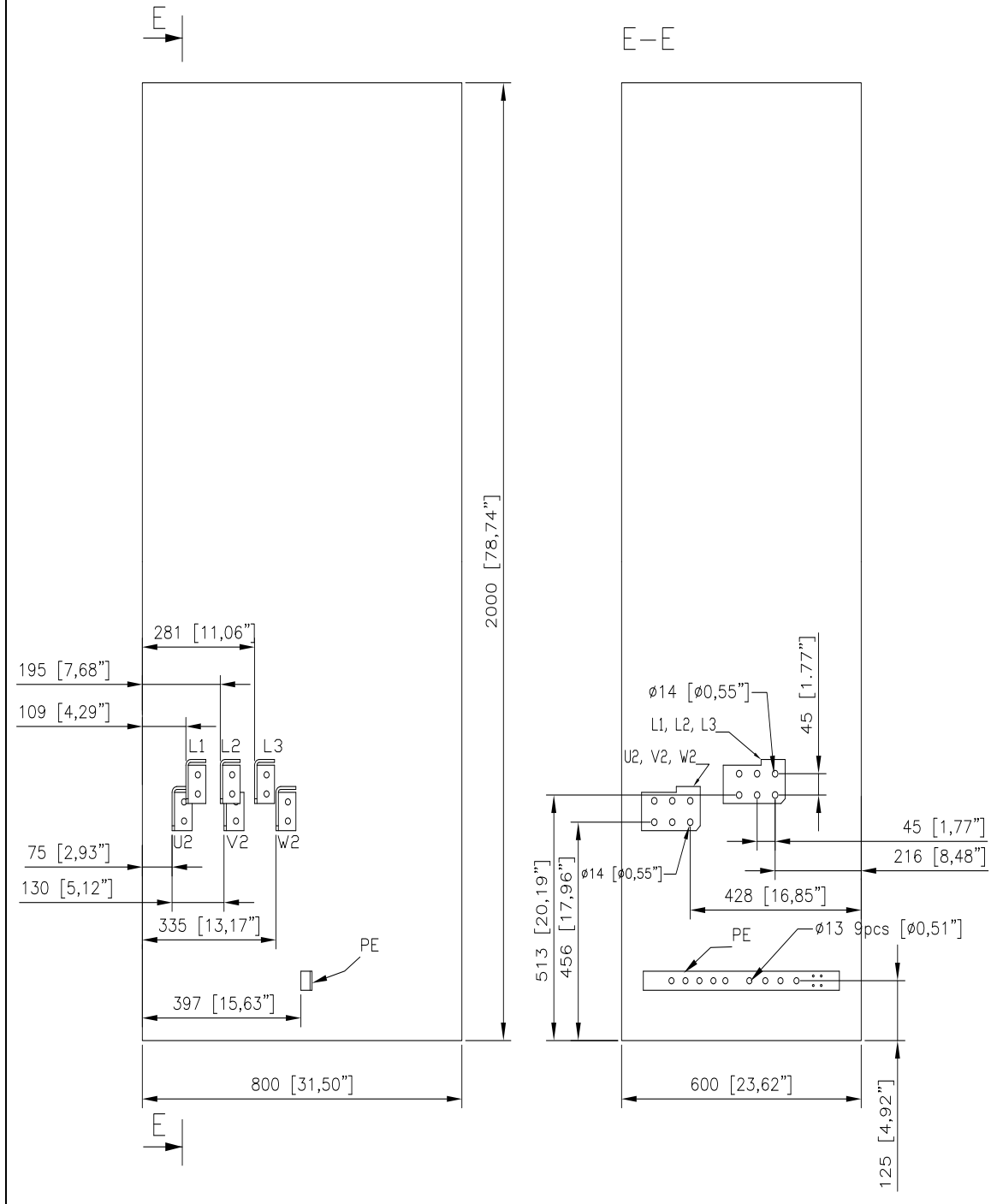
**Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika w obudowie R10**

Dolne wejście i wyjście:



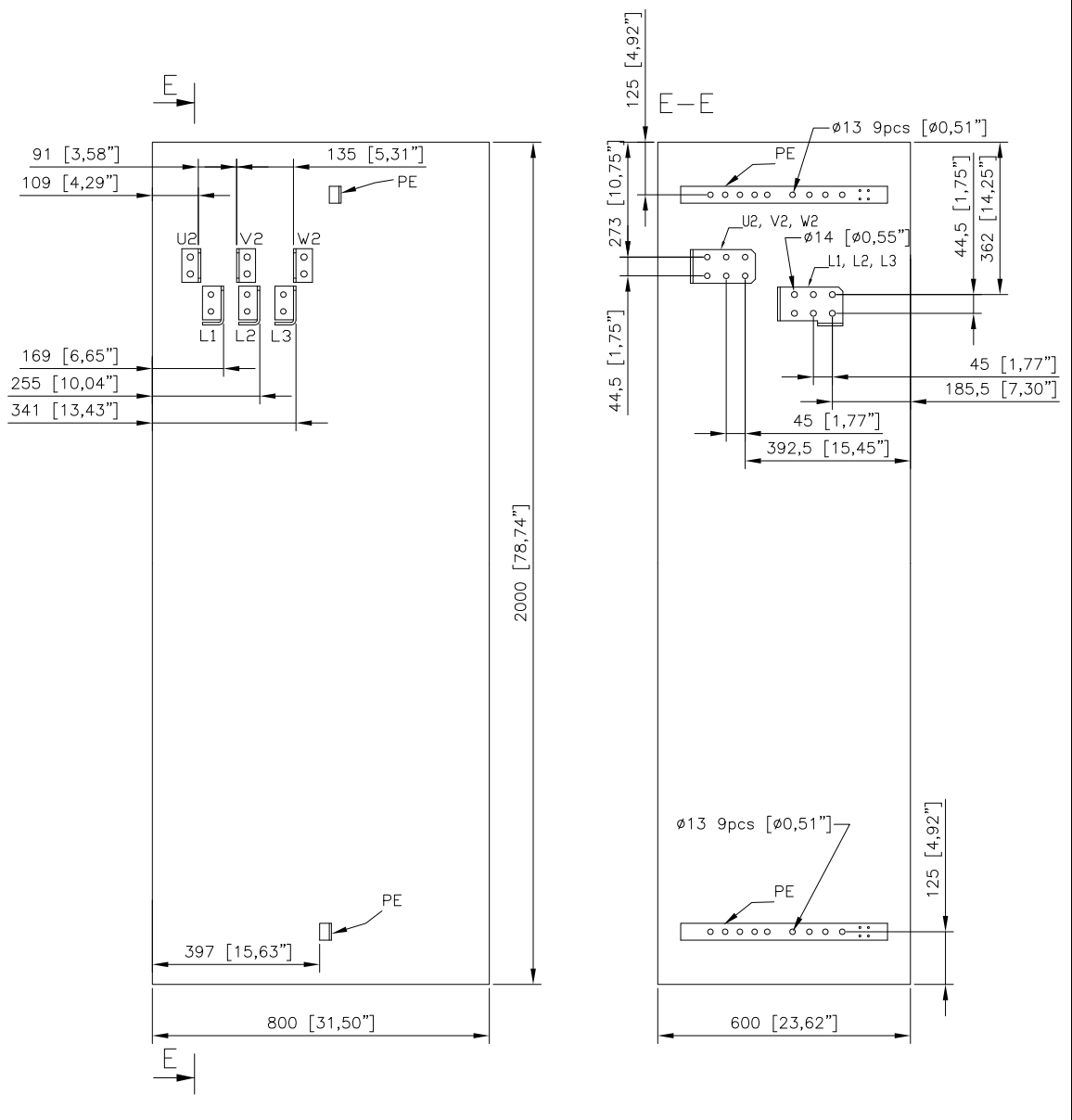
**Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika w obudowie R11**

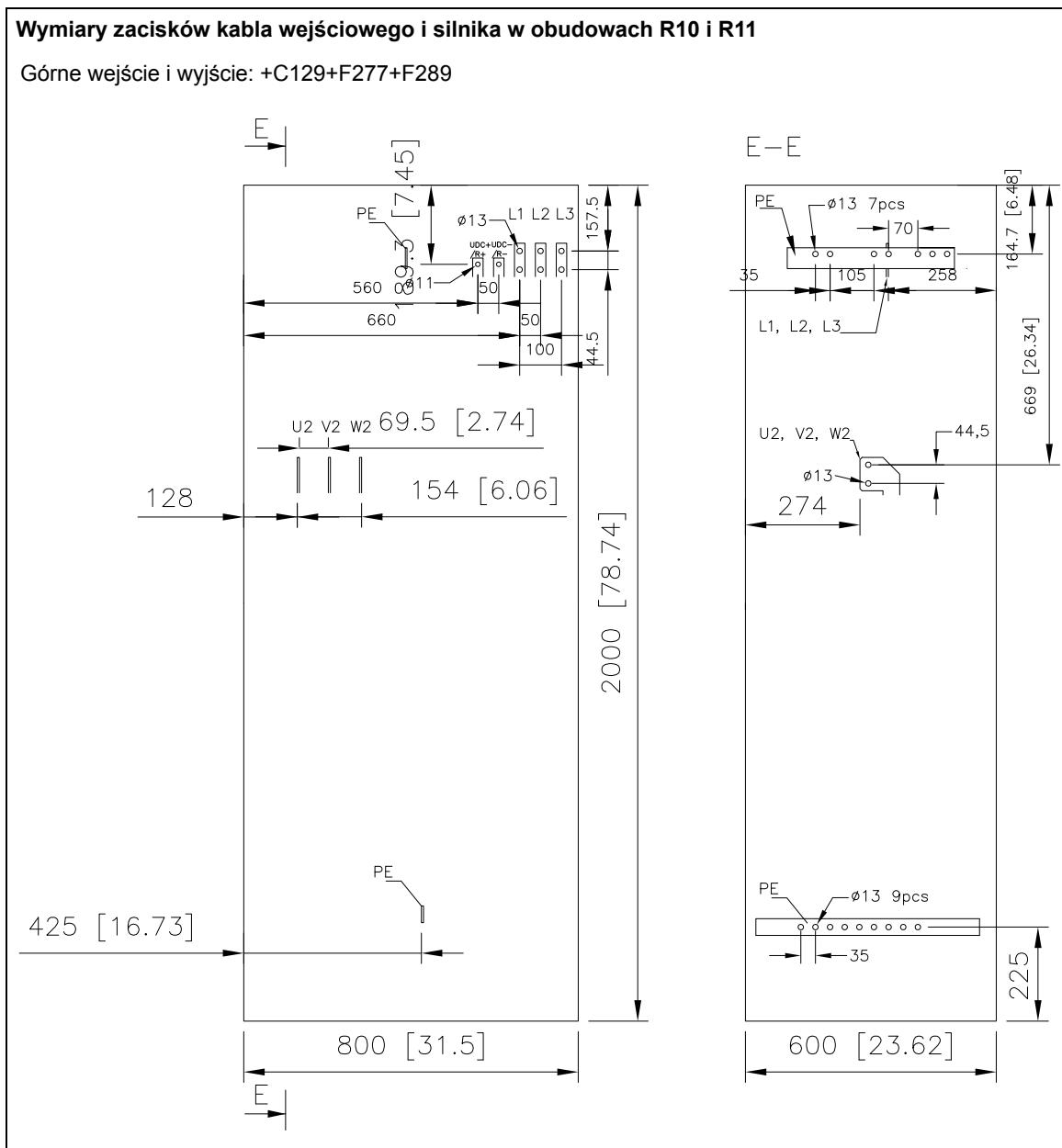
Dolne wejście i wyjście:



**Wymiary zacisków kabla wejściowego i silnika w obudowach R10 i R11**

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





## Charakterystyka zacisków kabli sterowania

Patrz rozdział [Jednostka sterująca przemienników w obudowach od R6 do R9](#) na str. 139 lub [Jednostka sterująca przemienników w obudowach R10 i R11](#) na str. 149.



## Specyfikacja sieci elektroenergetycznej

<b>Napięcie (<math>U_1</math>)</b>	<p><u>Przebiegienniki częstotliwości ACS880-xxxx-3</u>: Trójfazowe 380...415 V AC +10%...-10%. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego 3 ~ 400 V AC</p> <p><u>Przebiegienniki częstotliwości ACS880-07-xxxx-5</u>: Trójfazowe 380...500 V AC +10%...-10%. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego 3 ~ 400/480/500 V AC</p> <p><u>Przebiegienniki częstotliwości ACS880-07-xxxx-7</u>: Trójfazowe 525...690 V AC +10%...-10%. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wejściowego 3 ~ 525/600/690 V AC.</p>
<b>Typ sieci</b>	Sieci TN (z uziemieniem) i IT (bez uziemienia)
<b>Wytrzymałość zwarciova (IEC/EN 61439-1)</b>	<p>Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcia wynosi 65 kA, gdy kabel wejściowy jest chroniony bezpiecznikami typu gG (IEC 60269) o maksymalnym czasie pracy 0,1 s i maksymalnym prądzie wg poniższej tabeli:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 400 A dla obudów R6 do R8</li> <li>• 630 A dla obudowy R9</li> <li>• 1250 A dla obudów R10 i R11.</li> </ul>
<b>Zabezpieczenie przed prądem zwarciovm (UL 508A)</b>	Przebiegiennik 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 bezpiecznikiem klasy T.
<b>Zabezpieczenie przed prądem zwarciovm (CSA C22.2 nr 14-05)</b>	Przebiegiennik częstotliwości jest przystosowany do zastosowania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 kA symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 600 V, gdy kabel wejściowy jest chroniony bezpiecznikami klasy T.
<b>Częstotliwość (<math>f_1</math>)</b>	50/60 Hz Odchylenie $\pm 5\%$ od częstotliwości znamionowej.
<b>Asymetria</b>	Maks. $\pm 3\%$ znamionowego wejściowego napięcia międzyfazowego
<b>Podstawowy współczynnik mocy (<math>\cos \phi_1</math>)</b>	0,98 (przy obciążeniu znamionowym)

## Charakterystyka przyłącza silnika

<b>Typ silnika</b>	Asynchroniczne silniki indukcyjne AC, silniki synchroniczne z magnesami trwałymi, indukcyjne serwo-silniki AC oraz synchroniczne silniki reluktancyjne ABB (SynRM) w przypadku opcji +N7502
<b>Napięcie (<math>U_2</math>)</b>	Od 0 do $U_1$ , 3-fazowe symetryczne. Na tabliczce znamionowej jest to typowy poziom napięcia wyjściowego 3 ~ 0... $U_1$ . $U_{max}$ w punkcie osłabienia pola
<b>Częstotliwość (<math>f_2</math>)</b>	0...500 Hz <u>W przypadku przebiegienników częstotliwości z filtrem du/dt</u> : 120 Hz (obudowy od R6 do R9), 200 Hz (obudowy R10 i R11) <u>W przypadku przebiegienników częstotliwości z filtrem sinusoidalnym</u> : 120 Hz
<b>Prąd</b>	Patrz sekcja <a href="#">Wartości znamionowe</a> .
<b>Częstotliwość klucowania</b>	<p><u>Obudowy od R6 do R9</u>: 2,7 kHz (typowo)</p> <p><u>Obudowy R10 i R11</u>: 3 kHz (typowo)</p> <p>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.</p>
<b>Maksymalna zalecana długość kabla silnika</b>	<p><u>Obudowy od R6 do R9</u>: 300 m (984 stopy). <u>Dla obudów R10 i R11</u>: 500 m (1640 stóp).</p> <p><b>Uwaga:</b> Wymagania dyrektywy EMC mogą nie zostać spełnione w przypadku obudów od R6 do R9 z kablami silnika dłuższymi niż 150 m (492 stopy) oraz obudów R10 i R11 z kablami silnika dłuższymi niż 100 m (328 stóp).</p>

## Dane przyłączy jednostki sterującej

Patrz rozdział *Jednostka sterująca przemienników w obudowach od R6 do R9* na str. 139 lub *Jednostka sterująca przemienników w obudowach R10 i R11* na str. 149.

## Sprawność

Okolo 98% mocy znamionowej

## Klasy ochrony

Stopnie ochrony (IEC/EN 60529)	IP22, IP42, IP54
Typy obudów (UL50)	UL typ 1, UL typ 1 z filtrowaniem, UL typ 12. Do użytku tylko w pomieszczeniach.
Kategoria przepięcia (IEC/EN 60664-1)	III
Klasa ochronna (IEC/EN 61800-5-1)	I

## Warunki otoczenia

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

	<b>Eksploatacja</b> w instalacji stacjonarnej	<b>Magazynowanie</b> w opakowaniu ochronnym	<b>Transport</b> w opakowaniu ochronnym
<b>Wysokość miejsca instalacji</b>	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 <a href="#">Obniżanie wartości znamionowych</a> .	-	-
<b>Temperatura powietrza</b>	Od -0 do +40 °C (od 32 do 104 °F). Kondensacja pary jest niedozwolona.  Obniżone wartości znamionowe wyjścia w zakresie od +40 do +50 °C (od +104 do +122 °F). Patrz sekcja <a href="#">Obniżanie wartości znamionowych</a> .	-40 do +70 °C (-40 do +158 °F)	-40 do +70 °C (-40 do +158 °F)
<b>Wilgotność względna</b>	Maks. 95%	Maks. 95%	Maks. 95%
	Kondensacja pary jest niedozwolona. Maksymalna dopuszczalna wilgotność względna w obecności gazów żrących wynosi 60%.		

<b>Zanieczyszczenia</b>	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
<b>Wibracje</b> 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 <sup>2</sup> (32,8 stopy/s <sup>2</sup> )
<b>Udary</b> IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009 Badania środowiskowe — Część 2-27: Próby — Próba Ea i wytyczne: Udary	Niedopuszczalny	Z opakowaniem maks. 100 m/s <sup>2</sup> (328 stóp/s <sup>2</sup> ) 11 ms	Z opakowaniem maks. 100 m/s <sup>2</sup> (328 stóp/s <sup>2</sup> ) 11 ms

## Pobór mocy przez obwód pomocniczy

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

## Materiały

<b>Szafa</b>	Arkusz stali o grubości 1,5 mm ocynkowany na gorąco i/lub pokryty alucynkiem (grubość powłoki ok. 20 mikrometrów). Powłoka proszkowa z termoutwardzalnego poliestru (ok. 80 mikrometrów grubości) na widocznych powierzchniach, kolor RAL 7035 i RAL 9017.
<b>Szyny zbiorcze</b>	Miedź cynowana

**Filtry powietrza  
w przemiennikach  
częstotliwości IP54**

Wlot (drzwi): airComp 300-50  
288 mm x 521 mm (kod ABB: 64640194)  
688 mm x 521 mm (kod ABB: 64748017)

Wylot (dach): airTex G150  
2 szt.: 398 mm x 312 mm (kod ABB: 64722166)

**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. 65.

**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 duże kondensatory elektrolityczne 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**

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

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

## 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 wyłączenie momentu), jest zgodny z dyrektywą maszynową.

### ■ Zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową

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

### ■ Zgodność z europejską dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej

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

### ■ Zgodność z europejską dyrektywą maszynową

Przemiennik częstotliwości jest produktem elektronicznym, który jest objęty europejską dyrektywą niskonapięciową. Jednak przemiennik częstotliwości jest wyposażony w funkcję bezpiecznego wyłączenia momentu i może być wyposażony w inne funkcje zabezpieczające, które są opisane w dyrektywie maszynowej jako komponenty zabezpieczające. Te funkcje przemiennika częstotliwości są zgodne z europejskimi normami zharmonizowanymi, takimi jak EN 61800-5-2. Deklaracja zgodności znajduje się poniżej.

## Deklaracja zgodności (bezpieczne wyłączanie momentu)

Patrz też rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)* na stronie 247 i sekcja *Aktywacja funkcji bezpiecznego wyłączenia silnika z certyfikatem ATEX (opcja +Q971)* na stronie 95.



# 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 R11 and nxR8i)

**ACS880-104, -107**

**ACS880 multidrives**

**ACS880-104LC** (frames nxR8i)

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

#### Safe torque off

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

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

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

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

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



The following harmonized standards have been applied:

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

The following other standard has been applied:

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

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

Person authorized to compile the technical file:

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

Helsinki, 13 Oct 2017

Manufacturer representative:

Peter Lindgren  
Vice President, ABB Oy

## Zgodność z normą EN 61800-3:2004

### ■ Definicje

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

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

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

*Przeмиennik częstotliwości kategorii C2*: przeмиennik częstotliwości 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/lub uruchamiania energetycznych układów napędowych, łącznie z aspektami EMC przeмиenników częstotliwości.

*Przeмиennik częstotliwości kategorii C3*: przeмиennik częstotliwości o napięciu znamionowym poniżej 1000 V przeznaczony do stosowania w drugim środowisku i nie przeznaczony do stosowania w pierwszym środowisku.

*Przeмиennik częstotliwości kategorii C4*: przeмиennik częstotliwości 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

Przeмиennik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

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



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



**OSTRZEŻENIE!** Zabrania się instalowania przeмиennika częstotliwości wyposażonego w filtr EMC +E202 w sieciach IT (nieuziemiających). Sieć zasilająca zostaje połączona z potencjałem uziemienia przez kondensatory filtra EMC, zagrażając w ten sposób bezpieczeństwu lub grożąc uszkodzeniem urządzenia.

---



### ■ Kategoria C3

Przebiegnik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

1. Przebiegnik częstotliwości jest wyposażony w filtr EMC +E200, +E201 lub +E210.
2. Wejściowe kable zasilania, kable silników i kable sterowania są zgodne ze specyfikacją określoną w podręcznikach użytkownika odpowiedniego przebiegnika częstotliwości.
3. Przebiegnik zainstalowano zgodnie z instrukcjami zawartymi w odpowiednim podręczniku użytkownika.
4. Maksymalna długość kabla silnika wynosi 150 metrów (492 stopy) dla obudów od R6 do R9 i 100 metrów (328 stóp) dla obudów R10 i R11.

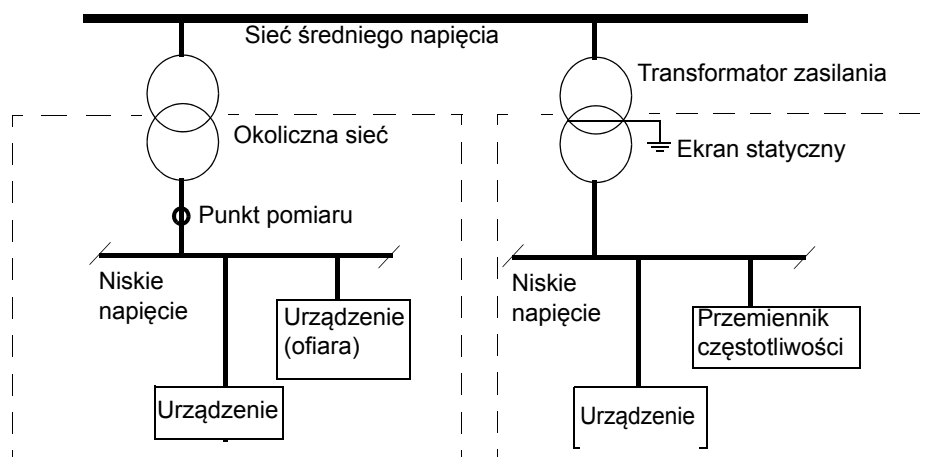


**OSTRZEŻENIE!** Przebiegnik częstotliwości kategorii C3 nie jest przeznaczony do stosowania w sieci publicznej niskiego napięcia zasilającej obiekty mieszkalne. W przypadku zastosowania przebiegnika częstotliwości w takiej sieci można oczekiwać zakłóceń radiowych.

### ■ 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. Szablon dostępny jest u lokalnego przedstawiciela firmy ABB.
3. Wejściowe kable zasilania, kable silników i kable sterowania są zgodne ze specyfikacją określoną w podręcznikach użytkownika odpowiedniego przebiegnika częstotliwości.
4. Przebiegnik zainstalowano zgodnie z instrukcjami zawartymi w odpowiednim podręczniku użytkownika.



**OSTRZEŻENIE!** Przebiegnik częstotliwości 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.

## Znakowanie UL

Przeмиennik częstotliwości znajduje się w wykazie cULus.

### ■ Lista czynności sprawdzających UL

- Należy upewnić się, czy tabliczka znamionowa przeмиennika częstotliwości zawiera oznaczenie o umieszczeniu w wykazie cULus.
- **UWAGA — ryzyko porażenia prądem.** Po odłączeniu źródła zasilania należy zawsze poczekać 5 minut, aby kondensatory obwodu pośredniego zdążyły się rozładować przed przystąpieniem do prac przy przeмиenniku częstotliwości, kablu silnika lub silniku.
- Przeмиennik 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. Obudowa UL typ 12 (IP55). Obudowa ta zapewnia ochronę przed cząstkami znajdującymi się w powietrzu i lekkimi rozpylonymi cieczami lub rozbryzgiem wody ze wszystkich kierunków.
- Maksymalna temperatura powietrza otoczenia wynosi 40 °C (104 °F) przy prądzie znamionowym. Wartość znamionowa prądu zostaje obniżona dla temperatury od 40 do 50 °C (od 104 do 122 °F).
- Przeмиennik 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. Prąd znamionowy opiera się na testach przeprowadzonych zgodnie z normą UL 508A.
- Kable znajdujące w obwodzie silnika muszą mieć wartość znamionową dla co najmniej 75 °C (167 °F) w instalacjach zgodnych z UL.
- Kabel zasilania przeмиennika musi być zabezpieczony za pomocą bezpieczników. 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. Odpowiednie bezpieczniki IEC (klasy aR) do ochrony przeмиennika częstotliwości przedstawiono na stronie [210](#). Bezpieczniki UL przedstawiono na stronie [211](#).
- 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. W celu spełnienia tego wymogu należy zastosować bezpieczniki z grupy UL.
- W przypadku instalacji w Kanadzie konieczne jest zapewnienie zabezpieczenia obwodu odgałęzionego zgodnie z Kanadyjskim Kodeksem Elektrycznym i innymi obowiązującymi przepisami lokalnymi. W celu spełnienia tego wymogu należy zastosować bezpieczniki z grupy UL.
- Przeмиennik częstotliwości jest wyposażony w zabezpieczenie przed przeciążeniami zgodnie z amerykańskim Krajowym Kodeksem Elektrycznym (ang. National Electrical Code, NEC).

## Znakowanie CSA

Przeмиennik częstotliwości ma oznaczenie CSA.

---

## Chińskie oznakowanie RoHS

Norma *People's Republic of China Electronic Industry Standard* (SJ/T 11364-2014) określa wymagania dotyczące znakowania substancji niebezpiecznych w produktach elektronicznych i elektrycznych. Zielony znaczek jest dołączany do przemiennika w celu potwierdzenia, że nie zawiera on substancji toksycznych ani pierwiastków w ilościach przekraczających maksymalne skoncentrowane wartości substancji niebezpiecznych, oraz że jest to produkt przyjazny dla środowiska, który można poddać recyklingowi lub ponownie wykorzystać.

## Oznakowanie RCM

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

W celu spełnienia wymagań normy należy zapoznać się z sekcją [Zgodność z normą EN 61800-3:2004](#).

## Oznakowanie WEEE

Przemiennik jest oznakowany symbolem kosza na śmieci. Wskazuje on, że na koniec okresu eksploatacji przemiennik powinien trafić do systemu recyklingu w odpowiednim punkcie odbioru, a nie trafić do odpadów komunalnych. Patrz sekcja *Utylizacja* na stronie [228](#).

## Oznakowanie EAC (Eurasian Conformity)

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

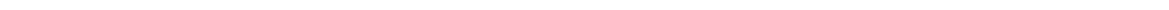
## Zrzeczenie odpowiedzialności

### ■ 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 troski 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 i dane. Za uzyskanie bezpiecznego połączenia między produktem i siecią Klienta lub w razie potrzeby inną siecią i utrzymanie tego połączenia odpowiada wyłącznie Klient. Klient zapewni odpowiednią ochronę (w tym między innymi w postaci zapory, mechanizmów uwierzytelniania, szyfrowania danych, oprogramowania antywirusowego itp.) produktu, sieci, systemu i interfejsu przed wszelkimi naruszeniami bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także przed jakimkolwiek nieautoryzowanym dostępem oraz wyciekami i/lub wszelką kradzieżą danych lub informacji. Firma ABB ani jej podmioty zależne nie odpowiadają za szkody i/lub straty związane z takimi naruszeniami bezpieczeństwa, zakłóceniami i włamaniami, a także przed jakimkolwiek nieautoryzowanym dostępem oraz wyciekami i/lub wszelką kradzieżą danych lub informacji.



14

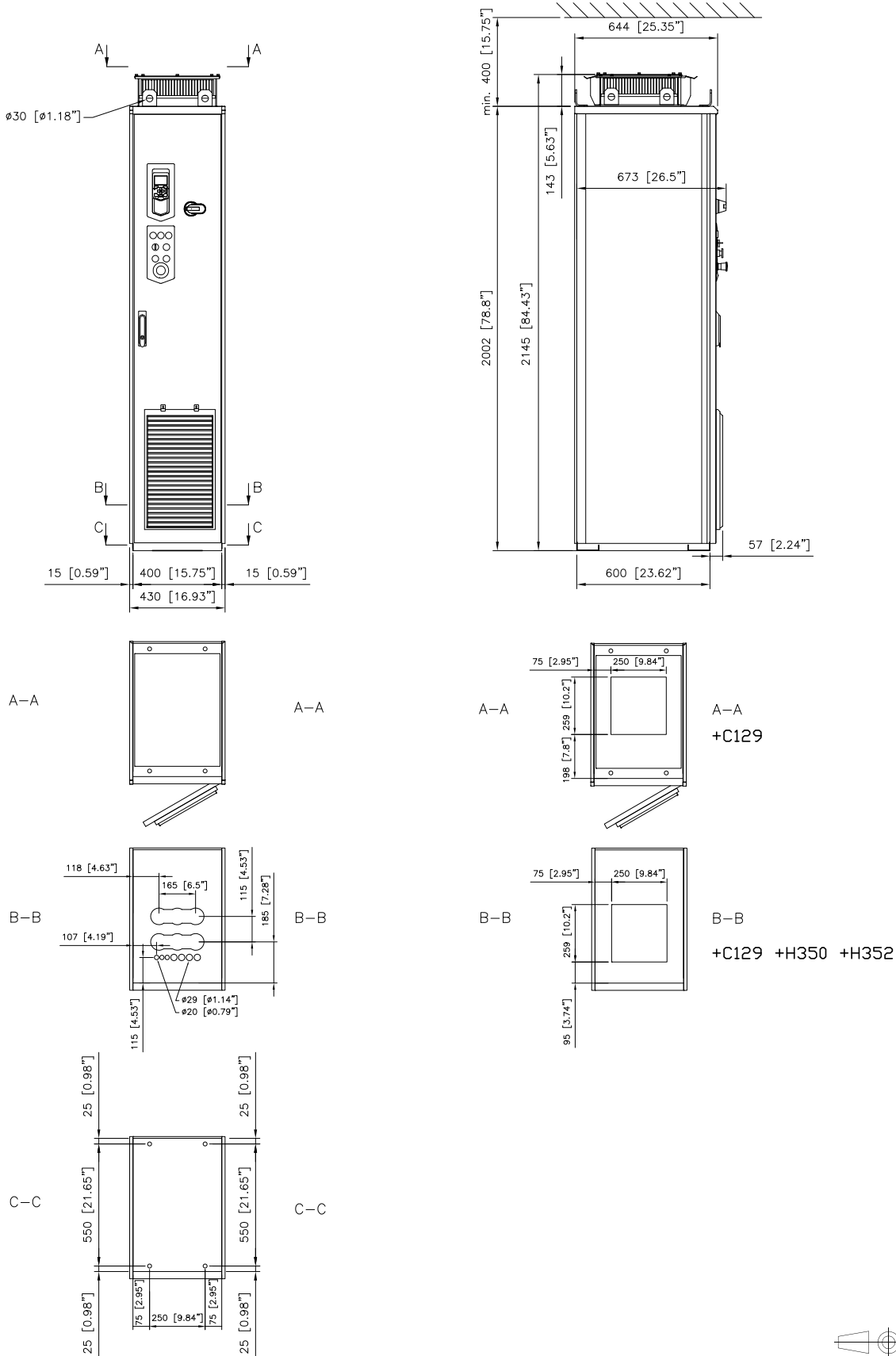
## Rysunki wymiarowe

---

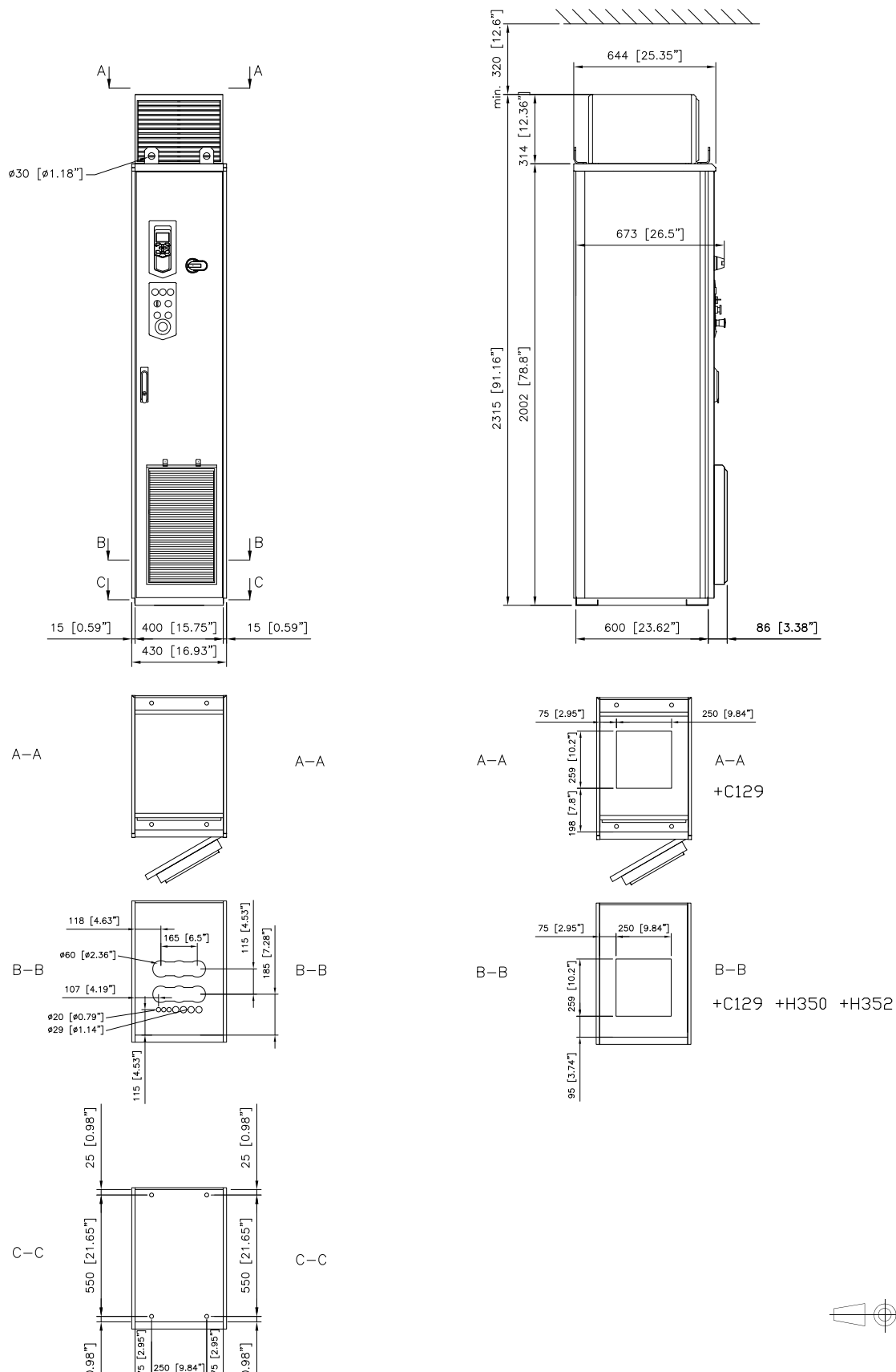
Poniżej zostały przedstawione rysunki wymiarowe z wymiarami w milimetrach i [calach].

---

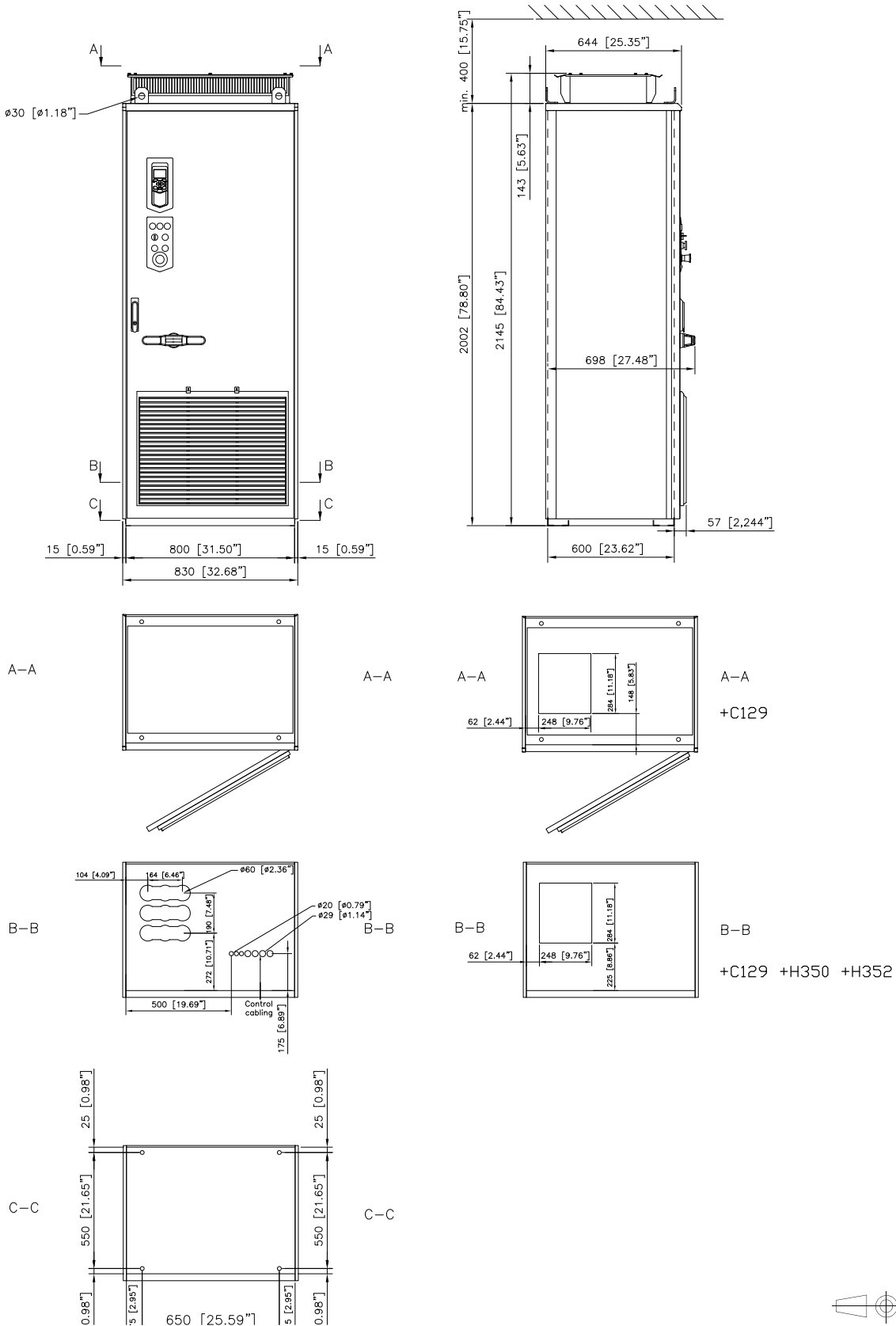
# Obudowy od R6 do R8 (IP22, IP42 [+B054], UL typ 1) — standard i opcje +C129, +H350, +H352



# Obudowy od R6 do R8 (IP54 / UL typ 12 [+B055]) — standard i opcje +C129, +H350, +H352

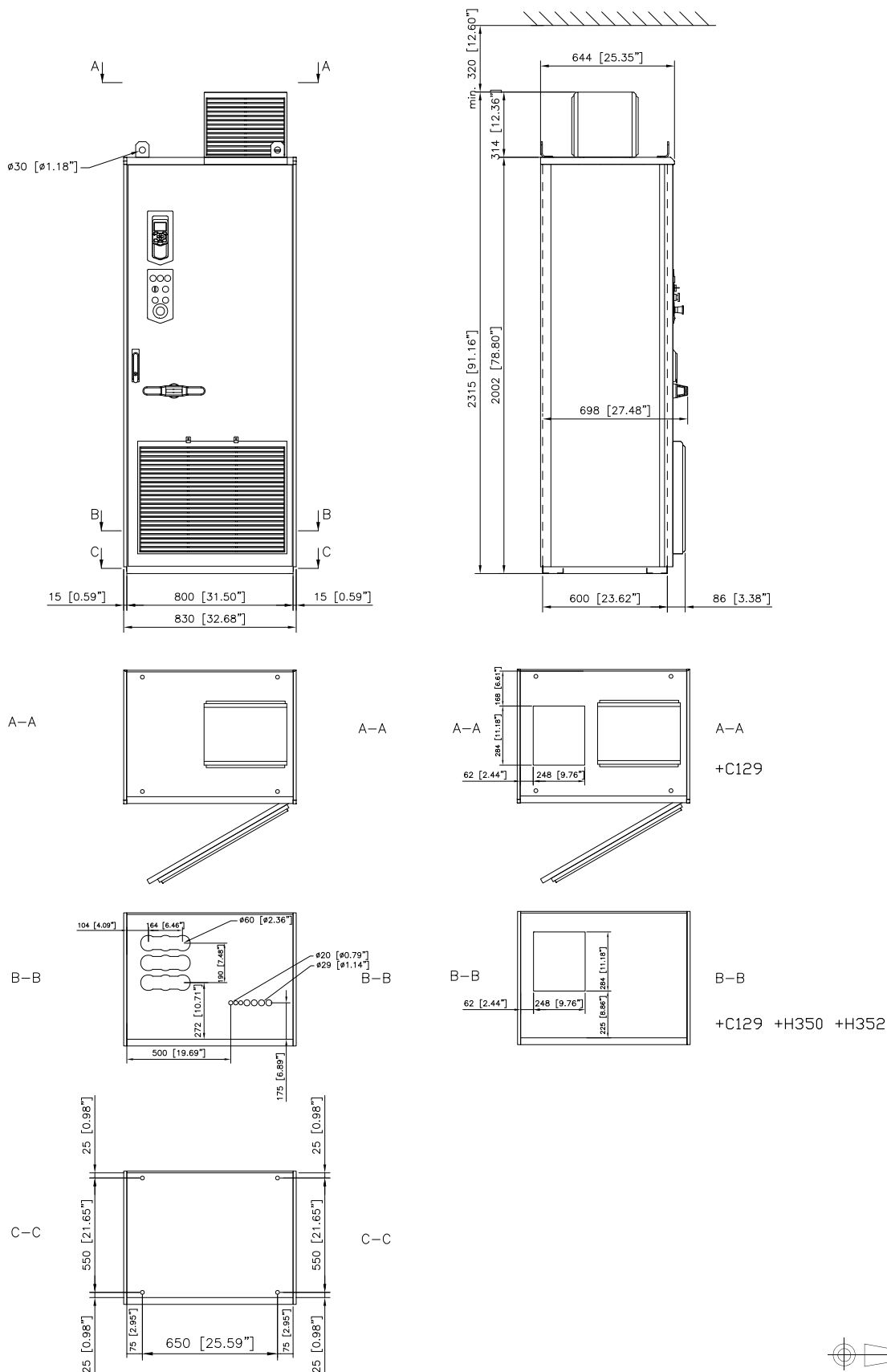


# Obudowa R9 (IP22 i IP42 [+B054], UL typ 1) — standard i opcje +C129, +H350, +H352

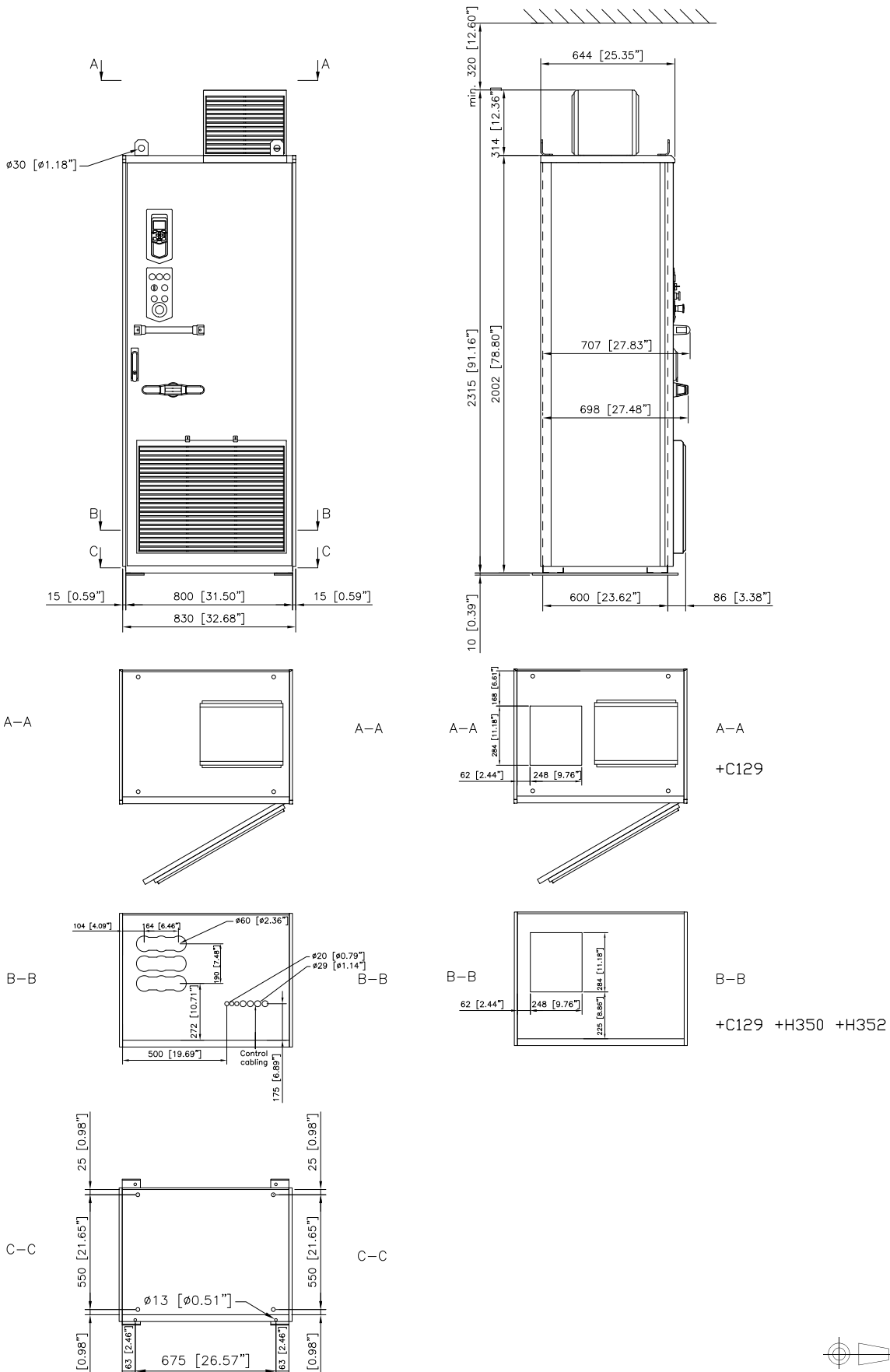




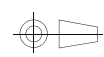
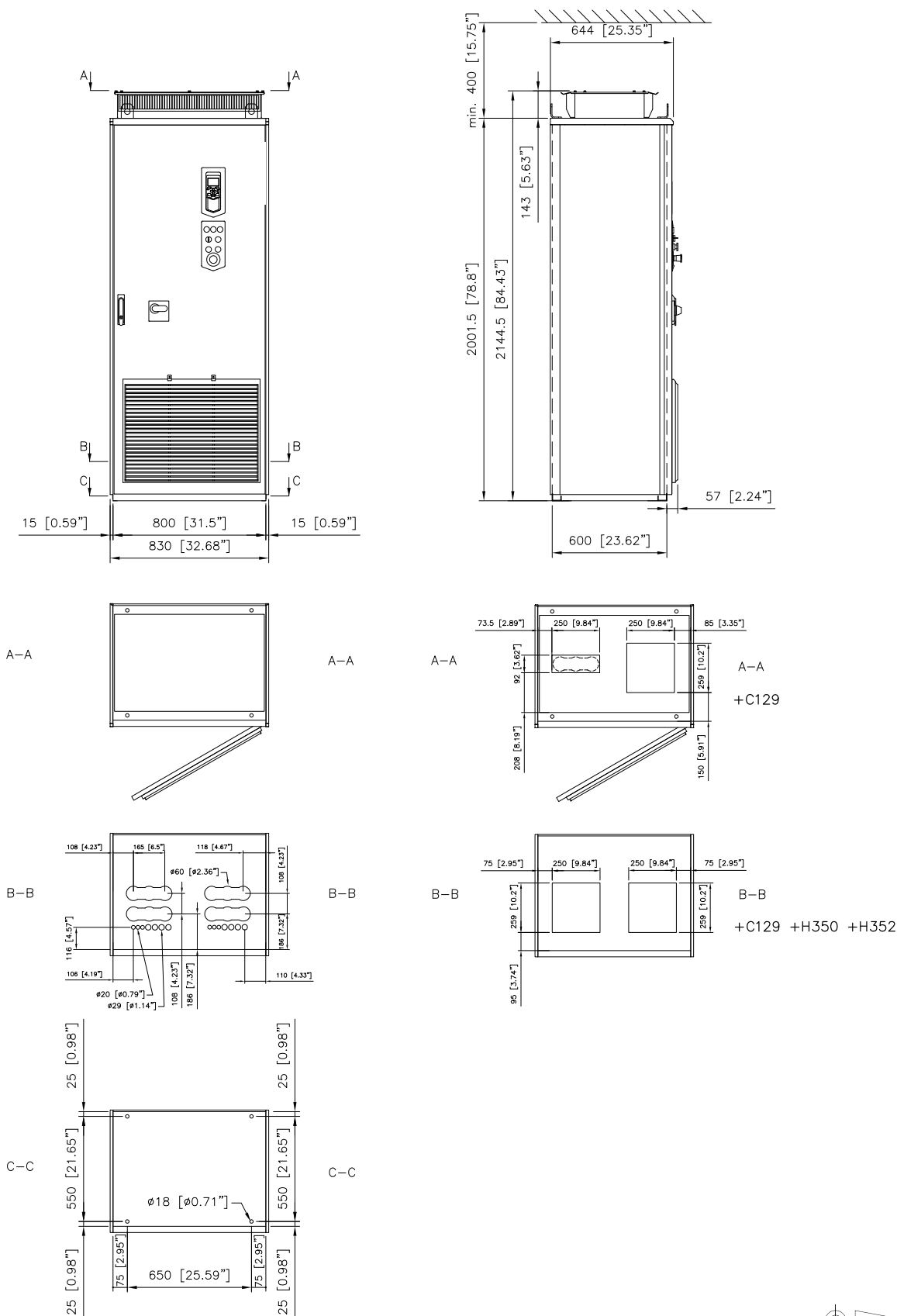
# Obudowa R9 (IP54 / UL typ 12 [+B055]) — standard i opcje +C129, +H350, +H352



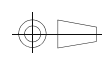
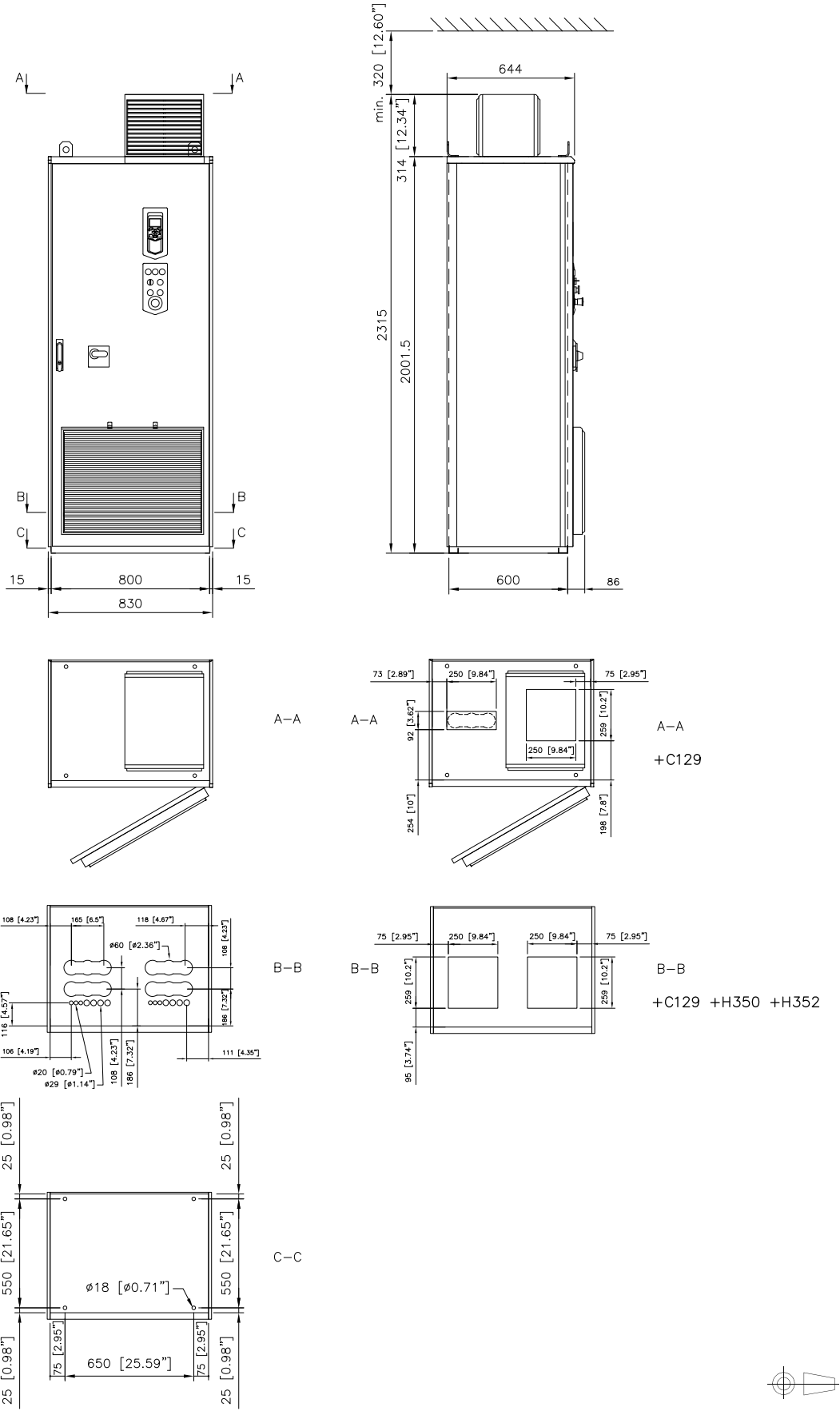
# Obudowa R9, konstrukcja morska (opcja +C121) — standard i opcje +C129, +H350, +H352



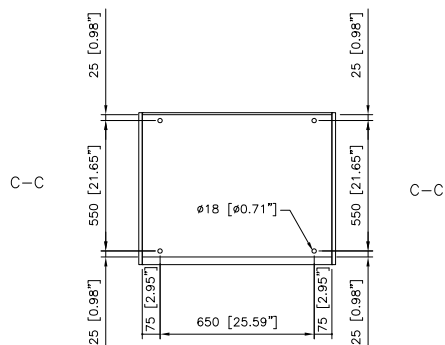
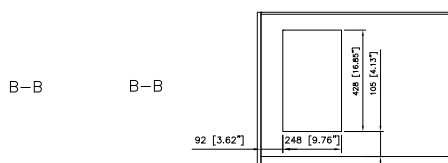
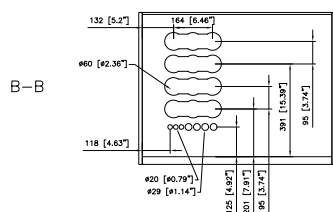
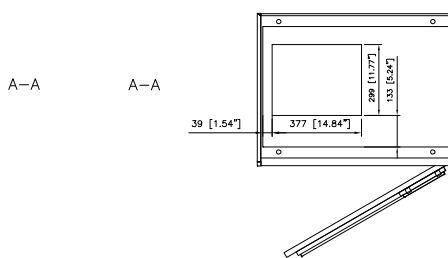
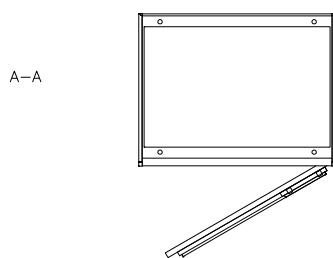
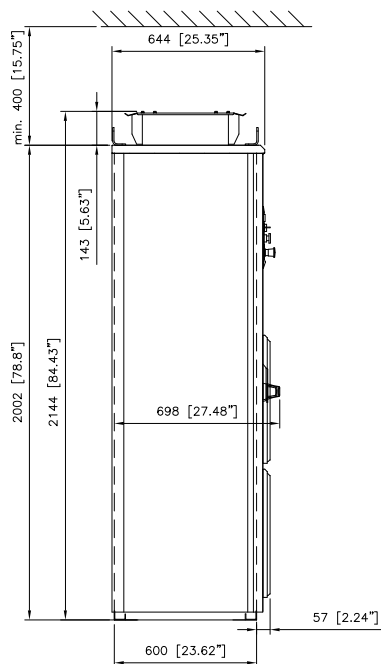
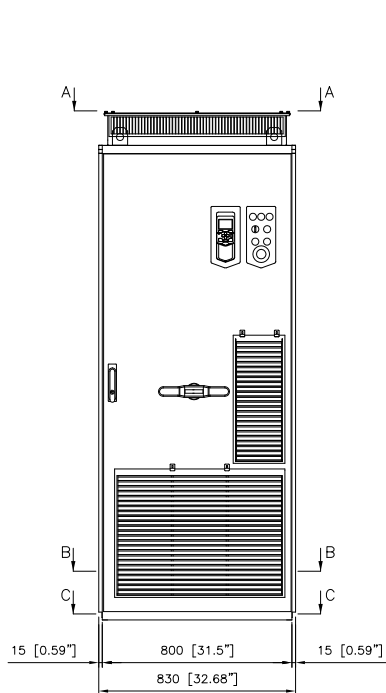
# Obudowy od R6 do R8 z opcjami +F289, +C129, +H350, +H352 (UL typ 1)



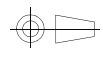
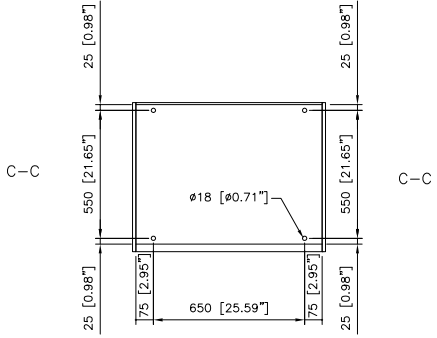
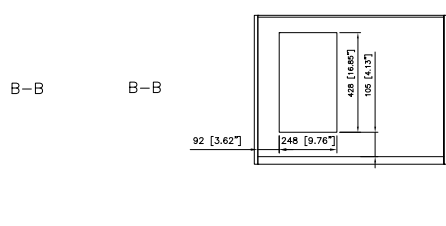
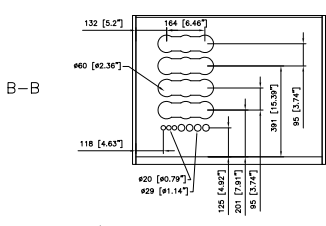
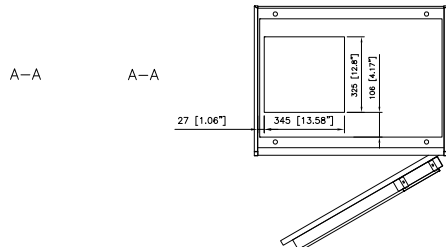
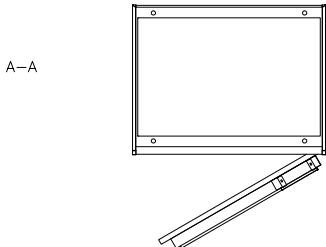
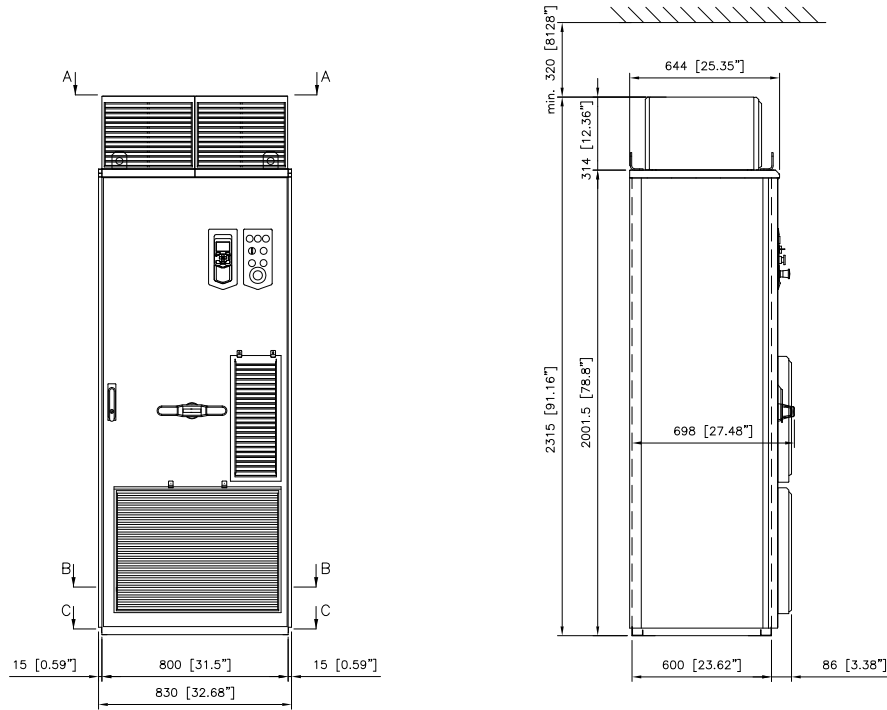
# Obudowy od R6 do R8 z opcjami +F289, +C129, +H350, +H352 (UL typ 12 [+B055])



# Obudowy R10 i R11 (IP22, IP42 [+B054], UL typ 1) — standard i opcje +C129, +H350, +H352



# Obudowy R10 i R11 (IP54 / UL typ 12) — standard i opcje +C129, +H350, +H352



15

# Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

---

## Zawartość rozdziału

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

## Opis

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu może być użyta na przykład w obwodach zabezpieczających lub nadzorujących (np. obwód zatrzymania awaryjnego), które zatrzymują przemiennik częstotliwości w przypadku niebezpieczeństwa. Innym możliwym zastosowaniem jest przełącznik zapobiegający nieoczekiwanemu uruchomieniu, który umożliwia wykonywanie krótkich czynności konserwacyjnych, jak np. czyszczenie lub pracę na elementach nieelektrycznych maszyny bez wyłączenia zasilania przemiennika częstotliwości.

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

Funkcja bezpiecznego wyłączenia 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 przemiennika częstotliwości jest zgodna z następującymi standardami:

Standard	Nazwa
EN 60204-1:2016	<i>Bezpieczeństwo maszyn — Elektryczne wyposażenie maszyn — Część 1: Wymagania ogólne</i>
IEC 61326-3-1:2008	<i>Urządzenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach — Wymagania dotyczące zgodności elektromagnetycznej (EMC) — Część 3-1: Wymagania dotyczące odporności systemów bezpieczeństwa oraz do urządzeń przeznaczonych do wykonywania funkcji związanych z bezpieczeństwem (bezpieczeństwo funkcjonalne) — Ogólne zastosowania przemysłowe</i>
IEC 61508-1:2010	<i>Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych systemów elektronicznych związanych z bezpieczeństwem — Część 1: Wymagania ogólne</i>
IEC 61508-2:2010	<i>Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych systemów elektronicznych związanych z bezpieczeństwem — Część 2: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa elektrycznych, elektronicznych i programowalnych systemów elektronicznych związanych z bezpieczeństwem</i>
IEC 61511-1:2016	<i>Bezpieczeństwo funkcjonalne — Przyrządowe systemy bezpieczeństwa dla sektora procesów przemysłowych</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</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Bezpieczeństwo maszyn — Elementy związane z bezpieczeństwem systemów kontroli — Część 1: Zasady ogólne projektowania</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Bezpieczeństwo maszyn — Elementy związane z bezpieczeństwem systemów kontroli — Część 2: Sprawdzanie</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 sekcja [Zgodność z europejską dyrektywą maszynową](#) na str. 229.

## Okablowanie

Poniższe schematy przedstawiają przykłady okablowania funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu dla

- pojedynczego przemiennika częstotliwości (str. 250);
- wielu przemienników częstotliwości (str. 251);
- wielu przemienników częstotliwości, gdy używane jest zewnętrzne zasilanie 24 V DC (str. 252).

Specyfikację wejścia funkcji STO opisano w sekcji [Bezpieczne wyłączenie momentu \(XSTO\)](#) na str. 145.



## ■ 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, przełącznik musi być takiego typu, który umożliwi 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.
- Maksymalne długości kabli:
  - 300 m (1000 stóp) między przełącznikiem aktywacyjnym [K] i jednostką sterującą przemiennika częstotliwości
  - 60 m (200 stóp) pomiędzy kilkoma przemiennikami częstotliwości
  - 60 m (200 stóp) pomiędzy zewnętrznym źródłem zasilania i pierwszym przemiennikiem częstotliwości.

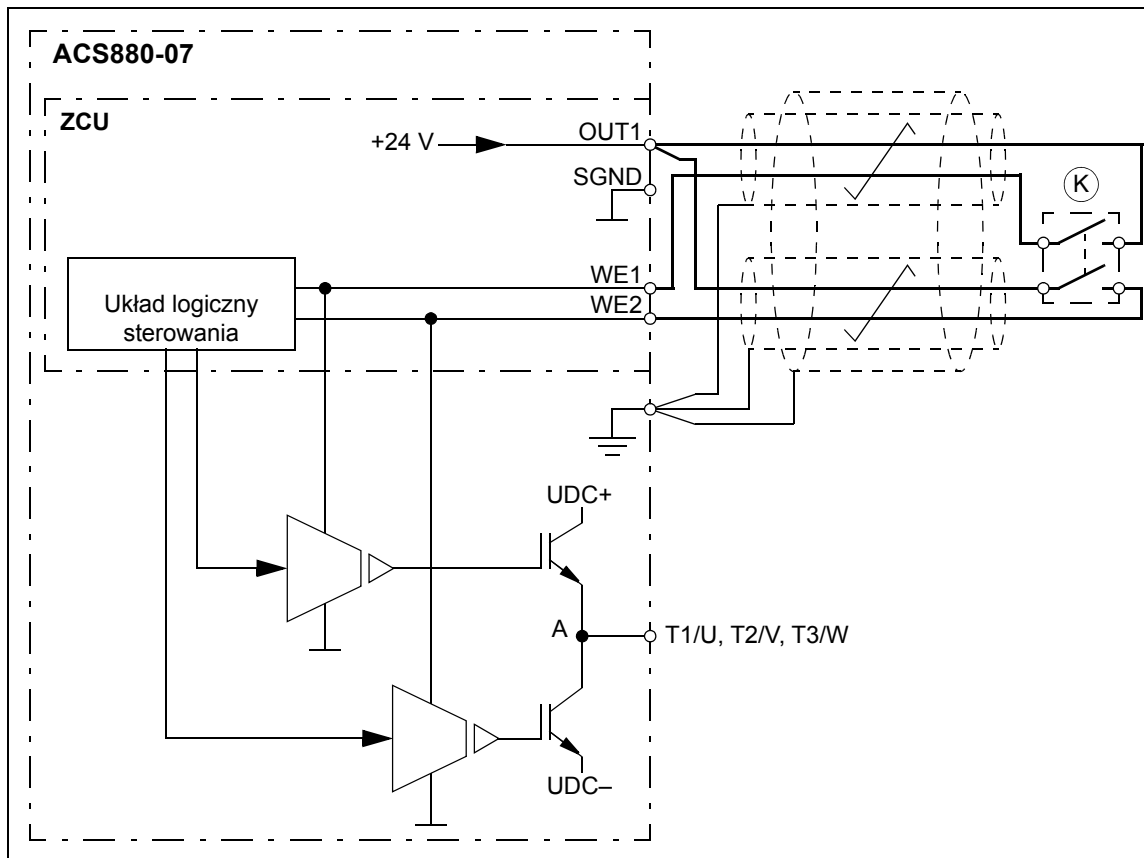
**Uwaga:** Napięcie na zaciskach INx każdego przemiennika częstotliwości musi wynosić przynajmniej 17 V DC, aby zostało zinterpretowane jako wartość „1”.

## ■ Uziemienie ekranów ochronnych

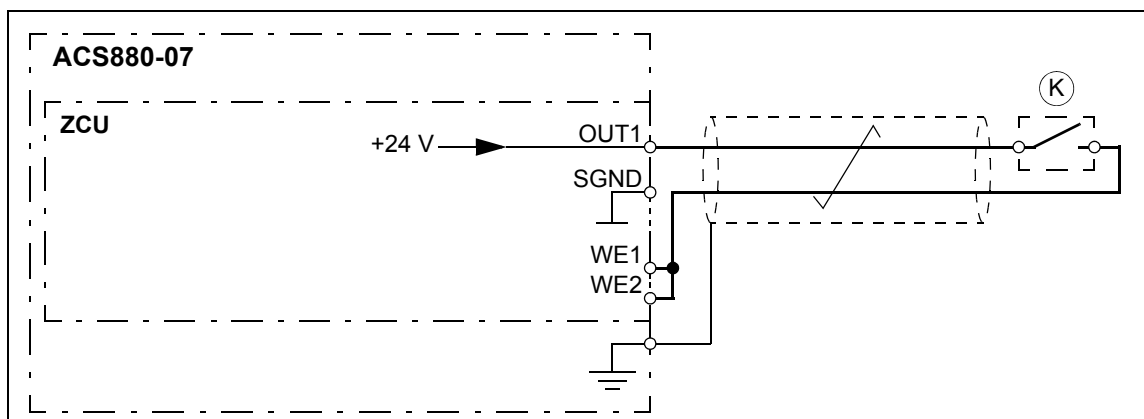
- Uziemić ekran okablowania w jednostce sterującej między przełącznikiem aktywacyjnym i jednostką sterującą.
  - Uziemić ekran okablowania między dwiema jednostkami sterującymi tylko w jednej jednostce sterującej.
-

## Pojedynczy przemiennik częstotliwości (zasilanie wewnętrzne)

### Połączenie dwukanałowe



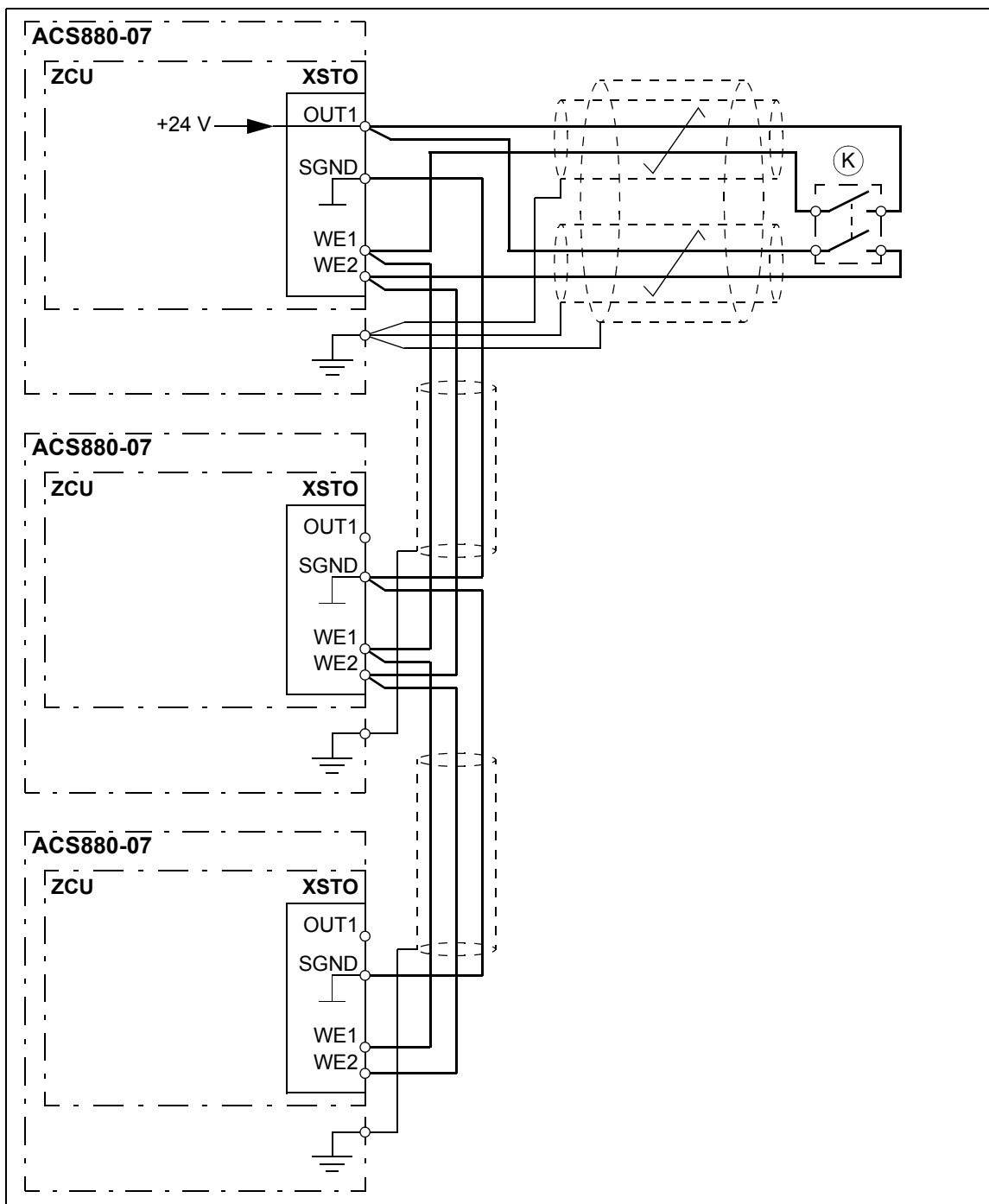
### Połączenie jednocanałowe



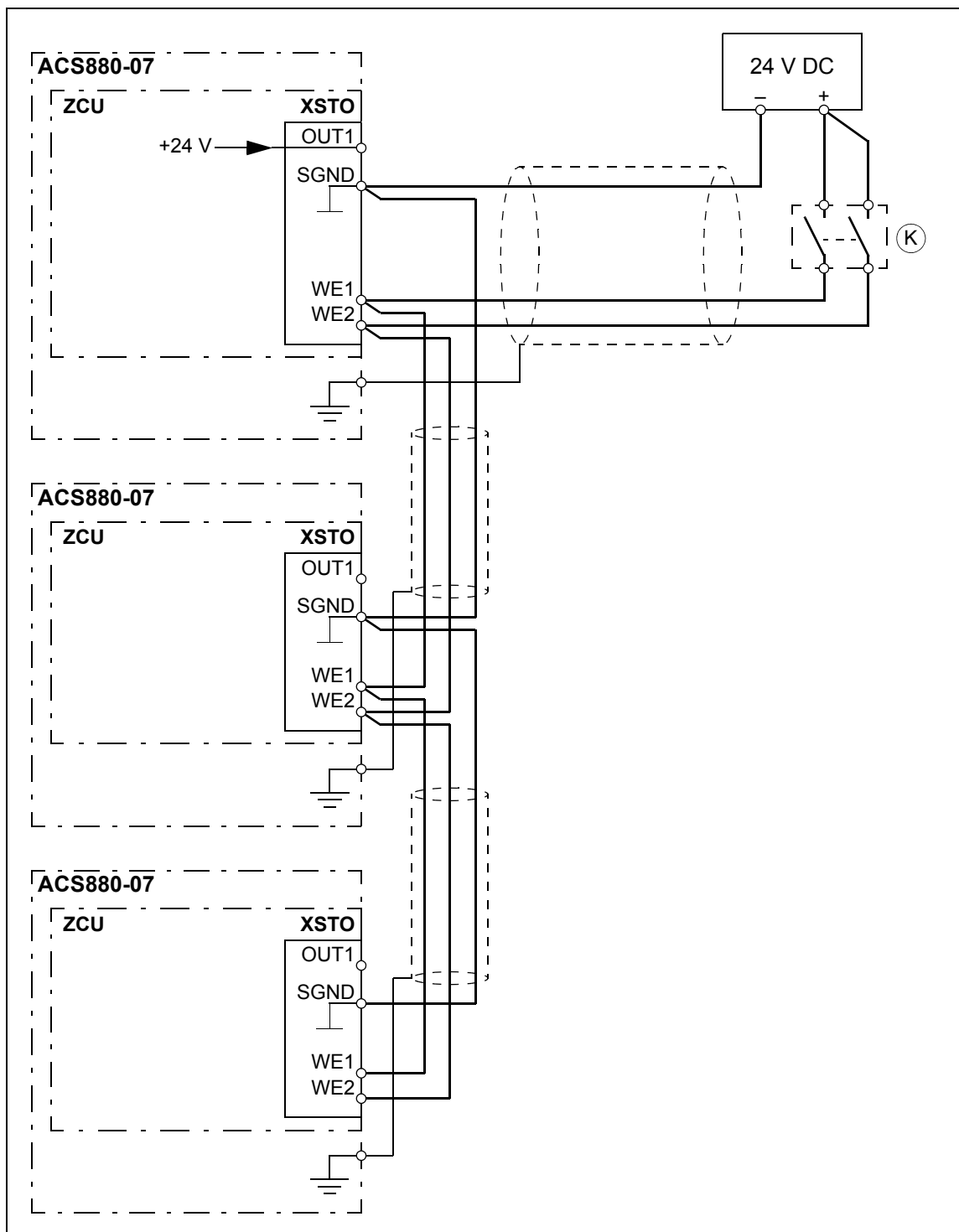
#### Uwagi:

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

■ **Wiele przemienników częstotliwości (zasilanie wewnętrzne)**



■ **Wiele przemienników częstotliwości (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 przemiennika częstotliwości tracą zasilanie.
3. Jednostka sterująca odcina napięcie sterujące tranzystorów IGBT przemiennika częstotliwości.
4. Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane parametrem 31.22 (patrz przewodnik oprogramowania przemiennika częstotliwości).
5. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Przemiennek częstotliwości 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 zabezpieczającej;
- po jakichkolwiek zmianach związanych z funkcją zabezpieczającą (dotyczących płytek drukowanych, okablowania, składników, ustawień itd.);
- po wykonaniu dowolnych prac konserwacyjnych związanych z funkcją zabezpieczającą.

### ■ 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 urzędnika. Raport powinien obejmować dokumentację czynności rozruchowych, wyniki testu, odniesienia do raportów o awariach oraz informacje o sposobie usunięcia awarii. Do rejestru należy także wprowadzać wszystkie nowe testy akceptacyjne wykonywane wskutek przeprowadzenia zmian albo prac konserwacyjnych.

### ■ Procedura testu akceptacyjnego

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

**Uwaga:** Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w opcję bezpieczeństwa +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978 lub +Q979, należy wykonać procedurę opisaną w dokumentacji danej opcji.

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

**Uwaga:** Jeśli moduł funkcji bezpieczeństwa FSO-xx lub moduł FPTC-0x jest zainstalowany, należy zapoznać się z jego dokumentacją.

<b>Czynność</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>OSTRZEŻENIE!</b> Postępuj zgodnie z zawartością sekcji <i>Instrukcje bezpieczeństwa</i> na str. 15. Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniem sprzętu.	<input type="checkbox"/>
Upewnić się, czy przemiennik częstotliwości można swobodnie uruchamiać i wyłączać w trakcie rozruchu.	<input type="checkbox"/>
Zatrzymać przemiennik częstotliwości (jeśli jest uruchomiony), wyłączyć zasilanie wejściowe oraz odizolować rozłącznikiem sieć zasilania.	<input type="checkbox"/>
Sprawdzić, czy połączenia obwodu funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (STO) są zgodne ze schematem okablowania.	<input type="checkbox"/>
Zamknąć rozłącznik i włączyć zasilanie.	<input type="checkbox"/>
Sprawdzić działanie funkcji STO przy wyłączonym silniku. <ul style="list-style-type: none"> <li>Przesłać polecenie zatrzymania do przemiennika częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i poczekać na unieruchomienie wału silnika.</li> </ul> Upewnić się, że przemiennik częstotliwości pracuje zgodnie z następującą procedurą: <ul style="list-style-type: none"> <li>Otworzyć obwód STO. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania).</li> <li>Podać komendę startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić.</li> <li>Zamknąć obwód STO.</li> <li>Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Sprawdzić działanie funkcji STO przy uruchomionym silniku: <ul style="list-style-type: none"> <li>Uruchomić przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik działa.</li> <li>Otworzyć obwód STO. Silnik powinien zatrzymać się. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu biegu w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania).</li> <li>Zresetować błędy i spróbować uruchomić przemiennik częstotliwości.</li> <li>Sprawdzić, czy silnik jest unieruchomiony, a przemiennik częstotliwości działa zgodnie z opisem testowania działania przy zatrzymanym silniku zamieszczonym powyżej.</li> <li>Zamknąć obwód STO.</li> <li>Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Przetestować działanie detekcji błędów przemiennika. Silnik może być zatrzymany lub uruchomiony. <ul style="list-style-type: none"> <li>Otworzyć 1. kanał obwodu STO (przewód wchodzący do wejścia IN1). Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu <i>FA81 Safe Torque Off 1 loss</i> (Utrata bezpiecznego wyłączania momentu 1, patrz podręcznik oprogramowania).</li> <li>Podać komendę startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić.</li> <li>Zamknąć obwód STO.</li> <li>Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.</li> <li>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 Safe Torque Off 2 loss</i> (Utrata bezpiecznego wyłączania momentu 2, patrz podręcznik oprogramowania).</li> <li>Podać komendę startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić.</li> <li>Zamknąć obwód STO.</li> <li>Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

Czynność	<input checked="" type="checkbox"/>
Udokumentować i podpisać raport z testu akceptacyjnego potwierdzającego bezpieczne działanie funkcji zabezpieczającej i dopuszczenie jej do działania.	<input type="checkbox"/>

## Eksploatacja

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



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

### Uwagi:

- Jeśli działający przemiennik częstotliwości zostanie zatrzymany za pomocą funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu, spowoduje odcięcie napięcia zasilania silnika oraz jego wybieg 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 przemiennika częstotliwości.
- 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 \(SIL, PL\)](#) (str. 257). Zakłada się, że wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane przez test sprawdzający. Aby przeprowadzić test sprawdzający, wykonać procedurę [Procedura testu akceptacyjnego](#) (str. 253).

**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 nie zawiera żadnych elementów elektromechanicznych.

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

Test działania funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu należy uwzględnić w planie rutynowej konserwacji urządzenia napędzanego przez przemiennik częstotliwości.

Jeśli konieczna jest zmiana okablowania lub elementu po uruchomieniu przemiennika lub zostaną przywrócone parametry oprogramowania, należy wykonać test przedstawiony w sekcji [Procedura testu akceptacyjnego](#), str. 253.

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 przemiennika częstotliwości.

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



W podręczniku oprogramowania przemiennika częstotliwości przedstawiono wskazania generowane przez przemiennik częstotliwości oraz szczegółowe informacje o kierowaniu wskazań błędów i ostrzeżeń do wyjścia jednostki sterującej w celu diagnostyki zewnętrznej.

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

## Dane dotyczące bezpieczeństwa (SIL, PL)

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 <sub>1</sub> = 20 a) (1/godz.)	PFD <sub>sr.</sub> (T <sub>1</sub> = 2 a)	PFD <sub>sr.</sub> (T <sub>1</sub> = 5 a)	MTTF <sub>d</sub> (a)	DC* (%)	Kat.	HFT	CCF (%)	Cała trwałość eksploatacji (a)
<b>U<sub>1</sub> = 380...500 V</b>													
R6	3	3	e	> 99	2,89E-09	2,41E-05	6,02E-05	10340	≥ 90	3	1	80	20
R7	3	3	e	> 99	2,89E-09	2,41E-09	6,02E-05	10340	≥ 90	3	1	80	20
R8	3	3	e	99,1	3,20E-09	2,66E-4	6,65E-05	10333	≥ 90	3	1	80	20
R9	3	3	e	99,1	3,20E-09	2,66E-4	6,65E-05	10333	≥ 90	3	1	80	20
R10	3	3	e	99,63	3,91E-09	3,43E-5	8,56E-05	18774	≥ 90	3	1	80	20
R11	3	3	e	99,63	3,91E-09	3,43E-5	8,56E-05	18774	≥ 90	3	1	80	20
<b>U<sub>1</sub> = 525...690 V</b>													
Od R6 do R9	3	3	e	99,1	3,20E-09	2,66E-4	6,65E-05	10333	≥ 90	3	1	80	20
R10, R11	3	3	e	99,63	3,91E-09	3,43E-5	8,56E-05	18774	≥ 90	3	1	80	20

\* wg tabeli E.1 w normie EN/ISO 13849-1

- Poniższy profil temperaturowy jest używany do obliczeń wartości związanych z bezpieczeństwem:
  - 670 cykli włączenia/wyłączenia rocznie przy  $\Delta T = 71,66 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 1340 cykli włączenia/wyłączenia rocznie przy  $\Delta T = 61,66 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 30 cykli włączenia/wyłączenia rocznie przy  $\Delta T = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$
  - Temperatura płyty 32 °C przez 2,0% czasu
  - Temperatura płyty 60 °C przez 1,5% czasu
  - Temperatura płyty 85 °C przez 2,3% czasu.
- Dane dotyczące bezpieczeństwa są obliczane dla użytku redundowanego i nie są poprawne, jeśli nie są używane oba kanały.
- Obudowy od R6 do R9: Funkcja STO jest komponentem bezpieczeństwa typu A według definicji normy IEC 61508-2. Obudowy R10 i R11: 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 wyłączenie błędu w trybie błędu „zwarcie na płytce drukowanej” (EN 13849-2, tabela D.5). Analiza opiera się na założeniu, że jednocześnie występuje jeden błąd. Nie analizowano wielu błędów jednocześnie.

- Czas reakcji STO (najkrótsza wykrywalna przerwa): 1 ms
- Czas odpowiedzi STO: 2 ms (typowo), 25 ms (maksymalnie)
- Czas wykrycia błędu: Kanały w różnych stanach przez dłużej niż 200 ms
- Czas reakcji na błąd: Czas wykrycia błędu + 10 ms
- Opóźnienie wskazania błędu STO (parametr 31.22): < 500 ms
- Opóźnienie wskazania ostrzeżenia STO (parametr 31.22): < 1000 ms

## ■ Skróty

Skrót	Dokument	Opis
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.
CCF	EN ISO 13849-1	Awarie spowodowane typową przyczyną (%)
DC	EN ISO 13849-1	Pokrycie diagnostyczne
FIT	IEC 61508	Niezawodność: 1E-9 godzin
HFT	IEC 61508	Tolerancja awarii sprzętu
MTTF <sub>d</sub>	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 <sub>śr.</sub>	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	Możliwość systematyczna
SFF	IEC 61508	Składnik współczynnika częstości awarii (%)
SIL	IEC 61508	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (1...3)
SILCL	IEC/EN 62061	Maksymalna wartość SIL (poziom 1...3), której można zażądać dla funkcji bezpieczeństwa lub podsystemu
SS1	IEC/EN 61800-5-2	Bezpieczne zatrzymanie 1
STO	IEC/EN 61800-5-2	Bezpieczne wyłączenie momentu
T1	IEC 61508-6	Odstęp testu sprawdzającego T1 to parametr używany do definiowania wskaźnika prawdopodobieństwa awarii (PFH lub PFD) funkcji lub podsystemu bezpieczeństwa. Aby zostały spełnione wymagania dotyczące poziomu SIL, wymagane jest wykonywanie testu sprawdzającego przy maksymalnym odstępie T1. Ten sam interwał jest wymagany do spełnienia wymagań dotyczących poziomu PL (EN ISO 13849). Należy pamiętać, że żadna z podanych wartości T1 nie może być traktowana jak gwarancja. Warto również zapoznać się z sekcją <a href="#">Konserwacja</a> (na str. 163).

# 16

## 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.

### Zasada działania i opis sprzętu

Przemiennik częstotliwości można wyposażyć w opcjonalny wewnętrzny czoper hamowania (+D150). Rezystory hamowania są dostępne jako zestawy dodatkowe lub w wyposażeniu fabrycznym (+D151).

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

### Planowanie układu hamowania

#### ■ Wybór elementów obwodu hamowania

1. Obliczanie maksymalnej mocy generowanej przez silnik w trakcie hamowania ( $P_{\max}$ ).
  2. Na str. 264 znajduje się tabela wartości znamionowych, z której należy wybrać odpowiednie zestawienie przemiennika częstotliwości, czopera hamowania i rezystora hamowania. Moc czopera hamowania nie może być mniejsza niż maksymalna moc generowana przez silnik podczas hamowania.
  3. Należy sprawdzić dobór rezystora. Energia wygenerowana przez silnik podczas 400-sekundowego okresu nie może przekroczyć wydajności rozpraszania ciepła rezystora
-

$(E_R)$ .

**Uwaga:** 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.

## ■ Wybór niestandardowego rezystora

W przypadku używania rezystora innego niż domyślny należy się upewnić, że:

1. Wartość rezystancji niestandardowego rezystora jest większa lub równa wartości rezystancji domyślnego rezystora w tabeli wartości znamionowych na str. 264:

$$R \geq R_{\min}$$

gdzie

$R$  Wartość rezystancji niestandardowego rezystora.



**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.

$R_{\min}$  Wartość rezystancji domyślnego rezystora.

2. Obciążalność niestandardowego rezystora jest większa niż chwilowy maksymalny pobór mocy rezystora, gdy jest on podłączony do napięcia łącza DC przemiennika częstotliwości przy użyciu czopera.

$$P_r > \frac{U_{DC}^2}{R}$$

gdzie

$P_r$  Obciążalność niestandardowego rezystora

$U_{DC}$  Napięcie łącza DC przemiennika częstotliwości

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)

$R$  Wartość rezystancji niestandardowego rezystora

## ■ 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 10 m (33 stopy).

## Zgodność EMC po zakończeniu montażu

**Uwaga:** Firma ABB nie weryfikowała, czy wymagania EMC są spełniane przy niestandardowych rezystorach i kablach. Zgodność z wymaganiami EMC kompletnej instalacji musi zostać określona przez klienta.

## ■ Umieszczanie niestandardowych rezystorów hamowania

Rezystory należy zainstalować poza przemiennikiem częstotliwości w miejscu zapewniającym skuteczne chłodzenie.

Chłodzenie rezystora należy zaplanować tak, aby:

- nie występowało ryzyko przegrzania rezystora ani pobliskich materiałów i
- temperatura pomieszczenia z rezystorem nie przekraczała dozwolonej wartości maksymalnej.

Do rezystora należy doprowadzić chłodne powietrze lub chłodną wodę zgodnie z instrukcjami producenta rezystora.



**OSTRZEŻENIE!** Materiał znajdujący się w pobliżu rezystora hamowania musi być niepalny. Temperatura powierzchniowa rezystora jest wysoka. Powietrze wypływające z rezystora ma temperaturę wynoszącą setki stopni Celsjusza. Jeśli wyrzutnie powietrza zostaną podłączone do wentylacji, należy upewnić się, czy materiały, z których została wykonana, są odporne na wysokie temperatury. Należy zabezpieczyć rezystor przed dotykiem.

---

## ■ Ochrona systemu hamowania przed przeciążeniem termicznym

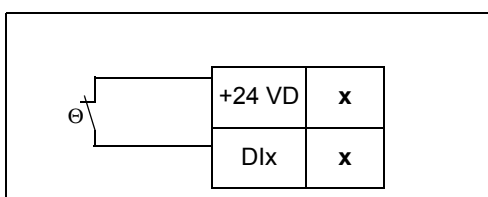
Czoper hamowania chroni siebie oraz kable rezystora przed przeciążeniem termicznym, o ile wymiar kabli jest dopasowany do nominalnego natężenia prądu obsługiwanego przez przemiennik częstotliwości. Program sterujący przemiennika częstotliwości zawiera konfigurowaną przez użytkownika funkcję ochrony termicznej rezystora i kabli rezystora. Więcej informacji znajduje się w podręczniku standardowego oprogramowania.

---

Jeśli wymiary rezystora są zgodne z przedstawionymi w instrukcji i jest używany wewnętrzny czoper hamowania, do ochrony rezystora przed przegrzewaniem nie jest wymagany główny stycznik. Jeśli w przypadku awarii czoper zachowa przewodność, przemiennik częstotliwości wyłączy przepływ mocy przez mostek wejściowy. Może jednak dojść do uszkodzenia rezystora ładowania.

**Uwaga:** Stycznika głównego należy używać zawsze, gdy jest używany zewnętrzny czoper hamowania (poza modułem przemiennika częstotliwości).

Ze względów bezpieczeństwa wymagany jest wyłącznik termiczny (standardowy element rezystorów ABB). Kabel wyłącznika termicznego musi być ekranowany i nie może być dłuższy od kabla rezystora. Wyłącznik należy podłączyć do wejścia cyfrowego jednostki sterującej przemiennika częstotliwości zgodnie z poniższym rysunkiem.



### ■ 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

Wszystkie rezystory hamowania muszą zostać zainstalowane poza przemiennikiem częstotliwości. Należy przestrzegać instrukcji producenta rezystora.

## Montaż elektryczny niestandardowego rezystora hamowania

### ■ Sprawdzanie izolacji zespołu

Należy wykonać instrukcje podane w sekcji [Niestandardowy zespół rezystora hamowania](#) na str. 102.

### ■ Schemat podłączenia

Patrz sekcja [Schemat połączeń](#) na str. 109.

## ■ Procedura podłączenia



**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 bezpieczeństwa przed rozpoczęciem prac elektrycznych* w rozdziale *Instrukcje bezpieczeństwa*.
- Podłączyć kable rezystora do zacisków R+ i R-, tak jak inne kable zasilania. Jeśli używany jest ekranowany kabel trójżyłowy, obciąć trzecią żyłę. Uziemić skręcany ekran kabla (ochronny przewód uziomowy zespołu rezystora) na obu końcach.
- Wyłącznik termiczny rezystora hamowania należy podłączyć zgodnie z opisem w sekcji *Ochrona systemu hamowania przed przeciążeniem termicznym* na str. 261.

## Rozruch systemu hamowania

**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.

Należy ustawić następujące parametry (w standardowym oprogramowaniu przemiennika częstotliwości ACS880):

- Wyłączyć sterowanie przepięciami w przemienniku częstotliwości (parametr **30.30 Sterowanie przepięciem**).
- Ustawić parametr **31.01 Źródło zdarzenia zewn. 1** tak, aby wskazywał wejście cyfrowe, do którego jest podłączony wyłącznik termiczny rezystora hamowania.
- Ustawić w parametrze **31.02 Typ zdarzenia zewn. 1** wartość **Błąd**.
- Włączyć czoper hamowania w parametrze **43.06 Funk. czopera hamowania**. Jeśli została wybrana opcja **Wł. z modelem termicznym**, należy także ustawić parametry ochrony rezystora hamowania przed przeciążeniem (43.08 i 43.09) zgodnie z określoną aplikacją.
- Ustawić parametr **43.07 Czoper hamowania: praca wł.** na wartość **Inny [bit]** i w parametrze **10.01 Stan DI** wybrać wejście cyfrowe, do którego podłączony jest przełącznik termiczny rezystora hamowania.
- Sprawdzić wartości rezystancji w parametrze **43.10 Hamulec: rezystancja**.
- Po ustawieniu tych parametrów przy zbyt wysokiej temperaturze rezystora hamowania przemiennik częstotliwości będzie zatrzymywany wybiegiem.



**OSTRZEŻENIE!** Jeśli przemiennik częstotliwości jest wyposażony w czoper hamowania, lecz nie został on włączony przy użyciu parametrów, wewnętrzna ochrona termiczna przemiennika częstotliwości przed przegrzaniem się rezystora nie będzie aktywna. W takiej sytuacji należy odłączyć rezystor hamowania.

Ustawienia innych programów znajdują się w odpowiednich instrukcjach obsługi oprogramowania.



## Dane techniczne

### Wartości znamionowe

Typ przemiennika częstotliwości	Wewnętrzny czoper hamowania		Przykładowe rezystory hamowania			
	$P_{brcont}$	$R_{min}$	Typ	R	$E_R$	$P_{Rcont}$
	kW	$\Omega$		$\Omega$	kJ	kW
<b><math>U_N = 400\text{ V}</math></b>						
ACS880-07-0105A-3	55	5,4	SAFUR80F500	6,0	2400	6
ACS880-07-0145A-3	75	5,4	SAFUR80F500	6,0	2400	6
ACS880-07-0169A-3	90	3,3	SAFUR125F500	4,0	3600	9
ACS880-07-0206A-3	110	3,3	SAFUR125F500	4,0	3600	9
ACS880-07-0246A-3	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
ACS880-07-0293A-3	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
ACS880-07-0363A-3	160	2,0	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
ACS880-07-0430A-3	160	2,0	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
ACS880-07-0505A-3	250	2,0	2×SAFUR125F500	2,00	7200	18
ACS880-07-0585A-3	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,35	10 800	27
ACS880-07-0650A-3	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,35	10 800	27
ACS880-07-0725A-3	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,90	16 200	40
ACS880-07-0820A-3	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,90	16 200	40
ACS880-07-0880A-3	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,90	16 200	40
<b><math>U_N = 500\text{ V}</math></b>						
ACS880-07-0096A-5	55	5,4	SAFUR80F500	6,0	2400	6
ACS880-07-0124A-5	75	5,4	SAFUR80F500	6,0	2400	6
ACS880-07-0156A-5	90	3,3	SAFUR125F500	4,0	3600	9
ACS880-07-0180A-5	110	3,3	SAFUR125F500	4,0	3600	9
ACS880-07-0240A-5	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
ACS880-07-0260A-5	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
ACS880-07-0302A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
ACS880-07-0361A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
ACS880-07-0414A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
ACS880-07-0460A-5	250	2,0	2×SAFUR125F500	2,00	7200	18
ACS880-07-0503A-5	250	2,0	2×SAFUR125F500	2,00	7200	18
ACS880-07-0583A-5	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,35	10 800	27
ACS880-07-0635A-5	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,35	10 800	27
ACS880-07-0715A-5	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,90	16 200	40
ACS880-07-0820A-5	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,90	16 200	40
ACS880-07-0880A-5	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,90	16 200	40



Typ przemiennika częstotliwości	Wewnętrzny czoper hamowania		Przykładowe rezystory hamowania			
	$P_{brcont}$	$R_{min}$	Typ	R	$E_R$	$P_{Rcont}$
	kW	$\Omega$		$\Omega$	kJ	kW
$U_N = 690 \text{ V}$						
ACS880-07-0061A-7	55	13	SACE15RE13	13,0	435	2
ACS880-07-0084A-7	65	13	SACE15RE13	13,0	435	2
ACS880-07-0098A-7	90	8	SAFUR90F575	8,0	1800	4,5
ACS880-07-0119A-7	110	8	SAFUR90F575	8,0	1800	4,5
ACS880-07-0142A-7	132	6	SAFUR80F500	6,0	2400	6
ACS880-07-0174A-7	160	6	SAFUR80F500	6,0	2400	6
ACS880-07-0210A-7	200	4	SAFUR125F500	4,0	3600	9
ACS880-07-0271A-7	200	4	SAFUR125F500	4,0	3600	9
ACS880-07-0330A-7	285	2,2	SAFUR200F500	2,7	3600	13
ACS880-07-0370A-7	285	2,2	SAFUR200F500	2,7	3600	13
ACS880-07-0430A-7	285	2	SAFUR200F500	3	3600	13
ACS880-07-0470A-7	350	2	2xSAFUR125F500	2	7200	18
ACS880-07-0522A-7	350	2	2xSAFUR125F500	2	7200	18
ACS880-07-0590A-7	400	2	2xSAFUR125F500	2	7200	18
ACS880-07-0650A-7	400	1,8	2xSAFUR125F500	2	7200	18
ACS880-07-0721A-7	400	1,8	2xSAFUR125F500	2	7200	18

3AXD1000044776

$P_{brcont}$  Maksymalna ciągła moc hamowania. Hamowanie jest uznawane za ciągłe, jeśli trwa ponad 30 sekund.

$R_{min}$  Minimalna dozwolona wartość rezystancji rezystora hamowania

R Wartość rezystancji dla przedstawionego zespołu rezystora

$E_R$  Krótki impuls energii, który zespół rezystora może wytrzymać raz na 400 sekund

$P_{Rcont}$  Ciągłe rozpraszanie mocy (ciepła) przez poprawnie ulokowany rezystor

Wartości mają zastosowanie przy temperaturze otoczenia 40 °C (104 °F)

### ■ Stopień ochrony rezystorów SAFUR

Stopień ochrony rezystorów SAFUR wynosi IP00.

### ■ Dane dotyczące zacisków i prowadzenia kabli

Patrz sekcja [Charakterystyka zacisków i przepustów kabli zasilania](#) na str. 217.



## Dalsze informacje

### Zapytania dotyczące produktu i serwisu

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](http://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](http://new.abb.com/service/training).

### Przesyłanie uwag dotyczących instrukcji obsługi przemienników częstotliwości ABB

Prosimy o przesyłanie wszelkich komentarzy dotyczących instrukcji obsługi. W tym celu należy prosimy o przejście na stronę [new.abb.com/drives/manuals-feedback-form](http://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](http://www.abb.com/drives/documents).

# Kontakt z nami

[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)

[www.abb.com/drivespartners](http://www.abb.com/drivespartners)

3AUA0000148631 wersja F (PL) 2017-12-11