

MASZYNOWE PRZEMIENNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI ABB

Przemienniki częstotliwości ACS380

Podręcznik użytkownika



Przeмиenniki częstotliwości ACS380

Podręcznik użytkownika

Spis treści



1. Instrukcje bezpieczeństwa



4. Montaż mechaniczny



6. Instalacja elektryczna — IEC



7. Instalacja elektryczna —
Ameryka Północna



3AXD50000043464 Wersja F
PL

Tłumaczenie oryginalnego podręcznika
3AXD50000029274

OBOWIĄZUJE OD: 2021-10-27

Spis treści

1 Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału	17
Objaśnienie ostrzeżeń i uwag	17
Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	18
Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi	20
Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	21
Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego	21
Dodatkowe instrukcje i uwagi	22
Płytki drukowane	23
Uziemienie	23
Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi	24
Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji	24
Bezpieczeństwo podczas obsługi	25

2 Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału	27
Zastosowanie	27
Odbiorcy docelowi	27
Kategoryzacja według rozmiaru obudowy	27
Schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu	28
Wyrażenia i skróty	29
Powiązane podręczniki	30

3 Zasada działania i opis sprzętu

Zawartość tego rozdziału	33
Podstawy obsługi	33
Uproszczony schemat głównego obwodu	34
Warianty produktu	34
Układ	35
Przylącza sterowania	35
Wersja standardowa (we/wy i Modbus – ACS380-04xS)	36
Wersja konfigurowalna (ACS380-04xC)	37
Wersja podstawowa (ACS380-04xN)	38
Moduły opcjonalne	38
Opcje panelu sterowania	39
Zestawy UL typ 1	40

Etykiety przemiennika częstotliwości	40
Etykieta z informacjami o modelu	40
Tabliczka znamionowa	41
Kod typu	41
Kod podstawowy	41
Kody opcji	42
Panel sterowania	44
Widok główny	45
Ikony statusu	45
Widok komunikatów	46
Widok opcji	46
Menu	47

4 Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału	49
Alternatywne instalacje	49
Sprawdzanie miejsca montażu	50
Potrzebne narzędzia	51
Rozpakowywanie produktu	51
Montaż przemiennika częstotliwości	51
Montaż przemiennika częstotliwości przy użyciu wkrętów	51
Montaż przemiennika na szynie DIN	52

5 Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału	55
Ograniczenie odpowiedzialności	55
Wybór rozłącznika głównego zasilania	55
Unia Europejska i Wielka Brytania	56
Ameryka Północna	56
Inne regiony	56
Wybór głównego stycznika	56
Ameryka Północna	56
Inne regiony	56
Sprawdzanie kompatybilności silnika i przemiennika częstotliwości	57
Dobór kabli	57
Instrukcje ogólne	57
Typowe rozmiary kabli zasilania	57
Typy kabli zasilania	58
Preferowane typy kabli zasilania	58
Alternatywne typy kabli zasilania	59
Niedopuszczalne typy kabli zasilania	60
Ekran kabla zasilania	61
Wymagania dotyczące uziemienia	61
Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — IEC	62

Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia —UL (NEC)	63
Dobór kabli sterowania	63
Ekranowanie	63
Sygnały w osobnych kablach	64
Sygnały, które można przysyłać tym samym kablem	64
Kabel przekaźnika	64
Kabel między panelem sterowania i przemiennikiem częstotliwości	64
Kabel narzędzia komputerowego	64
Prowadzenie kabli	64
Instrukcje ogólne – IEC	64
Ciągłość ekranu/kanału kabla silnika lub obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika	65
Osobne kanały kabli sterowania	66
Ochrona przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym	66
Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami	66
Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami	66
Ochrona przemiennika częstotliwości, wejściowych kabli zasilania i kabla silnika przed przeciążeniem cieplnym	66
Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym	67
Ochrona silnika przed przeciążeniem bez modelu termicznego lub czujników temperatury	67
Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury	68
Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi	69
Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi	69
Aktywacja funkcji awaryjnego zatrzymania	69
Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)	69
Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem	69
Realizacja kontroli nad stycznikiem między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem	69
Ochrona styków wyjść przekaźnikowych	70

6 Instalacja elektryczna — IEC

Zawartość tego rozdziału	73
Ostrzeżenia	73
Potrzebne narzędzia	73
Pomiar rezystencji izolacji — IEC	74
Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości	74
Pomiar rezystencji izolacji kabla zasilającego	74
Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika	74
Pomiar rezystencji izolacji obwodu rezystora hamowania	75
Sprawdzanie zgodności systemu uziemienia — IEC	76
Filtr EMC	76
Warystor uziemienie-faza	76

Zgodność filtra EMC i warystora uziemienie-faza z systemem uziemienia ..	76
Odłączanie filtra EMC lub warystora uziemienie-faza	78
Umiejscowienie śruby EMC/VAR	78
Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT	78
Identyfikowanie systemu uziemienia sieci zasilającej	79
Podłączanie kabli zasilania — IEC (kable ekranowane)	80
Schemat podłączania	80
Procedura podłączania	81
Podłączanie kabli sterowania — IEC	83
Diagram domyślnych połączeń we/wy (makro standardowe ABB)	83
Schemat podłączenia magistrali komunikacyjnej	84
Procedura podłączenia kabla sterowania	85
Informacje dodatkowe dotyczące przyłączy sterowania	86
Podłączenie wbudowanej magistrali komunikacyjnej EIA-485	86
Konfiguracja PNP dla wejść cyfrowych	88
Konfiguracja NPN dla wejść cyfrowych	89
Przykłady połączeń czujników z dwoma i trzema przewodami	89
AI i AO (lub AI, DI i +10 V) jako interfejs czujników PTC temperatury silnika	90
Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 i KTY84	92
Bezpieczne wyłączenie momentu	92
Złącze napięcia pomocniczego	93
Podłączanie do komputera	94
Instalowanie opcji	94
Instalacja modułu opcjonalnego instalowanego z przodu	95
Instalacja opcjonalnego modułu z boku	96

7 Instalacja elektryczna — Ameryka Północna

Zawartość tego rozdziału	99
Ostrzeżenia	99
Potrzebne narzędzia	100
Pomiar rezystencji izolacji — Ameryka Północna	100
Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości	100
Pomiar rezystencji izolacji kabla zasilającego	100
Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika	100
Pomiar rezystencji izolacji obwodu rezystora hamowania	101
Sprawdzanie zgodności systemu uziemienia — Ameryka Północna	102
Filtr EMC	102
Warystor uziemienie-faza	102
Zgodność filtra EMC i warystora uziemienie-faza z systemem uziemienia ..	103
Odłączanie warystora uziemienie-faza lub podłączanie filtra EMC	105
Umiejscowienie śruby EMC/VAR	105
Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT	105
Identyfikowanie systemu uziemienia sieci zasilającej	106

Podłączanie kabli zasilania — Ameryka Północna (okablowanie w kanałach) ...	107
Schemat podłączania	107
Procedura podłączania	108
Podłączanie kabli sterowania — Ameryka Północna	110
Diagram domyślnych połączeń we/wy (makro standardowe ABB)	110
Schemat podłączenia magistrali komunikacyjnej	112
Procedura podłączenia kabla sterowania	113
Informacje dodatkowe dotyczące przyłączy sterowania	114
Podłączenie wbudowanej magistrali komunikacyjnej EIA-485	114
Konfiguracja PNP dla wejść cyfrowych	116
Konfiguracja NPN dla wejść cyfrowych	117
Przykłady połączeń czujników z dwoma i trzema przewodami	117
AI i AO (lub AI, DI i +10 V) jako interfejs czujników PTC temperatury silnika	118
Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 i KTY84	120
Bezpieczne wyłączenie momentu	120
Złącze napięcia pomocniczego	121
Podłączanie do komputera	122
Instalowanie opcji	122
Instalacja modułu opcjonalnego instalowanego z przodu	123
Instalacja opcjonalnego modułu z boku	124

8 Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału	127
Lista czynności sprawdzających	127

9 Konserwacja

Zawartość tego rozdziału	131
Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych	131
Opis symboli	131
Zalecana częstotliwość konserwacji po uruchomieniu	132
Bezpieczeństwo funkcjonalne części	132
Czyszczenie radiatora	133
Wymiana wentylatorów chłodzących	134
Wymiana wentylatora chłodzącego w obudowach R1...R3	134
Wymiana wentylatora chłodzącego w obudowie R4	136
Kondensatory	138
Formowanie kondensatorów	138

10 Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału	139
--------------------------------	-----

Znamionowe wartości elektryczne	139
Wartości znamionowe IEC	139
Wartości znamionowe UL (NEC)	141
Definicje	142
Wymiarowanie	143
Obniżanie wartości znamionowej wyjścia	143
Obniżanie wartości znamionowych przez temperaturę powietrza w otoczeniu	146
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m.	146
Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczowania	147
Bezpieczniki	148
Bezpieczniki IEC	148
Bezpieczniki gG	148
Bezpieczniki gR	150
Bezpieczniki UL (NEC)	151
Alternatywna ochrona przed zwarciami	154
Miniaturowe wyłączniki automatyczne (IEC)	154
Samozabezpieczający kombinacyjny kontroler ręczny silnika — typ E, Stany Zjednoczone, UL (NEC)	156
Wymiary i waga	158
Wymiary — IP20 / UL otwartego typu	158
Wymiary — przemiennik z zestawem UL typu 1	159
Waga	160
Wymagane wolne miejsce	160
Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas	160
Typowe rozmiary kabli zasilania	161
Charakterystyka zacisków kabli zasilania	163
Charakterystyka zacisków kabli sterowania	165
Zewnętrzne filtry EMC	166
Specyfikacje sieci elektroenergetycznej	167
Charakterystyka przyłącza silnika	168
Długość kabla silnika	168
Funkcjonalność operacyjna i długość kabla silnika	168
Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika	168
Dane połączenia sterowania	170
Charakterystyka przyłącza rezystora hamowania	171
Dane dotyczące sprawności energetycznej (ekoprojekt)	172
Klasy ochrony	172
Warunki otoczenia	172
Materiały	174
Materiały	174
Utylizacja	174
Obowiązujące normy	175
Oznakowanie	175



Zgodność z EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012)	176
Definicje	176
Kategoria C1	177
Kategoria C2	177
Kategoria C3	178
Kategoria C4	179
Lista kontrolna UL	180
Zrzeczenie odpowiedzialności	182
Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności	182
Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa	182

11 Rysunki wymiarowe

Zawartość tego rozdziału	183
Obudowa typu R0	184
Obudowa R0, 1-fazowy 230 V, IP20	184
Obudowa R0, 1-fazowy 230 V, IP20 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	185
Obudowa R0, 1-fazowy 230 V, UL typ 1	186
Obudowa R0, 1-fazowy 230 V, UL typ 1 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	187
Obudowa R0, 3-fazowy 400/480 V, IP20	188
Obudowa R0, 3-fazowy 400/480 V, IP20 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	189
Obudowa R0, 3-fazowy 400/480 V, UL typ 1	190
Obudowa R0, 3-fazowy 400/480 V, UL typ 1 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	191
Obudowa R1	192
Obudowa R1, 1-fazowy 230 V, IP20	192
Obudowa R1, 1-fazowy 230 V, IP20 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	193
Obudowa R1, 1-fazowy 230 V, UL typ 1	194
Obudowa R1, 1-fazowy 230 V, UL typ 1 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	195
Obudowa R1, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20	196
Obudowa R1, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	197
Obudowa R1, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, UL typ 1	198
Obudowa R1, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, UL typ 1 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	199
Obudowa R2	200
Obudowa R2, 1-fazowy 230 V, IP20	200
Obudowa R2, 1-fazowy 230 V, IP20 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	201
Obudowa R2, 1-fazowy 230 V, UL typ 1	202



Obudowa R2, 1-fazowy 230 V, UL typ 1 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	203
Obudowa R2, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20	204
Obudowa R2, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	205
Obudowa R2, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, UL typ 1	207
Obudowa R2, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, UL typ 1 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	208
Obudowa R3	209
Obudowa R3, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20	209
Obudowa R3, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	210
Obudowa R3, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, UL typ 1	211
Obudowa R3, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, UL typ 1 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	212
Obudowa R4	213
Obudowa R4, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20	213
Obudowa R4, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	214
Obudowa R4, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, UL typ 1	215
Obudowa R4, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, UL typ 1 z modułem opcjonalnym montowanym z boku	216

12 Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału	217
Bezpieczeństwo	217
Podstawy obsługi	217
Wybieranie rezystora hamowania	217
Referencyjne rezystory hamowania	219
Definicje	220
Dobór kabli rezystora hamowania i tworzenie okablowania	220
Minimalizacja zakłóceń elektromagnetycznych	220
Maksymalna długość kabla	221
Umieszczanie rezystorów hamowania	221
Ochrona systemu w sytuacji awarii obwodu hamowania.	222
Ochrona systemu w przypadku spięcia kabla i rezystora hamowania	222
Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym	222
Instalacja mechaniczna i elektryczna rezystora hamowania	223
Montaż mechaniczny	223
Montaż elektryczny	223
Pomiar izolacji	223
Podłączanie kabli zasilania	223
Podłączanie kabli sterowania	223
Uruchamianie	223

13 Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego rozdziału	225
Opis	225
Zgodność z europejską dyrektywą maszynową i brytyjskimi przepisami dotyczącymi dostaw maszyn (bezpieczeństwo)	227
Okablowanie	228
Zasady podłączania	228
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS380, zasilanie wewnętrzne	228
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS380, zasilanie zewnątrzne	229
Połączenie jednokanałowe przełącznika aktywacyjnego	230
Przykładowe okablowanie	231
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS380, zasilanie wewnętrzne	231
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS380, zasilanie zewnątrzne	231
Wiele przemienników częstotliwości ACS380, zasilanie wewnętrzne	232
Wiele przemienników częstotliwości ACS380, zasilanie zewnątrzne	233
Przełącznik aktywacyjny	233
Typy i długości kabli	234
Uziemienie ekranów ochronnych	234
Podstawy obsługi	235
Uruchamianie z testem walidacyjnym	236
Kompetencja	236
Raporty z testu walidacyjnego	236
Procedura testu walidacyjnego	236
Eksploatacja	238
Konserwacja	240
Kompetencja	240
Śledzenie błędów	241
Dane dotyczące bezpieczeństwa	242
Wyrażenia i skróty	243
Certyfikat TÜV	244
Deklaracje zgodności	245

14 Moduł interfejsu enkodera BTAC-02

Zawartość tego rozdziału	247
Instrukcje bezpieczeństwa	247
Opis sprzętu	247
Opis produktu	247
Układ	248

Montaż mechaniczny	248
Montaż elektryczny	248
Okablowanie – ogólne	248
Przeznaczenie zacisków	249
Okablowanie — interfejs zasilania enkodera	250
Okablowanie — enkoder	251
Fazowanie	252
Typy wyjścia enkodera	253
Schemat okablowania — wyjście enkodera typu push-pull	253
Połączenie różnicowe	254
Połączenie jednostronne	255
Schemat okablowania — wyjście enkodera z otwartym kolektorem (odbieranie)	256
Schemat okablowania — wyjście enkodera z otwartym emiterem (dostarczanie)	257
Włączanie zasilania	258
Uruchamianie	258
Wybór sprzężenia zwrotnego	258
Ustawienia adaptera enkodera	260
Konfiguracja enkodera	260
Diagnostyka	260
Dane techniczne	261
Interfejs enkodera	261
Typ enkodera	261
Złącza interfejsów enkodera	261
Kabel	262
Zasilanie enkodera i modułu BTAC	262
Zapasowe zasilanie przemiennika częstotliwości	262
Złącza wewnętrzne	262
Wymiary	263

15 Moduł rozszerzeń wyjść przekaźnikowych BREL-01

Zawartość tego rozdziału	265
Instrukcje bezpieczeństwa	265
Opis sprzętu	265
Opis produktu	265
Układ	266
Montaż mechaniczny	266
Montaż elektryczny	266
Uruchamianie	267
Parametry konfiguracji	267
Dane techniczne	270

16 Moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01

Zawartość tego rozdziału	273
Instrukcje bezpieczeństwa	273
Opis sprzętu	273
Układ	274
Montaż mechaniczny	275
Montaż elektryczny	275
Uruchamianie	276
Dane techniczne	276

17 Moduł rozszerzenia we/wy BIO-01

Zawartość tego rozdziału	277
Instrukcje bezpieczeństwa	277
Opis sprzętu	277
Opis produktu	277
Układ	278
Montaż mechaniczny	278
Konfiguracja zacisków	278
Montaż elektryczny	279
Uruchamianie	279
Dane techniczne	280

Dalsze informacje



1

Instrukcje bezpieczeństwa

Zawartość tego rozdziału

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

Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa grozi obrażeniami ciała lub śmiercią bądź uszkodzeniami.



Objaśnienie ostrzeżeń i uwag

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

W podręczniku używane są następujące symbole ostrzegawcze:



OSTRZEŻENIE!

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



OSTRZEŻENIE!

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



OSTRZEŻENIE!

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

Bezpieczeństwo ogólne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

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



OSTRZEŻENIE!

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

- Do czasu montażu przechowywać przemiennik w opakowaniu. Po rozpakowaniu chronić przemiennik przed kurzem, pyłem i wilgocią.
- Używać wymaganego osobistego wyposażenia ochronnego: butów ochronnych z metalowymi noskami, okularów ochronnych, rękawic ochronnych, długich rękawów itp. Niektóre części mają ostre krawędzie.
- Uważać na gorące powierzchnie. Niektóre części, takie jak radiatory półprzewodników mocy i rezystory hamowania, mogą pozostawać gorące przez pewien czas po odłączeniu zasilania.
- Przed uruchomieniem odkurzyć obszar wokół przemiennika częstotliwości, aby zapobiec wciąganiu pyłu do wnętrza przez wentylator chłodzący przemiennika częstotliwości.
- Podczas montażu uważać, aby opiłki powstające w trakcie wiercenia i szlifowania nie przedostały się do wnętrza przemiennika częstotliwości. Zebrany wewnątrz przemiennika częstotliwości pył przewodzący prąd może spowodować uszkodzenia lub nieprawidłowe działanie.
- Upewnić się, że chłodzenie jest wystarczające. Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.
- Przed podłączeniem napięcia do przemiennika częstotliwości należy się upewnić, że wszystkie jego osłony są założone. Po podłączeniu napięcia nie zdejmować osłon.
- Przed zmianą limitów pracy przemiennika częstotliwości należy upewnić się, że silnik i wszystkie napędzane urządzenia mogą pracować w określonych limitach.
- Przed aktywacją funkcji programowych przemiennika częstotliwości odpowiedzialnych za automatyczne resetowanie błędów upewnić się, że nie doprowadzi to do niebezpiecznych sytuacji. Funkcje te powodują automatyczne zresetowanie przemiennika częstotliwości i kontynuowanie działania po błędzie lub przerwie w zasilaniu. W przypadku aktywowania tych funkcji instalacja musi być wyraźnie oznaczona zgodnie ze standardami IEC/EN/UL 61800-5-1, ust. 6.5.3, na przykład „TO URZĄDZENIE URUCHAMIA SIĘ AUTOMATYCZNIE”.

- Maksymalna liczba cykli zasilania przemiennika częstotliwości wynosi pięć razy w ciągu dziesięciu minut. Zbyt częste cykle zasilania przemiennika częstotliwości mogą doprowadzić do uszkodzenia obwodu ładowania kondensatorów DC.
- Jeśli do przemiennika częstotliwości podłączono obwody zabezpieczające (na przykład funkcja bezpiecznego wyłączania momentu lub zatrzymanie awaryjne), należy sprawdzić ich prawidłowe działanie przed włączeniem. Więcej informacji zawierają oddzielne instrukcje dotyczące obwodów bezpieczeństwa.
- Uwaga na gorące powietrze wychodzące z wylotów powietrza.
- Nie przykrywać wlotu lub wylotu powietrza, gdy przemiennik częstotliwości jest uruchomiony.

Uwaga:

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



■ Ogólne bezpieczeństwo podczas obsługi

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



OSTRZEŻENIE!

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

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

Uwaga:

- Maksymalna liczba włączeń i wyłączeń przemiennika częstotliwości to pięć razy w ciągu dziesięciu minut. Zbyt częste włączanie i wyłączanie zasilania przemiennika częstotliwości może doprowadzić do uszkodzenia obwodu ładowania kondensatorów DC. Przemiennik częstotliwości należy uruchamiać i zatrzymywać za pomocą przycisków panelu sterowania lub komend wydawanych za pośrednictwem jego zacisków we/wy.
- Jeśli przemiennik częstotliwości działa w trybie zdalnego sterowania, nie można go zatrzymywać ani uruchamiać za pomocą panelu sterowania.

Bezpieczeństwo elektryczne podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

■ Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego

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



OSTRZEŻENIE!

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

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

Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych i konserwacyjnych należy wykonać następujące kroki.

1. Jasno określić miejsce pracy i urządzenia.
2. Odłączyć wszelkie możliwe źródła zasilania. Upewnić się, że ponowne podłączenie nie jest możliwe. Zablokować i oznakować.
 - Otworzyć główny rozłącznik przemiennika częstotliwości.
 - Jeśli do przemiennika częstotliwości jest podłączony silnik z magnesami trwałymi, odłączyć silnik od przemiennika częstotliwości, używając wyłącznika bezpieczeństwa lub w inny sposób.
 - Odłączyć wszelkie niebezpieczne napięcia zewnętrzne od obwodów sterujących.
 - Po odłączeniu zasilania przemiennika częstotliwości, a przed kontynuowaniem pracy, zawsze odczekać 5 minut, aż kondensatory obwodu pośredniego zostaną rozładowane.
3. Należy chronić przed kontaktem inne elementy znajdujące się pod napięciem w miejscu prowadzenia prac.
4. Należy zachować wyjątkową ostrożność w pobliżu odsłoniętych przewodników.
5. Upewnić się, że instalacja nie jest pod napięciem. W tym celu należy użyć dobrej jakości miernika napięcia.
 - Przed i po dokonaniu pomiarów instalacji sprawdzić próbnik napięcia na znanym źródle napięcia.
 - Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi zasilania przemiennika częstotliwości (L1, L2, L3) i uziemieniem (PE) szyny zbiorczej ma wartość zero.



- Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami wyjściowymi przemiennika częstotliwości (T1/U, T2/V, T3/W) i uziemieniem (PE) szyny zbiorczej ma wartość zero.
- Upewnić się, że napięcie pomiędzy zaciskami DC przemiennika częstotliwości (UDC+ and UDC-) oraz zaciskiem uziemienia (PE) ma wartość zero.

Uwaga: Jeśli kable nie są połączone z zaciskami DC przemiennika, pomiar napięcia na śrubach zacisku DC może dawać nieprawidłowe wyniki.

6. Zainstalować tymczasowe uziemienie zgodnie z wymogami przepisów lokalnych.
7. Wystąpić o pozwolenie na prace u osoby odpowiedzialnej za elektryczne prace instalacyjne.

■ Dodatkowe instrukcje i uwagi



OSTRZEŻENIE!

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

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



- Upewnić się, że sieć elektroenergetyczna, silnik/generator i warunki środowiskowe są zgodne z danymi przemiennika.
- Nie można wykonywać żadnych testów sprawdzających izolację lub napięcie przemiennika częstotliwości.
- Mając rozrusznik serca lub inne elektroniczne urządzenie medyczne, trzymać się z daleka od silnika, przemiennika częstotliwości i okablowania zasilania przemiennika częstotliwości, gdy przemiennik częstotliwości jest uruchomiony. Występujące pola elektromagnetyczne mogą zakłócać działanie takich urządzeń. Może to stanowić zagrożenie dla zdrowia.

Uwaga:

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

Płytki drukowane



OSTRZEŻENIE!

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

■ Uziemienie

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



OSTRZEŻENIE!

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

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

- Zawsze uziemić przemiennik częstotliwości, silnik oraz pobliskie urządzenia. Jest to niezbędne dla bezpieczeństwa personelu.
- Upewnić się, że przewodność przewodów uziemiających (PE) jest wystarczająca i spełnione są inne wymagania. Zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi planowania montażu elektrycznego przemiennika częstotliwości. Przestrzegać obowiązujących przepisów krajowych i lokalnych.
- Jeśli używane są kable ekranowane, wykonać uziemienie obwodowe ekranów kabli w przepustach kabli, aby ograniczyć emisję zakłóceń elektromagnetycznych.
- W instalacjach z wieloma przemiennikami częstotliwości podłączyć każdy przemiennik częstotliwości do szyny zbiorczej uziemienia (PE) zasilania.



Dodatkowe instrukcje dla przemienników częstotliwości zasilających synchroniczne silniki z magnesami trwałymi

■ Bezpieczeństwo podczas instalacji, rozruchu i konserwacji

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



OSTRZEŻENIE!

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

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

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



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

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

Podczas rozruchu:

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

■ Bezpieczeństwo podczas obsługi



OSTRZEŻENIE!

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



2

Wprowadzenie do podręcznika

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano zastosowanie, docelową grupę odbiorców oraz przeznaczenie tego podręcznika. Ten rozdział zawiera również listę powiązanych podręczników oraz schemat instalacji i rozruchu.

Zastosowanie

Ten podręcznik dotyczy przemienników częstotliwości ACS380 .

Odbiorcy docelowi

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

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

Kategoryzacja według rozmiaru obudowy

Przemienniki częstotliwości są produkowane w kilku rozmiarach obudów (na przykład R1). Informacje, które dotyczą tylko określonych rozmiarów obudów, oznaczono symbolem tego rozmiaru. Rozmiar obudowy jest wskazany na tabliczce znamionowej.

Schemat skróconej instrukcji montażu i rozruchu

Zadanie	Patrz
Sprawdzanie rozmiaru obudowy: R0, R1, R2 itd.	<i>Kod typu (str. 41)</i>
Planowanie instalacji. Kontrola warunków otoczenia, wartości znamionowych i wymaganego powietrza chłodzącego.	<i>Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej (str. 55)</i> <i>Dane techniczne (str. 139)</i>
Rozpakowywanie i sprawdzanie dostawy.	<i>Rozpakowywanie produktu (str. 51)</i>
Jeśli sieć zasilająca nie jest symetrycznie uziemioną siecią TN-S, należy się upewnić, że przemiennik jest zgodny z używanym systemem uziemienia.	<i>Sprawdzanie zgodności systemu uziemienia — IEC (str. 76)</i> <i>Sprawdzanie zgodności systemu uziemienia — Ameryka Północna (str. 102)</i>
Zamontować przemiennik częstotliwości.	<i>Montaż przemiennika częstotliwości (str. 51)</i>
Poprowadzić kable.	<i>Prowadzenie kabli (str. 64)</i>
Zmierzyć izolację kabla wejściowego, silnika i kabla silnika.	<i>Pomiar rezystencji izolacji — IEC (str. 74)</i> <i>Pomiar rezystencji izolacji — Ameryka Północna (str. 100)</i>
Podłączyć kable zasilania.	<i>Podłączanie kabli zasilania — IEC (kable ekranowane) (str. 80)</i> <i>Podłączanie kabli zasilania — Ameryka Północna (okablowanie w kanałach) (str. 107)</i>
Podłączyć kable sterowania.	<i>Podłączanie kabli sterowania — IEC (str. 83)</i> <i>Podłączanie kabli sterowania — Ameryka Północna (str. 110)</i>
Sprawdzić miejsce montażu.	<i>Lista czynności sprawdzających po instalacji (str. 127)</i>
Wykonać rozruch przemiennika częstotliwości.	<i>Zobacz ACS380 Quick installation and start-up guide (3AXD50000018553 [j. ang.]) oraz ACS380 Firmware manual (3AXD50000029275 [j. ang.]).</i>

Wyrażenia i skróty

Wyrażenie	Opis
ACS-AP-I	Panel sterowania z asystentem przemysłowym bez interfejsu Bluetooth
ACS-AP-S	Standardowy panel sterowania z asystentami
ACS-AP-W	Panel sterowania z asystentem przemysłowym z interfejsem Bluetooth
ACS-BP-S	Podstawowy panel sterowania
BAPO	Opcjonalny moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego
Bateria kondensatorów	Kondensatory podłączone do łącza DC
BCAN	Opcjonalny moduł adaptera CANopen®
BCBL-01	Opcjonalny kabel USB–RJ45
BIO-01	Opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy. Można go zainstalować w przemienniku częstotliwości razem z modulem adaptera magistrali komunikacyjnej.
BMIO-01	Moduł rozszerzeń we/wy i Modbus
BREL	Opcjonalny moduł rozszerzeń wyjść przekaźnikowych
BTAC	Opcjonalny moduł interfejsu enkodera
CCA-01	Adapter konfiguracyjny
Czoper hamowania	Gdy to konieczne, przesyła nadwyżkę energii z pośredniego obwodu przemiennika częstotliwości do rezystora hamowania. Czoper jest aktywowany, gdy napięcie łącza DC przekracza określony limit maksymalny. Wzrost napięcia jest zazwyczaj powodowany zwalnianiem (hamowaniem) silnika o wysokiej bezwładności.
EFB	Wbudowana magistrala komunikacyjna
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
FBA	Adapter magistrali komunikacyjnej
FCAN-01	Opcjonalny moduł adaptera CANopen®
FCNA-01	Opcjonalny moduł adaptera ControlNet™
FDNA-01	Opcjonalny moduł adaptera DeviceNet™
FECA-01	Opcjonalny moduł adaptera EtherCAT®
FEIP-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet
FEPL-02	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet POWERLINK
FMBT-21	Opcjonalny moduł adaptera Ethernet do obsługi protokołu Modbus TCP
FPBA-01	Opcjonalny moduł adaptera PROFIBUS DP®
FPNO-21	Opcjonalny moduł adaptera Profinet IO
FSPS-21	Opcjonalny moduł funkcji bezpieczeństwa
IGBT	Tranzystor bipolarny z izolowaną bramką
Inwerter	Przetwarza natężenie i napięcie prądu stałego na natężenie i napięcie prądu przemiennego.
Jednostka sterująca	Część, w której działa program sterujący.
Kondensatory łącza DC	Magazyn energii, który stabilizuje napięcie pośredniego obwodu DC
Łącze DC	Obwód DC między prostownikiem i inwerterem

Wyrażenie	Opis
Makro	Wstępnie zdefiniowany zestaw wartości domyślnych parametrów w programie sterującym przemiennikiem częstotliwości.
NETA-21	Zdalne narzędzie do monitorowania
Obudowa, rozmiar obudowy	Fizyczny rozmiar modułu zasilającego lub przemiennika częstotliwości
Obwód pośredni	Obwód DC między prostownikiem i inwerterem
Parametr	W programie sterującym przemiennikiem częstotliwości jest to instrukcja działania dla przemiennika, którą użytkownik może dostosować, lub sygnał zmierzony albo obliczony przez przemiennik. W niektórych kontekstach (na przykład magistrali komunikacyjnej) jest to wartość, do której można uzyskać dostęp jako obiektu. Na przykład zmienna, stała lub sygnał.
Prostownik	Przetwarza natężenie i napięcie prądu przemiennego na natężenie i napięcie prądu stałego
Przemiennik częstotliwości	Przemiennik częstotliwości do sterowania silnikami AC
Rezystor hamowania	Rozprasza nadmiar energii hamowania przemiennika częstotliwości przewodzonej przez czoper hamowania
RFI	Zakłócenia radiowe
SIL	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (1...3) (IEC 61508)
Sterowanie sieciowe	Wraz z protokołami komunikacyjnymi bazującymi na protokole Common Industrial Protocol (CIPTM), takimi jak DeviceNet i Ethernet/IP, oznacza sterowanie przemiennikiem częstotliwości za pomocą obiektów Net Ctrl i Net Ref profilu przemiennika częstotliwości ODVA AC/DC. Więcej informacji można znaleźć na stronie www.odva.org .
Sterownik PLC	Programmable Logic Controller, programowalny sterownik logiczny
STO	Bezpieczne wyłączenie momentu (IEC/EN 61800-5-2)

Powiązane podręczniki

Nazwa	Kod
Podręczniki użytkownika i przewodniki przemienników częstotliwości	
ACS380 drives hardware manual	3AXD50000043464
ACS380 drives quick installation and start-up guide	3AXD50000018553
ACS380 user interface guide	3AXD50000022224
ACS380 machinery control program firmware manual	3AXD50000029275
ACS380 drives recycling instructions and environmental information	3AXD50000049465
Podręczniki użytkownika i przewodniki do elementów opcjonalnych	
ACS-AP-x Assistant control panel user's manual	3AUA0000085685
ACS-BP-S Basic control panel user's manual	3AXD50000032527
DPMP-01 mounting platform for ACx-AP-x control panel	3AUA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for ACx-AP-x control panel	3AUA0000136205
FDNA-01 DeviceNet adapter module quick guide	3AXD50000158515

Nazwa	Kod
FDNA-01 DeviceNet adapter module user's manual	3AFE68573360
FCAN-01 CANopen adapter module quick guide	3AXD50000158195
FCAN-01 CANopen adapter module user's manual	3AFE68615500
FCNA-01 ControlNet adapter module quick guide	3AXD50000158201
FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual	3AUA0000141650
FECA-01 EtherCAT adapter module quick guide	3AXD50000158553
FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual	3AUA0000068940
FEIP-21 Ethernet/IP adapter module quick guide	3AXD50000158584
FEIP-21 Ethernet/IP adapter module user's manual	3AXD50000158621
FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module quick guide	3AXD50000158164
FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual	3AUA0000123527
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick guide	3AXD50000158560
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual	3AXD50000158607
FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module quick guide	3AXD50000158188
FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual	3AFE68573271
FPNO-21 PROFINET adapter module quick guide	3AXD50000158577
FPNO-21 PROFINET adapter module user's manual	3AXD50000158614
FSPS-21 PROFIsafe safety functions module quick installation guide	3AXD50000158591
FSPS-21 PROFIsafe safety functions module user's manual	3AXD50000158638
UL Type 1 kit for ACS380, ACH480 and ACS480 installation guide, frames R0 to R2	3AXD50000235254
UL Type 1 kit for ACS380, ACH480 and ACS480 installation guide, frames R3 to R4	3AXD50000242375
Podręczniki użytkownika dotyczące narzędzi i konserwacji	
Drive composer PC tool user's manual	3AUA0000094606
Converter module capacitor reforming instructions	3BFE64059629
NETA-21 remote monitoring tool user's manual	3AUA0000096939
NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide	3AUA0000096881

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

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



[Podręczniki dotyczące przemiennika ACS380](#)

3

Zasada działania i opis sprzętu

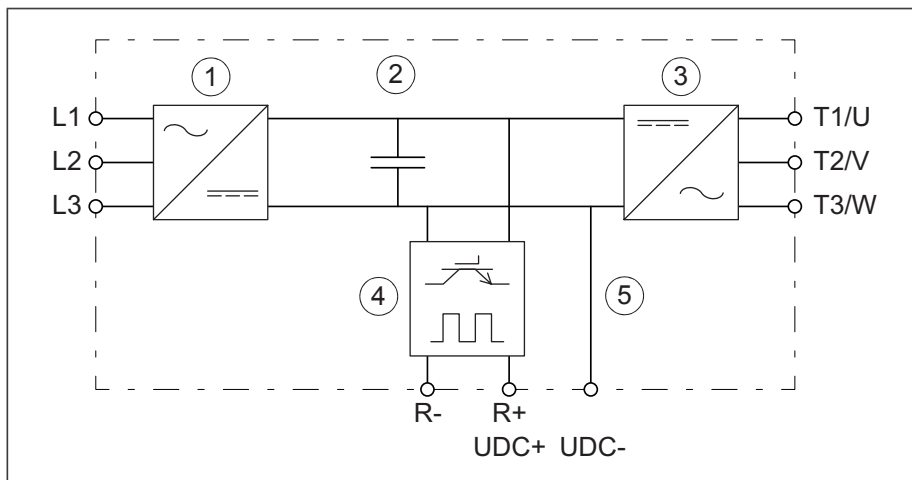
Zawartość tego rozdziału

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

Podstawy obsługi

Urządzenie ACS380 to przemiennik częstotliwości przeznaczony do sterowania asynchronicznymi silnikami indukcyjnymi AC, silnikami synchronicznymi z magnesami trwałymi i synchronicznymi silnikami reluktancyjnymi ABB (silnikami SynRM). Ten przemiennik częstotliwości jest dostosowany do montażu w szafie.

■ Uproszczony schemat głównego obwodu



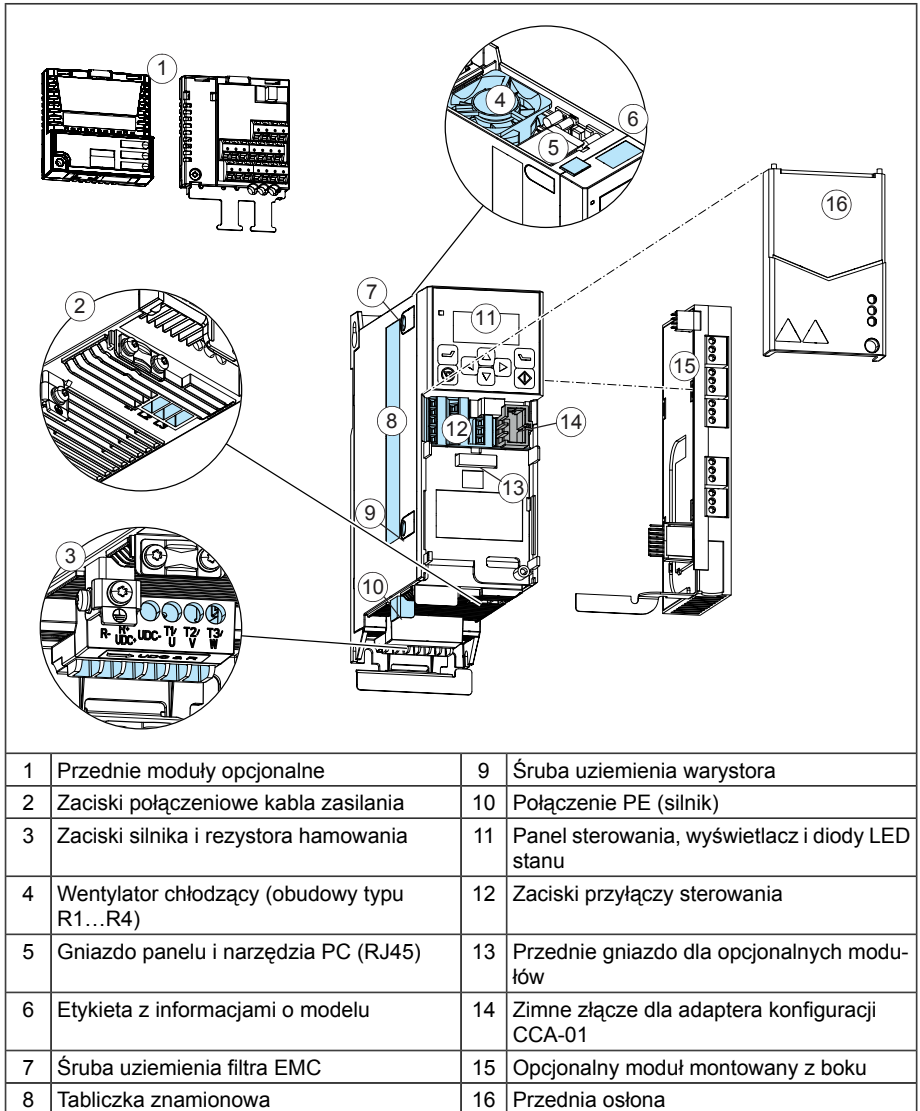
1	Prostownik. Przetwarza natężenie i napięcie prądu przemiennego na natężenie i napięcie prądu stałego.
2	Łącze DC. Obwód DC między prostownikiem i inwerterem.
3	Inwerter. Przetwarza natężenie i napięcie prądu stałego na natężenie i napięcie prądu przemiennego.
4	Czoper hamowania. W razie potrzeby przesyła nadwyżkę energii z pośredniego obwodu DC przemiennika częstotliwości do rezystora hamowania, jeśli zewnętrzny rezystor hamowania jest podłączony do przemiennika. Czoper jest aktywowany, gdy napięcie łącza DC przekracza określoną wartość maksymalną. Wzrost napięcia jest zazwyczaj powodowany zwalnianiem (hamowaniem) silnika. Użytkownik może zainstalować rezystor hamowania, jeśli jest taka potrzeba.
5	Przyłącza DC (UDC+, UDC-).

Warianty produktu

Ten przemiennik częstotliwości jest dostępny w trzech podstawowych wersjach:

- Wersja standardowa (ACS380-04xS) z modułem rozszerzeń we/wy BMIO-01 i Modbus.
- Wersja konfigurowalna (ACS380-04xC), w przypadku którego moduł rozszerzeń, na przykład adapter magistrali komunikacyjnej, jest wybierany na zamówienie.
- Wersja podstawowa (ACS380-04xN) bez modułów rozszerzeń.

Układ

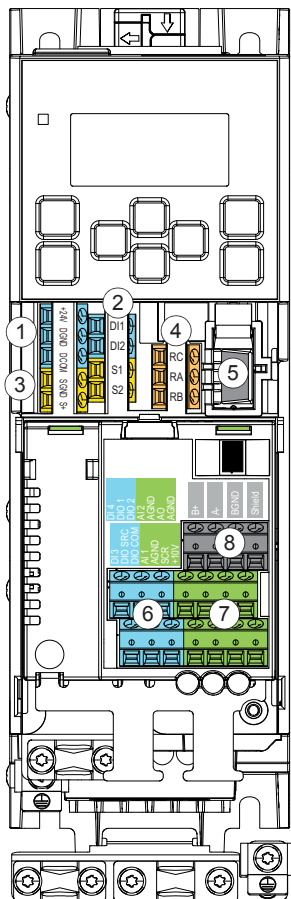


Przyłącza sterowania

Oprócz zintegrowanych przyłączy sterowania w jednostce podstawowej dostępne są inne przyłącza sterowania, które są uzależnione od wersji przemiennika częstotliwości.

■ Wersja standardowa (we/wy i Modbus – ACS380-04xS)

Wersja standardowa ma następujący kod typu: ACS380-04xS. Jest dostarczany z modułem rozszerzeń we/wy BMIO-01 i Modbus.



Przyłącza na jednostce podstawowej:

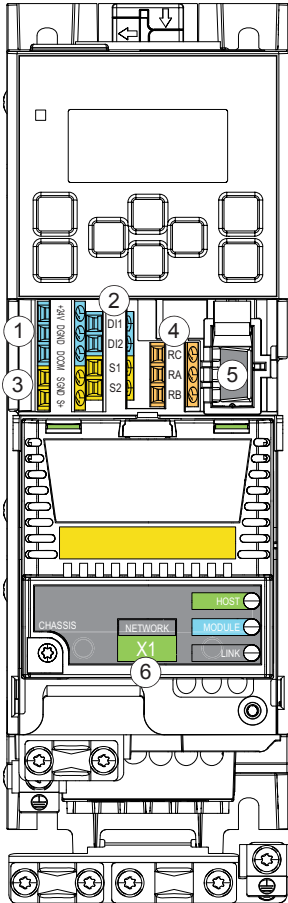
1. Wyjścia napięcia pomocniczego
2. Wejścia cyfrowe
3. Przyłącza bezpiecznego wyłączenia momentu
4. Przyłącze wyjścia przekaźnikowego
5. Zimne przyłącze dla adaptera konfiguracji CCA-01

Przyłącza na module BMIO-01:

6. Cyfrowe wejścia i wyjścia
7. Wejścia i wyjścia analogowe
8. EIA-485 Modbus RTU

■ Wersja konfigurowalna (ACS380-04xC)

Wersja konfigurowalna ma następujący kod typu: ACS380-04xC, po którym następuje kod opcji określający moduł rozszerzeń. Wariant konfigurowalny umożliwia zamówienie produktu z konkretnym modulem rozszerzeń magistrali komunikacyjnej.

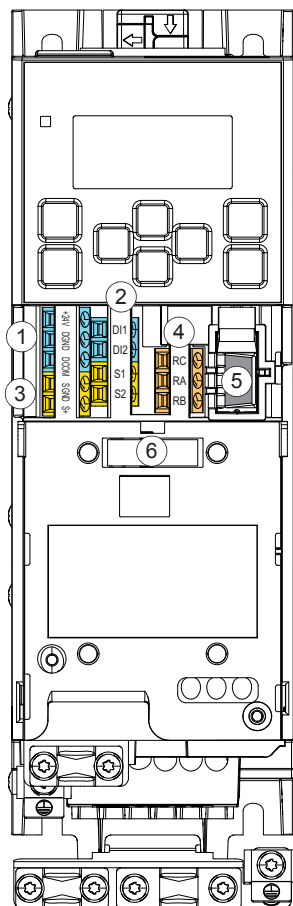


Przyłącza:

1. Wyjścia napięcia pomocniczego
2. Wejścia cyfrowe
3. Przyłącza bezpiecznego wyłączenia momentu
4. Przyłącze wyjścia przekaźnikowego
5. Zimne przyłącze dla adaptera konfiguracji CCA-01
6. Przyłącza magistrali komunikacyjnej zależne od modułu

■ Wersja podstawowa (ACS380-04xN)

Wersja podstawowa ma następujący kod typu: ACS380-04xN. Jest dostarczany bez modułu rozszerzeń.



Przyłącza:

1. Wyjścia napięcia pomocniczego
2. Wejścia cyfrowe
3. Przyłącze bezpiecznego wyłączenia momentu
4. Przyłącze wyjścia przekaźnikowego
5. Zimne przyłącze dla adaptera konfiguracji CCA-01
6. Gniazdo 1 dla opcjonalnych modułów

Moduły opcjonalne

Ten przemiennik częstotliwości obsługuje moduły opcjonalne (opcjonalne moduły rozszerzeń). Lista modułów opcjonalnych znajduje się w sekcji *Kod typu (str. 41)*.

Za pomocą modułów opcjonalnych można zwiększyć liczbę wejść i wyjść przemiennika. W tabeli przedstawiono porównanie wyposażenia jednostki podstawowej i różnych modułów opcjonalnych.

I/O	Jednostka podstawowa (ACS380-04xx)	BMIO-01 (ACS380-04xS)	BIO-01	BREL-01
Wejścia				
Wejścia cyfrowe	2 (DI1, DI2)	4 (DI3, DI4, DIO1, DIO2)	3 (DI3, DI4, DI5)	-
Wejścia częstotliwościowe	-	2 (DI3, DI4)	2 (DI4, DI5)	-
Wejścia licznikowe	-	1 (DI3)	1 (DI4)	-
Wejścia analogowe	-	2 (AI1, AI2)	1 (AI1)	-
Wyjścia				
Wyjścia przekaźnikowe	1 (RO1)	-	-	4 (RO4, RO5, RO6, RO7)
Wyjścia cyfrowe	-	2 (DIO1, DIO2)	1 (DIO1)	-
Wyjścia częstotliwościowe	-	2 (DIO1, DIO2)	1 (DIO1)	-
Wyjścia analogowe	-	1 (AO1)	1 (AO1)	-

Uwaga: Liczba wejść i wyjść zależy od konfiguracji. Na przykład wyjście DIO można skonfigurować jako cyfrowe wejście lub wyjście.

Opcje panelu sterowania

Przemiennik częstotliwości obsługuje następujące panele sterowania:

- Zintegrowany panel sterowania
- Pomocniczy panel sterowania ACS-AP-S
- Pomocniczy panel sterowania ACS-AP-W z Bluetooth
- Panel sterowania z asystentami ACS-AP-I
- Podstawowy panel sterowania ACS-BP-S

Ponadto istnieje możliwość zamówienia platformy dla panelu sterowania umożliwiającej montaż na drzwiach szafy. Dostępne są następujące platformy paneli:

Typ	Opis
DPMP-01	Platforma montażowa panelu sterowania (montaż kołnierzyowy) i kabel
DPMP-02	Platforma montażowa panelu sterowania (montaż powierzchniowy) i kabel

Zestawy UL typ 1

Dla tego przemiennika są dostępne opcjonalne zestawy UL typu 1. Kody zamówień i instrukcje instalacji przedstawiono w poniższej tabeli.

Rozmiar obudowy	Kod opcji	Instrukcje instalacji
R0	3AXD50000187034	UL Type 1 kit for ACS380, ACS480 and ACH480 installation guide, frames R0 to R2 (3AXD50000235254)
R1	3AXD50000176779	
R2	3AXD50000178780	
R3	3AXD50000179220	UL Type 1 kit for ACS380, ACS480 and ACH480 installation guide, frames R3 to R4 (3AXD50000242375)
R4	3AXD50000179336	

Etykiety przemiennika częstotliwości

Na przemienniku częstotliwości znajdują się dwie etykiety:




- Etykieta z informacjami o modelu w górnej części przemiennika.
- Tabliczka znamionowa z lewej strony przemiennika.

W tej sekcji przedstawiono przykładowe etykiety.

■ Etykieta z informacjami o modelu

<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>① ACS380</p> <p>3~ 400/480 V (Frame R1)</p> <p>② Pld: 1.5 kW (2 hp)</p> <p>Phd: 1.1 kW (1.5 hp)</p> <p>③ S/N: M171300003</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Register with Drivebase app</p>  <p>④</p> </div> </div>	
1	Typ przemiennika częstotliwości
2	Rozmiar obudowy i wartości znamionowe
3	Numer seryjny
4	Kod QR umożliwiający zarejestrowanie przemiennika

■ Tabliczka znamionowa

 <p>Origin China Made in China ABB Oy Hiomotie 13 00380 Helsinki Finland</p>		<p>① ACS380-040S-09A4-4</p>		<p>③</p>		<p>④</p>																									
<p>FRAME</p> <p>R1</p> <p>②</p>		<p>Input U1 3~ 400/480 VAC f1 50/60 Hz</p> <p>Output U2 3~ 0...U1 In 9.4/7.6 A Ild 8.9/7.6 A Ihd 7.2/4.8 A f2 0...599 Hz</p>		<p>Input current is scaled by motor output current</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Output</th> <th>Input</th> <th>Input (with 5% choke)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400/480 V</td> <td>400/480 V</td> <td>400/480 V</td> <td>400/480 V</td> </tr> <tr> <td>In</td> <td>9.4/7.6</td> <td>15/12.2</td> <td>9.4/7.6</td> </tr> <tr> <td>Ild</td> <td>8.9/7.6</td> <td>14.2/12.2</td> <td>8.9/7.6</td> </tr> <tr> <td>Ihd</td> <td>7.2/4.8</td> <td>11.5/7.7</td> <td>7.2/4.8</td> </tr> </tbody> </table>			Output	Input	Input (with 5% choke)	400/480 V	400/480 V	400/480 V	400/480 V	In	9.4/7.6	15/12.2	9.4/7.6	Ild	8.9/7.6	14.2/12.2	8.9/7.6	Ihd	7.2/4.8	11.5/7.7	7.2/4.8	<p>MSIP-REI-Abb-ACS380-09A4-4</p> <p>⑦ S/N: 42048B0764</p>		 <p>⑧</p>		<p>⑤ IP20 Icc 100 kA UL open type UL type 1 with option - see manual</p> <p>⑥ Iε2 (90/100) 2,1 %</p>	
	Output	Input	Input (with 5% choke)																												
400/480 V	400/480 V	400/480 V	400/480 V																												
In	9.4/7.6	15/12.2	9.4/7.6																												
Ild	8.9/7.6	14.2/12.2	8.9/7.6																												
Ihd	7.2/4.8	11.5/7.7	7.2/4.8																												
1	Kod typu																														
2	Rozmiar obudowy (obudowa)																														
3	Wartości znamionowe																														
4	Oznakowanie																														
5	Stopień ochrony																														
6	Straty zgodnie z normą IEC 61800-9-2																														
7	S/N: numer seryjny w formacie PRRTXXXX, gdzie P: producent RR: rok produkcji: 19, 20, 21,... oznaczają 2019, 2020, 2021,... TT: tydzień produkcji: 01, 02, 03,... oznaczają tydzień 1, tydzień 2, tydzień 3,... XXXX: numer wyprodukowanego egzemplarza rozpoczynający się od 0001 w każdym tygodniu.																														
8	Kod QR umożliwiającą wyświetlenie strony z informacjami o produkcie																														

Kod typu

Na tabliczce znamionowej umieszczono informacje o specyfikacji i konfiguracji przemiennika częstotliwości.

■ Kod podstawowy

Przykładowy kod typu: ACS380-042S-02A6-4.

42 Zasada działania i opis sprzętu

Kod	Opis	
ACS380	Seria produktów	
042S	04	Budowa: <ul style="list-style-type: none"> • 04 = Moduł. W przypadku niewybrania żadnej opcji: modułu zoptymalizowanego pod kątem instalacji w szafie, stopnia ochrony IP20 (UL otwartego typu), dolnego podłączenia kabli, bezpiecznego wyłączenia momentu, czopera hamowania, powlekanych płytek, podręczników szybkiej instalacji i uruchamiania.
	2	Wariant filtru EMC: <ul style="list-style-type: none"> • 0 = Niski poziom filtrowania, EN 61800-3 kategoria C3 (400 V) lub C4 (230 V).¹⁾ • 2 = Wysoki poziom filtrowania, EN 61800-3 kategoria C2.²⁾
	S	Łączność: <ul style="list-style-type: none"> • S = Wersja standardowa z modułem we/wy BMIO-01 i Modbus. • C = Wersja konfigurowalna z modułem we/wy lub magistralą komunikacyjną, do wyboru w zależności od kodu opcji. • N = Wersja podstawowa bez modułu we/wy i magistrali komunikacyjnej.
02A6	Rozmiary. Patrz tabela wartości znamionowych w danych technicznych.	
4	Napięcie wejściowe: <ul style="list-style-type: none"> • 1 = 1-fazowe 200 ... 240 V AC • 2 = 3-fazowe 200 ... 240 V AC • 4 = 3-fazowe 380 ... 480 V AC 	

1) Przemienneiki na 230 V z niskim poziomem filtrowania nie mają wewnętrznego filtru EMC. Przemienneiki na 400 V mają filtr kategorii C3.

2) Wysoki poziom filtrowania nie jest dostępny w przypadku 3-fazowych przemienneików częstotliwości na 230 V.

■ Kody opcji

Kody opcji są rozdzielane znakami plus. Przedstawiono je w poniższej tabeli.

Kod	Opis
Adaptery magistrali komunikacyjnej	
K451	FDNA-01 DeviceNet
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 CANopen
K462	FCNA-01 ControlNet
K469	FECA-01 EtherCAT
K470	FEPL-02 Ethernet POWERLINK
K490	FEIP-21 EtherNet/IP
K491	FMBT-21 Modbus/TCP

Kod	Opis
K492	FPNO-21 PROFINET IO
K495	BCAN-11 CANopen
I/O	
L511	BREL-01 — opcjonalny zewnętrzny moduł wyjść przekaźnikowych (4 przekaźniki) (montaż z boku)
L515	BIO-01 — moduł rozszerzeń we/wy (montaż z przodu, może być używany razem z magistralą komunikacyjną)
L534	BAPO-01 — zewnętrzne zasilanie 24 V DC (montaż z boku)
L535	BTAC-02 — interfejs enkodera HTL + zewnętrzne zasilanie 24 V DC (montaż z boku)
L538	BMIO-01 — moduł rozszerzeń we/wy i Modbus (montaż z przodu, niedostępny z innymi opcjami montowanymi z przodu)
Usługi	
P992	Wstępnie zamontowane opcje (moduły opcjonalne montowane z przodu i z boku), tylko wariant C
Bezpieczeństwo funkcjonalne	
Q986	FSPS-21 PROFIsafe z PROFINET IO
Dokumentacja ¹⁾	
R700	Angielski
R701	Niemiecki
R702	Włoski
R703	Holenderski
R704	Duński
R705	Szwedzki
R706	Fiński
R707	Francuski
R708	Hiszpański
R709	Portugalski (Portugalia)
R711	Rosyjski
R712	Chiński
R713	Polski

Kod	Opis
R714	Turecki

- 1) Ten kod opcji określa wersję językową dokumentów Hardware manual i Firmware manual. W opakowaniu produktu zawarte są dokumenty User interface guide i Quick installation and start-up guide w języku angielskim, francuskim, hiszpańskim, niemieckim i włoskim oraz w języku lokalnym (jeśli są dostępne).

Panel sterowania

Przebiegnik częstotliwości ma zintegrowany panel sterowania z wyświetlaczem i przyciskami sterującymi.

Skrócony opis tego panelu jest zawarty w dokumencie *ACS380 User interface guide* (3AXD5000022224 [j. ang.]) pod główną pokrywą przebiegnika.

W dokumencie *ACS380 Firmware manual* (3AXD5000029275 [j. ang.]) opisano sposób korzystania z interfejsu, uruchamiania przebiegnika oraz modyfikowania jego ustawień i parametrów.



1	Wyświetlacz (widok <i>główny</i>): a) Miejsce sterowania: lokalne lub zdalne b) Ikony stanu c) Docelowa wartość zadana d) Bieżąca wartość zmierzona e) Czynności przypisane do lewego i prawego przycisku
2	Przycisk <i>Wstecz</i> (otwiera widok <i>Opcje</i> w widoku <i>głównym</i>)
3	Przycisk <i>OK</i> (otwiera <i>Menu</i> w widoku <i>głównym</i>)

4	Przyciski strzałek (do nawigowania w menu i ustawiania wartości)
5	Przycisk <i>Stop</i> (gdy przemiennik jest sterowany lokalnie)
6	Przycisk <i>Start</i> (gdy przemiennik jest sterowany lokalnie)
7	Dioda LED stanu: <ul style="list-style-type: none"> • Ciągłe zielone światło: normalne działanie • Migające zielone światło: aktywne ostrzeżenie • Ciągłe czerwone światło: aktywny błąd • Migające czerwone światło: aktywny błąd, wyłącz zasilanie, aby zresetować

Krótki opis interfejsu użytkownika:

- W *Widoku* głównym nacisnąć przycisk *Wstecz*, aby otworzyć widok *Opcje*.
- W *Widoku* głównym nacisnąć przycisk *OK*, aby otworzyć *Menu*.
- Przyciski strzałek pozwalają poruszać się po widokach.
- Nacisnąć przycisk *OK*, aby otworzyć wybrane ustawienie lub element.
- Przyciski strzałek w lewo i w prawo umożliwiają wybranie wartości.
- Użyć przycisków strzałek w górę i w dół, aby ustawić wartość.
- Nacisnąć przycisk *Wstecz*, aby anulować ustawienie lub powrócić do poprzedniego widoku.

■ Widok główny

W *Widoku głównym* są wyświetlane wartości odczytów jednego z trzech mierzonych sygnałów. Odpowiednią stronę można wybrać za pomocą przycisków strzałek w lewo i w prawo.



Pasek stanu u góry *Widoku głównego* zawiera te informacje:








- Miejsce sterowania (*Loc* — sterowanie lokalne lub *Rem* — sterowanie zdalne)
- Ikony stanu
- Docelowa wartość zadana

W widoku głównym nacisnąć przycisk *Wstecz*, aby otworzyć widok *Opcje*, a następnie nacisnąć przycisk *OK*, aby otworzyć *Menu*.

Korzystając z przycisków strzałek w górę i w dół, można dostosować bieżącą wartość zadaną.

Ikony statusu

Ikona	Animacja	Opis
	Brak	Lokalne uruchamianie / wyłączenie — włączone
	Brak	Zatrzymanie

Ikona	Animacja	Opis
	Brak	Zatrzymanie, start został przerwany
	Miganie	Zatrzymanie, wydane polecenie startu, ale start został przerwany
	Obrót	Działanie z wartością zadaną
	Obrót	Działanie, ale nie z wartością zadaną
	Miganie	Działanie z wartością zadaną, gdy wartość zadana = 0
	Miganie	Błąd przemiennika częstotliwości
	Brak	Ustawienie lokalnych wartości zadanych — włączone

■ Widok komunikatów

W przypadku wystąpienia błędu lub ostrzeżenia na wyświetlaczu pojawia się widok *Komunikat*. W widoku *Komunikat* jest wyświetlany aktywny błąd w postaci ikony z kodem błędu lub lista najnowszych kodów ostrzeżeń.

Listę typowych błędów i ostrzeżeń można znaleźć w dokumentach *ACS380 User interface guide* (3AXD50000022224 [j. ang.]) i *ACS380 Quick installation and start-up guide* (3AXD50000018553 [j.ang.]).

Szczegółowe informacje na temat ostrzeżeń i błędów zawarto w dokumencie *ACS380 Firmware manual* (3AXD50000029275 [j. ang.]).

Aby zresetować błąd, należy nacisnąć przycisk *OK* (gdy etykieta ekranowa to *Reset?*).

■ Widok opcji

Aby otworzyć widok *Opcje*, w widoku głównym należy nacisnąć przycisk *Wstecz*.

W widoku *Opcje* można:

- ustawić miejsce sterowania,
- ustawić kierunek obrotów silnika,
- ustawić wartość zadaną,
- wyświetlić aktywny błąd.
- Wyświetlić listę aktywnych ostrzeżeń.

■ Menu

Aby otworzyć *Menu*, w widoku głównym należy nacisnąć przycisk OK.

Do poruszania się po *Menu* służą przyciski strzałek w górę i w dół.

Elementy *Menu*:

- Widok *Dane silnika*: umożliwia wprowadzenie parametrów silnika.
- Widok *Sterowanie silnikiem*: umożliwia zdefiniowanie ustawień sterowania silnikiem.
- Widok *Makra sterowania*: umożliwia wybranie makra parametru połączenia.
- Widok *Diagnostyka*: umożliwia zapoznanie się z aktywnymi błędami i ostrzeżeniami.
- Widok *Wydajność energetyczna*: monitorowanie wydajności przemiennika.
- Widok *Parametry*: umożliwia otwarcie i edycję pełnej listy parametrów.

Szczegółowe informacje na temat interfejsu użytkownika zawarto w dokumencie *ACS380 Firmware manual* (3AXD50000029275 [j. ang.]).

4

Montaż mechaniczny

Zawartość tego rozdziału

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

Alternatywne instalacje

Możliwe metody montażu przemiennika częstotliwości:

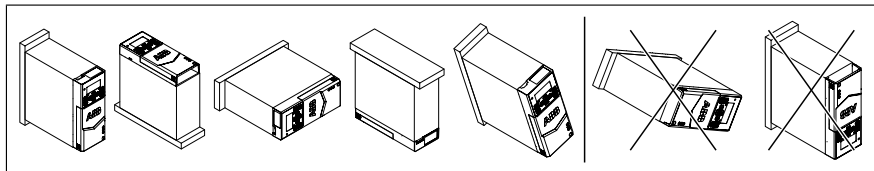
- Na ścianie przy użyciu śrub
- Na płycie montażowej przy użyciu śrub
- Na szynie montażowej DIN (IEC/EN 60715, cylindryczne, szerokość 35 mm × wysokość 7,5 mm).

Wymagania dotyczące montażu:

- Ten przemiennik częstotliwości jest zaprojektowany do montażu w szafie i ma standardowo stopień ochrony IP20 / typ otwarty UL. Zestaw UL typu 1 jest dostępny jako opcja.
- Pod i nad przemiennikiem częstotliwości należy zostawić co najmniej 75 mm wolnego miejsca (przy wlocie i wylocie powietrza chłodzącego) mierzonego od obudowy. W przypadku przemiennika z opcjonalnym zestawem UL typu 1 należy się upewnić, że w górnej części pozostawiono co najmniej 50 mm wolnej przestrzeni (mierzonej od górnej krawędzi obudowy), a w dolnej części co najmniej 75 mm.
- Można umieścić kilka przemienników obok siebie. W przypadku opcjonalnych modułów montowanych z boku należy zostawić około 20 mm (0,8 cala) wolnego miejsca z prawej strony przemiennika częstotliwości.



- Przeмиenniki R0 należy montować w pozycji pionowej, ponieważ nie są one wyposażone w wentylator chłodzący.
- Przeмиenniki R1, R2, R3 i R4 można instalować pochylone o maksymalnie 90 stopni — od położenia pionowego do całkowicie poziomego.



- Nie wolno instalować przeмиennika spodem do góry.
- Gorące powietrze wydostające się z górnego wylotu przeмиennika nie powinno dostawać się do wlotów powietrza chłodzącego innego sprzętu.
- Przeмиenniki częstotliwości wyposażone w opcjonalny zestaw UL typu 1: W przypadku montowania przeмиenników obok siebie należy się upewnić, że ich wyloty powietrza nie są skierowane do siebie.

Sprawdzanie miejsca montażu

Sprawdzić miejsce montażu. Upewnij się, że:

- Miejsce montażu jest na tyle dobrze wentylowane lub chłodzone, by odprowadzać ciepło z przeмиennika. Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.
- Warunki otoczenia przeмиennika częstotliwości spełniają wymagania. Należy zapoznać się z danymi technicznymi.
- Ściana znajdująca się za przeмиennikiem, a także elementy znajdujące się powyżej i poniżej tego urządzenia powinny być zbudowane z niepalnych materiałów.
- Powierzchnia montażu jest możliwie pionowa i wystarczająco mocna, by utrzymać przeмиennik.
- Należy zapewnić wystarczającą wolną przestrzeń wokół przeмиennika wymaganą do chłodzenia, konserwacji i działania. Więcej informacji zawiera specyfikacja wolnej przestrzeni wokół przeмиennika.
- Należy się upewnić, że w pobliżu przeмиennika nie ma źródeł silnych pól magnetycznych, takich jak wysokoprądowe przewody jednożyłowe lub cewki styczników. Silne pole magnetyczne może powodować zakłócenia lub niedokładności w działaniu przeмиennika.

Potrzebne narzędzia

Aby przeprowadzić montaż mechaniczny przemiennika częstotliwości, potrzebne są następujące narzędzia:

- wiertarka i odpowiednie wiertła,
- śrubokręt lub klucz z zestawem odpowiednich końcówek
- taśma miernicza i poziomica,
- odpowiednia odzież ochronna.

Rozpakowywanie produktu

Pozostawić przemiennik częstotliwości w opakowaniu do momentu jest zamontowania. Po rozpakowaniu chronić przemiennik przed kurzem, pyłem i wilgocią.

Upewnić się, że są dostępne następujące elementy:

- przemiennik częstotliwości
- Opcje, jeśli zostały zamówione z kodem opcji
- Moduł we/wy BMIO-01 (w wersji standardowej) lub inne moduły rozszerzeń (w wersji konfigurowalnej)
- Szablon montażowy (tylko przemienniki w obudowie R3 lub R4)
- Akcesoria montażowe (zaciski do kabli, opaski kablowe, sprzęt)
- Wielojęzyczny arkusz naklejek ostrzegawczych (ostrzeżenie o napięciu szczytkowym)
- Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa
- Skrócona instrukcja montażu i uruchamiania
- Instrukcja użytkownika interfejsu (pod przednią pokrywą przemiennika)
- Podręczniki użytkownika sprzętu i oprogramowania wbudowanego, jeśli zamówiono je z kodem opcji.

Upewnić się, że te elementy nie mają żadnych śladów uszkodzeń.

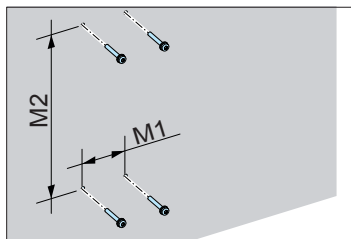
Montaż przemiennika częstotliwości

■ Montaż przemiennika częstotliwości przy użyciu wkrętów

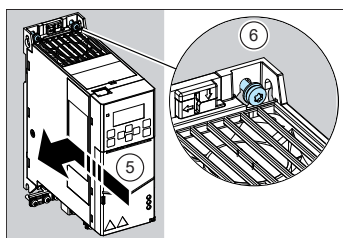
1. Oznaczyć na powierzchni miejsca na otwory montażowe. Użyć dołączonego szablonu montażowego dla obudów R3 i R4. W przypadku innych obudów odpowiednie informacje znajdują się na rysunkach wymiarowych.
2. Wywiercić otwory na wkręty montażowe.



3. Jeśli jest to konieczne, umieścić w otworach odpowiednie kołki lub zakotwiczenia.
4. Wkręcić śruby montażowe do otworów. Pozostawić odstęp między łbem śruby a powierzchnią montażu.



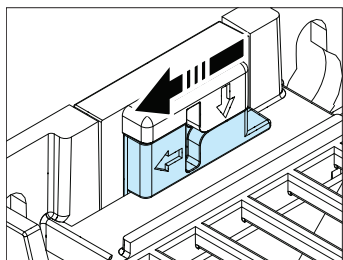
5. Zawiesić przemiennik na śrubach montażowych.
6. Dokręcić wkręty.



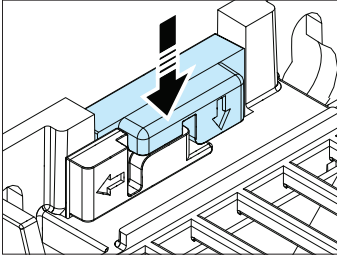
■ Montaż przemiennika na szynie DIN

Skorzystać z szyny montażowej IEC/EN 60715 cylindrycznego typu, szerokość × wysokość = 35 × 7,5 mm.

1. Przesunąć część blokującą w lewo.



2. Nacisnąć i przytrzymać przycisk blokowania.



3. Położyć wystające elementy przemiennika na górnej krawędzi szyny montażowej DIN.
4. Dopasować pozycję przemiennika do dolnej krawędzi szyny montażowej DIN.
5. Zwolnić przycisk blokowania.
6. Przesunąć część blokującą w prawo.
7. Upewnić się, że przemiennik częstotliwości jest zamontowany prawidłowo.

Aby zdjąć przemiennik z szyny DIN, należy użyć płaskiego śrubokrętu do otwarcia części blokującej.





5

Instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące planowania instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Ograniczenie odpowiedzialności

Instalacja musi być zawsze zaprojektowana i wykonana zgodnie ze stosownymi lokalnymi przepisami. Firma ABB nie ponosi żadnej odpowiedzialności za 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 głównego zasilania

Przemiennik częstotliwości należy wyposażyć w rozłącznik głównego zasilania spełniający lokalne przepisy dotyczące bezpieczeństwa. Rozłącznik musi umożliwiać zablokowanie go w pozycji otwartej na potrzeby przeprowadzenia prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

■ Unia Europejska i Wielka Brytania

Zgodnie z dyrektywami Unii Europejskiej i przepisami obowiązującymi w Wielkiej Brytanii (standard EN 60204-1, *Maszyny — bezpieczeństwo*) urządzenie rozłączające musi być jednego z następujących typów:

- rozłącznik izolacyjny kategorii AC-23B (IEC 60947-3)
- rozłącznik z dodatkowym stykiem, który we wszystkich przypadkach powoduje przerwanie obwodu obciążenia przed otwarciem głównych styków rozłącznika (EN 60947-3);
- rozłącznik izolacyjny kategorii IEC 60947-2;

■ Ameryka Północna

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

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

■ Inne regiony

Rozłącznik musi spełniać odpowiednie lokalne przepisy dotyczące bezpieczeństwa.

Wybór głównego stycznika

Przebiegiennik częstotliwości można wyposażyć w główny stycznik.

Podczas wyboru stycznika sieciowego należy kierować się następującymi wytycznymi:

- Wymiar stycznika należy dobrać zgodnie z nominalnym napięciem i prądem przebiegiennika częstotliwości. Należy także uwzględnić warunki środowiskowe, takie jak temperatura powietrza w otoczeniu.
- Tylko urządzenia IEC: Wybrać stycznik o kategorii użyteczności AC-1 (liczba operacji pod obciążeniem) zgodnie z normą IEC 60947-4, *Low-voltage switch gear and control gear*.
- Wziąć pod uwagę wymagania dotyczące czasu użytkowania aplikacji.

■ Ameryka Północna

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

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

■ Inne regiony

Rozłącznik musi spełniać odpowiednie lokalne przepisy dotyczące bezpieczeństwa.

Sprawdzanie kompatybilności silnika i przemiennika częstotliwości.

Ten przemiennik częstotliwości jest przeznaczony do współpracy z silnikiem indukcyjnym AC, silnikiem synchronicznym z magnesami trwałymi lub z synchronicznym silnikiem reluktancyjnym ABB (silniki SynRM). Do tego przemiennika częstotliwości można podłączyć wiele silników indukcyjnych podczas korzystania ze skalarnego trybu sterowania silnikiem.

Należy sprawdzić, czy silniki i przemiennik częstotliwości są kompatybilne zgodnie z tabelą wartości znamionowych znajdującą się w sekcji danych technicznych.

Dobór kabli

■ Instrukcje ogólne

Należy wybrać kable zasilania i silnika zgodnie z lokalnymi przepisami.

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

Aby spełnić wymagania EMC znaku CE, należy użyć jednego z preferowanych typów kabli. Patrz *Preferowane typy kabli zasilania (str. 58)*.

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

Metalowy kanał kablowy ogranicza emisję elektromagnetyczną całego systemu przemiennika częstotliwości.

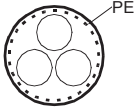
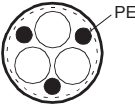
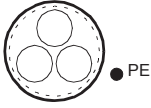
■ Typowe rozmiary kabli zasilania

Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.

■ Typy kabli zasilania




Preferowane typy kabli zasilania




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

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

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


Alternatywne typy kabli zasilania

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

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

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

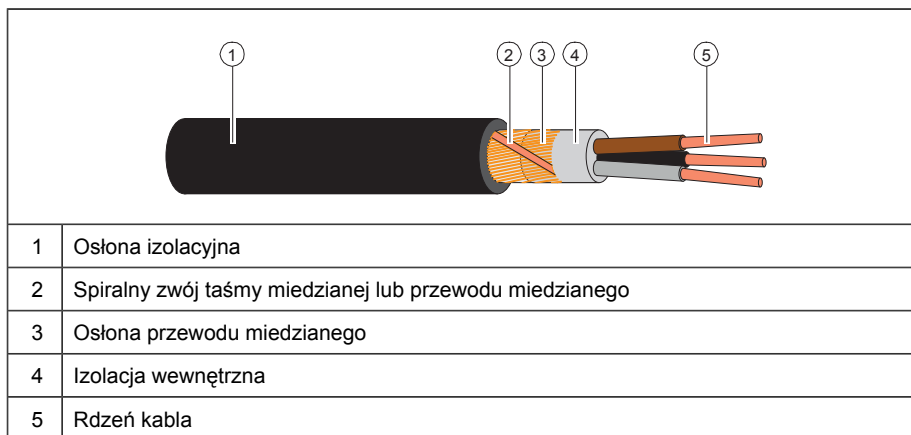
Niedopuszczalne typy kabli zasilania

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

■ Ekran kabla zasilania

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

Aby skutecznie słumić 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 przemiennika częstotliwości. Składa się on z koncentrycznej warstwy drutów miedzianych owiniętych spiralnie taśmą miedzianą lub przewodem miedzianym. Im lepszy i ciaśniejszy ekran, tym niższy poziom emisji oraz niższe prądy łożyskowe.



Wymagania dotyczące uziemienia

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

Przewodność ochronnych przewodów uziomowych musi być wystarczająca.

O ile lokalne przepisy dotyczące instalacji elektrycznych nie stanowią inaczej, pole przekroju poprzecznego przewodnika ochronnego musi być zgodne z warunkami, które wymagają automatycznego rozłączenia zasilania, opisanymi w pkt. 411.3.2 normy IEC 60364-4-41:2005, i muszą wytrzymać przewidywany prąd zwarcia w czasie rozłączania urządzenia ochronnego. Pole przekroju poprzecznego ochronnego przewodu uziomowego należy wybrać z tabeli poniżej lub obliczyć zgodnie z pkt. 543.1 normy IEC 60364-5-54.

Ta tabela przedstawia minimalne pole przekroju poprzecznego ochronnego przewodu uziomowego związane z rozmiarem przewodu fazy zgodnie z normą IEC/UL 61800-5-1, gdy przewody fazy znajdują się i ochronne przewody uziomowe są wykonane z tego samego metalu. W przeciwnym razie przekrój poprzeczny ochronnego przewodu

uziomowego należy określić w sposób, w którym uzyskana przewodność jest równoważna wynikającej z zastosowania tej tabeli.

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

¹⁾ Informacje o minimalnym rozmiarze przewodu w instalacjach IEC można znaleźć w sekcji [Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — IEC](#).

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

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

■ Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia — IEC

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

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

- minimalny rozmiar ochronnego przewodu uziomowego musi być zgodny z lokalnymi przepisami bezpieczeństwa dotyczącymi urządzeń z wysokoprądowymi ochronnymi przewodami uziomowymi oraz
- należy użyć jednej z następujących metod łączenia:
 1. połączenie stałe oraz:
 - ochronny przewód uziomowy o minimalnej powierzchni przekroju wynoszącej 10 mm² Cu lub 16 mm² Al (jako alternatywa w sytuacji, gdy kable aluminiowe są dozwolone);
lub
 - drugi ochronny przewód uziomowy o tej samej powierzchni przekroju co oryginalny przewód uziomowy;
lub

- urządzenie, które automatycznie odłącza zasilanie w przypadku uszkodzenia ochronnego przewodu uziomowego.
2. połączenie ze złączem przemysłowym zgodnie z normą IEC 60309 i minimalnej powierzchni przekroju ochronnego przewodu uziomowego wynoszącej $2,5 \text{ mm}^2$ jako części wielożyłowego kabla zasilającego. Należy zapewnić wystarczający element odciążający.

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

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

■ Dodatkowe wymagania dotyczące uziemienia —UL (NEC)

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

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

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

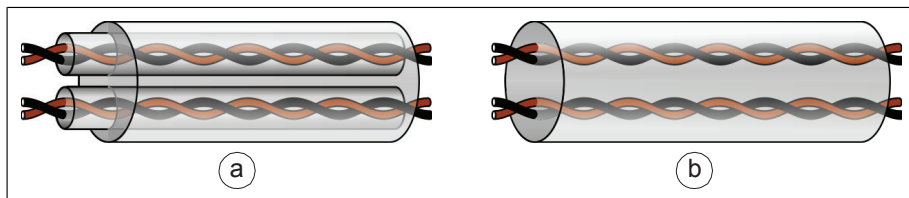
Dobór kabli sterowania

■ Ekranowanie

Należy używać tylko ekranowanych kabli sterowania.

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



■ Sygnały w osobnych kablach

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

■ Sygnały, które można przysyłać tym samym kablem

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

■ Kabel przekaźnika

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

■ Kabel między panelem sterowania i przemiennikiem częstotliwości

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

■ Kabel narzędzia komputerowego

Należy podłączyć narzędzie komputerowe Drive Composer do przemiennika częstotliwości za pomocą portu USB panelu sterowania. Należy użyć kabla USB typ A (PC) — typ Mini B (panel sterowania). Maksymalna długość kabla wynosi 3 m (9,8 stopy).

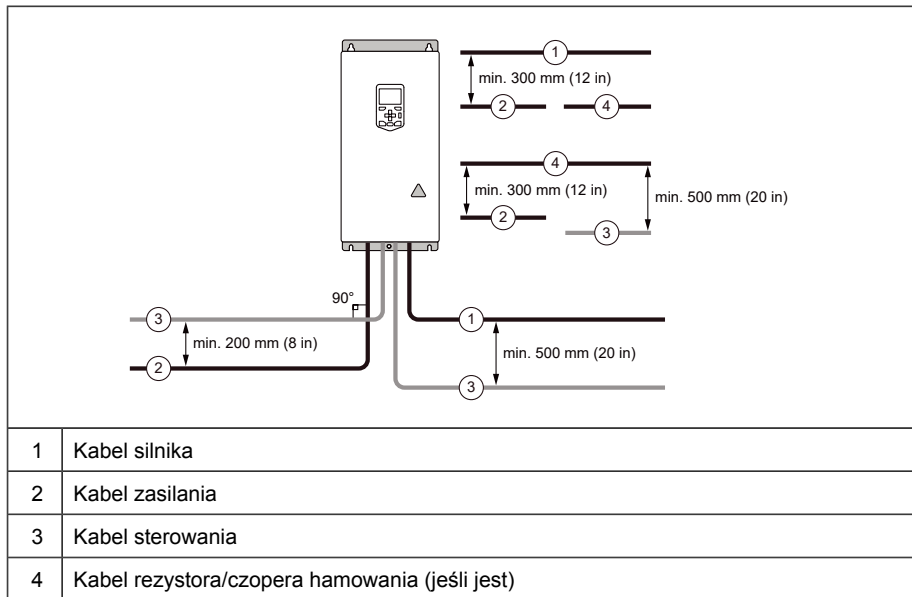
Prowadzenie kabli

■ Instrukcje ogólne – IEC

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

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

Uwaga: Jeśli kabel silnika jest symetryczny i ekranowany oraz biegnie równoległe do innych kabli tylko na krótkich odcinkach (< 1.5 m), odległość między kablem silnika i innymi kablami można zmniejszyć o połowę.



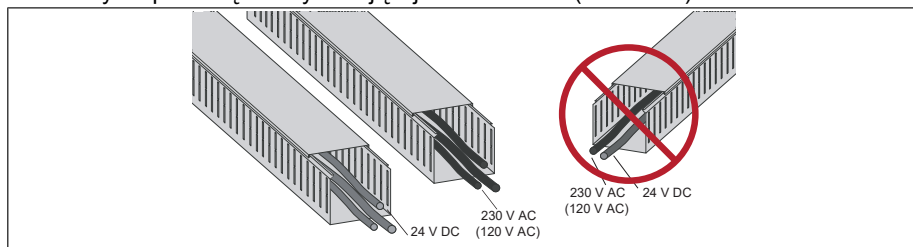
■ Ciągłość ekranu/kanału kabla silnika lub obudowy urządzeń w obwodzie kabla silnika

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

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

■ Osobne kanały kabli sterowania

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



Ochrona przed zwarciami i przeciążeniem cieplnym

■ Ochrona przemiennika częstotliwości i wejściowych kabli zasilania przed zwarciami

Z przemiennikiem częstotliwości należy używać bezpieczników wymienionych w sekcji danych technicznych. Należy się również upewnić, że sieć zasilająca jest zgodna ze specyfikacją (spełnia minimalne dozwolone wartości dotyczące prądu zwarciovego charakterystycznego dla wybranego bezpiecznika).

Bezpieczniki ograniczą uszkodzenia przemiennika częstotliwości oraz uniemożliwią uszkodzenie sąsiadujących urządzeń w przypadku zwarcia wewnątrz przemiennika częstotliwości. Gdy znajdują się na tablicy rozdzielczej, chronią też wejściowy kabel zasilania przed zwarciami.

Alternatywne zabezpieczenia przed prądem zwarciovym opisano w sekcji danych technicznych.

■ Ochrona silnika i kabla silnika przed zwarciami

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

■ Ochrona przemiennika częstotliwości, wejściowych kabli zasilania i kabla silnika przed przeciążeniem cieplnym

Jeśli kable mają rozmiar odpowiadający prądowi znamionowemu, przemiennik częstotliwości zapewnia ochronę swojego układu oraz kabli zasilania i silnika przed przeciążeniem cieplnym. Nie są wymagane dodatkowe urządzenia zabezpieczające termicznie.



OSTRZEŻENIE!

Jeśli przemiennik częstotliwości jest podłączony do wielu silników, należy użyć osobnego urządzenia chroniącego silnik przed przeciążeniem cieplnym, aby chronić 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 silnika.

■ **Ochrona silnika przed przeciążeniem cieplnym**

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

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

Najczęściej stosowane czujniki temperatury to PTC lub Pt100.

Więcej informacji można znaleźć w podręczniku oprogramowania.

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

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

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

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

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

Więcej informacji można znaleźć w podręczniku oprogramowania przemiennika częstotliwości.

Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury



OSTRZEŻENIE!

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

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

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

Dostępne są następujące alternatywy implementacji:

1. Jeśli między czujnikiem i częściami ruchomymi silnika zastosowano podwójną lub wzmocnioną izolację: Czujnik można podłączyć bezpośrednio do wejść analogowych/cyfrowych przemiennika. Więcej informacji zawiera instrukcja podłączania kabla sterowania. Należy się upewnić, że wartość napięcia nie przekracza maksymalnej wartości napięcia dla czujnika.
2. W przypadku podstawowej izolacji między czujnikiem i elementami silnika pod napięciem: można podłączyć czujnik do wejść analogowych/cyfrowych przemiennika. Wszystkie pozostałe obwody podłączone do cyfrowych i analogowych wejść (zazwyczaj obwody bardzo niskiego napięcia) muszą być:
 - 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.

Uwaga: Obwody bardzo niskiego napięcia (jak np 24 V DC) zwykle nie spełniają tych wymagań.

Należy się upewnić, że wartość napięcia nie przekracza maksymalnej wartości napięcia dla czujnika.

Alternatywnie można podłączyć czujnik z podstawową izolacją do wejść analogowych/cyfrowych przemiennika częstotliwości, jeśli do wejść cyfrowych i analogowych przemiennika częstotliwości nie są podłączone żadne inne zewnętrzne obwody sterowania.

3. Czujnik można podłączyć do wejścia cyfrowego przemiennika za pośrednictwem zewnętrznego przełącznika. Czujnik i przełącznik muszą mieć podwójną lub wzmocnioną izolację między ruchomymi częściami silnika a wejściem cyfrowym przemiennika. Należy się upewnić, że wartość napięcia nie przekracza maksymalnej wartości napięcia dla czujnika.
-

Ochrona przemiennika częstotliwości przed zwarciami doziemnymi

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

■ Kompatybilność z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi

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

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

Aktywacja funkcji awaryjnego zatrzymania

Ze względów bezpieczeństwa w każdej stacji sterowania operatora i innych stacjach obsługi muszą zostać zamontowane urządzenia zatrzymania awaryjnego. Zatrzymanie awaryjne powinno być zaprojektowane zgodnie z odpowiednimi normami.

Do aktywacji funkcji awaryjnego zatrzymania można wykorzystać funkcję bezpiecznego wyłączania momentu przemiennika częstotliwości.

Uwaga: Naciśnięcie klawisza zatrzymania (wyłączenia) na panelu sterowania przemiennika częstotliwości nie spowoduje zatrzymania awaryjnego silnika i nie odseparuje przemiennika częstotliwości od niebezpiecznego potencjału.

Aktywacja funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Patrz rozdział *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)* (str. 225).

Używanie wyłącznika bezpieczeństwa między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

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

Realizacja kontroli nad stycznikiem między przemiennikiem częstotliwości i silnikiem

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

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

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



OSTRZEŻENIE!

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

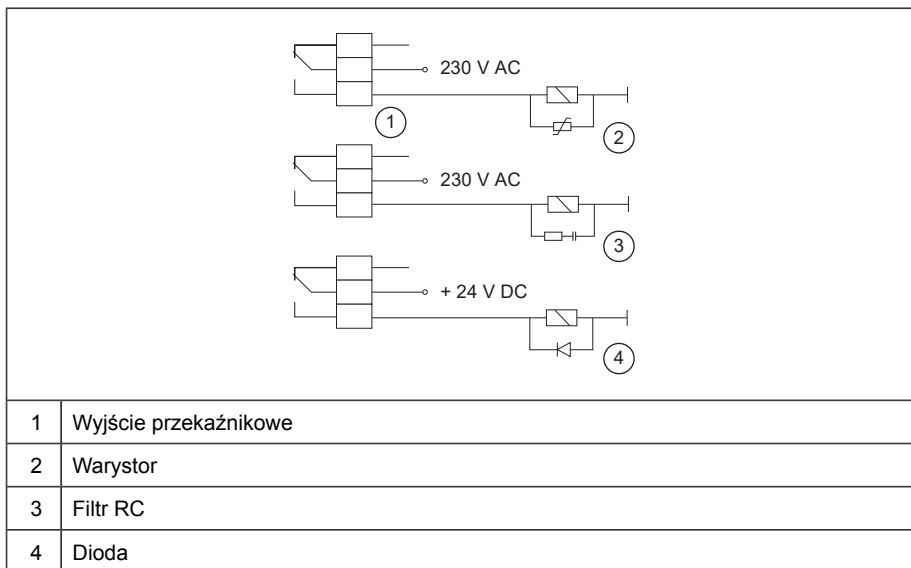
Jeśli zostanie wybrany tryb wektorowy sterowania silnikiem i tryb zatrzymywania silnika wybiegiem, można otworzyć stycznik natychmiast po odebraniu komendy zatrzymania przez przemiennik częstotliwości. Dotyczy to także sytuacji, gdy używany jest tryb skalarny sterowania silnikiem.

Ochrona styków wyjść przekaźnikowych

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

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

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





6

Instalacja elektryczna — IEC

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób wykonywania następujących czynności:

- mierzenie izolacji
- Przeprowadzić kontrolę zgodności systemu uziemienia
- Zmienić połączenie filtra EMC lub warystora typu uziemienie-faza
- podłączanie zasilania i kabli sterowania
- Zainstalować moduły opcjonalne
- podłączanie do komputera.

Ostrzeżenia



OSTRZEŻENIE!

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

Potrzebne narzędzia

Aby przeprowadzić instalację elektryczną, potrzebne są następujące narzędzia:

- przyrząd do zdejmowania izolacji
-



- śrubokręt lub klucz z zestawem odpowiednich końcówek. Do zacisków kabla silnika zaleca się użycie śrubokrętu z grotem o długości 150 mm (5,9 cala).
- krótki śrubokręt płaski do zacisków we/wy
- klucz dynamometryczny;
- miernik uniwersalny lub wykrywacz napięcia
- odpowiednia odzież ochronna.

Pomiar rezystencji izolacji — IEC

■ Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości



OSTRZEŻENIE!

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

■ Pomiar rezystencji izolacji kabla zasilającego

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

■ Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika

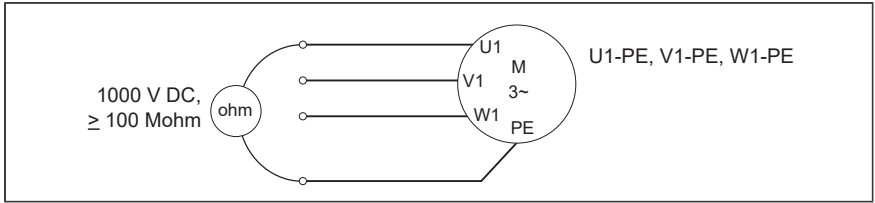


OSTRZEŻENIE!

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

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

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



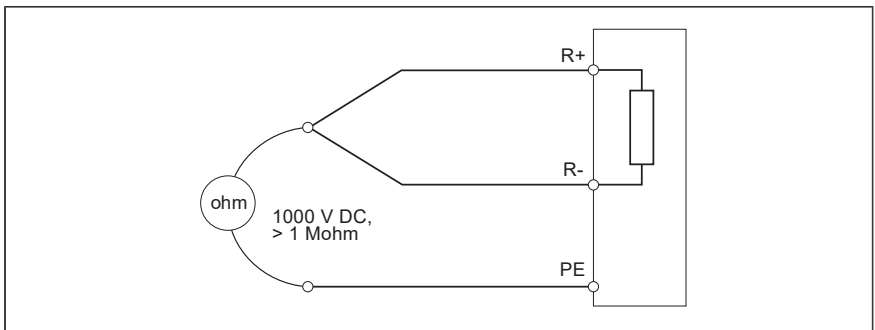
■ Pomiar rezystencji izolacji obwodu rezystora hamowania



OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Srodki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21)*.
2. Upewnić się, że kabel rezystora jest podłączony do rezystora i odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości.
3. Po stronie przemiennika częstotliwości połączyć razem przewody kabla rezystora R+ i R-. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy tymi przewodami a ochronnym przewodem uziomowym przy użyciu napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji powinna być większa niż 1 MΩ.



Sprawdzanie zgodności systemu uziemienia — IEC

■ Filtr EMC

Niektóre typy przemienników mają w standardowej wersji wewnętrzny filtr EMC. Przemiennik częstotliwości wyposażony w wewnętrzny filtr EMC można podłączyć do symetrycznie uziemionego systemu TN-S (trójnik z uziemieniem centralnym). Podłączenie do innych systemów opisano w sekcji [Zgodność filtra EMC i warystora uziemienie-faza z systemem uziemienia \(str. 76\)](#).

Uwaga: Przemienniki częstotliwości działające pod napięciem 200 ... 240 V z niskim poziomem filtrowania (typ ACS380-040x, EMC kategorii C4) nie mają wewnętrznego filtra EMC.

Uwaga: Odłączenie filtra EMC powoduje zmniejszenie kompatybilności elektromagnetycznej przemiennika częstotliwości.



OSTRZEŻENIE!

Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC podłączonym do systemu uziemienia, który nie jest zgodny z filtrem EMC (na przykład w sieci IT). W takiej sytuacji sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia za pomocą kondensatorów wewnętrznego filtra EMC. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

■ Warystor uziemienie-faza

Przemiennik częstotliwości w standardowej wersji jest wyposażony w obwód warystora uziemienie-faza. Można zainstalować przemiennik, którego obwód warystora jest połączony z symetrycznie uziemionym systemem TN-S (trójnik z uziemieniem centralnym). Podłączenie do innych systemów opisano w sekcji [Zgodność filtra EMC i warystora uziemienie-faza z systemem uziemienia \(str. 76\)](#). W przypadku niektórych wariantów produktu obwód warystora jest fabrycznie odłączony.



OSTRZEŻENIE!

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

■ Zgodność filtra EMC i warystora uziemienie-faza z systemem uziemienia



OSTRZEŻENIE!

Nieprzestrzeżenie tej procedury może skutkować obrażeniami personelu lub uszkodzeniem przemiennika częstotliwości.

Metalowa śruba EMC służy do podłączenia wewnętrznego filtru EMC, a metalowa śruba VAR służy do podłączenia warystora uziemienie-faza. Te śruby są montowane na etapie

produkcji. Materiał, z którego wykonane są śruby (plastik lub metal), zależy od wariantu produktu. Przed podłączeniem przemiennika do zasilania należy sprawdzić te śruby i wykonać konieczne czynności opisane w tabeli.

Etykieta wkrętu	Materiał wkrętu	Kiedy należy usunąć śrubę EMC lub VAR		
		Symetrycznie uzmienny system TN-S, tj. trójnik z uzmienniem centralnym (A)	Sieci typu trójką z uzmienniem wierzchołkowym (B1), uzmiennione centralnie sieci typu trójką (B2) i sieci TT (D)	Sieci IT (bez uzmiennienia lub z uzmiennieniem przez rezystancję o wysokiej wartości) (C)
EMC	Metal	Nie usuwać	Usunąć	Usunąć
	Plastik	Nie usuwać ¹⁾	Nie usuwać	Nie usuwać
VAR	Metal	Nie usuwać	Nie usuwać	Usunąć
	Plastik	Nie usuwać	Nie usuwać	Nie usuwać

¹⁾ Można wkręcić metalową śrubę dołączoną do przemiennika w celu podłączenia wewnętrznego filtra EMC.

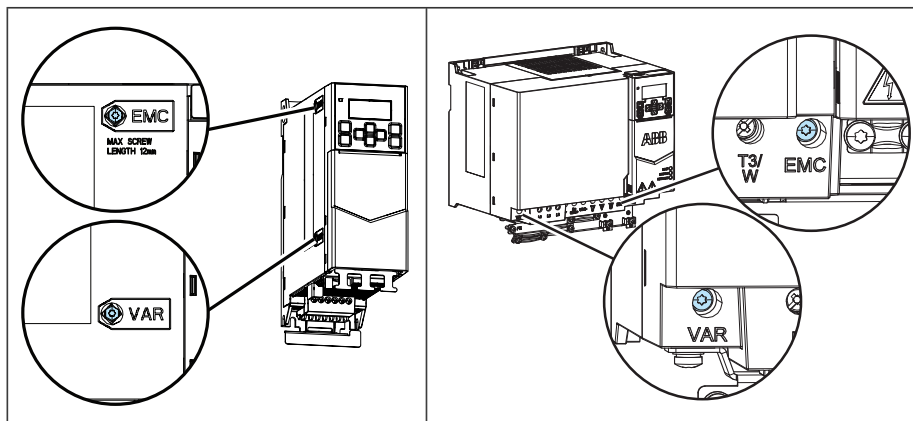
Umieszczenie śrub przedstawiono w sekcji [Odłączanie filtra EMC lub warystora uzmiennienie-faza \(str. 78\)](#).

■ Odłączanie filtra EMC lub warystora uziemienie-faza

Przed kontynuowaniem zapoznaj się z sekcją [Zgodność filtra EMC i warystora uziemienie-faza z systemem uziemienia \(str. 76\)](#).

- Aby odłączyć filtr EMC, odkręcić metalowy wkręt EMC.
- W celu odłączenia warystora uziemienie-faza należy usunąć metalową śrubę VAR.

Umieszczenie śruby EMC/VAR



■ Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT

Przemiennik częstotliwości można zamontować w systemie TT pod następującymi warunkami:

1. W systemie zasilania znajduje się zabezpieczenie różnicowo-prądowe
2. Wewnętrzny filtr EMC jest odłączony. Jeśli filtr EMC nie zostanie odłączony, jego prąd upływowy spowoduje wyłączenie awaryjne zabezpieczenia różnicowo-prądowego.

Uwaga:

- Firma ABB nie gwarantuje wydajności systemu EMC, ponieważ wewnętrzny filtr EMC jest odłączony.
- Firma ABB nie gwarantuje działania czujnika prądu upływowego wbudowanego w przemiennik częstotliwości.
- W dużych sieciach zabezpieczenia różnicowo-prądowe mogą wyłączyć się bez rzeczywistego powodu.

■ Identyfikowanie systemu uziemienia sieci zasilającej



OSTRZEŻENIE!

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

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

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

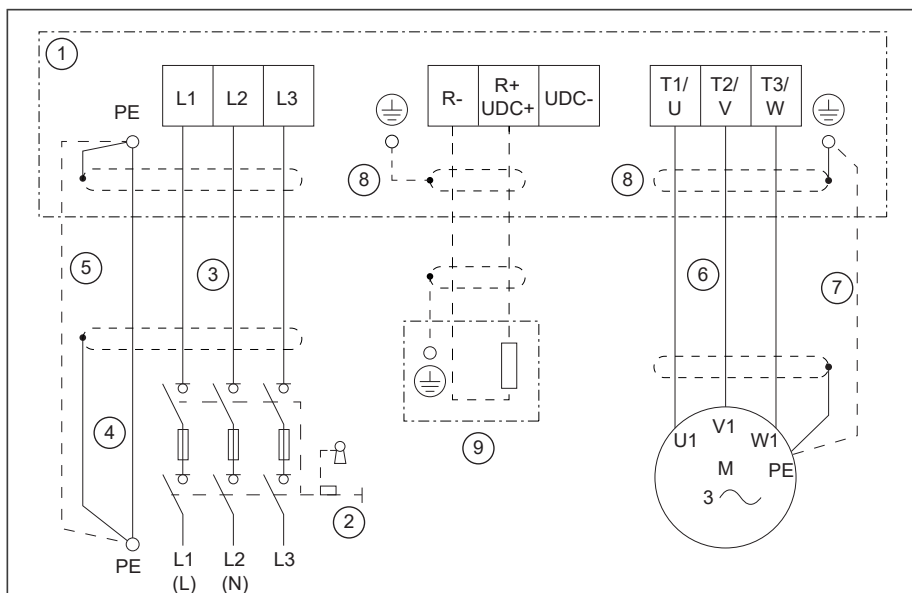
W poniższej tabeli przedstawiono wartości napięcia doziemnego względem napięcia między liniami w poszczególnych systemach uziemienia.

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



Podłączenie kabli zasilania — IEC (kable ekranowane)

■ Schemat podłączenia



1	Przełącznik częstotliwości
2	Rozłącznik
3	Kabel zasilania
4	Dwa ochronne przewody uziemiające. Standard bezpieczeństwa przełączników IEC/EN 61800-5-1 wymaga w przypadku stałego połączenia użycia dwóch przewodów ochronnych, jeśli powierzchnia przekroju przewodu ochronnego jest mniejsza niż 10 mm ² Cu lub 16 mm ² Al. Można na przykład użyć ekranu kabla oprócz czwartego przewodu.
5	Oddzielny kabel uziemiający (po stronie linii). Jeśli przewodność czwartego przewodu lub ekranu nie spełnia wymagań dotyczących przewodu uziemiającego, należy użyć oddzielnego kabla uziemiającego lub kabla z oddzielnym przewodem uziemiającym po stronie linii.
6	Kabel silnika Uwaga: Jako kabla silnika firma ABB zaleca używanie symetrycznie ekranowanego kabla (VFD).
7	Oddzielny kabel uziemiający (po stronie silnika). Jeśli przewodność ekranu nie jest wystarczająca lub jeśli w kablu nie ma symetrycznie skonstruowanego przewodu uziemiającego, należy użyć oddzielnego kabla uziemiającego po stronie silnika.
8	360-stopniowe uziemienie ekranu kabla. Wymagane w przypadku kabla silnika i kabla rezystora hamowania (jeśli jest używany). Zalecane dla kabla zasilającego.
9	Rezystor hamowania (opcjonalnie)

■ Procedura podłączenia

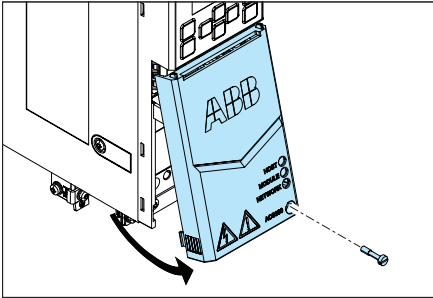


OSTRZEŻENIE!

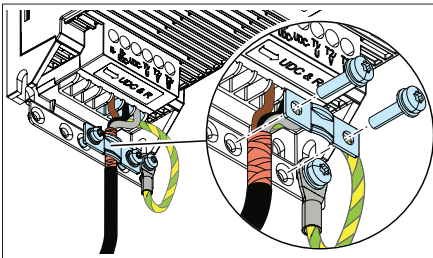
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

Momenty dokręcenia zawiera rozdział *Charakterystyka zacisków kabli zasilania (str. 163)*.

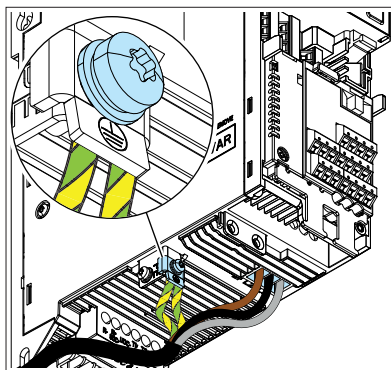
1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21)*.
2. Wykręcić śrubę z przedniej pokrywy przemiennika, a następnie zdjąć przednią pokrywę.




3. Przykleić do przemiennika naklejkę z ostrzeżeniem o napięciu szczytkowym w lokalnym języku.
4. Zdjąć izolację z końcówki kabla silnika.
5. Wykonać uziemienie ekranu kabla silnika na całym jego obwodzie przy użyciu zacisku uziomowego.



6. Skręcić ekran kabla silnika w wiąznię, oznaczyć ją żółto-zieloną taśmą izolacyjną, zamontować końcówki kabla i podłączyć do zacisku uziemienia.
7. Podłączyć przewody fazowe kabla silnika do zacisków T1/U, T2/V i T3/W.
8. W przypadku korzystania z rezystora hamowania podłączyć kabel rezystora hamowania do zacisków R- i UDC+. Użyć ekranowanego kabla i uziemić ekran na całym obwodzie do zacisku uziemienia.
9. Sprawdzić odpowiednie dokręcenie śrub zacisków R- i UDC+. Tę czynność należy wykonać, nawet jeśli kable nie są podłączane do zacisków.
10. Zdjąć izolację z końcówki kabla zasilania wejściowego.
11. Jeśli kabel zasilania wejściowego ma ekran, uziemić go na całym obwodzie w zacisku uziomowym. Skręcić ekran kabla silnika w wiąznię, oznaczyć ją żółto-zieloną taśmą izolacyjną, zamontować końcówki kabla i podłączyć do zacisku uziemienia.



- 
12. Podłączyć ochronne przewody uziemiające kabla zasilania do zacisku uziemienia.
 13. Podłączyć przewody fazowe kabla zasilającego do przemiennika częstotliwości w następujący sposób:
 - Przemienniki 1-fazowe: Podłączyć przewód fazowy i zerowy do zacisków L1 i L2. Na przykład podłączyć przewód fazowy do zacisku L1, a przewód zerowy do zacisku L2.
 - Przemienniki 3-fazowe: Podłączyć przewody fazowe do zacisków L1, L2 i L3.
 14. Przymocować wszystkie kable na zewnątrz przemiennika częstotliwości.
-

Podłączanie kabli sterowania — IEC

Przed podłączeniem kabli sterowania należy zainstalować wszystkie moduły opcjonalne.

■ Diagram domyślnych połączeń we/wy (makro standardowe ABB)

Ten schemat połączeń dotyczy przemienników częstotliwości z modułem rozszerzeń we/wy BMIO-01 i Modbus:

- Wersja standardowa (ACS380-04x**S**)
- Wersja konfigurowalna (ACS380-04x**C**) z modułem rozszerzeń we/wy BMIO-01 i Modbus (opcja +L538)

Połączenie	Zacisk	Opis	1)
Połączenia cyfrowego we/wy i wyjścia przekaźnikowego			
	+24V	Nap. pomocnicze +24 V DC, maks. 250 mA	×
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego	×
	DCOM	Wspólne wejście cyfrowe	×
	DI1	Stop (0)/Start (1)	×
	DI2	Do przodu (0)/Do tyłu (1)	×
	DI3	Wybór prędkości	
	DI4	Wybór prędkości	
	DIO1	Wyjście cyfrowe: Ustawienie zatrzymywania 1 (0) / Ustawienie zatrzymywania 2 (1)	
	DIO2	Wyjście cyfrowe: Brak gotowości (0) / Gotowość (1)	
	DIO SRC	Napięcie pomocnicze wyjścia cyfrowego	
	DIO COM	Wspólne złącze dla we/wy cyfrowych	
	RC	Wyjście przekaźnikowe 1	×
RA	Brak błędu [Błąd (-1)]	×	
RB		×	
Wejścia i wyjścia analogowe			
	AI1	Częstotliwość wyjściowa/Wartość zadana prędkości (0 ... 10 V)	
	AGND	Masa obwodu wejścia/wyjścia analogowego	
	AI2	Nie skonfigurowano	
	AGND	Masa obwodu wejścia/wyjścia analogowego	
	AO	Częstotliwość wyjściowa (0 ... 20 mA)	
	AGND	Masa obwodu wejścia/wyjścia analogowego	
	SCR	Ekran kabla sygnałowego	
	+10V	Napięcie odniesienia	

Połączenie	Zacisk	Opis	1)
Bezpieczne wyłączenie momentu (STO)			
	S+	Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu. Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.	x
	SGND		x
	S1		x
	S2		x
EIA-485 Modbus RTU			
	B+	Wbudowany adapter Modbus RTU (EIA-485)	
	A-		
	BGND		
	Shield		
	Termination & bias		

1) x = jednostka podstawowa, puste = moduł BMIO-01

Uwaga: Zachowanie wyjść cyfrowych i analogowych modułu opcjonalnego BMIO-01 zależy od stanu zasilania w pewnych warunkach. Podczas projektowania zastosowania należy sprawdzić, czy dane warunki mają wpływ na działanie tych wyjść. Ta uwaga dotyczy modułu opcjonalnego BMIO-01 (kod: 3AXD50000021262) w wersji D i wcześniejszych. Wersję można sprawdzić na tabliczce znamionowej modułu.

Zachowanie wyjść cyfrowych i analogowych modułu BMIO-01:

- Wyjście cyfrowe (DIO1/DIO2 skonfigurowane jako wyjście) zostanie przełączone w stan wzbudzony na krótką chwilę (<20 ms) po podłączeniu głównego zasilania (L1, L2, L3).
- Wyjście cyfrowe (DIO1/DIO2 skonfigurowane jako wyjście) zostanie przełączone na stałe w stan wzbudzony w sytuacji, gdy nie jest podłączone główne zasilanie (L1, L2, L3) i zewnętrzne zasilanie prądem 24 V DC jest używane jako źródło dla wyjścia cyfrowego (DIO SRC).
- Na wyjściu analogowym (AO) na krótką chwilę (<20 ms) po podłączeniu głównego zasilania (L1, L2, L3) pojawi się maksymalne napięcie referencyjne (+10 V).

■ Schemat podłączenia magistrali komunikacyjnej

Ten schemat podłączeń dotyczy przemienników częstotliwości z modułem rozszerzeń magistrali komunikacyjnej. Kod typu ACS380-04xC, po którym następuje kod opcji wskazujący zastosowany moduł rozszerzeń.

Połączenie	Zacisk	Opis
Połączenia cyfrowego we/wy i wyjścia przekaźnikowego		
	+24V	Nap. pomocnicze +24 V DC, maks. 250 mA
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego
	DCOM	Wspólne wejście cyfrowe
	DI1	Resetowanie błędu (działa również za pośrednictwem interfejsu magistrali komunikacyjnej)
	DI2	Nie skonfigurowano
	RC	Wyjście przekaźnikowe 1
	RA	Brak błędu [Błąd (-1)]
	RB	
Bezpieczne wyłączenie momentu (STO)		
	S+	Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu. Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.
	SGND	
	S1	
	S2	
Połączenie z magistralą komunikacyjną		
Więcej informacji zawiera podręcznik odpowiedniego adaptera magistrali komunikacyjnej.	Blok zacisków	+K451 FDNA-01, DeviceNet
	DSUB9	+K454 FPBA-01 Profibus DP
	DSUB9	+K457 FCAN-01 CANopen
	8P8C × 2	+K462 FCNA-01 ControlNet
	RJ45 × 2	+K469 FECA-01 EtherCAT
	RJ45 × 2	+K470 FEPL-02, Ethernet Powerlink
	RJ45 × 2	+K490 FEIP-21 Dwuportowy adapter Modbus/IP
	RJ45 × 2	+K491 FMBT-21 Dwuportowy adapter Modbus/TCP
	RJ45 × 2	+ K492 FPNO-21 Dwuportowy adapter Profinet IO
Blok zacisków	+K495 BCAN-11 interfejs CANopen	

■ Procedura podłączenia kabla sterowania

Wykonać podłączenia zgodnie z używanym makro sterowania (parametr 96.04).

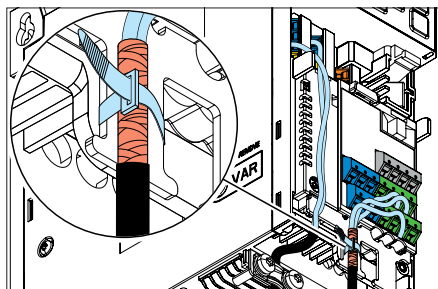
Pary kabla sygnałowego powinny być skręcone ze sobą możliwie najbliżej zacisków przyłączeniowych, aby zapobiec sprzężeniu indukcyjnemu.



OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21)*.
2. Wykręcić śrubę z przedniej pokrywy przemiennika, a następnie zdjąć przednią pokrywę.
3. Zdjąć fragment zewnętrznego ekranu kabla sterowania w celu jego uziemienia.
4. Użyć mocowania kabla w celu uziemienia zewnętrznego ekranu do elementu uziemiającego. Użyć metalowych mocowań kabla w celu zapewnienia uziemienia na całym obwodzie.
5. Ściągnąć izolację z przewodów kabla sterowania.
6. Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków sterowania. Dokręcić zaciski z momentem siły 0,5 ... 0,6 N·m.
7. Podłączyć ekrany i przewody uziemiające do zacisku SCR. Dokręcić zaciski z momentem siły 0,5 ... 0,6 N·m.
8. Przymocować kable sterowania na zewnątrz przemiennika częstotliwości.



■ Informacje dodatkowe dotyczące przyłączy sterowania

Podłączenie wbudowanej magistrali komunikacyjnej EIA-485

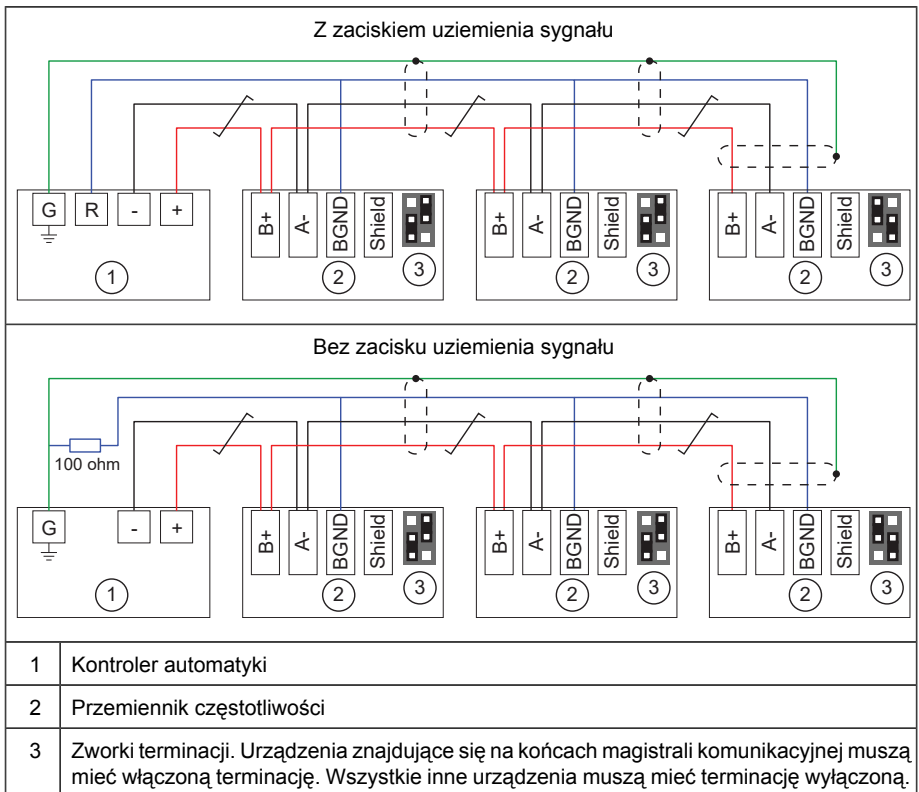
Sieć EIA-485 korzysta z ekranowanej skrętki dwużyłowej z charakterystyczną impedancją o wartości 100 ... 130 omów do przesyłania sygnałów danych. Pojemność rozproszona między przewodami wynosi mniej niż 100 pF na metr. Pojemność rozproszona między

przewodami i ekranem wynosi mniej niż 200 pF na metr. Dopuszczalne jest stosowanie folii lub plecionki ekranującej.

Podłączyć kabel do zacisku EIA-485 modułu we/wy BMIO-01. Należy przestrzegać następujących instrukcji dotyczących okablowania:

- Przymocować ekrany kabli razem do każdego przemiennika, ale nie podłączać ich.
- Podłączyć ekrany kabli tylko do zacisku uziemienia kontrolera automatyki.
- Podłączyć przewód uziemienia sygnału (BGND) do zacisku uziemienia sygnału kontrolera automatyki. Jeśli kontroler automatyki nie ma zacisku uziemienia sygnału, uziemienie sygnału można połączyć z ekranami kabli za pośrednictwem rezystora o wartości 100 omów, najlepiej jak najbliżej kontrolera automatyki.

Poniżej przedstawiono przykłady połączeń.



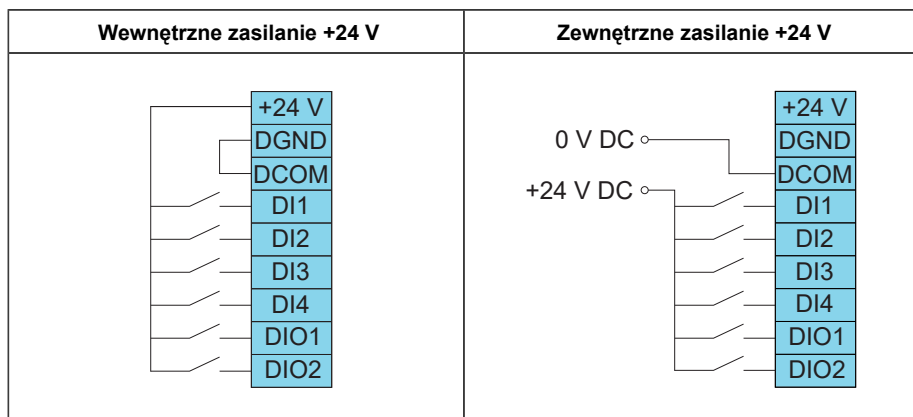
Konfiguracja PNP dla wejść cyfrowych

Na poniższych ilustracjach przedstawiono konfigurację PNP (źródłową) wewnętrznego i zewnętrznego zasilania +24 V.



OSTRZEŻENIE!

Jeśli złącze DIO1 lub DIO2 zostanie podłączone w sposób przedstawiony na poniższych ilustracjach, należy się upewnić, że zostało ono skonfigurowane jako wejście. Jeśli te złącza zostaną skonfigurowane jako wyjścia, może to spowodować uszkodzenie sprzętu.



Konfiguracja NPN dla wejść cyfrowych

Na poniższych ilustracjach przedstawiono konfigurację NPN (ujścia) wewnętrznego i zewnętrznego zasilania +24 V.



OSTRZEŻENIE!

Jeśli złącze DIO1 lub DIO2 zostanie podłączone w sposób przedstawiony na poniższych ilustracjach, należy się upewnić, że zostało ono skonfigurowane jako wejście. Jeśli te złącza zostaną skonfigurowane jako wyjścia, może to spowodować uszkodzenie sprzętu.

Wewnętrzne zasilanie +24 V	Zewnętrzne zasilanie +24 V

Przykłady połączeń czujników z dwoma i trzema przewodami

Na tych rysunkach przedstawiono przykłady połączeń czujników/przetworników z dwoma lub trzema przewodami zasilanych przez wyjściowe napięcie pomocnicze przemiennika częstotliwości.

AI2	Przetwarzanie rzeczywistych wartości pomiarów, 0(4) ... 20 mA, $R_{in} = 137 \text{ omów}$. Jeśli zasilanie czujnika jest przekazywane za pośrednictwem bieżącego obwodu wyjściowego, należy użyć sygnału 4 ... 20 mA, a nie 0 ... 20 mA.
AGND	
+24V	Wyjście napięcia pomocniczego, niez izolowane, +24 V DC, maks. 250 mA
DGND	

AI2	Przetwarzanie wartości aktualnej pomiaru lub wartości zadanej, 0(4)...20 mA, $R_{in} =$
AGND	137 Ω
+24V	Wyjście napięcia pomocniczego, nieizolowane, +24 V DC, maks. 250 mA
DGND	

AI i AO (lub AI, DI i +10 V) jako interfejsy czujników PTC temperatury silnika



OSTRZEŻENIE!

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

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

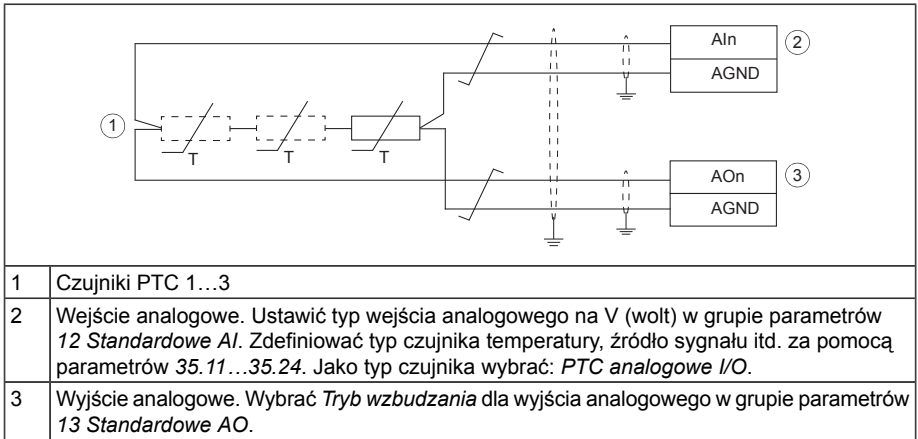
Należy przestrzegać tego wymogu podczas planowania podłączenia czujnika temperatury silnika do przemiennika częstotliwości.

Jeśli czujnik temperatury silnika ma wzmocnioną izolację względem uzwojeń silnika, można go podłączyć bezpośrednio do interfejsu we/wy przemiennika częstotliwości. W tej sekcji przedstawiono dwa alternatywne połączenia z interfejsem we/wy. Jeśli czujnik nie ma wzmocnionej izolacji, konieczne jest użycie innego typu połączenia, aby spełnić wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Więcej informacji zawiera sekcja [Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury \(str. 68\)](#).

Więcej informacji na temat powiązanej funkcji ochrony termicznej silnika i wymaganych ustawień parametrów zawiera podręcznik oprogramowania.

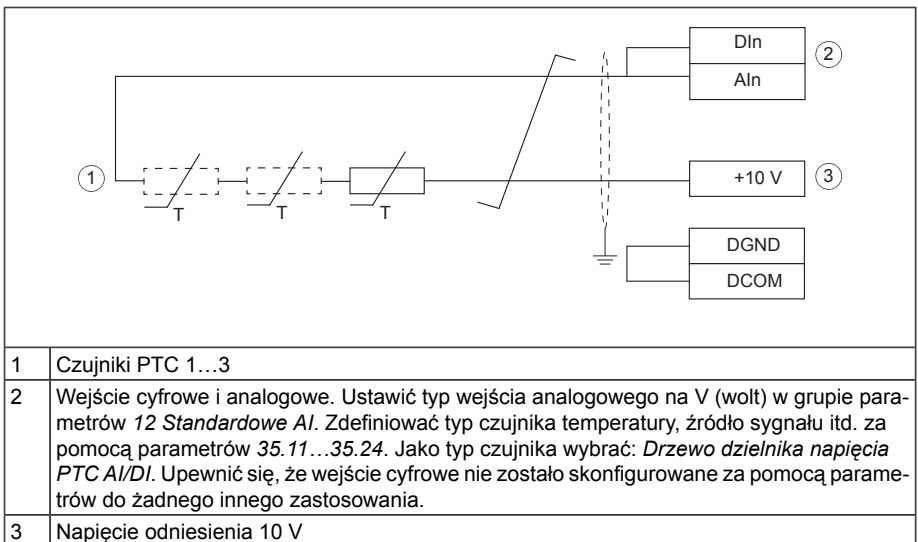
Złącze PTC 1

Czujniki PTC 1...3 PTC można podłączać szeregowo do wejścia analogowego i do wyjścia analogowego. Wyjście analogowe dostarcza do czujnika stały prąd wzbudzenia o natężeniu 1,6 mA. W miarę jak rezystancja czujnika zwiększa się wraz z temperaturą silnika, napięcie na czujniku rośnie. Funkcja pomiaru temperatury oblicza rezystancję czujnika i generuje wskazanie w przypadku wykrycia zbyt wysokiej temperatury. Czujnikowy koniec ekranu kabla należy pozostawić niepodłączony.



Złącze PTC 2

Jeśli na potrzeby połączenia PTC nie ma żadnego wyjścia analogowego, w tym celu można użyć połączenia dzielnika napięcia. Czujniki PTC 1...3 są połączone seriami z napięciem odniesienia 10 V oraz wejściami cyfrowymi i analogowymi. Wartość napięcia względem wewnętrznej rezystencji wejścia cyfrowego waha się w zależności od rezystencji PTC. Funkcja mierzenia temperatury odczytuje wartość napięcia wejścia cyfrowego za pośrednictwem wejścia analogowego i oblicza rezystencję PTC.



Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 i KTY84

**OSTRZEŻENIE!**

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

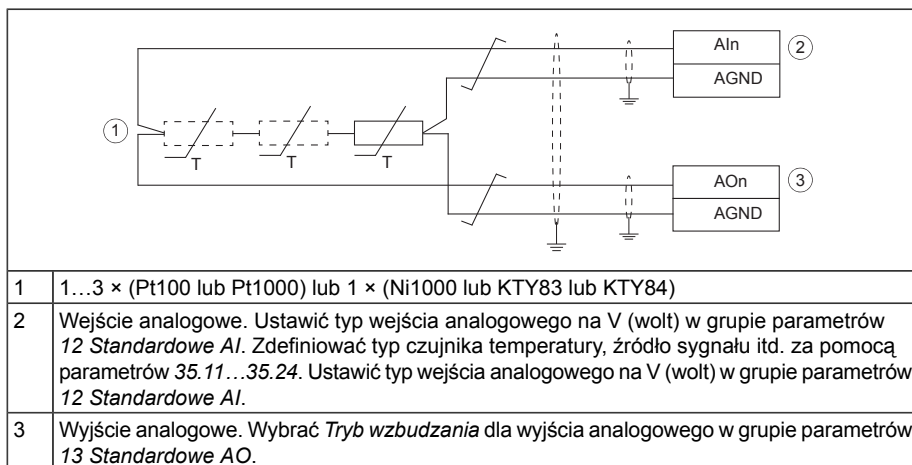
- dostępne części nie są przewodzące lub
- dostępne części są przewodzące, ale są niepodłączone do uziemienia.

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

Jeśli czujnik temperatury silnika ma wzmocnioną izolację względem uzwojeń silnika, można go podłączyć bezpośrednio do interfejsu we/wy przemiennika częstotliwości. W tej sekcji przedstawiono połączenie. Jeśli czujnik nie ma wzmocnionej izolacji, należy użyć połączenia o innym typie, aby spełnić wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Patrz sekcja *Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury (str. 68)*.

Czujniki pomiaru temperatury (jeden, dwa lub trzy czujniki Pt100; jeden, dwa lub trzy czujniki Pt1000; lub jeden czujnik Ni1000, KTY83 lub KTY84) można podłączyć między wejściem i wyjściem analogowym, jak pokazano poniżej. Czujnikowy koniec ekranu kabla należy pozostawić niepodłączony.

Więcej informacji na temat powiązanej funkcji ochrony termicznej silnika zawiera podręcznik oprogramowania.

**Bezpieczne wyłączenie momentu**

Aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości, oba połączenia STO (S+ do S1 i S+ do S2) muszą być zamknięte. Domyślnie w bloku zacisków są zworki

zamykające ten obwód. Przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości zewnętrznego układu elektrycznego bezpiecznego wyłączenia momentu należy usunąć te zworki. Więcej informacji zawarto w rozdziale *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)*.

Złącze napięcia pomocniczego

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w zaciski pomocniczego zasilania 24 V DC ($\pm 10\%$). Znajdują się one zarówno na jednostce podstawowej, jak i na module BMIO-01. Za ich pomocą można:

- dostarczania zasilania pomocniczego z przemiennika do zewnętrznych obwodów sterowania lub modułów opcjonalnych
- dostarczyć zewnętrzne pomocnicze zasilanie do przemiennika w celu podtrzymania działania modułów sterowania i chłodzenia w przypadku braku zasilania.

Specyfikacje zacisków zasilania pomocniczego (wejściowych/wyjściowych) można znaleźć w danych technicznych.

Aby dostarczyć zasilanie do zewnętrznych obwodów sterowania lub modułów opcjonalnych:

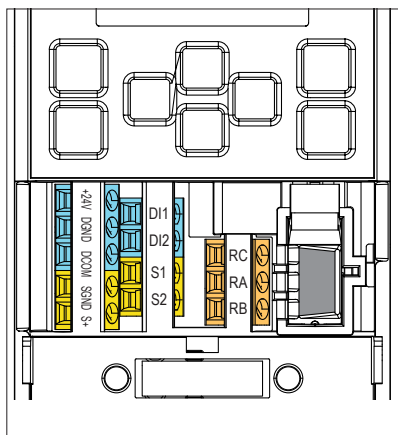
1. Podłączyć obciążenie do wyjścia pomocniczego zasilania na jednostce podstawowej lub na module BMIO-01 (zaciski +24V i DGND).
2. Należy się upewnić, że nie przekroczono maksymalnej obciążalności wyjścia lub sumarycznej obciążalności obu wyjść.

Aby podłączyć zewnętrzne pomocnicze zasilanie do przemiennika częstotliwości:

1. Zainstalować moduł rozszerzenia zasilania BAPO-01 na przemienniku częstotliwości. Więcej informacji zawiera rozdział *Instalowanie opcji (str. 94)*.
2. Podłączyć zasilanie zewnętrzne do zacisków +24V i DGND w jednostce podstawowej.

Więcej informacji na temat modułu BAPO-01 zawiera rozdział *Moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01 (str. 273)*.





Podłączenie do komputera

Istnieją dwa sposoby podłączenia przemiennika częstotliwości do komputera:

- Użycie panelu sterowania z asystentami ACS-AP-I/S/W jako przejściówki. Użycie kabla USB typ A — typ Mini-B. Maksymalna dopuszczalna długość kabla wynosi 3 m.
- Użyć konwertera USB na RJ45. Można go zamówić w firmie ABB (BCBL-01, 3AXD50000032449). Podłączyć kabel do panelu i portu narzędzia komputerowego (RJ45).

Informacje o narzędziu komputerowym Drive composer zawiera podręcznik *Drive composer PC tool user's manual* (3AUA0000094606 [jęz. angielski]).

Za pomocą narzędzia do konfiguracji zimnej CCA-01 można pobrać oprogramowanie i zmienić parametry przemiennika częstotliwości bez podłączenia przemiennika do zasilania. Narzędzie CCA-01 nie działa po podłączeniu zasilania do przemiennika.

Instalowanie opcji

Przemiennik częstotliwości ma dwa gniazda przeznaczone do podłączenia opcjonalnych modułów:

- z przodu: gniazdo do podłączenia modułu komunikacyjnego, pod przednią osłoną,
- z boku: gniazdo do podłączenia wielofunkcyjnego modułu rozszerzeń z boku przemiennika.

Instrukcje instalacji znajdują się także w odpowiednim podręczniku modułu magistrali komunikacyjnej. Opis innych modułów opcjonalnych znajduje się w następujących rozdziałach:

- *Moduł interfejsu enkodera BTAC-02 (str. 247)*

- *Moduł rozszerzeń wyjść przekaźnikowych BREL-01 (str. 265)*
- *Moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01 (str. 273)*
- *Moduł rozszerzenia we/wy BIO-01 (str. 277).*

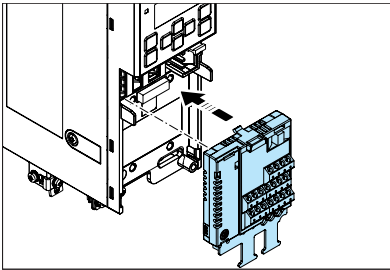
■ Instalacja modułu opcjonalnego instalowanego z przodu



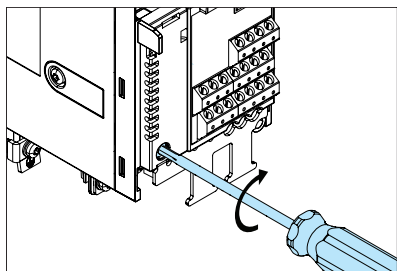
OSTRZEŻENIE!

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

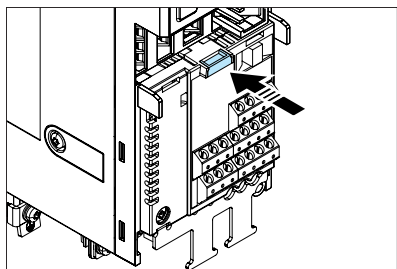
1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21)*.
2. Wykręcić śrubę z przedniej pokrywy przemiennika, a następnie zdjąć przednią pokrywę.
3. Jeśli moduł opcjonalny jest wyposażony w zaczep blokujący, podciągnąć go.
4. Ostrożnie dopasować moduł opcjonalny do gniazda modułu i wepchnąć go na swoje miejsce.



5. Dokręcić śrubę z momentem siły 0,5 N·m.



6. Jeśli moduł opcjonalny ma element blokujący, nacisnąć go, aż zostanie zablokowany.



7. Podłączyć kable sterowania. Więcej informacji znajduje się w instrukcji podłączania kabla sterowania.

Uwaga: W przypadku posiadania opcjonalnego modułu BIO-01 można dodać do niego jeszcze jeden moduł magistrali komunikacyjnej. Zastąpić przednią osłonę przemiennika częstotliwości wysoką osłoną dostarczaną z modułem BIO-01.

■ Instalacja opcjonalnego modułu z boku

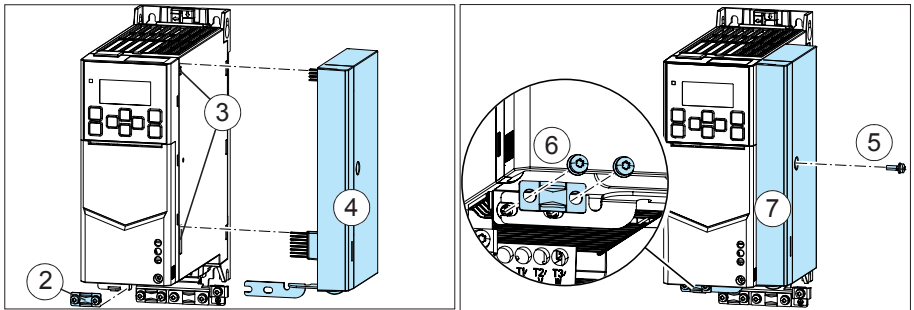


OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21)*.

2. Odkręcić dwa wkręty przedniego zacisku uziemiającego w dolnej części przemiennika częstotliwości.
3. Uważnie przyłożyć moduł opcjonalny do złączy z prawej strony przemiennika częstotliwości.
4. Wepchnąć moduł opcjonalny do końca gniazda.
5. Dokręcić śrubę na opcjonalnym module z momentem siły 1 N·m.
6. Przymocować listwę uziemiającą do dolnej części opcjonalnego modułu bocznego oraz do przedniej listwy uziemiającej przemiennika częstotliwości. Dokręcić śruby z momentem siły 1 N·m.
7. Podłączyć kable sterowania. Więcej informacji znajduje się w instrukcji podłączania kabla sterowania.



7

Instalacja elektryczna — Ameryka Północna

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób wykonywania następujących czynności:

- mierzenie izolacji
- Przeprowadzić kontrolę zgodności systemu uziemienia
- Zmienić połączenie filtra EMC lub warystora typu uziemienie-faza
- podłączanie zasilania i kabli sterowania
- Zainstalować moduły opcjonalne
- podłączanie do komputera.

Ostrzeżenia



OSTRZEŻENIE!

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



Potrzebne narzędzia

Aby przeprowadzić instalację elektryczną, potrzebne są następujące narzędzia:

- przyrząd do zdejmowania izolacji
- śrubokręt lub klucz z zestawem odpowiednich końcówek. Do zacisków kabla silnika zaleca się użycie śrubokrętu z grotem o długości 150 mm (5,9 cala).
- krótki śrubokręt płaski do zacisków we/wy
- klucz dynamometryczny;
- miernik uniwersalny lub wykrywacz napięcia
- odpowiednia odzież ochronna.

Pomiar rezystencji izolacji — Ameryka Północna

■ Pomiar rezystencji izolacji przemiennika częstotliwości



OSTRZEŻENIE!

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

■ Pomiar rezystencji izolacji kabla zasilającego

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

■ Pomiar rezystencji izolacji silnika i kabla silnika



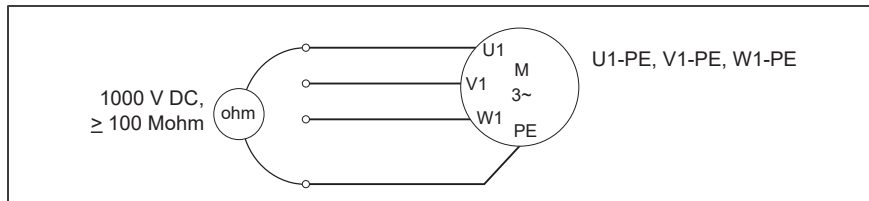
OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21)*.
2. Sprawdzić, czy kabel silnika jest odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości.

- Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy poszczególnymi przewodami fazowym i przewodami uziomowymi. Użyć napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji silnika ABB musi przekraczać 100 M Ω (wartość zadana przy temperaturze 25 °C [77 °F]). Wymagania dotyczące rezystancji izolacji innych silników zostały podane w dokumentacji dostarczonej przez producenta.

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



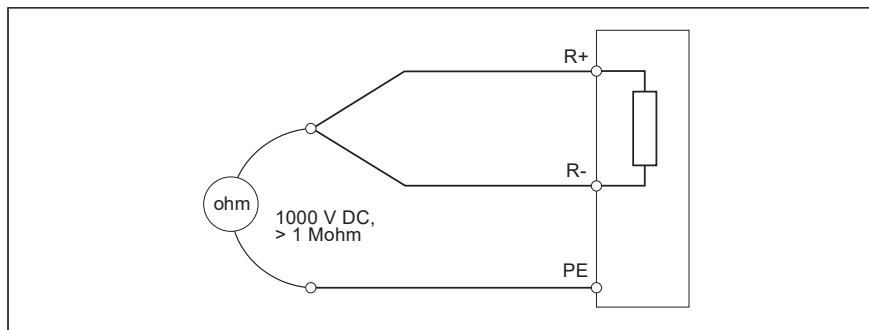
■ Pomiar rezystencji izolacji obwodu rezystora hamowania



OSTRZEŻENIE!

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

- Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21)*.
- Upewnić się, że kabel rezystora jest podłączony do rezystora i odłączony od zacisków wyjściowych przemiennika częstotliwości.
- Po stronie przemiennika częstotliwości połączyć razem przewody kabla rezystora R+ i R-. Zmierzyć rezystancję izolacji pomiędzy tymi przewodami a ochronnym przewodem uziomowym przy użyciu napięcia pomiarowego 1000 V DC. Rezystancja izolacji powinna być większa niż 1 M Ω .



Sprawdzanie zgodności systemu uziemienia — Ameryka Północna

Ta sekcja dotyczy instalacji w Ameryce Północnej.

■ Filtr EMC

Niektóre typy przemienników częstotliwości mają w standardowej wersji wewnętrzny filtr EMC. W przypadku przemienników sprzedawanych w Ameryce Północnej ten filtr jest domyślnie odłączony. Taki filtr jest zwykle niepotrzebny w instalacjach dokonywanych w Ameryce Północnej.

W przypadku występowania problemów z kompatybilnością elektromagnetyczną i przeprowadzania instalacji przemiennika częstotliwości w symetrycznie uziemionych systemach TN-S (z uziemieniem centralnym) można podłączyć wewnętrzny filtr EMC. Więcej informacji zawiera rozdział [Odłączanie warystora uziemienie-faza lub podłączenie filtra EMC \(str. 105\)](#).

Uwaga: Przemienniki częstotliwości działające pod napięciem 200 ... 240 V z niskim poziomem filtrowania (typ ACS380-040x, EMC kategorii C4) nie mają wewnętrznego filtra EMC.

Uwaga: Po odłączeniu wewnętrznego filtra EMC zmniejsza się kompatybilność elektromagnetyczna przemiennika.



OSTRZEŻENIE!

Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC podłączonym do systemu uziemienia, który nie jest zgodny z filtrem EMC (na przykład w sieci IT). W takiej sytuacji sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia za pomocą kondensatorów wewnętrznego filtra EMC. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

■ Warystor uziemienie-faza

Przemiennik częstotliwości w standardowej wersji jest wyposażony w obwód warystora uziemienie-faza. Można zainstalować przemiennik, którego obwód warystora jest połączony z symetrycznie uziemionym systemem TN-S (trójnik z uziemieniem centralnym). Podłączenie do innych systemów opisano w sekcji [Zgodność filtra EMC i warystora uziemienie-faza z systemem uziemienia \(str. 103\)](#). W przypadku niektórych wariantów produktu obwód warystora jest fabrycznie odłączony.



OSTRZEŻENIE!

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

■ Zgodność filtra EMC i warystora uziemienie-faza z systemem uziemienia



OSTRZEŻENIE!

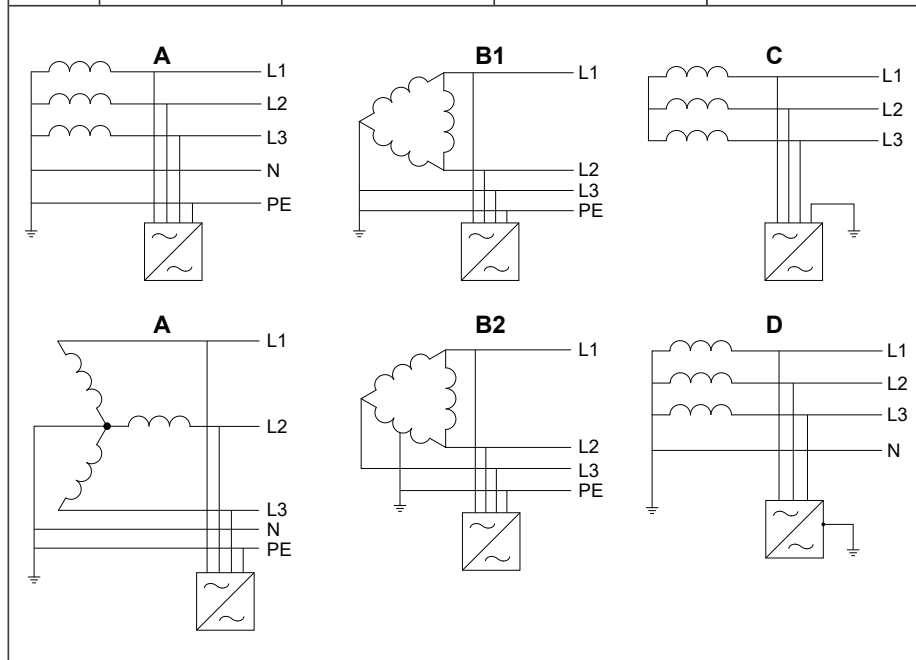
Nieprzestrzeganie tej procedury może skutkować obrażeniami personelu lub uszkodzeniem przemiennika częstotliwości.

Metalowa śruba EMC służy do podłączenia wewnętrznego filtra EMC, a metalowa śruba VAR służy do podłączenia warystora uziemienie-faza. Te śruby są montowane na etapie produkcji. Materiał, z którego wykonane są śruby (plastik lub metal), zależy od wariantu



produktu. Przed podłączeniem przemiennika do zasilania należy sprawdzić te śruby i wykonać konieczne czynności opisane w tabeli.

Etykieta wkrętu	Materiał wkrętu	Kiedy należy usunąć śrubę EMC lub VAR		
		Symetrycznie uzmienny system TN-S, tj. trójnik z uzmiennieniem centralnym (A)	Sieci typu trójką z uzmiennieniem wierzchołkowym (B1), uzmiennione centralnie sieci typu trójką (B2) i sieci TT (D)	Sieci IT (bez uzmiennienia lub z uzmiennieniem przez rezystancję o wysokiej wartości) (C)
EMC	Metal	Nie usuwać	Usunąć	Usunąć
	Plastik	Nie usuwać ¹⁾	Nie usuwać	Nie usuwać
VAR	Metal	Nie usuwać	Nie usuwać	Usunąć
	Plastik	Nie usuwać	Nie usuwać	Nie usuwać



¹⁾ Można wkręcić metalową śrubę dołączoną do przemiennika w celu podłączenia wewnętrznego filtra EMC.

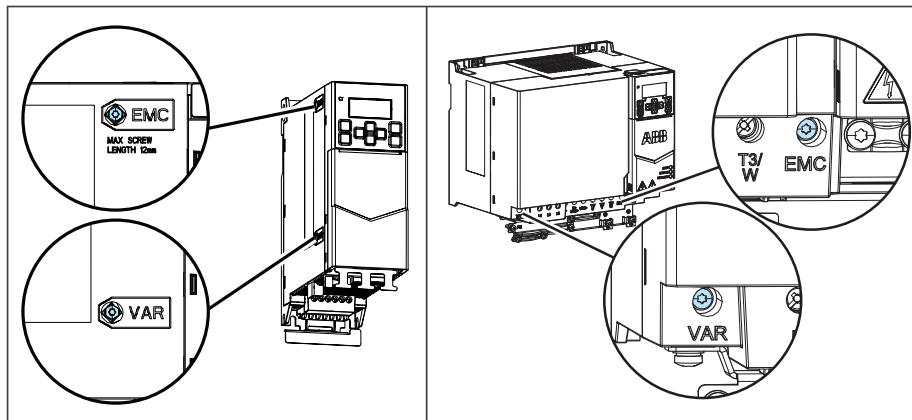
Umieszczenie śrub przedstawiono w sekcji [Odlączenie warystora uzmiennienie-faza lub podłączenie filtra EMC \(str. 105\)](#).

■ Odłączanie warystora uziemienie-faza lub podłączenie filtra EMC

Przed kontynuowaniem zapoznaj się z sekcją [Zgodność filtra EMC i warystora uziemienie-faza z systemem uziemienia](#) (str. 103).

- W celu odłączenia warystora uziemienie-faza należy usunąć metalową śrubę VAR.
- Aby podłączyć filtr EMC, należy usunąć plastikowy wkręt EMC i zastąpić go wkrętem metalowym dostarczonym z przemiennikiem częstotliwości.

Umieszczenie śruby EMC/VAR



■ Instrukcje dotyczące montażu przemiennika częstotliwości w sieci TT

Przemiennik częstotliwości można zamontować w systemie TT pod następującymi warunkami:

1. W systemie zasilania znajduje się zabezpieczenie różnicowo-prądowe
2. Wewnętrzny filtr EMC jest odłączony. Jeśli filtr EMC nie zostanie odłączony, jego prąd upływowy spowoduje wyłączenie awaryjne zabezpieczenia różnicowo-prądowego.

Uwaga:

- Firma ABB nie gwarantuje wydajności systemu EMC, ponieważ wewnętrzny filtr EMC jest odłączony.
- Firma ABB nie gwarantuje działania czujnika prądu upływowego wbudowanego w przemiennik częstotliwości.
- W dużych sieciach zabezpieczenia różnicowo-prądowe mogą wyłączyć się bez rzeczywistego powodu.



■ Identyfikowanie systemu uziemienia sieci zasilającej



OSTRZEŻENIE!

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

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

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

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

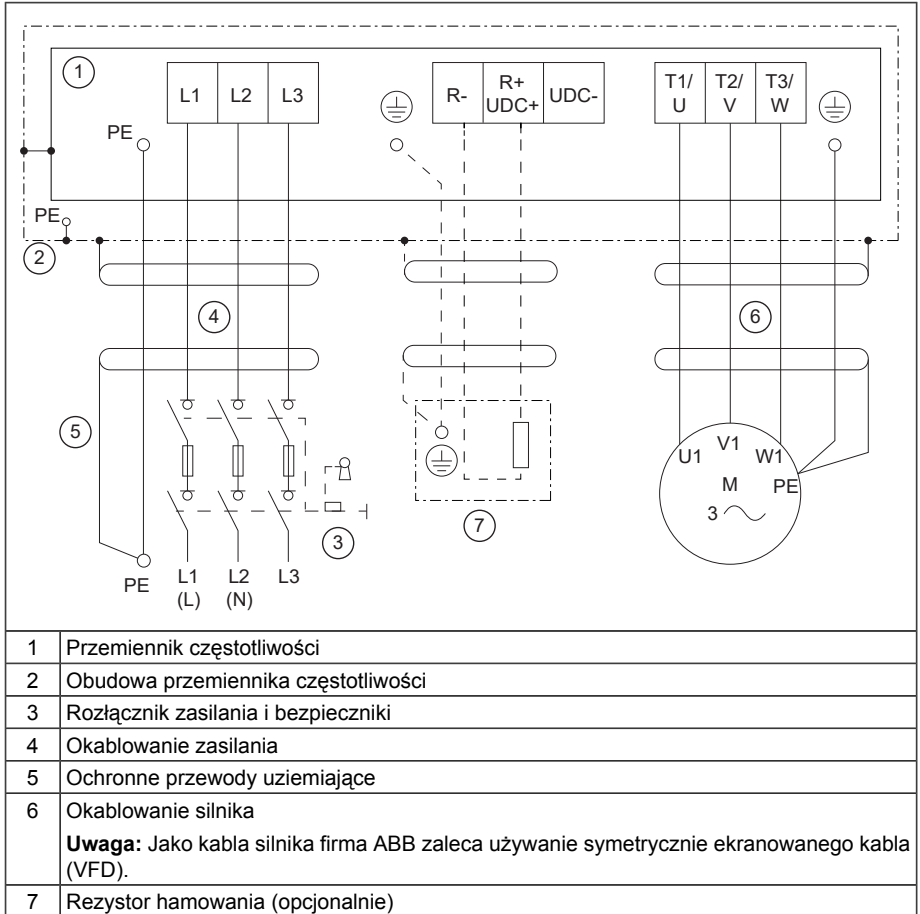
U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Typ sieci zasilającej
X	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	Uziemione symetrycznie sieci TN (sieci TN-S)
X	$1,0 \cdot X$	$1,0 \cdot X$	0	Uziemione wierzchołkowo sieci typu trójkąt (niesymetryczne)
X	$0,866 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	Uziemione centralnie 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 30Ω), niesymetryczne
X	Zmienny poziom w czasie	Zmienny poziom w czasie	Zmienny poziom w czasie	Sieci TT (ochronny przewód uziomowy dla klienta jest zapewniany przez uziom lokalny; jest też drugi, zainstalowany niezależnie w generatorze)



Podłączenie kabli zasilania — Ameryka Północna (okablowanie w kanałach)

Należy używać izolowanych przewodów odpowiednich do instalowania w kanałach elektrycznych. Więcej informacji można znaleźć w przepisach lokalnych i normach National Electric Code.

■ Schemat podłączenia



■ Procedura podłączenia

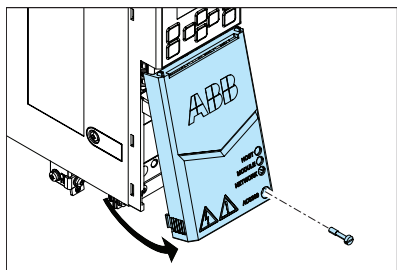


OSTRZEŻENIE!

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

Momenty dokręcenia zawiera rozdział *Charakterystyka zacisków kabli zasilania (str. 163)*.

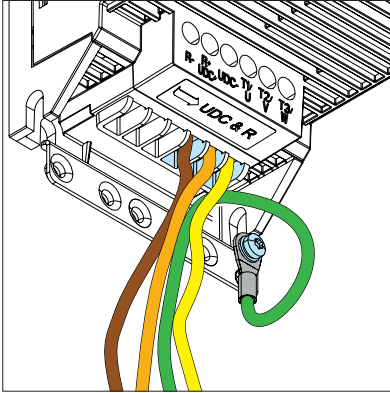
1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21)*.
2. Zainstalować kanały kablowe, przymocować je do płytki przepustowej kabli obudowy, w której zainstalowany jest przemiennik częstotliwości.
3. Upewnić się, że kanały są odpowiednio uziemione w miejscu wprowadzenia kabla.
4. Zdjąć izolację z końcówek przewodów i przeciągnąć przewody przez kanały kablowe.
5. Wykręcić śrubę z przedniej pokrywy przemiennika, a następnie zdjąć przednią pokrywę.



6. Przykleić do przemiennika naklejkę z ostrzeżeniem o napięciu szczytkowym w lokalnym języku.
7. Podłączyć ochronny przewód uziemiający kabla silnika do zacisku uziemienia.

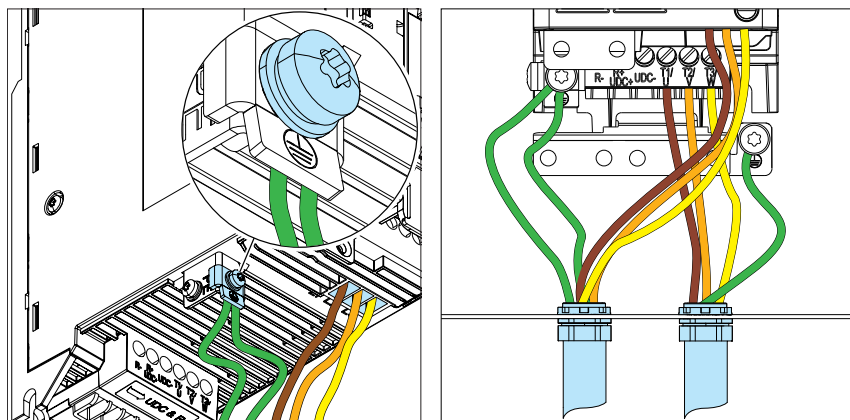


8. Podłączyć przewody fazowe kabla silnika do zacisków T1/U, T2/V i T3/W.



9. W przypadku korzystanie z rezystora hamowania podłączyć przewody rezystora hamowania do zacisków R- i UDC+.
10. Sprawdzić odpowiednie dokręcenie śrub zacisków R- i UDC+. Tę czynność należy wykonać, nawet jeśli kable nie są podłączane do zacisków.
11. Podłączyć ochronne przewody uziemiające kabla zasilania do zacisku uziemienia.
12. Podłączyć przewody fazowe kabla zasilającego do przemiennika częstotliwości w następujący sposób:
- Przemienniki 1-fazowe: Podłączyć przewód fazowy i zerowy do zacisków L1 i L2. Na przykład podłączyć przewód fazowy do zacisku L1, a przewód zerowy do zacisku L2.
 - Przemienniki 3-fazowe: Podłączyć przewody fazowe do zacisków L1, L2 i L3.





13. Podłączyć drugie końce przewodów.

Podłączanie kabli sterowania — Ameryka Północna

Przed podłączeniem kabli sterowania należy zainstalować wszystkie moduły opcjonalne.

■ Diagram domyślnych połączeń we/wy (makro standardowe ABB)

Ten schemat połączeń dotyczy przemienników częstotliwości z modułem rozszerzeń we/wy BMIO-01 i Modbus:

- Wersja standardowa (ACS380-04xS)
- Wersja konfigurowalna (ACS380-04xC) z modułem rozszerzeń we/wy BMIO-01 i Modbus (opcja +L538)



Połączenie	Zacisk	Opis	1)
Połączenia cyfrowego we/wy i wyjścia przekaźnikowego			
	+24V	Nap. pomocnicze +24 V DC, maks. 250 mA	×
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego	×
	DCOM	Wspólne wejście cyfrowe	×
	DI1	Stop (0)/Start (1)	×
	DI2	Do przodu (0)/Do tyłu (1)	×
	DI3	Wybór prędkości	
	DI4	Wybór prędkości	
	DIO1	Wejście cyfrowe: Ustawienie zatrzymywania 1 (0) / Ustawienie zatrzymywania 2 (1)	
	DIO2	Wyjście cyfrowe: Brak gotowości (0) / Gotowość (1)	
	DIO SRC	Napięcie pomocnicze wyjścia cyfrowego	
	DIO COM	Wspólne złącze dla we/wy cyfrowych	
	RC	Wyjście przekaźnikowe 1	×
RA	Brak błędu [Błąd (-1)]	×	
RB		×	
Wejścia i wyjścia analogowe			
	AI1	Częstotliwość wyjściowa/Wartość zadana prędkości (0 ... 10 V)	
	AGND	Masa obwodu wejścia/wyjścia analogowego	
	AI2	Nie skonfigurowano	
	AGND	Masa obwodu wejścia/wyjścia analogowego	
	AO	Częstotliwość wyjściowa (0 ... 20 mA)	
	AGND	Masa obwodu wejścia/wyjścia analogowego	
	SCR	Ekran kabla sygnałowego	
	+10V	Napięcie odniesienia	
Bezpieczne wyłączenie momentu (STO)			
	S+	Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu. Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.	×
	SGND		×
	S1		×
	S2		×

Połączenie	Zacisk	Opis	1)				
EIA-485 Modbus RTU							
<table border="1"> <tr><td>B+</td></tr> <tr><td>A-</td></tr> <tr><td>BGND</td></tr> <tr><td>Shield</td></tr> </table>	B+	A-	BGND	Shield	B+	Wbudowany adapter Modbus RTU (EIA-485)	
	B+						
	A-						
	BGND						
	Shield						
A-							
BGND							
Shield							
Terminacja & bias							

1) x = jednostka podstawowa, puste = moduł BMIO-01

Uwaga: Zachowanie wyjść cyfrowych i analogowych modułu opcjonalnego BMIO-01 zależy od stanu zasilania w pewnych warunkach. Podczas projektowania zastosowania należy sprawdzić, czy dane warunki mają wpływ na działanie tych wyjść. Ta uwaga dotyczy modułu opcjonalnego BMIO-01 (kod: 3AXD5000021262) w wersji D i wcześniejszych. Wersję można sprawdzić na tabliczce znamionowej modułu.

Zachowanie wyjść cyfrowych i analogowych modułu BMIO-01:

- Wyjście cyfrowe (DIO1/DIO2 skonfigurowane jako wyjście) zostanie przełączone w stan wzbudzony na krótką chwilę (<20 ms) po podłączeniu głównego zasilania (L1, L2, L3).
- Wyjście cyfrowe (DIO1/DIO2 skonfigurowane jako wyjście) zostanie przełączone na stałe w stan wzbudzony w sytuacji, gdy nie jest podłączone główne zasilanie (L1, L2, L3) i zewnętrzne zasilanie prądem 24 V DC jest używane jako źródło dla wyjścia cyfrowego (DIO SRC).
- Na wyjściu analogowym (AO) na krótką chwilę (<20 ms) po podłączeniu głównego zasilania (L1, L2, L3) pojawi się maksymalne napięcie referencyjne (+10 V).

■ Schemat podłączenia magistrali komunikacyjnej

Ten schemat podłączeń dotyczy przemienników częstotliwości z modułem rozszerzeń magistrali komunikacyjnej. Kod typu ACS380-04xC, po którym następuje kod opcji wskazujący zastosowany moduł rozszerzeń.



Połączenie	Zacisk	Opis
Połączenia cyfrowego we/wy i wyjścia przekaźnikowego		
	+24V	Nap. pomocnicze +24 V DC, maks. 250 mA
	DGND	Masa dla wyjścia napięcia pomocniczego
	DCOM	Wspólne wejście cyfrowe
	DI1	Resetowanie błędu (działa również za pośrednictwem interfejsu magistrali komunikacyjnej)
	DI2	Nie skonfigurowano
	RC	Wyjście przekaźnikowe 1
	RA	Brak błędu [Błąd (-1)]
	RB	
Bezpieczne wyłączenie momentu (STO)		
	S+	Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu. Połączenie fabryczne. Oba obwody muszą być zamknięte, aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości.
	SGND	
	S1	
	S2	
Połączenie z magistralą komunikacyjną		
Więcej informacji zawiera podręcznik odpowiedniego adaptera magistrali komunikacyjnej.	Blok zacisków	+K451 FDNA-01, DeviceNet
	DSUB9	+K454 FPBA-01 Profibus DP
	DSUB9	+K457 FCAN-01 CANopen
	8P8C × 2	+K462 FCNA-01 ControlNet
	RJ45 × 2	+K469 FECA-01 EtherCAT
	RJ45 × 2	+K470 FEPL-02, Ethernet Powerlink
	RJ45 × 2	+K490 FEIP-21 Dwuportowy adapter Modbus/IP
	RJ45 × 2	+K491 FMBT-21 Dwuportowy adapter Modbus/TCP
	RJ45 × 2	+ K492 FPNO-21 Dwuportowy adapter Profinet IO
Blok zacisków	+K495 BCAN-11 interfejs CANopen	

■ Procedura podłączenia kabla sterowania

Wykonać podłączenia zgodnie z używanym makro sterowania (parametr 96.04).

Pary kabla sygnałowego powinny być skręcone ze sobą możliwie najbliżej zacisków przyłączeniowych, aby zapobiec sprzężeniu indukcyjnemu.

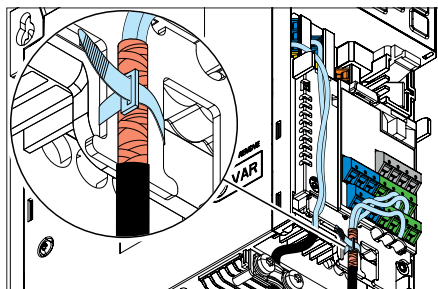




OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21)*.
2. Wykręcić śrubę z przedniej pokrywy przemiennika, a następnie zdjąć przednią pokrywę.
3. Zdjąć fragment zewnętrznego ekranu kabla sterowania w celu jego uziemienia.
4. Użyć mocowania kabla w celu uziemienia zewnętrznego ekranu do elementu uziemiającego. Użyć metalowych mocowań kabla w celu zapewnienia uziemienia na całym obwodzie.
5. Ściągnąć izolację z przewodów kabla sterowania.
6. Podłączyć przewody do odpowiednich zacisków sterowania. Dokręcić zaciski z momentem siły 0,5 ... 0,6 N·m.
7. Podłączyć ekrany i przewody uziemiające do zacisku SCR. Dokręcić zaciski z momentem siły 0,5 ... 0,6 N·m.
8. Przymocować kable sterowania na zewnątrz przemiennika częstotliwości.



■ Informacje dodatkowe dotyczące przyłączy sterowania

Podłączenie wbudowanej magistrali komunikacyjnej EIA-485

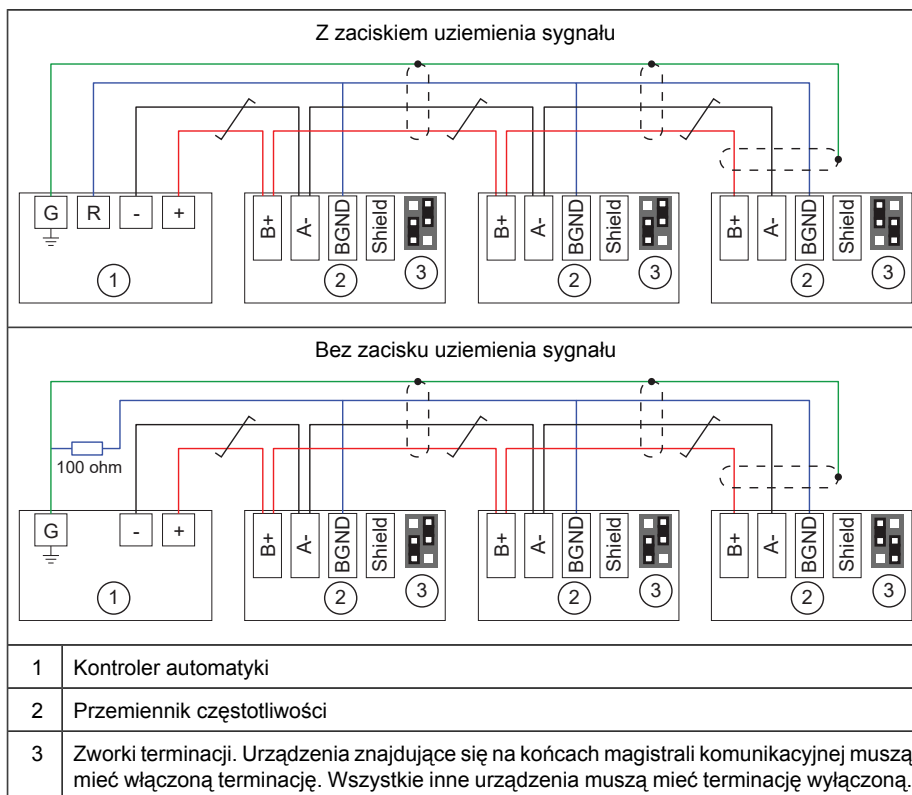
Sieć EIA-485 korzysta z ekranowanej skrętki dwużyłowej z charakterystyczną impedancją o wartości 100 ... 130 omów do przesyłania sygnałów danych. Pojemność rozproszona między przewodami wynosi mniej niż 100 pF na metr. Pojemność rozproszona między

przewodami i ekranem wynosi mniej niż 200 pF na metr. Dopuszczalne jest stosowanie folii lub plecionki ekranującej.

Podłączyć kabel do zacisku EIA-485 modułu we/wy BMIO-01. Należy przestrzegać następujących instrukcji dotyczących okablowania:

- Przymocować ekrany kabli razem do każdego przemiennika, ale nie podłączać ich.
- Podłączyć ekrany kabli tylko do zacisku uziemienia kontrolera automatyki.
- Podłączyć przewód uziemienia sygnału (BGND) do zacisku uziemienia sygnału kontrolera automatyki. Jeśli kontroler automatyki nie ma zacisku uziemienia sygnału, uziemienie sygnału można połączyć z ekranami kabli za pośrednictwem rezystora o wartości 100 omów, najlepiej jak najbliżej kontrolera automatyki.

Poniżej przedstawiono przykłady połączeń.



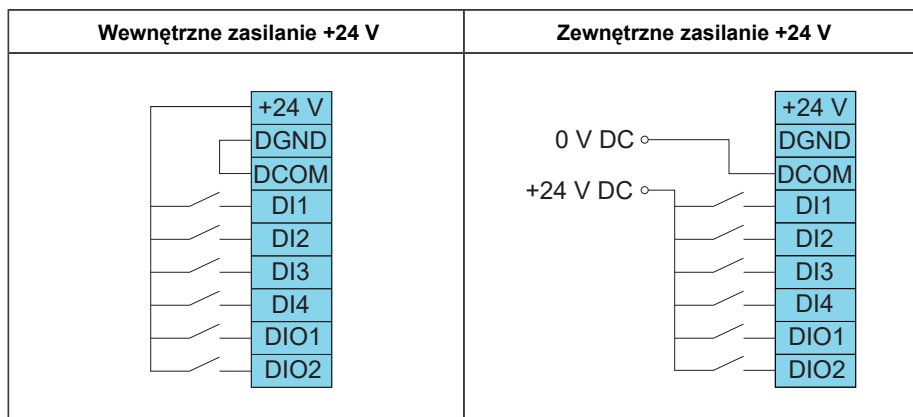
Konfiguracja PNP dla wejść cyfrowych

Na poniższych ilustracjach przedstawiono konfigurację PNP (źródłową) wewnętrznego i zewnętrznego zasilania +24 V.



OSTRZEŻENIE!

Jeśli złącze DIO1 lub DIO2 zostanie podłączone w sposób przedstawiony na poniższych ilustracjach, należy się upewnić, że zostało ono skonfigurowane jako wejście. Jeśli te złącza zostaną skonfigurowane jako wyjścia, może to spowodować uszkodzenie sprzętu.



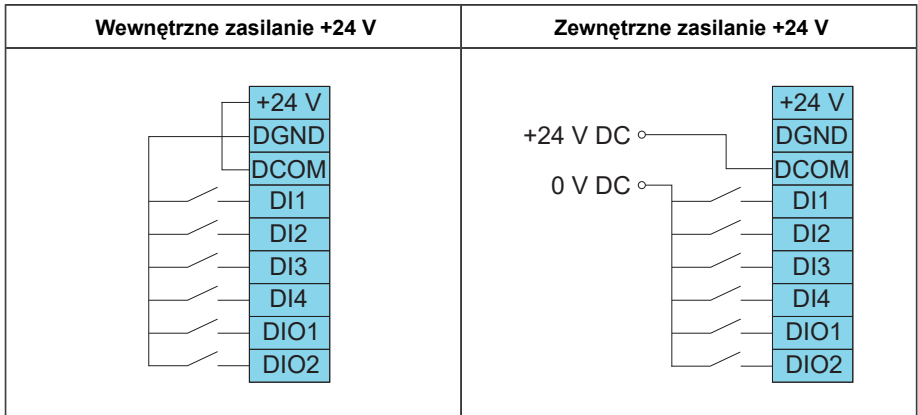
Konfiguracja NPN dla wejść cyfrowych

Na poniższych ilustracjach przedstawiono konfigurację NPN (ujścia) wewnętrznego i zewnętrznego zasilania +24 V.



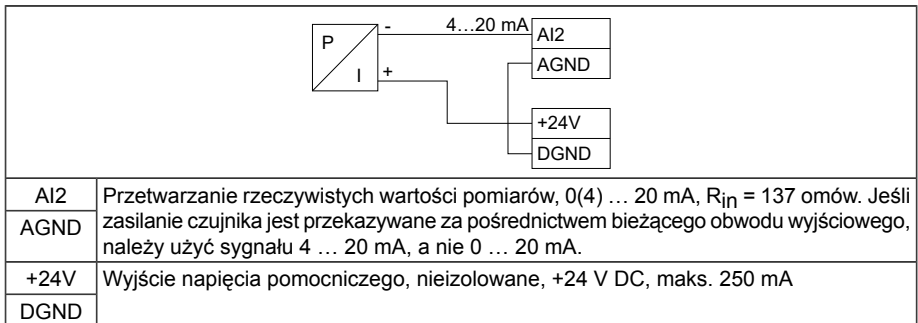
OSTRZEŻENIE!

Jeśli złącze DIO1 lub DIO2 zostanie podłączone w sposób przedstawiony na poniższych ilustracjach, należy się upewnić, że zostało ono skonfigurowane jako wejście. Jeśli te złącza zostaną skonfigurowane jako wyjścia, może to spowodować uszkodzenie sprzętu.



Przykłady połączeń czujników z dwoma i trzema przewodami

Na tych rysunkach przedstawiono przykłady połączeń czujników/przetworników z dwoma lub trzema przewodami zasilanych przez wyjściowe napięcie pomocnicze przemiennika częstotliwości.



AI2	Przetwarzanie wartości aktualnej pomiaru lub wartości zadanej, 0(4)...20 mA, $R_{in} =$
AGND	137 Ω
+24V	Wyjście napięcia pomocniczego, nieizolowane, +24 V DC, maks. 250 mA
DGND	

AI i AO (lub AI, DI i +10 V) jako interfejsy czujników PTC temperatury silnika



OSTRZEŻENIE!

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

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

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

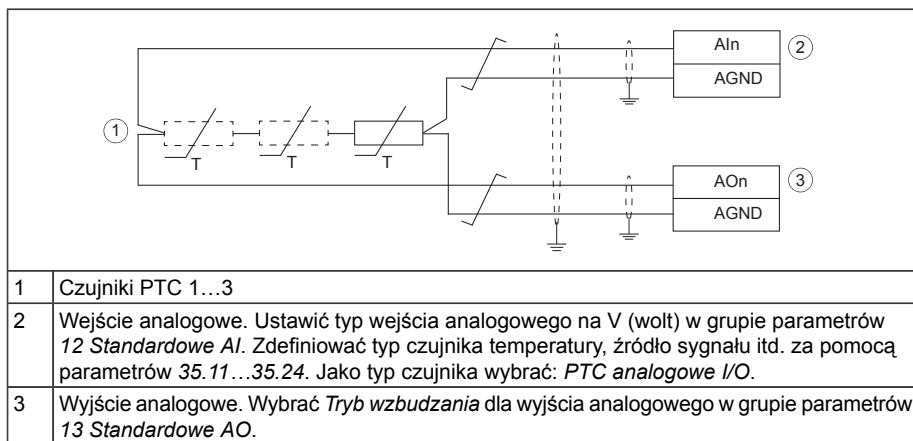
Jeśli czujnik temperatury silnika ma wzmocnioną izolację względem uzwojeń silnika, można go podłączyć bezpośrednio do interfejsu we/wy przemiennika częstotliwości. W tej sekcji przedstawiono dwa alternatywne połączenia z interfejsem we/wy. Jeśli czujnik nie ma wzmocnionej izolacji, konieczne jest użycie innego typu połączenia, aby spełnić wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Więcej informacji zawiera sekcja [Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury \(str. 68\)](#).

Więcej informacji na temat powiązanej funkcji ochrony termicznej silnika i wymaganych ustawień parametrów zawiera podręcznik oprogramowania.

Złącze PTC 1

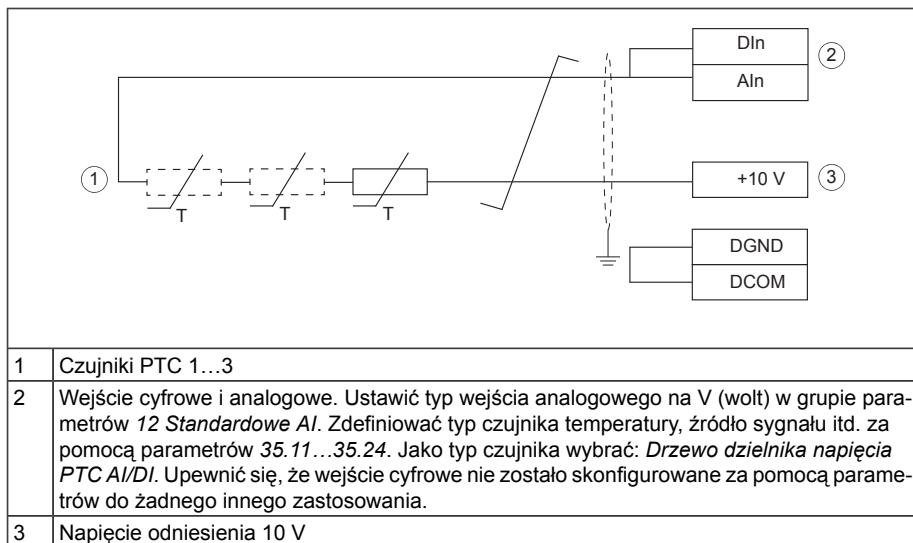


Czujniki PTC 1...3 PTC można podłączać szeregowo do wejścia analogowego i do wyjścia analogowego. Wyjście analogowe dostarcza do czujnika stały prąd wzbudzenia o natężeniu 1,6 mA. W miarę jak rezystancja czujnika zwiększa się wraz z temperaturą silnika, napięcie na czujniku rośnie. Funkcja pomiaru temperatury oblicza rezystancję czujnika i generuje wskazanie w przypadku wykrycia zbyt wysokiej temperatury. Czujnikowy koniec ekranu kabla należy pozostawić niepodłączony.



Złącze PTC 2

Jeśli na potrzeby połączenia PTC nie ma żadnego wyjścia analogowego, w tym celu można użyć połączenia dzielnika napięcia. Czujniki PTC 1...3 są połączone seriami z napięciem odniesienia 10 V oraz wejściami cyfrowymi i analogowymi. Wartość napięcia względem wewnętrznej rezystencji wejścia cyfrowego waha się w zależności od rezystencji PTC. Funkcja mierzenia temperatury odczytuje wartość napięcia wejścia cyfrowego za pośrednictwem wejścia analogowego i oblicza rezystencję PTC.



Wejścia AI1 i AI2 jako wejścia czujnika Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 i KTY84**OSTRZEŻENIE!**

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

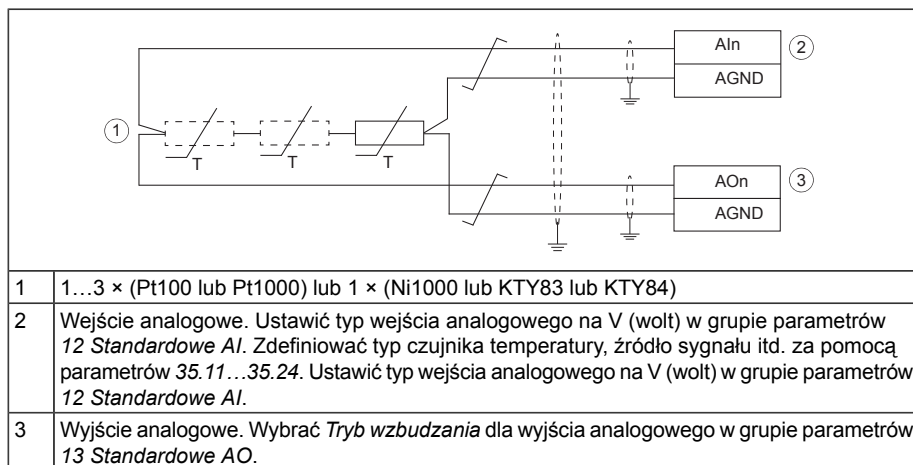
- dostępne części nie są przewodzące lub
- dostępne części są przewodzące, ale są niepodłączone do uziemienia.

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

Jeśli czujnik temperatury silnika ma wzmocnioną izolację względem uzwojeń silnika, można go podłączyć bezpośrednio do interfejsu we/wy przemiennika częstotliwości. W tej sekcji przedstawiono połączenie. Jeśli czujnik nie ma wzmocnionej izolacji, należy użyć połączenia o innym typie, aby spełnić wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Patrz sekcja *Realizacja ochrony termicznej silnika za pomocą czujnika temperatury (str. 68)*.

Czujniki pomiaru temperatury (jeden, dwa lub trzy czujniki Pt100; jeden, dwa lub trzy czujniki Pt1000; lub jeden czujnik Ni1000, KTY83 lub KTY84) można podłączyć między wejściem i wyjściem analogowym, jak pokazano poniżej. Czujnikowy koniec ekranu kabla należy pozostawić niepodłączony.

Więcej informacji na temat powiązanej funkcji ochrony termicznej silnika zawiera podręcznik oprogramowania.

**Bezpieczne wyłączenie momentu**

Aby było możliwe uruchomienie przemiennika częstotliwości, oba połączenia STO (S+ do S1 i S+ do S2) muszą być zamknięte. Domyślnie w bloku zacisków są zworki

zamykające ten obwód. Przed podłączeniem do przemiennika częstotliwości zewnętrznego układu elektrycznego bezpiecznego wyłączenia momentu należy usunąć te zworki. Więcej informacji zawarto w rozdziale *Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)*.

Złącze napięcia pomocniczego

Przemiennik częstotliwości jest wyposażony w zaciski pomocniczego zasilania 24 V DC ($\pm 10\%$). Znajdują się one zarówno na jednostce podstawowej, jak i na module BMIO-01. Za ich pomocą można:

- dostarczania zasilania pomocniczego z przemiennika do zewnętrznych obwodów sterowania lub modułów opcjonalnych
- dostarczyć zewnętrzne pomocnicze zasilanie do przemiennika w celu podtrzymania działania modułów sterowania i chłodzenia w przypadku braku zasilania.

Specyfikacje zacisków zasilania pomocniczego (wejściowych/wyjściowych) można znaleźć w danych technicznych.

Aby dostarczyć zasilanie do zewnętrznych obwodów sterowania lub modułów opcjonalnych:

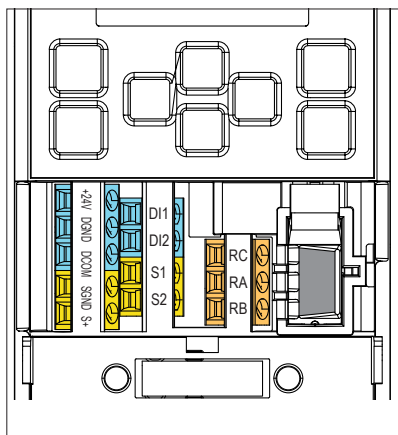
1. Podłączyć obciążenie do wyjścia pomocniczego zasilania na jednostce podstawowej lub na module BMIO-01 (zaciski +24V i DGND).
2. Należy się upewnić, że nie przekroczono maksymalnej obciążalności wyjścia lub sumarycznej obciążalności obu wyjść.

Aby podłączyć zewnętrzne pomocnicze zasilanie do przemiennika częstotliwości:

1. Zainstalować moduł rozszerzenia zasilania BAPO-01 na przemienniku częstotliwości. Więcej informacji zawiera rozdział *Instalowanie opcji (str. 94)*.
2. Podłączyć zasilanie zewnętrzne do zacisków +24V i DGND w jednostce podstawowej.

Więcej informacji na temat modułu BAPO-01 zawiera rozdział *Moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01 (str. 273)*.





Podłączenie do komputera

Istnieją dwa sposoby podłączenia przemiennika częstotliwości do komputera:

- Użycie panelu sterowania z asystentami ACS-AP-I/S/W jako przejściówki. Użycie kabla USB typ A — typ Mini-B. Maksymalna dopuszczalna długość kabla wynosi 3 m.
- Użyć konwertera USB na RJ45. Można go zamówić w firmie ABB (BCBL-01, 3AXD50000032449). Podłączyć kabel do panelu i portu narzędzia komputerowego (RJ45).

Informacje o narzędziu komputerowym Drive composer zawiera podręcznik *Drive composer PC tool user's manual* (3AUA0000094606 [jęz. angielski]).

Za pomocą narzędzia do konfiguracji zimnej CCA-01 można pobrać oprogramowanie i zmienić parametry przemiennika częstotliwości bez podłączania przemiennika do zasilania. Narzędzie CCA-01 nie działa po podłączeniu zasilania do przemiennika.

Instalowanie opcji

Przemiennik częstotliwości ma dwa gniazda przeznaczone do podłączenia opcjonalnych modułów:

- z przodu: gniazdo do podłączenia modułu komunikacyjnego, pod przednią osłoną,
- z boku: gniazdo do podłączenia wielofunkcyjnego modułu rozszerzeń z boku przemiennika.

Instrukcje instalacji znajdują się także w odpowiednim podręczniku modułu magistrali komunikacyjnej. Opis innych modułów opcjonalnych znajduje się w następujących rozdziałach:

- *Moduł interfejsu enkodera BTAC-02 (str. 247)*

- [Moduł rozszerzeń wyjść przekaźnikowych BREL-01 \(str. 265\)](#)
- [Moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01 \(str. 273\)](#)
- [Moduł rozszerzenia we/wy BIO-01 \(str. 277\)](#).

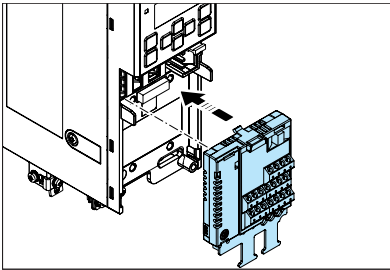
■ Instalacja modułu opcjonalnego instalowanego z przodu



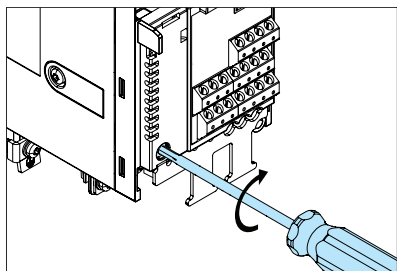
OSTRZEŻENIE!

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

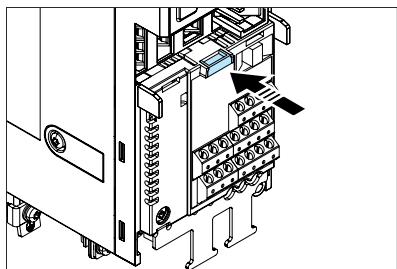
1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji [Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego \(str. 21\)](#).
2. Wykręcić śrubę z przedniej pokrywy przemiennika, a następnie zdjąć przednią pokrywę.
3. Jeśli moduł opcjonalny jest wyposażony w zaczep blokujący, podciągnąć go.
4. Ostrożnie dopasować moduł opcjonalny do gniazda modułu i wepchnąć go na swoje miejsce.



5. Dokręcić śrubę z momentem siły 0,5 N·m.



6. Jeśli moduł opcjonalny ma element blokujący, nacisnąć go, aż zostanie zablokowany.



7. Podłączyć kable sterowania. Więcej informacji znajduje się w instrukcji podłączania kabla sterowania.

Uwaga: W przypadku posiadania opcjonalnego modułu BIO-01 można dodać do niego jeszcze jeden moduł magistrali komunikacyjnej. Zastąpić przednią osłonę przemiennika częstotliwości wysoką osłoną dostarczaną z modułem BIO-01.

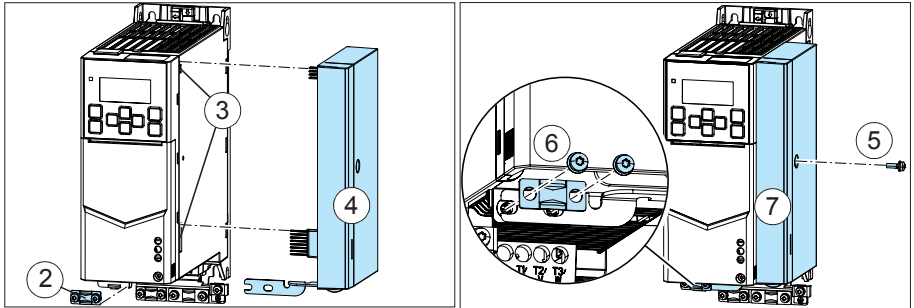
■ Instalacja opcjonalnego modułu z boku

OSTRZEŻENIE!

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

1. Przed rozpoczęciem pracy wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21)*.

2. Odkręcić dwa wkręty przedniego zacisku uziemiającego w dolnej części przemiennika częstotliwości.
3. Uważnie przyłożyć moduł opcjonalny do złączy z prawej strony przemiennika częstotliwości.
4. Wepchnąć moduł opcjonalny do końca gniazda.
5. Dokręcić śrubę na opcjonalnym module z momentem siły 1 N·m.
6. Przymocować listwę uziemiającą do dolnej części opcjonalnego modułu bocznego oraz do przedniej listwy uziemiającej przemiennika częstotliwości. Dokręcić śruby z momentem siły 1 N·m.
7. Podłączyć kable sterowania. Więcej informacji znajduje się w instrukcji podłączania kabla sterowania.





8

Lista czynności sprawdzających po instalacji

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera listę czynności sprawdzających dotyczącą montażu mechanicznego i elektrycznego przemiennika częstotliwości.

Lista czynności sprawdzających

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



OSTRZEŻENIE!

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



OSTRZEŻENIE!

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

128 Lista czynności sprawdzających po instalacji

Należy się upewnić, że...	<input checked="" type="checkbox"/>
Warunki robocze w otoczeniu są zgodne ze specyfikacją warunków roboczych przemiennika częstotliwości. Należy sprawdzić wartości znamionowe na obudowie (kod IP lub typ obudowy UL).	<input type="checkbox"/>
Napięcie zasilania odpowiada znamionowemu napięciu wejściowemu przemiennika częstotliwości. Należy sprawdzić tabliczkę znamionową.	<input type="checkbox"/>
Rezystancja izolacji wejściowego kabla zasilania, kabla silnika i silnika jest mierzona zgodnie z lokalnymi przepisami i instrukcjami w podręcznikach przemiennika częstotliwości.	<input type="checkbox"/>
Przeziennik częstotliwości jest dobrze zamocowany na równej, pionowej i niepalnej ścianie.	<input type="checkbox"/>
Powietrze chłodzące swobodnie przepływa do wnętrza i na zewnątrz przemiennika częstotliwości.	<input type="checkbox"/>
<u>Jeśli przemiennik częstotliwości jest podłączony do sieci innej niż symetrycznie uziemiona sieć TN-S: wprowadzono wszystkie wymagane modyfikacje (na przykład może być konieczne odłączenie filtra EMC lub warystora uziemienie-faza). Zobacz instrukcję montażu elektrycznego.</u>	<input type="checkbox"/>
Zamontowano odpowiednie bezpieczniki AC i główne urządzenie wyłączające.	<input type="checkbox"/>
Między przemiennikiem częstotliwości i tablicą rozdzielczą poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający (lub przewody uziemiające) i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, a zacisk został dokręcony z odpowiednim momentem. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	<input type="checkbox"/>
Wejściowe kable zasilania podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i zaciski dokręcono z odpowiednim momentem.	<input type="checkbox"/>
Między silnikiem i przemiennikiem częstotliwości poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, który jest dokręcony z odpowiednim momentem. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	<input type="checkbox"/>
Kabel silnika podłączono do odpowiednich zacisków, kolejność faz jest prawidłowa i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem.	<input type="checkbox"/>
Kabel silnika jest poprowadzony z dala od innych kabli.	<input type="checkbox"/>
Do kabla silnika nie są podłączone żadne kondensatory kompensujące współczynnik mocy.	<input type="checkbox"/>
<u>Jeśli zewnętrzny rezystor hamowania jest podłączony do przemiennika częstotliwości:</u> Między rezystorem hamowania i przemiennikiem częstotliwości poprowadzono odpowiedni ochronny przewód uziemiający i jest on podłączony do odpowiedniego zacisku, a zaciski zostały dokręcone do odpowiedniego momentu. Właściwe uziemienie zostało wykonane zgodnie z przepisami.	<input type="checkbox"/>
<u>Jeśli zewnętrzny rezystor hamowania jest podłączony do przemiennika częstotliwości:</u> Kabel rezystora hamowania jest podłączony do odpowiednich zacisków, a zaciski są dokręcone z odpowiednim momentem siły.	<input type="checkbox"/>

Należy się upewnić, że...	<input checked="" type="checkbox"/>
Jeśli do przemiennika częstotliwości jest podłączony zewnętrzny rezystor hamowania: kabel rezystora hamowania jest poprowadzony z dala od innych kabli.	<input type="checkbox"/>
Kable sterowania są podłączone do odpowiednich zacisków i dokręcono zaciski z odpowiednim momentem.	<input type="checkbox"/>
Jeśli używane będzie połączenie obejściowe: stycznik bezpośredni (Direct On Line) silnika oraz stycznik wyjściowy przemiennika częstotliwości są mechanicznie i/lub elektrycznie sprzężone, tj. nie mogą być jednocześnie zamknięte. Gdy używane jest obejście przemiennika częstotliwości, do ochrony należy stosować urządzenie chroniące silnik przed przeciążeniem cieplnym. Należy stosować się do lokalnych kodeksów i przepisów.	<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"/>
Pokrywy przemiennika częstotliwości i pokrywa skrzynki rozdzielczej silnika znajdują się na swoim miejscu.	<input type="checkbox"/>
Silnik i urządzenia napędzane są gotowe do uruchomienia.	<input type="checkbox"/>

9

Konservacja

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera instrukcje dotyczące czynności konserwacyjnych i częstotliwości ich wykonywania.

Częstotliwość przeprowadzania prac konserwacyjnych

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

■ Opis symboli

Czynność	Opis
I	Inspekcja (wizualna inspekcja i ewentualne działania konserwacyjne)
P	Prace wykonywane na miejscu i poza nim (rozruch, testy, pomiary lub inne prace)
W	Wymiana

■ Zalecana częstotliwość konserwacji po uruchomieniu

Zalecane coroczne czynności konserwacyjne użytkownika	
Połączenia i środowisko	
Jakość napięcia zasilania	P
Części zapasowe	
Części zapasowe	I
Formowanie kondensatorów obwodu DC (zapasowe moduły i zapasowe kondensatory)	P
Inspekcje przeprowadzane przez użytkownika	
Dokręcenie zacisków	I
Zapylenie, korozja i temperatura	I
Czyszczenie radiatora	P

Zadanie/przedmiot konserwacji	Liczba lat od uruchomienia						
	3	6	9	12	15	18	21
Wentylatory chłodzące							
Główny wentylator chłodzący ¹⁾	(W)	W (W)	(W)	W (W)	(W)	W (W)	(W)
Bezpieczeństwo funkcjonalne							
Test funkcji bezpieczeństwa	I Zobacz informacje o konserwacji funkcji bezpieczeństwa.						
Czas bezpiecznego użytkowania części (czas użytkowania T_M)	20 lat						

¹⁾ (R) = wymiana części działającej w trudnych warunkach, na przykład gdy temperatura otaczającego powietrza podczas ciągłej pracy przekracza 40 °C lub cyklicznie występują znaczne obciążenia.

Uwaga:

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

Bezpieczeństwo funkcjonalne części

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

modułów, przekaźników oraz zwykle wszystkich pozostałych części obwodów bezpiecznego funkcjonowania.

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

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

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

Więcej informacji można uzyskać od reprezentanta serwisu firmy ABB.

Czyszczenie radiatora

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



OSTRZEŻENIE!

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



OSTRZEŻENIE!

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

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

Wymiana wentylatorów chłodzących

Te instrukcje dotyczą tylko przemienników częstotliwości w obudowach R1...R4. Przemienniki w obudowach R0 nie mają wentylatora chłodzącego.

Parametr *05.04 Licznik czasu włącz. went.* pokazuje czas pracy wentylatora chłodzącego. Po wymianie wentylatora należy wyzerować ten licznik. Więcej informacji zawiera podręcznik oprogramowania.

Zamiennik wentylatora można uzyskać od firmy ABB. Należy używać tylko części wskazanych przez firmę ABB.

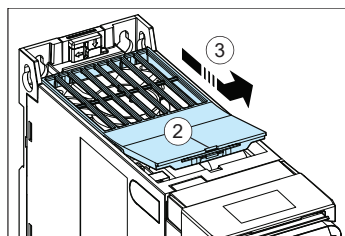
■ Wymiana wentylatora chłodzącego w obudowach R1...R3



OSTRZEŻENIE!

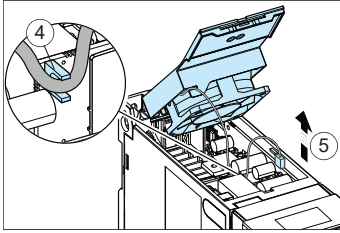
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dotyczących przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia. Wszelkie prace instalacyjne, rozruchowe i konserwacyjne powinny być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych elektryków.

1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21)*.
2. Otworzyć pokrywę wentylatora za pomocą odpowiedniego płaskiego śrubokręta.
3. Ostrożnie zdjąć pokrywę wentylatora z przemiennika częstotliwości. Wentylator chłodzący jest przytwierdzony do pokrywy.

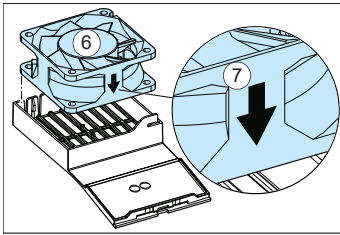


4. Wyjąć kabel zasilania wentylatora z gniazda w przemienniku częstotliwości.

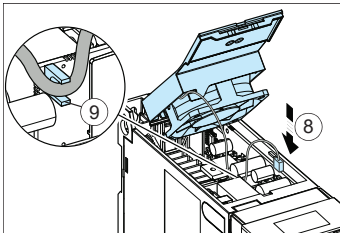
5. Odłączyć kabel zasilania wentylatora.



6. Zwolnić zatrzaski wentylatora i wyjąć wentylator z obudowy.
7. Włożyć nowy wentylator do obudowy. Upewnić się, czy powietrze przepływa we właściwym kierunku. Prawidłowy przepływ powietrza to wlot z dołu przemiennika i wylot z góry przemiennika.

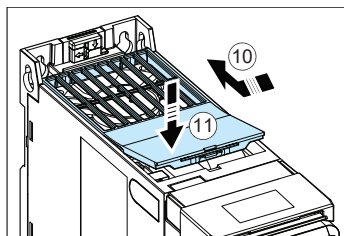


8. Podłączyć kabel zasilania wentylatora.
9. Włożyć kabel zasilania wentylatora do gniazda w przemienniku częstotliwości.



10. Ostrożnie włożyć pokrywę wentylatora do właściwego miejsca w przemienniku częstotliwości. Upewnić się, że kabel zasilania wentylatora został prawidłowo ułożony.

11. Docisnąć pokrywę, aby zablokowała się we właściwej pozycji.



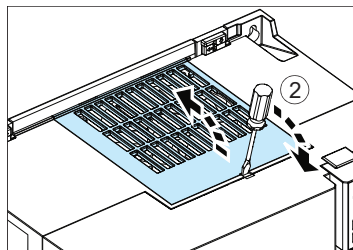
■ Wymiana wentylatora chłodzącego w obudowie R4



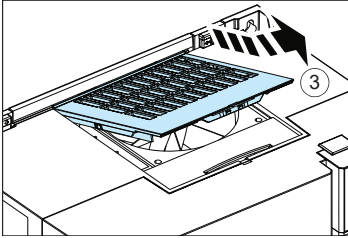
OSTRZEŻENIE!

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

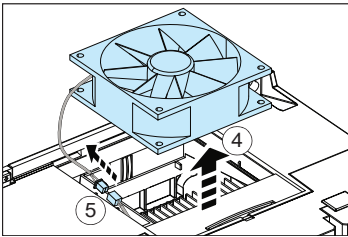
1. Przed rozpoczęciem pracy zatrzymać przemiennik częstotliwości i wykonać kroki opisane w sekcji *Środki ostrożności dot. bezpieczeństwa elektrycznego (str. 21)*.
2. Otworzyć pokrywę wentylatora za pomocą odpowiedniego płaskiego śrubokręta.



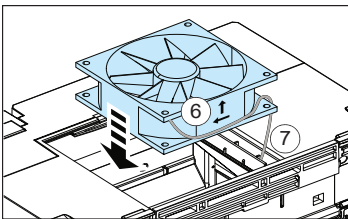
3. Unieść osłonę wentylatora i odłożyć ją na bok.



4. Unieść i wyciągnąć wentylator z podstawy.
5. Odłączyć kabel zasilający wentylatora od złącza kabla rozszerzenia.

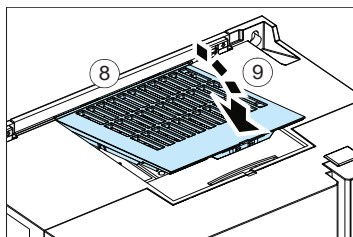


6. Wymienić wentylator. Strzałka wskazująca przepływ powietrza powinna być skierowana w górę.
7. Podłączyć kabel zasilania wentylatora.



8. Umieścić pokrywę wentylatora na obudowie.
-

9. Docisnąć pokrywę, aby zablokowała się we właściwej pozycji.



Kondensatory

Łącze DC przemiennika częstotliwości zawiera szereg kondensatorów elektrolitycznych. Czas pracy, obciążenie i temperatura powietrza w otoczeniu mają wpływ na trwałość kondensatorów. Żywotność kondensatora można przedłużyć poprzez obniżenie temperatury powietrza w otoczeniu.

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

■ Formowanie kondensatorów

Jeśli przemiennik częstotliwości nie był włączany od ponad roku (był w magazynie lub nie był używany), należy wykonać formowanie kondensatorów. Data produkcji widnieje na tabliczce znamionowej. Więcej informacji na temat formowania kondensatorów można znaleźć w publikacji *Capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [j. ang.]) w bibliotece ABB (<https://library.abb.com/en>).

10

Dane techniczne

Zawartość tego rozdziału

Ten rozdział zawiera specyfikacje techniczne przemiennika częstotliwości, takie jak wartości znamionowe, rozmiary i wymogi techniczne oraz warunki niezbędne do spełnienia wymagań dotyczących CE, UL oraz innych oznakowań.

Znamionowe wartości elektryczne

■ Wartości znamionowe IEC

Typ ACS380- 04xx-...	Prąd wejściowy		Wartości znamionowe wyjściowe							Rozmiar obudowy
	Bez dławika	Z dławikiem	Maks. Prąd	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem		
	I_{1N}	I_{1N}	I_{max}	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	kW	A	kW	A	kW	
1-fazowy $U_N = 230\text{ V}$										
02A4-1	5,0	4,2	3,2	2,4	0,37	2,3	0,37	1,8	0,25	R0
03A7-1	7,1	6,4	4,3	3,7	0,55	3,5	0,55	2,4	0,37	R0
04A8-1	8,8	8,3	6,7	4,8	0,75	4,6	0,75	3,7	0,55	R1
06A9-1	12,0	11,9	8,6	6,9	1,10	6,6	1,10	4,8	0,75	R1
07A8-1	14,2	13,5	12,4	7,8	1,5	7,4	1,5	6,9	1,1	R1
09A8-1	18,7	17,0	14,0	9,8	2,2	9,3	2,2	7,8	1,5	R2
12A2-1	24,6	21,1	17,6	12,2	3,0	11,6	3,0	9,8	2,2	R2

Typ ACS380- 04xx-...	Prąd wejściowy		Wartości znamionowe wyjściowe							Rozmiar obudowy
	Bez dławika	Z dławikiem	Maks. Prąd	Praca normalna		Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem		
	I_{1N}	I_{1N}	I_{max}	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	kW	A	kW	A	kW	
3-fazowy $U_N = 230\text{ V}$										
02A4-2	3,6	2,4	3,2	2,4	0,37	2,3	0,37	1,8	0,25	R1
03A7-2	5,1	3,7	4,3	3,7	0,55	3,5	0,55	2,4	0,37	R1
04A8-2	6,3	4,8	6,7	4,8	0,75	4,6	0,75	3,7	0,55	R1
06A9-2	8,4	6,9	8,6	6,9	1,1	6,6	1,1	4,8	0,75	R1
07A8-2	10,1	7,8	12,4	7,8	1,5	7,5	1,5	6,9	1,1	R1
09A8-2	13,8	9,8	14,0	9,8	2,2	9,3	2,2	7,8	1,5	R1
12A2-2	17,3	12,2	17,6	12,2	3,0	11,6	3,0	9,8	2,2	R2
17A5-2	22,2	17,5	22,0	17,5	4,0	16,7	4,0	12,2	3,0	R3
25A0-2	29,1	25,0	31,5	25,0	5,5	24,2	5,5	17,5	4,0	R3
032A-2	37,0	32,0	45,0	32,0	7,5	30,8	7,5	25,0	5,5	R4
048A-2	50,0	48,0	57,6	48,0	11,0	46,2	11,0	32,0	7,5	R4
055A-2	60,0	55,0	86,4	55,0	15,0	52,8	15,0	48,0	11,0	R4
Trójfazowe $U_N = 400\text{ V}$										
01A8-4	2,9	1,8	2,2	1,8	0,55	1,7	0,55	1,2	0,37	R0
02A6-4	3,8	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	R1
03A3-4	5,1	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,75	R1
04A0-4	6,4	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	R1
05A6-4	8,9	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5	R1
07A2-4	10,9	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2	R1
09A4-4	13,9	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0	R1
12A6-4	17,6	12,6	16,9	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0	R2
17A0-4	25,2	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5	R3
25A0-4	34,1	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5	R3
032A-4	43,4	32,0	45,0	32,0	15,0	30,5	15,0	25,0	11,0	R4
038A-4	52,3	38,0	57,6	38,0	18,5	36,0	18,5	32,0	15,0	R4
045A-4	56,0	45,0	68,4	45,0	22,0	42,8	22,0	38,0	18,5	R4
050A-4	58,9	50,0	81,0	50,0	22,0	48,0	22,0	45,0	22,0	R4

■ Wartości znamionowe UL (NEC)

Typ ACS380- 04xx-...	Prąd wejściowy		Wartości znamionowe wyjściowe					Roz- miar obudo- wy
	Bez dław- wika	Z dławiki- em	Maks. Prąd	Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem		
	I_{Ld}	I_{Ld}	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	KM	A	KM	
1-fazowy $U_N = 230\text{ V}$								
02A4-1	4,8	4,0	3,2	2,3	0,5	1,8	0,33	R0
03A7-1	6,8	6,1	4,3	3,5	0,8	2,3	0,5	R0
04A8-1	8,2	8,0	6,7	4,6	1,0	3,5	0,75	R1
06A9-1	12,0	11,4	8,6	6,6	1,5	4,6	1,0	R1
07A8-1	13,0	12,8	12,4	7,4	2,0	6,6	1,5	R1
09A8-1	18,0	16,1	14,0	9,3	3,0	7,4	2,0	R2
12A2-1	20,6	20,1	17,6	11,6	3,0	9,3	3,0	R2
3-fazowy $U_N = 230\text{ V}$								
02A4-2	3,5	2,4	3,2	2,3	0,5	1,8	0,33	R1
03A7-2	4,8	3,2	4,3	3,5	0,75	2,4	0,5	R1
04A8-2	5,8	4,6	6,7	4,6	1,0	3,2	0,75	R1
06A9-2	8,3	6,6	8,6	6,6	1,5	4,6	1,0	R1
07A8-2	9,2	7,5	12,4	7,5	2,0	6,6	1,5	R1
09A8-2	13,2	9,3	14,0	9,3	2,0	7,5	2,0	R1
12A2-2	12,8	11,6	17,6	11,6	3,0	9,3	3,0	R2
17A5-2	20,5	16,7	22,0	16,7	5,0	11,6	3,0	R3
25A0-2	29,7	24,2	31,5	24,2	7,5	16,7	5,0	R3
032A-2	36,0	30,8	45,0	30,8	10,0	24,2	7,5	R4
048A-2	50,5	46,2	57,6	46,2	15,0	30,8	10,0	R4
055A-2	57,6	52,8	86,4	52,8	20,0	46,2	15,0	R4
Trójfazowe $U_N = 480\text{ V}$								
01A8-4	2,4	1,6	2,2	1,6	0,75	1,1	0,50	R0
02A6-4	3,0	2,1	3,2	2,1	1,0	1,6	0,75	R1
03A3-4	4,3	3,0	4,7	3,0	1,5	2,1	1,0	R1
04A0-4	4,9	3,5	5,9	3,5	2,0	3,0	1,5	R1
05A6-4	6,7	4,8	7,2	4,8	3,0	3,5	2,0	R1
07A2-4	6,7	6,0	10,1	6,0	3,0	4,8	3,0	R1
09A4-4	10,6	7,6	13,0	7,6	5,0	6,0	3,0	R1
12A6-4	14,9	11,0	16,9	11,0	7,5	7,6	5,0	R2
17A0-4	20,2	14,0	22,7	14,0	10,0	11,0	7,5	R3
25A0-4	28,5	21,0	30,6	21,0	15,0	14,0	10,0	R3
032A-4	35,8	27,0	45,0	27,0	20,0	21,0	15,0	R4
038A-4	43,8	34,0	57,6	34,0	25,0	27,0	20,0	R4

Typ ACS380- 04xx-...	Prąd wejściowy		Wartości znamionowe wyjściowe					Roz- miar obudo- wy
	Bez dła- wika	Z dławiki- em	Maks. Prąd	Praca z lekkim przeciążeniem		Praca z dużym przeciążeniem		
	I_{1Ld}	I_{1Ld}	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
A	A	A	A	KM	A	KM		
045A-4	49,4	40,0	68,4	40,0	30,0	34,0	25,0	R4
050A-4	49,4	42,0	81,0	42,0	30,0	40,0	30,0	R4

■ Definicje

Te wartości znamionowe są poprawne dla maksymalnej temperatury otaczającego powietrza wynoszącej 50 °C (122 °F), z domyślną częstotliwością kluczowania 4 kHz (parametr 97.01) i po zainstalowaniu na wysokości mniejszej niż 1000 m n.p.m.

- U_N Znamionowe napięcie zasilania przemiennika częstotliwości. Zakres napięć dla złącza U1 podano w rozdziale [Specyfikacje sieci elektroenergetycznej \(str. 167\)](#).
- I_{1N} Znamionowa wartość prądu wejściowego dla typowej mocy silnika P_N . Wartość skuteczna ciągłego prądu wejściowego (do doboru kabli i bezpieczników).
- I_{1Ld} Wartość prądu wejściowego przy lekkim przeciążeniu dla typowej mocy silnika P_{Ld} (do doboru kabli i bezpieczników).
- I_{max} Maksymalny prąd wyjściowy. Dostępny przez 2 sekundy co 10 minut, jeśli częstotliwość wyjściowa jest mniejsza niż 9 Hz. W przeciwnym razie maksymalny prąd wynosi $1,5 \times I_{Hd}$. Ustawienie maksymalnego prądu (parametr 30.17) może również ograniczyć tę wartość.
- I_N Znamionowy prąd wyjściowy. Maksymalna dozwolona wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego (bez przeciążenia).
- P_N Typowa moc silnika przy normalnej pracy (bez przeciążenia). Wartości znamionowe podane w kilowatach mają zastosowanie do większości silników czterobiegunowych IEC.
- I_{Ld} Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 10% przeciążenia przez 1 minutę co 10 minut.
- P_{Ld} Typowa moc silnika przy pracy z lekkim przeciążeniem (10% przeciążenia). Wartości znamionowe podane w kilowatach mają zastosowanie do większości silników czterobiegunowych IEC. Wartości znamionowe podane w koniach mechanicznych mają zastosowanie do większości silników czterobiegunowych NEMA.
- I_{Hd} Wartość skuteczna ciągłego prądu wyjściowego zezwalająca na 50% przeciążenia przez 1 minutę co 10 minut.

P_{Hd} Typowa moc silnika przy pracy z dużym przeciążeniem (50% przeciążenia). Wartości znamionowe podane w kilowatach mają zastosowanie do większości silników czterobiegunowych IEC. Wartości znamionowe podane w koniach mechanicznych mają zastosowanie do większości silników czterobiegunowych NEMA.

■ Wymiarowanie

Przy wyborze przemiennika częstotliwości oraz kombinacji silnika i przekładni firma ABB zaleca korzystanie z narzędzia DriveSize (<https://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>). Można również skorzystać z tabel wartości znamionowych.

Minimalny zalecany prąd znamionowy silnika to 40% znamionowego prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości (I_N) (50% w przypadku przemiennika typu ACS380-04xx-01A8-4). Jeśli silnik ma niższą wartość prądu znamionowego niż podana wyżej, przemiennik nie może dokładnie zmierzyć prądu silnika.

Obniżanie wartości znamionowej wyjścia

Obciążalność (I_N , I_{Ld} , I_{Hd}) maleje w niektórych sytuacjach. W takich sytuacjach, gdy wymagana jest pełna moc silnika, należy zwiększyć rozmiar przemiennika częstotliwości, aby łączna obniżona wartość prądu wyjściowego zapewniała wystarczającą moc silnika.

Jeśli w środowisku zachodzi jednocześnie kilka sytuacji obniżenia prądu (na przykład instalacja na dużych wysokościach n.p.m. i wysoka temperatura), skutki obniżania wartości znamionowych kumulują się.

Uwaga:

- Prąd I_{max} nie ulega obniżeniu.
- Także wartości znamionowe silnika mogą zostać obniżone.
- Narzędzia DriveSize można również używać na potrzeby obniżania wartości znamionowych prądu.

Informacje na temat obniżania wartości znamionowych zawierają rozdziały *Obniżanie wartości znamionowych przez temperaturę powietrza w otoczeniu (str. 146)*, *Obniżanie wartości znamionowych ze względu na wysokość n.p.m. (str. 146)* i *Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczkowania (str. 147)*.

Przykład 1, IEC: Jak obliczyć prąd o obniżonej wartości znamionowej

Typ przemiennika częstotliwości to ACS380-04xx-17A0-4. Ma on znamionowy prąd wyjściowy (I_N) o wartości 17 A przy napięciu 400 V. Należy obliczyć prąd wyjściowy o obniżonej wartości znamionowej przy częstotliwości kluczkowania 4 kHz na wysokości 1500 m n.p.m. i przy otaczającym powietrzu o temperaturze 55 °C.

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczkowania: Obniżenie nie jest konieczne przy częstotliwości 4 kHz.

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na wysokość nad poziomem morza:

Współczynnik obniżenia wartości na wysokości 1500 m n.p.m. wynosi

$$1 - \frac{1500 \text{ m} - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}} = 0.95$$

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otaczającego powietrza:

Współczynnik obniżenia wartości przy temperaturze otaczającego powietrza o wartości 55 °C wynosi

$$1 - \frac{55 \text{ }^\circ\text{C} - 50 \text{ }^\circ\text{C}}{100 \text{ }^\circ\text{C}} = 0.95$$

Znamionowy prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości należy pomnożyć przez wszystkie odpowiednie współczynniki obniżenia wartości znamionowych. W tym przykładzie obniżona wartość znamionowa prądu wyjściowego wynosi

$$I_N = 17 \text{ A} \cdot 0.95 \cdot 0.95 = 15.34 \text{ A}$$

Przykład 1, UL (NEC): Jak obliczyć obniżoną wartość znamionową prądu

Typ przemiennika częstotliwości to ACS380-04xx-17A0-4. Ma on prąd wyjściowy przy lekkim przeciążeniu (I_{Ld}) o wartości 14 A przy napięciu 480 V. Należy obliczyć prąd wyjściowy o obniżonej wartości przy częstotliwości przełączania 4 kHz na wysokości 6000 stóp n.p.m. i przy otaczającym powietrzu o temperaturze 131 °F.

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczkowania: Obniżenie nie jest konieczne przy częstotliwości 4 kHz.

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na wysokość nad poziomem morza:

Współczynnik obniżenia wartości na wysokości 6000 stóp n.p.m. wynosi

$$1 - \frac{6000 \text{ ft} - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}} = 0.917$$

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otaczającego powietrza:

Współczynnik obniżenia wartości przy temperaturze otaczającego powietrza o wartości 131 °F wynosi

$$1 - \frac{131 \text{ }^\circ\text{F} - 122 \text{ }^\circ\text{F}}{180 \text{ }^\circ\text{F}} = 0.95$$

Prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości należy pomnożyć przez wszystkie odpowiednie współczynniki obniżenia jego wartości. W tym przykładzie obniżona wartość prądu wyjściowego wynosi

$$I_{Ld} = 14 \text{ A} \cdot 0.917 \cdot 0.95 = 12.2 \text{ A}$$

Przykład 2, IEC: Jak obliczyć wymagane parametry przemiennika częstotliwości

Zastosowanie wymaga znamionowego prądu silnika o wartości 6,0 A przy częstotliwości kluczkowania 8 kHz. Napięcie zasilające wynosi 400 V, wysokość to 1800 m n.p.m., a otaczające powietrze ma temperaturę 35 °C.

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na wysokość nad poziomem morza:

Współczynnik obniżenia wartości na wysokości 1800 m n.p.m. wynosi

$$1 - \frac{1800 \text{ m} - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}} = 0.92$$

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otaczającego powietrza:
Obniżenie wartości nie jest konieczne przy temperaturze 35 °C.

Aby się przekonać, czy obniżony prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości jest wystarczający do konkretnego zastosowania, należy pomnożyć znamionowy prąd wyjściowy (I_N) przez wszystkie odpowiednie współczynniki obniżenia jego wartości. Na przykład przemiennik częstotliwości typu ACS380-04xx-12A6-4 ma znamionowy prąd wyjściowy o wartości 12,6 A przy napięciu 400 V. Współczynnik obniżenia ze względu na częstotliwość kluczkowania dla tego typu przemiennika wynosi 0,68 przy częstotliwości 8 kHz. Należy obliczyć obniżony prąd wyjściowy przemiennika:

$$I_N = 12.6 \text{ A} \cdot 0.68 \cdot 0.92 = 7.88 \text{ A}$$

W tym przykładzie obniżony prąd wyjściowy jest wystarczający, ponieważ jego wartość jest wyższa niż wartość wymagana prądu.

Przykład 2, UL (NEC): Jak obliczyć rozmiar potrzebnego przemiennika częstotliwości

Zastosowanie wymaga maksymalnego prądu silnika o wartości 12,0 A z 10% przeciążeniem trwającym przez jedną minutę i występującym co dziesięć minut (I_{Ld}) przy częstotliwości kluczkowania wynoszącej 8 kHz. Napięcie zasilające wynosi 480 V, wysokość to 5500 stóp n.p.m., a otaczające powietrze ma temperaturę 95 °F.

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na wysokość nad poziomem morza:
Współczynnik obniżenia wartości na wysokości 5500 stóp n.p.m. wynosi

$$1 - \frac{5500 \text{ ft} - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}} = 0.932$$

Obniżenie wartości znamionowych ze względu na temperaturę otaczającego powietrza:
Obniżenie wartości nie jest konieczne przy temperaturze 95 °F.

Aby się przekonać, czy obniżony prąd wyjściowy przemiennika częstotliwości jest wystarczający do tego zastosowania, należy pomnożyć prąd wyjściowy przemiennika przy lekkim przeciążeniu (I_{Ld}) przez wszystkie odpowiednie współczynniki obniżenia jego wartości. Na przykład przemiennik częstotliwości typu ACS380-04xx-25A0-4 ma prąd wyjściowy o wartości 21 A przy napięciu 480 V. Współczynnik obniżenia ze względu na częstotliwość kluczkowania dla tego typu przemiennika wynosi 0,67 przy częstotliwości 8 kHz. Należy obliczyć obniżony prąd wyjściowy przemiennika:

$$I_{Ld} = 21 \text{ A} \cdot 0.67 \cdot 0.932 = 13.11 \text{ A}$$

W tym przykładzie obniżony prąd wyjściowy jest wystarczający, ponieważ jego wartość jest wyższa niż wartość wymagana prądu.

■ Obniżanie wartości znamionowych przez temperaturę powietrza w otoczeniu

Rozmiar	Temperatura	Obniżanie wartości znamionowych
Wszystko	Mniejsza niż 50 °C (122 °F)	Bez obniżenia wartości znamionowych
R1...R3	50 ... 60 °C (122 ... 140 °F)	Prąd wyjściowy zmniejsza się o 1% na każdy dodatkowy 1 °C (1,8 F).
R4	50 ... 60 °C (122 ... 140 °F)	Prąd wyjściowy zmniejsza się o 1% na każdy dodatkowy 1 °C (1,8 F) dla urządzeń: <ul style="list-style-type: none"> • ACS380-04xx-032A-2 • ACS380-04xx-048A-2 • ACS380-04xx-032A-4 • ACS380-04xx-045A-4 Prąd wyjściowy zmniejsza się o 2% na każdy dodatkowy 1 °C (1,8 F) dla urządzeń: <ul style="list-style-type: none"> • ACS380-04xx-055A-2 • ACS380-04xx-038A-4 • ACS380-04xx-050A-4

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

Przeмиenniki na napięcie 230 V: Na wysokościach 1000 ... 2000 m (3281 ... 6562 stóp) nad poziomem morza następuje obniżenie o 1% na każde dodatkowe 100 m (328 stóp) ponad 1000 m (3281 stóp).

Przeмиenniki na napięcie 400/480 V: Na wysokościach 1000 ... 4000 m (3281 ... 13123 stopy) nad poziomem morza następuje obniżenie o 1% na każde dodatkowe 100 m (328 stóp) ponad 1000 m (3281 stóp).

- Dla systemów uziemienia TN-S i TT maksymalna dopuszczalna wysokość wynosi 4000 m (13123 stopy). Dla systemów uziemienia delta z uziemieniem narożnym, delta z uziemieniem centralnym oraz IT (nieuziemiony) maksymalna dopuszczalna wysokość wynosi 2000 m (6562 stopy).
- Na wysokościach powyżej 2000 m (6562 stóp) zmniejsza się maksymalne dopuszczalne napięcie wyjściowe przełącznika na złączu RO1. Na wysokości 4000 m (13123 stóp) wynosi ono 30 V.
- Na wysokościach powyżej 2000 m (6562 stóp) zmniejsza się maksymalna dopuszczalna różnica potencjałów między sąsiadującymi przełącznikami modułu rozszerzeń przełączników BREL-01 (opcja +L511). Na wysokości 4000 m (13123 stóp) napięcie wynosi 30 V.

Aby obliczyć obniżoną wartość prądu wyjściowego, należy pomnożyć wartość prądu podaną w tabeli wartości znamionowych przez współczynnik obniżenia k , który dla x metrów lub stóp wynosi:

$$k = 1 - \frac{x - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}}$$

$$k = 1 - \frac{x - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}}$$

■ Obniżanie wartości znamionowych ze względu na częstotliwość kluczkowania

Obniżenie wartości prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości jest konieczne w przypadku stosowania wysokich minimalnych częstotliwości kluczkowania. Jeśli parametr 97.02 *Minimalna częstotliwość kluczkowania* zostanie zmieniony, należy obliczyć obniżoną wartość prądu. W tym celu należy pomnożyć wartość prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości przez odpowiedni współczynnik obniżenia znajdujący się w tabeli.

Obniżenie wartości nie jest konieczne w przypadku zmiany parametru 97.01 *Wartość zadana częstotliwości kluczkowania*.

Obudowa R4: W przypadku zastosowania cyklicznego w stałej temperaturze otaczającego powietrza wynoszącej ponad 40 °C (104 °F) należy utrzymać wartość domyślną parametru 97.02 *Minimalna częstotliwość kluczkowania* (1,5 kHz). Wyższe częstotliwości kluczkowania skracają czas działania produktu lub zmniejszają jego wydajność w temperaturach 40 ... 60°C (104 ... 140 °F).

Typ ACS380- 04xx-...	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych		
	≤ 4 kHz	8 kHz	12 kHz
1-fazowy $U_N = 230 \text{ V}$			
02A4-1	1,0	0,80	0,66
03A7-1	1,0	0,80	0,66
04A8-1	1,0	0,81	0,68
06A9-1	1,0	0,81	0,68
07A8-1	1,0	0,85	0,74
09A8-1	1,0	0,85	0,74
12A2-1	1,0	0,82	0,69
3-fazowy $U_N = 230 \text{ V}$			
02A4-2	1,0	0,84	0,73
03A7-2	1,0	0,84	0,73
04A8-2	1,0	0,84	0,73
06A9-2	1,0	0,84	0,73
07A8-2	1,0	0,83	0,70
09A8-2	1,0	0,83	0,70
12A2-2	1,0	0,76	0,61
17A5-2	1,0	0,76	0,61

Typ ACS380- 04xx-...	Współczynnik obniżenia wartości znamionowych		
	≤ 4 kHz	8 kHz	12 kHz
25A0-2	1,0	0,75	0,60
032A-2	1,0	0,75	0,59
048A-2	1,0	0,74	0,60
055A-2	1,0	0,74	0,60
3-fazowy $U_N = 400 \text{ V}$ lub 480 V			
01A8-4	1,0	0,65	0,48
02A6-4	1,0	0,65	0,48
03A3-4	1,0	0,65	0,48
04A0-4	1,0	0,65	0,48
05A6-4	1,0	0,65	0,48
07A2-4	1,0	0,65	0,48
09A4-4	1,0	0,65	0,48
12A6-4	1,0	0,68	0,51
17A0-4	1,0	0,68	0,51
25A0-4	1,0	0,67	0,51
032A-4	1,0	0,65	0,49
038A-4	1,0	0,65	0,49
045A-4	1,0	0,66	0,49
050A-4	1,0	0,66	0,49

Bezpieczniki

W tabelach przedstawiono listę bezpieczników zabezpieczających przed przepięciami w kablu zasilającym lub w przemienniku częstotliwości. Czas działania zależy od impedancji sieci zasilającej, przekroju poprzecznego i długości kabla zasilającego.

Nie należy używać bezpieczników, które mają wyższy prąd znamionowy niż określony w tabeli. Można używać bezpieczników pochodzących od innych producentów, jeśli spełniają wartości znamionowe i krzywa topnienia bezpiecznika nie przekracza krzywej podanej w tabeli.

■ Bezpieczniki IEC

Można stosować oba typy, jeśli działają wystarczająco szybko.

Bezpieczniki gG

Należy upewnić się, że czas zadziałania bezpiecznika jest krótszy niż 0,5 sekundy. Należy przestrzegać lokalnych przepisów.

Typ ACS380-04xx-...	Prąd wejściowy	Minimalny prąd zwarcio- ¹⁾	Bezpieczniki				
			Prąd znamionowy	I^2t	Napięcie znamionowe	Typ ABB	Rozmiar IEC 60269
1-fazowy $U_N = 230$ V							
02A4-1	5,0	80	10	380	500	OFAF000H10	000
03A7-1	7,1	80	10	380	500	OFAF000H10	000
04A8-1	8,8	128	16	720	500	OFAF000H16	000
06A9-1	12,0	200	20	1500	500	OFAF000H20	000
07A8-1	14,2	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
09A8-1	18,7	256	32	2500	500	OFAF000H32	000
12A2-1	24,6	320	35	7000	500	OFAF000H35	000
3-fazowy $U_N = 230$ V							
02A4-2	3,6	48	6	110	500	OFAF000H6	000
03A7-2	5,1	80	10	360	500	OFAF000H10	000
04A8-2	6,3	80	10	360	500	OFAF000H10	000
06A9-2	8,4	128	16	740	500	OFAF000H16	000
07A8-2	10,1	128	16	740	500	OFAF000H16	000
09A8-2	13,8	128	16	740	500	OFAF000H16	000
12A2-2	17,3	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
17A5-2	22,2	256	32	4500	500	OFAF000H32	000
25A0-2	29,1	400	50	15500	500	OFAF000H50	000
032A-2	37,0	504	63	20000	500	OFAF000H63	000
048A-2	50,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
055A-2	60,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
Trójfazowe $U_N = 400$ V							
01A8-4	2,9	32	4	55	500	OFAF000H4	000
02A6-4	3,8	48	6	110	500	OFAF000H6	000
03A3-4	5,1	48	6	110	500	OFAF000H6	000
04A0-4	6,4	80	10	360	500	OFAF000H10	000
05A6-4	8,9	80	10	360	500	OFAF000H10	000
07A2-4	10,9	128	16	740	500	OFAF000H16	000
09A4-4	13,9	128	16	740	500	OFAF000H16	000
12A6-4	17,6	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
17A0-4	25,2	256	32	4500	500	OFAF000H32	000
25A0-4	34,1	400	50	15500	500	OFAF000H50	000
032A-4	43,4	504	63	20000	500	OFAF000H63	000
038A-4	52,3	640	80	36000	500	OFAF000H80	000
045A-4	56,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000

Typ ACS380- 04xx-...	Prąd wejścio- wy	Minimal- ny prąd zwarcio- wy ¹⁾	Bezpieczniki				
			Prąd znamio- nowy	I^2t	Napięcie znamio- nowe	Typ ABB	Rozmiar IEC 60269
			A	A^2s	V		
050A-4	58,9	800	100	65000	500	OFAF000H100	000

1) Minimalny dopuszczalny prąd zwarciowy sieci elektrycznej

Bezpieczniki gR

Typ ACS380- 04xx-...	Prąd wejścio- wy	Minimal- ny prąd zwarcio- wy ¹⁾	Bezpieczniki				
			Prąd znamio- nowy	I^2t	Napięcie znamio- nowe	Typ Bussmann	Rozmiar IEC 60269
			A	A^2s	V		
1-fazowy $U_N = 230\text{ V}$							
02A4-1	5,0	80	32	275	690	170M2695	00
03A7-1	7,1	80	32	275	690	170M2695	00
04A8-1	8,8	128	40	490	690	170M2696	00
06A9-1	12,0	200	50	1000	690	170M2697	00
07A8-1	14,2	200	63	1800	690	170M2698	00
09A8-1	18,7	256	63	1800	690	170M2698	00
12A2-1	24,6	320	63	1800	690	170M2698	00
3-fazowy $U_N = 230\text{ V}$							
02A4-2	3,6	48	25	125	690	170M2694	00
03A7-2	5,1	80	32	275	690	170M2695	00
04A8-2	6,3	80	32	275	690	170M2695	00
06A9-2	8,4	128	40	490	690	170M2696	00
07A8-2	10,1	128	40	490	690	170M2696	00
09A8-2	13,8	128	40	490	690	170M2696	00
12A2-2	17,3	200	50	1000	690	170M2697	00
17A5-2	22,2	256	63	1800	690	170M2698	00
25A0-2	29,1	400	80	3600	690	170M2699	00
032A-2	37,0	504	100	6650	690	170M2700	00
048A-2	50,0	800	160	22500	690	170M2702	00
055A-2	60,0	800	160	22500	690	170M2702	00
Trójfazowe $U_N = 400\text{ V}$							
01A8-4	2,9	32	25	125	690	170M2694	00
02A6-4	3,8	48	25	125	690	170M2694	00
03A3-4	5,1	48	25	125	690	170M2694	00
04A0-4	6,4	80	32	275	690	170M2695	00

Typ ACS380-04xx-...	Prąd wejściowy	Minimalny prąd zwarcio- wy ¹⁾	Bezpieczniki				
			Prąd znamionowy	I^2t	Napięcie znamionowe	Typ Bussmann	Rozmiar IEC 60269
05A6-4	8,9	80	32	275	690	170M2695	00
07A2-4	10,9	128	40	490	690	170M2696	00
09A4-4	13,9	128	40	490	690	170M2696	00
12A6-4	17,6	200	50	1000	690	170M2697	00
17A0-4	25,2	256	63	1800	690	170M2698	00
25A0-4	34,1	400	80	3600	690	170M2699	00
032A-4	43,4	504	100	6650	690	170M2700	00
038A-4	52,3	640	125	12000	690	170M2701	00
045A-4	56,0	800	160	22500	690	170M2702	00
050A-4	58,9	800	160	22500	690	170M2702	00

1) Minimalny dopuszczalny prąd zwarcio-
wy sieci elektrycznej

■ Bezpieczniki UL (NEC)

Zamieszczone w tabeli bezpieczniki UL są wymagane do zabezpieczenia obwodu odgałęzionego. Bezpieczniki należy zamontować podczas instalowania przemiennika.

Typ ACS380-04xx-...	Prąd wejściowy	Bezpieczniki				
		Prąd znamionowy	Napięcie znamionowe	Typ Bussmann/Edison	Typ	Maks. param. bezpiecznika w instalacji grupowej ¹⁾
						A
1-fazowy $U_N = 230$ V						
02A4-1	5,0	10	300	JJN/TJN10	Bezpiecznik UL klasy T	10
03A7-1	7,1	10	300	JJN/TJN10	Bezpiecznik UL klasy T	10
04A8-1	8,8	20	300	JJN/TJN20	Bezpiecznik UL klasy T	25
06A9-1	12,0	20	300	JJN/TJN20	Bezpiecznik UL klasy T	25
07A8-1	14,2	25	300	JJN/TJN25	Bezpiecznik UL klasy T	25
09A8-1	18,7	25	300	JJN/TJN25	Bezpiecznik UL klasy T	35

Typ ACS380-04xx-...	Prąd wejściowy	Bezpieczniki				
		Prąd znamionowy	Napięcie znamionowe	Typ Busmann/Edison	Typ	Maks. param. bezpiecznika w instalacji grupowej ¹⁾
						A
12A2-1	24,6	35	300	JJN/TJN35	Bezpiecznik UL klasy T	35
3-fazowy $U_N = 230\text{ V}$						
02A4-2	3,6	6	600	JJS/TJS6	Bezpiecznik UL klasy T	25
03A7-2	5,1	10	600	JJS/TJS10	Bezpiecznik UL klasy T	25
04A8-2	6,3	10	600	JJS/TJS10	Bezpiecznik UL klasy T	25
06A9-2	8,4	20	600	JJS/TJS20	Bezpiecznik UL klasy T	25
07A8-2	10,1	20	600	JJS/TJS20	Bezpiecznik UL klasy T	25
09A8-2	13,8	20	600	JJS/TJS20	Bezpiecznik UL klasy T	25
12A2-2	17,3	25	600	JJS/TJS25	Bezpiecznik UL klasy T	30
17A5-2	22,2	35	600	JJS/TJS35	Bezpiecznik UL klasy T	40
25A0-2	29,1	50	600	JJS/TJS50	Bezpiecznik UL klasy T	40
032A-2	37,0	60	600	JJS/TJS60	Bezpiecznik UL klasy T	100
048A-2	50,0	100	600	JJS/TJS100	Bezpiecznik UL klasy T	100
055A-2	60,0	100	600	JJS/TJS100	Bezpiecznik UL klasy T	100
Trójfazowe $U_N = 480\text{ V}$						
01A8-4	2,9	6	600	JJS/TJS6	Bezpiecznik UL klasy T	6
02A6-4	3,8	6	600	JJS/TJS6	Bezpiecznik UL klasy T	25
03A3-4	5,1	6	600	JJS/TJS6	Bezpiecznik UL klasy T	25
04A0-4	6,4	10	600	JJS/TJS10	Bezpiecznik UL klasy T	25
05A6-4	8,9	10	600	JJS/TJS10	Bezpiecznik UL klasy T	25

Typ ACS380-04xx-...	Prąd wejściowy	Bezpieczniki				
		Prąd znamionowy	Napięcie znamionowe	Typ Busmann/Edison	Typ	Maks. param. bezpiecznika w instalacji grupowej ¹⁾
		A	V			A
07A2-4	10,9	20	600	JJS/TJS20	Bezpiecznik UL klasy T	25
09A4-4	13,9	20	600	JJS/TJS20	Bezpiecznik UL klasy T	25
12A6-4	17,6	25	600	JJS/TJS25	Bezpiecznik UL klasy T	30
17A0-4	25,2	35	600	JJS/TJS35	Bezpiecznik UL klasy T	40
25A0-4	34,1	40	600	JJS/TJS40	Bezpiecznik UL klasy T	40
032A-4	43,4	60	600	JJS/TJS60	Bezpiecznik UL klasy T	100
038A-4	52,3	80	600	JJS/TJS80	Bezpiecznik UL klasy T	100
045A-4	56,0	100	600	JJS/TJS100	Bezpiecznik UL klasy T	100
050A-4	58,9	100	600	JJS/TJS100	Bezpiecznik UL klasy T	100

¹⁾ Ochrona przed zwarciem w obwodzie odgałęzionym w instalacji grupowej według bezpieczników: Odpowiednie dla instalacji grupy silników w obwodzie zdolnym do dostarczenia nie więcej niż 65 000 amperów prądu symetrycznego (rms) przy napięciu o wartości maksymalnej 480 V w przypadku zabezpieczenia bezpiecznikami klasy T. Te same rozmiary bezpieczników są określone dla kilku kolejnych typów przemienników częstotliwości. Jest to możliwe, ponieważ fizyczna struktura tych typów przemienników jest identyczna.

1. Bezpieczniki są wymagane jako część instalacji. Nie są one uwzględnione w podstawowej konfiguracji przemiennika częstotliwości i muszą być dostarczone przez inne firmy.
2. Nie wolno używać bezpieczników z wyższym prądem znamionowym niż określony.
3. Wymienione bezpieczniki UL rekomendowane przez firmę ABB są wymagany elementem zabezpieczenia obwodu odgałęzionego NEC.
4. W celu zachowania zgodności przemiennika częstotliwości ze standardem UL konieczne jest stosowanie bezpieczników szybko działających, z opóźnieniem lub szybkich bezpieczników UL 248 o zalecanych lub mniejszych parametrach. Można stosować dodatkowe zabezpieczenia. Więcej informacji można uzyskać, zapoznając się z lokalnymi kodeksami i przepisami.

5. W przypadku wysokiego wskaźnika błędów można zastosować bezpiecznik innej klasy, dla którego wartości $I_{szczytowe}$ i I^2t nie są większe od wartości bezpiecznika wymienionego w tabeli.
6. Można używać bezpieczników szybko działających, z opóźnieniem lub szybkich bezpieczników UL 248 pochodzących od innych producentów, jeśli są one tej samej klasy i mają takie same wymagane parametry spełniające wymienione reguły.
7. Podczas instalowania przemiennika częstotliwości należy zawsze postępować zgodnie z instrukcjami instalacji firmy ABB oraz przestrzegać wymagań kodeksu NEC i kodeksów lokalnych.
8. Alternatywne bezpieczniki można stosować, jeśli spełniają wymagania dotyczące pewnych parametrów. Listę akceptowanych bezpieczników zawiera dodatek do podręcznika ([3AXD50000645015](#)).

Alternatywna ochrona przed zwarciami

■ Miniaturowe wyłączniki automatyczne (IEC)

Jeśli do ochrony przemiennika częstotliwości przed zwarciami ma być używany miniaturowy wyłącznik instalacyjny, przemiennik częstotliwości należy zainstalować w metalowej obudowie.

Uwaga: Miniaturowe wyłączniki instalacyjne z bezpiecznikami lub bez nich nie były oceniane pod kątem ochrony przed zwarciami w środowiskach UL (Ameryka Północna).

Ochronna charakterystyka wyłączników automatycznych zależy od typu, budowy i ustawień wyłączników. Istnieją też ograniczenia dotyczące obciążalności zwarciorowej sieci zasilającej. Jeśli znana jest charakterystyka sieci zasilającej, lokalny przedstawiciel ABB może pomóc w doborze typu wyłącznika.



OSTRZEŻENIE!

Ze względu na zasady działania i budowę wyłączników automatycznych, niezależnie od producenta, w przypadku zwarcia z obudowy wyłącznika może wydobywać się gorący zjonizowany gaz. Aby zagwarantować bezpieczną eksploatację, należy zwrócić szczególną uwagę na sposób montażu i umiejscowienie wyłączników. Należy przestrzegać instrukcji producenta.

Można używać wyłączników automatycznych określonych przez firmę ABB. Użycie innych wyłączników automatycznych z przemiennikiem częstotliwości jest możliwe, o ile mają one takie same charakterystyki elektryczne. Firma ABB nie ponosi żadnej odpowiedzialności za poprawne działanie i ochronę w przypadku wyłączników automatycznych, które nie zostały określone przez ABB. Dodatkowo jeśli nie są przestrzegane specyfikacje firmy ABB, mogą wystąpić problemy z przemiennikiem częstotliwości, które nie są objęte gwarancją.

Typ ACS380-04xx...	Rozmiar	Miniaturowy wyłącznik instalacyjny	Zwarcie sieci ¹⁾
		Typ ABB	kA
1-fazowy $U_N = 230\text{ V}$			
02A4-1	R0	S 201P-B 10 NA	5
03A7-1	R0	S 201P-B 10 NA	5
04A8-1	R1	S 201P-B 16 NA	5
06A9-1	R1	S 201P-B 20 NA	5
07A8-1	R1	S 201P-B 25 NA	5
09A8-1	R2	S 201P-B 25 NA	5
12A2-1	R2	S 201P-B 32 NA	5
3-fazowy $U_N = 230\text{ V}$			
02A4-2	R1	S 203P-Z 6 NA	5
03A7-2	R1	S 203P-Z 8 NA	5
04A8-2	R1	S 203P-Z 10 NA	5
06A9-2	R1	S 203P-Z 16 NA	5
07A8-2	R1	S 203P-Z 16 NA	5
09A8-2	R1	S 203P-Z 25 NA	5
12A2-2	R2	S 203P-Z 25 NA	5
17A5-2	R3	S 203P-Z 32 NA	5
25A0-2	R3	S 203P-Z 50 NA	5
032A-2	R4	S 203P-Z 63 NA	5
048A-2	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.	5
055A-2	R4	Należy skontaktować się z firmą ABB.	5
Trójfazowe $U_N = 400\text{ V}$			
01A8-4	R0	S 203P-B 4	5
02A6-4	R1	S 203P-B 6	5
03A3-4	R1	S 203P-B 6	5
04A0-4	R1	S 203P-B 8	5
05A6-4	R1	S 203P-B 10	5
07A2-4	R1	S 203P-B 16	5
09A4-4	R1	S 203P-B 16	5
12A6-4	R2	S 203P-B 25	5
17A0-4	R3	S 203P-B 32	5
25A0-4	R3	S 203P-B 50	5
032A-4	R4	S 203P-B 63	5
038A-4	R4	S 803S-B 80	5
045A-4	R4	S 803S-B 100	5
050A-4	R4	S 803S-B 100	5

1) Maksymalny dopuszczalny znamionowy warunkowy prąd zwarcia (IEC 61800-5-1) w sieci elektrycznej.

■ Samozabezpieczający kombinacyjny kontroler ręczny silnika — typ E, Stany Zjednoczone, UL (NEC)

Jako alternatywy dla zalecanych bezpieczników, do zabezpieczania obwodu odgałęzionego można użyć ręcznych wyłączników silnikowych firmy ABB typu E: (MMP) MS132 i S1-M3-25, MS165-xx oraz MS5100-100. Jest to zgodne z amerykańskim Krajowym Kodeksem Elektrycznym (ang. National Electrical Code, NEC). Gdy z tabeli zostanie wybrany poprawny ręczny wyłącznik silnikowy firmy ABB typu E i użyty do zabezpieczenia obwodu odgałęzionego, przemiennik częstotliwości można stosować w obwodzie zdolnym do dostarczania nie więcej niż 65 kA prądu symetrycznego (rms) przy maksymalnym napięciu znamionowym przemiennika częstotliwości. Odpowiednie typy ręcznych wyłączników silnikowych oraz minimalne objętości obudów przemienników częstotliwości otwartego typu IP20 / UL montowanych w obudowach zawiera tabela poniżej.

Jeśli do ochrony obwodu odgałęzionego przemiennika częstotliwości ma być używany ręczny wyłącznik silnikowy, przemiennik częstotliwości należy zainstalować w metalowej obudowie.

Uwaga: Standardy UL dotyczące kombinacji przemienników częstotliwości i ręcznych wyłączników silnikowych mają zastosowanie tylko do przemienników montowanych w odpowiednich rozmiarów metalowych obudowach mogących wytrzymać awarię dowolnej części przemiennika. Montowane na powierzchni przemienniki z zestawem UL typu 1 (opcjonalnym) nie są objęte standardami UL dotyczącymi kombinacji przemienników i ręcznych wyłączników silnikowych.



OSTRZEŻENIE!

Do ochrony przed zwarciami przemienników montowanych na powierzchni z zestawem UL typu 1 (opcjonalnym) należy stosować bezpieczniki. Używanie ręcznych wyłączników silnikowych zamiast bezpieczników może powodować poważne obrażenia ciała, pożar lub uszkodzenie sprzętu.

Typ ACS380-04xx-...	Rozmiar	Typ MMP 1) 2) 3)	Minimalna objętość obudowy ⁴⁾	
			dm ³	cale ³
1-fazowy $U_N = 230\text{ V}$				
02A4-1	R0	MS132-6.3 i S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
03A7-1	R0	MS132-10 i S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
04A8-1	R1	MS165-16	30,3	1850
06A9-1	R1	MS165-16	30,3	1850
07A8-1	R1	MS165-20	30,3	1850
09A8-1	R2	MS165-25	30,3	1850
12A2-1	R2	MS165-32	30,3	1850
3-fazowy $U_N = 230\text{ V}$				
02A4-2	R1	MS132-6.3 i S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850

Typ ACS380-04xx-...	Rozmiar	Typ MMP 1) 2) 3)	Minimalna objętość obudowy ⁴⁾	
			dm ³	cale ³
03A7-2	R1	MS132-10 i S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
04A8-2	R1	MS132-10 i S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
06A9-2	R1	MS165-16	30,3	1850
07A8-2	R1	MS165-16	30,3	1850
09A8-2	R1	MS165-16	30,3	1850
12A2-2	R2	MS165-20	30,3	1850
17A5-2	R3	MS165-32	30,3	1850
25A0-2	R3	MS165-42	30,3	1850
032A-2	R4	MS165-54	75,0	4577
048A-2	R4	MS5100-100 / MS165-80	75,0	4577
055A-2	R4	MS5100-100 / MS165-80	75,0	4577
Trójfazowe $U_N = 480$ V				
01A8-4	R0	MS132-4.0 i S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
02A6-4	R1	MS132-6.3 i S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
03A3-4	R1	MS132-6.3 i S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
04A0-4	R1	MS132-10 i S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
05A6-4	R1	MS132-10 i S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
07A2-4	R1	MS165-16	30,3	1850
09A4-4	R1	MS165-16	30,3	1850
12A6-4	R2	MS165-20	30,3	1850
17A0-4	R3	MS165-32	30,3	1850
25A0-4	R3	MS165-42	30,3	1850
032A-4	R4	MS165-54	75,0	4577
038A-4	R4	MS165-65	75,0	4577
045A-4	R4	MS5100-100 / MS165-73	75,0	4577
050A-4	R4	MS5100-100 / MS165-80	75,0	4577

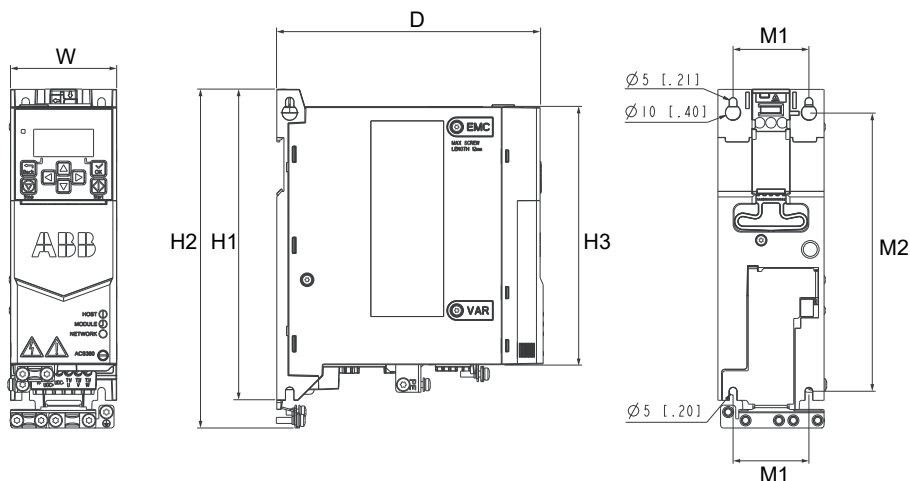
- 1) Wszystkie ręczne wyłączniki silnikowe wymienione jako samozabezpieczające typu E działają z prądem do 65 kA, z wyjątkiem wyłącznika MS165-80, który jest samozabezpieczającym wyłącznikiem typu E działającym z prądem do 50 kA. Pełne dane techniczne ręcznych wyłączników silnikowych typu E firmy ABB znajdują się w katalogu ręcznych wyłączników silnikowych firmy ABB (1SBC100214C0201). Aby te ręczne wyłączniki silnikowe mogły być używane do ochrony obwodu odgałęzionego, muszą spełniać standardy UL dla ręcznych wyłączników silnikowych typu E. W przeciwnym razie mogą one być używane tylko do wyłączania silnika. Są one umieszczane tuż przed silnikiem po stronie obciążeniowej panelu.
- 2) Tylko sieci delta 480Y/277 V: Urządzenia chroniące przed zwarciami z podwójnymi wartościami znamionowymi napięcia (np. 480Y/277 V AC) mogą być stosowane wyłącznie w dobrze uziemionych sieciach, w których napięcie między linią i ziemią nie przekracza niższej z dwóch wartości znamionowych (np. 277 V AC), a napięcie linia-linia nie przekracza wyższej z dwóch wartości znamionowych (np. 480 V AC). Niższa wartość znamionowa reprezentuje zdolność do rozłączania na bieżąco.
- 3) Ręczne zabezpieczenia silnika mogą wymagać skorygowania limitu wyłączania w stosunku do ustawienia fabrycznego na wartość prądu wejściowego przemiennika częstotliwości lub wyższą, aby zapobiec niepożądanemu wyłączeniu. Jeśli ręczne zabezpieczenie silnika zostanie ustawione na maksymalny poziom prądu wyłączania i mimo tego występuje niepożądane wyłączenie, należy wybrać następny rozmiar MMP.

(MS132-10 to największy rozmiar w obudowie MS132, który pozwala spełnić wymagania typu E przy prądzie 65 kA; następnym większym rozmiarem jest MS165-16.)

- 4) W przypadku wszystkich przemienników częstotliwości rozmiar obudowy musi zostać dobrany tak, aby uwzględnił charakterystykę cieplną aplikacji oraz zapewniał wystarczającą ilość miejsca na chłodzenie. Należy zapoznać się z danymi technicznymi. Dotyczy tylko standardu UL: w przypadku zastosowania z zabezpieczeniem MMP typu E firmy ABB pokazanym w tabeli minimalna objętość obudowy została wskazana w wykazie UL. W przypadku przemienników częstotliwości do montażu ściennego zainstalowanych z zestawem UL typ 1 wymagane jest użycie bezpieczników.
- 5) Wymaga użycia z ręcznym zabezpieczeniem silnika terminala rozprzewadzającego S1-M3-25 po stronie linii w celu spełnienia wymagań klasy samozabezpieczeń typu E.

Wymiary i waga

■ Wymiary — IP20 / UL otwartego typu



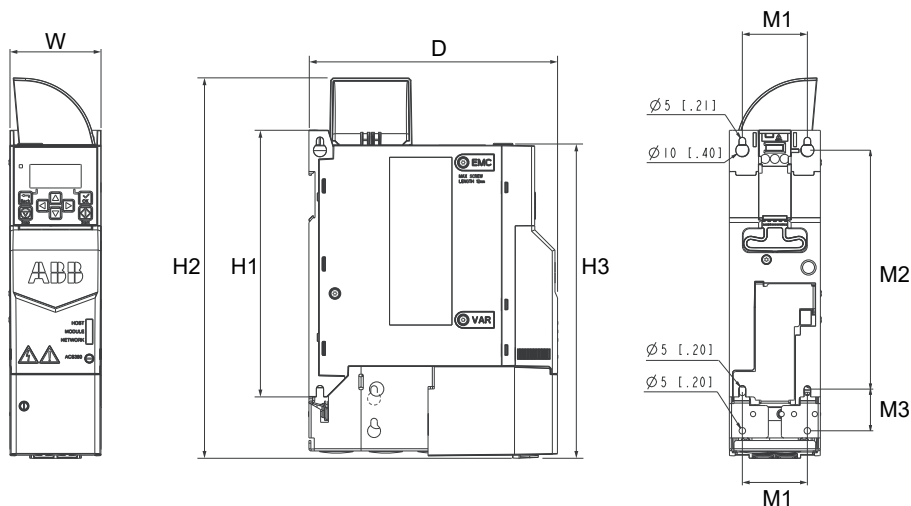
Rozmiar obudowy	Wymiary, IP20 / UL otwartego typu													
	W1		W2		W3		W ¹⁾		D ²⁾		M1		M2	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R0	205	8,1	223	8,8	170	6,7	70	2,8	176	6,9	50	1,97	191	7,52
R1	205	8,1	223	8,8	170	6,7	70	2,8	176	6,9	50	1,97	191	7,52
R2	205	8,1	223	8,8	170	6,7	95	3,7	176	6,9	75	2,95	191	7,52
R3	205	8,1	223	8,8	170	6,7	170	6,7	176	6,9	148	5,83	191	7,52
R4	205	8,1	240	9,5	170	6,7	260	10,2	176	6,9	234	9,21	191	7,52

- 1) Moduł opcjonalny montowany z boku powoduje zwiększenie szerokości przemiennika częstotliwości.
- 2) Moduł BIO-01 z wysoką pokrywą powoduje zwiększenie głębokości przemiennika częstotliwości o 15 mm (0,6 cala).

W1 Wysokość z tyłu
W2 Wysokość

W3	Wysokość z przodu
S	Szerokość
G	Głębokość
M1, M2	Rozstaw otworów montażowych

■ Wymiary — przemiennik z zestawem UL typu 1



Rozmiar obudowy	Wymiary, przemiennik z zestawem UL typu 1															
	W1		W2		W3		W ¹⁾		G		M1		M2		M3	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale	mm	cale
R0	205	8,1	285	11,2	247	9,7	70	2,8	191	7,5	50	1,97	191	7,52	32	1,26
R1	205	8,1	293	11,5	247	9,7	70	2,8	191	7,5	50	1,97	191	7,52	32	1,26
R2	205	8,1	293	11,5	247	9,7	95	3,7	191	7,5	75	2,95	191	7,52	32	1,26
R3	205	8,1	329	13,0	261	10,3	170	6,7	191	7,5	148	5,83	191	7,52	36	1,42
R4	205	8,1	391	15,3	312	12,3	260	10,2	196	7,7	234	9,21	191	7,52	38	1,50

1) Moduł opcjonalny montowany z boku powoduje zwiększenie szerokości przemiennika częstotliwości.

W1	Wysokość z tyłu
W2	Wysokość
W3	Wysokość z przodu
S	Szerokość
G	Głębokość
M1, M2, M3	Rozstaw otworów montażowych

■ Waga

Rozmiar obudowy	Waga			
	IP20 / UL otwartego typu		UL typ 1 ¹⁾	
	kg	funty	kg	funty
R0	1,4	3,1	0,4	1,0
R1	1,4	3,1	0,4	1,0
R2	2,0	4,4	0,5	1,1
R3	3,3	7,3	0,7	1,5
R4	5,3	11,7	1,2	2,7

1) Dodatkowa masa zestawu UL typu 1.

Wymagane wolne miejsce

Rozmiar	Wymagane wolne miejsce					
	Powyżej ¹⁾		Poniżej		Z boku ²⁾	
	mm	cale	mm	cale	mm	cale
Wszystko	75	3	75	3	0	0

1) Przemienneiki z opcjonalnym zestawem UL typu 1: 50 mm, mierzone od górnej krawędzi obudowy.

2) Moduł opcjonalny montowany z boku wymaga 20 mm wolnego miejsca po prawej stronie przemienneiki częstotliwości.

Straty, charakterystyka chłodzenia i hałas

Przemienneiki częstotliwości w obudowie R0 mają naturalne chłodzenie konwekcyjne. Przemienneiki częstotliwości w obudowach R1...R4 mają wentylator chłodzący. Powietrze przepływa z dołu do góry.

Typ ACS380-04xx-...	Typowa strata mocy ¹⁾		Przepływ powietrza		Hałas dB(A)	Rozmiar obudowy
	S	BTU/godz.	m ³ /h	CFM		
1-fazowy $U_N = 230 V$						
02A4-1	33	113	-	-	< 30	R0
03A7-1	49	167	-	-	< 30	R0
04A8-1	67	229	57	33	63	R1
06A9-1	93	317	57	33	63	R1
07A8-1	106	362	57	33	63	R1
09A8-1	92	314	63	37	59	R2
12A2-1	115	392	63	37	59	R2
3-fazowy $U_N = 230 V$						
02A4-2	39	133	57	33	63	R1

Typ ACS380- 04xx-...	Typowa strata mocy ¹⁾		Przepływ powietrza		Hałas	Roz- miar obudo- wy
	S	BTU/godz.	m ³ /h	CFM	dB(A)	
03A7-2	57	194	57	33	63	R1
04A8-2	72	246	57	33	63	R1
06A9-2	111	379	57	33	63	R1
07A8-2	105	358	57	33	63	R1
09A8-2	140	478	57	33	63	R1
12A2-2	149	508	63	37	59	R2
17A5-2	265	904	128	75	66	R3
25A0-2	398	1358	128	75	66	R3
032A-2	350	1194	150	88	69	R4
048A-2	561	1914	150	88	69	R4
055A-2	676	2307	150	88	69	R4
3-fazowy $U_N = 400/480$ V						
01A8-4	28	96	-	-	<30	R0
02A6-4	44	150	57	33	63	R1
03A3-4	55	188	57	33	63	R1
04A0-4	62	212	57	33	63	R1
05A6-4	91	311	57	33	63	R1
07A2-4	100	341	57	33	63	R1
09A4-4	140	478	57	33	63	R1
12A6-4	165	563	63	37	59	R2
17A0-4	259	884	128	75	66	R3
25A0-4	390	1331	128	75	66	R3
032A-4	396	1351	150	88	69	R4
038A-4	497	1696	150	88	69	R4
045A-4	582	1986	150	88	69	R4
050A-4	672	2293	150	88	69	R4

¹⁾ Typowe straty przemiennika częstotliwości podczas działania z 90% znamionowej częstotliwości silnika i 100% znamionowego prądu wyjściowego przemiennika.

Typowe rozmiary kabli zasilania

Zamieszczona w tej sekcji tabela zawiera typowe rozmiary kabli i przewodów zasilających stosowanych przy znamionowym prądzie przemiennika częstotliwości.

Uwaga: Standard IEC/EN 61800-5-1 wymaga w przypadku stałego połączenia użycia dwóch przewodów ochronnych, jeśli powierzchnia przekroju przewodu ochronnego jest mniejsza niż 10 mm² Cu.

162 Dane techniczne

Typ ACS380-04xx-...	Rozmiar kabla, Cu (mm ²) ¹⁾	Rozmiar przewodu, Cu (AWG)	Rozmiar obudowy
1-fazowy $U_N = 230\text{ V}$			
02A4-1	3×1,5 + 1,5	16	R0
03A7-1	3×1,5 + 1,5	16	R0
04A8-1	3×1,5 + 1,5	16	R1
06A9-1	3×1,5 + 1,5	16	R1
07A8-1	3×1,5 + 1,5	16	R1
09A8-1	3×2,5 + 2,5	14	R2
12A2-1	3×2,5 + 2,5	14	R2
3-fazowy $U_N = 230\text{ V}$			
02A4-2	3×1,5 + 1,5	16	R1
03A7-2	3×1,5 + 1,5	16	R1
04A8-2	3×1,5 + 1,5	16	R1
06A9-2	3×1,5 + 1,5	16	R1
07A8-2	3×1,5 + 1,5	16	R1
09A8-2	3×2,5 + 2,5	14	R1
12A2-2	3×2,5 + 2,5	14	R2
17A5-2	3×6 + 6	10	R3
25A0-2	3×6 + 6	10	R3
032A-2	3×10 + 10	8	R4
048A-2	3×25 + 16	4	R4
055A-2	3×25 + 16	4	R4
3-fazowy $U_N = 400\text{ V}$ lub 480 V			
01A8-4	3×1,5 + 1,5	16	R0
02A6-4	3×1,5 + 1,5	16	R1
03A3-4	3×1,5 + 1,5	16	R1
04A0-4	3×1,5 + 1,5	16	R1
05A6-4	3×1,5 + 1,5	16	R1
07A2-4	3×1,5 + 1,5	16	R1
09A4-4	3×2,5 + 2,5	14	R1
12A6-4	3×2,5 + 2,5	14	R2
17A0-4	3×6 + 6	10	R3
25A0-4	3×6 + 6	10	R3
032A-4	3×10 + 10	8	R4
038A-4	3×16 + 16	6	R4
045A-4	3×25 + 16	4	R4
050A-4	3×25 + 16	4	R4

1) Symetryczny, ekranowany, trójfazowy kabel miedziany

Charakterystyka zacisków kabli zasilania

W pierwszej tabeli przedstawiono charakterystykę zacisków w jednostkach SI. W drugiej tabeli zawarto charakterystykę zacisków w jednostkach imperialnych.

Typ ACS380- 04xx-...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE		
	Minimum (jedno- i wielozżyto- we)	Maksimum (jedno- i wielozżyto- we)	Moment do- kręcenia	Minimalne (jedno- i wielodruto- wy)	Maksymal- ne (jedno- i wielodruto- wy)	Moment do- kręcenia
	mm ²	mm ²	N·m	mm ²	mm ²	N·m
1-fazowy $U_N = 230\text{ V}$						
02A4-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
03A7-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
04A8-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
06A9-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
07A8-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
09A8-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
12A2-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
3-fazowy $U_N = 230\text{ V}$						
02A4-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
03A7-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
04A8-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
06A9-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
07A8-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
09A8-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
12A2-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
17A5-2	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	4/2,5	6/4	1,2
25A0-2	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	4/2,5	6/4	1,2
032A-2	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
048A-2	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
055A-2	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
Trójfazowe $U_N = 400\text{ V}$						
01A8-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
02A6-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
03A3-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
04A0-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
05A6-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
07A2-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
09A4-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
12A6-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2

Typ ACS380- 04xx-...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE		
	Minimum (jedno- i wielozęto- we)	Maksimum (jedno- i wielozęto- we)	Moment do- kręcenia	Minimalne (jedno- i wielodruto- wy)	Maksymal- ne (jedno- i wielodruto- wy)	Moment do- kręcenia
	mm ²	mm ²	N·m	mm ²	mm ²	N·m
17A0-4	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	4/2,5	6/4	1,2
25A0-4	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	4/2,5	6/4	1,2
032A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
038A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
045A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
050A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9

Typ ACS380- 04xx-...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE		
	Minimum	Maksimum	Moment do- kręcenia	Minimum	Maksimum	Moment do- kręcenia
	AWG	AWG	lbf·in	AWG	AWG	lbf·in
1-fazowy $U_N = 230\text{ V}$						
02A4-1	18	10	5	12	10	10,6
03A7-1	18	10	5	12	10	10,6
04A8-1	18	10	5	12	10	10,6
06A9-1	18	10	5	12	10	10,6
07A8-1	18	10	5	12	10	10,6
09A8-1	18	10	5	12	10	10,6
12A2-1	18	10	5	12	10	10,6
3-fazowy $U_N = 230\text{ V}$						
02A4-2	18	10	5	12	10	10,6
03A7-2	18	10	5	12	10	10,6
04A8-2	18	10	5	12	10	10,6
06A9-2	18	10	5	12	10	10,6
07A8-2	18	10	5	12	10	10,6
09A8-2	18	10	5	12	10	10,6
12A2-2	18	10	5	12	10	10,6
17A5-2	18	6	11...13	12	10	10,6
25A0-2	18	6	11...13	12	10	10,6
032A-2	18	2	22...32	8	4	25,7
048A-2	18	2	22...32	8	4	25,7
055A-2	18	2	22...32	8	4	25,7

Typ ACS380- 04xx-...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE		
	Minimum	Maksimum	Moment do- kręcenia	Minimum	Maksimum	Moment do- kręcenia
	AWG	AWG	lbf-in	AWG	AWG	lbf-in
Trójfazowe $U_N = 480\text{ V}$						
01A8-4	18	10	5	12	10	10,6
02A6-4	18	10	5	12	10	10,6
03A3-4	18	10	5	12	10	10,6
04A0-4	18	10	5	12	10	10,6
05A6-4	18	10	5	12	10	10,6
07A2-4	18	10	5	12	10	10,6
09A4-4	18	10	5	12	10	10,6
12A6-4	18	10	5	12	10	10,6
17A0-4	18	6	11...13	12	10	10,6
25A0-4	18	6	11...13	12	10	10,6
032A-4	18	2	22...32	8	4	25,7
038A-4	18	2	22...32	8	4	25,7
045A-4	18	2	22...32	8	4	25,7
050A-4	18	2	22...32	8	4	25,7

Uwaga:

- Prąd przy maksymalnym obciążeniu może przekraczać dopuszczalny prąd przewodów o podanym minimalnym rozmiarze.
- Do zacisków nie można podłączyć przewodu o jeden rozmiar większego niż podany maksymalny rozmiar przewodu.
- Maksymalna liczba przewodów, które można podłączyć do jednego zacisku, to 1.

Charakterystyka zacisków kabli sterowania

W tej tabeli przedstawiono charakterystykę zacisków dla kabla sterowania przemiennika częstotliwości w wersji standardowej, czyli jednostki podstawowej z modułem we/wy BMIO-01 i Modbus.

Rozmiar przewodu		Moment	
mm ²	AWG	N·m	lbf-in
0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3

Zewnętrzne filtry EMC

W tej tabeli zamieszczono dane zewnętrznych filtrów EMC. Więcej informacji zawierają także *Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika* i *Zgodność z EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012) (str. 176)*. Informacje dotyczące zgodności zawiera *Kategoria C1 (str. 177)*.

Typ ACS380-04xx-...	Typ filtra EMC	
	Kod zamówienia ABB	Kod zamówienia Schaffner
1-fazowy $U_N = 230\text{ V}$		
02A4-1	RFI-11	FS 21754-6.1-07
03A7-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
04A8-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
06A9-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
07A8-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
3-fazowy $U_N = 230\text{ V}$		
02A4-2	RFI-32	FN 3258-16-44
03A7-2	RFI-32	FN 3258-16-44
04A8-2	RFI-32	FN 3258-16-44
06A9-2	RFI-32	FN 3258-16-44
07A8-2	RFI-32	FN 3258-16-44
09A8-2	RFI-32	FN 3258-16-44
12A2-2	RFI-33	FN 3258-30-33
17A5-2	RFI-33	FN 3258-30-33
25A0-2	RFI-33	FN 3258-30-33
032A-2	RFI-34	FN 3258-100-35
048A-2	RFI-34	FN 3258-100-35
055A-2	RFI-34	FN 3258-100-35
Trójfazowe $U_N = 400\text{ V}$		
01A8-4	RFI-32	FN 3258-16-44
02A6-4	RFI-32	FN 3258-16-44
03A3-4	RFI-32	FN 3258-16-44
04A0-4	RFI-32	FN 3258-16-44
05A6-4	RFI-32	FN 3258-16-44
07A2-4	RFI-32	FN 3258-16-44
09A4-4	RFI-32	FN 3258-16-44
12A6-4	RFI-33	FN 3258-30-33
17A0-4	RFI-33	FN 3258-30-33
25A0-4	RFI-33	FN 3258-30-33
032A-4	RFI-34	FN 3258-100-35
038A-4	RFI-34	FN 3258-100-35

Typ ACS380-04xx-...	Typ filtra EMC	
	Kod zamówienia ABB	Kod zamówienia Schaffner
045A-4	RFI-34	FN 3258-100-35
050A-4	RFI-34	FN 3258-100-35

Jeśli używany jest zewnętrzny filtr EMC, należy odłączyć wewnętrzny filtr EMC. Informacje na ten temat zawierają instrukcje instalacji elektrycznej.

Specyfikacje sieci elektroenergetycznej

Napięcie (U1)	Zakres napięcia wejściowego: Przełączniki częstotliwości ACS380-04xx-xxxx-1: 1-fazowe 200 ... 240 V AC -15% ... +10% Przełączniki częstotliwości ACS380-04xx-xxxx-2: 3-fazowe 200 ... 240 V AC -15% ... +10% Przełączniki częstotliwości ACS380-04xx-xxxx-4: 3-fazowe 380 ... 480 V AC -15% ... +10%		
Typ sieci	Publiczne sieci niskiego napięcia. Symetrycznie uziemione systemy TN-S, systemy IT (nieuziemione), systemy delta z uziemieniem narożnym. Przed podłączeniem do innych systemów, na przykład systemów TT lub delta z uziemieniem centralnym, należy skontaktować się z konsultantem firmy ABB.		
Znamionowy, warunkowy prąd zwarciovym (IEC 61800-5-1)	65 kA w przypadku zabezpieczenia za pomocą bezpieczników przedstawionych w tabeli bezpieczników.		
Zabezpieczenie przed prądem zwarciovym (UL 61800-5-1, CSA C22.2 No. 274-13)	Dotyczy Stanów Zjednoczonych i Kanady: przełącznik częstotliwości jest przystosowany do zastosowania w obwodzie, który może dostarczać nie więcej niż 100 kA symetrycznej wartości skutecznej przy maksymalnym napięciu 480 V, jeżeli obwód jest zabezpieczony za pomocą bezpieczników przedstawionych w tabeli bezpieczników.		
Dławik wejściowy	Jeśli moc zwarciova sieci na złączach przełącznika częstotliwości jest wyższa niż przedstawiona w tej tabeli, należy użyć dławika wejściowego.		
	Napięcie wejściowe	R0, R1, R2	R3, R4
	1-fazowe 200 ... 240 V	>1,5 kA	-
	3-fazowe 200 ... 240 V	> 5,0 kA	>7,5 kA
	3-fazowe 380 ... 480 V	> 5,0 kA	> 10 kA
	Można użyć jednego dławika dla kilku przełączników częstotliwości, jeśli moc zwarciova na złączach przełącznika zmniejszy się do wartości wymienionych w tabeli.		
Częstotliwość (f1)	47 ... 63 Hz z maksymalnym współczynnikiem zmiany 2%/s		
Asymetria	Maks. ±3% znamionowego wejściowego napięcia międzyfazowego		
Podstawowy współczynnik mocy (cos fi)	0,98 (przy obciążeniu znamionowym)		

Charakterystyka przyłącza silnika

Typ silnika	Asynchroniczne silniki indukcyjne AC, silniki synchroniczne z magnesami trwałymi oraz synchroniczne silniki reluktancyjne ABB (silniki SynRM)
Napięcie (U₂)	0 ... U ₁ , 3-fazowe, symetryczne
Zabezpieczenie przed zwarciami (IEC 61800-5-1, UL 61800-5-1)	Wyjście silnika jest zabezpieczone przed prądem zwarciovym zgodnie z normami IEC 61800-5-1 i UL 61800-5-1.
Częstotliwość (f₂)	0 ... 599 Hz
Rozdzielczość częstotliwości	0,01 Hz
Prąd	Patrz parametry elektryczne podane w niniejszej instrukcji
Częstotliwość kluczowania	2, 4, 8 lub 12 kHz

■ Długość kabla silnika

Funkcjonalność operacyjna i długość kabla silnika

Przemiennik częstotliwości został zaprojektowany do pracy z optymalną wydajnością przy zastosowaniu następujących maksymalnych długości kabli silnika. Te wartości dotyczą pracy z częstotliwością kluczowania 4 kHz.

Uwaga: Przy tych długościach kabla silnika emisje przewodzone i radiowe nie są zgodne z wymaganiami EMC normy IEC/EN 61800-3.

Rozmiar	Maksymalna długość kabla silnika	
	m	stopy
Standardowy przemiennik częstotliwości, bez opcji zewnętrznych		
R0...R4	100	328

Uwaga: W systemach wielosilnikowych obliczona suma wszystkich długości kabla silnika nie może przekraczać maksymalnej długości kabla silnika podanej w tabeli.

Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika

W celu zachowania zgodności z wymaganiami EMC normy IEC/EN 61800-3 nie należy przekraczać tych maksymalnych długości kabla silnika. Te wartości dotyczą pracy z częstotliwością kluczowania 4 kHz.

Rozmiar	Maksymalna długość kabla silnika, 4 kHz					
	C1 ¹⁾		C2		C3	
	m	stopy	m	stopy	m	stopy
Z wewnętrznym filtrem EMC						
1-fazowe 200 ... 240 V (ACS380-042x)						
R0	-	-	10	33	10	33

Rozmiar	Maksymalna długość kabla silnika, 4 kHz					
	C1 ¹⁾		C2		C3	
	m	stopy	m	stopy	m	stopy
R1	-	-	10	33	10	33
R2	-	-	10	33	10	33
3-fazowe 380 ... 480 V (C2: ACS380-042x, C3: ACS380-040x)						
R0	-	-	10	33	30	98
R1	-	-	10	33	30	98
R2	-	-	10	33	20	66
R3	-	-	10	33	30	98
R4	-	-	10	33	30	98
Z opcjonalnym zewnętrznym filtrem EMC						
1-fazowe 200 ... 240 V (ACS380-040x)						
R0	10	33	10	33	10	33
R1	10	33	10	33	10	33
R2	-	-	-	-	-	-
3-fazowe 200 ... 240 V (ACS380-040x)						
R1	-	-	20	66	20	66
R2	-	-	20	66	20	66
R3	-	-	20	66	20	66
R4	-	-	20	66	20	66
3-fazowe 380 ... 480 V (ACS380-040x)						
R0	30	98	30	98	30	98
R1	40	131	40	131	40	131
R2	40	131	40	131	40	131
R3	40	131	40	131	40	131
R4	30	98	30	98	30	98

¹⁾ Kategoria C1 tylko z emisjami przewodzonymi. Emisje radiowe nie zachowują normy, gdy są mierzone za pomocą standardowej konfiguracji pomiaru emisji. Należy je sprawdzić lub zmierzyć oddzielnie przy poszczególnych instalacjach szafowych i maszynowych.

Uwaga: Emisje radiowe przemienników częstotliwości ACS380-042x mieszczą się w limitach C2. W przypadku przemienników ACS380-040x z zewnętrznym filtrem EMC spełnienie wymagań dotyczących limitów C2 jest możliwe po umieszczeniu przemienników w metalowej obudowie.

Dane połączenia sterowania

Wejścia analogowe (AI1, AI2)	Sygnał napięcia, niesymetryczny	0 ... 10 V DC (maks. przekroczenie zakresu o 10%, 11 V DC) $R_{in} = 221,6 \text{ k}\Omega$
	Sygnał prądu, niesymetryczny	0 ... 20 mA (maks. przekroczenie zakresu o 10%, 22 mA) $R_{in} = 137 \Omega$
	Niedokładność	$\leq 1,0\%$ pełnego zakresu skali
	Ochrona przed przepięciami	do 30 V DC
	Wartość zadana potencjometru	10 V DC $\pm 1\%$, maks. prąd obciążenia 10 mA
Wyjście analogowe (AO)¹⁾	Tryb prądu wyjściowego	0 ... 20 mA (maks. przekroczenie zakresu o 10%, 22 mA) przy obciążeniu 500 omów
	Tryb napięcia wyjściowego	0 ... 10 V DC (maks. przekroczenie zakresu o 10%, 11 V DC) przy minimalnym obciążeniu 200 kiloomów (rezystancyjne)
	Niedokładność	$\leq 1,0\%$ pełnego zakresu skali
Wyjście/opcjonalne wejście napięcia pomocniczego (+24V)	Jako wyjście	+24 V DC $\pm 10\%$, maks. 250 mA
	Jako wejście (opcjonalnie)	+24 V DC $\pm 10\%$, maks. 1000 mA (razem z obciążeniem wewnętrznego wentylatora)
Wejścia cyfrowe (DI1...DI5)	Napięcie	12 ... 24 V DC (zasilanie wewnętrzne lub zewnętrzne) Maks. 30 V DC.
	Typ	PNP i NPN
	Impedancja wejściowa	$R_{in} = 2 \text{ k}\Omega$
Programowalne wejście/wyjście cyfrowe (DIO1, DIO2)¹⁾	Jako wejścia	
	Napięcie	12 ... 24 V DC z zasilaniem wewnętrznym lub zewnętrznym. Maks. 30 V DC.
	Typ	PNP i NPN
	Impedancja wejściowa	$R_{in} = 2 \text{ k}\Omega$
	Jako wyjścia	
	Typ	Wyjście tranzystorowe PNP
	Maksymalne napięcie przełączania	30 V DC
	Maksymalny prąd przełączania	70 mA / 30 DC, ochrona przed zwarcieniem
	Częstotliwość	10 Hz ... 16 kHz
	Rozdzielczość	1 Hz
Wyjście przekaźnikowe (RA, RB, RC)	Typ	1 z C (NO + NC)
	Maksymalne napięcie przełączania	250 V AC / 30 V DC
	Maksymalny prąd przełączania	2 A

Wejście częstotliwościowe (FI)	10 Hz ... 16 kHz Wejść DI3 i DI4 można używać jako wejść cyfrowych lub częstotliwościowych.
Wyjście częstotliwościowe (FO)	Złącze DIO1 i DIO2 można używać jako wyjść cyfrowych lub częstotliwościowych.
Interfejs bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (SGND, S+, S1, S2)	Dodatkowe informacje: <i>Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) (str. 225)</i>
Wbudowana magistrala komunikacyjna EIA-485 (A+, B-, BGND)	Odstępy między pinami złącza 5 mm, maksymalny rozmiar drutu 2,5 mm ² (14 AWG) Warstwa fizyczna: RS-485 Typ kabla: Ekranowana skrętka ze skręconymi parami przewodów danych i przewodem lub parą przewodów uziemienia sygnału, znamionowa impedancja 100 ... 165 omów, na przykład Belden 9842 Szybkość transmisji: 9,6 ... 115,2 kb/s Terminacja za pomocą zworki
Panel sterowania — podłączenie przemiennika częstotliwości	EIA-485, złącze męskie RJ-45, kabel typu CAT 5e lub wyższej kategorii, maksymalna długość kabla 100 m
Panel sterowania — złącze komputera	Kabel USB typu A — Mini-B, maksymalna długość kabla 3 m

1) Informacje o zachowaniu wyjść modułu BMIO-01 w pewnych warunkach zawarto na diagramie domyślnego połączenia we/wy w sekcji instrukcji dotyczących podłączenia kabla sterowania.

Charakterystyka przyłącza rezystora hamowania

Zabezpieczenie przed zwarcie (IEC 61800-5-1, IEC 60439-1, UL 61800-5-1)	Wyjście rezystora hamowania jest warunkowo zabezpieczone przed prądem zwarciovym zgodnie z normami IEC/EN 61800-5-1 i UL 61800-5-1. Znamionowy warunkowy prąd zwarciovym jest zgodny z definicją w normie IEC 60439-1.
--	---

Dane dotyczące sprawności energetycznej (ekoprojekt)

Dane dotyczące zgodności sprawności energetycznej z normą IEC 61800-9-2 są dostępne za pośrednictwem narzędzia ecodesign (<https://ecodesign.drivesmotors.abb.com/>).



Dla przemienników częstotliwości 1~230 V nie udostępniono danych dotyczących efektywności energetycznej. Przeмиenniki 1-fazowe nie są objęte wymaganiami dotyczącymi ekoprojektowania w UE (rozporządzenie EU/2019/1781) ani wymaganiami dotyczącymi ekoprojektowania w Wielkiej Brytanii (rozporządzenie SI 2021 nr 745).

Klasy ochrony

Stopień ochrony (IEC/EN 60529)	IP20. Aby spełnić wymagania ochrony przed kontaktem, przemiennik częstotliwości musi zostać zainstalowany w szafie.
Typy obudów (UL 61800-5-1)	UL otwartego typu. Tylko do zastosowań wewnątrz pomieszczeń. Zestaw UL typu 1 jest dostępny jako opcja.
Kategoria przepięć (IEC 60664-1)	III
Klasy ochrony (IEC/EN 61800-5-1)	I

Warunki otoczenia

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

Wymagania	Praca w instalacji stacjonarnej	Magazynowanie w opakowaniu ochronnym	Transport w opakowaniu ochronnym
Wysokość miejsca instalacji	<p>Przezienniki 230 V: 0 ... 2000 m nad poziomem morza (z obniżeniem wartości wyjściowych powyżej 1000 m)</p> <p>Przezienniki 400/480 V: 0 ... 4000 m nad poziomem morza (z obniżeniem wartości wyjściowych powyżej 1000 m)</p> <p>Patrz <i>Obniżanie wartości znamionowej wyjścia (str. 143)</i>.</p>	-	-
Temperatura powietrza w otoczeniu	<p>-10 ... +60 °C (14 ... 140 °F). Dla obudowy R0, -10 ... +50 °C (14 ... 122 °F).</p> <p>Przy temperaturze przekraczającej 50 °C (122 °F) konieczne jest obniżenie wartości wyjściowych. Zobacz <i>Obniżanie wartości znamionowej wyjścia (str. 143)</i>. Zakaz stosowania w warunkach oszronienia.</p>	-40 ... +70 °C ±2% (-40 ... +158 °F ±2%)	-40 ... +70 °C ±2% (-40 ... +158 °F ±2%)
Wilgotność względna	5 ... 95%	Maks. 95%	Maks. 95%
	Kondensacja pary jest niedozwolona. Maksymalna dopuszczalna wilgotność względna w obecności gazów żrących wynosi 60%.		
Poziomy zanieczyszczenia (IEC 60721-3-x)	IEC 60721-3-3: 2002	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
Stopień zanieczyszczenia (IEC/EN 61800-5-1)	Stopień zanieczyszczenia 2	-	-

Wymagania	Praca w instalacji stacjonarnej	Magazynowanie w opakowaniu ochronnym	Transport w opakowaniu ochronnym
Wibracje sinusoidalne (IEC 60068-2-6, Próba Fc 2007-12)	częstotliwość 10 ... 150 Hz; amplituda $\pm 0,075$ mm, 10 ... 57,56 Hz; stałe przyspieszenie szczytowe 10 m/s ² , 57,56 ... 150 Hz; odchylenie poziome: 1 okt/min; 10 cykli przemiatania w każdej osi z aktywną funkcją STO; niepewność $\pm 5,0\%$; normalny montaż	-	-
Wstrząsy /(IEC 60068-2-27, ISTA 1A)	Niedopuszczalne	Zgodnie ze standardem ISTA 1A. Maks. 100 m/s ² (330 stóp/s ²), 11 ms.	Zgodnie ze standardem ISTA 1A. Maks. 100 m/s ² (330 stóp/s ²), 11 ms.
Upadek swobodny	-	76 cm (30 cali)	76 cm (30 cali)

Materiały

■ Materiały

Obudowa przemiennika częstotliwości	Blacha cynkowana na gorąco o grubości 1,5 mm (0,06 cala). Tłoczone aluminium AlSi. PC/ABS 2 mm, PC+10%GF 2,5 ... 3 mm oraz PA66+25%GF 1,5 mm, wszystko w kolorze NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C)
Opakowanie	Tektura falista

■ Utylizacja

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

W ogólności wszystkie elementy metalowe (ze stali, aluminium, miedzi i ich stopów oraz metale szlachetne) można przeznaczyć do recyklingu surowców. Tworzywa sztuczne, guma, tektura i inne materiały opakowania można przeznaczyć do odzysku energii.

Płytki drukowane oraz kondensatory elektrolityczne o dużej pojemności wymagają selektywnej obróbki zgodnie z wytycznymi normy IEC 62635. Aby ułatwić recykling, części z tworzyw sztucznych są oznaczone odpowiednim kodem identyfikacyjnym.

Aby uzyskać więcej informacji o ochronie środowiska i recyklingu potrzebnych dla podmiotów prowadzących utylizację, należy skontaktować się z lokalnym sprzedawcą



firmy ABB. Sposób utylizacji urządzenia, którego czas eksploatacji dobiegł końca, musi być zgodny z przepisami międzynarodowymi i krajowymi.

Obowiązujące normy

Przebiegiem częstotliwości spełnia wymagania następujących norm:

EN ISO 13849-1:2015	Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 1: Zasady ogólne projektowania
EN ISO 13849-2:2012	Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 2: Walidacja
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	Bezpieczeństwo maszyn. Elektryczne wyposażenie maszyn. Część 1: Wymagania ogólne. Warunki zgodności: Wykonawca końcowego montażu maszyny ma obowiązek zainstalować <ul style="list-style-type: none"> • urządzenie zatrzymywania awaryjnego • rozłącznik zasilania
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Bezpieczeństwo maszyn – Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych elektronicznych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem
EN 61800-3:2004 + A1:2012 IEC 61800-3:2004 + A1:2011	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 3. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) i specjalne metody badań
IEC/EN 61800-5-1:2007	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — Część 5-1. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Wymagania elektryczne, cieplne i energetyczne
IEC 61800-9-2:2017	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości — Część 9-2: Ekoprojekt dla układów napędowych mocy, włączników silnikowych, energoelektroniki oraz ich zastosowań — Wskaźniki efektywności energetycznej dla układów napędowych mocy i włączników silnikowych
ANSI/UL 61800-5-1:2015	Standard UL dla elektrycznych układów napędowych mocy o regulowanej prędkości — Część 5-1: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa. Wymagania elektryczne, cieplne i energetyczne
CSA C22.2 No. 274-13	Układy napędowe o regulowanej prędkości

Oznakowanie

	Znak CE Produkt jest zgodny z obowiązującymi przepisami Unii Europejskiej. Informacje na temat spełniania wymagań EMC znajdują się w dodatkowych informacjach dotyczących zgodności elektromagnetycznej przebiegiem częstotliwości (IEC/EN 61800-3).
	Znak UKCA (UK Conformity Assessed) Ten produkt jest zgodny z odpowiednimi przepisami obowiązującymi w Wielkiej Brytanii (Statutory Instruments). Oznaczenie jest wymagane dla produktów dostępnych na rynku w Wielkiej Brytanii (Anglii, Walii i Szkocji).

	<p>Znak TÜV Safety Approved (bezpieczeństwo funkcjonalne) Produkt zawiera funkcję Bezpieczne wyłączenie momentu i ewentualnie inne (opcjonalne) funkcje bezpieczeństwa, które zostały certyfikowane przez TÜV zgodnie z odpowiednimi normami bezpieczeństwa funkcjonalnego. Dotyczy przemienników częstotliwości i inwerterów. Nie dotyczy modułów ani jednostek zasilania, hamowania ani konwertera DC/DC.</p>
	<p>Znak UL Listed dla USA i Kanady Produkt został przetestowany i oceniony zgodnie z odpowiednimi normami Ameryki Północnej przez Underwriters Laboratories. Ważne w przypadku napięć znamionowych do 600 V.</p>
	<p>Znak RCM Produkt jest zgodny z obowiązującymi wymogami Australii i Nowej Zelandii dotyczącymi zgodności elektromagnetycznej, bezpieczeństwa telekomunikacyjnego i elektrycznego. Informacje na temat spełniania wymagań EMC znajdują się w dodatkowych informacjach dotyczących zgodności elektromagnetycznej przemiennika częstotliwości (IEC/EN 61800-3).</p>
	<p>Znak EAC (Eurasian Conformity) Produkt jest zgodny z przepisami technicznymi Euroazjatyckiej Unii Celnej (Eurasian Customs Union). Oznaczenie EAC jest wymagane w Rosji, na Białorusi i w Kazachstanie.</p>
	<p>Symbol EIP (Electronic Information Products) obejmujący przyjazny dla środowiska okres użytkowania (Environment Friendly Use Period — EFUP) Produkt jest zgodny z normą Electronic Industry Standard (SJ/T 11364-2014) Chińskiej Republiki Ludowej dotyczącą niebezpiecznych substancji. Przyjazny dla środowiska okres użytkowania to 20 lat.</p>
	<p>Znak WEEE Na koniec okresu eksploatacji przemiennik powinien trafić do systemu recyklingu w odpowiednim punkcie odbioru, a nie trafić do odpadów komunalnych.</p>
	<p>Oznakowanie KC Produkt jest zgodny z koreańskimi wymaganiami w zakresie bezpieczeństwa produktów dotyczącymi sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz komponentów wykorzystujących moc o wartości od 50 do 1000 V AC.</p>

Zgodność z EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012)

■ 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 C1: przeмиennik częstotliwości o napięciu znamionowym poniżej 1000 V przeznaczony do stosowania w pierwszym środowisku.

Przeмиennik częstotliwości kategorii C2: przeмиennik o napięciu znamionowym poniżej 1000 V, który w przypadku zastosowania w pierwszym środowisku może zostać zainstalowany i uruchomiony wyłącznie przez specjalistę.

Uwaga: Specjalista to osoba lub organizacja posiadająca niezbędne kwalifikacje w zakresie instalacji i/lub uruchamiania energetycznych układów napędowych, łącznie z aspektami EMC tych systemów.

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

Przeмиennik częstotliwości kategorii C4: przeмиennik 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 C1**

Przeмиennik częstotliwości jest zgodny z limitami przewodzonych zakłóceń pod następującymi warunkami:

1. Wybrano opcjonalny filtr EMC zgodnie z opisem w sekcji *Zewnętrzne filtry EMC (str. 166)* i zainstalowano go zgodnie z dokumentacją tego filtra.
2. Silnik i kable sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie. Zalecenia EMC są przestrzegane.
3. Maksymalna długość kabla silnika nie przekracza określonej wartości maksymalnej. Informacje na ten temat znajdują się w sekcji *Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika (str. 168)*.
4. Ten przeмиennik częstotliwości jest instalowany zgodnie z instrukcjami podanymi w tym podręczniku.

Ten produkt może powodować zakłócenia radiowe. W środowisku mieszkaniowym lub w warunkach domowych oprócz wymogów wymienionych powyżej w odniesieniu do zgodności CE może być wymagane podjęcie dodatkowych środków zapobiegawczych.

■ **Kategoria C2**

Dotyczy przeмиenników częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC C2.

Przeмиennik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

1. Silnik i kable sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie. Zalecenia EMC są przestrzegane.
2. Maksymalna długość kabla silnika nie przekracza określonej wartości maksymalnej. Informacje na ten temat znajdują się w sekcji *Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika (str. 168)*.
3. Ten przemiennik częstotliwości jest instalowany zgodnie z instrukcjami podanymi w tym podręczniku.

Ten produkt może powodować zakłócenia radiowe. W środowisku mieszkaniowym lub w warunkach domowych oprócz wymogów wymienionych powyżej w odniesieniu do zgodności CE może być wymagane podjęcie dodatkowych środków zapobiegawczych.



OSTRZEŻENIE!

Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC podłączonym do systemu uziemienia, który nie jest zgodny z filtrem EMC (na przykład w sieci IT). W takiej sytuacji sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia za pomocą kondensatorów wewnętrznego filtra EMC. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.



OSTRZEŻENIE!

Aby uniknąć zakłóceń radiowych, przemiennika częstotliwości kategorii C2 nie należy używać w sieci publicznej niskiego napięcia zasilającej obiekty mieszkalne.

■ **Kategoria C3**

Dotyczy przemienników częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC C3.

Przemiennik częstotliwości jest zgodny z normą pod następującymi warunkami:

1. Silnik i kable sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie. Zalecenia EMC są przestrzegane.
 2. Maksymalna długość kabla silnika nie przekracza określonej wartości maksymalnej. Informacje na ten temat znajdują się w sekcji *Kompatybilność elektromagnetyczna i długość kabla silnika (str. 168)*.
 3. Przemiennik częstotliwości jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym dokumencie.
-



OSTRZEŻENIE!

Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC podłączonym do systemu uziemienia, który nie jest zgodny z filtrem EMC (na przykład w sieci IT). W takiej sytuacji sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia za pomocą kondensatorów wewnętrznego filtra EMC. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.

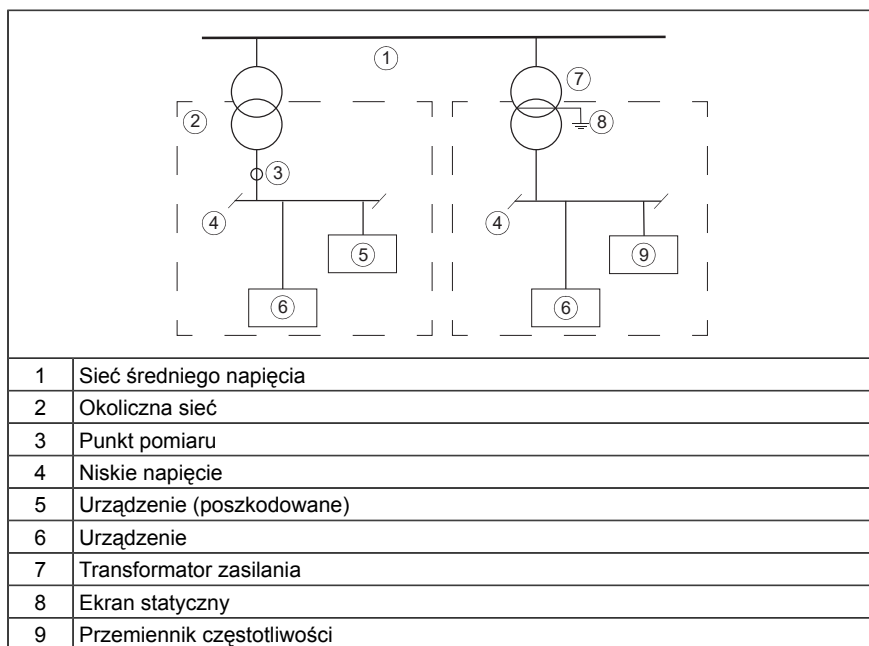
**OSTRZEŻENIE!**

Aby uniknąć zakłóceń radiowych, przemiennika częstotliwości kategorii C3 nie należy używać w sieci publicznej niskiego napięcia zasilającej obiekty mieszkalne.

■ Kategoria C4

Jeśli nie można spełnić warunków kategorii 1, 2 lub 3, należy spełnić wymagania normy w następujący sposób:

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



2. Przygotowano plan EMC mający na celu zapobieganie zakłóceniom w instalacji. Szablon jest dostępny w podręczniku *Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system* (3AFE61348280 [j. ang.]).
3. Silnik i kable sterowania są dobierane w sposób opisany w tym dokumencie. W celu osiągnięcia największej wydajności EMC zalecenia EMC są przestrzegane.
4. Przełącznik częstotliwości jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami zawartymi w tym dokumencie.



OSTRZEŻENIE!

Nie należy instalować przemiennika częstotliwości z wewnętrznym filtrem EMC podłączonym do systemu uziemienia, który nie jest zgodny z filtrem EMC (na przykład w sieci IT). W takiej sytuacji sieć zostanie podłączona do potencjału uziemienia za pomocą kondensatorów wewnętrznego filtra EMC. Może to spowodować zagrożenie lub uszkodzić przemiennik częstotliwości.



OSTRZEŻENIE!

Aby uniknąć zakłóceń radiowych, przemiennika częstotliwości kategorii C4 nie należy używać w sieci publicznej niskiego napięcia zasilającej obiekty mieszkalne.

Lista kontrolna UL



OSTRZEŻENIE!

Do obsługi tego przemiennika częstotliwości wymagane są szczegółowe instrukcje dotyczące instalacji i obsługi podane w podręcznikach sprzętu i oprogramowania. Podręczniki te są dostępne w formacie elektronicznym w opakowaniu z przemiennikiem i w Internecie. Podręczniki należy cały czas przechowywać wraz z przemiennikiem częstotliwości. Kopie papierowe podręczników można zamówić u producenta.

- Należy upewnić się, że tabliczka znamionowa przemiennika częstotliwości zawiera odpowiednie oznaczenie.
 - **NIEBEZPIECZEŃSTWO — ryzyko porażenia prądem.** Po odłączeniu źródła zasilania należy zawsze poczekać 5 minut, aby kondensatory obwodu pośredniego zładowały się rozładować przed przystąpieniem do prac przy przemienniku częstotliwości, kablu silnika lub silniku.
 - Przemienник częstotliwości powinien być używany w ogrzewanym pomieszczeniu zamkniętym o regulowanym środowisku. Przemienник częstotliwości musi być zainstalowany w atmosferze czystego powietrza zgodnie z klasyfikacją obudowy. Powietrze chłodzące musi być czyste, wolne od materiałów powodujących korozję i kurzu przewodzącego.
 - Maksymalna temperatura powietrza otoczenia wynosi 50 °C przy znamionowym prądzie wyjściowym. Wartość znamionowa prądu wyjściowego zostaje obniżona dla temperatury 50 ... 60 °C w przypadku przemienników częstotliwości w obudowie o rozmiarze R1...R4.
 - Ten przemiennik częstotliwości jest dostosowany do pracy w sieci, która dostarcza nie więcej niż 100 000 amperów prądu symetrycznego (rms) przy napięciu o wartości maksymalnej 480 V (przemieniki typu 480 V) lub 240 V (przemieniki typu 240 V), jeśli zostanie zabezpieczony bezpiecznikami UL wymienionymi w innym miejscu w
-

tym rozdziale. Podane wartości natężenia prądu oparto na testach wykonanych zgodnie z odpowiednią normą UL.

- Ten przemiennik częstotliwości może pracować w obwodzie zdolnym do dostarczania nie więcej niż 65 000 amperów prądu symetrycznego (rms) przy napięciu o wartości maksymalnej 480Y/277 V (przemienniki typu 480 V) w przypadku zabezpieczenia sterownikiem silnika typu E określonym przez firmę ABB.
- Kable znajdujące się w obwodzie silnika muszą mieć wartość znamionową dla co najmniej 75°C w instalacjach zgodnych z UL.
- Kabel zasilający musi być zabezpieczony za pomocą bezpieczników zgodnych z normą UL lub ręcznych wyłączników silnikowych (MMP) typu E firmy ABB wymienionych w tym podręczniku. Bezpieczniki lub ręczne wyłączniki silnikowe zapewniają ochronę odgałęzionego obwodu zgodnie z zapisami kodeksu National Electrical Code (NEC) oraz Canadian Electrical Code. Należy również przestrzegać innych odpowiednich lokalnych i regionalnych kodeksów.



OSTRZEŻENIE!

Otwarcie urządzenia ochronnego odgałęzienia obwodu może wskazywać na przerwanie prądu zakłóceń. Aby ograniczyć ryzyko pożaru lub porażenia prądem, należy zbadać i w razie wykrycia uszkodzenia wymienić przewody prądowe i inne komponenty urządzenia.

- Wbudowany w przemiennik statyczny mechanizm ochrony przed zwarciami nie chroni obwodów rozgałęzionych.
 - Przemiennik częstotliwości zapewnia ochronę silnika przed przeciążeniem. Informacje dotyczące dokonywania korekt konfiguracji znajdują się w podręczniku oprogramowania układowego.
 - Zgodnie z normą IEC 60664-1 ten przemiennik częstotliwości ma kategorię przepięciową III
-

Zrzeczenie odpowiedzialności

■ Ogólne zrzeczenie odpowiedzialności

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

■ Zrzeczenie odpowiedzialności dotyczące cyberbezpieczeństwa

Ten produkt został zaprojektowany tak, aby był połączony z interfejsem sieciowym i przy jego użyciu przesyłał informacje oraz dane. Protokół HTTP używany do przesyłania informacji między narzędziem rozruchowym (Drive Composer) i produktem jest uznawany za protokół niezabezpieczony. Do niezależnej i ciągłej pracy tego produktu nie jest konieczne nawiązywanie takiego połączenia z narzędziem rozruchowym za pośrednictwem sieci. Jednak za uzyskanie bezpiecznego połączenia między produktem i siecią Klienta lub w razie potrzeby inną siecią i utrzymanie tego połączenia odpowiada wyłącznie Klient. Klient zapewni odpowiednią ochronę (w tym między innymi w postaci zapory, mechanizmów uniemożliwiających fizyczny dostęp, 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.

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

11

Rysunki wymiarowe

Zawartość tego rozdziału

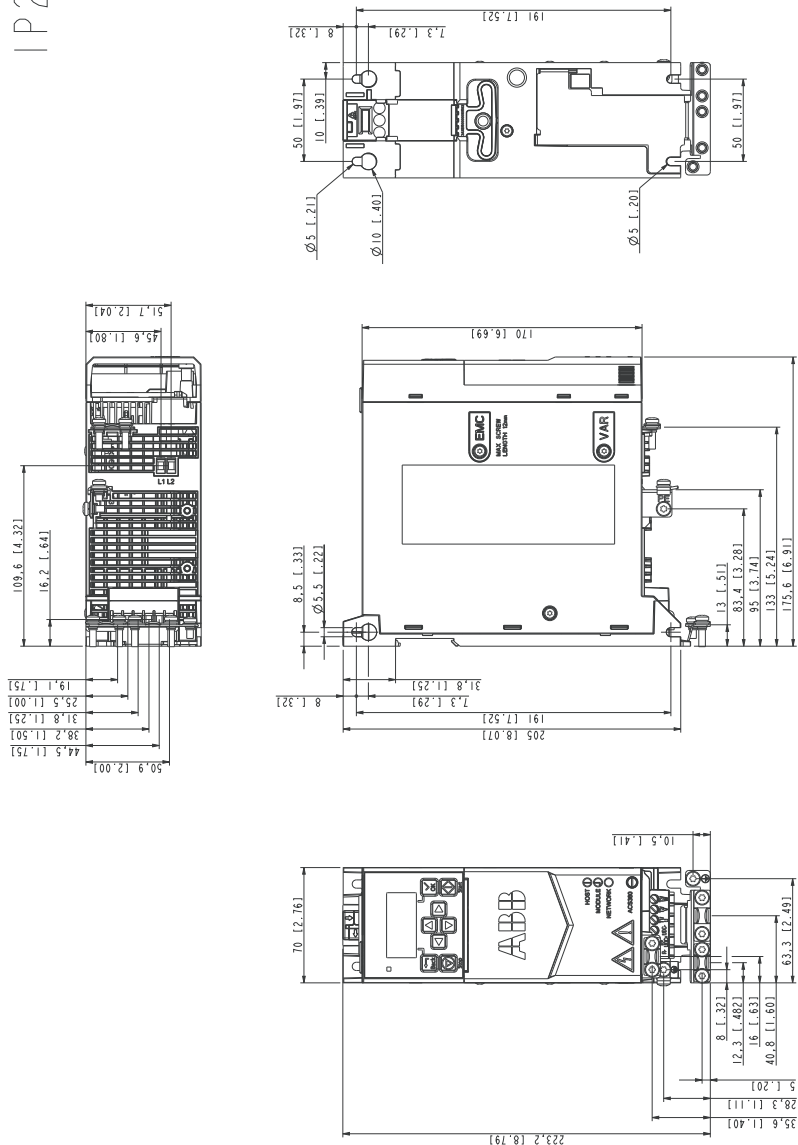
W tym rozdziale znajdują się rysunki wymiarowe przemiennika częstotliwości. Wymiary podano w milimetrach i calach.

Uwaga: Przeźnienniki częstotliwości z modułem rozszerzeń we/wy BIO-01 (opcja +L515) są dostarczane z wysoką pokrywą, co sprawia, że w takim przypadku głębokość przemiennika jest większa o 15 mm (0,6 cala).

Obudowa typu R0

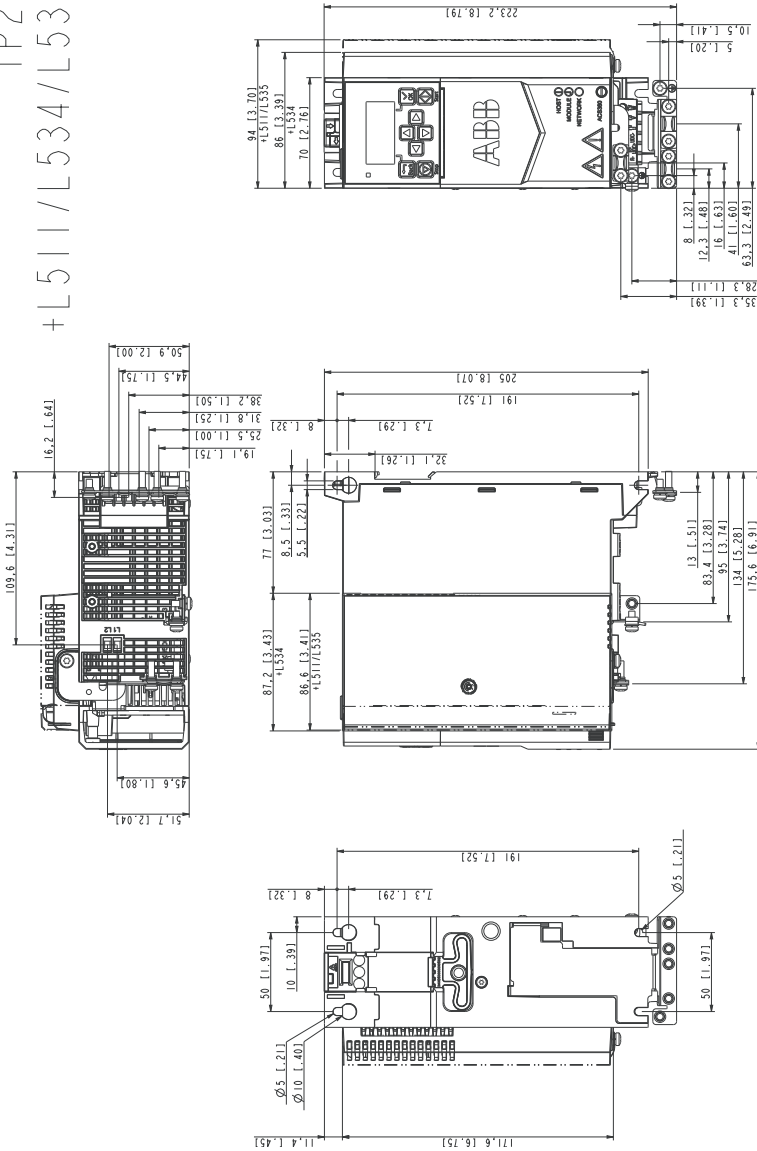
- Obudowa R0, 1-fazowy 230 V, IP20

IP20



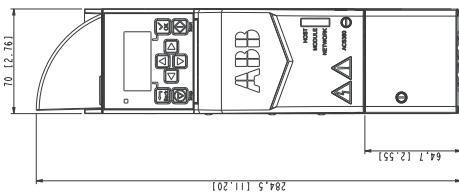
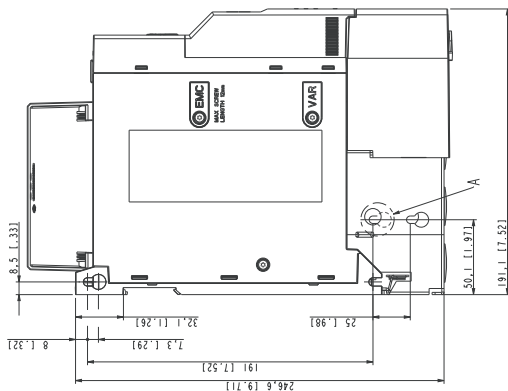
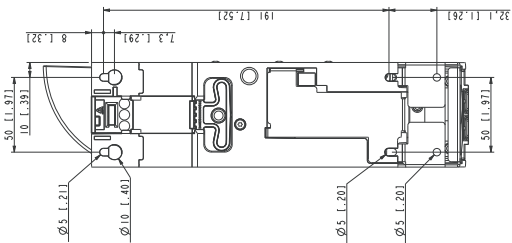
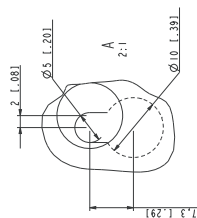
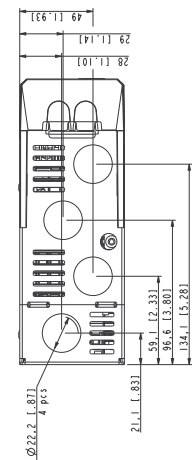
■ Obudowa R0, 1-fazowy 230 V, IP20 z modułem opcjonalnym montowanym z boku

IP20
+ L511/L534/L535



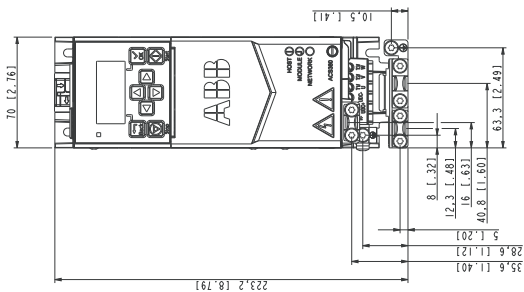
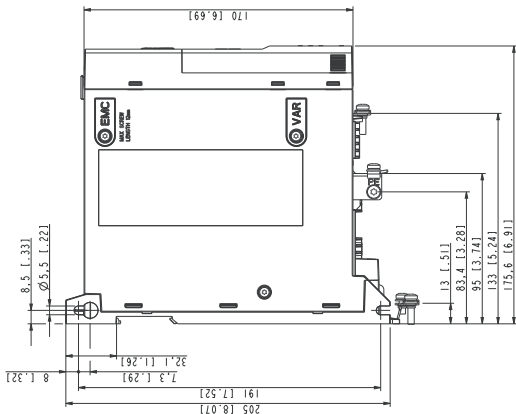
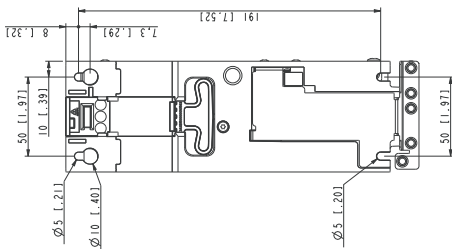
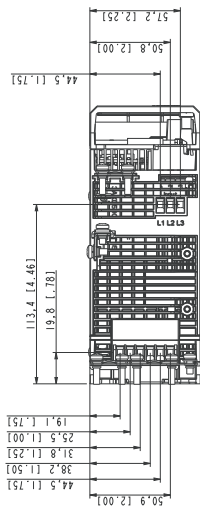
■ Obudowa R0, 1-fazowy 230 V, UL typ 1

UL TYPE I



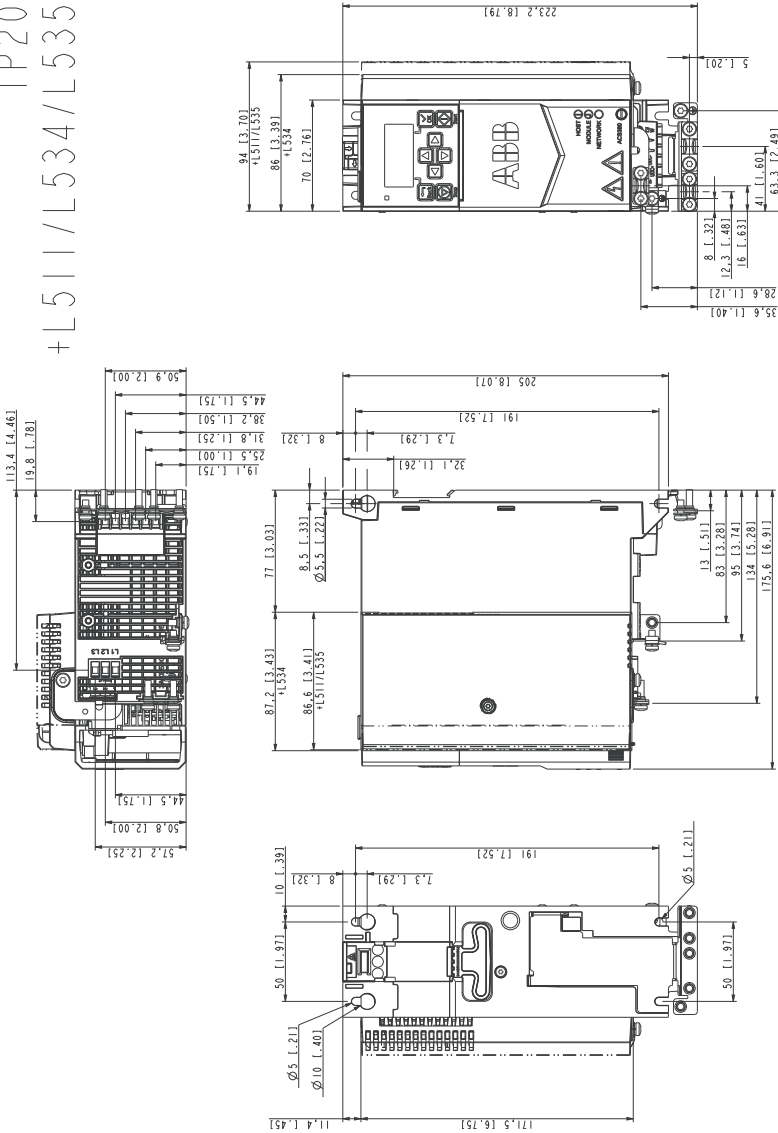
IP20

■ Obudowa R0, 3-fazowy 400/480 V, IP20



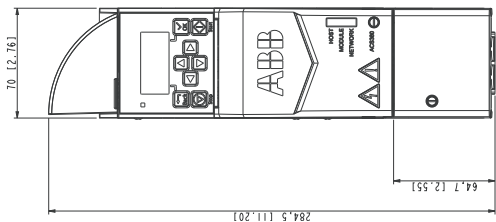
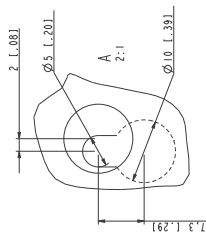
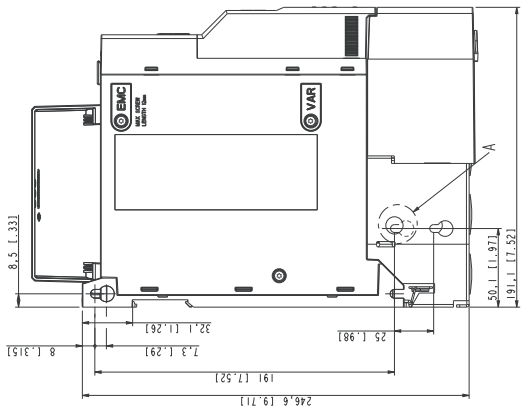
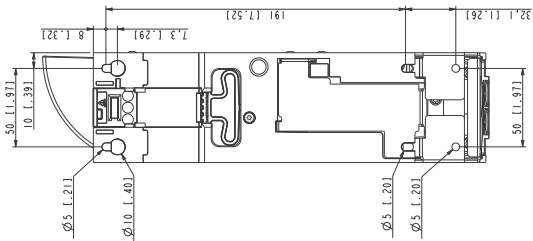
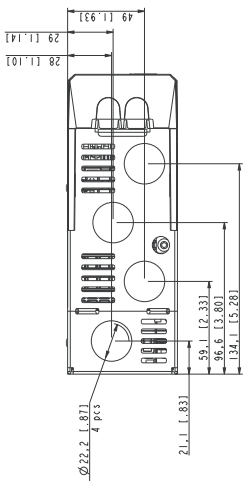
■ Obudowa R0, 3-fazowy 400/480 V, IP20 z modułem opcjonalnym montowanym z boku

IP20
+L511/L534/L535



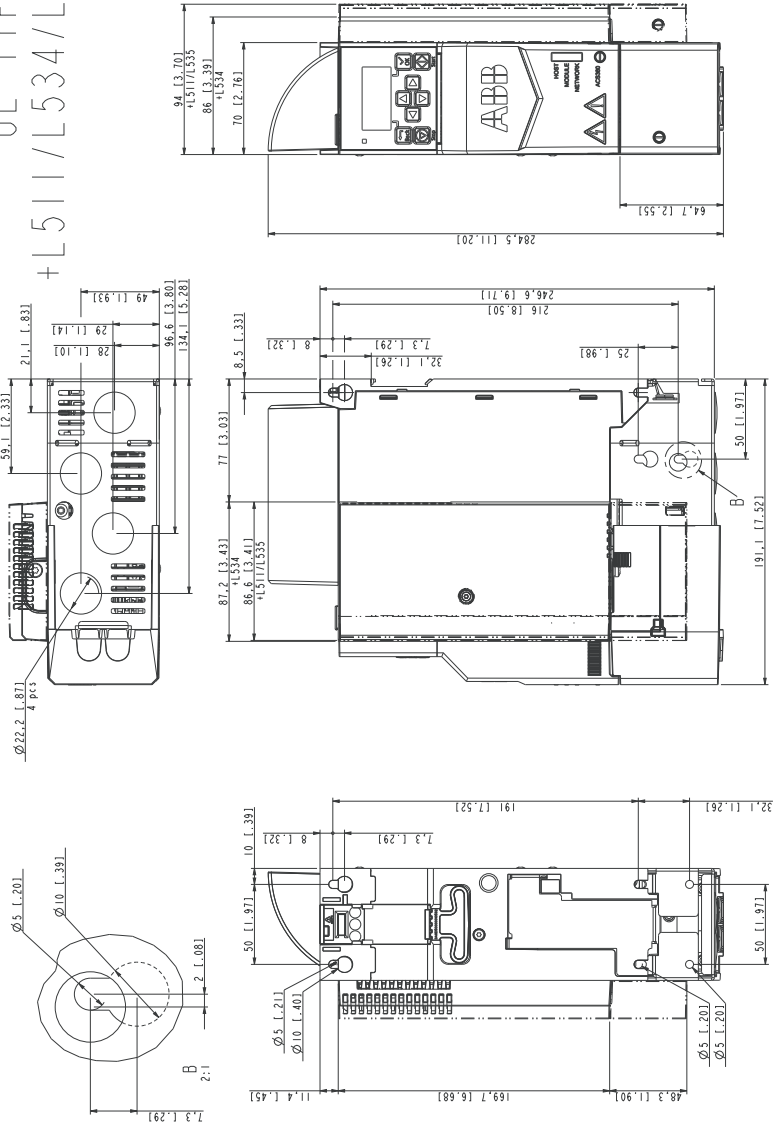
■ Obudowa R0, 3-fazowy 400/480 V, UL typ 1

UL TYPE I



■ Obudowa R0, 3-fazowy 400/480 V, UL typ 1 z modułem opcjonalnym montowanym z boku

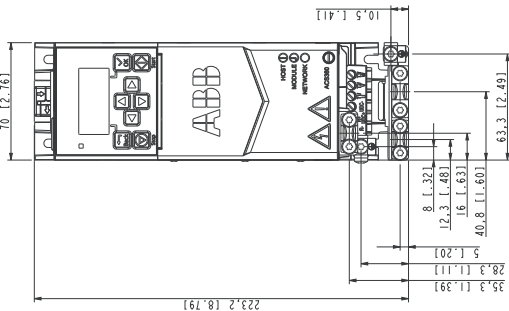
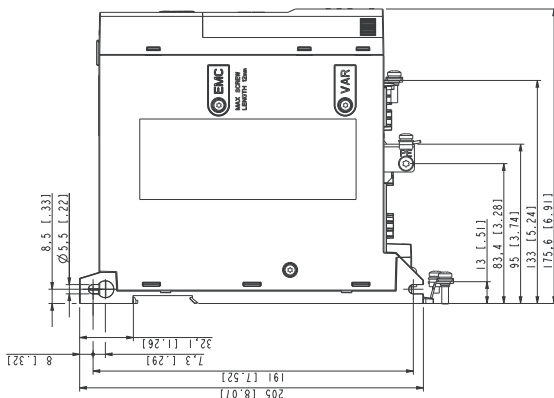
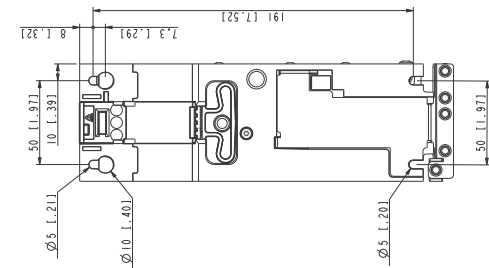
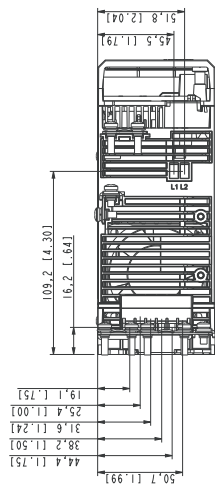
UL TYPE I
+ L511/L534/L535



Obudowa R1

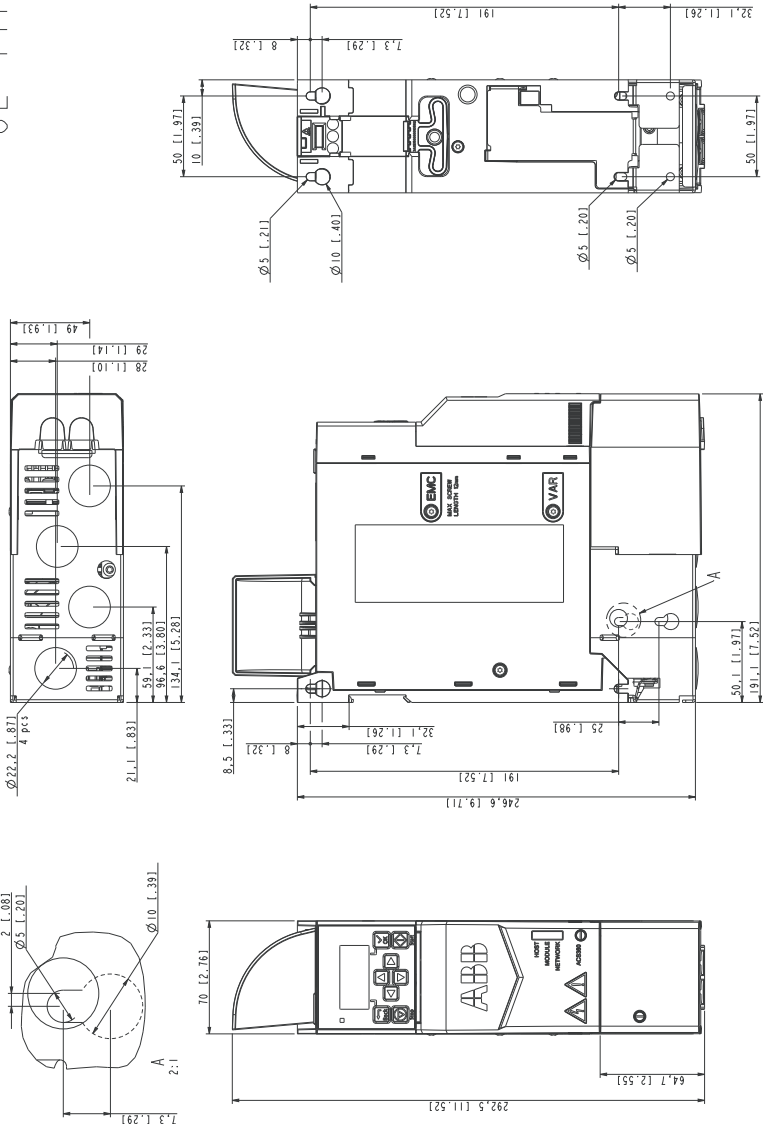
■ Obudowa R1, 1-fazowy 230 V, IP20

IP20



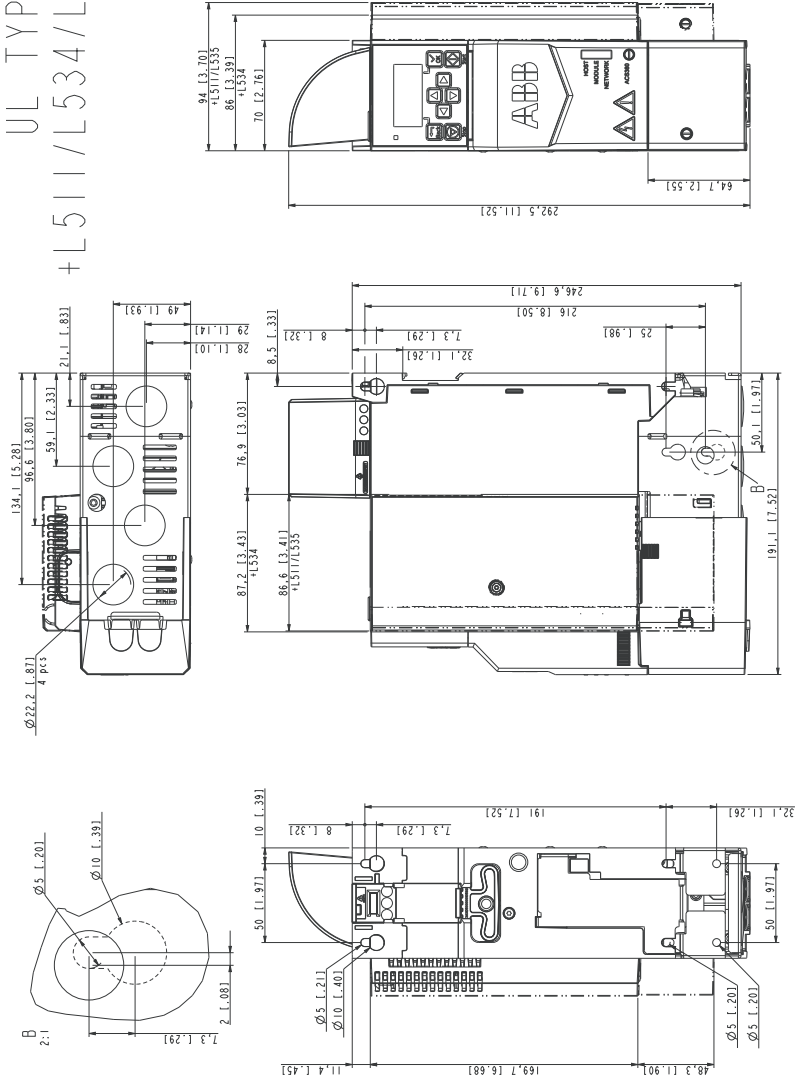
■ Obudowa R1, 1-fazowy 230 V, UL typ 1

UL TYPE I



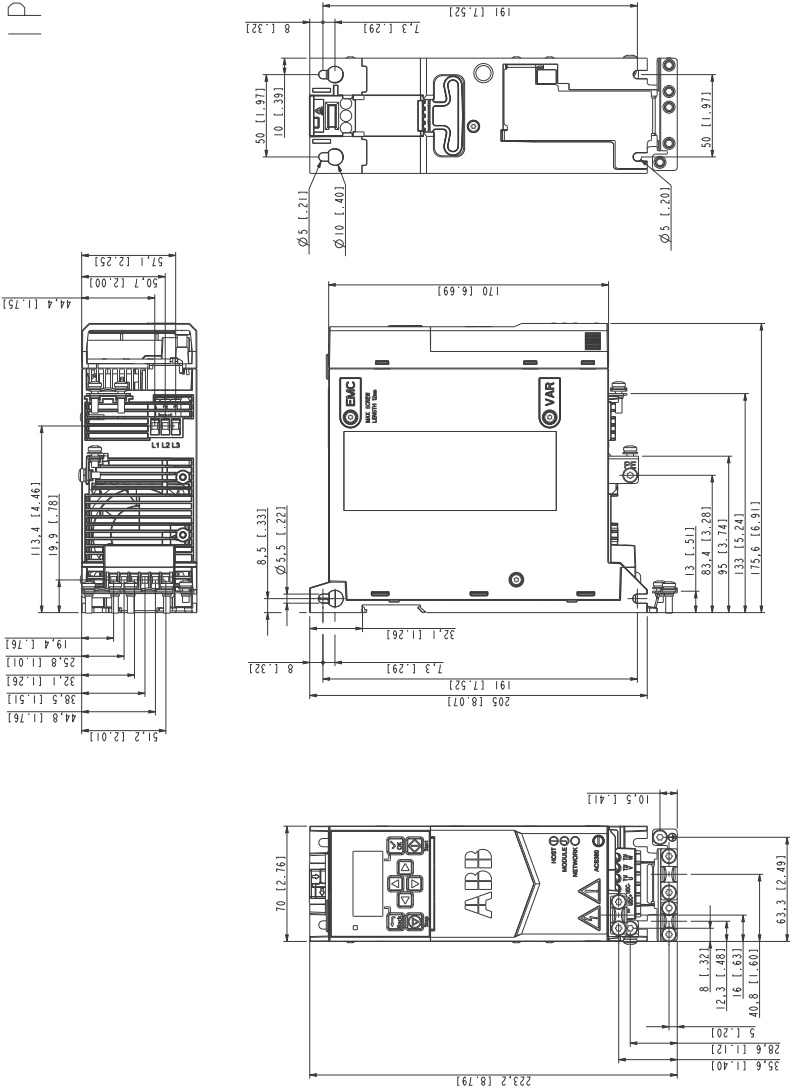
■ Obudowa R1, 1-fazowy 230 V, UL typ 1 z modułem opcjonalnym montowanym z boku

UL TYPE I
+ L511/L534/L535



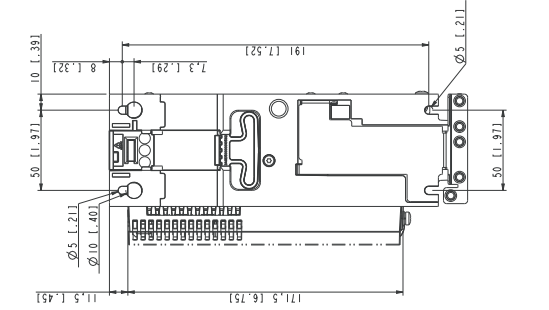
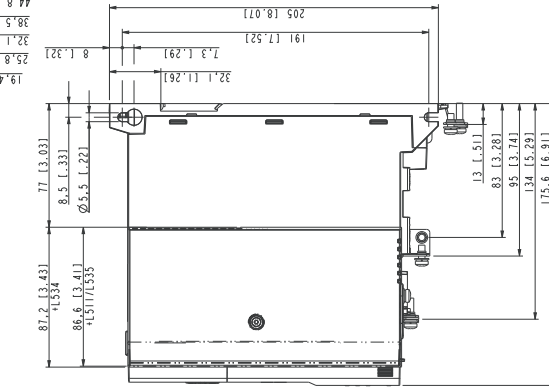
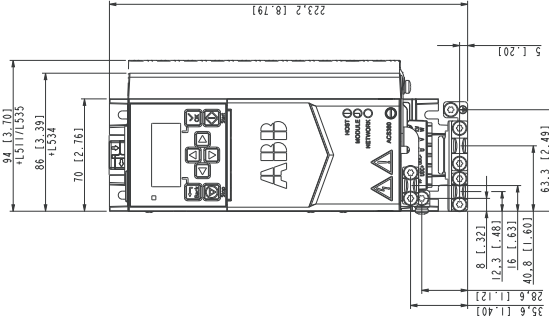
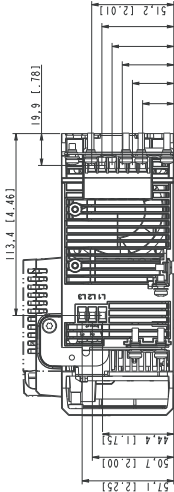
IP20

■ Obudowa R1, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20



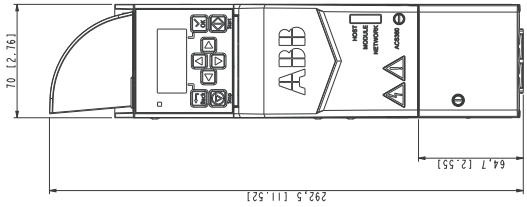
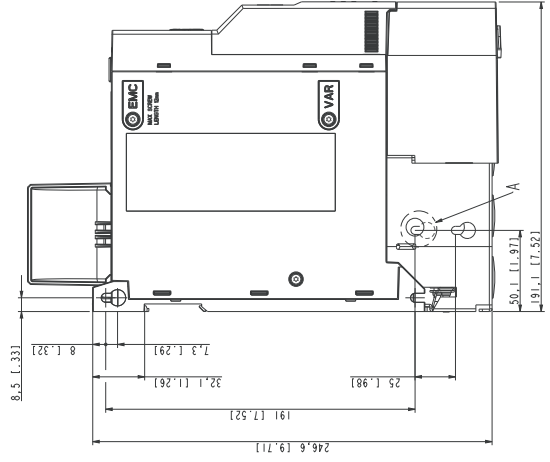
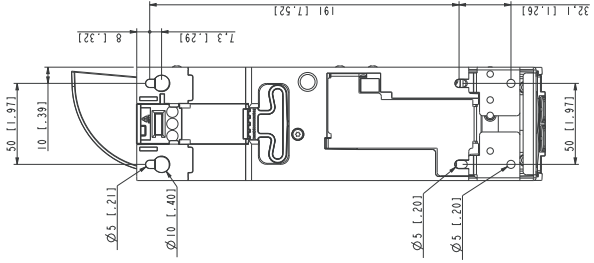
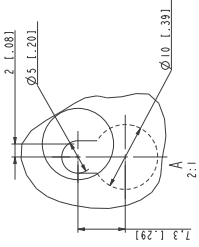
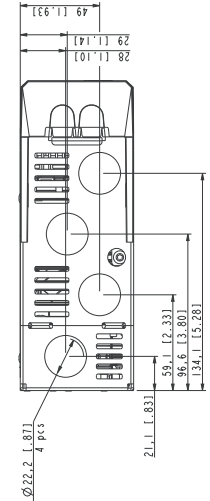
■ Obudowa R1, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20 z modułem opcjonalnym montowanym z boku

IP20
+L511/L534/L535



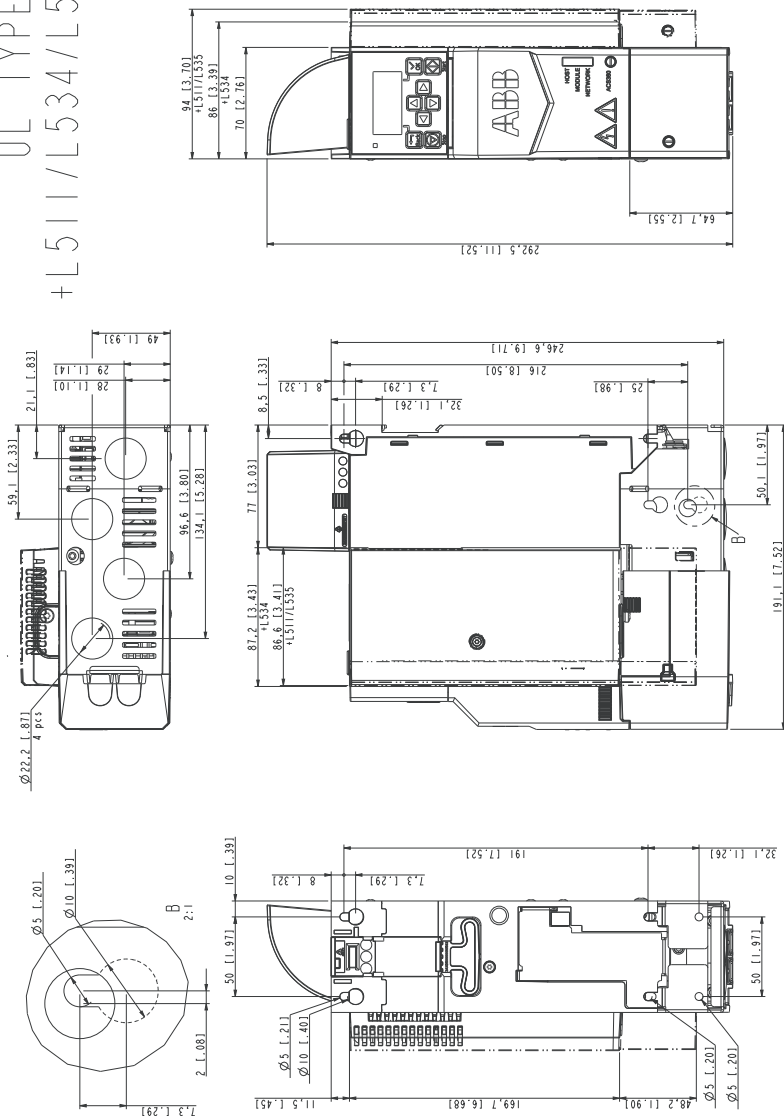
■ Obudowa R1, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, UL typ 1

UL TYPE I



■ Obudowa R1, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, UL typ 1 z modulem opcjonalnym montowanym z boku

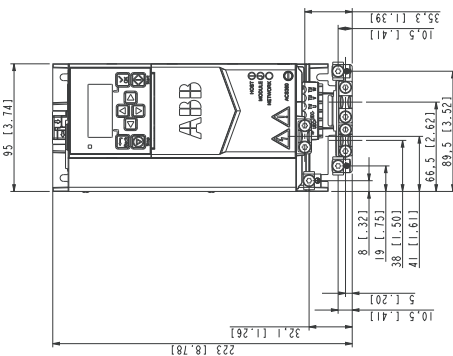
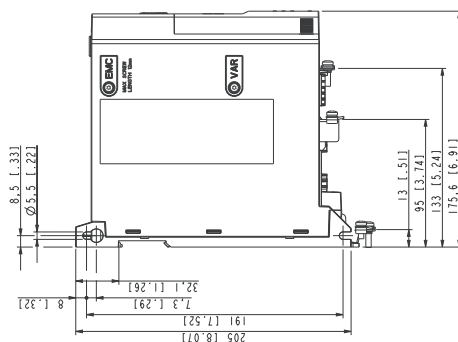
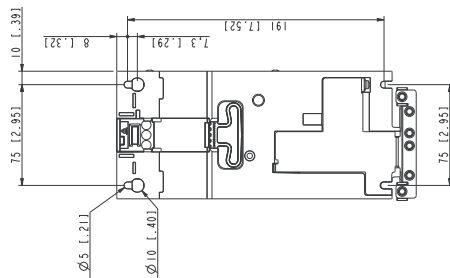
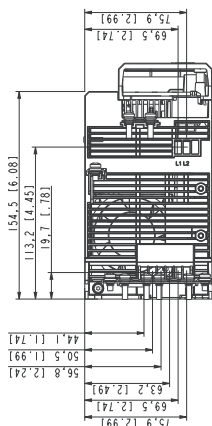
UL TYPE I
+ L511/L534/L535



Obudowa R2

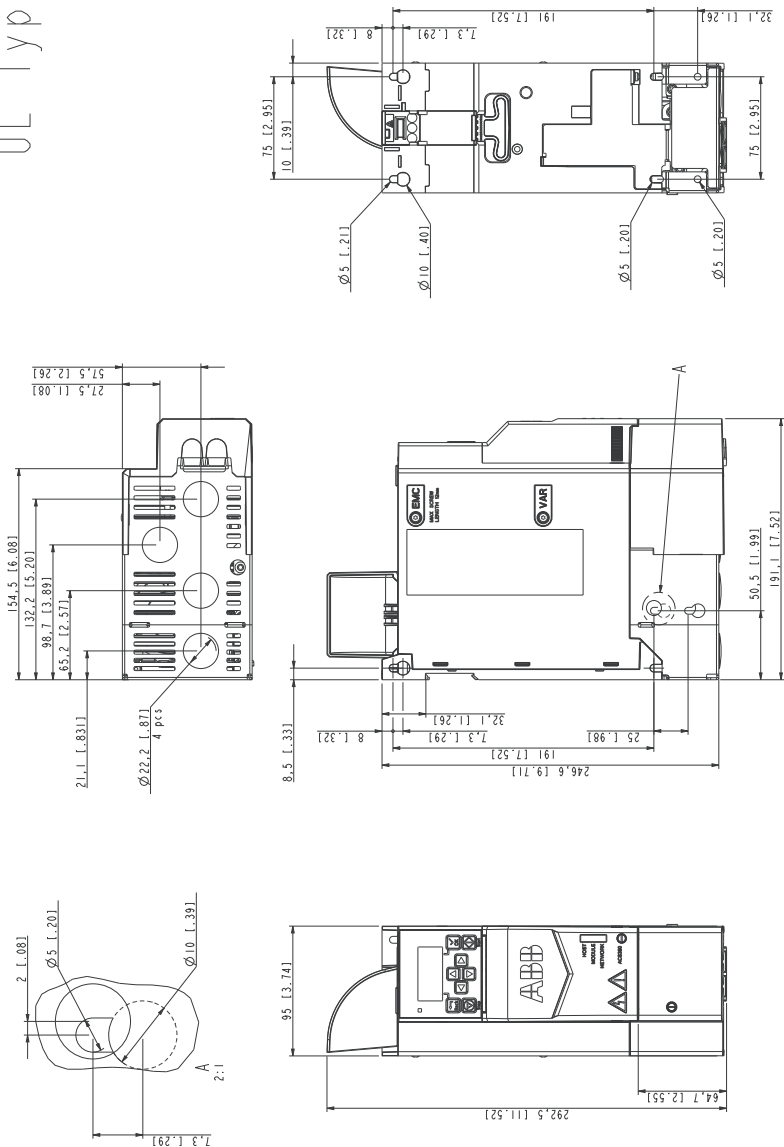
■ Obudowa R2, 1-fazowy 230 V, IP20

IP20



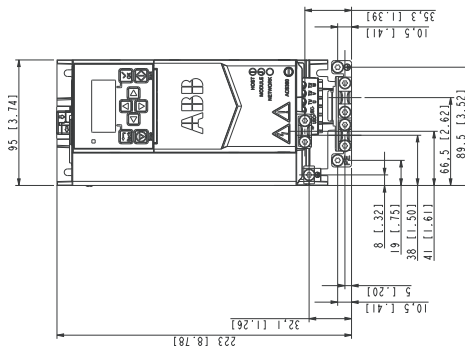
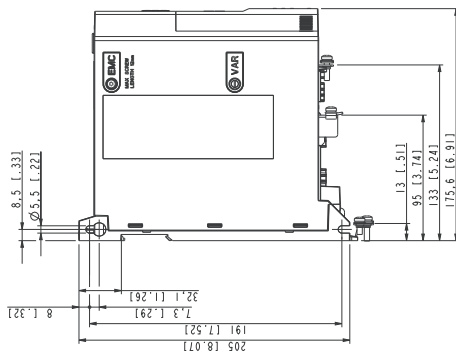
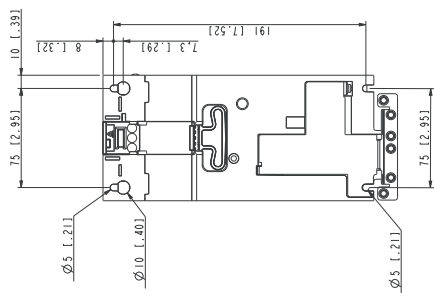
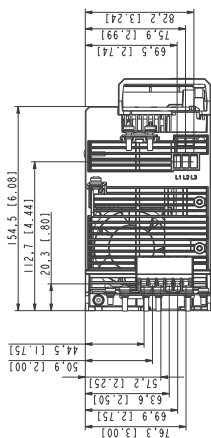
■ Obudowa R2, 1-fazowy 230 V, UL typ 1

UL Type I



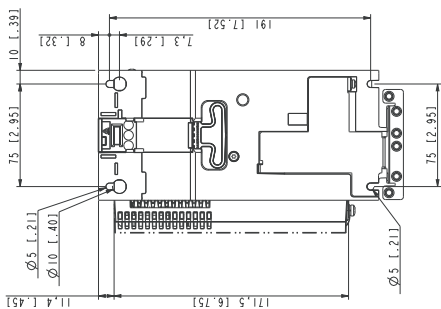
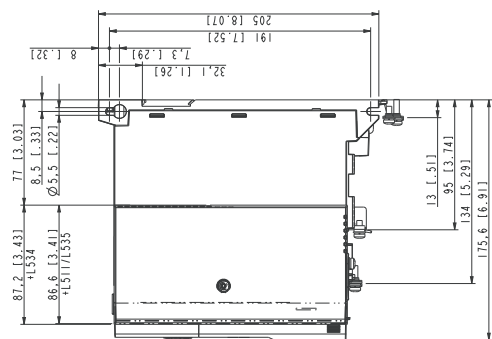
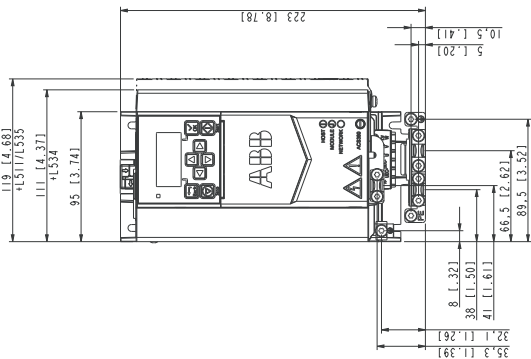
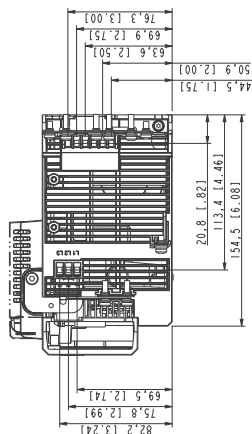
■ Obudowa R2, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20

IP20



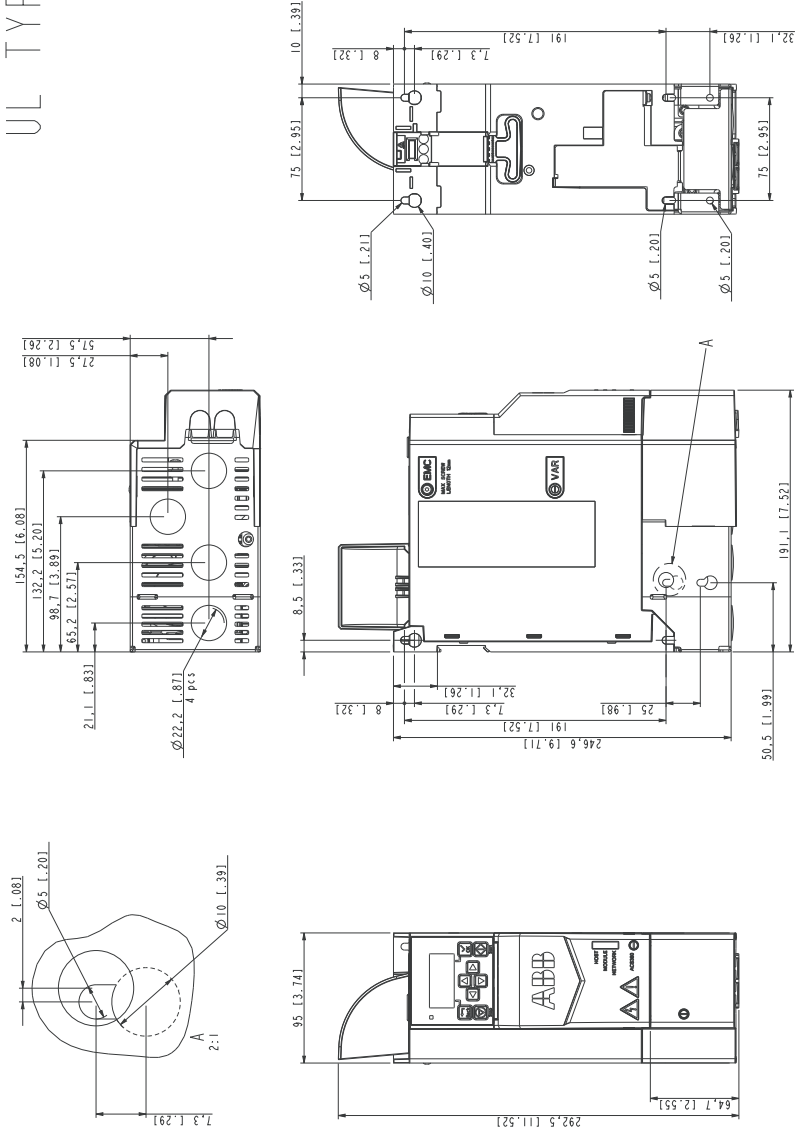
- **Obudowa R2, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20 z modułem opcjonalnym montowanym z boku**
-

IP20
+L511/534/L535



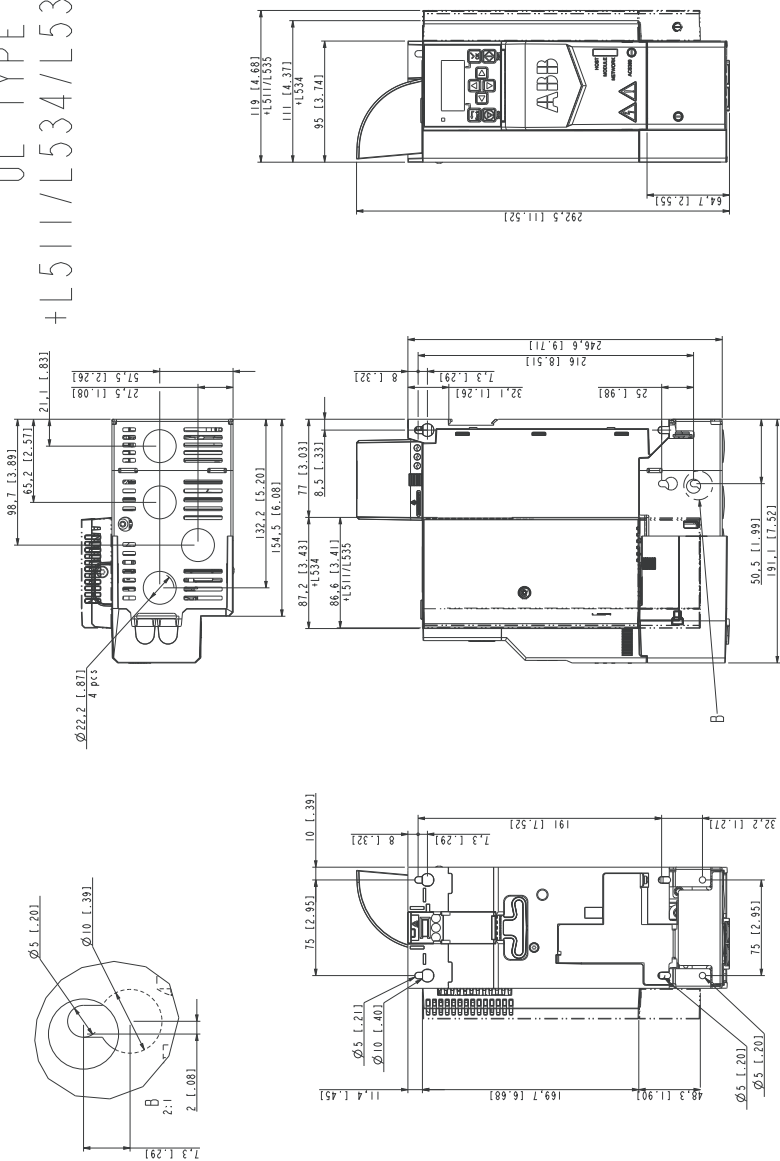
■ Obudowa R2, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, UL typ 1

UL TYPE I



■ Obudowa R2, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, UL typ 1 z modulem opcjonalnym montowanym z boku

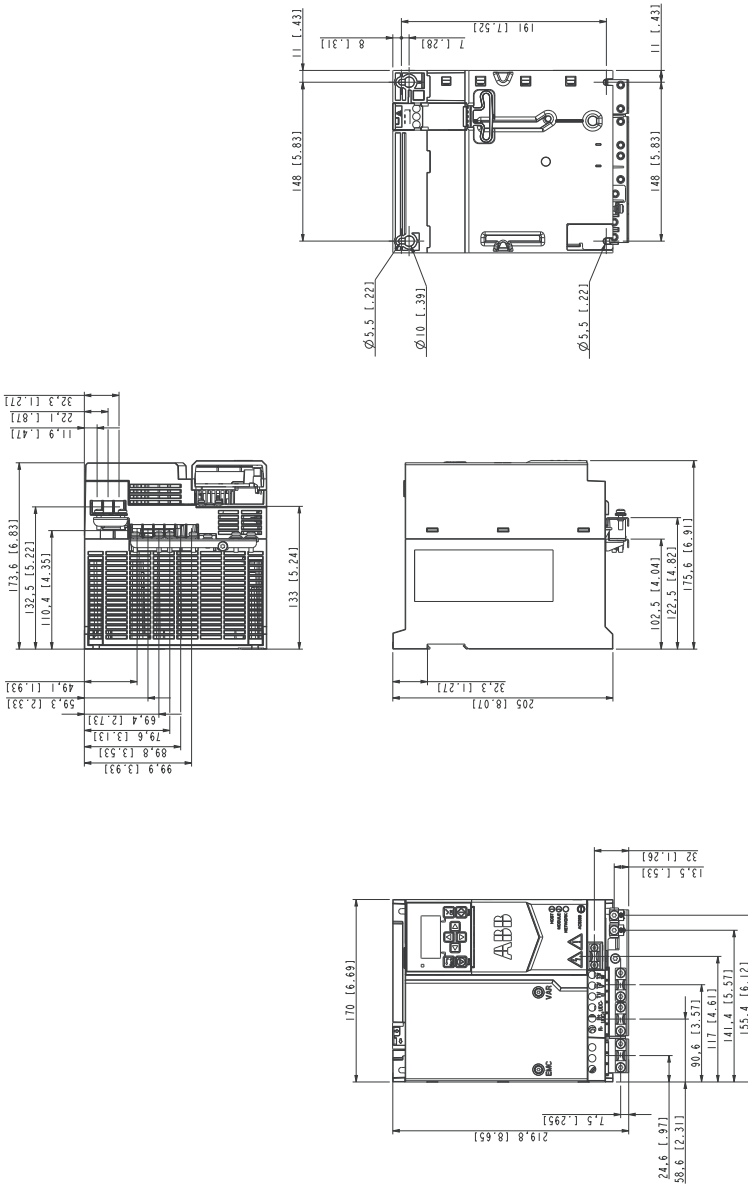
UL TYPE I
+ L511/L534/L535



Obudowa R3

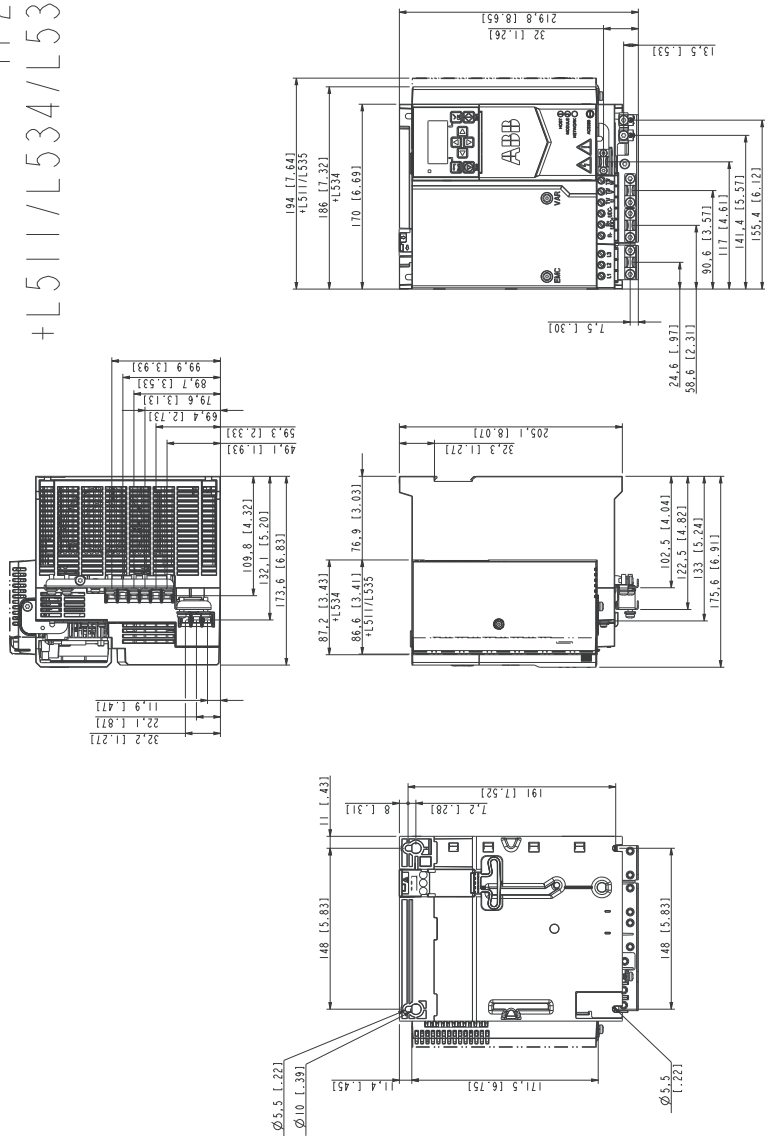
- Obudowa R3, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20

IP20



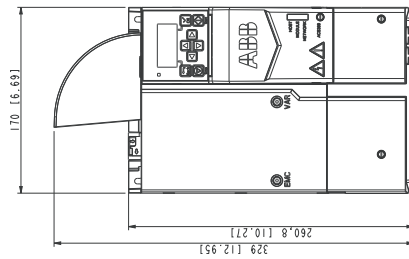
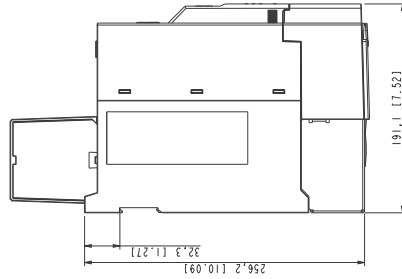
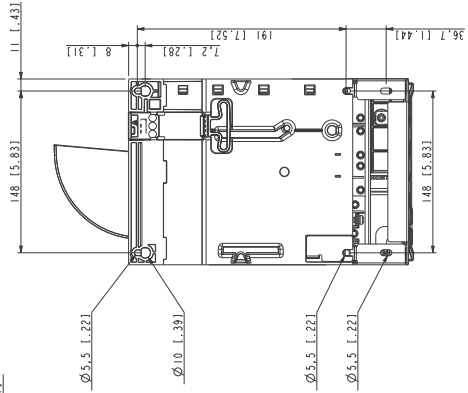
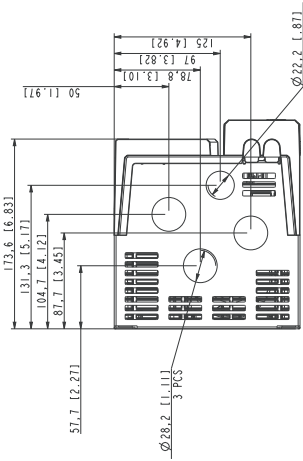
■ Obudowa R3, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20 z modułem opcjonalnym montowanym z boku

IP20
 + L511 / L534 / L535



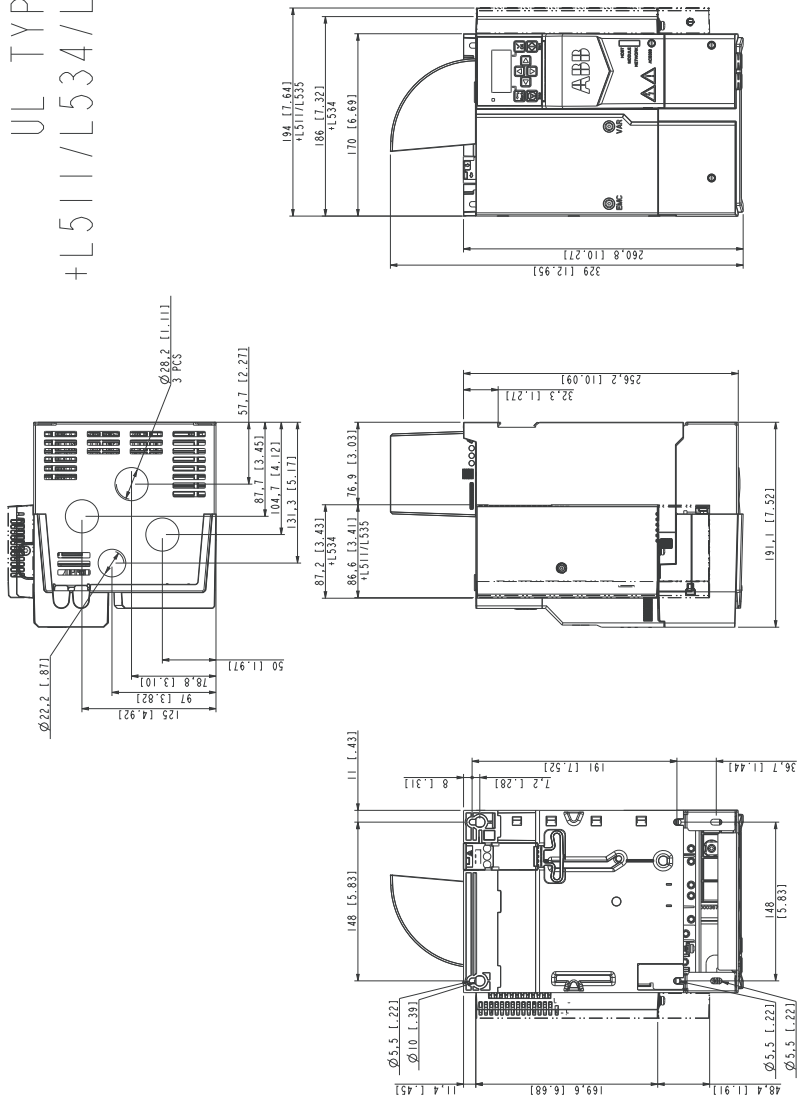
■ Obudowa R3, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, UL typ 1

UL TYPE I



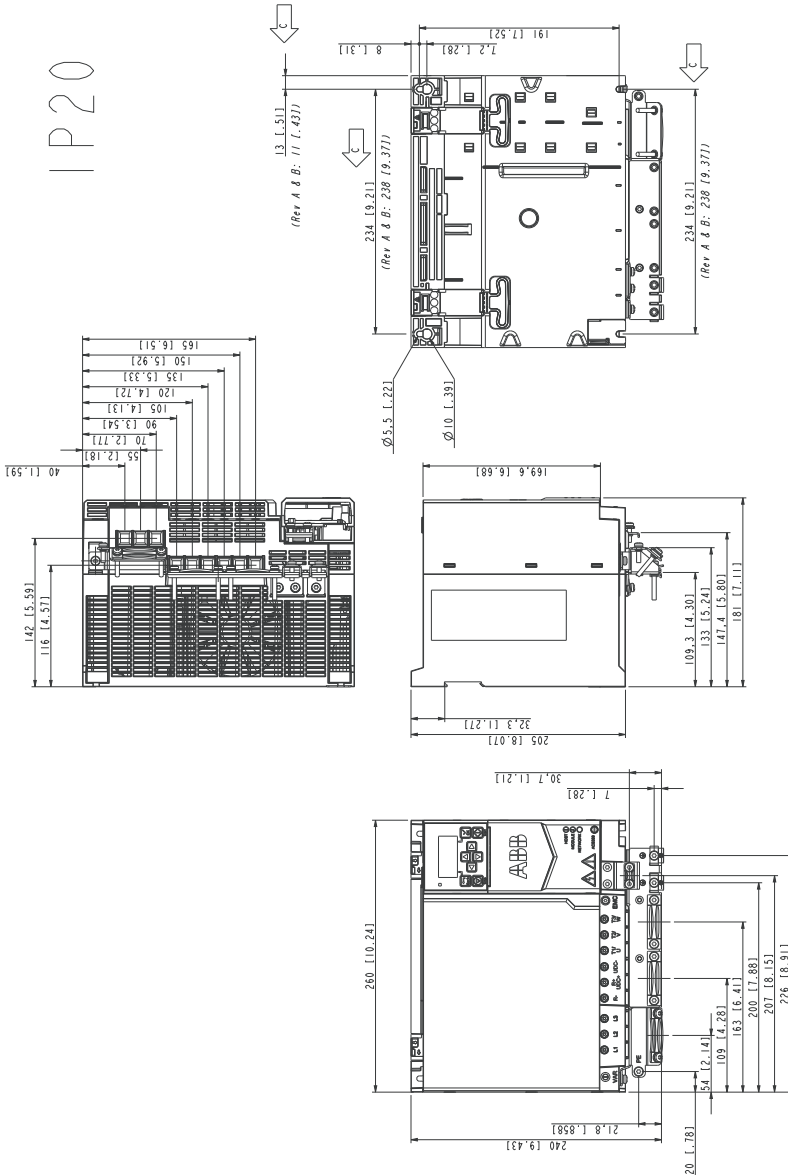
■ Obudowa R3, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, UL typ 1 z modułem opcjonalnym montowanym z boku

UL TYPE 1
+ L511/L534/L535



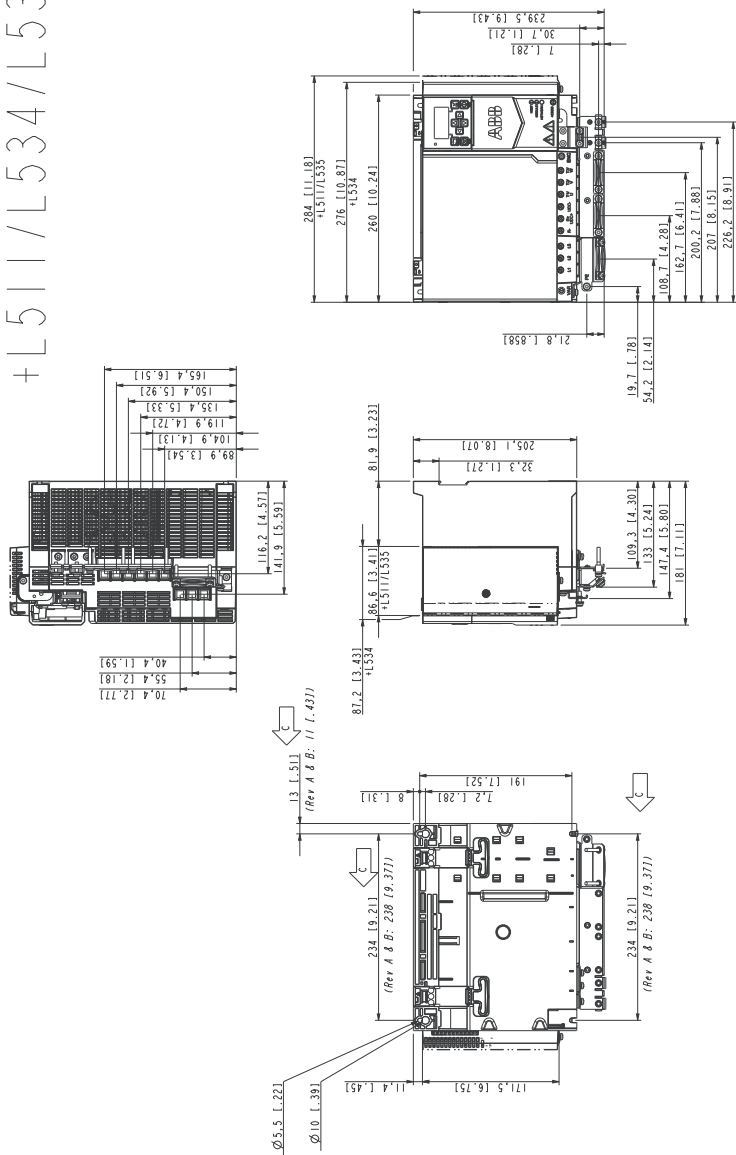
Obudowa R4

- Obudowa R4, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20



■ Obudowa R4, 3-fazowy 230 V oraz 400/480 V, IP20 z modułem opcjonalnym montowanym z boku

IP20
+ L511 / L534 / L535



12

Hamowanie rezystorowe

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano sposób wyboru rezystora hamowania i jego kabli.

Bezpieczeństwo



OSTRZEŻENIE!

Nie należy wykonywać żadnych prac przy rezystorze hamowania ani kablu rezystora, gdy przemiennik częstotliwości jest zasilany. W obwodzie rezystora występuje niebezpieczne napięcie, nawet jeśli czoper hamowania nie działa lub jest wyłączony za pomocą parametru.

Podstawy obsługi

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

Wybieranie rezystora hamowania

Przemienniki częstotliwości są standardowo wyposażone w wewnętrzny czoper hamowania. Rezystor hamowania wybiera się za pomocą tabeli i równań przedstawionych w tej sekcji.

1. Określić wymaganą maksymalną moc hamowania P_{Rmax} dla danej aplikacji. Wartość P_{Rmax} musi być mniejsza niż wartość P_{BRmax} . Patrz [Referencyjne rezystory hamowania \(str. 219\)](#).
2. Obliczyć rezystancję R przy użyciu równania 1.
3. Obliczyć energię E_{Rpulse} przy użyciu równania 2.
4. Wybrać rezystor tak, aby zostały spełnione następujące warunki:
 - Moc znamionowa rezystora musi być większa lub równa wartości P_{Rmax} .
 - Rezystancja R musi mieścić się między wartością R_{min} i R_{max} podaną w tabeli dla użytego typu przemiennika częstotliwości.
 - Rezystor musi mieć możliwość rozpraszania energii E_{Rpulse} podczas cyklu hamowania T .

Równania do doboru rezystora:

Równanie 1

Gdy napięcie zasilające przemiennik wynosi 200 ... 240 V:

$$R = \frac{150\ 000}{P_{Rmax}}$$

Gdy napięcie zasilające przemiennik wynosi 380 ... 415 V:

$$R = \frac{450\ 000}{P_{Rmax}}$$

Gdy napięcie zasilające przemiennik wynosi 415 ... 480 V:

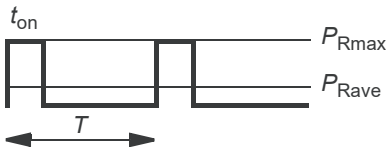
$$R = \frac{615\ 000}{P_{Rmax}}$$

Równanie 2

$$E_{Rpulse} = P_{Rmax} \cdot t_{on}$$

Równanie 3

$$P_{Rave} = P_{Rmax} \cdot \frac{t_{on}}{T}$$



Do konwersji użyć przelicznika 1 KM = 746 W.

W Obliczona wartość rezystora hamowania (Ω). Upewnić się, że: $R_{min} < R < R_{max}$

P_{Rmax}	Maksymalna moc w czasie cyklu hamowania (W)
P_{Rave}	Średnia moc w czasie cyklu hamowania (W)
E_{Rpulse}	Energia doprowadzana do rezystora podczas pojedynczego impulsu hamowania (J)
t_{on}	Czas hamowania (jeden cykl) (s)
T	Czas cyklu hamowania (s)

**OSTRZEŻENIE!**

Nie należy używać rezystora hamowania o rezystancji poniżej wartości minimalnej określonej dla konkretnego przemiennika częstotliwości. Przemiennik częstotliwości i wewnętrzny czoper nie są w stanie poradzić sobie z przetężeniem spowodowanym przez zastosowanie zbyt niskiej rezystancji.

■ Referencyjne rezystory hamowania

Typ ACS380- 04xx-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Przykładowe typy re- zystorów ^{1) 2)} Danotherm
	Ω	Ω	kW	KM	kW	KM	
1-fazowy $U_N = 230 V$							
02A4-1	32,5	468	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R lub CAR 200 D T 406 210R
03A7-1	32,5	316	0,37	0,50	0,56	0,74	
04A8-1	32,5	213	0,55	0,75	0,83	1,10	CBR-V 330 D T 406 78R UL
06A9-1	32,5	145	0,75	1,00	1,10	1,50	
07A8-1	32,5	96,5	1,10	1,50	1,70	2,20	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
09A8-1	32,5	69,9	1,50	2,00	2,30	3,00	
12A2-1	19,5	47,1	2,20	3,00	3,30	4,40	
3-fazowy $U_N = 230 V$							
02A4-2	39	474	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R lub CAR 200 D T 406 210R
03A7-2	39	319	0,37	0,50	0,56	0,74	
04A8-2	39	217	0,55	0,75	0,83	1,10	CBR-V 330 D T 406 78R UL
06A9-2	39	145	0,75	1,00	1,13	1,50	
07A8-2	39	105	1,10	1,50	1,65	2,20	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
09A8-2	20	71	1,50	2,00	2,25	3,00	
12A2-2	20	52	2,20	2,00	3,30	4,40	
17A5-2	16	38	3,00	3,00	4,50	6,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
25A0-2	16	28	4,00	5,00	6,00	8,00	
032A-2	3	20	5,50	7,50	8,25	11,00	CBT-V 760 G H T 282 8R
048A-2	3	14	7,50	10,00	11,25	15,00	
055A-2	3	10	11,00	15,00	16,50	21,99	

Typ ACS380-04xx-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Przykładowe typy rezystorów ^{1) 2)} Danotherm
	Ω	Ω	kW	KM	kW	KM	
3-fazowy $U_N = 400/480$ V							
01A8-4	99	933	0,37	0,50	0,56	0,74	CBH 360 C T 406 210R lub CAR 200 D T 406 210R
02A6-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10	
03A3-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50	
04A0-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20	
05A6-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00	
07A2-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40	CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A4-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00	
12A6-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00	
17A0-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
25A0-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00	
032A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
038A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00	CBT-H 760 D HT 406 16R
045A-4	6	20	18,50	25,00	28	37,00	
050A-4	6	20	22,00	30,00	33	44,00	

- 1) Cykl hamowania różni się od cyklu przemiennika częstotliwości. Zapoznać się z dokumentacją producenta rezystora hamowania.
- 2) W przypadku korzystania z rezystorów hamowania innych producentów parametry tych urządzeń muszą być zgodne z wartościami podanymi w tabeli.

Definicje

P_{BRmax}	Maksymalna moc hamowania przemiennika w przypadku, gdy puls hamowania nie jest dłuższy niż 1 minuta na każde 10 minut działania ($P_{BRcont} \times 1,5$). Musi być wyższa niż oczekiwana moc hamowania.
P_{BRcont}	Ciągła moc hamowania przemiennika częstotliwości
R_{max}	Maksymalna wartość rezystancji rezystora hamowania, która może podać moc P_{BRcont}
R_{min}	Minimalna dopuszczalna wartość rezystancji rezystora hamowania

Dobór kabli rezystora hamowania i tworzenie okablowania

Należy użyć ekranowanego kabla określonego w danych technicznych.

■ 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 równoległe do innych kabli na dłuższym odcinku. Minimalna odległość między równoległe poprowadzonymi kablami wynosi 0,3 metra.
- Kable należy krzyżować ze sobą pod kątem 90 stopni.
- Aby zminimalizować emitowane promieniowanie oraz obciążenie półprzewodników mocy IGBT czopera, kabel powinien być możliwie krótki. Wraz z długością kabla rośnie ilość emitowanego promieniowania, wartość obciążenia indukcyjnego oraz wysokość pików napięcia w półprzewodnikach IGBT czopera hamowania.

Uwaga: Firma ABB nie weryfikowała, czy wymagania EMC są spełniane przy niestandardowych rezystorach i kablach. Zgodność z wymaganiami EMC kompletnej instalacji musi zostać określona przez klienta.

■ Maksymalna długość kabla

Maksymalna długość kabli rezystora wynosi 10 m (33 stopy).

Umieszczanie rezystorów hamowania

Zespół rezystora należy zainstalować na zewnątrz przemiennika 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 chłodziwo zgodnie z instrukcjami producenta rezystora.



OSTRZEŻENIE!

Materiał znajdujący się w pobliżu rezystora hamowania musi być niepalny.

Temperatura powierzchniowa rezystora jest wysoka. Powietrze wyphywające z niego ma temperaturę wynoszącą setki stopni Celsjusza. Jeśli wyrzutnie powietrza zostaną podłączone do wentylacji, należy upewnić się, czy materiały, z których została wykonana, są odporne na wysokie temperatury. Należy zabezpieczyć rezystor przed dotykiem.

Ochrona systemu w sytuacji awarii obwodu hamowania.

■ Ochrona systemu w przypadku spięcia kabla i rezystora hamowania

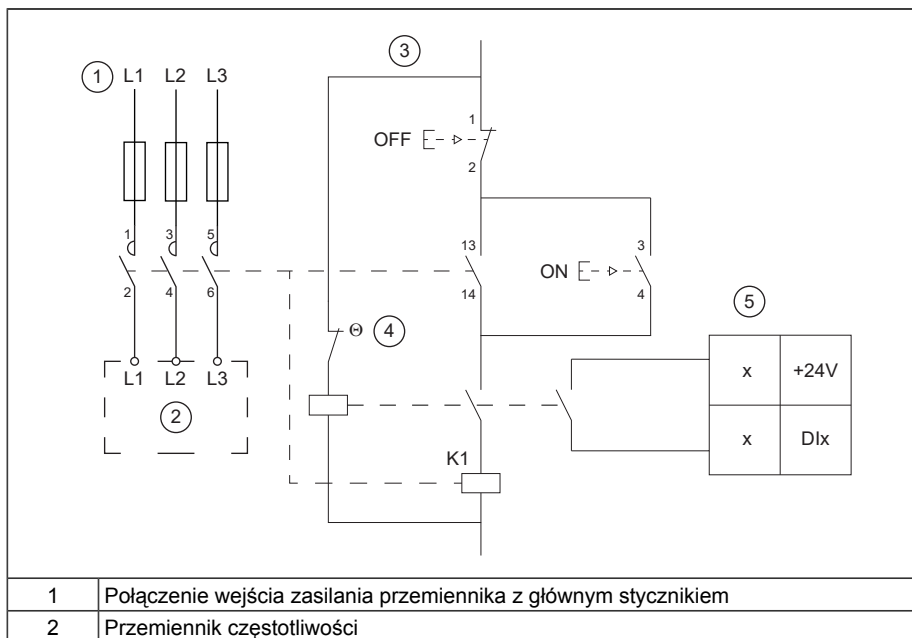
Kabel rezystora, który jest identyczny z kablem zasilania wejściowego, jest chroniony przez bezpieczniki wejściowe przemiennika.

■ Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym

Przemiennik częstotliwości ma model termiczny hamowania, który chroni rezystor hamowania przed przeciążeniem. Firma ABB zaleca włączenie modelu termicznego przy rozruchu.

W przypadku włączenia modelu rezystora termicznego ze względów bezpieczeństwa firma ABB zaleca wyposażenie przemiennika częstotliwości w stycznik sieciowy. Należy go okablować tak, aby otwierał się po przegrzaniu rezystora. Jest to bardzo istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa, ponieważ w przeciwnym razie przemiennik częstotliwości nie będzie w stanie przerwać zasilania, jeśli po wystąpieniu awarii czoper będzie w stanie przewodzenia. Poniżej przedstawiono przykładowy schemat okablowania. Firma ABB zaleca używanie rezystorów wyposażonych w przełącznik termiczny (1) wewnątrz zespołu rezystora. Przełącznik ten wskazuje na zbyt wysoką temperaturę.

Firma ABB zaleca również połączenie przełącznika termicznego z wejściem cyfrowym przemiennika częstotliwości i skonfigurowanie wejścia, aby powodowało wyłączenie awaryjne przy wskazaniu nadmiernej temperatury rezystora.



3	Obwód sterowania głównego stycznika
4	Przełącznik termiczny rezystora hamowania
5	Wejście cyfrowe. Monitoruje przełącznik termiczny rezystora hamowania.

Instalacja mechaniczna i elektryczna rezystora hamowania



OSTRZEŻENIE!

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



OSTRZEŻENIE!

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

■ Montaż mechaniczny

Należy zapoznać się z instrukcjami producenta rezystora.

■ Montaż elektryczny

Pomiar izolacji

Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Podłączanie kabli zasilania

Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Podłączanie kabli sterowania

Wyłącznik termiczny rezystora hamowania należy podłączyć zgodnie z opisem w sekcji [Ochrona systemu przed przeciążeniem termicznym \(str. 222\)](#).

Uruchamianie

Należy ustawić następujące parametry:

1. Wyłączyć sterowanie przepięciami w przemienniku częstotliwości za pomocą parametru *30.30 Kontrola przepięć*.
2. Ustawić parametr *31.01 Źródło zdarzenia zewn. 1* tak, aby wskazywał wejście cyfrowe, do którego jest podłączony wyłącznik termiczny rezystora hamowania.
3. W parametrze *31.02 Typ zdarzenia zewn. 1* ustawić wartość *Błąd*.

4. Włączyć czoper hamowania parametrem *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.
5. Sprawdzić wartości rezystancji w parametrze *43.10 Hamulec: rezystancja*.

Po wybraniu tych ustawień parametrów przemiennik częstotliwości będzie generował błędy oraz powodował zwalnianie wybiegiem do zatrzymania w przypadku zbyt wysokiej temperatury rezystora hamowania.

13

Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu (STO)

Zawartość tego 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 jako siłownik końcowy w obwodach zabezpieczających (jak obwód zatrzymania awaryjnego), które zatrzymują przemiennik częstotliwości w przypadku niebezpieczeństwa. Innym typowym zastosowaniem jest funkcja zapobiegająca nieoczekiwanemu uruchomieniu, która umożliwia wykonywanie krótkich czynności konserwacyjnych, jak np. czyszczenie lub pracę na elementach nieelektrycznych maszyny bez 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 w chwili 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 wyłączania momentu jest zgodna z następującymi standardami:

Norma	Nazwa
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	<i>Bezpieczeństwo maszyn — Elektryczne wyposażenie maszyn — Część 1: Wymagania ogólne</i>
IEC 61000-6-7:2014	<i>Odporność elektromagnetyczna (EMC) — część 6-7: Standardy ogólne — Wymagania odporności dotyczące wyposażenia przewidzianego do wypełniania funkcji związanych z bezpieczeństwem (bezpieczeństwo funkcjonalne)</i>
IEC 61326-3-1:2017	<i>Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach — Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) — Część 3-1: Wymagania odporności dotyczące systemów związanych z bezpieczeństwem i wyposażenia przewidzianego do wypełniania funkcji związanych z bezpieczeństwem (bezpieczeństwo funkcjonalne) — Ogólne zastosowania przemysłowe</i>
IEC 61508-1:2010	<i>Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem — Część 1: Wymagania ogólne</i>
IEC 61508-2:2010	<i>Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem — Część 2: Wymagania dotyczące elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem</i>
IEC 61511-1:2017	<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 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Bezpieczeństwo maszyn – Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych elektronicznych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Bezpieczeństwo maszyn — Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 1: Ogólne zasady projektowania</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem — Część 2: Walidacja</i>

Funkcja odpowiada również zapobieganiu nieoczekiwanemu uruchomieniu, zgodnie z normą EN ISO 14118:2018 (ISO 14118:2017), a także niekontrolowanemu zatrzymaniu (kategoria zatrzymania 0), jak określono w normie EN/IEC 60204-1.

■ **Zgodność z europejską dyrektywą maszynową i brytyjskimi przepisami dotyczącymi dostaw maszyn (bezpieczeństwo)**

Odpowiednie informacje można znaleźć w danych technicznych.

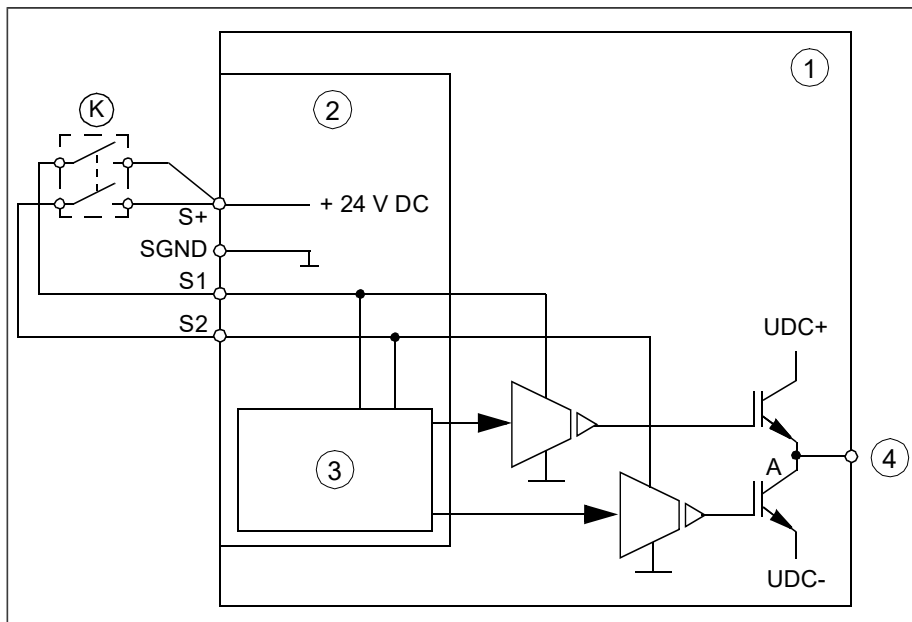
Deklaracje zgodności znajdują się na końcu tego rozdziału.

Okablowanie

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

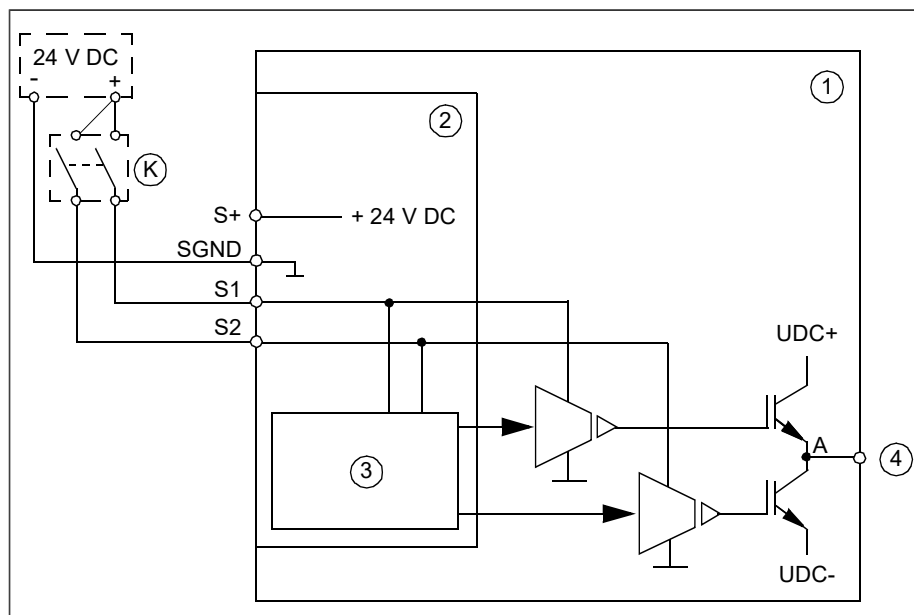
■ Zasady podłączania

Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS380, zasilanie wewnętrzne



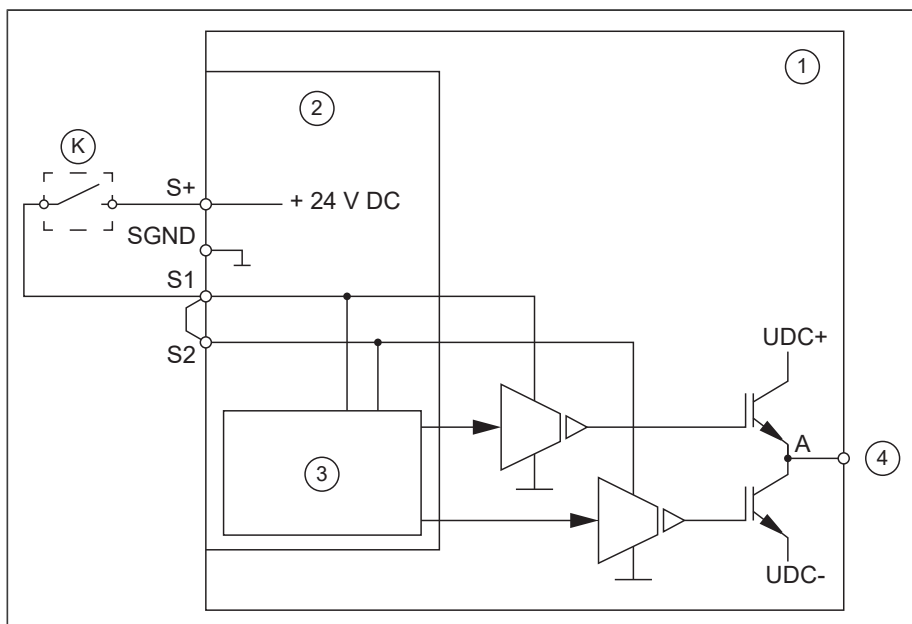
1	Przemiennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
3	Układ logiczny sterowania
4	Do silnika
K	Przełącznik aktywacyjny

Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS380, zasilanie zewnętrzne



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

Połączenie jednokanałowe przełącznika aktywacyjnego



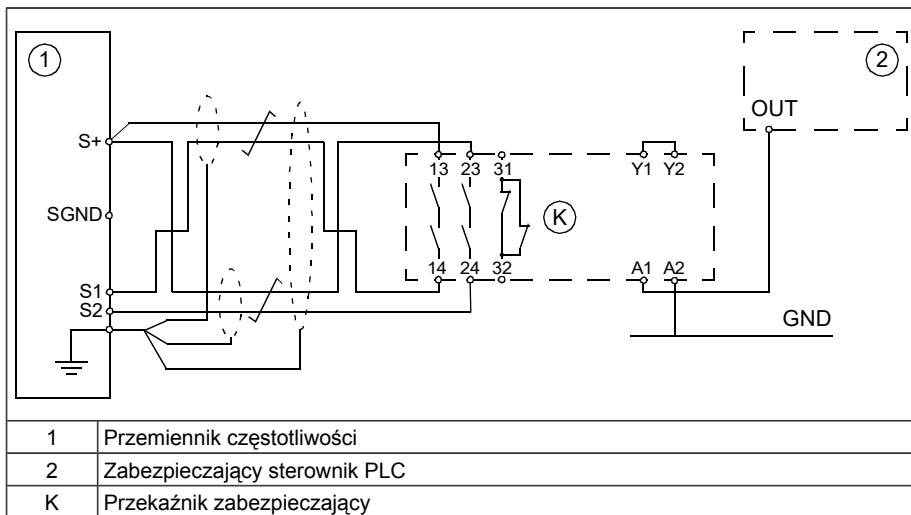
1	Przeмиennik częstotliwości
2	Jednostka sterująca
3	Układ logiczny sterowania
4	Do silnika
K	Przełącznik aktywacyjny

Uwaga:

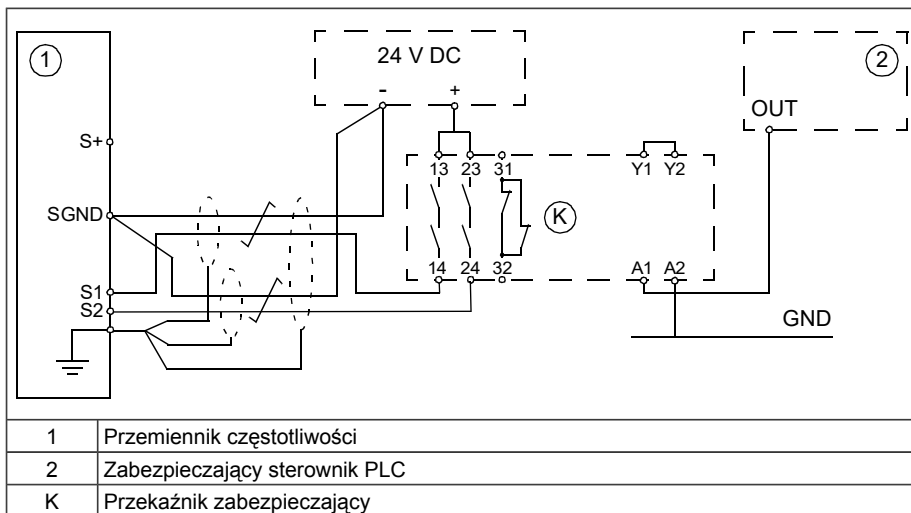
- Oba wejścia STO (S1, S2) muszą być podłączone do przełącznika aktywacyjnego. W przeciwnym razie nie można uzyskać klasyfikacji SIL/PL.
- Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie popełnić błędu podczas dobierania przewodów. Konieczne jest na przykład użycie kabla ekranowanego. Informacje umożliwiające uniknięcie błędów z okablowaniem znajdują się w tabeli D.4 normy EN ISO 13849-2:2012.

■ Przykładowe okablowanie

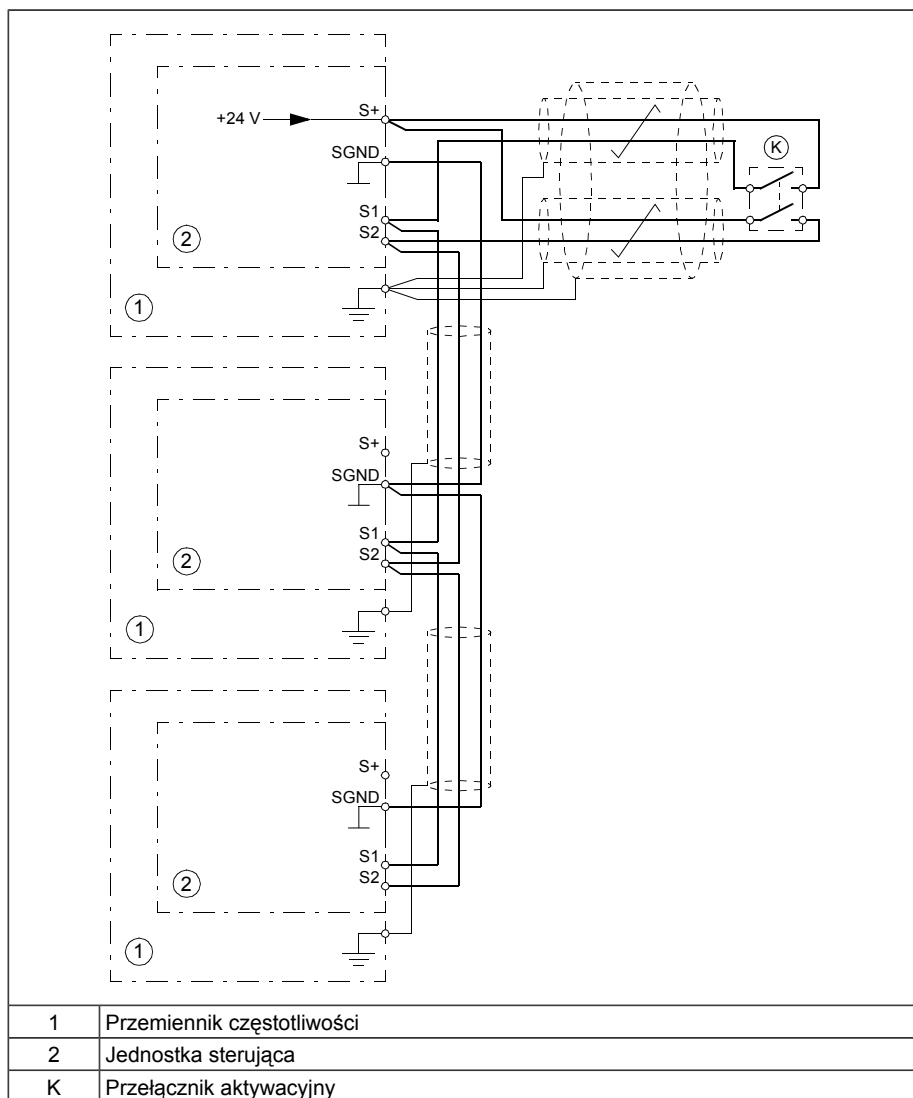
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS380, zasilanie wewnętrzne



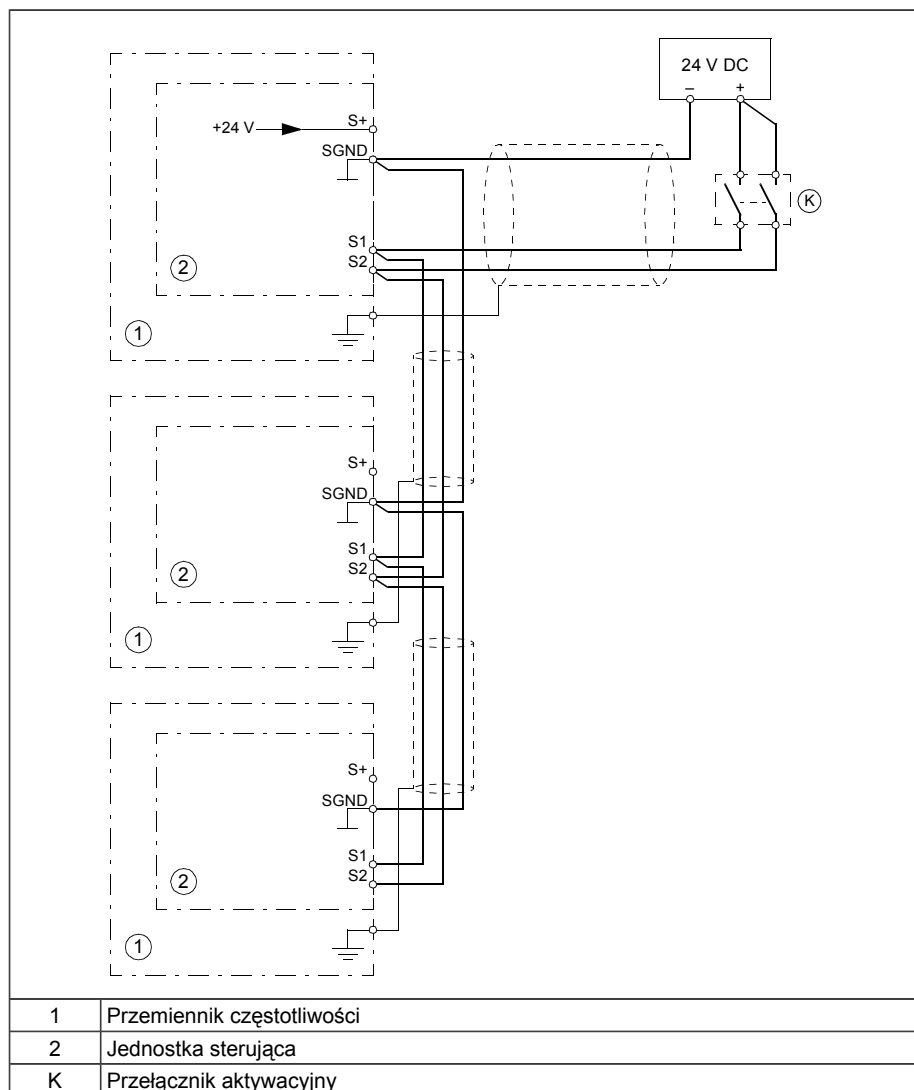
Pojedynczy przemiennik częstotliwości ACS380, zasilanie zewnętrzne



Wiele przemienników częstotliwości ACS380, zasilanie wewnętrzne



Wiele przemienników częstotliwości ACS380, zasilanie zewnętrzne



■ Przełącznik aktywacyjny

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

- Jeśli używany jest przełącznik ręczny, musi on być takiego typu, który umożliwia zablokowanie w pozycji otwartej.
- Styki przełącznika lub przekaźnika muszą się otwierać i zamykać w odstępie maks. 200 ms.

■ Typy i długości kabli

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

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

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

■ Uziemia ekranów ochronnych

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

Podstawy obsługi

1. Funkcja Bezpieczne wyłączenie momentu zostaje aktywowana (otwiera się przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego).
 2. Wejścia modułu STO jednostki sterującej przemiennika częstotliwości tracą zasilanie.
 3. Jednostka sterująca odcina napięcie sterujące tranzystorów IGBT wyjścia.
 4. Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane parametrem 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania przemiennika częstotliwości).
Parametr wybiera, które wskazania są podawane, gdy jeden lub oba sygnały funkcji STO są wyłączone lub utracone. Wskazania zależą również od tego, czy przemiennik częstotliwości działa, czy jest zatrzymany w momencie zdarzenia.
Uwaga: Ten parametr nie wpływa na obsługę samej funkcji STO. Funkcja STO będzie działała bez względu na ustawienie tego parametru: uruchomiony przemiennik częstotliwości zatrzyma się po usunięciu jednego lub obu sygnałów STO i nie zostanie uruchomiony do momentu przywrócenia obu sygnałów STO i zresetowania wszystkich błędów.
Uwaga: Utrata tylko jednego sygnału STO generuje błąd, który jest interpretowany jako awaria urządzenia STO lub okablowania.
 5. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Przemiennik częstotliwości nie może być uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika zabezpieczającego są otwarte. Po zamknięciu styków może być potrzebny reset (zależnie od ustawienia parametru 31.22). Do uruchomienia przemiennika wymagane jest nowe polecenie startu.
-

Uruchamianie z testem walidacyjnym

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

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

■ Kompetencja


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

■ Raporty z testu walidacyjnego

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

■ Procedura testu walidacyjnego

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

Czynność	<input checked="" type="checkbox"/>
 OSTRZEŻENIE! Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.	<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 przełącznik wejścia zasilania oraz odizolować linię zasilania za pomocą rozłącznika.	<input type="checkbox"/>

Czynność	<input checked="" type="checkbox"/>
Sprawdzić, czy połączenia obwodu funkcji STO są podłączone zgodnie ze schematem okablowania.	<input type="checkbox"/>
Zamknąć rozłącznik i włączyć zasilanie.	<input type="checkbox"/>
<p>Sprawdzić działanie funkcji STO przy wyłączonym silniku.</p> <ul style="list-style-type: none"> Przesłać polecenie zatrzymania do przemiennika częstotliwości (jeśli jest uruchomiony) i poczekać na unieruchomienie wału silnika. <p>Upewnić się, że przemiennik częstotliwości pracuje zgodnie z następującą procedurą:</p> <ul style="list-style-type: none"> Otworzyć obwód STO. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu zatrzymania w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania). Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Przemiennik częstotliwości generuje ostrzeżenie. Silnik nie powinien się uruchomić. Zamknąć obwód STO. Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo. 	<input type="checkbox"/>
<p>Sprawdzić działanie funkcji STO przy uruchomionym silniku.</p> <ul style="list-style-type: none"> Uruchomić przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik działa. Otworzyć obwód STO. Silnik powinien zatrzymać się. Przemiennik częstotliwości generuje wskazanie, jeśli zdefiniowano je dla stanu biegu w parametrze 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania). Zresetować błędy i spróbować uruchomić przemiennik częstotliwości. Sprawdzić, czy silnik jest unieruchomiony, a przemiennik częstotliwości działa zgodnie z opisem testowania działania przy zatrzymanym silniku zamieszczonym powyżej. Zamknąć obwód STO. Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo. 	<input type="checkbox"/>
<p>Przetestować działanie detekcji błędów przemiennika. Silnik może być zatrzymany lub uruchomiony.</p> <ul style="list-style-type: none"> Otworzyć 1. kanał obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu <i>FA81 Safe Torque Off 1 loss</i> (Utrata bezpiecznego wyłączenia momentu 1, patrz podręcznik oprogramowania). Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. Zamknąć obwód STO. Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo. Otworzyć 2. kanał obwodu STO. Jeśli silnik był uruchomiony, powinien zatrzymać się z wybiegiem. Przemiennik generuje wskazanie błędu <i>FA82 Safe Torque Off 2 loss</i> (Utrata bezpiecznego wyłączenia momentu 2, patrz podręcznik oprogramowania). Podać polecenie startu, aby sprawdzić, czy funkcja STO blokuje pracę przemiennika częstotliwości. Silnik nie powinien się uruchomić. Zamknąć obwód STO. Zresetować aktywne błędy. Uruchomić ponownie przemiennik częstotliwości i sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo. 	<input type="checkbox"/>
Udokumentować i podpisać raport z testu walidacyjnego potwierdzający 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 sterowania od tranzystorów IGBT wyjścia.
3. Program sterujący generuje wskazanie zdefiniowane parametrem 31.22 (patrz podręcznik oprogramowania przemiennika częstotliwości).
4. Silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania (jeśli jest uruchomiony). Przemiennek częstotliwości nie zostanie uruchomiony ponownie, gdy przełącznik aktywacyjny lub styki przekaźnika bezpieczeństwa są otwarte.
5. Dezaktywować funkcję STO, zamykając przełącznik aktywacyjny lub resetując funkcję bezpieczeństwa zintegrowaną z połączeniem STO.
6. Przed ponownym uruchomieniem zresetować błędy.



OSTRZEŻENIE!

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



OSTRZEŻENIE!

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

Odnosi się to również do sytuacji, gdy przemiennik częstotliwości jest zasilany tylko przez pomocniczy moduł zasilający BAPO-xx.



OSTRZEŻENIE!

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

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

Uwagi:

- Powoduje to odcinanie napięcia zasilania silnika oraz jego stopniowe spowalnianie aż do zatrzymania. Jeśli może to być niebezpieczne lub jest niedopuszczalne, przed aktywowaniem funkcji STO należy zatrzymać przemiennik częstotliwości i napędzane urządzenie za pomocą odpowiedniego trybu zatrzymywania.
 - Funkcja bezpiecznego 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 \(str. 242\)](#). Zakłada się, że wszystkie niebezpieczne błędy obwodu STO są wykrywane przez test sprawdzający. Aby przeprowadzić test sprawdzający, wykonać procedurę [Procedura testu walidacyjnego \(str. 236\)](#).

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

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

Funkcja STO przemiennika częstotliwości nie zawiera żadnych elementów elektromechanicznych.

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

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

Jeśli konieczna jest zmiana okablowania lub elementu instalacji po uruchomieniu przemiennika lub jeśli zostaną przywrócone parametry oprogramowania, należy wykonać test przedstawiony w sekcji [Procedura testu walidacyjnego \(str. 236\)](#).

Należy używać wyłącznie części zamiennych zatwierdzonych przez firmę ABB.

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

■ Kompetencja

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

Śledzenie błędów

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

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

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

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

Dane dotyczące bezpieczeństwa

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

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

Rozmiar obudowy	SIL/SILCL	PL	SFF (%)	PFH ($T_1 = 20$ a) (1/godz.)	PFD _{avg} ($T_1 = 2$ a)	PFD _{avg} ($T_1 = 5$ a)	MTTF _D (a)	DC (%)	Cat.	SC	HFT	CCF	T _M (a)
1-fazowy $U_N = 230$ V													
R0	3	e	>99	8,52E-09	7,43E-05	1,86E-04	1968	≥90	3	3	1	80	20
R1	3	e	>99	8,52E-09	7,43E-05	1,86E-04	1968	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>99	8,52E-09	7,43E-05	1,86E-04	1968	≥90	3	3	1	80	20
3-fazowy $U_N = 230$ V													
R1	3	e	>99	7,65E-09	6,71E-05	1,68E-04	2210	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>99	7,65E-09	6,71E-05	1,68E-04	2209	≥90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>99	7,61E-09	6,68E-05	1,67E-04	2569	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>99	7,61E-09	6,68E-05	1,67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
3-fazowy $U_N = 400/480$ V													
R0	3	e	>99	7,65E-09	6,71E-05	1,68E-04	2210	≥90	3	3	1	80	20
R1	3	e	>99	7,65E-09	6,71E-05	1,68E-04	2210	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>99	7,65E-09	6,71E-05	1,68E-04	2209	≥90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>90	7,61E-09	6,68E-05	1,67E-04	2569	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>99	7,61E-09	6,68E-05	1,67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
3AXD10000320081 F													

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

- Funkcja STO nie jest aktywowana na żądanie
- Wykonano wykluczenie błędu w trybie błędu „zwarcie na płycie drukowanej” (EN 13849-2, tabela D.5). Analiza opiera się na założeniu, że jednocześnie występuje jeden błąd. Nie analizowano wielu błędów jednocześnie.
- Czasy odpowiedzi STO:
 - Czas reakcji STO (najkrótsza wykrywalna przerwa): 1 ms
 - Czas odpowiedzi STO: 5 ms (typowy), 15 ms (maksymalny)
 - Czas wykrycia błędu: Kanały w różnych stanach przez dłużej niż 200 ms
 - Czas reakcji na błąd: Czas wykrycia błędu + 10 ms
- Opóźnienia wskazań:
 - Opóźnienie wskazania błędu STO (parametr 31.22): < 500 ms
 - Opóźnienie wskazania ostrzeżenia STO (parametr 31.22): < 1000 ms

■ Wyrażenia i skróty

Terminy i skróty	Dokument	Opis
Cat.	EN ISO 13849-1	Klasyfikacja elementów systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem ze względu na ich odporność na błędy i zachowanie po wystąpieniu błędu. Ustalana na podstawie strukturalnego rozmieszczenia elementów, wykrywania błędów i/lub ich niezawodności. Kategorie to B, 1, 2, 3 i 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Awarie spowodowane typową przyczyną (%)
DC	EN ISO 13849-1	Pokrycie diagnostyczne
HFT	IEC 61508	Tolerancja awarii sprzętu
MTTF _D	EN ISO 13849-1	Średni czas do niebezpiecznej awarii: (łącznie liczba używanych urządzeń) / (liczba niebezpiecznych, niewykrytych awarii) podczas danego interwału pomiaru w określonych warunkach
PFD _{avg}	IEC 61508	Średnie prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii przy wykonywaniu żądania, czyli średnia niedostępność systemu związanego z bezpieczeństwem na potrzeby wykonania określonej funkcji bezpieczeństwa w trakcie żądania
PFH	IEC 61508	Średnia częstotliwość niebezpiecznych awarii na godzinę, czyli średnia częstotliwość niebezpiecznych niepowodzeń systemu związanego z bezpieczeństwem w zakresie wykonywania określonej funkcji w danym przedziale czasu
PL	EN ISO 13849-1	Poziom wydajności. Poziomy a...e odpowiadają SIL

Terminy i skróty	Dokument	Opis
Test kontrolny	IEC 61508, IEC 62061	Przeprowadzany okresowo test mający na celu wykrycie błędów w systemie zabezpieczeń, dzięki któremu, jeśli okaże się to konieczne, można przywrócić system do stanu fabrycznego lub do stanu zbliżonego do stanu fabrycznego.
SC	IEC 61508	Możliwość systematyczna
SFF	IEC 61508	Składnik współczynnika częstości awarii (%)
SIL	IEC 61508	Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (1...3)
SILCL	IEC/EN 62061	Maksymalna wartość SIL (poziom 1...3), której można zażądać dla funkcji bezpieczeństwa lub podsystemu
STO	IEC/EN 61800-5-2	Bezpieczne wyłączenie momentu
T_1	IEC 61508-6	Odstęp testu sprawdzającego. T_1 to parametr używany do definiowania probabilistycznego współczynnika awarii (PFH lub PFD) dla funkcji lub podsystemu bezpieczeństwa. Wykonywanie testu sprawdzającego w maksymalnym odstępie czasu T_1 jest wymagane, aby utrzymać ważność możliwości SIL. Należy zachować taki sam odstęp czasu, aby zachować ważność możliwości PL (EN ISO 13849). Warto również zapoznać się z sekcją Konserwacja.
T_M	EN ISO 13849-1	Czas misji: czas zamierzonego korzystania z funkcji/urządzenia zabezpieczającego. Po upływie czasu misji urządzenie zabezpieczające należy wymienić. Należy pamiętać, że żadne z podanych wartości T_M nie mogą być przyjmowane jako gwarantowane.

■ Certyfikat TÜV

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

■ Deklaracje zgodności



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer:

ABB Oy

Address:

Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Phone:

+358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converter(s)
ACS380-04

with regard to the safety function(s)

- Safe Torque Off

- Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)

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

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2:

Safety requirements - Functional

EN 62061:2005

Safety of machinery – Functional safety of safety-related

+ AC:2010 + A1:2013 + A2:2015

electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN ISO 13849-1:2015

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems.

Part 1: General requirements

EN ISO 13849-2:2012

Safety of machinery – Safety-related parts of the control

systems. Part 2: Validation

EN 60204-1:2018

Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1:

General requirements

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2

Functional safety of electrical / electronic / programmable

electronic safety-related systems

IEC 61800-5-2:2016

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2:

Safety requirements - Functional


The product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000495941.

Person authorized to compile the technical file:

Name and address: Jussi Vesti, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, 10.11.2020

Signed for and on behalf of:


Tuomo Tarula
Vice president, ABB Oy


Vesa Tuomainen
Product Engineering manager, ABB Oy

Document number 3AXD10000462189



Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

Manufacturer:
Address:
Phone:

ABB Oy
Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
+358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converter

ACS380-04

with regard to the safety functions

- Safe Torque Off
- Safe stop 1 (SS1-t, with FSP5-21 PROFIsafe module, +Q986)

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

The following harmonized standards have been applied:
EN 61800-5-2:2007

EN 62061:2005
+ AC:2010 + A1:2013 + A2:2015

EN ISO 13849-1:2015

EN ISO 13849-2:2012

EN 60204-1:2018

The following other standards have been applied:
IEC 61508:2010, parts 1-2

IEC 61800-5-2:2016

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements -
Functional
Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and
programmable electronic control systems

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General
requirements
Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2:
Validation
Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General
requirements

Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-
related systems
Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements -
Functional

The product(s) referred in this declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001323213.

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

Helsinki, May 7, 2021

Signed for and on behalf of:

Tuomo Tarula
Local Division Manager, ABB Oy

Mikko Korpinen
Product Unit Manager, ABB Oy

Document number 3AXD10001329530

14

Moduł interfejsu enkodera BTAC-02

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano opcjonalny moduł interfejsu enkodera BTAC-02, przedstawiono jego dane techniczne oraz opisano sposób jego rozruchu.

Instrukcje bezpieczeństwa



OSTRZEŻENIE!

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

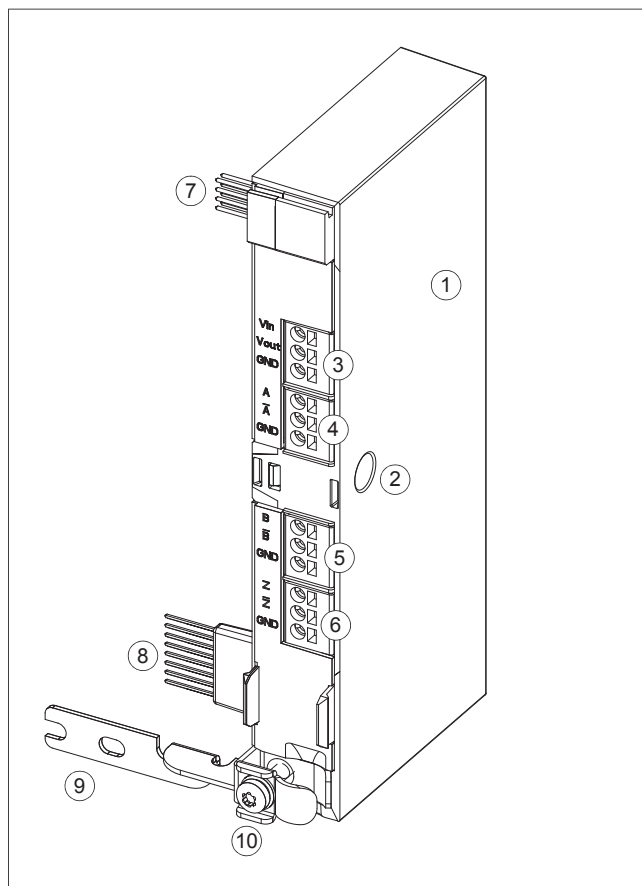
Opis sprzętu

■ Opis produktu

Moduł interfejsu enkodera BTAC (opcja +L535) rozszerza przemiennik częstotliwości o interfejs do podłączenia cyfrowego enkodera impulsowego. Enkoder jest potrzebny, gdy niezbędne jest precyzyjne odczytywanie prędkości lub położenia (kąta) wału silnika. Moduł BTAC zasila enkoder.

Moduł BTAC ma funkcjonalność modułu rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01. Zapewnia on pomocnicze zasilanie przemiennika częstotliwości.

■ Układ



1. Moduł BTAC
2. Otwór wkrętu blokującego
3. Złącze X103
4. Złącze X104
5. Złącze X105
6. Złącze X106
7. Wewnętrzne złącze X100
8. Wewnętrzne złącze X102
9. Szyna montażowa
10. Wkręt uziemiający

Montaż mechaniczny

Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Montaż elektryczny

■ Okablowanie – ogólne

Enkoder impulsów należy podłączyć do modułu BTAC za pomocą kabli wskazanych w tej tabeli.

Kabel	Maksymalny rozmiar złącza		Maksymalna długość kabla	
	4 × (2+1) podwójnie ekranowana skrętka z ekranami poszczególnych przewodów i całego kabla	2,5 mm ²	12 AWG	100 m ¹⁾

1) Jeżeli napięcie zasilania enkodera wynosi mniej niż 10 V, maksymalna długość kabla wynosi 50 m.

Przeznaczenie zacisków

Interfejs użytkownika enkodera modułu BTAC składa się z 1×3-pinowej listwy zacisków.

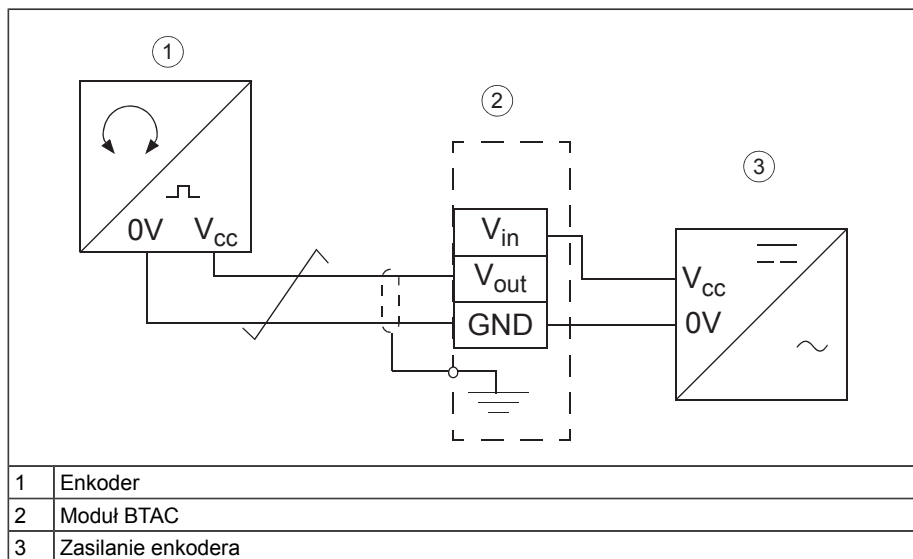
Przy okablowywaniu modułu BTAC oraz zacisków enkodera warto referencyjnie skorzystać z tej tabeli.

Identyfikacja				Opis
BTAC	Enkoder			
X103				
VIN	V _{CC} /PWR			Wejście zasilania zewnętrznego
VOUT	V _{CC} /PWR			Wyjście zasilania dla enkodera
GND	0 V / GND			Uziemienie zewnętrznego zasilania i enkodera
X104				
A	1	A	A+	Zacisk sygnału A+ enkodera
A-	1-	A-	A-	Zacisk sygnału A- enkodera
GND	-	-	-	Uziemienie enkodera
X105				
B	2	B	B+	Zacisk sygnału B+ enkodera
B-	2-	B-	B-	Zacisk sygnału B- enkodera
GND	-	-	-	Uziemienie enkodera
X106				
Z	3	Z	Z+	Zacisk sygnału Z+ enkodera
Z-	3-	Z-	Z-	Zacisk sygnału Z- enkodera
GND	-	-	-	Uziemienie enkodera

Kanały				Opis												
BTAC	Enkoder															
A	1	A	A+	<ul style="list-style-type: none"> Maksymalna częstotliwość sygnału: 200 kHz Poziomy sygnału: <table border="1" data-bbox="370 279 985 435"> <thead> <tr> <th>Napięcie zasilania enkodera</th> <th>Logiczne „1”</th> <th>Logiczne „0”</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 V</td> <td>>2,5 V</td> <td><1,9 V</td> </tr> <tr> <td>15 V</td> <td>>7,5 V</td> <td><5,3 V</td> </tr> <tr> <td>24 V</td> <td>>12,1 V</td> <td><8,3 V</td> </tr> </tbody> </table> Poziomy decyzji są definiowane automatycznie na podstawie poziomu napięcia w zasilaniu łańcuchowym. Kanały wejściowe są odizolowane od elementów logicznych i od uziemienia. Gdy przełącznik pracuje do przodu, kanał A poprzedza kanał B o 90° (elektrycznie). Kanał Z: Jeden impuls na obrót (używane wyłącznie przy pozycjonowaniu). 	Napięcie zasilania enkodera	Logiczne „1”	Logiczne „0”	5 V	>2,5 V	<1,9 V	15 V	>7,5 V	<5,3 V	24 V	>12,1 V	<8,3 V
Napięcie zasilania enkodera	Logiczne „1”	Logiczne „0”														
5 V	>2,5 V	<1,9 V														
15 V	>7,5 V	<5,3 V														
24 V	>12,1 V	<8,3 V														
A-	1-	A-	A-													
B	2	B	B+													
B-	2-	B-	B-													
Z	3	Z	Z+													
Z-	3-	Z-	Z-													

■ Okablowanie — interfejs zasilania enkodera

Zasilanie enkodera należy podłączyć przez moduł BTAC. To samo zasilanie doprowadza moc do interfejsu sygnału w module BTAC.



Jeśli jest używany enkoder 24 V, zasilanie do enkodera i modułu BTAC można dostarczyć z pomocniczego wyjścia zasilania 24 V DC przemiennika częstotliwości. W takim przypadku należy się upewnić, że nie przekroczono maksymalnego obciążenia.

Aby określić, czy można skorzystać z pomocniczego wyjścia zasilania, można użyć poniższej tabeli. Wystarczy uzupełnić brakujące wartości i zsumować wszystko. Wartość sumowania nie może przekraczać maksymalnego prądu wyjściowego pomocniczego wyjścia zasilania. Maksymalny prąd wyjściowy określono w danych technicznych przemiennika częstotliwości.

Obciążenia przy korzystaniu z pomocniczego wyjścia zasilania 24 V DC przemiennika częstotliwości		mA
Liczba używanych wejść cyfrowych		× 15 mA każde
BTAC-02		50 mA
Wymagany prąd enkodera		
Wymagania innych elementów podłączonych przez użytkownika do pomocniczego wyjścia zasilania 24 V DC przemiennika częstotliwości		
Łącznie		

■ Okablowanie — enkoder

- Zdejmij pokrywę złącza.
- Określ konfigurację okablowania enkodera:
 - W rozdziale *Fazowanie* (str. 252) podano, czy enkoder ma normalną kolejność impulsów, tj. czy impuls enkodera z kanału A poprzedza impuls z kanału B.
 - Więcej informacji o sposobie określania typu wyjścia enkodera podano w sekcji *Typy wyjścia enkodera* (str. 253).
 - W przypadku enkoderów typu push-pull należy zapoznać się z zaleceniami producenta dotyczącymi podłączenia. Można użyć wyjścia jednostronnego lub różnicowego.
- Aby wybrać odpowiedni diagram i odpowiednio okablować enkoder, zapoznaj się z rozdziałem *Schemat okablowania — wyjście enkodera typu push-pull* (str. 253), *Schemat okablowania — wyjście enkodera z otwartym kolektorem (odbieranie)* (str. 256) lub *Schemat okablowania — wyjście enkodera z otwartym emitorem (dostarczanie)* (str. 257).
Należy postępować zgodnie z następującymi wskazówkami:
 - Standardowo należy uziemiać ekran kabli tylko po stronie przemiennika.
 - Nie należy prowadzić kabli enkodera równolegle do kabli zasilania (na przykład silnika).
- Należy sprawdzić poprawność fazowania enkodera. Więcej informacji podano w sekcji *Fazowanie* (str. 252).

Fazowanie

Jeśli enkoder został podłączony prawidłowo, uruchomienie przemiennika w kierunku Do przodu (dodatnia wartość zadana prędkości) powinno wygenerować dodatnie sprzężenie zwrotne od prędkości enkodera.

Opcja A: Test oscyloskopu. W enkoderach inkrementalnych dwa kanały wyjściowe (przeważnie A i B lub 1 i 2) są przesunięte w fazie o 90° . Przy obrocie w prawo w większości enkoderów kanał A poprzedza kanał B. Aby określić kanał wiodący, należy zapoznać się z dokumentacją enkodera lub użyć oscyloskopu.

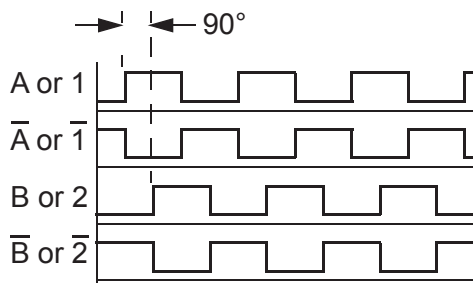


Diagram pokazujący normalne fazowanie: Impuls A przewodzi impulsowi B (wznosi się od niego wcześniej).

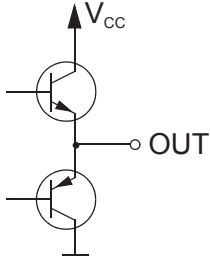
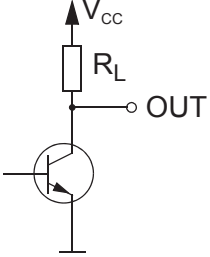
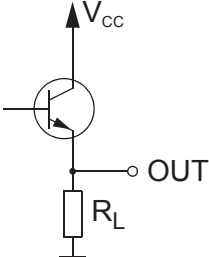
Należy połączyć kanał wyjściowy enkodera (prowadzący), gdy przemiennik częstotliwości działa w trybie Do przodu, do zacisku A modułu BTAC, a drugi kanał wyjściowy — do zacisku B modułu BTAC.

Opcja B: Test funkcjonalny

W ramach tego testu:

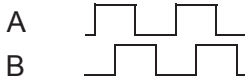
- Należy tymczasowo przełączyć przemiennik częstotliwości do trybu skalarnego. W tym celu należy ustawić parametr *99.04 Tryb sterowania silnikiem* na wartość 1 (SKALARNE).
- Uruchomić przemiennik częstotliwości w kierunku do przodu.
- Sprawdzić, czy parametr *90.13 Enkoder 1: rozszerzenie obrotu* przyrasta.
- Jeśli wartość parametru *90.13 Enkoder 1: rozszerzenie obrotu* zmniejsza się, należy przełączyć złącza A+/A- (lub 1+/1-).

Typy wyjścia enkodera

Push-pull	Otwarty kolektor (odbieranie)	Otwarty emiter (podawanie)
		
<p>V_{CC} = Napięcie zasilania na wejściu enkodera R_L = Rezystor obciążenia przy kanale wyjściowym enkodera</p>		

Schemat okablowania — wyjście enkodera typu push-pull

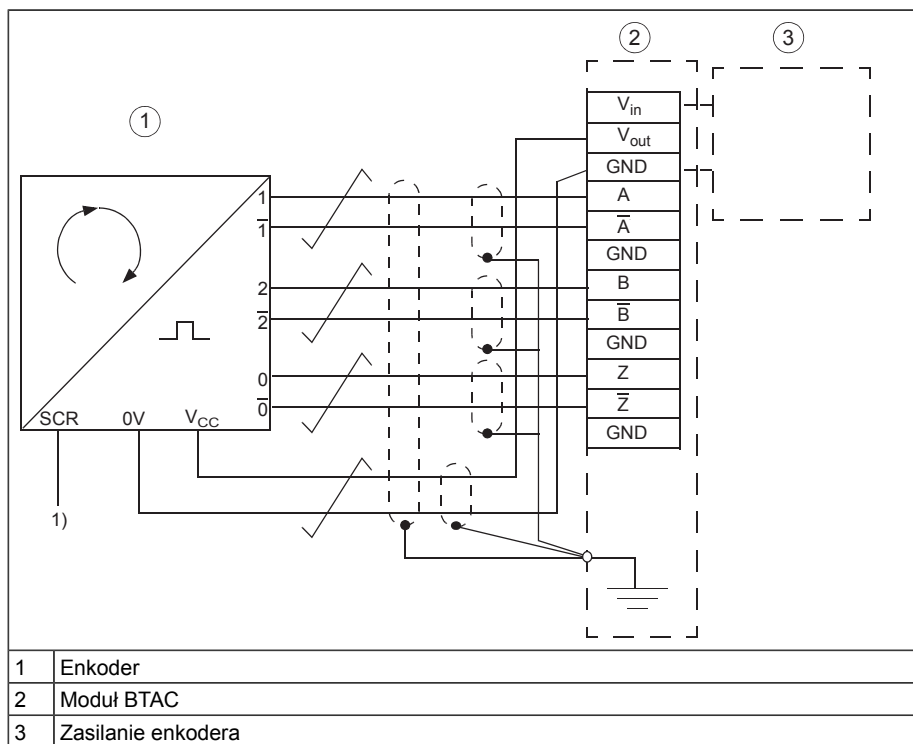
W diagramie przyjęto normalną kolejność impulsów w kierunku Do przodu: impuls A jest wiodący



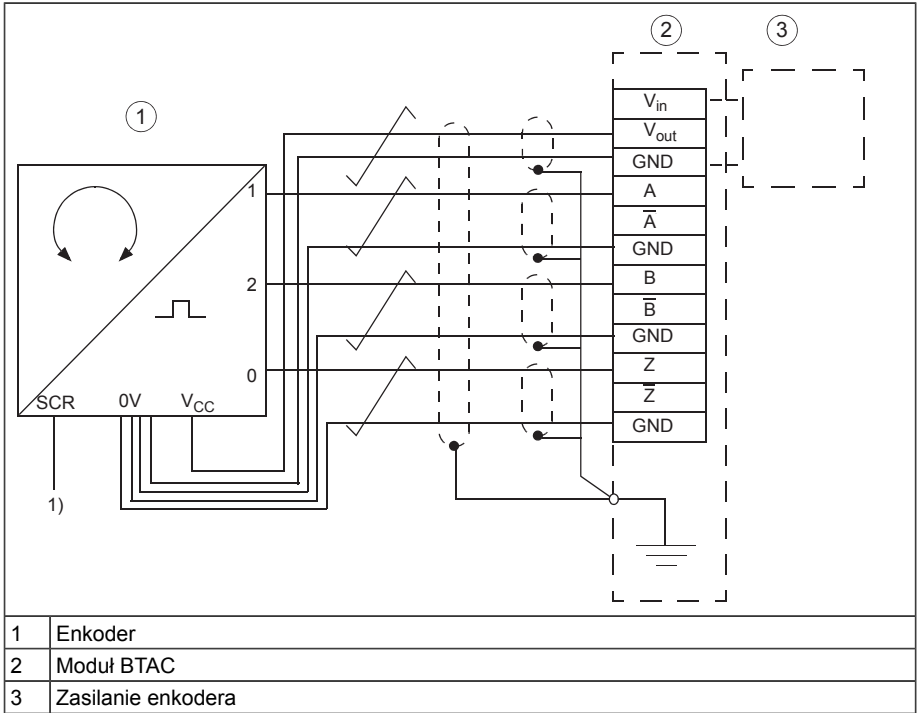
W enkoderach z wiodącym impulsem B należy zmienić diagram:

- Złącza A i B enkodera należy podłączyć odpowiednio do zacisków B i A modułu BTAC.
- Złącza A- i B- enkodera (jeśli są) należy podłączyć odpowiednio do zacisków B- i A- modułu BTAC.

Połączenie różnicowe

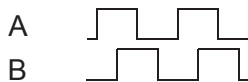


Połączenie jednostronne

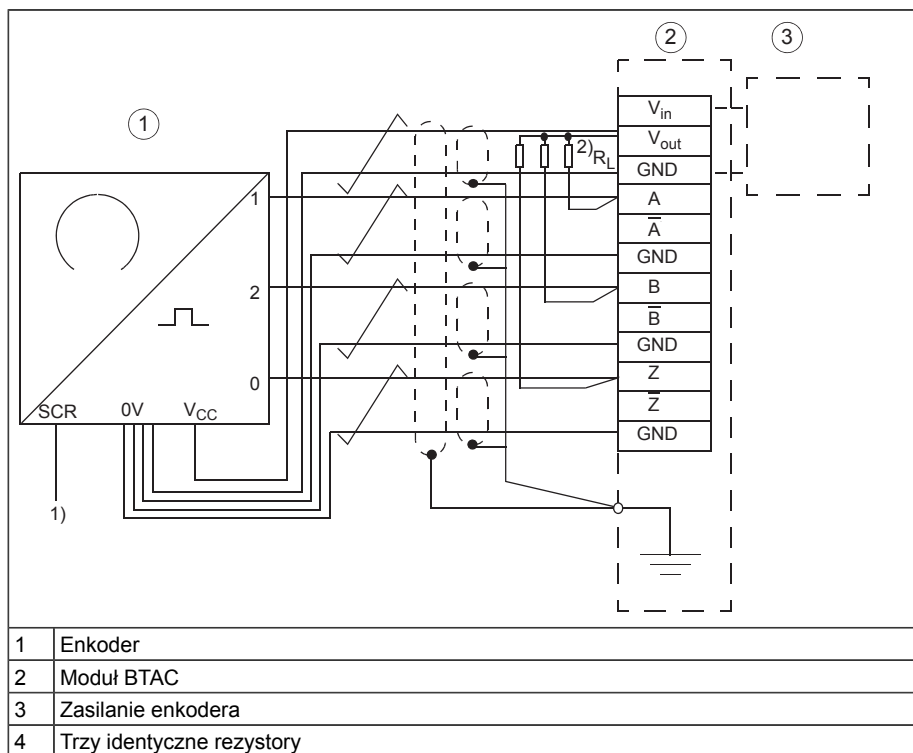


Schemat okablowania — wyjście enkodera z otwartym kolektorem (odbieranie)

W diagramie przyjęto normalną kolejność impulsów w kierunku Do przodu: impuls A jest wiodący.



W enkoderach z wiodącym impulsem B należy zmienić diagram: złącza A i B enkodera należy podłączyć odpowiednio do zacisków B i A modułu BTAC.



Rozmiar rezystora zależy od zasilania enkodera $V_{in} = V_{OUT}$:

$$V_{in} = 30 \text{ V}$$

$$R_L = 2,7 \dots 3,0 \text{ kilooma, } 0,5 \text{ W}$$

$$V_{in} = 24 \text{ V}$$

$$R_L = 1,8 \dots 2,2 \text{ kilooma, } 0,5 \text{ W}$$

$$V_{in} = 15 \text{ V}$$

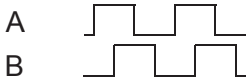
$$R_L = 1,0 \dots 1,5 \text{ kilooma, } 0,5 \text{ W}$$

$$V_{in} = 5 \text{ V}$$

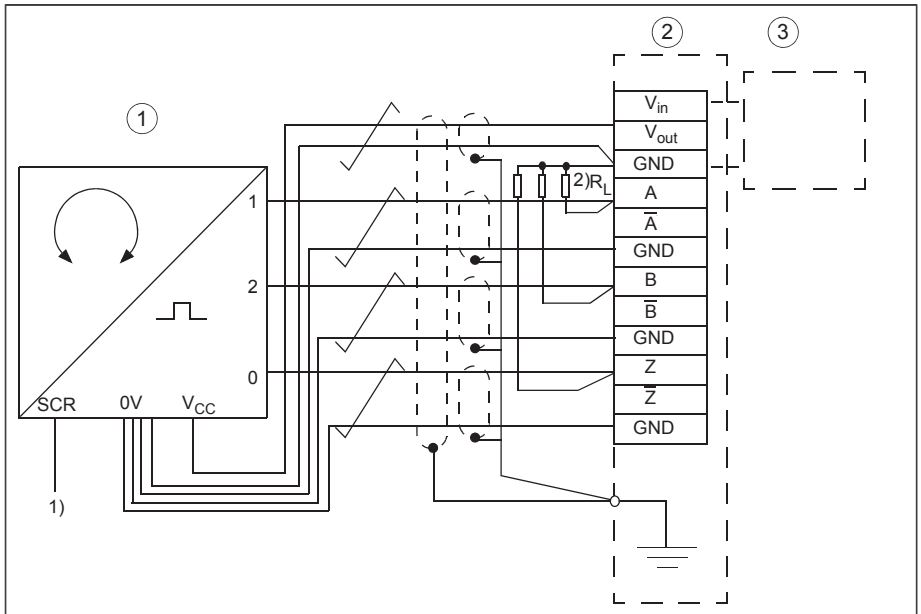
$$R_L = 390 \dots 470 \text{ kiloomów, } 0,125 \text{ W}$$

Schemat okablowania — wyjście enkodera z otwartym emiterem (dostarczanie)

W diagramie przyjęto normalną kolejność impulsów w kierunku Do przodu: impuls A jest wiodący.



W enkoderach z wiodącym impulsem B należy zmienić diagram: złącza A i B enkodera należy podłączyć odpowiednio do zacisków B i A modułu BTAC.



1	Enkoder
2	Moduł BTAC
3	Zasilanie enkodera
4	Trzy identyczne rezystory

Rozmiar rezystora zależy od zasilania enkodera $V_{in} = V_{OUT}$:

$V_{in} = 30\text{ V}$

$R_L = 2,7 \dots 3,0$ kilooma, 0,5 W

$V_{in} = 24\text{ V}$

$R_L = 1,8 \dots 2,2$ kilooma, 0,5 W

$V_{in} = 15\text{ V}$

$R_L = 1,0 \dots 1,5$ kilooma, 0,5 W

$V_{in} = 5\text{ V}$

$R_L = 390 \dots 470$ kiloomów, 0,125 W

Włączanie zasilania

1. Włącz zasilanie przemiennika.
2. Dalsze instrukcje znajdują się w sekcji Uruchamianie.

Uruchamianie

Aby skonfigurować działanie modułu BTAC:

1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. Należy ustawić parametry w grupach *90 Wybór sprzężenia zwrotnego*, *91 Ustawienia adaptera enkodera* oraz *92 Konfiguracja enkodera 1*. Za pomocą tych parametrów można wyświetlić konfigurację modułów interfejsu enkodera.

■ Wybór sprzężenia zwrotnego

Za pomocą tych parametrów można wybrać sprzężenie zwrotne lub wyświetlić sprzężenie zwrotne z enkodera.

Nr	Nazwa/wartość	Opis	Def/FbEq16/32
90 Wybór sprzężenia zwrotnego			
90,01	Prędk. silnika do sterowania	Wyświetla szacowaną i zmierzoną prędkość silnika, która jest używana do sterowania silnikiem, tzn. końcowe sprzężenie zwrotne wybierane za pomocą parametru <i>90.41 Wybór sprzężenia zwrotnego od silnika</i> i filtrowane przy użyciu parametru <i>90.42 Czas filtra prędkości silnika</i> . Ten parametr jest tylko do odczytu.	-
	-32768...32767	Prędkość silnika użyta do sterowania.	1=1 obr./min/100=1 obr./min
90,02	Pozycja silnika	Wyświetla pozycję silnika (w ramach jednego obrotu) otrzymaną ze źródła wybranego za pomocą parametru <i>90.41 Wybór sprzężenia zwrotnego od silnika</i> .	
	0 ... 1 obr.	Pozycja silnika.	32767=1 obr./10000000=1 obr.
90,10	Prędkość enkodera 1	Wyświetla prędkość enkodera 1 w obr./min. Ten parametr jest tylko do odczytu.	-
	-32768...32767	Prędkość enkodera 1.	1=1 obr./min/100=1 obr./min
90,11	Położenie enkodera 1	Wyświetla aktualną pozycję enkodera 1 z dokładnością do jednego obrotu. Ten parametr jest tylko do odczytu.	-

Nr	Nazwa/wartość	Opis	Def/FbEq16/32
	0 ... 1 obr.	Pozycja enkodera 1 z dokładnością do jednego obrotu.	32767=1 obr./100000000=1 obr.
90,13	Rozszerzenie obrotu enkodera 1	Wyświetla rozszerzenie licznika obrotów. Licznik jest zwiększany, gdy pozycja enkodera zmienia się w kierunku dodatnim, i zmniejszany, gdy zmienia się w kierunku ujemnym. Ten parametr ma zastosowanie tylko wtedy, gdy pozycja jest bezwzględna. Wartość parametru jest aktualizowana dla enkoderów jedno- i wieloobrotowych. Ten parametr jest tylko do odczytu.	na/1=1
90,41	Wybór sprz. zwr. od silnika	Wybiera źródło prędkości silnika oraz położenie silnika stosowane jako sprzężenia zwrotne do sterowania prędkością i modelowania silnika.	oszacowanie
	oszacowanie	Obliczone oszacowanie prędkości	0
	Enkoder 1	Rzeczywista prędkość zmierzona przez enkoder 1.	1
90,42	Czas filtru prędkości silnika	Definiuje czas filtrowania dla sprzężenia zwrotnego od prędkości silnika używany do sterowania.	3 ms
	0 ... 10000 ms	Czas filtru prędkości silnika.	1=1 ms/1=1 ms
90,45	Błąd sprz. zwr. silnika	Wybiera sposób, w jaki przemiennik częstotliwości reaguje na utratę zmierzonego sprzężenia zwrotnego od silnika.	Błąd
	Błąd	Przemiennik częstotliwości jest wyłączany awaryjnie z powodu wyzwolenia błędu 7301 Sprzężenie zwrotne od prędkości silnika.	0
	Ostrzeżenie	Przemiennik częstotliwości generuje ostrzeżenie A7B0 Sprzężenie zwrotne od prędkości silnika, a następnie kontynuuje działanie przy użyciu szacowanych sprzężeń zwrotnych. Uwaga: Przed użyciem tego ustawienia należy przetestować stabilność pętli sterowania prędkością z szacowanym sprzężeniem zwrotnym, uruchamiając przemiennik częstotliwości przy użyciu szacowanego sprzężenia zwrotnego (patrz 90.41 Wybór sprzężenia zwrotnego od silnika).	1
90,46	Wymuś otwartą pętlę	Definiuje sprzężenie zwrotne używane do obliczenia sterowania silnikiem.	Nr
	Nr	Model silnika używa sprzężenia zwrotnego wybranego parametrem 90.41 Wybór sprzężenia zwrotnego od silnika.	0

Nr	Nazwa/wartość	Opis	Def/FbEq16/32
	Tak	Model silnika używa obliczonej wartości szacunkowej prędkości. Jest to niezależne od ustawienia 90.41 <i>Wybór sprzężenia zwrotnego od silnika</i> , które w tym przypadku wybiera tylko źródło sprzężenia zwrotnego dla kontrolera prędkości.	1
90,47	Wł. wykr. dryfu enkod. silnika	Włącza wykrywanie dryfu enkodera silnika.	Tak
	Nr	Nie generuje błędu, jeśli wykryty zostanie dryf enkodera.	0
	Tak	Wykrycie dryfu enkodera generuje błąd 7301 <i>Sprzężenie zwrotne od prędkości silnika</i> .	1

■ Ustawienia adaptera enkodera

Te parametry wyświetlają konfigurację modułów interfejsu enkodera.

Nr	Nazwa/wartość	Opis	Def/FbEq16/32
91 Ustawienia karty enkodera			
91,10	Odśw par enkodera	Sprawdza zmienione parametry modułu interfejsu enkodera. Jest to wymagane do zastosowania zmian w parametrach z grup 90...92. Po odświeżeniu zostaje automatycznie przywrócona wartość Gotowe. Uwaga: Parametru nie można zmienić, gdy uruchomiony jest przemiennik częstotliwości.	Gotowe
	Gotowe	Wykonano odświeżenie.	0
	Konfiguruj	Odświeżanie.	1

Konfiguracja enkodera

Ta grupa parametrów pozwala wybrać ustawienia enkodera

Nr	Nazwa/wartość	Opis	Def/FbEq16/32
92 Enkoder 1: konfiguracja			
92,10	Impulsy/obrót	Definiuje liczbę impulsów TTL lub HTL na obrót.	32
	0...65535		1=1

Diagnostyka

Za pomocą parametru 90.45 *Błąd sprzężenia zwrotnego od silnika* można wybrać sposób reakcji przemiennika częstotliwości po wykryciu utraty sygnału enkodera.

- 90.45 = 0 (Błąd) — Przemiennek częstotliwości generuje błąd (7301 *Sprzężenie zwrotne od prędkości silnika*), a silnik zwalnia wybiegiem do zatrzymania.
- 90.45 = 1 (Ostrzeżenie) — Przemiennek częstotliwości generuje ostrzeżenie (A7B0 *Sprzężenie zwrotne od prędkości silnika*) i kontynuuje działanie przy użyciu szacowanych sprzężeń zwrotnych.

Jeśli przemiennek częstotliwości generuje ten błąd lub ostrzeżenie:

Kod (szesnastkowy)	Błąd/Ostrzeżenie	Przyczyna
7301	Sprz.zwr. od pr.silnika	Nie odebrano sygnału sprzężenia zwrotnego od prędkości silnika
	4	Wykryto dryf. Sprawdzić, czy między enkoderem i silnikiem nie występuje poślizg.
	3FC	Niepr. konf. sprz. zwrot. silnika
	3FD	Nieprawidł. prędkość silnika
A7B0	Sprz.zwr. od pr.silnika	Nie odebrano sygnału sprzężenia zwrotnego od prędkości silnika
	4	Wykryto dryfowanie enkodera. Sprawdzić, czy między enkoderem i silnikiem nie występuje poślizg.
	3FC	Niepr. konf. sprz. zwrot. silnika
	3FD	Nieprawidł. prędkość silnika

Dane techniczne

■ Interfejs enkodera

Interfejs użytkownika enkodera ma wzmocnioną izolację od potencjału DC.

Typ enkodera

- Przyrostowe, enkodery TTL/HTL
- Wyjścia różnicowe, jednostronne, otwartego kolektora i otwartego emitera (patrz [Typy wyjścia enkodera \(str. 253\)](#))
- Trzy kanały: A, B i Z
- Maksymalna częstotliwość impulsów: 200 kHz
- Zakres zasilania enkodera: 5...30 V

Złącza interfejsów enkodera

Cztery 3-pinowe (1×3) listwy zacisków z zaciskami sprężynowymi, pokryte cyną, rozmiar przewodu 2,5 mm² (14 AWG), odstęp 5,0 mm.

Kabel

Maksymalna dopuszczalna długość kabla to 100 m.

Zasilanie enkodera i modułu BTAC

- 50 mA (BTAC) + pobór prądu przez enkoder (informacje podano w arkuszu danych enkodera)
- Napięcie: 5...30 V DC (w zależności od enkodera. Informacje podano w arkuszu danych enkodera).

■ Zapasowe zasilanie przemiennika częstotliwości

Więcej informacji podano w instrukcjach dotyczących instalacji elektrycznych.

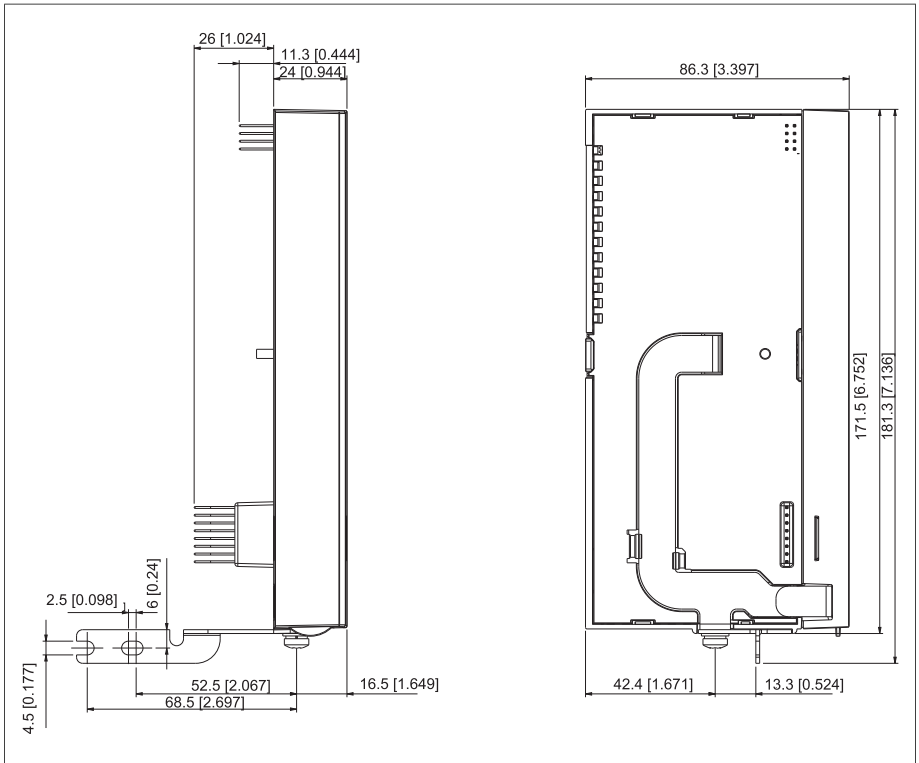
■ Złącza wewnętrzne

Złącze X102 udostępnia sygnały z interfejsu enkodera do karty sterowania przemiennika częstotliwości. Dane złącza X102: głowica 1×8 bolców, odstęp 2,54 mm, wysokość 33,53 mm.

Złącze X100 służy jako interfejs zasilania między modułem BTAC oraz kartą sterowania przemiennika częstotliwości. Zapewnia awaryjne źródło zasilania w sytuacji utraty zasilania głównego.

Dane złącza X100: Głowica 2×4 bolce, odstęp 2,54 mm, wysokość 15,75 mm.

■ Wymiary



15

Moduł rozszerzeń wyjść przekaźnikowych BREL-01

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano opcjonalny moduł rozszerzeń wyjść przekaźnikowych BREL-01 i przedstawiono jego dane techniczne.

Instrukcje bezpieczeństwa



OSTRZEŻENIE!

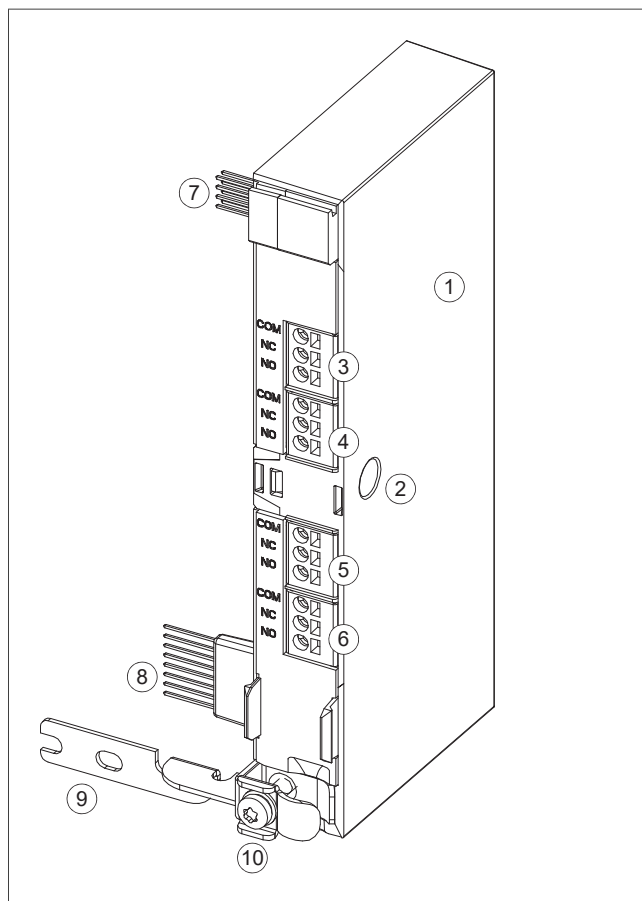
Należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa przemiennika częstotliwości. Nieprzestrzeganie instrukcji może skutkować obrażeniami, śmiercią lub uszkodzeniem urządzenia.

Opis sprzętu

■ Opis produktu

Moduł rozszerzeń wyjścia przekaźnikowego BREL-01 (opcja +L511) dodaje do przemiennika częstotliwości cztery wyjścia przekaźnikowe.

■ Układ



1. Moduł BREL-01
2. Otwór wkrętu blokującego
3. Złącze X103
4. Złącze X104
5. Złącze X105
6. Złącze X106
7. Wewnętrzne złącze X100
8. Wewnętrzne złącze X102
9. Szyna montażowa
10. Wkręt uziemiający

Montaż mechaniczny

Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Montaż elektryczny

Należy używać kabla 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG) z odpowiednim napięciem znamionowym.

W przypadku podłączenia obciążenia indukcyjnego (cewka przekaźnika lub stycznika, silnik) należy zabezpieczyć złącza przekaźnika za pomocą warystora, filtra RC (AC) lub diody (DC). Element ochronny powinien zostać zamontowany jak najbliżej obciążenia

indukcyjnego. Elementów ochronnych nie należy montować na zaciskach wyjściowych przekaźnika.

Identyfikacja		Opis	
X103	4		Wyjścia przekaźnikowe RO4...RO7: Maksymalne napięcie przełączania: 250 V AC / 30 V DC Maksymalny prąd przełączania: 2 A Galwanicznie izolowane.
1	COM	Wspólny	
2	NC	Normalnie zamknięte	
3	NO	Normalnie otwarte	
X104	5		
1	COM	Wspólny	
2	NC	Normalnie zamknięte	
3	NO	Normalnie otwarte	
X105	6		
1	COM	Wspólny	
2	NC	Normalnie zamknięte	
3	NO	Normalnie otwarte	
X106	7		
1	COM	Wspólny	
2	NC	Normalnie zamknięte	
3	NO	Normalnie otwarte	

Uruchamianie

Aby skonfigurować działanie przekaźników dodanych z modułem BREL-01, należy:

1. Włączyć przemiennik częstotliwości.
2. Ustawić parametr *15.01 Typ modułu rozszerzeń* na wartość 5 (BREL).
3. Użyć panelu sterowania przemiennika i ustawić parametry wyjść przekaźnikowych RO4...RO7 w grupie *15 Moduł rozszerzeń I/O*. Opis parametrów podano w dokumencie *ACS380 Firmware manual* (3AXD50000029275 [j. ang.]).

Parametry konfiguracji

Parametry konfiguracji modułu BREL-01 znajdują się w grupie *15 Moduł rozszerzeń I/O*.

Nr	Nazwa/wartość	Opis	Def / FbEq16/32
15 Moduł rozszerzeń we/wy			

268 Moduł rozszerzeń wyjść przekaźnikowych BREL-01

Nr	Nazwa/wartość	Opis	Def / FbEq16/32
15.01	Typ modułu rozszerzeń	Aktywuje moduł rozszerzeń we/wy (i określa jego typ).	Brak
	BREL	Opcjonalny przekaźnik zewnętrzny BREL-01.	5
15.02	Wykryty moduł rozszerzeń	W przemienniku częstotliwości wykryto moduł rozszerzeń we/wy.	Brak
	BREL	Opcjonalny przekaźnik zewnętrzny BREL-01.	5
15.04	Stan RO	Wyświetla stan wyjść przekaźnikowych. Ten parametr jest tylko do odczytu.	1 = 1
	Bit 0 RO4	1= Wyjście przekaźnikowe 4 jest Wł.	-
	Bit 1 RO5	1= Wyjście przekaźnikowe 5 jest Wł.	-
	Bit 2 RO6	1= Wyjście przekaźnikowe 6 jest Wł.	-
	Bit 3 RO7	1= Wyjście przekaźnikowe 7 jest Wł.	-
15.05	Wybór wymuszenia RO	Stany elektryczne wyjść przekaźnikowych/cyfrowych można przesłonić, na przykład na potrzeby testowania. Bit w parametrze 15.06 Wymuszone dane RO jest udostępniany dla każdego wyjścia przekaźnikowego lub cyfrowego, a jego wartość jest stosowana, jeśli wartość odpowiedniego bitu w tym parametrze wynosi 1.	1 = 1
	Bit 0 RO4	1 = Wymuszenie dla wyjścia przekaźnikowego 4 wartości bitu 0 parametru 15.06 Wymuszone dane RO.	-
	Bit 1 RO5	1 = Wymuszenie dla wyjścia przekaźnikowego 5 wartości bitu 0 parametru 15.06 Wymuszone dane RO.	-
	Bit 2 RO6	1 = Wymuszenie dla wyjścia przekaźnikowego 6 wartości bitu 0 parametru 15.06 Wymuszone dane RO.	-
	Bit 3 RO7	1 = Wymuszenie dla wyjścia przekaźnikowego 7 wartości bitu 0 parametru 15.06 Wymuszone dane RO.	-
15.06	Wymuszone dane RO	Umożliwia zmianę wartości danych wymuszonego wyjścia przekaźnikowego lub cyfrowego z 0 na 3.	1 = 1
	Bit 0 RO4	Wymuszenie wartości tego bitu dla wyjścia RO4, jeśli zostało to zdefiniowane w parametrze 15.05 Wymuszone dane RO.	-
	Bit 1 RO5	Wymuszenie wartości tego bitu dla wyjścia RO5, jeśli zostało to zdefiniowane w parametrze 15.05 Wymuszone dane RO.	-
	Bit 2 RO6	Wymuszenie wartości tego bitu dla wyjścia RO6, jeśli zostało to zdefiniowane w parametrze 15.05 Wymuszone dane RO.	-
	Bit 3 RO7	Wymuszenie wartości tego bitu dla wyjścia RO7, jeśli zostało to zdefiniowane w parametrze 15.05 Wymuszone dane RO.	-
15.07	Źródło RO4	Wybiera sygnał przemiennika częstotliwości do połączenia z wyjściem przekaźnikowym RO4.	Brak zasilania

Nr	Nazwa/wartość	Opis	Def / FbEq16/32
	Brak zasilania	Wyjście nie ma zasilania.	0
	Z zasilaniem	Wyjście ma zasilanie.	1
	Pełną listę parametrów zawiera podręcznik oprogramowania sprzętowego przemiennika częstotliwości.		...
15.08	Opóźnienie WŁ. RO4	Określa opóźnienie aktywacji wyjścia przekaźnikowego RO4.	0,0 s
	0,0 ... 3000,0 s	Opóźnienie aktywacji wyjścia RO4.	10 = 1 s
15.09	Opóźnienie WYŁ. RO4	Określa opóźnienie dezaktywacji wyjścia przekaźnikowego RO4.	0,0 s
	0,0 ... 3000,0 s	Opóźnienie dezaktywacji wyjścia RO4.	10 = 1 s
15.10	Źródło RO5	Wybiera sygnał przemiennika częstotliwości do połączenia z wyjściem przekaźnikowym RO5.	Brak zasilania
	Brak zasilania	Wyjście nie ma zasilania.	0
	Z zasilaniem	Wyjście ma zasilanie.	1
	Pełną listę parametrów zawiera podręcznik oprogramowania sprzętowego przemiennika częstotliwości.		...
15.11	Opóźnienie WŁ. RO5	Określa opóźnienie aktywacji wyjścia przekaźnikowego RO5.	0,0 s
	0,0 ... 3000,0 s	Opóźnienie aktywacji wyjścia RO5.	10 = 1 s
15.12	Opóźnienie WYŁ. RO5	Określa opóźnienie dezaktywacji wyjścia przekaźnikowego RO5.	0,0 s
	0,0 ... 3000,0 s	Opóźnienie dezaktywacji wyjścia RO5.	10 = 1 s
15.13	Źródło RO6	Wybiera sygnał przemiennika częstotliwości do połączenia z wyjściem przekaźnikowym RO6.	Brak zasilania
	Brak zasilania	Wyjście nie ma zasilania.	0
	Z zasilaniem	Wyjście ma zasilanie.	1
	Pełną listę parametrów zawiera podręcznik oprogramowania sprzętowego przemiennika częstotliwości.		...
15.14	RO6 — opóźnienie włączone	Określa opóźnienie aktywacji wyjścia przekaźnikowego RO6.	0,0 s
	0,0 ... 3000,0 s	Opóźnienie aktywacji wyjścia RO6.	10 = 1 s
15.15	RO6 — opóźnienie wyłączzone	Określa opóźnienie dezaktywacji wyjścia przekaźnikowego RO6.	0,0 s
	0,0 ... 3000,0 s	Opóźnienie dezaktywacji wyjścia RO6.	10 = 1 s
15.16	Źródło RO7	Wybiera sygnał przemiennika częstotliwości do połączenia z wyjściem przekaźnikowym RO7.	Brak zasilania
	Brak zasilania	Wyjście nie ma zasilania.	0
	Z zasilaniem	Wyjście ma zasilanie.	1
	Pełną listę parametrów zawiera podręcznik oprogramowania sprzętowego przemiennika częstotliwości.		...

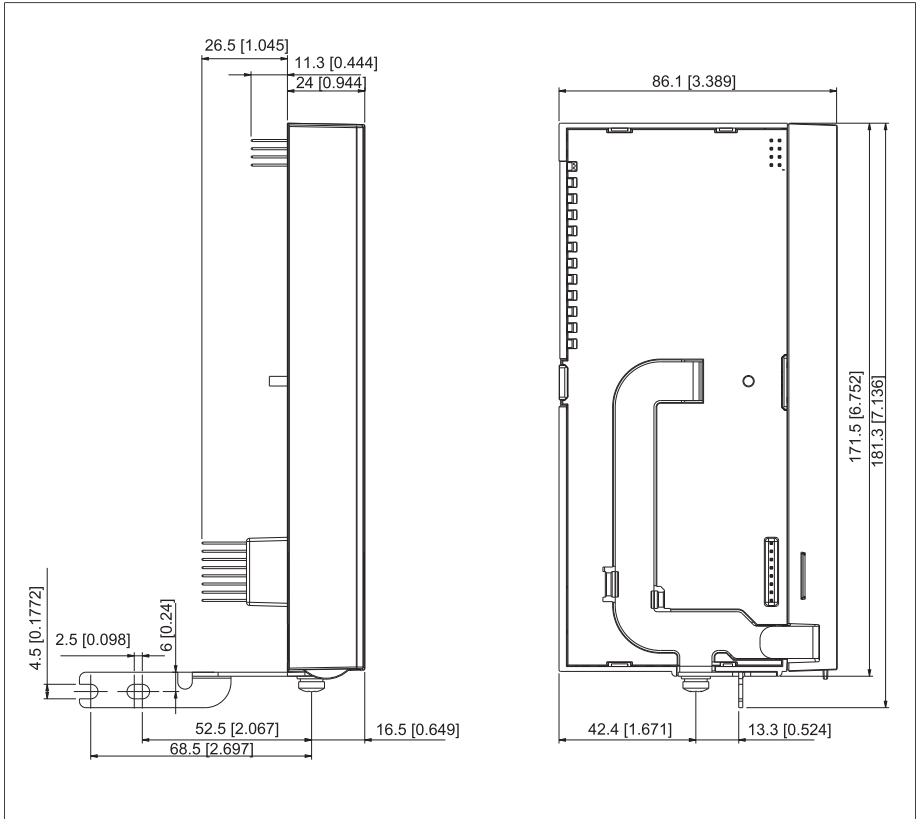
Nr	Nazwa/wartość	Opis	Def / FbEq16/32
15.17	RO7 — opóźnienie włączone	Określa opóźnienie aktywacji wyjścia przekaźnikowego 7.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Opóźnienie aktywacji wyjścia przekaźnikowego 7.	10 = 1 s
15.18	RO7 — opóźnienie wyłączone	Określa opóźnienie wyłączenia wyjścia przekaźnikowego 7.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Opóźnienie wyłączenia wyjścia przekaźnikowego 7.	10 = 1 s

Dane techniczne

Złącza zewnętrzne: Cztery 3-pinowe (1×3) listwy zacisków z zaciskami sprężynowymi, pokryte cyną, rozmiar przewodu 2,5 mm² (14 AWG), odstęp 5,0 mm.

Złącza wewnętrzne: Złącze X102 zapewnia przekaźnikowe sygnały sterujące przesyłane z karty sterowania: głowica 1×8 pinów, odstęp 2,54 mm, wysokość 33,53 mm. Złącze X100 nie jest używane w module BREL-01: głowica 2×4 piny, odstęp 2,54 mm, wysokość 15,75 mm.

Wymiary:



16

Moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano opcjonalny moduł rozszerzeń zasilania pomocniczego BAPO-01 i przedstawiono jego dane techniczne.

Instrukcje bezpieczeństwa



OSTRZEŻENIE!

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

Opis sprzętu

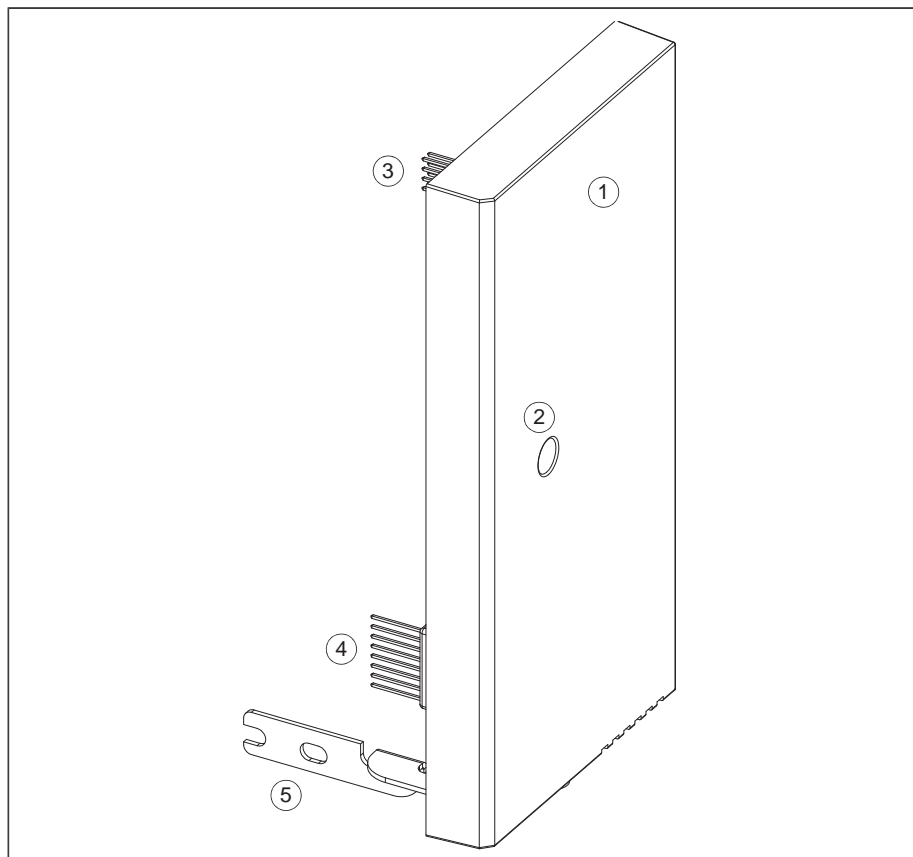
Moduł rozszerzający o zasilanie pomocnicze BAPO-01 (opcja +L534) pozwala na podłączenie zewnętrznego napięcia 24 V DC do przemiennika częstotliwości. Do podtrzymania zasilania karty sterowania przemiennika częstotliwości podczas awarii zasilania potrzebne jest zewnętrzne źródło energii elektrycznej.

Moduł BAPO-01 ma wewnętrzne złącza dostarczające zapasowe zasilanie do karty sterowania (we/wy, magistrała komunikacyjna). Wewnątrz modułu znajduje się źródło zasilania DC/DC w postaci przekształtnika flyback. To źródło zasilania pobiera prąd 24 V DC i zwraca prąd 5 V DC do karty sterowania, zasilając stale procesor i łącza komunikacyjne.

Uwaga: Moduł BAPO-01 nie jest baterią.

W przypadku zmiany parametrów przemiennika częstotliwości, gdy karta sterowania jest zasilana z modułu BAPO-01, należy wymusić zapisanie parametru, ustawiając parametr 96.07 ZAPISANIE PARAMETRÓW na wartość (1) ZAPISZ. W przeciwnym razie zmienione dane nie zostaną zapisane.

■ Układ



1	Moduł BAPO-01
2	Otwór śruby blokującej
3	Wewnętrzne złącze X100
4	Wewnętrzne złącze X102
5	Szyna montażowa

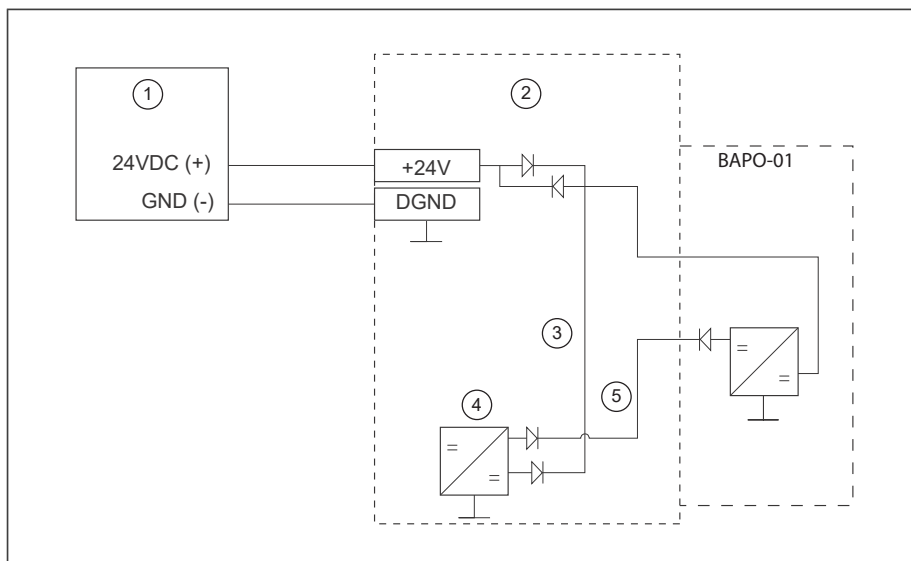
Montaż mechaniczny

Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Montaż elektryczny

Podłączyć zasilanie zewnętrzne do zacisków +24 V i DGND na przemienniku częstotliwości. Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Nie podłączać łańcuchowo zewnętrznego zasilania 24 V DC do kolejnych przemienników częstotliwości. Każdy przemiennik częstotliwości musi być zasilany za pomocą jednego zasilania 24 V DC lub oddzielnego wyjścia 24 V DC źródła zasilania pomocniczego.



1	Zasilanie zewnętrzne
2	Przemiennik częstotliwości
3	Wewnętrzne +24 V
4	Zasilanie główne
5	Wewnętrzne +5 V

Uruchamianie

Aby skonfigurować moduł BAPO-01:

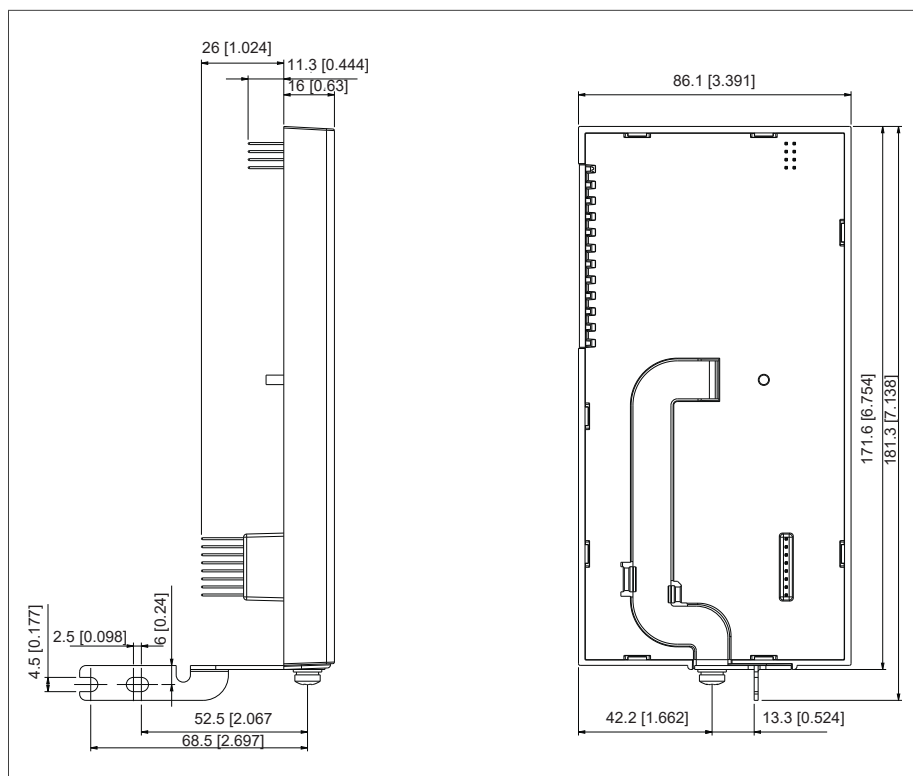
1. Włączyć przełącznik częstotliwości.
2. W parametrze 95.04 Zasilanie karty sterowania ustawić wartość 1 (Zewnętrzne 24 V).

Dane techniczne

Wartości znamionowe napięcia i prądu dla zasilania pomocniczego: +24 V DC $\pm 10\%$, maks. 1000 mA (w tym obciążenie wentylatora wewnętrznego).

Strata zasilania: strata zasilania z maksymalnym obciążeniem 4 W.

Wymiary:



17

Moduł rozszerzenia we/wy BIO-01

Zawartość tego rozdziału

W tym rozdziale opisano opcjonalny moduł rozszerzeń we/wy BIO-01 i przedstawiono jego dane techniczne.

Instrukcje bezpieczeństwa



OSTRZEŻENIE!

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

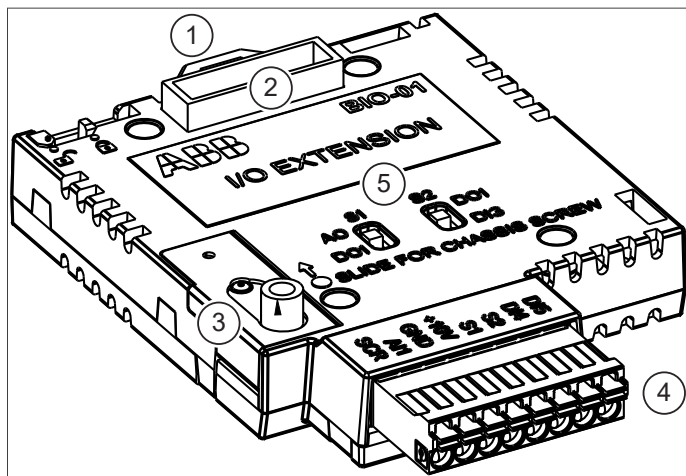
Opis sprzętu

■ Opis produktu

BIO-01 (opcja +L515) to moduł rozszerzeń we/wy współpracujący z modulem adaptera magistrali komunikacyjnej. Moduł BIO-01 jest montowany między przemiennikiem częstotliwości i modulem magistrali komunikacyjnej.

Moduł BIO-01 ma dwa wejścia cyfrowe (DI4, DI5) i jedno analogowe (A1). Ma również dwa zaciski (S1, S2), które można skonfigurować za pomocą przełączników na module. Zacisk S1 można skonfigurować jako wyjście analogowe (AO1) lub cyfrowe (DO1). Zacisk S2 można skonfigurować jako wyjście cyfrowe (DO1) lub wejście cyfrowe (DI3).

■ Układ



1. Zaczep blokujący
2. Gniazdo modułu opcjonalnego
3. Wkręt obudowy
4. Złącze we/wy
5. Przelączniki do konfigurowania zacisków S1 i S2

Montaż mechaniczny

Należy zapoznać się z instrukcją instalacji elektrycznej przemiennika częstotliwości.

Przed zainstalowaniem modułu opcjonalnego BIO-01 należy upewnić się, że przewód wkrętu obudowy znajduje się w najwyższej pozycji. Po zainstalowaniu modułu opcjonalnego należy dokręcić wkręt obudowy i przesunąć przewód w dolną pozycję.

Zestaw modułu opcjonalnego BIO-01 jest oferowany z wyższą płytką mocującą kabel. Użyj tej płytki, aby uziemić przewody, które łączą się z modułem opcjonalnym BIO-01.

Konfiguracja zacisków

Zaciski S1 i S2 należy skonfigurować przed zainstalowaniem modułu magistrali komunikacyjnej. Możliwe opcje konfiguracji przedstawiono w poniższej tabeli:

Ustawienie		Wynik		
Przelącznik S1	Przelącznik S2	Funkcja zacisku S1	Funkcja zacisku S2	Obsługiwana konfiguracja
DO1 (domyślnie)	DI3 (domyślnie)	Wyjście cyfrowe DO1	Wejście cyfrowe DI3	Tak
AO1	DI3 (domyślnie)	Wyjście analogowe AO1	Wejście cyfrowe DI3	Tak
AO1	DO1	Wyjście analogowe AO1	Wyjście cyfrowe DO1	Tak
DO1 (domyślnie)	DO1	-	-	Nr

Jeśli konfiguracja zostanie zmieniona za pomocą przełącznika przy włączonym przemienniku częstotliwości, przemiennik zostanie zatrzymany awaryjnie z powodu błędu. Nieobsługiwana konfiguracja również spowoduje zatrzymanie awaryjne przemiennika z powodu błędu.

Montaż elektryczny

Moduł BIO-01 ma demontowane zaciski sprężynowe. Na wielodrutowe końce przewodów należy nakładać nasadki.

Poniższy schemat połączeń dotyczy przemienników częstotliwości z modułem rozszerzeń we/wy BIO-01 i wybranym makrem ABB Standard (parametr 96.04).

Połączenie	Zacisk	Opis	1)	
	+24 V	Napięcie pomocnicze +24 V DC, maks. 250 mA	×	
	DGND	Masa wyjścia napięcia pomocniczego	×	
	DCOM	Masa dla wszystkich wejść cyfrowych	×	
	DI1	Stop (0)/Start (1)	×	
	DI2	Do przodu (0)/Do tyłu (1)	×	
	DI3	Wybór stałej częstotliwości/prędkości		
	DI4	Wybór stałej częstotliwości/prędkości		
	DI5	Zestaw ramp 1 (0) / Zestaw ramp 2 (1)		
	DO1	S1 (DO1)	Nieskonfigurowane (DIO1)	
	AI1	AI1	Częstotliwość wyjściowa/wartość zadana prędkości: 0 ... 10 V DC	
	+10V	+10V	Napięcie odniesienia +10 V DC (maks. 10 mA)	
	GND	GND	Masa obwodu analogowego/masa wyjścia DO	
	SCR	SCR	Ekran kabla sygnałowego	
	S+	S+	Bezpieczne wyłączenie momentu. Oba obwody S1 i S2 muszą być zamknięte, aby uruchomić przemiennik częstotliwości (połączenie fabryczne).	×
	SGND	SGND		×
	S1	S1		×
	S2	S2		×

1) × = na jednostce podstawowej, puste = na module BIO-01.

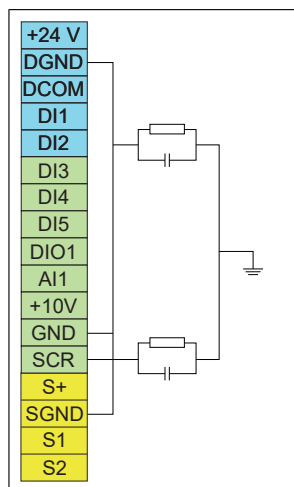
Uruchamianie

Moduł BIO-01 jest automatycznie rozpoznawany przez oprogramowanie sprzętowe przemiennika częstotliwości. Sposób konfigurowania wejść i wyjść opisano w podręczniku oprogramowania sprzętowego przemiennika.

Dane techniczne

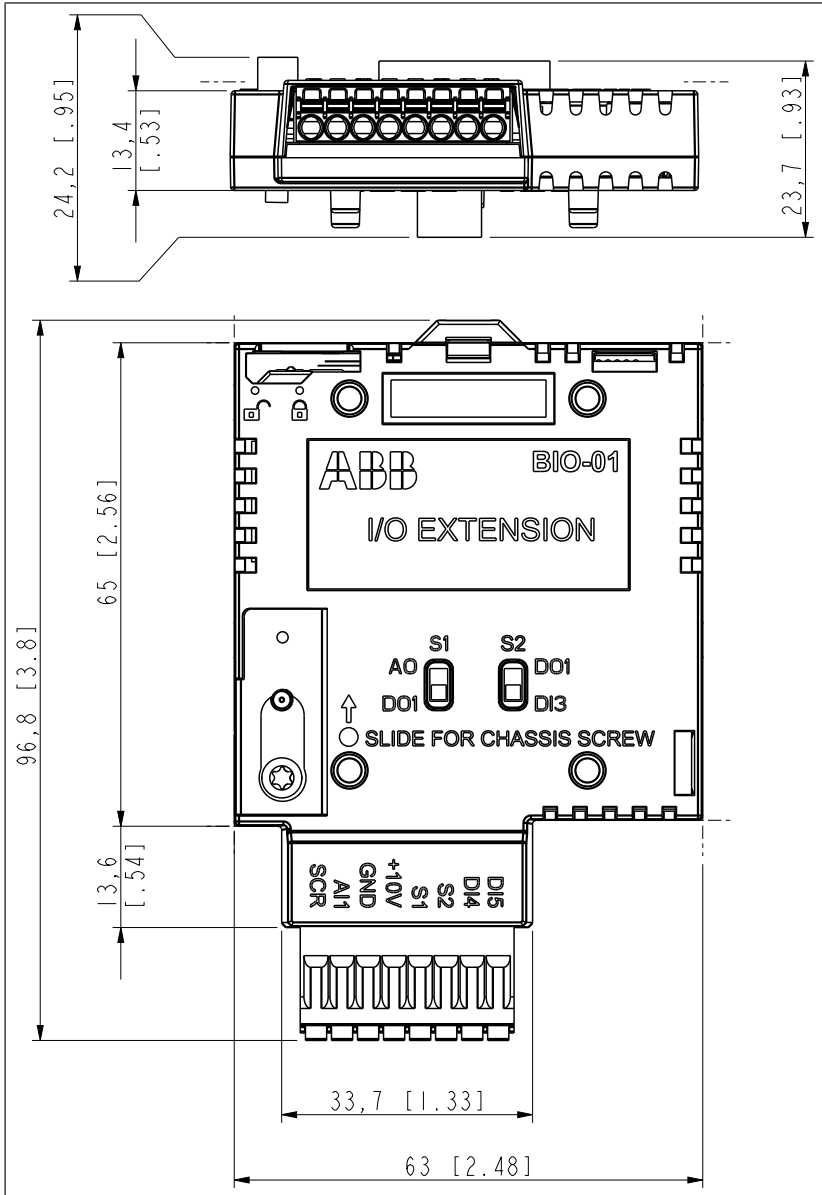
Dane złącza sterowania: Sprężynowe listwy zacisków. Rozmiar przewodów pasujących do zacisków: 0,2 ... 1,5 mm² (24 ... 16 AWG). Wyjątek: maks. 0,75 mm² (18 AWG) dla przewodów wielodrutowych w plastikowej osłonie.

Połączenia wewnętrzne zacisków GND i SCR



Wymiary

Uwaga: Moduł BIO-01 jest dostarczany z wysoką pokrywą (numer części 3AXD50000190188) dla przemienników częstotliwości ACS380. Jeśli taki moduł będzie używany, głębokość przemiennika zwiększy się o 15 mm.



Dalsze informacje

Pytania dotyczące produktu i serwisu

Wszystkie zapytania dotyczące produktu należy kierować do lokalnego przedstawiciela firmy ABB, podając kod typu i numer seryjny urządzenia, którego dotyczy pytanie. Spis danych kontaktowych firmy ABB w zakresie sprzedaży, pomocy technicznej i serwisu znajduje się na stronie www.abb.com/searchchannels.

Szkolenia z zakresu obsługi produktów

Informacje o szkoleniach z zakresu obsługi produktów firmy ABB znajdują się na stronie new.abb.com/service/training.

Przesyłanie uwag dotyczących instrukcji obsługi przemienników częstotliwości ABB

Prosimy o przesyłanie wszelkich komentarzy dotyczących instrukcji obsługi. Służy do tego strona new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Biblioteka dokumentów w Internecie

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



www.abb.com/drives



3AXD50000043464F