



Dokumentacja techniczno-ruchowa

VLT[®] AutomationDrive FC 300, 0.25 - 75 kW

Bezpieczeństwo

⚠️ OSTRZEŻENIE

WYSOKIE NAPIĘCIE!

Po podłączeniu zasilania wejściowego AC w przetwornicy częstotliwości występuje wysokie napięcie. Instalacja, rozruch i konserwacja powinny być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel. Prowadzenie instalacji, rozruchu i konserwacji przez inne osoby grozi śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

Wysokie napięcie

Przetwornice częstotliwości są podłączone do źródeł niebezpiecznego napięcia zasilania. Należy zachować szczególną ostrożność, aby chronić się przed porażeniem elektrycznym. Instalację, rozruch i konserwację wolno prowadzić wyłącznie osobom przeszkolonym z zakresu urządzeń elektronicznych.

⚠️ OSTRZEŻENIE

PRZYPADKOWY ROZRUCH!

Jeżeli przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania AC, silnik może zostać uruchomiony w każdej chwili. Przetwornica częstotliwości, silnik oraz pozostałe urządzenia zasilające muszą być w stanie gotowości do pracy. Brak gotowości urządzeń do pracy w czasie podłączenia przetwornicy częstotliwości do zasilania AC może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń lub uszkodzenia mienia.

Przypadkowy rozruch

Jeżeli przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania AC, silnik może zostać uruchomiony za pomocą przełącznika zewnętrznego, poleceniem przesłanym przez magistralę szeregową, sygnałem wejściowym wartości zadanej lub poprzez usunięcie błędu. Należy zastosować odpowiednie środki uniemożliwiające przypadkowy rozruch.

⚠️ OSTRZEŻENIE

CZAS WYŁADOWANIA!

Przetwornice częstotliwości zawierają kondensatory obwodu DC, które pozostają naładowane po odłączeniu zasilania od przetwornicy. W celu uniknięcia porażenia prądem należy odłączyć zasilanie AC, wszystkie silniki elektryczne z magnesami trwałymi oraz wszelkie zdalne źródła zasilania obwodu DC, w tym zasilanie akumulatorowe, UPS i obwody DC połączone z innymi przetwornicami częstotliwości. Przed przystąpieniem do czynności obsługowych lub napraw należy odczekać aż kondensatory w pełni rozładują się. Czas oczekiwania określono w tabeli *Czas wyładowania*. Serwisowanie lub naprawy w razie nierozładowania urządzenia może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

Napięcie [V]	Minimalny czas oczekiwania [minuty]	
	4	15
200-240	0,25 - 3,7 kW	5,5 - 37 kW
380-480	0,25 - 7,5 kW	11 - 75 kW
525-600	0,75 - 7,5 kW	11 - 75 kW
525-690		11 - 75 kW

Wysokie napięcie występuje nawet gdy ostrzegawcze diody LED są wyłączone.

Czas wyładowania

Symbole

W niniejszej instrukcji wykorzystano poniższe symbole:

⚠️ OSTRZEŻENIE

Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która, jeśli się do niej dopuści, może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

⚠️ UWAGA

Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która, jeśli się do niej dopuści, może skutkować niewielkimi lub umiarkowanymi obrażeniami. Może również przestrzegać przed niebezpiecznymi działaniami.

UWAGA

Wskazuje sytuację, która może skutkować wyłącznie uszkodzeniem sprzętu lub mienia.

WAŻNE

Oznacza wyszczególnioną informację, do której należy się stosować aby nie dopuścić do błędów ani użytkowania urządzenia poniżej optymalnych parametrów sprawności.

Zezwolenia



Tabela 1.2

WAŻNE

Narzucone ograniczenia na częstotliwość wyjściową (w związku z regulacjami dotyczącymi kontroli eksportu):

Od wersji oprogramowania 6.72 częstotliwość wyjściowa z przetwornicy częstotliwości jest ograniczona do 590 Hz. W wersjach oprogramowania 6x.xx także istnieje ograniczenie maksymalnej częstotliwości wyjściowej do 590 Hz, ale oprogramowania wbudowanego w przypadku tych wersji nie można zmienić (ani na starszą, ani na nowszą wersję).

Spis zawartości

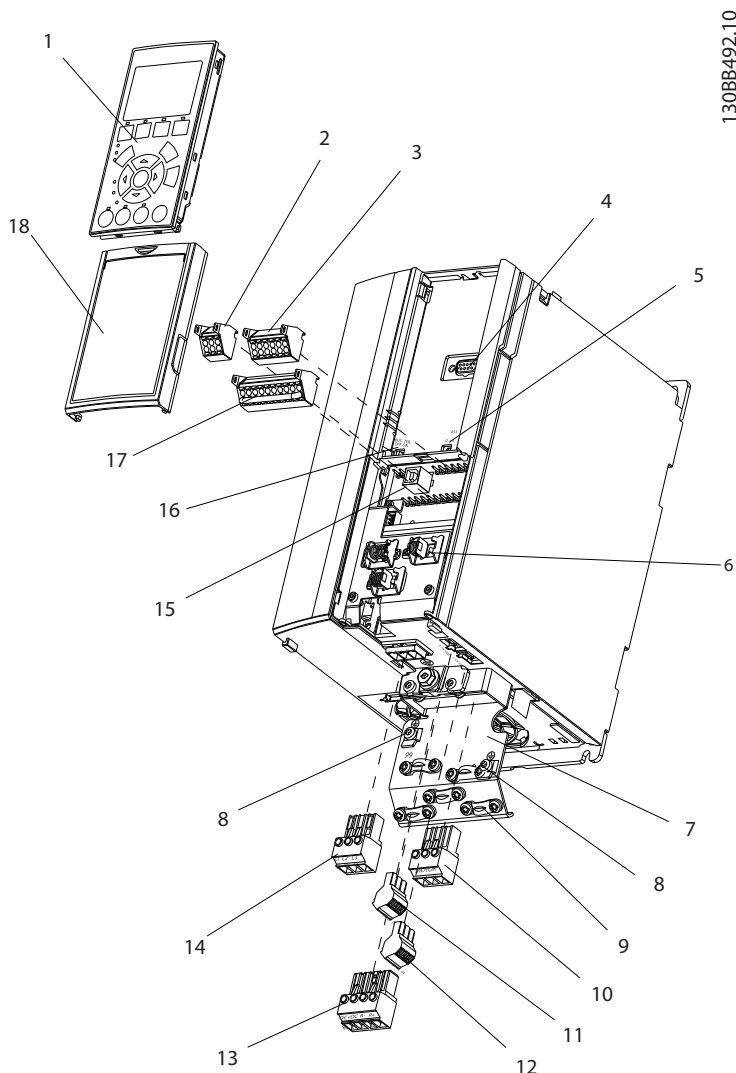
1 Wprowadzenie	4
1.1 Cel podręcznika	5
1.2 Materiały dodatkowe	6
1.3 Opis produktu	6
1.4 Wewnętrzne funkcje sterownika	6
1.5 Wymiary ram i wartości znamionowe mocy	8
2 Instalacja	9
2.1 Wykaz czynności kontrolnych w miejscu instalacji	9
2.2 Wykaz czynności kontrolnych dla montażu wstępnego silnika i przetwornicy częstotliwości	9
2.3 Instalacja mechaniczna	9
2.3.1 Chłodzenie	9
2.3.2 Podnoszenie	10
2.3.3 Montaż	10
2.3.4 Momenty dokręcania	10
2.4 Instalacja elektryczna	11
2.4.1 Wymagania	13
2.4.2 Wymogi względem uziemienia	14
2.4.2.1 Prąd upływowy (> 3,5 mA)	14
2.4.2.2 Uziemienie za pomocą kabla ekranowanego	14
2.4.3 Podłączenie silnika	15
2.4.4 Podłączanie zasilania AC	15
2.4.5 Okablowanie sterowania	16
2.4.5.1 Dostęp	16
2.4.5.2 Typy zacisków sterowania	16
2.4.5.3 Podłączanie do zacisków sterowania	18
2.4.5.4 Ekranowane przewody sterownicze	18
2.4.5.5 Funkcje zacisków sterowania	19
2.4.5.6 Zaciski zwierane 12 i 27	19
2.4.5.7 Przełączniki zacisków 53 i 54	19
2.4.5.8 Sterowanie hamulcem mechanicznym	20
2.4.6 Komunikacja szeregowo	21
2.5 Bezpieczny stop	21
2.5.1 Funkcja bezpiecznego stopu zacisku 37	22
2.5.2 Test bezpiecznego stopu przy oddawaniu do eksploatacji	25
3 Rozruch i próba działania	26
3.1 Rozruch wstępny	26
3.1.1 Kontrola bezpieczeństwa	26

3.2 Podłączanie zasilania	28
3.3 Podstawowe procedury programowania pracy	28
3.4 Konfiguracja silnika asynchronicznego	30
3.5 Konfiguracja silnika z magnesami trwałymi w VVC ^{plus}	30
3.6 Automatyczne dopasowanie silnika	31
3.7 Sprawdzenie obrotów silnika	31
3.8 Sprawdzenie obrotów enkodera	31
3.9 Test sterowania lokalnego	32
3.10 Rozruch systemu	33
4 interfejs użytkownika	34
4.1 Lokalny panel sterowania	34
4.1.1 Układ LCP	34
4.1.2 Ustawianie wartości wyświetlacza LCP	35
4.1.3 Przyciski menu wyświetlacza	35
4.1.4 Przyciski nawigacyjne	36
4.1.5 Przyciski funkcyjne	36
4.2 Kopia zapasowa i kopiowanie ustawień parametrów	37
4.2.1 Ładowanie danych do LCP	37
4.2.2 Pobieranie danych z LCP	37
4.3 Przywracanie ustawień domyślnych	37
4.3.1 Inicjalizacja zalecana	38
4.3.2 Ręczna inicjalizacja	38
5 O programowaniu przetwornic częstotliwości	39
5.1 Wprowadzenie	39
5.2 Przykład programowania	39
5.3 Przykłady programowania zacisków sterowania	41
5.4 Ustawienia parametrów domyślne dla regionu Międzynarodowy/Amerika Północna	41
5.5 Struktura menu parametrów	42
5.5.1 Struktura menu parametrów	43
5.6 Zdalne programowanie za pomocą Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10	48
6 Przykłady zastosowań	49
6.1 Wprowadzenie	49
6.2 Przykłady zastosowań	49
7 Komunikaty na temat statusu	55
7.1 Wyświetlacz statusu	55
7.2 Tabela opisów komunikatów statusowych	55

8 Ostrzeżenia i alarmy	58
8.1 Monitoring systemu	58
8.2 Typy ostrzeżeń i alarmów	58
8.3 Wyświetlane ostrzeżenia i alarmy	58
8.4 Ostrzeżenie i alarm	59
9 Podstawowe informacje o wykrywaniu i usuwaniu usterek	68
9.1 Rozruch i obsługa	68
10 Dane techniczne	71
10.1 Specyfikacje zależne od mocy	71
10.2 Ogólne dane techniczne	84
10.3 Dane techniczne bezpieczników	89
10.3.2 Zalecenia	89
10.3.3 Zgodność z CE	89
10.4 Momenty dokręcania złączy	98
Indeks	99

1 Wprowadzenie

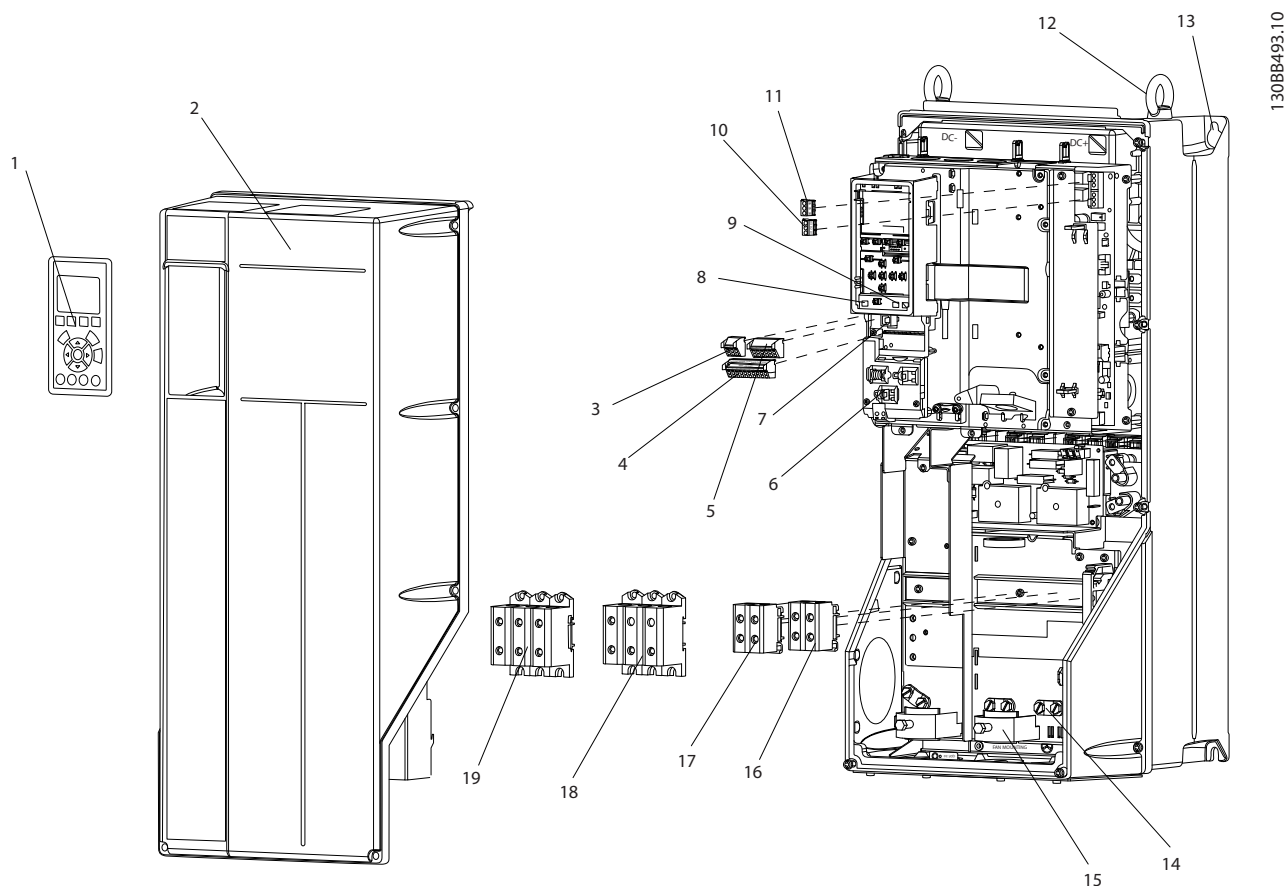
1



Ilustracja 1.1 Rysunek zespołu rozebranego, A1 - A3, IP20

1	LCP	10	Zaciski wyjściowe silnika 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Złącze magistrali szeregowej RS-485 (+68, -69)	11	Przełącznik 1 (01, 02, 03)
3	Złącze We/Wy analogowego	12	Przełącznik 2 (04, 05, 06)
4	Wtyczka wejścia LCP	13	Zacisk hamulca (-81, +82) i podziału obciążenia (-88, +89)
5	Przełączniki analogowe (A53), (A54)	14	Zaciski wejściowe zasilania 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Odciążenie naprężenia kabla/uziemienie PE	15	Złącze USB
7	Płytkę odsprężającą mocowania mechanicznego	16	Przełącznik zacisku magistrali szeregowej
8	Zacisk uziemienia (PE)	17	We/Wy cyfrowe i zasilanie 24 V
9	Zacisk uziemienia kabla ekranowanego i odciążenie naprężenia	18	Płyta pokrywy przewodów sterowniczych

Tabela 1.1 Legenda dla Ilustracja 1.1



Ilustracja 1.2 Rysunek zespołu rozebranego, rozmiar B i C, IP55/66

1	LCP	11	Przełącznik 2 (04, 05, 06)
2	Ośłona	12	Pierścień do podnoszenia
3	Złącze magistrali szeregowej RS-485	13	Otwór montażowy
4	We/Wy cyfrowe i zasilanie 24 V	14	Zacisk uziemienia (PE)
5	Złącze We/Wy analogowego	15	Odciążenie naprężenia kabla/uziemienie PE
6	Odciążenie naprężenia kabla/uziemienie PE	16	Zacisk hamulca (-81, +82)
7	Złącze USB	17	Zacisk podziału obciążenia (magistrali DC) (-88, +89)
8	Przełącznik zacisku magistrali szeregowej	18	Zaciski wyjściowe silnika 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Przełączniki analogowe (A53), (A54)	19	Zaciski wejściowe zasilania 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Przełącznik 1 (01, 02, 03)		

Tabela 1.2 Legenda dla Ilustracja 1.2

1.1 Cel podręcznika

Niniejszy podręcznik zawiera szczegółowe informacje na temat instalacji i rozruchu przetwornicy częstotliwości. zawiera wymagania dotyczące instalacji mechanicznej i elektrycznej, wraz z okablowaniem wejściowym, silnika, sterowania i komunikacji szeregowej, a także funkcjami zacisków sterowania. zawiera szczegółowe instrukcje rozruchu, podstawowych procedur programowania pracy i prób działania. Pozostałe rozdziały przedstawiają dodatkowe informacje. Są to między innymi informacje na

temat interfejsu użytkownika, szczegółowego programowania, przykładów aplikacji, wykrywania i usuwania usterek podczas rozruchu oraz danych technicznych.

1.2 Materiały dodatkowe

Dostępne są dodatkowe materiały opisujące zaawansowane funkcje i procedury programowania przetwornicy częstotliwości.

- *Przewodnik programowania VLT®* zawiera szczegółowe informacje o pracy z parametrami oraz wiele przykładów zastosowań.
- *Zalecenia Projektowe VLT®* opisują szczegółowo możliwości i funkcje pomocne w projektowaniu układów sterowania silnikami.
- Danfoss oferuje także uzupełniające publikacje i podręczniki.
Ich wykaz znajduje się pod adresem <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>
- Dostępne wyposażenie opcjonalne może wpłynąć na niektóre z opisanych tu procedur. Należy zapoznać się z wymaganiami zawartymi w instrukcjach dostarczonych z wyposażeniem opcjonalnym. Informacje dodatkowe i oprogramowanie można otrzymać od przedstawicieli firmy Danfoss lub znaleźć na stronie Danfoss: <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>, gdzie zamieszczono materiały do pobrania i dodatkowe informacje.

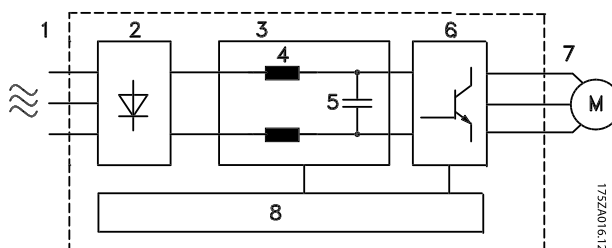
1.3 Opis produktu

Przetwornica częstotliwości jest elektronicznym regulatorem silnika, który przekształca wejściowe zasilanie AC na wyjściowe zasilanie o zmiennym kształcie fali AC. Częstotliwość i napięcie wyjścia są regulowane w taki sposób, aby sterować prędkością lub momentem obrotowym silnika. Przetwornica częstotliwości zmienia prędkość silnika w odpowiedzi na sprzężenie zwrotne z systemu, np. zmianę temperatury lub ciśnienia sterowania wentylatorów, sprężarek lub silników pomp. Przetwornica częstotliwości może także sterować silnikiem poprzez reakcję na zdalne polecenia wysyłane z peryferyjnych sterowników.

Ponadto przetwornica częstotliwości nadzoruje stan silnika i systemu, przekazuje ostrzeżenia lub alarmy o błędach, zatrzymuje i uruchamia silnik, optymalizuje wydajność energetyczną, a także umożliwia kosztowne z wielu innych funkcji sterowania, nadzoru i wydajności. Funkcje pracy i nadzoru są przedstawiane w postaci wskazań stanu przekazywanych do zewnętrznego systemu sterowania lub poprzez sieć komunikacji szeregowej.

1.4 Wewnętrzne funkcje sterownika

Ilustracja 1.3 przedstawia schemat blokowy części składowych przetwornicy częstotliwości. Ich funkcje przedstawiono w Tabeli 1.3.



Ilustracja 1.3 Schemat blokowy przetwornicy częstotliwości

175ZAO16.12

Obszar	Tytuł	Funkcje
1	Wejście zasilania	<ul style="list-style-type: none"> Zasilanie przetwornicy częstotliwości trójfazowym prądem zmiennym.
2	Prostownik	<ul style="list-style-type: none"> Mostek prostownika przekształca prąd AC wejścia na prąd DC do zasilania inwertera
3	Magistrala DC	<ul style="list-style-type: none"> Obwód pośredni szyny DC przekazuje prąd DC
4	Dławiki DC	<ul style="list-style-type: none"> Filtrują napięcie obwodu pośredniego DC Zabezpieczają przed stanami nieustalonymi międzyprzewodowymi Zmniejszają prąd skuteczny Zwiększają współczynnik mocy oddawany do zasilania Zmniejszają harmonikę wejścia AC
5	Bateria kondensatorów	<ul style="list-style-type: none"> Przechowuje moc DC Zapewnia zasilanie podczas krótkich zaników mocy
6	Inwerter	<ul style="list-style-type: none"> Przekształca prąd DC w sterowany prąd zmienny o ukształtowanej fali i modulowanym czasie trwania impulsu do sterowania zmiennym wyjściem dla silnika.
7	Wyjście do silnika	<ul style="list-style-type: none"> Sterowane zasilanie wyjściowe trójfazowym prądem zmiennym do silnika.
8	Obwód sterowania	<ul style="list-style-type: none"> Moc wejścia, przetwarzanie wewnętrzne, wyjście oraz prąd silnika są nadzorowane w celu wydajnej pracy i kontroli Interfejs użytkownika oraz polecenia zewnętrzne są nadzorowane i wykonywane Możliwe jest udostępnienie sterowania i wyjścia statusu

Tabela 1.3 Legenda dla *ilustracja 1.3*

1.5 Wymiary ram i wartości znamionowe mocy

[Volty]	Wymiar ram [kW]										
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-1.5	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	15-22	30-37	18,5 - 22	30-37
380-480	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-15	18,5 - 22	30-45	55-75	37-45	55-75
525-600	N/A	N/A	0.75-7.5	N/A	0.75-7.5	11-15	18,5 - 22	30-45	55-90	37-45	55-90
525-690	N/A	N/A	1.1-7.5	N/A	N/A	N/A	11-22	N/A	30-75	37-45	N/A

Tabela 1.4 Wymiary ram i wartości znamionowe mocy

2 Instalacja

2.1 Wykaz czynności kontrolnych w miejscu instalacji

- Chłodzenie przetwornicy częstotliwości opiera się na obiegu powietrza z otoczenia. Przestrzegać wartości granicznych powietrza otoczenia, co umożliwi optymalną pracę.
- Upewnić się, czy miejsce instalacji ma wystarczającą nośność, by umożliwić montaż przetwornicy częstotliwości.
- Zachować niniejszy podręcznik, rysunki i schematy celem wykorzystania ich do instalacji i użytkowania w charakterze Instrukcji obsługi. Operatorzy urządzenia muszą mieć stały dostęp do niniejszego podręcznika.
- Urządzenie umieścić jak najbliżej silnika. Kable silnika muszą być jak najkrótsze. Sprawdzić dane techniczne silnika pod kątem rzeczywistych zakresów tolerancji. Nie przekraczać długości.
 - 300 m (1000 stóp) w przypadku nieekranowanych kabli silnika
 - 150 m (500 stóp) w przypadku kabli ekranowanych
- Upewnić się, że wartość znamionowa zabezpieczenia wejścia przetwornicy częstotliwości jest odpowiednia do środowiska instalacji. Konieczne mogą być obudowy IP55 (NEMA 12) lub IP66 (NEMA 4).

UWAGA

Zabezpieczenie wejścia

Klasy ochrony IP54, IP55 i IP66 mogą zostać zagwarantowane tylko pod warunkiem prawidłowego zamknięcia urządzenia.

- Upewnić się, że wszystkie dławiki kablowe i nieużywane otwory na dławiki są właściwie uszczelnione.
- Upewnić się, że osłona urządzenia jest prawidłowo zamknięta.

UWAGA

Uszkodzenie urządzenia przez zanieczyszczenie

Nie zostawiać przetwornicy częstotliwości bez osłon.

Informacje na temat bezskrowych instalacji zgodnie z europejską umową dotyczącą międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych drogami śródlądowymi (ADN_2011 ###) można znaleźć w Zaleceniach Projektowych VLT® AutomationDrive FC 300.

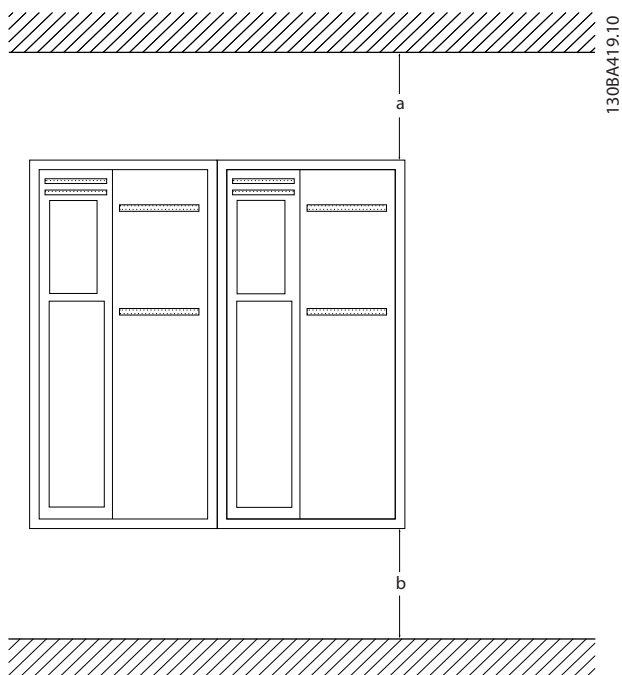
2.2 Wykaz czynności kontrolnych dla montażu wstępnego silnika i przetwornicy częstotliwości

- Porównać numer modelu urządzenia na tabliczce znamionowej z numerem na zamówieniu celem sprawdzenia, czy dostarczono właściwe urządzenie
- Upewnić się, że poniższe parametry mają tożsame napięcia znamionowe:
 - Zasilanie (moc)
 - Przetwornica częstotliwości
 - Silnik
- Upewnić się, że wartość znamionowa prądu wyjścia przetwornicy częstotliwości jest równa lub większa od wartość znamionowej prądu pełnego obciążenia dla szczytowej sprawności silnika
 - Wielkość silnika i moc przetwornicy częstotliwości muszą być zgodne dla zapewnienia prawidłowej ochrony przed przeciążeniem
 - Jeżeli wartość znamionowa przetwornicy częstotliwości jest niższa od silnikowej, nie można osiągnąć pełnej mocy na wale silnika.

2.3 Instalacja mechaniczna

2.3.1 Chłodzenie

- W celu zapewnienia obiegu chłodzenia, urządzenie przymocować do ścistej, płaskiej powierzchni lub do opcjonalnej płyty tylnej (patrz 2.3.3 Montaż)
- Należy zapewnić odpowiednie odstępy u góry i dołu jednostki dla obiegu powietrza chłodzenia. Minimalny odstęp wynosi zazwyczaj 100 - 225 mm (4 - 10 cali). Wymogi co do prześwitu przedstawiono w *Ilustracja 2.1*
- Niewłaściwy montaż może doprowadzić do przegrzewania się urządzenia i obniżonej wydajności pracy
- Należy uwzględnić obniżenie wartości znamionowych w temperaturze od 40 °C (104 °F) do 50 °C (122°F) i wysokości 1000 m (3300 stóp) n.p.m. Dalsze informacje znajdują się w Zaleceniach Projektowych dla urządzenia.



Ilustracja 2.1 Prześwit dla obiegu chłodzenia u góry i dołu urządzenia

Obudowa	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b [mm]	100	200	200	225

Tabela 2.1 Wymagania dotyczące minimalnego prześwitu dla obiegu powietrza

2.3.2 Podnoszenie

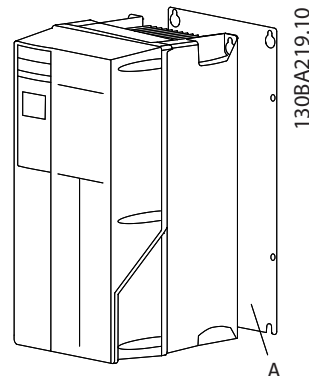
- Sprawdzić wagę jednostki, aby określić bezpieczny sposób jej podnoszenia
- Upewnić się, czy urządzenie dźwigowe odpowiada wymaganiom tego zadania
- W razie potrzeby przenieść urządzenie za pomocą dźwignika, dźwigu lub wózka widłowego o odpowiedniej nośności znamionowej
- Urządzenie należy przenosić za jego odpowiednie uchwyty (jeżeli jest w nie wyposażone)

2.3.3 Montaż

- Urządzenie montować w pozycji pionowej
- Przetwornice częstotliwości można montować przylegająco jedna obok drugiej
- Należy upewnić się, czy miejsce montażu ma wystarczającą nośność, by unieść ciężar urządzenia
- W celu zapewnienia obiegu chłodzenia urządzenie przymocować do ścistej, płaskiej

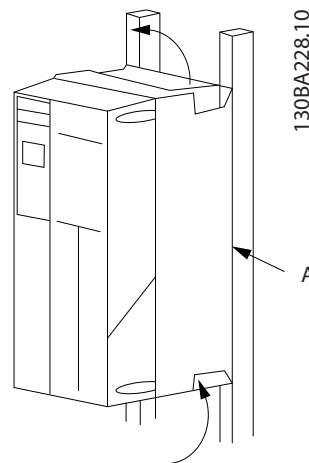
powierzchni lub do opcjonalnej płyty tylnej (patrz Ilustracja 2.2 i Ilustracja 2.3)

- Niewłaściwy montaż może doprowadzić do przegrzewania się urządzenia i obniżonej wydajności pracy
- Do montażu ściennego użyć podłużnych otworów montażowych, jeżeli takie zapewniono



Ilustracja 2.2 Poprawny montaż na płycie tylnej

Element A to płyta tylna zamontowana w poprawny sposób, umożliwiającą obieg powietrza chłodzenia urządzenia.



Ilustracja 2.3 Poprawny montaż na szynach

WAŻNE

Do montażu na szynach wymaga się płyty tylnej.

2.3.4 Momenty dokręcania

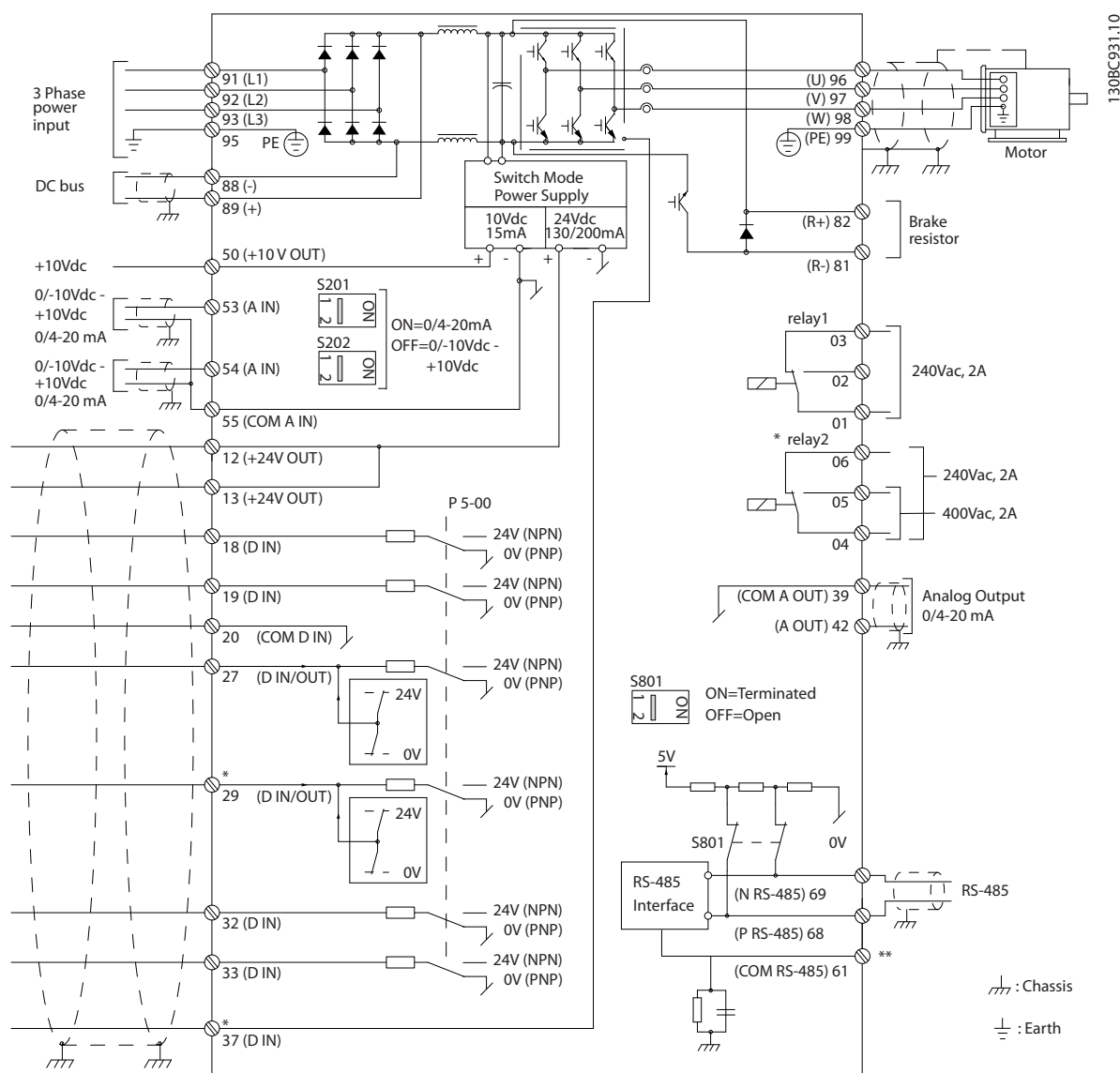
Patrz 10.4 Momenty dokręcania złączy, aby poznać właściwe specyfikacje dokręcania.

2.4 Instalacja elektryczna

Niniejsza część przedstawia szczegółowe instrukcje podłączania okablowania do przetwornicy częstotliwości. Poniżej przestawiono kolejne działania.

- Podłączyć kable silnika do zacisków wyjściowych przetwornicy częstotliwości
- Podłączyć kable zasilania AC do zacisków wejściowych przetwornicy częstotliwości
- Podłączyć przewody sterowania i komunikacji szeregowej
- Po zastosowaniu zasilania sprawdzić zasilanie wejściowe i zasilanie silnika; zaprogramować zaciski sterowania pod kątem żądanych funkcji

2



Ilustracja 2.4 Podstawowy rysunek schematyczny okablowania

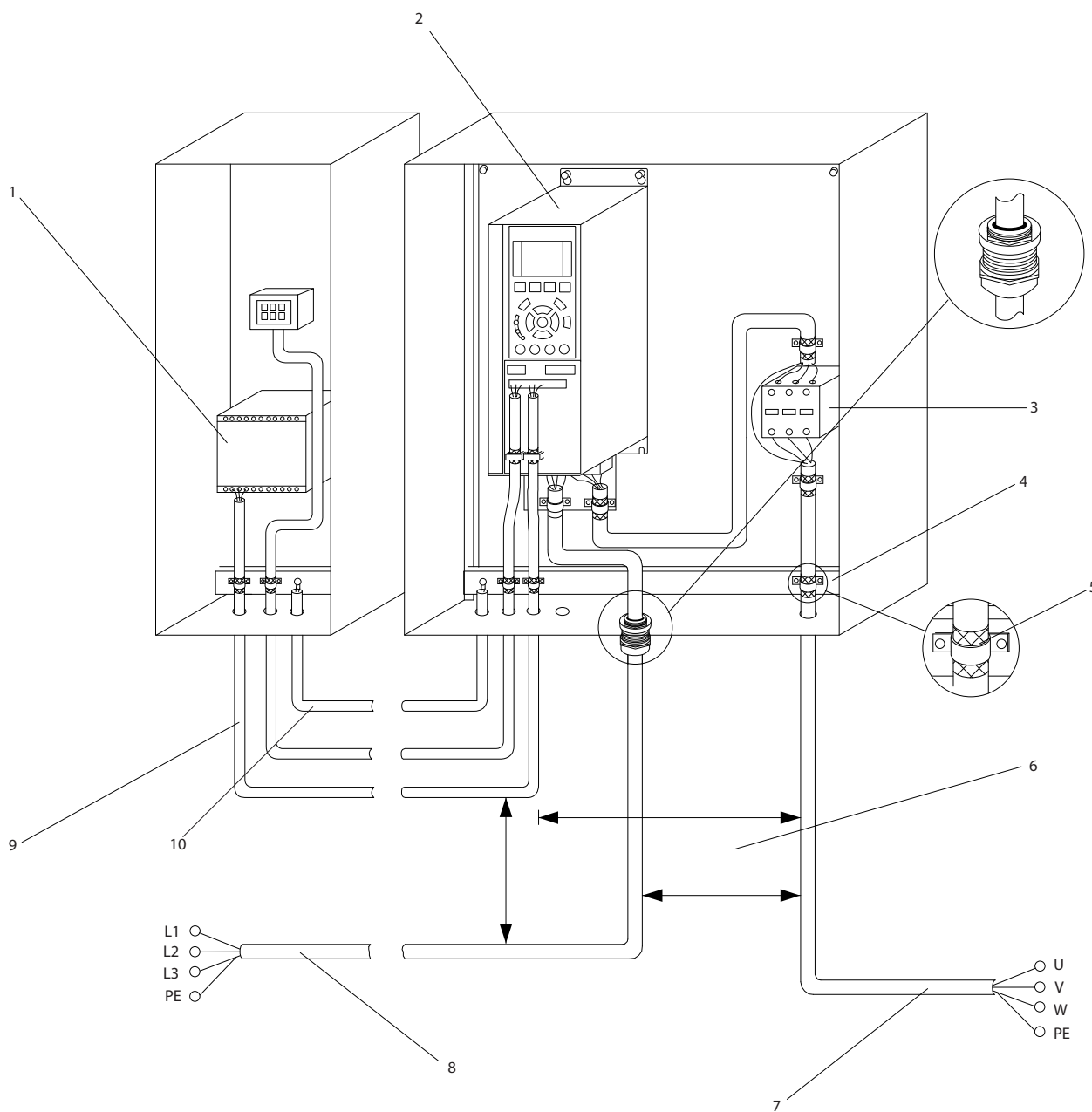
A = analogowe, D = cyfrowe

Zacisk 37 używany jest dla Bezpiecznego stopu. Aby otrzymać instrukcje na temat instalacji Bezpiecznego stopu, należy odnieść się do Zaleceń Projektowych.

* Zacisk 37 nie jest załączony do FC 301 (oprócz wymiaru ramy A1). Zacisk 29 i przekaźnik 2 nie działają w FC 301.

** Nie podłączać ekranu kabli.

2



Ilustracja 2.5 Typowe połączenie elektryczne

1	PLC	6	Odstęp między przewodami sterowniczymi, silnikiem i zasilaniem - min. 200 mm (7,9 cala)
2	Przetwornica częstotliwości	7	Silnik, 3 fazy i uziemienie
3	Stycznik wyjściowy (zwykle niezalecany)	8	Zasilanie, 3 fazy i wzmacnione uziemienie
4	Szyna uziemienia (PE)	9	Okablowanie sterowania
5	Zdjęta izolacja przewodu	10	Średnica przekroju przew. wyrównawczych - min. 16 mm ² (0,025 cala)

Tabela 2.2 Legenda dla Ilustracja 2.5

2.4.1 Wymagania

⚠ OSTRZEŻENIE

NIEBEZPIECZNE URZĄDZENIE!

Obracające się wały i sprzęt elektryczny mogą stanowić niebezpieczeństwo. W związku z tym podczas wykonywania prac elektrycznych należy bezwzględnie przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów elektrotechnicznych. Instalacja, rozruch i konserwacja powinny być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony i wykwalifikowany personel. Niespełnienie niniejszych zaleceń może spowodować śmierć lub poważne obrażenia.

UWAGA

IZOLACJA OKABLOWANIA!

Okablowanie zasilania wejściowego, silnika i sterowania należy prowadzić w trzech osobnych metalowych kanałach lub użyć oddzielnych ekranowanych kabli celem odizolowania szumu na wysokich częstotliwościach. Brak odizolowania kabli zasilania, silnika i sterowania może skutkować nieoptymalnym działaniem sterownika i powiązanego sprzętu.

Dla własnego bezpieczeństwa należy przestrzegać poniższych wymagań.

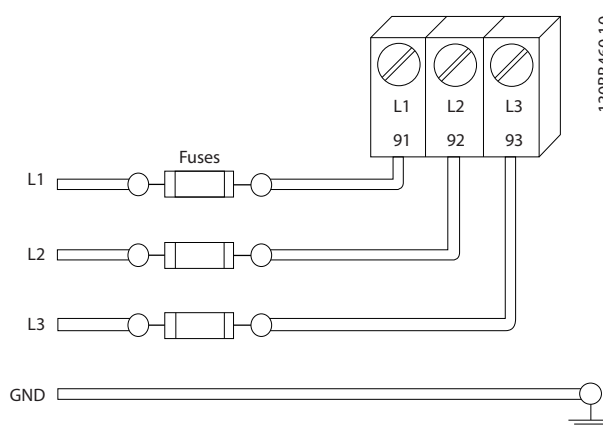
- Regulatory elektroniczne są podłączone do niebezpiecznego napięcia zasilania. Należy zachować szczególną ostrożność, aby zabezpieczyć się przed porażeniem elektrycznym podczas podłączania mocy do urządzenia.
- Kable silników należy poprowadzić indywidualnie od wielu przetwornic częstotliwości. Napięcie indukowane z kabli wyjścia silnika prowadzonych razem może spowodować naładowanie kondensatorów w sprzęcie nawet, gdy jest on wyłączony i oznaczony.

Ochrona przed przeciążeniem i ochrona urządzenia

- Elektronicznie włączana funkcja przetwornicy częstotliwości zapewnia ochronę przed przeciążeniem silnika. Przeciążenie posłuży do obliczenia poziomu wzrostu celem uruchomienia czasu funkcji wyłączenia awaryjnego (zatrzymania wyjścia regulatora). Im większa wartość poboru prądu, tym szybszy czas reakcji wyłączenia awaryjnego. Przeciążenie zapewnia klasę 20 zabezpieczenia silnika. Patrz 8 Ostrzeżenia i alarmy, aby uzyskać więcej informacji na temat funkcji wyłączenia awaryjnego.
- Przewody silnika przenoszą prąd wysokiej częstotliwości, dlatego też ważne jest, aby przewody zasilania, zasilania silnika i sterowania były prowadzone osobno. Do wykonania połączeń użyć

metalowego kanału kablowego lub oddzielnego przewodu ekranowanego. Brak odizolowania kabli zasilania, silnika i kabli sterowania może skutkować nieoptymalnym działaniem sterownika i powiązanego sprzętu.

- Wszystkie przetwornice częstotliwości należy zaopatrzyć w zabezpieczenie przeciwzwarceniowe i przeciw przetężeniu. Zabezpieczenie to zapewniają bezpieczniki wejścia - patrz *Ilustracja 2.6*. W przeciwnym wypadku instalator musi założyć bezpieczniki w ramach wykonywanej instalacji. Patrz maksymalne wartości znamionowe bezpieczników w 10.3 Dane techniczne bezpieczników.



Ilustracja 2.6 Bezpieczniki przetwornicy częstotliwości

Typy i wartości znamionowe przewodów

- Całe okablowanie musi być zgodne z międzynarodowymi oraz lokalnymi przepisami dotyczącymi przekrojów poprzecznych kabli oraz temperatury otoczenia.
- Danfoss zaleca wykonanie wszystkich przewodów zasilania kablami o żyłach miedzianych z wartością znamionową co najmniej 75°C.
- Zalecane przekroje żył — patrz 10.1 Specyfikacje zależne od mocy.

2.4.2 Wymogi względem uziemienia

⚠️ OSTRZEŻENIE

NIEBEZPIECZEŃSTWO! UZIEMIENIE!

Dla zachowania bezpieczeństwa użytkownika należy bezwzględnie wykonać poprawne uziemienie przetwornicy częstotliwości zgodnie z krajowymi i lokalnymi normami, a także z niniejszą instrukcją. Prądy uziemienia są większe od 3,5 mA. Niewykonanie poprawnego uziemienia przetwornicy częstotliwości może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

WAŻNE

Za poprawne wykonanie uziemienia urządzenia zgodnie z krajowymi i lokalnymi przepisami i normami elektrotechnicznymi odpowiada użytkownik lub uprawniony elektryk prowadzący instalację.

- Należy przestrzegać wszystkich krajowych i lokalnych norm elektrotechnicznych dotyczących prawidłowego uziemienia urządzeń
- Należy bezwzględnie wykonać właściwe uziemienie ochronne urządzeń o prądach uziemienia przekraczających 3,5 mA - patrz *Prąd upływowy (>3,5 mA)*
- Wejście zasilania, zasilanie silnika i okablowanie sterowania wymagają dedykowanych przewodów uziemiających
- Przyłącza uziemienia wykonać za pomocą zacisków i uch dostarczonych z urządzeniem
- Nie wolno uziemiać więcej niż jednej przetwornicy częstotliwości w układzie łańcuchowym
- Połączenia kabla uziemienia muszą być jak najkrótsze
- Zaleca się użycie przewodu linkowego gęstego celem ograniczenia szumów elektrycznych
- Należy przestrzegać wymagań producenta dotyczących okablowania

2.4.2.1 Prąd upływowy (> 3,5 mA)

Należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów dotyczących doziemienia urządzeń z prądem upływowym powyżej 3,5 mA.

Sposób działania przetwornic częstotliwości opiera się na przełączaniu dużej mocy z wysoką częstotliwością. Powoduje to powstawanie prądu upływowego w złączu uziemienia. Prąd zakłócenia na zaciskach wyjścia zasilania przetwornicy częstotliwości może zawierać składową prądu stałego, która może ładować kondensatory filtra i generować przejściowy prąd doziemienia. Wielkość prądu upływowego uziemienia zależy od konfiguracji

składowych systemu, np. filtra RFI, ekranów kabli silnika i mocy przetwornicy częstotliwości.

Norma EN/IEC61800-5-1 (Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości) wymaga zachowania szczególnej ostrożności w przypadkach, w których prąd upływowy przekracza 3,5 mA. Uziemienie należy wzmocnić na jeden z poniższych sposobów:

- Przekrój przewodu doziemienia musi wynosić co najmniej 10 mm²
- Zastosowanie dwóch oddzielnych przewodów doziemienia zgodnych z wymaganiami dotyczącymi ich przekroju

Więcej informacji zawarto w normie EN 60364-5-54, § 543.7.

Korzystanie z wyłączników różnicoprądowych (RCD)

W przypadku użycia wyłączników różnicowoprądowych (RCD), zwanych także Earth Leakage Circuit Breaker (wyłącznik różnicowy prądu upływowego doziemienia), należy spełnić poniższe wymagania:

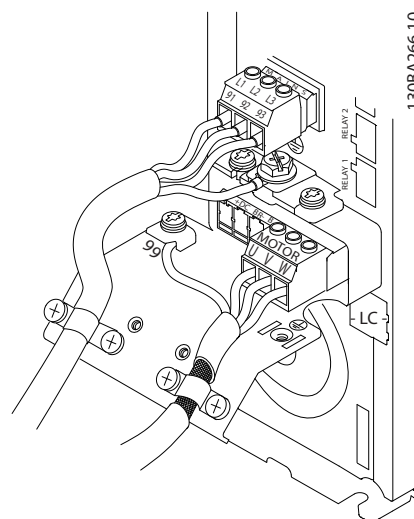
Należy użyć wyłącznie wyłączników RCD typu B, które reagują na prądy stałe i zmienne

Należy użyć wyłączników RCD z opóźnieniem udaru, co zapobiega usterkom powodowanym przez przejściowe prądy doziemienia

Dobrac wielkość wyłączników RCD do konfiguracji systemu i środowiska pracy.

2.4.2.2 Uziemienie za pomocą kabla ekranowanego

Okablowanie silnika wyposażono w zaciski uziemienia (patrz *Ilustracja 2.7*).



Ilustracja 2.7 Uziemienie za pomocą kabla ekranowanego

2.4.3 Podłączenie silnika

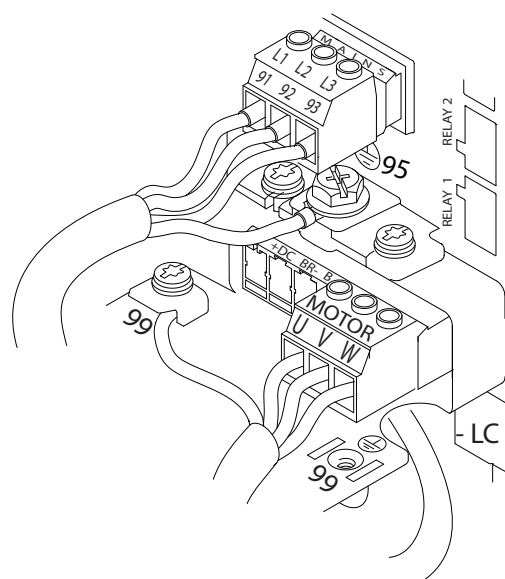
⚠ OSTRZEŻENIE

NAPIĘCIE INDUKOWANE!

Kable silników należy poprowadzić indywidualnie od wielu przetwornic częstotliwości. Napięcie indukowane z kabli wyjścia silnika prowadzonych razem może spowodować naładowanie kondensatorów w sprzęcie nawet, gdy jest on wyłączony i oznaczony. Niepoprowadzenie kabli wyjścia silnika osobno może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Patrz maksymalne przekroje przewodów w *10.1 Specyfikacje zależne od mocy.*
- Należy przestrzegać krajowych i lokalnych norm związanych z przekrojami przewodów.
- Otwory na kable silnika i panele dostępne znajdują się u podstawy jednostek o stopniu ochrony IP21 lub wyższym (NEMA1/12)
- Nie wolno instalować kondensatorów korekcji współczynnika mocy pomiędzy przetwornicą częstotliwości i silnikiem
- Nie podłączać urządzenia rozruchowego lub przełącznika biegunowości pomiędzy przetwornicą częstotliwości i silnikiem
- Podłączyć przewody 3-fazowe silnika do zacisków 96 (U), 97 (V) i 98 (W)
- Uziemić przewód zgodnie z przedstawionymi instrukcjami uziemienia
- Dokręcić zaciski zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w
- Należy przestrzegać wymagań producenta dotyczących okablowania

Ilustracja 2.8 przedstawia wejście zasilania, silnik i uziemienie dla podstawowych typów przetwornic częstotliwości. Rzeczywista konfiguracja zależy od typu urządzenia i wyposażenia opcjonalnego.



130BB920.10

2

Ilustracja 2.8 Przykład okablowania silnika, zasilania i uziemienia

2.4.4 Podłączanie zasilania AC

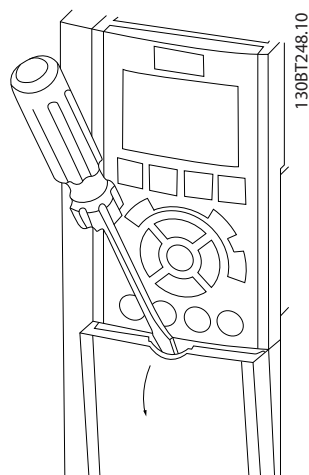
- Przekrój przewodów zależy od prądu wejściowego przetwornicy częstotliwości. Patrz maksymalne przekroje przewodów w *10.1 Specyfikacje zależne od mocy..*
- W związku z tym należy przestrzegać krajowych i lokalnych norm związanych z przekrojami przewodów.
- Podłączyć przewody zasilania wejściowego 3-fazowego prądu AC do zacisków L1, L2 i L3 (patrz *Ilustracja 2.8*).
- W zależności od konfiguracji urządzenia zasilanie wejściowe podłącza się do wejścia zasilania lub rozłącznika wejściowego.
- Uziemić przewód zgodnie z instrukcjami uziemienia przedstawionymi w *2.4.2 Wymogi względem uziemienia*
- Każda przetwornica częstotliwości może pracować z izolowanym źródłem zasilania wejściowego, jak i z kablami zasilania o zadanej wartości uziemienia. Jeżeli przetwornica częstotliwości jest zasilana z izolowanego źródła zasilania (zasilanie IT lub nieuziemiony trójkąt) lub z TT/TN-S z uziemioną nogą (uziemiony trójkąt), należy ustawić [0] Wył. w *14-50 Filtr RFI*. W położeniu wyłączonym wewnętrzne kondensatory filtra RFI między obudową i obwodem pośrednim są odłączone, aby zapobiec uszkodzeniu obwodu pośredniego i zredukować pojemnościowe prądy doziemne (zgodnie z IEC 61800-3).

2.4.5 Okablowanie sterowania

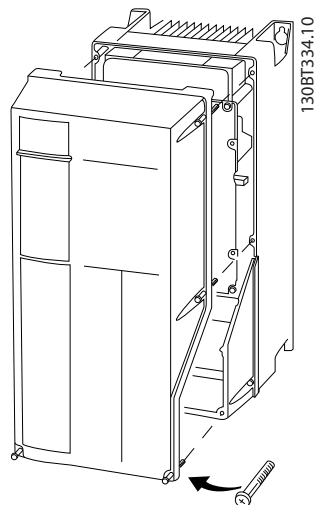
- Odizolować okablowanie sterowania od elementów wysokiej mocy przetwornicy częstotliwości.
- Jeżeli przetwornica częstotliwości jest podłączona do termistora celem izolacji PELV, okablowanie sterowania termistora opcjonalnego powinno mieć wzmocnioną lub podwójną izolację. Zalecane jest napięcie zasilania 24 V DC.

2.4.5.1 Dostęp

- Zdjąć pokrywę panelu dostępu za pomocą śrubokręta. Patrz *Ilustracja 2.9*.
- Lub: zdjąć pokrywę przednią, odkręcając śruby montażowe. Patrz *Ilustracja 2.10*.



Ilustracja 2.9 Dostęp do okablowania sterowania dla obudów A2, A3, B3, B4, C3 i C4.



Ilustracja 2.10 Dostęp do okablowania sterowania dla obudów A4, A5, B1, B2, C1 i C2.

Przed dokręceniem pokryw zapoznać się z *Tabela 2.3*.

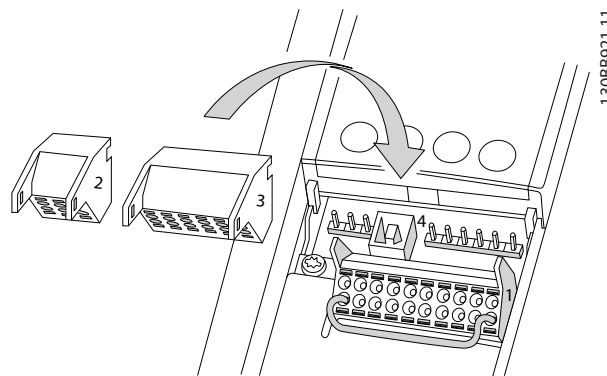
Rama	IP20	IP21	IP55	IP66
A3/A4/A5	-	-	2	2
B1/B2	-	*	2,2	2,2
C1/C2/C3/C4	-	*	2,2	2,2

* Brak wkrętów do dokręcenia
- Nie istnieje

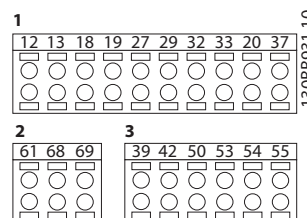
Tabela 2.3 Momenty dokręcania pokryw (Nm)

2.4.5.2 Typy zacisków sterowania

Ilustracja 2.11 przedstawia złącza zdejmowane przetwornicy częstotliwości. Funkcje zacisków i ich nastawy domyślne przedstawiono w *Tabela 2.5*.



Ilustracja 2.11 Położenie zacisków sterowania



Ilustracja 2.12 Numery zacisków

- **Złącze 1** zawiera cztery programowalne zaciski wejścia cyfrowego, dwa dodatkowe zaciski cyfrowe programowalne jako wejścia lub wyjścia, zacisk wejściowy napięcia zasilania 24 V DC oraz masy dla opcjonalnego zasilania o napięciu 24 VDC. FC 302 i FC 301 (opcjonalnie w obudowie A1) również zapewniają wejście cyfrowe dla funkcji STO (bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego).
- **Złącze 2** ma zaciski (+)68 i (-)69 służące do podłączenia szyny komunikacji szeregowej RS-485.
- **Złącze 3** zawiera dwa wejścia analogowe, jedno wyjście analogowe, zasilanie 10 V DC oraz masy dla wejść i wyjść.

- **Złącze 4** jest portem USB do użytku z Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10
- Ponadto znajdują się tam również dwa wyjścia przekaźnika kształtu C, rozmieszczone w sposób zależny od rozmiaru i konfiguracji przetwornicy częstotliwości.
- Część opcji dostępnych na zamówienie z urządzeniem może zawierać dodatkowe zaciski. Patrz podręcznik dostarczony z opcjonalnym wyposażeniem.

Szczegółowe informacje o wartościach znamionowych zacisków znajdują się w 10.2 *Ogólne dane techniczne*.

Opis zacisku			
Zacisk	Parametr	Ustawienie fabryczne	Opis
Wejścia/wyjścia cyfrowe			
12, 13	-	+24 V DC	Napięcie zasilające 24 V DC Maksymalny prąd wyjściowy wynosi 200 mA (130 mA dla FC 301) dla wszystkich odbiorów 24 V. Dla sygnałów cyfrowych wejściowych oraz zewnętrznych przetworników.
18	5-10	[8] Start	Wejścia cyfrowe.
19	5-11	[10] Zmiana kierunku obr.	
32	5-14	[0] Brak działania	
33	5-15	[0] Brak działania	
27	5-12	[2] Odwrotny wybieg silnika	Ustawia zacisk jako wejście lub wyjście cyfrowe. Ustawieniem domyślnym jest funkcja wejścia.
29	5-13	[14] Praca manewrowa - JOG	
20	-		Masa dla wejść cyfrowych i zacisk beznapięciowy dla zasilania 24 V.
37	-	Bezpieczne wyłączanie momentu (STO)	Wejście bezpieczne. Służy do STO.
Wejścia/wyjścia analogowe			
39	-		Masa wyjścia analogowego

Opis zacisku			
Zacisk	Parametr	Ustawienie fabryczne	Opis
42	6-50	[0] Brak działania	Programowalne wyjście analogowe. Sygnał analogowy ma parametry 0 - 20 mA lub 4 - 20 mA dla maksymalnie 500 Ω.
50	-	+10 V DC	Zasilanie analogowe 10 V DC. Dla potencjometrów i termistorów używa się maksymalnie 15 mA.
53	6-1*	Wartość zadana	Wejście analogowe. Konfigurowalne dla napięcia lub prądu. Przełączniki A53 i A54 pozwalają wybrać między mA i V.
54	6-2*	Sprzężenie zwrotne	
55	-		Masa dla wejścia analogowego

Tabela 2.4 Opis zacisków: cyfrowe wejścia/wyjścia, analogowe wejścia/wyjścia

Opis zacisku			
Zacisk	Parametr	Ustawienie fabryczne	Opis
Komunikacja szeregowa			
61	-		Zintegrowany filtr RC dla ekranu kabla. Służy WYŁĄCZNIE do podłączania ekranu w razie problemów z EMC.
68 (+)	8-3*		Interfejs RS-485. Do połączenia rezystancji zakończenia na karcie sterującej znajduje się przełącznik.
69 (-)	8-3*		
Przełączniki			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Brak działania	Wyjście przekaźnika kształtu C. Do podłączenia napięcia AC lub DC oraz obciążenia oporowego lub indukcyjnego.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Brak działania	

Tabela 2.5 Opis zacisków: komunikacja szeregowa

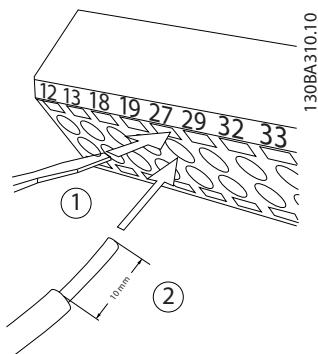
2.4.5.3 Podłączanie do zacisków sterowania

Złącza zacisków sterowania można odpiąć od przetwornicy częstotliwości, aby ułatwić jej instalację, co przedstawiono na *Ilustracja 2.11*.

1. Otworzyć styk, wsuwając mały śrubokręt w szczelinę nad lub pod stykiem w sposób przedstawiony na *Ilustracja 2.13*.
2. Do styku wsunąć odsłoniętą końcówkę przewodu sterowania.
3. Wyjąć śrubokręt, aby styk zacisnął się na przewodzie sterowania.
4. Upewnić się, że styk trzyma mocno i że przewód nie jest obluźowany. Luźne przewody sterowania mogą powodować usterki urządzeń lub nieoptymalną pracę.

Przekroje przewodów do zacisków sterowania przedstawiono w *10.1 Specyfikacje zależne od mocy*.

Typowe podłączenia okablowania sterowania przedstawiono w *6 Przykłady zastosowań*.

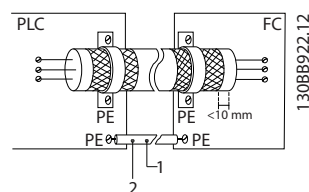


Ilustracja 2.13 Podłączenie okablowania sterowania

2.4.5.4 Ekranowane przewody sterownicze

Prawidłowe ekranowanie

Najczęściej preferowaną metodą jest zabezpieczenie kabli sterowniczych i komunikacji szeregowej za pomocą zacisków ekranu na obu końcach kabla, co zapewnia najwyższą styczność kabli wysokiej częstotliwości. Jeśli potencjał uziemienia między przetwornicą częstotliwości i PLC jest różny, mogą wystąpić zakłócenia elektryczne zaburzające pracę całego systemu. Należy rozwiązać ten problem, montując kabel wyrównawczy obok przewodu sterowniczego. Minimalny przekrój poprzeczny kabla: 16 mm².



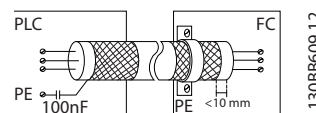
Ilustracja 2.14 Prawidłowe ekranowanie

1	Min. 16 mm ²
2	Przewód wyrównawczy

Tabela 2.6 Legenda dla *Ilustracja 2.14*

Pętle doziemienia 50/60 Hz

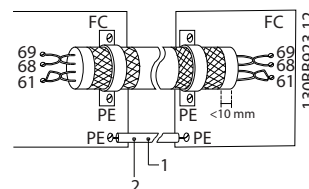
Jeśli zastosowano bardzo długie przewody sterownicze, mogą wystąpić pętle doziemienia. Można zlikwidować pętle doziemienia, podłączając jeden koniec ekranu do uziemienia przez kondensator 100 nF (spinający przewody).



Ilustracja 2.15 Pętla doziemienia 50/60 Hz

Unikanie szumu EMC w kablach komunikacji szeregowej

Ten zacisk jest podłączony do uziemienia przez obwód wewnętrzny RC. Należy użyć kabli ze skrętki dwużyłowej, aby ograniczyć zakłócenia między przewodami. Poniżej przedstawiono zalecaną metodę:

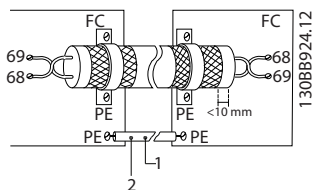


Ilustracja 2.16 Kable ze skrętki dwużyłowej

1	Min. 16 mm ²
2	Przewód wyrównawczy

Tabela 2.7 Legenda dla *Ilustracja 2.16*

Można również pominąć połączenie z zaciskiem 61:



Ilustracja 2.17 Kable ze skrętki dwużyłowej bez zacisku 61

1	Min. 16 mm ²
2	Przewód wyrównawczy

Tabela 2.8 Legenda dla Ilustracja 2.17

2.4.5.5 Funkcje zacisków sterowania

Funkcje przetwornicy częstotliwości są sterowane za pomocą otrzymywanych przez nią sygnałów wejściowych sterowania.

- Każdy zacisk należy zaprogramować do pełnienia obsługiwanej funkcji za pomocą parametrów skojarzonych z tym zaciskiem. Tabela 2.5 przedstawia zaciski i powiązane z nimi parametry.
- Należy bezwzględnie upewnić się, że zaciski mają zaprogramowane właściwe funkcje. Szczegóły dotyczące dostępu do poszczególnych parametrów - patrz 4 interfejs użytkownika; informacje o programowaniu - patrz 5 O programowaniu przetwornicy częstotliwości.
- Domyślny program zacisków służy do pracy przetwornicy częstotliwości w typowych trybach działania.

2.4.5.6 Zaciski zwierane 12 i 27

Przetwornice częstotliwości pracujące z programowaniem fabrycznym mogą wymagać założenia przewodu zwierającego na zaciskach 12 (lub 13) i 27.

- Cyfrowy zacisk wejściowy 27 służy do odbioru polecenia zewnętrznego blokady sygnałem napięciowym 24 V DC. W przypadku wielu aplikacji użytkownik podłącza do zacisku 27 zewnętrzne urządzenie blokujące
- Jeżeli blokada nie jest podłączona, należy zewrzeć zacisk sterowania 12 (zalecany) lub 13 z zaciskiem 27. Zapewnia to wewnętrzny sygnał 24 V na zacisku 27
- Brak sygnału na zacisku uniemożliwia pracę urządzenia
- Jeżeli linia statusu na dole ekranu LCP wyświetla AUTOMATYCZNY ZDALNY WYBIEG SILNIKA, oznacza to, że urządzenie jest gotowe do pracy, ale nie otrzymuje sygnału przez zacisk 27.

- Jeżeli do zacisku 27 podłączono fabrycznie urządzenia opcjonalnie, nie należy odpinać ich okablowania

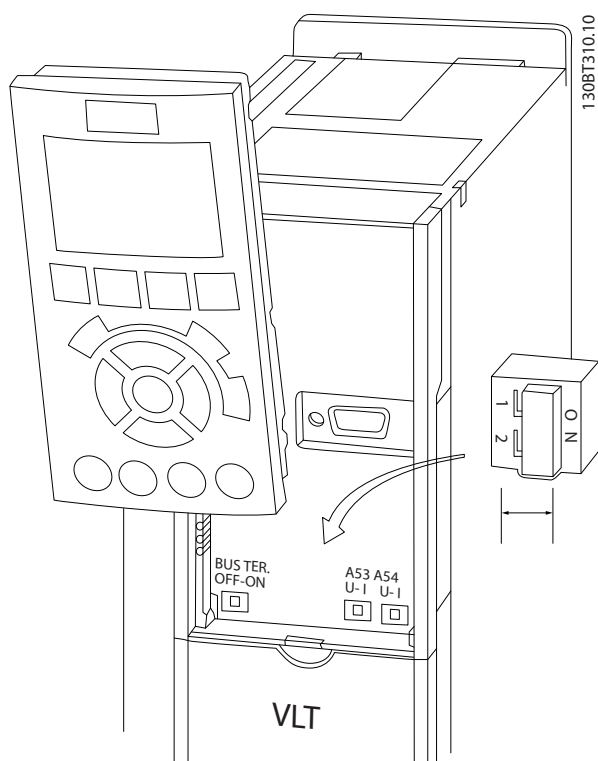
2.4.5.7 Przełączniki zacisków 53 i 54

- Zaciski 53 i 54 wejścia analogowego można skonfigurować do odbioru sygnałów wejściowych napięciowych (-10 - 10 V) lub prądowych (0/4 - 20 mA)
- Przed zmianą położenia przełączników należy odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania.
- Ustawić przełącznik A53 i A54 na odpowiedni typ sygnału. U = napięcie, I = prąd.
- Przełączniki są dostępne po usunięciu LCP (patrz Ilustracja 2.18).

WAŻNE

Niektóre z dostępnych dla urządzenia kart opcji mogą zasłaniać te przełączniki i należy je wyjąć przez zmianą ustawień przełączników. Przed wyjęciem kart opcji należy zawsze odłączyć zasilanie.

- Zacisk 53 jest ustawiony domyślnie dla sygnału wartości zadanej prędkości w pętli otwartej ustawionego w 16-61 Zacisk 53. Nastawa przełącznika
- Zacisk 54 jest ustawiony domyślnie dla sygnału sprzężenia zwrotnego w pętli zamkniętej ustawionego w 16-63 Zacisk 54. Nastawa przełącznika



Ilustracja 2.18 Położenie przelazników zacisku 53 i 54 oraz przelaznika terminacji magistrali

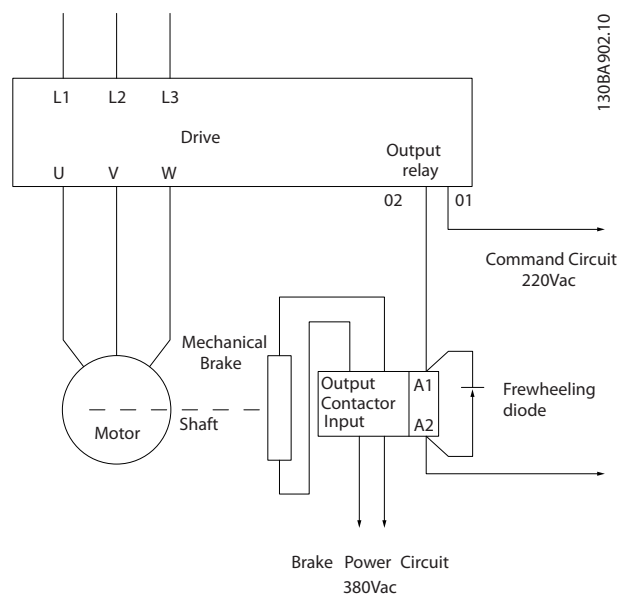
2.4.5.8 Sterowanie hamulec mechanicznym

Przy podnoszeniu/opuszczaniu wymagana jest możliwość sterowania hamulec elektromechanicznym:

- Sterowanie hamulec odbywa się za pomocą dowolnego wyjścia przekaźnikowego lub cyfrowego (zaciski 27 lub 29).
- Jeśli przetwornica częstotliwości nie może 'obsłużyć' silnika, na przykład z powodu zbyt dużego obciążenia, należy zamknąć wyjście (bez napięcia).
- W zastosowaniach wykorzystujących hamulec elektromechaniczny należy wybrać [32] *Sterowanie hamulec mechanicznym* w grupie par. 5–4*.
- Hamulec zostaje zwolniony, kiedy prąd silnika przekracza wartość zaprogramowaną w 2-20 *Prąd zwalniania hamulca*.
- Hamulec jest załączony, kiedy częstotliwość wyjściowa jest mniejsza od częstotliwości ustawionej w 2-21 *Prędkość do załącz. hamulca [obr/min]* lub 2-22 *Prędkość do załącz. hamulca [Hz]* pod warunkiem, że przetwornica częstotliwości wykonuje polecenie stop.

Jeśli przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie alarmowym lub wystąpiło przepięcie, hamulec mechaniczny natychmiast załącza się.

W ruchu pionowym kluczową kwestią jest podtrzymanie, zatrzymanie, kontrolowanie (zwiększanie i zmniejszanie) obciążenia w sposób absolutnie bezpieczny w czasie pracy. Przetwornica częstotliwości nie jest urządzeniem zabezpieczającym, dlatego też konstruktor dźwigu/dźwignika (OEM) musi określić liczbę i typ urządzeń zabezpieczających (np. wyłącznika prędkości, hamulców awaryjnych itp.) służących do zatrzymania obciążenia w przypadku zagrożenia lub awarii systemu - zgodnie z krajowymi przepisami technicznymi o urządzeniach dźwigowych.

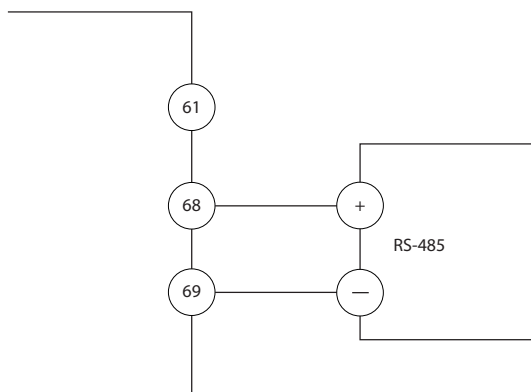


Ilustracja 2.19 Podłączenie hamulca mechanicznego do przetwornicy częstotliwości

2.4.6 Komunikacja szeregową

Podłączyć przewód komunikacji szeregową RS-485 do zacisków (+)68 i (-)69.

- Zaleca się użycie ekranowanego kabla komunikacji szeregową
- Poprawne uziemienie przedstawiono w 2.4.2 Wymogi względem uziemienia



Ilustracja 2.20 Schemat połączeń elektrycznych komunikacji szeregową

Aby skonfigurować podstawową konfigurację szeregową, wybrać poniższe parametry

1. Typ protokołu w 8-30 *Protokół*.
 2. Adres przetwornicy częstotliwości w 8-31 *Adres magistrali*.
 3. Szybkość transmisji w 8-32 *Szybkość transmisji*.
- Przetwornica częstotliwości ma dwa protokoły komunikacji. Należy przestrzegać wymagań producenta dotyczących okablowania silnika.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - Funkcje można zaprogramować zdalnie za pomocą oprogramowania parametrów i połączenia RS-485 lub w grupie parametrów 8-** *Komunikacja i opcje*
 - Wybór danego protokołu komunikacji zmienia różne domyślne ustawienia parametrów celem dopasowania ich do specyfikacji protokołu, a także udostępnienia dodatkowych, odpowiadających mu parametrów
 - Karty opcji instalowane w przetwornicy częstotliwości umożliwiają skorzystanie z dodatkowych protokołów komunikacji. Instrukcje instalacji i użytkowania kart znajdują się w ich dokumentacji

2.5 Bezpieczny stop

Przetwornica częstotliwości może realizować funkcje bezpieczeństwa *Bezpieczne wyłączenie momentu* (STO), zgodnie z definicją w normie EN IEC 61800-5-2¹⁾ i *Kategoria stop 0* (zgodnie z definicją w normie EN 60204-1²⁾.

Danfoss określa tę funkcję jako *Bezpieczny stop*. Przed przyłączeniem i użyciem funkcji Bezpiecznego stopu w instalacji należy przeprowadzić dokładną analizę ryzyka w celu określenia, czy funkcja Bezpiecznego stopu i poziomy bezpieczeństwa są stosowne i wystarczające. Funkcja Bezpiecznego stopu została zaprojektowana i zatwierdzona jako zgodna z:

- Kat. bezpieczeństwa 3 wg EN ISO 13849-1
- Poz. wydajności „d” wg EN ISO 13849-1:2008
- Zdolnością SIL 2 wg IEC 61508 i EN 61800-5-2
- SILCL 2 wg EN 62061

¹⁾ Szczegółowe informacje o funkcji Bezpiecznego wyłączenia momentu (STO) można znaleźć w normie EN IEC 61800-5-2.

²⁾ Szczegółowe informacje o kategorii stopu 0 i 1 można znaleźć w normie EN IEC 60204-1.

Aktywacja i dezaktywacja Bezpiecznego stopu

Funkcję Bezpiecznego stopu (STO) uruchamia się, odłączając napięcie na zacisku 37 inwertera bezpieczeństwa. Podłączając Inwerter bezpieczeństwa do zewnętrznych urządzeń bezpieczeństwa, które zapewniają bezpieczne opóźnienie, można otrzymać instalację o Kategorii bezpiecznego stopu 1. Funkcja Bezpiecznego stopu może być stosowana dla silników asynchronicznych, synchronicznych i silników z magnesami trwałymi.

OSTRZEŻENIE

Po zainstalowaniu Bezpiecznego stopu (STO) należy przeprowadzić próbę uruchomienia przy oddaniu do eksploatacji, tak jak to określono w 2.5.2 *Test bezpiecznego stopu przy oddawaniu do eksploatacji*. Pomyślnie zakończony test instalacji jest wymagany po pierwszej instalacji i po każdej zmianie instalacji bezpieczeństwa.

Dane techniczne funkcji Bezpieczny stop

Następujące wartości są powiązane z różnymi rodzajami poziomów bezpieczeństwa:

Czas reakcji dla zacisku T37

- Maksymalny czas reakcji: 10 ms

Czas reakcji = opóźnienie między wyłączeniem zasilania na wejściu funkcji STO a wyłączeniem mostka wyjściowego przetwornicy częstotliwości.

Dane dla EN ISO 13849-1

- Poziom wydajności „d”
- MTTF_d (Średni czas przed niebezpieczną awarią): 14 000 lat

- DC (Pokrycie diagnostyczne): 90%
- Kategoria 3
- Trwałość: 20 lat

Dane dla EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2

- Zdolność SIL 2, SILCL 2
- PFH (Prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii na godzinę) = $1e-10FIT=7e-19/h-9/h>90\%$
- SFF (Część bezpiecznych awarii) > 99%
- HFT (Tolerancja błędu sprzętowego) = 0 (architektura 1001)
- Trwałość: 20 lat

Dane dla trybu niskich wymagań EN IEC 61508

- PFDavg dla rocznego testu sprawdzającego: $1E-10$
- PFDavg dla trzyletniego testu sprawdzającego: $1E-10$
- PFDavg dla pięcioletniego testu sprawdzającego: $1E-10$

Nie jest konieczna konserwacja funkcji STO.

Użytkownik musi podjąć środki zabezpieczające, np. zainstalować urządzenie w zamykanej szafie, do której dostęp ma tylko wykwalifikowany personel.

Dane SISTEMA

Dane bezpieczeństwa działania są dostępne za pośrednictwem biblioteki danych. Można ich używać z narzędziem obliczeniowym SISTEMA instytutu IFA (Instytutu Bezpieczeństwa Pracy Niemieckich Przepisów BHP) i do obliczeń ręcznych. Biblioteka jest stale uzupełniana i rozszerzana.

2.5.1 Funkcja bezpiecznego stopu zacisku 37

Przetwornica częstotliwości jest dostępna z funkcją bezpiecznego stopu, dostępną za pomocą zacisku sterowania 37. Bezpieczny stop odłącza napięcie sterowania półprzewodników mocy stopnia wyjściowego przetwornicy częstotliwości. To z kolei uniemożliwia generowanie napięcia wymaganego do obracania silnikiem. Po aktywacji Bezpiecznego stopu (T37) przetwornica częstotliwości generuje alarm, wyłącza się awaryjnie i zatrzymuje silnik z wybiegiem. Wymaga to restartu ręcznego. Funkcja bezpiecznego stopu może służyć do zatrzymywania przetwornicy częstotliwości w sytuacjach awaryjnych. W trybie normalnej pracy, gdy bezpieczny stop nie jest konieczny, należy używać normalnych funkcji stopu. Jeśli używany jest automatyczny restart, należy się upewnić, że instalacja spełnia wymagania opisane w punkcie 5.3.2.5 normy ISO 12100-2.

Warunki odpowiedzialności prawnej

Użytkownik ponosi wyłączną odpowiedzialność za dopilnowanie, aby wykwalifikowany personel podejmujący się instalacji i obsługi funkcji bezpiecznego stopu:

- Przeczytał i zrozumiał przepisy bezpieczeństwa dotyczące BHP i zapobiegania wypadkom
- Dokładnie zrozumiał zalecenia ogólne i zalecenia bezpieczeństwa przedstawione w poniższym opisie i opisie uzupełniającym, który znajduje się we właściwych *Zaleceniach Projektowych*
- Posiadał wyczerpującą wiedzę z zakresu norm ogólnych i norm bezpieczeństwa dotyczących danej aplikacji

Terminem „użytkownik” określa się: integratora, operatora, technika ds. serwisu, technika ds. konserwacji.

Normy

Używanie funkcji bezpiecznego stopu za pomocą zacisku 37 wymaga spełnienia przez użytkownika wszystkich wymagań dotyczących bezpieczeństwa opisanych w stosownych przepisach prawnych i zaleceniach technicznych. Funkcja opcjonalnego bezpiecznego stopu spełnia poniższe normy:

- IEC 60204-1: 2005 Kategoria 0 - Niekontrolowane zatrzymanie
- IEC 61508: 1998 SIL 2
- IEC 61800-5-2: 2007 - Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego (STO)
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 Kategoria 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037) - Zapobieganie przypadkowemu rozruchowi

Informacje i instrukcje zawarte w Instrukcji obsługi nie gwarantują prawidłowego i bezpiecznego korzystania z funkcji Bezpiecznego stopu. W związku z tym należy przestrzegać stosownych informacji i instrukcji właściwych *Zaleceń Projektowych*.

Środki bezpieczeństwa

- Instalacja i rozruch systemów bezpieczeństwa musi zostać wykonana przez wykwalifikowany i przeszkolony personel
- Urządzenie musi być zainstalowane w szafie o stopniu ochrony IP 54 lub w równoważnym środowisku. W przypadku zastosowań specjalnych wymagane są wyższe stopnie ochrony
- Kabel pomiędzy zaciskiem 37 a zewnętrznym urządzeniem bezpieczeństwa musi spełniać wymogi dotyczące ochrony przeciwzwarciowej przedstawione w normie ISO 13849-2, tabela D.4

- Gdy na oś wału silnika oddziałują zewnętrzne siły (np. podwieszono obciążenie), należy zastosować dodatkowe środki bezpieczeństwa (np. hamulec bezpieczeństwa) w celu wyeliminowania potencjalnych zagrożeń

Instalacja i konfiguracja bezpiecznego stopu

⚠ OSTRZEŻENIE

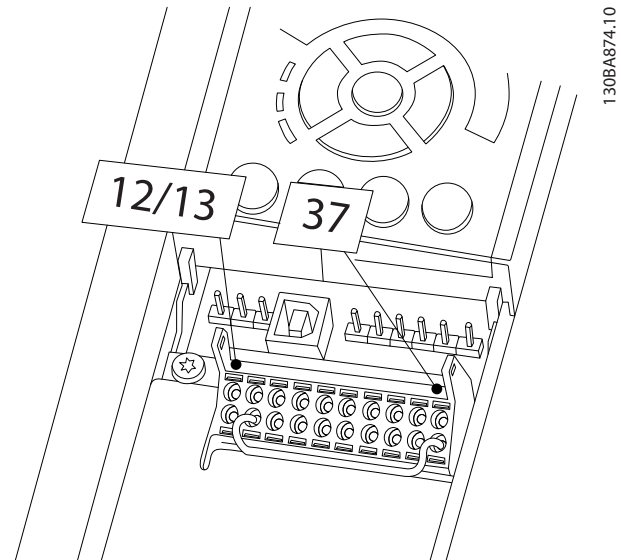
FUNKCJA BEZPIECZNY STOP!

Funkcja bezpiecznego stopu **NIE** odłącza napięcia zasilania od przetwornicy częstotliwości ani obwodów pomocniczych. Przed przystąpieniem do pracy na podzespołach elektrycznych przetwornicy częstotliwości lub silnika należy bezwzględnie odłączyć napięcie zasilania i odczekać okres czasu określony w Tabeli 1.1. Nieprzestrzeganie nakazu odłączenia napięcia zasilania od urządzenia i odczekania nakazanego czasu może doprowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń.

- Nie zaleca się zatrzymywania przetwornicy częstotliwości za pomocą funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego. Jeżeli przetwornica częstotliwości zostanie zatrzymana za pomocą tej funkcji, wykona ona zatrzymanie awaryjne z wybiegiem silnika. Jeżeli jest to nieakceptowalne lub niebezpieczne, przed użyciem tej funkcji należy zatrzymać przetwornicę częstotliwości i urządzenia w normalnym trybie. W zależności od rodzaju aplikacji może być konieczne użycie hamulca mechanicznego.
- Jeśli w przypadku przetwornic częstotliwości z silnikami synchronicznymi i z magnesami trwałymi występuje awaria wielu półprzewodników mocy IGBT: Pomimo włączenia funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego system może generować moment obrotowy zestrzajający, który obraca wał silnika o maksymalnie 180/p stopni, gdzie p oznacza liczbę par biegunów.
- Funkcja ta nadaje się do prowadzenia prac mechanicznych w systemie lub wyłącznie na uszkodzonej części maszyny. Nie zapewnia ona warunków bezpiecznych pod kątem elektryczności. Nie wolno używać tej funkcji do sterowania rozruchem i/lub zatrzymaniem przetwornicy częstotliwości.

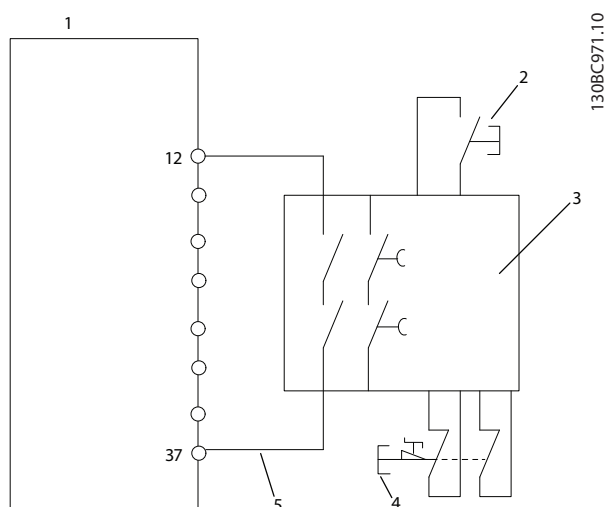
Bezpieczna instalacja przetwornicy częstotliwości wymaga wykonania następujących kroków:

1. Usunąć przewód zwierający spomiędzy zacisku sterowania 37 i 12 lub 13. Odcięcie lub przerwanie zworki nie jest wystarczającym środkiem zapobiegającym zwarciom. (Patrz zworka na Ilustracja 2.21).
2. Podłączyć zewnętrzny przekaźnik zabezpieczający monitorujący poprzez funkcję zabezpieczającą NO do zacisku 37 (bezpiecznego stopu) oraz zacisku 12 lub 13 (24 V DC). Postępować zgodnie z instrukcjami dotyczącymi urządzenia zabezpieczającego. Przekaźnik zabezpieczający monitorujący musi spełniać wymagania kategorii 3 /PL "d" (ISO 13849-1) lub SIL 2 (EN 62061).



Ilustracja 2.21 Zwórka między zaciskiem 12/13 (24 V) i 37.

130BA874.10



1308C971.10

Ilustracja 2.22 Instalacja ma osiągnąć kategorię zatrzymania 0 (EN 60204-1) wraz z kategorią 3 / PL „d” (ISO 13849-1) lub SIL 2 (EN 62061).

1	Przetwornica częstotliwości
2	Przycisk [Reset]
3	Przekaźnik zabezpieczający (kat. 3, PL d lub SIL2)
4	Przycisk zatrzymania awaryjnego
5	Kabel zabezpieczony przed zwarcie (w przypadku instalacji poza szafą IP54)

Tabela 2.9 Legenda dla Ilustracja 2.22

Test bezpiecznego stopu przy oddawaniu do eksploatacji

Po instalacji, a przed pierwszym uruchomieniem, należy przeprowadzić test instalacji przed oddaniem do eksploatacji, używając bezpiecznego stopu. Dodatkowo należy przeprowadzać test po każdej modyfikacji takiej instalacji.

⚠️ OSTRZEŻENIE

Aktywacja Bezpečnego stopu (tj. odłączenie napięcia zasilania 24 V DC od zacisku 37) nie zapewnia bezpieczeństwa elektrycznego. Sama funkcja Bezpečnego stopu nie wystarcza więc do zaimplementowania funkcji wyłączenia awaryjnego zgodnie z definicją w normie EN 60204-1. Wyłączenie awaryjne wymaga zastosowania izolacji elektrycznej, np. odłączenia zasilania za pomocą dodatkowego stycznika.

1. Włączyć funkcję Bezpečny stop, odłączając napięcie zasilania 24 V DC od zacisku 37.
2. Po aktywacji Bezpečnego stopu (tj. po czasie odpowiedzi) przetwornica częstotliwości zatrzymuje się z wybiegiem silnika (zatrzymuje się, tworząc pole rotacyjne w silniku). Czas odpowiedzi to zwykle mniej niż 10 ms.

Gwarantuje się, że przetwornica częstotliwości nie uruchomi ponownie tworzenia pola rotacyjnego z powodu błędu wewnętrznego (zgodnie z Kat. 3 PL d wg EN ISO 13849-1 i SIL 2 wg EN 62061). Po aktywacji Bezpečnego stopu na wyświetlaczu pojawi się tekst „Bezpečny stop aktywowany”. Towarzyszący tekst pomocy brzmi „Nastąpiła aktywacja Bezpečnego stopu”. Oznacza to, że Bezpečny stop został aktywowany lub że normalna praca nie została jeszcze wznowiona po jego aktywacji.

WAŻNE

Wymagania Kat. 3 /PL „d” (ISO 13849-1) są spełnione tylko wtedy, gdy zasilanie 24 V DC na zacisku 37 jest odłączane lub obniżane przez urządzenie bezpieczeństwa, które samo spełnia wymagania Kat. 3 PL „d” (ISO 13849-1). Jeśli na silnik działają siły zewnętrzne, nie może on pracować bez dodatkowych zabezpieczeń przed upadkiem. Siły zewnętrzne mogą pojawić się na przykład w przypadku osi pionowej (podwieszonych ładunków), gdzie niepożądany ruch, powodowany przykładowo przez siłę ciężenia, może powodować niebezpieczeństwo. Zabezpieczeniami przed upadkiem mogą być dodatkowe hamulce mechaniczne.

Domyślnie funkcja Bezpečnego stopu jest ustawiona na zapobieganie niezamierzonemu ponownemu uruchomieniu. Dlatego do wznowienia operacji po aktywacji funkcji Bezpečnego stopu należy:

1. ponownie podać napięcie 24 V DC na zacisk 37 (tekst „Aktywowany bezpieczny stop” będzie nadal wyświetlany),
2. wygenerować sygnał Reset (przez magistralę, wejście/wyjście cyfrowe lub naciskając przycisk [Reset]).

Funkcję Bezpečnego stopu można ustawić na automatyczne ponowne uruchomienie. W tym celu należy zmienić ustawienie 5-19 Terminal 37 Safe Stop z domyślnej wartości [1] na [3].

Automatyczne ponowne uruchomienie oznacza dezaktywację funkcji Bezpečnego stopu i przywrócenie trybu zwykłego działania po ponownym podłączeniu zasilania 24 V DC do zacisku 37. Sygnał resetu nie jest wymagany.

⚠ OSTRZEŻENIE

Automatyczne ponowne uruchomienie jest możliwe w następujących dwóch przypadkach:

1. Funkcja zapobiegania niezamierzonemu ponownemu uruchomieniu zostanie zastosowana przez inne składniki instalacji Bezpiecznego stopu.
2. Obecność w niebezpiecznej strefie może zostać fizycznie wykluczona, kiedy funkcja Bezpiecznego stopu nie zostanie aktywowana. W szczególności należy przestrzegać treści akapitu 5.3.2.5 normy ISO 12100-2 2003.

2.5.2 Test bezpiecznego stopu przy oddawaniu do eksploatacji

Po instalacji, a przed pierwszym uruchomieniem należy przeprowadzić test instalacji lub aplikacji przed oddaniem do eksploatacji, używając Bezpiecznego stopu. Test należy przeprowadzać po każdej modyfikacji instalacji lub zastosowania uwzględniającego Bezpieczny stop.

WAŻNE

Pomyślnie zakończony test instalacji jest wymagany po pierwszej instalacji i po każdej zmianie instalacji bezpieczeństwa.

Test instalacji (wybrać jeden z dwóch poniższych przypadków):

Przypadek 1: Wymagane jest zabezpieczenie Bezpiecznego stopu (tzn. Bezpieczny stop jest możliwy tylko, gdy parametr 5-19 Terminal 37 Safe Stop jest ustawiony na wartość domyślną [1] lub Bezpieczny stop połączony z MCB 112, gdy parametr 5-19 Terminal 37 Safe Stop jest ustawiony na [6] PTC 1 i przekaź. A lub [9] PTC 1 i przekaź. A/W):

1.1 Odłączyć zasilanie o napięciu 24 V DC do zacisku 37 za pomocą urządzenia przerywającego, gdy silnik jest napędzany przez przetwornicę częstotliwości (tj. zasilanie sieciowe nie zostało przerwane). Etap testu jest zaliczony, jeśli

- silnik reaguje wybiegiem i
- aktywowany jest hamulec mechaniczny (jeśli został podłączony)
- na LCP (jeśli zamontowano) jest wyświetlany alarm „Bezpieczny stop [A68]”

1.2 Następnie wysłać sygnał Reset (przez magistralę, wejście/wyjście cyfrowe lub naciskając przycisk [Reset]). Etap testu jest zaliczony, jeśli silnik pozostaje w stanie Bezpiecznego stopu, a hamulec mechaniczny pozostaje załączony (jeśli podłączony).

1.3 Ponownie podłączyć 24 V DC do zacisku 37. Etap testu jest zaliczony, jeśli silnik pozostaje w stanie wybiegu silnika, a hamulec mechaniczny pozostaje aktywny (jeśli jest podłączony).

1.4 Wysłać sygnał Reset (przez magistralę, wejście/wyjście cyfrowe lub naciskając przycisk [Reset]). Etap testu jest zaliczony, jeśli silnik wznowia pracę.

Test instalacji jest zakończony pomyślnie, jeśli zostaną zaliczone wszystkie cztery etapy (1.1, 1.2, 1.3 i 1.4).

Przypadek 2: Automatyczne ponowne uruchomienie Bezpiecznego stopu jest wymagane i dozwolone (tzn. Bezpieczny stop jest możliwy tylko, gdy parametr 5-19 Terminal 37 Safe Stop jest ustawiony na [3] lub Bezpieczny stop połączony z MCB 112, gdy parametr 5-19 Terminal 37 Safe Stop jest ustawiony na [7] PTC 1 i przekaź. W lub [8] PTC 1 i przekaź. A/W):

2.1 Odłączyć zasilanie o napięciu 24 V DC do zacisku 37 za pomocą urządzenia przerywającego, gdy silnik jest napędzany przez przetwornicę częstotliwości (tj. zasilanie sieciowe nie zostało przerwane). Etap testu jest zaliczony, jeśli

- silnik reaguje wybiegiem i
- aktywowany jest hamulec mechaniczny (jeśli został podłączony)
- na LCP (jeśli zamontowano) jest wyświetlany alarm „Bezpieczny stop [A68]”

2.2 Ponownie podłączyć 24 V DC do zacisku 37.

Etap testu jest zaliczony, jeśli silnik wznowia pracę. Test instalacji jest zakończony pomyślnie, jeśli zostaną zaliczone oba etapy – 2.1 i 2.2.

WAŻNE

Patrz ostrzeżenie dotyczące zachowania przy ponownym uruchamianiu w 2.5.1 Funkcja bezpiecznego stopu zacisku 37

⚠ OSTRZEŻENIE

Funkcja Bezpiecznego stopu może być użyta dla silników asynchronicznych, synchronicznych i z magnesami trwałymi. Mogą wystąpić dwa błędy w półprzewodniku mocy przetwornicy częstotliwości. W przypadku używania silnika synchronicznego lub silnika z magnesami trwałymi może to spowodować szczytkową rotację. Rotacja może być obliczona według wzoru $\text{kąt} = 360 / (\text{liczba biegunów})$. W przypadku zastosowań z silnikami synchronicznymi i silnikami z magnesami trwałymi należy uwzględnić powyższą możliwość i upewnić się, że nie stanowi to zagrożenia bezpieczeństwa. Ta sytuacja nie odnosi się do silników asynchronicznych.

3 Rozruch i próba działania

3

3.1 Rozruch wstępny

3.1.1 Kontrola bezpieczeństwa

⚠ OSTRZEŻENIE

WYSOKIE NAPIĘCIE!

Jeżeli połączenia wejścia i wyjścia wykonano nieprawidłowo, istnieje ryzyko wystąpienia wysokich napięć na ich zaciskach. Jeżeli zasilanie jest wyprowadzone do wielu silników w tym samym kanale kablowym, prąd upływowy może zacząć ładować kondensatory przetwornicy częstotliwości nawet po odłączeniu zasilania. Przed rozruchem wstępnym należy bezwzględnie sprawdzić wszystkie elementy zasilania. Przestrzegać procedur rozruchu wstępnego. Nieprzestrzeganie procedur rozruchu wstępnego może skutkować obrażeniami fizycznymi lub uszkodzeniem sprzętu.

1. Zasilanie wejściowe urządzenia musi być WYŁĄCZONE i zabezpieczone przed włączeniem. Nie wolno odłączać zasilania wejściowego wyłącznie za pomocą rozłączników przetwornicy częstotliwości.
2. Upewnić się, że na zaciskach wejściowych L1 (91), L2 (92) i L3 (93) nie ma napięcia międzyfazowego oraz między fazą a uziemieniem.
3. Upewnić się, że na zaciskach wyjściowych 96 (U), 97(V) i 98 (W) nie ma napięcia międzyfazowego oraz między fazą a uziemieniem. zacisków wejściowych i wyjściowych.
4. Potwierdzić ciągłość połączenia z silnikiem, mierząc wartości oporu na zaciskach U-V (96-97), V-W (97-98) i W-U (98-96).
5. Sprawdzić, czy uziemienie przetwornicy częstotliwości i silnika wykonano poprawnie.
6. Sprawdzić, czy na zaciskach przetwornicy częstotliwości nie ma luzów.
7. Spisać poniższe informacje z tabliczki znamionowej silnika: moc, napięcie, częstotliwość, prąd pełnego obciążenia i prędkość znamionową. Wartości te są potrzebne do zaprogramowania danych z tabliczki znamionowej silnika.
8. Sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada napięciu przetwornicy częstotliwości i silnika.

UWAGA

Przed włączeniem zasilania urządzenia należy sprawdzić całą instalację w sposób opisany w Tabeli 3.1. Po zakończeniu skontrolować następujące elementy.

Punkty kontrolne	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Urządzenia wspomagające	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić urządzenia wspomagające, przełączniki, rozłączniki lub bezpieczniki wejściowe/wyłączniki różnicowe na wejściu zasilania przetwornicy częstotliwości lub jej wyjściu do silnika. Upewnić się, że są gotowe do pracy z pełną prędkością. Sprawdzić działanie i montaż czujników przekazujących sprzężenie zwrotne do przetwornicy częstotliwości Usunąć z silnika ograniczniki korekcji współczynnika mocy (jeżeli takie zainstalowano) 	
Prowadzenie przewodów	<ul style="list-style-type: none"> Upewnić się, że okablowanie zasilania wejściowego, silnika i sterowania poprowadzono w trzech osobnych metalowych kanałach lub korytach celem odizolowania szumu na wysokich częstotliwościach 	
Okablowanie sterowania	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy przewody nie są uszkodzone i czy połączenia nie zostały poluzowane Upewnić się, czy okablowanie sterowania jest odizolowane od kabli silnika i zasilania w celu zapewnienia niewrażliwości na szumy W razie potrzeby sprawdzić, czy źródło napięcia sygnałów jest właściwe Zaleca się kabel ekranowany lub skręcaną parę przewodów. Sprawdzić, czy ekran jest odpowiednio zakończony 	
Prześwit obiegu chłodzenia	<ul style="list-style-type: none"> Zmierzyć prześwit w górnej i dolnej części w celu sprawdzenia, czy zapewnia on odpowiedni obieg powietrza chłodzenia 	
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy instalacja spełnia wymagania kompatybilności elektromagnetycznej 	
Środowisko	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić zakres temperatury roboczej otoczenia z zapisem na tabliczce urządzenia Wilgotność musi zawierać się w zakresie 5 - 95% bez skraplania 	
Bezpieczniki i wyłączniki różnicowe	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy zastosowano właściwe bezpieczniki i wyłączniki Upewnić się, czy bezpieczniki są solidnie zainstalowane i czy nadają się do pracy, a także czy wszystkie wyłączniki różnicowe są w położeniu otwartym 	
Uziemienie	<ul style="list-style-type: none"> Urządzenie musi być uziemione dedykowanym przewodem uziomowym, biegnącym od obudowy do uziemienia budynku Sprawdzić, czy połączenia uziomowe są prawidłowo wykonane, dobrze zamknięte i nieutlenione Kanały kablowe ani mocowania tylnego panelu do powierzchni metalowych nie są właściwym sposobem uziemienia 	
Przewody zasilania wejściowego i wyjściowego	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy połączenia nie są obluźnione Upewnić się że kable silnika i zasilania poprowadzono oddzielnymi kanałami kablowymi lub wykonano kablami ekranowanymi 	
Wnętrze panelu	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy wewnątrz filtra nie jest zabrudzone lub zanieczyszczone metalowymi wiórami, wilgocią lub korozją 	
Przełączniki	<ul style="list-style-type: none"> Upewnić się, czy wszystkie przełączniki i rozłączniki znajdują się we właściwym położeniu 	
Drgania	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy panel przytwierdzono na stałe lub użyto mocowań przeciwdrań Sprawdzić, czy urządzenie nie jest narażone na nadmierne drgania 	

Tabela 3.1 Wykaz czynności kontrolnych podczas rozruchu

3.2 Podłączanie zasilania

⚠ OSTRZEŻENIE

WYSOKIE NAPIĘCIE!

Po podłączeniu zasilania AC w przetwornicy częstotliwości występuje wysokie napięcie. Instalacja, rozruch i konserwacja powinny być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel. Prowadzenie instalacji, rozruchu i konserwacji przez inne osoby grozi śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

⚠ OSTRZEŻENIE

PRZYPADKOWY ROZRUCH!

Jeżeli przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania AC, silnik może zostać uruchomiony w każdej chwili. Przetwornica częstotliwości, silnik oraz pozostałe urządzenia zasilające muszą być w stanie gotowości do pracy. Brak gotowości urządzeń do pracy w czasie podłączenia przetwornicy częstotliwości do zasilania AC może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń lub uszkodzenia mienia.

1. Sprawdzić, czy asymetria napięcia wejściowego mieści się w zakresie 3%. W przeciwnym wypadku należy skorygować napięcie wejściowe przed wykonaniem kolejnych czynności. Powtórzyć procedurę po korekcji napięcia.
2. Upewnić się, że okablowanie urządzeń opcjonalnych odpowiada aplikacji instalacji.
3. Upewnić się, że wszystkie urządzenia operatora znajdują się w położeniu WYŁ. Drzwi paneli muszą być zamknięte lub osłona zainstalowana.
4. Włączyć zasilanie urządzenia. NIE WŁĄCZAĆ samej przetwornicy częstotliwości. W przypadku urządzeń wyposażonych w rozłącznik należy przesunąć go do położenia WŁ., aby włączyć zasilanie dla przetwornicy częstotliwości.

WAŻNE

Jeżeli linia statusu na dole ekranu LCP wyświetla AUTOMATYCZNY ZDALNY WYBIEG SILNIKA, oznacza to, że urządzenie jest gotowe do pracy, ale nie otrzymuje sygnału przez zacisk 27.

3.3 Podstawowe procedury programowania pracy

Programowanie

Przetwornice częstotliwości wymagają zaprogramowania podstawowych parametrów pracy przed ich uruchomieniem - pozwala to uzyskać najwyższą ich wydajność. Podstawowe zaprogramowanie pracy wymaga wprowadzenia danych z tabliczki znamionowej obsługiwanego silnika, a także minimalnych i maksymalnych wartości prędkości obrotowej silnika. Zalecane ustawienia parametrów służą do rozruchu i testów kontrolnych. Ustawienia aplikacji mogą być inne od przedstawionych. Instrukcja wprowadzania danych za pomocą LCP znajduje się w 4.1 Lokalny panel sterowania .

Dane należy wprowadzić po włączeniu zasilania, ale przed rozpoczęciem pracy przez przetwornicę. Przetwornicę częstotliwości można zaprogramować do nastaw domyślnych na dwa sposoby: za pomocą Inteligentnej konfiguracji aplikacji (SAS) lub korzystając z niżej opisanej procedury. SAS jest skróconym kreatorem konfiguracji najczęściej używanych aplikacji. SAS pojawia się na LCP podczas pierwszego uruchomienia i po każdym resecie. Należy postępować zgodnie z instrukcjami na kolejnych ekranach, aby skonfigurować wskazane na nich aplikacje. SAS można też włączyć z poziomu szybkiego menu. Przycisk [Info] naciśnięty w menu Konfiguracji Aplikacji (Smart Application Setup) wyświetla pomoc odpowiednią dla wybranych parametrów, ustawień i komunikatów.

WAŻNE

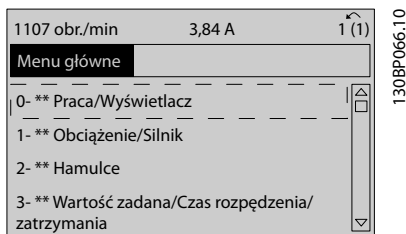
Warunki startowe są ignorowane w trybie Inteligentnej konfiguracji aplikacji (Smart Application Setup).

WAŻNE

Jeżeli po pierwszym włączeniu lub resecie klawiatura nie zostanie użyta, ekran SAS wyłączy się automatycznie po 10 minutach.

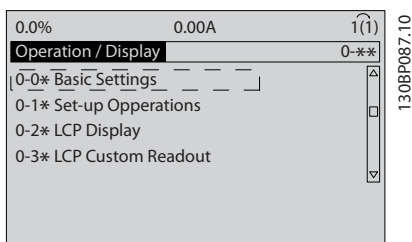
Jeżeli nie korzysta się z SAS, należy wprowadzić dane zgodnie z następującą procedurą.

1. Dwukrotnie naciśnięć przycisk [Main Menu] na LCP.
2. Przyciskami nawigacyjnymi przejść do grupy parametrów, a następnie nacisnąć przycisk [OK].



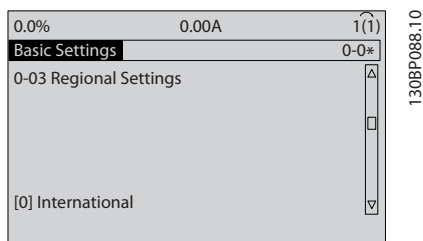
Ilustracja 3.1 0-** Praca/Wyświetlacz

3. Przyciskami nawigacyjnymi przejść do grupy parametrów 0-0* Ustawienia podstawowe i nacisnąć przycisk [OK].



Ilustracja 3.2 0-0* Ustawienia podstawowe

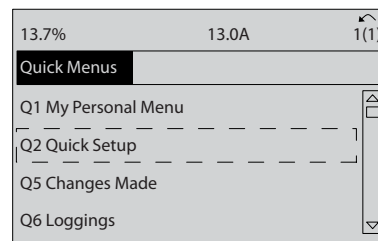
4. Przyciskami nawigacyjnymi przejść do 0-03 Ustawienia regionalne, a następnie nacisnąć przycisk [OK].



Ilustracja 3.3 0-03 Ustawienia regionalne

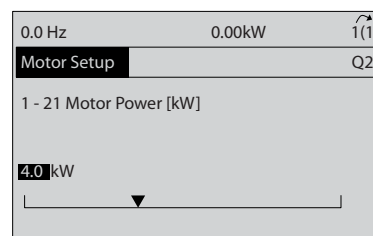
5. Przyciskami nawigacyjnymi wybrać Międzynarodowy lub Ameryka Północna (zgodnie z lokalizacją), a następnie nacisnąć przycisk [OK]. (Zmienia to ustawienia podstawowe pewnej liczby parametrów podstawowych. Ich wykaz znajduje się w).
6. Naciśnięć przycisk [Quick Menu] na LCP.

7. Przyciskami nawigacyjnymi przejść do grupy parametrów Q2 Konfiguracja skrócona, a następnie nacisnąć przycisk [OK].



Ilustracja 3.4 Q2 Konfiguracja skrócona

8. Wybrać język i nacisnąć przycisk [OK].



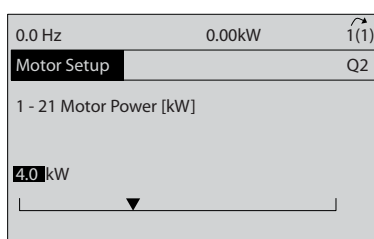
Ilustracja 3.5 Wybieranie języka

9. Pomiedzy zaciskami sterowania 12 i 27 założyć przewód zwierający. W takim wypadku należy zostawić 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe na wartości fabrycznej. W przeciwnym razie wybrać Brak działania. Przetwornice częstotliwości wyposażone w opcjonalne obejście nie wymagają przewodu zwierającego.
10. 3-02 Minimalna wartość zadana
11. 3-03 Maks. wartość zadana
12. 3-41 Czas rozpędzania 1
13. 3-42 Czas zatrzymania 1
14. 3-13 Pochodzenie wart. Zadanej. Powiązany z Hand/Auto* Lokalny Zdalny

3.4 Konfiguracja silnika asynchronicznego

Enter the motor data in parameters 1-20/1-21 to 1-25. The information can be found on the motor nameplate.

1. *1-20 Moc silnika [kW] or 1-21 Moc silnika [HP]*
- 1-22 Napięcie silnika*
- 1-23 Częstotliwość silnika*
- 1-24 Prąd silnika*
- 1-25 Znamionowa prędkość silnika*



Ilustracja 3.6 Motor Setup

3.5 Konfiguracja silnika z magnesami trwałymi w VVC^{plus}

Ta część dotyczy wyłącznie aplikacji z silnikiem PM.

Ustawić podstawowe parametry silnika:

- *1-10 Budowa silnika*
- *1-14 Damping Gain*
- *1-15 Low Speed Filter Time Const.*
- *1-16 High Speed Filter Time Const.*
- *1-17 Voltage filter time const.*
- *1-24 Prąd silnika*
- *1-25 Znamionowa prędkość silnika*
- *1-26 Znamionowy, ciągły moment silnika*
- *1-30 Rezystancja stojana (Rs)*
- *1-37 indukcyjność po osi d (Ld)*
- *1-39 Bieguny silnika*
- *1-40 Powrót EMF przy 1000 obr./min.*
- *1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk.*
- *4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]*
- *4-19 Maks. częstotliwość wyjś.*

Uwaga dotycząca zaawansowanych danych silnika: Wartości rezystancji stojana i indukcyjności w osi d są zwykle opisywane w różny sposób w specyfikacjach technicznych. W celu zaprogramowania wartości rezystancji i indukcyjności w osi d w przetwornicach częstotliwości należy zawsze używać wartości dla linii do masy (punktu początkowego). Dotyczy to zarówno silników asynchronicznych, jak i PM.

Par. 1-30	Rezystancja stojana (Linia do masy)	Ten parametr podaje rezystancję uzwojenia stojana (Rs), która jest zbliżona do rezystancji stojana silnika asynchronicznego. Jeżeli dostępne są dane linia-linia (gdzie rezystancja stojana jest mierzona między dwiema dowolnymi liniami), należy podzielić wartość przez 2.
Par. 1-37	Indukcyjność (Ld) w osi d (Linia do masy)	Ten parametr podaje indukcyjność w osi silnika PM. Jeżeli dostępne są dane linia-linia, należy podzielić wartość przez 2.
Par. 1-40	Siła elektromot. zwrotna przy 1000 obr./min. RMS (Wartość linia-linia)	Ten parametr podaje siłę elektromotoryczną na zacisku stojana silnika PM prędkości mechanicznej 1000 obr./min. Jest ona określona między liniami i wyrażana jako wartość RMS. Jeżeli specyfikacja silnika PM podaje tę wartość w odniesieniu do innej prędkości silnika, napięcie należy przeliczyć dla 1000 obr./min.

Tabela 3.2

Uwaga dotycząca siły elektromotorycznej zwrotnej: Siła elektromotoryczna zwrotna jest napięciem wytwarzanym przez silnik PM gdy nie podłączono do niego przetwornicy częstotliwości i jego wał jest obracany siłą zewnętrzną. Specyfikacje techniczne podają zwykle to napięcie w odniesieniu do znamionowej prędkości obrotowej silnika lub prędkości 1000 obr./min. mierzonej między dwiema liniami.

3.6 Automatyczne dopasowanie silnika

Automatyczne dopasowanie silnika (AMA) jest procedurą testową, która mierzy elektryczne parametry silnika celem zoptymalizowania jego kompatybilności z przetwornicą częstotliwości.

- Przetwornica częstotliwości tworzy matematyczny model silnika służący do sterowania wyjściowym prądem silnika. Procedura sprawdza równowagę faz wejścia zasilania i porównuje parametry silnika z danymi wprowadzonymi za pomocą parametrów 1-20 *Moc silnika [kW]* - 1-25 *Znamionowa prędkość silnika*.
- Nie powoduje to rozruchu silnika ani jego uszkodzenia
- Niektóre typy silników nie mogą przejść pełnej wersji testu. W takim przypadku należy wybrać Aktywne ograniczone AMA
- Jeżeli do silnika podłączono filtr wyjścia, należy wybrać Aktywne ograniczone AMA
- Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz 8 *Ostrzeżenia i alarmy*
- Najlepsze wyniki uzyskuje się, przeprowadzając powyższą procedurę na zimnym silniku

Aby uruchomić AMA (automatyczne dopasowanie silnika)

1. Nacisnąć przycisk [Main Menu], aby wejść do parametrów.
2. Przejść do grupy parametrów 1-** *Obciążenie i silnik*.
3. Nacisnąć przycisk [OK].
4. Przejść do grupy parametrów 1-2* *Dane silnika*.
5. Nacisnąć przycisk [OK].
6. Przejść do 1-29 *Auto. dopasowanie do silnika (AMA)*.
7. Nacisnąć przycisk [OK].
8. Wybrać *Aktywne pełne AMA*.
9. Nacisnąć przycisk [OK].
10. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie
11. Test wykona się automatycznie ze wskazaniem ukończenia.

3.7 Sprawdzenie obrotów silnika

Przed uruchomieniem przetwornicy częstotliwości należy sprawdzić kierunek obrotów silnika.

1. Nacisnąć przycisk [Hand On].
2. Nacisnąć przycisk [►], aby wybrać dodatnią wartość zadaną prędkości.
3. Sprawdzić, czy wyświetlana wartość prędkości jest dodatnia.

Jeżeli 1-06 *Clockwise Direction* ustawiono na [0]* *Normalny* (zgodny z ruchem wskazówek zegara):

- 4a. Sprawdzić, czy wał silnika obraca się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.
- 5a. Sprawdzić, czy strzałka na LCP wskazuje kierunek obrotów zgodny z ruchem wskazówek zegara.

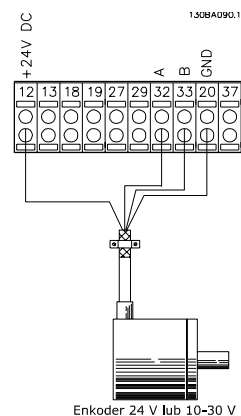
Jeżeli 1-06 *Clockwise Direction* ustawiono na [1] *Odwrotny* (przeciwny do ruchu wskazówek zegara):

- 4b. Sprawdzić, czy wał silnika obraca się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
- 5b. Sprawdzić, czy strzałka na LCP wskazuje kierunek przeciwny do ruchu wskazówek zegara.

3.8 Sprawdzenie obrotów enkodera

Obroty enkodera należy sprawdzać, jeżeli użyto funkcji sprzężenia zwrotnego z enkodera. Sprawdzić obroty enkodera w fabrycznie ustawionym trybie sterowania w otwartej pętli.

1. Sprawdzić, czy połączenia enkodera wykonano zgodnie z *Ilustracją 3.7*:



Ilustracja 3.7 Schemat połączeń

WAŻNE

W przypadku korzystania z opcji enkodera, należy odnieść się do podręcznika opcji

2. Wprowadzić źródło sprzężenia zwrotnego PID prędkości w 7-00 *Prędkość PID źródło sprzężenia*
3. Nacisnąć przycisk [Hand On]
4. Nacisnąć przycisk [►], aby wybrać dodatnią wartość zadaną prędkości (1-06 *Clockwise Direction* na [0]* *Normalny*).
5. Upewnić się w 16-57 *Feedback [RPM]*, że sprzężenie zwrotne jest dodatnie

WAŻNE

Jeżeli sprzężenie zwrotne jest ujemne, enkoder podłączono niewłaściwie!

3.9 Test sterowania lokalnego

**ROZRUCH SILNIKA!**

Upewnić się, że silnik, system i wszystkie podłączone urządzenia są gotowe do rozruchu. Użytkownik odpowiada za zapewnienie bezpieczeństwa eksploatacji w każdych warunkach pracy. Niedopilnowanie, czy silnik, system i wszystkie podłączone urządzenia są gotowe do rozruchu, może skutkować obrażeniami lub uszkodzeniem urządzeń.

WAŻNE

Przycisk Hand On na LCP służy do wysyłania polecenia lokalnego startu do przetwornicy częstotliwości. Przycisk [Off] pełni funkcję zatrzymania.

Podczas pracy w trybie lokalnym strzałki góra i dół na LCP odpowiednio zwiększają i zmniejszają prędkość wyjściową na LCP. Za pomocą przycisków w prawo i w lewo można przesuwać kursor na wyświetlaczu numerycznym.

1. Nacisnąć przycisk [Hand On].
2. Przyspieszyć przetwornicę częstotliwości do pełnej prędkości, naciskając przycisk [▲]. Przesunięcie kursora na lewo od punktu dziesiątego umożliwia szybszą zmianę wprowadzanych danych.
3. Sprawdzić, czy występują problemy z przyspieszaniem.
4. Nacisnąć przycisk [Off].
5. Sprawdzić, czy występują problemy ze zwalnianiem.

Jeżeli pojawiły się problemy z przyspieszeniem

- Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz 8 *Ostrzeżenia i alarmy*
- Sprawdzić, czy prawidłowo wprowadzono dane silnika
- Zwiększyć czas rozpędzania w 3-41 *Czas rozpędzania 1*
- Zwiększyć ograniczenie prądu w 4-18 *Ogr. prądu*
- Zwiększyć ograniczenie momentu w 4-16 *Ogranicz momentu w trybie silników*.

Jeżeli pojawiły się problemy ze zwalnianiem

- Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz 8 *Ostrzeżenia i alarmy*
- Należy sprawdzić, czy prawidłowo wprowadzono dane silnika
- Zwiększyć czas zatrzymania w 3-42 *Czas zatrzymania 1*
- Włączyć kontrolę przepięcia w 2-17 *Kontrola przepięć*

Resetowanie przetwornicy częstotliwości po wyłączeniu awaryjnym opisano w 8.4 *Ostrzeżenie i alarm*.

WAŻNE

Sekcje od 3.1 *Rozruch wstępny* do 3.9 *Test sterowania lokalnego* niniejszego rozdziału kończą procedurę włączenia zasilania przetwornicy częstotliwości, programowania podstawowego, konfiguracji i próby działania.

3.10 Rozruch systemu

Procedura przedstawiona w niniejszym punkcie wymaga wykonania okablowania i programowania aplikacji. W tym celu należy odnieść się do 6 *Przykłady zastosowań*. Pozostałe materiały pomagające w konfiguracji aplikacji przedstawiono w 1.2 *Materiały dodatkowe*. Wykonanie poniższej procedury zaleca się po konfiguracji aplikacji przez użytkownika.

! UWAGA

ROZRUCH SILNIKA!

Upewnić się, że silnik, system i wszystkie podłączone urządzenia są gotowe do rozruchu. Użytkownik odpowiada za zapewnienie bezpieczeństwa eksploatacji w każdych warunkach pracy. Niedopilnowanie, czy silnik, system i wszystkie podłączone urządzenia są gotowe do rozruchu, może skutkować obrażeniami lub uszkodzeniem urządzeń.

1. Nacisnąć klawisz [Auto On].
2. Upewnić się, że zewnętrzne funkcje sterowania zostały właściwie podłączone do przetwornicy częstotliwości oraz że zakończono programowanie.
3. Wprowadzić zewnętrzne polecenie pracy.
4. Nastawić wartość zadaną prędkości w zakresie prędkości.
5. Usunąć zewnętrzne polecenie wykonania.
6. Sprawdzić, czy wystąpiły jakiegokolwiek problemy.

Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz 8 *Ostrzeżenia i alarmy*.

4 interfejs użytkownika

4.1 Lokalny panel sterowania

Lokalny panel sterowania (LCP) składa się z wyświetlacza i klawiatury umieszczonych z przodu urządzenia. LCP jest interfejsem użytkownika przetwornicy częstotliwości.

LCP ma kilka funkcji.

- Uruchomienie, zatrzymanie i regulacja prędkości za pomocą sterowania lokalnego
- Wyświetlanie danych roboczych, statusu, ostrzeżeń i powiadomień
- Programowanie funkcji przetwornicy częstotliwości
- Zresetuj ręcznie aktywny filtr po błędzie, gdy auto-reset nie jest aktywny

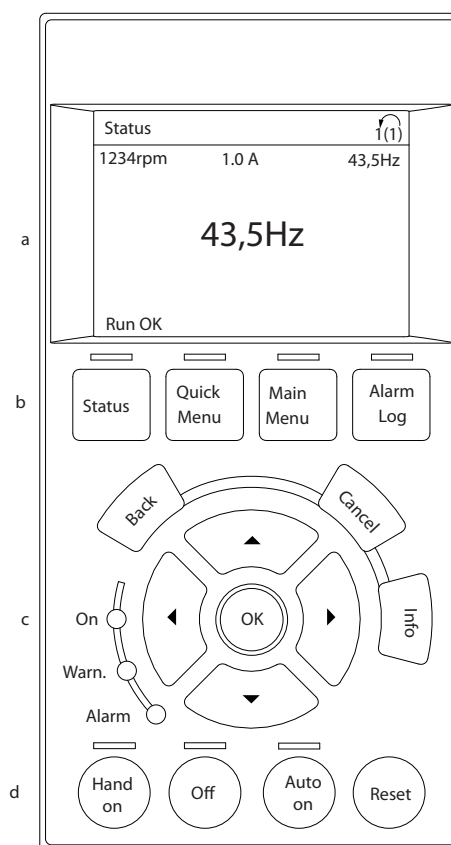
Opcjonalnym urządzeniem jest LCPn (NLCP). NLCP pracuje w sposób podobny do LCP. Instrukcja użytkownika NLCP znajduje się w Przewodniku programowania.

WAŻNE

Aby wyregulować kontrast wyświetlacza, należy przytrzymać wciśnięty przycisk [Status] i użyć strzałek [▲]/[▼].

4.1.1 Układ LCP

Układ jest podzielony na cztery grupy funkcyjne (patrz *Ilustracja 4.1*).



130BC362.10

Ilustracja 4.1 LCP

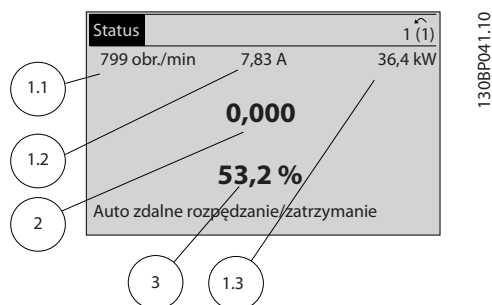
- Obszar wyświetlacza.
- Przyciski menu wyświetlacza, służące do zmiany wyświetlanych danych, przeglądania opcji statusu i historii komunikatów o błędach oraz programowania.
- Przyciski nawigacyjne, służące do programowania, przesuwania kursora i kontroli prędkości podczas pracy lokalnej. Znajdują się tu również lampki wskaźników statusu.
- Przyciski trybu pracy i przycisk reset.

4.1.2 Ustawianie wartości wyświetlacza LCP

Obszar wyświetlacza jest włączany, gdy przetwornica częstotliwości pobiera moc z napięcia zasilania, zacisku magistrali DC lub z zasilania zewnętrznego 24 V.

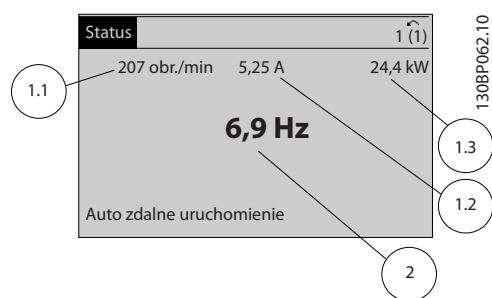
Informacje wyświetlane na LCP można dostosować pod kątem aplikacji użytkownika.

- Każdy element odczytu wskazań wyświetlacza jest powiązany z określonym parametrem.
- Do wybierania opcji służy główne menu 0-2* *Wyświetlacz LCP*
- Status przetwornicy częstotliwości w dolnej linijce wyświetlacza jest generowany automatycznie i nie można wybierać jego elementów. Szczegółowe informacje znajdują się w *7 Komunikaty na temat statusu*.



130BP041.10

Ilustracja 4.2 Odczyty wyświetlacza



130BP062.10

Ilustracja 4.3 Odczyty wyświetlacza

Wyświetlacz	Numer parametru	Ustawienie domyślne
1.1	0-20	Prędkość [obr./min]
1.2	0-21	Prąd silnika
1.3	0-22	Moc [kW]
2	0-23	Częstotliwość
3	0-24	Wartość zadana [%]

Tabela 4.1 Legenda do Ilustracja 4.2 i Ilustracja 4.3

4.1.3 Przyciski menu wyświetlacza

Przyciski menu umożliwiają dostęp do menu konfiguracji parametrów, przeglądanie trybów wyświetlania statusu podczas normalnej pracy oraz podgląd danych dziennika błędów.



130BP045.10

Ilustracja 4.4 Przyciski menu

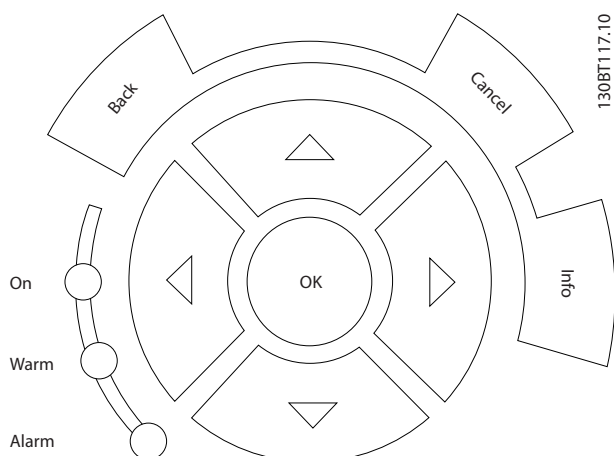
Przycisk	Funkcja
Status	Nacisnąć, aby obejrzeć informacje o pracy. <ul style="list-style-type: none"> • Naciskając przycisk [Status] w trybie Auto, można przechodzić między wyświetlaczami odczytu statusu • Każdorazowe naciśnięcie przewija ekran do następnego statusu. • Nacisnąć i przytrzymać jednocześnie [Status] oraz [▲] lub [▼] aby wyregulować jasność wyświetlacza • Symbol w prawym górnym rogu wyświetlacza przedstawia kierunek obrotów silnika oraz wskazuje, która z konfiguracji jest aktywna. Nie można tego zaprogramować.
Szybkie menu	Daje dostęp do wszystkich parametrów programowania potrzebnych do instrukcji konfiguracji wstępnej oraz wiele szczegółowych instrukcji aplikacji. <ul style="list-style-type: none"> • Przejść do <i>Q2 Konfiguracja skrócona</i>, gdzie znajdują się szczegółowe instrukcje programowania konfiguracji podstawowej sterownika częstotliwości • Zachować kolejność parametrów zgodnie z przedstawioną w zestawie parametrów.
Menu główne	Umożliwia dostęp do wszystkich parametrów programowania. <ul style="list-style-type: none"> • Nacisnąć dwukrotnie, aby przejść do indeksu najwyższego poziomu • Nacisnąć jednokrotnie, aby wrócić do ostatnio otwartej lokacji • Nacisnąć i przytrzymać, aby wprowadzić numer parametru celem bezpośredniego dostępu do tego parametru

Rejestr alarmów	Wyświetla listę aktualnych ostrzeżeń, 5 ostatnich alarmów oraz dziennik konserwacji. <ul style="list-style-type: none"> Aby uzyskać informacje o przetwornicy częstotliwości przed jej przejściem w tryb alarmu, należy wybrać numer alarmu za pomocą przycisków nawigacyjnych i nacisnąć [OK].
------------------------	--

Tabela 4.2 Legenda dla Ilustracja 4.4

4.1.4 Przyciski nawigacyjne

Przyciski nawigacyjne służą do programowania funkcji i przesuwania kursora. Przyciski nawigacyjne służą także do sterowania prędkością podczas pracy w trybie lokalnym (ręcznym). Przy nich znajdują się również trzy lampki wskaźników statusu.



Ilustracja 4.5 Przyciski nawigacyjne

Przycisk	Funkcja
Wstecz	Służy do przechodzenia do poprzedniego kroku lub listy w strukturze menu.
Anuluj	Służy do anulowania ostatniej zmiany lub polecenia, dopóki zawartość ekranu nie ulegnie zmianie.
Info	Jego naciśnięcie wywołuje definicję wyświetlanej funkcji.
Przyciski nawigacyjne	Cztery klawisze nawigacyjne pozwalają poruszać się po elementach menu.
OK	Służy do uzyskania dostępu do grup parametrów lub zatwierdzenia wyboru.

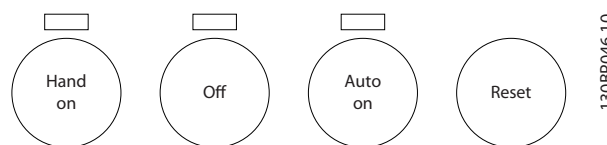
Tabela 4.3 Funkcje przycisków nawigacyjnych

Lampka	Wskaźnik	Funkcja
Zielona	ON	Lampka ON włącza się, kiedy przetwornica częstotliwości pobiera moc z napięcia zasilania, zacisku magistrali DC lub z zasilania zewnętrznego 24 V.
Żółta	WARN	Jeżeli wystąpią warunki powodujące wywołanie ostrzeżenia, zapali się żółta lampka WARN, zaś na wyświetlaczu pojawi się informacja tekstowa na temat problemu.
Czerwona	ALARM	W przypadku usterki czerwona lampka alarmu zaczyna pulsować, zaś urządzenie wyświetla informację tekstową o alarmie.

Tabela 4.4 Funkcje lampek sygnalizacyjnych

4.1.5 Przyciski funkcyjne

Klawisze sterowania znajdują się w dolnej części LCP.



Ilustracja 4.6 Przyciski funkcyjne

Przycisk	Funkcja
Hand On	Powoduje rozruch przetwornicy częstotliwości w trybie sterowania lokalnego. <ul style="list-style-type: none"> Prędkość przetwornicy można zmieniać przyciskami nawigacyjnymi. Zewnętrzny sygnał zatrzymania, otrzymany na wejściu sterowania lub przez magistralę komunikacji szeregowej, unieważnia tryb lokalny ręczny
Wył.	Zatrzymuje silnik, ale nie odłącza przetwornicy częstotliwości od zasilania.
Auto On	Przełącza system w tryb pracy zdalnej. <ul style="list-style-type: none"> Reaguje na zewnętrzne polecenie startu przesłane przez zaciski sterowania lub magistralę komunikacji szeregowej Wartość zadana prędkości pochodzi z zewnętrznego źródła
Reset	Resetuje przetwornicę częstotliwości po zatwierdzeniu alarmu.

Tabela 4.5 Funkcje przycisków funkcyjnych

4.2 Kopia zapasowa i kopiowanie ustawień parametrów

Dane programowe są zapisywane w wewnętrznej pamięci przetwornicy częstotliwości.

- Dane te można załadować do pamięci LCP, w postaci kopii zapasowej
- Dane programowe zapisywane w LCP można przesłać z powrotem do przetwornicy częstotliwości.
- Dane te można również pobrać do innych przetwornic, poprzez podłączenie do nich LCP i pobranie zapisanych ustawień celem zaprogramowania tych przetwornic. (W ten sposób można szybko zaprogramować te same ustawienia w wielu urządzeniach.)
- Przywrócenie przetwornicy częstotliwości do ustawień domyślnych nie zmienia danych zapisanych w pamięci LCP

⚠ OSTRZEŻENIE

PRZYPADKOWY ROZRUCH!

Jeżeli przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania AC, silnik może zostać uruchomiony w każdej chwili. Przetwornica częstotliwości, silnik oraz pozostałe urządzenia zasilające muszą być w stanie gotowości do pracy. Brak gotowości urządzeń do pracy w czasie podłączenia przetwornicy częstotliwości do zasilania AC może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń lub uszkodzenia mienia bądź urządzeń.

4.2.1 Ładowanie danych do LCP

1. Przed załadowaniem lub pobraniem danych należy zatrzymać silnik naciskając przycisk [Off].
2. Przejść do 0-50 *Kopiowanie LCP*.
3. Nacisnąć przycisk [OK].
4. Zaznaczyć Wszystko do LCP.
5. Nacisnąć przycisk [OK]. Proces ładowania jest przedstawiany w postaci paska postępu.
6. Nacisnąć [Hand On] lub [Auto On] aby przywrócić pracę w trybie normalnym.

4.2.2 Pobieranie danych z LCP

1. Przed załadowaniem lub pobraniem danych należy zatrzymać silnik naciskając przycisk [Off].
2. Przejść do 0-50 *Kopiowanie LCP*.
3. Nacisnąć przycisk [OK].
4. Zaznaczyć Wszystko z LCP.
5. Nacisnąć przycisk [OK]. Proces pobierania jest przedstawiany w postaci paska postępu.
6. Nacisnąć [Hand On] lub [Auto On] aby przywrócić pracę w trybie normalnym.

4.3 Przywracanie ustawień domyślnych

UWAGA

Inicjalizacja przywraca urządzenie do fabrycznych ustawień. Wszystkie zaprogramowane dane, dane silnika, lokalizacji i zapisy monitoringu zostaną utracone. Ładując dane do LCP można utworzyć kopię zapasową do przywrócenia po inicjalizacji.

Przywrócenie ustawień parametrów przetwornicy częstotliwości do wartości fabrycznych wykonywane jest poprzez inicjalizację przetwornicy. Inicjalizację można wykonać przez 14-22 *Tryb pracy* lub ręcznie.

- Inicjalizacja za pomocą 14-22 *Tryb pracy* nie zmienia takich danych przetwornicy, jak godziny eksploatacji, wybór komunikacji szeregowej, osobiste ustawienia menu, dziennik błędów i innych funkcji monitorowania
- W normalnych przypadkach zaleca się korzystanie z 14-22 *Tryb pracy*
- Ręczna inicjalizacja powoduje skasowanie wszystkich danych silnika, programowania, lokalizacji i monitoringu, przywracając urządzeniu ustawienia fabryczne

4.3.1 Inicjalizacja zalecana

1. Nacisnąć dwukrotnie [Main Menu], aby wejść do parametrów.
2. Przejść do *14-22 Tryb pracy*.
3. Nacisnąć przycisk [OK].
4. Przejść do *Inicjalizacja*.
5. Nacisnąć przycisk [OK].
6. Odłączyć moc od urządzenia i poczekać aż wyświetlacz się wyłączy.
7. Włączyć zasilanie urządzenia.

Fabryczne ustawienia parametrów są przywracane podczas rozruchu. Może on trwać nieco dłużej niż zwykle.

8. Wyświetli się alarm 80.
9. Nacisnąć [Reset] aby powrócić do trybu pracy.

4.3.2 Ręczna inicjalizacja

1. Odłączyć moc od urządzenia i poczekać aż wyświetlacz się wyłączy.
2. Nacisnąć i przytrzymać jednocześnie [Status], [Main Menu] i [OK], a następnie włączyć zasilanie urządzenia.

Fabryczne ustawienia parametrów są przywracane podczas rozruchu. Może on trwać nieco dłużej niż zwykle.

Ręczna inicjalizacja nie resetuje następujących informacji zapisanych w przetwornicy częstotliwości

- *15-00 Godziny pracy*
- *15-03 Załączenia zasilania*
- *15-04 Przekroczenie temp.*
- *15-05 Przepięcia w DC*

5 O programowaniu przetwornic częstotliwości

5.1 Wprowadzenie

Funkcje aplikacji przetwornicy częstotliwości są programowane za pomocą parametrów. Dostęp do parametrów można uzyskać, naciskając przycisk [Quick Menu] lub [Main Menu] na LCP. (Szczegółowe instrukcje korzystania z przycisków funkcyjnych LCP opisano w 4 *interfejs użytkownika*). Dostęp do parametrów jest także możliwy dzięki komputerowi klasy PC z oprogramowaniem Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10 (patrz 5.6.1 *Zdalne programowanie za pomocą Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10*).

Szybkie menu służy do wstępnego rozruchu (Q2-** *Konfiguracja skrócona*). Dane wprowadzone do jednego parametru mogą zmienić opcje dostępne w następujących po nim parametrach.

Menu główne umożliwia dostęp do wszystkich parametrów, a także zastosowanie przetwornicy częstotliwości w zaawansowanych aplikacjach.

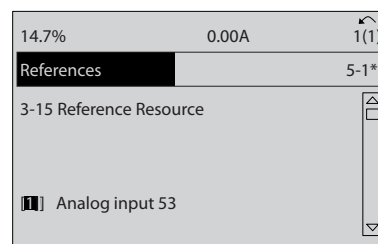
5.2 Przykład programowania

Poniżej zamieszczono przykład programowania przetwornicy częstotliwości za pomocą szybkiego menu dla zwykłej aplikacji w pętli otwartej.

- Procedura ta opisuje zaprogramowanie przetwornicy częstotliwości tak, aby otrzymywała analogowy sygnał sterujący 0 - 10 V DC na zacisku wejściowym 53
- Przetwornica częstotliwości będzie wówczas reagowała, przekazując sygnał 6 - 60 Hz na wyjściu do silnika, proporcjonalny do sygnału wejściowego (0 - 10 V DC = 6 - 60 Hz)

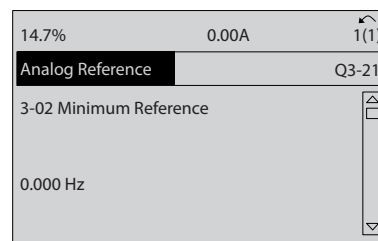
Wybrać następujące parametry, przechodząc na ich nazwy przyciskami nawigacyjnymi i każdorazowo zatwierdzając wybór przyciskiem [OK].

1. 3-15 *Wart. zadana źródło 1*



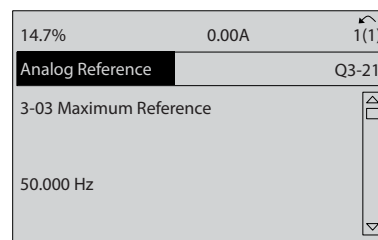
Ilustracja 5.1 3-15 *Wart. zadana źródło 1*

2. 3-02 *Minimalna wartość zadana*. Ustawić wewnętrzną minimalną wartość zadaną przetwornicy częstotliwości na 0 Hz. (Ustala to minimalną prędkość przetwornicy częstotliwości na 0 Hz).



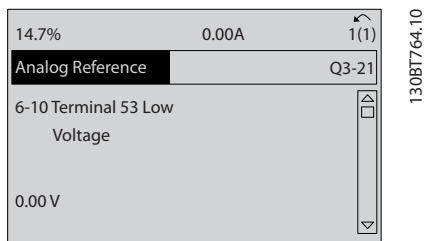
Ilustracja 5.2 3-02 *Minimalna wartość zadana*

3. 3-03 *Maks. wartość zadana*. Ustawić wewnętrzną maksymalną wartość zadaną przetwornicy częstotliwości na 60 Hz. (Ustala to maksymalną prędkość przetwornicy częstotliwości na 60 Hz. 50/60 Hz jest wariantem zależnym od regionu).



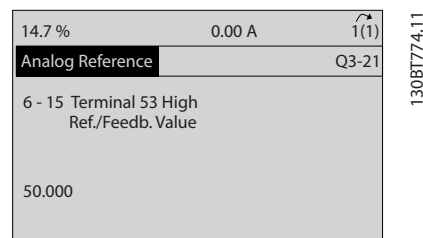
Ilustracja 5.3 3-03 *Maks. wartość zadana*

- 6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia. Ustawić minimalną wartość zadaną napięcia zewnętrznego na zacisku 53 na 0 V (ustala to minimum sygnału wejściowego na 0 V).



Ilustracja 5.4 6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia

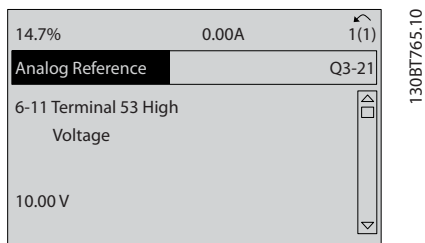
- 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.. Ustawić maksymalną wartość zadaną prędkości na zacisku 53 na 60 Hz (dla przetwornicy częstotliwości będzie to oznaczało, że maksymalne napięcie otrzymane na zacisku 53, 10 V, jest równe 60 Hz na wyjściu).



Ilustracja 5.7 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.

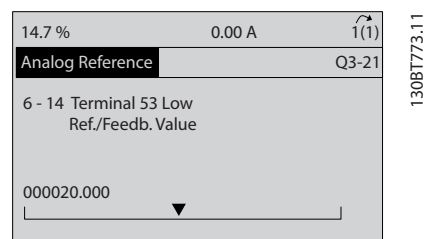
5

- 6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia. Ustawić zewnętrzną maksymalną wartość zadaną napięcia na zacisku 53 na 10 V (ustala to maksimum sygnału wejściowego na 10 V).



Ilustracja 5.5 6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia

- 6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.. Ustawić minimalną wartość zadaną prędkości na zacisku 53 na 6 Hz (dla przetwornicy częstotliwości będzie to oznaczało, że minimalne napięcie otrzymane na zacisku 53, 0 V, jest równe 6 Hz na wyjściu).



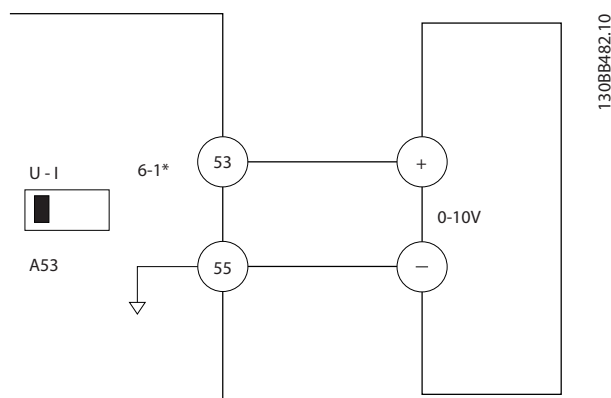
Ilustracja 5.6 6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.

System jest gotowy do pracy po podłączeniu urządzenia zewnętrznego przekazującego sygnał sterujący 0 - 10 V na zacisk 53 przetwornicy częstotliwości.

WAŻNE

Gdy procedura jest ukończona, pasek przewijania znajduje się na dole.

Ilustracja 5.8 przedstawia połączenia elektryczne umożliwiające tę konfigurację.



Ilustracja 5.8 Przykład połączeń elektrycznych dla urządzenia zewnętrznego dostarczającego sygnał sterujący 0 - 10 V (przetwornica częstotliwości po lewej, urządzenie zewnętrzne po prawej)

5.3 Przykłady programowania zacisków sterowania

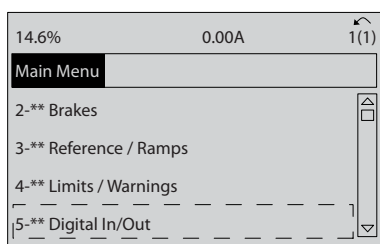
Zaciski sterowania są programowalne.

- Każdy zacisk może wykonywać ściśle określone funkcje
- Parametry powiązane z każdym zaciskiem służą do włączania tych funkcji

Numer parametru zacisku sterowania i jego domyślne ustawienie znajduje się w *Tabela 2.5 (Ustawienia domyślne/fabryczne można zmienić za pomocą 0-03 Ustawienia regionalne.)*

Poniższy przykład ilustruje dostęp do zacisku 18 celem sprawdzenia jego ustawienia fabrycznego.

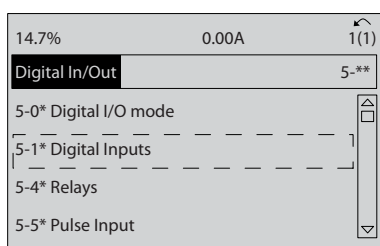
1. Nacisnąć dwukrotnie [Main Menu], przejść do 5-**-Wej./ wyj. cyfrowe i nacisnąć [OK].



130BT768.10

Ilustracja 5.9

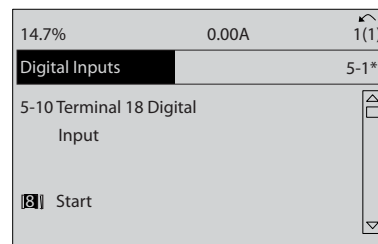
2. Przejść do grupy parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe i nacisnąć [OK].



130BT769.10

Ilustracja 5.10

3. Przejść do 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe. Nacisnąć [OK], aby przejść do wyboru funkcji. Wyświetli się ustawienie domyślne Start.



130BT770.10

Ilustracja 5.11

5.4 Ustawienia parametrów domyślne dla regionu Międzynarodowy/Ameryka Północna

Ustawienie 0-03 Ustawienia regionalne na [0] Międzynarodowy lub [1] Ameryka Północna powoduje zmianę ustawień domyślnych niektórych parametrów. *Tabela 5.1* przedstawia wykaz parametrów zmienianych w ten sposób.

Parametr	Fabryczna wartość parametru dla Międzynarodowy	Fabryczna wartość parametru dla Ameryka Północna
0-03 Ustawienia regionalne	Międzynarodowy	Ameryka Północna
1-20 Moc silnika [kW]	Patrz uwaga 1	Patrz uwaga 1
1-21 Moc silnika [HP]	Patrz uwaga 2	Patrz uwaga 2
1-22 Napięcie silnika	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Częstotliwość silnika	50 Hz	60 Hz
3-03 Maks. wartość zadana	50 Hz	60 Hz
3-04 Funkcja wartości zadanej	Suma	Zewnętrzna/programowana
4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min] Patrz uwagi 3 i 5	1500 obr./min	1800 obr./min
4-14 Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz] Patrz uwaga 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Maks. częstotliwość wyjś.	132 Hz	120 Hz
4-53 Ostrzeżenie o dużej prędkości	1500 obr./min	1800 obr./min
5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	Odwrotny wybieg silnika	Blokada zewnętrzna
5-40 Przełącznik, funkcja	Brak działania	Brak alarmu

Parametr	Fabryczna wartość parametru dla Międzynarodowy	Fabryczna wartość parametru dla Ameryka Północna
6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./ sprz. zwr.	50	60
6-50 Zacisk 42. Wyjście	Brak działania	Prędkość 4 - 20 mA
14-20 Tryb resetowania	Reset ręczny	Auto reset x niesk.

Tabela 5.1 Ustawienia parametrów domyślne dla regionu Międzynarodowy/Amerka Północna

Uwaga 1: 1-20 Moc silnika [kW] widoczne tylko, gdy 0-03 Ustawienia regionalne jest ustawione na [0] Międzynarodowy.

Uwaga 2: 1-21 Moc silnika [HP] widoczne tylko, gdy 0-03 Ustawienia regionalne jest ustawione na [1] Ameryka Północna.

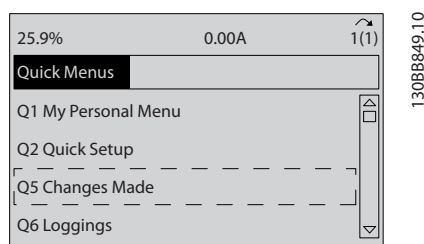
Uwaga 3: Parametr ten jest widoczny tylko, gdy 0-02 Jednostka prędkości silnika jest ustawiony na [0] obr./min.

Uwaga 4: Parametr ten jest widoczny tylko, gdy 0-02 Jednostka prędkości silnika jest ustawiony na [1] Hz.

Uwaga 5: Wartość domyślna zależy od liczby biegunów silnika. Międzynarodowa wartość domyślna wynosi 1500 obr./min dla silników 4-biegunowych i 3000 obr./min dla silników 2-biegunowych. Dla Ameryki Północnej wartości te wynoszą odpowiednio 1800 obr./min i 3600 obr./min.

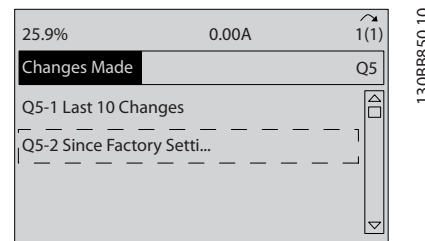
Zmiany ustawień domyślnych/fabrycznych są zapisywane w pamięci i można je przejrzeć z poziomu szybkiego menu, wraz z programami wpisanymi w parametry.

1. Nacisnąć przycisk [Quick Menu].
2. Przejść do Q5 *Dokonane zmiany* i nacisnąć przycisk [OK].



Ilustracja 5.12 Q5 Wprowadzone zmiany

3. Wybrać Q5-2 *Od nastaw fabrycznych*, aby wyświetlić wszystkie zmiany programów, lub Q5-1 *Ostatnich 10 zmian*, aby wyświetlić najnowsze zmiany.



Ilustracja 5.13 Q5-2 Od nastaw fabrycznych

5.5 Struktura menu parametrów

Pravidłowe programowanie pod aplikację często wymaga ustawienia funkcji w kilku powiązanych parametrach. Ustawienia parametru dostarczają przetwornicy częstotliwości informacji o systemie, dzięki którym urządzenie pracuje w poprawny sposób. Informacje o systemie mogą zawierać takie dane jak typy sygnałów wyjściowych i wejściowych, programowanie zacisków, minimalne i maksymalne wartości sygnałów, komunikaty własne, automatyczny restart i inne.

- Na wyświetlaczu LCP można przejrzeć szczegółowe opcje programowania parametrów i ustawień.
- Naciśnięcie przycisku [Info] w dowolnym miejscu w menu wywołuje dodatkowe informacje na temat danej funkcji.
- Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku [Main Menu] pozwala wprowadzić numer parametru i tym samym uzyskać bezpośredni dostęp do niego.
- Szczegółowe informacje na temat typowych konfiguracji aplikacji znajdują się w 6 *Przykłady zastosowań*.

5.5.1 Struktura menu parametrów

0-0*	Pierca/Wyświetlacz	1-06	Zgodnie z ruchem wskazówek zegara	1-71	Opóźnienie startu	3-90	Wielkość kroku
0-0*	Ustawienia podst.	1-07	Motor Angle Offset Adjust	1-72	Funkcja startu	3-91	Czas rozpędz. /zatrzym.
0-01	Język	1-10	Budowa silnika	1-73	Start w locie	3-92	Przywrócenie zasilania
0-02	Jednostka prędkości silnika	1-11	Motor Model	1-74	Prędkość startu [obr/min]	3-93	Ograniczenie maksymalne
0-03	Ustawienia regionalne	1-14	Damping Gain	1-75	Prędkość startu [Hz]	3-94	Ograniczenie minimalne
0-04	Stan pracy przy zat. zasilania (Hand)	1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-76	Prąd startowy	3-95	opóźnienie rozpędzania/zatrzymania
0-09	Performance Monitor	1-16	High Speed Filter Time Const.	1-8*	Regulacja stopu	4-1*	Ogr. silnika
0-1*	Działania konfig.	1-17	Voltage filter time const.	1-80	Funkcja przy stopie	4-1*	Ogr. obr./min
0-10	Aktywny zestaw par	1-18	Min. Current at No Load	1-81	Prędk. min. funkcji przy Stop [obr/min]	4-10	Kierunek obrotów silnika
0-11	Setup edytowany	1-20	Moc silnika [kW]	1-82	Min. prędk. dla funkcj. przy	4-11	Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr/min]
0-12	Ten zestaw parametrów połącz. Z	1-21	Moc silnika [HP]	1-83	Funkcja precyzyjnego zatrzymania	4-12	Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]
0-13	Odczyt: Połączone zest. parametrów	1-22	Napięcie silnika	1-84	Wart. liczn. prec.	4-13	Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]
0-14	Odczyt: Edytowany zestaw par./Kanal	1-24	Częstotliwość silnika	1-85	Opóź.komp.prędk.dokl. stopu	4-14	Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]
0-15	Readout: actual setup	1-25	Znamionowa prędkość silnika	1-9*	Temp. silnika	4-16	Ogranicz momentu w trybie silnikow.
0-2*	Wyświetlacz LCP	1-26	Znamionowy, ciągły moment silnika	1-90	Zabezp. termiczne silnika	4-17	Ogranicz momentu w trybie generat.
0-20	Pozycja 1,1 wyświetlacza	1-29	Auto. dopasowanie do silnika (AMA)	1-91	Wentylator zewn. silnika	4-18	Ogr. prądu
0-21	Pozycja 1,2 wyświetlacza	1-30	Zaaw. dane siln.	1-92	Źródło termistor	4-19	Maks. częstotliwość wyjś.
0-22	Pozycja 1,3 wyświetlacza	1-31	Rezystancja stojana (Rs)	1-95	Typ czujnika KTY	4-2*	Czynn.o.graniczenia
0-23	Druga linia wyświetlacza	1-33	Reaktancja rozproszenia stojana (X1)	1-96	Źródło termistor KTY	4-20	Źródło czynnika ogr.mom.obr.
0-24	Trzecia linia wyświetlacza	1-34	Reaktancja rozproszenia wirnika (X2)	1-97	Wartość progowa KTY	4-21	Źródło czynnika ograniczenia prędkości
0-25	Moje menu osobiste	1-35	Reakcja główna (Xh)	1-98	Wartość progowa KTY	4-3*	Mon. prędk. silnika
0-3*	Odczyt def. użyty LCP	1-36	Rezystancja strat w żelazie (Rfe)	1-99	ATEX ETR interp. points freq.	4-30	Funk. utraty sprzęż. zwrt.
0-30	Jedn. do odczytu def. przez użytk.	1-37	Indukcyjność po osi d (Ld)	1-99	ATEX ETR interp. points current	4-31	Błąd prędk. sprzęż. zwrt
0-31	Wartość min. odczytu okr. przez użytk.	1-38	q-axis Inductance (Lq)	2-0*	Hamulce DC	4-32	Timeout utraty sprzęż. zwrt.
0-32	Wart.maks.odcz.okr.przez użytk.	1-39	Bieguny silnika	2-0*	Hamulec DC	4-33	Funkcja błędu wyszuk.
0-37	Tekst 1 wyświetlacza	1-40	Powrót EMF przy 1000 obr./min.	2-00	Prąd hamulca DC	4-34	Błąd wyszukiwania
0-38	Tekst 2 wyświetlacza	1-41	Wyrównany kął silnika	2-01	Prąd hamulca DC	4-36	Limit czasu błędu wyszuk.
0-39	Tekst 3 wyświetlacza	1-42	d-axis Inductance Sat. (LqSat)	2-02	Czas hamowania DC	4-37	Rozp./zatr. błędu wyszuk.
0-4*	Klawiatura LCP	1-44	Position Detection Gain	2-03	Prędk.dla załącz.hamow.DC[obr./min]	4-38	Limit czasu rozp./zatr. błędu wyszuk.
0-40	Przycisk [Hand on] na LCP	1-46	Low Speed Torque Calibration	2-04	Prędk. dla załącz.hamow. DC [Hz]	4-39	Bł. wyszuk. po lim. cz. rozp./zatrzym.
0-41	Przycisk [Off] na LCP	1-47	Inductance Sat. Point	2-05	Maks. wartość zadana	4-5*	Ostrzeżenia reg.
0-42	Przycisk [Auto on] na LCP	1-50	Nast.niez od obc	2-06	Parking Current	4-50	Ostrzeżenia o małym prądzie
0-43	Przycisk [Reset] na LCP	1-51	Strumień przy zerowej prędk.	2-07	Function ener. ham.	4-51	Ostrzeżenia o dużym prądzie
0-44	Przycisk [Off/Reset] na LCP	1-52	Min prędk przy norm strum mag	2-1*	Funkcja ener. ham.	4-52	Ostrzeżenia o małej prędkości
0-45	Przyc. (Drive Bypass) na LCP	1-53	Min prędk przy norm strum mag	2-10	Funkcja hamowania	4-53	Ostrzeżenia o dużej prędkości
0-5*	Kopiuje/Zapisz	1-54	Model przesunięcie częstotliwości	2-11	Rezystor hamulca (om)	4-54	Ostrzeżenia niska wartość zadana
0-50	Kopiuwanie LCP	1-55	Voltage reduction in fieldweakening	2-12	Limit mocy hamowania (kW)	4-55	Ostrzeżenia wysoka wartość zadana
0-51	Kopiuwanie zestawów parametrów	1-56	U/f Characterystyka - U	2-13	Kontrola mocy hamowania	4-56	Ostrzeżenia o niskim sprzęż.zwr.
0-6*	Hasło	1-58	U/f Characterystyka - F	2-16	Maks. prąd hamulca AC	4-57	Funkcja braku fazy silnika
0-60	Hasło dla Głównego Menu	1-59	Prąd impulsów test. startu w locie	2-17	Kontrola przepięć	4-6*	Prędkość zabr.
0-61	Dostęp do Głównego Menu bez hasła	1-60	Częst. impulsów test. startu w locie	2-18	Warunek kontroli hamulca	4-60	Prędkości zabronione od: [obr/min]
0-65	Hasło szybkiego menu	1-62	Nast.zal od obc	2-19	Over-voltage Gain	4-61	Obiekcje częstot. zabronionej od [Hz]
0-66	Dostęp do szybkiego menu bez hasła	1-64	Tłumienie rezonansu	2-20	Prąd zwalniania hamulca	4-62	Prędkości zabronione do: [obr/min]
0-67	Hasło dostępu do magist.	1-65	Stala czasowa kompensacji poślizgu	2-21	Prędkość do załącz. hamulca [obr/min]	5-5*	Wej./wyj. cyfrowe
0-68	Safety Parameters Password	1-66	Tłumienie rezonansu	2-22	Prędkość do załącz. hamulca [Hz]	5-0*	Tryb wejść / wyjść cyfr.
0-69	Password Protection of Safety	1-67	Typ obciążenia	2-23	Opóźnienie załącz. hamulca	5-01	Zadisk 27. Tryb
1-0*	Obciążenie i silnik	1-68	Minimalny moment bezwład.	2-24	Opóź. Stopu	5-02	Zadisk 29. Tryb
1-00	Tryb konfiguracyjny	1-69	Maks. moment bezwład.	2-25	Czas zwalniania hamulca	5-1*	Wejścia Cyfrowe
1-01	Algorytm sterowania silnikiem	1-70	Regulacja startu	2-26	Wart. zadana mom. obr.	5-10	Zadisk 18 - wej. cyfrowe
1-02	Flux źródło sprzęż.zwrot.z silnika	1-71	PMI Start Mode	2-27	Czas rozpędz./zatr.-tryb momentowy	5-11	Zadisk 19 - wej. cyfrowe
1-03	Charakterystyka momentu	1-72	Regulacja startu	2-28	Czynnik dobud. wzmacnienia	5-12	Zadisk 27 - wej. cyfrowe
1-04	Tryb przeciążenia	1-73	Regulacja startu	2-29	Torque Ramp Down Time	5-13	Zadisk 29 - wej. cyfrowe
1-05	Konfiguracja trybu lokalnego	1-74	Regulacja startu	2-30	Position P Start Proportional Gain	5-14	Zadisk 32 - wej. cyfrowe
		1-75	Regulacja startu	2-31	Speed PID Start Proportional Gain	5-15	Zadisk 33 - wej. cyfrowe
		1-76	Regulacja startu	2-32	Speed PID Start Integral Time	5-16	Zadisk X30/2. Wej. cyfrowe
		1-77	Regulacja startu	2-33	Speed PID Start Lowpass Filter Time	5-17	Zadisk X30/3. Wej. cyfrowe



5-18	Zacisk X30/4. Wej. cyfrowe	7-1*	Ster. PI momentu	8-37	Maksymalne opóźnienie między znakami	9-84	Zdefiniowane parametry (5)
5-19	Zacisk 37 - bezp. stop	7-12	Wzmoc. proporc. reg. PI momentu	8-37	znakami	9-90	Zmienione parametry (1)
5-20	Wejście cyfrowe zacisku X46/1	7-13	Czas calc. reg. PI momentu	8-4*	Nast. MC prot.	9-91	Zmienione parametry (2)
5-21	Wejście cyfrowe zacisku X46/3	7-19	Current Controller Rise Time	8-40	Wybór komunikatu	9-92	Zmienione parametry (3)
5-22	Wejście cyfrowe zacisku X46/5	7-20	Ster. proc. Sprzaw	8-41	Parameters for Signals	9-93	Zmienione parametry (4)
5-23	Wejście cyfrowe zacisku X46/7	7-20	Regul. proc., zam. pęta/sprz.	8-42	Konfiguracja zapisu PCD	9-94	Zmienione parametry (5)
5-24	Wejście cyfrowe zacisku X46/9	7-22	Regul. proc., zam. pęta/sprz.	8-43	Konfiguracja odczytu PCD	9-99	Licznik wersji Profibus
5-25	Wejście cyfrowe zacisku X46/11	7-24	Niska skala zad./sprz. zwr.	8-45	BTM Transaction Command	10-5*	Mag. kom. CAN
5-26	Wejście cyfrowe zacisku X46/13	7-30	Górna skala zad./sprz. zwr.	8-46	BTM Transaction Status	10-0*	Ustawienia wspólne
5-30	Wyjście cyfrowe	7-31	Proces PID ster. norm./odwr.	8-47	BTM Timeout	10-00	Magistrala CAN
5-31	Zacisk 27. Wyjście cyfrowe	7-32	Przetwarzanie PID Anti Windup	8-48	BTM Maximum Errors	10-01	Wybór szybkości transmisji
5-32	Zacisk 29. Wyjście cyfrowe	7-33	Prędkość startowa PID procesu	8-49	BTM Error Log	10-02	MAC ID
5-33	Wyj.cyfr. zacisku X30/6 (MCB 101)	7-34	ProPID Wzmoczonemu proporc.	8-5*	Wej. binarne/Mag.	10-05	Odczyt: Licznika błędów nadawania
5-34	Wyj.cyfr. zacisku X30/7 (MCB 101)	7-34	Proces PID czas całkowania	8-50	Wybór kontroli wybiegu	10-06	Odczyt: Licznika błędów odbioru
5-4*	Przełącznik	7-35	Proces PID czas różniczkowania	8-50	Wybór szybkiego zatrzym.	10-07	Odczyt: Licznika wyłączeń magistrali
5-41	Przełącznik, funkcja	7-36	Ogran. wzmoc. różn. PID procesu	8-51	Wybór hamowania DC	10-1*	DeviceNet
5-42	Przełącznik, opóźnienie wył.	7-38	Przetw.czyn.posiadu do przodu PID	8-52	Wybór startu	10-10	Wybór typu danych procesu
5-5*	Wejście impulsowe	7-39	Na referencyjnej szerokości pasma	8-53	Wybór zmiany kierunku obr.	10-11	Zapis konfiguracji danych procesu
5-51	Zacisk 29, niska częstotliwość	7-40	Adv. Process PID 1	8-54	Wybór zestawu parametrów	10-12	Odczyt konfiguracji danych procesu
5-52	Zacisk 29, wysoka częstotliwość	7-41	Reset części I PID procesu	8-55	Wybór programowanej wart. zadanej	10-13	Parametr ostrzeżenia
5-53	Zacisk 29, wys.wart.zad./sprz.zwrót.	7-42	Wyjście PID procesu poz. zacisk	8-57	Profidrive OFF2 Select	10-14	Wartość zadana magistrali
5-54	Zacisk 29, wys.wart.zad./sprz.zwrót.	7-43	Wyjście PID procesu przy min. Wart. zad.	8-58	Profidrive OFF3 Select	10-15	Kontrola magistrali
5-55	Zacisk 29, stała czasu filtru impuls.	7-44	Skala wzmoc. PID procesu przy maks. Wart. zad.	8-8*	Diagnostyka portu FC	10-2*	Filtry COS
5-56	Zacisk 33, niska częstotliwość	7-45	Skala wzmoc. PID procesu przy maks. Wart. zad.	8-80	Liczba komunikatów magistrali	10-20	COS filtr 1
5-57	Zacisk 33, wysoka częstotliwość	7-46	Źródło pos. do prz. PID procesu	8-81	Liczba błędów magistrali	10-21	COS filtr 2
5-58	Zacisk 33, wys.wart.zad./sprz.zwrót.	7-47	Wyj. sterowania magistralą	8-82	Otr. komunikaty slave	10-22	COS filtr 3
5-59	Zacisk 33, stała czasu filtru impuls.	7-48	Zacisk 42. Wyj. programowania	8-83	Liczba błędów slave	10-23	COS filtr 4
5-6*	Wyjście impulsowe	7-49	time-out	8-90	Jog z magistrali.	10-3*	Dostęp do param.
5-60	Zacisk 27 zmienne wyj. impulsowe	7-50	Wyj. wyjściowy zacisku 42	8-90	Prędk. Jog 1 z magistrali	10-30	Tablica indeksowa
5-62	Maks. częst. zmiennej wyj. impulsowe	7-51	Wyjście analogowe 2	9-3*	PROfIdrive	10-31	Wtrósci zapisanych danych
5-63	Maks. częst. zmiennej wyj. impulsowe	7-52	Zacisk X30/8. Wyjście	9-00	Wart. zad.	10-32	Weryfikacja DeviceNet
5-65	Maks. częst. zmiennej wyj. imp. #29	7-53	Zacisk X30/8. Min. skalowanie	9-07	Wartość aktualna	10-33	Zawsze zapamięta
5-66	Zac. X30/6. Zmienne. wyj.	7-54	Zacisk X30/8. Maks. skalowanie	9-15	Konfiguracja zapisu PCD	10-34	Kod produktu DeviceNet
5-7*	Wej. enkodera 24V	7-56	Zacisk X30/8. Sterowanie magistralą	9-16	Konfiguracja odczytu PCD	10-39	Parametry F. DeviceNet
5-70	Zaciski 32/33 obr./min	7-57	Zacisk X30/8. Nastawa lim. cz. wyjścia	9-18	Adres węzła	10-5*	CANotwarty
5-71	Zacisk 32/33 Kierunek enkodera	7-58	Wyjście analogowe 3	9-19	Adres węzła	10-50	Zapis konfiguracji danych procesu
5-8*	I/O Options	7-59	Zacisk X45/1. Wyjście	9-22	Drive Unit System Number	10-51	Odczyt konfiguracji danych procesu
5-80	AHF Cap Reconnect Delay	7-60	Zacisk X45/1 Min. Skala	9-22	Wybór telegramu	12-0*	Ethernet
5-9*	Magist. ster.	7-61	Zacisk X45/1 Maks. Skala	9-27	Parametry dla sygnałów	12-0*	Ustawienia IP
5-90	Cyfr. przełącznik ster.	7-62	Zacisk X45/1 Maks. Skala	9-27	Edycja parametru	12-00	Przypisanie adresu IP
5-93	Zmm. wyj. imp. #27. Ster. Mag.	7-63	Zacisk X45/1. Sterowanie magistralą	9-28	Regulacja procesu	12-01	Adres IP
5-94	Wyj. impuls. #27.	7-64	Wyjście analog. 4	9-45	Licznik komunikatów o błędach	12-02	Maska podsieci
5-95	Zmm. wyj. imp. #29. Ster. mag.	7-65	Zacisk X45/3. Wyjście	9-47	Kod błędu	12-03	Domyślna bramka
5-96	Wyj. impuls. #29.	7-66	Zacisk X45/3. Min. Skala	9-52	Nr błędu	12-04	Server DHCP
5-97	Wyj. impuls. nr X30/6, ster. magistrali	7-67	Zacisk X45/3. Maks. Skala	9-52	Licznik sygnalizacji awaryjnych	12-05	Wypoz. wygasa
5-98	Wyj. impuls. nr X30/6, zaprog. time-out	7-68	Zacisk X45/3. Nastawa lim. cz. wyjścia	9-53	Słowo ostrzeżenia Profibus	12-06	Senwerwy nazw
6-0*	Tryb Wyj. analog.	7-7*	Regulatory	9-63	Aktualna prędk. transm.	12-07	Nazwa domeny
6-00	Czas time-out Live zero	7-00	Prędkość PID źródła sprzężenia	9-65	Słowo ostrzeżenia Profibus	12-08	Nazwa hosta
6-01	Funkcja time-out Live zero	7-02	Proporc. wzmocnienie PID przedk.	9-66	Numer profilu	12-09	Adres fizyczny
6-10	Wej. analogowe 1	7-03	Czas całkowania PID przedk.	9-67	Słowo sterujące 1	12-1*	Parametry połączenia ethernetowego
6-11	Zacisk 53. Dolna skala napięcia	7-04	Czas różniczkowania PID przedk.	9-70	Słowo sterujące 1	12-10	Stan połączenia
6-12	Zacisk 53. Dolna skala napięcia	7-05	Ogranicz. wzmocn. różniczk. PID przedk.	9-71	Edit Set-up	12-11	Trwałość połączenia
6-13	Zacisk 53. Górna skala napięcia	7-06	St czasowa filtra dolnoprzep. PID przedk.	9-72	Zapis wartości danych Profibus	12-12	Auto. negocjowanie
6-14	Zacisk 53. Górna skala napięcia	7-07	Współ. przełob. sprz.ż. przed. PID	9-75	ProfibusResetPrzetwCzęst	12-13	Prędkość połączenia
		7-08	Współ. wyprzedzenia przed.reg. PID	9-80	DO Identification	12-14	Dupleks połączenia
		7-09	Speed PID Error Correction w/ Ramp	9-82	Zdefiniowane parametry (1)	12-2*	Dane procesu
				9-83	Zdefiniowane parametry (2)	12-20	Przykład sterowania
					Zdefiniowane parametry (3)	12-21	Zapis konfiguracji danych procesu
					Maksymalne opóźnienie odpowiedzi	12-22	Odczyt konfiguracji danych procesu

12-23	Process Data Config Write Size	13-20	Sterownik SL - zegar	14-80	Opcja zasilana przez zewnętrzne 24 V DC	15-8*	Operating Data II	16-66	Wyjście cyfrowe [bin]
12-24	Process Data Config Read Size	13-4*	Reguły logiczne	14-88	Option Data Storage	15-80	Fan Running Hours	16-67	Zadisk 29. Częstot. wejścia impuls.[Hz]
12-27	Master Address	13-40	Reguła logiczna - argument 1	14-89	Option Data Detection	15-81	Preset Fan Running Hours	16-68	Zadisk 33. Częstot. wejścia impuls.[Hz]
12-28	Zapis wartości danych	13-41	Reguła logiczna - funkcja 1	14-9*	Ustalenie błędów	15-89	Configuration Change Counter	16-69	Zadisk 27. Częstot. wyjścia impuls.[Hz]
12-29	Zawsze zapis	13-42	Reguła logiczna - argument 2	14-90	Poziom błąd	15-9*	Info. o parametrach	16-70	Zadisk 29. Częstot. wyjścia impuls.[Hz]
12-3*	EtherNet/IP	13-43	Reguła logiczna - funkcja 2	15-0*	Inf. o przest. częst.	15-92	Parametry zdefiniowane	16-71	Wyjście przekątnikowe [bin]
12-30	Parametr ostrzeżenia	13-44	Reguła logiczna - argument 3	15-0*	Dane eksploat.	15-93	Parametry zmienne	16-72	Licznik A
12-31	Wartość zadana sieci	13-51	Sterownik SL - zdarzenie	15-00	Godziny pracy	15-98	Ident. napędu	16-73	Licznik B
12-32	Sterowanie siecią	13-52	Sterownik SL - funkcja	15-01	Godziny pracy	15-99	Metadane parametrów	16-74	Licznik precyzyjnego zatrzymania
12-33	Wersja CIP	14-*	Funkcje specjalne	15-02	Licznik kWh	16-0*	Status ogólny	16-75	Wej. anala. X30/X30/11
12-34	Kod produktu CIP	14-0*	Przel. inwertera	15-03	Załączenia zasilania	16-00	Słowo sterujące	16-76	Wej. anala. X30/ X30/12
12-35	Parametr EDS	14-00	Schemat kluczowania	15-04	Przekroczenie temp.	16-01	Wart. zadana [jednostka]	16-77	Wyjście analogowe X30/8 [mA]
12-37	Zegar blok. COS	14-01	Częstotliwość kluczowania	15-05	Przebieg w DC	16-02	Wartość zadana %	16-78	Wyj. analog. X45/1 [mA]
12-38	Filtr COS	14-03	Przemodułowanie	15-06	Kasowanie licznika kWh	16-03	słowo statusowe	16-79	Wyj. analog. X45/3 [mA]
12-4*	Modbus TCP	14-06	Dead Time Compensation	15-1*	Ust. rejestrowanych	16-05	Rzeczywista wart. główna [%]	16-8*	Mag. kom i port FC
12-40	Status Parameter	14-10	Awaria zasilania	15-10	Źródło rejestrowania	16-09	Odczyt definiowany przez użytkownika	16-80	1 CTW magistrali komunik.
12-41	Slave Message Count	14-11	Napięcie zasilania przy błędzie zasilania	15-11	Częstotliwość rejestrowania	16-10	Moc [kW]	16-81	1 REF magistrali komunik.
12-42	Slave Exception Message Count	14-12	Funkcja przy niezrówn. zasilania	15-12	Zdarzenie wywołujące	16-11	Moc [hp]	16-82	1 REF magistrali komunik.
12-5*	EtherCAT	14-13	Czynnik kroku awarii zasilania	15-13	Tryb rejestrowania	16-12	Napięcie silnika	16-85	1 CTW portu FC
12-50	Configured Station Alias	14-14	Kin. Backup Time Out	15-14	Próbki przed wyzwoleniem	16-13	Częstotliwość	16-86	1 REF portu FC
12-51	Configured Station Address	14-15	Kin. Backup Trip Recovery Level	15-20	Dziennik pracy	16-14	Prąd silnika	16-87	Bus Readout Alarm/Warning
12-52	Configured Station Address	14-16	Reset wył. samocz.	15-21	Dziennik pracy: zdarzenie	16-15	Częstotliwość [%]	16-9*	Odczyty diagnostyki
12-53	EtherCAT Status	14-17	Tryb resetowania	15-22	Dziennik pracy: wartość	16-16	Moment obrotowy [Nm]	16-91	Słowo alarmowe 2
12-54	Ethernet PowerLink	14-18	Ustawienie kodu typu	15-30	Dziennik błędów: kod błędu	16-17	Prędkość [obr/min]	16-92	Słowo ostrzeżenia 2
12-60	Node ID	14-20	Opóźn. wył. awar. przy ogr. prądu	15-31	Dziennik błędów: wartość	16-18	Stan termiczny silnika	16-93	Słowo ostrzeżenia 2
12-62	SDO Timeout	14-21	Opóźn. wył. samocz. przy ogr. mom.	15-32	Dziennik błędów: czas	16-19	Temperatura czujnika KTY	16-94	Zewnętrz. słowo statusowe
12-63	Basic Ethernet Timeout	14-22	Opóźn. wył. awar. przy ogr. prądu	15-4*	Identyfikac.napędu	16-20	Torque [%] High Res.	17-*	Opcja sprz.zwr.
12-66	Threshold	14-23	Opóźn. wył. awar. przy ogr. prądu	15-40	Typ FC	16-21	Moment obrotowy [%]	17-1*	Interfejs przel.
12-67	Threshold Counters	14-24	Opóźn. wył. awar. przy ogr. prądu	15-41	Sekcja mocy	16-22	Moment obrotowy [Nm]	17-10	Typ sygnału
12-68	Cumulative Counters	14-25	Opóźn. wył. awar. przy ogr. prądu	15-42	Napięcie	16-25	Moment obrotowy [Nm] wysoki	17-11	Rozdzielczość (PPR)
12-69	Ethernet PowerLink Status	14-26	Opóźn. wył. awar. przy ogr. prądu	15-43	Wersja oprogramowania	16-3*	Status napędu	17-2*	Interfejs przel.zwz
12-80	Server FTP	14-27	Opóźn. wył. awar. przy ogr. prądu	15-44	Zamówieniowy kod specyfikacji typu	16-30	Nap w obw pośr DC	17-20	Wybór protokołu
12-81	Server HTTP	14-28	Opóźn. wył. awar. przy ogr. prądu	15-45	Wersja oprogramowania	16-32	Energia hamow./s	17-21	Rozdzielczość (ilość pozycji/obrót)
12-82	Usługa SMTP	14-29	Kod serwisowy	15-46	Zamówieniowy kod specyfikacji typu	16-33	Energia hamow./s	17-24	Długość danych SSI
12-89	Port kanalu niewidocznego gniazda	14-30	Kontr. ogr. prądu, wzmac. proporc.	15-47	Aktualny kod specyfikacji typu	16-34	Temp radiatora	17-25	Częstot. zegarowa
12-9*	Zaawansowane usługi ethernetowe	14-31	Kontr. ogr. prądu, czas integracji	15-48	Nr katalogowy VLT	16-35	Stan termiczny inwertera	17-26	Format danych SSI
12-90	Diagnostyka przewodów	14-32	Kontr. ogr. prądu, czas filtru	15-49	Nr zamówieniowy karty mocy	16-36	Znamionowy prąd przetwornicy	17-34	HIPERFACE Szybkość transmisji
12-91	Auto Cross Over	14-33	Ochrona przed utknięciem	15-48	Nr ID LCP	16-37	Max prąd przetwornicy	17-5*	Interfejs przelcz.
12-92	Podśluch IGMP	14-40	VT poziom	15-49	Karta sterująca ID SW	16-38	Stan regulatora SL	17-50	Bieguny
12-93	Błędna dł. przewodów	14-41	Minimalne Magnesowanie AEO	15-50	Karta mocy ID SW	16-39	Temp. karty sterowania.	17-51	Napięcie wejściowe
12-94	Ochrona przed zakłóc. transmisji	14-42	Minimalna częstotliwość AEO	15-51	Nr serwyjny VLT	16-40	Zapełniony bufor rejestracji	17-52	Częstotliwość wejściowa
12-95	Filtr zakłóceń transmisji	14-43	Cosfi silnika	15-53	Nr serwyjny karty mocy	16-41	Dolna linia statusu LCP	17-53	Współczynnik transformacji
12-96	Port Config	14-44	Stany	15-58	Smart Setup Filename	16-48	Speed Ref. After Ramp [RPM]	17-56	Encoder Sim. Resolution
12-98	Liczniki interfejsu	14-45*	Strodowisko	15-59	CSIV Filename	16-49	Źródło błędu prądu	17-59	Interfejs rezolwera
12-99	Liczniki mediów	14-50	Filtr RFI	15-6*	Identyfikacja opcji	16-5*	Wart. zad i sprz zw	17-60	Kierunek sprzężenia zwrotnego
13-*	Logiczny ster. zd.	14-51	Kompensacja obwodu DC	15-60	Opcja zamontowany	16-50	Zewnętrz. wartość zadana	17-61	Monitorowanie sygnału sprz. zwr.
13-0*	Nastawy SLC	14-52	Sterowanie Wentylatora	15-61	Opcja wersja oprogramowania	16-51	Impulsowa wart. zadana	18-*	Odczyty danych 2
13-01	Początek zdarzenia	14-53	Monitoring wentylatora	15-62	Opcja nr zamówienia	16-52	Sprzężenie zwrotne [jednostka]	18-3*	Analog Readouts
13-02	Koniec zdarzenia	14-54	Filtr wyjścia	15-63	Opcja w gnieździe A	16-53	Wart. zadana potencjometru cyfr.	18-36	Wej. analog. X48/2 [mA]
13-03	Kasuj SLC	14-55	Filtr wyjścia	15-70	Opcja w gnieździe B	16-57	Feedback [RPM]	18-37	Wej. temp. X48/4
13-1*	Komparatory	14-57	Filtr wył. indukcyjności	15-71	Wersja SW opcji gniazda A	16-6*	Wejścia & wyjścia	18-38	Wej. temp. X48/7
13-10	Argument komparatora	14-59	Rzeczywista liczba falowników	15-72	Opcja w gnieździe B	16-60	Wejście cyfrowe	18-39	Wej. temp. X48/10
13-11	Operator komparatora	14-72	Słowo alarmowe VLT	15-73	Wersja SW opcji gniazda B	16-61	Zadisk 53. Nastawa przełącznika	18-6*	Inputs & Outputs 2
13-12	Wartość komparatora	14-73	Słowo ostrzeżenia VLT	15-74	Opcja w gnieździe CO	16-62	Wejście analogowe 53	18-60	Digital Input 2
13-1*	RS Flip Flops	14-75	Wersja SW opcji gniazda C0	15-76	Opcja w gnieździe C1	16-63	Zadisk 54. Nastawa przełącznika	18-9*	Odczyty PID
13-15	RS-FF Operand 5	15-76	Opcja w gnieździe C1	15-77	Wersja SW opcji gniazda C1	16-64	Wejście analogowe 54	18-90	Błąd PID procesu
13-16	RS-FF Operand R					16-65	Wyj. analogowe 42 [mA]	18-91	Wyjście PID procesu
13-2*	Zegary								

18-92	Zaciśnięte wyjście PID procesu	33-17	Odległość znacznika master	33-51*	Temp. Input X48/4
18-93	Wyjście skal. wzmoc. PID procesu	33-18	Odległość znacznika slave	33-50	Zaciśk X48/4. Stała czasowa filtra
30-3*	Specjalne funkcje	33-19	Typ znacznika mastera	33-15	Term. X48/4 Temp. Monitor
30-0*	Kiwb	33-20	Typ znacznika slave	33-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit
30-01	Typ nawijania	33-21	Okno tolerancji znacznika mastera	33-17	Term. X48/4 High Temp. Limit
30-01	Okno częst. nawij. [Hz]	33-22	Okno tolerancji znacznika slave	35-2*	Temp. Input X48/7
30-02	Okno częst. nawij. [%]	33-23	Zach. start dla syn.zna.	35-24	Zaciśk X48/7. Stała czasowa filtra
30-03	Okno częst. nawij. źródło skalowania	33-24	Numer znacznika dla błędów	35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor
30-04	Skok częst. nawij. [Hz]	33-25	Numer znacznika dla gotowości	35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit
30-05	Skok częst. nawij. [%]	33-26	Filtr prędkości	35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit
30-06	Čas skoku częst. nawij.	33-27	Čas filtra offsetu	35-3*	Temp. Input X48/10
30-07	Čas cyklu nawijania	33-28	Konfiguracja znacznika filtra	35-34	Term. X48/10 Filter Time Constant
30-08	Čas rozpedz./zwal. dla nawij.	33-29	Čas, dla filtra znacznika	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor
30-09	Łosowa funkcja dla nawijania	33-30	Maksymalna korekta znacznika	35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit
30-10	Współcz. nawijania	33-31	Typ synchronizacji	35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit
30-11	Maks. współcz. losowy dla nawij.	33-32	Feed Forward Velocity Adaptation	35-4*	Analog Input X48/2
30-12	Min. współcz. losowy dla nawij.	33-33	Velocity Filter Window	35-42	Zaciśk X48/2. Górna skala prądu
30-19	Okno częstotliwości nawijania skal.	33-34	Slave Marker filter time	35-43	Zaciśk X48/2. Górna skala prądu
30-2*	Adv. Start Adjust	33-4*	Obsł. ograniczenia	35-44	Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value
30-20	High Starting Torque Time [s]	33-40	Zachowanie przy wył. krań.	35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value
30-21	High Starting Torque Current [%]	33-41	Ujprogow.ogr.krań.	35-46	Zaciśk X48/2. Stała czasowa filtra
30-22	Locked Rotor Protection	33-42	Dod.prog.ogr.krań.	42-1*	Safety Functions
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	33-43	Ujprog.ogr.krań. aktywne	42-1*	Speed Monitoring
30-8*	Kompatybilność (I)	33-44	Dod.prog.ogr.krań. aktywne	42-10	Measured Speed Source
30-80	Indukcyjność po osi d (Ld)	33-45	Čas w oknie docelowym	42-11	Encoder Resolution
30-81	Rezystor hamulca (om)	33-46	Docelowa wartość graniczna okna	42-12	Encoder Direction
30-83	Proporc. wzmoc. PID przed.	33-47	Wielkość okna docelowego	42-13	Gear Ratio
30-84	Wzmoc. proporc. PID procesu	33-5*	Konfig. we.Wy.	42-14	Feedback Type
31-1*	Opcja obejścia	33-50	Zaciśk X57/1 - wejście cyfrowe	42-15	Feedback Filter
31-00	Typ obejścia	33-51	Zaciśk X57/2 - wejście cyfrowe	42-17	Tolerance Error
31-01	Opóź. czasu włącz. obejścia	33-52	Zaciśk X57/3 - wejście cyfrowe	42-18	Zero Speed Timer
31-02	Opóź. czasu wyłąc. obejścia	33-53	Zaciśk X57/4 - wejście cyfrowe	42-19	Zero Speed Limit
31-03	Aktyw. trybu test.	33-54	Zaciśk X57/5 - wejście cyfrowe	42-2*	Safe Input
31-10	S1. status. obejścia	33-55	Zaciśk X57/6 - wejście cyfrowe	42-20	Safe Function
31-11	Godz. pracy obejścia	33-56	Zaciśk X57/7 - wejście cyfrowe	42-21	Type
31-19	Remote Bypass Activation	33-57	Zaciśk X57/8 - wejście cyfrowe	42-22	Discrepancy Time
32-1*	Podst. ust. MCO	33-58	Zaciśk X57/9 - wejście cyfrowe	42-23	Stable Signal Time
32-0*	Encoder 2	33-59	Zaciśk X57/10 - wejście cyfrowe	42-24	Restart Behaviour
32-00	Typ sygnału enkodera przyrostowego	33-60	Tryb zaciśku X59/1 i X59/2	42-3*	General
32-01	Rozdzielczość enkodera przyrostowego	33-61	Zaciśk X59/1 - wejście cyfrowe	42-30	External Failure Reaction
32-02	Protokół absolutny	33-62	Zaciśk X59/2 - wejście cyfrowe	42-31	Reset Source
32-03	Rozdzielczość enkodera absolutnego	33-63	Zaciśk X59/1 - wejście cyfrowe	42-33	Parameter Set Name
32-04	Absolute Encoder Baudrate X55	33-64	Zaciśk X59/2 - wejście cyfrowe	42-35	S-CRC Value
32-05	Długość danych enkodera absolutnego	33-65	Zaciśk X59/3 - wejście cyfrowe	42-36	Level 1 Password
32-06	Čeśćzegara enk. abs.	33-66	Zaciśk X59/4 - wejście cyfrowe	42-4*	SSI
32-07	Generator zegara enkodera absolutnego	33-67	Zaciśk X59/5 - wejście cyfrowe	42-40	Type
32-08	Długość kabla enkodera absolutnego	33-68	Zaciśk X59/6 - wejście cyfrowe	42-41	Ramp Profile
32-09	Monitorowanie enkodera	33-69	Zaciśk X59/7 - wejście cyfrowe	42-42	Delay Time
32-10	Kierunek obrotów	33-70	Zaciśk X59/8 - wejście cyfrowe	42-43	Delta T
32-11	Mianownik jednostki użytkownika	33-8*	Parametry ogólne	42-44	Deceleration Rate
32-12	Licznik jednostki użytkownika	33-80	Nr aktywowanego programu	42-45	Delta V
32-13	Enc.2 Control	33-81	Stan przy złączaniu zasilania	42-46	Zero Speed
32-14	Enc.2 mode ID	33-82	Monitorowanie statusu przetwornicy	42-47	Ramp Time
32-15	Enc.2 CAN guard	33-83	Współczynnik synchronizacji sławe (Mts)	42-48	S-ramp Ratio at Decel. Start
32-3*	Encoder 1	33-84	Offset położenia dla synchronizacji	42-49	S-ramp Ratio at Decel. End
32-30	Typ sygnału enkodera przyrostowego	33-13	Okno dokł. dla synch. Poi.	42-5*	SLS
32-31	Rozdzielczość enkodera przyrostowego	33-14	Względne ograniczenie prędkości slave	42-50	Cut Off Speed
32-32	Protokół absolutny	33-15	Numer znacznika dla mastera	42-51	Speed Limit
		33-16	Numer znacznika dla slave	42-52	Fall Safe Reaction

- 42-53 Start Ramp
- 42-54 Ramp Down Time
- 42-5*** **Status**
- 42-80 Safe Option Status
- 42-81 Safe Option Status 2
- 42-85 Active Safe Func.
- 42-86 Safe Option Info
- 42-89 Customization File Version
- 42-9*** **Special**
- 42-90 Restart Safe Option

5.6 Zdalne programowanie za pomocą Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10

5

Danfoss dysponuje oprogramowaniem do tworzenia, zapisu i przesyłu programów przetwornic częstotliwości. Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10 pozwala użytkownikowi podłączyć komputer klasy PC do przetwornicy częstotliwości - zamiast korzystania z LCP - i programować ją w czasie rzeczywistym. Program przetwornicy częstotliwości można również stworzyć w trybie offline, a następnie załadować do pamięci przetwornicy. Można także ściągnąć kompletny profil przetwornicy częstotliwości na komputer klasy PC - celem wykonania kopii zapasowej lub jego analizy.

Komputer można podłączyć do przetwornicy częstotliwości poprzez port USB lub złącze RS-485.

Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10 można pobrać nieodpłatnie pod adresem www.VLT-software.com. Oprogramowanie można także zamówić na płycie CD, składając zamówienie na artykuł numer 130B1000. Więcej informacji na ten temat znajduje się w instrukcjach obsługi.

6 Przykłady zastosowań

6.1 Wprowadzenie

WAŻNE

Przetwornice częstotliwości pracujące z programowaniem fabrycznym mogą wymagać założenia przewodu zwierającego na zaciskach 12 (lub 13) i 37

Przykłady w niniejszym punkcie opisują skrótowo przykłady powszechnych zastosowań.

- Ustawienia parametru są regionalnymi wartościami domyślnymi, o ile nie wskazano inaczej (wybranymi w 0-03 Ustawienia regionalne)
- Parametry powiązane z zaciskami i ich ustawieniami przedstawiono obok ilustracji
- Jeżeli wymaga się ustawień przełączania zacisków analogowych A53 lub A54, są one wskazane na ilustracjach

FC		Parametry	
		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)	[1] Aktywne pełne AMA
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[0] Brak działania
A IN	53	* = Wartość domyślna	
A IN	54	Uwagi/komentarze: Należy ustawić grupę parametrów 1-2* Dane silnika zgodnie z podłączonym silnikiem	
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

6.2 Przykłady zastosowań

UWAGA

Termistory muszą korzystać ze wzmocnionej lub podwójnej izolacji, zgodnie z wymaganiami izolacji PELV.

FC		Parametry	
		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)	[1] Aktywne pełne AMA
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[2]* Odwrotny wybieg silnika
A IN	53	* = Wartość domyślna	
A IN	54	Uwagi/komentarze: Należy ustawić grupę parametrów 1-2* Dane silnika zgodnie z podłączonym silnikiem	
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.1 AMA z podłączonym T27

Tabela 6.2 AMA bez podłączonego T27

FC		Parametry	
		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia	10 V*
A IN	53	6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	0 obr./min
A IN	54	6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	1500 obr./min
COM	55	* = Wartość domyślna	
A OUT	42	Uwagi/komentarze:	
COM	39		

Tabela 6.3 Wartość zadana prędkości, analogowa (napięciowa)

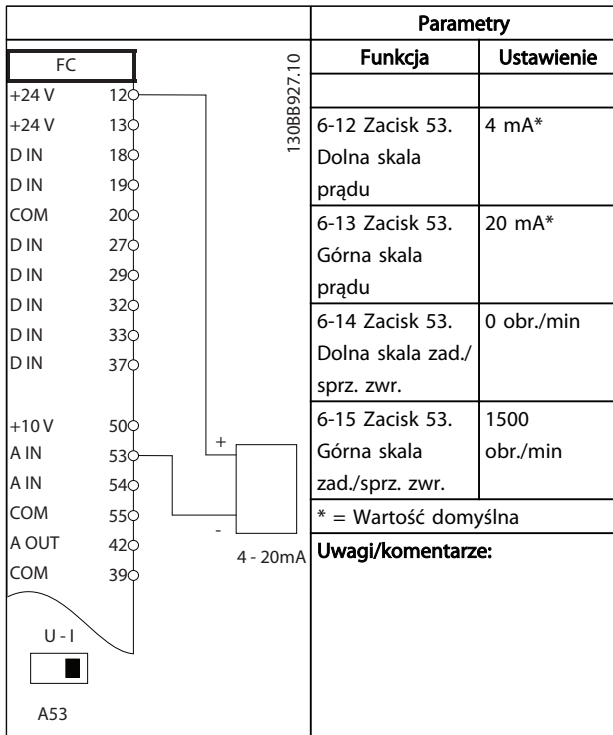


Tabela 6.4 Wartość zadana prędkości, analogowa (prądowa)

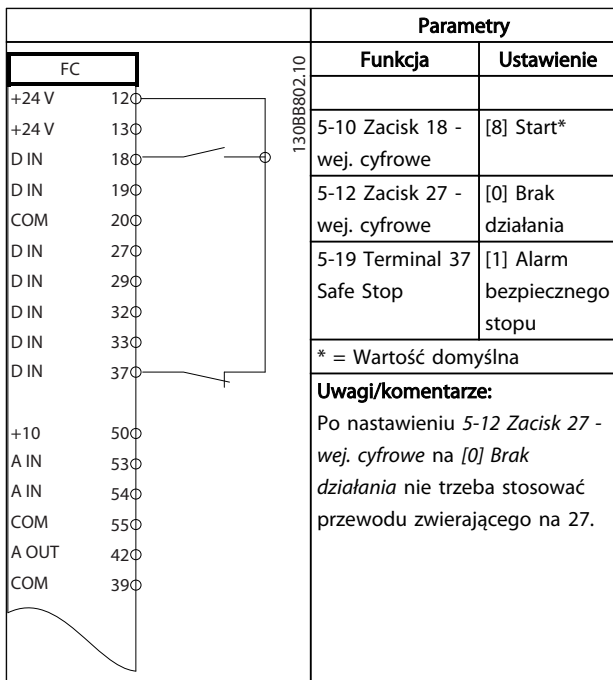
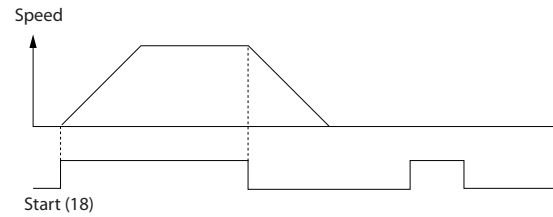


Tabela 6.5 Polecenie Start/stop z Bezpiecznym stopem



130BB805.11

Ilustracja 6.1 Start/stop z Bezpiecznym stopem

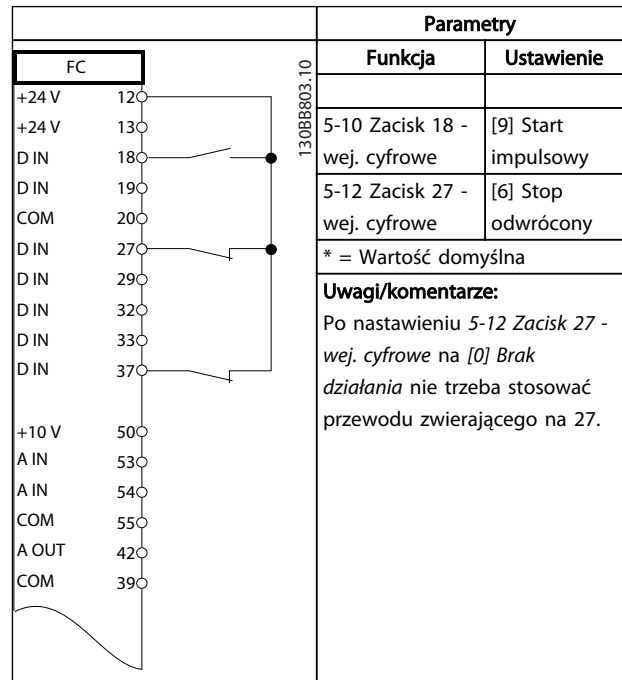
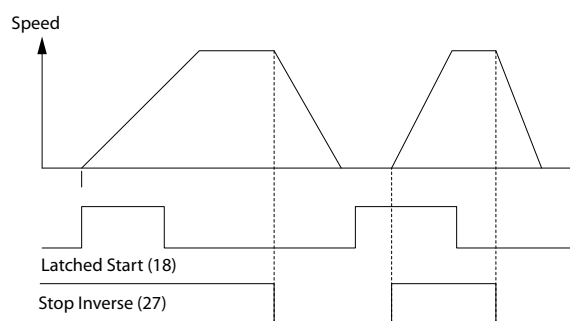


Tabela 6.6 Start/stop impulsowy



130BB806.10

Ilustracja 6.2 Start impulsowy/Stop odwrócony

		Parametry									
FC		Funkcja	Ustawienie								
+24 V	12	5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[8] Start								
+24 V	13										
D IN	18	5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe	[10] Zmiana kierunku obrotów*								
D IN	19										
COM	20	5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[0] Brak działania								
D IN	27										
D IN	29	5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe	[16] Bit programowanej wartości zadanej 0								
D IN	32										
D IN	33	5-15 Zacisk 33 - wej. cyfrowe	[17] Bit programowanej wartości zadanej 1								
D IN	37										
+10 V	50	3-10 Programowana wart. zadana	<table border="1"> <tr> <td>Programowana wartość zadana 0</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Programowana wartość zadana 1</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Programowana wartość zadana 2</td> <td>75%</td> </tr> <tr> <td>Programowana wartość zadana 3</td> <td>100%</td> </tr> </table>	Programowana wartość zadana 0	25%	Programowana wartość zadana 1	50%	Programowana wartość zadana 2	75%	Programowana wartość zadana 3	100%
Programowana wartość zadana 0	25%										
Programowana wartość zadana 1	50%										
Programowana wartość zadana 2	75%										
Programowana wartość zadana 3	100%										
A IN	53										
A IN	54										
COM	55										
A OUT	42										
COM	39	* = Wartość domyślna									
		Uwagi/komentarze:									

Tabela 6.7 Start/stop ze Zmianą kierunku obrotów i 4 Wartościami zadanymi prędkości

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe	[1] Reset
+24 V	13		
D IN	18	* = Wartość domyślna	
D IN	19	Uwagi/komentarze:	
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.8 Reset alarmu zewnętrznego

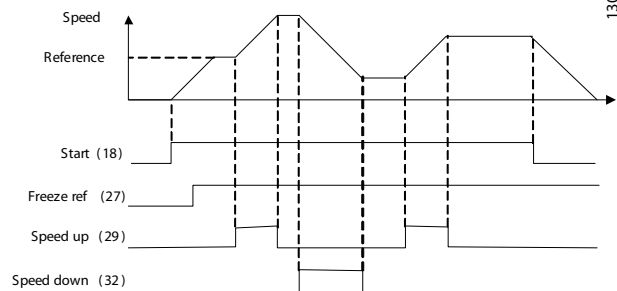
		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia	10 V*
D IN	19		
COM	20	6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	0 obr./min
D IN	27		
D IN	29	6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	1500 obr./min
D IN	32		
D IN	33	* = Wartość domyślna	
D IN	37	Uwagi/komentarze:	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.9 Wartość zadana prędkości (za pomocą ręcznego potencjometru)

6

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[19] Zatrzaśnięcie wartości zadanej
D IN	19		
COM	20	5-13 Zacisk 29 - wej. cyfrowe	[21] Zwiększanie prędkości
D IN	27		
D IN	29	5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe	[22] Zmniejszanie prędkości
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	* = Wartość domyślna	
A IN	53	Uwagi/komentarze:	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.10 Przyspiesz/zwolnij



Ilustracja 6.3 Przyspiesz/zwolnij

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	8-30 Protokół	FC*
+24 V	13		
D IN	18	8-31 Adres magistrali	1*
D IN	19		
COM	20	8-32 Szybkość transmisji	9600*
D IN	27		
D IN	29	* = Wartość domyślna	
D IN	32	Uwagi/komentarze:	
D IN	33	W powyższych parametrach należy wybrać protokół, adres i szybkość transmisji.	
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.11 Podłączenie sieci RS-485

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	1-90 Zabezp. termiczne silnika	[2] Wyłączenie termistorowe
+24 V	13		
D IN	18	1-93 Źródło termistor	[1] Wejście analogowe
D IN	19		
COM	20		53
D IN	27	* = Wartość domyślna	
D IN	29	Uwagi/komentarze:	
D IN	32	Należy wybrać [1] Termistor-ostrzeż w 1-90 Zabezp. termiczne silnika, jeśli wymagane jest wyłącznie ostrzeżenie.	
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.12 Termistor silnika

		Parametry	
		Funkcja	Ustawienie
FC			
+24 V	12	4-30 Funk. utraty sprzęż. zwrt.	[1] Ostrzeżenie
+24 V	13		
D IN	18	4-31 Błąd prędk. sprzęż. zwrt.	100 obr./min
D IN	19		
COM	20	4-32 Timeout utraty sprzęż. zwrt.	5 s
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32	7-00 Prędkość PID źródło sprzężenia	[2] MCB 102
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	17-11 Rozdzielczość (PPR)	1024*
A IN	53	13-00 Sterownik SL - tryb pracy	[1] Włączone
A IN	54		
COM	55	13-01 Początek zdarzenia	[19] Ostrzeżenie
A OUT	42	13-02 Koniec zdarzenia	[44] Klawisz Reset
COM	39	13-10 Argument komparatora	[21] Nr ostrzeżenia
		13-11 Operator komparatora	[1] ≈*
		13-12 Wartość komparatora	90
		13-51 Sterownik SL - zdarzenie	[22] Komparator 0
		13-52 Sterownik SL - funkcja	[32] Ustaw wyj. cyfrowe A w stan niski
		5-40 Przekaznik, funkcja	[80] Wyjście cyfr. SL A

Tabela 6.13 Używanie SLC do ustawiania przełącznika

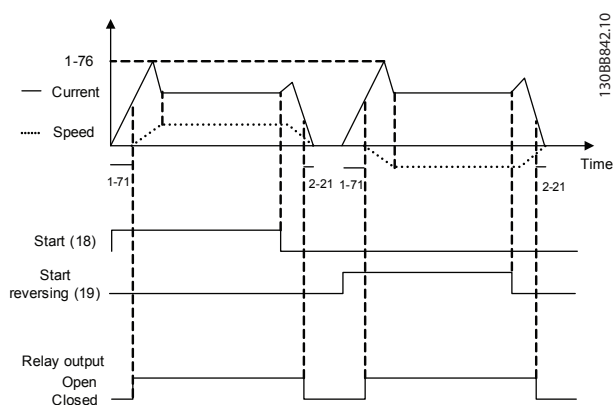
		Parametry
		* = Wartość domyślna
		Uwagi/komentarze:
		Po przekroczeniu ograniczenia monitora sprzężenia zwrotnego zostanie wygenerowane Ostrzeżenie 90. SLC monitoruje Ostrzeżenie 90 i jeżeli jego wartość będzie PRAWDA, wtedy Przekaznik 1 zostanie włączony. Wówczas urządzenia zewnętrzne mogą wygenerować komunikaty o konieczności przeprowadzenia obsługi. Jeżeli błąd sprzężenia zwrotnego ponownie przekroczy ograniczenie w czasie 5 s, wówczas przetwornica częstotliwości będzie pracowała ponownie, zaś ostrzeżenie zostanie usunięte. Jednakże Przekaznik 1 będzie wciąż włączony aż do użycia [Reset] na LCP.

Tabela 6.14 Używanie SLC do ustawiania przełącznika

6

		Parametry	
		Funkcja	Ustawienie
		5-40 Przełącznik, funkcja	[32] Ster. ham. mech.
		5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[8] Start*
		5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe	[11] Start ze zm kier obr
		1-71 Opóźnienie startu	0,2
		1-72 Funkcja startu	[5] VVC ^{plus} /FLUX zgodnie z ruchem wskazówek zegara
		1-76 Prąd startowy	$I_{m,n}$
		2-20 Prąd zwalniania hamulca	Zależnie od zastosowania
		2-21 Prędkość do załącz. hamulca [obr/min]	Połowa znamionowej wartości poślizgu silnika
		* = Wartość domyślna	
		Uwagi/komentarze:	

Tabela 6.15 Sterowanie hamulcem mechanicznym

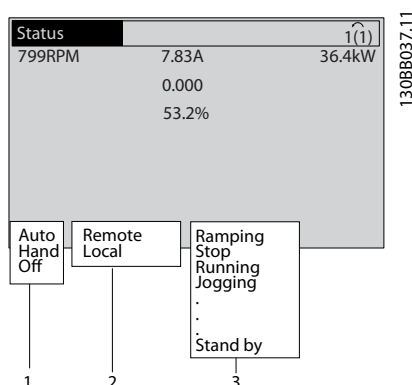


Ilustracja 6.4 Sterowanie hamulcem mechanicznym

7 Komunikaty na temat statusu

7.1 Wyświetlacz statusu

Jeżeli przetwornica częstotliwości jest w trybie statusu, komunikaty o statusie są generowane automatycznie przez przetwornicę i przedstawiane w dolnym wierszu wyświetlacza (patrz *Ilustracja 7.1*).



Ilustracja 7.1 Wyświetlacz statusu

- Pierwsza część wiersza statusu określa, skąd pochodzi polecenie stop/start.
- Druga część wiersza statusu określa, skąd pochodzą sygnały sterujące silnika.
- Ostatnia część wiersza statusu przedstawia aktualny status przetwornicy częstotliwości. Informuje on o trybie pracy, w którym znajduje się przetwornica.

WAŻNE

W trybie auto/zdalnym przetwornica częstotliwości wymaga sterowania zewnętrznymi poleceniami, aby wykonywać swoje funkcje.

7.2 Tabela opisów komunikatów statusowych

Tabela 7.1, Tabela 7.2 i Tabela 7.3 zawierają opisy słów w komunikatach statusowych.

Wył.	Przetwornica częstotliwości nie odpowiada na żaden sygnał sterujący aż do chwili naciśnięcia przycisku [Auto On] lub [Hand On].
Auto on	Przetwornica częstotliwości jest sterowana z zacisków sterowania i/lub magistrali komunikacji szeregowej.
Hand on	Przetwornica częstotliwości jest sterowana przyciskami nawigacyjnymi na LCP. Polecenia zatrzymania, resetowanie alarmu, zmiana kierunku obrotów, hamowanie DC i inne sygnały przesyłane przez zaciski sterowania powodują unieważnienie sterowania lokalnego.

Tabela 7.1 Tryb pracy

Zdalne	Wartość zadana prędkości pochodzi z sygnałów zewnętrznych, portu komunikacji szeregowej lub wewnętrznych programowanych wartości zadanych.
Lokalna	Przetwornica częstotliwości korzysta ze sterowania [Hand On] lub wartości zadanych pochodzących z LCP.

Tabela 7.2 Pochodzenie wartości zadanej

Hamulec AC	Wybrano hamulec AC w 2-10 <i>Funkcja hamowania</i> . Hamulec AC powoduje nadmierne namagnetyzowanie silnika w celu wykonania kontrolowanego zwolnienia.
AMA zakoñ.OK	AMA (automatyczne dopasowanie silnika) wykonano pomyślnie.
AMA got.	AMA (automatyczne dopasowanie silnika) jest gotowe do wykonania. Naciśnij przycisk [Hand on], aby uruchomić.
AMA trwa	Proces AMA (automatycznego dopasowania silnika) trwa.
Hamowanie	Czopper hamulca pracuje. Energia generowana jest pochłaniana przez rezystor hamowania.
Hamowanie max.	Czopper hamulca pracuje. Osiągnięto ograniczenie mocy rezystora hamowania określone w 2-12 <i>Limit mocy hamowania (kW)</i> .

Wybieg silnika	<ul style="list-style-type: none"> • Odwrotny wybieg silnika wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk nie jest podłączony. • Wybieg silnika włączony przez port komunikacji szeregowej
Kontrol. Zatrzymanie	Kontrolowane zatrzymanie wybrano w 14-10 <i>Awaria zasilania</i> . <ul style="list-style-type: none"> • Napięcie zasilania jest poniżej wartości ustawionej w 14-11 <i>Napięcie zasil. przy awarii zasil.</i> podczas awarii zasilania • Przetwornica częstotliwości zatrzymuje silnik poprzez kontrolowane zatrzymanie
Poz.d.prądu	Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości przekracza ograniczenie ustawione w 4-51 <i>Ostrzeżenie o dużym prądzie</i> .
Poz.m.prądu	Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości jest poniżej ograniczenia ustawionego w 4-52 <i>Ostrzeżenie o małej prędkości</i> .
Wstrzymanie DC	W 1-80 <i>Funkcja przy stopie</i> wybrano trzymanie stałoprądowe i aktywowano polecenie stop. Silnik jest utrzymywany przez prąd DC ustawiony w 2-00 <i>Prąd trzymania/podgrzania DC</i> .
Zatrzym. DC	Silnik jest utrzymywany prądem DC (2-01 <i>Prąd hamulca DC</i>) przez określony czas (2-02 <i>Czas hamowania DC</i>). <ul style="list-style-type: none"> • Hamowanie DC zostało włączone w 2-03 <i>Prędk. dla załącz.hamow.DC[obr./min]</i> i aktywowano polecenie stop. • Hamowanie DC (odwrotne) wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk jest aktywny. • Hamowanie DC zostało włączone przez port komunikacji szeregowej
Wysokie sprzężenie zwrotne	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych przekracza ograniczenie ustawione w 4-57 <i>Ostrzeżenie o wys.sprzęż.zwr.</i>
Niskie sprzężenie zwrotne	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych jest poniżej ograniczenia ustawionego w 4-56 <i>Ostrzeżenie o niskim sprzęż.zwr.</i>

Zatrzaśnięcie wyj.	Zdalna wartość zadana jest aktywna, co utrzymuje obecną prędkość. <ul style="list-style-type: none"> • Zatrzaśnięcie wyjścia wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk jest aktywny. Sterowanie prędkością jest możliwe wyłącznie dzięki zaciskom zaprogramowanym na funkcje zwiększania prędkości i zmniejszania prędkości. • Utrzymanie rozpędzania/zatrzymania zostało włączone przez port komunikacji szeregowej
Żądanie zatrzaśnięcia wyjścia	Wydane zostało polecenie zatrzaśnięcia wyjścia, lecz silnik będzie zatrzymany do momentu otrzymania sygnału pozwalającego na uruchomienie.
Zatrzaśnij wart. zad.	Zatrzaśnięcie wartości zadanej wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk jest aktywny. Przetwornica częstotliwości zapisuje rzeczywistą wartość zadaną. Zmiana wartości zadanej jest możliwa wyłącznie dzięki zaciskom zaprogramowanym na funkcje zwiększania prędkości i zmniejszania prędkości.
Żądanie Jog	Wydane zostało polecenie JOG, lecz silnik zostanie zatrzymany do momentu otrzymania z wejścia cyfrowego sygnału pozwolenia na uruchomienie.
Jog - praca manewrowa	Silnik pracuje według programu wprowadzonego do 3-19 <i>Prędkość przy pracy przer. [RPM]</i> . <ul style="list-style-type: none"> • Pracę manewrową wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk (np. zacisk 29) jest aktywny. • Funkcja pracy manewrowej została włączona przez port komunikacji szeregowej • Funkcja pracy manewrowej została wybrana w reakcji na funkcję monitorowania (np. Brak sygnału). Funkcja monitorowania jest aktywna
Sprawdz.sil.	W 1-80 <i>Funkcja przy stopie</i> wybrano <i>Sprawdzenie silnika</i> . Włączono polecenie zatrzymania. Aby upewnić się, czy przetwornica częstotliwości i silnik są połączone ze sobą, do silnika przykładany jest prąd testowy ciągły.

Sterow. OVC	Kontrola przepięcia została włączona w 2-17 <i>Kontrola przepięć</i> . Podłączony silnik podaje energię generowaną do przetwornicy częstotliwości. Kontrola przepięcia reguluje współczynnik V/Hz, aby pracował w trybie sterowanym i aby zapobiec wyłączeniu awaryjnemu przetwornicy częstotliwości.
WyłPowerUnit	(Dla przetwornic częstotliwości z zewnętrznym zasilaniem 24 V). Odcięto zasilanie przetwornicy częstotliwości, lecz karta sterująca jest zasilana z zewnętrznego źródła 24 V.
Tryb ochrony	Włączono tryb ochronny. Jednostka wykryła status krytyczny (przetężenie lub przepięcie). <ul style="list-style-type: none"> • Częstotliwość przełączania została zmniejszona do 4 kHz, aby zapobiec wyłączeniu awaryjnemu • Jeżeli to możliwe, tryb ochronny zostaje wyłączony po ok. 10 s. • Tryb ochronny można ograniczyć w 14-26 <i>Opóź. wyłącz. przy błęd.</i>
Szybkie zatrzymanie	Silnik zostaje zatrzymany szybkim zatrzymaniem 3-81 <i>Czas szybkiego rozpędz./zatrzym..</i> . <ul style="list-style-type: none"> • <i>Szybkie zatrzymanie odwrotne</i> wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk jest aktywny. • Funkcja szybkiego zatrzymania została włączona przez port komunikacji szeregowej
Rozpędz./zwaln.	Silnik rozpędza się/zwalnia dzięki aktywnemu rozpędzaniu/zwalnianiu. Nie osiągnięto wartości zadanej, wartości ograniczenia lub stanu spoczynku.
Wys.war.zad.	Suma wszystkich aktywnych wartości zadanych przekracza ograniczenie wartości zadanych ustawione w 4-55 <i>Ostrzeżenie wysoka wartość zadana</i> .
Nis.war.zad.	Suma wszystkich aktywnych wartości zadanych jest poniżej ograniczenia wartości zadanych ustawionego w 4-54 <i>Ostrzeżenie niska wartość zadana</i> .
Pr.wg w.zad.	Przetwornica częstotliwości pracuje w zakresie wartości zadanych. Wartość sprzężenia zwrotnego odpowiada wartości nastawy.
Żądanie przebiegu	Wydano polecenie start, lecz silnik jest zatrzymany do momentu otrzymania z wejścia cyfrowego sygnału pozwalającego na uruchomienie.
Praca	Silnik jest napędzany przez przetwornicę częstotliwości.
Duża prędk.	Prędkość obrotowa silnika przekracza wartość ustawioną w 4-53 <i>Ostrzeżenie o dużej prędkości</i> .

Mała prędk.	Prędkość obrotowa silnika jest poniżej wartości ustawionej w 4-52 <i>Ostrzeżenie o małej prędkości</i> .
Stan gotow.	W trybie Auto On Auto przetwornica częstotliwości uruchomi silnik sygnałem startu z wyjścia cyfrowego lub poprzez port komunikacji szeregowej.
Opóź. startu	W 1-71 <i>Opóźnienie startu</i> ustawiono opóźnienie startu. Włączono polecenie startu i silnik zostanie uruchomiony po upływie czasu opóźnienia startu.
Start prz/tył	Start do przodu i start ze zmianą kierunku wybrano jako funkcje dla dwóch osobnych wejść cyfrowych (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Silnik uruchomi się w normalnym lub przeciwnym kierunku, w zależności od tego, który zacisk zostanie aktywowany.
Stop	Przetwornica częstotliwości otrzymała polecenie stop z LCP, przez wejście cyfrowe lub poprzez port komunikacji szeregowej.
Wyłączenie awaryjne	Wystąpił alarm i silnik został zatrzymany. Po wyłączeniu alarmu przetwornicę częstotliwości można zresetować ręcznie za pomocą przycisku [Reset] lub zdalnie, poprzez zaciski sterowania lub port komunikacji szeregowej.
Wył.z blok.	Wystąpił alarm i silnik został zatrzymany. Po usunięciu przyczyny alarmu należy podać cykliczne zasilanie do przetwornicy częstotliwości. Przetwornicę częstotliwości można zresetować ręcznie za pomocą przycisku [Reset] lub zdalnie, poprzez zaciski sterowania lub port komunikacji szeregowej.

Tabela 7.3 Status pracy

8 Ostrzeżenia i alarmy

8.1 Monitoring systemu

Przetwornica częstotliwości monitoruje stan zasilania wejściowego, wyjścia oraz współczynniki silnika, a także inne wskaźniki sprawności systemu. Ostrzeżenie bądź alarm nie musi oznaczać, że problem wystąpił na przetwornicy częstotliwości. W wielu przypadkach oznacza to, że awaria występuje z powodu napięcia wejściowego, obciążenia silnika lub jego temperatury, sygnałów zewnętrznych lub innych stref monitorowanych układem logicznym przetwornicy częstotliwości. Należy sprawdzić wskazane miejsca poza przetwornicą częstotliwości, zgodnie ze wskazaniem alarmu lub ostrzeżenia.

8.2 Typy ostrzeżeń i alarmów

Ostrzeżenia

Ostrzeżenie jest wydawane przed wystąpieniem stanu alarmowego lub na skutek niezwykłych warunków pracy, mogących skutkować generowaniem alarmów przez przetwornicę częstotliwości. Ostrzeżenie jest samoistnie usuwane, jeżeli powyższy stan ustąpi.

Alarmy

Wyłączenie awaryjne

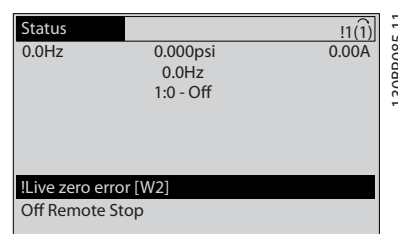
Alarm zostaje wydany, gdy przetwornica częstotliwości ulega wyłączeniu awaryjnemu, tj. gdy zawiesza swoją pracę, aby zapobiec uszkodzeniom własnym lub systemu. Silnik wykonuje zatrzymanie z wybiegiem. Układy logiczne przetwornicy częstotliwości będą pracowały nadal i monitorowały status przetwornicy. Po usunięciu usterki można zresetować przetwornicę częstotliwości. Wtedy będzie gotowa do dalszej pracy.

Wyłączenie awaryjne można zresetować na dowolny z 4 sposobów

- Nacisnąć przycisk [Reset] na LCP
- Przez cyfrowe polecenie wejściowe resetu
- Polecenie wejściowe resetu z portu komunikacji szeregowej
- Auto-Reset

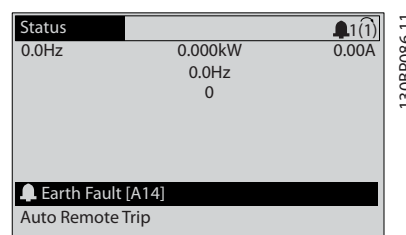
Alarm, który powoduje wyłączenie awaryjne z blokadą przetwornicy częstotliwości, wymaga wyłączenia i włączenia zasilania wejściowego. Silnik wykonuje zatrzymanie z wybiegiem. Układy logiczne przetwornicy częstotliwości będą pracowały nadal i monitorowały status przetwornicy. Odciąć zasilanie wejściowe od przetwornicy częstotliwości, usunąć przyczynę usterki a następnie przywrócić zasilanie. Czynność ta wprowadza przetwornicę częstotliwości w stan opisanego powyżej wyłączenia awaryjnego, który można zresetować w dowolny z powyższych 4 sposobów.

8.3 Wyświetlane ostrzeżenia i alarmy



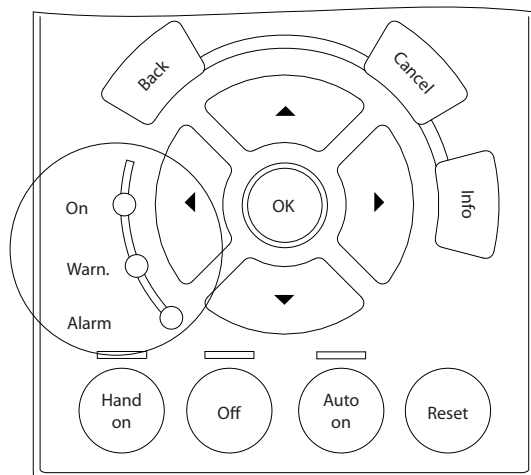
Ilustracja 8.1 Wyświetlacz z ostrzeżeniem

Na wyświetlaczu zacznie pulsować alarm lub alarm wyłączenia awaryjnego z blokadą oraz jego numer.



Ilustracja 8.2 Wyświetlacz z alarmem

Poza tekstem i numerem alarmu na LCP przetwornicy częstotliwości pracują także trzy lampki wskaźników statusu.



Ilustracja 8.3 Lampki wskaźników statusu

	Dioda ostrzeżenia	Dioda alarmu
Ostrzeżenie	Świeci	Wył.
Alarm	Wył.	Świeci (pulsuje)
Wyłączenie z blokadą	Świeci	Świeci (pulsuje)

Tabela 8.1 Objaśnienie lampek wskaźników statusu

8.4 Ostrzeżenie i alarm

Przedstawione poniżej informacje o ostrzeżeniach/alarmach określają stan ostrzeżenia/alarmu, sugerują prawdopodobną przyczynę wystąpienia stanu, a także określają procedurę zaradczą lub usuwania usterek.

OSTRZEŻENIE 1, Niskie 10 V

Napięcie karty sterującej z zacisku 50 jest poniżej 10 V. Należy usunąć część obciążenia z zacisku 50, gdyż zasilanie 10 V jest przeciążone. Maks. 15 mA lub minimum 590 Ω.

Ta sytuacja może być spowodowana zwarcie w przyłączonym potencjometrze lub nieprawidłowym okablowaniu potencjometru.

Usuwanie usterek

Usunąć okablowanie z zacisku 50. Jeżeli ostrzeżenie zniknie, problem leży w okablowaniu założonym przez klienta. Jeżeli ostrzeżenie nie zniknie, wymienić kartę sterującą.

OSTRZEŻENIE/ALARM 2, Błąd Live zero

To ostrzeżenie lub alarm będzie się pojawiać tylko wtedy, gdy zostanie zaprogramowane przez użytkownika w 6-01 Funkcja time-out Live zero. Sygnał na jednym z wejść analogowych jest mniejszy niż 50% minimalnej wartości zaprogramowanej dla tego wejścia. Sytuacja ta może być spowodowana uszkodzonymi przewodami lub awarią urządzenia przesyłającego sygnał.

Usuwanie usterek

Sprawdzić połączenia wszystkich zacisków wejść analogowych. Zaciski karty sterującej 53 i 54 do sygnałów, zacisk 55 wspólny. Zaciski 11 i 12 MCB 101 do sygnałów, zacisk 10 wspólny. Zaciski 1, 3, 5 MCB 109 do sygnałów, zaciski 2, 4, 6 wspólne.

Sprawdzić, czy sposób zaprogramowania przetwornicy częstotliwości i konfiguracja przełączników są odpowiednie dla sygnału typu analogowego.

Wykonać sprawdzenie sygnału zacisku wejściowego.

OSTRZEŻENIE/ALARM 3, brak silnika

Do wyjścia przetwornicy częstotliwości nie podłączono żadnego silnika.

OSTRZEŻENIE/ALARM 4, Zanik fazy zasilania

Zanik fazy po stronie zasilania lub asymetria napięcia zasilania jest zbyt duża. Ten komunikat pojawia się również w przypadku błędu prostownika wejściowego w przetwornicy częstotliwości. Opcje są programowane w 14-12 Funkcja przy nierówn. zasilania.

Usuwanie usterek

Należy sprawdzić napięcie zasilania i prądy zasilania przetwornicy częstotliwości.

OSTRZEŻENIE 5, Wysokie napięcie obwodu DC

Napięcie obwodu pośredniego (DC) przekroczyło ograniczenie ostrzeżenia o wysokim napięciu. Ograniczenie to zależy od wartości znamionowej napięcia przetwornicy częstotliwości. Urządzenie nadal jest aktywne.

OSTRZEŻENIE 6, Niskie napięcie obwodu DC

Napięcie obwodu pośredniego (DC) spadło poniżej ograniczenia ostrzeżenia o niskim napięciu. Ograniczenie to zależy od wartości znamionowej napięcia przetwornicy częstotliwości. Urządzenie nadal jest aktywne.

OSTRZEŻENIE/ALARM 7, Przepięcie DC

Jeśli napięcie obwodu pośredniego przekracza ograniczenie, po pewnym czasie przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie.

Usuwanie usterek

Podłączyć rezystor hamowania

Wydłużyć czas rozpędzania/zatrzymania

Zmienić typ profilu rozpędzania/zatrzymania

Włączyć funkcje w 2-10 Funkcja hamowania

Zwiększyć 14-26 Opóź. wyłącz. przy błęd.

Jeżeli alarm/ostrzeżenie występuje w trakcie spadku mocy, należy włączyć tryb „kinetic backup” (14-10 Awaria zasilania)

OSTRZEŻENIE/ALARM 8, Napięcie obwodu DC poniżej dopuszczalnego

Jeśli napięcie obwodu pośredniego (obwodu DC) spadnie poniżej ograniczenia zbyt niskiego napięcia, przetwornica częstotliwości sprawdza, czy podłączono zasilanie rezerwowe 24 V DC. Jeśli nie podłączono zasilania rezerwowego 24 V DC, przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie po ustalonym czasie. Opóźnienie to jest różne dla różnych wielkości urządzeń.

Usuwanie usterek

Sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada napięciu przetwornicy częstotliwości.

Wykonać sprawdzenie napięcia wejściowego.

Wykonać sprawdzenie miękkiego ładowania.

OSTRZEŻENIE/ALARM 9, Przeciążenie inwertera

Przetwornica częstotliwości wyłączy się z powodu przeciążenia (zbyt duży prąd przez zbyt długi czas). Licznik elektronicznego zabezpieczenia termicznego inwertera wysyła ostrzeżenie przy 98% i wyłącza przetwornicę awaryjnie przy 100%, wysyłając alarm. Przetwornica częstotliwości *nie może* być zresetowana, dopóki prąd nie spadnie poniżej 90%.

Błąd polega na tym, że przetwornica częstotliwości pracuje przeciążona o ponad 100% przez zbyt długo.

Usuwanie usterek

Porównać prąd wyjściowy podany na LCP z prądem znamionowym przetwornicy częstotliwości.

Porównać prąd wyjściowy podany na LCP ze zmierzonym prądem silnika.

Wyświetlić termiczne obciążenie przetwornicy na LCP i monitorować wartość. Podczas pracy powyżej wartości znamionowej prądu ciągłego przetwornicy częstotliwości, licznik zwiększa wartość. Podczas pracy poniżej wartości znamionowej prądu ciągłego przetwornicy częstotliwości licznik zmniejsza wartość.

OSTRZEŻENIE/ALARM 10, Przekroczenie temperatury przy przeciążeniu silnika

Według systemu elektronicznej ochrony termicznej (ETR) silnik jest zbyt gorący. Wybrać, czy przetwornica częstotliwości ma wysyłać ostrzeżenie lub alarm, kiedy licznik osiągnie 100% w *1-90 Zabezp. termiczne silnika*. Błąd ten występuje, gdy silnik pracuje zbyt długo przeciążony o więcej niż 100%.

Usuwanie usterek

Sprawdzić, czy silnik się nie przegrzewa.

Sprawdzić, czy silnik nie jest przeciążony mechanicznie.

Sprawdzić, czy w *1-24 Prąd silnika* ustawiono właściwą wartość prądu silnika.

Upewnić się, że dane silnika w parametrach 1-20 do 1-25 są odpowiednio ustawione.

Jeżeli używany jest zewnętrzny wentylator, sprawdzić, czy wybrano *1-91 Wentylator zewn. silnika*.

Przeprowadzenie AMA w *1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)* pozwoli dokładniej dobrać sterownik częstotliwości do silnika i zmniejszyć obciążenie termiczne.

OSTRZEŻENIE/ALARM 11, Nadmierna temp. termistora silnika

Termistor może być odłączony. Wybrać, czy przetwornica częstotliwości ma wysyłać ostrzeżenie lub alarm w *1-90 Zabezp. termiczne silnika*.

Usuwanie usterek

Sprawdzić, czy silnik się nie przegrzewa.

Sprawdzić, czy silnik nie jest przeciążony mechanicznie.

Sprawdzić, czy termistor jest poprawnie podłączony między zaciskiem 53 lub 54 (analogowe wejście napięcia) i zaciskiem 50 (zasilanie +10 V) i czy przełącznik zacisku 53 lub 54 jest ustawiony na napięcie. Sprawdzić, czy *1-93 Źródło termistor* wybiera zacisk 53 lub 54.

Jeżeli używany jest zacisk 18 lub 19, sprawdzić, czy między zaciskiem 18 lub 19 (wejście cyfrowe, tylko PNP) i zaciskiem 50 został poprawnie podłączony termistor.

Jeśli używany jest czujnik KTY, sprawdzić poprawność połączenia między zaciskami 54 i 55.

Jeżeli używany jest przełącznik termiczny lub termistor, sprawdzić, czy sposób zaprogramowania *1-93 Źródło termistor* odpowiada okablowaniu czujnika.

Jeśli używany jest czujnik KTY, sprawdzić, czy sposób zaprogramowania parametrów *1-95 Typ czujnika KTY, 1-96 Źródło termistor KTY* i *1-97 Wartość progowa KTY* odpowiada okablowaniu czujnika.

OSTRZEŻENIE/ALARM 12, Ograniczenie momentu

Moment jest przekroczył wartość w *4-16 Ogranicz momentu w trybie silnikow.* lub wartość w *4-17 Ogranicz momentu w trybie generat.. 14-25 Opóźn. wył. samocz. przy ogr. mom.* może być użyty do dokonania zmiany ze stanu wyłącznie ostrzeżenia na ostrzeżenie, po którym następuje alarm.

Usuwanie usterek

Jeżeli ograniczenie momentu obrotowego silnika jest przekraczane podczas rozpędzania, należy zwiększyć czas rozpędzania.

Jeżeli ograniczenie momentu obrotowego generatora jest przekraczane podczas zwalniania, należy zwiększyć czas zwalniania.

Jeżeli ograniczenie momentu obrotowego występuje podczas pracy, należy, w miarę możliwości, zwiększyć ograniczenie momentu obrotowego. Należy jednak upewnić się, czy układ może pracować bezpiecznie z wyższym momentem obrotowym.

Sprawdzić, czy aplikacja nie pobiera nadmiernej ilości prądu na silniku.

OSTRZEŻENIE/ALARM 13, Przetężenie

Ograniczenie prądu szczytowego inwertera (ok. 200% prądu znamionowego) zostało przekroczone. Ostrzeżenie trwa ok. 1,5 s, po czym przetwornica częstotliwości wyłączy się, generując alarm. Ta awaria może być spowodowana przez obciążenie udarowe lub gwałtowne przyspieszenie przy obciążeniach o dużej bezwładności. Może również nastąpić po trybie „kinetic back-up”, jeżeli przyspieszenie w trakcie rozpędzania się jest duże. Jeśli zostanie wybrane rozszerzone sterowanie hamowaniem mechanicznym, wyłączenie awaryjne można zresetować z zewnątrz.

Usuwanie usterek

Odłączyć zasilanie i sprawdzić, czy można obrócić wał silnika.

Sprawdzić, czy rozmiar silnika jest właściwy dla przetwornicy częstotliwości.

Sprawdzić czy dane silnika są prawidłowe w parametrach od 1-20 do 1-25.

ALARM 14, Błąd uziemienia

Występuje prąd z faz wyjściowych do ziemi albo w kablu pomiędzy przetwornicą częstotliwości i silnikiem, albo w samym silniku.

Usuwanie usterek

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć usterkę uziemienia.

Zmierzyć rezystancję uziemienia przewodów silnika i samego silnika megaomomierzem, aby sprawdzić błędy doziemienia w silniku.

Wykonać sprawdzenie czujnika prądu.

ALARM 15, Niekompatybilny sprzęt

Zamontowana opcja nie jest obsługiwana przez sprzęt lub oprogramowanie obecnego pulpitu sterowniczego.

Zapisać wartości poniższych parametrów i skontaktować się ze swoim przedstawicielem Danfoss:

15-40 Typ FC

15-41 Sekcja mocy

15-42 Napięcie

15-43 Wersja oprogramowania

15-45 Aktualny kod specyfikacji typu

15-49 Karta sterująca ID SW

15-50 Karta mocy ID SW

15-60 Opcja zamontowany

15-61 Opcja wersja oprogramowania (dla każdego gniazda opcji)

ALARM 16, Zwarcie

Zwarcie w silniku lub w jego kablach.

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć zwarcie.

OSTRZEŻENIE/ALARM 17, Limit czasu słowa sterującego

Występuje brak transmisji do przetwornicy częstotliwości. Ostrzeżenie będzie aktywne pod warunkiem, że 8-04 Funkcja time-out słowa steruj. NIE został ustawiony na [Wyl.].

Jeśli 8-04 Funkcja time-out słowa steruj. jest ustawiony na Stop i Wyłączenie awaryjne, pojawi się ostrzeżenie i przetwornica częstotliwości zacznie zwalniać aż do wyłączenia awaryjnego, generując alarm.

Rozwiązanie problemu:

Sprawdzić połączenia kabla komunikacji szeregowej.

Zwiększyć 8-03 Czas time-out słowa steruj.

Sprawdzić działanie sprzętu komunikacyjnego.

Sprawdzić poprawność instalacji względem wymogów EMC.

OSTRZEŻENIE/ALARM 22, Zwolnienie hamulca mechanicznego

Podana wartość pokazuje rodzaj ostrzeżenia.

0 = Wart. zad. momentu nie została osiągnięta przed upływem limitu czasu.

1 = Nie było sprzężenia zwrotnego hamulca przed upływem limitu czasu.

OSTRZEŻENIE 23, Błąd wentylatora wewnętrznego

Funkcja ostrzegawcza wentylatora jest funkcją zapewniającą dodatkową ochronę, która sprawdza, czy wentylator działa / jest zamontowany. Funkcję ostrzegawczą wentylatora można wyłączyć w 14-53 Monitoring wentylatora ([0] Wyłączone).

Usuwanie usterek

Sprawdzić rezystancję wentylatora.

Sprawdzić bezpieczniki miękkiego ładowania.

OSTRZEŻENIE 24, Błąd wentylatora zewnętrznego

Funkcja ostrzegawcza wentylatora jest funkcją zapewniającą dodatkową ochronę, która sprawdza, czy wentylator działa / jest zamontowany. Funkcję ostrzegawczą wentylatora można wyłączyć w 14-53 *Monitoring wentylatora* ([0] Wyłączone).

Usuwanie usterek

Sprawdzić rezystancję wentylatora.

Sprawdzić bezpieczniki miękkiego ładowania.

OSTRZEŻENIE 25, Zwarcie rezystora hamowania

Rezystor hamulca jest monitorowany podczas pracy. Jeśli pojawi się w nim zwarcie, funkcja hamowania zostanie wyłączona i pojawi się ostrzeżenie. Przetwornica częstotliwości nadal pracuje, ale bez funkcji hamowania. Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i wymienić rezystor hamowania (patrz 2-15 *Kontrola hamul.*).

OSTRZEŻENIE/ALARM 26, Ograniczenie mocy rezystora hamowania

Moc przesyłana do rezystora hamowania jest wyliczana jako średnia wartość z ostatnich 120 s czasu pracy. Obliczenia te opierają się na napięciu obwodu pośredniego i wartości rezystancji hamulca ustawionej w 2-16 *Maks. prąd hamulca AC*. Ostrzeżenie jest aktywowane, kiedy rozproszona moc hamowania przekracza 90% mocy rezystancji hamulca. Jeśli w 2-13 *Kontrola mocy hamowania* wybrano [2] *Wyłączenie awaryjne*, przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie, kiedy rozproszona moc hamowania przekracza 100%.

⚠ OSTRZEŻENIE

Jeśli doszło do zwarcia w tranzystorze hamowania, istnieje ryzyko przesyłania znacznej mocy do rezystora hamowania.

OSTRZEŻENIE/ALARM 27, Błąd przerywacza hamulca

Tranzystor hamowania jest monitorowany podczas pracy i jeśli wystąpi na nim zwarcie, funkcja hamowania jest wyłączana i wysyłane jest ostrzeżenie. Przetwornica częstotliwości nadal może pracować, lecz, ponieważ doszło do zwarcia w tranzystorze hamulca, znaczna moc jest przesyłana do rezystora hamowania, nawet jeśli jest on nieaktywny.

Należy odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć rezystor hamowania.

Ten alarm/ostrzeżenie pojawi się w także przypadku przegrzania rezystora hamulca. Zaciski 104 i 106 są dostępne jako wejścia Klixon dla rezystorów hamowania – patrz rozdział *Przełącznik temperatury rezystora hamulca* w Zaleceniach Projektowych.

OSTRZEŻENIE/ALARM 28, Kontrola hamulca zakończyła się niepowodzeniem

Rezystor hamowania nie jest podłączony lub nie działa. Sprawdź 2-15 *Kontrola hamul.*

ALARM 29, Temperatura radiatora

Maksymalna temperatura radiatora została przekroczona. Błąd temperatury nie zostanie zresetowany, dopóki temperatura nie spadnie poniżej określonej temperatury radiatora. Progi wyłączenia samoczynnego i resetu zależą od poziomu mocy przetwornicy częstotliwości.

Usuwanie usterek

Sprawdzić, czy występują poniższe warunki.

Zbyt wysoka temperatura otoczenia.

Zbyt długi kabel silnika.

Nieprowny odstęp ponad i pod przetwornicą częstotliwości.

Zablokowany obieg powietrza wokół przetwornicy częstotliwości.

Uszkodzony wentylator radiatora.

Brudny radiator.

W przypadku przetwornic z ramami D, E i F, alarm ten jest zależny od temperatury mierzonej przez czujnik radiatora zamontowany wewnątrz modułów IGBT. W przypadku przetwornic z ramą F, alarm ten może być również spowodowany przez czujnik termiczny w module prostownika.

Usuwanie usterek

Sprawdzić rezystancję wentylatora

Sprawdzić bezpieczniki miękkiego ładowania.

Czujnik termiczny IGBT.

ALARM 30, Brak fazy U silnika

Brak fazy U silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i sprawdzić fazę U silnika.

ALARM 31, Brak fazy V silnika

Zanik fazy V silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i sprawdzić fazę V silnika.

ALARM 32, Brak fazy W silnika

Zanik fazy W silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i sprawdzić fazę W silnika.

ALARM 33, Błąd układu wstępnego ładowania

Wystąpiło zbyt wiele załączeń zasilania w krótkim okresie czasu. Pozostawić urządzenie do wychłodzenia do temperatury roboczej.

OSTRZEŻENIE/ALARM 34, Błąd magistrali komunikacyjnej

Komunikacja pomiędzy siecią i kartą opcji komunikacji nie działa.

OSTRZEŻENIE/ALARM 36, Awaria zasilania

To ostrzeżenie/alarm jest aktywne pod warunkiem, że napięcie zasilania do przetwornicy częstotliwości zostało przerwane oraz że 14-10 Awaria zasilania NIE JEST ustawiony na [0] Brak działania. Sprawdzić bezpieczniki na linii do przetwornicy częstotliwości i źródło zasilania urządzenia.

ALARM 38, Błąd wewnętrzny

W przypadku wystąpienia błędu wewnętrznego na wyświetlaczu pojawi się numer kodu błędu przedstawionego w Tabeli 8.2.

Usuwanie usterek

Wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie

Sprawdzić, czy opcja jest prawidłowo zainstalowana

Sprawdzić, czy połączenia nie są obluźnione lub czy nie brakuje któregoś z nich

Może zająć potrzeba kontaktu z dostawcą lub działem obsługi Danfoss. Należy zapisać numer kodu w celu dalszego usuwania usterek.

Numer	Tekst
0	Port szeregowy nie może zostać uruchomiony. Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
256-258	Dane dotyczące mocy EEPROM są wadliwe lub przestarzałe
512	Pulpit sterowniczy EEPROM jest wadliwy lub przestarzały
513	Przekroczenie czasu komunikacji odczytu danych EEPROM
514	Przekroczenie czasu komunikacji odczytu danych EEPROM
515	Kontrola rozpoznawania aplikacji nie może rozpoznać danych EEPROM.
516	Nie można zapisać w EEPROM, ponieważ komenda zapisu jest w toku.
517	Funkcja zapisu jest pod time-outem
518	Awaria EEPROM
519	Brakujące lub błędne dane kodu paskowego w EEPROM
783	Wartość parametru przekracza ograniczenia min/max
1024-1279	Telegram CAN, który ma być przesłany, nie mógł być przesłany.
1281	Procesor sygnału cyfrowego sygnalizuje time-out
1282	Niekompatybilna wersja mikrooprogramowania mocy
1283	Niekompatybilna wersja danych mocy EEPROM
1284	Nie można odczytać wersji oprogramowania procesora sygnału cyfrowego

Numer	Tekst
1299	SW opcji w gnieździe A jest przestarzałe
1300	SW opcji w gnieździe B jest przestarzałe
1301	SW opcji w gnieździe C0 jest przestarzałe
1302	SW opcji w gnieździe C1 jest przestarzałe
1315	SW opcji w gnieździe A nie jest obsługiwane (nieodzwolone)
1316	SW opcji w gnieździe B nie jest obsługiwane (nieodzwolone)
1317	SW opcji w gnieździe C0 nie jest obsługiwane (nieodzwolone)
1318	SW opcji w gnieździe C1 nie jest obsługiwane (nieodzwolone)
1379	Opcja A nie odpowiedziała przy obliczaniu wersji platformy
1380	Opcja B nie odpowiedziała przy obliczaniu wersji platformy
1381	Opcja C0 nie odpowiedziała przy obliczaniu wersji platformy.
1382	Opcja C1 nie odpowiedziała przy obliczaniu wersji platformy.
1536	Został zarejestrowany wyjątek w kontroli rozpoznawania aplikacji. Informacja o usunięciu błędu została zapisana w LCP
1792	Program alarmowy DSP jest aktywny. Nieprawidłowy transfer danych o usuwaniu błędów z części danych dotyczących mocy kontroli rozpoznawania silnika
2049	Dane dotyczące mocy zrestartowane
2064-2072	H081x: opcja w gnieździe x została uruchomiona ponownie
2080-2088	H082x: opcja w gnieździe x spowodowała oczekiwanie przy rozruchu
2096-2104	H983x: opcja w gnieździe x spowodowała wymagane prawnie oczekiwanie przy rozruchu
2304	Nie można było odczytać danych z EEPROM mocy
2305	Brak wersji SW w zespole napędowym
2314	Brak danych zespołu napędowego w zespole napędowym
2315	Brak wersji SW w zespole napędowym
2316	Brak lo_statepage w zespole napędowym
2324	Konfiguracja karty mocy jest określona jako niepoprawna przy uruchamianiu
2325	Karta mocy przerwała komunikację podczas stosowania głównego zasilania
2326	Konfiguracja karty mocy jest określona jako niepoprawna po upływie czasu na zarejestrowanie kart mocy.
2327	Zarejestrowano zbyt wiele połączeń kart mocy jako istniejące.
2330	Informacje o wielkości mocy pomiędzy kartami mocy nie pasują do siebie.
2561	Brak komunikacji między DSP a ATACD
2562	Brak komunikacji między ATACD a DSP (praca ze stanem)

Numer	Tekst
2816	Przekroczenie rejestru modułu pulpitu sterowniczego
2817	Program planujący wolne zadania
2818	Szybkie zadania
2819	Parametr wątku
2820	Przekroczenie rejestru LCP
2821	Przekroczenie portu szeregowego
2822	Przekroczenie portu USB
2836	cfListMemPool za małe
3072-5122	Wartość parametru przekracza swoje ograniczenia
5123	Opcja w gnieździe A Sprzęt niekompatybilny z pulpitem sterowniczym sprzętu
5124	Opcja w gnieździe B Sprzęt niekompatybilny z pulpitem sterowniczym sprzętu.
5125	Opcja w gnieździe C0: Sprzęt niekompatybilny z pulpitem sterowniczym sprzętu.
5126	Opcja w gnieździe C1: Sprzęt niekompatybilny z pulpitem sterowniczym sprzętu.
5376-6231	Mało pamięci

Tabela 8.2 Błąd wewnętrzny, kody błędów

8

ALARM 39, Czujnik radiatora

Brak sprzężenia zwrotnego z czujnika temperatury radiatora.

Sygnal z czujnika termicznego IGBT nie jest dostępny na karcie mocy. Problem może dotyczyć karty mocy, karty sprzęgacza optycznego lub kabla taśmowego pomiędzy kartą mocy a kartą sprzęgacza optycznego.

OSTRZEŻENIE 40, Przeciążenie wyjścia cyfrowego zacisku 27

Sprawdzić obciążenie podłączone do zacisku 27 lub usunąć połączenie powodujące zwarcie. Sprawdź 5-00 Tryb wejść / wyjść cyfr. i 5-01 Zacisk 27. Tryb.

OSTRZEŻENIE 41, Przeciążenie wyjścia cyfrowego zacisku 29

Sprawdzić obciążenie podłączone do zacisku 29 lub usunąć połączenie powodujące zwarcie. Sprawdź 5-00 Tryb wejść / wyjść cyfr. i 5-02 Zacisk 29. Tryb.

OSTRZEŻENIE 42, Przeciążenie wyjścia cyfrowego na X30/6 lub przeciążenie wyjścia cyfrowego na X30/7

Dla X30/6 sprawdzić obciążenie podłączone do X30/6 lub usunąć połączenie powodujące zwarcie. Sprawdź 5-32 Wyj. cyfr. zacisku X30/6 (MCB 101).

Dla X30/7 sprawdzić obciążenie podłączone do X30/7 lub usunąć połączenie powodujące zwarcie. Sprawdź 5-33 Wyj. cyfr. zacisku X30/7 (MCB 101).

ALARM 46, Zasilanie karty mocy

Zasilanie na karcie mocy jest poza zakresem.

Na karcie mocy są trzy rodzaje zasilania generowane przez zasilacz trybu przełączania (SMPS) na karcie mocy: 24 V, 5 V, ± 18 V. Przy zasilaniu 24 V DC z opcją MCB 107, monitorowane jest tylko zasilanie 24 V i 5 V. Przy zasilaniu napięciem trójfazowym, monitorowane są wszystkie trzy rodzaje zasilania.

OSTRZEŻENIE 47, Niskie zasilanie 24 V

Zasilanie 24 V DC jest mierzone na karcie sterującej. Zewnętrzne zasilanie rezerwowe 24 V DC może być przeciążone; w przeciwnym razie należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss.

OSTRZEŻENIE 48, Niskie zasilanie 1,8 V

Zasilanie 1,8 V DC używane na karcie sterującej jest poza dopuszczalnym zakresem. Zasilanie jest mierzone na karcie sterującej. Sprawdzić, czy karta sterująca nie jest uszkodzona. Jeżeli zainstalowano kartę opcji, sprawdzić, czy nie występuje na niej przepięcie.

OSTRZEŻENIE 49, Ograniczenie prędkości

Gdy prędkość jest poza zakresem określonym w 4-11 Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr./min] i 4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr./min], przetwornica częstotliwości pokaże ostrzeżenie. Gdy prędkość jest poniżej ograniczenia określonego w 1-86 Nis.prędk.wył.aw. [obr./min] (z wyjątkiem uruchamiania i zatrzymywania), przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie.

ALARM 50, niepomyślnie zakończona kalibracja AMA

Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

ALARM 51, AMA sprawdzenie Unom oraz I nominalny

Ustawienia napięcia, prądu i mocy silnika są nieprawidłowe. Sprawdzić ustawienia w parametrach od 1-20 do 1-25.

ALARM 52, AMA niskie Inom

Prąd silnika jest zbyt mały. Należy sprawdzić ustawienia.

ALARM 53, AMA silnik zbyt duży

Silnik jest zbyt duży, aby przeprowadzić procedurę AMA.

ALARM 54, AMA silnik zbyt mały

Silnik jest zbyt mały, aby przeprowadzić procedurę AMA.

ALARM 55, parametr AMA poza zakresem

Wartości parametrów silnika są poza dopuszczalnym zakresem. AMA nie zadziała.

ALARM 56, AMA przerwane przez użytkownika

AMA zostało przerwane przez użytkownika.

ALARM 57, Błąd wewnętrzny AMA

Należy spróbować uruchomić Auto tune ponownie kilka razy, aż automatyczne dopasowanie silnika zostanie wykonane. Należy pamiętać, że kolejne rozruchy mogą rozgrzać silnik do poziomu, przy którym zwiększy się rezystancja Rs i Rr. W większości przypadków nie jest to jednak krytyczne.

ALARM 58, błąd wewnętrzny AMA

Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss.

OSTRZEŻENIE 59, Ograniczenie prądu

Prąd silnika jest wyższy od wartości w 4-18 *Ogr. prądu*. Upewnić się, że dane silnika w parametrach 1-20 do 1-25 są odpowiednio ustawione. Zwiększyć ograniczenie prądu w miarę możliwości. Upewnić się, czy układ może bezpiecznie pracować przy zwiększonym ograniczeniu.

OSTRZEŻENIE 60, Blokada zewnętrzna

Została włączona blokada zewnętrzna. Aby wznowić normalną pracę, należy doprowadzić 24 V DC do zacisku zaprogramowanego dla blokady zewnętrznej i zresetować przetwornicę częstotliwości (przez komunikację szeregową, wejście/wyjście cyfrowe, lub naciskając przycisk [Reset]).

OSTRZEŻENIE/ALARM 61, Błąd wyszukiwania

Różnica pomiędzy obliczoną prędkością silnika a pomiarem prędkości pochodzącym z urządzenia obsługującego sprzężenie zwrotne. Funkcja Ostrzeżenie/Alarm/Wyłączenie jest ustawiana w 4-30 *Funk. utraty sprzęż. zwrt.*. Ustawienie akceptowanego błędu jest w 4-31 *Błąd prędk. sprzęż. zwrt.*, zaś dopuszczalny czas na wystąpienie błędu w 4-32 *Timeout utraty sprzęż. zwrt.*. Funkcja ta może nie działać podczas procedury oddawania do eksploatacji.

OSTRZEŻENIE 62, Maksymalne ograniczenie częstotliwości wyjściowej

Częstotliwość wyjściowa jest wyższa od wartości ustawionej w 4-19 *Maks. częstotliwość wyjś.*.

ALARM 64, ograniczenie prądu

Kombinacja obciążenia i prędkości wymaga wyższego napięcia silnika niż rzeczywiste napięcie obwodu DC.

OSTRZEŻENIE/ALARM 65, Przekroczenie temperatury karty sterującej

Temperatura wyłączenia karty sterującej wynosi 80 °C.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy robocza temperatura otoczenia mieści się w wymaganym zakresie
- Sprawdzić, czy filtry nie są zapchane
- Sprawdzić działanie wentylatora
- Sprawdzić kartę sterującą

OSTRZEŻENIE 66, Niska temperatura radiatora

Temperatura przetwornicy częstotliwości jest zbyt niska, by mogła ona pracować. To ostrzeżenie jest zależne od czujnika temperatury w module IGBT.

Zwiększyć temperaturę otoczenia urządzenia. Podczas każdego zatrzymania silnika można podać niewielką ilość prądu do przetwornicy, ustawiając 2-00 *Prąd trzymania/podgrzania DC* na 5% i 1-80 *Funkcja przy stopie*.

Usuwanie usterek

Temperatura radiatora mierzona jako 0°C może oznaczać, że czujnik temperatury jest wadliwy, co powoduje wzrost prędkości wentylatora do maksymalnej. Jeżeli przewód czujnika pomiędzy IGBT a kartą sprzęgacza optycznego jest rozłączony, może to powodować to ostrzeżenie. Sprawdzić również czujnik termiczny IGBT.

ALARM 67, Konfiguracja opcjonalnego modułu uległa zmianie

Od ostatniego wyłączenia zasilania dodano lub usunięto jedną lub więcej opcji. Upewnić się, czy zmiana konfiguracji była zamierzona, a następnie zresetować urządzenie.

ALARM 68, Bezpieczny stop załączony

Został uruchomiony bezpieczny stop. Aby wznowić normalną pracę, należy doprowadzić 24 V DC do zacisku 37, a następnie wysłać sygnał Reset (przez magistralę, wejście/wyjście cyfrowe lub naciskając przycisk Reset).

ALARM 69, Temperatura karty mocy

Czujnik temperatury na karcie mocy jest albo za gorący, albo za zimny.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić działanie wentylatorów drzwiowych.
- Sprawdzić, czy filtry wentylatorów drzwiowych nie są zablokowane.
- Sprawdzić, czy płyta dławika jest poprawnie zainstalowana w przypadku przetwornic częstotliwości IP 21/IP 54 (NEMA 1/12).

ALARM 70, Błędna konfiguracja przetwornicy częstotliwości

Karta sterująca jest niekompatybilna z kartą mocy. Należy skontaktować się z przedstawicielem producenta, podać kod typu z tabliczki znamionowej urządzenia oraz numery katalogowe obu kart w celu sprawdzenia ich zgodności.

ALARM 71, Bezpieczny stop PTC 1

Funkcja bezpiecznego Stopu została aktywowana z karty termistora MCB 112 PTC (zbyt wysoka temperatura silnika). Tryb zwykłej pracy urządzenia może zostać przywrócony po ponownym zastosowaniu przez MCB 112 napięcia 24 V DC na T-37 (kiedy temperatura silnika osiągnie odpowiedni poziom) oraz po dezaktywacji wejścia cyfrowego z MCB 112. Należy wtedy wysłać sygnał Reset (za pomocą magistrali, we/wy cyfrowego lub naciskając przycisk [Reset]). Uwaga: jeśli włączony jest automatyczny restart, silnik może się uruchomić po usunięciu tej usterki.

ALARM 72, Niebezpieczna awaria

Bezpieczny stop z wyłączeniem awaryjnym z blokadą. Nieoczekiwane poziomy sygnał na bezpiecznym stopie i na wejściu cyfrowym z karty termistora MCB 112 PTC.

OSTRZEŻENIE 73, Autom. ponowne uruchomienie bezpiecznego stopu

Bezpiecznie zatrzymane. Jeśli włączony jest automatyczny restart, silnik może się uruchomić po usunięciu tej usterki.

OSTRZEŻENIE 76, Konfiguracja urządzeń zasilających

Wymagana liczba urządzeń zasilających nie jest zgodna z wykrytą liczbą aktywnych urządzeń zasilających.

OSTRZEŻENIE 77, Tryb zreduk. mocy

To ostrzeżenie oznacza, że przetwornica częstotliwości pracuje w trybie zredukowanej mocy (tzn. z mniejszą liczbą części inwertera, niż dozwolona). To ostrzeżenie będzie generowane w trakcie cyklu mocy, gdy przetwornica częstotliwości jest ustawiona na pracę z mniejszą ilością inwerterów i pozostanie włączone.

ALARM 79, Nieprawidłowa konfiguracja sekcji mocy

Karta skalująca ma niewłaściwy numer lub nie jest zainstalowana Oprócz tego, nie można było zainstalować złącza MK102 na karcie mocy.

ALARM 80, Przetwornica częstotliwości sprowadzona do wartości domyślnej

Ustawienia parametru sprowadzone do wartości domyślnych po ręcznym resecie. Zresetować urządzenie, aby usunąć alarm.

ALARM 81, Uszkodzenie CSIV

Plik CSIV ma błędy składniowe.

ALARM 82, Błąd parametru CSIV

CSIV nie zainicjowało parametru.

ALARM 85, Nieb. aw. PB:

Błąd Profibus/Profisafe.

OSTRZEŻENIE/ALARM 104, Błąd wentylatora mieszającego

Monitor wentylatora sprawdza, czy wentylator obraca się podczas uruchomienia lub gdy ma być włączony. Jeżeli wentylator nie pracuje, zgłoszony zostaje błąd. Błąd wentylatora mieszającego można skonfigurować jako ostrzeżenie lub wyłączenie awaryjne alarmem w 14-53 *Monitoring wentylatora*.

Wykrywanie i usuwanie usterek Wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości, aby określić, czy ostrzeżenie/alarm pojawi się ponownie.

ALARM 243, IGBT hamulca

Ten alarm dotyczy wyłącznie przetwornic z ramą F. Jest on równoważny alarmowi 27. Wartość podana w rejestrze alarmów oznacza moduł mocy, który spowodował alarm.

1 = moduł falownika najbardziej na lewo.

2 = środkowy moduł falownika w wymiarze ramy F12 lub F3.

2 = prawy moduł falownika w wymiarach ramy F10 lub F11.

2 = druga przetwornica częstotliwości od lewego modułu falownika w wymiarze ramy F14.

3 = prawy moduł falownika w wymiarze ramy F12 lub F13.

3 = trzeci od lewego modułu falownika w wymiarze ramy F14.

4 = skrajny prawy moduł falownika w wymiarze ramy F14.

5 = moduł prostownika.

6 = prawy moduł prostownika w wymiarze ramy F14.

ALARM 244, Temperatura radiatora

Ten alarm dotyczy wyłącznie przetwornic z ramą F. Jest on równoważny alarmowi 29. Wartość podana w rejestrze alarmów oznacza moduł mocy, który spowodował alarm.

1 = moduł falownika najbardziej na lewo.

2 = środkowy moduł falownika w wymiarze ramy F12 lub F3.

2 = prawy moduł falownika w wymiarach ramy F10 lub F11.

2 = druga przetwornica częstotliwości od lewego modułu falownika w wymiarze ramy F14.

3 = prawy moduł falownika w wymiarze ramy F12 lub F13.

3 = trzeci od lewego modułu falownika w wymiarze ramy F14.

4 = skrajny prawy moduł falownika w wymiarze ramy F14.

5 = moduł prostownika.

6 = prawy moduł prostownika w wymiarze ramy F14.

ALARM 245, Czujnik radiatora

Ten alarm dotyczy wyłącznie przetwornic z ramą F. Jest on równoważny alarmowi 39. Wartość podana w rejestrze alarmów oznacza moduł mocy, który spowodował alarm:

- 1 = moduł falownika najbardziej na lewo.
- 2 = środkowy moduł falownika w wymiarze ramy F12 lub F3.
- 2 = prawy moduł falownika w wymiarach ramy F10 lub F11.
- 2 = druga przetwornica częstotliwości od lewego modułu falownika w wymiarze ramy F14.
- 3 = prawy moduł falownika w wymiarze ramy F12 lub F13.
- 3 = trzeci od lewego modułu falownika w wymiarze ramy F14.
- 4 = skrajny prawy moduł falownika w wymiarze ramy F14.
- 5 = moduł prostownika.
- 6 = prawy moduł prostownika w wymiarze ramy F14.

ALARM 246, Zasilanie karty mocy

Ten alarm dotyczy wyłącznie przetwornic częstotliwości z ramą F. Jest on równoważny alarmowi 46. Wartość podana w rejestrze alarmów oznacza moduł mocy, który spowodował alarm:

- 1 = moduł falownika najbardziej na lewo.
- 2 = środkowy moduł falownika w wymiarze ramy F12 lub F3.
- 2 = prawy moduł falownika w wymiarach ramy F10 lub F11.
- 2 = druga przetwornica częstotliwości od lewego modułu falownika w wymiarze ramy F14.
- 3 = prawy moduł falownika w wymiarze ramy F12 lub F13.
- 3 = trzeci od lewego modułu falownika w wymiarze ramy F14.
- 4 = skrajny prawy moduł falownika w wymiarze ramy F14.
- 5 = moduł prostownika.
- 6 = prawy moduł prostownika w wymiarze ramy F14.

ALARM 247, Przegrzanie karty mocy

Ten alarm dotyczy wyłącznie przetwornic częstotliwości z ramą F. Jest on równoważny alarmowi 69. Wartość podana w rejestrze alarmów oznacza moduł mocy, który spowodował alarm:

- 1 = moduł falownika najbardziej na lewo.
- 2 = środkowy moduł falownika w wymiarze ramy F12 lub F3.
- 2 = prawy moduł falownika w wymiarach ramy F10 lub F11.
- 2 = druga przetwornica częstotliwości od lewego modułu falownika w wymiarze ramy F14.
- 3 = prawy moduł falownika w wymiarze ramy F12 lub F13.
- 3 = trzeci od lewego modułu falownika w wymiarze ramy F14.
- 4 = skrajny prawy moduł falownika w wymiarze ramy F14.
- 5 = moduł prostownika.
- 6 = prawy moduł prostownika w wymiarze ramy F14.

ALARM 248, Nieprawidłowa konfiguracja sekcji mocy

Ten alarm dotyczy wyłącznie przetwornic z ramą F. Jest on równoważny alarmowi 79. Wartość podana w rejestrze alarmów oznacza moduł mocy, który spowodował alarm.

- 1 = moduł falownika najbardziej na lewo.
- 2 = środkowy moduł falownika w wymiarze ramy F12 lub F3.
- 2 = prawy moduł falownika w wymiarach ramy F10 lub F11.
- 2 = druga przetwornica częstotliwości od lewego modułu falownika w wymiarze ramy F14.
- 3 = prawy moduł falownika w wymiarze ramy F12 lub F13.
- 3 = trzeci od lewego modułu falownika w wymiarze ramy F14.
- 4 = skrajny prawy moduł falownika w wymiarze ramy F14.
- 5 = moduł prostownika.
- 6 = prawy moduł prostownika w wymiarze ramy F14.

OSTRZEŻENIE 250, Nowa część zapasowa

Wymieniono jeden z komponentów przetwornicy częstotliwości. Należy zresetować przetwornicę, aby przywrócić normalną pracę.

OSTRZEŻENIE 251, Nowy kod typu

Wymieniono jeden z komponentów lub kartę mocy i zmieniono kod typu. Zresetować urządzenie, aby usunąć ostrzeżenie i wznowić normalną pracę.

9 Podstawowe informacje o wykrywaniu i usuwaniu usterek

9.1 Rozruch i obsługa

WAŻNE

Patrz Rejestr alarmów w Tabeli 4.2.

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Wyświetlacz jest ciemny / Brak działania	Brak mocy wejściowej	Patrz Tabela 3.1.	Sprawdź moc wejściową
	Brak bezpieczników, bezpieczniki są rozwarpte lub doszło do wyłączenia awaryjnego wyłącznika różnicowego	Zapoznać się z zawartymi w tej tabeli informacjami o rozwartych bezpiecznikach i wyłączonych awaryjnie wyłącznikach różnicowych.	Postępować zgodnie z przedstawionymi zaleceniami.
	Brak zasilania LCP	Sprawdzić, czy kabel LCP nie jest uszkodzony lub nie ma poluzowanego złącza.	Należy wymienić uszkodzony LCP lub kabel złącza.
	Zwarcie w napięciu sterowania (zacisk 12 lub 50) lub na zaciskach sterowania	Sprawdzić źródło zasilania sterującego 24 V podłączone do zacisków od 12/13 do 20 - 39 lub 10 V dla zacisków od 50 do 55.	Wykonać poprawnie połączenia z zaciskami.
	Niewłaściwy LCP (z VLT® 2800 lub 5000/6000/8000/ FCD bądź FCM)		Należy używać tylko LCP 101 (nr kat. 130B1124) lub LCP 102 (nr kat. 130B1107).
	Źle ustawiony kontrast		Nacisnąć przycisk [Status] i [▲]/[▼] w celu wyregulowania kontrastu.
	Wyświetlacz (LCP) jest wadliwy	Sprawdzić za pomocą innego LCP.	Należy wymienić uszkodzony LCP lub kabel złącza.
	Usterka wewnętrznego źródła napięcia lub uszkodzenie SMPS		Skontaktować się z dostawcą.
Migotanie wyświetlacza	Przeciążenie zasilania (SMPS) z powodu niepoprawnego okablowania sterowania lub wady w przetwornicy częstotliwości	W celu wykluczenia problemów z okablowaniem sterowania należy rozłączyć wszystkie kable sterowania, odpinając kostki zacisków.	Jeżeli wyświetlacz jest podświetlony, problem leży w okablowaniu sterowania. Należy sprawdzić okablowanie pod kątem zwarc i nieprawidłowych połączeń. Jeżeli wyświetlacz nadal gaśnie lub migocze, należy postępować zgodnie z procedurą dla braku ekranu/wyświetlacza.

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Silnik nie pracuje	Wyłącznik serwisowy jest rozwarty lub brak połączenia z silnikiem	Sprawdzić, czy podłączono silnik i czy połączenie nie jest przerwane (wyłącznikiem serwisowym lub innym urządzeniem).	Podłączyć silnik i sprawdzić wyłącznik serwisowy.
	Brak zasilania z kartą opcji 24 V DC	Jeżeli wyświetlacz działa, lecz nie ma wyjścia, upewnić się, czy zasilanie dochodzi do przetwornicy częstotliwości.	Włączyć zasilanie urządzenia.
	Stop z LCP	Sprawdzić, czy naciśnięto przycisk [Off].	Nacisnąć przycisk [Auto On] lub [Hand On] (w zależności od trybu pracy), aby uruchomić silnik.
	Brak sygnału rozruchu (tryb gotowości)	Sprawdzić poprawność ustawień dla zacisku 18 w parametrze <i>5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe</i> (użyć ustawienia fabrycznego).	Zastosować poprawny sygnał rozruchu, aby włączyć silnik.
	Sygnał wybiegu silnika jest aktywny (wybieg)	Sprawdzić poprawność ustawień dla zacisku 27 w parametrze <i>5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe</i> (użyć ustawienia fabrycznego).	Podłączyć 24 V do zacisku 27 lub zaprogramować go na <i>Brak działania</i> .
	Niewłaściwe źródło sygnału wartości zadanej	Sprawdzić sygnał wartości zadanej: Czy jest lokalny, zdalny lub wartością zadaną magistrali? Czy programowana wartość zadana jest aktywna? Czy podłączenie zacisku jest poprawne? Czy skalowanie zacisków jest poprawne? Czy sygnał wartości zadanej jest dostępny?	Zaprogramować prawidłowe ustawienia. Sprawdzić <i>3-13 Pochodzenie wart. Zadanej</i> . Ustawić programowaną wartość zadana jako aktywną w grupie parametrów <i>3-1* Wartości zadane</i> . Sprawdzić poprawność okablowania. Sprawdzić skalowanie zacisków. Sprawdzić sygnał wartości zadanej.
Silnik obraca się w złym kierunku	Ograniczenie obrotów silnika	Sprawdzić, czy <i>4-10 Kierunek obrotów silnika</i> zaprogramowano prawidłowo.	Zaprogramować prawidłowe ustawienia.
	Sygnał zmiany kierunku obrotów jest aktywny	Sprawdzić, czy dla zacisku zaprogramowano polecenie zmiany kierunku obrotów w grupie parametrów <i>5-1* Wejścia cyfrowe</i> .	Wyłączyć sygnał zmiany kierunku obrotów.
	Błędnie wykonane połączenia faz silnika		Patrz <i>3.7 Sprawdzenie obrotów silnika</i> w niniejszym podręczniku.
Silnik nie osiąga prędkości maksymalnej	Błędnie ustawione ograniczenia częstotliwości	Sprawdzić ograniczenia wyjścia <i>4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]</i> , <i>4-14 Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]</i> oraz <i>4-19 Maks. częstotliwość wyjś.</i>	Zaprogramować prawidłowe ograniczenia.
	Sygnał wejściowy wartości zadanej jest nieprawidłowo skalowany.	Sprawdzić skalowanie sygnału wejściowego wartości zadanej w grupie parametrów <i>6-* Wej./Wyj. analog.</i> i grupie parametrów <i>3-1* Wartości zadane</i> .	Zaprogramować prawidłowe ustawienia.
Prędkość obrotowa silnika jest niestabilna	Ustawienia parametrów są prawdopodobnie nieprawidłowe	Sprawdzić ustawienia wszystkich parametrów silnika, w tym ustawienia kompensacji silnika. W przypadku pracy w zamkniętej pętli należy sprawdzić ustawienia PID.	Sprawdzić ustawienia w grupie parametrów <i>1-6* Tryb we/wy analog.</i> W przypadku pracy w zamkniętej pętli należy sprawdzić ustawienia w <i>20-0* Sprzężenie zwrotne</i> .

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Silnik ciężko pracuje	Prawdopodobnie doszło do nadmiernego namagnesowania	Sprawdzić prawidłowość ustawień wszystkich parametrów silnika.	Sprawdzić ustawienia silnika w 1-2* <i>Dane silnika, 1-3* Zaaw. dane siln. i 1-5* Nast niez od obc.</i>
Silnik nie hamuje	Ustawienia parametrów hamulca są prawdopodobnie nieprawidłowe. Czas zwalniania jest prawdopodobnie zbyt krótki.	Sprawdzić parametry hamulca. Sprawdzić ustawienia czasu rozpędzenia/zatrzymania.	Sprawdzić grupę parametrów 2-0* <i>Hamulec DC i 3-0* Ogr. wart. zad.</i>
Otwarte bezpieczniki zasilania lub nastąpiło wyłączenie wyłącznika różnicowego	Zwarcie międzyfazowe	Na silniku lub panelu doszło do zwarcia międzyfazowego. Sprawdzić silnik i panel na obecność zwarc między fazami.	Wyeliminować wszelkie zwarcia.
	Przeciążenie silnika	Silnik jest przeciążony w tej aplikacji.	Przeprowadzić próbę rozruchu i upewnić się, że wartości prądu silnika odpowiadają danym technicznym. Jeżeli prąd silnika przekracza wartość prądu pełnego obciążenia, zmniejszyć obciążenie silnika. Zweryfikować dane techniczne aplikacji.
	Obluzowane złącza	Przeprowadzić procedurę sprawdzenia przed rozruchem pod kątem obluzowanych połączeń.	Dokręcić obluzowane złącza.
Asymetria zasilania przekracza wartość 3%	Problem z zasilaniem (patrz opis: Alarm 4, Utrata fazy zasilania)	Przemieścić przewody zasilania wejściowego o jedno miejsce na przetwornicy: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli noga asymetryczna przemieszcza się z przewodami, problem leży po stronie zasilania. Sprawdzić zasilanie.
	Problem z przetwornicą częstotliwości	Przemieścić przewody zasilania wejściowego o jedno miejsce na przetwornicy: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli noga asymetryczna pozostaje na tym samym zacisku wejściowym, problem tkwi w urządzeniu. Skontaktować się z dostawcą.
Asymetria prądu silnika przekracza 3%	Problem z silnikiem lub uzwojeniem silnika	Zmienić położenie wyjściowych przewodów silnika o jedno miejsce: U do V, V do W, W do U.	Jeżeli noga asymetryczna zmienia się wraz z położeniem przewodów, problem leży po stronie silnika lub jego okablowania. Sprawdzić silnik i jego okablowanie.
	Problem z przetwornicą częstotliwości	Zmienić położenie wyjściowych przewodów silnika o jedno miejsce: U do V, V do W, W do U.	Jeżeli noga asymetryczna pozostaje na tym samym zacisku wyjściowym, problem tkwi w urządzeniu. Skontaktować się z dostawcą.

Tabela 9.1 Usuwanie usterek

10 Dane techniczne

10.1 Specyfikacje zależne od mocy

	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Typowa moc na wale [kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	3,7
Obudowa IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Obudowa IP20 (tylko FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
Obudowa IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Prąd wyjściowy									
Ciągły (3 x 200 - 240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Przerywany (3 x 200 - 240 V) [A]	2,9	3,8	5,6	7,4	10,6	12,0	17,0	20,0	26,7
Ciągły kVA (208 V AC) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Maks. prąd wejściowy									
Ciągły (3 x 200 - 240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Przerywany (3 x 200 - 240 V) [A]	2,6	3,5	5,1	6,6	9,4	10,9	15,2	18,1	24,0
Dodatkowa specyfikacja									
IP20, IP21 maks. przekrój kabla ⁵⁾ (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2 (24))								
IP55, IP66 maks. przekrój kabla ⁵⁾ (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)								
Maks. przekrój poprzeczny ⁵⁾ z rozłączeniem	6,4,4 (10,12,12)								
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Ciężar, obudowa IP20 [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
A1 (IP20)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	-	-	-
A5 (IP55, IP66)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Sprawność ⁴⁾	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
0,25 - 3,7 kW dostępna tylko jako duże przeciążenie 160%.									

10

Tabela 10.1 Zasilanie 3 x 200 - 240 V AC

	P5K5		P7K5		P11K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Wysokie/normalne obciążenie ¹⁾						
Typowa moc na wale [kW]	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Obudowa IP20	B3		B3		B4	
Obudowa IP21	B1		B1		B2	
Obudowa IP55, IP66	B1		B1		B2	
Prąd wyjściowy						
Ciągły (3 x 200 - 240 V) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 200 - 240 V) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Ciągły kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
Maks. prąd wejściowy						
Ciągły (3 x 200 - 240 V) [A]	22	28	28	42	42	54
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 200 - 240 V) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Dodatkowa specyfikacja						
IP21 maks. przekrój kabla ⁵⁾ (sieciowy, hamulca, podziału obciążenia) [mm ² (AWG)] ²⁾	16,10, 16 (6,8,6)		16,10, 16 (6,8,6)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ (silnik) [mm ² (AWG)] ²⁾	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)	
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ (zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia)	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)	
Maks. przekrój poprzeczny kabla z rozłącznikiem [mm ² (AWG)] ²⁾	16,10,10 (6,8,8)					
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	239	310	371	514	463	602
Ciężar, obudowa IP21, IP55, IP66 [kg]	23		23		27	
Sprawność ⁴⁾	0,964		0,959		0,964	

Tabela 10.2 Zasilanie 3 x 200 - 240 V AC

	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Wysokie/normalne obciążenie ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typowa moc na wale [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Obudowa IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Obudowa IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Obudowa IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Prąd wyjściowy										
Ciągły (3 x 200 - 240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88	88	115	115	143	143	170
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 200 - 240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Ciągły kVA (208 V AC) [kVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Maks. prąd wejściowy										
Ciągły (3 x 200 - 240 V) [A]	54	68	68	80	80	104	104	130	130	154
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 200 - 240 V) [A]	81	74,8	102	88	120	114	156	143	195	169
Dodatkowa specyfikacja										
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ (zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla ⁵⁾ (zasilania, silnika) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla ⁵⁾ (hamulca, podziału obciążenia) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maks. przekrój kabla z rozłącznikiem zasilania [mm ² (AWG ²⁾)]	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Ciężar, obudowa IP21, IP55/IP66 [kg]	45		45		45		65		65	
Sprawność ⁴⁾	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

10

Tabela 10.3 Zasilanie 3 x 200 - 240 V AC

Patrz maksymalne wartości znamionowe bezpieczników w 10.3.1

Bezpieczniki

1) Wysokie przeciążenie = 160 % momentu obrotowego w czasie 60 s. Normalne przeciążenie = 110% momentu obrotowego w ciągu 60 s.

2) Amerykańska miara kabli.

3) Zmierzono, używając 5 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

4) Standardowa utrata mocy występuje w warunkach nominalnego obciążenia i powinna wynosić ±15% (zakres tolerancji związany jest z różnym napięciem i stanem kabli).

Wartości opierają się na standardowej sprawności silnika (granica eff2/eff3). Mniej sprawne silniki przyczyniają się również do strat mocy w przetwornicach częstotliwości i odwrotnie.

Jeśli częstotliwość kluczowana wzrośnie w odniesieniu do ustawienia domyślnego, może nastąpić znaczna utrata mocy.

Uwzględniono zużycie mocy LCP i standardowej karty sterującej. Dodatkowe opcje i obciążenie użytkownika może spowodować do 30 W dalszych strat. (Chociaż typowa utrata to jedynie 4 W dla każdej w pełni obciążonej karty sterującej lub opcji na gnieździe A lub gnieździe B).

Pomimo że pomiary są wykonywane przez najnowszy sprzęt, należy dopuścić ich pewną niedokładność ($\pm 5\%$).

5) Trzy wartości określające maksymalny przekrój dotyczą odpowiednio: przewodu jednożyłowego, przewodu elastycznego i przewodu elastycznego z osłoną izolującą.

	PK 37	PK 55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typowa moc na wale [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Obudowa IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Obudowa IP20 (tylko FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1					
Obudowa IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Prąd wyjściowy										
Duże przeciążenie 160% na 1 min										
Moc na wale [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Ciągły (3 x 380 - 440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Przerywany (3 x 380 - 440 V) [A]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9,0	11,5	16	20,8	25,6
Ciągły (3 x 441 - 500 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Przerywany (3 x 441 - 500 V) [A]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2
Ciągły kVA (400 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Ciągły kVA (460 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Maks. prąd wejściowy										
Ciągły (3 x 380 - 440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Przerywany (3 x 380 - 440 V) [A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23,0
Ciągły (3 x 441 - 500 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Przerywany (3 x 441 - 500 V) [A]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
Dodatkowa specyfikacja										
IP20, IP21 maks. przekrój kabla ⁵⁾ (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2(24))									
IP55, IP66 maks. przekrój kabla ⁵⁾ (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)									
Maks. przekrój poprzeczny ⁵⁾ z rozłączeniem	6,4,4 (10,12,12)									
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Ciężar, obudowa IP20	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Obudowa IP55, IP66	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Sprawność ⁴⁾	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
0,37 - 7,5 kW dostępna tylko jako duże przeciążenie 160%.										

Tabela 10.4 Zasilanie 3 x 380 - 500 V AC (FC 302), 3 x 380 - 480 V AC (FC 301)

	P11K		P15K		P18K		P22K	
Wysokie/normalne obciążenie ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typowa moc na wale [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22,0	22,0	30,0
Obudowa IP20	B3		B3		B4		B4	
Obudowa IP21	B1		B1		B2		B2	
Obudowa IP55, IP66	B1		B1		B2		B2	
Prąd wyjściowy								
Ciągły (3 x 380 - 440 V) [A]	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 380 - 440 V) [A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Ciągły (3 x 441 - 500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 441 - 500 V) [A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2
Ciągły kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Ciągły kVA (460 V AC) [kVA]		21,5		27,1		31,9		41,4
Maks. prąd wejściowy								
Ciągły (3 x 380 - 440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 380 - 440 V) [A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Ciągły (3 x 441 - 500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 441 - 500 V) [A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Dodatkowa specyfikacja								
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla ⁵⁾ (sieciowy, hamulca, podziału obciążenia) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ (silnik) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ (zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Maks. przekrój poprzeczny kabla z rozłącznikiem [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	291	392	379	465	444	525	547	739
Ciężar, obudowa IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5	
Ciężar, obudowa IP21, IP55, 66 [kg]	23		23		27		27	
Sprawność ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

10

Tabela 10.5 Zasilanie 3 x 380 - 500 V AC (FC 302), 3 x 380 - 480 V AC (FC 301)

	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Wysokie/normalne obciążenie ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typowa moc na wale [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Obudowa IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Obudowa IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Obudowa IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Prąd wyjściowy										
Ciągły (3 x 380 - 440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 380 - 440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Ciągły (3 x 441 - 500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 441 - 500 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Ciągły kVA (400 V AC) [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Ciągły kVA (460 V AC) [kVA]		51,8		63,7		83,7		104		128
Maks. prąd wejściowy										
Ciągły (3 x 380 - 440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 380 - 440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Ciągły (3 x 441 - 500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 441 - 500 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Dodatkowa specyfikacja										
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ (zasilania i silnika)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ (hamulca i podziału obciążenia)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla ⁵⁾ (zasilania, silnika) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla ⁵⁾ (hamulca, podziału obciążenia) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maks. przekrój kabla z rozłącznikiem zasilania [mm ² (AWG ²⁾]			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Ciężar, obudowa IP21, IP55, IP66 [kg]	45		45		45		65		65	
Sprawność ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Tabela 10.6 Zasilanie 3 x 380 - 500 V AC (FC 302), 3 x 380 - 480 V AC (FC 301)

Patrz maksymalne wartości znamionowe bezpieczników w 10.3.1

Bezpieczniki

1) Wysokie przeciążenie = 160 % momentu obrotowego w czasie 60 s. Normalne przeciążenie = 110% momentu obrotowego w ciągu 60 s.

2) Amerykańska miara kabli.

3) Zmierzono, używając 5 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

4) Standardowa utrata mocy występuje w warunkach nominalnego obciążenia i powinna wynosić $\pm 15\%$ (zakres tolerancji zwiqzany jest z r6znym napięciem i stanem kabli).

Wartości opierają się na standardowej sprawności silnika (granica $eff2/eff3$). Mniej sprawne silniki przyczyniają się również do strat mocy w przetwornicach częstotliwości i odwrotnie.

Jeśli częstotliwość kluczowana wzrośnie w odniesieniu do ustawienia domyślnego, może nastąpić znaczna utrata mocy.

Uwzględniono zużycie mocy LCP i standardowej karty sterującej. Dodatkowe opcje i obciążenie użytkownika może spowodować do 30 W dalszych strat. (Chociaż typowa utrata to jedynie 4 W dla każdej w pełni obciążonej karty sterującej lub opcji na gnieździe A lub gnieździe B).

Pomimo że pomiary są wykonywane przez najnowszy sprzęt, należy dopuścić ich pewną niedokładność ($\pm 5\%$).

5) Trzy wartości określające maksymalny przekr6j dotyczą odpowiednio: przewodu jednożyłowego, przewodu elastycznego i przewodu elastycznego z osłoną izolującą.

	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typowa moc na wale [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Obudowa IP20, IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Obudowa IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Prąd wyjściowy								
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5
Przerywany (3 x 525 - 550 V) [A]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4
Ciągły (3 x 551 - 600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Przerywany (3 x 551 - 600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Ciągły kVA (525 V AC) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0
Ciągły kVA (575 V AC) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Maks. prąd wejściowy								
Ciągły (3 x 525 - 600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4
Przerywany (3 x 525 - 600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6
Dodatkowa specyfikacja								
IP20, IP21 maks. przekr6j kabla ⁵⁾ (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2 (24))							
IP55, IP66 maks. przekr6j kabla ⁵⁾ (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)							
Maks. przekr6j poprzeczny ⁵⁾ z rozłączeniem	6,4,4 (10,12,12)							
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261
Ciężar, obudowa IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6
Ciężar, obudowa IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Sprawność ⁴⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

10

Tabela 10.7 Zasilanie 3 x 525 - 600 V AC (tylko FC 302)

	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Wysokie/normalne obciążenie ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typowa moc na wale [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Obudowa IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
Obudowa IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
Prąd wyjściowy										
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Przerywany (3 x 525 - 550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Ciągły (3 x 525 - 600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Przerywany (3 x 525 - 600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Ciągły kVA (550 V AC) [kVA]	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Ciągły kVA (575 V AC) [kVA]	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
Maks. prąd wejściowy										
Ciągły przy 550 V [A]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Przerywany przy 550 V [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Ciągły przy 575 V [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Przerywany przy 575 V [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Dodatkowa specyfikacja										
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla ⁵⁾ (sieciowy, hamulca, podziału obciążenia) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ (silnik) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ (zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Maks. przekrój poprzeczny kabla z rozłącznikiem [mm ² (AWG)] ²⁾			16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1,2, 2)	
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	225		285		329		700		700	
Ciężar, obudowa IP21 [kg]	23		23		27		27		27	
Ciężar, obudowa IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5		23,5	
Sprawność ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabela 10.8 Zasilanie 3 x 525 - 600 V AC (tylko FC 302)

	P37K		P45K		P55K		P75K	
Wysokie/normalne obciążenie ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typowa moc na wale [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Obudowa IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
Obudowa IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Prąd wyjściowy								
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Przerywany (3 x 525 - 550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Ciągły (3 x 525 - 600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Przerywany (3 x 525 - 600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Ciągły kVA (550 V AC) [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	100,0	130,5
Ciągły kVA (575 V AC) [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Maks. prąd wejściowy								
Ciągły przy 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Przerywany przy 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Ciągły przy 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Przerywany przy 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Dodatkowa specyfikacja								
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ (zasilania i silnika)	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ (hamulca i podziału obciążenia)	50 (1)				95 (4/0)			
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla ⁵⁾ (zasilania, silnika) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla ⁵⁾ (hamulca, podziału obciążenia) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)				95 (4/0)			
Maks. przekrój kabla z rozłącznikiem zasilania [mm ² (AWG ²⁾)]	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	850		1100		1400		1500	
Ciężar, obudowa IP20 [kg]	35		35		50		50	
Ciężar, obudowa IP21, IP55 [kg]	45		45		65		65	
Sprawność ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

10

Tabela 10.9 Zasilanie 3 x 525 - 600 V AC (tylko FC 302)

	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typowa moc na wale [kW]	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Obudowa IP20 (wyłącznie)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Prąd wyjściowy Duże przeciążenie 160% na 1 minutę							
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Przerywany (3 x 525 - 550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Ciągły kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Przerywany kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12	16
Ciągły kVA 525 V AC	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10
Ciągły kVA 690 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Maks. prąd wejściowy							
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
Przerywany (3 x 525 - 550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,1	8,8	13	16
Ciągły kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9
Przerywany kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
Dodatkowa specyfikacja							
IP20 maks. przekrój kabla ⁵⁾ (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ² (AWG)]	0,2 - 4 (24 - 12)						
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	44	60	88	120	160	220	300
Ciężar, obudowa IP20 [kg]	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Sprawność ⁴⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 10.10 Rama A3,

Zasilanie 3 x 525 - 690 V AC IP20/obudowa zabezpieczona

	P11K		P15K		P18K		P22K	
Wysokie/normalne obciążenie ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typowa moc na wale przy 550 V [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Typowa moc na wale przy 575 V [KM]	11	15	15	20	20	25	25	30
Typowa moc na wale przy 690 V [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Obudowa IP21, IP55	B2		B2		B2		B2	
Prąd wyjściowy								
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	14	19	19	23	23	28	28	36
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 525 - 550 V) [A]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Ciągły (3 x 551 - 690 V) [A]	13	18	18	22	22	27	27	34
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 551 - 690 V) [A]	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
Ciągły KVA (przy 550 V) [KVA]	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
Ciągły KVA (przy 575 V) [KVA]	12,9	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9
Ciągły KVA (przy 690 V) [KVA]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
Maks. prąd wejściowy								
Ciągły (3 x 525 - 690 V) [A]	15	19,5	19,5	24	24	29	29	36
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 525 - 690 V) [A]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Dodatkowa specyfikacja								
Maks. przekrój kabla (zasilania, podziału obciążenia i hamulca) [mm ² (AWG)]	35,-,- (2,-,-)							
Maks. przekrój poprzeczny kabla (silnik) [mm ² (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
Maks. przekrój kabla z rozłącznikiem zasilania [mm ² (AWG ²⁾)]	16,10,10 (6,8, 8)							
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	228		285		335		375	
Ciężar, obudowa IP21, IP55 [kg]	27							
Sprawność ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabela 10.11 Rama B2,
Zasilanie 3 x 525 - 690 V AC IP21/IP55 - NEMA 1/NEMA 12 (tylko FC 302)

	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Wysokie/normalne obciążenie*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typowa moc na wale przy 550 V [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
Typowa moc na wale przy 575 V [KM]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
Typowa moc na wale przy 690 V [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Obudowa IP21, IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
Prąd wyjściowy										
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	36	43	43	54	54	65	65	87	87	105
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 525 - 550 V) [A]	54	47,3	64,5	59,4	81	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Ciągły (3 x 551 - 690 V) [A]	34	41	41	52	52	62	62	83	83	100
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 551 - 690 V) [A]	51	45,1	61,5	57,2	78	68,2	93	91,3	124,5	110
Ciągły KVA (przy 550 V) [KVA]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0
Ciągły KVA (przy 575 V) [KVA]	33,9	40,8	40,8	51,8	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6
Ciągły KVA (przy 690 V) [KVA]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
Maks. prąd wejściowy										
Ciągły (przy 550 V) [A]	36	49	49	59	59	71	71	87	87	99
Ciągły (przy 575 V) [A]	54	53,9	72	64,9	87	78,1	105	95,7	129	108,9
Dodatkowa specyfikacja										
Maks. przekrój kabla (zasilania i silnika) [mm ² (AWG)]	150 (300 MCM)									
Maks. przekrój kabla (podziału obciążenia i hamulca) [mm ² (AWG)]	95 (3/0)									
Maks. przekrój kabla z rozłącznikiem zasilania [mm ² (AWG ²)]	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		-	
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	480		592		720		880		1200	
Ciężar, obudowa IP21, IP55 [kg]	65									
Sprawność ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabela 10.12 Rama C2,

Zasilanie 3 x 525 - 690 V AC IP21/IP55 - NEMA 1/NEMA 12 (tylko FC 302)

	P37K		P45K	
	HO	NO	HO	NO
Wysokie/normalne obciążenie ¹⁾				
Typowa moc na wale przy 550 V [kW]	30	37	37	45
Typowa moc na wale przy 575 V [KM]	40	50	50	60
Typowa moc na wale przy 690 V [kW]	37	45	45	55
Wyłącznie obudowa IP20	C3		C3	
Prąd wyjściowy 150% przez 1 min (HO), 110% przez 1 min (NO)				
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	43	54	54	65
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 525 - 550 V) [A]	64,5	59,4	81	71,5
Ciągły (3 x 551 - 690 V) [A]	41	52	52	62
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 551 - 690 V) [A]	61,5	57,2	78	68,2
Ciągły KVA (przy 550 V) [KVA]	41	51,4	51,4	62
Ciągły KVA (przy 690 V) [KVA]	49	62,2	62,2	74,1
Maks. prąd wejściowy				
Ciągły (przy 550 V) [A]	41,5	52,1	52,1	62,7
Przerywany (przy 550 V) [A]	62,2	57,3	78,1	68,9
Ciągły (przy 690 V) [A]	39,5	50,1	50,1	59,8
Przerywany (przy 690 V) [A]	59,3	55,1	75,2	65,8
Dodatkowa specyfikacja				
Maks. przekrój kabla (zasilania, podziału obciążenia i hamulca) [mm ² (AWG)]	50 (1)			
Maks. przekrój poprzeczny kabla (silnik) [mm ² (AWG)]	50 (1)			
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	592		720	
Ciężar, obudowa IP20 [kg]	35		35	
Sprawność ⁴⁾	0,98		0,98	

**Tabela 10.13 Rama C3,
Zasilanie 3 x 525 - 690 V AC IP20/obudowa zabezpieczona (tylko FC 302)**

Patrz maksymalne wartości znamionowe bezpieczników w 10.3.1
Bezpieczniki

¹⁾ Wysokie przeciążenie = 160 % momentu obrotowego w czasie 60 s. Normalne przeciążenie = 110% momentu obrotowego w ciągu 60 s.

²⁾ Amerykańska miara kabli.

³⁾ Zmierzono, używając 5 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

⁴⁾ Standardowa utrata mocy występuje w warunkach nominalnego obciążenia i powinna wynosić ±15% (zakres tolerancji związany jest z różnym napięciem i stanem kabli).

Wartości opierają się na standardowej sprawności silnika (granica eff2/eff3). Mniej sprawne silniki przyczyniają się również do strat mocy w przetwornicach częstotliwości i odwrotnie.

Jeśli częstotliwość kluczowana wzrośnie w odniesieniu do ustawienia domyślnego, może nastąpić znaczna utrata mocy.

Uwzględniono zużycie mocy LCP i standardowej karty sterującej. Dodatkowe opcje i obciążenie użytkownika może spowodować do 30 W dalszych strat. (Chociaż typowa utrata to jedynie 4 W dla każdej w pełni obciążonej karty sterującej lub opcji na gnieździe A lub gnieździe B).

Pomimo że pomiary są wykonywane przez najnowszy sprzęt, należy dopuścić ich pewną niedokładność (± 5%).

⁵⁾ Trzy wartości określające maksymalny przekrój dotyczą odpowiednio: przewodu jednożyłowego, przewodu elastycznego i przewodu elastycznego z osłoną izolującą.

10.2 Ogólne dane techniczne

Zasilanie

Zaciski zasilania (6-impulsowe)	L1, L2, L3
Zaciski zasilania (12-impulsowe)	L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2
Napięcie zasilania	200 - 240 V ±10%
Napięcie zasilania	FC 301: 380 - 480 V/FC 302: 380 - 500 V ±10%
Napięcie zasilania	FC 302: 525 - 600 V ±10%
Napięcie zasilania	FC 302: 525 - 690 V ±10%

Niskie napięcie zasilania / zanik napięcia zasilania:

Przy niskim napięciu zasilania lub zaniku napięcia przetwornica częstotliwości nadal działa, aż napięcie obwodu pośredniego spadnie poniżej minimalnego poziomu zatrzymania, który odpowiada zwykle 15% poniżej najniższego znamionowego napięcia dla tej przetwornicy częstotliwości. Nie można oczekiwać załączenia zasilania i osiągnięcia pełnego momentu obrotowego, gdy napięcie zasilania jest niższe o ponad 10% od najniższego znamionowego napięcia zasilania przetwornicy częstotliwości.

Częstotliwość zasilania	50/60 Hz ±5%
Maks. tymczasowa asymetria między fazami zasilania	3,0 % napięcia znamionowego zasilania
Rzeczywisty współczynnik mocy (λ)	≥ 0,9 znamionowy przy obciążeniu znamionowym
Współczynnik przesunięcia fazowego ($\cos \phi$)	bliski jedności (> 0,98)
Przełączanie na wejściu zasilania L1, L2, L3 (załączanie zasilania) ≤ 7,5 kW	maks. 2 razy/min
Przełączanie na wejściu zasilania L1, L2, L3 (załączanie zasilania) 11 - 75 kW	maks. 1 raz/min
Przełączanie na wejściu zasilania L1, L2, L3 (załączanie zasilania) ≥ 90 kW	maks. 1 raz/2 min
Środowisko zgodne z EN60664-1	kategoria przepięć III/stoień zanieczyszczenia 2

Urządzenie można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać nie więcej niż 100 000 amperów wartości skutecznej RMS, symetrycznie, 240/500/600/690 V maks.

Wyjście silnika (U, V, W)

Napięcie wyjściowe	0 -100% napięcia zasilania
Częstotliwość wyjściowa (0,25 - 75 kW)	FC 301: 0,2 - 590 Hz/FC 302: 0 - 590 Hz
Częstotliwość wyjściowa (90 - 1000 kW)	0 - 590 ¹⁾ Hz
Częstotliwość wyjściowa w trybie Flux (tylko FC 302)	0 - 300 Hz
Przełączanie na wyjściu	Nieograniczone
Czasy rozpędzania/zatrzymania	0,01 - 3600 s

¹⁾ Zależne od napięcia i mocy

Charakterystyki momentu

Moment rozruchowy (moment stały)	maksymalnie 160% przez 60 s ¹⁾
Moment rozruchowy	maksymalnie 180% do 0,5 s ¹⁾
Moment przeciążenia (moment stały)	maksymalnie 160% przez 60 s ¹⁾
Moment rozruchowy (moment zmienny)	maksymalnie 110% przez 60 s ¹⁾
Moment przeciążenia (moment zmienny)	maksymalnie 110% przez 60 s
Czas narastania momentu w VVC ^{plus} (niezależnie od fsw)	10 ms
Czas narastania momentu we FLUX (dla fsw 5 kHz)	1 ms

¹⁾ Wartości procentowe opisują moment znamionowy

²⁾ Czas odpowiedzi pędu zależy od aplikacji i obciążenia, lecz z zasady stopniowanie momentu od 0 do wartości zadanej wynosi 4- lub 5-krotność czasu narastania momentu.

Wejścia cyfrowe

Programowalne wejścia cyfrowe	FC 301: 4 (5) ¹⁾ /FC 302: 4 (6) ¹⁾
Numer zacisku	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Logika	PNP lub NPN
Poziom napięcia	0 - 24 V DC
Poziom napięcia, logiczne „0” PNP	< 5 V DC
Poziom napięcia, logiczne „1” PNP	> 10 V DC
Poziom napięcia, logiczne „0” NPN ²⁾	> 19 V DC
Poziom napięcia, logiczne „1” NPN ²⁾	< 14 V DC
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Zakres częstotliwości wyjściowej	0 - 110 kHz
(Cykl pracy) Min. szerokość impulsu	4,5 ms
Rezystancja wejściowa, Ri	około 4 kΩ

Zacisk bezpiecznego stopu 37^{3, 4)} (zacisk 37 pracuje tylko w logice PNP)

Poziom napięcia	0 - 24 V DC
Poziom napięcia, logiczne „0” PNP	<4 V DC
Poziom napięcia, logiczne „1” PNP	>20 V DC
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Typowy prąd wejściowy na 24 V	50 mA wartość skuteczną prądu
Typowy prąd wejściowy na 20 V	60 mA wartość skuteczną prądu
Opór bierny prądu	400 nF

Wszystkie wejścia cyfrowe są galwanicznie odizolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.

¹⁾ Zaciski 27 i 29 mogą być zaprogramowane również jako wyjście.

²⁾ Oprócz zacisku 37 wejścia bezpiecznego stopu.

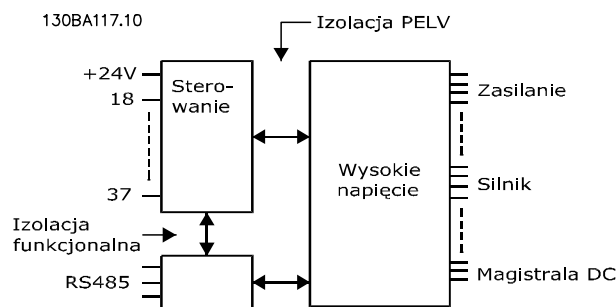
³⁾ Patrz 2.5 Bezpieczny stop, aby uzyskać więcej informacji na temat zacisku 37 i funkcji bezpiecznego stopu.

⁴⁾ W przypadku stosowania stycznika z cewką DC wewnątrz, połączoną z bezpiecznym stopem, ważne jest utworzenie drogi powrotnej dla prądu z cewki podczas jego wyłączenia. Połączenie takie można wykonać za pomocą diody sprzęgła wyprzedzeniowego (lub MOV o napięciu 30 lub 50 V, który zapewnia szybszy czas odpowiedzi) na cewce. Typowe styczniki można nabyć wraz z taką diodą.

Wejścia analogowe

Liczba wejść analogowych	2
Numer zacisku	53, 54
Tryby	Napięcie lub prąd
Wybór trybu	Przełącznik S201 i przełącznik S202
Tryb napięcia	Przełącznik S201/przełącznik S202 = WYŁ. (U)
Poziom napięcia	FC 301: 0 do +10/FC 302: -10 do +10 V (skalowane)
Rezystancja wejściowa, Ri	ok. 10 kΩ
Napięcie maks.	± 20 V
Tryb prądu	Przełącznik S201/przełącznik S202 = ZAŁ. (I)
Poziom prądu	0/4 do 20 mA (skalowany)
Rezystancja wejściowa, Ri	ok. 200 Ω
Prąd maks.	30 mA
Rozdzielczość dla wejść analogowych	10 bit (znak +)
Dokładność wejść analogowych	Maks. błąd 0,5% w pełnej skali
Szerokość pasma	FC 301: 20 Hz/FC 302: 100 Hz

Wejścia analogowe są galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.



Ilustracja 10.1

Wejścia impulsowe/enkodera:

Programowalne wejścia impulsowe/enkodera	2/1
Numer zacisku impulsowego/enkodera	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ / 32 ³⁾ , 33 ³⁾
Częstotliwość maks. na zaciskach 29, 32, 33	110 kHz (przeciwsobnie)
Częstotliwość maks. na zaciskach 29, 32, 33	5 kHz (otwarty kolektor)
Częstotliwość min. na zacisku 29, 32, 33	4 Hz
Poziom napięcia	patrz rozdział dot. wejścia cyfrowego
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, Ri	ok. 4 kΩ
Dokładność wejścia impulsowego (0,1 - 1 kHz)	Maks. błąd: 0,1% w pełnej skali
Dokładność wejścia enkodera (1 - 11 kHz)	Maks. błąd: 0,05% pełnej skali

Wejścia impulsowe i enkodera (zaciski 29, 32, 33) są galwanicznie odizolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.

¹⁾ Tylko FC 302

²⁾ Wejścia impulsowe to 29 i 33

³⁾ Wejścia enkodera: 32 = A i 33 = B

Wyjście cyfrowe

Programowalne wyjścia cyfrowe/impulsowe	2
Numer zacisku	27, 29 ¹⁾
Poziom napięcia przy wyjściu cyfrowym/częstotliwościowym	0-24 V
Maks. prąd wyjściowy (ujście lub źródło)	40 mA
Maks. obciążenie przy wyjściu częstotliwościowym	1 kΩ
Maks. obciążenie pojemnościowe przy wyjściu częstotliwości	10 nF
Minimalna częstotliwość wyjściowa przy wyjściu częstotliwościowym	0 Hz
Maksymalna częstotliwość wyjściowa przy wyjściu częstotliwościowym	32 kHz
Dokładność wyjścia częstotliwościowego	Maks. błąd: 0,1 % w pełnej skali
Rozdzielczość wyjść częstotliwościowych	12 bitów

¹⁾ Zaciski 27 i 29 można zaprogramować również jako wejścia.

Wyjście cyfrowe jest galwanicznie odizolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.

Wyjście analogowe

Liczba programowalnych wyjść analogowych	1
Numer zacisku	42
Zakres prądu przy wyjściu analogowym	0/4 do 20 mA
Maks. obciążenie GND – wyjście analogowe mniejsze niż	500 Ω
Dokładność na wyjściu analogowym	Maks. błąd: 0,5% w pełnej skali
Rozdzielczość na wyjściu analogowym	12 bitów

Wyjście analogowe jest galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.

Karta sterująca, wyjście 24 V DC

Numer zacisku	12, 13
Napięcie wyjściowe	24 V +1, -3 V
Obciążenie maks.	FC 301: 130mA/FC 302: 200 mA

Zasilanie 24 V DC jest galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV), lecz posiada ten sam potencjał, co wejścia i wyjścia analogowe i cyfrowe.

Karta sterująca, wyjście 10 V DC

Numer zacisku	±50
Napięcie wyjściowe	10,5 V ±0,5 V
Obciążenie maks.	15 mA

Zasilanie 10 V DC jest galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.

Karta sterująca, komunikacja szeregową RS-485

Numer zacisku	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Numer zacisku 61	Masa dla zacisków 68 i 69

Obwód komunikacji szeregową RS-485 jest funkcjonalnie oddzielony od pozostałych obwodów centralnych i galwanicznie odizolowany od napięcia zasilania (PELV).

Karta sterująca, komunikacja szeregową USB

Standard USB	1.1 (Pełna prędkość)
Wtyczka USB	Wtyczka „urządzenia” USB typ B

Połączenie z komputerem PC zostało wykonane za pomocą standardowego kabla USB host/urządzenie.

Złącze USB jest galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.

Połączenie USB nie jest izolowane galwanicznie od uziemienia ochronnego. Należy używać izolowanego laptopa jako połączenia PC do złącza USB na przetwornicy częstotliwości.

Wyjścia przekaźnikowe

Programowalne wyjścia przekaźnikowe	FC 301wszystkie moce: 1/FC 302 wszystkie moce: 2
Przełącznik 01 Numer zacisku	1-3 (rozwiernie), 1-2 (zwiernie)
Maks. obciążenie zacisku (AC-1) ¹⁾ na 1-3 (rozwierny), 1-2 (zwierny) (Obciążenie oporowe)	240 V AC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (AC-15) ¹⁾ (Obciążenie indukcyjne przy cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-1) ¹⁾ na 1-2 (zwierny), 1-3 (rozwierny) (Obciążenie oporowe)	60 V DC, 1 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-13) ¹⁾ (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Przełącznik 02 (tylko FC 302) Numer zacisku	4-6 (rozwiernie), 4-5 (zwiernie)
Maks. obciążenie zacisku (AC-1) ¹⁾ na 4-5 (zwierny)(Obciążenie oporowe) ²⁾³⁾ Kategoria przepięć II	400 V AC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (AC-15) ¹⁾ na 4-5 (NO) (Obciążenie indukcyjne przy cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-1) ¹⁾ na 4-5 (zwierny) (Obciążenie oporowe)	80 V DC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-13) ¹⁾ na 4-5 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Maks. obciążenie zacisku (AC-1) ¹⁾ na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie oporowe)	240 V AC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (AC-15) ¹⁾ na 4-6 (NC) (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-1) ¹⁾ na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie oporowe)	50 V DC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-13) ¹⁾ na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie oporowe)	24 V DC, 0,1 A
Obciążenie min. zacisku na 1-3 (rozwierny), 1-2 (zwierny), 4-6 (rozwierny), 4-5 (zwierny)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Środowisko zgodne z EN 60664-1	kategoria przepięć III/stoień zanieczyszczenia 2

¹⁾ IEC 60947 część 4 i 5

Styki przekaźnikowe są galwanicznie odizolowane od reszty obwodu przez wzmocnioną izolację (PELV).

²⁾ Kategoria przepięcia II

³⁾ Aplikacje UL 300 V AC 2 A

Długości kabli i przekrój poprzeczny dla przewodów sterowniczych¹⁾

Maks. długość kabla silnika, ekranowany	FC 301: 50 m/FC 301 (wymiar ramy A1): 25 m/FC 302: 150 m
Maks. długość kabla silnika, nieekranowany	FC 301: 75 m/FC 301 (wymiar ramy A1): 50 m/FC 302: 300 m
Maksymalny przekrój poprzeczny przewodu elastycznego/sztywnego bez końcowej osłony izolującej podłączonego do zacisków sterowania	1,5 mm ² /16 AWG
Maksymalny przekrój poprzeczny przewodu elastycznego z końcową osłoną izolującą podłączonego do zacisków sterowania	1 mm ² /18 AWG
Maksymalny przekrój poprzeczny przewodu elastycznego z końcową osłoną izolującą z kołnierzem podłączonego do zacisków sterowania	0,5 mm ² /20 AWG
Minimalny przekrój poprzeczny zacisków sterowania	0,25 mm ² /24 AWG

¹⁾W przypadku przewodów silnoprządowych mocy patrz 10.1 Specyfikacje zależne od mocy.

Wydajność karty sterującej

Odstęp skanowania	FC 301: 5 ms/FC 302: 1 ms
-------------------	---------------------------

Charakterystyka sterowania

Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej przy 0 - 590 Hz	±0,003 Hz
Dokładność powtarzania dla Dokładnego startu/stopu (zaciski 18, 19)	≤±0,1 ms
Czas reakcji systemu (zaciski 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Zakres regulacji prędkości (pętla otwarta)	1:100 prędkości synchronicznej
Zakres regulacji prędkości (pętla zamknięta)	1:1000 prędkości synchronicznej
Dokładność prędkości (pętla otwarta)	30 - 4000 obr./min: błąd ±8 obr./min
Dokładność prędkości (pętla zamknięta), zależna od rozdzielczości urządzenia sprzężenia zwrotnego	0 - 6000 obr./min: błąd ±0,15 obr./min:
Dokładność regulacji momentu (sprzężenie zwrotne prędkości)	maks. błąd ±5% znamionowego momentu obrotowego

Wszystkie charakterystyki sterowania opierają się na 4-biegunowym silniku asynchronicznym

Środowisko

Obudowa	IP20 ¹⁾ /Type 1, IP21 ²⁾ /Type 1, IP55/Type 12, IP66
Test drgań	1,0 g
Maks. THVD	10%
Maks. wilgotność względna	5% - 93% (IEC 721-3-3; Klasa 3K3 (nie kondensująca) podczas pracy
Środowisko agresywne (IEC 60068-2-43) test H ₂ S	klasa Kd
Temperatura otoczenia ³⁾	Maks. 50°C (maksimum 45°C dla średniej dobowej)

¹⁾ Tylko dla ≤ 3,7 kW (200 - 240 V), ≤ 7,5 kW (400 - 480/ 500 V)

²⁾ Jako zestaw obudowy ≤ 3,7 kW (200 - 240 V), ≤ 7,5 kW (400 - 480/ 500 V)

³⁾ Obniżanie wartości znamionowych w wysokiej temperaturze otoczenia – patrz warunki specjalne w Zaleceniach Projektowych

Minimalna temperatura otoczenia podczas pracy przemysłowej	0°C
Minimalna temperatura otoczenia przy zredukowanej wydajności	- 10°C
Temperatura podczas magazynowania/transportu	-25 do +65/70°C
Maksymalna wysokość nad poziomem morza bez obniżania parametrów znamionowych	1000 m

Obniżanie parametrów znamionowych na dużej wysokości: patrz warunki specjalne w Zaleceniach Projektowych.

Normy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), Emisja	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011
Normy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), Odporność	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Patrz punkt dotyczący warunków specjalnych w Zaleceniach Projektowych.

10.3 Dane techniczne bezpieczników

10.3.1 Bezpieczniki

Zaleca się stosować bezpieczniki i/lub wyłączniki na stronie zasilania w charakterze zabezpieczeń w przypadku awarii komponentów wewnątrz przetwornicy częstotliwości (pierwszego błędu).

WAŻNE

Jest to niezbędne w celu zachowania zgodności z IEC 60364 dla CE lub z NEC 2009 dla UL.

▲OSTRZEŻENIE

Ludzie i mienie muszą być chronieni przed skutkami awarii komponentów wewnątrz przetwornicy częstotliwości.

Zabezpieczenie obwodów odgałęzionych

Aby zabezpieczyć instalację przed zagrożeniem elektrycznym i pożarowym, wszystkie obwody odgałęzione w instalacji, aparaturze rozdzielczej, maszynach itp. powinny zostać zabezpieczone przed zwarciami i przetężeniem zgodnie z przepisami krajowymi/ międzynarodowymi.

WAŻNE

Zalecenia te nie obejmują zabezpieczenia obwodów odgałęzionych dla UL.

Zabezpieczenie przeciwzwarciowe

Danfoss zaleca stosowanie wymienionych poniżej bezpieczników/wyłączników, aby ochronić pracowników obsługi oraz mienie w razie awarii komponentów wewnątrz przetwornicy częstotliwości.

10.3.2 Zalecenia

▲OSTRZEŻENIE

W razie wadliwego działania nieprzestrzeganie zaleceń może spowodować niepotrzebne zagrożenie dla zdrowia i życia oraz uszkodzenie przetwornicy częstotliwości i innych urządzeń.

Poniższa tabela przedstawia zalecane wartości znamionowe prądu. Dla małych i średnich wielkości mocy zaleca się bezpieczniki typu gG. W przypadku większych mocy zaleca się bezpieczniki aR. Należy stosować wyłączniki Moeller, ponieważ sprawdzono je w tej konfiguracji. Można używać innych typów wyłączników, pod warunkiem iż ograniczają energię przetwornicy częstotliwości do poziomu równego lub niższego od znamion wyłączników Moeller.

Jeżeli wybrano bezpieczniki/wyłączniki zgodnie z zaleceniami, potencjalne uszkodzenia przetwornic będą ograniczone przede wszystkim do wnętrza urządzenia.

Więcej informacji przedstawiono w Nocie aplikacyjnej *Bezpieczniki i wyłączniki*.

10.3.3 Zgodność z CE

Bezpieczniki lub wyłączniki muszą być obowiązkowo zgodne z IEC 60364. Danfoss zaleca następujące.

Poniższe bezpieczniki można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać nie więcej niż 100 000 amperów symetrycznej wartości skutecznej RMS, 240 V, 480 V, 500 V albo 600 V w zależności od napięcia znamionowego przetwornicy częstotliwości. Przy zastosowaniu właściwych bezpieczników wartość znamionowa prądu zwarcia przetwornicy częstotliwości (SCCR) to 100 000 Arms.

Odpowiednie są następujące bezpieczniki UL:

- Bezpieczniki UL248-4 klasa CC
- Bezpieczniki UL248-8 klasa J
- Bezpieczniki UL248-12 klasa R (RK1)
- Bezpieczniki UL248-15 klasa T

Przetestowano następujące maksymalne rozmiary bezpieczników i typy:

Wymiary obudowy	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika	Zalecany wyłącznik Moeller	Maks. poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25 - 1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5,5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7,5 - 15	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	18,5 - 22	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25 - 1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25 - 1,5) gG-16 (2,2 - 3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15 - 18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

10

Tabela 10.14 200 - 240 V, wymiar ramy A, B i C

Wymiary obudowy	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika	Zalecany wyłącznik Moeller	Maks. poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5 - 30	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	0.37 - 4	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0,37 - 3) gG-16 (4 - 7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18,5 - 22	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabela 10.15 380 - 500 V, wymiar ramy A, B i C

Wymiary obudowy	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika	Zalecany wyłącznik Moeller	Maks. poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A2	0,75 - 4,0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5 - 30	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	0.75-7.5	gG-10 (0,75 - 5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37 - 45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabela 10.16 525 - 600 V, wymiar ramy A, B i C

10

Wymiary obudowy	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika	Zalecany wyłącznik Moeller	Maks. poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	-	-
	1,5	gG-6	gG-25		
	2,2	gG-6	gG-25		
	3	gG-10	gG-25		
	4	gG-10	gG-25		
	5,5	gG-16	gG-25		
	7,5	gG-16	gG-25		
B2	11	gG-25 (11)	gG-63	-	-
	15	gG-32 (15)			
	18	gG-32 (18)			
	22	gG-40 (22)			
C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
	37	gG-63 (37)	gG-100 (37)		
	45	gG-80 (45)	gG-125 (45)		
	55	gG-100 (55)	gG-160 (55 - 75)		
	75	gG-125 (75)			
C3	37	gG-80	gG-100	-	-
	45	gG-100	gG-125		

Tabela 10.17 525 - 690 V, wymiar ramy A, B i C

Zgodność z UL

Bezpieczniki i wyłączniki muszą być obowiązkowo zgodne z NEC 2009. Danfoss zaleca korzystanie z poniższych

Poniższe bezpieczniki można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać nie więcej niż 100 000 amperów symetrycznej wartości skutecznej RMS, 240 V, 480 V, 500 V albo 600 V, w zależności od napięcia znamionowego przetwornicy częstotliwości. Przy zastosowaniu właściwych bezpieczników wartość znamionowa prądu zwarcia (SCCR) to 100 000 Arms.

Moc [kW]	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika					
	Bussmann Typ RK1 ¹⁾	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7,5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15 - 18,5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tabela 10.18 200 - 240 V, wymiar ramy A, B i C

Moc [kW]	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika			
	SIBA Typ RK1	Littel Fuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1 ³⁾
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5,5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
7,5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
15 - 18,5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Tabela 10.19 200 - 240 V, wymiar ramy A, B i C

Moc [kW]	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika			
	Bussmann Typ JFHR22)	Littel Fuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5,5	FWX-50	-	-	HSJ-50
7,5	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	FWX-80	-	-	HSJ-80
15 - 18,5	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabela 10.20 200 - 240 V, wymiar ramy A, B i C

- 1) Bezpieczniki KTS firmy Bussmann mogą zastępować KTN w przypadku przetwornic częstotliwości 240 V.
- 2) Bezpieczniki FWH firmy Bussmann mogą zastępować FWX w przypadku przetwornic częstotliwości 240 V.
- 3) Bezpieczniki A6KR firmy FERRAZ SHAWMUT mogą zastępować A2KR w przypadku przetwornic częstotliwości 240 V.
- 4) Bezpieczniki A50X firmy FERRAZ SHAWMUT mogą zastępować A25X w przypadku przetwornic częstotliwości 240 V.

10

Moc [kW]	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabela 10.21 380 - 500 V, wymiar ramy A, B i C

Moc [kW]	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika			
	SIBA Typ RK1	Littel Fuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Tabela 10.22 380 - 500 V, wymiar ramy A, B i C

Moc [kW]	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika			
	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littel Fuse JFHR2
0.37-1.1	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabela 10.23 380 - 500 V, wymiar ramy A, B i C

1) Bezpieczniki Ferraz-Shawmut A50QS mogą zastępować bezpieczniki A50P.

Moc [kW]	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabela 10.24 525 - 600 V, wymiar ramy A, B i C

Moc [kW]	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika			
	SIBA Typ RK1	Littel Fuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ RK1	Ferraz- Shawmut J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabela 10.25 525 - 600 V, wymiar ramy A, B i C

¹⁾ Pokazane bezpieczniki 170M Bussmann wykorzystują wskaźnik wizualny -/80, -TN/80 typ T, -/110 lub TN/110 typ T; można zamieniać bezpieczniki wskaźnikowe tej samej wielkości oraz o takiej samej wartości prądu w amperach.

Moc [kW]	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
[kW]						
1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabela 10.26 525 - 690 V, wymiar ramy A, B i C

Moc [kW]	Maks. bezpiec znik wstępny	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika						
		Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittelFuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15 - 18,5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

* Zgodny z UL tylko dla 525 - 600 V

Tabela 10.27 525 - 690 V*, wymiar ramy B i C

10.4 Momenty dokręcania złączy

Obudowa	Moc (kW)			Moment obrotowy (Nm)						
	200 - 240 V	380 - 480/500 V	525 - 600 V	525 - 690 V	Zasilanie	Silnik	Podłączenie DC	Hamulec	Uziemienie	Przełącznik
A2	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	0.75-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	0.25-3.7	0.37-7.5	0.75-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
		22	22	22	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	5,5 - 7,5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11-15	18-30	18-30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30-37	55 -75	55-75	30-75	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6
C3	18-22	37-45	37-45	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Tabela 10.28 Dokręcanie zacisków

¹⁾ Dla różnych wymiarów kabli x/y, gdzie $x \leq 95 \text{ mm}^2$ i $y \geq 95 \text{ mm}^2$.

Indeks

A		Hand	
Alarmy	58	Hand.....	36, 55
AMA		On.....	32, 55, 36
AMA.....	60, 64	Harmoniczne	7
Bez Podłączonego T27.....	49		
Z Podłączonym T27.....	49	I	
Asymetria Napięcia	59	IEC 61800-3	15
Auto		Inicjalizacja	38
Auto.....	36, 55	Instalacja	5, 9, 13, 18, 21, 27, 28
On.....	55, 36, 55	Inteligentna Konfiguracja Aplikacji (SAS)	28
Automatic Motor Adaptation	31	Izolacja Szumów	27
Automatyczna Adaptacja Silnika	55	Izolowane Zasilanie	15
Auto-reset	34	Izolowanie Szumu	13
B		K	
Bezpieczniki	13, 27, 63, 68, 27, 89	Kabel Ekranowany	9, 13, 27
Bezpieczny Stop	21	Kable	
Blokada Zewnętrzna	19, 41	Silnika.....	15, 27
		Silnikowe.....	9
		Sterownicze.....	18
		Kanał Kablowy	13, 27
		Karta	
		Sterująca.....	59
		Sterująca, Komunikacja Szeregowa RS-485.....	87
		Sterująca, Komunikacja Szeregowa USB.....	87
		Sterująca, Wyjście +10 V DC.....	87
		Sterująca, Wyjście 24 V DC.....	87
		Klawisze Sterowania	36
		Kompatybilność Elektromagnetyczna (EMC)	27
		Komunikacja Szeregowa	6, 11, 16, 18, 36, 55, 21, 58, 87
		Komunikaty Na Temat Statusu	55
		Konfiguracja	
		Konfiguracja.....	33, 35, 39
		Skrócona.....	28
		Kontrola Bezpieczeństwa	26
		Kopiowanie Ustawień Parametrów	37
		Kształt Fali AC	6, 7
		Ł	
		Ładowanie Danych Do LCP	37
		L	
		Lokalny	
		Panel Sterowania.....	34
		Start.....	32
		M	
		Menu Główne	35, 39, 35
		Moc	
		Silnika.....	64
		Wejściowa.....	7, 27, 58
H			
Hamowanie	62, 55		

Modbus RTU.....	21	Polecenie	
Monitoring Systemu.....	58	Pracy.....	33
Montaż.....	10, 27	Stop.....	55
Montowanie.....	10	Poziom Napięcia	85
Motor Data.....	30	Praca Warunkowa	55
N		Prąd	
Napięcie		DC.....	7, 55
Indukowane.....	13	Pełnego Obciążenia.....	9, 26
Wejściowe.....	28, 58	Silnika.....	7, 31, 35, 64
Zasilania.....	16, 26, 35, 36, 55, 63	Skuteczny.....	7
Zewnętrzne.....	40	Upływowy.....	14
Nastawa	55	Upływu.....	26
Nieziemiony Trójkąt	15	Wejściowy.....	15
		Wyjściowy.....	55, 60
		Zasilania.....	13
		Prędkości Silnika	28
		Próba Działania	26
		Próby Działania	5, 32
O		Programowanie	
Obniżenie Wartości Znamionowych	9	Programowanie.....	5, 19, 32, 35, 42, 48, 59, 28, 34, 37, 39
Obroty		Zacisków.....	19
Enkodera.....	31	Przekroje	
Silnika.....	31, 35	Przewodów.....	15
Obsługa Lokalna	34	Żył.....	13
Obwód Pośredni DC	59	Przepięcie	32, 55
Ochrona Przed Przeciążeniem	9, 13	Prześwit	10
Odstęp Dla Chłodzenia	27	Przetężenie	55
Ograniczenia Temperatury	27	Przewód	
Ograniczenie		Doziemienia.....	14
Momentu.....	32	Ekranowany.....	13
Prądu.....	32	Sterowania.....	18
Okablowanie		Uziemiający.....	14
Silnika.....	13, 14	Uziomowy.....	27
Sterowania.....	13, 14, 18, 27, 16	Przyciski	
Sterowania Termistora.....	16	Funkcyjne.....	36
Opcja Komunikacji	63	Menu.....	34, 35
Opcjonalne Wyposażenie	28, 6	Nawigacyjne.....	28, 34, 39, 55, 36
Oprogramowanie Konfiguracyjne MCT 10 Oprogramowanie Konfiguracyjne	48	Przykład Programowania	39
Ostrzeżenie I Alarm	59	Przykłady	
		Programowania Zacisku.....	41
		Zastosowań.....	49
		Przyłącza Uziemienia	14, 27
P		R	
PELV	16, 49	RCD	14
Pętla		Ręczna Inicjalizacja	38
Otwarta.....	19, 39	Rejestr Alarmów	36
Zamknięta.....	19	Reset	38, 55, 58, 60, 66, 36
Pętle Doziemienia	18	Resetowanie	34
Płyta Tylna	10	Rozłącznik	
Pobieranie Danych Z LCP	37	Rozłącznik.....	28
Podnoszenie	10	Wejściowy.....	15
Podstawowe Procedury Programowania Pracy	28	Rozłączniki	26
Polecenia			
Zdalne.....	6		
Zewnętrzne.....	7, 55		

Rozruch			
Rozruch.....	5, 38, 26, 68		
Systemu.....	33		
Wstępny.....	26		
S			
Schemat Blokowy Przetwornicy Częstotliwości.....	6		
Specyfikacje.....	5, 10, 21, 71		
Sprzężenie			
Zwrotne.....	19, 27, 64, 55		
Zwrotne Systemu.....	6		
Ś			
Środowisko.....	88		
S			
Stan Silnika.....	6		
Sterowanie			
Hamulcem Mechanicznym.....	20		
Lokalne.....	34, 36, 55		
Struktura Menu.....	36, 42		
Sygnał			
Analogowy.....	59		
Sterowania.....	55		
Sterujący.....	39, 40		
Wejściowy.....	40		
Wyjściowy.....	42		
Sygnaly Wejściowe.....	19		
Symbole.....	iii		
Szum Elektryczny.....	14		
Szybkie Menu.....	39, 42, 35		
T			
Termistor.....	16, 60, 49		
Test Sterowania Lokalnego.....	32		
Tryb			
Auto.....	35		
Lokalny.....	32		
Statusu.....	55		
Typy Ostrzeżeń I Alarmów.....	58		
U			
Układ Sterowania.....	6		
Urządzenia Opcjonalne.....	19		
Usuwanie Usterek.....	68		
Utrata Fazy.....	59		
Uziemienie			
Uziemienie.....	14, 15, 26, 27		
Za Pomocą Kabla Ekranowanego.....	14		
Uziemiony Trójkąt.....	15		
W			
Wartość			
Zadana.....	49, 55, 35		
Zadaną.....	iii		
Zadana Prędkości.....	19, 33, 40, 55, 49		
Znamionowa Prądu.....	9, 60		
Wejścia			
Analogowe.....	16, 85		
Cyfrowe.....	16, 55, 41, 85		
Impulsowe/enkodera.....	86		
Wejście			
AC.....	7		
Analogowe.....	59		
Cyfrowe.....	19, 55, 60		
Zasilania.....	14		
Wejściowy Prąd AC.....	15		
Wiele			
Przetwornic Częstotliwości.....	13, 15		
Silników.....	26		
Współczynnik Mocy.....	7, 15, 27		
Wydajność			
Karty Sterującej.....	88		
Wyjściowa (U, V, W).....	84		
Wyjścia Przekątnikowe.....	17, 87		
Wyjście			
Analogowe.....	16, 86		
Cyfrowe.....	86		
Silnika.....	84		
Wykrywanie I Usuwanie Usterek.....	5		
Wył. z Blok.....	58		
Wyłączenie Awaryjne.....	58		
Wyłączniki.....	27		
Wymagania Dotyczące Prześwietu.....	9		
Wyposażenie Opcjonalne.....	15		
Wyświetlane Ostrzeżenia I Alarmy.....	58		
Z			
Zabezpieczenie			
Obwodów Odgałęzionych.....	89		
Przed Stanami Nieustalonymi.....	7		
Silnika.....	13		
Zacisk			
53.....	19, 39, 40		
54.....	19		
Wejściowy.....	59		
Zaciski			
Sterowania.....	11, 28, 36, 55, 41		
Wejściowe.....	11, 19, 26		
Wyjściowe.....	11, 26		
Zacisków Sterowania.....	18		
Zależne Od Mocy.....	71		

Zasilanie	
Zasilanie.....	13, 71, 77, 78, 79
(L1, L2, L3).....	84
AC.....	6, 7, 11, 15
Silnika.....	11, 13, 14
Wejściowe.....	15, 26, 58, 68
Zdalna Wartość Zadana.....	55
Zdalne Programowanie.....	48
Zewnętrzne Sterowniki.....	6
Zezwolenia.....	iii
Złącza Zasilania.....	13
Zwarcie.....	61



www.danfoss.pl/vlt

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Danfoss Sp. z o.o.

ul. Chrzanowska 5
05-825 Grodzisk Mazowiecki
Telefon: (22) 755 07 00
Telefax: (22) 755 07 01
e-mail: info@danfoss.pl
<http://www.danfoss.pl>

