MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Instrukcja obsługi

Przetwornica częstotliwości VLT® Refrigeration Drive FC 103, 75 - 400 kW

VLT®
THE REAL DRIVE

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]	Zakres mocy [kW]	Minimalny czas oczekiwania [min]
3 x 400	90-250	20
3 x 400	110-315	20
3 x 480	110-315	20
3 x 480	132-355	20
3 x 550	55-315	20
3 x 690	75-400	20

Czas wyładowania

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 Opis produktu 4
1.1.1 Widoki wnętrza 4
1.2 Przeznaczenie tej instrukcji 5
1.3 Materiały dodatkowe 5
1.4 Opis produktu 5
1.5 Wewnętrzne funkcje sterownika 5
1.6 Wymiary obudów i wartości znamionowe mocy 7

2 Instalacja 8
2.1 Planowanie miejsca montażu 8
2.1.2 Planowanie miejsca montażu 8
2.2 Wykaz czynności kontrolnych dla montażu 9
2.3 Instalacja mechaniczna 9
2.3.1 Chłodzenie 9
2.3.2 Podnoszenie 10
2.3.3 Montaż naścienny - urządzenia IP21 (NEMA 1) i IP54 (NEMA 12) 10
2.4 Instalacja elektryczna 10
2.4.1 Ogólne wymogi 10
2.4.2 Wymagania dotyczące uziemienia 13
2.4.2.1 Prąd upływowy (> 3,5 mA) 13
2.4.2.2 Uziemienie obudów IP20 14
2.4.2.3 Uziemienie obudów IP21/54 14
2.4.3 Podłączenie silnika 15
2.4.3.1 Położenie zacisków: D1h - D4h 15
2.4.4 Kabel silnika 18
2.4.5 Kontrola obrotów silnika 18
2.4.6 Przyłącze zasilania AC 19
2.5 Podłączenie okablowania sterowania 19
2.5.1 Dostęp 19
2.5.2 Zastosowanie ekranowanych przewodów sterowniczych 20
2.5.3 Uziemienie ekranowanych przewodów sterowniczych 20
2.5.4 Typy zacisków sterowania 21
2.5.5 Podłączanie do zacisków sterowania 22
2.5.6 Funkcje zacisków sterowania 22
2.6 Komunikacja szeregowa 23
2.7 Urządzenia opcjonalne 23
2.7.1 Zaciski podziału obciążenia 23
2.7.2 Zaciski regeneracyjne 23

2.7.3 Grzałka antykondensacyjna 23
2.7.4 Czopper hamulca 24
2.7.5 Ekran zasilania 24

3 Rozruch i próba działania 25
3.1 Rozruch wstępny 25
3.1.1 Kontrola bezpieczeństwa 25
3.2 Podłączanie zasilania 27
3.3 Podstawowe procedury programowania pracy 27
3.3.1 Kreator ustawień 27
3.4 Automatyczne dopasowanie silnika 34
3.5 Sprawdzenie obrotów silnika 34
3.6 Test sterowania lokalnego 34
3.7 Rozruch systemu 35

4 interfejs użytkownika 36
4.1 Lokalny panel sterowania 36
4.1.1 Układ LCP 36
4.1.2 Ustawianie wartości wyświetlacza LCP 37
4.1.3 Przyciski menu wyświetlacza 37
4.1.4 Przyciski nawigacyjne 38
4.1.5 Przyciski funkcyjne 38
4.2 Kopiowanie i tworzenie kopii zapasowej ustawień parametrów 39
4.2.1 Ładowanie danych do LCP 39
4.2.2 Pobieranie danych z LCP 39
4.3 Przywracanie ustawień domyślnych 39
4.3.1 Inicjalizacja zalecana 40
4.3.2 Ręczna inicjalizacja 40

5 Programowanie 41
5.1 Wprowadzenie 41
5.2 Przykład programowania 41
5.3 Przykłady programowania zacisku sterowania 43
5.4 Ustawienia parametrów domyślne dla regionu Międzynarodowy/Ameryka Północna 43
5.5 Struktura menu parametrów 45
5.5.1 Struktura głównego menu 46
5.6 Zdalne programowanie za pomocą Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10 50

6 Przykłady zastosowań 51
6.1 Wprowadzenie 51
6.2 Przykłady zastosowań 51

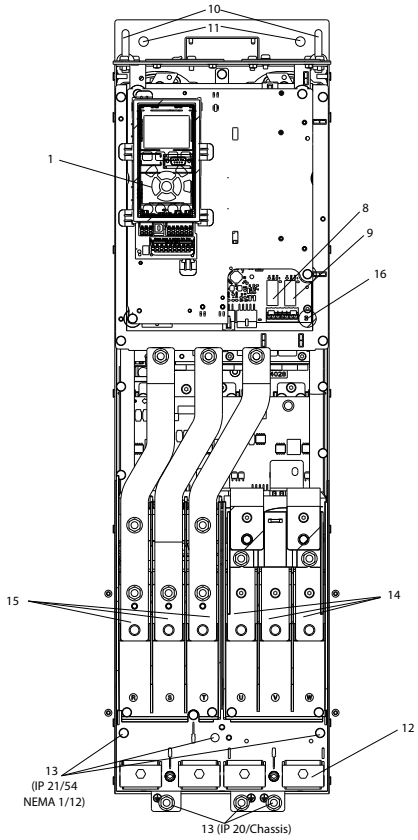
7 Komunikaty na temat statusu 56
7.1 Komunikaty na temat statusu 56
7.2 Opisy komunikatów na temat statusu 56
8 Ostrzeżenia i alarmy 59
8.1 Monitoring systemu 59
8.2 Typy ostrzeżeń i alarmów 59
8.2.1 Ostrzeżenia 59
8.2.2 Wyłączenie awaryjne z alarmem 59
8.2.3 Alarmowe wyłączenie awaryjne z blokadą 59
8.3 Wyświetlane ostrzeżenia i alarmy 59
8.4 Definicje ostrzeżeń i alarmów 61
8.5 Komunikaty o błędach 64
9 Podstawowe informacje o wykrywaniu i usuwaniu usterek 71
9.1 Rozruch i eksploatacja 71
10 Dane techniczne 75
10.1 Specyfikacje zależne od mocy 75
10.2 Ogólne dane techniczne 78
10.3 Tabele bezpieczników 83
10.3.1 Zabezpieczenie 83
10.3.2 Wybór bezpieczników 83
10.3.3 Wartość znamionowa prądu zwarciowego (SCCR) 84
10.3.4 Momenty dokręcania złączy 84
Indeks 85

1 Wprowadzenie

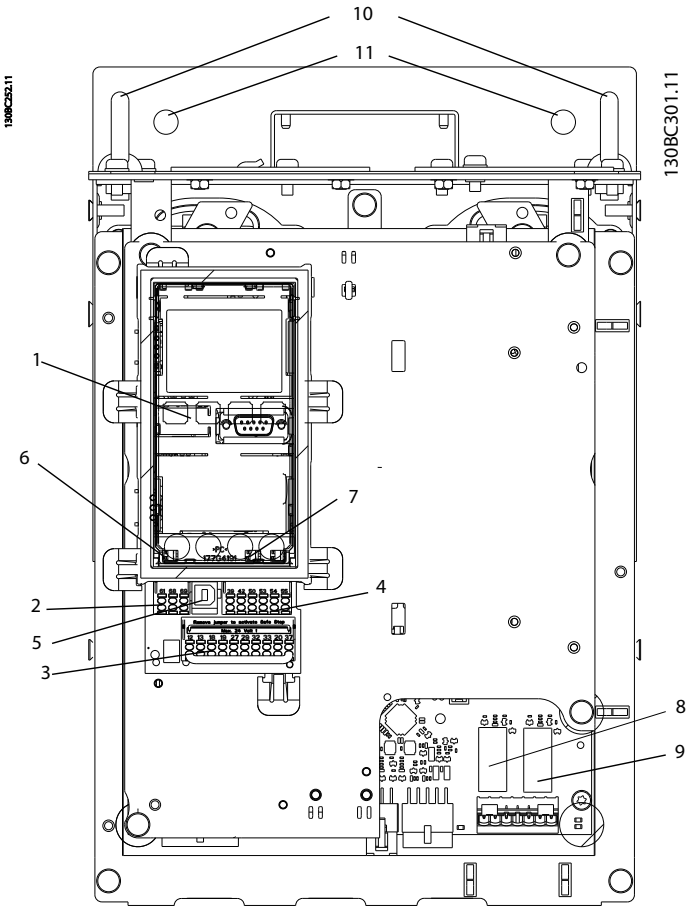
1

1.1 Opis produktu

1.1.1 Widoki wnętrza



Ilustracja 1.1 Komponenty wewnętrzne D1



Ilustracja 1.2 Zbliżenie: Funkcje LCP i sterowania

1	LCP (lokalny panel sterowania)	9	Przekaźnik 2 (04, 05, 06)
2	Złącze magistrali szeregowej RS-485	10	Pierścień do podnoszenia
3	We/Wy cyfrowe i zasilanie 24 V	11	Otwór montażowy
4	Złącze We/Wy analogowego	12	Zacisk kablowy (PE)
5	Złącze USB	13	Uziemienie
6	Przełącznik zacisku magistrali szeregowej	14	Zaciski wyjściowe silnika 96 (U), 97 (V), 98 (W)
7	Przełączniki analogowe (A53), (A54)	15	Zaciski wejściowe zasilania 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
8	Przekaźnik 1 (01, 02, 03)	16	TB5 (tylko IP21/54). Blokada zacisku dla grzałki antykondensacyjnej

Tabela 1.1

1.2 Przeznaczenie tej instrukcji

W tej instrukcji przedstawiono szczegółowe informacje dotyczące instalacji i rozruchu przetwornicy częstotliwości. W *2 Instalacja* przedstawiono wymagania dotyczące instalacji mechanicznej i elektrycznej, wraz z okablowaniem wejściowym, silnika, sterowania i komunikacji szeregowej, a także funkcjami zacisków sterowania. W *3 Rozruch i próba działania* przedstawiono 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.

1.3 Materiały dodatkowe

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

- *Przewodnik programowania VLT®* zawiera szczegółowe informacje o pracy z parametrami oraz wiele przykładów aplikacji.
- *Zalecenia Projektowe VLT®* opisują szczegółowo możliwości i funkcjonalności pomocne w projektowaniu układów sterowania silnikami.
- Danfoss oferuje także uzupełniające publikacje i podręczniki.
  Patrz *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm* w celu zapoznania się z listą.
- 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 zajrzeć na stronę Danfoss: *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm*w celu pobrania materiałów lub uzyskania dodatkowych informacji.

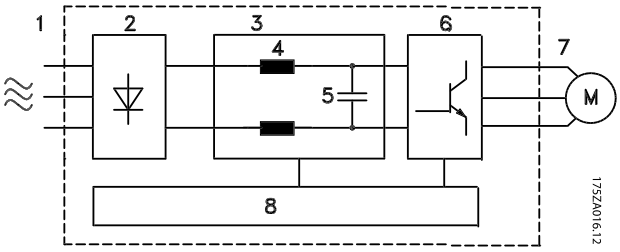
1.4 Opis produktu

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 koszystanie 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.

1.5 Wewnętrzne funkcje sterownika

Ilustracja 1.3 przedstawia schemat blokowy części składowych przetwornicy częstotliwości. Ich funkcje przedstawiono w *Tabela 1.2*.



Ilustracja 1.3 Schemat blokowy przetwornicy częstotliwości

1

Obszar	Tytuł	Funkcje
1	Wejście zasilania	• Zasilanie przetwornicy częstotliwości trójfazowym prądem zmiennym.
2	Prostownik	• Mostek prostownika przekształca prąd AC wejścia na prąd DC do zasilania inwertera
3	Magistrala DC	• Obwód pośredni szyny DC przekazuje prąd DC
4	Dławiki DC	• 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	• Przechowuje moc DC • Zapewnia zasilanie podczas krótkich zaników mocy
6	Inwerter	• 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	• Sterowane zasilanie wyjściowe trójfazowym prądem zmiennym do silnika.
8	Obwód sterowania	• 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 1.2 Legenda dla *Ilustracja 1.3*

1.6 Wymiary obudów i wartości znamionowe mocy

Standardowe przeciążenie [kW]	90	110	132	160	200	250	315	355	400
400 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		
480 V			D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	
525 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h		
690 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		D4h

Tabela 1.3 Przetwornice częstotliwości ze znamionami kW

Standardowe przeciążenie [KM]	125	150	200	250	300	350	400	450
460 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h		D4h
575 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h	

Tabela 1.4 Przetwornice częstotliwości ze znamionami KM

2 Instalacja

2.1 Planowanie miejsca montażu

2

WAŻNE

Przed wykonaniem montażu przetwornicy częstotliwości, należy go dokładnie zaplanować. Dzięki temu, można uniknąć dodatkowej pracy w trakcie i po zakończeniu montażu.

Wybrać najlepsze miejsce dla urządzenia biorąc pod uwagę następujące czynniki (patrz informacje w dalszej części dokumentu oraz odpowiednie zalecenia projektowe):

- Robocza temperatura otoczenia
- Metoda montażu
- Chłodzenie urządzenia
- Położenie przetwornicy częstotliwości
- Prowadzenie przewodów
- Sprawdzić, czy źródło zasilania dostarcza odpowiednie napięcie i prąd.
- Sprawdzić, czy wartość znamionowa prądu silnika znajduje się w zakresie prądu przetwornicy częstotliwości.
- Jeśli przetwornica nie jest wyposażona we wbudowane bezpieczniki, sprawdzić, czy montowane bezpieczniki mają odpowiednie wartości znamionowe

Napięcie [V]	Ograniczenia wysokości
380-500	Przy wysokościach powyżej 3000 m n.p.m., proszę się skontaktować z Danfoss odnośnie PELV.
525-690	Przy wysokościach powyżej 2000 m n.p.m., proszę się skontaktować z Danfoss odnośnie PELV.

Tabela 2.1 Instalacja na dużych wysokościach

2.1.2 Planowanie miejsca montażu

WAŻNE

Przed wykonaniem montażu przetwornicy częstotliwości należy go dokładnie zaplanować. Dzięki temu można uniknąć dodatkowej pracy w trakcie i po zakończeniu montażu.

Wybrać najlepsze miejsce dla urządzenia, biorąc pod uwagę następujące czynniki (patrz informacje w dalszej części dokumentu oraz odpowiednie zalecenia projektowe):

- Robocza temperatura otoczenia
- Metoda montażu
- Chłodzenie urządzenia
- Położenie przetwornicy częstotliwości
- Prowadzenie przewodów
- Sprawdzić, czy źródło zasilania dostarcza odpowiednie napięcie i prąd
- Sprawdzić, czy wartość znamionowa prądu silnika znajduje się w zakresie prądu przetwornicy częstotliwości
- Jeśli przetwornica nie jest wyposażona we wbudowane bezpieczniki, sprawdzić, czy montowane bezpieczniki mają odpowiednie wartości znamionowe

Napięcie [V]	Ograniczenia wysokości
380-480	Przy wysokościach powyżej 3000 m n.p.m. należy skontaktować się z Danfoss odnośnie PELV
525-690	Przy wysokościach powyżej 2000 m n.p.m. należy skontaktować się z Danfoss odnośnie PELV

Tabela 2.2 Instalacja na dużych wysokościach

2.2 Wykaz czynności kontrolnych dla montażu

- Przed rozpakowywaniem przetwornicy częstotliwości upewnij się, że opakowanie jest nieuszkodzone i kompletne. Jeśli zostało ono uszkodzone, należy natychmiast zawiadomić o tym fakcie firmę transportową.
- Przed rozpakowaniem przetwornicy częstotliwości należy sprawdzić, czy znajduje się ona w niewielkiej odległości od miejsca jej docelowej instalacji.
- Porównać numer modelu urządzenia, znajdujący się na tabliczce znamionowej z numerem na zamówieniu celem sprawdzenia, czy dostarczono właściwe urządzenie
- Należy upewnić się, że poniższe parametry mają tożsame napięcia znamionowe:
    - Zasilanie (moc)
    - Przetwornica częstotliwości
    - Silnik
- Upewnić się, że wartość znamionowa wyjścia przetwornicy częstotliwości są równe lub większe od wartość znamionowej prądu pełnego obciążenia dla szczytowej sprawności silnika
    - Rozmiar silnika i moc przetwornicy częstotliwości muszą zgadzać się ze sobą celem zapewnienia właściwej ochrony przez 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

- Należy zapewnić odpowiednie odstępy u góry i dołu urządzenia dla obiegu powietrza chłodzenia. Minimalny odstęp wynosi zazwyczaj 225 mm (9 cali).
- Niewłaściwy montaż może doprowadzić do przegrzewania się urządzenia i obniżonej wydajności pracy
- Należy uwzględnić obniżenie wartości znamionowych w temperaturze od 45°C (113°F) do 50°C (122°F) i wysokości 1000 m (3300 stóp) n.p.m. Dalsze informacje znajdują się w *Zaleceniach Projektowych VLT®*.

Chłodzenie przetwornic częstotliwości dużej mocy odbywa się na zasadzie chłodzenia kanałem tylnym, który odciąga powietrze chłodzące radiator, dzięki czemu z przetwornicy odprowadzanych jest się ok. 90% ciepła. Powietrze z kanału tylnego można odciągnąć od osłony lub z pomieszczenia za pomocą jednego z poniższych zestawów.

Kanały chłodzące
Zestaw chłodniczego kanału tylnego umożliwia wyciąg powietrza z chłodzenia radiatora poza osłonę przetwornicy częstotliwości o obudowie IP20 zainstalowanej w obudowie Rittal. Zestaw ten zmniejsza ciepło wewnątrz osłony, co umożliwia założenie mniejszych wentylatorów drzwiowych w obudowie.

Chłodzenie z tyłu (osłona górna i dolna)
Powietrze chłodzenia z kanału tylnego można wyciągać poza pomieszczenie sterowni, dzięki czemu ciepło oddawane nie jest rozpraszane wewnątrz pomieszczenia.

Na obudowie musi się znajdować jeden lub więcej wentylatorów drzwiowych, aby usuwać ciepło nie odprowadzone przez tylny kanał przetwornicy częstotliwości, a także wszelkie straty generowane przez inne elementy zainstalowane wewnątrz obudowy. Należy wyliczyć całkowity wymagany strumień powietrza, aby wybrać odpowiednie wentylatory.

Przepływ powietrza
Należy zapewnić odpowiedni przepływ powietrza nad radiatorem. Natężenie tego przepływu zostało opisane w *Tabela 2.3*.

Wentylator pracuje z następujących powodów:

- AMA
- Wstrzymanie DC
- Pre-Mag
- Hamowanie DC
- Przekroczono 60% nominalnego prądu
- Przekroczono określoną temperaturę radiatora (zależnie od wielkości mocy)
- Przekroczono określoną temperaturę otoczenia karty mocy (zależnie od wielkości mocy)
- Przekroczono określoną temperaturę otoczenia karty sterującej

Obudowa	Wentylator w drzwiach/ wentylator górny	Wentylator radiatora
D1h/D3h	102 m^3/godz. (60 CFM)	420 m^3/godz. (250 CFM)
D2h/D4h	204 m^3/godz. (120 CFM)	840 m^3/godz. (500 CFM)

Tabela 2.3 Przepływ powietrza

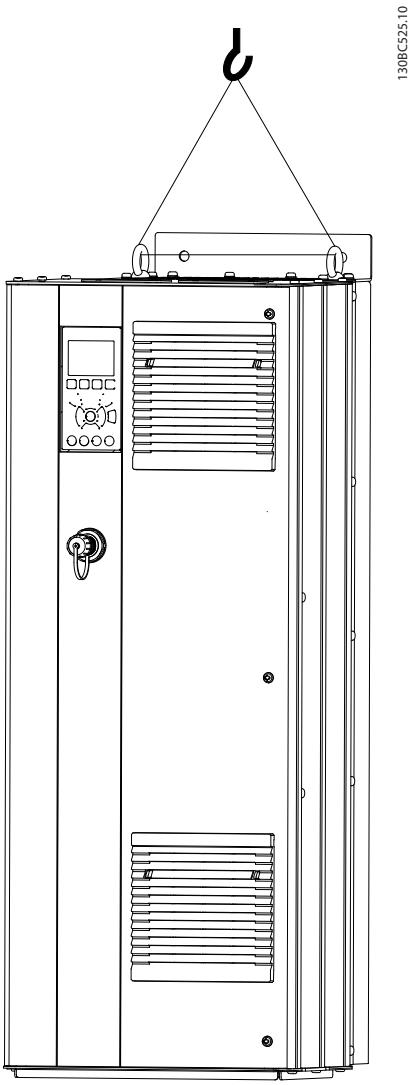
2.3.2 Podnoszenie

Przetwornice należy zawsze podnosić za odpowiednie ucho do podnoszenia. Korzystać z odpowiedniego pręta, aby nie wygiąć otworów do podnoszenia na filtrze.

2

UWAGA

Kąt mierzony od góry przetwornicy częstotliwości do linki do podnoszenia musi wynosić 60° lub więcej.



Ilustracja 2.1 Zalecana metoda podnoszenia

2.3.3 Montaż naścienny - urządzenia IP21 (NEMA 1) i IP54 (NEMA 12)

Należy rozważyć poniższe przed wyborem miejsca montażu:

- Przestrzeń zapewniająca chłodzenie
- Możliwość otwarcia drzwi
- Możliwość poprowadzenia kabli od dolnej części urządzenia

2.4 Instalacja elektryczna

2.4.1 Ogólne wymogi

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
- Podłączanie okablowania sterowania i komunikacji szeregowej
- Po zastosowaniu zasilania sprawdzić zasilanie wejścia i mocy silnika; zaprogramować zaciski sterowania pod kątem żądanych funkcji

⚠OSTRZEŻENIE

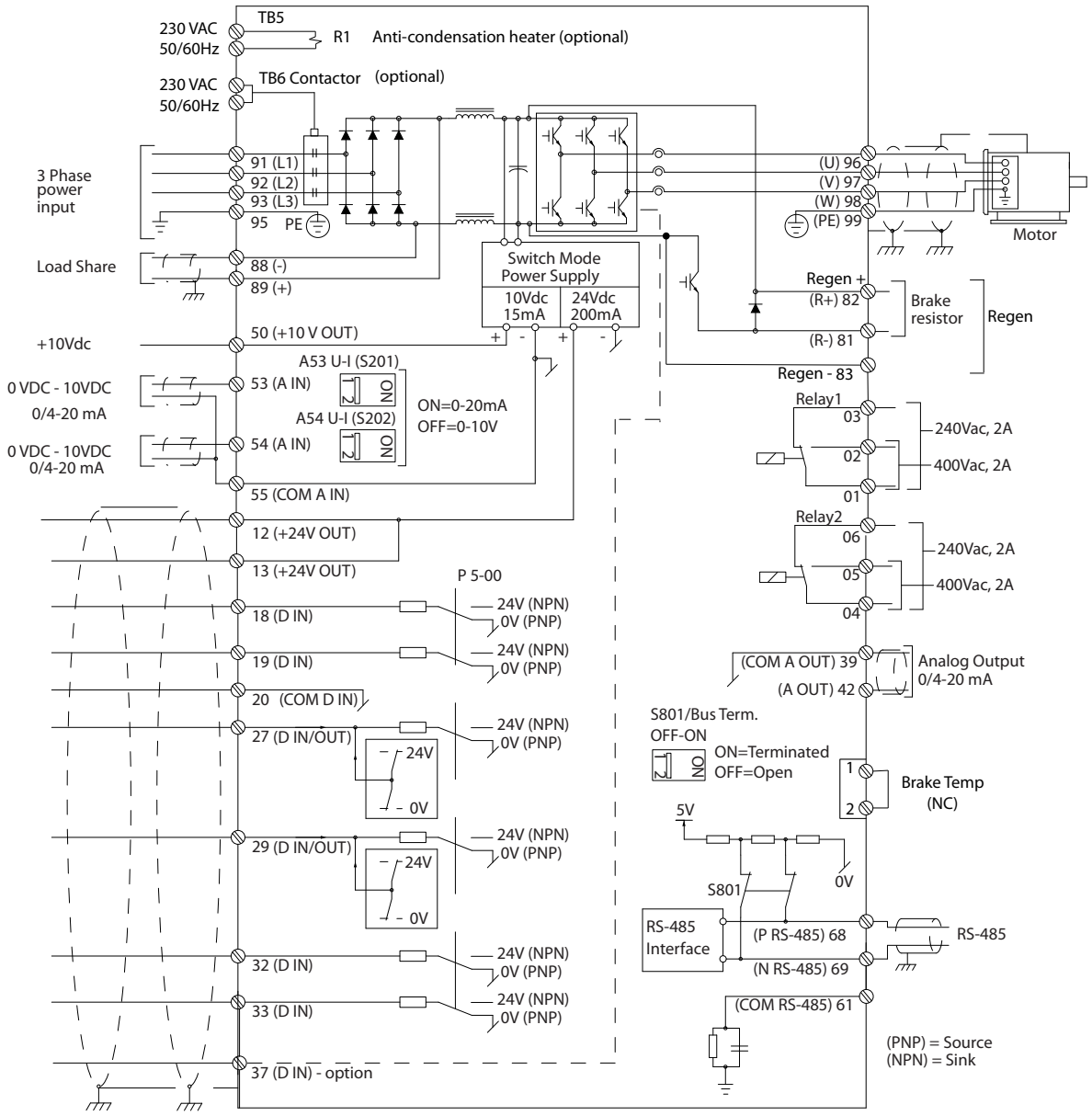
NIEBEZPIECZNE URZĄDZENIE!

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 korytach celem odizolowania szumu na wysokich częstotliwościach. Brak odizolowania kabli zasilania, silnika i sterowania może skutkować nieoptymalnym działaniem sterownika i powiązanego sprzętu.



Ilustracja 2.2 Schemat połączeń

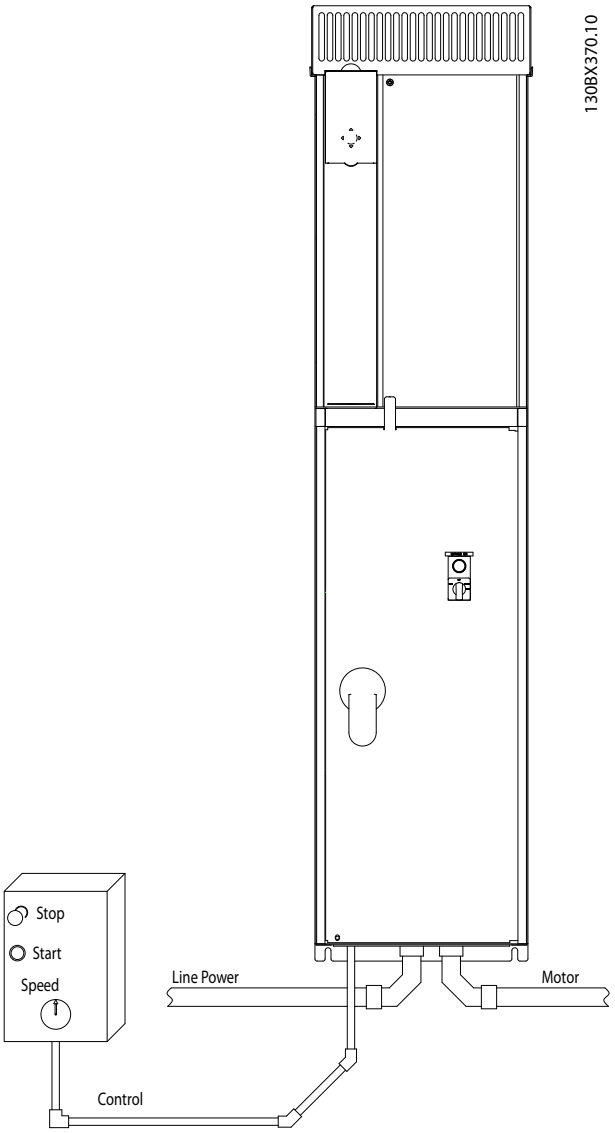
2

Dla własnego bezpieczeństwa należy przestrzegać poniższych wymagań

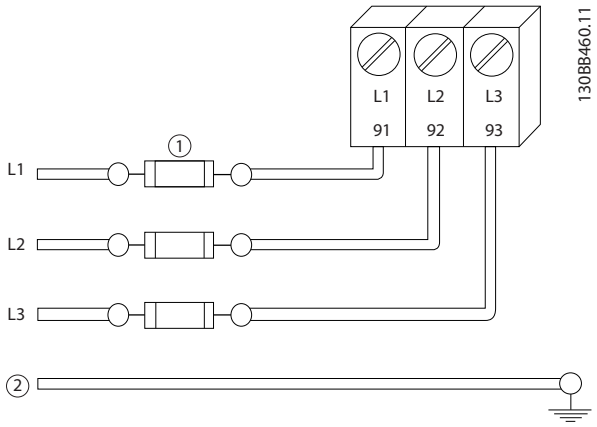
- Regulatory elektroniczne są podłączone do niebezpiecznego napięcia zasilania. Należy zachować szczególną ostrożność, aby zabezpieczyć się przed porażeniem elektrycznym podczas podłączania mocy do urządzenia.
- Kable silników należy poprowadzić indywidualnie od wielu przetwornic częstotliwości. Napięcie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

Ochrona przed przeciążeniem i ochrona urządzeń

- 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. Szczegółowe informacje na temat funkcji wyłączenia awaryjnego znajdują się w *8 Ostrzeżenia i alarmy*.
- Przewody silnika przewodzą 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 oddzielonego przewodu ekranowanego. Patrz *Ilustracja 2.3*. Brak odizolowania kabli zasilania, silnika i kabli sterowania może skutkować nieoptymalnym działaniem sterownika i powiązanego sprzętu.
- Wszystkie przetwornice częstotliwości należy zaopatrzyć w zabezpieczenie przeciwzwarciowe i przeciw przetężeniu. Zabezpieczenie to zapewniają bezpieczniki wejściowe - patrz *Ilustracja 2.4*. W przeciwnym razie instalator musi założyć bezpieczniki w ramach wykonywanej instalacji. Patrz maksymalne wartości znamionowe bezpieczników w *10.3.1 Zabezpieczenie*.



Ilustracja 2.3 Przykład poprawnie wykonanej instalacji elektrycznej z użyciem kanału kablowego



Ilustracja 2.4 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.

2.4.2 Wymagania dotyczące uziemienia

OSTRZEŻENIE

NIEBEZPIECZEŃSTWO! UZIEMIENIE!

Dla zachowania bezpieczeństwa użytkownika należy bezwzględnie wykonać poprawne uziemienie przetwornicy częstotliwości, zgodnie z krajowymi i lokalnymi normami, a także z instrukcjami w niniejszym dokumencie. Nie wolno używać kanałów podłączonych do przetwornicy częstotliwości zamiast instalacji uziemienia. Prądy uziemienia przekraczają natężenie 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 uprawiony elektryk prowadzący instalację.

- Należy przestrzegać wszystkich krajowych i lokalnych norm elektrotechnicznych dotyczących prawidłowego uziemiania urządzeń
- Należy bezwzględnie wykonać właściwe uziemienie ochronne urządzeń o prądach uziemienia przekraczających 3,5 mA - patrz *2.4.2.1 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 doziemiania urządzeń z prądem upływowym poniżej 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 zakłóceniowy 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 mm^2
- Zastosowanie dwóch oddzielnych przewodów doziemienia zgodnych z wymaganiami dotyczącymi ich przekroju

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

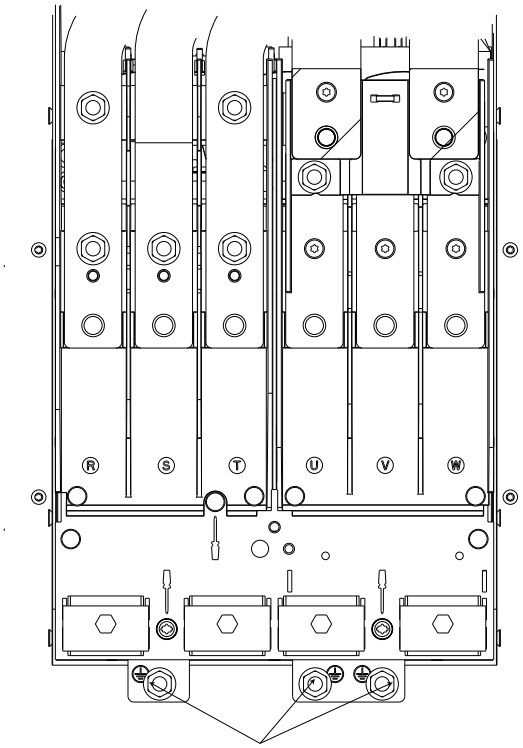
2

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

- Użyć wyłącznie wyłączników RCD typu B, które reagują na prądy stałe i zmienne
- Użyć wyłączników RCD z opóźnieniem udaru, co zapobiega usterkom powodowanym przez przejściowe prądy doziemienia
- Dobrać wielkość wyłączników RCD do konfiguracji systemu i środowiska pracy.

2.4.2.2 Uziemienie obudów IP20

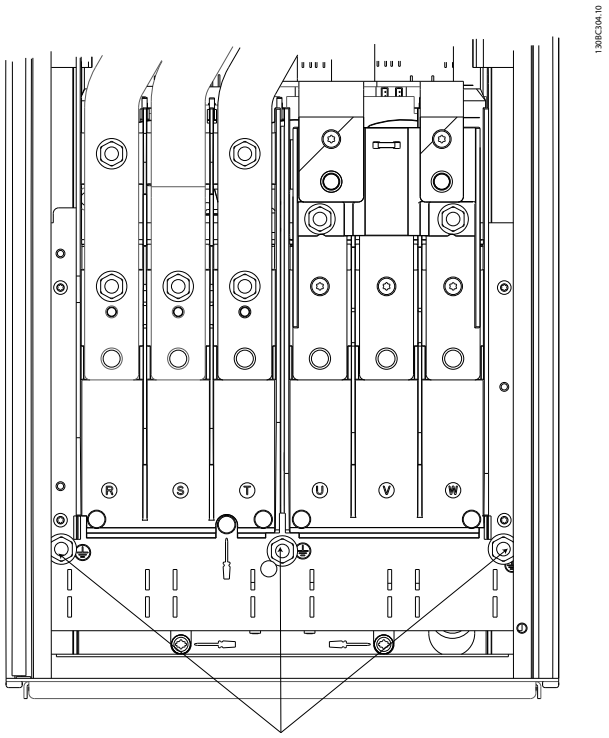
Przetwornicę częstotliwości można uziemić za pomocą kanału kablowego lub kabla ekranowanego. Uziemienie przyłączy silnoprądowych wymaga dedykowanych punktów uziemiających pokazanych na *Ilustracja 2.5*.



Ilustracja 2.5 Punkty uziemienia dla obudów IP20

2.4.2.3 Uziemienie obudów IP21/54

Przetwornicę częstotliwości można uziemić za pomocą kanału kablowego lub kabla ekranowanego. Uziemienie przyłączy silnoprądowych wymaga dedykowanych punktów uziemiających pokazanych na *Ilustracja 2.6*.



Ilustracja 2.6 Uziemienie dla obudów IP21/54.

2.4.3 Podłączenie silnika

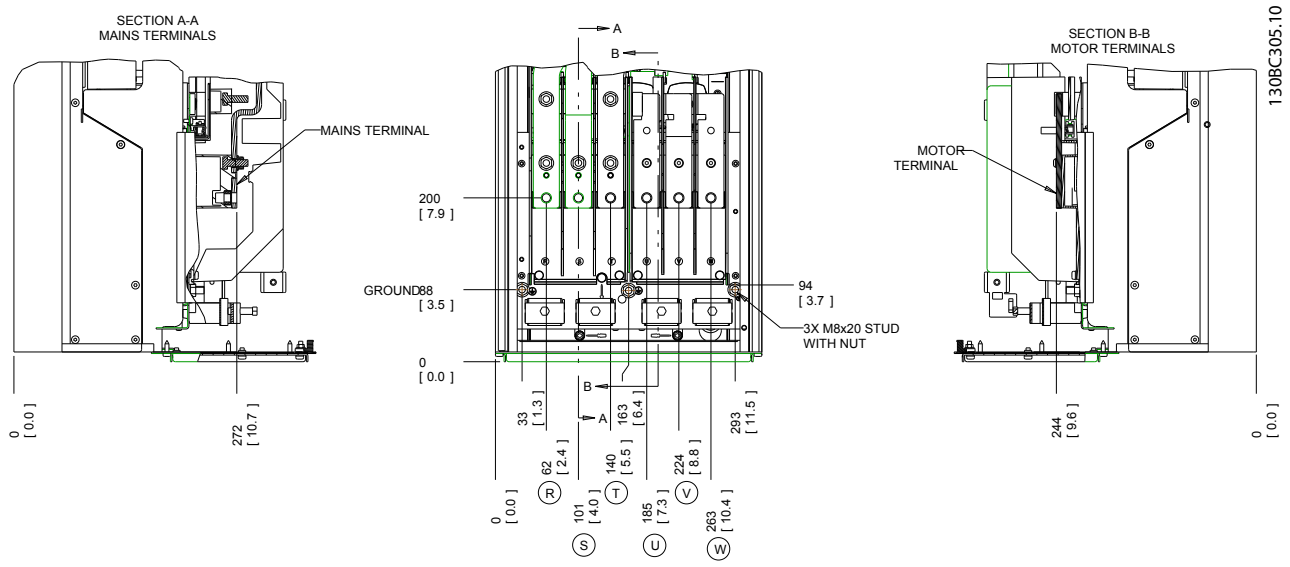
⚠OSTRZEŻENIE

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.

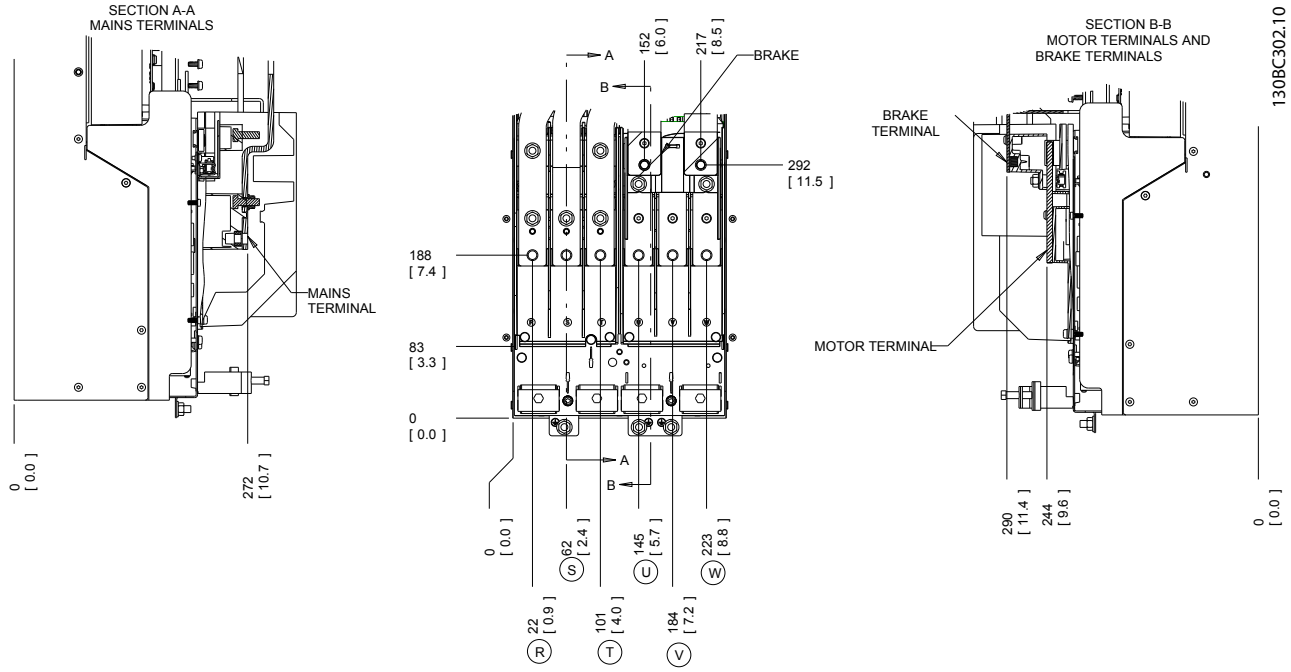
- Patrz maksymalne przekroje przewodów w *10.1 Specyfikacje zależne od mocy*
- Należy przestrzegać krajowych i lokalnych norm związanych z przekrojami przewodów.
- Płyty dławików znajdują się u podstawy jednostek o stopniu ochrony IP21/54 lub wyższym (NEMA1/12)
- Nie instalować kondensatorów korekcji 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)
- Przewód uziemić zgodnie z instrukcjami
- Dokręcić zaciski zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w *10.3.4 Momenty dokręcania złączy*
- Przestrzegać wymagań producenta dotyczących okablowania

2.4.3.1 Położenie zacisków: D1h - D4h

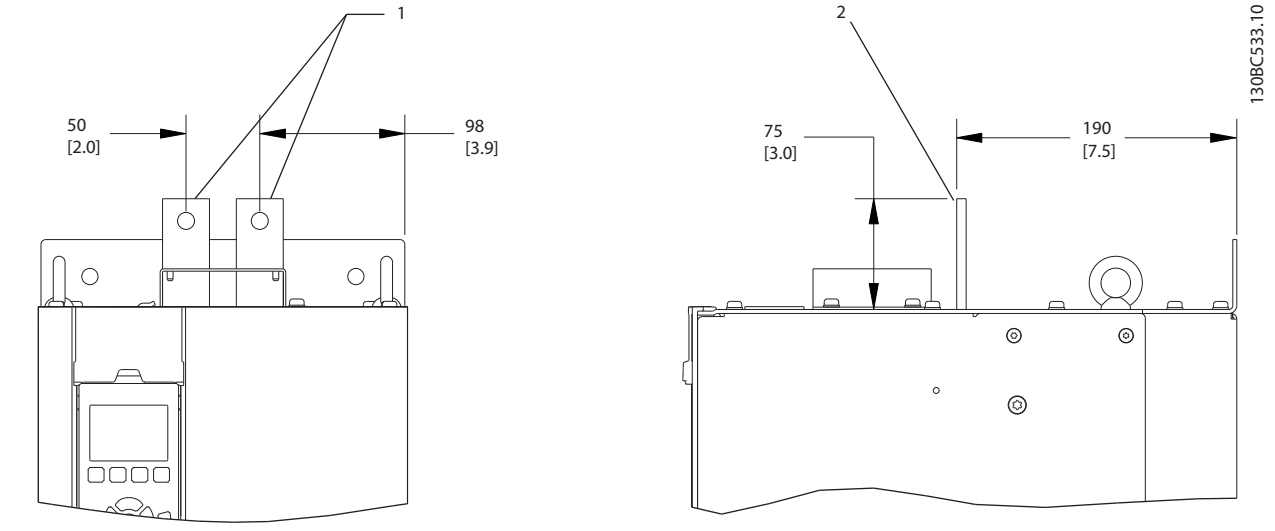


Ilustracja 2.7 Położenie zacisków D1h

2



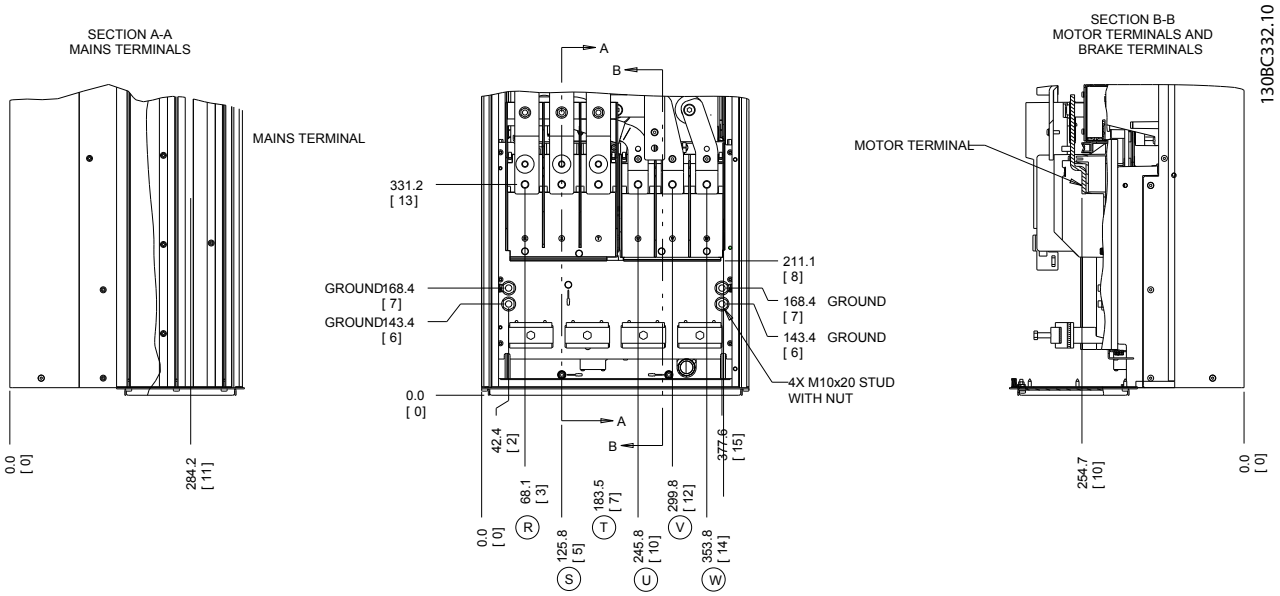
Ilustracja 2.8 Położenie zacisków D3h



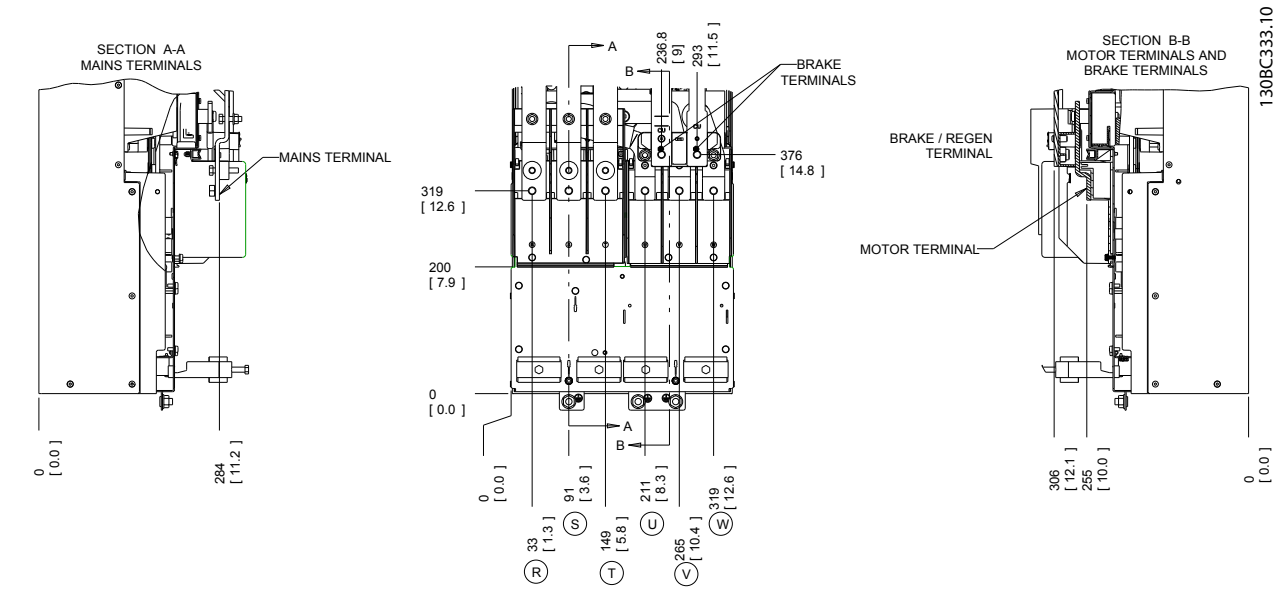
Ilustracja 2.9 Zaciski podziału obciążenia lub regeneracyjne, D3h

1	Widok z przodu
2	Widok z boku

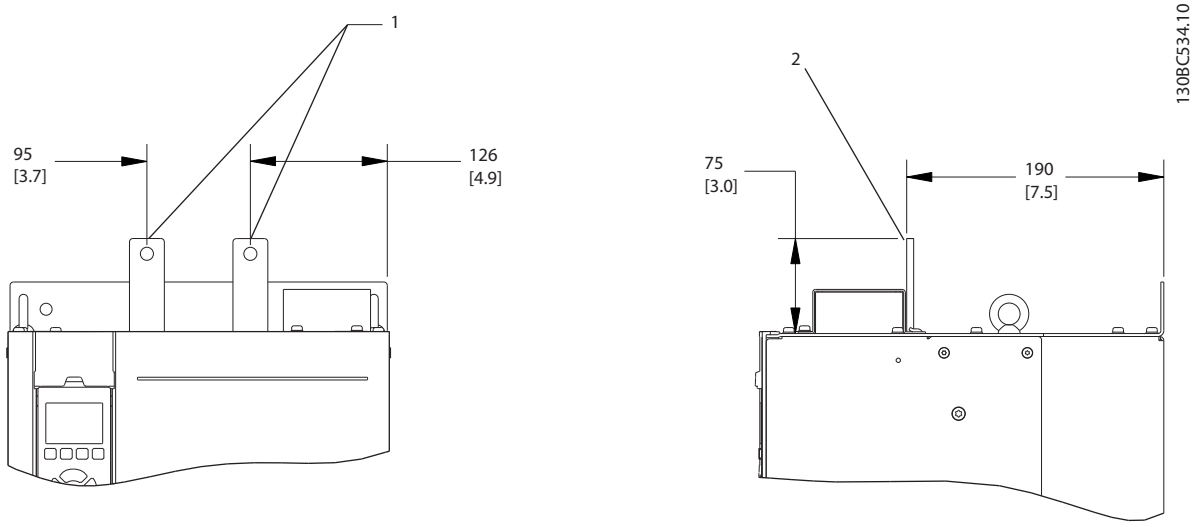
Tabela 2.4



Ilustracja 2.10 Położenie zacisków D2h



Ilustracja 2.11 Położenie zacisków D4h



Ilustracja 2.12 Zaciski podziału obciążenia i regeneracyjne, D4h

1	Widok z przodu
2	Widok z boku

Tabela 2.5

2.4.4 Kabel silnika

Silnik musi być podłączony do zacisków U/T1/96, V/T2/97, W/T3/98. Uziemienie do zacisku 99. W przetwornicy częstotliwości można wykorzystać dowolny typ standardowego asynchronicznego silnika trójfazowego. Nastawa fabryczna odnosi się do obrotów w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara przy następującym podłączeniu wyjścia przetwornicy częstotliwości:

Nr zacisku	Funkcja
96, 97, 98, 99	Zasilanie U/T1, V/T2, W/T3 Uziemienie

Tabela 2.6

2.4.5 Kontrola obrotów silnika

Kierunek obrotów można zmienić, przełączając dwie fazy w kablu silnika lub zmieniając ustawienie *4-10 Kierunek obrotów silnika*.

- Zacisk U/T1/96 podłączony do fazy U
- Zacisk V/T2/97 podłączony do fazy V
- Zacisk W/T3/98 podłączony do fazy W

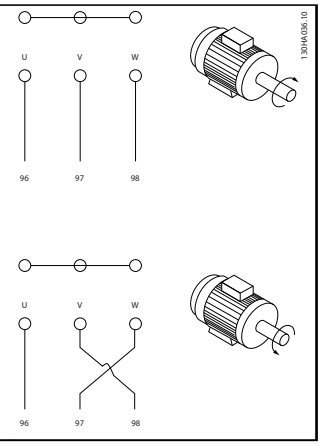
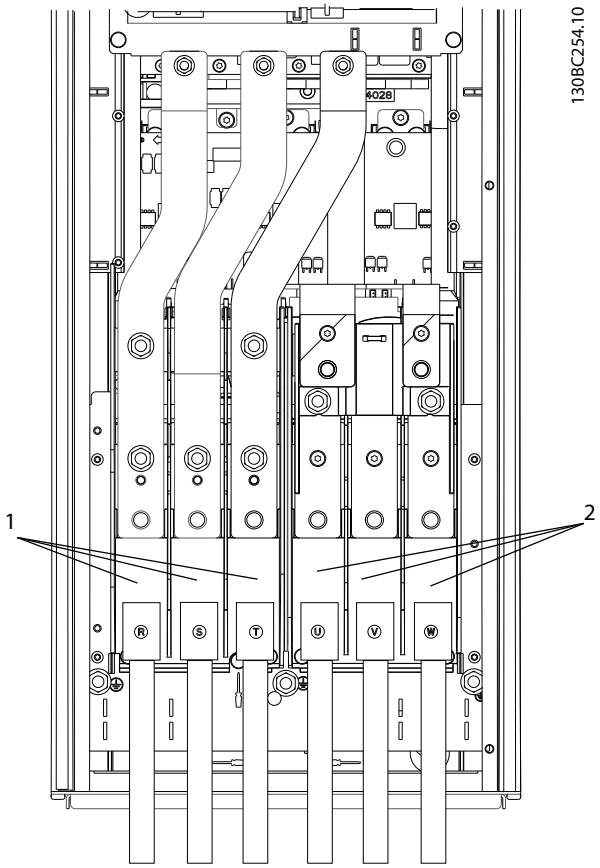


Tabela 2.7

Sprawdzenie obrotów silnika można wykonać przy użyciu *1-28 Kontrola obrotów silnika*, postępując zgodnie z krokami pokazanymi na wyświetlaczu.

2.4.6 Przyłącze zasilania AC

- Przekrój przewodów zależy od prądu wejściowego przetwornicy częstotliwości
- 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 2.13*)



Ilustracja 2.13 Podłączenie zasilania AC

1	Podłączenie zasilania
2	Przyłącze silnika

Tabela 2.8

- Przewód należy uziemić zgodnie z instrukcjami
- 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 (zasilanie IT lub nieuziemiony trójkąt) lub z TT/TN-S z uziemioną nogą (uziemiony trójkąt), należy wyłączyć *14-50 Filtr RFI* (WYŁ.). 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).

2.5 Podłączenie okablowania sterowania

- Odizolować okablowanie sterowania od elementów wysokiej mocy przetwornicy częstotliwości
- Jeżeli jest podłączona do termistora celem izolacji PELV, okablowanie sterowania termistora opcjonalnego powinno mieć wzmocnioną lub podwójną izolację. Zaleca się stosowanie napięcia zasilania równego 24 VDC

2.5.1 Dostęp

Wszystkie zaciski przewodów sterowniczych znajdują się pod LCP, wewnątrz przetwornicy częstotliwości. W zależności od typu urządzenia, należy otworzyć drzwi (IP21/54) lub zdjąć przednią osłonę (IP20).

2

2.5.2 Zastosowanie ekranowanych przewodów sterowniczych

Firma Danfoss zaleca kable oplecione, ekranowane/zbrojone, aby zoptymalizować odporność EMC przewodów sterowniczych i emisję EMC kabli silnika.

Zdolność kabla do redukcji dochodzącego i wychodzącego promieniowania zakłóceń elektrycznych zależy od impedancji przejściowej (Z_T). Standardowo zadaniem ekranu kabla jest redukcja przenoszenia zakłóceń elektrycznych; jednak ekran o niższej wartości impedancji przejściowej (Z_T) jest skuteczniejszy od ekranu o wyższej impedancji przejściowej (Z_T).

Impedancja przejściowa (Z_T) jest rzadko podawana przez producentów kabli, choć często można ją określić na podstawie budowy fizycznej kabla.

Do określenia impedancji przejściowej (Z_T) służą następujące czynniki:

- Przewodnictwo materiału ekranującego
- Rezystancja zestyku między poszczególnymi przewodami ekranu
- Pokrycie ekranu, tj. fizyczny obszar kabla osłoniętego ekranem – często podawany jako wartość procentowa
- Typ ekranu, np. wzór opleciony lub skręcony

a. Koszulka aluminiowa z przewodem miedzianym

b. Skręcony przewód miedziany lub kabel w zbrojeniu stalowym

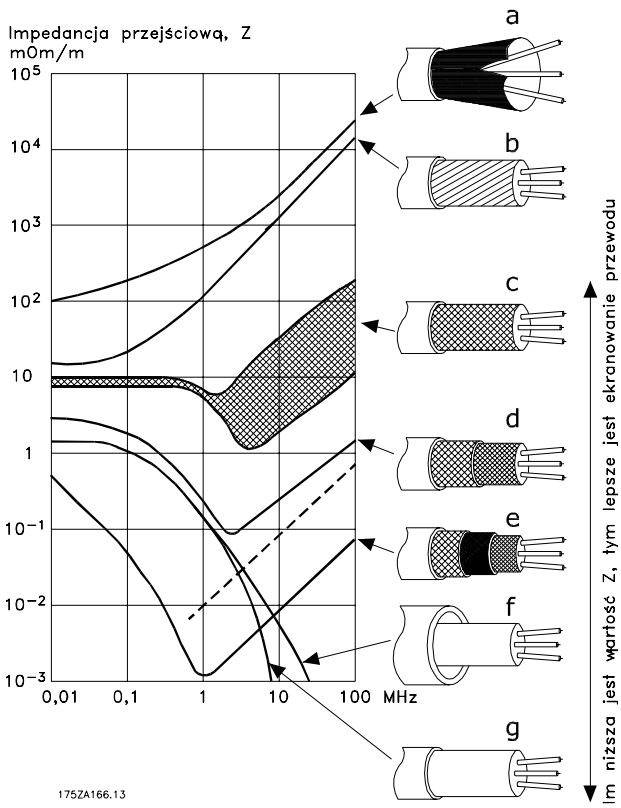
c. Przewód miedziany z oplotem jednowarstwowym o zmiennej wartości procentowej pokrycia ekranu. This is the typical Danfoss reference cable.

d. Przewód miedziany z oplotem dwuwarstwowym

e. Przewód miedziany z oplotem dwuwarstwowym z magnetyczną, ekranowaną/zbrojoną warstwą pośrednią

f. Kabel prowadzony w rurce miedzianej lub stalowej

g. Kabel ołowiany o ściance grubości 1,1 mm

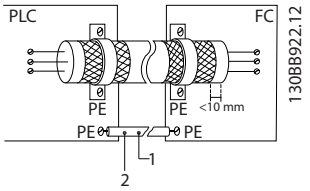


Ilustracja 2.14

2.5.3 Uziemienie ekranowanych przewodów sterowniczych

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 mm^2.

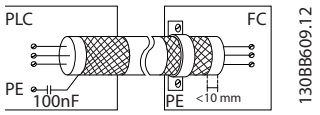


Ilustracja 2.15

1	Min. 16 mm^2
2	Przewód wyrównawczy

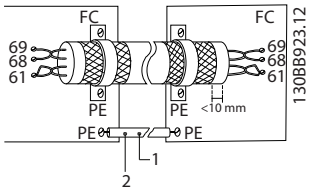
Tabela 2.9

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 2.16

Unikanie szumu EMC w kablach komunikacji szeregowej
Ten zacisk jest podłączony do uziemienia przez obwód wewnętrzny RC. Należy użyć kabli dwużyłowych skręcanych, aby ograniczyć zakłócenia między przewodami. Poniżej przedstawiono zalecaną metodę:

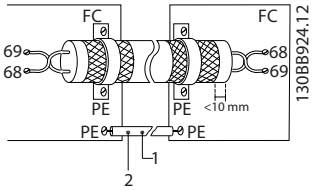


Ilustracja 2.17

1	Min. 16 mm²
2	Przewód wyrównawczy

Tabela 2.10

Można również pominąć połączenie z zaciskiem 61:



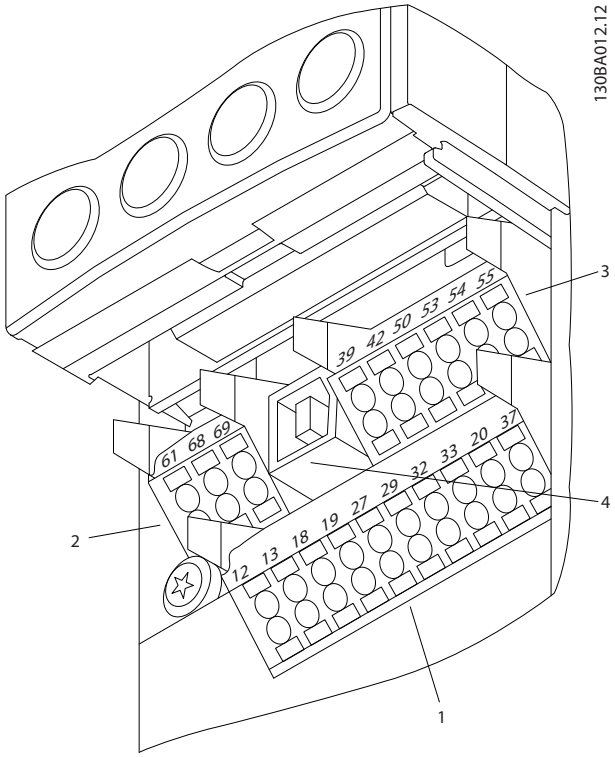
Ilustracja 2.18

1	Min. 16 mm²
2	Przewód wyrównawczy

Tabela 2.11

2.5.4 Typy zacisków sterowania

Funkcje zacisków i ich nastawy domyślne przedstawiono w *2.5.6 Funkcje zacisków sterowania*.



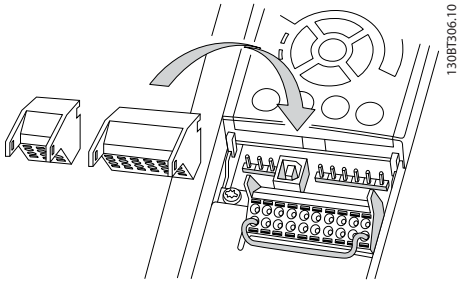
Ilustracja 2.19 Położenie zacisków sterowania

- **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 V DC
- **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 na karcie mocy znajdują się dwa wyjścia przekaźnika kształtu C.
- Część opcji dostępnych na zamówienie z urządzeniem może zawierać dodatkowe zaciski. Patrz podręcznik dostarczony z opcjonalnym wyposażeniem

2

2.5.5 Podłączanie do zacisków sterowania

Wtyczki zacisków można wyjąć, aby ułatwić dostęp do nich.



Ilustracja 2.20 Wyjmowanie zacisków sterowania

2.5.6 Funkcje zacisków sterowania

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

- Każdy zacisk należy zaprogramować do pełnienia funkcji związanej z parametrem tego terminala. i przedstawia zaciski i powiązane z nimi parametry.
- Należy bezwzględnie upewnić się, że terminale mają zaprogramowane właściwe funkcje. Szczegóły dotyczące dostępu do poszczególnych parametrów i programowania, patrz .
- Domyślny program zacisków służy do pracy przetwornicy częstotliwości w typowych trybach działania

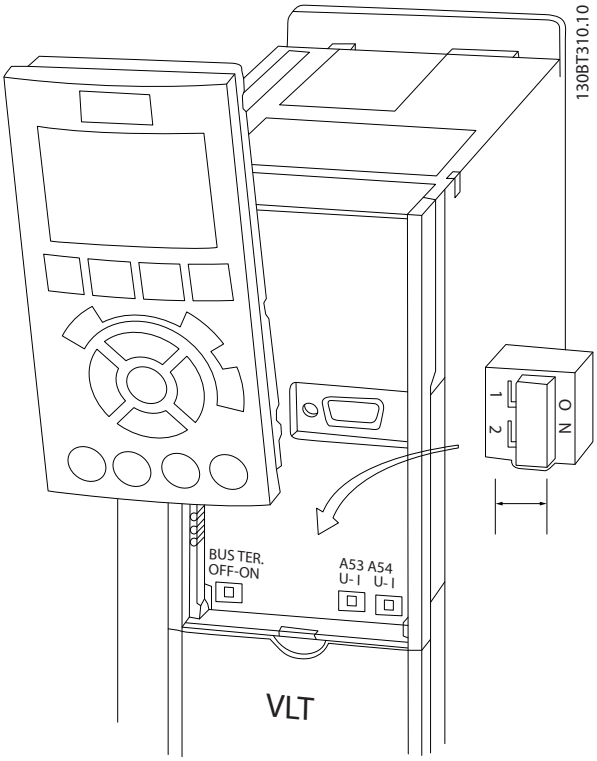
2.5.6.1 Przełączniki zacisku 53 i 54

- Zaciski 53 i 54 wejścia analogowego można skonfigurować do odbioru sygnałów wejściowych napięciowych (0 - 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 2.21*).

WAŻNE

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

- Domyślna wartość zacisku 53 dotyczy wartości zadanej prędkości w pętli otwartej ustawionej w *16-61 Zacisk 53. Nastawa przełącznika*
- Domyślna wartość zacisku 54 dotyczy sygnału sprzężenia zwrotnego w pętli zamkniętej ustawionego w *16-63 Zacisk 54. Nastawa przełącznika*



Ilustracja 2.21 Położenie przełączników zacisku 53 i 54 oraz przełącznika terminacji magistrali

2.6 Komunikacja szeregowa

RS-485 to dwuprzewodowy interfejs magistrali kompatybilny z topologią sieci wielopunktowej, tzn. węzły można podłączać jako magistralę lub poprzez kable punktowe ze wspólnej linii łączy dalekosiężnych. Do jednego segmentu sieci można podłączyć maks. 32 węzły. Wtórniki dzielą segmenty sieci. Należy pamiętać, że każdy wtórnik służy jako węzeł w segmencie, w którym jest on zainstalowany. Każdy węzeł podłączony do danej sieci musi posiadać wyjątkowy adres węzła we wszystkich segmentach.
Zakończyć każdy segment po obu stronach za pomocą przełącznika kończącego (S801) przetwornicy częstotliwości lub przesuniętej sieci opornika zakończenia. Do okablowania magistrali zawsze korzystać z ekranowanych przewodów ze skrętki dwużyłowej (STP) oraz zawsze stosować sprawdzone praktyki montażowe.
Uziemienie o niskiej impedancji ekranu na każdym węźle jest istotne – dotyczy to także wysokich częstotliwości. Należy podłączyć dużą powierzchnię ekranu do uziemienia, przykładowo za pomocą zacisku kabla lub przewodzącego dławika kablowego. Czasami użytkownik musi podłączyć kable wyrównujące potencjał, aby zachować taki sam potencjał uziemienia w całej sieci. Dotyczy to szczególnie instalacji z długimi kablami.
Aby uniknąć niedopasowania impedancji, zawsze korzystać z jednakowego rodzaju kabli w całej sieci. Do podłączenia silnika do przetwornicy częstotliwości zawsze korzystać z ekranowanych kabli silnika.

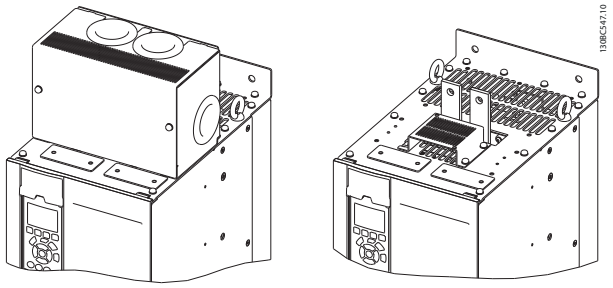
Kabel	ekranowany ze skrętki dwużyłowej (STP)
Impedancja	120 Ω
Maks. długość kabla	1200 m (wraz z liniami spadkowymi) 500 m między stanowiskami

Tabela 2.12

2.7 Urządzenia opcjonalne

2.7.1 Zaciski podziału obciążenia

Zaciski podziału obciążenia umożliwiają połączenie obwodów DC kilku przetwornic częstotliwości ze sobą. Zaciski podziału obciążenia są zainstalowane w przetwornicach częstotliwości IP20, wychodząc z ich szczytów. Osłona zacisków, dostarczana z przetwornicą częstotliwości, musi zostać zainstalowana na niej aby zachować znamiona IP20 obudowy. *Ilustracja 2.22* przedstawia zaciski odsłonięte i osłonięte.



Ilustracja 2.22 Zacisk podziału obciążenia lub regeneracyjne z pokrywą (L) i bez (R)

2.7.2 Zaciski regeneracyjne

Zaciski regen (regeneracyjne) dostarczane są dla aplikacji z obciążeniami regeneracyjnymi. Urządzenie regeneracyjne dostarczane przez innego producenta łączy się z zaciskami regeneracyjnymi po to, aby móc oddawać moc zregenerowaną do zasilania w celu zmniejszenia zużycia energii. Zaciski regeneracyjne są zainstalowane w przetwornicach częstotliwości IP20, wychodząc z ich szczytów. Osłona zacisków, dostarczana z przetwornicą częstotliwości, musi zostać zainstalowana na niej aby zachować znamiona IP20 obudowy. *Ilustracja 2.22* przedstawia zaciski odsłonięte i osłonięte.

2.7.3 Grzałka antykondensacyjna

Grzałka antykondensacyjna jest instalowana wewnątrz obudowy przetwornicy częstotliwości aby zapobiec skraplaniu się wilgoci w obudowie, gdy przetwornica nie pracuje. Grzałka sterowana jest z klienckiego źródła 230 V AC. Grzałka działa najskuteczniej, gdy jest włączana wtedy, kiedy urządzenie nie pracuje i wyłączana, gdy urządzenie pracuje.

2.7.4 Czopper hamulca

Czopper hamulca dostarczany jest dla aplikacji z obciążeniami regeneracyjnymi. Czopper hamulca łączy się z rezystorem hamowania, który pobiera energię hamowania, zapobiegając błędom przepięcia na magistrali DC. Czopper hamulca włącza się automatycznie gdy napięcie magistrali DC przekroczy określoną wartość, w zależności od napięcia znamionowego przetwornici częstotliwości.

2.7.5 Ekran zasilania

Ekran zasilania jest osłoną z lexanu instalowaną wewnątrz obudowy. Zapewnia ona stopień ochrony zgodny z wymaganiami VBG-4 dotyczącymi zapobiegania wypadkom.

3 Rozruch i próba działania

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 *Tabela 3.1*. Po zakończeniu skontrolować następujące elementy.

Punkty kontrolne	Opis	☑
Urządzenia wspomagające	• 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	• 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	• 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	• Zmierzyć prześwit w górnej i dolnej części w celu sprawdzenia, czy zapewnia on odpowiedni obieg powietrza chłodzenia	
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	• Sprawdzić, czy instalacja spełnia wymagania kompatybilności elektromagnetycznej	
Środowisko	• Sprawdzić zakres temperatury roboczej otoczenia z zapisem na tabliczce urządzenia • Wilgotność musi zawierać się w zakresie 5 - 95% bez skraplania	
Bezpieczniki i wyłączniki różnicowe	• 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	• 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	• Sprawdzić, czy połączenia nie są obluzowane • Upewnić się że kable silnika i zasilania poprowadzono oddzielnymi kanałami kablowymi lub wykonano kablami ekranowanymi	
Wnętrze panelu	• Sprawdzić, czy wnętrze filtra nie jest zabrudzone lub zanieczyszczone metalowymi wiórami, wilgocią lub korozją	
Przełączniki	• Upewnić się, czy wszystkie przełączniki i rozłączniki znajdują się we właściwym położeniu	
Drgania	• Sprawdzić, czy panel przytwierdzono na stałe lub użyto mocowań przeciwudarowych • 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. Niewykonanie poprawnego uziemienia może skutkować 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 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 lub Alarm 60 Blokada zewnętrzna, oznacza to, że urządzenie jest gotowe do pracy, ale nie otrzymuje sygnału przez zacisk 27.

3.3 Podstawowe procedury programowania pracy

3.3.1 Kreator ustawień

Wbudowane menu „kreatora" przeprowadza instalatora przez proces konfigurowania przetwornicy częstotliwości w jasny i ustrukturyzowany sposób. Menu to zostało przygotowane we współpracy z inżynierami zajmującymi się chłodnictwem przemysłowym, co ma zagwarantować, że używane treść i język są zrozumiałe dla instalatora.
Przy rozruchu urządzenie FC 103 pyta użytkownika o uruchomienie kreatora aplikacji przetwornicy częstotliwości VLT lub pominięcie go (to pytanie będzie pojawiać się przy każdym uruchamianiu urządzenia FC 103, dopóki kreator nie zostanie uruchomiony). W przypadku awarii zasilania kreator aplikacji jest dostępny przez ekran szybkiego menu. Po naciśnięciu [Cancel] FC 103 wróci do ekranu statusu. Automatyczny zegar anuluje działanie kreatora po 5 minutach braku aktywności (czyli braku naciskania przycisków). Gdy kreator zostanie raz uruchomiony, ponowny dostęp do niego jest możliwy przez szybkie menu.
Udzielenie odpowiedzi na pytania na kolejnych ekranach pozwala na pełne skonfigurowanie urządzenia FC 103. Za pomocą kreatora aplikacji można skonfigurować większość standardowych zastosowań chłodniczych. Funkcje zaawansowane muszą być otwierane przez strukturę menu (szybkie menu lub menu główne) przetwornicy częstotliwości.

Kreator urządzenia FC 103 obejmuje wszystkie standardowe ustawienia dla:

- Sprężarek
- Pojedynczego wentylatora i pompy
- Wentylatorów skraplaczy

Te zastosowania są dalej rozszerzane, umożliwiając sterowanie przetwornicą częstotliwości przez jej własne, wewnętrzne regulatory typu PID lub zewnętrzny sygnał sterujący.

Po ukończeniu konfigurowania należy wybrać ponowne uruchomienie kreatora lub uruchomienie aplikacji.

Działanie kreatora aplikacji można w dowolnej chwili anulować, naciskając przycisk [Back]. Kreator aplikacji można ponownie otworzyć za pośrednictwem szybkiego menu. Przy ponownym otwieraniu kreatora aplikacji użytkownik zostanie zapytany, czy chce zachować wcześniejsze zmiany wprowadzone do ustawień fabrycznych, czy przywrócić wartości domyślne.

Wstępnemu uruchamianiu urządzenia FC 103 będzie towarzyszyć otwarcie kreatora aplikacji. W przypadku awarii zasilania kreator aplikacji będzie można otworzyć za pośrednictwem ekranu szybkiego menu.
Zostanie wyświetlony następujący ekran:

Ilustracja 3.1

Po naciśnięciu [Cancel] FC 103 wróci do ekranu statusu. Automatyczny zegar anuluje działanie kreatora po 5 minutach braku aktywności (czyli braku naciskania przycisków). Kreator można ponownie otworzyć za pośrednictwem szybkiego menu zgodnie z opisem poniżej.
Jeśli zostanie naciśnięty przycisk [OK], kreator aplikacji zostanie uruchomiony i zostanie wyświetlony następujący ekran:

Ilustracja 3.2

WAŻNE

Numeracja kroków w kreatorze (np. 1/12) może się zmienić zależnie od wyborów dokonanych w trakcie określania ustawień.

Ten ekran zostanie automatycznie zastąpiony pierwszym ekranem wprowadzania danych kreatora aplikacji:

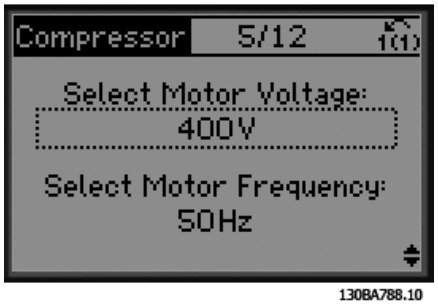
Ilustracja 3.3

Ilustracja 3.4

Konfiguracja zespołu sprężarki

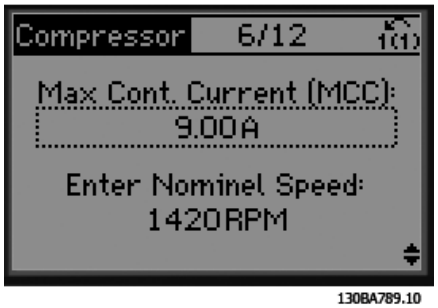
Przykładowo poniżej pokazano ekrany konfiguracji zespołu sprężarki:

Konfiguracja napięcia i częstotliwości



Ilustracja 3.5

Konfiguracja prądu i prędkości znamionowej



Ilustracja 3.6

Konfiguracja częstotliwości minimalnej i maksymalnej

130BA790.10

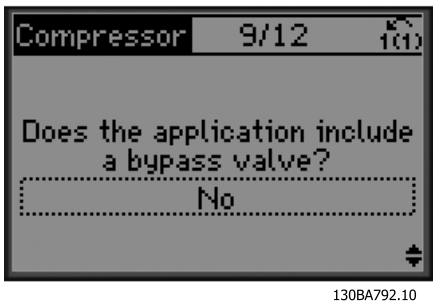
Ilustracja 3.7

Minimalny czas między dwoma uruchomieniami

130BA791.10

Ilustracja 3.8

Wybieranie między używaniem i nieużywaniem zaworu obejścia



130BA792.10

Ilustracja 3.9

Wybór między pętlą otwartą a zamkniętą

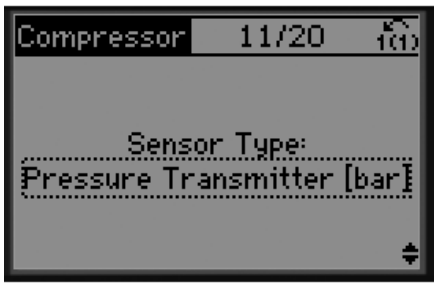
130BA793.10

Ilustracja 3.10

WAŻNE

Sterownik wewnętrzny/pętla zamknięta: Urządzenie FC 103 będzie sterować aplikacją bezpośrednio za pomocą wewnętrznego sterowania PID przetwornicy częstotliwości i będzie potrzebować sygnałów wejściowych z zewnątrz, np. odczytu temperatury lub informacji z innego czujnika podłączonego bezpośrednio do przetwornicy częstotliwości, oraz sygnałów sterujących z czujnika.
Sterownik zewnętrzny/pętla otwarta: Urządzenie FC 103 odbiera sygnał sterujący z innego sterownika (takiego jak kontroler zespołu) podającego odpowiedni sygnał przetwornicy częstotliwości (np. 0 - 10 V, 4 - 20 mA lub FC 103 Lon). Przetwornica częstotliwości będzie zmieniać prędkość zależnie od zadanego sygnału.

Wybieranie typu czujnika

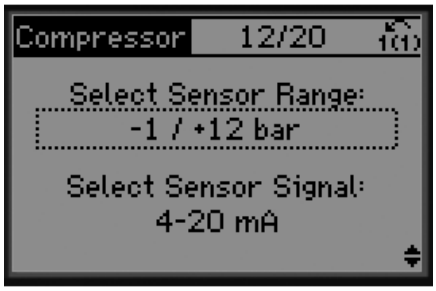


130BA794.10

Ilustracja 3.11

3

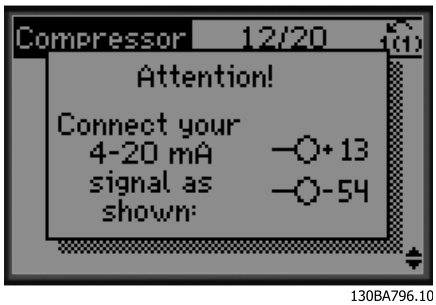
Ustawienia czujnika



130BA795.10

Ilustracja 3.12

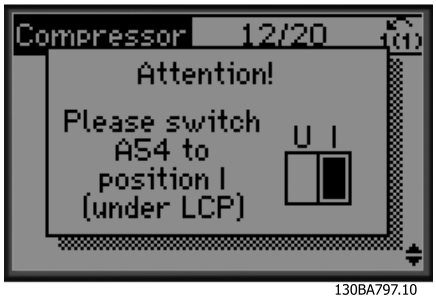
Informacja: Wybrano sprzężenie zwrotne 4 - 20 mA, należy dokonać odpowiednich podłączeń



130BA796.10

Ilustracja 3.13

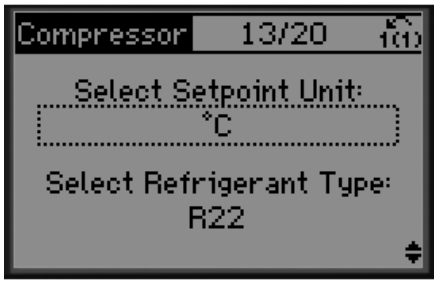
Informacja: Należy odpowiednio ustawić przełączniki



130BA797.10

Ilustracja 3.14

Wybieranie jednostki i konwersji z ciśnienia



130BA798.10

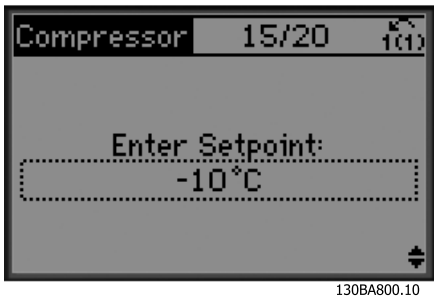
Ilustracja 3.15

Wybieranie stałej lub zmiennej wartości zadanej

130BA799.10

Ilustracja 3.16

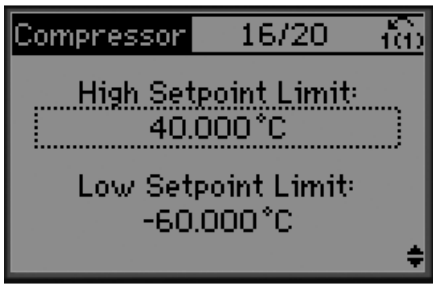
Ustawianie wartości zadanej



130BA800.10

Ilustracja 3.17

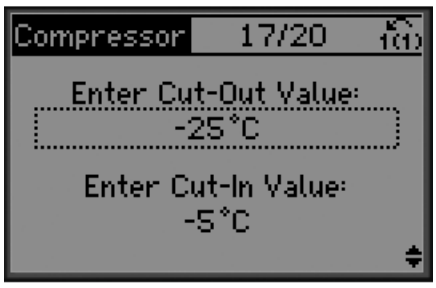
Ustawianie górnego/dolnego ograniczenia wartości zadanej



130BA801.10

Ilustracja 3.18

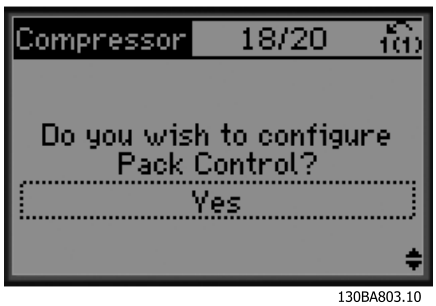
Ustawianie wartości odłączania/załączania



130BA802.10

Ilustracja 3.19

Wybieranie konfiguracji sterowania zespołem



130BA803.10

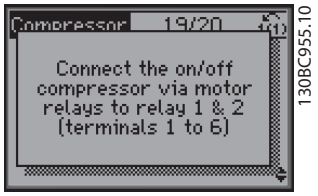
Ilustracja 3.20

Ustawianie liczby sprężarek w zespole

130BA804.10

Ilustracja 3.21

Informacja: Należy dokonać odpowiednich podłączeń



130BC955.10

Ilustracja 3.22

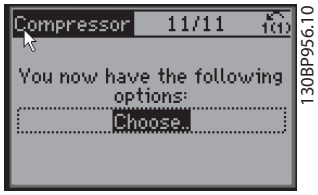
Informacja: Konfiguracja zakończona

130BA806.10

Ilustracja 3.23

Po zakończeniu konfigurowania należy wybrać między ponownym uruchomieniem kreatora a uruchomieniem aplikacji. Należy dokonać wyboru spośród następujących opcji:

- Ponownie uruchomić kreator.
- Przejść do menu głównego.
- Przejść do statusu.
- Uruchomić AMA. Należy pamiętać, że jest to ograniczone AMA, gdy wybrana jest aplikacja sprężarki, i pełne AMA, gdy wybrany jest pojedynczy wentylator i pompa.
- Jeśli w aplikacji wybrany jest wentylator skraplacza, nie można uruchomić żadnego AMA.
- Uruchomić aplikację. W tym trybie przetwornica częstotliwości jest uruchamiania w trybie sterowania ręcznego/lokalnego lub sterowania zewnętrznym sygnałem sterującym, jeśli na poprzednim ekranie wybrano pętlę otwartą.



Ilustracja 3.24

Działanie kreatora aplikacji można w dowolnej chwili anulować, naciskając przycisk [Back]. Kreator aplikacji można ponownie otworzyć za pośrednictwem szybkiego menu.

Ilustracja 3.25

Przy ponownym uruchamianiu kreatora aplikacji należy wybrać między wcześniej wprowadzonymi zmianami do konfiguracji fabrycznej a przywróceniem wartości domyślnych.

WAŻNE

Jeśli system wymaga podłączenia wewnętrznego sterownika zespołu dla 3 sprężarek i zaworu obejścia, należy określić urządzenie FC 103 z kartą dodatkowych wyjść przekaźnikowych (MCB 105) zamontowaną wewnątrz przetwornicy częstotliwości.
Zawór obejścia musi być zaprogramowany do obsługi przez jedno z dodatkowych wyjść przekaźnikowych na płycie MCB 105.
Jest to konieczne, ponieważ standardowe wyjścia przekaźnikowe urządzenia FC 103 są używane do sterowania sprężarkami w zespole.

3.3.2 Wymagane wstępne zaprogramowanie przetwornicy częstotliwości

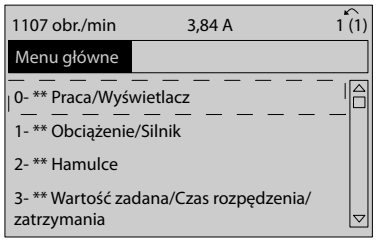
WAŻNE

W przypadku korzystania z kreatora poniższe informacje należy zignorować.

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. Wprowadzić dane zgodnie z poniższą procedurą. 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 interfejs użytkownika*.

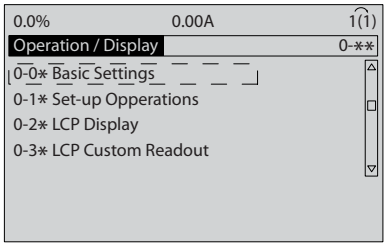
Dane należy wprowadzić po włączeniu zasilania, ale przed rozpoczęciem pracy przez przetwornicę.

1. Dwukrotnie nacisnąć przycisk [Main Menu] na LCP.
2. Przyciskami nawigacyjnymi przejść do grupy parametrów *0** Praca/Wyświetlacz*, a następnie nacisnąć przycisk [OK].



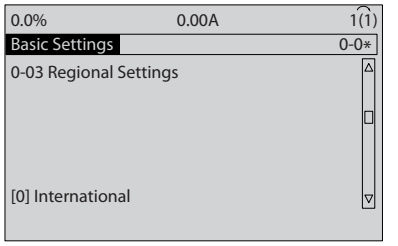
Ilustracja 3.26 Menu główne

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



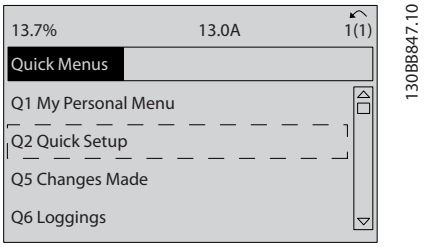
Ilustracja 3.27 Praca/Wyświetlacz

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



Ilustracja 3.28 Ustawienia podst.

5. Przyciskami nawigacyjnymi wybrać *[0] Międzynarodowy* lub *[1] Ameryka Północna* (zgodnie z lokalizacją), a następnie nacisnąć przycisk [OK]. (Zmienia to ustawienia podstawowe określonej liczby parametrów podstawowych. Ich wykaz znajduje się w *5.4 Ustawienia parametrów domyślne dla regionu Międzynarodowy/Ameryka Północna*).
6. Nacisnąć przycisk [Quick Menu] na LCP.
7. Przyciskami nawigacyjnymi przejść do grupy parametrów *Q2 Konfiguracja skrócona*, a następnie nacisnąć [OK].



Ilustracja 3.29 Szybkie menu

8. Wybrać język i nacisnąć przycisk [OK].
9. Pomiędzy zaciskami sterowania 12 i 27 założyć przewód zwierający. W takim przypadku należy zostawić *5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe* na wartości fabrycznej. W przeciwnym razie wybrać *Brak działania*. Przetwornice częstotliwości wyposażone w opcjonalne obejście firmy Danfoss 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 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 też równowagę faz wejścia zasilania i porównuje parametry silnika z danymi wprowadzonymi za pomocą parametrów od 1-20 do 1-25.
- Nie powoduje to rozruchu silnika ani jego uszkodzenia
- Niektóre typy silników nie mogą przejść pełnej wersji testu. W takim przypadku należy wybrać *[2] Aktywna ogr. AMA*
- Jeżeli do silnika podłączono filtr wyjścia, wybrać *Aktywna ogr. AMA*
- Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz *8 Ostrzeżenia i alarmy*
- Najlepsze wyniki uzyskuje się, przeprowadzając powyższą procedurę na zimnym silniku

WAŻNE

Algorytm AMA nie działa w przypadku silników PM.

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 *[1] Aktywna pełna AMA*.
9. Nacisnąć przycisk [OK].
10. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie
11. Test wykona się automatycznie, ze wskazaniem jego ukończenia.

3.5 Sprawdzenie obrotów silnika

Przed uruchomieniem przetwornicy częstotliwości należy sprawdzić kierunek obrotów silnika. Silnik będzie pracował przez krótki czas z częstotliwością 5 Hz lub minimalną wartością częstotliwości ustawioną w *4-12 Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]*.

1. Nacisnąć przycisk [Quick Menu].
2. Przejść do *Q2 Konfiguracja skrócona*.
3. Nacisnąć przycisk [OK].
4. Przejść do *1-28 Kontrola obrotów silnika*.
5. Nacisnąć przycisk [OK].
6. Przewinąć do *[1] Aktywne*.

Na wyświetlaczu pojawi się tekst: *Uwaga! Silnik może obracać się w złym kierunku*.

7. Nacisnąć przycisk [OK].
8. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.

W celu zmiany kierunku obrotów silnika należy odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i zaczekać na wyładowanie mocy. Odwrócić kolejność połączeń na dowolnych dwóch z trzech kabli silnika na przyłączu silnika lub przetwornicy.

3.6 Test sterowania lokalnego

⚠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. Niedopilnowanie czy silnik, system i wszystkie podłączone urządzenia są gotowe do rozruchu może skutkować obrażeniami lub uszkodzeniem urządzeń.

WAŻNE

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

Podczas pracy w trybie lokalnym strzałki [▲] i [▼] odpowiednio zwiększają i zmniejszają prędkość wyjściową przetwornicy częstotliwości, a strzałki [◄] i [►] przesuwają kursor na wyświetlaczu cyfrowym.

1. Nacisnąć przycisk [Hand On].
2. Przyśpieszyć przetwornicę częstotliwości do pełnej prędkości, naciskając przycisk [▲]. Przesunięcie kursora na lewo od punktu dziesiętnego 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*
- Należy sprawdzić, czy prawidłowo wprowadzono dane silnika
- Zwiększyć czas rozpędzania czas przyśpieszania w *3-41 Czas rozpędzania 1*
- Zwiększyć ograniczenie prądu w *4-18 Ogr. prądu*
- Zwiększyć ograniczenie momentu w *4-16 Ogranicz momentu w trybie silnikow.*

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/czas hamowania *3-42 Czas zatrzymania 1*.
- Włączyć sterowanie przepięciem w *2-17 Kontrola przepięć*.

Resetowanie przetwornicy częstotliwości po wyłączeniu awaryjnym opisano w *4.1.1 Lokalny panel sterowania* .

WAŻNE

Punkty od *3.2 Podłączanie zasilania* do *3.3 Podstawowe procedury programowania pracy* kończą procedurę włączenia zasilania przetwornicy częstotliwości, programowania podstawowego, konfiguracji i próby działania.

3.7 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 *1.3 Materiały dodatkowe*. Wykonanie poniższej procedury zaleca się po konfiguracji aplikacji przez użytkownika.

3

⚠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. Nieprzestrzeganie procedur rozruchu wstępnego może skutkować obrażeniami fizycznymi lub uszkodzeniem sprzętu.

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

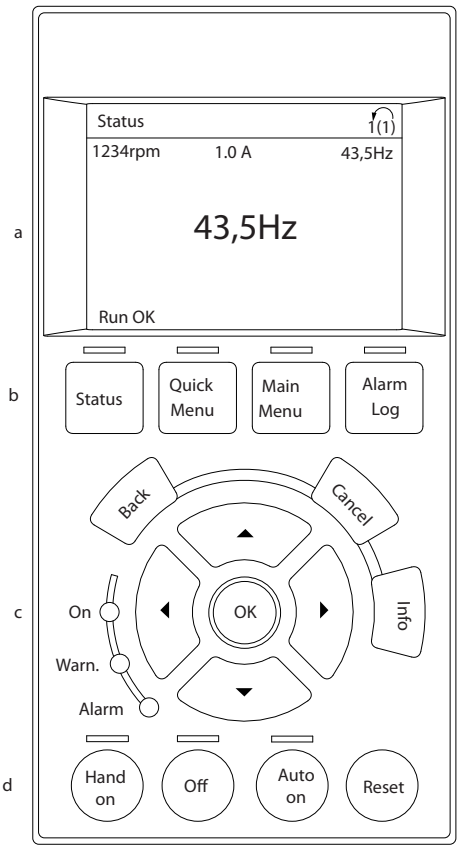
LCP ma kilka funkcji użytkownika.

- Uruchomienie, zatrzymanie i regulacja prędkości za pomocą sterowania lokalnego
- Wyświetlanie danych roboczych, statusu, ostrzeżeń i powiadomień
- Programowanie funkcji przetwornicy częstotliwości
- Wykonać ręczny reset przetwornicy częstotliwości po błędzie, jeżeli auto-reset jest nieaktywny

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

4.1.1 Układ LCP

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



Ilustracja 4.1 LCP

a. Obszar wyświetlacza.

b. Przyciski menu wyświetlacza, służące do zmiany wyświetlanych danych, przeglądania opcji statusu i historii komunikatów o błędach oraz programowania.

c. Przyciski nawigacyjne, służące do programowania, przesuwania kursora i kontroli prędkości podczas pracy lokalnej. Znajdują się tu również lampki wskaźników statusu.

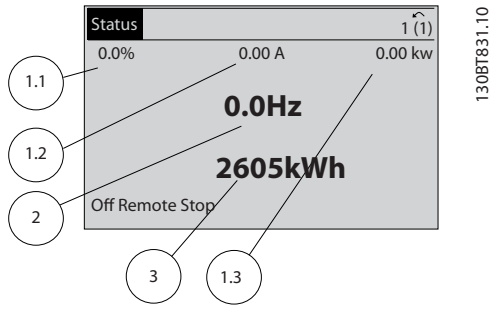
d. Przyciski trybu pracy i przycisk reset.

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 DC.

Informacje wyświetlane na LCP można dostosować pod kątem aplikacji użytkownika.

- Każdy element odczytu wskazań wyświetlacza jest powiązany z określonym parametrem
- Opcje można wybrać w szybkim menu *Q3-13 Ustawienia wyświetlacza.*
- Wyświetlacz 2 ma alternatywną opcję większego wyświetlania
- Status przetwornicy częstotliwości w dolnej linijce wyświetlacza jest generowany automatycznie i nie można wybierać jego elementów



Ilustracja 4.2 Odczyty wyświetlacza

Wyświetlacz	Numer parametru	Ustawienie domyślne
1.1	0-20	Wartość zadana %
1.2	0-21	Prąd silnika
1.3	0-22	Moc [kW]
2	0-23	Częstotliwość
3	0-24	Licznik kWh

Tabela 4.1 Legenda do *Ilustracja 4.2*

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.

Ilustracja 4.3 Przyciski menu

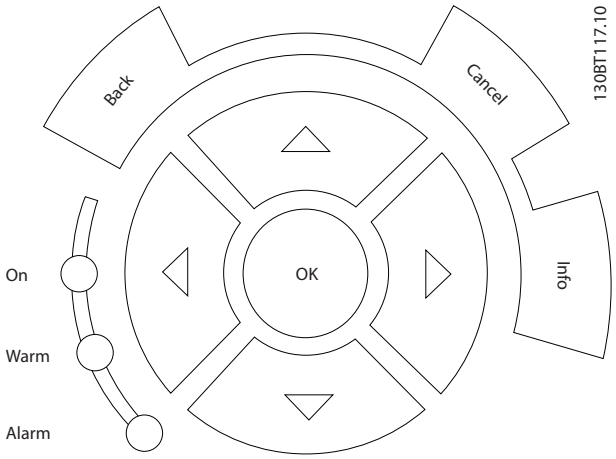
Przycisk	Funkcja
Status	Wyświetla informacje o pracy. • Naciskając przycisk w trybie Auto, można przechodzić między wyświetlaczami odczytu statusu. • Każdorazowe naciśnięcie przewija ekran do następnego statusu. • Nacisnąć i przytrzymać jednocześnie przyciski [Status] oraz [▲] lub [▼], aby wyregulować jasność wyświetlacza • Symbol w prawym górnym rogu wyświetlacza przedstawia kierunek obrotów silnika oraz wskazuje, która z konfiguracji jest aktywna. Ten element nie jest programowalny.
Quick Menu	Daje dostęp do wszystkich parametrów programowania potrzebnych do instrukcji konfiguracji wstępnej oraz wiele szczegółowych instrukcji aplikacji. • Przejść do *Q2 Konfiguracja skrócona*, gdzie znajdują się szczegółowe instrukcje programowania konfiguracji podstawowej sterownika częstotliwości • Zachować kolejność parametrów zgodnie z przedstawioną w zestawie parametrów funkcji
Menu główne	Umożliwia dostęp do wszystkich parametrów programowania. • Nacisnąć dwukrotnie, aby przejść do indeksu najwyższego poziomu • Nacisnąć jednokrotnie, aby wrócić do ostatnio otwartego miejsca • Nacisnąć, aby wprowadzić numer parametru celem bezpośredniego dostępu do tego parametru

Przycisk	Funkcja
Rejestr alarmów	Wyświetla listę aktualnych ostrzeżeń, 10 ostatnich alarmów oraz dziennik konserwacji. • Aby uzyskać informacje o przetwornicy częstotliwości przed jej przejściem w tryb alarmu, należy wybrać numer alarmu za pomocą przycisków nawigacyjnych i nacisnąć przycisk [OK].

Tabela 4.2 Opis funkcji przycisków wyświetlacza

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 4.4 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.

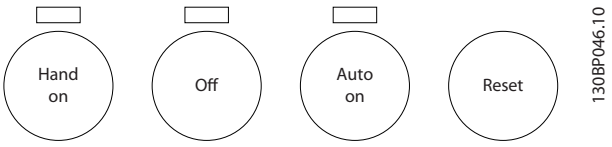
Tabela 4.3 Funkcje przycisków nawigacyjnych

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 4.5 Przyciski funkcyjne

Przycisk	Funkcja
Hand On	Powoduje rozruch przetwornicy częstotliwości w trybie sterowania lokalnego. • Prędkość przetwornicy można zmienić 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. • 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 Kopiowanie i tworzenie kopii zapasowej 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. Wybrać *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. Wybrać *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

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 zasilanie od urządzenia i zaczekać, 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 zasilanie od urządzenia i zaczekać, 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 Programowanie

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 *4.1 Lokalny panel sterowania*). 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 wykonania rozruchu wstępnego (*Q2-** Konfiguracja skrócona*) i zapewnia szczegółowe instrukcje dla powszechnych aplikacji przetwornicy częstotliwości (*Q3-** Zestawy parametrów funkcji*). Dostępne są instrukcje postępowania krok po kroku. Instrukcje te umożliwiają użytkownikowi poprawną kolejność pracy z parametrami programowalnymi używanymi do aplikacji. Dane wprowadzone do jednego parametru mogą zmienić opcje dostępne w następujących po nim parametrach. Szybkie menu jest zestawem łatwych wskazówek, który umożliwia szybkie uruchomienie większości systemów.

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

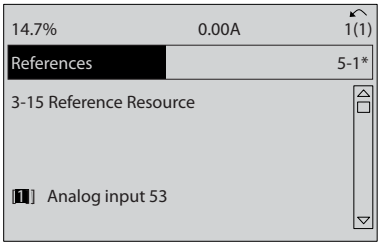
5.2 Przykład programowania

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 wejściowym zacisku 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)

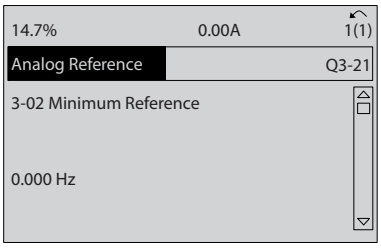
Wybrać następujące parametry, przechodząc do ich nazw przyciskami nawigacyjnymi i każdorazowo zatwierdzając wybór przyciskiem [OK].

1. *3-15 Wart. zadana źródło 1*



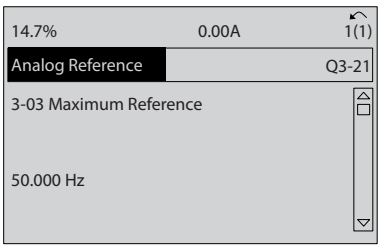
Ilustracja 5.1

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).



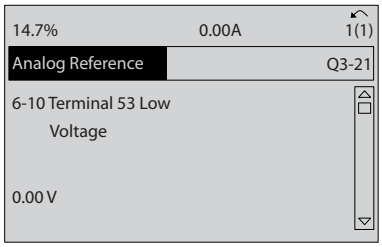
Ilustracja 5.2

3. *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).



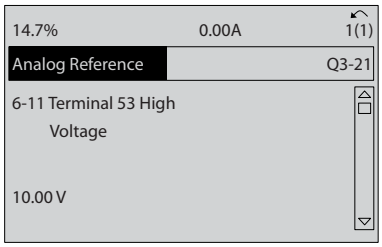
Ilustracja 5.3

4. *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).



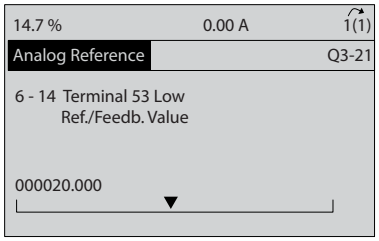
Ilustracja 5.4

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).



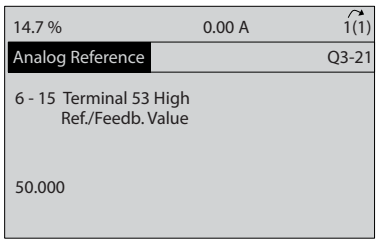
Ilustracja 5.5

6. *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, czyli 0 V, jest równe 6 Hz na wyjściu).



Ilustracja 5.6

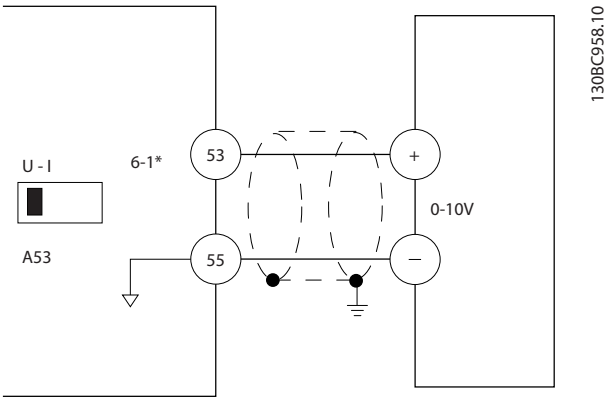
7. *6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.*. Ustawić maksymalną wartość zadaną prędkości na zacisku 53 na 60 Hz. (Dla przetwornicy częstotliwości będzie to oznaczało, że maksymalne napięcie otrzymane na zacisku 53, czyli 10 V, jest równe 60 Hz na wyjściu).



Ilustracja 5.7

System jest gotowy do pracy po podłączeniu urządzenia zewnętrznego przekazującego sygnał sterujący 0 - 10 V do zacisku 53 przetwornicy częstotliwości. Pasek przewijania po prawej stronie wyświetlacza na ostatniej ilustracji znajduje się na samym dole, co oznacza zakończenie procedury.

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 zacisku sterowania

Zaciski sterowania są programowalne.

- Każdy zacisk może wykonywać ściśle określone funkcje
- Parametry powiązane z każdym zaciskiem służą do włączania tych funkcji
- Przetwornica częstotliwości będzie pracowała prawidłowo, pod warunkiem że zaciski sterowania:

  Są prawidłowo podłączone do przewodów

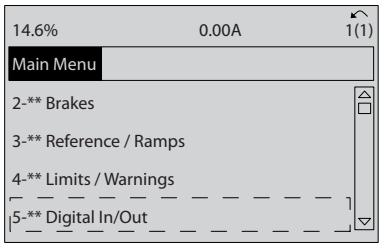
  zaprogramowane do wykonywania prawidłowych funkcji

  Otrzymują sygnały

Numer parametru zacisku sterowania i jego domyślne ustawienie znajduje się w *Tabela 5.1*. (Ustawienia domyślne/fabryczne można zmienić za pomocą *0-03 Ustawienia regionalne*.)

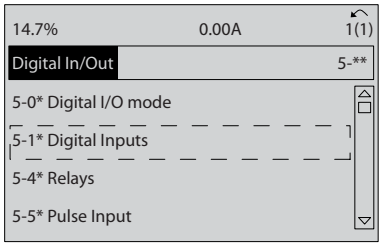
Poniższy przykład ilustruje dostęp do zacisku 18 celem sprawdzenia jego ustawienia fabrycznego.

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



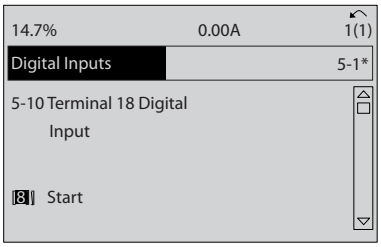
Ilustracja 5.9

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



Ilustracja 5.10

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



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
0-71 Format daty	DD-MM-RRRR	MM/DD/RRRR
0-72 Format czasu	24 h	12 h
1-20 Moc silnika [kW]	Patrz Uwaga nr 1	Patrz Uwaga nr 1
1-21 Moc silnika [HP]	Patrz Uwaga nr 2	Patrz Uwaga nr 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 Uwaga nr 3	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.	100 Hz	120 Hz
4-53 Ostrzeżenie o dużej prędkości	1500 obr./min	1800 obr./min
5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	Wybieg silnika, odwr	Blokada zewnętrzna

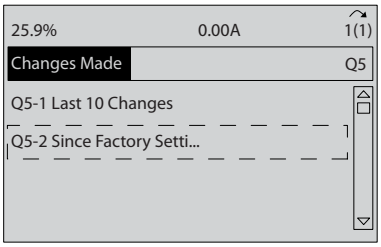
Parametr	Fabryczna wartość parametru dla Międzynarodowy	Fabryczna wartość parametru dla Ameryka Północna
5-40 Przekaźnik, funkcja	[2] Przetw gotowa	Brak alarmu
6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./ sprz. zwr.	50	60
6-50 Zacisk 42. Wyjście	Częstotliwość wyjściowa	Prędkość 4 - 20 mA
14-20 Tryb resetowania	Reset ręczny	Auto reset x niesk.
22-85 Prędkość przy wyznaczonym punkcie [obr/min] Patrz Uwaga nr 3	1500 obr./min	1800 obr./min
22-86 Prędkość przy wyznaczonym punkcie[Hz]	50 Hz	60 Hz

Tabela 5.1 Ustawienia parametrów domyślne dla regionu Międzynarodowy/Ameryka 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 ustawione na [0] obr/min.
Uwaga 4: Parametr ten jest widoczny tylko, gdy 0-02 Jednostka prędkości silnika jest ustawione 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 są zapisywane w pamięci i można je przejrzeć z poziomu szybkiego menu, wraz z programami wpisanymi w parametry.

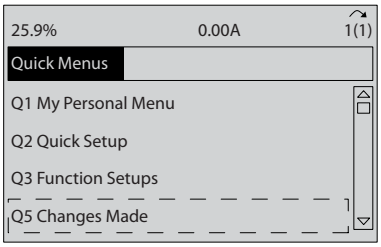
1. Nacisnąć przycisk [Quick Menu].
2. Przejść do Q5 *Dokonane zmiany* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Wybrać *Q5-2 Odniesienie do ustawień fabrycznych*, aby wyświetlić wszystkie zmiany programów, lub *Q5-1 10 ostatnich zmian*, aby wyświetlić najnowsze zmiany.



Ilustracja 5.12 Wprowadzone zmiany

5.4.1 Sprawdzenie danych parametrów

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



Ilustracja 5.13 Q5 Wprowadzone zmiany

3. Wybrać *Q5-2 Odniesienie do ustawień fabrycznych*, aby wyświetlić wszystkie zmiany programów, lub *Q5-1 10 ostatnich zmian*, aby wyświetlić najnowsze zmiany.

5.5 Struktura menu parametrów

Prawidłowe programowanie pod aplikacje 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, automatyczne ponowne uruchomienie i inne cechy.

- 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 głównego menu

0- **	**Praca/Wyświetlacz**
0-0*	**Ustawienia podst.**
0-01	Język
0-02	Jednostka prędkości silnika
0-03	Ustawienia regionalne
0-04	Stan pracy przy zał. zasilania
0-05	Jednostka lokalnego trybu
0-1*	**Działania konfig.**
0-10	Aktywny zestaw par
0-11	Edytowany zestaw parametrów
0-12	Ten zestaw parametrów połącz. Z
0-13	Odczyt: Połączone zest. parametrów
0-14	Odczyt: Cechy Zestawów parametrów / Kanału
0-2*	**Wyświetlacz LCP**
0-20	Pozycja 1.1 wyświetlacza
0-21	Pozycja 1.2 wyświetlacza
0-22	Pozycja 1.3 wyświetlacza
0-23	Druga linia wyświetlacza
0-24	Trzecia linia wyświetlacza
0-25	Moje menu osobiste
0-3*	**Odczy def.użyt.LCP**
0-30	Jednostka odczytu definiowanego przez użytkownika
0-31	Wartość min. odczytu definiowanego przez użytkownika
0-32	Wartość maks. odczytu definiowanego przez użytkownika
0-37	Tekst 1 wyświetlacza
0-38	Tekst 2 wyświetlacza
0-39	Tekst 3 wyświetlacza
0-4*	**Klawiatura LCP**
0-40	Przycisk [Hand on] na LCP
0-41	Przycisk [Off] na LCP
0-42	Przycisk [Auto on] na LCP
0-43	Przycisk [Reset] na LCP
0-5*	**Kopiuj/Zapisz**
0-50	Kopiowanie LCP
0-51	Kopiowanie zestawów parametrów
0-6*	**Hasło**
0-60	Hasło dla Głównego Menu
0-61	Dostęp do Głównego Menu bez hasła
0-65	Hasło do osobistego menu
0-66	Dostęp do osobistego Menu bez Hasła
0-67	Hasło dostępu do magistr.
0-7*	**Ustawienia zegara**
0-70	Ustaw datę i czas
0-71	Format daty
0-72	Format czasu
0-74	DST/czas letni
0-76	Początek DST/czasu letniego
0-77	Koniec DST/czasu letniego
0-79	Błąd zegara
0-81	Dni robocze
0-82	Dodatkowe dni robocze
0-83	Dodatkowe dni wolne od pracy
0-89	Odczyt daty i czasu
1- **	**Obciążenie i silnik**
1-0*	**Ustawienia ogólne**
1-00	Tryb konfiguracyjny
1-03	Charakterystyka momentu
1-1*	**Wybór silnika**
1-10	Budowa silnika
1-1*	**VVC+ PM**
1-14	Damping Gain
1-15	Low Speed Filter Time Const.
1-16	High Speed Filter Time Const.
1-17	Voltage filter time const.
1-2*	**Dane silnika**
1-20	Moc silnika [kW]
1-21	Moc silnika [HP]
1-22	Napięcie silnika
1-23	Częstotliwość silnika
1-24	Prąd silnika
1-25	Znamionowa prędkość silnika
1-26	Znamionowy, ciągły moment silnika
1-28	Kontrola obrotów silnika
1-29	Auto. dopasowanie do silnika (AMA)
1-3*	**Zaaw. dane siln.**
1-30	Rezystancja stojana (Rs)
1-31	Rezystancja wirnika (Rr)
1-35	Reaktancja główna (Xh)
1-36	Rezystancja strat w żelazie (Rfe)
1-37	indukcyjność po osi d (Ld)
1-39	Bieguny silnika
1-40	Powrót EMF przy 1000 obr./min.
1-46	Position Detection Gain
1-5*	**Nast niez od obc**
1-50	Strumień przy zerowej prędk.
1-51	Min pręd przy norm strum mag
1-52	Min pręd przy norm strum mag
1-58	Prąd impulsów test. startu w locie
1-59	Częst. impulsów test. startu w locie
1-6*	**Nast zal od obc**
1-60	Kompensac. obciąż. przy niskich prędk.
1-61	Kompensac. obciąż. przy wys prędk.
1-62	Kompensacja poślizgu
1-63	Stała czasowa kompensacji poślizgu
1-64	Tłumienie rezonansu
1-65	Stała czasowa tłumienia rezonansu
1-66	Prąd minimalny przy niskiej prędk.
1-7*	**Regulacja startu**
1-70	PM Start Mode
1-71	Opóźnienie startu
1-72	Funkcja startu
1-73	Start w locie
1-74	Prędkość startu [obr/min]
1-75	Prędkość startu [Hz]
1-76	Prąd startowy
1-77	Prędk. rozr. maks. spręż. [obr./min]
1-78	Częstotl. rozr. maks. spręż. [Hz]
1-79	Maks. czas rozruchu kompr. do wył. awar.
1-8*	**Regulacja stopu**
1-80	Funkcja przy stopie
1-81	Prędk. min. funkcji przy Stop [obr/min]
1-82	Min. pręd. dla funkc. przy
1-86	Compressor Min. Speed for Trip [RPM]
1-87	Compressor Min. Speed for Trip [Hz]
1-9*	**Temp. silnika**
1-90	Zabezp. termiczne silnika
1-91	Wentylator zewn. silnika
1-93	Źródło termistor
2- **	**Hamulce**
2-0*	**Hamulec DC**
2-00	Prąd trzymania/podgrzania DC
2-01	Prąd hamulca DC
2-02	Czas hamowania DC
2-03	Pręd.dla załącz.hamow.DC[obr./min]
2-04	Pręd. dla załączenia hamow. DC [Hz]
2-06	Parking Current
2-07	Parking Time
2-1*	**Funkcja ener. ham.**
2-10	Funkcja hamowania
2-16	Maks. prąd hamulca AC
2-17	Kontrola przepięć
3- **	**W. zad/Cz. roz/zat**
3-0*	**Ogr. wart. zad**
3-02	Minimalna wartość zadana
3-03	Maks. wartość zadana
3-04	Funkcja wartości zadanej
3-1*	**Wartości zadane**
3-10	Programowana wart. zadana
3-11	Prędkość przy pracy przerywanej [Hz]
3-13	Pochodzenie wart. Zadanej
3-14	Programowana względna wart. zadana
3-15	Wart. zadana źródło 1
3-16	Wart. zadana źródło 2
3-17	Wart. zadana źródło 3
3-19	Prędkość przy pracy przer. [RPM]
3-4*	**Czas rozp/zatrz 1**
3-41	Czas rozpędzania 1
3-42	Czas zatrzymania 1
3-5*	**Czas rozp/zatrz 2**
3-51	Czas rozpędzania 2
3-52	Czas zatrzymania 2
3-8*	**Inne cz. rozp/zatrz**
3-80	Czas rozp./zatrz. dla pracy Jog
3-81	Czas szybkiego rozpędz./zatrzym.
3-82	Czas rozpędzania przy rozruchu
3-9*	**Potencjometr cyfr.**
3-90	Wielkość kroku
3-91	Czas rozpędz. /zatrzym.
3-92	Przywrócenie zasilania
3-93	Ograniczenie maksymalne
3-94	Ograniczenie minimalne
3-95	opóźnienie rozpędzania/zatrzymania
4- **	**Ogr. / Ostrz.**
4-1*	**Ogr. silnika**
4-10	Kierunek obrotów silnika
4-11	Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr/min]
4-12	Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]
4-13	Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]
4-14	Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]
4-16	Ogranicz momentu w trybie silnikow.
4-17	Ogranicz momentu w trybie generat.
4-18	Ogr. prądu
4-19	Maks. częstotliwość wyjś.
4-5*	**Ostrzeżenia reg.**
4-50	Ostrzeżenie o małym prądzie
4-51	Ostrzeżenie o dużym prądzie
4-52	Ostrzeżenie o małej prędkości
4-53	Ostrzeżenie o dużej prędkości
4-54	Ostrzeżenie niska wartość zadana
4-55	Ostrzeżenie wysoka wartość zadana
4-56	Ostrzeżenie o niskim sprzęż.zwr
4-57	Ostrzeżenie o wys.sprzęż.zwr.
4-58	Funkcja braku fazy silnika
4-6*	**Prędkość zabr.**
4-60	Prędkości zabronione od: [obr/min]
4-61	Obejście częstot. zabronionej od [Hz]
4-62	Prędkości zabronione do: [obr/min]
4-63	Obejście częstot. zabronionej do [Hz]
4-64	Półautomatyczne ustawienie obejścia
5- **	**Wej./ wyj. cyfrowe**
5-0*	**Tryb we/wy cyfr**
5-00	Tryb wejść / wyjść cyfr.
5-01	Zacisk 27. Tryb
5-02	Zacisk 29. Tryb
5-1*	**Wejścia cyfrowe**
5-10	Zacisk 18 - wej. cyfrowe
5-11	Zacisk 19 - wej. cyfrowe
5-12	Zacisk 27 - wej. cyfrowe
5-13	Zacisk 29 - wej. cyfrowe
5-14	Zacisk 32 - wej. cyfrowe
5-15	Zacisk 33 - wej. cyfrowe
5-16	Zacisk X30/2. Wej. cyfrowe
5-17	Zacisk X30/3. Wej. cyfrowe
5-18	Zacisk X30/4. Wej. cyfrowe
5-19	Zacisk 37. Bezp. stop
5-3*	**Wyjścia cyfrowe**
5-30	Zacisk 27. Wyjście cyfrowe
5-31	Zacisk 29. Wyjście cyfrowe
5-32	Wyj.cyfr. zacisku X30/6 (MCB 101)
5-33	Wyj.cyfr. zacisku X30/7 (MCB 101)
5-4*	**Przekaźniki**
5-40	Przekaźnik, funkcja
5-41	Przekaźnik, Opóźnienie załącz.
5-42	Przekaźnik, Opóźnienie wyłącz.
5-5*	**Wejście impulsowe**
5-50	Zacisk 29. niska częstotliwość
5-51	Zacisk 29. wysoka częstotliw.
5-52	Zacisk 29 niska.wart.zad./sprzęż.zwr.
5-53	Zacisk 29. wys.wart.zad./sprzęż.zwrot.
5-54	Zacisk 29 stała czasu filtru impuls.
5-55	Zacisk 33. niska częstotliwość
5-56	Zacisk 33. wysoka częstotliw.
5-57	Zacisk 33 niska.wart.zad./sprzęż.zwr.
5-58	Zacisk 33. wys.wart.zad./sprzęż.zwrot.
5-59	Zacisk 33 stała czasu filtru impuls.
5-6*	**Wyjście impulsowe**
5-60	Zacisk 27 zmienne wyj. impulsowe
5-62	Maks. częst. zmiennej wyj. imp. #27
5-63	Zacisk 29 zmienne wyj. impulsowe
5-65	Maks. częst. zmiennej wyj. imp. #29
5-66	Zac. X30/6. Zmien. wyj.
5-68	Maks. częst. wyj.
5-8*	**I/O Options**
5-80	AHF Cap Reconnect Delay
5-9*	**Magist. ster.**
5-90	Cyfr. przekaźnik ster.
5-93	Zmn. wyj. imp. #27. Ster. Mag.
5-94	Wyj. impuls. #27.
5-95	Zmn. wyj, imp. #29. Ster. mag.
5-96	Wyj. impuls. #29.
5-97	Zmn. wyj. imp. #X30/6. Ster. mag.
5-98	Wyj. impuls. #X30/6. Programowanie Timeout
6- **	**Wej./Wyj. analog.**
6-0*	**Tryb we/wy analog**
6-00	Czas time-out Live zero
6-01	Funkcja time-out Live zero
6-02	Funkcja time-out Live zero trybu poż.
6-1*	**Wej. analog. 53**
6-10	Zacisk 53. Dolna skala napięcia
6-11	Zacisk 53. Górna skala napięcia
6-12	Zacisk 53. Dolna skala prądu
6-13	Zacisk 53. Górna skala prądu
6-14	Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.
6-15	Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.
6-16	Zacisk 53. Stała czasowa filtru
6-17	Zacisk 53. Live Zero
6-2*	**Wej. analog. 54**
6-20	Zacisk 54. Dolna skala napięcia
6-21	Zacisk 54. Górna skala napięcia
6-22	Zacisk 54. Dolna skala prądu
6-23	Zacisk 54. Górna skala prądu
6-24	Zacisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr.
6-25	Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.
6-26	Zacisk 54. Stała czasowa filtru
6-27	Zacisk 54. Live Zero
6-3*	**Wej. analog. X30/11**
6-30	Zacisk X30/11. Dolna skala napięcia
6-31	Zacisk X30/11. Górna skala napięcia
6-34	Zac. X30/11. Dln skala wart.
6-35	Zac. X30/11. Grn skala wart.
6-36	Zacisk X30/11. Stała czasowa filtru
6-37	Zacisk X30/11. Live Zero
6-4*	**Wej. analog. X30/12**
6-40	Zacisk X30/12. Dolna skala napięcia
6-41	Zacisk X30/12. Górna skala napięcia
6-44	Zac. X30/12. Dln skala wart.
6-45	Zacisk Zac. X30/12. Grn skala wart.
6-46	Zacisk X30/12. Stała czasowa filtra
6-47	Zacisk X30/12. Live Zero
6-5*	**Wyj. analog. 42**
6-50	Zacisk 42. Wyjście
6-51	Zacisk 42. Dolna skala wyjścia
6-52	Zacisk 42. Górna skala wyjścia
6-53	Zacisk 42. Wyj. sterowania magistralą

6-54	Zacisk 42. Wyj. programowania timeout
6-6*	**Wyj. analog. X30/8**
6-60	Zacisk X30/8. Wyjście
6-61	Zacisk X30/8. Min. skalowanie
6-62	Zacisk X30/8. Maks. skalowanie
6-63	Zacisk X30/8 Wyj. sterowania magistralą
6-64	Zacisk X30/8 Wyj. nastawy timeout
8-**	**Komunik. i opcje**
8-0*	**Ustawienia ogólne**
8-01	Rodzaj sterowania
8-02	Źródło sterowania
8-03	Czas time-out sterowania
8-04	Funkcja time-out sterowania
8-05	Funkcja po time-out
8-06	Kasowanie time-out sterowania
8-07	Aktywacja diagnostyki
8-1*	**Ustawienia regulacji**
8-10	Profil sterowania
8-13	Konfigurowalne słowo statusu
8-3*	**Ustaw. portu FC**
8-30	Protokół
8-31	Adres magistrali
8-32	Szybkość transmisji
8-33	Parzysta parzystość / Bity stopu
8-35	Minimalne opóźn. Odpowiedzi
8-36	Maksymalne opóźnienie odpowiedzi
8-37	Maksymalne opóźnienie między znakami
8-4*	**Nast. MC prot.**
8-40	Wybór komunikatu
8-45	BTM Transaction Command
8-46	BTM Transaction Status
8-47	BTM Timeout
8-5*	**Wej. binarne/Mag.**
8-50	Wybór kontroli wybiegu
8-52	Wybór hamowania DC
8-53	Wybór startu
8-54	Wybór zmiany kierunku obr.
8-55	Wybór zestawu parametrów
8-56	Wybór programowanej wart. zadanej
8-8*	**Diagnostyka portu FC**
8-80	Inwentaryzacja komunikatów magistrali
8-81	Inwentaryzacja błędów magistrali
8-82	Inwentaryzacja komunikatów slave
8-83	Inwentaryzacja błędów slave
8-9*	**Jog z magistr.**
8-90	Prędk. Jog 1 z magistrali
8-91	Prędk. Jog 2 z magistrali
8-94	Sprzęż.zwr.magistr1
8-95	Sprzęż.zwr.magistr2
8-96	Sprzęż.zwr.magistr3
9-**	**Profibus**
9-00	Wart. zad.
9-07	Wartość aktualna
9-15	Konfiguracja zapisu PCD
9-16	Konfiguracja odczytu PCD
9-18	Adres węzła
9-22	Wybór telegramu
9-23	Parametry dla sygnałów
9-27	Edycja parametru
9-28	Regulacja procesu
9-44	Licznik komunikatów o błędach
9-45	Kod błędu
9-47	Nr błędu
9-52	Licznik sytauacji awaryjnych
9-53	Słowo ostrzeżenia Profibus
9-63	Aktualna prędk. transm.
9-64	Identyfikacja urządzenia
9-65	Numer profilu
9-67	Słowo sterujące 1
9-68	Słowo statusu 1
9-71	Zapis wartości danych Profibus
9-72	ProfibusResetPrzetwCzęst
9-80	Zdefiniowane parametry (1)
9-81	Zdefiniowane parametry (2)
9-82	Zdefiniowane parametry (3)
9-83	Zdefiniowane parametry (4)
9-84	Zdefiniowane parametry (5)
9-90	Zmienione parametry (1)
9-91	Zmienione parametry (2)
9-92	Zmienione parametry (3)
9-93	Zmienione parametry (4)
9-94	Zmienione parametry (5)
10-**	**Mag. kom. CAN**
10-0*	**Ustawienia wspólne**
10-00	Magistrala CAN
10-01	Wybór szybkości transmisji
10-02	MAC ID
10-05	Odczyt: Licznika błędów nadawania
10-06	Odczyt: Licznika błędów odbioru
10-07	Odczyt licznika wyłączeń magistrali
10-1*	**DeviceNet**
10-10	Wybór typu danych procesu
10-11	Zapis konfiguracji danych procesu
10-12	Odczyt konfiguracji danych procesu
10-13	Parametr ostrzeżenia
10-14	Wartość zadana magistrali
10-15	Kontrola magistrali
10-2*	**Filtry COS**
10-20	COS filtr 1
10-21	COS filtr 2
10-22	COS filtr 3
10-23	COS filtr 4
10-3*	**Dostęp do param.**
10-30	Tablica indeksowa
10-31	Wrtości zapisanych danych
10-32	Weryfikacja Devicenet
10-33	Zawsze zapamięta
10-34	Kod produktu DeviceNet
10-39	Parametry F Devicenet
11-**	**LonWorks**
11-2*	**Dostęp do param. LON**
11-21	Wartości zapisanych danych
11-9*	**AK LonWorks**
11-90	VLT Network Address
11-91	AK Service Pin
11-98	Alarm Text
11-99	Alarm Status
13-**	**Logiczny ster. zd.**
13-0*	**Nastawy SLC**
13-00	Sterownik SL - tryb pracy
13-01	Początek zdarzenia
13-02	Koniec zdarzenia
13-03	Kasuj SLC
13-1*	**Komparatory**
13-10	Argument komparatora
13-11	Operator komparatora
13-12	Wartość komparatora
13-2*	**Zegary**
13-20	Sterownik SL - zegar
13-4*	**Reguły logiczne**
13-40	Reguła logiczna - argument 1
13-41	Reguła logiczna - funkcja 1
13-42	Reguła logiczna - argument 2
13-43	Reguła logiczna - funkcja 2
13-44	Reguła logiczna - argument 3
13-5*	**Stany**
13-51	Sterownik SL - zdarzenie
13-52	Sterownik SL - funkcja
14-**	**Funkcje specjalne**
14-0*	**Przeł. inwertera**
14-00	Schemat kluczowania
14-01	Częstotliwość kluczowania
14-03	Przemodulowanie
14-04	Losowe PWM
14-1*	**Zasilanie zał/wył**
14-12	Funkcja przy niezrówn. zasilania
14-2*	**Funkcje Reset**
14-20	Tryb resetowania
14-21	Czas auto. ponown. zał.
14-22	Tryb pracy
14-23	Ustawienie kodu typu
14-25	Opóźn. wył. samocz. przy ogr. mom.
14-26	Opóź. wyłącz. przy błęd.
14-28	Ustawienia fabryczne
14-29	Kod serwisowy
14-3*	**Reg. ogr. prądu**
14-30	Regulator ogranicz.prądu: wzmoc. prop.
14-31	Regulator ogranicz.prądu: czas całkow.
14-32	Current Lim Ctrl, Filter Time
14-4*	**Optymaliz.energii**
14-40	VT poziom
14-41	Minimalne Magnesowanie AEO
14-42	Minimalna częstotliwość AEO
14-43	Cosfi silnika
14-5*	**Środowisko**
14-50	Filtr RFI
14-51	Kompensacja obwodu DC
14-52	Sterowanie Wentylatora
14-53	Monitoring wentylatora
14-55	Filtr wyjściowy
14-59	Actual Number of Inverter Units
14-6*	**Automatyczne obniżenie**
14-60	Funkcja przy nadmiernej temperaturze
14-61	Funkcja przy przec. inwert.
14-62	Obniżenie prądu przy przeciąż. inwert.
15-**	**Inf. o przetw. częst**
15-0*	**Dane eksploat.**
15-00	Godziny pracy
15-01	Godziny pracy
15-02	Licznik kWh
15-03	Załączenia zasilania
15-04	Przekroczenie temp.
15-05	Przepięcia w DC
15-06	Kasowanie licznika kWh
15-07	Kasowanie licznika godzin pracy
15-08	Ilość startów
15-1*	**Ust.rejestr.danych**
15-10	Źródło rejestrowania
15-11	Częstotliwość rejestrowania
15-12	Zdarzenie wyzwalające
15-13	Tryb rejestrowania
15-14	Próbki przed wyzwoleniem
15-2*	**Dziennik pracy**
15-20	Dziennik pracy: zdarzenie
15-21	Dziennik pracy: wartość
15-22	Dziennik pracy: czas
15-23	Rejstr pracy: Data i czas
15-3*	**Rej. alar.**
15-30	Rej. alarm: Kod błędu
15-31	Rej. alarm: Wart.
15-32	Rej. alarm: Czas
15-33	Rej. alarm: Data i czas
15-34	Alarm Log: Status
15-35	Alarm Log: Alarm Text
15-4*	**Identyfikac.napędu**
15-40	Typ FC
15-41	Sekcja mocy
15-42	Napięcie
15-43	Wersja oprogramowania
15-44	Zamówieniowy kod specyfikacji typu
15-45	Aktualny kod specyfikacji typu
15-46	Nr katalogowy VLT
15-47	Nr zamówieniowy karty mocy
15-48	Nr ID LCP
15-49	Karta sterująca ID SW
15-50	Karta mocy ID SW
15-51	Nr seryjny VLT
15-53	Nr seryjny karty mocy
15-6*	**Identyfikacja opcji**
15-60	Opcja zamontowany
15-61	Opcja wersja oprogramowania
15-62	Opcja nr zamówienia
15-63	Opcja nr seryjny
15-70	Opcja w gnieździe A
15-71	Wersja SW opcji gniazda A
15-72	Opcja w gnieździe B
15-73	Wersja SW opcji gniazda B
15-74	Opcja w gnieździe C0
15-75	Wersja SW opcji gniazda C0
15-76	Opcja w gnieździe C1
15-77	Wersja SW opcji gniazda C1
15-8*	**Operating Data II**
15-80	Fan Running Hours
15-81	Preset Fan Running Hours
15-9*	**Info. o parametrach**
15-92	Parametry zdefiniowane
15-93	Parametry zmienione
15-99	Metadane parametrów
16-**	**Odczyty danych**
16-0*	**Status ogólny**
16-00	Słowo sterujące
16-01	Wart. zadana [jednostka]
16-02	Wartość zadana %
16-03	słowo statusowe
16-05	Rzeczywista wart. główna [%]
16-09	Odczyt definiowany przez użytkownika
16-1*	**Status silnika**
16-10	Moc [kW]
16-11	Moc [hp]
16-12	Napięcie silnika
16-13	Częstotliwość
16-14	Prąd silnika
16-15	Częstotliwość [%]
16-16	Moment obrotowy [Nm]
16-17	Prędkość [obr/min]
16-18	Stan termiczny silnika
16-22	Moment obrotowy [%]
16-3*	**Status napędu**
16-30	Nap w obw pośr DC
16-32	Energia hamow./s
16-33	Energia hamow. /2 min.
16-34	Temp radiatora
16-35	Stan termiczny invertera
16-36	Znamionowy prąd przetwornicy
16-37	Max prąd przetwornicy
16-38	Stan regulatora SL
16-39	Temp. karty sterowania.
16-40	Zapełniony bufor rejestracji
16-41	Zapełniony bufor rejestracji
16-49	Źródło błędu prądu
16-5*	**Wart zad i sprz zw**
16-50	Zewnętrz. wartość zadana
16-52	Sprzężenie zwrotne [jednostka]
16-53	Wart. zadana potencjometru cyfr.
16-54	Sprzężenie zwrotne 1 [jednostka]
16-55	Sprzężenie zwrotne 2 [jednostka]
16-56	Sprzężenie zwrotne 3 [jednostka]
16-6*	**Wejścia & wyjścia**
16-60	Wejście cyfrowe
16-61	Zacisk 53. Nastawa przełącznika
16-62	Wejscie analogowe 53
16-63	Zacisk 54. Nastawa przełącznika
16-64	Wejscie analogowe 54
16-65	Wyj. analogowe 42 [mA]
16-66	Wyjście cyfrowe [bin]
16-67	Wej.impuls.nr29 [Hz]
16-68	Wej.impuls.nr33 [Hz]
16-69	Zacisk 27. Częstot. wyjścia impuls.[Hz]
16-70	Zacisk 29. Częstot. wyjścia impuls.[Hz]
16-71	Wyjście przekaźnikowe [bin]
16-72	Licznik A

16-73 Licznik B
16-75 Wej. anala. X30/X30/11
16-76 Wej. anala. X30/ X30/12
16-77 Wyjście analogowe X30/8 [mA]
16-8* Mag. kom i port FC
16-80 1 CTW magistrali komunik.
16-82 1 REF magistrali komunik.
16-84 STW opcji komunikacji
16-85 1 CTW portu FC
16-86 1 REF portu FC
16-9* Odczyty diagnostyki
16-90 Słowo alarmowe
16-91 Słowo alarmowe 2
16-92 Słowo ostrzeżenia
16-93 Słowo ostrzeżenia 2
16-94 Zewnętrz. słowo statusowe
16-95 Zewnętrz. Słowo statusu 2
16-96 Słowo konserwacyjne
18- Info i Odczyty**
18-0* Dziennik obsługi
18-00 Rejestr konserwacji: Pozycja
18-01 Rejestr konserwacji: Działanie
18-02 Rejestr konserwacji: Czas
18-03 Rejestr konserwacji: Data i czas
18-1* Dziennik trybu poż.
18-10 Rejestr trybu poż.: Zdarzenie
18-11 Rejestr trybu poż.: Czas
18-12 Rejestr trybu poż.: Data i godzina
18-3* Wejścia i Wyjścia
18-30 Wejście analogowe X42/1
18-31 Wejście analogowe X42/3
18-32 Wejście analogowe X42/5
18-33 Wyj. analog. X42/7 [V]
18-34 Wyj. analog. X42/9 [V]
18-35 Wyj. analog. X42/11 [V]
20- Pętla zamknięta przetwornicy**
20-0* Sprzężenie zwrotne
20-00 Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne
20-01 Sprzężenie zwrotne 1 konwersja
20-02 Sprzężenie zwrotne 1 jednostka przed konwersją
20-03 Sprzężenie zwrotne 2 pierwotne
20-04 Sprzężenie zwrotne 2 konwersja
20-05 Sprzężenie zwrotne 2 jednostka przed konwersją
20-06 Sprzężenie zwrotne 3 pierwotne
20-07 Sprzężenie zwrotne 3 konwersja
20-08 Sprzężenie zwrotne 3 jednostka przed konwersją
20-12 Jednostka wartości zadanej/sprzężenia
20-2* Wartość zadana i sprzężenie zwrotne
20-20 Funkcja dla sprzężenia zwrotnego
20-21 Wartość zadana 1
20-22 Wartość zadana 2
20-23 Wartość zadana 3
20-25 Setpoint Type
20-3* Zaaw.wart.zad.konwertora
20-30 Substancja chłodząca
20-31 Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A1
20-32 Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A2
20-33 Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A3
20-4* Thermostat/Pressostat
20-40 Thermostat/Pressostat Function
20-41 Cut-out Value
20-42 Cut-in Value
20-7* Auto dostrojenie PID
20-70 Rodzaj pętli zamkniętej
20-71 Tryb dostraj.
20-72 Zew.zmiana PID
20-73 Min. poziom sprzęż.zwr.
20-74 Maks.poziom sprzęż.zwr.
20-79 Auto dost.PID
20-8* Ustawienia podst. PID
20-81 Regulacja PID standardowa/odwrócona
20-82 Prędkość rozruchu PID [obr/min]
20-83 Częstotliwość rozruchu PID [Hz]
20-84 Na referencyjnej szerokości pasma
20-9* Regulator PID
20-91 PID Anti Windup
20-93 Wzmocnienie proporcjonalne PID
20-94 Stała czasowa całkowania PID
20-95 Stała czasowa różniczkowania PID
20-96 Ogranicz. wzmoc. różniczk. PID
21- Zewnętrz. Pętla zamknięta**
21-0* Zewnętrz. Auto dost.PID
21-00 Rodzaj pętli zamkniętej
21-01 Tryb dostraj.
21-02 Zew.zmiana PID
21-03 Min. poziom sprzęż.zwr.
21-04 Maks.poziom sprzęż.zwr.
21-09 Auto dost.PID
21-1* Zewnętrz. wart. zad./sprz. zwr. CL 1
21-10 Zewnętrz. Zewnętrz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 1
21-11 Zewnętrz. Min. Wart.zad 1
21-12 Zewnętrz. Maks. Wart.zad. 1
21-13 Zewnętrz. Wart. zadana źródło 1
21-14 Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 1 źródło
21-15 Zewnętrz. Wartość zadana 1
21-17 Zewnętrz. Wartość zadana 1 [jednostka]
21-18 Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 1 [jednostka]
21-19 Zewnętrz. Zewnętrz. wyjście 1 [%]
21-2* Zewnętrz. CL 1 PID
21-20 Zewnętrz. Regulacja PID standardowa/ odwrócona 1
21-21 Zewnętrz. Proporcjonalne wzmocnienie 1
21-22 Zewnętrz. czas całkowania 1
21-23 Zewnętrz. czas różniczk. 1
21-24 Zewnętrz. ogranicz. wzmocn. układu różniczk. 1
21-3* Zewnętrz. wart. zad./sprz. zwr. CL 2
21-30 Zewnętrz. Zewnętrz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 2
21-31 Zewnętrz. Min. Wart.zad 2
21-32 Zewnętrz. Maks. Wart.zad. 2
21-33 Zewnętrz. Wart. zadana źródło 2
21-34 Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 2 źródło
21-35 Zewnętrz. Wartość zadana 2
21-37 Zewnętrz. Wartość zadana 2 [jednostka]
21-38 Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 2 [jednostka]
21-39 Zewnętrz. Zewnętrz. wyjście 2 [%]
21-4* Zewnętrz. CL 2 PID
21-40 Zewnętrz. Regulacja PID standardowa/ odwrócona 2
21-41 Zewnętrz. proporcjonalne wzmocnienie 2
21-42 Zewnętrz. czas całkowania 2
21-43 Zewnętrz. czas różniczk. 2
21-44 Zewnętrz. ogranicz. wzmocn. układu różniczk. 2
21-5* Zewnętrz. wart. zad./sprz. zwr. CL 3
21-50 Zewnętrz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 3
21-51 Zewnętrz. Min. Wart.zad 3
21-52 Zewnętrz. Maks. Wart.zad. 3
21-53 Zewnętrz. wart. zadana źródło 3
21-54 Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 3 źródło
21-55 Zewnętrz. wartość zadana 3
21-57 Zewnętrz. wartość zadana 3 [jednostka]
21-58 Zewnętrz. Sprzężenie zwrotne 3 [jednostka]
21-59 Zewnętrz. Zewnętrz. wyjście 3 [%]
21-6* Zewnętrz. CL 3 PID
21-60 Zewnętrz. Regulacja PID standardowa/ odwrócona 3
21-61 Zewnętrz. proporcjonalne wzmocnienie 3
21-62 Zewnętrz. czas całkowania 3
21-63 Zewnętrz. czas różniczk. 3
21-64 Zewnętrz. ogranicz. wzmocn. układu różniczk. 3
22- Funkcje aplikacyjne**
22-0* Inne
22-00 Opóźnienie blokady zewnętrznej
22-2* Wykrycie braku przepływu
22-20 Zestaw parametrów auto przy niskiej mocy
22-21 Wykrywanie niskiej mocy
22-22 Wykrywanie niskiej prędkości
22-23 Funkcja braku przepływu
22-24 Opóźnienie braku przepływu
22-26 Funkcja "suchobiegu" pompy
22-27 Opóźnienie "suchobiegu" pompy
22-3* Dost. mocy przy braku przepływu
22-30 Moc przy braku przepływu
22-31 Współczynnik korekcji mocy
22-32 Niska prędkość [obr/min]
22-33 Niska prędkość [Hz]
22-34 Moc przy niskiej prędkości [kW]
22-35 Moc przy niskiej prędkości [HP]
22-36 Wysoka prędkość [obr/min]
22-37 Wysoka prędkość [Hz]
22-38 Moc przy wysokiej prędkości [kW]
22-39 Moc przy wysokiej prędkości [HP]
22-4* Tryb uśpienia
22-40 Minimalny czas pracy
22-41 Minimalny czas uśpienia
22-42 Prędkość obudzenia [obr/min]
22-43 Prędkość obudzenia [Hz]
22-44 Różnica wart.zad./sprz.zwr. prędkości obudzenia
22-45 Wartość zadana doładowania
22-46 Maksymalny czas doładowania
22-5* Funkcja skraju charakterystyki
22-50 Funkcja "end of curve"
22-51 Opóźnienie "end of curve"
22-6* Wykrywanie zerwanego pasa
22-60 Funkcja dla zerwanego pasa
22-61 Moment obrotowy zerwanego pasa
22-62 Opóźnienie zerwanego pasa
22-7* Zabezpieczenie krótkiego cyklu
22-75 Zabezpieczenie krótkiego cyklu
22-76 Odstęp między rozruchami
22-77 Minimalny czas pracy
22-78 Obejście min. czasu pracy
22-79 Wartość obejścia min. czasu pracy
22-8* Flow Compensation
22-80 Kompensacja przepływu
22-81 Kwadratowo-liniowe przybliżenie krzywej
22-82 Obliczenie punktu pracy
22-83 Prędkość przy braku przepływu [obr/ min]
22-84 Prędkość przy braku przepływu [Hz]
22-85 Prędkość przy wyznaczonym punkcie [obr/min]
22-86 Prędkość przy wyznaczonym punkcie[Hz]
22-87 Ciśnienie przy prędkości braku przepływu
22-88 Ciśnienie przy prędkości znamionowej
22-89 Przepływ przy wyznaczonym punkcie
22-90 Przepływ przy prędkości znamionowej
23- Funkcje zależne czasowo**
23-0* Działania zaplanowane
23-00 Czas ON
23-01 Działanie ON
23-02 Czas OFF
23-03 Działanie OFF
23-04 Występowanie
23-1* Obsługa
23-10 Pozycja konserwacji
23-11 Działanie konserwacyjne
23-12 Podstawa czasowa konserwacji
23-13 Odstęp czasu konserwacji
23-14 Data i czas konserwacji
23-1* Kasowanie obsługi
23-15 Kasowanie słowa konserwacyjnego
23-16 Tekst obsługi
23-5* Rejestr energii
23-50 Rozdzielczość dziennika energii
23-51 Początek okresu
23-53 Rejestr energii
23-54 Kasowanie dziennika energii
23-6* Trendy
23-60 Zmienna trendu
23-61 Dane binarne ciągłe
23-62 Dane binarne zsynchronizowane
23-63 Zsynchronizowany początek okresu
23-64 Zsynchronizowany koniec okresu
23-65 Minimalna wartość binarna
23-66 Kasowanie danych binarnych ciągłych
23-67 Kasowanie danych binarnych zsynchronizowanych
23-8* Licznik okresu spłaty
23-80 Współczynnik wartości zadanej mocy
23-81 Koszt energii
23-82 Inwestycja
23-83 Oszczędność energii
23-84 Oszczędność kosztów
25- Regulator kaskady**
25-0* Ustawienia systemowe
25-00 Regulator kaskady
25-04 Przełączanie pompy
25-06 Liczba pomp
25-2* Ustawienia szerokości pasma
25-20 Szerokość pasma dostawienia
25-21 + Zone [unit]
25-22 - Zone [unit]
25-23 Stała Szerokość pasma prędkości
25-24 Opóźnienie dostawienia SBW
25-25 Opóźnienie odstawienia SBW
25-26 ++ Zone Delay
25-27 -- Zone Delay
25-3* Staging Functions
25-30 Odstawienie przy braku przepływu
25-31 Funkcja dostawienia
25-32 Czas funkcji dostawienia
25-33 Funkcja odstawienia
25-34 Czas funkcji odstawienia
25-4* Ustawienia dostawienia
25-42 Próg dostawienia
25-43 Próg odstawienia
25-44 Prędkość dostawienia [obr/min]
25-45 Prędkość dostawienia [Hz]
25-46 Prędkość odstawienia [obr/min]
25-47 Prędkość odstawienia [Hz]
25-8* Status
25-80 Status kaskady
25-81 Status pompy
25-82 Pompa główna
25-83 Status przekaźnika
25-84 Czas załączenia pompy
25-85 Czas załączenia przekaźnika
25-86 Kasowanie liczników przekaźnika
25-87 Inverse Interlock

25-88 Pack capacity [%]
25-9* Obsługa
25-90 Blokada pompy
25-91 Rotacja ręczna
26- Opcja we/wy analog**
26-0* Tryb we/wy analog
26-00 Zacisk X42/1 Tryb
26-01 Zacisk X42/3 Tryb
26-02 Zacisk X42/5 Tryb
26-1* Wejście analogowe X42/1
26-10 Zacisk X42/1. Dolna skala napięcia
26-11 Zacisk X42/1. Górna skala napięcia
26-14 Zacisk X42/1 Dolna skala zad./sprz. zwr.
26-15 Zacisk X42/1 Górna skala zad./sprz. zwr.
26-16 Zacisk X42/1. Stała czasowa filtra
26-17 Zacisk X42/1 Live Zero
26-2* Wejście analogowe X42/3
26-20 Zacisk X42/3. Dolna skala napięcia
26-21 Zacisk X42/3. Górna skala napięcia
26-24 Zacisk X42/3 Dolna skala zad./sprz. zwr.
26-25 Zacisk X42/3 Górna skala zad./sprz. zwr.
26-26 Zacisk X42/3. Stała czasowa filtra
26-27 Zacisk X42/3 Live Zero
26-3* Wejście analogowe X42/5
26-30 Zacisk X42/5 Dolna skala napięcia
26-31 Zacisk X42/5 Górna skala napięcia
26-34 Zacisk X42/5 Dolna skala zad./sprz. zwr.
26-35 Zacisk X42/5 Górna skala zad./sprz. zwr.
26-36 Zacisk X42/5 Stała czasowa filtra
26-37 Zacisk X42/5 Live Zero
26-4* Wyjście analogowe X42/7
26-40 Zacisk X42/7. Wyjście
26-41 Zacisk X42/7 Min. skalowanie
26-42 Zacisk X42/7 Maks. skalowanie
26-43 Zacisk X42/7 Wyj. sterowania magistralą
26-44 Zacisk X42/7 Wyj. programowania timeout
26-5* Wyjście analogowe X42/9
26-50 Zacisk X42/9. Wyjście
26-51 Zacisk X42/9 Min. skalowanie
26-52 Zacisk X42/9 Maks. skalowanie
26-53 Zacisk X42/9 Wyj. sterowania magistralą
26-54 Zacisk X42/9 Wyj. nastawy timeout
26-6* Wyjście analogowe X42/11
26-60 Zacisk X42/11. Wyjście
26-61 Zacisk X42/11 Min. skalowanie
26-62 Zacisk X42/11 Maks. skalowanie
26-63 Zacisk X42/11 Wyj. sterowania magistralą
26-64 Zacisk X42/11 Wyj. nastawy timeout
28- Compressor Functions**
28-2* Discharge Temperature Monitor
28-20 Temperature Source
28-21 Temperature Unit
28-24 Warning Level
28-25 Warning Action
28-26 Emergency Level
28-27 Discharge Temperature
28-7* Day/Night Settings
28-71 Day/Night Bus Indicator
28-72 Enable Day/Night Via Bus
28-73 Night Setback
28-74 Night Speed Drop [RPM]
28-75 Night Speed Drop Override
28-76 Night Speed Drop [Hz]
28-8* P0 Optimization
28-81 dP0 Offset
28-82 P0
28-83 P0 Setpoint
28-84 P0 Reference
28-85 P0 Minimum Reference
28-86 P0 Maximum Reference
28-87 Most Loaded Controller
28-9* Injection Control
28-90 Injection On
28-91 Delayed Compressor Start
30- Specjalne funkcje**
30-2* Adv. Start Adjust
30-22 Locked Rotor Protection
30-23 Locked Rotor Detection Time [s]
31- Opcja obejścia**
31-00 Tryb obejścia
31-01 Opóź. czasu włącz. obejścia
31-02 Opóź. czasu wyłącz. obejścia
31-03 Aktyw. trybu test.
31-10 Sł. status. obejścia
31-11 Godz. pracy obejścia
31-19 Remote Bypass Activation

5.6 Zdalne programowanie za pomocą Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10

Danfoss dysponuje oprogramowaniem do tworzenia, zapisu i przesyłu programów przetwornic częstotliwości. Oprogramowanie 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 utworzyć w trybie offline, a następnie załadować do pamięci przetwornicy. Można także pobrać 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.

6 Przykłady zastosowań

6.1 Wprowadzenie

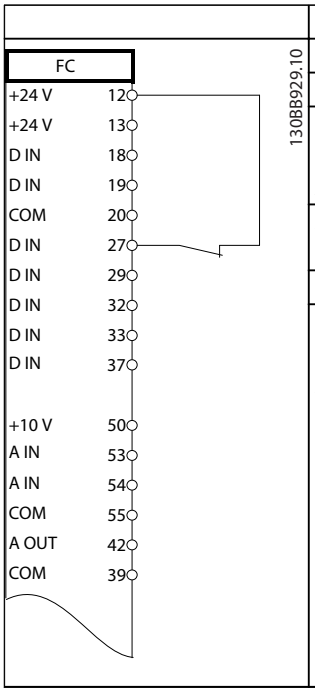
WAŻNE

Gdy używana jest opcjonalna funkcja bezpiecznego stopu, przetwornice częstotliwości pracujące z domyślnym programowaniem fabrycznym mogą wymagać założenia przewodu zwierającego na zaciskach 12 (lub 13) i 37

Przykłady w niniejszym punkcie opisują skrótowo przykłady powszechnych aplikacji.

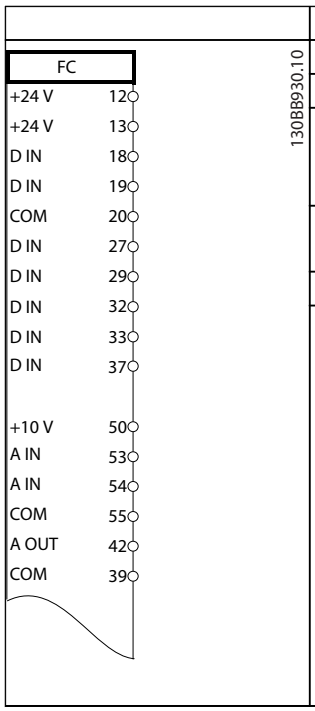
- Ustawienia parametru są regionalnymi wartościami domyślnymi, o ile nie wskazano inaczej (wybranymi w *0-03 Ustawienia regionalne*)
- Parametry powiązane z zaciskami i ich ustawieniami przedstawiono obok ilustracji
- Jeżeli wymaga się ustawień przełączania zacisków analogowych A53 lub A54, są one wskazane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

6.2 Przykłady zastosowań



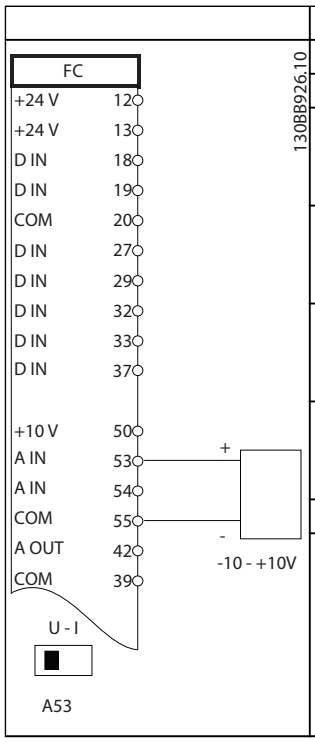
	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)	[1] Aktywna pełna AMA
	5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[2]* Wybieg silnika, odwr
	* = Wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze: Należy ustawić grupę parametrów 1-2* zgodnie z podłączonym silnikiem	

Tabela 6.1 AMA z podłączonym T27



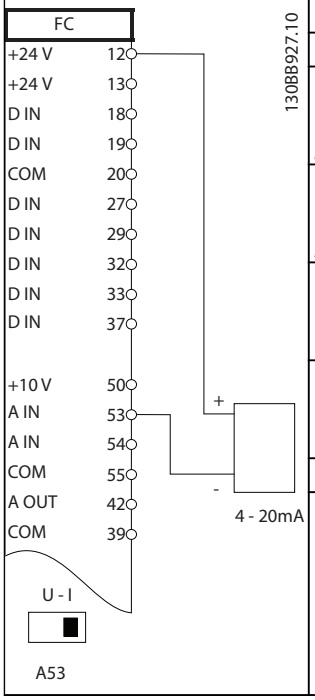
	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)	[1] Aktywna pełna AMA
	5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[0] Brak działania
	* = Wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze: Należy ustawić grupę parametrów 1-2* zgodnie z podłączonym silnikiem	

Tabela 6.2 AMA bez podłączonego T27



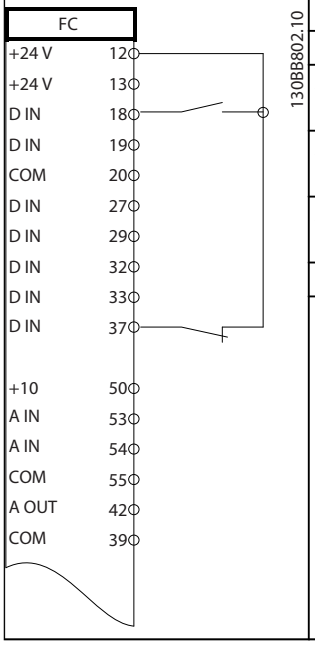
	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia	0,07 V*
	6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia	10 V*
	6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./ sprz. zwr.	0 Hz
	6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./ sprz. zwr.	50 Hz
	* = Wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze:	

Tabela 6.3 Wartość zadana prędkości, analogowa (napięciowa)



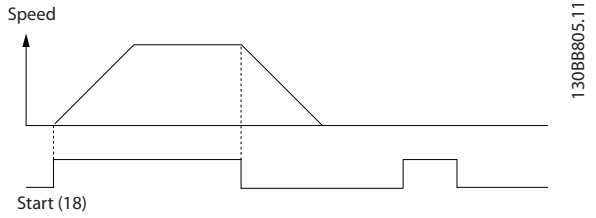
	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	6-12 Zacisk 53. Dolna skala prądu	4 mA*
	6-13 Zacisk 53. Górna skala prądu	20 mA*
	6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./ sprz. zwr.	0 Hz
	6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./ sprz. zwr.	50 Hz
	* = Wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze:	

Tabela 6.4 Wartość zadana prędkości, analogowa (prądowa)

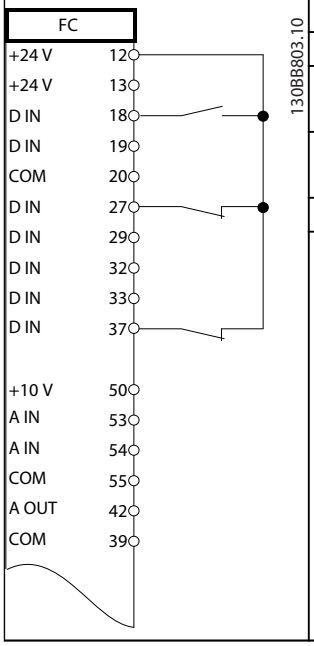


	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[8] Start*
	5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[0] Brak działania
	5-19 Zacisk 37 - bezp. stop	[1] Alarm bezp. stopu
	* = Wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze: Po nastawieniu *5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe* na [0] Brak działania nie trzeba stosować przewodu zwierającego na 27.	

Tabela 6.5 Polecenie Start/stop z Bezpiecznym stopem

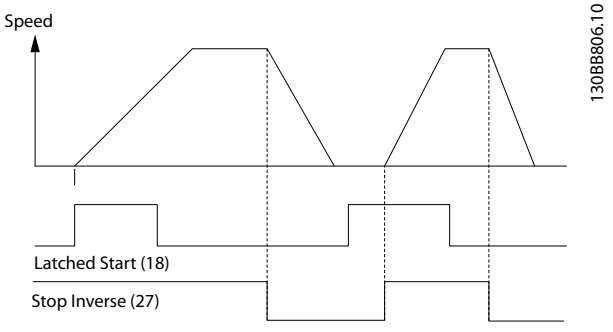


Ilustracja 6.1 Polecenie Start/stop z Bezpiecznym stopem

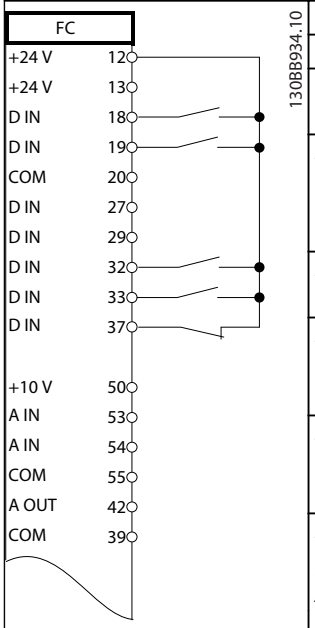


	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[9] Start impulsowy
	5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[6] Stop, odwrócony
	* = Wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze: Po nastawieniu *5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe* na [0] Brak działania nie trzeba stosować przewodu zwierającego na 27.	

Tabela 6.6 Start/Stop impulsowy

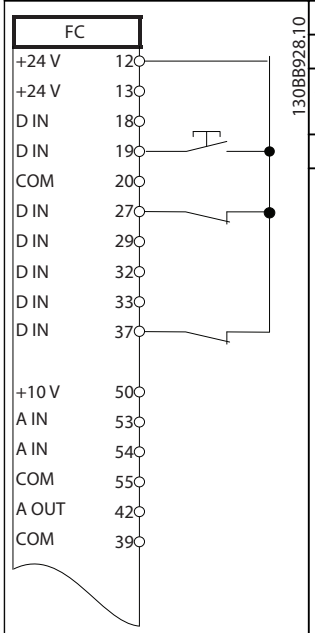


Ilustracja 6.2 Start impulsowy/Stop, odwrócony



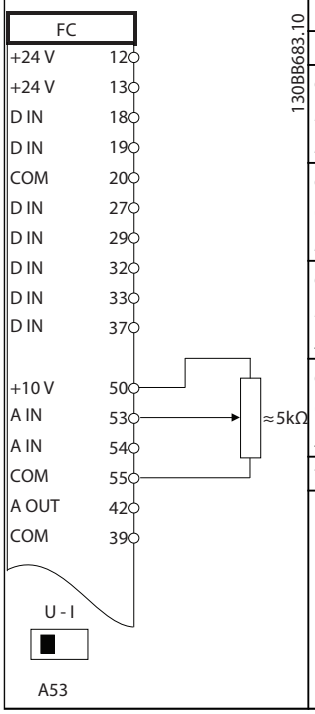
	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[8] Start
	5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe	[10] Zmiana kierunku obr.*
	5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[0] Brak działania
	5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe	[16] Prog wart zad Bit0
	5-15 Zacisk 33 - wej. cyfrowe	[17] Prog wart zad Bit1
	3-10 Programowana wart. zadana	
	Programowana wartość zadana 0	25%
		50%
	Programowana wartość zadana 1	75%
		100%
	Programowana wartość zadana 2	
	Programowana wartość zadana 3	
	* = Wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze:	

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



	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe	[1] Reset
	* = Wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze:	

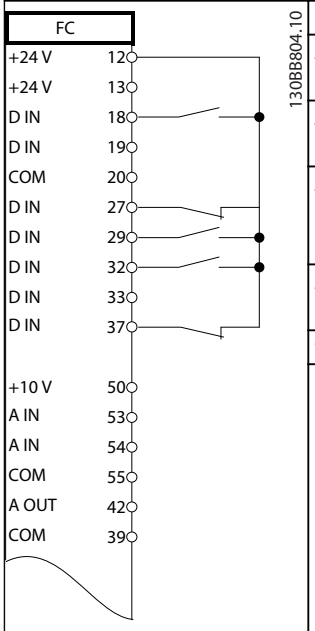
Tabela 6.8 Reset alarmu zewnętrznego



	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia	0,07 V*
	6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia	10 V*
	6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./ sprz. zwr.	0 Hz
	6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./ sprz. zwr.	1500 Hz
	* = Wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze:	

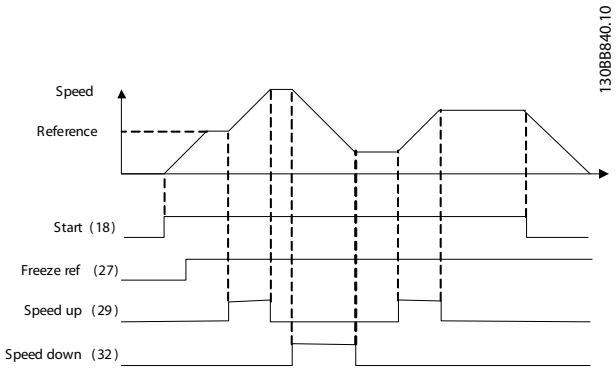
Tabela 6.9 Wartość zadana prędkości (za pomocą ręcznego potencjometru)

6

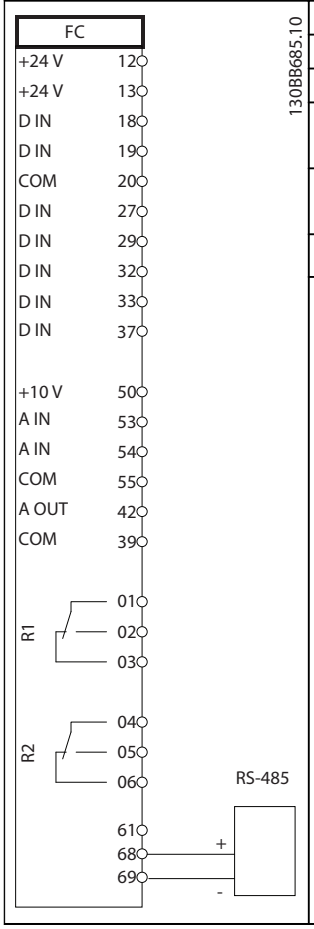


Parametry	
Funkcja	**Ustawienie**
5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[8] Start*
5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[19] Zatrzaś. wart. zad.
5-13 Zacisk 29 - wej. cyfrowe	[21] Zwiększanie prędk.
5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe	[22] Zmniejszanie prędk.
* = Wartość domyślna	
Uwagi/komentarze:	

Tabela 6.10 Przyspiesz/zwolnij



Ilustracja 6.3 Przyspiesz/zwolnij

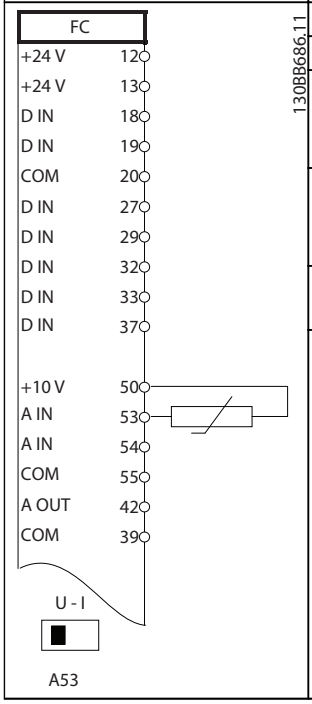


Parametry	
Funkcja	**Ustawienie**
8-30 Protokół	FC*
8-31 Adres magistrali	1*
8-32 Szybkość transmisji	9600*
* = Wartość domyślna	
Uwagi/komentarze: W powyższych parametrach należy wybrać protokół, adres i szybkość transmisji.	

Tabela 6.11 Podłączenie sieci RS-485

UWAGA

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



	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	1-90 Zabezp. termiczne silnika	[2] Wyłączenie termistorowe
	1-93 Źródło termistor	[1] Wej. analogowe 53
* = Wartość domyślna		
Uwagi/komentarze: Należy wybrać [1] Ostrzeżenie termistorowe w *1-90 Zabezp. termiczne silnika*, jeśli wymagane jest wyłącznie ostrzeżenie.		

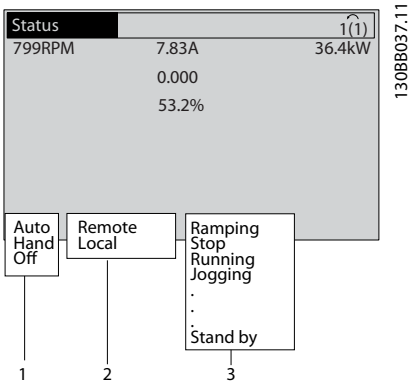
Tabela 6.12 Termistor silnika

6

7 Komunikaty na temat statusu

7.1 Komunikaty na temat 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

a. Pierwsza część wiersza statusu określa, skąd pochodzi polecenie stop/start.

b. Druga część wiersza statusu określa, skąd pochodzą sygnały sterujące silnika.

c. 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 Opisy komunikatów na temat statusu

Tabele *Tabela 7.1*, *Tabela 7.2* i *Tabela 7.3* zawierają opisy słów w komunikatach o statusie.

Wyłączenie	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, zmiana kierunku obrotów, hamowanie DC i inne sygnały przesyłane przez zaciski sterowania powodują unieważnienie sterowania lokalnego.

Tabela 7.1 Tryb pracy

Zdalny	Wartość zadana prędkości pochodzi z sygnałów zewnętrznych, portu komunikacji szeregowej lub wewnętrznych programowanych wartości zadanych.
Lokalny	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 Funkcja hamowania*. Hamulec AC powoduje nadmierne namagnetyzowanie silnika w celu wykonania kontrolowanego zwolnienia.
AMA zak. OK	AMA (automatyczne dopasowanie silnika) wykonano pomyślnie.
AMA gotow.	AMA (automatyczne dopasowanie silnika) jest gotowe do wykonania. Naciśnij przycisk [Hand on], aby uruchomić.
AMA praca	Proces AMA (automatycznego dopasowania silnika) trwa.
Hamowanie	Czopper hamulca pracuje. Energia generowana jest pochłaniana przez rezystor hamowania.
Hamow. maks	Czopper hamulca pracuje. Osiągnięto ograniczenie mocy rezystora hamowania określone w *2-12 Limit mocy hamowania (kW)*.

Wybieg silnika	• Odwrotny wybieg silnika wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe). Odpowiadający jej zacisk nie jest podłączony. • Wybieg silnika włączony przez port komunikacji szeregowej
Kontr. Zwalnianie	Kontrolowane zatrzymanie wybrano w *14-10 Awaria zasilania*. • Napięcie zasilania jest poniżej wartości ustawionej w *14-11 Napięcie zasilania przy awarii zasilania* podczas awarii zasilania • Przetwornica częstotliwości zatrzymuje silnik poprzez kontrolowane zatrzymanie
Duży prąd	Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości przekracza ograniczenie ustawione w *4-51 Ostrzeżenie o dużym prądzie*.
Niski prąd	Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości jest poniżej ograniczenia ustawionego w *4-52 Ostrzeżenie o małej prędkości*.
Trzymanie DC	W *1-80 Funkcja przy stopie* wybrano trzymanie stałoprądowe i aktywowano polecenie stop. Silnik jest utrzymywany przez prąd DC ustawiony w *2-00 Prąd trzymania/podgrzania DC*.
Stop DC	Silnik jest utrzymywany prądem DC (*2-01 Prąd hamulca DC*) przez określony czas (*2-02 Czas hamowania DC*). • Hamowanie DC zostało włączone w *2-03 Pręd.dla załącz.hamow.DC[obr./min]* i aktywowano polecenie stop. • Hamowanie DC (odwrotne) wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów *5-1* Wejścia cyfrowe*). Odpowiadający jej zacisk jest nieaktywny. • Hamowanie DC zostało włączone przez port komunikacji szeregowej
Sp. zw. wys.	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych przekracza ograniczenie ustawione w *4-57 Ostrzeżenie o wys.sprzęż.zwr.*.
Sprz. zwrot. nis.	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych jest poniżej ograniczenia ustawionego w *4-56 Ostrzeżenie o niskim sprzęż.zwr*.
Zatrz. wyjśc.	Zdalna wartość zadana jest aktywna, co utrzymuje obecną prędkość. • Zatrzaśnięcie wyjścia wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów *5-1* Wejścia cyfrowe*). 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.
Zatrz. w zad	Zatrzaśnięcie wartości zadanej wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów *5-1* Wejścia cyfrowe*). 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 będzie zatrzymany do momentu otrzymania z wejścia cyfrowego sygnału pozwolenia na uruchomienie.
Jog	Silnik pracuje według programu wprowadzonego do *3-19 Prędkość przy pracy przer. [RPM]*. • Pracę manewrową wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów *5-1* Wejścia cyfrowe*). 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
Spraw silnika	W *1-80 Funkcja przy stopie* wybrano *Sprawdzenie silnika*. Włączono polecenie zatrzymania. Aby upewnić się, czy przetwornica częstotliwości i silnik są połączone ze sobą, do silnika przykładany jest prąd testowy ciągły.

Kontrola przepięcia(OVC)	Kontrola przepięcia została włączona w *2-17 Kontrola przepięć*. 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.
Wył ukł mocy	(Dla przetwornic częstotliwości z zewnętrznym zasilaniem 24 V). Odcięto zasilanie przetwornicy częstotliwości, lecz karta sterująca jest zasilana z zewnętrznego źródła 24 V.
Tryb zabez.	Włączono tryb zabezpieczeń. Jednostka wykryła status krytyczny (przetężenie lub przepięcie). • Częstotliwość przełączania została zmniejszona do 4 kHz, aby zapobiec wyłączeniu awaryjnemu • Jeżeli to możliwe, tryb zabezpieczeń zostaje wyłączony po ok. 10 s • Tryb zabezpieczeń można ograniczyć w *14-26 Opóź. wyłącz. przy błęd.*
Rozp./zatrz.	Silnik rozpędza się/zwalnia dzięki aktywnemu rozpędzeniu/zwalnianiu. Nie osiągnięto wartości zadanej, wartości ograniczenia lub stanu spoczynku.
Wart.zad.wys	Suma wszystkich aktywnych wartości zadanych przekracza ograniczenie wartości zadanych ustawione w *4-55 Ostrzeżenie wysoka wartość zadana*.
Wart.zad.nis	Suma wszystkich aktywnych wartości zadanych jest poniżej ograniczenia wartości zadanych ustawionego w *4-54 Ostrzeżenie niska wartość zadana*.
Pr z wart zad	Przetwornica częstotliwości pracuje w zakresie wartości zadanych. Wartość sprzężenia zwrotnego odpowiada wartości nastawy.
Żądanie pracy	Wydano polecenie start, lecz silnik jest zatrzymany do momentu otrzymania z wejścia cyfrowego sygnału pozwalającego na uruchomienie.
Praca	Silnik jest napędzany przez przetwornicę częstotliwości.
Pręd. wys.	Prędkość obrotowa silnika przekracza wartość ustawioną w *4-53 Ostrzeżenie o dużej prędkości*.
Pręd. nis.	Prędkość obrotowa silnika jest poniżej wartości ustawionej w *4-52 Ostrzeżenie o małej prędkości*.
Gotowość	W trybie Auto On Auto przetwornica częstotliwości uruchomi silnik sygnałem startu z wyjścia cyfrowego lub poprzez port komunikacji szeregowej.
Opoźn. startu	W *1-71 Opóźnienie startu* ustawiono opóźnienie startu. Włączono polecenie startu i silnik zostanie uruchomiony po upływie czasu opóźnienia startu.
St. w prz/ws	Start do przodu i start ze zmianą kierunku wybrano jako funkcje dla dwóch osobnych wejść cyfrowych (grupa parametrów *5-1* Wejścia cyfrowe*). 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.
Wył. samocz.	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.
Wyłącz z bl	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

7

8 Ostrzeżenia i alarmy

8.1 Monitoring systemu

Przetwornica częstotliwości monitoruje stan zasilania wejściowego, wyjścia oraz współczynniki silnka, 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

8.2.1 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.

8.2.2 Wyłączenie awaryjne z alarmem

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.

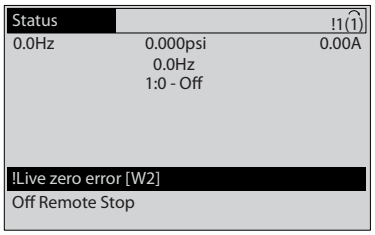
Wyłączenie awaryjne można zresetować na każdy z 4 sposobów:

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

8.2.3 Alarmowe wyłączenie awaryjne z blokadą

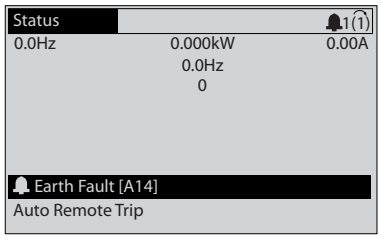
Alarm, który powoduje wyłączenie awaryjne z blokadą przetwornicy częstotliwości wymaga wyłączenia i włączenia zasilania wejściowego. Silnik wykonuje zatrzymanie z wybiegiem. Układy logiczne przetwornicy częstotliwości będą pracowały nadal i monitorowały status przetwornicy. Odciąć zasilanie wejściowe 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

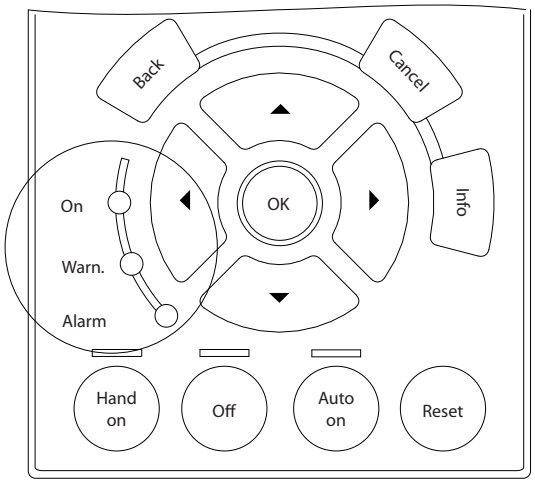
Na wyświetlaczu zacznie pulsować alarm lub alarm wyłączenia awaryjnego z blokadą oraz jego numer.



Ilustracja 8.2

8

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



Ilustracja 8.3

8

	Dioda ostrzeż.	Dioda alarmu
Ostrzeżenie	ZAŁ.	WYŁ.
Alarm	WYŁ.	ZAŁ. (Pulsuje)
Wyłączenie z blokadą	ZAŁ.	ZAŁ. (Pulsuje)

Tabela 8.1

8.4 Definicje ostrzeżeń i alarmów

Tabela 8.2 określa, czy przed wystąpieniem alarmu wysyłane jest ostrzeżenie oraz czy alarm powoduje wyłączenie awaryjne lub wyłączenie awaryjne z blokadą.

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm/ Wyłączenie	Alarm/Wyłączenie z blokadą	Wartość zadana parametru
1	Niskie 10 V	X			
2	Błąd Live zero	(X)	(X)		6-01 Funkcja time-out Live zero
4	Zanik fazy zasilania	(X)	(X)	(X)	14-12 Funkcja przy niezrówn. zasilania
5	Wysokie napięcie obwodu DC	X			
6	Niskie napięcie obwodu DC	X			
7	Przepięcie obwodu DC	X	X		
8	Napięcie obwodu DC poniżej dopusz-czalnego	X	X		
9	Przeciążenie inwertera	X	X		
10	Przekroczenie temperatury ETR silnika	(X)	(X)		1-90 Zabezp. termiczne silnika
11	Przekroczenie temperatury termistora silnika	(X)	(X)		1-90 Zabezp. termiczne silnika
12	Ograniczenie momentu	X	X		
13	Przetężenie	X	X	X	
14	Błąd uziemienia	X	X	X	
15	Niekompatybilny sprzęt		X	X	
16	Zwarcie		X	X	
17	Limit czasu słowa sterującego	(X)	(X)		8-04 Funkcja time-out sterowania
18	Uruchomienie nie powiodło się				
23	Błąd wentylatora wewnętrznego	X			
24	Błąd wentylatora zewnętrznego	X			14-53 Monitoring wentylatora
25	Zwarcie rezystora hamowania	X			
26	Ograniczenie mocy rezystora hamowania	(X)	(X)		2-13 Kontrola mocy hamowania
27	Zwarcie czoppera (IGBT) hamulca	X	X		
28	Kontrola hamulca	(X)	(X)		2-15 Kontrola hamul
29	Nadmierna temperatura przetwornicy częstotliwości	X	X	X	
30	Brak fazy U silnika	(X)	(X)	(X)	4-58 Funkcja braku fazy silnika
31	Brak fazy V silnika	(X)	(X)	(X)	4-58 Funkcja braku fazy silnika
32	Brak fazy W silnika	(X)	(X)	(X)	4-58 Funkcja braku fazy silnika
33	Błąd układu wstępnego ładowania		X	X	
34	Błąd magistrali komunikacyjnej	X	X		
35	Poza zakresem częstotliwości	X	X		
36	Awaria zasilania	X	X		
37	Niezrównoważenie faz	X	X		
38	Błąd wewnętrzny		X	X	
39	Czujnik radiatora		X	X	
40	Przeciążenie wyjścia cyfrowego zacisku 27	(X)			5-00 Tryb wejść / wyjść cyfr., 5-01 Zacisk 27. Tryb
41	Przeciążenie wyjścia cyfrowego zacisku 29	(X)			5-00 Tryb wejść / wyjść cyfr., 5-02 Zacisk 29. Tryb
42	Przeciążenie wyjścia cyfrowego na X30/6	(X)			5-32 Wyj.cyfr. zacisku X30/6 (MCB 101)

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm/ Wyłączenie	Alarm/Wyłączenie z blokadą	Wartość zadana parametru
42	Przeciążenie wyjścia cyfrowego na X30/7	(X)			5-33 Wyj.cyfr. zacisku X30/7 (MCB 101)
46	Zasilanie karty mocy		X	X	
47	Niskie zasilanie 24 V	X	X	X	
48	Niskie zasilanie 1,8 V		X	X	
49	Ograniczenie prędkości	X	(X)		1-86 Nis.pręd.wył.aw. [obr./ min]
50	Kalibracja AMA nie powiodła się		X		
51	AMA sprawdzenie U_{nom} i I_{nom}		X		
52	AMA niski I nominalny		X		
53	AMA silnik zbyt duży		X		
54	AMA silnik zbyt mały		X		
55	Parametr AMA poza zakresem		X		
56	AMA przerwane przez użytkownika		X		
57	Time-out AMA		X		
58	Błąd wewnętrzny AMA	X	X		
59	Ograniczenie prądu	X			
60	Blokada zewnętrzna	X			
62	Maksymalne ograniczenie częstotliwości wyjściowej	X			
64	Ograniczenie napięcia	X			
65	Nadmierna temperatura pulpitu sterowniczego	X	X	X	
66	Niska temperatura radiatora	X			
67	Konfiguracja opcji uległa zmianie		X		
70	Nieprawidłowa konfiguracja FC			X	
71	Bezpieczny stop PTC 1	X	X[1)]		
72	Niebezpieczna awaria			X[1)]	
73	Automatyczne ponowne uruchomienie bezpiecznego stopu				
76	Konfiguracja urządzeń zasilających	X			
77	Tryb zredukowanej mocy				
79	Nieprawidłowa konfiguracja PS		X	X	
80	Przetwornica częstotliwości sprowadzona do wartości domyślnej		X		

Tabela 8.2 Lista kodów alarmów/ostrzeżeń

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm/ Wyłączenie	Alarm/Wyłączenie z blokadą	Wartość zadana parametru
91	Błędne ustawienia wejścia analogowego 54			X	
92	Brak przepływu	X	X		22-2* Wykrycie braku przepływu
93	Suchobieg pompy	X	X		22-2* Wykrycie braku przepływu
94	Funkcja End of Curve	X	X		22-5* Funkcja skraju charakterystyki
95	Zerwany pas	X	X		22-6* Wykrywanie zerwanego pasa
96	Start opóźniony	X			22-7* Zabezpieczenie krótkiego cyklu
97	Stop opóźniony	X			22-7* Zabezpieczenie krótkiego cyklu
98	Błąd zegara	X			0-7* Ustawienia zegara
104	Błąd wentylatora mieszającego	X	X		*14-53 Monitoring wentylatora*
203	Brak silnika				
204	Wirnik zablokowany				
243	Hamulec IGBT	X	X		
244	Temperatura radiatora	X	X	X	
245	Czujnik radiatora		X	X	
246	Zasilanie karty mocy		X	X	
247	Temperatura karty mocy		X	X	
248	Nieprawidłowa konfiguracja PS		X	X	
250	Nowe części zamienne			X	
251	Nowy rodzaj kodu		X	X	

Tabela 8.3 Lista kodów alarmów/ostrzeżeń

(X) Zależne od parametru

[1] Nie można wykonać automatycznego resetu poprzez 14-20 Tryb resetowania

8

8.5 Komunikaty o błędach

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 zwarciem 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 programowania 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 niezrówn. 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.*

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 inwertora wysyła ostrzeżenie przy 98% i wyłącza przetwornicę awaryjnie przy 100%, wysyłając alarm. Przetwornica częstotliwości nie może być zresetowana, dopóki prąd nie spadnie poniżej 90%.
Błędem jest, jeśli przetwornica częstotliwości zbyt długo jest przeciążona ponad 100%.

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 powinien zwiększyć wartość. Podczas pracy poniżej wartości znamionowej prądu ciągłego przetwornicy częstotliwości, licznik powinien zmniejszyć 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 jest 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 go w *1-91 Wentylator zewn. silnika*
- Przeprowadzenie AMA w *1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)* pozwoli dokładniej dostroić 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
- Jeżeli używany jest przełącznik termiczny lub termistor, sprawdzić czy sposób zaprogramowania *1-93 Źródło termistor* 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 inwertora (ok. 200% prądu znamionowego) zostało przekroczone. Ostrzeżenie trwa ok. 1,5 sekundy, po czym przetwornica częstotliwości wyłącza się, generując alarm. Ta awaria może być spowodowana przez obciążenie udarowe lub gwałtowne przyspieszenie przy obciążeniach o dużej bezwładności. 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

8

ALARM 14, Błąd uziemienia
Występuje prąd z faz wyjściowych do ziemi, albo w kablu pomiędzy przetwornicą częstotliwości i silnikiem, albo w samym silniku.

Rozwiązanie problemu:

- Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć zwarcie doziemne
- Zmierzyć rezystancję uziemienia przewodów silnika i samego silnika megaomomierzem, aby sprawdzić zwarcia doziemne 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 sterującego* NIE został ustawiony na WYŁ.
Jeśli *8-04 Funkcja time-out słowa sterującego* 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 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 sek. 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 rezystory hamowania z wejściami Klixon.

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 zależy od poziomu mocy przetwornicy częstotliwości.

Usuwanie usterek
Sprawdzić, czy występują poniższe warunki

- Zbyt wysoka temperatura otoczenia
- Zbyt długi kabel silnika
- Niepoprawny odstęp ponad i pod przetwornicą częstotliwości.
- Zablokowany obieg powietrza wokół przetwornicy częstotliwości
- Czy wentylator radiator jest uszkodzony
- Czy radiator jest brudny

Alarm ten jest zależny od temperatury mierzonej przez czujnik radiatora zamontowany wewnątrz modułów IGBT.

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 poniższej tabeli.

Usuwanie usterek

- Wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie
- Sprawdzić, czy opcja jest prawidłowo zainstalowana
- Sprawdzić, czy połączenia nie są obluzowane lub czy nie brakuje któregoś z nich

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

Nr	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 mikro oprogramowania mocy
1283	Niekompatybilna wersja danych mocy EEPROM
1284	Nie można odczytać wersji oprogramowania procesora sygnału cyfrowego

8

Nr	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 (niedozwolone)
1316	SW opcji w gnieździe B nie jest obsługiwane (niedozwolone)
1317	SW opcji w gnieździe C0 nie jest obsługiwane (niedozwolone)
1318	SW opcji w gnieździe C1 nie jest obsługiwane (niedozwolone)
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 błędu 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 położeń 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)
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 8.4

8

ALARM 39, Czujnik radiatora

Brak sprzężenia zwrotnego z czujnika temperatury radiatora.

Sygnał 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.pręd.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
Prawdopodobnie ustawienia napięcia silnika, prądu silnika 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 R_s i R_r. W większości przypadków nie jest to jednak krytyczne.

ALARM 58, błąd wewnętrzny AMA
Skontaktować się z dostawcą Danfoss.

OSTRZEŻENIE 59, Ograniczenie prądu
Prąd silnika jest wyższy od wartości w *4-18 Ogr. prądu*. Dane silnika w parametrach 1-20 do 1-25 są odpowiednio ustawione. Zwiększyć ograniczenie prądu w miarę możliwości. Należy 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 zewnętrznej blokady i zresetować przetwornicę częstotliwości (przez komunikację szeregową, wejście/wyjście cyfrowe, lub naciskając przycisk [Reset] na LCP).

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
Karta sterująca osiągnęła temperaturę wyłączenia awaryjnego równą 75 °C.

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.

8

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 przycisk [Reset]).

ALARM 69, Przegrzanie 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, Nieprawidłowa konfiguracja FC
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.

OSTRZEŻENIE 73, Aut.ur.po zat.
Bezpiecznie zatrzymane. Jeśli włączony jest automatyczny restart, silnik może się uruchomić po usunięciu tej usterki.

OSTRZEŻENIE 76, Konf.urz.zasil.
Wymagana liczba urządzeń zasilających nie jest zgodna z wykrytą liczbą aktywnych urządzeń zasilających.

Rozwiązanie problemu:
Podczas wymiany modułu ramy F, ostrzeżenie to pojawi się jeżeli dane dotyczące zasilania w karcie zasilającej modułu nie zgadzają się z danymi z pozostałej części przetwornicy częstotliwości. Należy sprawdzić, czy część zamienna i jej karta zasilająca mają odpowiednie numery części.

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
Po ręcznym resecie ustawienia parametrów są sprowadzane do ustawień fabrycznych, domyślnych. Zresetować urządzenie, aby usunąć alarm.

ALARM 81, Uszkodz. CSIV
Plik CSIV ma błędy składniowe.

ALARM 82, Błąd par. CSIV
CSIV nie zainicjowało parametru.

ALARM 85, Niebez.awar.PB
Błąd Profibus/Profisafe.

OSTRZEŻENIE/ALARM 104, Błąd wentylatora mieszającego
Monitor wentylatora sprawdza czy wentylator obraca się podczas włączenia zasilania przetwornicy 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*.

Usuwanie usterek
Wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości czy ostrzeżenie/alarm pojawi się ponownie.

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 eksploatacja

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Wyświetlacz jest ciemny/ Brak działania	Brak mocy wejściowej	Patrz *Tabela 3.1*	Sprawdzić źródło mocy wejściowej
	Brak bezpieczników, bezpieczniki są rozwarte 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	Wymienić uszkodzony LCP lub kabel złącza
	Zwarcie w napięciu sterowania (zacisk 12 lub 50) lub na zaciskach sterowania	Sprawdzić źródło zasilania sterowania 24 V podawane na zaciski od 12/13 do 20-39 lub 10 V podawane na zaciski od 50 do 55	Wykonać poprawnie połączenia z zaciskami
	Niewłaściwy LCP (z VLT® 2800 lub 5000/6000/8000/ FCD bądź FCM)		Używać tylko LCP 101 (nr kat. 130B1124) lub LCP 102 (nr kat. 130B1107)
	Źle ustawiony kontrast		Nacisnąć przyciski [Status] i [▲]/[▼] w celu wyregulowania kontrastu
	Wyświetlacz (LCP) jest wadliwy	Sprawdzić za pomocą innego LCP	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 zwarć 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 *5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe* (użyć ustawienia fabrycznego).	Zastosować poprawny sygnał rozruchu, aby włączyć silnik
	Sygnał wybiegu silnika jest aktywny (wybieg)	Sprawdzić poprawność ustawień dla zacisku 27 w parametrze *5-12 Wybieg silnika, odwr* (użyć ustawienia fabrycznego).	Zastosować 24 V dla zacisku 27 lub zaprogramować go na *Brak działania*.
	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 *3-13 Pochodzenie wart. Zadanej.* Ustawić programowaną wartość zadana jako aktywną w grupie parametrów *3-1* Wartości zadane.* Sprawdzić poprawność okablowania. Sprawdzić skalowanie zacisków. Sprawdzić sygnał wartości zadanej.
Silnik obraca się w złym kierunku	Ograniczenie obrotów silnika	Sprawdzić, czy *4-10 Kierunek obrotów silnika* zaprogramowano prawidłowo.	Zaprogramować prawidłowe ustawienia
	Sygnał zmiany kierunku obrotów jest aktywny	Sprawdzić, czy dla zacisku zaprogramowano polecenie zmiany kierunku obrotów w grupie parametrów *5–1* Wejścia cyfrowe*.	Wyłączyć sygnał zmiany kierunku obrotów
	Błędnie wykonane połączenia faz silnika		Patrz *2.4.5 Kontrola obrotów silnika* w niniejszym podręczniku
Silnik nie osiąga prędkości maksymalnej	Błędnie ustawione ograniczenia częstotliwości	Sprawdzić ograniczenia wyjść w *4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]*, *4-14 Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]* i *4-19 Maks. częstot-liwość wyjś.*.	Zaprogramować prawidłowe ograniczenia
	Sygnał wejściowy wartości zadanej jest nieprawidłowo skalowany.	Sprawdzić skalowanie sygnału wejściowego wartości zadanej w *6-0* Wej./Wyj. analog.* i grupie parametrów *3-1* Wartości zadane*. Ograniczenia wartości zadanej są w grupie parametrów *3-0* Ogr. wart. zad.*	Zaprogramować prawidłowe ustawienia

9

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
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 *1-6* Tryb we/wy analog*. W przypadku pracy w zamkniętej pętli należy sprawdzić ustawienia w *20-0* Sprzężenie zwrotne*.
Silnik ciężko pracuje	Prawdopodobnie doszło do nadmiernego namagnesowania	Sprawdzić prawidłowość ustawień wszystkich parametrów silnika	Sprawdzić ustawienia silnika w *1-2* Dane silnika*, *1-3* Zaaw. dane siln.* i *1-5* Nast niez od obc.*
Silnik nie hamuje	Ustawienia parametrów hamulca są prawdopodobnie niepra-widłowe. Czas zwalniania jest prawdopodobnie zbyt krótki	Sprawdzić parametry hamulca. Sprawdzić ustawienia czasu rozpędzenia/zatrzymania	Sprawdzić grupę parametrów *2-0* Hamulec DC* i *3-0* Ogr. wart. zad.*
Otwarte bezpieczniki zasilania lub nastąpiło wyłączenie wyłącznika różnicowego	Zwarcie międzyfazowe	Na silniku lub panelu doszło do zwarcia międzyfazowego. Sprawdzić silnik i panel na obecność zwarć 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 częstot-liwości	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 przetwornicami częstot-liwości	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.

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Hałas lub drgania (np. łopata wentylatora powoduje hałas lub drgania o pewnych częstotliwościach)	Rezonans, np. w systemie silnika/ wentylatora	Obejść krytyczne częstotliwości za pomocą parametrów w grupie *4-6* Prędkość zabr.*	Sprawdzić, czy hałas i/lub wibracje spadły do dopuszczalnych granic
		Wyłączyć przemodulowanie w *14-03 Przemodulowanie*.	
		Zmienić schemat kluczowania i jego częstotliwość w grupie parametrów *14-0* Przeł. inwertera*	
		Zwiększyć tłumienie rezonansu w *1-64 Tłumienie rezonansu*	

Tabela 9.1 Usuwanie usterek

9

10 Dane techniczne

10.1 Specyfikacje zależne od mocy

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
Standardowe obciążenie*	**SP**	**SP**	**SP**	**SP**	**SP**	**SP**
Typowa moc na wale przy 400 V [kW]	110	132	160	200	250	315
Typowa moc na wale przy 460 V [KM]	150	200	250	300	350	450
Typowa moc na wale przy 480 V [kW]	132	160	200	250	315	355
Obudowa IP21	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h
Obudowa IP54	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h
Obudowa IP20	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h
Prąd wyjściowy						
Ciągły (przy 400 V) [A]	212	260	315	395	480	588
Przerywany (przeciążenie 60 s przy 400 V) [A]	233	286	347	435	528	647
Ciągły (przy 460/480 V) [A]	190	240	302	361	443	535
Chwilowy (przeciążenie 60 s przy 460/480 V) [kVA]	209	264	332	397	487	588
Ciągły kVA (przy 400 V) [kVA]	147	180	218	274	333	407
Ciągły kVA (przy 460 V) [kVA]	151	191	241	288	353	426
Maks. prąd wejściowy						
Ciągły (przy 400 V) [A]	204	251	304	381	463	567
Ciągły (przy 460/480 V) [A]	183	231	291	348	427	516
Maks. przekrój kabla: zasilanie, silnik, hamulec i podział obciążenia [mm] (AWG)	2 x 95 (2 x 3/0)			2 x 185 (2 x 350)		
Maks. zewnętrzne bezpieczniki zasilania [A]	315	350	400	550	630	800
Szacowane straty mocy przy 400 V [W]	2555	2949	3764	4109	5129	6663
Szacowane straty mocy przy 460 V [W]	2257	2719	3622	3561	4558	5703
Ciężar, obudowa IP21, IP54 [kg (funty)]	62 (135)			125 (275)		
Ciężar, obudowa IP20 [kg (funty)]	62 (135)			125 (275)		
Sprawność	0,98					
Częstotliwość wyjściowa	0 - 590 Hz					
*Standardowe przeciążenie = 110% wartości prądu przez 60 s						

Tabela 10.1 Zasilanie 3 x 380 - 480 V AC

	N75K	N90K	N110	N132	N160	N200
Standardowe obciążenie*	**SP**	**SP**	**SP**	**SP**	**SP**	**SP**
Typowa moc na wale przy 550 V [kW]	55	75	90	110	132	160
Typowa moc na wale przy 575 V [KM]	75	100	125	150	200	250
Typowa moc na wale przy 690 V [kW]	75	90	110	132	160	200
Obudowa IP21	D1h	D1h	D1h	D1h	D1h	D2h
Obudowa IP54	D1h	D1h	D1h	D1h	D1h	D2h
Obudowa IP20	D3h	D3h	D3h	D3h	D3h	D4h
Prąd wyjściowy						
Ciągły (przy 550 V) [A]	90	113	137	162	201	253
Przerywany (przeciążenie 60 s przy 550 V) [A]	99	124	151	178	221	278
Ciągły (przy 575/690 V) [A]	86	108	131	155	192	242
Chwilowy (przeciążenie 60 s przy 575/690 V) [kVA]	95	119	144	171	211	266
Ciągły KVA (przy 550 V) [kVA]	86	108	131	154	191	241
Ciągły kVA (przy 575 V) [kVA]	86	108	130	154	191	241
Ciągły kVA (przy 690 V) [kVA]	103	129	157	185	229	289
Maks. prąd wejściowy						
Ciągły (przy 550 V) [A]	89	110	130	158	198	245
Ciągły (przy 575 V) [A]	85	106	124	151	189	234
Ciągły (przy 690 V) [A]	87	109	128	155	197	240
Maks. przekrój kabla: zasilanie, silnik, hamulec i podział obciążenia [mm] (AWG)	2 x 95 (2 x 3/0)					2 x 185 (2 x 350 mcm)
Maks. zewnętrzne bezpieczniki zasilania [A]	160	315	315	315	350	350
Szacowane straty mocy przy 575 V [W]	1161	1426	1739	2099	2646	3071
Szacowane straty mocy przy 690 V [W]	1203	1476	1796	2165	2738	3172
Ciężar, obudowa IP21, IP54 [kg (funty)]	62 (135)					125 (275)
Ciężar, obudowa IP20 [kg (funty)]	62 (135)					125 (275)
Sprawność	0,98					
Częstotliwość wyjściowa	0 - 590 Hz					
Wył. awaryjne przy przegrz. radiatora	110°C					
Wył. awaryjne otoczenia karty mocy	75°C					
*Standardowe przeciążenie = 110% wartości prądu przez 60 s						

Tabela 10.2 Zasilanie 3 x 525 - 690 V AC

10

	N250	N315	N400
Standardowe obciążenie*	**SP**	**SP**	**SP**
Typowa moc na wale przy 550 V [kW]	200	250	315
Typowa moc na wale przy 575 V [KM]	300	350	400
Typowa moc na wale przy 690 V [kW]	250	315	400
Obudowa IP21	D2h	D2h	D2h
Obudowa IP54	D2h	D2h	D2h
Obudowa IP20	D4h	D4h	D4h
Prąd wyjściowy			
Ciągły (przy 550 V) [A]	303	360	418
Przerywany (przeciążenie 60 s przy 550 V) [A]	333	396	460
Ciągły (przy 575/690 V) [A]	290	344	400
Chwilowy (przeciążenie 60 s przy 575/690 V) [kVA]	319	378	440
Ciągły KVA (przy 550 V) [kVA]	289	343	398
Ciągły kVA (przy 575 V) [kVA]	289	343	398
Ciągły kVA (przy 690 V) [kVA]	347	411	478
Maks. prąd wejściowy			
Ciągły (przy 550 V) [A]	299	355	408
Ciągły (przy 575 V) [A]	286	339	390
Ciągły (przy 690 V) [A]	296	352	400
Maks. przekrój kabla: zasilanie, silnik, hamulec i podział obciążenia [mm] (AWG)	2 x 185 (2 x 350 mcm)		
Maks. zewnętrzne bezpieczniki zasilania [A]	400	500	550
Szacowane straty mocy przy 575 V [W]	3719	4460	5023
Szacowane straty mocy przy 690 V [W]	3848	4610	5150
Ciężar, obudowa IP21, IP54 [kg (funty)]	125 (275)		
Ciężar, obudowa IP20 [kg (funty)]	125 (275)		
Sprawność	0,98		
Częstotliwość wyjściowa	0 - 590 Hz		
Wył. awaryjne przy przegrz. radiatora	110°C		
Wył. awaryjne otoczenia karty mocy	75°C		
*Standardowe przeciążenie = 110% wartości prądu przez 60 s			

Tabela 10.3 Zasilanie 3 x 525 - 690 V AC

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

Straty zależą od domyślnej częstotliwości kluczowania. Straty rosną znacząco wraz ze wzrostem częstotliwości kluczowania.

Szafka opcji zwiększa wagę przetwornicy częstotliwości. Maksymalne wagi obudów od D5h do D8h przedstawiono w *Tabela 10.4*

Wielkość obudowy	Opis	Waga maksymalna [kg (funty)]
D5h	Wartości znamionowe D1h z rozłącznikiem i/lub czopperem hamulca	166 (255)
D6h	Wartości znamionowe D1h ze stycznikiem i/lub wyłącznikiem	129 (285)
D7h	Wartości znamionowe D2h z rozłącznikiem i/lub czopperem hamulca	200 (440)
D8h	Wartości znamionowe D2h ze stycznikiem i/lub wyłącznikiem	225 (496)

Tabela 10.4 Waga D5h-D8h

10.2 Ogólne dane techniczne

Zasilanie sieciowe (L1, L2, L3)	
Napięcie zasilania	380–480 V ±10%, 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 znamionowego przy obciążeniu znamionowym
Współczynnik przesunięcia fazowego (cos ϕ) bliski jedności	(>0,98)
Przełączanie na wejściu zasilania L1, L2, L3 (załączanie zasilania)	maksymalnie 1 raz/2 min.
Środowisko zgodne z EN60664-1	kategoria przepięć III/stopień zanieczyszczenia 2

Urządzenie można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać nie więcej niż 100 000 amperów symetrycznej wartości skutecznej RMS, maksymalnie 480/600 V

Wyjście silnika (U, V, W)	
Napięcie wyjściowe	0 -100% napięcia zasilania
Częstotliwość wyjściowa	0-590 Hz*
Przełączanie na wyjściu	Nieograniczone
Czasy rozpędzania/zatrzymania	0,01-3600 sek.

** Zależy od napięcia i mocy*

Charakterystyka momentu	
Moment rozruchowy (moment stały)	maksymalnie 110% for 60 sek.*
Moment rozruchowy	maksymalnie 135% do 0,5 sek.*
Moment przeciążenia (moment stały)	maksymalnie 110% for 60 sek.*

**) Procent dotyczy znamionowego momentu obrotowego przetwornicy częstotliwości*

Długość i przekrój poprzeczny kabli	
Maks. długość kabla silnika, ekranowanego/zbrojonego	150 m
Maks. długość kabla silnika, nieekranowanego/niezbrojonego	300 m
Maks. przekrój poprzeczny do silnika, zasilania, podziału obciążenia i hamulca *	
Maksymalny przekrój poprzeczny zacisków sterowania, przewód sztywny	1,5 mm^2/16 AWG (2x0,75 mm^2)
Maksymalny przekrój poprzeczny zacisków sterowania, przewód elastyczny	1 mm^2/18 AWG
Maksymalny przekrój poprzeczny zacisków sterowania, przewód z rdzeniem zamkniętym	0,5 mm^2/20 AWG
Minimalny przekrój poprzeczny zacisków sterowania	0,25 mm2

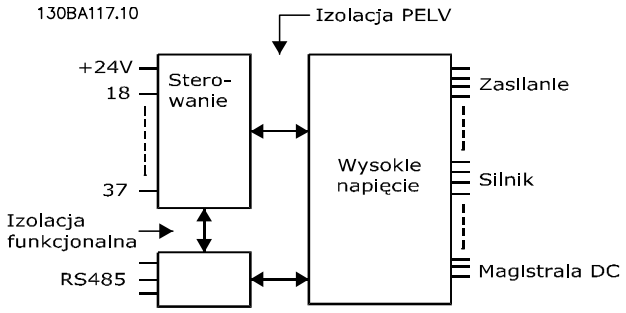
**) Zależy od napięcia i mocy.*

Wejścia cyfrowe	
Programowalne wejścia cyfrowe	4 (6)
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	>19 V DC
Poziom napięcia, logiczne „1" NPN	<14V DC
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, Ri	ok. 4 kΩ

Wszystkie wejścia cyfrowe są galwanicznie odizolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.
1) Zaciski 27 i 29 mogą być również zaprogramowane jako wyjście.

Wejścia analogowe	
Liczba wejść analogowych	2
Numer zacisku	53, 54
Tryby	Napięcie lub prąd
Wybór trybu	Przełączniki A53 i A54
Tryb napięcia	Przełącznik A53/A54 = (U)
Poziom napięcia	od 0 V do 10 V (skalowalne)
Rezystancja wejściowa, Ri	około 10 kΩ
Napięcie maks.	±20 V
Tryb prądu	Przełącznik A53/A54 = (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	100 Hz

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



Ilustracja 10.1

10

Wejścia impulsowe	
Programowalne wejścia impulsowe	2
Numer zacisku impulsowego	29, 33
Maks. częstotliwość na zaciskach 29, 33	110 kHz (przeciwsobnie)
Maks. częstotliwość na zaciskach 29, 33	5 kHz (otwarty kolektor)
Częstotliwość min. na zacisku 29, 33	4 Hz
Poziom napięcia	patrz *10.2.1 Wejścia cyfrowe:*
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
Wyjście analogowe	
Liczba programowalnych wyjść analogowych	1
Numer zacisku	42
Zakres prądu przy wyjściu analogowym	0/4-20 mA
Obciążenie maks. rezystora do masy przy wyjściu analogowym	500 Ω
Dokładność na wyjściu analogowym	Maks. błąd: 0,8% pełnej skali
Rozdzielczość na wyjściu analogowym	8 bitów

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

Karta sterująca, komunikacja szeregowa RS-485	
Numer zacisku	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Numer zacisku 61	Masa dla zacisków 68 i 69

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

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.

Karta sterująca, wyjście 24 V DC	
Numer zacisku	12, 13
Obciążenie maks.	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.

Wyjścia przekaźnikowe	
Programowalne wyjścia przekaźnikowe	2
Przekaźnik 01 Numer zacisku	1-3 (rozwierne), 1-2 (zwierne)
Maks. obciążenie zacisku (AC-1)[1] na 1-2 (NO) (Obciążenie oporowe)[2][3]	400 V AC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (AC-15)[1] na 1-2 (NO) (Obciążenie indukcyjne przy cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-1)[1] na 1-2 (NO) (Obciążenie oporowe)	80 V DC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-13)[1] na 1-2 (NO) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Maks. obciążenie zacisku (AC-1)[1] na 1-3 (NC) (Obciążenie oporowe)	240 V AC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (AC-15)[1] na 1-3 (NC) (Obciążenie indukcyjne przy cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-1)[1] na 1-3 (NC) (Obciążenie oporowe)	50 V DC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-13)[1] na 1-3 (NC) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Min. obciążenie zacisku na 1-3 (NC), 1-2 (NO)	24 V DC 10 mA, 24V AC 2 mA
Środowisko zgodne z EN 60664-1	kategoria przepięć III/stopień zanieczyszczenia 2
Przekaźnik 02 Numer zacisku	4-6 (rozwierne), 4-5 (zwierne)
Maks. obciążenie zacisku (AC-1)[1] na 4-5 (zwierny)(Obciążenie oporowe)[2][3]	400 V AC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (AC-15)[1] na 4-5 (NO) (Obciążenie indukcyjne @ 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
Min. obciążenie zacisku na 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24V AC 2 mA
Środowisko zgodne z EN 60664-1	kategoria przepięć III/stopień zanieczyszczenia 2

[1] IEC 60947 część 4 i 5

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

[2] Kategoria przepięcia II

[3] Aplikacje UL 300V AC 2 A

Karta sterująca, wyjście 10 V DC	
Numer zacisku	50
Napięcie wyjściowe	10,5 V ±0,5 V
Obciążenie maks.	25 mA

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

Charakterystyka sterowania	
Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej przy 0 - 590 Hz	± 0,003 Hz
Czas reakcji systemu (zaciski 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 s
Zakres regulacji prędkości (pętla otwarta)	1:100 prędkości synchronicznej
Dokładność prędkości (pętla otwarta)	30 – 4000 obr./min: Maksymalny błąd ±8 obr./min

Wszystkie charakterystyki sterowania opierają się na 4-biegunowym silniku asynchronicznym.

Otoczenie	
Typ obudowy D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h	IP21/Typ 1, IP54/Typ12
Typ obudowy D3/D4	IP20/Chassis
Badania wibracji, wszystkie typy obudów	1,0 g
Wilgotność względna	5%-95% (IEC 721-3-3; Klasa 3K3 (nie kondensująca) podczas pracy
Środowisko agresywne (IEC 60068-2-43) test H_2S	klasa Kd
Metoda testowania zgodnie z IEC 60068-2-43 H2S (10 dni)	
Temperatura otoczenia (w trybie przełączania 60 AVM)	
- z obniżaniem wartości znamionowych	maks. 55 °C[1)]
- z pełną mocą wyjściową typowych silników EFF2 (do 90% prądu wyjściowego)	maks. 50 °C[1)]
- przy pełnym ciągłym prądzie wyjściowym przetwornicy częstotliwości	maks. 45 °C[1)]

[1)] Więcej informacji na temat obniżania wartości znamionowych – patrz Zalecenia projektowe, rozdział na temat warunków specjalnych.

Minimalna temperatura otoczenia podczas pracy przemysłowej	0 °C
Minimalna temperatura otoczenia przy zredukowanej wydajności	-10 °C
Temperatura podczas magazynowania/transportu	od -25 do +65/70 °C
Maksymalna wysokość nad poziomem morza bez obniżania parametrów znamionowych	1000 m
Maksymalna wysokość nad poziomem morza przy obniżaniu parametrów znamionowych	3000 m

[1)] Więcej informacji na temat obniżania wartości znamionowych – patrz Zalecenia projektowe, rozdział na temat warunków specjalnych.

Normy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), Emisja	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
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 Zalecenia projektowe, rozdział na temat warunków specjalnych.

Wydajność karty sterującej	
Odstęp skanowania	5 msek.

Karta sterująca, komunikacja szeregowa USB	
Standard USB	1.1 (Pełna prędkość)
Wtyczka USB	Wtyczka „urządzenia" USB typ B

⚠UWAGA

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. Jako połączenia do złącza USB na przetwornicy częstotliwości należy używać wyłącznie izolowanego laptopa/komputera PC lub izolowanego kabla USB/przetwornika.

Zabezpieczenia i funkcje

- Elektroniczne termiczne zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem.
- Monitorowanie temperatury radiatora gwarantuje, że przetwornica częstotliwości wyłączy się, jeśli temperatura osiągnie 95 °C±5 °C. Przegrzanie nie może zostać zresetowane, dopóki temperatura radiatora nie spadnie poniżej 70 °C±5 °C (Wskazówka – wskazane temperatury mogą różnić się dla różnych wielkości mocy, obudów, itd.). Przetwornica częstotliwości posiada funkcję automatycznej redukcji mocy, aby temperatura jej radiatora nie osiągnęła poziomu 95 °C.
- Przetwornica częstotliwości jest zabezpieczona przed zwarciami na zaciskach silnika U, V, W.
- W razie zaniku fazy zasilania, przetwornica częstotliwości wyłącza się lub generuje ostrzeżenie (w zależności od przeciążenia).
- Monitorowanie napięcia obwodu pośredniego gwarantuje, że przetwornica częstotliwości wyłączy się, jeśli to napięcie będzie zbyt niskie lub zbyt wysokie.
- Przetwornica częstotliwości jest zabezpieczona przed zwarciami doziemnymi na zaciskach silnika U, V, W.

10.3 Tabele bezpieczników

10.3.1 Zabezpieczenie

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

Zabezpieczenie przeciwzwarciowe
Przetwornica częstotliwości musi być chroniona przed zwarciem, aby uniknąć zagrożeń związanych z prądem lub niebezpieczeństwa pożaru. Danfoss zaleca stosowanie wymienionych poniżej bezpieczników, aby ochronić pracowników obsługi oraz urządzenia w razie wewnętrznej awarii przetwornicy częstotliwości. Przetwornica częstotliwości zapewnia pełne zabezpieczenie przeciwzwarciowe w przypadku zwarcia na wyjściu silnika.

Zabezpieczenie przeciwprzetężeniowe
Przetwornicę częstotliwości należy zabezpieczyć przed przeciążeniem, aby wykluczyć zagrożenie pożarowe z powodu przegrzania kabli w instalacji. Przetwornica częstotliwości wyposażona jest w wewnętrzne zabezpieczenie przeciwprzetężeniowe, które może pełnić funkcję przeciwprądowego zabezpieczenia przed przeciążeniem (oprócz aplikacji UL). Patrz *4-18 Ogr. prądu*. Ponadto bezpieczniki lub wyłączniki mogą pełnić funkcję zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowego w instalacji. Zabezpieczenie przeciwprzetężeniowe należy zawsze wykonać zgodnie z przepisami krajowymi.

10.3.2 Wybór bezpieczników

Danfoss zaleca stosowanie bezpieczników wymienionych poniżej, które zapewnią zgodność z normą EN50178. W razie wadliwego działania nieprzestrzeganie zaleceń może spowodować niepotrzebne uszkodzenie przetwornicy częstotliwości.

Poniższe bezpieczniki można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać nie więcej niż 100 000 amperów symetrycznej wartości skutecznej RMS.

N110-N315	380 - 480 V	typ aR
N75K–N400	525 - 690 V	typ aR

Tabela 10.5

Moc	Opcje bezpieczników							
	Nr kat. Bussman	Nr kat. Littelfuse	Nr kat. Littelfuse	Nr kat. Bussmann	Nr kat. Siba	Nr kat. Ferraz-Shawmut	Nr kat. Ferraz-Shawmut (Europa)	Nr kat. Ferraz-Shawmut (Ameryka Północna)
N110	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31.315	A50QS300-4	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31.350	A50QS350-4	6,9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N160	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	A50QS400-4	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N200	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	A50QS500-4	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N250	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	A50QS600-4	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N315	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31.800	A50QS800-4	6,9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

Tabela 10.6 Opcje bezpieczników dla przetwornic częstotliwości 380 - 480 V

OEM		Opcje bezpieczników		
Model VLT	Nr kat. Bussmann	Nr kat. Siba	Nr kat. Ferraz-Shawmut dla Europy	Nr kat. Ferraz-Shawmut dla Ameryki Północnej
N75k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N90k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N160 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N200 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N250 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N315 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N400 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550

Tabela 10.7 Opcje bezpieczników dla przetwornic częstotliwości 525-690 V

W ramach zgodności z UL należy stosować wyłącznie bezpieczniki Bussmann serii 170M w urządzeniach dostarczonych bez opcji dla wykonawcy.

10.3.3 Wartość znamionowa prądu zwarciowego (SCCR)

Wartość znamionowa prądu zwarciowego wynosi 100 000 amperów dla wszystkich napięć (380 - 690 V).

Jeżeli przetwornica częstotliwości została wyposażona w rozłącznik zasilania, wartość znamionowa prądu zwarciowego wynosi 100 000 amperów dla wszystkich napięć (380 - 690 V).

10.3.4 Momenty dokręcania złączy

Wszystkie połączenia elektryczne należy dokręcać stosując odpowiedni moment obrotowy. Zbyt duży lub zbyt mały moment spowoduje utworzenie nieprawidłowego połączenia. Odpowiedni moment obrotowy należy zapewnić za pomocą klucza dynamometrycznego. Śruby należy zawsze dokręcać za pomocą klucza dynamometrycznego.

Wymiar ramy	Zacisk	Moment obrotowy	Wielkość śruby
D1h/D3h/D5h/D6h	Zasilanie Silnik Podział obciążenia Regen	19-40 Nm (168-354 cale-funty)	M10
	Uziemienie Hamulec	8,5-20,5 Nm (75-181 cale-funty)	M8
D2h/D4h/D7h/D8h	Zasilanie Silnik Regen Podział obciążenia Uziemienie	19-40 Nm (168-354 cale-funty)	M10
	Hamulec	8,5-20,5 Nm (75-181 cale-funty)	M8

Tabela 10.8 Moment obrotowy - zaciski

10

Indeks

A

Alarm Log ... 37

AMA
- AMA ... 65, 69
- Bez Podłączonego T27 ... 51
- Z Podłączonym T27 ... 51

Asymetria Napięcia ... 64

Auto
- Auto ... 38, 56
- On ... 56, 38, 56

Automatyczna Adaptacja Silnika ... 56

Automatyczne Dopasowanie Silnika ... 34

Automatyczny Reset ... 36

Auto-reset ... 36

B

Bezpieczniki ... 12, 26, 67, 71, 26

Blokada Zewnętrzna ... 44

C

Charakterystyka
- Momentu ... 78
- Sterowania ... 81

Chłodzenie ... 9

Czas
- Przyspieszania ... 34
- Rozpędzania ... 34
- Zatrzymywania ... 34

Częstotliwość
- Przełączania ... 56
- Silnika ... 37

D

Dane Silnika ... 34, 65, 69

Definicje Ostrzeżeń I Alarmów ... 61

Długość I Przekrój Poprzeczny Kabli ... 78

Dziennik Błędów ... 37

E

Ekranowane Przewody Sterownicze ... 20

EMC ... 81

F

Filtr RFI ... 19

Funkcja Wyłączenia Awaryjnego ... 12

Funkcje Zacisków Sterowania ... 22

H

Hamowanie ... 66, 56

Hand
- Hand ... 34, 38, 56
- On ... 56, 34, 38

Harmoniczne ... 6

I

IEC 61800-3 ... 81

Inicjalizacja ... 40

Instalacja
- Instalacja ... 5, 12, 26, 27
- Elektryczna ... 10
- Mechaniczna ... 9

Izolacja Szumów ... 10, 26

K

Kabel
- Ekranowany ... 10, 26
- Silnika ... 18

Kable Silnika ... 12, 26, 34

Kanał Kablowy ... 12, 26

Kanały Chłodzące ... 9

Karta
- Sterująca ... 64
- Sterująca, Komunikacja Szeregowa RS-485: ... 80
- Sterująca, Komunikacja Szeregowa USB ... 81
- Sterująca, Wyjście 10 V DC ... 81
- Sterująca, Wyjście 24 V DC ... 80

Kierunek Obrotów Silnika ... 37

Klawisze Sterowania ... 38

Kompatybilność Elektromagnetyczna (EMC) ... 21, 26

Komunikacja Szeregowa ... 5, 20, 21, 38, 56, 23, 59

Komunikaty
- Na Temat Statusu ... 56
- O Błędach ... 64

Konfiguracja ... 35, 37

Kontrola
- Bezpieczeństwa ... 25
- Obrotów Silnika ... 18

Kopiowanie Ustawień Parametrów ... 39

Kształt Fali AC ... 5, 6

Ł

Ładowanie Danych Do LCP ... 39

L

Lista Kodów Alarmów/ostrzeżeń ... 62, 63

Lokalny Panel Sterowania ... 36

M

Menu
- Główne ... 41, 37
- Keys ... 37

Miejsce Montażu ... 8

Moc
- Moc ... 13
- Silnika ... 12, 37, 69
- Wejściowa ... 6, 10, 13, 26, 59, 71

Moment Obrotowy - Zaciski ... 84

Montaż ... 26

N

Napięcia Zewnętrznego ... 42

Napięcie
- Indukowane ... 12
- Wejściowe ... 27, 59
- Zasilania ... 19, 21, 25, 37, 38, 56, 67, 79

Nastawa ... 56

Niebezpieczeństwo! Uziemienie! ... 13

O

Obniżanie Wartości Znamionowych ... 81, 82, 9

Obroty Silnika ... 34

Obsługa Lokalna ... 36

Obwodu Pośredniego DC ... 64

Ochrona Przed Przeciążeniem ... 9, 12

Odizolowane Zasilanie ... 19

Odstęp Dla Chłodzenia ... 26

Ograniczenia Temperatury ... 26

Ograniczenie
- Momentu Obrotowego ... 34
- Prądowe ... 34

Okablowania Sterowania Termistora ... 19

Okablowanie
- Silnika ... 10, 12, 15
- Sterowania ... 10, 13, 26

Opcji Komunikacji ... 67

Opcjonalne Wyposażenie ... 5

Opis Produktu ... 4

Otoczenie ... 81

Otwarta Pętla ... 22, 81

P

PELV ... 19, 55, 80

Pętla Doziemienia ... 20

Pętle
- Doziemienia ... 20
- Doziemienia 50/60 Hz ... 21

Pętli Otwartej ... 41

Pływający Trójkąt ... 19

Pobieranie Danych Z LCP ... 39

Podłączanie Do Zacisków Sterowania ... 22

Podłączenie
- Okablowania Sterowania ... 19
- Silnika ... 15

Podnoszenie ... 10

Podstawowe Procedury Programowania Pracy ... 27

Polecenia
- Zdalne ... 5
- Zewnętrzne ... 6, 56

Polecenie
- Stop ... 56
- Wykonania ... 35

Położenie
- Zacisków D1h ... 15
- Zacisków D2h ... 17

Praca Warunkowa ... 56

Prąd
- DC ... 6, 56
- Pełnego Obciążenia ... 9, 25
- Silnika ... 6, 34, 37, 69
- Skuteczny ... 6
- Upływowy (> 3,5 MA) ... 13
- Upływu ... 25
- Wejściowy ... 19
- Wyjściowy ... 56, 65, 80
- Znamionowy ... 65

Prędkości Silnika ... 33

Próby Działania ... 5, 34

Programowania ... 64

Programowanie
- Programowanie ... 5, 34, 37, 44, 45, 50, 36, 39
- Zacisków ... 22

Przepięcie ... 34, 56

Przepływ Powietrza ... 9

Przetężenie ... 56

Przewód
- Ekranowany ... 12
- Uziomowy ... 13, 26
- Wyrównawczy ... 20

Przewody Sterownicze ... 20

Przyciskami Nawigacyjnymi ... 41

Przyciski
- Funkcyjne ... 38
- Menu ... 36, 37
- Nawigacyjne ... 33, 36, 56, 38

Przykłady
- Programowania Zacisku ... 43
- Zastosowań ... 51

Przyłącza
- Silnoprądowe ... 13
- Uziemienia ... 13, 26

Przyłącze Zasilania AC... 19
Przywracanie Ustawień Domyślnych... 39

R
Ręczna Inicjalizacja... 40
Reset... 36, 40, 56, 59, 64, 70, 82, 38
Resetowanie... 36
Rozłącznik... 27
Rozłączniki... 25
Rozruch... 5, 40, 41, 71
RS-485... 23

S
Schemat Blokowy Przetwornicy Częstotliwości... 5
Specyfikacje... 5
Sprzężenie
Zwrotne... 22, 26, 68, 56
Zwrotne Systemu... 5
Stan Silnika... 5
Start Lokalny... 34
Sterowanie Lokalne... 36, 38, 56
Struktura Menu... 38, 45
Sygnał
Analogowy... 64
Sterowania... 56
Sterujący... 41, 42
Wyjściowy... 45
Sygnału Wejściowego... 42
Sygnały Wejściowe... 22
Szybkie Menu... 37, 41, 44, 37

T
Termistor... 19, 55
Termistora... 65
Test Sterowania Lokalnego... 34
Trójkąt Uziemiony... 19
Tryb
Auto... 37
Lokalny... 34
Statusu... 56
Typy
I Wartości Znamionowe Przewodów... 13
Zacisków Sterowania... 21

U
Układ Sterowania... 5
Urządzenia Opcjonalne... 27
Ustawienia Parametrów... 39, 43
Usuwania Usterek... 64
Utrata Fazy... 64
Uziemienie
Uziemienie... 13, 25, 26
Ekranowanych Przewodów Sterowniczych... 20
Obudów IP20... 14
Obudów IP21/54... 14

W
Wartość
Zadana... 37, 51, 56
Zadaną... iii
Zadana Prędkości... 22, 35, 51, 0 , 56
Zadaną Prędkości... 42
Znamionowa Prądu... 9
Wejść Analogowych... 64
Wejścia
Analogowe... 21, 79
Cyfrowe... 56, 43, 78
Impulsowe... 79
Wejście
AC... 6, 19
Cyfrowe... 21, 56, 65
Wiele
Przetwornic Częstotliwości... 12, 15
Silników... 25
Współczynnik Mocy... 6, 15, 26
Wydajność Karty Sterującej... 81
Wyjścia Przekaźnikowe... 21, 80
Wyjście
Analogowe... 21, 79
Cyfrowe... 80
Silnika (U, V, W)... 78
Wykaz Czynności Kontrolnych Dla Montażu... 9
Wykrywanie I Usuwanie Usterek... 5
Wykrywaniu I Usuwaniu Usterek... 71
Wyłączenie Awaryjne Z Alarmem... 59
Wyłączniki
Wyłączniki... 26
Różnicowoprądowe (RCD)... 14
Wymiary Obudów I Wartości Znamionowe Mocy... 7

Z
Zabezpieczenia I Funkcje... 82
Zabezpieczenie
Zabezpieczenie... 83
Przed Stanami Nieustalonymi... 6
Silnika... 12, 82
Zacisk
53... 22
54... 22
Zaciski
Sterowania... 33, 38, 56, 22, 43
Wejściowe... 22, 25
Wyjściowe... 25
Zacisku 53... 41, 42
Zakłócenia Elektryczne... 13

Zamknięta Pętla..... 22

Zasilanie
Zasilanie..... 12, 78
AC..... 5, 6
Wejściowe..... 25

Zastosowanie Ekranowanych Przewodów Sterowniczych... 20

Zdalna Wartość Zadana..... 56

Zdalne Programowanie..... 50

Zestaw Parametrów..... 37

Zewnętrzne Sterowniki..... 5

Zwarcie..... 66

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

130R0414 MG16J149 *MG16J149* Wer. 2013-04-22