



## Instrukcja obsługi

Przetwornica FC 102 VLT<sup>®</sup> HVAC, 1,1 - 90 kW



## Bezpieczeństwo

### **⚠️ OSTRZEŻENIE**

#### WYSOKIE NAPIĘCIE!

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

#### Wysokie napięcie

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

### **⚠️ OSTRZEŻENIE**

#### PRZYPADKOWY ROZRUCH!

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

#### Przypadkowy rozruch

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

### **⚠️ OSTRZEŻENIE**

#### CZAS WYŁADOWANIA!

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

Napięcie [V]	Minimalny czas oczekiwania (minuty)		
	4	7	15
200-240	1,1 - 3,7 kW		5,5 - 45 kW
380-480	1,1 - 7,5 kW		11 - 90 kW
525-600	1,1 - 7,5 kW		11 - 90 kW
525-690		1,1 - 7,5 kW	11 - 90 kW

Wysokie napięcie występuje nawet, gdy ostrzegawcze diody LED są wyłączone.

#### Czas wyładowania

#### Symbole

W niniejszej instrukcji wykorzystano poniższe symbole:

### **⚠️ OSTRZEŻENIE**

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

### **⚠️ UWAGA**

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

## UWAGA

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

## WAŻNE

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



#### Zezwolenia

## WAŻNE

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

Od wersji oprogramowania 3.92 częstotliwość wyjściowa z przetwornicy częstotliwości jest ograniczona do 590 Hz.



## Spis zawartości

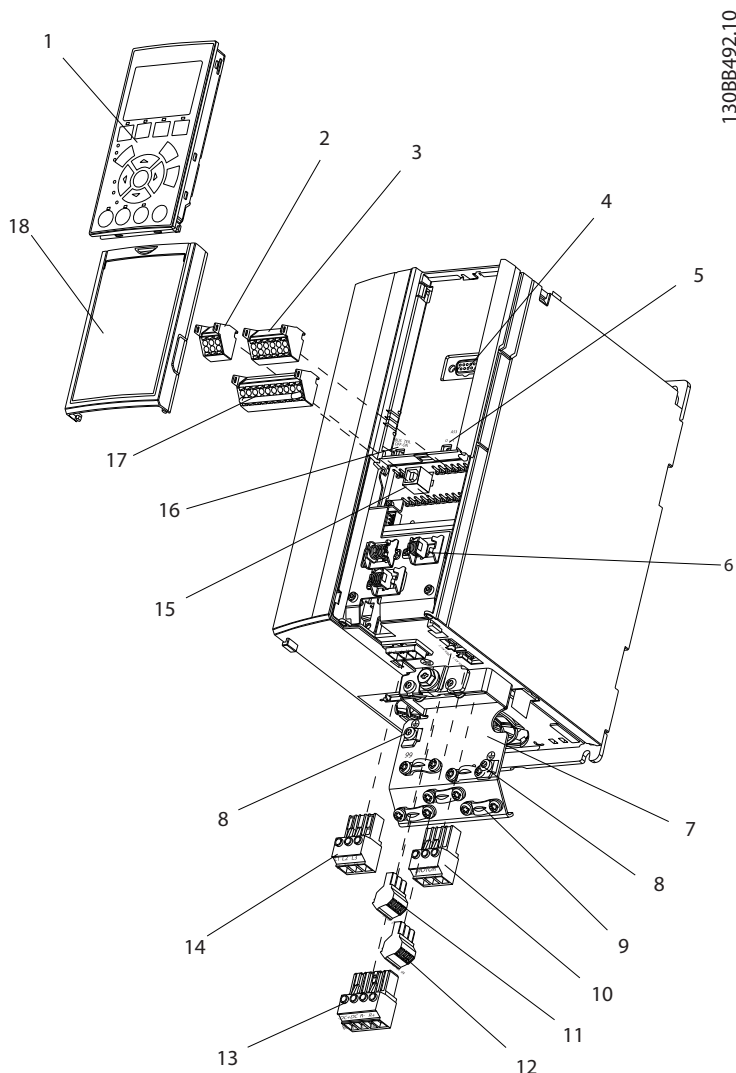
<b>1 Wprowadzenie</b>	<b>4</b>
1.1 Cel podręcznika	6
1.2 Materiały dodatkowe	6
1.3 Opis produktu	6
1.4 Wewnętrzne funkcje sterownika przetwornicy częstotliwości	6
1.5 Wymiary ram i wartości znamionowe mocy	7
<b>2 Instalacja</b>	<b>8</b>
2.1 Wykaz czynności kontrolnych w miejscu instalacji	8
2.2 Wykaz czynności kontrolnych dla montażu wstępnego silnika i przetwornicy częstotliwości	8
2.3 Instalacja mechaniczna	8
2.3.1 Chłodzenie	8
2.3.2 Podnoszenie	9
2.3.3 Montaż	9
2.3.4 Momenty dokręcania	9
2.4 Instalacja elektryczna	10
2.4.1 Wymagania	12
2.4.2 Wymogi względem uziemienia	12
2.4.2.1 Prąd upływowy (> 3,5 mA)	13
2.4.2.2 Uziemienie za pomocą kabla ekranowanego	13
2.4.3 Podłączenie silnika	13
2.4.3.1 Przyłącze silnika dla A2 i A3	15
2.4.3.2 Przyłącze silnika dla A4/A5	15
2.4.3.3 Przyłącze silnika dla B1 i B2	16
2.4.3.4 Przyłącze silnika dla C1 i C2	16
2.4.4 Podłączenie zasilania AC	16
2.4.5 Okablowanie sterowania	17
2.4.5.1 Dostęp	17
2.4.5.2 Typy zacisków sterowania	17
2.4.5.3 Podłączanie do zacisków sterowania	19
2.4.5.4 Używanie ekranowanych przewodów sterowania	19
2.4.5.5 Funkcje zacisków sterowania	20
2.4.5.6 Zaciski zwierane 12 i 27	20
2.4.5.7 Przełączniki zacisków 53 i 54	20
2.4.6 Komunikacja szeregową	21
2.5 Bezpieczny stop	21
2.5.1 Funkcja bezpiecznego stopu zacisku 37	22
2.5.2 Test bezpiecznego stopu przy oddawaniu do eksploatacji	25

<b>3 Rozruch i próba działania</b>	26
3.1 Rozruch wstępny	26
3.1.1 Kontrola bezpieczeństwa	26
3.2 Podłączanie zasilania	28
3.3 Podstawowe procedury programowania pracy	28
3.4 Konfiguracja silnika asynchronicznego	29
3.5 Ust.sil.z magn.trw.PM	29
3.6 Automatyczne dopasowanie silnika	31
3.7 Sprawdzenie obrotów silnika	31
3.8 Test sterowania lokalnego	31
3.9 Rozruch systemu	32
3.10 Hałas lub drgania	32
<b>4 interfejs użytkownika</b>	33
4.1 Lokalny panel sterowania	33
4.1.1 Układ LCP	33
4.1.2 Ustawianie wartości wyświetlacza LCP	34
4.1.3 Przyciski menu wyświetlacza	34
4.1.4 Przyciski nawigacyjne	35
4.1.5 Przyciski funkcyjne	35
4.2 Kopia zapasowa i kopiowanie ustawień parametrów	36
4.2.1 Ładowanie danych do LCP	36
4.2.2 Pobieranie danych z LCP	36
4.3 Przywracanie ustawień domyślnych	36
4.3.1 Inicjalizacja zalecana	37
4.3.2 Ręczna inicjalizacja	37
<b>5 O programowaniu przetwornic częstotliwości</b>	38
5.1 Wprowadzenie	38
5.2 Przykład programowania	38
5.3 Przykłady programowania zacisków sterowania	40
5.4 Ustawienia parametrów domyślne dla regionu Międzynarodowy/Amerika Północna	40
5.5 Struktura menu parametrów	42
5.5.1 Struktura szybkiego menu	43
5.5.2 Struktura głównego menu	45
5.6 Zdalne programowanie za pomocą MCT 10 Set-up Software	49
<b>6 Przykłady konfiguracji zastosowań</b>	50
6.1 Wprowadzenie	50
6.2 Przykłady zastosowań	50

<b>7 Komunikaty na temat statusu</b>	54
7.1 Wyświetlacz statusu	54
7.2 Opisy komunikatów na temat statusu	54
<b>8 Ostrzeżenia i alarmy</b>	57
8.1 Monitoring systemu	57
8.2 Typy ostrzeżeń i alarmów	57
8.3 Wyświetlane ostrzeżenia i alarmy	57
8.4 Ostrzeżenie i alarm	58
<b>9 Podstawowe informacje o wykrywaniu i usuwaniu usterek</b>	67
9.1 Rozruch i obsługa	67
<b>10 Dane techniczne</b>	71
10.1 Specyfikacje zależne od mocy	71
10.1.1 Zasilanie 3 x 525 - 690 V AC	79
10.2 Ogólne dane techniczne	82
10.3 Tabele bezpieczników	87
10.3.1 Bezpieczniki zabezpieczające obwody odgałęzione	87
10.3.2 Bezpieczniki zabezpieczające obwody odgałęzione UL i cUL	89
10.3.3 Zamienniki bezpieczników 240 V	91
10.4 Momenty dokręcania złączy	91
<b>Indeks</b>	92

# 1 Wprowadzenie

1



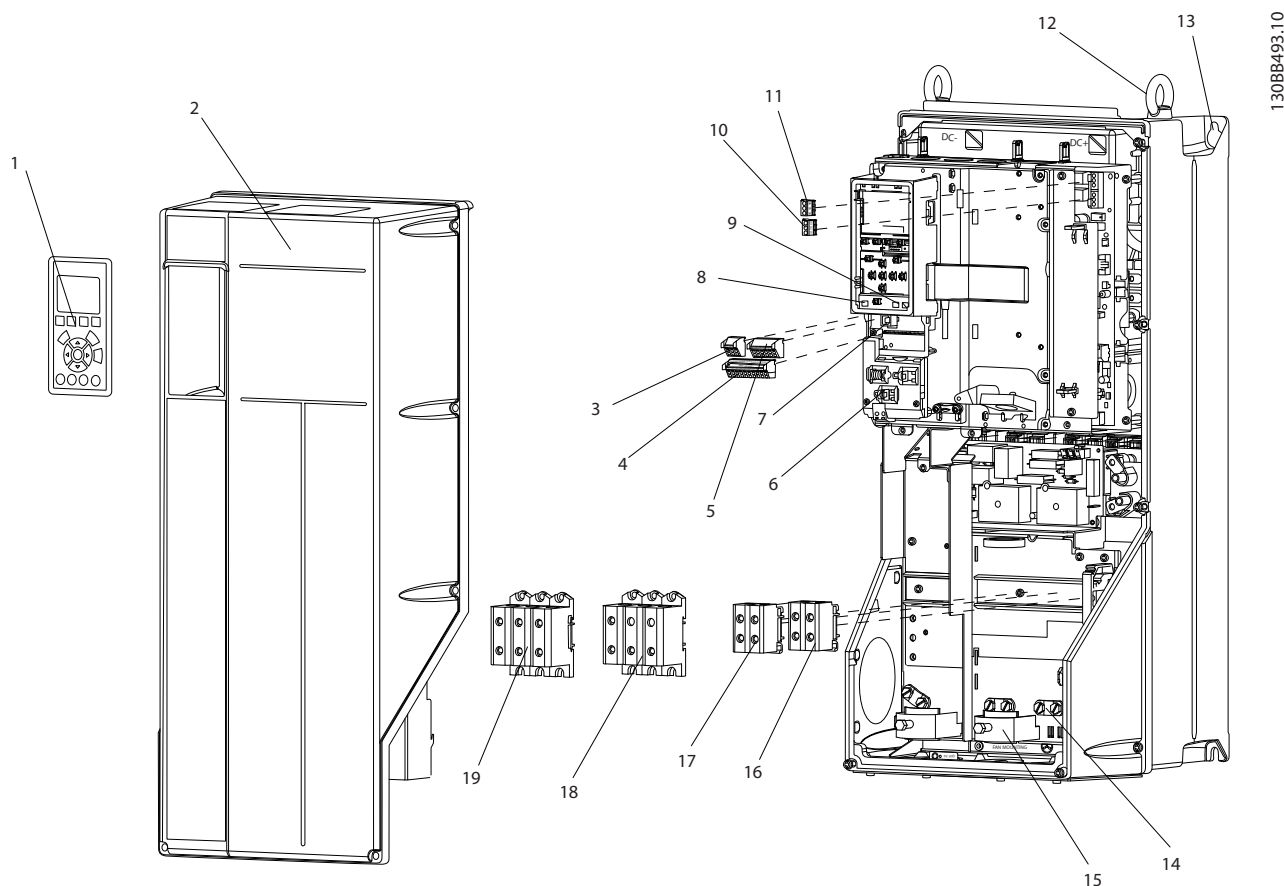
130BB492.10

Ilustracja 1.1 Rysunek zespołu rozebranego, wymiar A

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

Tabela 1.1 Legenda do Ilustracja 1.1





1308B493:10

1

Ilustracja 1.2 Rysunek zespołu rozebranego, rozmiar B i C

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

Tabela 1.2 Legenda do Ilustracja 1.2

1

### 1.1 Cel podręcznika

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.

### 1.2 Materiały dodatkowe

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

- Przewodnik programowania VLT® zawiera szczegółowe informacje o pracy z parametrami oraz wiele przykładów 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](http://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](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm) w celu pobrania materiałów lub uzyskania dodatkowych informacji.

### 1.3 Opis produktu

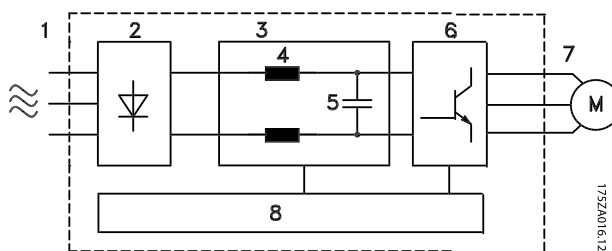
Przetwornica częstotliwości jest elektronicznym regulatorem silnika, który przekształca wejściowe zasilanie AC na wyjściowe zasilanie o zmiennym kształcie fali AC. Częstotliwość i napięcie wyjścia są regulowane w taki sposób, aby sterować prędkością lub momentem obrotowym silnika. Przetwornica częstotliwości zmienia prędkość silnika w odpowiedzi na sprzężenie zwrotne z systemu, np. zmianę temperatury lub ciśnienia sterowania

wentylatorów, sprężarek lub silników pomp. Przetwornica częstotliwości może także sterować silnikiem poprzez reakcję na zdalne polecenia wysyłane z zewnętrznych 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 korzystanie z wielu innych funkcji sterowania, nadzoru i wydajności. Funkcje pracy i nadzoru są przedstawiane w postaci wskazań stanu przekazywanych do zewnętrznego systemu sterowania lub poprzez sieć komunikacji szeregowej.

### 1.4 Wewnętrzne funkcje sterownika przetwornicy częstotliwości

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



Ilustracja 1.3 Schemat blokowy przetwornicy częstotliwości

Obszar	Tytuł	Funkcje
1	Wejście zasilania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zasilanie przetwornicy częstotliwości trójfazowym prądem zmiennym.</li> </ul>
2	Prostownik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mostek prostownika przekształca prąd AC wejścia na prąd DC do zasilania inwertera</li> </ul>
3	Magistrala DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obwód pośredni szyny DC przekazuje prąd DC</li> </ul>
4	Dławiki DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtrują napięcie obwodu pośredniego DC</li> <li>Zabezpieczają przed stanami nieustalonymi międzyprzewodowymi</li> <li>Zmniejszają prąd skuteczny</li> <li>Zwiększają współczynnik mocy oddawany do zasilania</li> <li>Zmniejszają harmonikę wejścia AC</li> </ul>

Obszar	Tytuł	Funkcje
5	Bateria kondensatorów	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przechowuje moc DC</li> <li>Zapewnia zasilanie podczas krótkich zaników mocy</li> </ul>
6	Inwerter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przekształca prąd DC w sterowany prąd zmienny o ukształtowanej fali i modulowanym czasie trwania impulsu do sterowania zmiennym wyjściem dla silnika.</li> </ul>
7	Wyjście do silnika	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sterowane zasilanie wyjściowe trójfazowym prądem zmiennym do silnika.</li> </ul>

Obszar	Tytuł	Funkcje
8	Obwód sterowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moc wejścia, przetwarzanie wewnętrzne, wyjście oraz prąd silnika są nadzorowane w celu wydajnej pracy i kontroli</li> <li>Interfejs użytkownika oraz polecenia zewnętrzne są nadzorowane i wykonywane</li> <li>Możliwe jest udostępnienie sterowania i wyjścia statusu</li> </ul>

Tabela 1.3 Legenda dla *Ilustracja 1.3*

### 1.5 Wymiary ram i wartości znamionowe mocy

Odniesienia do wymiarów ram w niniejszym podręczniku wyjaśniono w *Tabela 1.4*.

[V]	Wymiar ramy [kW]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	1.1-2.2	3.0-3.7	1.1-2.2	1.1-3.7	5,5 - 11	15	5,5 - 11	15 - 18,5	18,5 - 30	37-45	22-30	37-45
380-480	1.1-4.0	5.5-7.5	1.1-4.0	1.1-7.5	11 - 18,5	22-30	11 - 18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	Brak	1.1-7.5	Brak	1.1-7.5	11 - 18,5	22-30	11 - 18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	Brak	1.1-7.5	Brak	Brak	Brak	11-30	Brak	11-37	Brak	37-90	45-55	Brak

Tabela 1.4 Wymiary ram i wartości znamionowe mocy

1

## 2 Instalacja

### 2

#### 2.1 Wykaz czynności kontrolnych w miejscu instalacji

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

#### **UWAGA**

##### Zabezpieczenie wejścia

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

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

#### **UWAGA**

##### Uszkodzenie urządzenia przez zanieczyszczenie

Nie zostawiać przetwornicy częstotliwości bez osłon.

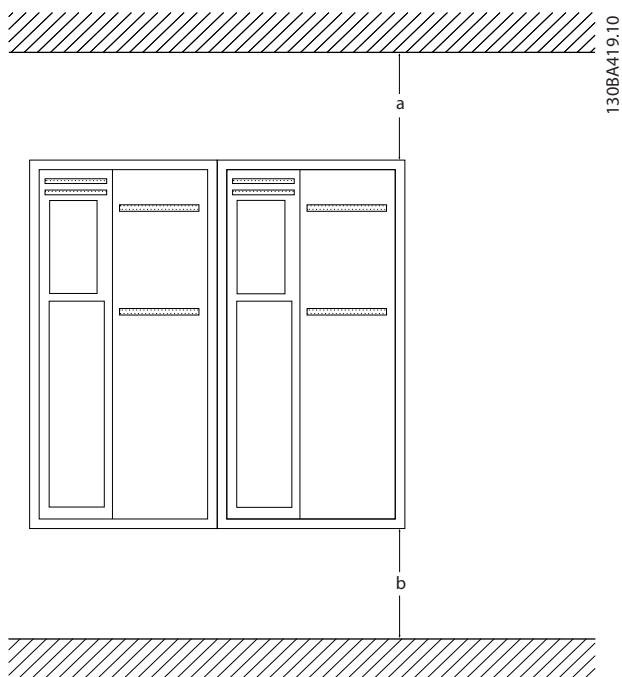
#### 2.2 Wykaz czynności kontrolnych dla montażu wstępnego silnika i przetwornicy częstotliwości

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

#### 2.3 Instalacja mechaniczna

##### 2.3.1 Chłodzenie

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



Ilustracja 2.1 Odstęp dla obiegu chłodzenia u góry i dołu urządzenia

Obudowa	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b [mm]	100	200	200	225

Tabela 2.1 Wymagania dotyczące minimalnego odstępu dla obiegu powietrza

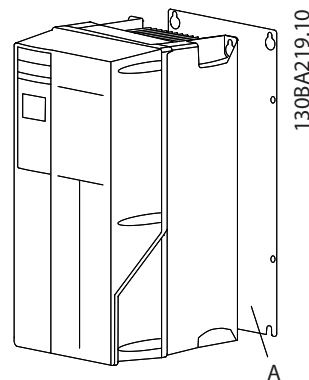
### 2.3.2 Podnoszenie

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

### 2.3.3 Montaż

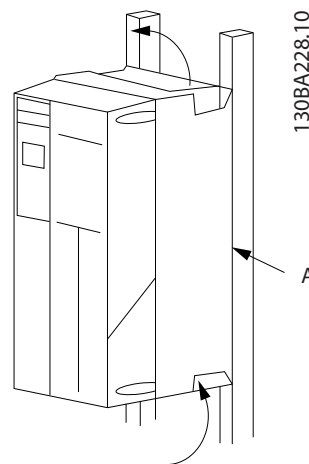
- Urządzenie montować w pozycji pionowej
- Przetwornice częstotliwości można montować przylegająco jedna obok drugiej
- Należy upewnić się, czy miejsce montażu ma wystarczającą nośność, by unieść ciężar urządzenia
- W celu zapewnienia obiegu chłodzenia urządzenie przymocować do ściślej, płaskiej powierzchni lub do opcjonalnej płyty tylnej (patrz *Ilustracja 2.2* i *Ilustracja 2.3*)

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



Ilustracja 2.2 Poprawny montaż na płycie tylnej

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



Ilustracja 2.3 Poprawny montaż na szynach

## WAŻNE

Do montażu na szynach wymaga się płyty tylnej.

### 2.3.4 Momenty dokręcania

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

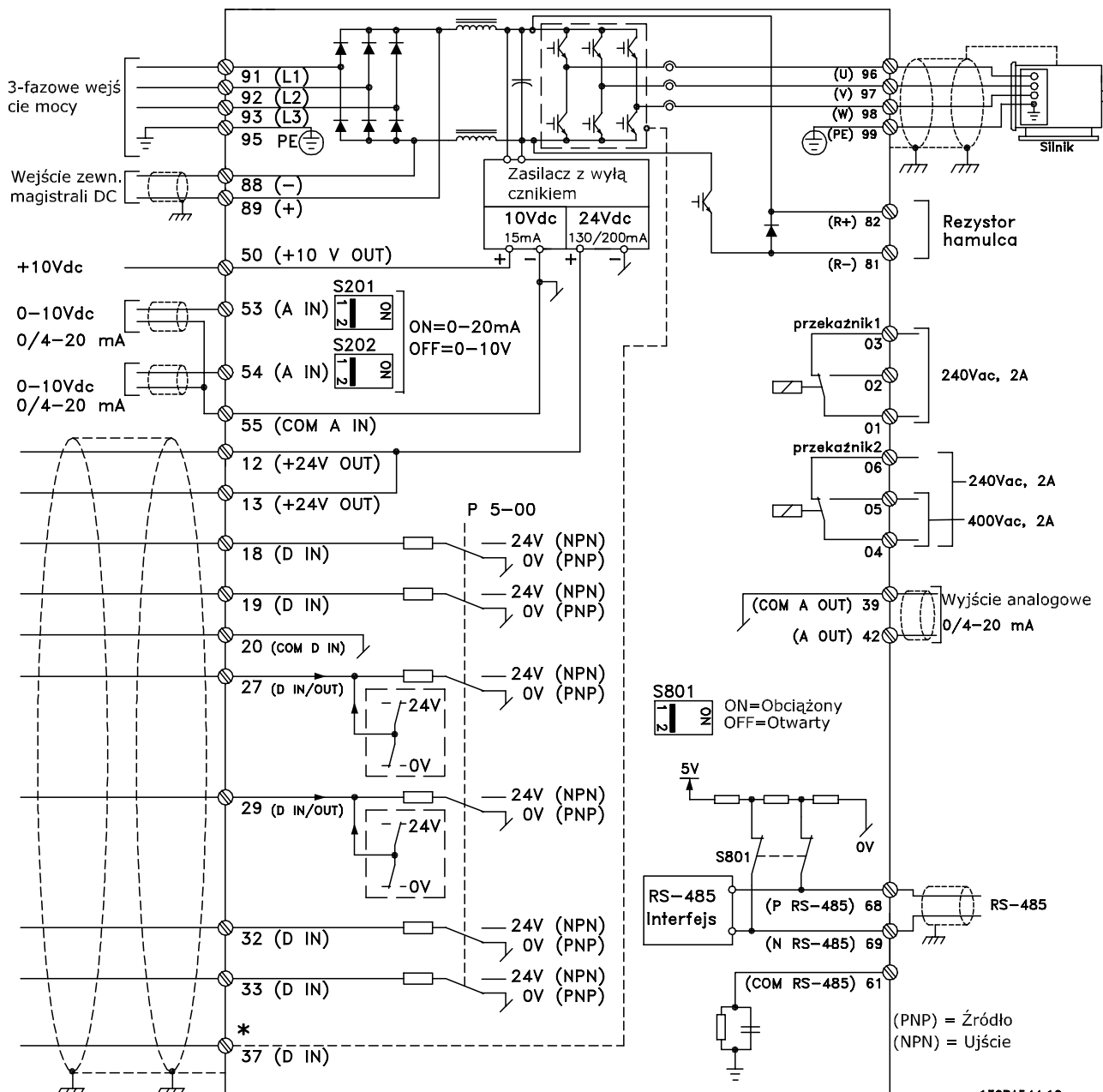
## 2.4 Instalacja elektryczna

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

- Podłączyć kable silnika do zacisków wejściowych przetwornicy częstotliwości
- Podłączyć kable zasilania AC do zacisków wejściowych przetwornicy częstotliwości

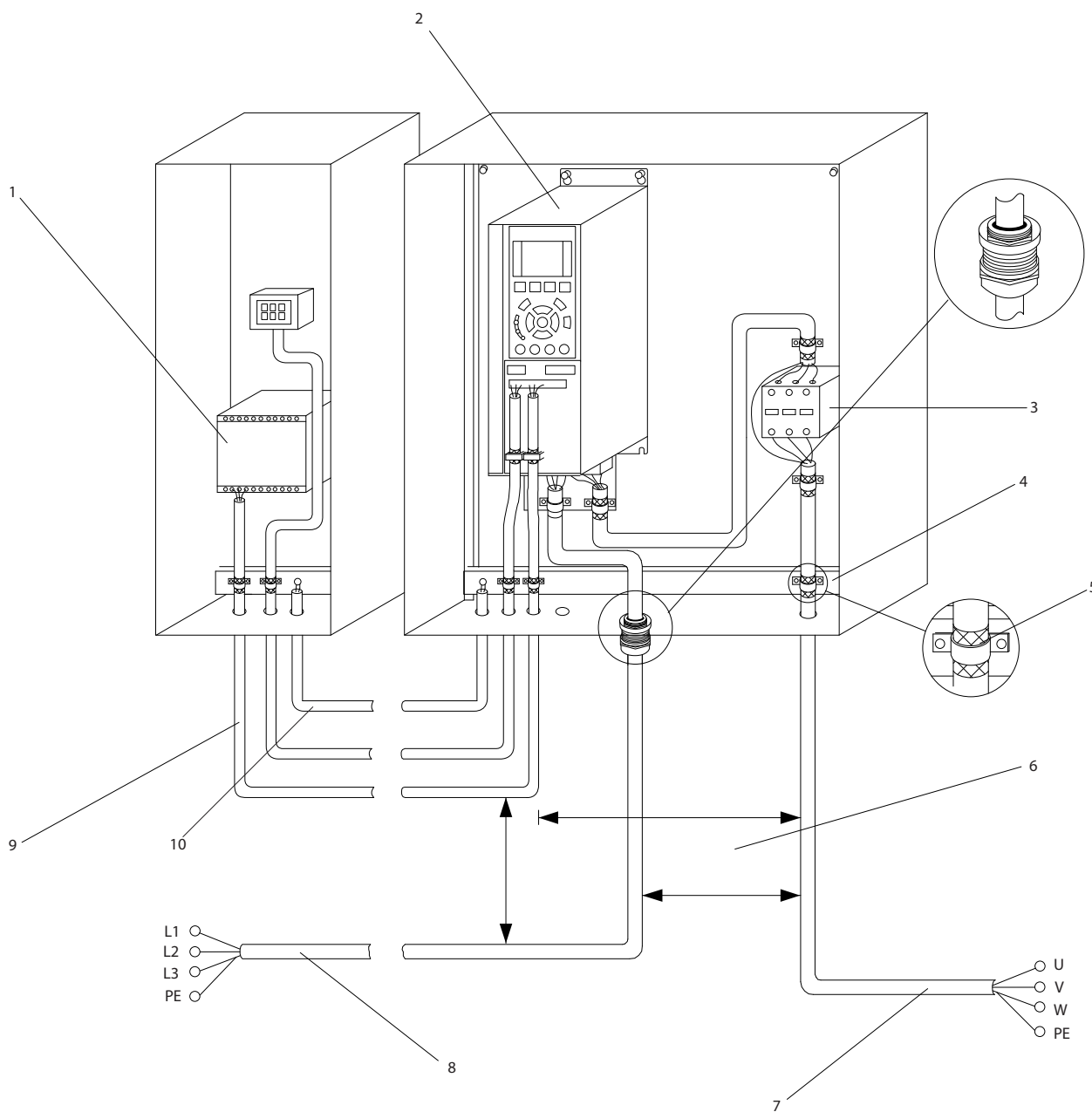
- Podłączyć przewody sterowania i komunikacji szeregowej
- Po zastosowaniu zasilania sprawdzić zasilanie wejścia i mocy silnika; zaprogramować zaciski sterowania pod kątem przydzielonych funkcji

Ilustracja 2.4 przedstawia podstawowy schemat połączeń elektrycznych.



Ilustracja 2.4 Podstawowy rysunek schematyczny okablowania.

\* Zacisk 37 jest opcją



Ilustracja 2.5 Typowe połączenie elektryczne

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

Tabela 2.2 Legenda do Ilustracja 2.5

## 2.4.1 Wymagania

### **⚠️ OSTRZEŻENIE**

#### **NIEBEZPIECZNE URZĄDZENIE!**

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

### **UWAGA**

#### **IZOLACJA OKABLOWANIA!**

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

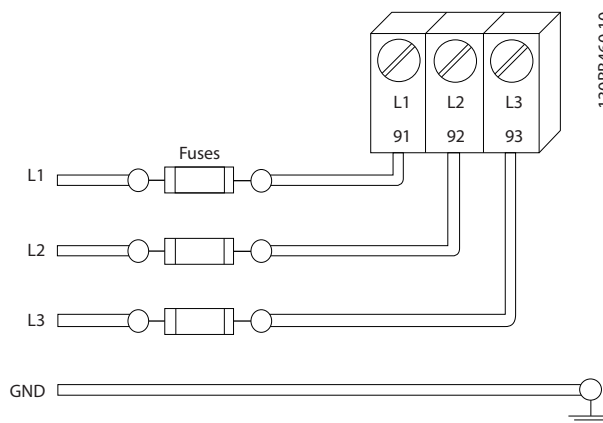
Dla własnego bezpieczeństwa należy przestrzegać poniższych wymagań.

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

#### **Ochrona przez przeciążeniem i ochrona urządzenia**

- Elektronicznie włączana funkcja przetwornicy częstotliwości zapewnia ochronę przed przeciążeniem silnika. Przeciążenie posłuży do obliczenia poziomu wzrostu celem uruchomienia czasu funkcji wyłączenia awaryjnego (zatrzymania wyjścia regulatora). Im większa wartość poboru prądu, tym szybszy czas reakcji wyłączenia awaryjnego. Przeciążenie zapewnia klasę 20 zabezpieczenia silnika. Patrz 8 Ostrzeżenia i alarmy, aby dowiedzieć się więcej o wyłączeniu awaryjnym.
- Wszystkie przetwornice częstotliwości należy zaopatrzyć w zabezpieczenie przeciwzwarciowe i przeciw przetężeniu. Zabezpieczenie to zapewniają bezpieczniki wejścia - patrz

Ilustracja 2.6. W przeciwnym wypadku instalator musi założyć bezpieczniki w ramach wykonywanej instalacji. Patrz maksymalne wartości znamionowe bezpieczników w 10.3 Tabele bezpieczników.



Ilustracja 2.6 Bezpieczniki przetwornicy częstotliwości

#### **Typy i wartości znamionowe przewodów**

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

## 2.4.2 Wymogi względem uziemienia

### **⚠️ OSTRZEŻENIE**

#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO! UZIEMIENIE!**

Dla zachowania bezpieczeństwa użytkownika należy bezwzględnie wykonać poprawne uziemienie przetwornicy częstotliwości, zgodnie z krajowymi i lokalnymi normami, a także z instrukcjami w niniejszym dokumencie. 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 uprawniony elektryk prowadzący instalację.



- Należy przestrzegać wszystkich krajowych i lokalnych norm elektrotechnicznych dotyczących prawidłowego uziemienia urządzeń
- Należy bezwzględnie wykonać właściwe uziemienie ochronne urządzeń o prądach uziemienia przekraczających 3,5 mA - patrz 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
- Przestrzegać wymagań producenta dotyczących okablowania

#### 2.4.2.1 Prąd upływowy (> 3,5 mA)

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

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

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

- Przekrój przewodu doziemienia musi wynosić co najmniej 10 mm<sup>2</sup>
- Zastosowanie dwóch oddzielnych przewodów doziemienia zgodnych z wymaganiami dotyczącymi ich przekroju

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

#### Korzystanie z wyłączników różnicoprądowych (RCD)

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

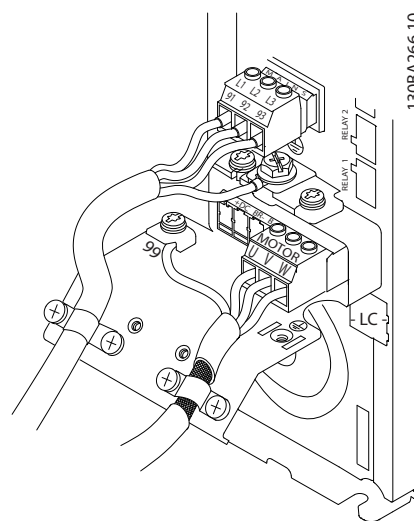
Należy użyć wyłącznie wyłączników RCD typu B, które reagują na prądy stałe i zmienne

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

Dobrać wielkość wyłączników RCD do konfiguracji systemu i środowiska pracy.

#### 2.4.2.2 Uziemienie za pomocą kabla ekranowanego

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



Ilustracja 2.7 Uziemienie za pomocą kabla ekranowanego

#### 2.4.3 Podłączenie silnika

### ⚠ OSTRZEŻENIE

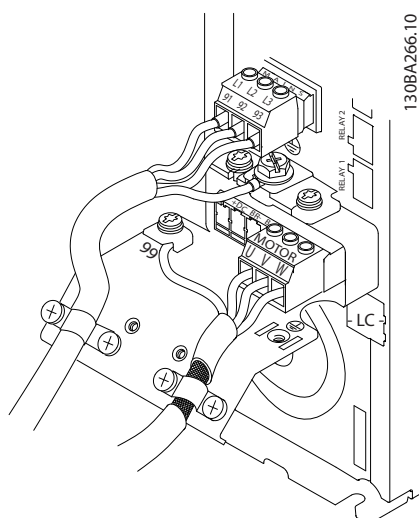
#### NAPIĘCIE INDUKOWANE!

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

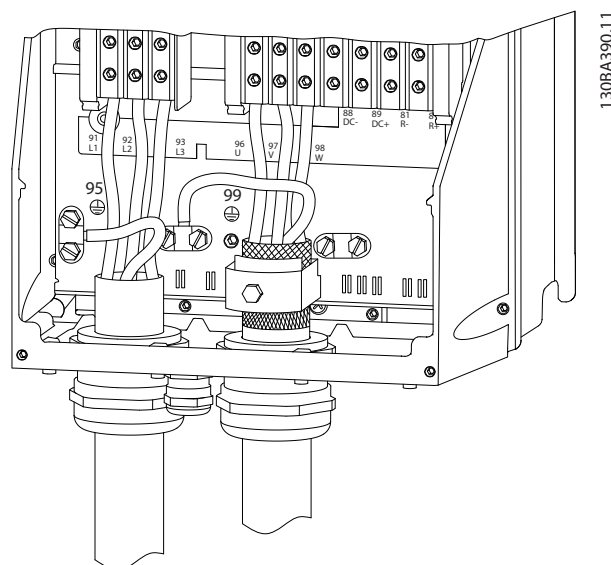
- Patrz maksymalne przekroje przewodów w 10.1 Specyfikacje zależne od mocy
- Należy przestrzegać krajowych i lokalnych norm związanych z przekrojami przewodów.
- Otwory na kable silnika i panele dostępne znajdują się u podstawy jednostek o stopniu ochrony IP21 lub wyższym (NEMA1/12)

- Nie wolno instalować kondensatorów korekcji współczynnika mocy pomiędzy przetwornicą częstotliwości i silnikiem
- Nie podłączać urządzenia rozruchowego lub przełącznika biegunowości pomiędzy przetwornicą częstotliwości i silnikami
- Podłączyć przewody 3-fazowe silnika do zacisków 96 (U), 97 (V) i 98 (W)
- Uziemić przewód zgodnie z przedstawionymi instrukcjami uziemiania
- Dokręcić zaciski zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w 10.4 Momenty dokręcania złączy
- Przestrzegać wymagań producenta dotyczących okablowania

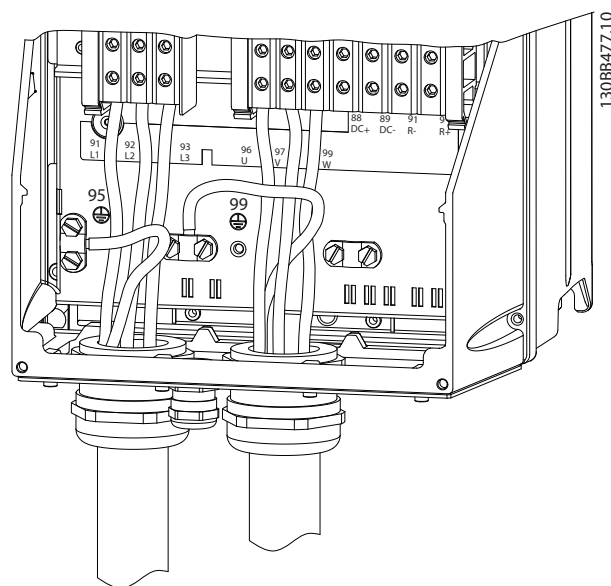
Ilustracja 2.8, Ilustracja 2.9 and Ilustracja 2.10 przedstawiają wejście zasilania, silnik i uziemienie dla podstawowych typów przetwornic częstotliwości. Rzeczywista konfiguracja zależy od typu urządzenia i wyposażenia opcjonalnego.



Ilustracja 2.8 Okablowanie silnika, zasilania i uziemienia dla wymiarów ram A



Ilustracja 2.9 Okablowanie silnika, zasilania i uziemienia dla wymiarów ram B, C i D wykonane przewodem ekranowanym

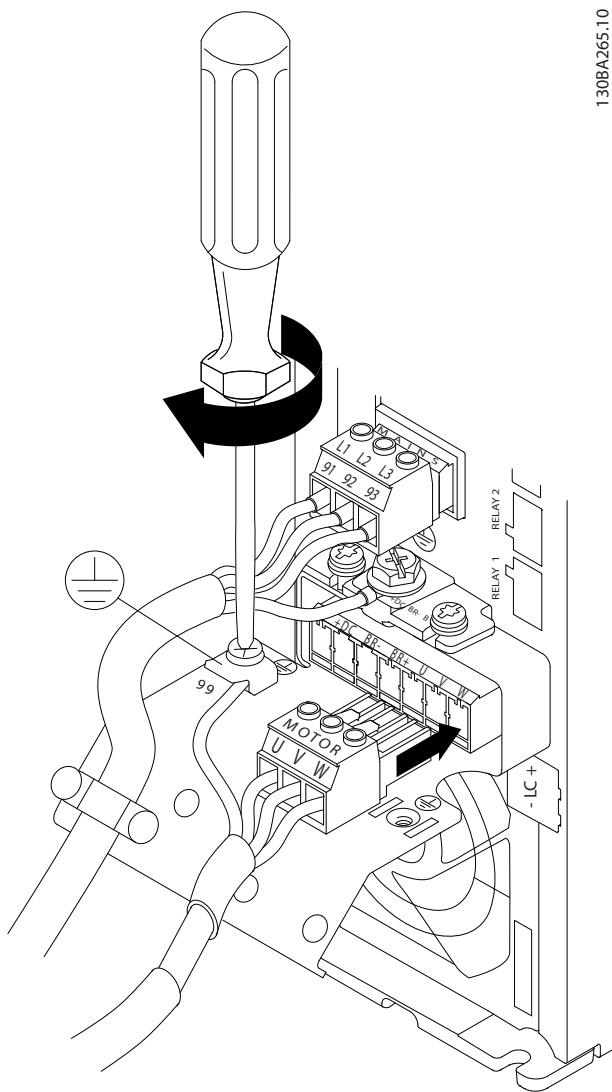


Ilustracja 2.10 Okablowanie silnika, zasilania i uziemienia dla wymiarów ram B, C i D

### 2.4.3.1 Przyłącze silnika dla A2 i A3

Aby podłączyć silnik do przetwornicy częstotliwości, należy postępować krok po kroku zgodnie z poniższymi rysunkami.

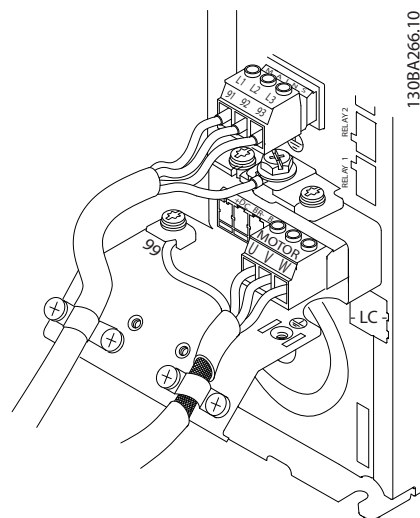
1. W pierwszej kolejności zakończyć uziemienie silnika, następnie umieścić przewody silnika U, V i W we wtyczce i dokręcić.



130BA265.10

Ilustracja 2.11 Przyłącze silnika dla A2 i A3

2. Zamocować zacisk kablowy, aby zapewnić 360° połączenie pomiędzy obudową a ekranem. Pamiętać o usunięciu izolacji kabla spod zacisku.

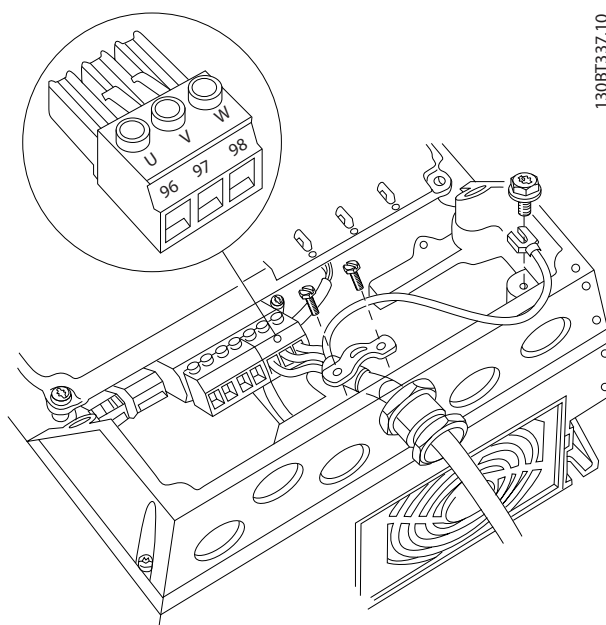


130BA266.10

Ilustracja 2.12 Montowanie zacisku kablowego

### 2.4.3.2 Przyłącze silnika dla A4/A5

W pierwszej kolejności zakończyć uziemienie silnika, następnie umieścić przewody silnika U, V i W w zacisku i dokręcić. Sprawdzić, czy zewnętrzna izolacja kabla silnikowego została usunięta z zacisku EMC.



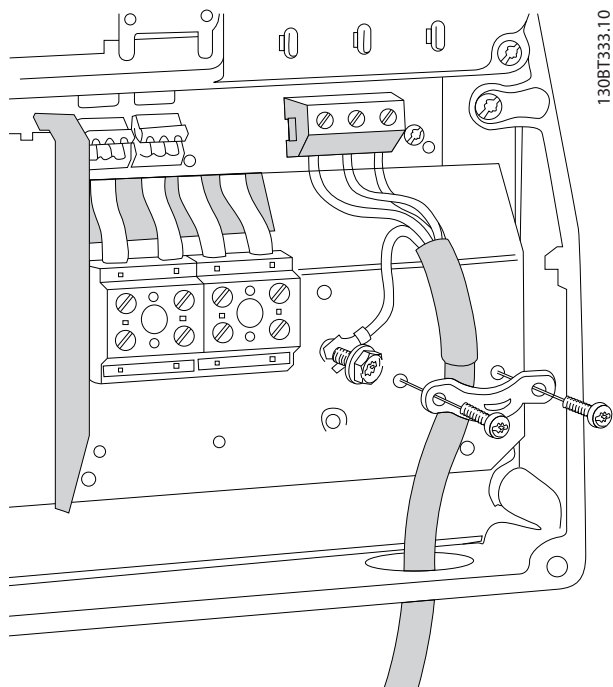
130BT337.10

Ilustracja 2.13 Przyłącze silnika dla A4/A5

2

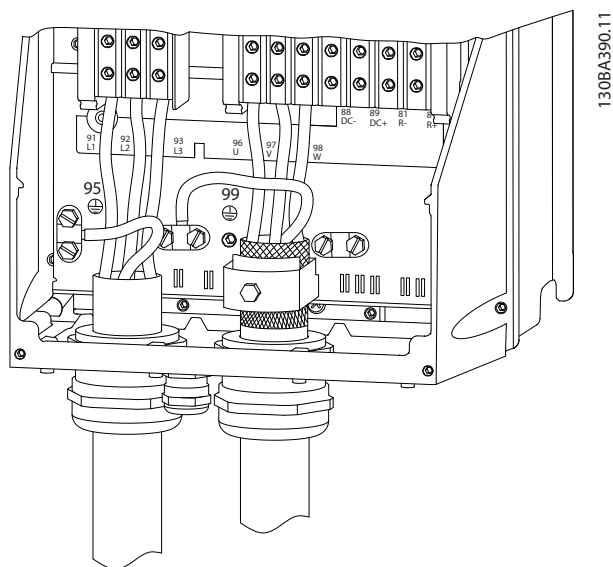
### 2.4.3.3 Przyłącze silnika dla B1 i B2

W pierwszej kolejności zakończyć uziemienie silnika, następnie umieścić przewody silnika U, V i W w zacisku i dokręcić. Sprawdzić, czy zewnętrzna izolacja kabla silnikowego została usunięta z zacisku EMC.



Ilustracja 2.14 Przyłącze silnika dla B1 i B2

### 2.4.3.4 Przyłącze silnika dla C1 i C2



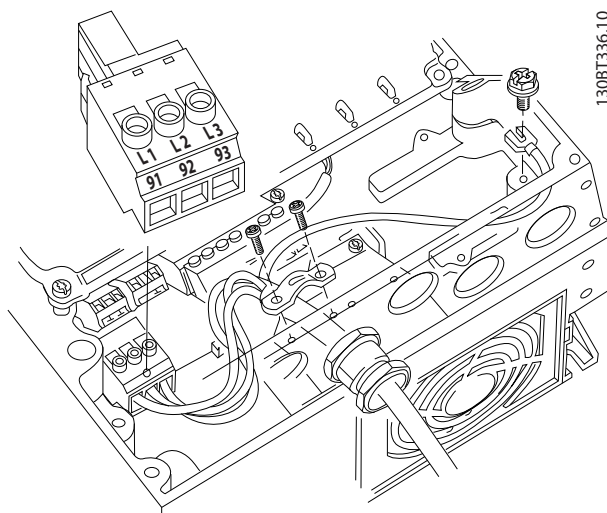
Ilustracja 2.15 Przyłącze silnika dla C1 i C2

W pierwszej kolejności zakończyć uziemienie silnika, następnie umieścić przewody silnika U, V i W w zacisku i

dokręcić. Sprawdzić, czy zewnętrzna izolacja kabla silnikowego została usunięta z zacisku EMC.

### 2.4.4 Podłączenie zasilania AC

- Przekrój przewodów zależy od prądu wejściowego przetwornicy częstotliwości. Patrz maksymalne przekroje przewodów w *10.1 Specyfikacje zależne od mocy..*
- W związku z tym należy przestrzegać krajowych i lokalnych norm związanych z przekrojami przewodów.
- Podłączyć przewody zasilania wejściowego 3-fazowego prądu AC do zacisków L1, L2 i L3 (patrz *Ilustracja 2.16*).
- W zależności od konfiguracji urządzenia zasilanie wejściowe podłącza się do zacisków wejściowych zasilania lub rozłącznika wejściowego.



Ilustracja 2.16 Podłączenie zasilania AC

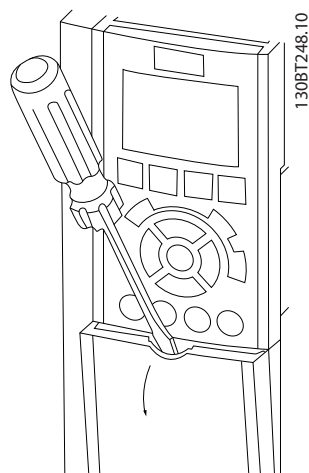
- Uziemić przewód zgodnie z instrukcjami uziemienia przedstawionymi w *2.4.2 Wymogi względem uziemienia*
- Każda przetwornica częstotliwości może pracować z izolowanym źródłem zasilania wejściowego, jak i z kablami zasilania o zadanej wartości uziemienia. Jeżeli przetwornica częstotliwości jest zasilana z izolowanego źródła (zasilanie IT lub nieuziemiony trójką) lub z TT/TN-S z uziemioną nogą (uziemiony trójką), 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).

## 2.4.5 Okablowanie sterowania

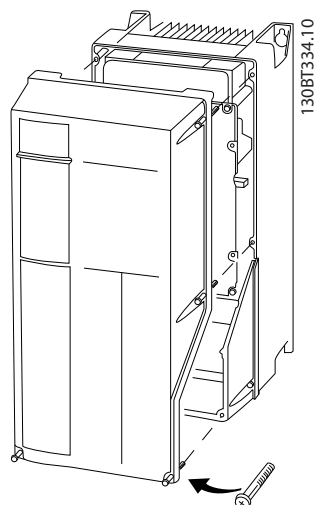
- Odizolować okablowanie sterowania od elementów wysokiej mocy przetwornicy częstotliwości.
- Jeżeli przetwornica częstotliwości jest podłączona do termistora celem izolacji PELV, okablowanie sterowania termistora opcjonalnego powinno mieć wzmocnioną lub podwójną izolację. Zalecane jest napięcie zasilania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

### 2.4.5.1 Dostęp

- Zdjąć pokrywę panelu dostępu za pomocą śrubokręta. Patrz *Ilustracja 2.17*.
- Lub: zdjąć pokrywę przednią, odkręcając śruby montażowe. Patrz *Ilustracja 2.18*.



Ilustracja 2.17 Dostęp do okablowania sterowania dla obudów A2, A3, B3, B4, C3 i C4.



Ilustracja 2.18 Dostęp do okablowania sterowania dla obudów A4, A5, B1, B2, C1 i C2.

Przed dokręceniem pokryw zapoznać się z *Tabela 2.3*.

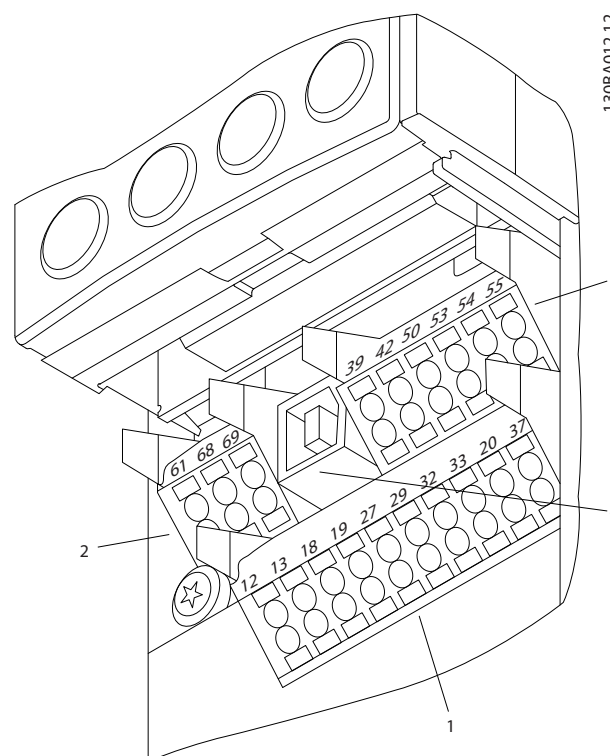
Rama	IP20	IP21	IP55	IP66
A3/A4/A5	-	-	2	2
B1/B2	-	*	2,2	2,2
C1/C2/C3/C4	-	*	2,2	2,2

\* Brak wkrętów do dokręcenia  
- Nie istnieje

Tabela 2.3 Momenty dokręcania pokryw (Nm)

### 2.4.5.2 Typy zacisków sterowania

*Ilustracja 2.19* przedstawia złącza zdejmowane przetwornicy częstotliwości. Funkcje zacisków i ich nastawy domyślne przedstawiono w *Tabela 2.4*.



Ilustracja 2.19 Położenie zacisków sterowania

- **Złącze 1** zawiera cztery programowalne zaciski wejścia cyfrowego, dwa dodatkowe zaciski cyfrowe programowalne jako wejścia lub wyjścia, zacisk 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** ma dwa wejścia analogowe, jedno wyjście analogowe, napięcie zasilania 10 V DC oraz masy dla wejść i wyjść
- **Złącze 4** jest portem USB wykorzystywanym do prac z przetwornicą częstotliwości

- Ponadto znajdują się tam również dwa wyjścia przekaźnika kształtu C, rozmieszczone w sposób zależny od rozmiaru i konfiguracji przetwornicy częstotliwości
- Część opcji dostępnych na zamówienie z urządzeniem może zawierać dodatkowe zaciski. Patrz podręcznik dostarczony z opcjonalnym wyposażeniem.

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

Opis zacisku			
Wejścia/wyjścia cyfrowe			
Zacisk	Parametr	Domyślne ustawienie	Opis
12, 13	-	+24 V DC	Napięcie zasilające 24 V DC. Maksymalny prąd wyjściowy wynosi 200 mA dla wszystkich odbiorów 24 V. Dla sygnałów cyfrowych wejściowych oraz zewnętrznych przetworników.
18	5-10	[8] Start	Wejścia cyfrowe.
19	5-11	[0] Brak działania	
32	5-14	[0] Brak działania	
33	5-15	[0] Brak działania	
27	5-12	[2] Wybieg silnika, odwr	Ustawia zacisk jako wejście lub wyjście cyfrowe. Ustawieniem domyślnym jest funkcja wejścia.
29	5-13	[14] JOG	
20	-		Masa dla wejść cyfrowych i zacisk beznapięciowy dla zasilania 24 V.
37	-	Bezpieczne wyłączenie momentu (STO)	(opcjonalne) Wejście bezpieczne. Służy do STO
Wejścia/wyjścia analogowe			
39	-		Masa wyjścia analogowego
42	6-50	Prędkość 0 - Górna granica	Programowalne wyjście analogowe. Sygnał analogowy ma parametry 0 - 20 mA lub 4 - 20 mA dla maksymalnie 500 Ω.

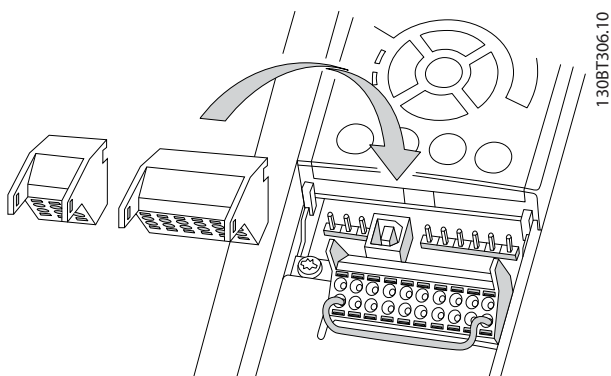
Opis zacisku			
Wejścia/wyjścia cyfrowe			
Zacisk	Parametr	Domyślne ustawienie	Opis
50	-	+10 V DC	Zasilanie analogowe 10 V DC. Dla potencjometrów i termistorów używa się maksymalnie 15 mA.
53	6-1	Wartość zadana	Wejście analogowe. Konfigurowalne dla napięcia lub prądu. Przełączniki A53 i A54 pozwalają wybrać między mA i V.
54	6-2	Sprzężenie zwrotne	
55	-		Masa dla wejścia analogowego
Komunikacja szeregowa			
61	-		Zintegrowany filtr RC dla ekranu kabla. Służy WYŁĄCZNIE do podłączania ekranu w razie problemów z EMC.
68 (+)	8-3		Interfejs RS-485. Do połączenia rezystancji zakończenia na karcie sterującej znajduje się przełącznik.
69 (-)	8-3		
Przełączniki			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Alarm	Wyjście przekaźnika kształtu C. Do podłączenia napięcia AC lub DC oraz obciążenia oporowego lub indukcyjnego.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Praca	

Tabela 2.4 Opis zacisku



### 2.4.5.3 Podłączanie do zacisków sterowania

Złącza zacisków sterowania można odpiąć od przetwornicy częstotliwości, aby ułatwić jej instalację, co przedstawiono na *Ilustracja 2.20*.

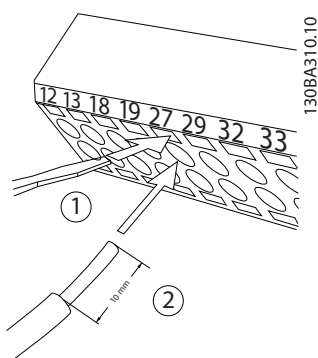


Ilustracja 2.20 Odpięcie zacisków sterowania

1. Otworzyć styk, wsuwając mały śrubokręt w szczelinę nad lub pod stykiem, w sposób przedstawiony na *Ilustracja 2.21*.
2. Do styku wsunąć odsłoniętą końcówkę przewodu sterowania.
3. Wyjąć śrubokręt, aby styk zacisnął się na przewodzie sterowania.
4. Upewnić się, czy styk trzyma mocno i czy przewód nie jest obluźwany. Luźne przewody sterowania mogą powodować usterki urządzeń lub nieoptymalną pracę.

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

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



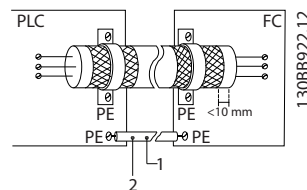
Ilustracja 2.21 Podłączenie okablowania sterowania

### 2.4.5.4 Używanie ekranowanych przewodów sterowania

#### Prawidłowe ekranowanie

Najczęściej preferowaną metodą jest zabezpieczenie kabli sterowania 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 sterowania. Minimalny przekrój poprzeczny kabla: 16 mm<sup>2</sup>.



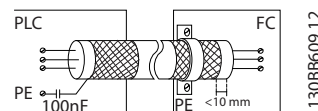
Ilustracja 2.22 Prawidłowe ekranowanie

1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Przewód wyrównawczy

Tabela 2.5 Legenda do *Ilustracja 2.22*

#### Pętle doziemienia 50/60 Hz

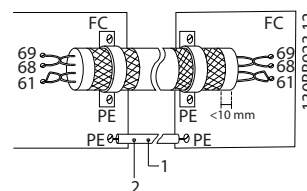
Jeśli zastosowano bardzo długie przewody sterowania, mogą wystąpić pętle doziemienia. Można zlikwidować pętle doziemienia, podłączając jeden koniec ekranu do uziemienia przez kondensator 100 nF (spinający przewody).



Ilustracja 2.23 Pętle doziemienia 50/60 Hz

#### Unikanie szumu EMC w kablach komunikacji szeregowej

Ten zacisk jest podłączony do uziemienia przez obwód wewnętrzny RC. Należy użyć kabli dwużyłowych skręconych, aby ograniczyć zakłócenia między przewodami. Zalecaną metodę można znaleźć w *Ilustracja 2.24*:

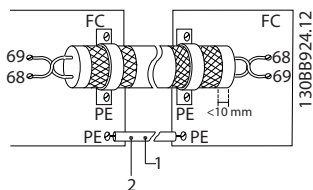


Ilustracja 2.24 Kable ze skrętki dwużyłowej

1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Przewód wyrównawczy

Tabela 2.6 Legenda do *Ilustracja 2.24*

Można również pominąć połączenie z zaciskiem 61:



Ilustracja 2.25 Kable ze skrętki dwużyłowej bez zacisku 61

1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Przewód wyrównawczy

Tabela 2.7 Legenda do Ilustracja 2.25

### 2.4.5.5 Funkcje zacisków sterowania

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

- Każdy zacisk należy zaprogramować do pełnienia funkcji związanej z parametrem tego terminala. Tabela 2.4 przedstawia zaciski i powiązane z nimi parametry.
- Należy bezwzględnie upewnić się, że terminale mają zaprogramowane właściwe funkcje. Szczegóły dotyczące dostępu do poszczególnych parametrów - patrz 4 interfejs użytkownika; informacje o programowaniu - patrz 5 O programowaniu przetwornic częstotliwości.
- Domyślny program zacisków służy do pracy przetwornicy częstotliwości w typowych trybach działania.

### 2.4.5.6 Zaciski zwierane 12 i 27

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

- Cyfrowy zacisk wejściowy 27 służy do odbioru polecenia zewnętrznego blokady sygnałem napięciowym 24 V DC. W przypadku wielu aplikacji użytkownik podłącza do zacisku 27 zewnętrzne urządzenie blokujące
- Jeżeli blokada nie jest podłączona, należy zewrzeć zacisk sterowania 12 (zalecany) lub 13 z zaciskiem 27. Zapewnia to wewnętrzny sygnał 24 V na zacisku 27
- Brak sygnału na zacisku uniemożliwia pracę urządzenia
- Jeżeli linia statusu na dole ekranu LCP wyświetla AUTOMATYCZNY ZDALNY WYBIEG SILNIKA lub Alarm 60 Blokada zewnętrzna, oznacza to, że

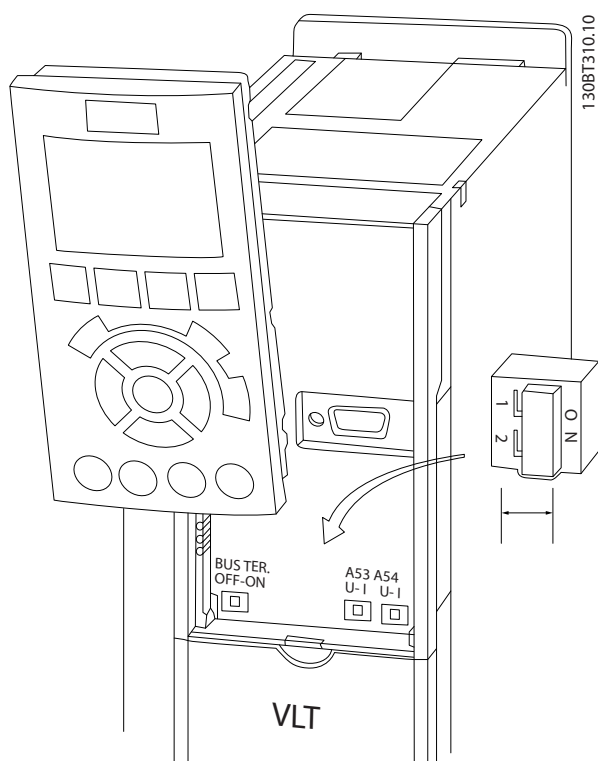
urządzenie jest gotowe do pracy, ale nie otrzymuje sygnału przez zacisk 27.

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

### 2.4.5.7 Przełączniki zacisków 53 i 54

- Zaciski 53 i 54 wejścia analogowego można skonfigurować do odbioru sygnałów wejściowych napięciowych (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 2.26). Uwaga: niektóre z dostępnych dla urządzenia kart opcji mogą zasłaniać te przełączniki i należy je wyjąć przez zmianę ustawień przełączników. Przed wyjęciem kart opcji należy zawsze odłączyć zasilanie.
- Zacisk 53 jest ustawiony domyślnie dla wartości zadanej prędkości w otwartej pętli ustawionej w 16-61 Zacisk 53. Nastawa przełącznika
- Zacisk 54 jest ustawiony domyślnie dla sygnału sprzężenia zwrotnego w zamkniętej pętli ustawionego w 16-63 Zacisk 54. Nastawa przełącznika





Ilustracja 2.26 Położenie przełączników zacisku 53 i 54

## 2.4.6 Komunikacja szeregową

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. Wtórnik dzieli 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	Ekranowana skrętka dwużyłowa (STP)
Impedancja	120 Ω
Długość kabla	Maks. 1200 m (wraz z liniami spadkowymi) Maks. 500 m między stanowiskami

Tabela 2.8 Informacje o kablach

## 2.5 Bezpieczny stop

Przetwornica częstotliwości może realizować funkcje bezpieczeństwa *Bezpieczne wyłączanie momentu* (STO, zgodnie z definicją w normie EN IEC 61800-5-2<sup>1)</sup>) i *Kategoria stop 0* (zgodnie z definicją w normie EN 60204-1<sup>2)</sup>). Danfoss określa tę funkcję jako *Bezpieczny stop*. Przed przyłączeniem i użyciem funkcji Bezpiecznego stopu w instalacji należy przeprowadzić dokładną analizę ryzyka w celu określenia, czy funkcja Bezpiecznego stopu i poziomy bezpieczeństwa są stosowne i wystarczające. Funkcja Bezpiecznego stopu została zaprojektowana i zatwierdzona jako zgodna z:

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

<sup>1)</sup> Szczegółowe informacje o funkcji Bezpiecznego wyłączania momentu (STO) można znaleźć w normie EN IEC 61800-5-2.

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

### Aktywacja i dezaktywacja Bezpiecznego stopu

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

## ▲ OSTRZEŻENIE

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

**Dane techniczne funkcji Bezpieczny stop**

Następujące wartości są powiązane z różnymi rodzajami poziomów bezpieczeństwa:

**Czas reakcji dla zacisku T37**

- Maksymalny czas reakcji: 10 ms

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

**Dane dla EN ISO 13849-1**

- Poziom wydajności „d”
- $MTTF_d$  (Średni czas przed niebezpieczną awarią): 14 000 lat
- DC (Pokrycie diagnostyczne): 90%
- Kategoria 3
- Trwałość: 20 lat

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

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

**Dane dla trybu niskich wymagań EN IEC 61508**

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

Nie jest konieczna konserwacja funkcji STO.

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

**Dane SISTEMA**

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

**2.5.1 Funkcja bezpiecznego stopu zacisku 37**

Przetwornica częstotliwości jest dostępna z funkcją bezpiecznego stopu, dostępną za pomocą zacisku sterowania 37. Bezpieczny stop odłącza napięcie sterowania półprzewodników mocy stopnia wyjściowego

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

**Warunki odpowiedzialności prawnej**

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

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

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

**Normy**

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

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

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

**Środki bezpieczeństwa**

- Instalacja i rozruch systemów bezpieczeństwa musi zostać wykonana przez wykwalifikowany i przeszkolony personel
- Urządzenie musi być zainstalowane w szafie o stopniu ochrony IP 54 lub w równoważnym środowisku. W przypadku zastosowań specjalnych wymagane są wyższe stopnie ochrony
- Kabel pomiędzy zaciskiem 37 a zewnętrznym urządzeniem bezpieczeństwa musi spełniać wymogi dotyczące ochrony przeciwzwarciowej przedstawione w normie ISO 13849-2, tabela D.4
- Gdy na oś wału silnika oddziałują zewnętrzne siły (np. podwieszono obciążenie), należy zastosować dodatkowe środki bezpieczeństwa (np. hamulec bezpieczeństwa) w celu wyeliminowania potencjalnych zagrożeń

**Instalacja i konfiguracja bezpiecznego stopu****⚠ OSTRZEŻENIE****FUNKCJA BEZPIECZNY STOP!**

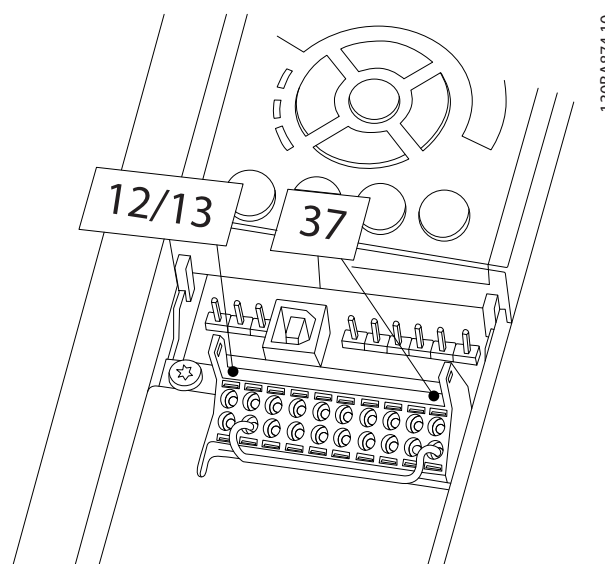
Funkcja bezpiecznego stopu **NIE** odłącza napięcia zasilania od przetwornicy częstotliwości ani obwodów pomocniczych. Przed przystąpieniem do pracy na podzespołach elektrycznych przetwornicy częstotliwości lub silnika należy bezwzględnie odłączyć napięcie zasilania i odczekać okres czasu określony w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

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

elektryczności. Nie wolno używać tej funkcji do sterowania rozruchem i/lub zatrzymaniem przetwornicy częstotliwości.

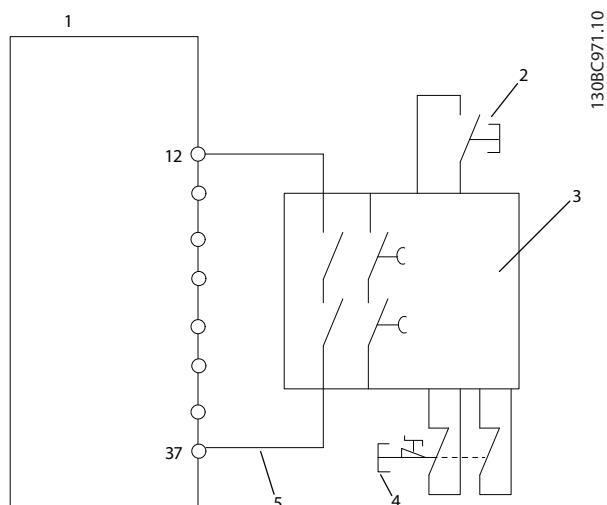
Bezpieczna instalacja przetwornicy częstotliwości wymaga wykonania następujących kroków:

1. Usunąć przewód zwierający pomiędzy zacisku sterowania 37 i 12 lub 13. Odcięcie lub przerwanie zworki nie jest wystarczającym środkiem zapobiegającym zwarciom. (Patrz zworka na Ilustracja 2.27).
2. Podłączyć zewnętrzny przełącznik zabezpieczający monitorujący poprzez funkcję zabezpieczającą NO do zacisku 37 (bezpiecznego stopu) oraz zacisku 12 lub 13 (24 V DC). Postępować zgodnie z instrukcjami dotyczącymi urządzenia zabezpieczającego. Przełącznik zabezpieczający monitorujący musi spełniać wymagania kategorii 3 /PL "d" (ISO 13849-1) lub SIL 2 (EN 62061).



Ilustracja 2.27 Zworka między zaciskiem 12/13 (24 V) i 37.

130BA874.10



Ilustracja 2.28 Instalacja ma osiągnąć kategorię zatrzymania 0 (EN 60204-1) wraz z kategorią 3 / PL „d” (ISO 13849-1) lub SIL 2 (EN 62061).

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

Tabela 2.9 Legenda dla Ilustracja 2.28

#### Test bezpiecznego stopu przy oddawaniu do eksploatacji

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

### **OSTRZEŻENIE**

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

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

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

## WAŻNE

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

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

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

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

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

**⚠ OSTRZEŻENIE**

Automatyczne ponowne uruchomienie jest możliwe w następujących dwóch przypadkach:

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

### 2.5.2 Test bezpiecznego stopu przy oddawaniu do eksploatacji

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

**WAŻNE**

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

Test instalacji (wybrać jeden z dwóch poniższych przypadków):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2 Ponownie podłączyć 24 V DC do zacisku 37.

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

**WAŻNE**

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

**⚠ OSTRZEŻENIE**

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

## 3 Rozruch i próba działania

### 3.1 Rozruch wstępny

#### 3.1.1 Kontrola bezpieczeństwa

3

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

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 skorygować napięcie wejściowe przed wykonaniem kolejnych czynności. Powtórzyć procedurę po korekcie napięcia.
2. Upewnić się, że okablowanie wyposażenia opcjonalnego 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. Szczegółowe informacje znajdują się w *Ilustracja 2.27*.

## 3.3 Podstawowe procedury programowania pracy

### 3.3.1 Wymagane wstępne zaprogramowanie przetwornicy częstotliwości

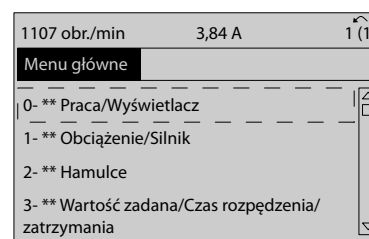
### WAŻNE

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].

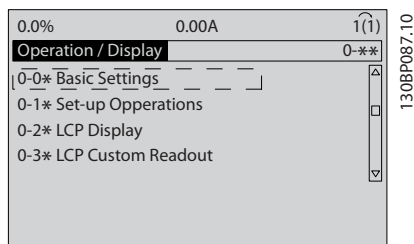


130BP06.10

Ilustracja 3.1 Menu główne

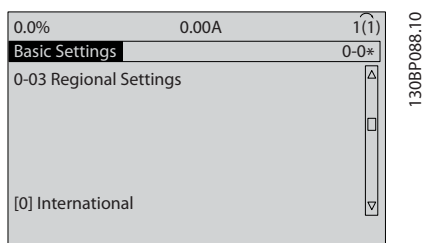


- Przyciskami nawigacyjnymi przejść do grupy parametrów 0-0\* *Ustawienia podstawowe* i nacisnąć przycisk [OK].



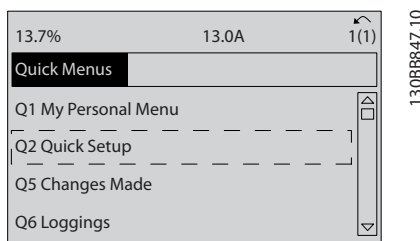
Ilustracja 3.2 Praca/Wyświetlacz

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



Ilustracja 3.3 Ustawienia podst.

- 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*).
- Nacisnąć przycisk [Quick Menu] na LCP.
- Przyciskami nawigacyjnymi przejść do grupy parametrów Q2 *Konfiguracja skrócona*, a następnie nacisnąć [OK].



Ilustracja 3.4 Szybkie menu

- Wybrać język i nacisnąć przycisk [OK].
- Pomiędzy zaciskami sterowania 12 i 27 założyć przewód zwierający. W takim przypadku należy

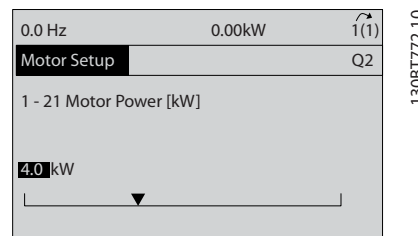
zostawić 5-12 *Zacisk 27 - wej. cyfrowe* na wartości fabrycznej. W przeciwnym razie wybrać *Brak działania*. Przetwornice częstotliwości wyposażone w opcjonalne obejście firmy Danfoss nie wymagają przewodu zwierającego.

- 3-02 *Minimalna wartość zadana*
- 3-03 *Maks. wartość zadana*
- 3-41 *Czas rozpędzania 1*
- 3-42 *Czas zatrzymania 1*
- 3-13 *Pochodzenie wart. Zadanej*. Powiązany z Hand/Auto\* Lokalny Zdalny

### 3.4 Konfiguracja silnika asynchronicznego

Wprowadzić dane silnika w parametrach od 1-20/1-21 do 1-25. Dane te znajdują się na tabliczce znamionowej silnika.

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



Ilustracja 3.5 Konfiguracja silnika

### 3.5 Ust.sil.z magn.trw.PM

## UWAGA

Z wentylatorami i pompami używać tylko silników z magnesami trwałymi.

Wstępne kroki programowania

- Włączyć pracę silnika PM 1-10 *Budowa silnika*, wybrać [1] *PM, nie wysunSPM*
- Pamiętać o ustawieniu 0-02 *Jednostka prędkości silnika* na [0] *obr./min*

Programowanie danych silnika.

Po wybraniu silnika PM w 1-10 *Budowa silnika* aktywne są parametry powiązane z silnikiem PM w grupach parametrów 1-2\*, 1-3\* i 1-4\*.

Informacje można znaleźć na tabliczce znamionowej silnika i w arkuszu danych silnika.

Następujące parametry muszą zostać zaprogramowane we wskazanej kolejności

- 1-24 *Prąd silnika*
- 1-26 *Znamionowy, ciągły moment silnika*
- 1-25 *Znamionowa prędkość silnika*
- 1-39 *Bieguna silnika*
- 1-30 *Rezystancja stojana (Rs)*  
Wprowadzić rezystancję uzwojenia stojana (Rs) linia-masa. Jeżeli dostępne są tylko dane linia-linia, należy podzielić wartość linia-linia przez 2, aby uzyskać wartość linia-masa (punkt początkowy).  
Możliwe jest także zmierzenie wartości omomierzem, dzięki czemu wliczona zostanie też rezystancja kabla. Zmierzoną wartość podzielić przez 2 i wprowadzić wynik.
- 1-37 *Indukcyjność po osi d (Ld)*  
Wprowadzić indukcyjność linia-masa w osi silnika z magnesami trwałymi.  
Jeżeli dostępne są tylko dane linia-linia, podzielić wartość przez 2, aby uzyskać wartość linia-masa (punkt początkowy).  
Możliwe jest także zmierzenie wartości miernikiem indukcyjności, dzięki czemu wliczona zostanie też indukcyjność kabla. Zmierzoną wartość podzielić przez 2 i wprowadzić wynik.
- 1-40 *Powrót EMF przy 1000 obr./min.*  
Wprowadzić siłę elektromotoryczną zwrotną linia-linia silnika PM przy 1000 obr./min prędkości mechanicznej (wartość RMS). Siła elektromotoryczna zwrotna jest napięciem wytwarzanym przez silnik PM, gdy nie podłączono do niego przetwornicy częstotliwości i jego wał jest obracany siłą zewnętrzną. Siła elektromotoryczna zwrotna jest zwykle określana dla znamionowej prędkości obrotowej silnika lub prędkości 1000 obr./min mierzonej między dwiema liniami. Jeśli wartość dla prędkości obrotowej silnika 1000 obr./min nie jest dostępna, należy ją obliczyć w następujący sposób: Jeśli siła elektromotoryczna zwrotna to np. 320 V przy 1800 obr./min, można ją obliczyć dla 1000 obr./min w następujący sposób: Siła elektromotoryczna zwrotna = (napięcie / obr./min)\*1000 = (320/1800)\*1000 = 178. Jest to wartość, jaka musi zostać zaprogramowana dla 1-40 *Powrót EMF przy 1000 obr./min.*

Próba pracy silnika

1. Uruchomić silnik przy niskiej prędkości (100 do 200 obr./min). Jeśli silnik nie obraca się, sprawdzić montaż, programowanie ogólne i dane silnika.
2. Sprawdzić, czy funkcja startu w 1-70 *PM Start Mode* pasuje do wymagań aplikacji.

#### Wykrywanie wirnika

Ta funkcja jest zalecana do zastosowań, w których silnik rozpoczyna pracę od bezruchu, np. w pompach lub przenośnikach. W przypadku niektórych silników po wysłaniu impulsu słyszalny jest dźwięk. Nie jest to szkodliwe dla silnika.

#### Parkowanie

Funkcja ta jest zalecana dla aplikacji, w których silnik obraca się z niską prędkością, np. w aplikacjach wiatraków, gdy są obracane siłą wiatru. 2-06 *Parking Current* and 2-07 *Parking Time* can be adjusted. Zwiększyć ustawienia fabryczne tych parametrów dla zastosowań z wysoką bezwładnością.

Uruchomić silnik z prędkością znamionową. Jeśli w przypadku danego zastosowania praca nie przebiega zgodnie z wymaganiami, sprawdzić ustawienia silnika PM w VVC<sup>plus</sup>. Zalecenia dla różnych aplikacji można znaleźć w Tabeli 3.2.

Zastosowanie	MCO
Aplikacje z niewielką bezwładnością $I_{\text{obciążenie}}/I_{\text{silnik}} < 5$	1-17 <i>Voltage filter time const.</i> zwiększyć o współczynnik od 5 do 10 1-14 <i>Damping Gain</i> powinno się zmniejszyć 1-66 <i>Prąd minimalny przy niskiej prędk.</i> powinno się zmniejszyć (<100%)
Aplikacje z niewielką bezwładnością $50 > I_{\text{obciążenie}}/I_{\text{silnik}} > 5$	Zachować obliczone wartości
Aplikacje z dużą bezwładnością $I_{\text{obciążenie}}/I_{\text{silnik}} > 50$	1-14 <i>Damping Gain</i> , 1-15 <i>Low Speed Filter Time Const.</i> i 1-16 <i>High Speed Filter Time Const.</i> powinno się zmniejszyć
Wysokie obciążenie przy małej prędkości <30% (prędkość znamionowa)	1-17 <i>Voltage filter time const.</i> powinno się zwiększyć 1-66 <i>Prąd minimalny przy niskiej prędk.</i> powinno się zwiększyć (>100% przez dłuższy czas może spowodować przegrzanie silnika)

Tabela 3.2 Zalecenia dla różnych zastosowań

Jeśli silnik zaczyna drgać przy określonej prędkości, zwiększyć 1-14 *Damping Gain*. Wartość zwiększać w małych krokach. W zależności od silnika właściwa wartość tego parametru może być o 10% lub o 100% wyższa od wartości domyślnej.

Moment rozruchowy można ustawić w 1-66 *Prąd minimalny przy niskiej prędk.*. 100% powoduje, że jako moment rozruchowy stosowany jest moment znamionowy.

### 3.6 Automatyczne dopasowanie silnika

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

- Przetwornica częstotliwości tworzy matematyczny model silnika służący do sterowania wyjściowym prądem silnika. Procedura sprawdza 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.

### 3.7 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 przyłączy silnika lub przetwornicy.

### 3.8 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. Przyspieszyć przetwornicę częstotliwości do pełnej prędkości, naciskając przycisk [▲]. Przesunięcie kursora na lewo od punktu dziesiątego umożliwi 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 silników*.

Jeżeli pojawiły się problemy ze zwalnianiem

- Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz *8 Ostrzeżenia i alarmy*.
- Należy sprawdzić, czy prawidłowo wprowadzono dane silnika.
- Zwiększyć czas zatrzymania/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 3.1 Rozruch wstępny do 3.8 Test sterowania lokalnego kończą procedurę włączenia zasilania przetwornicy częstotliwości, programowania podstawowego, konfiguracji i próby działania.**

### 3.9 Rozruch systemu

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

## UWAGA

### ROZRUCH SILNIKA!

Upewnić się, że silnik, system i wszystkie podłączone urządzenia są gotowe do rozruchu. Użytkownik odpowiada za zapewnienie bezpieczeństwa eksploatacji w każdych warunkach. 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 jakiegokolwiek problemy.

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

### 3.10 Hałas lub drgania

Jeżeli silnik lub sprzęt napędzany silnikiem - np. łopata wirnika - powoduje hałas lub drgania o pewnych częstotliwościach, wypróbować poniższe opcje:

- Prędkość zabroniona, grupa parametrów 4-6\*
- Przemodulowanie, *14-03 Przemodulowanie* ustawiony na wył.
- Schemat kluczowania i częstotliwość, grupa parametrów 14-0\*
- Tłumienie rezonansu, *1-64 Tłumienie rezonansu*

## 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
- Zresetować ręcznie przetwornicę częstotliwości po błędzie, gdy auto-reset nie jest aktywny

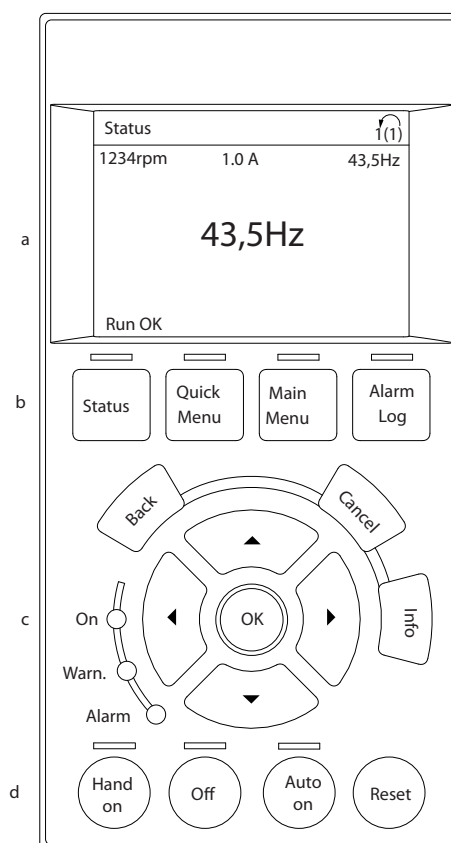
Opcjonalnym urządzeniem jest LCP (NLCP). NLCP pracuje w sposób podobny do LCP. Instrukcja użytkownika NLCP znajduje się w Przewodniku programowania.

### WAŻNE

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

#### 4.1.1 Układ LCP

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



130BC362.10

4

Ilustracja 4.1 LCP

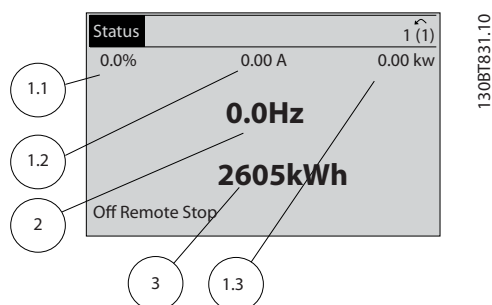
- Obszar wyświetlacza.
- Przyciski menu wyświetlacza, służące do zmiany wyświetlanych danych, przeglądania opcji statusu i historii komunikatów o błędach oraz programowania.
- Przyciski nawigacyjne, służące do programowania, przesuwania kursora i kontroli prędkości podczas pracy lokalnej. Znajdują się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

#### 4.1.2 Ustawianie wartości wyświetlacza LCP

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

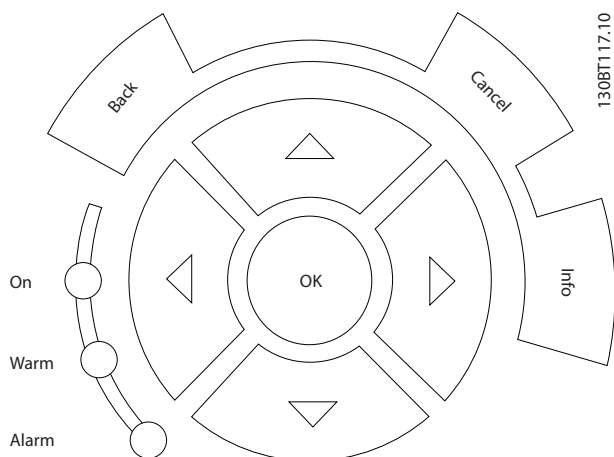
Przycisk	Funkcja
<b>Status</b>	Wyświetla informacje o pracy. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naciskając przycisk w trybie Auto, można przejść między wyświetlaczami odczytu statusu.</li> <li>• Każdorazowe naciśnięcie przewija ekran do następnego statusu.</li> <li>• Nacisnąć i przytrzymać jednocześnie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

Przycisk	Funkcja
<b>Rejestr alarmów</b>	Wyświetla listę aktualnych ostrzeżeń, 10 ostatnich alarmów oraz dziennik konserwacji. <ul style="list-style-type: none"> <li>Aby uzyskać informacje o przetwornicy częstotliwości przed jej przejściem w tryb alarmu, należy wybrać numer alarmu za pomocą przycisków nawigacyjnych i nacisnąć przycisk [OK].</li> </ul>

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

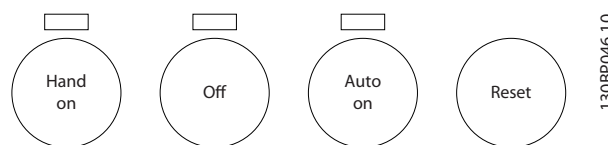
Tabela 4.3 Funkcje przycisków nawigacyjnych

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

Tabela 4.5 Funkcje przycisków funkcyjnych

## 4.2 Kopia zapasowa i kopiowanie ustawień parametrów

Dane programowe są zapisywane w wewnętrznej pamięci przetwornicy częstotliwości.

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

### **⚠️ OSTRZEŻENIE**

#### **PRZYPADKOWY ROZRUCH!**

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

### 4.2.1 Ładowanie danych do LCP

1. Przed załadowaniem lub pobraniem danych należy zatrzymać silnik, naciskając przycisk [Off].
2. Przejść do 0-50 *Kopiowanie LCP*.
3. Nacisnąć przycisk [OK].
4. 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

### 4.3.1 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 O programowaniu przetwornic częstotliwości

## 5

### 5.1 Wprowadzenie

Funkcje aplikacji przetwornicy częstotliwości są programowane za pomocą parametrów. Dostęp do parametrów można uzyskać, naciskając przycisk [Quick Menu] lub [Main Menu] na LCP. (Szczegółowe instrukcje korzystania z przycisków funkcyjnych LCP opisano w 4 *interfejs użytkownika*). Dostęp do parametrów jest także możliwy dzięki komputerowi klasy PC z oprogramowaniem MCT 10 Set-up Software (patrz 5.6 *Zdalne programowanie za pomocą MCT 10 Set-up Software*).

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 pracę z parametrami używanymi do aplikacji programowania w poprawnej kolejności. Dane wprowadzone do jednego parametru mogą zmienić opcje dostępne w następujących po nim parametrach. Szybkie menu jest zestawem łatwych wskazówek, umożliwiającym szybkie uruchomienie większości systemów.

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

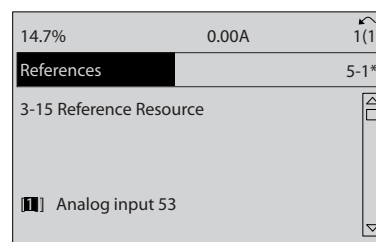
### 5.2 Przykład programowania

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 zacisku wejściowym 53.
- Przetwornica częstotliwości będzie wówczas reagowała, przekazując sygnał 6 - 60 Hz na wyjściu do silnika, proporcjonalny do sygnału wejściowego (0 - 10 V DC = 6 - 60 Hz)

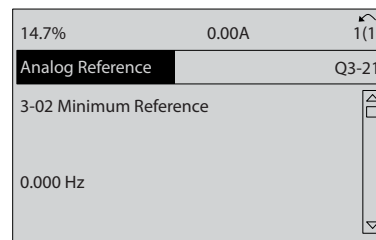
Wybrać następujące parametry, przechodząc na ich nazw przyciskami nawigacyjnymi i każdorazowo zatwierdzając wybór przyciskiem [OK].

1. 3-15 *Wart. zadana źródło 1*



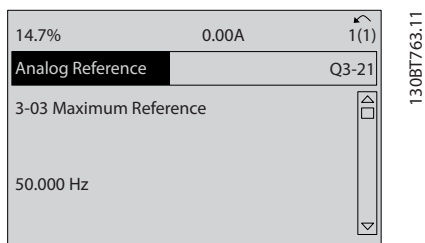
Ilustracja 5.1 Wartości zadane 3-15 *Wart. zadana źródło 1*

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



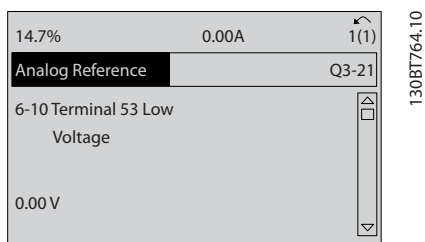
Ilustracja 5.2 Analogowa wartość zadana 3-02 *Minimalna wartość zadana*

- 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 wariacją zależną od regionu).



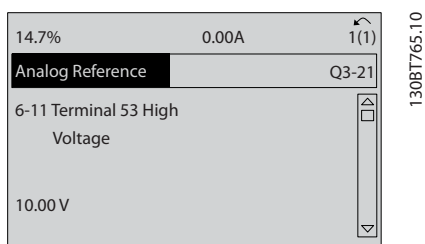
Ilustracja 5.3 Analogowa wartość zadana 3-03 Maks. wartość zadana

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



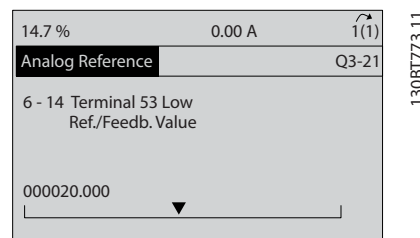
Ilustracja 5.4 Analogowa wartość zadana 6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia

- 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).



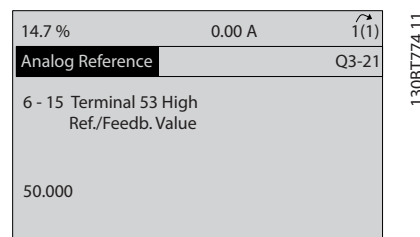
Ilustracja 5.5 Analogowa wartość zadana 6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia

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



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

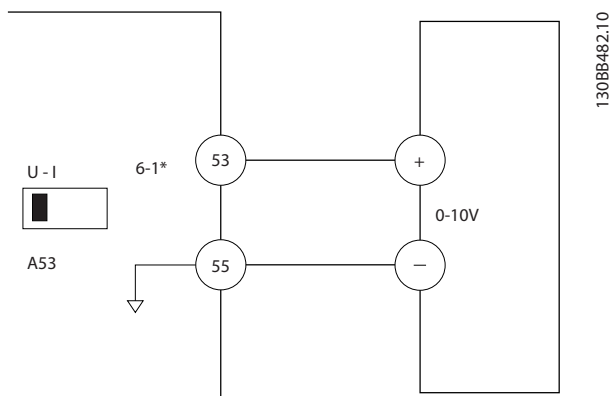
- 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.. Ustawić maksymalną wartość zadaną prędkości na zacisku 53 na 60 Hz. (Dla przetwornicy częstotliwości będzie to oznaczało, że maksymalne napięcie otrzymane na zacisku 53, czyli 10 V, jest równe 60 Hz na wyjściu).



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

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

### 5.3 Przykłady programowania zacisków sterowania

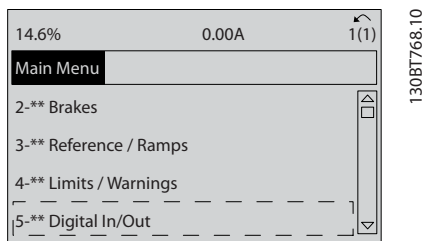
Zaciski sterowania są programowalne.

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

Numer parametru zacisku sterowania i jego domyślne ustawienie znajduje się w Tabeli 2.4 (Ustawienia domyślne/fabryczne można zmienić za pomocą 0-03 Ustawienia regionalne).

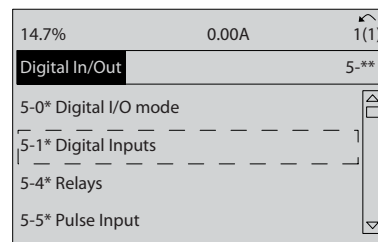
Poniższy przykład ilustruje dostęp do zacisku 18 celem sprawdzenia jego ustawienia fabrycznego.

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



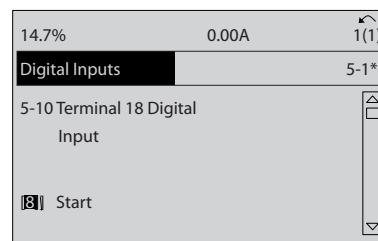
Ilustracja 5.9 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.

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



Ilustracja 5.10 Wej./Wyj.cyfr.

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



Ilustracja 5.11 Wejścia cyfrowe

### 5.4 Ustawienia parametrów domyślne dla regionu Międzynarodowy/Amerika Północna

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

Parametr	Fabryczna wartość parametru dla Międzynarodowy	Fabryczna wartość parametru dla Ameryka Północna
0-03 Ustawienia regionalne	Międzynarodowy	Ameryka Północna
1-20 Moc silnika [kW]	Patrz Uwaga 1	Patrz Uwaga 1
1-21 Moc silnika [HP]	Patrz Uwaga 2	Patrz Uwaga 2
1-22 Napięcie silnika	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Częstotliwość silnika	50 Hz	60 Hz
3-03 Maks. wartość zadana	50 Hz	60 Hz
3-04 Funkcja wartości zadanej	Suma	Zewnętrzna/programowana

Parametr	Fabryczna wartość parametru dla Międzynarodowy	Fabryczna wartość parametru dla Ameryka Północna
4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min] Patrz uwagi 3 i 5	1500 PM	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
5-40 Przekaznik, funkcja	Alarm	Brak alarmu
6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	50	60
6-50 Zacisk 42. Wyjście	Prędk. 0-GórneOgr	Prędkość 4 - 20 mA
14-20 Tryb resetowania	Reset ręczny	Auto reset x niesk.

**Tabela 5.1 Ustawienia parametrów domyślne dla regionu Międzynarodowy/Amerika Północna**

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

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

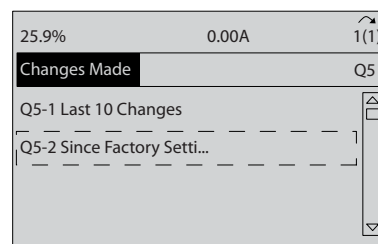
*Uwaga 3: parametr ten jest widoczny tylko, gdy 0-02 Jednostka prędkości silnika jest ustawiony na [0] obr./min.*

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

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

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

1. Nacisnąć przycisk [Quick Menu].
2. Przejść do Q5 Wprowadzone 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.

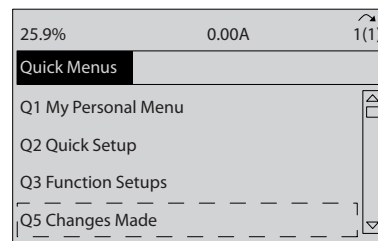


130B8850.10

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].



130BP089.10

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, automatyczny restart 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 konfiguracji zastosowań*.

5.5.1 Struktura szybkiego menu

<b>Q3-1 Ustawienia ogólne</b>	0-24 Trzecia linia wyświetlacza	1-00 Tryb konfiguracyjny	<b>Q3-31 Zew. wart.zadana pojedynczej strefy</b>	20-70 Rodzaj pętli zamkniętej
<b>Q3-10 Zaawansow. nastawy para silnika</b>	0-37 Tekst 1 wyświetlacza	20-12 Jednostka wartości zadanej/sprzężenia	1-00 Tryb konfiguracyjny	20-71 Działanie PID
1-90 Zabezp. termiczne silnika	0-38 Tekst 2 wyświetlacza	20-13 Min. wartość zadana/sprz. zwr.	20-12 Jednostka wartości zadanej/sprzężenia	20-72 Zew.zmiana PID
1-93 Źródło termistor	0-39 Tekst 3 wyświetlacza	20-14 Maks. wartość zadana/sprz. zwr.	20-13 Min. wartość zadana/sprz. zwr.	20-73 Min. poziom sprzęż.zwr.
1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)	<b>Q3-2 Ustawienia pętli otwartej</b>	6-22 Zaciisk 54. Dolna skala prądu	20-14 Maks. wartość zadana/sprz. zwr.	20-74 Maks.poziom sprzęż.zwr.
14-01 Częstotliwość kluczkowania	<b>Q3-20 Cyfrowa wartość zadana</b>	6-24 Zaciisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr.	6-10 Zaciisk 53. Dolna skala napięcia	20-79 Autoostraj. PID
4-53 Ostrzeżenie o dużej prędkości	3-02 Minimalna wartość zadana	6-25 Zaciisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.	6-11 Zaciisk 53. Górna skala napięcia	<b>Q3-32 Multistrefa/Zaaw.</b>
<b>Q3-11 Wyjście analogowe</b>	3-03 Maks. wartość zadana	6-26 Zaciisk 54. Stała czasowa filtru	6-12 Zaciisk 53. Dolna skala prądu	1-00 Tryb konfiguracyjny
6-50 Zaciisk 42. Wyjście	3-10 Programowana wart. zadana	6-27 Zaciisk 54. Live Zero	6-13 Zaciisk 53. Górna skala prądu	3-15 Wart. zadana źródło 1
6-51 Zaciisk 42. Dolna skala wyjścia	5-13 Zaciisk 29 - wej. cyfrowe	6-00 Czas time-out Live zero	6-14 Zaciisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	3-16 Wart. zadana źródło 2
6-52 Zaciisk 42. Górna skala wyjścia	5-14 Zaciisk 32 - wej. cyfrowe	6-01 Funkcja time-out Live zero	6-15 Zaciisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	20-00 Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne
<b>Q3-12 Ustawienia zegara</b>	5-15 Zaciisk 33 - wej. cyfrowe	20-21 Wartość zadana 1	6-22 Zaciisk 54. Dolna skala prądu	20-01 Sprzężenie zwrotne 1 konwersja
0-70 data i czas	<b>Q3-21 Analogowa wartość zadana</b>	20-81 Regulacja PID standardowa/odwrócona	6-24 Zaciisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr.	20-02 Sprzężenie zwrotne 1 jednostka przed konwersją
0-71 Format daty	3-02 Minimalna wartość zadana	20-82 Prędkość rozruchu PID [obr/min]	6-25 Zaciisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.	20-03 Sprzężenie zwrotne 2 pierwotne
0-72 Format czasu	3-03 Maks. wartość zadana	20-83 Częstotliwość rozruchu PID [Hz]	6-26 Zaciisk 54. Stała czasowa filtru	20-04 Sprzężenie zwrotne 2 konwersja
0-74 DST/czas letni	6-10 Zaciisk 53. Dolna skala napięcia	20-93 Wzmocnienie proporcjonalne PID	6-27 Zaciisk 54. Live Zero	20-05 Sprzężenie zwrotne 2 jednostka przed konwersją
0-76 Początek DST/czasu letniego	6-11 Zaciisk 53. Górna skala napięcia	20-94 Stała czasowa całkowania PID	6-00 Czas time-out Live zero	20-06 Sprzężenie zwrotne 3 pierwotne
0-77 Koniec DST/czasu letniego	6-12 Zaciisk 53. Dolna skala prądu	20-70 Rodzaj pętli zamkniętej	6-01 Funkcja time-out Live zero	20-07 Sprzężenie zwrotne 3 konwersja
<b>Q3-13 Ustawienia wyświetlacza</b>	6-13 Zaciisk 53. Górna skala prądu	20-71 Działanie PID	20-81 Regulacja PID standardowa/odwrócona	20-08 Sprzężenie zwrotne 3 jednostka przed konwersją
0-20 Pozycja 1.1 wyświetlacza	6-14 Zaciisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	20-72 Zew.zmiana PID	20-82 Prędkość rozruchu PID [obr/min]	20-12 Jednostka wartości zadanej/sprzężenia
0-21 Pozycja 1.2 wyświetlacza	6-15 Zaciisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	20-73 Min. poziom sprzęż.zwr.	20-83 Częstotliwość rozruchu PID [Hz]	20-13 Min. wartość zadana/sprz. zwr.
0-22 Pozycja 1.3 wyświetlacza	<b>Q3-3 Ustawienia pętli zamkniętej</b>	20-74 Maks.poziom sprzęż.zwr.	20-93 Wzmocnienie proporcjonalne PID	20-14 Maks. wartość zadana/sprz. zwr.
0-23 Druga linia wyświetlacza	<b>Q3-30 Wew. wart.zadana pojedynczej strefy</b>	20-79 Autoostraj. PID	20-94 Stała czasowa całkowania PID	0 Zaciisk 53. Dolna skala napięcia

6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia	20-21 Wartość zadana 1	22-22 Wykrywanie niskiej prędkości	22-21 Wykrywanie niskiej mocy	22-87 Ciśnienie przy prędkości braku przepływu
6-12 Zacisk 53. Dolna skala prądu	20-22 Wartość zadana 2	22-23 Funkcja braku przepływu	22-22 Wykrywanie niskiej prędkości	22-88 Ciśnienie przy prędkości znamionowej
6-13 Zacisk 53. Górna skala prądu	20-81 Regulacja PID standardowa/odwrócona	22-24 Opóźnienie braku przepływu	22-23 Funkcja braku przepływu	22-89 Przepływ przy wyznaczonym punkcie
6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	20-82 Prędkość rozruchu PID [obr./min]	22-40 Minimalny czas pracy	22-24 Opóźnienie braku przepływu	22-90 Przepływ przy prędkości znamionowej
6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	20-83 Częstotliwość rozruchu PID [Hz]	22-41 Minimalny czas uśpienia	22-40 Minimalny czas pracy	1-03 Charakterystyka momentu
6-16 Zacisk 53. Stała czasowa filtra	20-93 Wzmocnienie proporcjonalne PID	22-42 Prędkość obudzenia [obr./min]	22-41 Minimalny czas uśpienia	1-73 Start w locie
6-17 Zacisk 53. Live Zero	20-94 Stała czasowa całkowania PID	22-43 Prędkość obudzenia [Hz]	22-42 Prędkość obudzenia [obr./min]	<b>Q3-42 Funkcje kompresora</b>
6-20 Zacisk 54. Dolna skala napięcia	20-70 Rodzaj pętli zamkniętej	22-44 Różnica wart.zad./sprz.zwr. prędkości obudzenia	22-43 Prędkość obudzenia [Hz]	1-03 Charakterystyka momentu
6-21 Zacisk 54. Górna skala napięcia	20-71 Działanie PID	22-45 Wartość zadana doładowania	22-44 Różnica wart.zad./sprz.zwr. prędkości obudzenia	1-71 Opóźnienie startu
6-22 Zacisk 54. Dolna skala prądu	20-72 Zew.zmiana PID	22-46 Maksymalny czas doładowania	22-45 Wartość zadana doładowania	22-75 Zabezpieczenie krótkiego cyklu
6-23 Zacisk 54. Górna skala prądu	20-73 Min. poziom sprzężzwr.	2-10 Funkcja hamowania	22-46 Maksymalny czas doładowania	22-76 Odstęp między rozruchami
6-24 Zacisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr.	20-74 Maks.poziom sprzężzwr.	2-16 Maks. prąd hamulca AC	22-26 Funkcja "suchobiegu" pompy	22-77 Minimalny czas pracy
6-25 Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.	20-79 Autoostraj. PID	2-17 Kontrola przepięć	22-27 Opóźnienie "suchobiegu" pompy	5-01 Zacisk 27. Tryb
6-26 Zacisk 54. Stała czasowa filtra	<b>Q3-4 Ustawienia aplikacji</b>	1-73 Start w locie	22-80 Kompensacja przepływu	5-02 Zacisk 29. Tryb
6-27 Zacisk 54. Live Zero	<b>Q3-40 Funkcje wentylatora</b>	1-71 Opóźnienie startu	22-81 Kwadratowo-liniowe przybliżenie krzywej	5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe
6-00 Czas time-out Live zero	22-60 Funkcja dla zerwanego pasa	1-80 Funkcja przy stopie	22-82 Obliczenie punktu pracy	5-13 Zacisk 29 - wej. cyfrowe
6-01 Funkcja time-out Live zero	22-61 Moment obrotowy zerwanego pasa	2-00 Prąd trzymania/podgrzania DC	22-83 Prędkość przy braku przepływu [obr./min]	5-40 Przekaznik, funkcja
4-56 Ostrzeżenie o niskim sprzężzwr	22-62 Opóźnienie zerwanego pasa	4-10 Kierunek obrotów silnika	22-84 Prędkość przy braku przepływu [Hz]	1-73 Start w locie
4-57 Ostrzeżenie o wys.sprzężzwr.	4-64 Półautomatyczne ustawienie obejścia	<b>Q3-41 Funkcje pompy</b>	22-85 Prędkość przy wyznaczonym punkcie [obr./min]	1-86 Nis.pręd.wyław. [obr./min]
20-20 Funkcja dla sprzężenia zwrotnego	1-03 Charakterystyka momentu	22-20 Zestaw parametrów auto przy niskiej mocy	22-86 Prędkość przy wyznaczonym punkcie[Hz]	1-87 Nis.pręd.wyław. [Hz]

Tabela 5.3 Struktura szybkiego menu



### 5.5.2 Struktura głównego menu

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

6-51	Zacisk 42. Dolna skala wyjścia	8-84	Wysl. komunikaty slave	10-20	COS filtr 1	12-8*	Inne usługi ethernetowe	14-32	Sterowanie ograniczeniem prądu, czas filtra
6-52	Zacisk 42. Górna skala wyjścia	8-85	Błędy time-outu slave	10-21	COS filtr 2	12-80	Serwer FTP	14-4*	Optymalizacji energii
6-53	Zacisk 42. Wj. sterowania magistralą	8-89	Licznik diagnostyki	10-22	COS filtr 3	12-81	Serwer HTTP	14-40	VT poziom
6-54	Zacisk 42. Wj. programowania	8-9*	Jog z magistrali.	10-23	COS filtr 4	12-82	Usługa SMTP	14-41	Minimalne Magnesowanie AEO
6-55	Filtr wyjścia analogowego	8-90	Prędk. Jog 1 z magistrali	10-3*	Dostęp do param.	12-9*	Zaawansowane usługi ethernetowe	14-42	Minimalna częstotliwość AEO
6-60	Wyj. analog. X30/8	8-94	Prędk. Jog 2 z magistrali	10-30	Tablica indeksowa	12-90	Diagnostyka kabli	14-43	Cośi silnika
6-61	Zacisk X30/8. Wyjście	8-95	Sprzęż.zwr.magistrali	10-31	Wartości zapisanych danych	12-91	Auto Cross Over	14-50	Środowisko
6-62	Zacisk X30/8. Min. skalowanie	8-96	Sprzęż.zwr.magistrali3	10-32	Weryfikacja DeviceNet	12-92	Podsluch IGMP	14-51	Kompensacja obwodu DC
6-63	Zacisk X30/8. Maks. skalowanie	9-5*	Profibus	10-33	Zawsze zapamięta	12-93	Błędna długość kabla	14-52	Sterowanie Wentylatora
6-64	Zacisk X30/8 Wj. sterowania magistralą	9-00	Wartosc aktualna	10-34	Kod produktu DeviceNet	12-94	Ochrona transmisji Broadcast	14-53	Monitoring wentylatora
8-0*	Komunik. Lopcje	9-07	Konfiguracja zapisu PCD	11-1*	LonWorks	12-96	Port Config	14-55	Filtr wyjściowy
8-01	Rodzaj sterowania	9-15	Konfiguracja odczytu PCD	11-0*	LonWorks ID	12-98	Liczniki interfejsu	14-59	Rzeczywista liczba przetwornic
8-02	Zródło sterowania	9-18	Adres węzła	11-1*	Funkcje LON	12-99	Liczniki mediów	14-6*	Automatyczne obniżenie
8-03	Czas time-out sterowania	9-22	Wybor telegramu	11-10	Profil przetwornicy częstotliwości	13-0*	Nastawny SL	14-60	Funkcja przy nadmiernej temperaturze
8-04	Funkcja time-out sterowania	9-23	Parametry dla sygnałów	11-15	Słowo ostrzeżenia LON	13-0*	Koniec zdarzenia	14-61	Funkcja przy przec. inwert.
8-05	Funkcja po time-out	9-27	Edycja parametru	11-17	Wersja XIF	13-00	Sterownik SL - tryb pracy	14-62	Obniżenie prądu przy przeciąż. inwert.
8-06	Kasowanie time-out sterowania	9-28	Regulacja procesu	11-18	Wersja LonWorks	13-01	Początek zdarzenia	14-9*	Ustawienia błędu
8-07	Aktywacja diagnostyki	9-44	Licznik komunikatów o błędach	11-2*	Dostęp do param. LON	13-02	Koniec zdarzenia	14-90	Poziom błąd
8-08	Filtrowanie odczytów	9-45	Kod błędu	11-21	Wartości zapisanych danych	13-03	Kasuj SL	15-5*	Inf. o przetw. częst.
8-09	Zestaw znaków komunikacji	9-47	Nr błędu	12-2*	Ethernet	13-1*	Komparatory	15-0*	Dane eksploata.
8-10	Profil sterowania	9-52	Licznik sytuacji awaryjnych	12-0*	Ustawienia IP	13-10	Argument komparatora	15-00	Godziny pracy
8-13	Konfiguracyjne słowo statusu	9-53	Słowo ostrzeżenia Profibus	12-00	Przypisanie adresu IP	13-11	Operator komparatora	15-01	Godziny pracy
8-30	Protokół	9-54	Aktualna prędk. transm.	12-01	Adres IP	13-12	Wartość komparatora	15-02	Licznik kWh
8-31	Adres magistrali	9-63	Identyfikacja urządzenia	12-02	Maska podsieci	13-2*	Zegary	15-03	Załączenia zasilania
8-32	Szybkość transmisji	9-65	Numer profilu	12-03	Domyślny Gateway	13-20	Sterownik SL - zegar	15-04	Przekroczenie temp.
8-33	Parzysta parzystość / Bity stopu	9-67	Słowo sterujące 1	12-04	Server DHCP	13-4*	Reguły logiczne	15-05	Przebiegi w DC
8-34	Szacowany czas cyklu	9-68	Słowo statusu 1	12-05	Wygaśnięcie dzierżawy	13-41	Reguła logiczna - argument 1	15-06	Kasowanie licznika kWh
8-35	Minimalne opóźn. Odpowiedzi	9-71	Zapis wartości danych Profibus	12-06	Serwery nazw	13-41	Reguła logiczna - funkcja 1	15-07	Kasowanie licznika godzin pracy
8-36	Maksymalne opóźnienie odpowiedzi	9-72	ProfibusResetPrzetw/Czest	12-07	Nazwa domeny	13-42	Reguła logiczna - argument 2	15-08	Ilość startów
8-37	znakami	9-80	Zdefiniowane parametry (1)	12-08	Nazwa hosta	13-43	Reguła logiczna - funkcja 2	15-1*	Ust.rejestr.danych
8-4*	Nast. MC prot.	9-81	Zdefiniowane parametry (2)	12-09	Adres fizyczny	13-44	Reguła logiczna - argument 3	15-10	Źródło rejestrowania
8-40	Wybór komunikatu	9-82	Zdefiniowane parametry (3)	12-10	Stan połączenia	13-5*	Stany	15-11	Częstotliwość rejestrowania
8-42	Konfiguracja zapisu PCD	9-83	Zdefiniowane parametry (4)	12-11	Trwałość połączenia	13-51	Sterownik SL - zdarzenie	15-12	Zdarzenie wyzwalające
8-43	Konfiguracja odczytu PCD	9-84	Zdefiniowane parametry (5)	12-12	Auto. negocjowanie	13-52	Sterownik SL - funkcja	15-13	Tryb rejestrowania
8-5*	Wj. binarne/Mag.	9-90	Zmienne parametry (1)	12-13	Prędkość połączenia	14-0*	Przet. inwertera	15-14	Próbki przed wyzwoleciem
8-50	Wybór kontroli wybiegu	9-91	Zmienne parametry (2)	12-14	Dupleks połączenia	14-00	Schemat kluczowania	15-20	Dziennik pracy
8-52	Wybór hamowania DC	9-92	Zmienne parametry (3)	12-20	Dane procesu	14-01	Częstotliwość kluczowania	15-21	Dziennik pracy: wartość
8-53	Wybór startu	9-93	Zmienne parametry (4)	12-21	Przykład sterowania	14-03	Przemodulowanie	15-22	Dziennik pracy: czas
8-54	Wybór zmiany kierunku obr.	9-94	Zmienne parametry (5)	12-22	Zapis konfiguracji danych procesu	14-04	Losowe PWM	15-23	Rejstr pracy: Data i czas
8-55	Wybór zestawu parametrów	10-0*	Mag. kom. CAN	12-27	Primary Master	14-10	Awaria zasilania	15-3*	Rej. alar.
8-56	BACnet	10-0*	Ustawienia wspólne	12-28	Zapis wartości danych	14-11	Napięcie zasilania przy awarii zasilania	15-30	Rej. alarm: Kod błędu
8-70	Przykład urzadz. BACnet	10-00	Magistrala CAN	12-29	Zawsze zapis	14-12	Funkcja przy niezrówn. zasilania	15-31	Rej. alarm: Wart.
8-72	Maks. master MS/TP	10-01	Wybór szybkości transmisji	12-30	EtherNet/IP	14-2*	Funkcje reset	15-32	Rej. alarm: Czas
8-73	Maks. ramki info MS/TP	10-02	MAC ID	12-31	Wartość zadana sieci	14-20	Tryb resetowania	15-33	Rej. alarm: Data i czas
8-74	Usługa "I-Am"	10-05	Odczyt: Licznika błędów nadawania	12-32	Sterowanie siecią	14-21	Czas auto. ponown.zał.	15-40	Typ FC
8-75	Hasło inicjaliz.	10-06	Odczyt: Licznika błędów odbioru	12-33	Wersja CIP	14-22	Tryb pracy	15-41	Sekcja mocy
8-8*	Diagnostyka portu FC	10-1*	DeviceNet	12-34	Kod produktu CIP	14-23	Ustawienie kodu typu	15-42	Napięcie
8-80	Inwentaryzacja komunikatów magistrali	10-10	Wybór typu danych procesu	12-35	Parametr EDS	14-25	Opóźn. wył. samocz. przy ogr. mom.	15-43	Wersja oprogramowania
8-81	Inwentaryzacja błędów magistrali	10-11	Zapis konfiguracji danych procesu	12-37	Zegar blok. COS	14-26	Opóź. wyłąc. przy błęd.	15-44	Zamówieniowy kod specyfikacji typu
8-82	Otrz. komunikaty slave	10-12	Odczyt konfiguracji danych procesu	12-38	Filtr COS	14-28	Ustawienia fabryczne	15-45	Aktualny kod specyfikacji typu
8-83	Inwentaryzacja błędów slave	10-13	Parametr ostrzeżenia	12-4*	Modbus TCP	14-29	Kod serwisowy	15-46	Nr katalogowy VLT
		10-14	Wartość zadana magistrali	12-40	Status Parameter	14-3*	Reg. ogr. prądu	15-47	Nr zamówieniowy karty mocy
		10-15	Kontrola magistrali	12-41	Slave Message Count	14-30	Regulator ogranicz.prądu: wzmac. prop.	15-48	Nr ID LCP
		10-2*	Filtry COS	12-42	Slave Exception Message Count	14-31	Regulator ogranicz.prądu: czas całkow.	15-49	Karta sterująca ID SW
								15-50	Karta mocy ID SW

15-51	Nr serijny VLT	16-41	Zapełniony bufor rejestracji	18-35	Wyj. analog. X42/11 [V]	20-93	Wzmocnienie proporcjonalne PID	21-51	Zewn. Min. Wart.zad.3
15-53	Nr serijny karty mocy	16-43	Status działań zaplanowanych	18-36	Wej. analog. X48/2 [mA]	20-94	Stała czasowa całkowania PID	21-52	Zewn. Maks. Wart.zad.3
15-55	Adres URL sprzedawcy	16-49	Źródło błędu prądu	18-37	Wej. temp. X48/4	20-95	Stała czasowa różniczkowania PID	21-53	Zewn. wart. zadana źródło 3
15-56	Nazwa sprzedawcy	16-50	Wart. zad. i sprż. zw	18-38	Wej. temp. X48/7	20-96	Ogranicz. wzmoc. różniczk. PID	21-54	Zewn. Sprężenie zwrotne 3 źródło
15-59	Nazwa pliku CSV	16-50	Wart. zad. i sprż. zw	18-39	Wej. temp. X48/10	21-55	Zewn. Sprężenie zwrotne 3 źródło	21-55	Zewn. wartość zadana 3
15-6*	Identyfikacja opcji	16-52	Sprężenie zwrotne [jednostka]	18-5*	Wart.zad. i sprż. zw.	21-56	Zewn. Sprężenie zwrotne 3	21-57	Zewn. wartość zadana 3 [jednostka]
15-60	Opcja zamontowany	16-53	Wart. zadana potencjometru cyfr.	18-50	Odczyt tr. Sensorless (jedn.)	21-58	Zewn. Sprężenie zwrotne 3 [jednostka]	21-58	Zewn. Sprężenie zwrotne 3
15-61	Opcja wersji oprogramowania	16-54	Sprężenie zwrotne 1 [jednostka]	20-0*	Petia zamknięta przetwornicy	21-00	Rodzaj pełni zamkniętej	21-59	Zewn. Wyjście 3 [%]
15-62	Opcja nr zamówienia	16-55	Sprężenie zwrotne 2 [jednostka]	20-0*	Sprężenie zwrotne	21-01	Działanie PID	21-60	Zewn. Regula PID standardowa/odwrócona 3
15-63	Opcja nr serijny	20-01	Sprężenie zwrotne 3 [jednostka]	20-01	Sprężenie zwrotne 1 pierwotne	21-02	Zew.zmiana PID	21-61	Zewn. proporcjonalne wzmocnienie
15-70	Opcja w gnieździe A	20-02	Sprężenie zwrotne 3 [jednostka]	20-02	Sprężenie zwrotne 1 konwersja	21-03	Min. poziom sprż.zwr.	21-62	Zewn. czas całkowania 3
15-71	Wersja SW opcji gniazda A	20-02	Sprężenie zwrotne 1 jednostka przed konwersją	20-02	Sprężenie zwrotne 3 konwersja	21-04	Maks.poziom sprż.zwr.	21-63	Zewn. czas różniczk. 3
15-72	Opcja w gnieździe B	20-03	Sprężenie zwrotne 2 pierwotne	20-03	Sprężenie zwrotne 1 jednostka przed konwersją	21-09	Autodostraj. PID	21-64	Zewn. ogranicz. wzmocn. układu różniczk. 3
15-73	Wersja SW opcji gniazda B	20-04	Sprężenie zwrotne 2 konwersja	20-04	Sprężenie zwrotne 2 jednostka przed konwersją	21-10	Zewn. wart. zad./sprż. zwr. CL 1	22-0*	Inne
15-74	Opcja w gnieździe C0	20-05	Sprężenie zwrotne 2 konwersja	20-05	Sprężenie zwrotne 2 jednostka przed konwersją	21-11	Zewn. Min. Wart.zad. 1	22-00	Opóźnienie blokady zewnętrznzej
15-75	Wersja SW opcji gniazda C0	20-06	Sprężenie zwrotne 3 pierwotne	20-06	Sprężenie zwrotne 3 pierwotne	21-12	Zewn. Maks. Wart.zad. 1	22-01	Czas filtra mocy
15-76	Opcja w gnieździe C1	20-07	Sprężenie zwrotne 3 konwersja	20-07	Sprężenie zwrotne 3 konwersja	21-13	Zewn. Wart. zadana źródło 1	22-02	Wykrycie braku przepływu
15-77	Wersja SW opcji gniazda C1	20-08	Sprężenie zwrotne 3 jednostka przed konwersją	20-08	Sprężenie zwrotne 3 jednostka przed konwersją	21-14	Zewn. Sprężenie zwrotne 1 źródło	22-20	Zestaw parametrów auto przy niskiej mocy
15-8*	Operating Data II	20-12	Jednostka wartości zadanej/sprężenia	20-12	Jednostka wartości zadanej/sprężenia	21-15	Zewn. Wartość zadana 1	22-21	Wykrywanie niskiej mocy
15-80	Parametry zdefiniowane	20-13	Min. wartość zadana/sprż. zwr.	20-13	Min. wartość zadana/sprż. zwr.	21-17	Zewn. Wartość zadana 1	22-22	Wykrywanie niskiej prędkości
15-93	Parametry zmienione	20-14	Maks. wartość zadana/sprż. zwr.	20-14	Maks. wartość zadana/sprż. zwr.	21-18	Zewn. Sprężenie zwrotne 1 [jednostka]	22-23	Funkcja braku przepływu
15-98	Identyfikac.napędu	20-20	Funkcja dla sprężenia zwrotnego	20-20	Funkcja dla sprężenia zwrotnego	21-19	Zewn. Zewn. wyjście 1 [%]	22-24	Opóźnienie braku przepływu
15-99	Metadane parametrów	20-21	Wartość zadana 1	20-21	Wartość zadana 1	21-22	Zewn. Zewn. wyjście 2 [%]	22-26	Funkcja "suchobiegu" pompy
16-0*	Status ogólny	20-22	Wartość zadana 2	20-22	Wartość zadana 2	21-23	Zewn. czas całkowania 1	22-27	Opóźnienie "suchobiegu" pompy
16-00	Słowo sterujące	20-23	Wartość zadana 3	20-23	Wartość zadana 3	21-24	Zewn. ogranicz. wzmocn. układu różniczk. 1	22-30	Moc przy braku przepływu
16-01	Wart. zadana [jednostka]	20-3*	Spzwr. Zaaw. Konw.	20-30	Substancja chłodząca	21-25	Zewn. czas różniczk. 1	22-31	Współczynnik korekcji mocy
16-02	Wartość zadana %	20-31	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A1	20-31	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A1	21-26	Zewn. ogranicz. wzmocn. układu różniczk. 1	22-32	Niska prędkość [obr/min]
16-03	słowo statusowe	20-32	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A2	20-32	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A2	21-27	Zewn. Zewn. wyjście 2 [%]	22-33	Niska prędkość [Hz]
16-05	Rzeczywista wart. główna [%]	20-33	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A3	20-33	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A3	21-28	Zewn. Min. Wart.zad. 2	22-34	Moc przy niskiej prędkości [kW]
16-09	Odczyt definiowany przez użytkownika	20-34	Pow. przewodu 1 [m2]	20-34	Pow. przewodu 1 [m2]	21-31	Zewn. Maks. Wart.zad. 2	22-35	Moc przy niskiej prędkości [HP]
16-10	Moc [kW]	20-35	Pow. przewodu 2 [m2]	20-35	Pow. przewodu 2 [m2]	21-32	Zewn. Wart. zadana źródło 2	22-36	Wysoka prędkość [obr/min]
16-11	Moc [hp]	20-36	Pow. przewodu 3 [m2]	20-36	Pow. przewodu 3 [m2]	21-33	Zewn. Wart. zadana źródło 2	22-37	Wysoka prędkość [Hz]
16-12	Napięcie silnika	20-37	Pow. przewodu 4 [m2]	20-37	Pow. przewodu 4 [m2]	21-34	Zewn. Sprężenie zwrotne 2 źródło	22-38	Moc przy wysokiej prędkości [kW]
16-13	Częstotliwość	20-38	Zewn. słowo statusowe	20-38	Zewn. słowo statusowe	21-35	Zewn. Sprężenie zwrotne 2	22-39	Moc przy wysokiej prędkości [HP]
16-14	Prąd silnika	20-38	Współcz. gęst. powietrz. [%]	20-38	Współcz. gęst. powietrz. [%]	21-37	Zewn. Wartość zadana 2	22-40	Tryb uśpienia
16-15	Częstotliwość [%]	20-6*	Bez czujn.	20-60	Jedn. bez czujn.	21-38	Zewn. Sprężenie zwrotne 2	22-41	Minimalny czas pracy
16-16	Moment obrotowy [Nm]	18-0*	Info i Odczyty	18-00	Informacja tr. Sensorless	21-39	Zewn. Działanie PID	22-42	Minimalny czas uśpienia
16-17	Prędkość [obr/min]	18-00	Dziennik obsługi	18-00	Rejestr konserwacji: Pozycja	21-40	Zewn. Działanie PID	22-43	Prędkość obudzenia [obr/min]
16-18	Stan termiczny silnika	18-01	Rejestr konserwacji	18-01	Rejestr konserwacji: Działanie	21-41	Zewn. Zewn. wyjście 2 [%]	22-44	Prędkość obudzenia [Hz]
16-20	Kąt silnika	18-02	Rejestr konserwacji: Czas	18-02	Rejestr konserwacji: Czas	21-42	Zewn. Zewn. wyjście 2 [%]	22-44	Różnica wart.zad./sprż.zwr. prędkości obudzenia
16-22	Moment obrotowy [%]	18-03	Rejestr konserwacji: Data i czas	18-03	Rejestr konserwacji: Data i czas	21-43	Zewn. Zewn. wyjście 2 [%]	22-45	Wartość zadana doładowania
16-26	Moc filtrowana [kW]	18-10	Dziennik trybu poź.	18-10	Rejestr trybu poź.: Zdarzenie	21-44	Zewn. Zewn. wyjście 2 [%]	22-46	Maksymalny czas doładowania
16-27	Moc filtrowana [KW]	18-11	Rejestr trybu poź.: Czas	18-11	Rejestr trybu poź.: Czas	21-45	Zewn. Zewn. wyjście 2 [%]	22-5*	Funkcja skraju charakterystyki
16-30	Status napędu	18-12	Rejestr trybu poź.: Data i godzina	18-12	Rejestr trybu poź.: Data i godzina	21-46	Zewn. Zewn. wyjście 2 [%]	22-50	Funkcja "end of curve"
16-30	Nap w obw poś: DC	18-3*	Wejścia i Wyjścia	18-30	Wejście analogowe X42/1	21-47	Zewn. Zewn. wyjście 2 [%]	22-51	Opóźnienie "end of curve"
16-32	Energia hamow/s	18-30	Wejście analogowe X42/3	18-30	Wejście analogowe X42/3	21-48	Zewn. Zewn. wyjście 2 [%]	22-6*	Wykrywanie zerwanego pasa
16-33	Energia hamow./2 min.	18-31	Wejście analogowe X42/5	18-31	Wejście analogowe X42/5	21-49	Zewn. Zewn. wyjście 2 [%]	22-61	Funkcja dla zerwanego pasa
16-34	Temp radiatora	18-32	Wyj. analog. X42/7 [V]	18-32	Wyj. analog. X42/7 [V]	21-50	Zewn. Zewn. wyjście 2 [%]	22-62	Opóźnienie zerwanego pasa
16-35	Stan termiczny inwertera	18-33	Wyj. analog. X42/9 [V]	18-33	Wyj. analog. X42/9 [V]				
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								

22-7*	Zabezpieczenie krótkiego cyklu	23-81	Koszt energii	25-50	Rotacja pomp głównych	26-50	Zacisk X42/9. Wyjście
22-75	Zabezpieczenie krótkiego cyklu	23-82	Inwestycja	25-51	Zdarzenie rotacji	26-51	Zacisk X42/9 Min. skalowanie
22-76	Odstęp między ruchami	23-83	Oszczędność energii	25-52	Odstęp czasu rotacji	26-52	Zacisk X42/9 Maks. skalowanie
22-77	Minimalny czas pracy	23-84	Oszczędność kosztów	25-53	Wartość timera rotacji	26-53	Zacisk X42/9. Sterowanie magistralą
22-78	Obiekcje min. czasu pracy	<b>24-*</b>	<b>Zast. funkcje 2</b>	25-54	Zdefiniowany czas rotacji	26-54	Zacisk X42/9. Nastawa time-outu
22-79	Wartość obiekcji min. czasu pracy	<b>24-0*</b>	<b>Tryb pożarowy</b>	25-55	Rotacja, jeśli obciążenie < 50%	<b>26-5*</b>	<b>Wyj analog. X42/11</b>
22-8*	Flow Compensation	24-00	Funkcja trybu poż.	25-56	Tryb dostawiania przy rotacji	26-60	Zacisk X42/11. Wyjście
22-80	Kompensacja przepływu	24-01	Konfiguracja trybu pożarowego	25-58	Praca z opóźnieniem następnej pompy	26-61	Zacisk X42/11 Min. skalowanie
22-81	Kwadratowo-liniowe przybliżenie krzywej	24-02	Jednostka trybu pożarowego	25-59	Praca z opóźnieniem zasilania	26-62	Zacisk X42/11 Maks. skalowanie
22-82	Obliczenie punktu pracy	24-03	Fire Mode Min Reference	<b>25-8*</b>	<b>Status</b>	26-63	Zacisk X42/11. Sterowanie magistralą
22-83	Prędkość przy braku przepływu [obr/min]	24-05	Programowana wartość zadana trybu poż.	25-80	Status kaskady	26-64	Zacisk X42/11. Nastawa time-outu
22-84	Prędkość przy braku przepływu [Hz]	24-06	Źródło wart. zadanej trybu poż.	25-81	Status pompy	<b>30-*</b>	<b>Specjalne funkcje</b>
22-85	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [obr/min]	24-07	Źródło sprz. zwr. trybu poż.	25-82	Pompa główna	<b>30-2*</b>	<b>Adv. Start Adjust</b>
22-86	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [Hz]	24-1*	<b>Bypass napędu</b>	25-83	Status przekaźnika	30-22	Locked Rotor Detection
22-87	Cisnienie przy prędkości braku przepływu	24-10	Funkcja Bypass	25-84	Czas załączenia pompy	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]
22-88	Cisnienie przy prędkości znamionowej	24-11	Czas opóźnienia obiekcja napędu	25-85	Czas załączenia przekaźnika	<b>31-*</b>	<b>Opcja obiekcja</b>
22-89	Przeływ przy wyznaczonym punkcie	<b>24-9*</b>	<b>Funkcji silników</b>	<b>25-9*</b>	<b>Obsługa</b>	31-01	Opóź. czasu włącz. obiecja
22-90	Przeływ przy prędkości znamionowej	24-90	Funkcja braku silnika	25-90	Blokada pompy	31-02	Opóź. czasu wyłącz. obiecja
<b>23-*</b>	<b>Funkcje zależne czasowo</b>	24-91	Współczynnik 1 braku silnika	25-91	Rotacja ręczna	31-03	Aktyw. trybu test.
23-0*	Działania zaplanowane	24-92	Współczynnik 2 braku silnika	<b>26-*</b>	<b>Opcja wej analog</b>	31-10	Si. status. obiecja
23-00	Czas ON	24-93	Współczynnik 3 braku silnika	26-00	<b>Tryb wej analog</b>	31-11	Godz. pracy obiecja
23-01	Działanie ON	24-94	Współczynnik 4 braku silnika	26-01	Zacisk X42/1 Tryb	31-19	Remote Bypass Activation
23-02	Czas OFF	24-95	Funkcja zablok. wirnika	26-02	Zacisk X42/5 Tryb	<b>35-*</b>	<b>Opcja wejścia czujnika</b>
23-03	Działanie OFF	24-96	Współczynnik 1 zablok. wirnika	<b>26-1*</b>	<b>Wejście analogowe X42/1</b>	35-00	Zacisk X48/4. Jedn. temp.
23-04	Występowanie	24-97	Współczynnik 2 zablok. wirnika	26-10	Zacisk X42/1. Dolna skala napięcia	35-01	Zacisk X48/4. Typ wejścia
<b>23-0*</b>	<b>Ustaw. dział. zsynchron.</b>	24-98	Współczynnik 3 zablok. wirnika	26-11	Zacisk X42/1. Górna skala napięcia	35-02	Zacisk X48/7. Jedn. temp.
23-08	Tryb działań. zaplan.	24-99	Współczynnik 4 zablok. wirnika	26-14	Zacisk X42/1 Dolna skala zad./sprz. zwr.	35-03	Zacisk X48/7. Typ wejścia
23-09	Reaktywacja działań zaplan.	<b>25-*</b>	<b>Regulator kaskady</b>	26-15	Zacisk X42/1 Górna skala zad./sprz. zwr.	35-04	Zacisk X48/10. Jedn. temp.
<b>23-1*</b>	<b>Obsługa</b>	<b>25-0*</b>	<b>Ustawienia systemowe</b>	26-16	Zacisk X42/1. Stala czasowa filtra	35-05	Zacisk X48/10. Typ wejścia
23-10	Pozycja konserwacji	25-00	Regulator kaskady	26-17	Zacisk X42/1 Live Zero	<b>35-1*</b>	<b>Wej. temp. X48/4</b>
23-11	Działanie konserwacyjne	25-02	Rozruch silnika	<b>26-2*</b>	<b>Wejście analogowe X42/3</b>	35-14	Zacisk X48/4. Stala czasowa filtra
23-12	Podstawa czasowa konserwacji	25-04	Przełączenie pompy	26-20	Zacisk X42/3. Dolna skala napięcia	35-15	Zacisk X48/4. Temp. monitor
23-13	Odstęp czasu konserwacji	25-05	Stala pompa główna	26-21	Zacisk X42/3. Górna skala napięcia	35-16	Zacisk X48/4. Niska temp. ogranicz.
23-14	Data i czas konserwacji	25-06	Liczba pomp	26-24	Zacisk X42/3 Dolna skala zad./sprz. zwr.	35-17	Zacisk X48/4. Wys. temp. ogranicz.
23-15	Kasowanie słowa konserwacyjnego	<b>25-2*</b>	<b>Ustawienia szerokości pasma</b>	26-25	Zacisk X42/3 Górna skala zad./sprz. zwr.	<b>35-2*</b>	<b>Wej. temp. X48/7</b>
23-16	Tełst obsługi	25-20	Szerokość pasma dostawienia	26-26	Zacisk X42/3 Stala czasowa filtra	35-24	Zacisk X48/7. Stala czasowa filtra
23-3-5*	<b>Rejestr energii</b>	25-21	Szerokość pasma sterowania ręcznego	26-27	Zacisk X42/3 Live Zero	35-25	Zacisk X48/7. Temp. monitor
23-50	Rozdzielczość dzielnika energii	25-22	Stala Szerokość pasma prędkości	<b>26-3*</b>	<b>Wejście analogowe X42/5</b>	35-26	Zacisk X48/7. Niska temp. ogranicz.
23-51	Początek okresu	25-23	Opóźnienie dostawienia SBW	26-30	Zacisk X42/5 Dolna skala napięcia	35-27	Zacisk X48/7. Wys. temp. ogranicz.
23-53	Rejestr energii	25-24	Opóźnienie odstawienia SBW	26-31	Zacisk X42/5 Górna skala napięcia	<b>35-3*</b>	<b>Wej. temp. X48/10</b>
23-54	Kasowanie dzielnika energii	25-25	Czas OBW	26-34	Zacisk X42/5 Dolna skala zad./sprz. zwr.	35-34	Zacisk X48/1/10. Stala czasowa filtra
<b>23-6*</b>	<b>Trendy</b>	25-26	Odstawienie przy braku przepływu	26-35	Zacisk X42/5 Górna skala zad./sprz. zwr.	35-35	Zacisk X48/1/10. Temp. monitor
23-60	Zmienna tendu	25-27	Funkcja dostawienia	26-36	Zacisk X42/5 Dolna skala napięcia	35-36	Zacisk X48/10. Niska temp. ogranicz.
23-61	Dane binarne ciągłe	25-28	Czas funkcji odstawienia	26-37	Zacisk X42/5 Dolna skala zad./sprz. zwr.	35-37	Zacisk X48/10. Wys. temp. ogranicz.
23-62	Dane binarne zsynchronizowane	25-29	Funkcja odstawienia	26-38	Zacisk X42/5 Górna skala zad./sprz. zwr.	<b>35-4*</b>	<b>Wejście analogowe X48/2</b>
23-63	Zsynchronizowany początek okresu	25-30	Czas funkcji odstawienia	26-39	Zacisk X42/5 Górna skala zad./sprz. zwr.	35-42	Zacisk X48/2. Dolna skala prądu
23-64	Zsynchronizowany koniec okresu	25-31	<b>Ustawienia dostawienia</b>	26-40	Zacisk X42/7. Wyjście	35-43	Zacisk X48/2. Górna skala prądu
23-65	Minimalna wartość binarna	25-32	Opóźnienie rozdzielania	26-41	Zacisk X42/7 Min. skalowanie	35-44	Zac. X48/2. Dln skala wart.
23-66	Kasowanie danych binarnych ciągłych	25-33	Próg dostawienia	26-42	Zacisk X42/7 Maks. skalowanie	35-45	Zac. X48/2. Gm skala wart.
23-67	Kasowanie danych binarnych zsynchronizowanych	25-34	Prędkość dostawienia [obr/min]	26-43	Zacisk X42/7. Sterowanie magistralą	35-46	Zacisk X48/2. Stala czasowa filtra
<b>23-8*</b>	<b>Licznik okresu spłaty</b>	25-35	Prędkość odstawienia [Hz]	26-44	Zacisk X42/7. Nastawa time-outu	35-47	Zacisk X48/2. Live Zero
23-80	Współczynnik wartości zadanej mocy	<b>25-5*</b>	<b>Ustawienia rotacji</b>	<b>26-5*</b>	<b>Wyj analog. X42/9</b>		

## 5.6 Zdalne programowanie za pomocą MCT 10 Set-up Software

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

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

MCT 10 Set-up Software można pobrać nieodpłatnie pod adresem [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com). Oprogramowanie można także zamówić na płycie CD, składając zamówienie na artykuł numer 130B1000. Więcej informacji na ten temat znajduje się w instrukcjach obsługi.

## 6 Przykłady konfiguracji zastosowań

### 6.1 Wprowadzenie

#### WAŻNE

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

Przykłady w niniejszym punkcie opisują skrótowo przykłady powszechnych zastosowań.

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

**6**

### 6.2 Przykłady zastosowań

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

Tabela 6.1 AMA z podłączonym T27

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

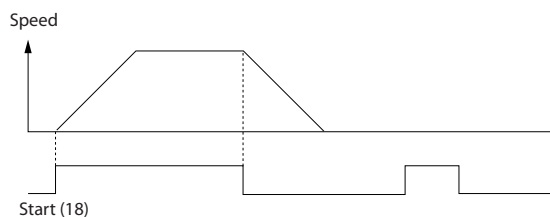
Tabela 6.2 AMA bez podłączonego T27

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

Tabela 6.3 Wartość zadana prędkości, analogowa (napięciowa)

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[0] Brak działania
D IN	19		
COM	20	5-19 Zacisk 37 - bezp. stop	[1] Alarm bezp. stopu
D IN	27		
D IN	29	* = Wartość domyślna	
D IN	32	<b>Uwagi/komentarze:</b>	
D IN	33	Po nastawieniu 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe na [0] Brak działania nie trzeba stosować przewodu zwierającego na zacisku 27.	
D IN	37		
+10	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

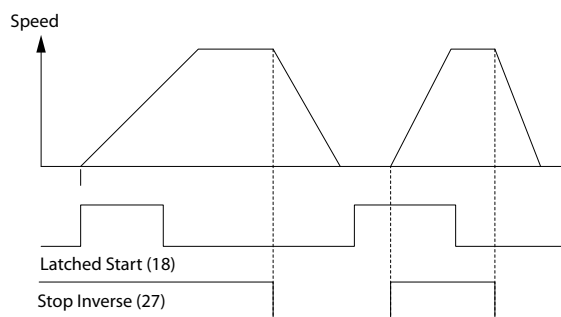
Tabela 6.4 Polecenie Start/stop z Bezpiecznym stopem



Ilustracja 6.1 Polecenie Start/stop z Bezpiecznym stopem

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[9] Start impulsowy
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[6] Stop odwrócony
D IN	19		
COM	20	* = Wartość domyślna	
D IN	27	<b>Uwagi/komentarze:</b>	
D IN	29	Po nastawieniu 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe na [0] Brak działania nie trzeba stosować przewodu zwierającego na zacisku 27.	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.5 Start/Stop impulsowy



Ilustracja 6.2 Start impulsowy/Stop, odwrócony

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[8] Start
+24 V	13		
D IN	18	5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe	[10] Zmiana kierunku obr.*
D IN	19		
COM	20	5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[0] Brak działania
D IN	27		
D IN	29	5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe	[16] Prog wart zad Bit0
D IN	32		
D IN	33	5-15 Zacisk 33 - wej. cyfrowe	[17] Prog wart zad Bit1
D IN	37		
+10 V	50	3-10 Programowana wart. zadana	Programowana wartość zadana 0 25%
A IN	53		Programowana wartość zadana 1 50%
A IN	54		Programowana wartość zadana 2 75%
COM	55		Programowana wartość zadana 3 100%
A OUT	42	* = Wartość domyślna	
COM	39	<b>Uwagi/komentarze:</b>	

Tabela 6.6 Start/stop ze Zmianą kierunku obrotów i 4 Wartościami zadanymi prędkości

6

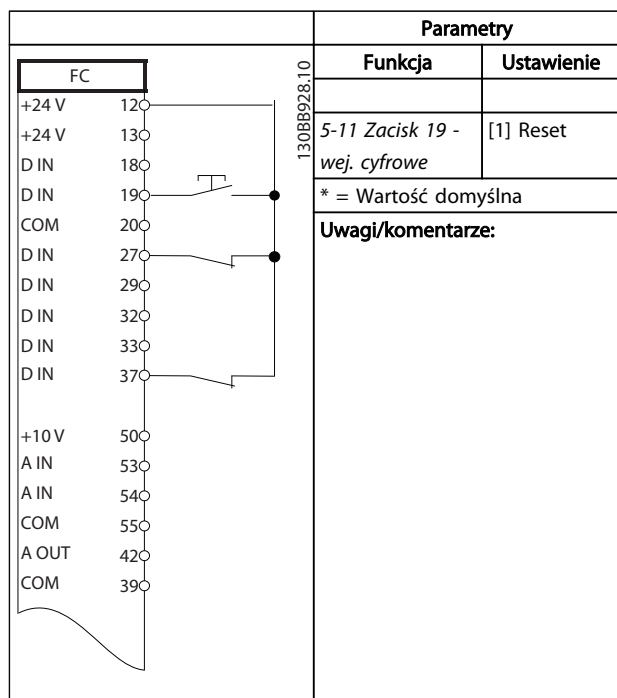


Tabela 6.7 Reset alarmu zewnętrznego

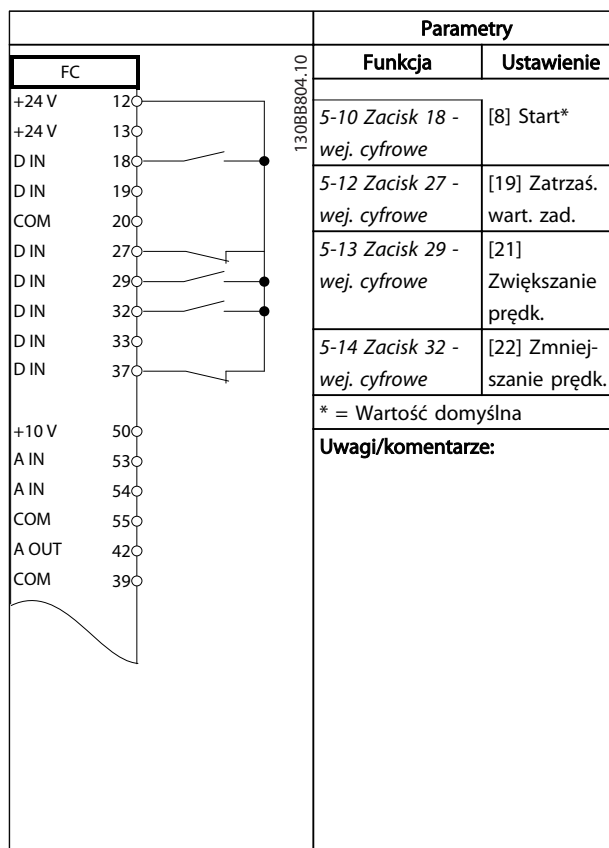


Tabela 6.9 Przyspiesz/zwolnij

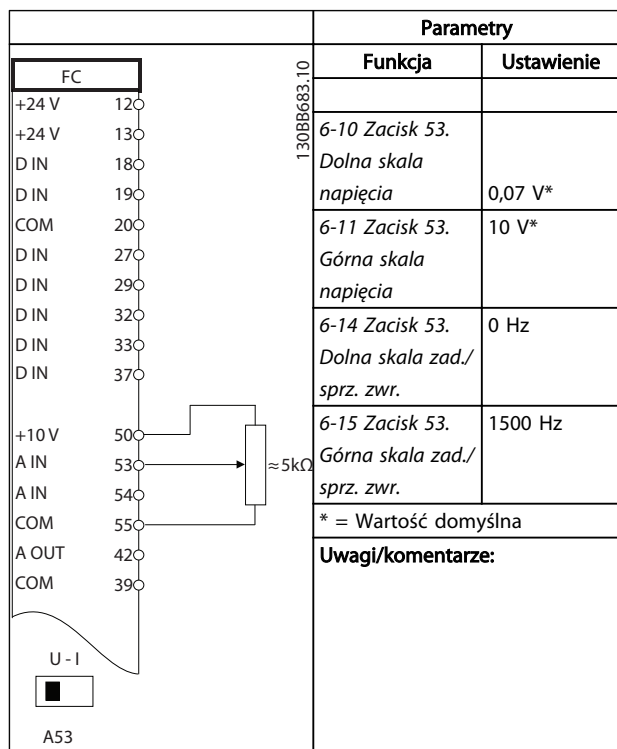
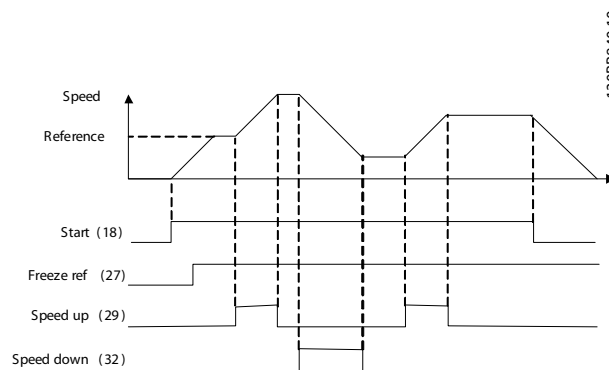


Tabela 6.8 Wartość zadana prędkości (za pomocą ręcznego potencjometru)



Ilustracja 6.3 Przyspiesz/zwolnij



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

Tabela 6.10 Podłączenie sieci RS-485

## UWAGA

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

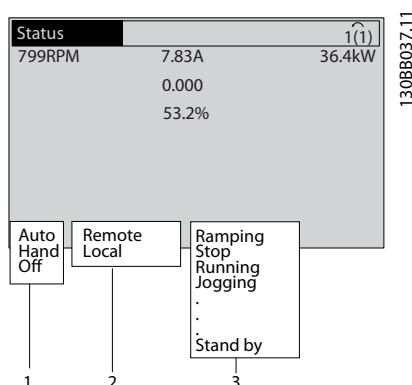
		Parametry	
		Funkcja	Ustawienie
		1-90 Zabezp. termiczne silnika	[2] Wyłączenie termistorowe
		1-93 Źródło termistor	[1] Wejście analogowe 53
		* = Wartość domyślna	
		<b>Uwagi/komentarze:</b> Należy wybrać [1] Termistor-ostrzeż w 1-90 Zabezp. termiczne silnika jeśli wymagane jest wyłącznie ostrzeżenie.	

Tabela 6.11 Termistor silnika

## 7 Komunikaty na temat statusu

### 7.1 Wyświetlacz statusu

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



Ilustracja 7.1 Wyświetlacz statusu

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

### WAŻNE

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

### 7.2 Opisy komunikatów na temat statusu

W następujących trzech tabelach opisano znaczenie komunikatów o statusie.

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

Tabela 7.1 Komunikat o statusie: Tryb pracy

	Pochodzenie wart. Zadanej
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 Komunikat o statusie: Pochodzenie wart. Zadanej

	Status pracy
Hamulec AC	Wybrano hamulec AC w 2-10 Funkcja hamowania. Hamulec AC powoduje nadmierne namagetyzowanie 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.
Hamowanie max.	Czopper hamulca pracuje. Osiągnięto ograniczenie mocy rezystora hamowania określone w 2-12 Limit mocy hamowania (kW).

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

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

	Status pracy
Kon prz ob DC	Kontrola przepięcia została włączona w 2-17 <i>Kontrola przepięć</i> . Podłączony silnik podaje energię generowaną do przetwornicy częstotliwości. Kontrola przepięcia reguluje współczynnik V/Hz, aby pracował w trybie sterowanym i aby zapobiec wyłączeniu awaryjnemu przetwornicy częstotliwości.
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). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Częstotliwość przełączania została zmniejszona do 4 kHz, aby zapobiec wyłączeniu awaryjnemu.</li> <li>• Jeżeli to możliwe, tryb zabezpieczeń zostaje wyłączony po ok. 10 s</li> <li>• Tryb zabezpieczeń można ograniczyć w 14-26 <i>Opóź. wyłącz. przy błęd.</i></li> </ul>
Szybkie zatrz	Silnik zostaje zatrzymany szybkim zatrzymaniem 3-81 <i>Czas szybkiego rozpędz./zatrzym..</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szybkie zatrzymanie odwrotne wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1*). Odpowiadający jej zacisk jest aktywny.</li> <li>• Funkcja szybkiego zatrzymania została włączona przez port komunikacji szeregowej.</li> </ul>
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 <i>Ostrzeżenie wysoka wartość zadana.</i>
Wart.zad.nis	Suma wszystkich aktywnych wartości zadanych jest poniżej ograniczenia wartości zadanych ustawionego w 4-54 <i>Ostrzeżenie niska wartość zadana.</i>
Pr z wart zad	Przetwornica częstotliwości pracuje w zakresie wartości zadanych. Wartość sprzężenia zwrotnego odpowiada wartości nastawy.
Żądanie przebiegu	Wydano polecenie start, lecz silnik jest zatrzymany do momentu otrzymania z wejścia cyfrowego sygnału pozwalającego na uruchomienie.
Praca	Silnik jest napędzany przez przetwornicę częstotliwości.

	Status pracy
Tryb uśpiania	Włączono funkcję oszczędzania energii. Silnik jest wyłączony, ale w miarę potrzeb zostanie automatycznie włączony.
Pręd. wys.	Prędkość obrotowa silnika przekracza wartość ustawioną w 4-53 <i>Ostrzeżenie o dużej prędkości.</i>
Pręd. nis.	Prędkość obrotowa silnika jest poniżej wartości ustawionej w 4-52 <i>Ostrzeżenie o małej prędkości.</i>
Gotowość	W trybie Auto On Auto przetwornica częstotliwości uruchamia silnik sygnałem startu z wyjścia cyfrowego lub poprzez port komunikacji szeregowej.
Opóźn. startu	W 1-71 <i>Opóźnienie startu</i> 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* <i>Wejścia cyfrowe</i> ). Silnik jest uruchamiany 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.
Wył sam 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 Komunikat o statusie: Status pracy

## 8 Ostrzeżenia i alarmy

### 8.1 Monitoring systemu

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

### 8.2 Typy ostrzeżeń i alarmów

#### Ostrzeżenia

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

#### Alarmy

##### Wyłączenie awaryjne

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

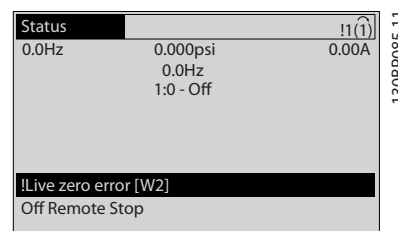
Wyłączenie awaryjne można zresetować na dowolny z 4 sposobów

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

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

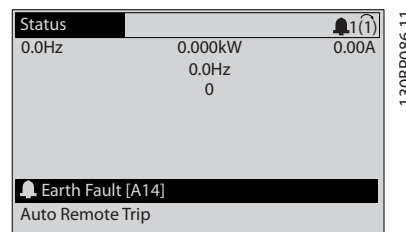
awaryjnego, który można zresetować w dowolny z powyższych 4 sposobów.

### 8.3 Wyświetlane ostrzeżenia i alarmy



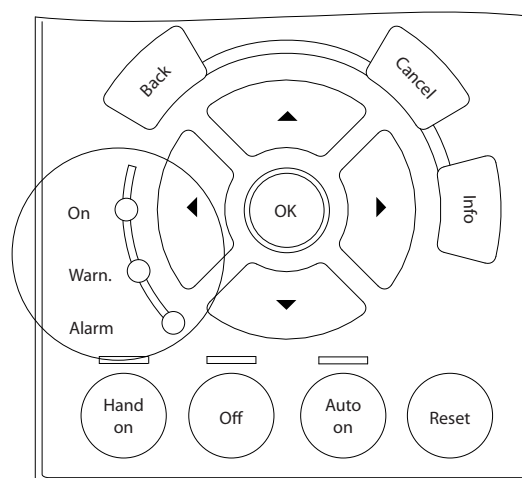
Ilustracja 8.1 Wyświetlacz z ostrzeżeniem

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



Ilustracja 8.2 Wyświetlacz z alarmem

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



Ilustracja 8.3 Lampki wskaźników statusu

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

Tabela 8.1 objaśnienie lampek wskaźników statusu

## 8.4 Ostrzeżenie i alarm

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 nierówn. zasilania
5	Wysokie napięcie obwodu DC	X			
6	Niskie napięcie obwodu DC	X			
7	Przepięcie obwodu DC	X	X		
8	Napięcie obwodu DC poniżej dopuszczalnego	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		X		1-77 Prędk. rozr. maks. sprzęż. [obr./min], 1-79 Maks. czas rozruchu kompr. do wył. awar., 1-03 Charakterystyka momentu
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	Niezerównoważenie faz	X	X		

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm/ Wyłączenie	Alarm/Wyłączenie z blokadą	Wartość zadana parametru
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)
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	Przegrzanie pulpitu sterowniczego	X	X	X	
66	Niska temperatura radiatora	X			
67	Konfiguracja opcji uległa zmianie		X		
69	Temperatura karty zasilającej		X	X	
70	Nieprawidłowa konfiguracja FC			X	
71	Bezpieczny stop PTC 1	X	X <sup>1)</sup>		
72	Niebezpieczna awaria			X <sup>1)</sup>	
73	Automatyczne ponowne uruchomienie po zatrzymaniu				
76	Konfiguracja urządzeń zasilających	X			
77	Tryb zredukowanej mocy				
79	Nieprawidłowa konfiguracja PS		X	X	
80	Przetwornica częstotliwości sprowadzona do wartości domyślnej		X		
91	Błędne ustawienia wejścia analogowego 54			X	
92	Brak przepływu	X	X		22-2*
93	Suchobiegi pompy	X	X		22-2*
94	Funkcja skraju charakterystyki	X	X		22-5*
95	Zerwany pas	X	X		22-6*
96	Start opóźniony	X			22-7*
97	Stop opóźniony	X			22-7*
98	Błąd zegara	X			0-7*
201	Tryb pożarowy był aktywny				
202	Przekroczono ograniczenie trybu pożarowego				

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm/Wyłączenie	Alarm/Wyłączenie z blokadą	Wartość zadana parametru
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 8.2 Lista kodów alarmów/ostrzeżeń

(X) Zależne od parametru

<sup>1)</sup> Nie można wykonać automatycznego resetu poprzez 14-20 Tryb resetowania

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

**OSTRZEŻENIE 1, Niskie 10 V**

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

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

**Usuwanie usterek**

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

**OSTRZEŻENIE/ALARM 2, Błąd Live zero**

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

**Usuwanie usterek**

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

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

Wykonać sprawdzenie sygnału zacisku wejściowego.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 4, Zanik fazy zasilania**

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

**Usuwanie usterek**

Należy sprawdzić napięcie zasilania i prądy zasilania przetwornicy częstotliwości.

**OSTRZEŻENIE 5, Wysokie napięcie obwodu DC**

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

**OSTRZEŻENIE 6, Niskie napięcie obwodu DC**

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

**OSTRZEŻENIE/ALARM 7, Przepięcie DC**

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

**Usuwanie usterek**

Podłączyć rezystor hamowania

Wydłużyć czas rozpędzania/zatrzymania

Zmienić typ profilu rozpędzania/zatrzymania

Włączyć funkcje w 2-10 Funkcja hamowania

Zwiększyć 14-26 Opóź. wyłącz. przy błęd.

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



**OSTRZEŻENIE/ALARM 8, Napięcie obwodu DC poniżej dopuszczalnego**

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

**Usuwanie usterek**

Sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada napięciu przetwornicy częstotliwości.

Wykonać sprawdzenie napięcia wejściowego.

Wykonać sprawdzenie miękkiego ładowania.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 9, Przeciążenie inwertera**

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

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

**Usuwanie usterek**

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

Porównać prąd wyjściowy podany na LCP ze zmierzonym prądem silnika.

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

**OSTRZEŻENIE/ALARM 10, Przekroczenie temperatury przy przeciążeniu silnika**

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

**Usuwanie usterek**

Sprawdzić, czy silnik się nie przegrzewa.

Sprawdzić, czy silnik nie jest przeciążony mechanicznie

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

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

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

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

**OSTRZEŻENIE/ALARM 11, Nadmierna temp. termistora silnika**

Sprawdzić, czy termistor nie jest 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.

Jeżeli używany jest zacisk 53 lub 54, sprawdzić, czy termistor jest poprawnie podłączony między zaciskiem 53 lub 54 (analogowe wejście napięcia) i zaciskiem 50 (zasilanie + 10 V). Sprawdzić również, 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. Sprawdzić, czy *1-93 Źródło termistor* wybiera zacisk 18 lub 19.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 12, Ograniczenie momentu**

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

**Usuwanie usterek**

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

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

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

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

**OSTRZEŻENIE/ALARM 13, Przetężenie**

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

**Usuwanie usterek**

Odłączyć zasilanie i sprawdzić, czy można obrócić wał silnika.

Sprawdzić, czy rozmiar silnika jest właściwy dla przetwornicy częstotliwości.

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

**ALARM 14, Błąd uziemienia**

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

**Rozwiązanie problemu:**

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć usterkę uziemienia.

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

**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 [0] Wyłączone.

Jeśli 8-04 Funkcja time-out słowa sterującego jest ustawiony na [5] Stop i wył samocz, pojawi się ostrzeżenie i przetwornica częstotliwości zacznie zwalniać aż do wyłączenia, 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.

**Alarm 18, Uruchomienie nie powiodło się**

Prędkość nie mogła przekroczyć 1-77 Prędk. rozr. maks. spręż. [obr./min] podczas uruchamiania w dozwolonym czasie. (Ustawiane w 1-79 Maks. czas rozruchu kompr. do wył. awar.). Może być to spowodowane przez zablokowany silnik.

**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).

Dla przetwornic z ramami D i E oraz filtrów z ramą F monitorowane jest regulowane napięcie do wentylatorów.

**Usuwanie usterek**

Sprawdzić, czy wentylator działa prawidłowo.

Wyłączyć, a następnie włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości, sprawdzając, czy wentylator włącza się na chwilę podczas rozruchu.

Sprawdzić czujniki na radiatorze i karcie sterującej.

**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, czy wentylator działa prawidłowo.

Wyłączyć, a następnie włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości, sprawdzając, czy wentylator włącza się na chwilę podczas rozruchu.

Sprawdzić czujniki na radiatorze i karcie sterującej.

**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 sekund 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] Wył. awar., przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie, kiedy rozproszona moc hamowania przekracza 100%.

**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.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 28, Kontrola hamulca zakończyła się niepowodzeniem**

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

**ALARM 29, Temperatura radiatora**

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

**Usuwanie usterek**

Sprawdzić, czy występują poniższe warunki.

Zbyt wysoka temperatura otoczenia.

Zbyt długi kabel silnika.

Niepoprawny odstęp ponad i pod przetwornicą częstotliwości.

Zablokowany obieg powietrza wokół przetwornicy częstotliwości.

Uszkodzony wentylator radiatora.

Brudny radiator.

**ALARM 30, Brak fazy U silnika**

Brak fazy U silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i sprawdzić fazę U silnika.

**ALARM 31, Brak fazy V silnika**

Zanik fazy V silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i sprawdzić fazę V silnika.

**ALARM 32, Brak fazy W silnika**

Zanik fazy W silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i sprawdzić fazę W silnika.

**ALARM 33, Błąd układu wstępnego ładowania**

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

**OSTRZEŻENIE/ALARM 34, Błąd magistrali komunikacyjnej**

Komunikacja pomiędzy siecią i kartą opcji komunikacji nie działa.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 36, Awaria zasilania**

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

**ALARM 38, Błąd wewnętrzny**

W przypadku wystąpienia błędu wewnętrznego na wyświetlaczu pojawi się numer kodu błędu przedstawionego w Tabeli 8.3.

**Usuwanie usterek**

Wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie

Sprawdzić, czy opcja jest prawidłowo zainstalowana

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

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

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. Wymienić kartę mocy.
512-519	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
783	Wartość parametru przekracza ograniczenia min/max
1024-1284	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

Nr	Tekst
1299	SW opcji w gnieździe A jest przestarzałe
1300	SW opcji w gnieździe B jest przestarzałe
1315	SW opcji w gnieździe A nie jest obsługiwane (nieodwołane)
1316	SW opcji w gnieździe B nie jest obsługiwane (nieodwołane)
1379-2819	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
2561	Należy wymienić kartę sterującą.
2820	Przekroczenie rejestru LCP
2821	Przekroczenie portu szeregowego
2822	Przekroczenie portu USB
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
5376-6231	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

Tabela 8.3 Kody błędów wewnętrznych

8

**ALARM 39, Czujnik radiatora**

Brak sprzężenia zwrotnego z czujnika temperatury radiatora.

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

**OSTRZEŻENIE 40, Przeciążenie wyjścia cyfrowego zacisku 27**

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

**OSTRZEŻENIE 41, Przeciążenie wyjścia cyfrowego zacisku 29**

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

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

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

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

**ALARM 45, Błąd uziemienia 2**

Błąd uziemienia podczas rozruchu.

**Usuwanie usterek**

Sprawdzić, czy uziemienie wykonano prawidłowo i czy połączenia nie są obluźnione.

Sprawdzić, czy przekrój przewodu jest prawidłowy.

Sprawdzić kable silnika pod kątem zwarć lub prądów upływowych.

**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.

**Usuwanie usterek**

Sprawdzić, czy karta mocy nie jest uszkodzona.

Sprawdzić, czy karta sterująca nie jest uszkodzona.

Sprawdzić, czy karta opcji nie jest uszkodzona.

W przypadku zasilania 24 V DC sprawdzić źródło zasilania.

**OSTRZEŻENIE 47, Niskie zasilanie 24 V**

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

**OSTRZEŻENIE 48, Niskie zasilanie 1,8 V**

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

**OSTRZEŻENIE 49, Ograniczenie prędkości**

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

**ALARM 50, niepomyślnie zakończona kalibracja AMA**

Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

**ALARM 51, AMA sprawdzenie Unom oraz I nominalny**

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

**ALARM 52, AMA niskie Inom**

Prąd silnika jest zbyt mały. Należy sprawdzić ustawienia.

**ALARM 53, AMA silnik zbyt duży**

Silnik jest zbyt duży, aby przeprowadzić procedurę AMA.

**ALARM 54, AMA silnik zbyt mały**

Silnik jest zbyt mały, aby przeprowadzić procedurę AMA.

**ALARM 55, parametr AMA poza zakresem**

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

**ALARM 56, AMA przerwane przez użytkownika**

AMA zostało przerwane przez użytkownika.

**ALARM 57, Błąd wewnętrzny AMA**

Spróbować ponownie uruchomić AMA. Często powtarzany restart może spowodować przegrzanie silnika.

**ALARM 58, błąd wewnętrzny AMA**

Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss.

**OSTRZEŻENIE 59, Ograniczenie prądu**

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

**OSTRZEŻENIE 60, Blokada zewnętrzna**

Sygnal na wejściu cyfrowym wskazuje na błąd poza przetwornicą częstotliwości. Zewnętrzna blokada wydała polecenie wyłączenia awaryjnego przetwornicy częstotliwości. Usunąć błąd zewnętrzny. Aby wznowić normalną pracę, należy doprowadzić 24 VDC do zacisku zaprogramowanego dla blokady zewnętrznej. Zresetować przetwornicę częstotliwości.

**OSTRZEŻENIE 62, Maksymalne ograniczenie częstotliwości wyjściowej**

Częstotliwość wyjściowa osiągnęła wartość ustawioną w 4-19 *Maks. częstotliwość wyjś.*. Należy sprawdzić aplikację, aby określić przyczynę. Zwiększyć ograniczenie częstotliwości wyjściowej. Upewnić się, czy układ może bezpiecznie pracować ze zwiększoną częstotliwością wyjściową. Ostrzeżenie zostanie usunięte, gdy wartość wyjściowa spadnie poniżej granicy maksymalnej.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 65, Przekroczenie temperatury karty sterującej**

Temperatura wyłączenia karty sterującej wynosi 80 °C.

**Usuwanie usterek**

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

**OSTRZEŻENIE 66, Niska temperatura radiatora**

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

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

**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**

Utrata sygnału 24 V DC na zacisku 37 spowodowała wyłączenie awaryjne filtra. Aby wznowić normalną pracę, należy doprowadzić 24 V DC do zacisku 37, a następnie zresetować filtr.

**ALARM 69, Temperatura karty mocy**

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

**Usuwanie usterek**

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

**ALARM 70, Błędna konfiguracja przetwornicy częstotliwości**

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

**ALARM 80, Przetwornica częstotliwości sprowadzona do wartości domyślnej**

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

**ALARM 92, Brak przepływu**

W układzie wykryto stan polegający na braku przepływu. 22-23 *Funkcja braku przepływu* ustawiono na wywołanie alarmu. Usunąć usterki z układu, a następnie zresetować przetwornicę częstotliwości.

**ALARM 93, Suchobiegi pompy**

Brak przepływu w układzie podczas pracy przetwornicy częstotliwości z dużą prędkością może oznaczać suchobiegi pompy. 22-26 *Funkcja "suchobiegu" pompy* ustawiono na wywołanie alarmu. Usunąć usterki z układu, a następnie zresetować przetwornicę częstotliwości.

**ALARM 94, Funkcja End of Curve**

Sprężenie pozostaje poniżej wartości zadanej. Może to wskazywać na wycieki w układzie rur. 22-50 *Funkcja "end of curve"* ustawiono na wywoływanie alarmu. Usunąć usterki z układu, a następnie zresetować przetwornicę częstotliwości.

**ALARM 95, Zerwany pas**

Moment obrotowy jest poniżej ograniczenia momentu ustawionego dla braku obciążenia, co wskazuje na zerwany pas. 22-60 *Funkcja dla zerwanego pasa* ustawiono na wywołanie alarmu. Usunąć usterki z układu, a następnie zresetować przetwornicę częstotliwości.

**ALARM 96, Start opóźniony**

Uruchomienie silnika zostało opóźnione ze względu na zabezpieczenie krótkiego cyklu. Włączono *22-76 Odstęp między rozruchami*. Usunąć usterki z układu, a następnie zresetować przetwornicę częstotliwości.

**OSTRZEŻENIE 97, Stop opóźniony**

Zatrzymanie silnika zostało opóźnione ze względu na działanie zabezpieczenia krótkiego cyklu. Włączono *22-76 Odstęp między rozruchami*. Usunąć usterki z układu, a następnie zresetować przetwornicę częstotliwości.

**OSTRZEŻENIE 98, Błąd zegara**

Nie ustawiono czasu lub awarii uległ zegar RTC. Zresetować zegar w *0-70 data i czas*.

**OSTRZEŻENIE 200, Tryb pożarowy**

To ostrzeżenie oznacza, że przetwornica częstotliwości jest w trybie pożarowym. Ostrzeżenie jest usuwane po usunięciu stanu trybu pożarowego. Sprawdzić dane trybu pożarowego w dzienniku alarmów.

**OSTRZEŻENIE 201, Tryb pożarowy był aktywny**

Oznacza to, że przetwornica częstotliwości weszła w tryb pożarowy. Wyłączyć i włączyć zasilanie w celu usunięcia ostrzeżenia. Sprawdzić dane trybu pożarowego w dzienniku alarmów.

**OSTRZEŻENIE 202, Przekroczone ograniczenia trybu pożarowego**

Podczas pracy w trybie pożarowym zignorowano co najmniej jeden stan alarmowy, który w normalnych warunkach spowodowałby wyłączenie awaryjne urządzenia. Praca w takich warunkach unieważnia gwarancję na urządzenie. Wyłączyć i włączyć zasilanie w celu usunięcia ostrzeżenia. Sprawdzić dane trybu pożarowego w dzienniku alarmów.

**OSTRZEŻENIE 203, Brak silnika**

Wykryto niedociążenie w przypadku przetwornicy częstotliwości pracującej z wieloma silnikami. Oznacza to brak któregoś z silników. Sprawdzić poprawność działania układu.

**OSTRZEŻENIE 204, Wirnik zablokowany**

Wykryto stan przeciążenia dla przetwornicy częstotliwości pracującej z wieloma silnikami. Może to wskazywać na zablokowany silnik. Sprawdzić, czy silnik pracuje prawidłowo.

**OSTRZEŻENIE 250, Nowa część zapasowa**

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

**OSTRZEŻENIE 251, Nowy kod typu**

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

## 9 Podstawowe informacje o wykrywaniu i usuwaniu usterek

### 9.1 Rozruch i obsługa

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Wyświetlacz jest ciemny/ Brak działania	Brak mocy wejściowej	Patrz <i>Tabela 3.1</i>	Sprawdzić źródło mocy wejściowej
	Brak bezpieczników, bezpieczniki są rozwarne 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 <i>Zacisk 18 - wej. cyfrowe</i> (użyć ustawienia fabrycznego).	Zastosować poprawny sygnał rozruchu, aby włączyć silnik
	Sygnał wybiegu silnika jest aktywny (wybieg)	Sprawdzić poprawność ustawień dla zacisku 27 w parametrze 5-12 <i>Wybieg silnika, odwr</i> (użyć ustawienia fabrycznego).	Zastosować 24 V dla zacisku 27 lub zaprogramować go na <i>Brak działania</i> .
	Niewłaściwe źródło sygnału wartości zadanej	Sprawdzić sygnał wartości zadanej: Czy jest lokalny, zdalny lub wartością zadaną magistrali? Czy programowana wartość zadana jest aktywna? Czy podłączenie zacisku jest poprawne? Czy skalowanie zacisków jest poprawne? Czy sygnał wartości zadanej jest dostępny?	Zaprogramować prawidłowe ustawienia. Sprawdzić 3-13 <i>Pochodzenie wart. Zadanej</i> . Ustawić programowaną wartość zadana jako aktywną w grupie parametrów 3-1* <i>Wartości zadane</i> . Sprawdzić poprawność okablowania. Sprawdzić skalowanie zacisków. Sprawdzić sygnał wartości zadanej.
Silnik obraca się w złym kierunku	Ograniczenie obrotów silnika	Sprawdzić, czy 4-10 <i>Kierunek obrotów silnika</i> zaprogramowano prawidłowo.	Zaprogramować prawidłowe ustawienia
	Sygnał zmiany kierunku obrotów jest aktywny	Sprawdzić, czy dla zacisku zaprogramowano polecenie zmiany kierunku obrotów w grupie parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i> .	Wyłączyć sygnał zmiany kierunku obrotów
	Błędnie wykonane połączenia faz silnika		Patrz 3.7 <i>Sprawdzenie obrotów silnika</i> w niniejszym podręczniku
Silnik nie osiąga prędkości maksymalnej	Błędnie ustawione ograniczenia częstotliwości	Sprawdzić ograniczenia wyjść w 4-13 <i>Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]</i> , 4-14 <i>Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]</i> i 4-19 <i>Maks. częstotliwość wyjść..</i>	Zaprogramować prawidłowe ograniczenia
	Sygnał wejściowy wartości zadanej jest nieprawidłowo skalowany.	Sprawdzić skalowanie sygnału wejściowego wartości zadanej w 6-0* <i>Wej./Wyj. analog.</i> i grupie parametrów 3-1* <i>Wartości zadane</i> . Ograniczenia wartości zadanej są w grupie parametrów 3-0* <i>Ogr. wart. zad.</i>	Zaprogramować prawidłowe ustawienia



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* <i>Tryb we/wy analog</i> . W przypadku pracy w zamkniętej pętli należy sprawdzić ustawienia w 20-0* <i>Sprzężenie zwrotne</i> .
Silnik ciężko pracuje	Prawdopodobnie doszło do nadmiernego namagnesowania	Sprawdzić prawidłowość ustawień wszystkich parametrów silnika	Sprawdzić ustawienia silnika w 1-2* <i>Dane silnika, 1-3* Zaaw. dane siln. i 1-5* Nast niez od obc.</i>
Silnik nie hamuje	Ustawienia parametrów hamulca są prawdopodobnie nieprawidłowe. Czas zwalniania jest prawdopodobnie zbyt krótki	Sprawdzić parametry hamulca. Sprawdzić ustawienia czasu rozpędzenia/zatrzymania	Sprawdzić grupę parametrów 2-0* <i>Hamulec DC i 3-0* Ogr. wart. zad.</i>
Otwarte bezpieczniki zasilania lub nastąpiło wyłączenie wyłącznika różnicowego	Zwarcie międzyfazowe	Na silniku lub panelu doszło do zwarcia międzyfazowego. Sprawdzić silnik i panel na obecność zwarć między fazami	Wylimitować 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: <i>Alarm 4, Utrata fazy zasilania</i> )	Przemieścić przewody zasilania wejściowego o jedno miejsce na przetwornicy: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli noga asymetryczna przemieszcza się z przewodami, problem leży po stronie zasilania. Sprawdzić zasilanie.
	Problem z przetwornicą częstotliwości	Przemieścić przewody zasilania wejściowego o jedno miejsce na przetwornicy: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli noga asymetryczna pozostaje na tym samym zacisku wejściowym, problem tkwi w urządzeniu. Skontaktować się z dostawcą.
Asymetria prądu silnika przekracza 3%	Problem z silnikiem lub uzwojeniem silnika	Zmienić położenie wyjściowych przewodów silnika o jedno miejsce: U do V, V do W, W do U.	Jeżeli noga asymetryczna zmienia się wraz z położeniem przewodów, problem leży po stronie silnika lub jego okablowania. Sprawdzić silnik i jego okablowanie.
	Problem z przetwornicami częstotliwości	Zmienić położenie wyjściowych przewodów silnika o jedno miejsce: U do V, V do W, W do U.	Jeżeli noga asymetryczna pozostaje na tym samym zacisku wyjściowym, problem tkwi w urządzeniu. Skontaktować się z dostawcą.

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

Tabela 9.1 Usuwanie usterek

## 10 Dane techniczne

### 10.1 Specyfikacje zależne od mocy

<b>Zasilanie 200 - 240 V AC - Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę</b>					
Przetwornica częstotliwości	<b>P1K1</b>	<b>P1K5</b>	<b>P2K2</b>	<b>P3K0</b>	<b>P3K7</b>
Typowa moc na wale [kW]	<b>1.1</b>	<b>1.5</b>	<b>2.2</b>	<b>3</b>	<b>3.7</b>
IP20/Obudowa (A2+A3 mogą być przekształcone na IP21 przy użyciu zestawu do konwersji; patrz także <i>Montaż mechaniczny</i> i <i>Zestaw obudowy IP21/Typ 1</i> w Zaleceniach projektowych).	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Typ 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Typowa moc na wale [KM] przy 208 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
<b>Prąd wyjściowy</b>					
Ciągły (3 x 200 - 240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Przerywany (3 x 200 - 240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4
Ciągły kVA (208 V AC) [kVA]	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Maks. prąd wejściowy</b>					
Ciągły (3 x 200 - 240 V) [A]	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Przerywany (3 x 200 - 240 V) [A]	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
<b>Dodatkowa specyfikacja</b>					
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	63	82	116	155	185
IP20, IP21 maks. przekrój kabla (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))				
IP55, IP66 maks. przekrój kabla (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
Maks. przekrój poprzeczny z rozłączeniem	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
Ciężar obudowy IP20 [kg]	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Ciężar obudowy IP21 [kg]	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
Ciężar obudowy IP55 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
Ciężar obudowy IP66 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
Sprawność <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 10.1 Zasilanie 200 - 240 V AC

Zasilanie 3 x 200 - 240 V AC - Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę					
Przetwornica częstotliwości	<b>P5K5</b>	<b>P7K5</b>	<b>P11K</b>	<b>P15K</b>	<b>P18K</b>
Typowa moc na wale [kW]	<b>5.5</b>	<b>7.5</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>18.5</b>
IP20/Obudowa (B3+4 i C3+4 mogą być przekształcone na IP21 przy użyciu zestawu do konwersji; patrz również <i>Montaż mechaniczny</i> i <i>Zestaw obudowy IP21/Typ 1</i> w Zaleceniach projektowych).	B3	B3	B3	B4	B4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1
IP55/Typ 12	B1	B1	B1	B2	C1
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1
Typowa moc na wale [KM] przy 208 V	7,5	10	15	20	25
<b>Prąd wyjściowy</b>					
Ciągły (3 x 200 - 240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8
Przerywany (3 x 200 - 240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3
Ciągły kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9
<b>Maks. prąd wejściowy</b>					
Ciągły (3 x 200 - 240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0
Przerywany (3 x 200 - 240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8
<b>Dodatkowa specyfikacja</b>					
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia)	10, 10 (8,8-)		35,-,- (2,-,-)	35 (2)	50 (1)
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla (zasilania, silnika) [mm <sup>2</sup> /AWG]	10, 10 (8,8-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	50 (1)	
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla (hamulca, podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> /AWG]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,- (2,-,-)	50 (1)	
Ciężar obudowy IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5
Ciężar obudowy IP21 [kg]	23	23	23	27	45
Ciężar obudowy IP55 [kg]	23	23	23	27	45
Ciężar obudowy IP66 [kg]	23	23	23	27	45
Sprawność <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 10.2 Zasilanie 3 x 200 - 240 V AC

<b>Zasilanie 3 x 200 - 240 V AC - Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę</b>				
Przetwornica częstotliwości	<b>P22K</b>	<b>P30K</b>	<b>P37K</b>	<b>P45K</b>
Typowa moc na wale [kW]	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>45</b>
IP20/Obudowa (B3+4 i C3+4 mogą być przekształcone na IP21 przy użyciu zestawu do konwersji; patrz również <i>Montaż mechaniczny</i> i <i>Zestaw obudowy IP21/Typ 1 w Zaleceniach projektowych</i> ).	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	C1	C1	C2	C2
IP55/Typ 12	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	C1	C1	C2	C2
Typowa moc na wale [KM] przy 208 V	30	40	50	60
<b>Prąd wyjściowy</b>				
Ciągły (3 x 200 - 240 V) [A]	88,0	115	143	170
Przerywany (3 x 200 - 240 V) [A]	96,8	127	157	187
Ciągły kVA (208 V AC) [kVA]	31,7	41,4	51,5	61,2
<b>Maks. prąd wejściowy</b>				
Ciągły (3 x 200 - 240 V) [A]	80,0	104,0	130,0	154,0
Przerywany (3 x 200 - 240 V) [A]	88,0	114,0	143,0	169,0
<b>Dodatkowa specyfikacja</b>				
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	845	1140	1353	1636
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia)	150 (300 MCM)			
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla (zasilania, silnika) [mm <sup>2</sup> /AWG]	150 (300 MCM)			
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla (hamulca, podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> /AWG]	95 (3/0)			
Ciężar obudowy IP20 [kg]	35	35	50	50
Ciężar obudowy IP21 [kg]	45	45	65	65
Ciężar obudowy IP55 [kg]	45	45	65	65
Ciężar obudowy IP66 [kg]	45	45	65	65
Sprawność <sup>3)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 10.3 Zasilanie 3 x 200 - 240 V AC

Zasilanie 3 x 380 - 480 V AC - Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę							
Przetwornica częstotliwości	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typowa moc na wale [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Typowa moc na wale [KM] przy 460 V	1,5	2,0	2,9	4,0	5,0	7,5	10
IP20/Obudowa (A2+A3 mogą być przekształcone na IP21 przy użyciu zestawu do konwersji; patrz również <i>Montaż mechaniczny i Zestaw obudowy IP21/Typ 1</i> w Zaleceniach projektowych).	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Typ 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Prąd wyjściowy							
Ciągły (3 x 380 - 440 V) [A]	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Przerywany (3 x 380 - 440 V) [A]	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Ciągły (3 x 441 - 480 V) [A]	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Przerywany (3 x 441 - 480 V) [A]	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Ciągły kVA (400 V AC) [kVA]	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Ciągły kVA (460 V AC) [kVA]	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Maks. prąd wejściowy							
Ciągły (3 x 380 - 440 V) [A]	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Przerywany (3 x 380 - 440 V) [A]	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Ciągły (3 x 441 - 480 V) [A]	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Przerywany (3 x 441 - 480 V) [A]	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Dodatkowa specyfikacja							
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	58	62	88	116	124	187	255
IP20, IP21 maks. przekrój kabla (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> /AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))						
IP55, IP66 maks. przekrój kabla (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>	4, 4, 4 (12, 12, 12)						
Maks. przekrój poprzeczny z rozłączeniem	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Ciężar obudowy IP20 [kg]	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Ciężar obudowy IP21 [kg]							
Ciężar obudowy IP55 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14,2	14,2
Ciężar obudowy IP66 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14,2	14,2
Sprawność <sup>3)</sup>	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 10.4 Zasilanie 3 x 380 - 480 V AC

<b>Zasilanie 3 x 380 - 480 V AC - Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę</b>					
Przetwornica częstotliwości	<b>P11K</b>	<b>P15K</b>	<b>P18K</b>	<b>P22K</b>	<b>P30K</b>
Typowa moc na wale [kW]	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>18,5</b>	<b>22</b>	<b>30</b>
Typowa moc na wale [KM] przy 460 V	15	20	25	30	40
IP20/Obudowa (B3+4 i C3+4 mogą być przekształcone na IP21 przy użyciu zestawu do konwersji; proszę skontaktować się z Danfoss)	B3	B3	B3	B4	B4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2
IP55/Typ 12	B1	B1	B1	B2	B2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2
<b>Prąd wyjściowy</b>					
Ciągły (3 x 380 - 439 V) [A]	24	32	37,5	44	61
Przerywany (3 x 380 - 439 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1
Ciągły (3 x 440 - 480 V) [A]	21	27	34	40	52
Przerywany (3 x 440 - 480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6
Ciągły kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3
Ciągły kVA (460 V AC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4
<b>Maks. prąd wejściowy</b>					
Ciągły (3 x 380 - 439 V) [A]	22	29	34	40	55
Przerywany (3 x 380 - 439 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5
Ciągły (3 x 440 - 480 V) [A]	19	25	31	36	47
Przerywany (3 x 440 - 480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7
<b>Dodatkowa specyfikacja</b>					
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia)	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla (zasilania, silnika) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla ( hamulca, podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)
Z rozłącznikiem zasilania w zestawie:	16/6				
Ciężar obudowy IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5
Ciężar obudowy IP21 [kg]	23	23	23	27	27
Ciężar obudowy IP55 [kg]	23	23	23	27	27
Ciężar obudowy IP66 [kg]	23	23	23	27	27
Sprawność <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

10

Tabela 10.5 Zasilanie 3 x 380 - 480 V AC

<b>Zasilanie 3 x 380 - 480 V AC - Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę</b>					
Przetwornica częstotliwości	<b>P37K</b>	<b>P45K</b>	<b>P55K</b>	<b>P75K</b>	<b>P90K</b>
Typowa moc na wale [kW]	<b>37</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>75</b>	<b>90</b>
Typowa moc na wale [KM] przy 460 V	50	60	75	100	125
IP20/Obudowa (B3+4 i C3+4 mogą być przekształcone na IP21 przy użyciu zestawu do konwersji; proszę skontaktować się z Danfoss)	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Typ 12	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Prąd wyjściowy</b>					
Ciągły (3 x 380 - 439 V) [A]	73	90	106	147	177
Przerywany (3 x 380 - 439 V) [A]	80,3	99	117	162	195
Ciągły (3 x 440 - 480 V) [A]	65	80	105	130	160
Przerywany (3 x 440 - 480 V) [A]	71,5	88	116	143	176
Ciągły kVA (400 V AC) [kVA]	50,6	62,4	73,4	102	123
Ciągły kVA (460 V AC) [kVA]	51,8	63,7	83,7	104	128
<b>Maks. prąd wejściowy</b>					
Ciągły (3 x 380 - 439 V) [A]	66	82	96	133	161
Przerywany (3 x 380 - 439 V) [A]	72,6	90,2	106	146	177
Ciągły (3 x 440 - 480 V) [A]	59	73	95	118	145
Przerywany (3 x 440 - 480 V) [A]	64,9	80,3	105	130	160
<b>Dodatkowa specyfikacja</b>					
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	739	843	1083	1384	1474
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla (zasilania, silnika) [mm <sup>2</sup> (AWG)]			150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla ( hamulca, podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> (AWG)]			95 (3/0)		
Z rozłącznikiem zasilania w zestawie:	35/2	35/2		70/3/0	185/ kcmil350
Ciężar obudowy IP20 [kg]	23,5	35	35	50	50
Ciężar obudowy IP21 [kg]	45	45	45	65	65
Ciężar obudowy IP55 [kg]	45	45	45	65	65
Ciężar obudowy IP66 [kg]	45	45	45	65	65
Sprawność <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Tabela 10.6 Zasilanie 3 x 380 - 480 V AC



Zasilanie 3 x 525 - 600 V AC - Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę									
Wymiar:	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Typowa moc na wale [kW]	1,1	1,5	2,2	3	3,7	4	5,5	7,5	11
IP20/Obudowa	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B3
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B1
IP55/Typ 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
<b>Prąd wyjściowy</b>									
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5	19
Przerywany (3 x 525 - 550 V) [A]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7	21
Ciągły (3 x 525 - 600 V) [A]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	18
Przerywany (3 x 525 - 600 V) [A]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1	20
Ciągły kVA (525 V AC) [kVA]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0	18,1
Ciągły kVA (575 V AC) [kVA]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	17,9
<b>Maks. prąd wejściowy</b>									
Ciągły (3 x 525 - 600 V) [A]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4	17,2
Przerywany (3 x 525 - 600 V) [A]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5	19
<b>Dodatkowa specyfikacja</b>									
Szac. straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	50	65	92	122	-	145	195	261	300
IP20 maks. przekrój kabla (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))								
IP55, IP66 maks. przekrój kabla (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))								
Maks. przekrój poprzeczny z rozłączeniem	6, 4, 4 (12, 12, 12)								
Z rozłącznikiem zasilania w zestawie:	4/12								
Ciężar IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	-	6,5	6,6	6,6	12
Ciężar IP21/55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2	23
Sprawność <sup>4)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97	0,98

Tabela 10.7 <sup>5)</sup> Z hamulcem i podziałem obciążenia 95/4/0

Zasilanie 3 x 525 - 600 V AC - Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę									
Wymiar:	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typowa moc na wale [kW]	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/Obudowa	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Typ 12	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Prąd wyjściowy</b>									
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Przerywany (3 x 525 - 550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Ciągły (3 x 525 - 600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Przerywany (3 x 525 - 600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Ciągły kVA (525 V AC) [kVA]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Ciągły kVA (575 V AC) [kVA]	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
<b>Maks. prąd wejściowy</b>									
Ciągły (3 x 525 - 600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Przerywany (3 x 525 - 600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
<b>Dodatkowa specyfikacja</b>									
Szac. straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
IP20 maks. przekrój kabla (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]									
IP55, IP66 maks. przekrój kabla (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]									
Maks. przekrój poprzeczny z rozłączeniem									
Z rozłącznikiem zasilania w zestawie:									
Ciężar IP20 [kg]	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Ciężar IP21/55 [kg]	23	23	27	27	27	45	45	65	65
Sprawność <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

 Tabela 10.8 <sup>5)</sup> Z hamulcem i podziałem obciążenia 95/4/0

## 10.1.1 Zasilanie 3 x 525 - 690 V AC

<b>Normalne przetężenie 110% na 1 minutę</b>							
Przetwornica częstotliwości	<b>P1K1</b>	<b>P1K5</b>	<b>P2K2</b>	<b>P3K0</b>	<b>P4K0</b>	<b>P5K5</b>	<b>P7K5</b>
Typowa moc na wale [kW]	<b>1.1</b>	<b>1.5</b>	<b>2.2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5.5</b>	<b>7.5</b>
Obudowa IP20 (wyłącznie)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Prąd wyjściowy</b>							
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Przerwany (3 x 525 - 550 V) [A]	2,3	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1
Ciągły kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Przerwany kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,9	6,0	8,2	11
Ciągły kVA 525 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Ciągły kVA 690 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
<b>Maks. prąd wejściowy</b>							
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
Przerwany (3 x 525 - 550 V) [A]	2,1	2,6	3,8	8,4	6,0	8,8	11
Ciągły kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9
Przerwany kVA (3 x 551 - 690 V) [A]	1,5	2,2	3,2	4,4	5,4	7,4	9,9
<b>Dodatkowa specyfikacja</b>							
IP20 maks. przekrój kabla <sup>5)</sup> (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG)	[0,2 - 4]/(24 - 10)						
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Ciężar, obudowa IP20 [kg]	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Sprawność <sup>4)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 10.9 Zasilanie 3 x 525 - 690 V AC

Normalne przeciążenie 110% na 1 minutę						
Przetwornica częstotliwości	<b>P11K</b>	<b>P15K</b>	<b>P18K</b>	<b>P22K</b>	<b>P45K</b>	<b>P55K</b>
Typowa moc na wale [kW]	<b>15</b>	<b>18,5</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>55</b>
Typowa moc na wale [KM] przy 575 V	16,4	20,1	24	33	60	75
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	-	-
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	-	-
IP20/Obudowa	-	-	-	-	C3	C3
<b>Prąd wyjściowy</b>						
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	19	23	28	36	54	65
Przerywany (3 x 525 - 550 V) [A]	20,9	25,3	30,8	39,6	59,4	71,5
Ciągły (3 x 551 - 690 V) [A]	18	22	27	34	52	62
Przerywany (3 x 551 - 690 V) [A]	19,8	24,2	29,7	37,4	57,2	68,2
Ciągły kVA (550 V AC) [kVA]	18,1	21,9	26,7	34,3	51,4	62
Ciągły kVA (575 V AC) [kVA]	17,9	21,9	26,9	33,8	62,2	74,1
Ciągły kVA (690 V AC) [kVA]	21,5	26,3	32,3	40,6	62,2	74,1
<b>Maks. prąd wejściowy</b>						
Ciągły (3 x 525 - 690 V) [A]	19,5	24	29	36	-	-
Przerywany (3 x 525 - 690 V) [A]	21,5	26,4	31,9	39,6	-	-
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	-	-	-	-	52	63
Przerywany (3 x 525 - 550 V) [A]	-	-	-	-	57,2	69,3
Ciągły (3 x 551 - 690 V) [A]	-	-	-	-	50	60
Przerywany (3 x 551 - 690 V) [A]	-	-	-	-	55	66
Maks. bezpieczniki wstępne <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	80	100	125
<b>Dodatkowa specyfikacja</b>						
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	285	335	375	430	592	720
Maks. przekrój kabla (zasilania, silnika, hamulca) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[35]/(1/0)			[50]/(1)		
Ciężar IP21 [kg]	27	27	27	27	-	-
Ciężar IP55 [kg]	27	27	27	27	-	-
Ciężar IP20 [kg]	-	-	-	-	35	35
Sprawność <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 10.10 Zasilanie 3 x 525 - 690 V AC IP20-Obudowa/IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12

Normalne przetężenie 110% na 1 minutę					
Przetwornica częstotliwości	<b>P30K</b>	<b>P37K</b>	<b>P45K</b>	<b>P55K</b>	<b>P75K</b>
Typowa moc na wale [kW]	<b>37</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>75</b>	<b>90</b>
Typowa moc na wale [KM] przy 575 V	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	C2	C2	C2	C2	C2
<b>Prąd wyjściowy</b>					
Ciągły (3 x 525 - 550 V) [A]	43	54	65	87	105
Przerywany (3 x 525 - 550 V) [A]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Ciągły (3 x 551 - 690 V) [A]	41	52	62	83	100
Przerywany (3 x 551 - 690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Ciągły kVA (550 V AC) [kVA]	41	51,4	61,9	82,9	100
Ciągły kVA (575 V AC) [kVA]	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6
Ciągły kVA (690 V AC) [kVA]	49	62,1	74,1	99,2	119,5
<b>Maks. prąd wejściowy</b>					
Ciągły (3 x 525 - 690 V) [A]	49	59	71	87	99
Przerywany (3 x 525 - 690 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Maks. bezpieczniki wstępne <sup>1)</sup> [A]	100	125	160	160	160
<b>Dodatkowa specyfikacja</b>					
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	592	720	880	1200	1440
Maks. przekrój kabla (zasilania, silnika, hamulca) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>				[95]/(4/0)	
Ciężar IP21 [kg]	65	65	65	65	65
Ciężar IP55 [kg]	65	65	65	65	65
Sprawność <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 10.11 Zasilanie 3 x 525 - 690 V AC IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12

<sup>1)</sup> Rodzaj bezpieczników - 10.3 Tabele bezpieczników

<sup>2)</sup> Amerykańska miara grubości kabla

<sup>3)</sup> Mierzone przy użyciu 5 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej

<sup>4)</sup> Typowe straty mocy następują w warunkach normalnego obciążenia i zazwyczaj wynoszą ±15% (tolerancja dotyczy zmian uwarunkowań w zakresie napięcia i kabli).

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

Jeśli częstotliwość przełączania jest wyższa od znamionowej, straty mocy mogą znacząco wzrosnąć.

Uwzględniono zużycie mocy LCP i standardowej karty sterującej.

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

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

## 10.2 Ogólne dane techniczne

## Zasilanie sieciowe

Zaciski zasilania	L1, L2, L3
Napięcie zasilania	200 - 240 V ±10%
Napięcie zasilania	380 - 480 V/525 - 600 V ±10%
Napięcie zasilania	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 wynosi 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 ( $\lambda$ )	≥ 0,9 wartości znamionowej przy obciążeniu znamionowym
Współczynnik przesunięcia fazowego ( $\cos \phi$ )	bliski jedności (> 0,98)
Przełączanie na wejściu zasilania L1, L2, L3 (załączanie zasilania) ≤ 7,5 kW	maks. 2 razy/min
Przełączanie na wejściu zasilania L1, L2, L3 (załączanie zasilania) 11-75 kW	maks. 1 raz/min
Przełączanie na wejściu zasilania L1, L2, L3 (załączanie zasilania) ≥ 90 kW	maks. 1 raz/2 min
Środowisko zgodne z EN60664-1	kategoria przepięć III/stopień zanieczyszczenia 2

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

## Wyjście silnika (U, V, W)

Napięcie wyjściowe	0 -100% napięcia zasilania
Częstotliwość wyjściowa (1,1 - 90 kW)	0 - 590 Hz
Częstotliwość wyjściowa (110 - 250 kW)	0 - 590 <sup>1)</sup> Hz
Przełączanie na wyjściu	Nieograniczone
Czasy rozpędzania/zatrzymania	1 - 3600 s

<sup>1)</sup> Zależne od napięcia i mocy

## Charakterystyka momentu

Moment rozruchowy (moment stały)	maksymalnie 110% przez 60 s <sup>1)</sup>
Moment rozruchowy	maksymalnie 135% do 0,5 s <sup>1)</sup>
Moment przeciążenia (moment stały)	maksymalnie 110% przez 60 s <sup>1)</sup>
Moment rozruchowy (moment zmienny)	maksymalnie 110% przez 60 s <sup>1)</sup>
Moment przeciążenia (moment zmienny)	maksymalnie 110% przez 60 s
Czas narastania momentu w VVC <sup>plus</sup> (niezależnie od fsw)	10 ms

<sup>1)</sup> Wartości procentowe opisują moment znamionowy

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

Długości kabli i przekrój poprzeczny dla przewodów sterowniczych<sup>1)</sup>

Maks. długość kabla silnika, ekranowany	150 m
Maks. długość kabla silnika, nieekranowany	300 m
Maksymalny przekrój poprzeczny przewodu elastycznego/sztywnego bez końcowej osłony izolującej podłączonego do zacisków sterowania	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG
Maksymalny przekrój poprzeczny przewodu elastycznego z końcową osłoną izolującą podłączonego do zacisków sterowania	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Maksymalny przekrój poprzeczny przewodu elastycznego z końcową osłoną izolującą z kołnierzem podłączonego do zacisków sterowania	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Minimalny przekrój poprzeczny zacisków sterowania	0,25 mm <sup>2</sup> /24AWG

<sup>1)</sup> W przypadku przewodów silnopiędowych mocy, patrz tabele danych elektrycznych.

Wejścia cyfrowe

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

Zacisk bezpiecznego stopu 37<sup>3), 4)</sup> (zacisk 37 pracuje tylko w logice PNP)

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

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

<sup>1)</sup> Zaciski 27 i 29 mogą być zaprogramowane również jako wyjście.

<sup>2)</sup> Oprócz zacisku 37 wejścia bezpiecznego stopu.

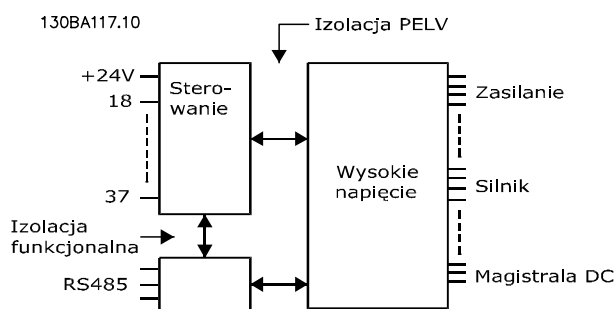
<sup>3)</sup> Patrz , aby uzyskać więcej informacji na temat zacisku 37 i funkcji bezpiecznego stopu.

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

Wejścia analogowe

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

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



Ilustracja 10.1 Izolacja PELV

**Impuls**

Programowalne impulsy	2/1
Numer zacisku impulsowego	29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)</sup> / 33 <sup>3)</sup>
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
Dokładność wejścia enkodera (1 - 11 kHz)	Maks. błąd: 0,05% pełnej skali

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

<sup>1)</sup> Tylko

<sup>2)</sup> Wejścia impulsowe to 29 i 33

**Wyjście analogowe**

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

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

**Karta sterująca, komunikacja szeregową RS-485**

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

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

**Wyjście cyfrowe**

Programowalne wyjścia cyfrowe/impulsowe	2
Numer zacisku	27, 29 <sup>1)</sup>
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

<sup>1)</sup> 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
Napięcie wyjściowe	24 V +1, -3 V
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	wszystkie moce: 2
Przełącznik 01 Numer zacisku	1-3 (rozwierny), 1-2 (zwierny)
Maks. obciążenie zacisku (AC-1) <sup>1)</sup> na 1-3 (rozwierny), 1-2 (zwierny) (Obciążenie oporowe)	240 V AC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (AC-15) <sup>1)</sup> (Obciążenie indukcyjne przy $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-1) <sup>1)</sup> na 1-2 (zwierny), 1-3 (rozwierny) (Obciążenie oporowe)	60 V DC, 1 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-13) <sup>1)</sup> (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Przełącznik 02 (tylko ) Numer zacisku	4-6 (rozwierny), 4-5 (zwierny)
Maks. obciążenie zacisku (AC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (zwierny)(Obciążenie oporowe) <sup>2)</sup> <sup>3)</sup>	400 V AC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO) (Obciążenie indukcyjne przy $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (zwierny) (Obciążenie oporowe)	80 V DC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-13) <sup>1)</sup> na 4-5 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Maks. obciążenie zacisku (AC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie oporowe)	240 V AC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie indukcyjne @ $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie oporowe)	50 V DC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (DC-13) <sup>1)</sup> na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie oporowe)	24 V DC, 0,1 A
Min. obciążenie zacisku na 1-3 (rozwierny), 1-2 (zwierny), 4-6 (rozwierny), 4-5 (zwierny)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Środowisko zgodne z EN 60664-1	kategoria przepięć III/stoień zanieczyszczenia 2

<sup>1)</sup> IEC 60947 część 4 i 5

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

<sup>2)</sup> Kategoria przepięcia II

<sup>3)</sup> Aplikacje UL 300 V AC 2 A

#### Karta sterująca, wyjście 10 V DC

Numer zacisku	50
Napięcie wyjściowe	10,5 V $\pm$ 0,5 V
Obciążenie maks.	15 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	$\pm$ 0,003 Hz
Dokładność powtarzania dla Dokładnego startu/stopu (zaciski 18, 19)	$\leq$ $\pm$ 0,1 ms
Czas reakcji systemu (zaciski 18, 19, 27, 29, 32, 33)	$\leq$ 2 ms
Zakres regulacji prędkości (pętla otwarta)	1:100 prędkości synchronicznej
Zakres regulacji prędkości (pętla zamknięta)	1:1000 prędkości synchronicznej
Dokładność prędkości (pętla otwarta)	30 - 4000 obr./min: błąd $\pm$ 8 obr./min
Dokładność prędkości (pętla zamknięta), zależna od rozdzielczości urządzenia sprzężenia zwrotnego	0 - 6000 obr./min: błąd $\pm$ 0,15 obr./min:

Wszystkie charakterystyki sterowania opierają się na 4-biegowym silniku asynchronicznym

#### Środowisko

Obudowa	IP20 <sup>1)</sup> /Typ 1, IP21 <sup>2)</sup> /Typ 1, IP55/Typ 12, IP66a
Test drgań	1,0 g
Maks. wilgotność względna	5% - 93% (IEC 721-3-3); Klasa 3K3 (nie kondensująca) podczas pracy
Środowisko agresywne (IEC 60068-2-43) test H2S	klasa Kd

Temperatura otoczenia<sup>3)</sup> Maks. 50°C (maksimum 45°C dla średniej dobowej)

<sup>1)</sup> Tylko dla  $\leq 3,7$  kW (200 - 240 V),  $\leq 7,5$  kW (400 - 480 V)

<sup>2)</sup> Jako zestaw obudowy  $\leq 3,7$  kW (200 - 240 V),  $\leq 7,5$  kW (400 - 480 V)

<sup>3)</sup> Obniżanie wartości znamionowych w wysokiej temperaturze otoczenia – patrz warunki specjalne w Zaleceniach Projektowych

Minimalna temperatura otoczenia podczas pracy przemysłowej 0°C

Minimalna temperatura otoczenia przy zredukowanej wydajności - 10°C

Temperatura podczas magazynowania/transportu -25 do +65/70°C

Maksymalna wysokość nad poziomem morza bez obniżania parametrów znamionowych 1000 m

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

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

Normy kompatybilności elektromagnetycznej EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,

(EMC), Odporność EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Patrz punkt dotyczący warunków specjalnych w Zaleceniach Projektowych.

Wydajność karty sterującej

Odstęp skanowania 1 ms

Karta sterująca, komunikacja szeregową USB

Standard USB 1.1 (Pełna prędkość)

Wtyczka USB Wtyczka „urządzenia” USB typ B

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

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

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

#### Zabezpieczenia i funkcje

- Elektroniczne termiczne zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem.
- Monitorowanie temperatury radiatora gwarantuje, że przetwornica częstotliwości wyłączy się, jeśli temperatura osiągnie określony poziom. Przegrzanie nie może zostać zresetowane, dopóki temperatura radiatora nie spadnie poniżej wartości podanej w tabelach w dalszej części dokumentu. (Uwaga – wskazane temperatury mogą różnić się w przypadku różnych wielkości mocy, rozmiarów ram, stopni ochrony obudowy itd.).
- 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 stale sprawdza poziom krytyczny wewnętrznej temperatury, chwilowe obciążenie, wysokie napięcie na obwodzie pośrednim oraz przy niskiej prędkości silnika. W odpowiedzi na wystąpienie poziomu krytycznego przetwornica częstotliwości może dostosować częstotliwość kluczowania oraz/lub zmienić schemat kluczowania, aby zapewnić poprawne działanie przetwornicy.

### 10.3 Tabele bezpieczników

#### 10.3.1 Bezpieczniki zabezpieczające obwody odgałęzione

Zaleca się następujące bezpieczniki zgodne z normami elektrycznymi IEC/EN 61800-5-1.

Przetwornica częstotliwości	Maksymalna wielkość bezpiecznika	Napięcie	Typ
<b>200 - 240 V - T2</b>			
1K1-1K5	16A <sup>1</sup>	200-240	typ gG
2K2	25A <sup>1</sup>	200-240	typ gG
3K0	25A <sup>1</sup>	200-240	typ gG
3K7	35A <sup>1</sup>	200-240	typ gG
5K5	50A <sup>1</sup>	200-240	typ gG
7K5	63A <sup>1</sup>	200-240	typ gG
11K	63A <sup>1</sup>	200-240	typ gG
15K	80A <sup>1</sup>	200-240	typ gG
18K5	125A <sup>1</sup>	200-240	typ gG
22K	125A <sup>1</sup>	200-240	typ gG
30K	160A <sup>1</sup>	200-240	typ gG
37K	200A <sup>1</sup>	200-240	typ aR
45K	250A <sup>1</sup>	200-240	typ aR
<b>380 - 480 V - T4</b>			
1K1-1K5	10A <sup>1</sup>	380-500	typ gG
2K2-3K0	16A <sup>1</sup>	380-500	typ gG
4K0-5K5	25A <sup>1</sup>	380-500	typ gG
7K5	35A <sup>1</sup>	380-500	typ gG
11K-15K	63A <sup>1</sup>	380-500	typ gG
18K	63A <sup>1</sup>	380-500	typ gG
22K	63A <sup>1</sup>	380-500	typ gG
30K	80A <sup>1</sup>	380-500	typ gG
37K	100A <sup>1</sup>	380-500	typ gG
45K	125A <sup>1</sup>	380-500	typ gG
55K	160A <sup>1</sup>	380-500	typ gG
75K	250A <sup>1</sup>	380-500	typ aR
90K	250A <sup>1</sup>	380-500	typ aR
1) Maks. bezpieczniki - patrz przepisy krajowe/międzynarodowe dotyczące wyboru odpowiedniej wielkości bezpiecznika.			

Tabela 10.12 Bezpieczniki EN 50178 - 200 V do 480 V

Obudowa	Moc	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika	Zalecany wyłącznik	Maks. poziom wyłączenia awaryjnego
Wielkość	[kW]			Danfoss	[A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		
	110	aR-315	aR-315		
	132-160	aR-350	aR-350		
	200	aR-400	aR-400		
	250	aR-500	aR-500		
315	aR-550	aR-550			
E	355-400	aR-700	aR-700		
	500-560	aR-900	aR-900		
F	630-900	aR-1600	aR-1600		
	1000	aR-2000	aR-2000		
	1200	aR-2500	aR-2500		

Tabela 10.13 525 - 690 V, wymiar ramy A, C, D, E i F (bezpieczniki inne niż UL)

### 10.3.2 Bezpieczniki zabezpieczające obwody odgałęzione UL i cUL

Zaleca się następujące bezpieczniki zgodne z normą elektryczną UL i cUL lub ich dopuszczone zamienniki. Poniżej podano maksymalne wartości znamionowe bezpieczników.

Przetwornica częstot- liwości	Bussmann	Bussmann	Bussmann	SIBA	Littel Fuse	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut
<b>200 - 240 V</b>							
[kW]	Typ RK1	Typ J	Typ T	Typ RK1	Typ RK1	Typ CC	Typ RK1
1K1	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R
1K5	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	5017906-015	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R
2K2	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	5012406-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R
3K0	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	5012406-025	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R
3K7	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	5012406-030	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R
5K5	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	5012406-050	KLN-R50	-	A2K-50R
7K5	KTN-R50	JKS-60	JJN-60	5012406-050	KLN-R60	-	A2K-50R
11K	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R	A2K-60R
15K	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R	A2K-80R
18K5	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
22K	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
30K	FWX-150	-	-	2028220-150	L25S-150	A25X-150	A25X-150
37K	FWX-200	-	-	2028220-200	L25S-200	A25X-200	A25X-200
45K	FWX-250	-	-	2028220-250	L25S-250	A25X-250	A25X-250
<b>380 - 480 V, 525 - 600 V</b>							
[kW]	Typ RK1	Typ J	Typ T	Typ RK1	Typ RK1	Typ CC	Typ RK1
1K1	KTS-R6	JKS-6	JJS-6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6	A6K-6R
1K5-2K2	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R
3K0	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16	A6K-16R
4K0	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R
5K5	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25	A6K-25R
7K5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30	A6K-30R
11K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
15K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
18K	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R
22K	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R
30K	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R
37K	KTS-R100	JKS-100	JJS-100	2028220-125	KLS-R100	-	A6K-100R
45K	KTS-R125	JKS-150	JJS-150	2028220-125	KLS-R125	-	A6K-125R
55K	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R
75K	FWH-220	-	-	2028220-200	L50S-225	-	A50-P225
90K	FWH-250	-	-	2028220-250	L50S-250	-	A50-P250

Tabela 10.14 Bezpieczniki UL, 200 - 240 V i 380 - 600 V

Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika						
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	Typ RK1	Typ J	Typ T	Typ CC	Typ CC	Typ CC
1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35			
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45			
22	KTS-R50	JKS-50	JJS-50			
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60			
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80			
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100			
55	KTS-R125	JKS-125	JJS-125			
75	KTS-R150	JKS-150	JJS-150			
90	KTS-R175	JKS-175	JJS-175			

Tabela 10.15 525 - 600 V, wymiar ramy A, B i C

Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika				
	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	Typ RK1	Typ RK1	Typ RK1	Typ J
0.37-1.1	5017906-005	KLSR005	A6K-5R	HSJ6
1.5-2.2	5017906-010	KLSR010	A6K-10R	HSJ10
3	5017906-016	KLSR015	A6K-15R	HSJ15
4	5017906-020	KLSR020	A6K-20R	HSJ20
5,5	5017906-025	KLSR25	A6K-25R	HSJ25
7,5	5017906-030	KLSR030	A6K-30R	HSJ30
11-15	5014006-040	KLSR035	A6K-35R	HSJ35
18	5014006-050	KLSR045	A6K-45R	HSJ45
22	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R	HSJ50
30	5014006-063	KLSR060	A6K-60R	HSJ60
37	5014006-080	KLSR075	A6K-80R	HSJ80
45	5014006-100	KLSR100	A6K-100R	HSJ100
55	2028220-125	KLS-125	A6K-125R	HSJ125
75	2028220-150	KLS-150	A6K-150R	HSJ150
90	2028220-200	KLS-175	A6K-175R	HSJ175

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

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

\* Zgodności z UL, tylko 525 - 600 V

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

### 10.3.3 Zamienniki bezpieczników 240 V

Bezpiecznik oryginalny	Producent	Zamienniki bezpiecznika
KTN	Bussmann	KTS
FWX	Bussmann	FWH
KLNR	LITTEL FUZE	KLSR
L50S	LITTEL FUZE	L50S
A2KR	FERRAZ SHAWMUT	A6KR
A25X	FERRAZ SHAWMUT	A50X

Tabela 10.18 Zamienniki bezpieczników

### 10.4 Momenty dokręcania złączy

Obudowa	Moc (kW)			Moment obrotowy (Nm)						
	200 - 240 V	380 - 480/500 V	525 - 600 V	525 - 690 V	Zasilanie	Silnik	Podłączenie DC	Hamulec	Uziemienie	Przebieżnik
A2	1.1-2.2	1.1-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1.1-2.2	1.1-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1.1-3.7	1.1-7.5	1.1-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5,5 - 11	11-18	11-18		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	15	22-30	22-30	11-30	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5 -11	11-18	11-18		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	15-18	22-37	22-37	11-37	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	18-30	37-55	37-55		10	10	10	10	3	0,6
C2	37-45	75-90	75-90	37-90	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3		45-55	45-55	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	37-55	75-90	75-90		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabela 10.19 Dokręcanie zacisków

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

## Indeks

<b>A</b>		<b>Hand</b>	
A53.....	20	Hand.....	31, 35
A54.....	20	On.....	31, 35
Alarm Log.....	34	<b>Harmoniczne</b> .....	7
Alarmy.....	57		
<b>AMA</b>		<b>I</b>	
AMA.....	61, 64	IEC 61800-3.....	16
Bez Podłączonego T27.....	50	<b>Inicjalizacja</b> .....	37
Z Podłączonym T27.....	50	<b>Instalacja</b> .....	6, 8, 12, 19, 27, 28
<b>Asymetria Napięcia</b> .....	60	<b>Izolacja Szumów</b> .....	27
<b>Auto</b>		<b>Izolowane Zasilanie</b> .....	16
Auto.....	35	<b>Izolowanie Szumów</b> .....	12
On.....	35, 54		
<b>Automatyczne Dopasowanie Silnika</b> .....	31, 54	<b>K</b>	
<b>Auto-reset</b> .....	33	<b>Kabel Ekranowany</b> .....	8, 12, 27
<b>AWG</b> .....	71	<b>Kable</b>	
		Silnika.....	12, 0 , 13, 27, 31
<b>B</b>		Silnikowe.....	8
<b>Bezpieczniki</b>		Sterowania.....	12, 0 , 13, 19
Bezpieczniki.....	12, 27, 63, 67, 27, 87, 89	Sterowania Termistora.....	17
EN 50178 - 200 V Do 480 V.....	87	<b>Kanał Kablowy</b> .....	0 , 0 , 27
UL.....	89	<b>Karta</b>	
<b>Bezpieczny Stop</b> .....	21	Sterująca.....	60
<b>Blokada Zewnętrzna</b> .....	20, 41	Sterująca, Komunikacja Szeregowa USB.....	86
		<b>Kierunek Obrotów Silnika</b> .....	34
<b>C</b>		<b>Klawisze Sterowania</b> .....	35
<b>Chłodzenie</b> .....	8	<b>Kompatybilność Elektromagnetyczna (EMC)</b> .....	27
<b>Czas</b>		<b>Komunikacja Szeregowa</b> .....	6, 10, 17, 19, 35, 54, 57
Przyspieszania.....	31	<b>Komunikaty Na Temat Statusu</b> .....	54
Rozpędzania.....	31	<b>Konfiguracja</b> .....	32, 34, 38
Zatrzymywania.....	31	<b>Kontrola Bezpieczeństwa</b> .....	26
<b>Częstotliwość</b>		<b>Kopiowanie Ustawień Parametrów</b> .....	36
Przełączania.....	54	<b>Kształt Fali AC</b> .....	6, 7
Silnika.....	34		
<b>D</b>		<b>Ł</b>	
<b>Dane</b>		Ładowanie Danych Do LCP.....	36
Silnika.....	29, 31, 65, 31, 61		
Techniczne.....	71, 82	<b>L</b>	
<b>Dokręcanie Zacisków</b> .....	91	<b>Lista Kodów Alarmów/ostrzeżeń</b> .....	60
<b>Dziennik Błędów</b> .....	34	<b>Lokalny Panel Sterowania</b> .....	33
<b>F</b>		<b>M</b>	
<b>Filtr RFI</b> .....	16	<b>Menu</b>	
<b>Funkcja Wyłączenia Awaryjnego</b> .....	12	Główne.....	38, 34
		Keys.....	34
<b>H</b>		<b>Moc</b>	
<b>Hamowanie</b> .....	63, 54	Silnika.....	34, 64
		Wejściowa.....	7, 27, 57, 67
		<b>Monitoring Systemu</b> .....	57
		<b>Montaż</b> .....	9, 27



<b>Montowanie</b> .....	9	<b>Prąd</b>	
<b>N</b>		DC.....	7, 54
<b>Napięcie</b>		Pełnego Obciążenia.....	8, 26
Indukowane.....	12	Silnika.....	7, 31, 34, 64
Wejściowe.....	28, 57	Skuteczny.....	7
Zasilania.....	17, 26, 34, 35, 54, 63	Upływu.....	26
Zewnętrzne.....	39	Wejściowy.....	16
<b>Nieziemiony Trójkąt</b> .....	16	Wyjściowy.....	54, 61
<b>O</b>		<b>Prędkości Silnika</b> .....	28
<b>Obniżenie Wartości Znamionowych</b> .....	8	<b>Próba Działania</b> .....	26
<b>Obroty Silnika</b> .....	31	<b>Próby Działania</b> .....	6, 31
<b>Obsługa Lokalna</b> .....	33	<b>Programowanie</b>	
<b>Obwód Pośredni DC</b> .....	60	Programowanie.....	6, 20, 31, 34, 41, 42, 49, 60, 33, 36, 38
<b>Ochrona</b>		Zacisków.....	20
Przed Przeciążeniem.....	8, 12	<b>Przekroje</b>	
Silnika.....	12	Przewodów.....	13
<b>Odstęp</b>		Żył.....	12
Odstęp.....	9	<b>Przebieżenie</b> .....	31, 54
Dla Chłodzenia.....	27	<b>Przetężenie</b> .....	54
<b>Ograniczenia Temperatury</b> .....	27	<b>Przetwornica Częstotliwości</b> .....	17
<b>Ograniczenie</b>		<b>Przewód</b>	
Momentu Obrotowego.....	31	Doziemienia.....	13
Prądowe.....	31	Ekranowany.....	0
<b>Okablowanie</b>		Sterowania.....	19
Silnika.....	13	Uziemiający.....	13
Sterowania.....	27	Uziomowy.....	27
<b>Opcja Komunikacji</b> .....	63	<b>Przewody</b>	
<b>Opcjonalne Wyposażenie</b> .....	6	Sterowania.....	19
<b>Ostrzeżenie i Alarm</b> .....	58	Zasilania.....	12
<b>Otwarta Pętla</b> .....	20	<b>Przyciski</b>	
<b>P</b>		Funkcyjne.....	35
<b>PELV</b> .....	17, 53	Menu.....	33, 34
<b>Pętla Otwarta</b> .....	38	Nawigacyjne.....	28, 33, 38, 54, 35
<b>Pętla Doziemienia</b> .....	19	<b>Przykład Programowania</b> .....	38
<b>Płyta Tylna</b> .....	9	<b>Przykłady</b>	
<b>Pobieranie Danych Z LCP</b> .....	36	Programowania Zacisków.....	40
<b>Podnoszenie</b> .....	9	Zastosowań.....	50
<b>Polecenia</b>		<b>Przyłącza Uziemienia</b> .....	13, 27
Zdalne.....	6	<b>Przywracanie Ustawień Domyślnych</b> .....	36
Zewnętrzne.....	7, 54	<b>R</b>	
<b>Polecenie</b>		<b>RCD</b> .....	13
Stop.....	54	<b>Ręczna Inicjalizacja</b> .....	37
Wykonania.....	32	<b>Reset</b> .....	33, 37, 54, 57, 61, 65, 35
<b>Poziom Napięcia</b> .....	83	<b>Rozłącznik</b>	
<b>Praca Dozwolona</b> .....	54	Rozłącznik.....	28
		Wejściowy.....	16
		<b>Rozłączniki</b> .....	26
		<b>Rozruch</b>	
		Rozruch.....	6, 37, 26, 67
		Systemu.....	32
		Wstępny.....	26
		<b>RS-485</b> .....	21

<b>S</b>		<b>Wejścia</b>	
Schemat Blokowy Przetwornicy Częstotliwości.....	6	Analogowe.....	17
Specyfikacje.....	6, 9, 71	Cyfrowe.....	17, 40
<b>Sprzężenie</b>		<b>Wejście</b>	
Zwrotne.....	20, 27, 54, 64, 65	AC.....	7, 16
Zwrotne Z Systemu.....	6	Analogowe.....	60
<b>Stan Silnika</b> .....	6	Cyfrowe.....	20, 54, 61
<b>Start Lokalny</b> .....	31	<b>Wiele</b>	
<b>Sterowanie Lokalne</b> .....	33, 35, 54	Przetwornic Częstotliwości.....	12, 13
<b>Sterowniki Zewnętrzne</b> .....	6	Silników.....	26
<b>Struktura Menu</b> .....	35, 42, 43	<b>Współczynnik Mocy</b> .....	7, 14, 27
<b>Sygnał</b>		<b>Wyjścia Przekątnikowe</b> .....	18
Analogowy.....	60	<b>Wyjście</b>	
Sterujący.....	38, 39, 54	Analogowe.....	17
Wejściowy.....	39	Silnika.....	82
<b>Sygnale</b>		<b>Wykrywanie I Usuwanie Usterek</b> .....	6
Wejściowe.....	20	<b>Wył.z Blok</b> .....	57
Wyjściowe.....	42	<b>Wyłączenie Awaryjne</b> .....	57
<b>Symbole</b> .....	iii	<b>Wyłączniki</b> .....	27
<b>System Sterowania</b> .....	6	<b>Wymagania Dotyczące Odstępu</b> .....	8
<b>Szumy Elektryczne</b> .....	13	<b>Wyposażenie Opcjonalne</b> .....	14, 28
<b>Szybkie Menu</b> .....	34, 38, 41, 34	<b>Wyświetlane Ostrzeżenia I Alarmy</b> .....	57
<b>T</b>		<b>Z</b>	
Termistor.....	17, 53	<b>Zabezpieczenie</b>	
Test Sterowania Lokalnego.....	31	Przed Stanami Nieustalonymi.....	7
<b>Tryb</b>		Silnika.....	86
Auto.....	34	<b>Zacisk</b>	
Lokalny.....	31	53.....	20, 38, 39
Statusu.....	54	54.....	20
Uśpienia.....	54	Wejściowy.....	60
<b>Typy Ostrzeżeń I Alarmów</b> .....	57	<b>Zaciski</b>	
<b>U</b>		Sterowania.....	10, 19, 29, 35, 54, 40
Układ Sterowania.....	6	Wejścia.....	20
Urządzenia Opcjonalne.....	20	Wejściowe.....	10, 16, 26
Ustawienia Parametrów.....	36	Wyjściowe.....	10, 26
Usuwanie Usterek.....	67	<b>Zależne Od Mocy</b> .....	71
Utrata Fazy.....	60	<b>Zamknięta Pętla</b> .....	20
<b>Uziemienie</b>		<b>Zasilanie</b>	
Uziemienie.....	13, 14, 16, 26, 27	Zasilanie.....	0
Za Pomocą Kabla Ekranowanego.....	13	AC.....	6, 7, 10, 16
<b>Uziemiony Trójkąt</b> .....	16	Silnika.....	10, 0, 13
<b>W</b>		Wejściowe.....	12, 13, 16, 26, 57
<b>Wartość</b>		<b>Zdalna Wartość Zadana</b> .....	54
Nastawy.....	54	<b>Zdalne Programowanie</b> .....	49
Zadana.....	34, 50, 54	<b>Zestaw Parametrów</b> .....	34
Zadana.....	iii	<b>Zezwolenia</b> .....	iii
Zadana Prędkości.....	20, 32, 39, 50, 0, 54	<b>Zwarcie</b> .....	62
Znamionowa Prądu.....	8, 61		





[www.danfoss.pl/vlt](http://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](mailto:info@danfoss.pl)  
<http://www.danfoss.pl>

