

# Instrukcja obsługi VLT<sup>®</sup> Refrigeration Drive FC 103 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.

Wykonywanie 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 prądem elektrycznym. Instalację, rozruch i konserwację wolno wykonywać 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 urządzenia przed upływem określonego czasu od odłączenia zasilania w razie nierozładowania kondensatorów mogą skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

Napięcie [V]	Minimalny czas oczekiwania [minuty]	
	4	15
200-240	1,1–3,7 kW	5,5–37 kW
380-480	1,1–7,5 kW	11–75 kW
525-600	0,75–7,5 kW	11–75 kW

Wysokie napięcie może występować nawet wtedy, gdy diody ostrzegawcze się nie świecą!

#### Czas rozładowania

#### 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**

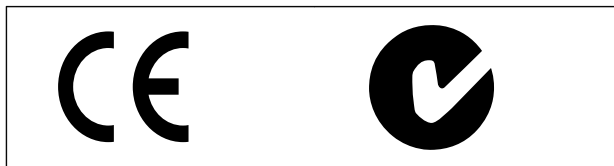
Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która, jeśli się do niej dopuści, może skutkować niewielkimi lub umiarkowanymi obrażeniami. Może również przestrzegać przed niebezpiecznymi działaniami.

## UWAGA

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

## NOTYFIKACJA

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



Zezwolenia i certyfikaty

## NOTYFIKACJA

Obowiązujące ograniczenia dotyczące częstotliwości wyjściowej (związane z przepisami dotyczącymi kontroli eksportu):

Od wersji 1.99 oprogramowania częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości jest ograniczona do 590 Hz.

## Spis zawartości

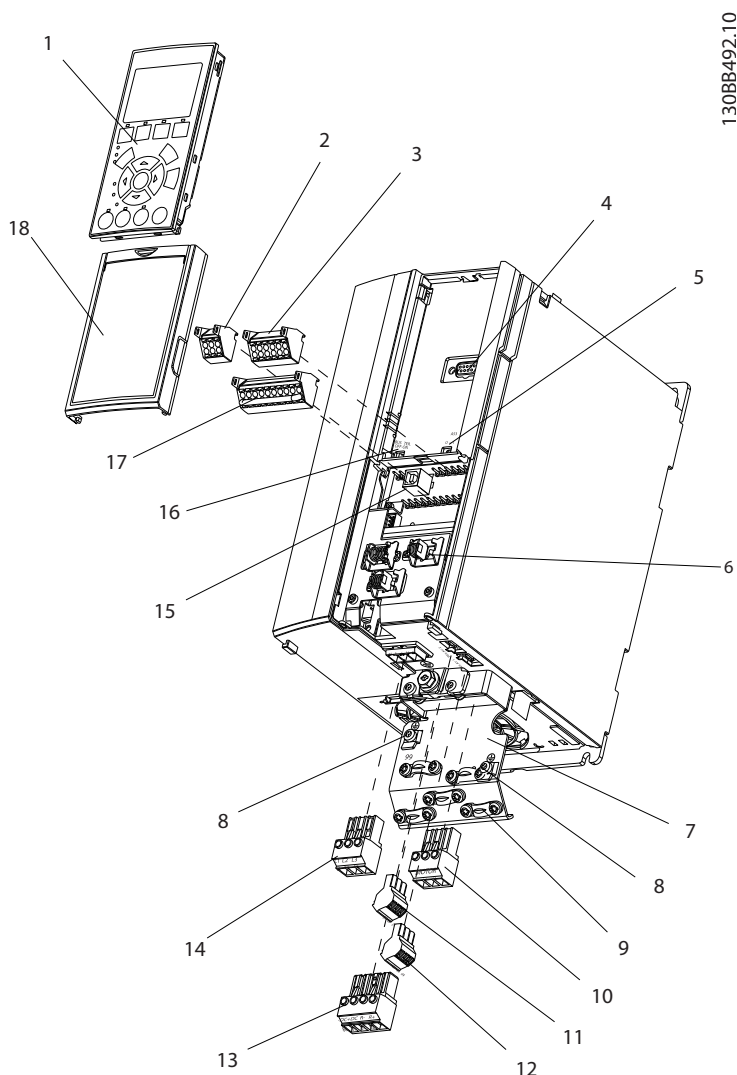
<b>1 Wprowadzenie</b>	<b>4</b>
1.1 Cel podręcznika	6
1.2 Opis produktu	6
1.3 Wewnętrzne funkcje sterownika przetwornicy częstotliwości	6
1.4 Wymiary obudów i wartości znamionowe mocy	7
<b>2 Instalacja</b>	<b>8</b>
2.1 Wykaz czynności kontrolnych w miejscu instalacji	8
2.2 Wykaz czynności kontrolnych przed montażem	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 Dostęp	13
2.4.4 Podłączenie silnika	14
2.4.4.1 Przyłącze silnika dla A2 i A3	16
2.4.4.2 Przyłącze silnika dla A4 i A5	16
2.4.4.3 Przyłącze silnika dla B1 i B2	17
2.4.4.4 Przyłącze silnika dla C1 i C2	17
2.4.5 Podłączanie zasilania AC	18
2.4.5.1 Zaciski zasilania dla A2 i A3	18
2.4.5.2 Zaciski zasilania dla A4 i A5	20
2.4.5.3 Zaciski zasilania dla B1 i B2	20
2.4.5.4 Zaciski zasilania dla C1 i C2	21
2.4.6 Okablowanie sterowania	21
2.4.6.1 Typy zacisków sterowania	21
2.4.6.2 Podłączanie do zacisków sterowania	23
2.4.6.3 Używanie ekranowanych przewodów sterowniczych	23
2.4.6.4 Zaciski zwierane 12 i 27	24
2.4.6.5 Przełączniki zacisków 53 i 54	24
2.4.6.6 Zacisk 37	25
2.4.7 Komunikacja szeregowo	28
<b>3 Rozruch i próba działania</b>	<b>29</b>

3.1	Rozruch wstępny	29
3.1.1	Kontrola bezpieczeństwa	29
3.2	Podłączanie zasilania	31
3.3	Podstawowe procedury programowania pracy	31
3.3.1	Kreator ustawień	31
3.4	Konfiguracja silnika asynchronicznego	36
3.5	Automatyczne dopasowanie silnika	37
3.6	Ustawienia silnika PM w trybie VVC <sup>plus</sup>	37
3.7	Sprawdzenie obrotów silnika	38
3.8	Test sterowania lokalnego	39
3.9	Rozruch systemu	39
<b>4</b>	<b>interfejs użytkownika</b>	<b>40</b>
4.1	Lokalny panel sterowania	40
4.1.1	Układ LCP	40
4.1.2	Ustawianie wartości wyświetlacza LCP	41
4.1.3	Przyciski menu wyświetlacza	41
4.1.4	Przyciski nawigacyjne	42
4.1.5	Przyciski funkcyjne	42
4.2	Kopia zapasowa i kopiowanie ustawień parametrów	43
4.2.1	Ładowanie danych do LCP	43
4.2.2	Pobieranie danych z LCP	43
4.3	Przywracanie ustawień domyślnych	43
4.3.1	Inicjalizacja zalecana	44
4.3.2	Ręczna inicjalizacja	44
4.4	Sposób obsługi	44
4.5	Zdalne programowanie za pomocą MCT 10 Set-up Software	44
<b>5</b>	<b>Programowanie</b>	<b>45</b>
5.1	Wprowadzenie	45
5.2	Przykład programowania	45
5.3	Przykłady programowania zacisków sterowania	46
5.4	Ustawienia parametrów domyślne dla regionu Międzynarodowy/Amerika Północna	47
5.5	Struktura menu parametrów	48
5.5.1	Struktura szybkiego menu	49
5.5.2	Struktura głównego menu	52
<b>6</b>	<b>Przykłady konfiguracji aplikacji</b>	<b>56</b>
6.1	Wprowadzenie	56
6.2	Przykłady konfiguracji	56
6.2.1	Sprężarka	56

6.2.2 Jeden albo wiele wentylatorów lub pomp	57
6.2.3 Zespół sprężarki	58
<b>7 Komunikaty o statusie</b>	<b>59</b>
7.1 Wyświetlacz statusu	59
7.2 Opisy komunikatów o statusie	59
<b>8 Ostrzeżenia i alarmy</b>	<b>62</b>
8.1 Monitoring systemu	62
8.2 Typy ostrzeżeń i alarmów	62
8.3 Wyświetlane ostrzeżenia i alarmy	62
8.4 Definicje ostrzeżeń i alarmów	63
<b>9 Podstawowe informacje o wykrywaniu i usuwaniu usterek</b>	<b>72</b>
9.1 Rozruch i obsługa	72
<b>10 Dane techniczne</b>	<b>76</b>
10.1 Dane techniczne zależne od mocy	76
10.2 Ogólne dane techniczne	85
10.3 Dane techniczne bezpieczników	91
10.3.1 Bezpieczniki zabezpieczające obwody odgałęzione	91
10.3.2 Zamienniki bezpieczników 240 V	93
10.4 Momenty dokręcania złączy	93
<b>Indeks</b>	<b>94</b>

# 1 Wprowadzenie

1

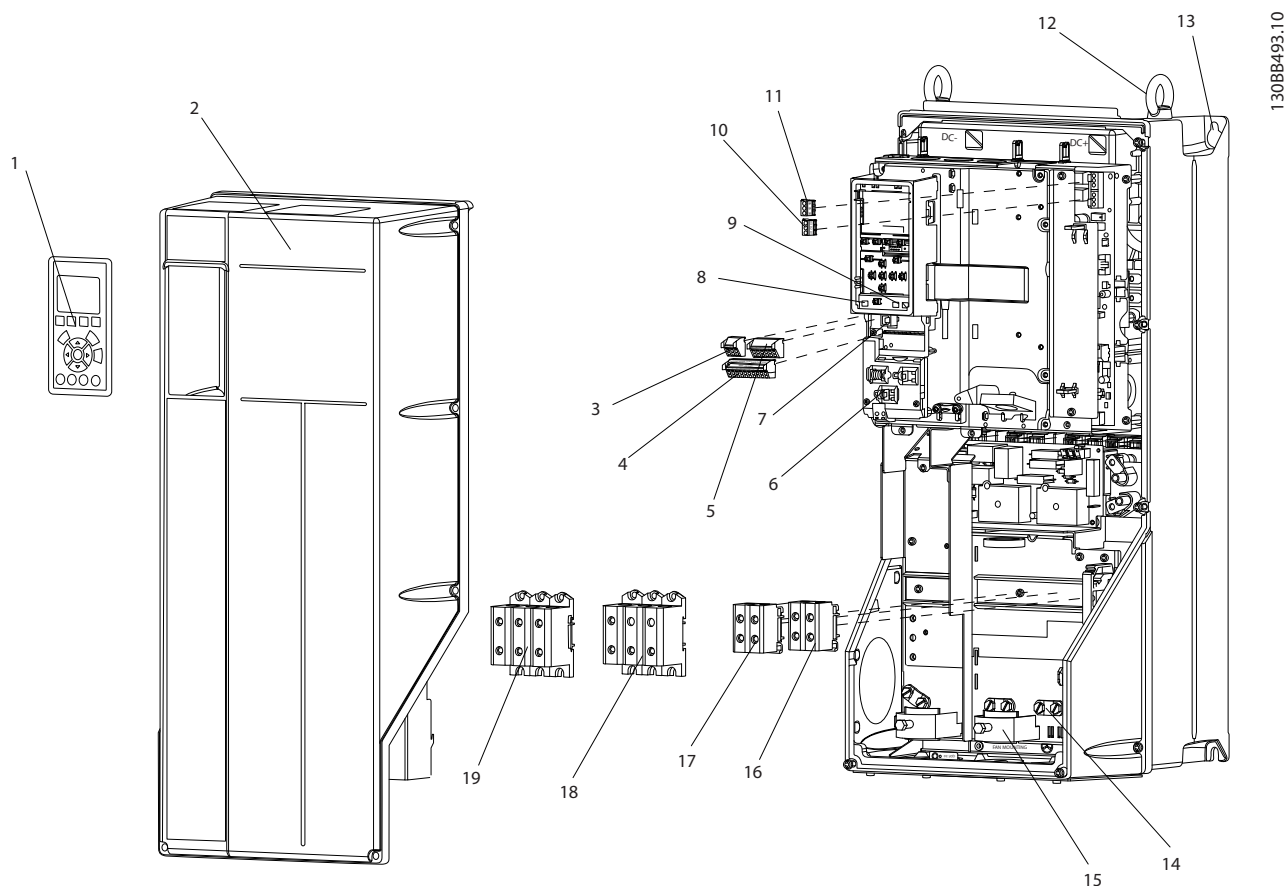


Ilustracja 1.1 Rysunek zespołu rozebranego — rozmiar obudowy A

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 — rozmiary obudowy B i C

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

Tabela 1.2 Legenda do Ilustracja 1.2

1

### 1.1 Cel podręcznika

Ta instrukcja zawiera szczegółowe informacje na temat instalacji i rozruchu przetwornicy częstotliwości. 2 Instalacja zawiera wymagania dotyczące instalacji mechanicznej i elektrycznej, wraz z okablowaniem wejściowym, silnika, sterowania i komunikacji szeregowej, a także funkcjami zacisków sterowania. 3 Rozruch i próba działania zawiera szczegółowe instrukcje rozruchu, podstawowych procedur programowania pracy i prób działania. Pozostałe rozdziały przedstawiają dodatkowe informacje. Są to między innymi informacje na temat interfejsu użytkownika, szczegółowego programowania, przykładów aplikacji, wykrywania i usuwania usterek podczas rozruchu oraz danych technicznych.

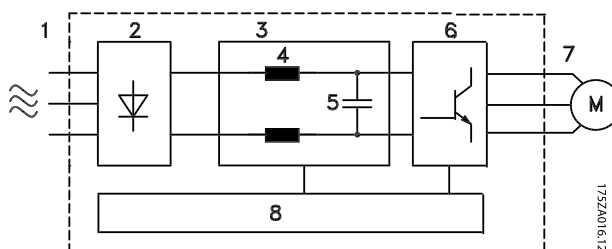
### 1.2 Opis produktu

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.

### 1.3 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>
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 do Ilustracja 1.3

#### 1.4 Wymiary obudów i wartości znamionowe mocy

[V]	Wymiar obudowy [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	n/a	1.1-7.5	n/a	1.1-7.5	11–18,5	22-30	11–18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90

Tabela 1.4 Wymiary obudów i wartości znamionowe mocy

## 2 Instalacja

### 2

#### 2.1 Wykaz czynności kontrolnych w miejscu instalacji

- Chłodzenie przetwornicy częstotliwości opiera się na obiegu powietrza z otoczenia. Należy przestrzegać wartości granicznych powietrza otoczenia, co umożliwi optymalną pracę.
- Należy upewnić się, czy miejsce instalacji ma wystarczającą nośność, by umożliwić montaż przetwornicy częstotliwości.
- Wnętrze przetwornicy częstotliwości musi być zawsze wolne od kurzu i brudu. Należy upewnić się, że podzespoły są tak czyste, jak tylko możliwe. W miejscu prowadzenia prac budowlanych należy stosować obudowę ochronną. Może to wymagać zastosowania opcjonalnych obudów IP55 (TYP 12) lub IP66 (NEMA 4).
- 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 kabla ekranowanego.

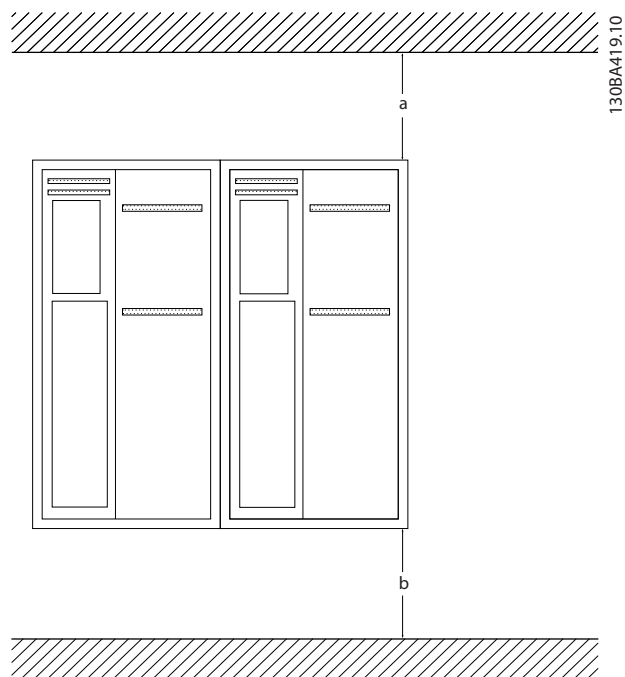
#### 2.2 Wykaz czynności kontrolnych przed montażem

- 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 wartości 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

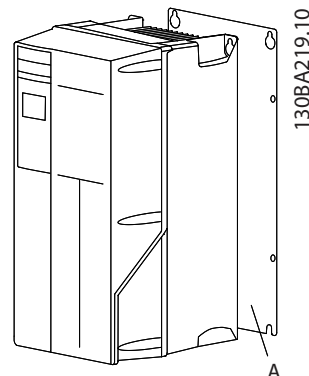
### 2.3.2 Podnoszenie

- 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

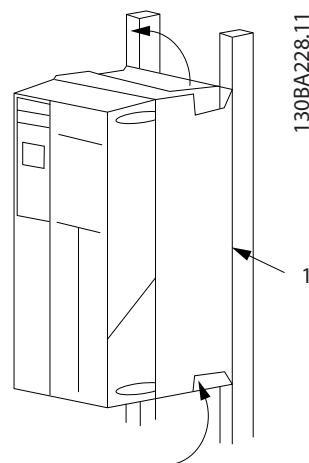
- Urządzenie montować w pozycji pionowej
- Przetwornice częstotliwości można montować przylegająco jedna obok drugiej
- Należy upewnić się, czy miejsce montażu ma wystarczającą nośność, by unieść ciężar urządzenia

- W celu zapewnienia obiegu chłodzenia urządzenie przymocować do ścistej, płaskiej powierzchni lub do opcjonalnej płyty tylnej (patrz Ilustracja 2.2 i Ilustracja 2.3)
- Niewłaściwy montaż może doprowadzić do przegrzewania się urządzenia i obniżonej wydajności pracy
- Do montażu ściennego użyć podłużnych otworów montażowych, jeżeli takie zapewniono



Ilustracja 2.2 Poprawny montaż na płycie tylnej

Element A w Ilustracja 2.2 i Ilustracja 2.3 to płyta tylna zamontowana w poprawny sposób, umożliwiającą obieg powietrza chłodzenia urządzenia.



Ilustracja 2.3 Poprawny montaż na szynach

## NOTYFIKACJA

Do montażu na szynach wymaga się płyty tylnej.

### 2.3.4 Momenty dokręcania

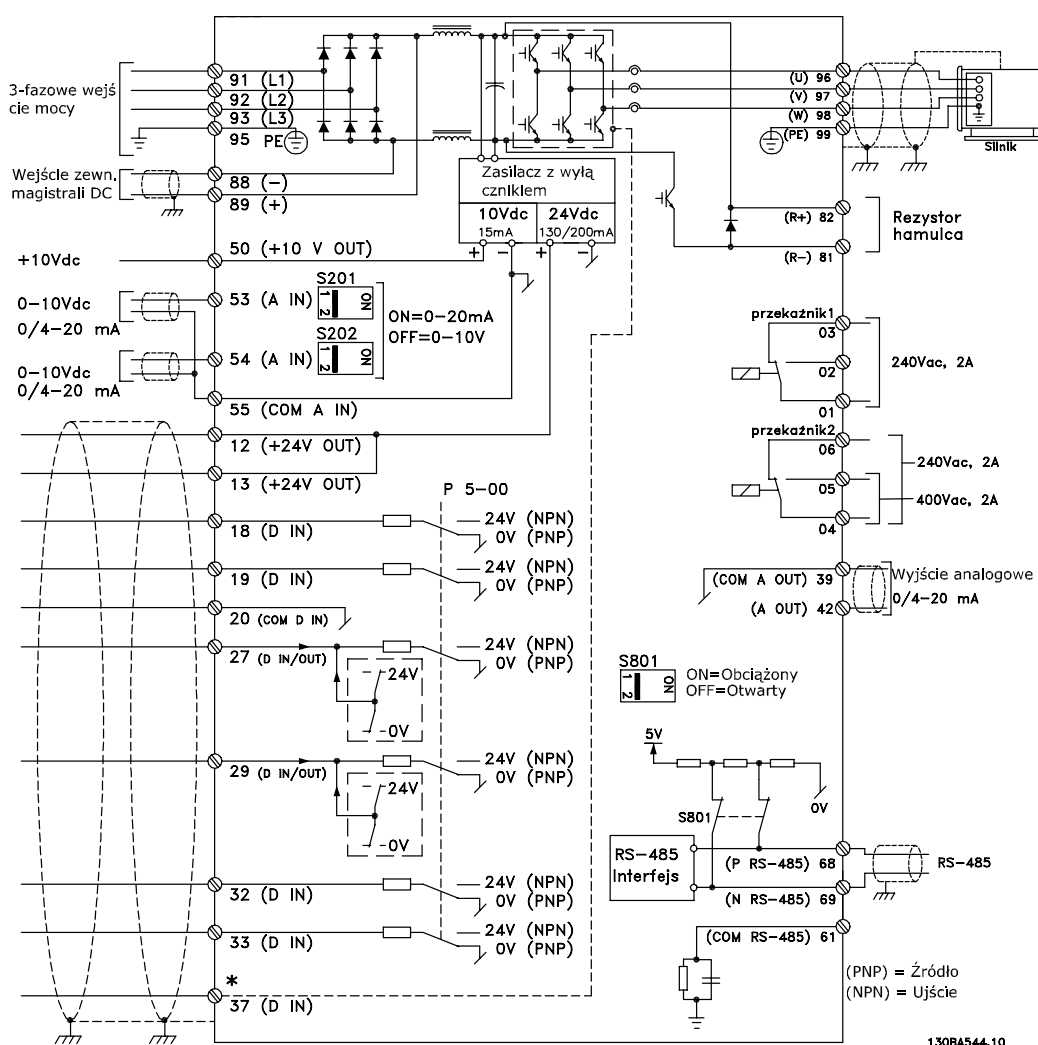
Patrz 10.4 Momenty dokręcania złączy, aby poznać właściwe specyfikacje dokręcania.

## 2.4 Instalacja elektryczna

Niniejsza część przedstawia szczegółowe instrukcje podłączania okablowania do przetwornicy częstotliwości. Poniżej przedstawiono kolejnie działania:

- Podłączanie kabli silnika do zacisków wyjściowych przetwornicy częstotliwości
- Podłączanie zasilania AC do zacisków wejściowych przetwornicy częstotliwości
- Podłączanie okablowania sterowania i komunikacji szeregowej
- Po zastosowaniu zasilania sprawdzanie programów wejścia i mocy silnika; programowanie zacisków sterowania pod kątem przydzielonych funkcji

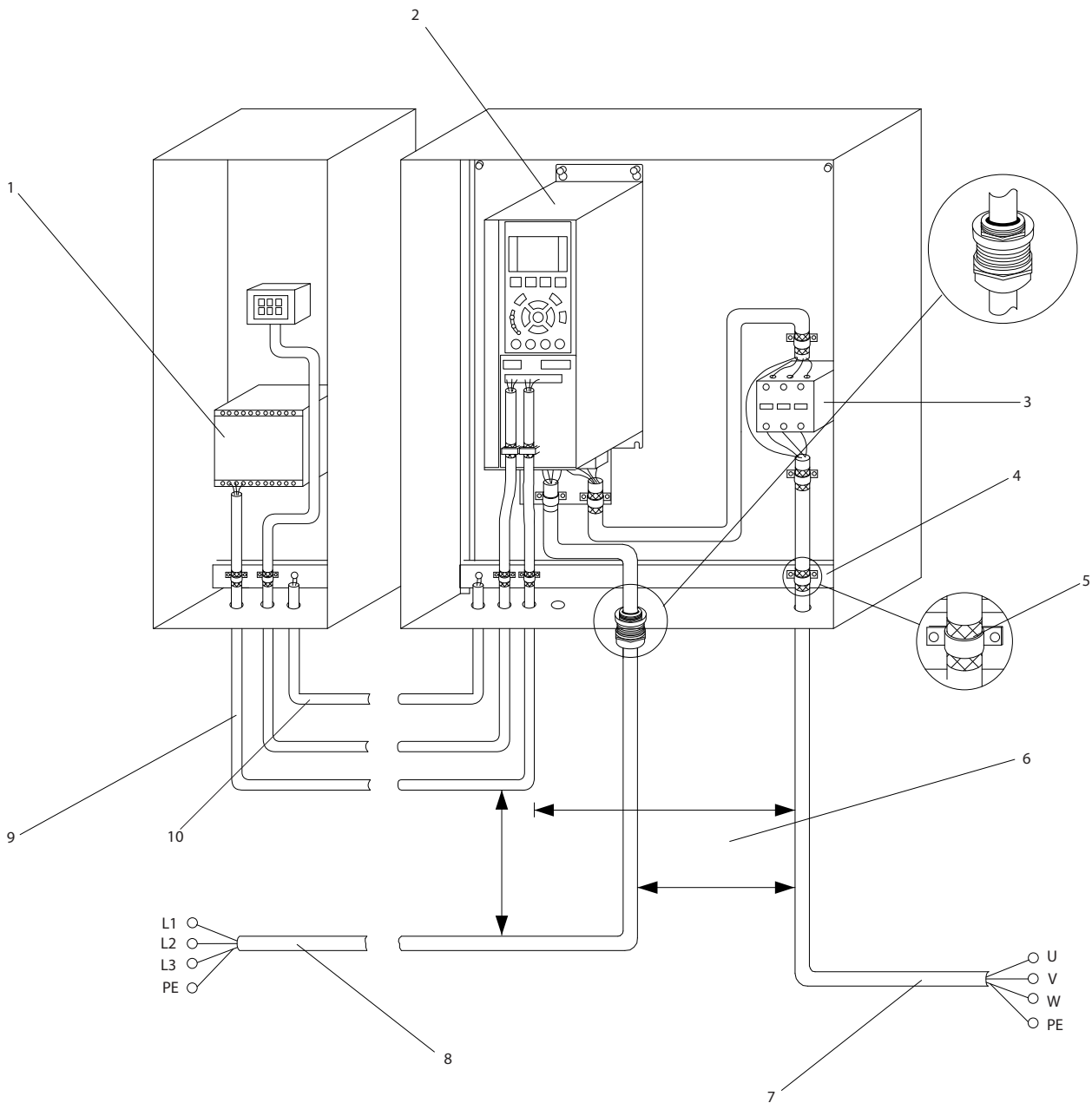
Ilustracja 2.4 przedstawia podstawowy schemat połączeń elektrycznych.



Ilustracja 2.4 Podstawowy rysunek schematyczny okablowania.

## NOTYFIKACJA

Aby uzyskać dodatkowe informacje, patrz *Tabela 2.5*.



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 wzmocnione 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

## NOTYFIKACJA

Należy użyć kabli o przekroju min. 10 mm<sup>2</sup>, aby zapewnić optymalną kompatybilność elektromagnetyczną (EMC).

### 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 elektro-technicznych. 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 kablowych lub użyć oddzielnego kabla ekranowanego w celu odizolowania szumu na wysokich częstotliwościach. Brak odizolowania kabli zasilania, silnika i sterowania może skutkować nieoptymalnym działaniem sterownika i powiązanego sprzętu.

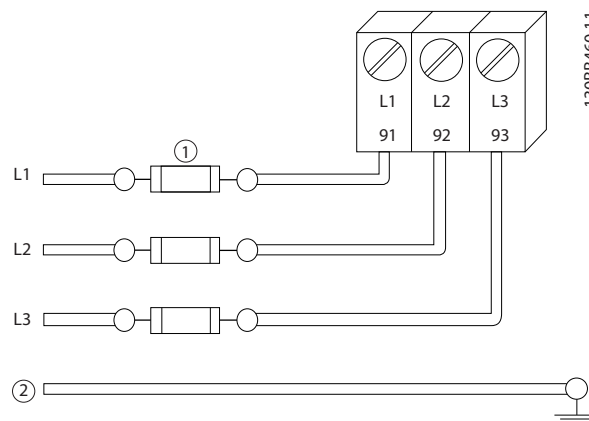
Dla własnego bezpieczeństwa należy przestrzegać poniższych wymagań.

- 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 wtedy, 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 uzyskać więcej informacji na temat funkcji wyłączenia awaryjnego.

- Wszystkie przetwornice częstotliwości muszą być zaopatrzone w zabezpieczenie przeciwzwarcio- i przeciwprzetężeniu. Do zapewnienia tych zabezpieczeń wymagane są bezpieczniki wejściowe — patrz *Ilustracja 2.6*. Jeśli nie są one dostarczone z urządzeniem, instalator musi założyć bezpieczniki w ramach wykonywanej instalacji. Patrz maksymalne wartości znamionowe bezpieczników w 10.1 *Dane techniczne zależne od mocy*.



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 przewodów — patrz 10.1 *Dane techniczne 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.



## NOTYFIKACJA

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 przetwornicy częstotliwości opiera się na przełączaniu dużej mocy z wysoką częstotliwością. Powoduje to powstawanie prądu upływowego w złączu uziemienia. Prąd zakłóceńowy 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:

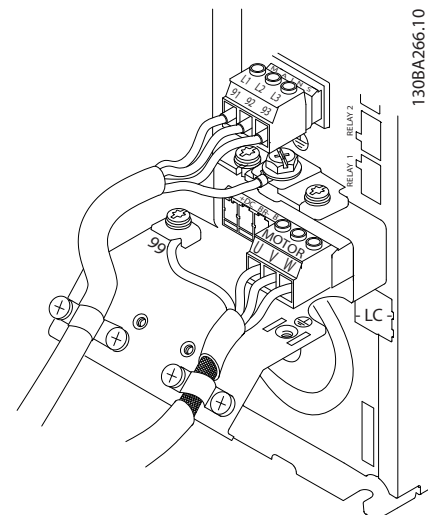
Należy użyć wyłącznie wyłączników RCD typu B, które reagują na prądy stałe i zmienne

Należy użyć wyłączników RCD z opóźnieniem udaru, co zapobiega usterek 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

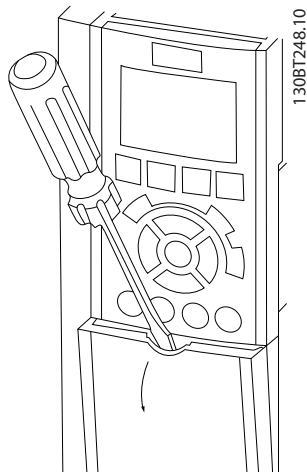
### 2.4.3 Dostęp

#### **UWAGA**

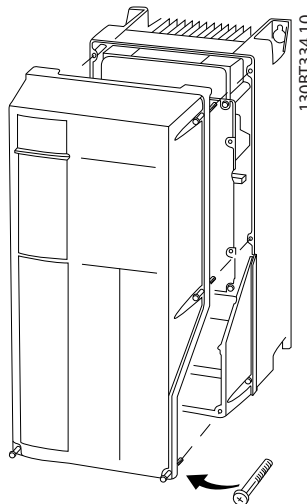
#### Uszkodzenie urządzenia przez zanieczyszczenie

Nie należy zostawiać przetwornicy częstotliwości bez osłon.

- Zdjąć pokrywę panelu dostępu za pomocą śrubokręta. Patrz *Ilustracja 2.8*.
- Można też zdjąć pokrywę przednią, odkręcając śruby montażowe. Patrz *Ilustracja 2.9*.



Ilustracja 2.8 Dostęp do okablowania sterowania dla obudów A2, A3, B3, B4, C3 i C4.



Ilustracja 2.9 Dostęp do okablowania sterowania dla obudów A4, A5, B1, B2, C1 i C2.

Przed dokręceniem pokryw zapoznać się z Tabelą 2.3.

Obudowa	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2,2	2,2
B2	-	*	2,2	2,2
C1	-	*	2,2	2,2
C2	-	*	2,2	2,2

\* Brak wkrętów do dokręcenia  
- Nie istnieje

Tabela 2.3 Momenty dokręcania pokryw (Nm)

## 2.4.4 Podłączenie silnika

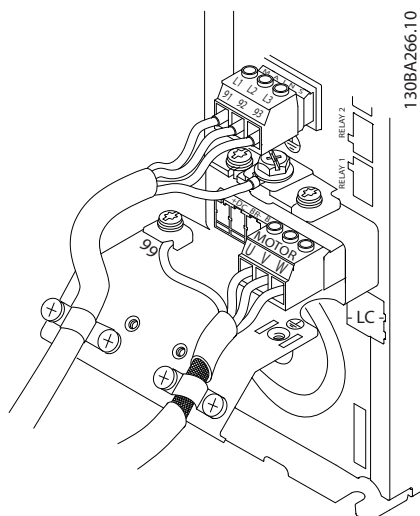
### **▲ OSTRZEŻENIE**

#### **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 wtedy, gdy jest on wyłączony i oznaczony. Niepoprowadzenie kabli wyjścia silnika osobno może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

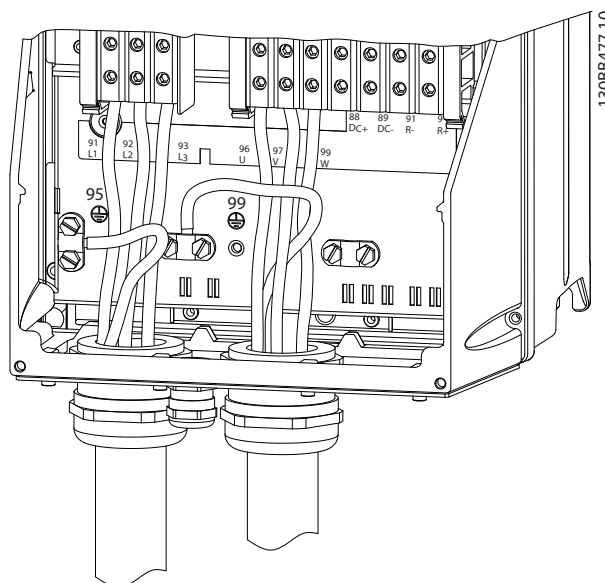
- Patrz maksymalne przekroje przewodów w 10.1 *Dane techniczne zależne od mocy*
- Należy przestrzegać krajowych i lokalnych norm związanych z przekrojami przewodów
- Otwory na kable silnika i panele dostępne znajdują się u podstawy jednostek o stopniu ochrony IP21 lub wyższym (NEMA1/12)
- Nie należy instalować kondensatorów korekcji współczynnika mocy między przetwornicą częstotliwości i silnikiem
- Nie podłączać przewodu urządzenia rozruchowego lub przełącznika biegunowości pomiędzy przetwornicą częstotliwości i silnikiem
- Podłączyć przewody 3-fazowe silnika do zacisków 96 (U), 97 (V) i 98 (W)
- Wykonać uziemienie przewodu zgodnie z przedstawionymi instrukcjami uziemiania
- Dokręcić zaciski zgodnie z wymaganiami podanymi w rozdziale 10.4 *Momenty dokręcania złączy*
- Przestrzegać wymagań producenta dotyczących okablowania

Ilustracja 2.10, Ilustracja 2.11 i Ilustracja 2.12 przedstawiają wejście zasilania, silnik i uziemienie dla podstawowych typów przetwornic częstotliwości. Rzeczywista konfiguracja zależy od typu urządzenia i wyposażenia opcjonalnego.



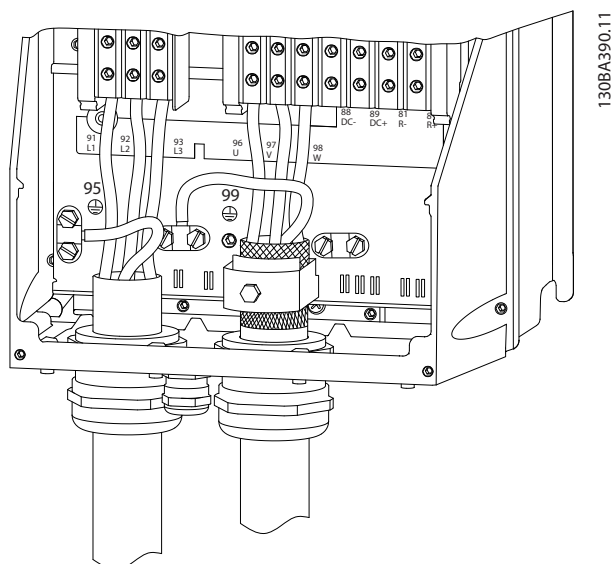
130BA266.10

Ilustracja 2.10 Okablowanie silnika, zasilania i uziemienia dla wymiaru obudowy A



130BB477.10

Ilustracja 2.12 Okablowanie silnika, zasilania i uziemienia dla wymiarów obudów B, C i D



130BA390.11

Ilustracja 2.11 Okablowanie silnika, zasilania i uziemienia dla wymiarów obudów B, C i D wykonane przewodem ekranowanym

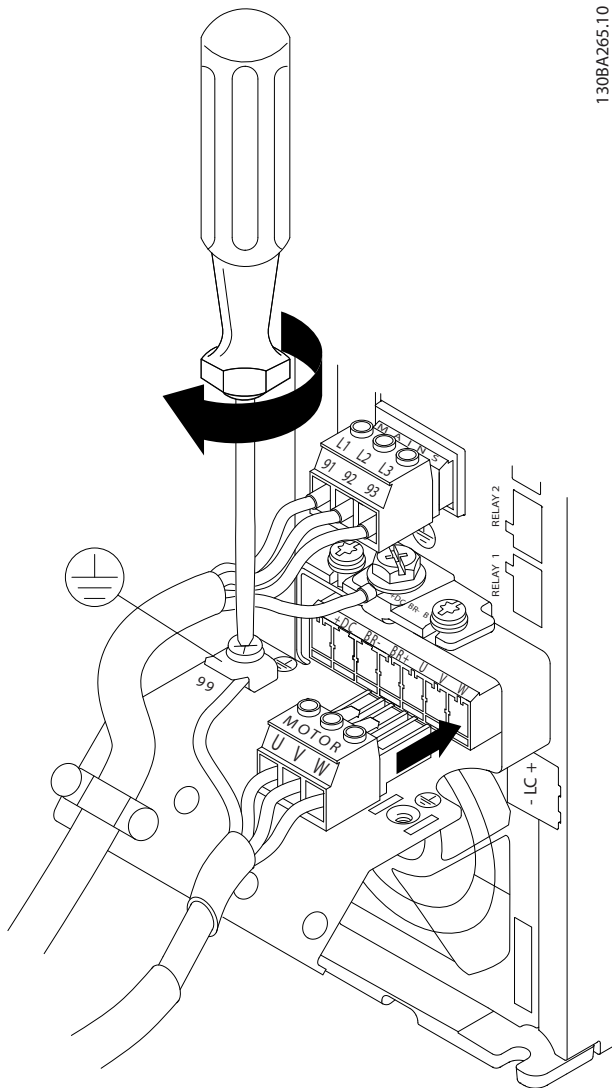
2

### 2.4.4.1 Przyłącze silnika dla A2 i A3

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

**2**

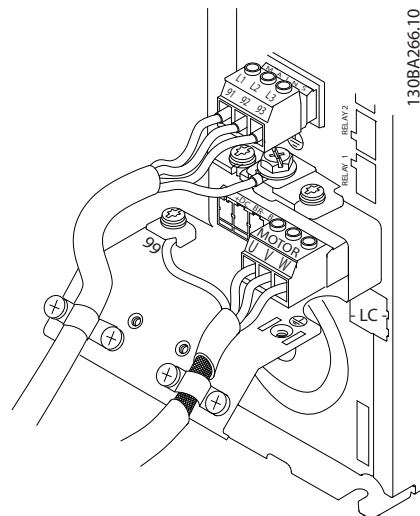
1. Zakończyć uziemienie silnika, umieścić przewody silnika U, V i W we wtyczce i dokręcić.



130BA265.10

Ilustracja 2.13 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.

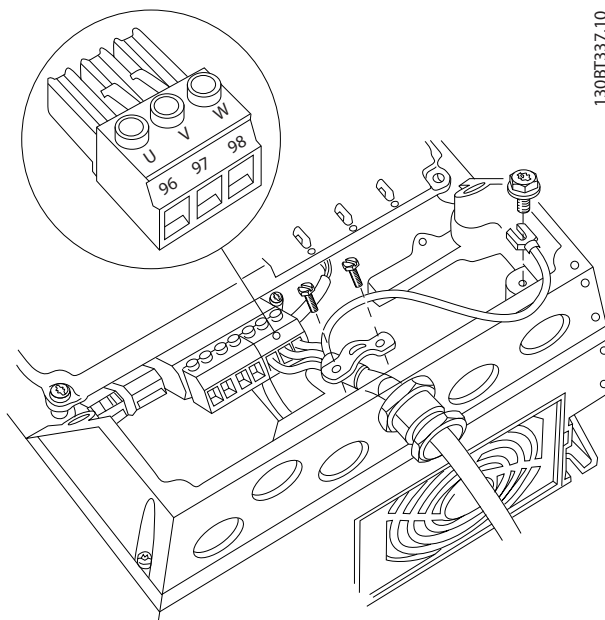


130BA266.10

Ilustracja 2.14 Montowanie zacisku kablowego

### 2.4.4.2 Przyłącze silnika dla A4 i A5

1. Zakończyć uziemienie silnika
2. Umieścić przewody silnika U, V i W w zacisku i dokręcić
3. Sprawdzić, czy zewnętrzna izolacja kabla silnika została usunięta pod zaciskiem EMC

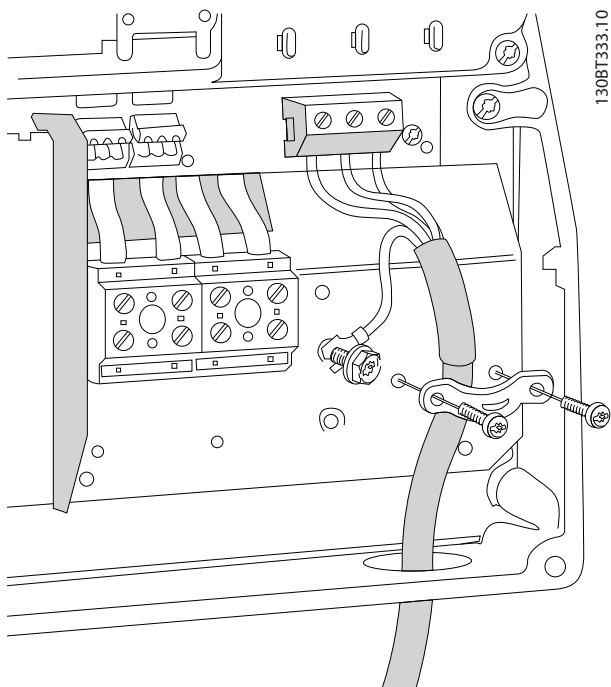


130BT337.10

Ilustracja 2.15 Przyłącze silnika dla A4 i A5

### 2.4.4.3 Przyłącze silnika dla B1 i B2

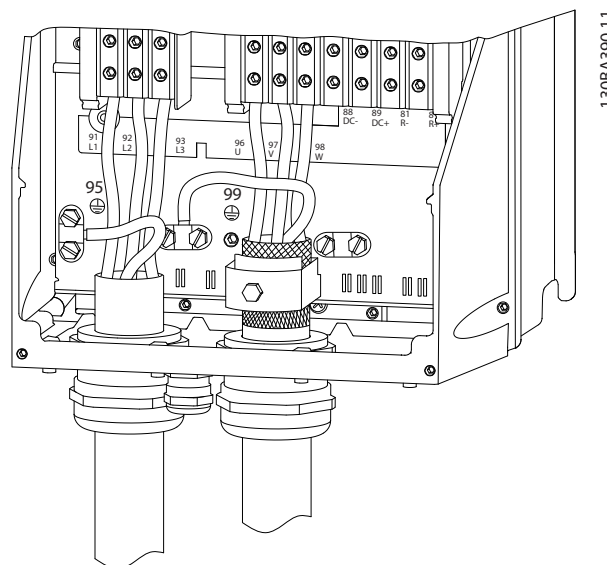
1. Zakończyć uziemienie silnika
2. Umieścić przewody silnika U, V i W w zacisku i dokręcić
3. Sprawdzić, czy zewnętrzna izolacja kabla silnika została usunięta pod zaciskiem EMC



Ilustracja 2.16 Przyłącze silnika dla B1 i B2

### 2.4.4.4 Przyłącze silnika dla C1 i C2

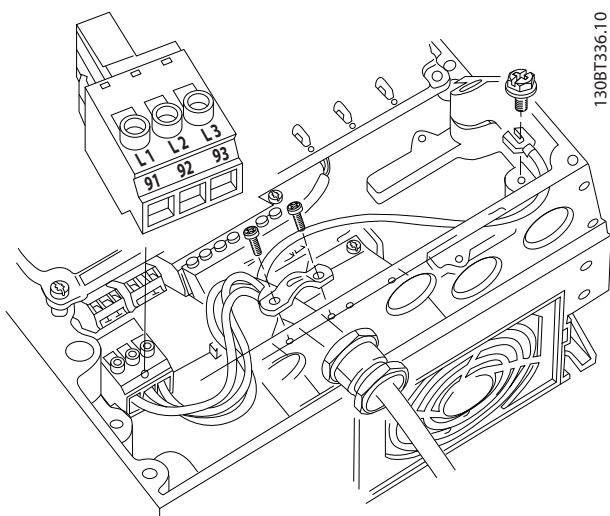
1. Zakończyć uziemienie silnika
2. Umieścić przewody silnika U, V i W w zacisku i dokręcić
3. Sprawdzić, czy zewnętrzna izolacja kabla silnika została usunięta pod zaciskiem EMC



Ilustracja 2.17 Przyłącze silnika dla C1 i C2

## 2.4.5 Podłączenie zasilania AC

- Przekrój przewodów zależy od prądu wejściowego przetwornicy częstotliwości. Patrz maksymalne przekroje przewodów w części 10.1 *Dane techniczne zależne od mocy*.
- Należy przestrzegać krajowych i lokalnych norm związanych z przekrojami przewodów.
- Podłączyć przewody 3-fazowe zasilania wejścia AC do zacisków L1, L2 i L3 (patrz *Ilustracja 2.18*).
- W zależności od konfiguracji urządzenia zasilanie wejściowe podłącza się do zacisków wejściowych zasilania lub rozłącznika wejściowego.

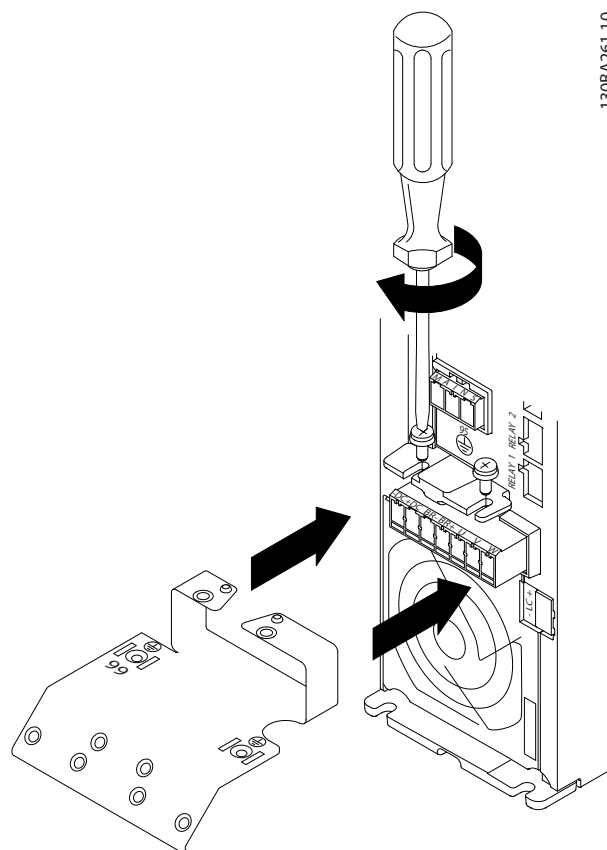


Ilustracja 2.18 Podłączenie zasilania AC

- 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 zasilania (zasilanie IT lub nieziemiony trójką) albo z TT/TN-S z uziemioną nogą (uziemiony trójką), należy ustawić 14-50 Filtr RFI na [0] Off. 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).

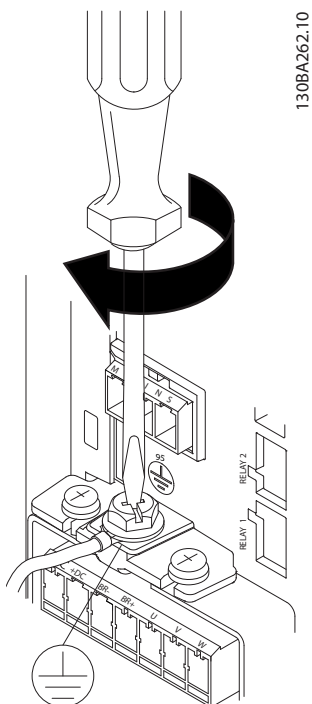
### 2.4.5.1 Zaciski zasilania dla A2 I A3

1. Zamocować dwie śruby na płycie montażowej
2. Wsunąć płytę montażową na miejsce i dokręcić do końca



Ilustracja 2.19 Pozycja płyty montażowej

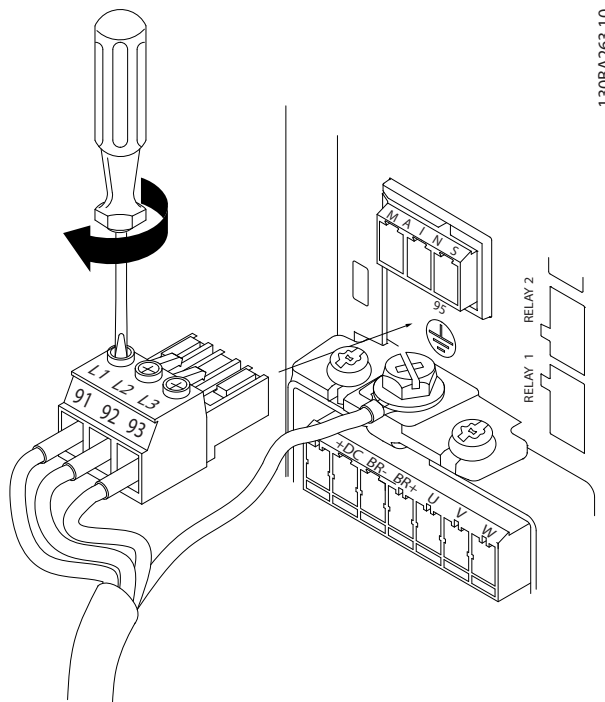
3. Zamontować i dokręcić kabel uziemienia



130BA262.10

Ilustracja 2.20 Montaż kabla uziemienia

4. Zamontować wtyczkę zasilania i zamocować przewody



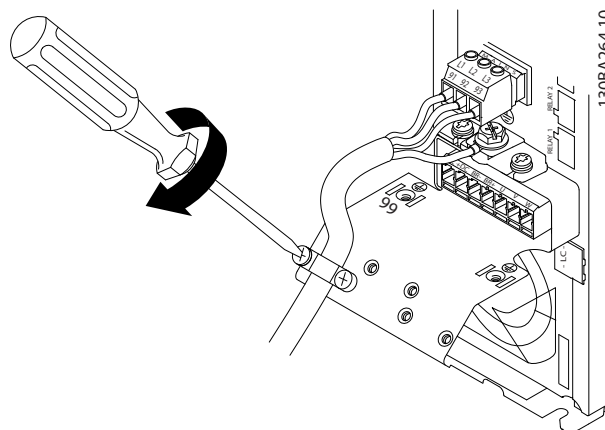
130BA263.10

Ilustracja 2.21 Montaż wtyczki zasilania

### **OSTRZEŻENIE**

Przekrój poprzeczny kabla przyłącza uziemienia powinien wynosić co najmniej 10 mm<sup>2</sup> lub 2 znamionowe przewody zasilania powinny być zakończone oddzielnie zgodnie z normą EN 50178/IEC 61800-5-1.

5. Zamocować konsolę wsporcą na przewodach zasilania



130BA264.10

Ilustracja 2.22 Montaż konsoli wsporczej

2

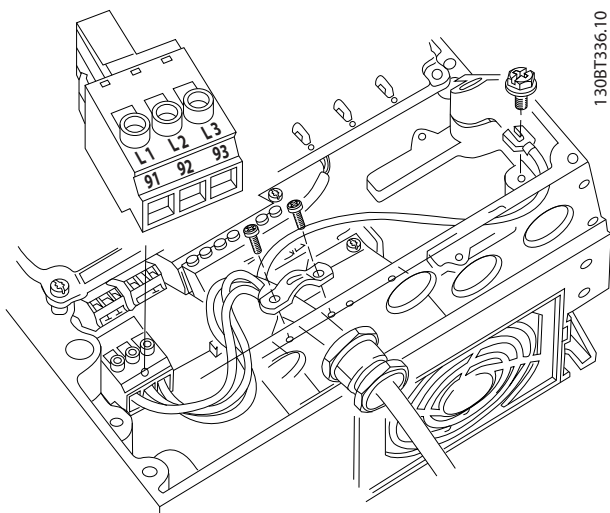


### 2.4.5.2 Zaciski zasilania dla A4 I A5

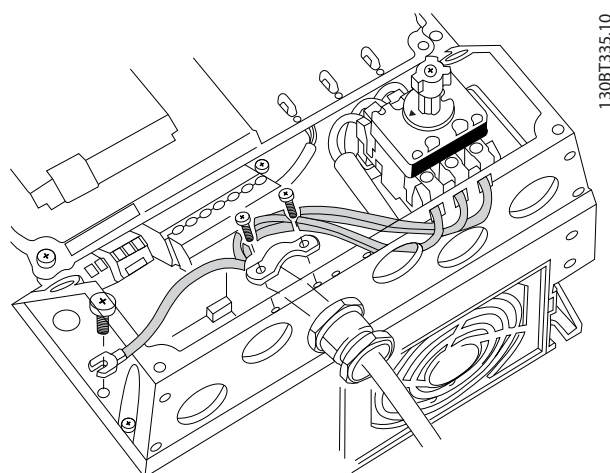
#### NOTYFIKACJA

Używany jest zacisk kablowy.

2

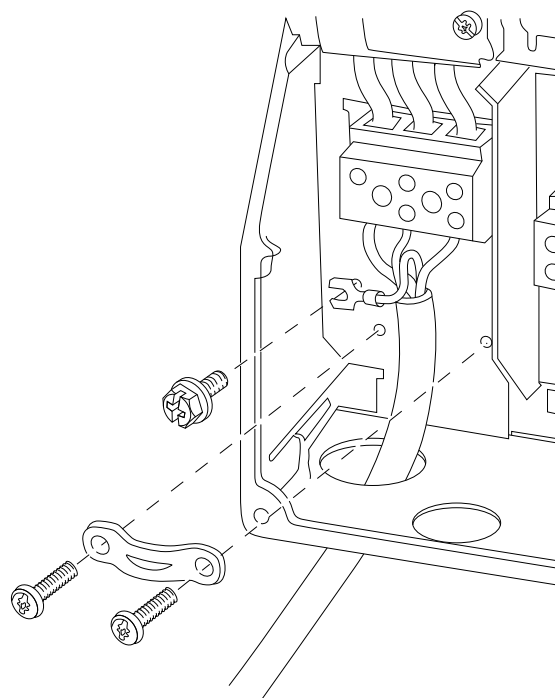


Ilustracja 2.23 Podłączenie zasilania i uziemienia bez rozłącznika zasilania



Ilustracja 2.24 Podłączenie zasilania i uziemienia z rozłącznikiem zasilania

### 2.4.5.3 Zaciski zasilania dla B1 i B2



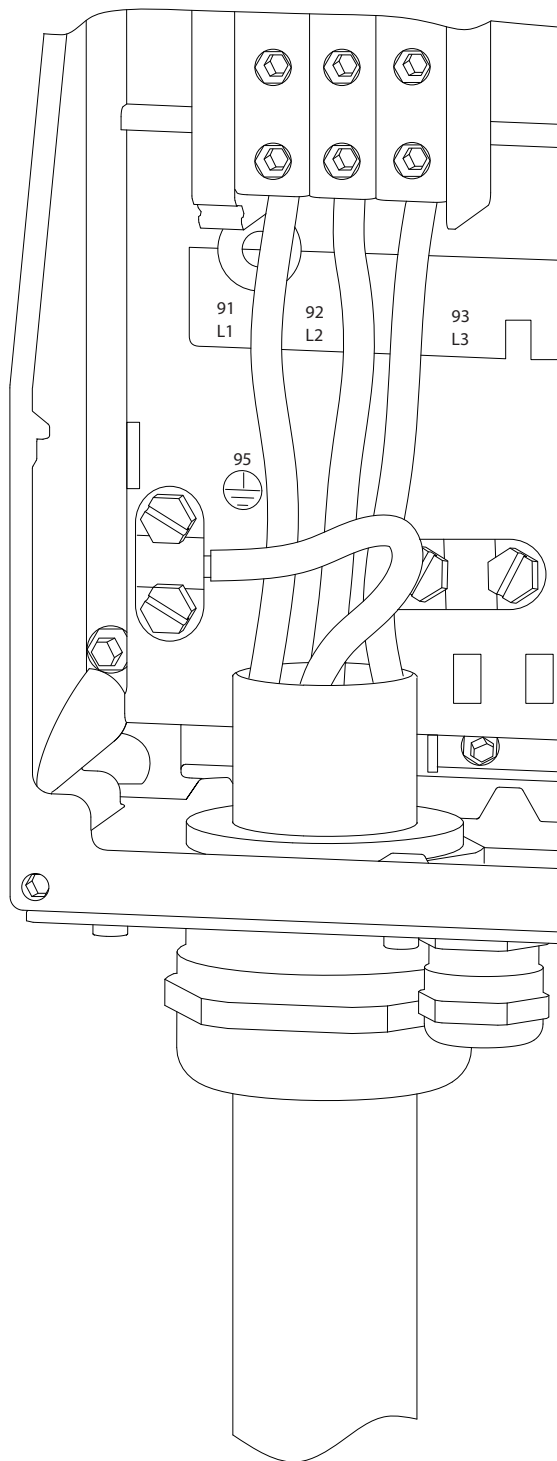
Ilustracja 2.25 Podłączenie zasilania i uziemienia dla B1 i B2

#### NOTYFIKACJA

Prawidłowe wymiary kabli zostały podane w sekcji 10.2 *Ogólne dane techniczne*.



### 2.4.5.4 Zaciski zasilania dla C1 i C2

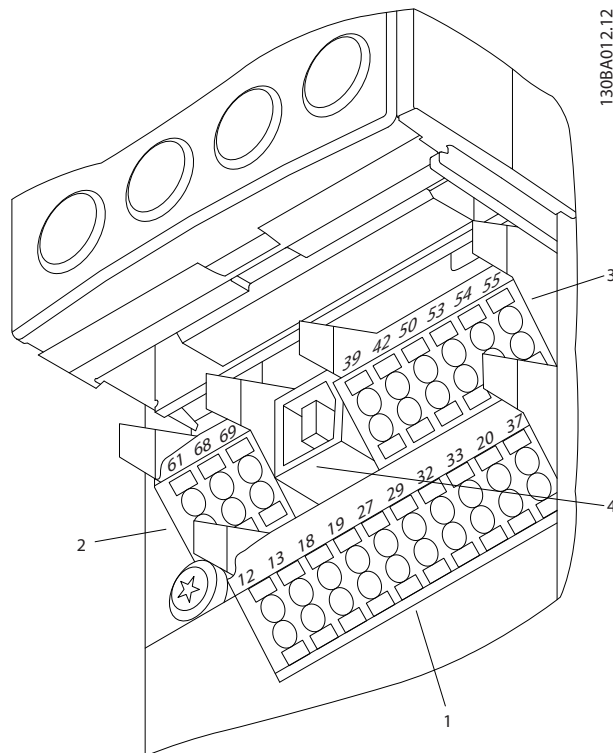


Ilustracja 2.26 Podłączenie zasilania i uziemienia dla C1 i C2

### 2.4.6 Okablowanie sterowania

#### 2.4.6.1 Typy zacisków sterowania

Ilustracja 2.27 przedstawia złącza zdejmowane przetwornicy częstotliwości. Funkcje zacisków i ich nastawy domyślne przedstawiono w Tabeli 2.5.



Ilustracja 2.27 Położenie zacisków sterowania

1	Złącze 1: Zaciski 12-37
2	Złącze 2: Zaciski 61-69
3	Złącze 3: Zaciski 39-55
4	Złącze 4: Zaciski 1-6

Tabela 2.4 Legenda do Ilustracja 2.27

- **Złącze 1** zawiera cztery programowalne zaciski wejść cyfrowych, 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** zawiera dwa wejścia analogowe, jedno wyjście analogowe, zasilanie 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 przekaźnikowe 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*.

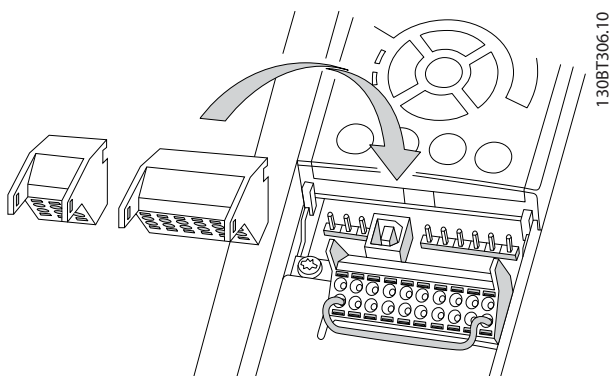
Wejścia/wyjścia cyfrowe			
Zacisk	Parametr	Ustawienie Ustawienie	Opis
12, 13	-	+24 V DC	Zasilanie zewnętrzne 24 V DC. Maksymalny prąd wyjściowy wynosi 200 mA dla wszystkich odbiorów 24 V. Dla sygnałów cyfrowych wejściowych oraz zewnętrznych przetworników.
18	5-10	[8] Start	Wejścia cyfrowe.
19	5-11	[10] Zmiana kierunku obr.	
32	5-14	[39] Sterowanie dzień/noc	
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	[0] Brak działania	
20	-		Masa dla wejść cyfrowych i zacisk beznapięciowy dla zasilania 24 V.

Wejścia/wyjścia cyfrowe			
Zacisk	Parametr	Ustawienie Ustawienie	Opis
37	-	Wył. bezpieczny moment (STO)	(opcjonalne) Wejście bezpieczne. Używane dla STO.
Wejścia/wyjścia analogowe			
39	-		Masa wyjścia analogowego.
42	6-50	[100] Częstotliwość wyjściowa	Programowalne wyjście analogowe. Sygnał analogowy ma parametry 0–20 mA lub 4–20 mA dla maksymalnie 500 Ω.
50	-	+10 V DC	Analogowe napięcie zasilania 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 szeregową			
61	-		Zintegrowany filtr RC dla ekranu kabla. Służy WYŁĄCZNIE do podłączania ekranu w razie problemów z kompatybilnością elektromagnetyczną (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	[2] Przetwornica gotowa	Wyjście przekaźnika kształtu C. Do podłączenia napięcia AC lub DC oraz obciążenia oporowego lub indukcyjnego.
04, 05, 06	5-40	[5] Praca	

Tabela 2.5 Opis zacisku

### 2.4.6.2 Podłączanie do zacisków sterowania

Złącza zacisków sterowania można odpiąć od przetwornicy częstotliwości, aby ułatwić jej instalację, co przedstawiono na *Ilustracja 2.28*.

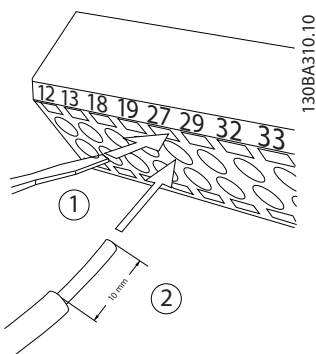


**Ilustracja 2.28** Odpinanie zacisków sterowania

1. Otworzyć styk, wsuwając mały śrubokręt w szczelinę nad lub pod stykiem w sposób przedstawiony na *Ilustracja 2.29*.
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.

Informacje o parametrach przewodów do zacisków sterowania zawiera sekcja 10.1 *Dane techniczne zależne od mocy*.

Typowe podłączenia okablowania sterowania przedstawiono w sekcji 6 *Przykłady konfiguracji aplikacji*.

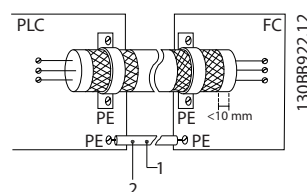


**Ilustracja 2.29** Podłączenie okablowania sterowania

### 2.4.6.3 Używanie ekranowanych przewodów sterowniczych

#### Prawidłowe ekranowanie

Najczęściej preferowaną metodą jest zabezpieczenie kabli sterowniczych i komunikacji szeregowej za pomocą zacisków ekranu na obu końcach kabla, co zapewnia najwyższą styczność kabli wysokiej częstotliwości. Jeśli potencjał uziemienia między przetwornicą częstotliwości i PLC jest różny, mogą wystąpić zakłócenia elektryczne zaburzające pracę całego systemu. Należy rozwiązać ten problem, montując kabel wyrównawczy obok przewodu sterowniczego. Minimalny przekrój poprzeczny kabla: 16 mm<sup>2</sup>.



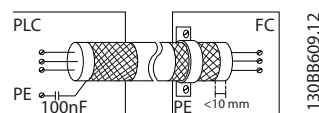
**Ilustracja 2.30** Prawidłowe ekranowanie

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

**Tabela 2.6** Legenda do *Ilustracja 2.30*

#### Pętla doziemienia 50/60 Hz

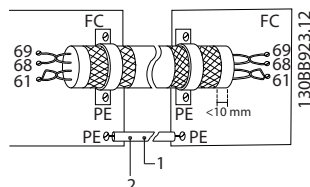
Jeśli zastosowano bardzo długie przewody sterownicze, mogą wystąpić pętle doziemienia. Można zlikwidować pętle doziemienia, podłączając jeden koniec ekranu do uziemienia przez kondensator 100 nF (spinający przewody).



**Ilustracja 2.31** Pętla doziemienia 50/60 Hz

### Unikanie szumu EMC w komunikacji szeregowej

Ten zacisk jest podłączony do uziemienia przez obwód wewnętrzny RC. Należy użyć kabli ze skrętki dwużyłowej, aby ograniczyć zakłócenia między przewodami. Zalecaną metodę przedstawiono w sekcji *Ilustracja 2.32*:

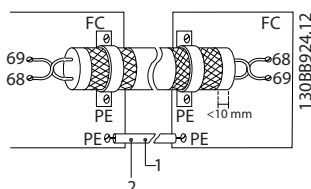


Ilustracja 2.32 Kable ze skrętki dwużyłowej

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

Tabela 2.7 Legenda do *Ilustracja 2.32*

Można również pominąć połączenie z zaciskiem 61:



Ilustracja 2.33 Kable ze skrętki dwużyłowej bez zacisku 61

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

Tabela 2.8 Legenda do *Ilustracja 2.33*

### 2.4.6.4 Zaciski zwierane 12 i 27

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

- Zacisk wejścia cyfrowego 27 służy do odbioru polecenia blokady zewnętrznej sygnałem napięciowym 24 V DC. W przypadku wielu aplikacji użytkownik podłącza do zacisku 27 zewnętrzne urządzenie blokujące
- Jeżeli blokada nie jest podłączona, należy połączyć przewodem 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 urządzenie opcjonalnie, nie należy odpinać ich okablowania

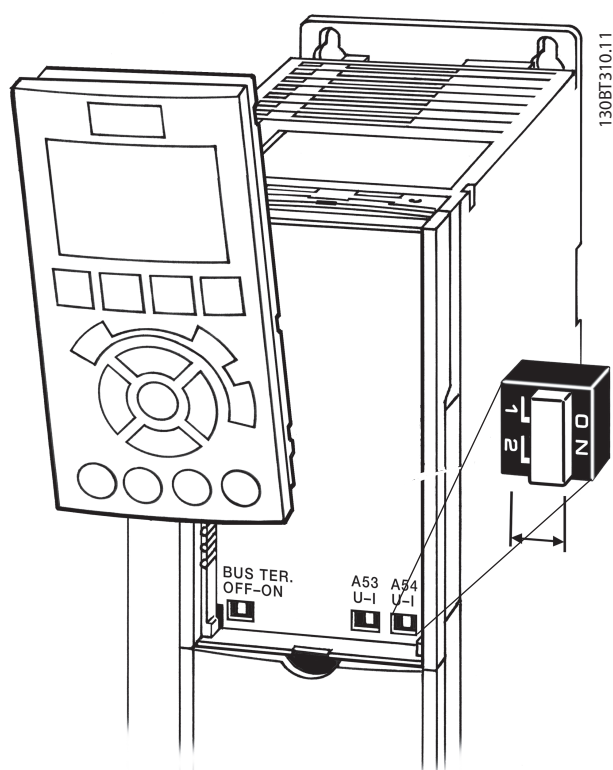
### 2.4.6.5 Przełączniki zacisków 53 i 54

- 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 2.34*).

## **▲ OSTRZEŻENIE**

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

- Zacisk 53 jest ustawiony domyślnie dla sygnału 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 2.34 Położenie przełączników zacisku 53 i 54

#### 2.4.6.6 Zacisk 37

##### Zacisk 37 — funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego (STO)

Przetwornica częstotliwości jest dostępna z opcjonalną funkcją bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego (STO), dostępną za pomocą zacisku sterowania 37. Bezpieczne wyłączenie momentu obrotowego odłącza napięcie sterowania półprzewodników mocy stopnia wyjściowego przetwornicy częstotliwości, co uniemożliwia generowanie napięcia wymaganego do obracania silnikiem. Po aktywacji funkcji STO (T37) przetwornica częstotliwości generuje alarm, wyłącza się awaryjnie i zatrzymuje silnik z wybiegiem. Wymaga to restartu ręcznego. Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego może służyć do zatrzymywania przetwornicy częstotliwości w sytuacjach wymagających zatrzymania awaryjnego. W normalnym trybie pracy, gdy bezpieczne wyłączenie momentu obrotowego nie jest wymagane, należy używać zwykłej funkcji stopu przetwornicy częstotliwości. Jeśli używany jest automatyczny restart, instalacja musi spełniać wymagania opisane w punkcie 5.3.2.5 normy ISO 12100-2.

##### Warunki odpowiedzialności prawnej

Należy dopilnować, aby personel instalujący i obsługujący funkcję bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego (STO):

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

##### Normy

Używanie funkcji STO za pomocą zacisku 37 wymaga spełnienia przez użytkownika wszystkich wymagań dotyczących bezpieczeństwa opisanych w stosownych przepisach prawnych i zaleceniach technicznych. Opcjonalna funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego (STO) spełnia następujące normy:

EN 954-1: 1996 Kategoria 3

IEC 60204-1: 2005 Kategoria 0 — Niekontrolowane zatrzymanie

IEC 61508: 1998 SIL 2

IEC 61800-5-2: 2007 — Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego (STO)

IEC 62061: 2005 SIL CL2

ISO 13849-1: 2006 Kategoria 3 PL d

ISO 14118: 2000 (EN 1037) — Zapobieganie przypadkowemu rozruchowi

Informacje i instrukcje zawarte w Instrukcji obsługi nie gwarantują prawidłowego i bezpiecznego korzystania z funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego (STO). W związku z tym należy przestrzegać stosownych informacji i instrukcji właściwych *Zaleceń Projektowych*.

## Środki bezpieczeństwa

- Instalację i rozruch systemów bezpieczeństwa wolno powierzyć wyłącznie wykwalifikowanym i przeszkolonym pracownikom
- Urządzenie musi być zainstalowane w szafie o stopniu ochrony IP54 lub w równoważnym środowisku
- Kabel pomiędzy zaciskiem 37 a zewnętrznym urządzeniem bezpieczeństwa musi spełniać wymogi dotyczące ochrony przeciwzwarciowej przedstawione w normie ISO 13849-2, tabela D.4
- Jeżeli na oś wału silnika oddziałują zewnętrzne siły (np. podwieszono obciążenie), należy zastosować dodatkowe środki bezpieczeństwa (np. hamulec bezpieczeństwa) w celu zażegnania potencjalnych zagrożeń

## Instalacja i konfiguracja funkcji STO

**OSTRZEŻENIE**

## FUNKCJA STO!

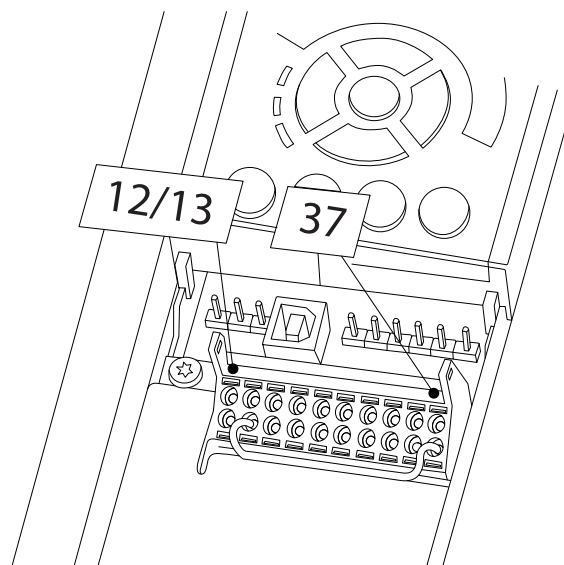
Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego **NIE ODŁĄCZA** napięcia zasilania od przetwornicy częstotliwości ani obwodów pomocniczych. Przed przystąpieniem do pracy na podzespołach elektrycznych przetwornicy częstotliwości lub silnika należy bezwzględnie odłączyć napięcie zasilania i odczekać okres przedstawiony w części dotyczącej bezpieczeństwa w *1 Bezpieczeństwo*. 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 wyłączenie awaryjne z wybiegiem silnika. Jeżeli jest to niedopuszczalne, np. stwarza jakieś zagrożenie, przetwornicę częstotliwości i urządzenia należy zatrzymać w normalnym trybie przed użyciem tej funkcji. W zależności od rodzaju aplikacji może być konieczne użycie hamulca mechanicznego.
- Przetwornice częstotliwości z silnikami synchronicznymi i silnikami z magnesami trwałymi — awaria wielu półprzewodników mocy IGBT: Pomimo włączenia funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego układ przetwornicy częstotliwości 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 na układzie przetwornicy częstotliwości lub wyłącznie na uszkodzonej części maszyny. Nie zapewnia ona warunków bezpiecznych pod kątem elektryczności. Nie należy używać tej funkcji do sterowania rozruchem i/lub zatrzymaniem przetwornicy częstotliwości.

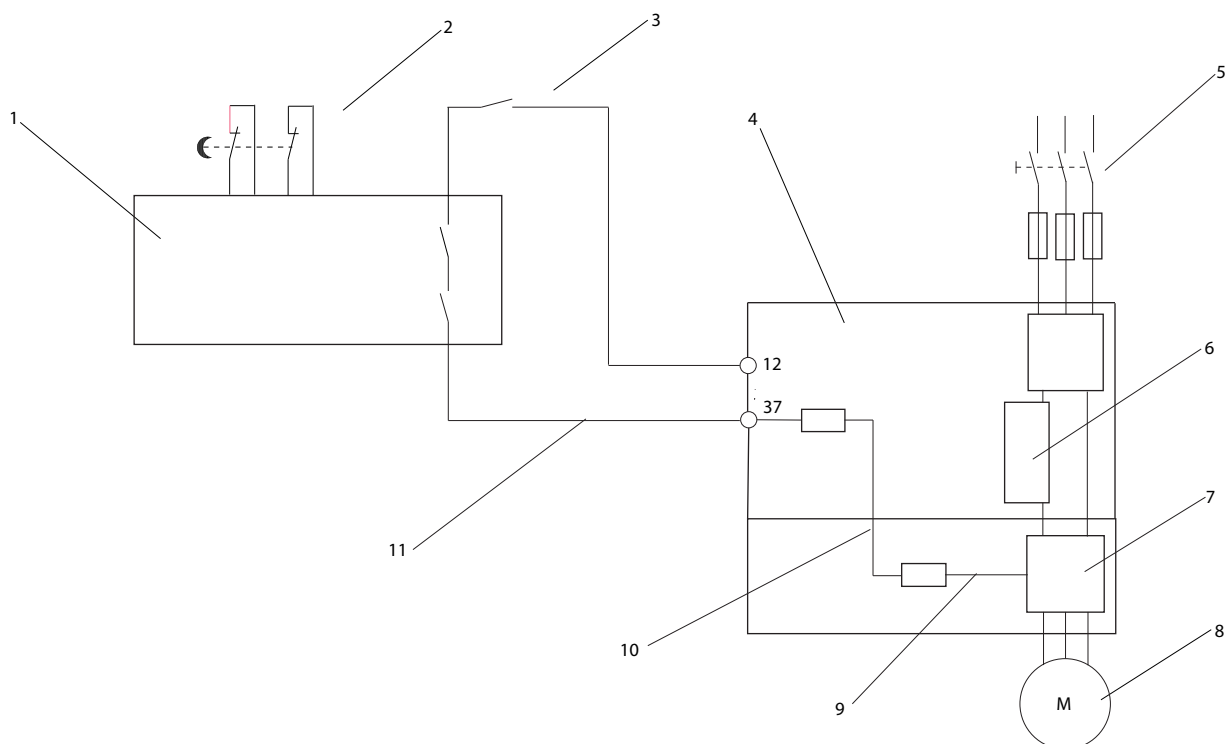
Bezpieczna instalacja przetwornicy częstotliwości wymaga spełnienia poniższych wymagań:

1. Usunąć przewód zwierający pomiędzy zacisku sterowania 37 i 12 lub 13. Odcięcie lub przerwanie zworki nie jest wystarczającym środkiem zapobiegającym zwarciom. (Patrz zworka w *Ilustracja 2.35*).
2. Podłączyć zewnętrzny przekaźnik zabezpieczający monitorujący poprzez funkcję zabezpieczającą NO (należy przestrzegać instrukcji dla tego urządzenia zabezpieczającego) do zacisku 37 (bezpiecznego wyłączania momentu obrotowego) oraz zacisku 12 lub 13 (24 V DC). Przekaźnik zabezpieczający monitorujący musi spełniać wymagania Kategorii 3 (EN 954-1)/PL „d” (ISO 13849-1).



Ilustracja 2.35 Zworka między zaciskiem 12/13 (24 V) i 37.

130BA874.10


**2**

Ilustracja 2.36 Instalacja ma osiągnąć kategorię zatrzymania 0 (EN 60204-1) wraz z kategorią bezpieczeństwa 3 (EN 954-1) / PL „d” (ISO 13849-1).

1	Urządzenie bezpieczeństwa kat. 3 (urządzenie przerwania obwodu, z ew. wejściem zwolnienia)	7	Inwerter
2	Kontakt drzewiowy	8	Silnik
3	Stycznik (wybieg silnika)	9	5 V DC
4	Przetwornica częstotliwości	10	Bezpieczny kanał
5	Zasilanie	11	Kabel zabezpieczony przed zwarcie (jeśli poza szafą montażową)
6	Pulpit sterowniczy		

Tabela 2.9 Legenda do Ilustracja 2.36

### Test funkcji STO przed oddaniem do eksploatacji

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

## 2.4.7 Komunikacja szeregowo

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 mieć unikalny 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 $\Omega$
Maks. długość kabla [m]	1200 (wraz z liniami spadkowymi) 500 między stanowiskami

Tabela 2.10 Informacje o kablach



## 3 Rozruch i próba działania

### 3.1 Rozruch wstępny

#### 3.1.1 Kontrola bezpieczeństwa

### **▲OSTRZEŻENIE**

#### **WYSOKIE NAPIĘCIE!**

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

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

## UWAGA

Przed włączeniem zasilania urządzenia należy sprawdzić całą instalację w sposób opisany w *Tabela 3.1*. Po zakończeniu kontroli należy zaznaczyć odpowiednie pozycje.

3

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 skrętkę dwużyłową. 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 obluźnione</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 wewnątrz urządzenia nie jest zabrudzone ani 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 korekcy 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.

### NOTYFIKACJA

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 2.35*.

## 3.3 Podstawowe procedury programowania pracy

### 3.3.1 Kreator ustawień

Wbudowane menu „kreatora” przeprowadza instalatora przez proces konfigurowania przetwornicy częstotliwości w jasny i uporządkowany sposób. Menu to zostało przygotowane we współpracy z inżynierami zajmującymi się chłodnictwem przemysłowym, co ma zagwarantować, że używane treści i język są zrozumiałe dla instalatora. Przy rozruchu urządzenia FC 103 pyta użytkownika o uruchomienie kreatora aplikacji przetwornicy częstotliwości VLT lub pominięcie go (to pytanie będzie pojawiać się przy każdym rozruchu urządzenia FC 103, dopóki kreator nie zostanie uruchomiony). W przypadku awarii zasilania kreator aplikacji jest dostępny za pomocą ekranu szybkiego (quick) menu.

Po naciśnięciu przycisku [Cancel] urządzenie FC 103 wróci do ekranu statusu. Automatyczny zegar anuluje działanie kreatora po 5 minutach braku aktywności (czyli braku naciskania przycisków). Gdy kreator zostanie raz uruchomiony, ponowny dostęp do niego jest możliwy przez szybkie menu.

Udzielenie odpowiedzi na pytania na kolejnych ekranach pozwala na pełne skonfigurowanie urządzenia FC 103. Za pomocą kreatora aplikacji można skonfigurować większość standardowych zastosowań chłodniczych. Funkcje zaawansowane muszą być otwierane przez strukturę menu (szybkie menu lub menu główne) przetwornicy częstotliwości.

Kreator urządzenia FC 103 obejmuje wszystkie standardowe ustawienia dla:

- Sprężarek
- Pojedynczego wentylatora i pompy
- Wentylatorów skraplaczy

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

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

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

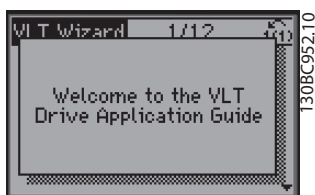
Po włączeniu zasilania urządzenie FC 103 uruchamia kreator aplikacji. W razie awarii zasilania kreator aplikacji można otworzyć za pośrednictwem ekranu szybkiego (quick) menu.



Ilustracja 3.1 Ekran szybkiego (quick) menu

Jeśli naciśnięty zostanie przycisk [Cancel], urządzenie FC 103 powróci do ekranu statusu. Automatyczny zegar anuluje działanie kreatora po 5 minutach braku aktywności (czyli braku naciskania przycisków). Kreator można ponownie otworzyć za pośrednictwem szybkiego menu zgodnie z opisem poniżej.

Jeśli zostanie naciśnięty przycisk [OK], kreator aplikacji zostanie uruchomiony i zostanie wyświetlony następujący ekran:



Ilustracja 3.2 Uruchomienie kreatora aplikacji

## NOTYFIKACJA

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

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



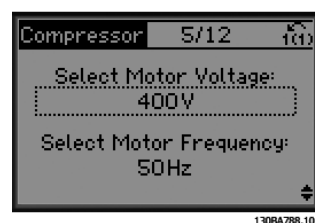
Ilustracja 3.3 Wybór języka



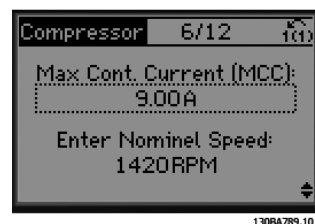
Ilustracja 3.4 Wybór aplikacji

## Konfiguracja zespołu sprężarki

Przykładowo poniżej pokazano ekrany konfiguracji zespołu sprężarki:



Ilustracja 3.5 Konfiguracja napięcia i częstotliwości



Ilustracja 3.6 Konfiguracja prądu i prędkości znamionowej

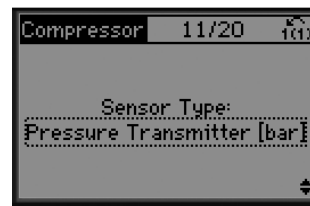


Ilustracja 3.7 Konfiguracja częstotliwości minimalnej i maksymalnej



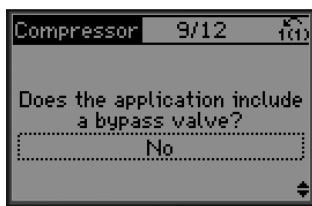
130BA791.10

Ilustracja 3.8 Minimalny czas między dwoma uruchomieniami



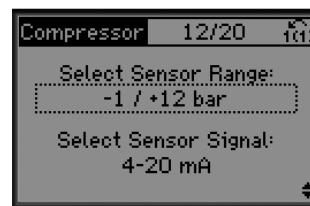
130BA794.10

Ilustracja 3.11 Wybieranie typu czujnika



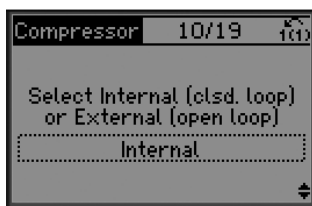
130BA792.10

Ilustracja 3.9 Wybór używania/nieuzywania zaworu obejścia



130BA795.10

Ilustracja 3.12 Ustawienia czujnika



130BA793.10

Ilustracja 3.10 Wybór między pętlą otwartą a zamkniętą



130BA796.10

Ilustracja 3.13 Informacja: Wybrano sprzężenie zwrotne 4–20 mA — należy dokonać odpowiednich połączeń

## NOTYFIKACJA

**Sterownik wewnętrzny/pętla zamknięta:** Urządzenie FC 103 będzie sterować aplikacją bezpośrednio za pomocą wewnętrznego sterowania PID przetwornicy częstotliwości i będzie potrzebować sygnałów wejściowych z zewnątrz, np. odczytu temperatury lub informacji z innego czujnika podłączonego bezpośrednio do przetwornicy częstotliwości, oraz sygnałów sterujących z czujnika.

**Sterownik zewnętrzny/pętla otwarta:** Urządzenie FC 103 odbiera sygnał sterujący z innego sterownika (takiego jak kontroler zespołu) podającego odpowiedni sygnał przetwornicy częstotliwości (np. 0–10 V, 4–20 mA lub FC 103 Lon). Przetwornica częstotliwości będzie zmieniać prędkość zależnie od zadanego sygnału.



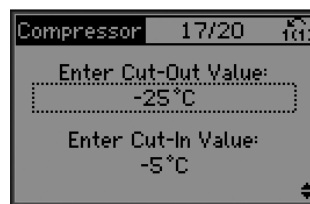
130BA797.10

Ilustracja 3.14 Informacja: Należy odpowiednio ustawić przełączniki



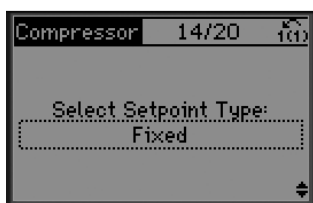
130BA798.10

Ilustracja 3.15 Wybieranie jednostki i konwersji z ciśnienia



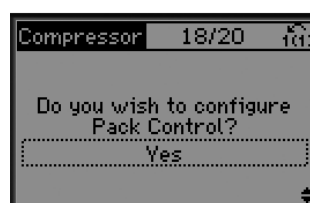
130BA802.10

Ilustracja 3.19 Ustawianie wartości odłączania/załączania



130BA799.10

Ilustracja 3.16 Wybieranie stałej lub zmiennej wartości zadanej



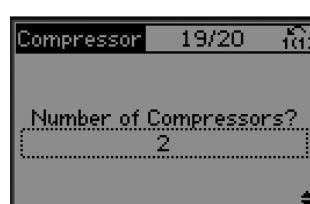
130BA803.10

Ilustracja 3.20 Wybieranie konfiguracji sterowania zespołem



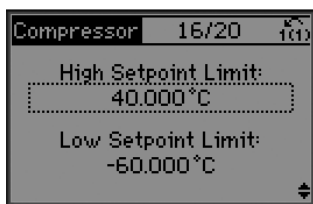
130BA800.10

Ilustracja 3.17 Ustawianie wartości zadanej



130BA804.10

Ilustracja 3.21 Ustawianie liczby sprężarek w zespole



130BA801.10

Ilustracja 3.18 Ustawianie górnego/dolnego ograniczenia wartości zadanej



130BC955.10

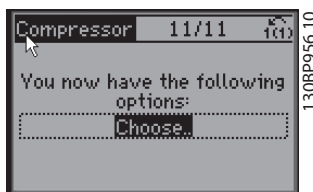
Ilustracja 3.22 Informacja: Należy dokonać odpowiednich połączeń



Ilustracja 3.23 Informacja: Konfiguracja zakończona

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

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



Ilustracja 3.24 Uruchamianie aplikacji

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



Ilustracja 3.25 Szybkie (quick) menu

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

## NOTYFIKACJA

Jeśli system wymaga podłączenia wewnętrznego sterownika zespołu dla 3 sprężarek i zaworu obejścia, należy określić urządzenie FC 103 z kartą dodatkowych wyjść przekaźnikowych (MCB 105) zamontowaną wewnątrz przetwornicy częstotliwości.

Zawór obejścia musi być zaprogramowany do obsługi przez jedno z dodatkowych wyjść przekaźnikowych na płycie MCB 105.

Jest to konieczne, ponieważ standardowe wyjścia przekaźnikowe urządzenia FC 103 są używane do sterowania sprężarkami w zespole.

### 3.3.2 Wymagane wstępne zaprogramowanie przetwornicy częstotliwości

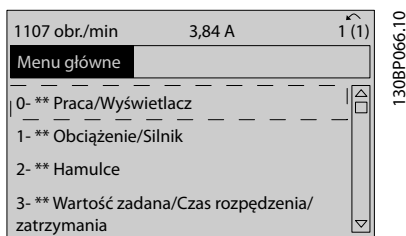
## NOTYFIKACJA

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. Wprowadź dane zgodnie z poniższą procedurą. Zalecane ustawienia parametrów służą do rozruchu i testów kontrolnych. Ustawienia aplikacji mogą być inne od przedstawionych. Szczegółowe instrukcje wprowadzania danych za pomocą panelu LCP znajdują się w sekcji 4 *interfejs użytkownika*.

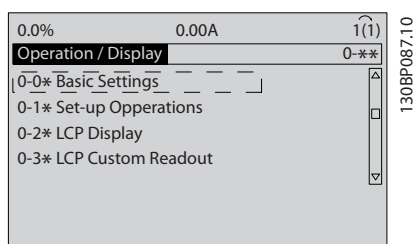
Dane należy wprowadzić po włączeniu zasilania, ale przed rozpoczęciem pracy przez przetwornicę.

1. Dwukrotnie naciśnij przycisk [Main Menu] na panelu LCP.
2. Za pomocą przycisków nawigacyjnych przejdź do grupy parametrów 0-\*\* Praca/Wyświetlacz, a następnie naciśnij przycisk [OK].



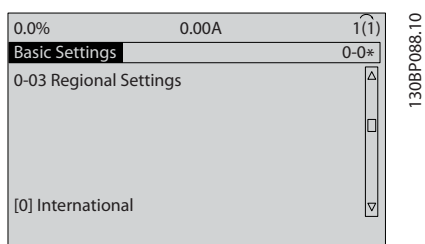
Ilustracja 3.26 Menu główne

3. Za pomocą przycisków nawigacyjnych przejdź do grupy parametrów 0-0\* Ustawienia podstawowe i naciśnij przycisk [OK].



Ilustracja 3.27 Praca/Wyświetlacz

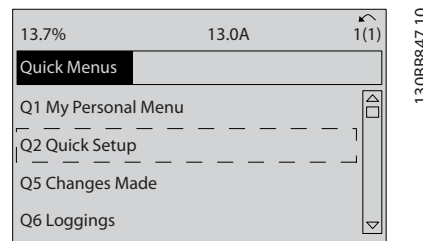
4. Za pomocą przycisków nawigacyjnych przejdź do 0-03 Ustawienia regionalne, a następnie naciśnij przycisk [OK].



Ilustracja 3.28 Ustawienia podstawowe

5. Za pomocą przycisków nawigacyjnych wybierz pozycję [0] Międzynarodowy lub [1] Ameryka Północna (zgodnie z lokalizacją), a następnie naciśnij przycisk [OK]. (Zmienia to nastawy fabryczne pewnej liczby parametrów podstawowych. Pełny ich wykaz znajduje się w 5.4 Ustawienia parametrów domyślne dla regionu Międzynarodowy/Amerika Północna.
6. Naciśnij przycisk [Quick Menu] na panelu LCP.

7. Za pomocą przycisków nawigacyjnych przejdź do grupy parametrów Q2 Konfiguracja skrócona, a następnie naciśnij przycisk [OK].



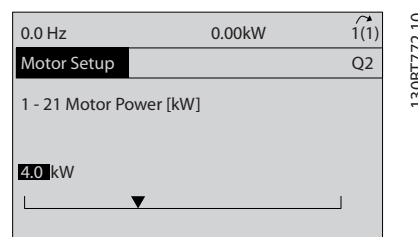
Ilustracja 3.29 Szybkie (quick) menu

8. Wybierz język i naciśnij przycisk [OK].
9. Między zaciskami sterowania 12 i 27 załóż przewód zwierający. W takim przypadku należy pozostawić wartość fabryczną 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe. W przeciwnym razie wybierz pozycję Brak działania. Przetwornice częstotliwości wyposażone w opcjonalny bypass firmy Danfoss nie wymagają przewodu zwierającego.
10. 3-02 Minimalna wartość zadana.
11. 3-03 Maks. wartość zadana.
12. 3-41 Czas rozpędzenia 1.
13. 3-42 Czas zatrzymania 1.
14. 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. 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 3.30 Konfiguracja silnika



### 3.5 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
- Podczas przeprowadzania AMA (automatycznego dopasowania silnika) wał silnika nie obraca się i nie wyrządza żadnej szkody silnikowi
- 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 pojawiają się ostrzeżenia lub alarmy, patrz 8 Ostrzeżenia i alarmy
- Najlepsze wyniki uzyskuje się, przeprowadzając powyższą procedurę na zimnym silniku

## NOTYFIKACJA

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 ukończenia.

### 3.6 Ustawienia silnika PM w trybie WVC<sup>plus</sup>

## UWAGA

Silników PM należy używać wyłącznie do sterowania wentylatorami i pompami.

**Początkowe czynności związane z programowaniem**

1. Uruchom silnik PM 1-10 *Budowa silnika* i wybierz pozycję [1] *PM, nie wysunięty SPM*
2. Upewnij się, że dla opcji 0-02 *Jednostka prędkości silnika* ustawiono wartość [0] *obr./min*

**Programowanie danych silnika**

Wybranie silnika PM w lokalizacji 1-10 *Budowa silnika* spowoduje uaktywnienie parametrów związanych z silnikiem PM w grupach parametrów 1-2\* *Dane silnika*, 1-3\* *Zaaw. dane siln.* i 1-4\* są aktywne.

Informacje można znaleźć na tabliczce znamionowej silnika oraz na karcie danych silnika.

Następujące parametry muszą zostać zaprogramowane we wskazanej kolejności

1. 1-24 *Prąd silnika*.
2. 1-26 *Znamionowy, ciągły moment silnika*.
3. 1-25 *Znamionowa prędkość silnika*.
4. 1-39 *Biegony silnika*.
5. 1-30 *Rezystancja stojana (Rs)*  
Wprowadzić rezystancję uzwojenia stojana (Rs) linia-masa. Jeśli dostępne są tylko dane linia-linia, należy podzielić wartość przez 2, aby uzyskać wartość dla linii do masy (punktu początkowego). Wartość można też zmierzyć omomierzem — zostanie wtedy uwzględniona rezystancja kabla. Należy podzielić zmierzoną wartość przez 2 i wprowadzić wynik.
6. 1-37 *Indukcyjność po osi d (Ld)*  
Wprowadzić indukcyjność linia-masa w osi silnika z magnesami trwałymi. Jeśli dostępne są tylko dane linia-linia, należy podzielić wartość przez 2, aby uzyskać wartość dla linii do masy (punktu początkowego). Wartość można też zmierzyć za pomocą miernika indukcyjności — zostanie wtedy uwzględniona indukcyjność kabla. Należy podzielić zmierzoną wartość przez 2 i wprowadzić wynik.
7. 1-40 *Powrót EMF przy 1000 obr./min*.  
Wprowadzić wartość indukowanej siły elektromotorycznej (EMF) linia-linia silnika PM przy 1000 obr./min prędkości mechanicznej (wartość RMS). Indukowana siła elektromotoryczna (EMF) jest napięciem wytwarzanym przez silnik PM, gdy nie podłączono do niego przetwornicy częstotliwości

i jego wał jest obracany siłą zewnętrzną. Indukowana siła elektromotoryczna (EMF) jest zwykle określana w odniesieniu do znamionowej prędkości obrotowej silnika lub prędkości 1000 obr./min. mierzonej między dwiema liniami. Jeśli wartość nie jest dostępna dla prędkości obrotowej silnika 1000 obr./min, należy obliczyć prawidłową wartość w następujący sposób: Jeśli na przykład indukowana siła elektromotoryczna (EMF) wynosi 320 V przy 1800 obr./min, można ją obliczyć dla 1000 obr./min w następujący sposób: Indukowana siła elektromotoryczna (EMF) = (napięcie/prędkość obrotowa)\*1000 = (320/1800)\*1000 = 178. Zostanie uzyskana wartość, którą należy zaprogramować dla 1-40 Powrót EMF przy 1000 obr./min.

#### Test pracy silnika

1. Uruchom silnik przy niskiej prędkości obrotowej (100–200 obr./min). Jeśli silnik nie działa, sprawdź instalację, ogólne dane programowania i dane silnika.
2. Sprawdź, czy funkcja przy starcie w trybie 1-70 PM Start Mode spełnia wymogi zastosowania.

#### Wykrywanie wirnika

Ta funkcja jest zalecana w sytuacjach, gdy silnik jest uruchamiany ze stanu spoczynku, na przykład w przypadku pomp lub przenośników. W przypadku niektórych silników słychać dźwięk po wysłaniu impulsu. Nie powoduje to uszkodzenia silnika.

#### Parkowanie

Ta funkcja jest zalecana w sytuacji, gdy silnik obraca się z małą prędkością, na przykład w przypadku wentylatorów. Ustawienia 2-06 Parking Current i 2-07 Parking Time można dostosować. W przypadku zastosowań o dużej bezwładności zwiększ nastawy fabryczne tych parametrów.

Uruchom silnik przy znamionowej prędkości obrotowej. Jeśli aplikacja nie działa prawidłowo, sprawdź ustawienia silnika PM w trybie VVC<sup>plus</sup>. Zalecenia dotyczące różnych zastosowań są dostępne w Tabeli 3.2.

Zastosowanie	Ustawienia
Zastosowania o małej bezwładności $I_{\text{obciążenie}}/I_{\text{silnik}} < 5$	Zwiększ wartość 1-17 Voltage filter time const. o współczynnik od 5 do 10 Zmniejsz wartość 1-14 Damping Gain Zmniejsz wartość 1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk. (<100%)
Zastosowania o małej bezwładności $50 > I_{\text{obciążenie}}/I_{\text{silnik}} > 5$	Zachowaj obliczone wartości
Zastosowania o dużej bezwładności $I_{\text{obciążenie}}/I_{\text{silnik}} > 50$	Zwiększ wartości 1-14 Damping Gain, 1-15 Low Speed Filter Time Const. i 1-16 High Speed Filter Time Const.
Duże obciążenie przy niskiej prędkości obrotowej <30% (prędkość znamionowa)	Zwiększ wartość 1-17 Voltage filter time const. Zwiększ wartość 1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk. (>100% przez dłuższy czas może doprowadzić do przegrzania silnika)

Tabela 3.2 Zalecenia dotyczące różnych zastosowań

Jeśli silnik zacznie drgać przy pewnej prędkości, zwiększ wartość 1-14 Damping Gain. Zwiększaj ją stopniowo. W zależności od silnika optymalna wartość tego parametru może być o 10% lub 100% wyższa niż wartość domyślna.

Moment rozruchowy można dostosować w 1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk.. Wartość 100% to znamionowy moment rozruchowy.

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

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

7. Naciśnięć 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.

#### **NOTYFIKACJA**

Przycisk [Hand On] umożliwi wysłanie polecenia lokalnego startu do przetwornicy częstotliwości. Przycisk [Off] udostępni funkcję zatrzymania.

Podczas pracy w trybie lokalnym przyciski [▲] i [▼] odpowiednio zwiększają i zmniejszają prędkość wyjściową przetwornicy częstotliwości. Przyciski [◀] i [▶] przesuwają kursor na wyświetlaczu cyfrowym.

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

Jeżeli pojawiły się problemy z przyspieszeniem

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

Jeżeli pojawiły się problemy ze zwalnianiem

- Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz 8 *Ostrzeżenia i alarmy.*
- Sprawdzić, czy prawidłowo wprowadzono dane silnika.
- Zwiększyć czas zatrzymania w 3-42 *Czas zatrzymania 1.*
- Włączyć sterowanie przepięciem w 2-17 *Kontrola przepięć.*

Resetowanie przetwornicy częstotliwości po wyłączeniu awaryjnym opisano w 4.1.1 *Układ LCP.*

#### **NOTYFIKACJA**

Punkty 3.1 *Rozruch wstępny* do 3.8 *Test sterowania lokalnego* kończą procedury 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 aplikacji.* Pozostałe materiały pomagające w konfiguracji aplikacji przedstawiono w 6 *Przykłady konfiguracji aplikacji.* 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.*

## 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

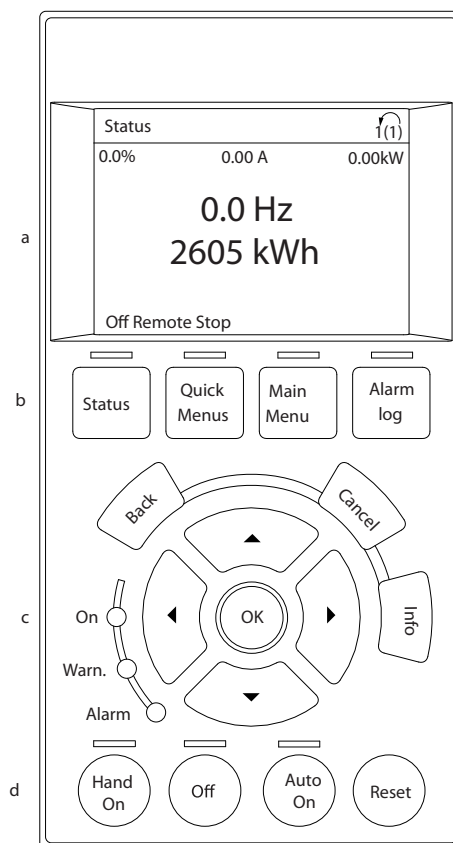
Opcjonalnym urządzeniem jest LCP (NLCP). NLCP pracuje w sposób podobny do LCP. Instrukcja użytkownika NLCP znajduje się w Przewodniku programowania.

### NOTYFIKACJA

Kontrast wyświetlacza można wyregulować, naciskając przyciski [Status] i [▲]/[▼].

#### 4.1.1 Układ LCP

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



130BD390.10

Ilustracja 4.1 LCP

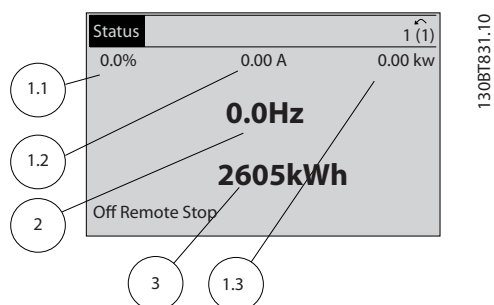
- Obszar wyświetlacza.
- Przyciski menu wyświetlacza, służące do zmiany wyświetlanych danych, przeglądania opcji statusu i historii komunikatów o błędach oraz programowania.
- Przyciski nawigacyjne, służące do programowania, przesuwania kursora i kontroli prędkości podczas pracy lokalnej. Znajdują się tu również diody 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 panelu LCP można dostosować pod względem aplikacji użytkownika.

- Każdy element odczytu wskazań wyświetlacza jest powiązany z określonym parametrem
- Opcje można wybrać w szybkim (quick) menu *Q3-13 Ustawienia wyświetlacza*
- Wyświetlacz 2 ma alternatywną opcję większego wyświetlania
- Stan przetwornicy częstotliwości w dolnym wierszu wyświetlacza jest generowany automatycznie i nie można wybierać jego elementów



Ilustracja 4.2 Odczyty wskazań wyświetlacza

Wyświetlacz	Numer parametru	Nastawy fabryczne
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 przełączyć 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 <i>Q2 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>

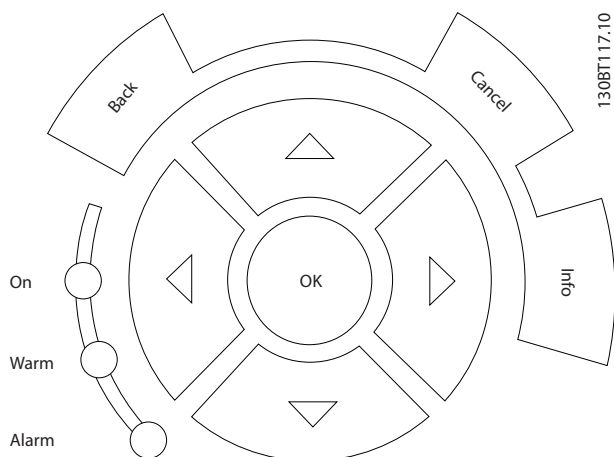
Przycisk	Funkcja
<b>Rejestr alarmów</b>	Wyświetla listę aktualnych ostrzeżeń, 10 ostatnich alarmów oraz dziennik konserwacji. <ul style="list-style-type: none"> <li>Aby uzyskać informacje o przetwornicy częstotliwości przed jej przejściem w tryb alarmu, należy wybrać numer alarmu za pomocą przycisków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

Tabela 4.2 Opis funkcji przycisków wyświetlacza

## 4

## 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.

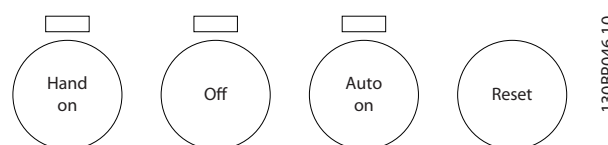
Tabela 4.3 Funkcje przycisków nawigacyjnych

Dioda	Wskaźnik	Funkcja
Zielona	ZAŁ.	Diody 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 dioda WARN, zaś na wyświetlaczu pojawi się informacja tekstowa na temat problemu.
Czerwona	ALARM	W przypadku usterki czerwona dioda alarmu zaczyna pulsować, zaś urządzenie wyświetla informację tekstową o alarmie.

Tabela 4.4 Funkcje diod 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 szeregowej, unieważnia tryb lokalny ręczny</li> </ul>
<b>Wyłączenie</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 szeregowej</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 przyciski [Status], [Main Menu] i [OK], a następnie włączyć zasilanie urządzenia.

Podczas rozruchu przywracane są fabryczne, domyślne ustawienia parametrów. Przez to 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*

## 4.4 Sposób obsługi

### 4.4.1 Pięć sposobów obsługi

Przetwornicę częstotliwości można obsługiwać na 5 sposobów:

1. Graficzny lokalny panel sterowania (GLCP)
2. Port komunikacji szeregowej RS-485 lub złącze USB, oba do podłączenia PC
3. Przez AK Lon⇒Brama⇒ oprogramowanie do programowania AKM
4. Przez AK Lon ⇒ menedżer systemu ⇒oprogramowanie do programowania narzędzia obsługi
5. Za pomocą MCT 10 Set-up Software, patrz *4.5 Zdalne programowanie za pomocą MCT 10 Set-up Software*

Jeśli przetwornica częstotliwości posiada opcję magistrali komunikacyjnej, należy odwołać się do odpowiedniej dokumentacji.

## NOTYFIKACJA

Oprogramowanie do programowania AKM można pobrać z witryny [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

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

Danfoss dysponuje oprogramowaniem do tworzenia, zapisu i przesyłu programów przetwornicy 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 utworzyć 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 zacisk 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 Instrukcji obsługi.



## 5 Programowanie

### 5.1 Wprowadzenie

Funkcje aplikacji przetwornicy częstotliwości są programowane za pomocą parametrów. Dostęp do parametrów można uzyskać, naciskając przycisk [Quick Menu] lub [Main Menu] na LCP. (Szczegółowe instrukcje korzystania z przycisków funkcyjnych LCP opisano w 4 *interfejs użytkownika*). Dostęp do parametrów można także uzyskać za pośrednictwem komputera PC z oprogramowaniem MCT 10 Set-up Software. Przejdź do [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com).

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

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

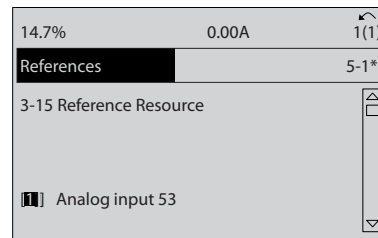
### 5.2 Przykład programowania

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

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

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

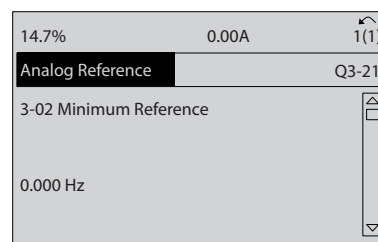
1. 3-15 *Wart. zadana źródło 1*



130BB848.10

Ilustracja 5.1 Przykład programowania — krok 1

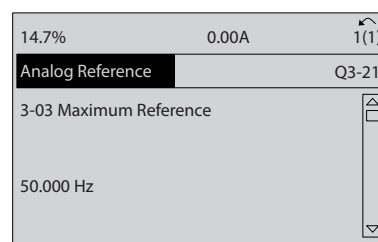
2. 3-02 *Minimalna wartość zadana*. Ustawić wewnętrzną minimalną wartość zadaną przetwornicy częstotliwości na 0 Hz. (Ustala to minimalną prędkość przetwornicy częstotliwości na 0 Hz.)



130BT762.10

Ilustracja 5.2 Przykład programowania — krok 2

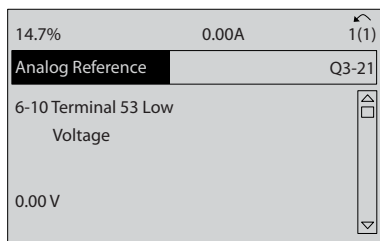
3. 3-03 *Maks. wartość zadana*. Ustawić wewnętrzną maksymalną wartość zadaną przetwornicy częstotliwości na 60 Hz. (Ustala to maksymalną prędkość przetwornicy częstotliwości na 60 Hz. 50/60 Hz jest wariacją zależną od regionu)



130BT763.11

Ilustracja 5.3 Przykład programowania — krok 3

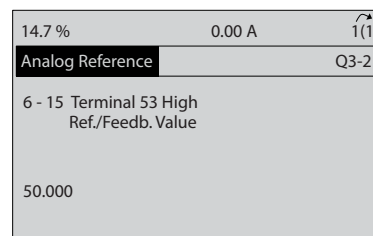
- 6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia. Ustawić minimalną wartość zadaną napięcia zewnętrznego na Zacisku 53 na 0 V. (Ustala to minimum sygnału wejściowego na 0 V)



130BT764.10

Ilustracja 5.4 Przykład programowania — krok 4

- 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)

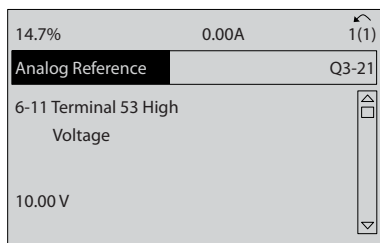


130BT774.11

Ilustracja 5.7 Przykład programowania — krok 7

5

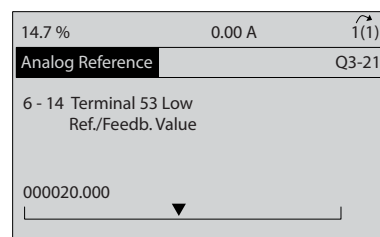
- 6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia. Ustawić zewnętrzną maksymalną wartość zadaną napięcia na zacisku 53 na 10 V. (Ustala to maksimum sygnału wejściowego na 10 V)



130BT765.10

Ilustracja 5.5 Przykład programowania — krok 5

- 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)

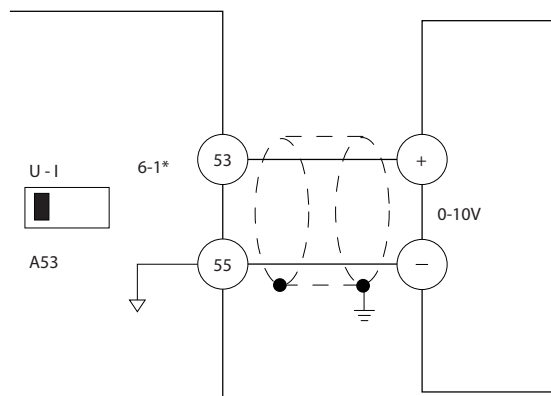


130BT773.11

Ilustracja 5.6 Przykład programowania — krok 6

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.



130BC958.10

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

### 5.3 Przykłady programowania zacisków sterowania

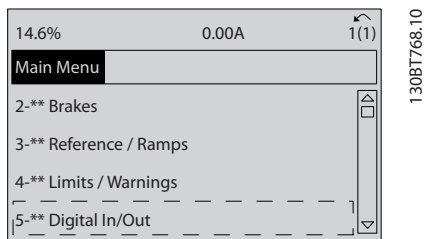
Zaciski sterowania są programowalne.

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

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

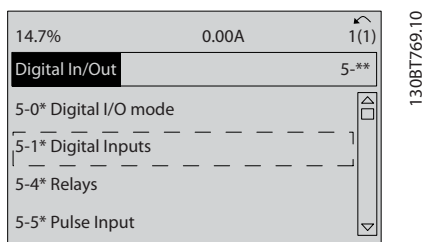
Poniższy przykład ilustruje dostęp do zacisku 18 w celu sprawdzenia jego nastawy fabrycznej.

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



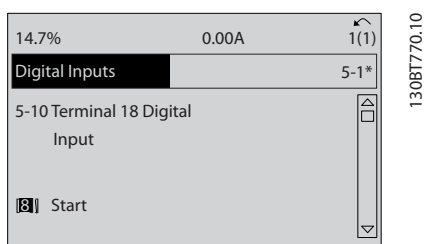
Ilustracja 5.9 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.

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



Ilustracja 5.10 Wej./Wyj.cyfr.

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



Ilustracja 5.11 Wejścia cyfrowe

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

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

Parametr	Fabryczna wartość parametru dla Międzynarodowy	Fabryczna wartość parametru dla Ameryka Północna
0-03 Ustawienia regionalne	Międzynarodowy	Ameryka Północna
1-20 Moc silnika [kW]	Patrz Uwaga 1	Patrz Uwaga 1
1-21 Moc silnika [HP]	Patrz Uwaga 2	Patrz Uwaga 2
1-22 Napięcie silnika	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Częstotliwość silnika	50 Hz	60 Hz
3-03 Maks. wartość zadana	50 Hz	60 Hz
3-04 Funkcja wartości zadanej	Suma	Zewnętrzna/programowana
4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]	1500 PM	1800 obr./min
Patrz uwagi 3 i 5		
4-14 Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]	50 Hz	60 Hz
Patrz Uwaga 4		
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/Ameryka Północna

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

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

Uwaga 3: parametr ten jest widoczny tylko, gdy 0-02 Jednostka prędkości silnika jest 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.

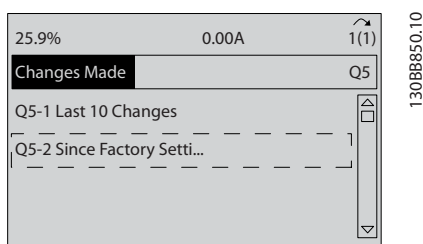
Międzynarodowa wartość domyślna wynosi 1500 obr./min dla silników 4-biegunowych i 3000 obr./min dla silników 2-biegunowych.

Dla Ameryki Północnej wartości te wynoszą odpowiednio 1800 obr./min i 3600 obr./min.

## 5

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

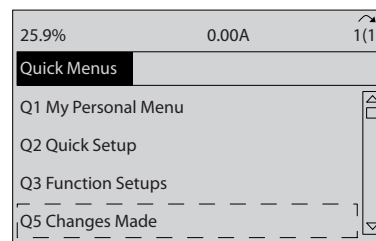
1. Nacisnąć przycisk [Quick Menu].
2. Przejść do Q5 Wprowadzone zmiany i nacisnąć przycisk [OK].
3. Wybrać Q5-2 Odniesienie do ustawień fabrycznych, aby wyświetlić wszystkie zmiany programów, lub Q5-1 10 ostatnich zmian, aby wyświetlić najnowsze zmiany.



Ilustracja 5.12 Wprowadzone zmiany

## 5.4.1 Sprawdzenie danych parametrów

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



Ilustracja 5.13 Q5 Wprowadzone zmiany

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

## 5.5 Struktura menu parametrów

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

## 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. wartzadana 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 Tryb dostraj.
1-90 Zabezp. termiczne silnika	0-38 Tekst 2 wyświetlacza	20-13 Minimum Reference/Feedb.	20-12 Jednostka wartości zadanej/ sprzężenia	20-72 Zew.zmiana PID
1-93 Źródło termistor	0-39 Tekst 3 wyświetlacza	20-14 Maximum Reference/Feedb.	20-13 Minimum Reference/Feedb.	20-73 Min. poziom sprzęż.zwr.
1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)	<b>Q3-2 Ustawienia pętli otwartej</b>	6-22 Zacisk 54. Dolna skala prądu	20-14 Maximum Reference/Feedb.	20-74 Maks.poziom sprzęż.zwr.
14-01 Częstotliwość kluczkowania	<b>Q3-20 Cyfrowa wartość zadana</b>	6-24 Zacisk 54. Niska skala zad./ sprz. zwr.	6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia	20-79 Auto dost.PID
4-53 Ostrzeżenie o dużej prędkości	3-02 Minimalna wartość zadana	6-25 Zacisk 54. Górna skala zad./ sprz. zwr.	6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia	<b>Q3-32 Multistrefa/Zaaw.</b>
<b>Q3-11 Wyjście analogowe</b>	3-03 Maks. wartość zadana	6-26 Zacisk 54. Stała czasowa filtru	6-12 Zacisk 53. Dolna skala prądu	1-00 Tryb konfiguracyjny
6-50 Zacisk 42. Wyjście	3-10 Programowana wart. zadana	6-27 Zacisk 54. Live Zero	6-13 Zacisk 53. Górna skala prądu	3-15 Wart. zadana źródło 1
6-51 Zacisk 42. Dolna skala wyjścia	5-13 Zacisk 29 - wej. cyfrowe	6-00 Czas time-out Live zero	6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	3-16 Wart. zadana źródło 2
6-52 Zacisk 42. Górna skala wyjścia	5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe	6-01 Funkcja time-out Live zero	6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	20-00 Sprzężenie zwrotne 1 pierwotne
<b>Q3-12 Ustawienia zegara</b>	5-15 Zacisk 33 - wej. cyfrowe	20-21 Wartość zadana 1	6-22 Zacisk 54. Dolna skala prądu	20-01 Sprzężenie zwrotne 1 konwersja
0-70 Ustaw datę i czas	<b>Q3-21 Analogowa wartość zadana</b>	20-81 Regulacja PID standardowa/ odwrócona	6-24 Zacisk 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 Zacisk 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 Zacisk 54. Stała czasowa filtru	20-04 Sprzężenie zwrotne 2 konwersja
0-74 DST/czas letni	6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia	20-93 Wzmocnienie proporcjonalne PID	6-27 Zacisk 54. Live Zero	20-05 Sprzężenie zwrotne 2 jednostka przed konwersją
0-76 Początek DST/czasu letniego	6-11 Zacisk 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 Zacisk 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 Zacisk 53. Górna skala prądu	20-71 Tryb dostraj.	20-81 Regulacja PID standardowa/ odwrócona	20-08 Sprzężenie zwrotne 3 jednostka przed konwersją
0-20 Pozycja 1.1 wyświetlacza	6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./ sprz. zwr.	20-72 Zew.zmiana PID	20-82 Prędkość rozruchu PID [obr/min]	20-12 Jednostka wartości zadanej/ sprzężenia

Tabela 5.2 Struktura szybkiego menu

0-21 Pozycja 1.2 wyświetlacza	6-15 Zaciśk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	20-73 Min. poziom sprzężzwr.	20-83 Częstotliwość rozruchu PID [Hz]	20-13 Minimum Reference/Feedb.
0-22 Pozycja 1.3 wyświetlacza	<b>Q3-3 Ustawienia pętli zamkniętej</b>	20-74 Maks.poziom sprzężzwr.	20-93 Wzmocnienie proporcjonalne PID	20-14 Maximum Reference/Feedb.
0-23 Druga linia wyświetlacza	<b>Q3-30 Wew. wart.zadana pojedynczej strefy</b>	20-79 Auto dost.PID	20-94 Stała czasowa całkowania PID	6-10 Zaciśk 53. Dolna skala napięcia
6-11 Zaciśk 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 Zaciśk 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 Zaciśk 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 Zaciśk 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 Zaciśk 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 Zaciśk 53. Stała czasowa filtru	20-93 Wzmocnienie proporcjonalne PID	22-42 Prędkość obudzenia [obr/min]	22-41 Minimalny czas uśpienia	1-73 Start w locie
6-17 Zaciśk 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 Zaciśk 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 Zaciśk 54. Górna skala napięcia	20-71 Tryb dostraj.	22-45 Wartość zadana doładowania	22-44 Różnica wart.zad./sprz.zwr. prędkości obudzenia	1-71 Opóźnienie startu
6-22 Zaciśk 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 Zaciśk 54. Górna skala prądu	20-73 Min. poziom sprzężzwr.	2-10 Funkcja hamowania	22-46 Maksymalny czas doładowania	22-76 Odstęp między ruchami
6-24 Zaciśk 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 Zaciśk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.	20-79 Auto dost.PID	2-17 Kontrola przepięć	22-27 Opóźnienie "suchobiegu" pompy	5-01 Zaciśk 27. Tryb
6-26 Zaciśk 54. Stała czasowa filtru	<b>Q3-4 Ustawienia aplikacji</b>	1-73 Start w locie	22-80 Kompensacja przepływu	5-02 Zaciśk 29. Tryb
6-27 Zaciśk 54. Live Zero	<b>Q3-40 Funkcje wentylatora</b>	1-71 Opóźnienie startu	22-81 Kwadratowo-liniowe przybliżenie krzywej	5-12 Zaciśk 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 Zaciśk 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

Tabela 5.3 Struktura szybkiego menu

4-56 Ostrzeżenie o niskim sprzęż. zwr	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. sprzęż. zwr.	4-64 Półautomatyczne ustawienie obejścia	<b>Q3-41 Funkcje pompy</b>	22-85 Prędkość przy wyznaczonym punkcie [obr/min]	1-86 Compressor Min. Speed for Trip [RPM]
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 Compressor Min. Speed for Trip [Hz]

Tabela 5.4 Struktura szybkiego menu

### 5.5.2 Struktura głównego menu

0-0*	Praca/Wyświetlacz	0-83	Dodatkowe dni wolne od pracy	1-80	Funkcja przy stopie	4-14	Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]	5-62	Maks. częst. zmiennej wyj. imp. #27
0-01	Ustawienia ogólne	0-89	Odczyt daty i czasu	1-81	Prędk. min. funkcji przy Stop [obr./min]	4-16	Ogranicz momentu w trybie silnikow.	5-63	Zacisk 29 zmiennej wyj. impulsowe
0-02	Jednostka prędkości silnika	1-0*	<b>Obciążenie i silnik</b>	1-82	Min. prędk. dla funkc. przy	4-17	Ogranicz momentu w trybie generat.	5-65	Maks. częst. zmiennej wyj. imp. #29
0-03	Ustawienia regionalne	1-00	Ustawienia ogólne	1-86	Compressor Min. Speed for Trip [RPM]	4-18	Ogr. prądu	5-66	Zac. X30/6. Zmien. wyj.
0-04	Stan pracy przy zał. zasilania	1-03	Charakterystyka momentu	1-87	Compressor Min. Speed for Trip [Hz]	4-19	Maks. częstotliwość wyj.	5-68	Maks. częst. wyj.
0-05	Jednostka lokalnego trybu	1-1*	Wybór silnika	1-9*	Temp. silnika	4-5*	<b>Ostrzeżenia reg.</b>	5-8*	I/O Options
0-1*	<b>Działania konfig.</b>	1-10	Budowa silnika	1-90	Zabezp. termiczne silnika	4-50	Ostrzeżenia o małym prądzie	5-80	AHF Cap. Reconnect Delay
0-10	Aktywny zestaw par	1-11	WVC+ PM	1-91	Wentylator zewn. silnika	4-51	Ostrzeżenia o dużym prądzie	5-9*	Magist. ster.
0-11	Edytowany zestaw parametrów	1-14	Damping Gain	2-0*	Źródło termistor	4-52	Ostrzeżenia o małej prędkości	5-90	Cyfr. przełącznik ster.
0-12	Ten zestaw parametrów połącz. z	1-15	Low Speed Filter Time Const.	2-00	Prąd trzymania/podgrzania DC	4-54	Ostrzeżenia o dużej prędkości	5-93	Zmn. wyj. imp. #27. Ster. Mag.
0-13	Odczyt: Połączenie zest. parametrów	1-16	High Speed Filter Time Const.	2-01	Prąd hamulca DC	4-55	Ostrzeżenia o niskiej prędkości	5-94	Wj. impuls. #27.
0-14	Odczyt: Cechy Zestawów parametrów / Kanalu	1-17	Voltage filter time const.	2-02	Czas hamowania DC	4-56	Ostrzeżenia o wysokiej wartości zadana	5-95	Zmn. wyj. imp. #29. Ster. mag.
0-2*	Wyświetlacz LCP	1-20	Moc silnika [kW]	2-03	Prędk. dla zał. hamow. DC [obr./min]	4-57	Ostrzeżenia o niskim spręż. zwr.	5-96	Wj. impuls. #29.
0-20	Pozycja 1.1 wyświetlacza	1-21	Moc silnika [HP]	2-04	Prędk. dla załączenia hamow. DC [Hz]	4-58	Ostrzeżenia o wys. spręż. zwr.	5-97	Zmn. wyj. imp. #X30/6. Ster. mag.
0-21	Pozycja 1.2 wyświetlacza	1-22	Napięcie silnika	2-06	Parking Current	4-6*	Funkcja braku fazy silnika	5-98	Wj. impuls. #X30/6. Programowanie
0-22	Pozycja 1.3 wyświetlacza	1-23	Częstotliwość silnika	2-07	Parking Time	4-60	Prędkość zabr.	Timeout	
0-24	Trzecia linia wyświetlacza	1-24	Prąd silnika	2-1*	Funkcja ener. ham.	4-61	Prędkości zabronione od: [obr./min]	6-6*	Wej./Wyj. analog.
0-25	Moje menu osobiste	1-25	Znamionowa prędkość silnika	2-10	Funkcja hamowania	4-62	Obejście częstot. zabronionej od [Hz]	6-0*	Tryb we/wy analog
0-30	Jednostka odczytu definiowanego przez użytkownika	1-26	Znamionowy, ciągły moment silnika	2-16	Maks. prąd hamulca AC	4-63	Prędkości zabronione do: [obr./min]	6-00	Czas time-out Live zero
0-31	Wartość min. odczytu definiowanego przez użytkownika	1-28	Kontrola obrotów silnika	2-17	Kontrola przepięć	4-64	Obejście częstot. zabronionej do [Hz]	6-01	Funkcja time-out Live zero
0-32	Wartość maks. odczytu definiowanego przez użytkownika	1-3*	Zaaw. dane siln.	3-0*	Ogr. wart. zad	5-0*	Półautomatycznie ustawienie objęcia	6-02	Funkcja time-out Live zero trybu poz.
0-33	Wyświetlacz LCP	1-30	Rezystancja stojana (Rs)	3-00	Minimalna wartość zadana	5-00	<b>Wej./wyj. cyfrowe</b>	6-1*	Wej. analog. 53
0-37	Tekst 1 wyświetlacza	1-31	Rezystancja wirnika (Rr)	3-02	Maks. wartość zadana	5-00	Tryb wejść / wyjść cyfr.	6-10	Zacisk 53. Dolna skala napięcia
0-38	Tekst 2 wyświetlacza	1-35	Reakcja główna (Xh)	3-03	Maks. wartość zadana	5-00	Zacisk 27. Tryb	6-11	Zacisk 53. Górna skala napięcia
0-40	Przycisk [Hand on] na LCP	1-36	Rezystancja strat w żelazie (Rfe)	3-04	Funkcja wartości zadanej	5-1*	Zacisk 29. Tryb	6-12	Zacisk 53. Dolna skala prądu
0-41	Przycisk [Off] na LCP	1-37	Indukcyjność po osi d (Ld)	3-10	Programowana wart. zadana	5-10	Węjsia cyfrowe	6-13	Zacisk 53. Górna skala prądu
0-42	Przycisk [Auto on] na LCP	1-39	Bieguny silnika	3-11	Prędkość przy pracy przerywanej [Hz]	5-11	Zacisk 18 - wej. cyfrowe	6-14	Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.
0-43	Kopiuje [Reset] na LCP	1-40	Powrót EMF przy 1000 obr./min.	3-13	Pochodzenie wart. Zadanej	5-12	Zacisk 27 - wej. cyfrowe	6-15	Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.
0-44	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-46	Position Detection Gain	3-14	Programowana względna wart. zadana	5-13	Zacisk 29 - wej. cyfrowe	6-16	Zacisk 53. Stała czasowa filtru
0-45	Przycisk [Hand on] na LCP	1-5*	<b>Nast niez od obc</b>	3-15	Wart. zadana źródło 1	5-14	Zacisk 32 - wej. cyfrowe	6-17	Zacisk 53. Live Zero
0-46	Przycisk [Reset] na LCP	1-50	Strumień przy zerowej prędk.	3-16	Wart. zadana źródło 2	5-15	Zacisk 33 - wej. cyfrowe	6-2*	Wej. analog. 54
0-47	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-51	Min prędk przy norm strum mag	3-17	Wart. zadana źródło 3	5-16	Zacisk 39 - wej. cyfrowe	6-20	Zacisk 54. Dolna skala napięcia
0-48	Przycisk [Auto on] na LCP	1-52	Min prędk przy norm strum mag	3-19	Prędkość przy pracy przerywanej [RPM]	5-17	Zacisk X30/2. Wej. cyfrowe	6-21	Zacisk 54. Górna skala napięcia
0-49	Przycisk [Auto on] na LCP	1-58	Prąd impulsów test. startu w locie	3-4*	Czas rozp/zastr 1	5-18	Zacisk X30/3. Wej. cyfrowe	6-22	Zacisk 54. Dolna skala prądu
0-50	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-59	Prąd impulsów test. startu w locie	3-41	Czas rozp/zastr 2	5-19	Zacisk X30/4. Wej. cyfrowe	6-23	Zacisk 54. Górna skala prądu
0-51	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-60	Kompensac. obciąż. przy niskich prędk.	3-42	Czas zatrzymania 1	5-3*	Wyjścia cyfrowe	6-24	Zacisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr.
0-52	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-61	Kompensac. obciąż. przy wys prędk.	3-5*	Czas zatrzymania 2	5-30	Zacisk 27. Wyjścia cyfrowe	6-25	Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.
0-53	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-62	Kompensacja posilzgu	3-51	Czas rozp/zastr 2	5-31	Zacisk 29. Wyjścia cyfrowe	6-26	Zacisk 54. Stała czasowa filtru
0-54	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-63	Stala czasowa kompensacji posilzgu	3-52	Czas rozp/zastr 2	5-32	Wyj.cyfr. zacisku X30/6 (MCB 101)	6-27	Zacisk 54. Live Zero
0-55	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-64	Tłumienie rezonansu	3-53	Czas rozp/zastr 2	5-33	Wyj.cyfr. zacisku X30/7 (MCB 101)	6-30	Wej. analog. X30/11
0-56	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-64	Tłumienie rezonansu	3-8*	Inne cz. rozp/zastr	5-4*	Przełączniki	6-30	Zacisk X30/11. Dolna skala napięcia
0-57	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-65	Stala czasowa tłumienia rezonansu	3-80	Czas rozp/zastr. dla pracy Jog	5-40	Przełącznik, funkcja	6-31	Zacisk X30/11. Górna skala napięcia
0-58	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-66	Prąd minimalny przy niskiej prędk.	3-81	Czas szybkiego rozpęd./zatrzym.	5-41	Przełącznik, Opóźnienie załącz.	6-34	Zac. X30/11. Dln skala wart.
0-59	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-66	Prąd minimalny przy niskiej prędk.	3-82	Czas rozpędzania przy rozruchu	5-42	Przełącznik, Opóźnienie wyłącz.	6-35	Zac. X30/11. Grn skala wart.
0-60	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-7*	<b>Regulacja startu</b>	3-9*	Potencjometr cyfr.	5-5*	Węjsia impulsowe	6-36	Zacisk X30/11. Stała czasowa filtru
0-61	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-70	PM Start Mode	3-90	Wielkość kroku	5-50	Zacisk 29. niska częstotliwość	6-37	Zacisk X30/11. Live Zero
0-62	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-71	Opóźnienie startu	3-91	Czas rozpęd. /zatrzym.	5-50	Zacisk 29, wysoka częstotl. w.	6-40	Wej. analog. X30/12
0-63	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-72	Funkcja startu	3-92	Przywrócenie zasilania	5-51	Zacisk 29, wysoka częstotl. w.	6-41	Zacisk X30/12. Górna skala napięcia
0-64	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-73	Start w locie	3-93	Ograniczenie maksymalne	5-52	Zacisk 29, wys.wart.zad./sprz.zwr.	6-44	Zac. X30/12. Dln skala wart.
0-65	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-74	Prędkość startu [obr./min]	3-94	Ograniczenie minimalne	5-53	Zacisk 29, wys.wart.zad./sprz.zwr.	6-45	Zacisk Zac. X30/12. Grn skala wart.
0-66	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-75	Prędkość startu [Hz]	3-95	Ograniczenie minimalne	5-54	Zacisk 29 stała czasu filtru impuls.	6-46	Zacisk X30/12. Stała czasowa filtra
0-67	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-76	Prąd startowy	4-6*	<b>Ogr. / Ostrz.</b>	5-55	Zacisk 33. niska częstotliwość	6-47	Zacisk X30/12. Live Zero
0-68	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-77	Prędk. rozr. maks. spręż. [obr./min]	4-1*	Ogr. silnika	5-56	Zacisk 33. wysoka częstotl. w.	6-5*	Wyj. analog. 42
0-69	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-78	Częstotl. rozr. maks. spręż. [Hz]	4-10	Kierunek obrotów silnika	5-57	Zacisk 33, niska.wart.zad./sprz.zwr.	6-50	Zacisk 42. Wyjście
0-70	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-79	Maks. czas rozruchu kompr. do wyl. awar.	4-11	Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr./min]	5-58	Zacisk 33. wys.wart.zad./sprz.zwr.	6-51	Zacisk 42. Dolna skala wyjścia
0-71	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-79	Maks. czas rozruchu kompr. do wyl. awar.	4-12	Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]	5-59	Zacisk 33. stała czasu filtru impuls.	6-52	Zacisk 42. Górna skala wyjścia
0-72	Kopiuje [Auto on] na LCP	1-8*	<b>Regulacja stopu</b>	4-13	Ogranicz wys. prędk. silnika [obr./min]	5-6*	Wyjście impulsowe	6-53	Zacisk 42. Wyj. sterowania magistralą



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

16-73	Licznik B	20-31	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A1	21-30	Zewnętrz. Zewnętrz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 2	22-34	Moc przy niskiej prędkości [kW]	23-15	Kasowanie słowa konserwacyjnego
16-75	Wej. anała. X30/X30/11	20-32	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A2	21-31	Zewnętrz. Min. Wart.zad. 2	22-35	Moc przy niskiej prędkości [HP]	23-16	Tekst obsługi
16-76	Wej. anała. X30/ X30/12	20-33	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A3	21-32	Zewnętrz. Maks. Wart.zad. 2	22-36	Wysoka prędkość [obr/min]	<b>23-5*</b>	<b>Rejestr energii</b>
16-77	Wyjście analogowe X30/8 [mA]	20-33	Subst. chłodząca definiowana przez użytkownika A3	21-33	Zewnętrz. Wart. zadana źródło 2	22-37	Wysoka prędkość [Hz]	23-50	Rozdzielczość dzielnika energii
16-80	1 CTW magistrali komunik.	<b>20-4*</b>	Thermostat/Pressostat	21-34	Zewnętrz. Sprężenie zwrotne 2 źródło	22-39	Moc przy wysokiej prędkości [HP]	23-51	Początek okresu
16-82	1 REF magistrali komunik.	20-40	Thermostat/Pressostat Function	21-35	Zewnętrz. Wartość zadana 2	22-40	<b>Tryb uśpienia</b>	23-53	Rejestr energii
16-85	1 CTW portu FC	20-41	Cut-out Value	21-37	Zewnętrz. Wartość zadana 2 [jednostka]	22-41	Minimalny czas pracy	<b>23-6*</b>	<b>Trendy</b>
16-86	1 REF portu FC	<b>20-7*</b>	<b>Auto dostrojenie PID</b>	21-38	Zewnętrz. Sprężenie zwrotne 2 [jednostka]	22-42	Minimalny czas uśpienia	23-60	Zmienna tendra
16-90	Słowo alarmowe 1	20-70	Rodzaj pełni zamkniętej	21-39	Zewnętrz. Wyjście 2 [%]	22-43	Prędkość obrotowa [obr/min]	23-61	Dane binarne ciągłe
16-92	Słowo alarmowe 2	20-71	Tryb dostaj.	21-40	<b>Zewnętrz. CL 2 PID</b>	22-44	Różnica wart.zad./sprz.zwr. prędkości obrotowa	23-62	Dane binarne zsynchronizowane
16-93	Słowo ostrzeżenia 1	20-72	Zewzmianna PID	21-41	Zewnętrz. Regulacja PID standardowa/odwrócona 2	22-45	Wartość zadana dolaowania	23-63	Zsynchronizowany początek okresu
16-94	Słowo ostrzeżenia 2	20-73	Min. poziom spręż.zwr.	21-42	Zewnętrz. czas całkowania 2	22-46	Maksymalny czas dolaowania	23-65	Minimalna wartość binarna
16-95	Zewnętrz. słowo statusowe	20-74	Maks.poziom spręż.zwr.	21-44	Zewnętrz. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 2	22-50	Funkcja skraj. charakterystyki	23-66	Kasowanie danych binarnych ciągłych
16-96	Słowo konserwacyjne	20-79	Auto dost.PID	21-41	Zewnętrz. proporcjonalne wzmoznienie 2	22-51	Funkcja "end of curve"	23-67	Kasowanie danych binarnych zsynchronizowanych
<b>18-0*</b>	<b>Info i Odczyty</b>	<b>20-8*</b>	<b>Ustawienia podst. PID</b>	21-42	Zewnętrz. czas całkowania 2	22-51	Opóźnienie "end of curve"	<b>23-8*</b>	<b>Licznik okresu spłaty</b>
18-01	Rejestr konserwacji: Pozycja	20-82	Regulacja PID standardowa/odwrócona	21-43	Zewnętrz. czas różniczk. 2	22-60	Funkcja dla zerwanego pasa	23-80	Wsółczynniki wartości zadanej mocy
18-02	Rejestr konserwacji: Działanie	20-83	Prędkość rozruchu PID [obr/min]	21-44	Zewnętrz. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 2	22-61	Moment obrotowy zerwanego pasa	23-81	Koszt energii
18-03	Rejestr konserwacji: Czas	20-84	Na referencyjnej szerokości pasma	<b>21-5*</b>	<b>Zewnętrz. wart. zad./sprz. zwr. CL 3</b>	22-62	Opóźnienie zerwanego pasa	23-82	Investycja
18-03	Rejestr konserwacji: Data i czas	<b>20-9*</b>	<b>Regulator PID</b>	21-50	Zewnętrz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 3	22-75	Zabezpieczenie krótkiego cyklu	23-83	Oszczędność energii
18-1*	<b>Dziennik trybu poz.</b>	20-91	PID Anti Windup	21-51	Zewnętrz. Min. Wart.zad 3	22-76	Odstęp między rozruchami	<b>25-5*</b>	<b>Regulator kaskady</b>
18-10	Rejestr trybu poz.: Zdarzenie	20-94	Stala czasowa całkowania PID	21-52	Zewnętrz. Maks. Wart.zad 3	22-77	Minimalny czas pracy	<b>25-0*</b>	<b>Ustawienia systemowe</b>
18-11	Rejestr trybu poz.: Czas	20-95	Stala czasowa różniczkowania PID	21-53	Zewnętrz. wart. zadana źródło 3	22-78	Obiejsie min. czasu pracy	25-00	Regulator kaskady
18-12	Rejestr trybu poz.: Data i godzina	20-96	Ogranicz. wzmozn. różniczk. PID	21-54	Zewnętrz. Sprężenie zwrotne 3 źródło	22-79	Wartość obiejsia min. czasu pracy	25-04	Przełączanie pompy
18-3*	<b>Wejścia i Wyjścia</b>	<b>21-0*</b>	<b>Zewnętrz. pełna zamknięta</b>	21-55	Zewnętrz. wartość zadana 3	<b>22-8*</b>	<b>Flow Compensation</b>	<b>25-2*</b>	<b>Ustawienia szerokości pasma</b>
18-30	Wejście analogowe X42/1	21-00	Zewnętrz. Auto dost.PID	21-57	Zewnętrz. wartość zadana 3 [jednostka]	22-80	Kompensacja przepływu	25-20	Szerokość pasma dostawienia
18-31	Wejście analogowe X42/3	21-01	Rodzaj pełni zamkniętej	21-58	Zewnętrz. Sprężenie zwrotne 3 [jednostka]	22-81	Kwadratowo-liniowe przybliżenie krzywej	25-21	+ Zone [unit]
18-32	Wejście analogowe X42/5	21-01	Tryb dostaj.	21-59	Zewnętrz. Zewnętrz. wyjście 3 [%]	22-82	Obliczenie punktu pracy	25-22	- Zone [unit]
18-33	Wyj. analog. X42/7 [V]	21-02	Zewzmianna PID	21-60	<b>Zewnętrz. CL 3 PID</b>	22-83	Prędkość przy braku przepływu [obr/min]	25-23	Stala Szerokość pasma prędkości
18-34	Wyj. analog. X42/9 [V]	21-03	Min. poziom spręż.zwr.	21-61	Zewnętrz. proporcjonalne wzmoznienie 3	22-85	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [obr/min]	25-24	Opóźnienie dostawienia SBW
18-35	Wyj. analog. X42/11 [V]	21-04	Maks.poziom spręż.zwr.	21-62	Zewnętrz. czas całkowania 3	22-86	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [obr/min]	25-25	Opóźnienie dostawienia SBW
<b>20-0*</b>	<b>Pełna zamknięta przestworliny</b>	21-09	Auto dost.PID	21-63	Zewnętrz. czas różniczk. 3	22-87	Cisnienie przy prędkości braku przepływu	25-26	++ Zone Delay
20-00	Sprężenie zwrotne 1 pierwotne	21-10	Zewnętrz. wart. zad./sprz. zwr. CL 1	21-64	Zewnętrz. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 3	<b>22-8*</b>	<b>Funkcje aplikacyjne</b>	<b>25-3*</b>	<b>Staging Functions</b>
20-01	Sprężenie zwrotne 1 konwersja	21-11	Zewnętrz. Zewnętrz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 1	21-62	Zewnętrz. czas całkowania 3	22-90	Opóźnienie blokady zewnętrznej	25-30	Odstawienie przy braku przepływu
20-02	Sprężenie zwrotne 1 jednostka przed konwersją	21-12	Zewnętrz. Min. Wart.zad 1	21-63	Zewnętrz. czas różniczk. 3	22-90	Przeływ przy prędkości znamionowej	25-31	Funkcja dostawienia
20-03	Sprężenie zwrotne 2 pierwotne	21-13	Zewnętrz. Maks. Wart.zad 1	21-64	Zewnętrz. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 3	22-91	Wykrywanie niskiej mocy	25-32	Czas funkcji dostawienia
20-04	Sprężenie zwrotne 2 konwersja	21-14	Zewnętrz. Wart. zadana źródło 1	22-0*	Inne	22-98	Cisnienie przy prędkości znamionowej	25-33	Funkcja odstawienia
20-05	Sprężenie zwrotne 2 jednostka przed konwersją	21-15	Zewnętrz. Sprężenie zwrotne 1 źródło	22-00	Opóźnienie blokady zewnętrznej	22-99	Przeływ przy prędkości znamionowej	25-34	Czas funkcji dostawienia
20-06	Sprężenie zwrotne 3 pierwotne	21-17	Zewnętrz. Wartość zadana 1 [jednostka]	22-2*	<b>Wykrywanie braku przepływu</b>	<b>23-3*</b>	<b>Funkcje zależne czasowo</b>	<b>25-4*</b>	<b>Ustawienia dostawienia</b>
20-07	Sprężenie zwrotne 3 konwersja	21-18	Zewnętrz. Sprężenie zwrotne 1 [jednostka]	22-20	Zestaw parametrów auto przy niskiej mocy	23-00	Działania zaplanowane	25-42	Próg dostawienia
20-08	Sprężenie zwrotne 3 jednostka przed konwersją	21-19	Zewnętrz. Wyjście 1 [%]	22-21	Wykrywanie niskiej mocy	23-01	Działanie ON	25-43	Prędkość dostawienia [obr/min]
20-12	Jednostka wartości zadanej/sprężenia	21-20	<b>Zewnętrz. CL 1 PID</b>	22-22	Wykrywanie niskiej prędkości	23-02	Czas OFF	25-45	Prędkość dostawienia [Hz]
20-20	Funkcja dla sprężenia zwrotnego	21-20	Zewnętrz. Regulacja PID standardowa/odwrócona 1	22-24	Opóźnienie braku przepływu	23-03	Działanie OFF	25-46	Prędkość dostawienia [obr/min]
20-21	Wartość zadana 1	21-21	Zewnętrz. Proporcjonalne wzmoznienie 1	22-26	Funkcja "suchobiegu" pompy	23-04	Występowanie	25-47	Prędkość dostawienia [Hz]
20-22	Wartość zadana 2	21-22	Zewnętrz. czas całkowania 1	22-27	Opóźnienie "suchobiegu" pompy	<b>23-1*</b>	<b>Obsługa</b>	25-80	Status kaskady
20-23	Wartość zadana 3	21-23	Zewnętrz. czas różniczk. 1	<b>22-3*</b>	<b>Dost. mocy przy braku przepływu</b>	23-10	Pozycja konserwacji	25-81	Status pompy
20-25	Setpoint Type	21-24	Zewnętrz. ogranicz. wzmozn. układu różniczk. 1	22-30	Moc przy braku przepływu	23-11	Działanie konserwacyjne	25-82	Pompa główna
20-30	Substancja chłodząca	21-33	Zewnętrz. wart. zad./sprz. zwr. CL 2	22-31	Współczynnik korekcji mocy	23-12	Podstawa czasowa konserwacji	25-83	Status przekaznika
				22-32	Niska prędkość [obr/min]	23-13	Odstawa czasowa konserwacji	25-84	Czas załączenia pompy
				22-33	Niska prędkość [Hz]	23-14	Data i czas konserwacji	25-85	Czas załączenia przekaznika
						23-1*	<b>Kasowanie obsługi</b>	25-86	Kasowanie liczników przekaznika
								25-87	Inverse Interlock

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

## 6 Przykłady konfiguracji aplikacji

### 6.1 Wprowadzenie

#### NOTYFIKACJA

Gdy używana jest opcjonalna funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego, przetwornice częstotliwości pracujące z domyślnymi fabrycznymi wartościami programowania mogą wymagać założenia przewodu zwierającego między zaciskami 12 (lub 13) i 37

Przykłady w niniejszym punkcie opisują skrótowo przykłady typowych aplikacji.

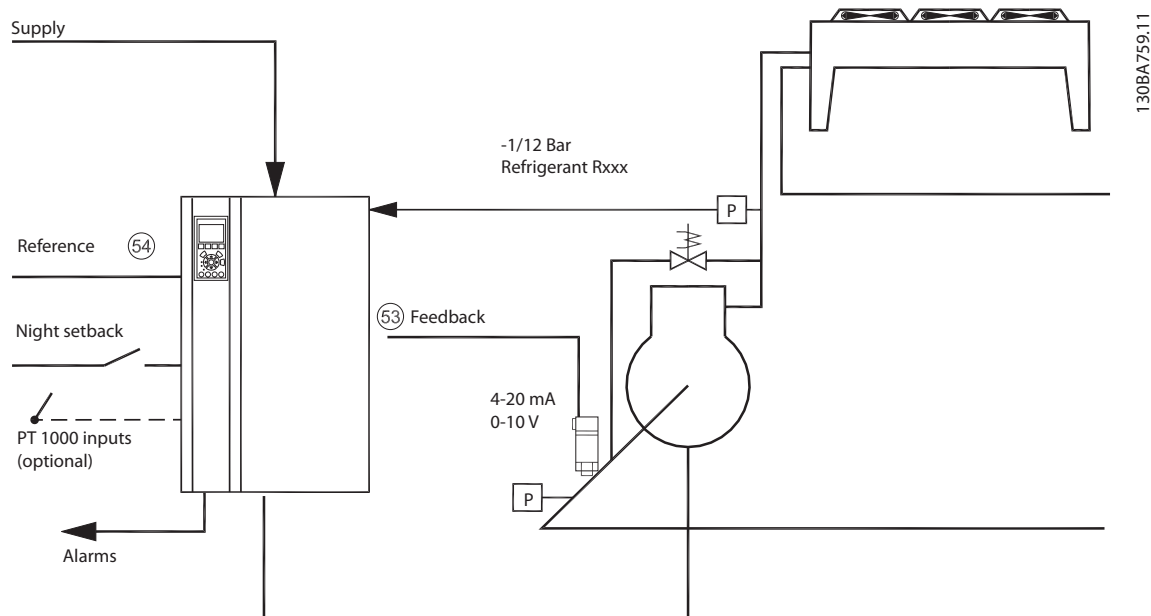
- Ustawienia parametru są regionalnymi wartościami domyślnymi, o ile nie wskazano inaczej (wybranymi w 0-03 *Ustawienia regionalne*)
- Parametry powiązane z zaciskami i ich ustawieniami przedstawiono obok ilustracji
- Jeżeli wymaga się ustawień przełączania zacisków analogowych A53 lub A54, są one wskazane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

6

### 6.2 Przykłady konfiguracji

#### 6.2.1 Sprężarka

Kreator przeprowadza użytkownika przez proces konfiguracji sprężarki chłodzącej, wyświetlając monity o wprowadzenie danych dotyczących sprężarki i systemu chłodniczego, na których przetwornica częstotliwości będzie pracować. Wszystkie terminy i jednostki używane w kreatorze opisują typowe rodzaje chłodzenia, dzięki czemu konfiguracja jest wykonywana w 10–15 prostych krokach za pomocą dwóch przycisków na LCP.



Ilustracja 6.1 Standardowy rysunek „sprężarka ze sterowaniem wewnętrznym”

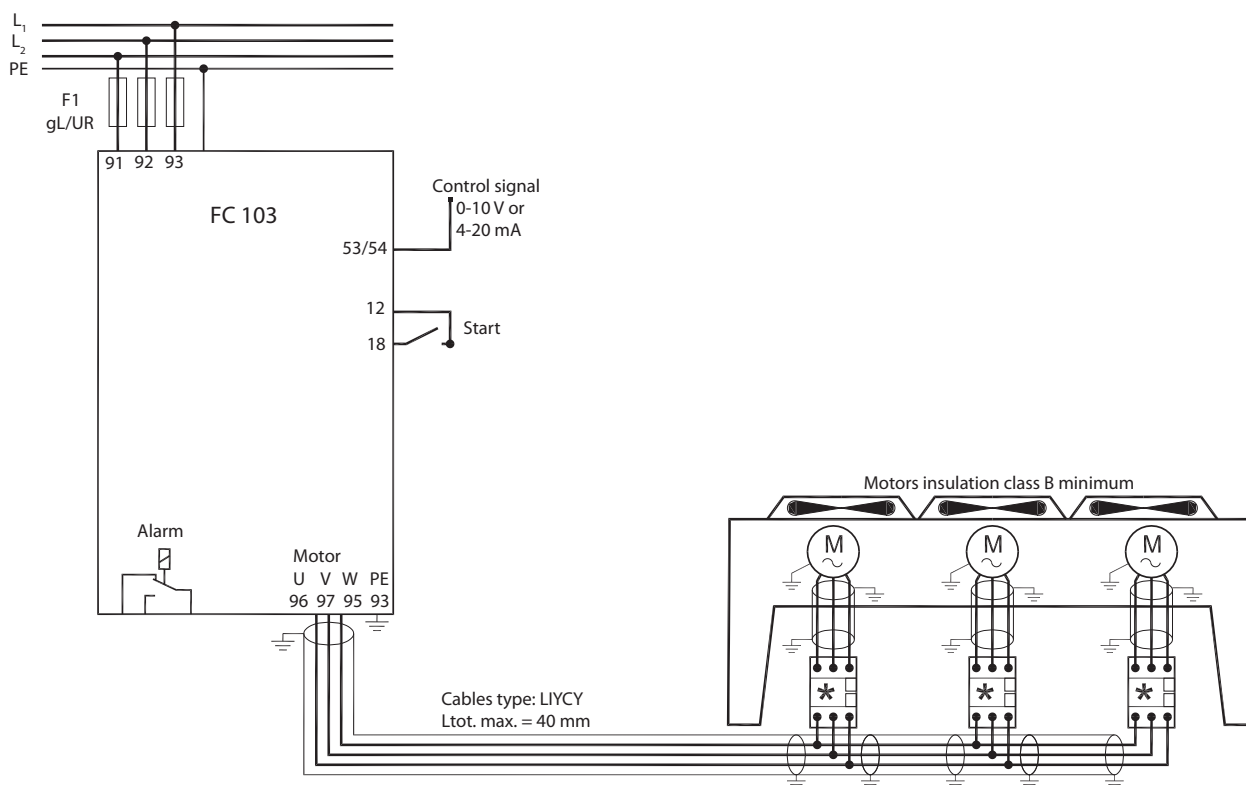
Wejście kreatora:

- Zawór obejścia
- Czas recyklicacji (od startu do startu)
- Min. Hz
- Maks. Hz
- Wartość zadana
- Załączanie/odłączanie
- 400/230 V AC
- Ampery
- obr./min

## 6.2.2 Jeden albo wiele wentylatorów lub pomp

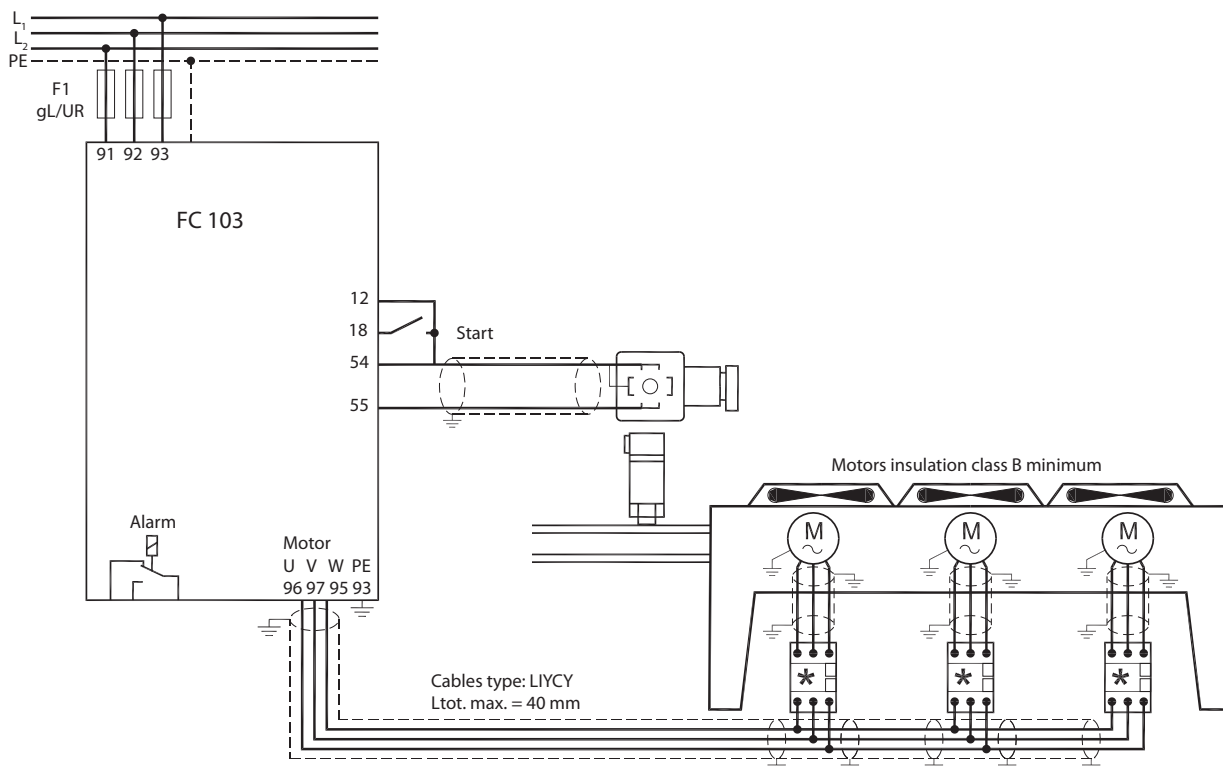
Kreator przeprowadza użytkownika przez proces konfigurowania wentylatora lub pompy skraplacza chłodniczego. Należy wprowadzić dane o skraplaczu lub pompie i systemie chłodniczym, na których przetwornica częstotliwości będzie pracować. Wszystkie terminy i moduły używane w kreatorze mają wspólny typ chłodzenia, dzięki czemu konfiguracja jest wykonywana w 10–15 prostych krokach za pomocą dwóch przycisków na LCP.

6



Ilustracja 6.2 Regulacja prędkości za pomocą analogowego sygnału wartości zadanej (pętla otwarta) — pojedynczy wentylator lub pompa/wiele wentylatorów lub pomp połączonych równolegle

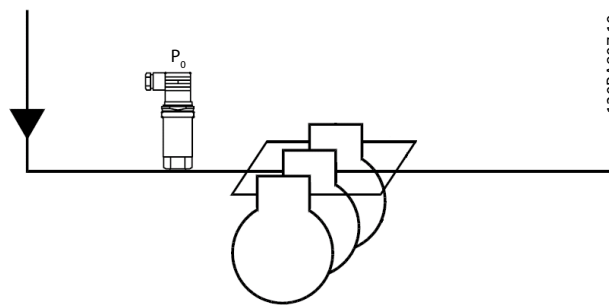
6



130BA760.11

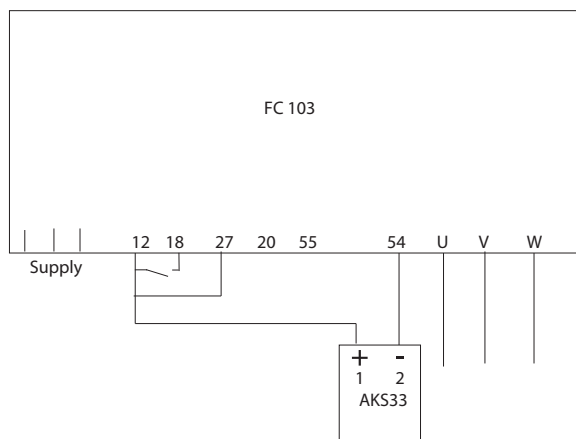
Ilustracja 6.3 Sterowanie ciśnienia w pętli zamkniętej — System niezależny — Pojedynczy wentylator lub pompa/wiele wentylatorów i pomp połączonych równolegle

### 6.2.3 Zespół sprężarki



130BA807.10

Ilustracja 6.4 P<sub>0</sub> Przełącznik ciśnienia



130BA808.11

Ilustracja 6.5 Sposób podłączenia urządzenie FC 103 i AKS33 dla pętli zamkniętej aplikacji

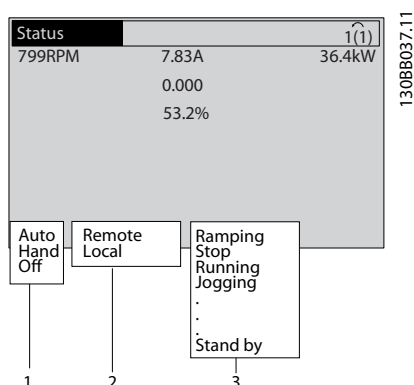
## NOTYFIKACJA

Aby określić, które parametry są istotne, należy uruchomić kreatora.

## 7 Komunikaty o statusie

### 7.1 Wyświetlacz statusu

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



Ilustracja 7.1 Wyświetlacz statusu

1	Tryb pracy (patrz <i>Tabela 7.2</i> )
2	Pochodzenie wartości zadanej (patrz <i>Tabela 7.3</i> )
3	Status pracy (patrz <i>Tabela 7.4</i> )

Tabela 7.1 Legenda do *Ilustracja 7.1*

### 7.2 Opisy komunikatów o statusie

Tabele *Tabela 7.2* do *Tabela 7.4* zawierają opisy znaczenia wyświetlanych komunikatów o statusie.

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

Tabela 7.2 Tryb pracy

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

Tabela 7.3 Pochodzenie wartości zadanej

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

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. Zwalnianie	<p>Kontrolowane zatrzymanie wybrano w 14-10 <i>Mains Failure</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Napięcie zasilania jest poniżej wartości ustawionej w 14-11 <i>Mains Voltage at Mains Fault</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> .
Wstrzymanie DC	W 1-80 <i>Funkcja przy stopie</i> wybrano wstrzymanie DC i aktywowano polecenie stop. Silnik jest utrzymywany przez prąd DC ustawiony w 2-00 <i>Prąd trzymania/podgrzania DC</i> .
Stop DC	<p>Silnik jest utrzymywany prądem DC (2-01 <i>Prąd hamulca DC</i>) przez określony czas (2-02 <i>Czas hamowania DC</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hamowanie DC zostało włączone w 2-03 <i>Prędk. 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 nieaktywny.</li> <li>• Hamowanie DC zostało włączone przez port komunikacji szeregowej.</li> </ul>
Wysokie sprzężenie zwrotne	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych przekracza ograniczenie ustawione w 4-57 <i>Ostrzeżenie o wys. sprzęż. zwr.</i>
Sprz. zwrot. nis.	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych jest poniżej ograniczenia ustawionego w 4-56 <i>Ostrzeżenie o niskim sprzęż. zwr.</i>

Zatrz. wyjśc.	<p>Zdalna wartość zadana jest aktywna, co utrzymuje obecną prędkość.</p> <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 wyjścia	Wydane zostało polecenie zatrzaśnięcia wyjścia, lecz silnik będzie zatrzymany do momentu otrzymania sygnału pozwalającego na uruchomienie.
Zatrz. w zad	Zatrzaśnięcie wartości zadanej wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* <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 będzie zatrzymany do momentu otrzymania z wejścia cyfrowego sygnału pozwolenia na uruchomienie.
Jog	<p>Silnik pracuje według programu wprowadzonego do 3-19 <i>Prędkość przy pracy przer. [RPM]</i>.</p> <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>
Spraw 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.



Kontrola przepięcia(OVC)	Kontrola <i>przepięcia</i> została włączona w 2-17 <i>Kontrola przepięć, [2] Włączone</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 ukił 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>• <i>Szybkie zatrzymanie odwrotne</i> wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk jest nieaktywny.</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 pracy	Wydano polecenie start, lecz silnik jest zatrzymany do momentu otrzymania z wejścia cyfrowego sygnału pozwalającego na uruchomienie.
Praca	Silnik jest napędzany przez przetwornicę częstotliwości.

Tryb uśpienia	Włączono funkcję oszczędzania energii. Oznacza to, że obecnie 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 przetwornica częstotliwości uruchomi 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 uruchomi się w normalnym lub przeciwnym kierunku, w zależności od tego, który zacisk zostanie aktywowany.
Stop	Przetwornica częstotliwości otrzymała polecenie stop z LCP, przez wejście cyfrowe lub poprzez port komunikacji szeregowej.
Wył. samocz.	Wystąpił alarm i silnik został zatrzymany. Po wyłączeniu alarmu przetwornicę częstotliwości można zresetować ręcznie za pomocą przycisku [Reset] lub zdalnie, poprzez zaciski sterowania lub port komunikacji szeregowej.
Wyłącz z blok.	Wystąpił alarm i silnik został zatrzymany. Po usunięciu przyczyny alarmu należy podać cykliczne zasilanie do przetwornicy częstotliwości. Przetwornicę częstotliwości można zresetować ręcznie za pomocą przycisku [Reset] lub zdalnie, poprzez zaciski sterowania lub port komunikacji szeregowej.

Tabela 7.4 Status pracy

## NOTYFIKACJA

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

## 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

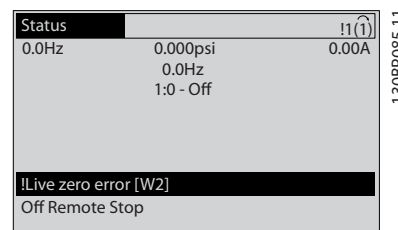
Alarm zostaje wydany, gdy przetwornica częstotliwości ulega wyłączeniu awaryjnemu, tj. gdy zawiesza swoją pracę, aby zapobiec uszkodzeniom własnym lub systemu. Silnik wykonuje zatrzymanie z wybiegiem. Układy logiczne przetwornicy częstotliwości będą pracowały nadal i monitorowały status przetwornicy. 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

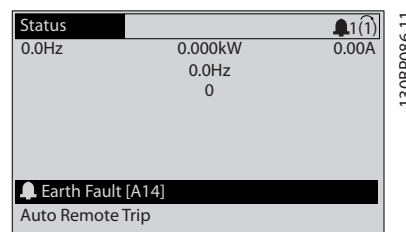
Alarm, który powoduje wyłączenie awaryjne z blokadą przetwornicy częstotliwości, wymaga wyłączenia i włączenia zasilania wejściowego. Silnik wykonuje zatrzymanie z wybiegiem. Układy logiczne przetwornicy częstotliwości będą pracowały nadal i monitorowały status przetwornicy. Odciąć zasilanie wejściowe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



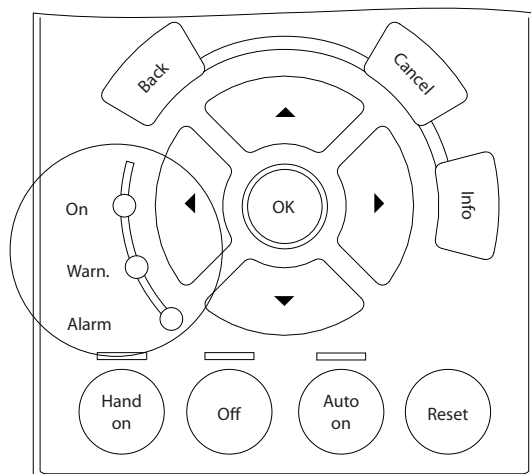
Ilustracja 8.1 Wyświetlacz z ostrzeżeniem

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** Objasnienie lampek wskaźników statusu

## 8.4 Definicje ostrzeżeń i alarmów

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

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm/ Wyłączenie	Alarm/Wyłączenie z blokadą	Wartość zadana parametru
1	Niskie 10 V	X			
2	Błąd Live zero	(X)	(X)		6-01 Funkcja time-out Live zero
4	Zanik fazy zasilania	(X)	(X)	(X)	14-12 Funkcja przy niezrówn. zasilania
5	Wysokie napięcie obwodu DC	X			
6	Niskie napięcie obwodu DC	X			
7	Przepięcie obwodu DC	X	X		
8	Napięcie obwodu DC poniżej 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				
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 Brake Power Monitoring
27	Zwarcie czoppera (IGBT) hamulca	X	X		
28	Kontrola hamulca	(X)	(X)		2-15 Brake Check
29	Nadmierna temperatura przetwornicy częstotliwości	X	X	X	
30	Brak fazy U silnika	(X)	(X)	(X)	4-58 Funkcja braku fazy silnika

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm/ Wyłączenie	Alarm/Wyłączenie z blokadą	Wartość zadana parametru
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		
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 Compressor Min. Speed for Trip [RPM]
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 bezpiecznego stopu				
76	Konfiguracja urządzeń zasilających	X			
77	Tryb zredukowanej mocy				
79	Nieprawidłowa konfiguracja PS		X	X	
80	Przetwornica częstotliwości sprowadzona do wartości domyślnej		X		
91	Błędne ustawienia wejścia analogowego 54			X	

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm/Wyłączenie	Alarm/Wyłączenie z blokadą	Wartość zadana parametru
92	Brak przepływu	X	X		22-2* Wykrycie braku przepływu
93	Suchobieg pompy	X	X		22-2* Wykrycie braku przepływu
94	Funkcja End of Curve	X	X		22-5* Funkcja skraju charakterystyki
95	Zerwany pas	X	X		22-6* Wykrywanie zerwanego pasa
96	Start opóźniony	X			22-7* Zabezpieczenie krótkiego cyklu
97	Stop opóźniony	X			22-7* Zabezpieczenie krótkiego cyklu
98	Błąd zegara	X			0-7* Ustawienia zegara
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 błąd.*
- Jeżeli alarm/ostrzeżenie występuje w trakcie spadku mocy, włączyć tryb „kinetic back-up” (14-10 *Mains Failure*)

**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 użyta do dokonania zmiany ze stanu wyłącznie ostrzeżenia na ostrzeżenie, po którym następuje alarm.

##### Usuwanie usterek

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

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

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

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

#### OSTRZEŻENIE/ALARM 13, Przetężenie

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

##### Usuwanie usterek

Odłączyć zasilanie i sprawdzić, czy można obrócić wał silnika.

Sprawdzić, czy rozmiar silnika jest właściwy dla przetwornicy częstotliwości.

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

#### ALARM 14, Błąd uziemienia

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

##### Rozwiązanie problemu:

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć usterkę uziemienia.

Zmierzyć rezystancję uziemienia przewodów silnika i samego silnika megaomierzem, 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 sterowania NIE ZOSTAŁ ustawiony na [0] Wyłączone.

Jeśli 8-04 Funkcja time-out sterowania 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 sterowania

Sprawdzić działanie sprzętu komunikacyjnego.

Sprawdzić poprawność instalacji względem wymogów EMC.

#### ALARM 18, Uruchomienie nie powiodło się

Prędkość nie mogła przekroczyć wartości 1-77 Prędk. rozr. maks. sprzęż. [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 obudowami D i E oraz filtrów z obudową 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 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 Brake Check*).

**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 Brake Power Monitoring* wybrano *[2] Wył. awar.*, przetwornica częstotliwości wyłącza 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 Brake Check*.

**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 Mains Failure* 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 *Tabela 8.3*.

**Usuwanie usterek**

Wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie

Sprawdzić, czy opcja jest prawidłowo zainstalowana

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

Może 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.
1299	SW opcji w gnieździe A jest przestarzałe.
1300	SW opcji w gnieździe B jest przestarzałe.
1302	SW opcji w gnieździe C1 jest przestarzałe.
1315	SW opcji w gnieździe A nie jest obsługiwane (nieodzwolone).
1316	SW opcji w gnieździe B nie jest obsługiwane (nieodzwolone).
1318	SW opcji w gnieździe C1 nie jest obsługiwane (nieodzwolone).
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.
5125	Opcja w gnieździe C0: Sprzęt niekompatybilny z pulpitem sterowniczym sprzętu.

Nr	Tekst
5126	Opcja w gnieździe C1: 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

**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. Sprawdzić *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. Sprawdzić *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. Sprawdzić *5-32 Wyj.cyfr. zacisku X30/6 (MCB 101).*

Dla X30/7 sprawdzić obciążenie podłączone do X30/7 lub usunąć połączenie powodujące zwarcie. Sprawdzić *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 obluzowane.

Sprawdzić, czy przekrój przewodu jest prawidłowy.

Sprawdzić kable silnika pod kątem zwarcia 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,  $\pm 18$  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 *Compressor Min. Speed for Trip [RPM]* (z wyjątkiem uruchamiania i zatrzymywania), przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie.

**ALARM 50, Kalibracja AMA nie powiodła się**

Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

**ALARM 51, AMA sprawdzenie  $U_{nom}$  i  $I_{nom}$** 

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

**ALARM 52, AMA niski I nominalny**

Prąd silnika jest zbyt mały. 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, doprowadzić 24 V DC 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..* 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, Przegrzanie 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, Nieprawidłowa konfiguracja FC**

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

**ALARM 78, Błąd wyszuk.Przetwornica częstotliwości sprowadzona do wartości domyślnej**

Ustawienia parametru sprowadzone do wartości domyślnych po ręcznym resetowaniu. 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 *Ustaw datę i czas*.

**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. 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>	Sprawdź moc wejściową.
	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.	Postępuj zgodnie z przedstawionymi zaleceniami.
	Brak zasilania panelu 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 sterującego 24 V podłączone do zacisków od 12/13 do 20-39 lub 10 V dla zacisków od 50 do 55.	Wykonać poprawnie połączenia z zaciskami.
	Niewłaściwy panel LCP (z VLT® 2800 lub 5000/6000/8000/ FCD bądź FCM)		Należy używać tylko LCP 101 (nr kat. 130B1124) lub LCP 102 (nr kat. 130B1107).
	Źle ustawiony kontrast		Nacisnąć 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 rozłączyć wszystkie kable sterowania, odpinając kostki zacisków.	Jeżeli wyświetlacz jest podświetlony, problem leży w okablowaniu sterowania. Sprawdź okablowanie pod kątem zwarć i nieprawidłowych połączeń. Jeżeli wyświetlacz nadal gaśnie lub migocze, postępuwać zgodnie z procedurą dla braku ekranu/ wyświetlacza.

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Silnik nie pracuje	Wyłącznik serwisowy jest rozarty lub brak połączenia z silnikiem	Sprawdzić, czy podłączono silnik i czy połączenie nie jest przerwane (za pomocą wyłącznika serwisowego lub innego urządzenia).	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 panelu 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 nastawy fabrycznej).	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 nastawy fabrycznej).	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 lub zdalny albo czy jest 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 zadaną 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 wyjś.</i>	Zaprogramować prawidłowe ograniczenia.
	Sygnał wejściowy wartości zadanej jest nieprawidłowo skalowany	Sprawdzić skalowanie sygnału wejściowego wartości zadanej w 6-* <i>Wej./Wyj. analog.</i> i grupie parametrów 3-1* <i>Wartości zadane</i> . Ograniczenia wartości zadanej 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 sprawdzić ustawienia PID.	Sprawdzić ustawienia w grupie parametrów 1-6* <i>Tryb we/wy analog</i> . W przypadku pracy w zamkniętej pętli sprawdzić ustawienia w 20-0* <i>Sprzężenie zwrotne</i> .
Silnik ciężko pracuje	Prawdopodobnie doszło do przemagnesowania	Sprawdzić prawidłowość ustawień wszystkich parametrów silnika.	Sprawdzić ustawienia silnika w 1-2* <i>Dane silnika</i> , 1-3* <i>Zaaw. dane siln.</i> i 1-5* <i>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> i 3-0* <i>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: Alarm 4, Utrata fazy zasilania)	Zmienić przewody zasilania wejściowego o jedno miejsce na przetwornicy: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli asymetria przemieszcza się z przewodami, problem leży po stronie zasilania. Sprawdzić zasilanie.
	Problem z przetwornicą częstotliwości	Zmienić przewody zasilania wejściowego o jedno miejsce na przetwornicy: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli asymetria 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 asymetria 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
Hałas lub drgania (np. łopata wentylatora powoduje hałas lub drgania o pewnych częstotliwościach)	Rezonans, np. w systemie silnika/wentylatora	Obejść krytyczne częstotliwości za pomocą parametrów w grupie 4-6*.	Sprawdzić czy hałas i/lub wibracje spadły do dopuszczalnych granic.
		Wyłączyć przemodulowanie w 14-03 <i>Przemodulowanie</i> .	
		Zmienić schemat kluczenia i jego częstotliwość w grupie parametrów 14-0*.	
		Zwiększyć tłumienie rezonansu w 1-64 <i>Tłumienie rezonansu</i> .	

Tabela 9.1 Rozruch i obsługa

## 10 Dane techniczne

### 10.1 Dane techniczne zależne od mocy

#### 10.1.1 Zasilanie 3 x 200–240 V AC

Przetwornica częstotliwości	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Typowa moc na wale [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7
IP20/Obudowa <sup>6)</sup>	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)				
Masa obudowy IP20 [kg]	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Masa 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 3 x 200–240 V AC — Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę



Przetwornica częstotliwości	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Typowa moc na wale [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
IP20/Obudowa <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Typ 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Typowa moc na wale [KM] przy 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
<b>Prąd wyjściowy</b>									
Ciągły (3 x 200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Przerywany (3 x 200–240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Ciągły kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
<b>Maks. prąd wejściowy</b>									
Ciągły (3 x 200–240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Przerywany (3 x 200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
<b>Dodatkowa specyfikacja</b>									
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia)	10, 10 (8,8,-)		35,-,-(2,-,-)	35 (2)	50 (1)		150 (300 MCM)		
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)		150 (300 MCM)			
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla ( hamulca, podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)	50 (1)		95 (3/0)			
Z rozłącznikiem zasilania w zestawie:	16/6			35/2	35/2			70/3/0	185/ kcmil350
Masa obudowy IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	35	35	50	50
Masa obudowy IP21 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
Masa obudowy IP55 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
Masa obudowy IP66 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
Sprawność <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

10

Tabela 10.2 Zasilanie 3 x 200–240 V AC — Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę

10.1.2 Zasilanie 3 x 380–480 V AC

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 <sup>6)</sup>	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
<b>Prąd wyjściowy</b>							
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
<b>Maks. prąd wejściowy</b>							
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
<b>Dodatkowa specyfikacja</b>							
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)] <sup>2)</sup>	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)						
Masa obudowy IP20 [kg]	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Masa 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 10.3 Zasilanie 3 x 380–480 V AC — Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę

Przetwornica częstotliwości	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
Typowa moc na wale [kW]	11	15	18.5	22	30
Typowa moc na wale [KM] przy 460 V	15	20	25	30	40
IP20/Obudowa <sup>7)</sup>	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				
Masa obudowy IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5
Masa obudowy IP21 [kg]	23	23	23	27	27
Masa obudowy IP55 [kg]	23	23	23	27	27
Masa obudowy IP66 [kg]	23	23	23	27	27
Sprawność <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 10.4 Zasilanie 3 x 380–480 V AC — Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę

Przetwornica częstotliwości	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typowa moc na wale [kW]	37	45	55	75	90
Typowa moc na wale [KM] przy 460 V	50	60	75	100	125
IP20/Obudowa <sup>7)</sup>	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
Masa obudowy IP20 [kg]	23,5	35	35	50	50
Masa obudowy IP21 [kg]	45	45	45	65	65
Masa obudowy IP55 [kg]	45	45	45	65	65
Masa obudowy IP66 [kg]	45	45	45	65	65
Sprawność <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Tabela 10.5 Zasilanie 3 x 380–480 V AC — Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę

## 10.1.3 Zasilanie 3 x 525–600 V AC

Przetwornica częstotliwości	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5
<b>Typowa moc na wale [kW]</b>	<b>1.1</b>	<b>1.5</b>	<b>2.2</b>	<b>3</b>	<b>3.7</b>	<b>4</b>	<b>5.5</b>	<b>7.5</b>
IP20/Obudowa	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP55/Typ 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<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
Przerywany (3 x 525–550 V) [A]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7
Ciągły (3 x 525–600 V) [A]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0
Przerywany (3 x 525–600 V) [A]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1
Ciągły kVA (525 V AC) [kVA]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0
Ciągły kVA (575 V AC) [kVA]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0
<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
Przerywany (3 x 525–600 V) [A]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5
<b>Dodatkowa specyfikacja</b>								
Szac. straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	50	65	92	122	-	145	195	261
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							
Masa obudowy IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	-	6,5	6,6	6,6
Ciężar IP21/55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Sprawność <sup>4)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97

Tabela 10.6 Zasilanie 3 x 525–600 V AC — Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę

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

Przetwornica częstotliwości	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typowa moc na wale [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/Obudowa	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Typ 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Prąd wyjściowy</b>										
Ciągły (3 x 525–550 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Przerywany (3 x 525–550 V) [A]	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Ciągły (3 x 525–600 V) [A]	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Przerywany (3 x 525–600 V) [A]	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Ciągły kVA (525 V AC) [kVA]	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Ciągły kVA (575 V AC) [kVA]	17,9	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]	17,2	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Przerywany (3 x 525–600 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
<b>Dodatkowa specyfikacja</b>										
Szac. straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój kabla (zasilanie, hamulec i podział obciążenia) [mm <sup>2</sup> / (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)			50,-,- (1,-,-)			95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój poprzeczny kabla (silnik) [mm <sup>2</sup> / (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)			50,-,- (1,-,-)			150 (300 MCM)	
IP20 maks. przekrój kabla (zasilania, hamulca i podziału obciążenia) [mm <sup>2</sup> / (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)			50,-,- (1,-,-)			150 (300 MCM)	
Maks. przekrój poprzeczny z rozłączeniem	16, 10, 10 (6, 8, 8)				50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)	185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Z rozłącznikiem zasilania w zestawie:	16/6				35/2			70/3/0	185/kcmil350	
Masa obudowy IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Ciężar IP21/IP55 [kg]	23	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	0,98

Tabela 10.7 Zasilanie 3 x 380–480 V AC — Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę

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

## 10.1.4 Zasilanie 3 x 525–690 V AC

Przetwornica częstotliwości	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typowa moc na wale [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
Typowa moc na wale [KM] przy 575 V	10	16,4	20,1	24	33	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
<b>Prąd wyjściowy</b>										
Ciągły (3 x 525–550 V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105
Przerywany (3 x 525–550 V) [A]	15,4	20,9	25,3	30,8	39,6	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Ciągły (3 x 551–690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100
Przerywany (3 x 551–690 V) [A]	14,3	19,8	24,2	29,7	37,4	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Ciągły kVA (550 V AC) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100
Ciągły kVA (575 V AC) [kVA]	12,9	17,9	21,9	26,9	33,8	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6
Ciągły kVA (690 V AC) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6	49	62,1	74,1	99,2	119,5
Maks. przekrój kabla (zasilanie, silnik, hamulec) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG)] <sup>2)</sup>	35 (1/0)					95 (4/0)				
<b>Maks. prąd wejściowy</b>										
Ciągły (3 x 525–690 V) [A]	15	19,5	24	29	36	49	59	71	87	99
Przerywany (3 x 525–690 V) [A]	16,5	21,5	26,4	31,9	39,6	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Maks. bezpieczniki wstępne <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	160	160
<b>Środowisko:</b>										
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] <sup>4)</sup>	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440
<b>Ciężar:</b>										
IP21 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
IP55 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
Sprawność <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

<sup>1)</sup> Rodzaj bezpieczników — patrz 10.3 Dane techniczne 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  $\pm 15\%$  (tolerancja dotyczy zmian uwarunkowań w zakresie napięcia i kabli).

Wartości opierają się na standardowej sprawności silnika. 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 pobór mocy LCP i standardowej karty sterującej. Dodatkowe opcje i obciążenie użytkownika mogą spowodować do 30 W dalszych strat. (Chociaż typowa utrata to jedynie 4 W dla każdej w pełni obciążonej karty sterującej lub opcji na gnieździe A lub gnieździe B).

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

<sup>5)</sup> Przewód zasilania i silnika: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>.

<sup>6)</sup> A2+A3 można przekształcić na IP21 przy użyciu zestawu do konwersji. Patrz także *Montaż mechaniczny* i *Zestaw obudowy IP21/Typ 1* w Zaleceniach Projektowych.

<sup>7)</sup> B3+4 i C3+4 mogą być przekształcone na IP21 przy użyciu zestawu do konwersji. Patrz także *Montaż mechaniczny* i *Zestaw obudowy IP21/Typ 1* w Zaleceniach Projektowych.

Tabela 10.8 Zasilanie 3 x 525–690 V AC — Normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę



## 10.2 Ogólne dane techniczne

### Zasilanie sieciowe

Zaciski zasilania	L1, L2, L3
Napięcie zasilania	200–240 V ±10%
Napięcie zasilania	380–480 V ±10%
Napięcie zasilania	525–600 V ±10%

*Niskie napięcie zasilania/zanik napięcia zasilania:*

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

Częstotliwość zasilania	50/60 Hz ±5%
Maks. tymczasowa asymetria między fazami zasilania	3,0% napięcia znamionowego zasilania
Rzeczywisty współczynnik mocy ( $\lambda$ )	≥ 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/stoień 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
Przełączanie na wyjściu	Nieograniczone
Czasy rozpędzania/zatrzymania	1–3600 s

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

### Charakterystyki momentu

Moment rozruchowy (moment stały)	maks. 110% przez 1 min*
Moment rozruchowy	maks. 135% do 0,5 s*
Moment przeciążenia (moment stały)	maks. 110% przez 1 min*

\*Procent dotyczy prądu znamionowego momentu FC 103.

### 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> /24 AWG

<sup>1)</sup>W przypadku przewodów silnoprądowych 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

Bezpieczne wyłączenie momentu obrotowego 37<sup>3)</sup>, 4) (zacisk 37 pracuje tylko w logice PNP)

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

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

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

<sup>2)</sup> Oprócz zacisku 37 wejścia bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego.

<sup>3)</sup> Patrz 2.4.6.6 Zacisk 37, aby uzyskać więcej informacji na temat zacisku 37 i funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu obrotowego.

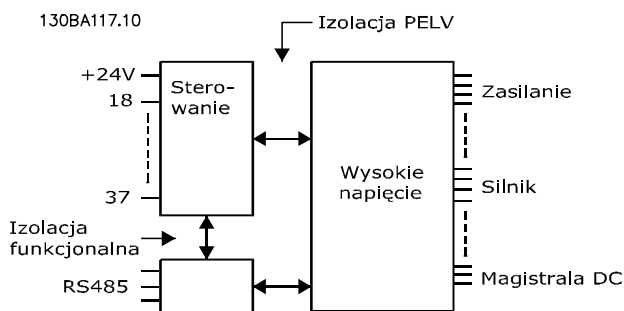
<sup>4)</sup> W przypadku stosowania stycznika z cewką DC wewnątrz, połączoną z bezpiecznym wyłączeniem momentu obrotowego, ważne jest utworzenie drogi powrotnej dla prądu z cewki podczas jego wyłączenia. Połączenie takie można wykonać za pomocą diody typu „freewheel” (lub MOV o napięciu 30 lub 50 V,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

10

## 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 bitów (znak +)
Dokładność wejść analogowych	Maks. błąd 0,5% w pełnej skali
Szerokość pasma	100 Hz

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



Ilustracja 10.1 Izolacja PELV wejść analogowych

**Wejścia impulsowe**

Programowalne impulsy	2/1
Numer zacisku impulsowego	29, 33 <sup>1)</sup> /32 <sup>2)</sup> , 33 <sup>2)</sup>
Częstotliwość maks. na zaciskach 29, 32, 33	110 kHz (Push- pull)
Częstotliwość maks. na zaciskach 29, 32, 33	5 kHz (otwarty kolektor)
Częstotliwość min. na zacisku 29, 32, 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 izolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.

- 1) Wejścia impulsowe to 29 i 33
- 2) Wejścia enkodera: 32 = A i 33 = B

**Wyjście analogowe**

Liczba programowalnych wyjść analogowych	1
Numer zacisku	42
Zakres prądowy 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	
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 Numer zacisku	4-6 (rozwierny), 4-5 (zwierny)
Maks. obciążenie zacisku (AC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (zwierny)(Obciążenie oporowe) <sup>2)3)</sup> Kategoria przepięć II	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 indukcyjne)	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	± 0,003 Hz
Dokładność powtarzania dla <i>Dokładnego startu/stopu</i> (zaciski 18, 19)	≤± 0,1 ms
Czas reakcji systemu (zaciski 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Zakres regulacji prędkości (pętla otwarta)	1:100 prędkości synchronicznej
Zakres regulacji prędkości (pętla zamknięta)	1:1000 prędkości synchronicznej
Dokładność prędkości (pętla otwarta)	30 - 4000 obr./min: błąd ±8 obr./min
Dokładność prędkości (pętla zamknięta), zależna od rozdzielczości urządzenia sprzężenia zwrotnego	0 - 6000 obr./min: błąd ±0,15 obr./min:

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, IP66
Test drgań	1,0 g
Maks. wilgotność względna	5–93% (IEC 721-3-3); Klasa 3K3 (bez kondensacji) podczas pracy
Środowisko agresywne (IEC 60068-2-43) test H <sub>2</sub> S	klasa Kd
Temperatura otoczenia <sup>3)</sup>	Maks. 50°C (maksimum 45°C dla średniej dobowej)

<sup>1)</sup> Tylko dla ≤ 3,7 kW (200–240 V), ≤ 7,5 kW (380–480 V)

<sup>2)</sup> Jako zestaw obudowy dla ≤ 3,7 kW (200–240 V), ≤ 7,5 kW (380–480 V)

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

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

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

Normy EMC, emisja	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
Normy 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 kluczkowania oraz/lub zmienić schemat kluczkowania, aby zapewnić poprawne działanie przetwornicy.

### 10.3 Dane techniczne 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 10.9 Bezpieczniki EN 50178 — 200 V do 480 V

Wymiary obudowy	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika	Zalecany wyłącznik Danfoss	Maks. poziom wyłączenia awaryjnego [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		
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 10.10 525–690 V, wymiar ramy A, C, D, E i F (bezpieczniki inne niż UL)



### 10.3.2 Zamienniki bezpieczników 240 V

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

Tabela 10.11 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	Złącze DC	Hamulec	Uziemienie	Przełącznik
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		1,8	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	5.5-7.5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
		22	22	22	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5–7,5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11-15	18-30	18-30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30-37	55 -75	55-75	30-75	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	18-22	37-45	37-45		10	10	10	10	3	0,6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabela 10.12 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>	
A53.....	24
A54.....	24
Alarm Log.....	41
Alarmy.....	62
AMA.....	66, 70
Asymetria Napięcia.....	65
<b>Auto</b>	
Auto.....	42
On.....	42, 59, 61
Automatyczne Dopasowanie Silnika.....	59, 37
Auto-reset.....	40
<b>B</b>	
<b>Bezpieczniki</b>	
Bezpieczniki.....	12, 30, 69, 72, 30, 91
EN 50178 — 200 V Do 480 V.....	91
Blokada Zewnętrzna.....	24, 47
<b>C</b>	
Charakterystyki Momentu.....	85
Chłodzenie.....	8
<b>Czas</b>	
Przyspieszania.....	39
Rozpędzania.....	39
Zatrzymywania.....	39
<b>Częstotliwość</b>	
Przełączania.....	61
Silnika.....	41
<b>D</b>	
<b>Dane</b>	
Silnika.....	36, 39, 66, 37, 70
Techniczne.....	76
Definicje Ostrzeżeń I Alarmów.....	63
Dokręcanie Zacisków.....	93
Dziennik Błędów.....	41
<b>F</b>	
Filtra RFI.....	18
Funkcja Wyłączenia Awaryjnego.....	12
<b>H</b>	
Hamowanie.....	68, 59
<b>Hand</b>	
Hand.....	42, 39
On.....	39, 42
Harmoniczne.....	7
<b>I</b>	
IEC 61800-3.....	18
Inicjalizacja.....	44
Instalacja.....	6, 12, 23, 30, 31
Instalacji.....	8
<b>Izolacja</b>	
Szumów.....	30
Szumu.....	12
Izolowanego Źródła Zasilania.....	18
<b>K</b>	
Kabel Ekranowany.....	12, 30
Kabla Ekranowanego.....	8
<b>Kable</b>	
Silnika.....	12, 0, 14, 38, 8
Sterowania.....	0, 13
Kanał Kablowy.....	0, 0, 30
<b>Karta</b>	
Sterująca.....	65
Sterująca, Komunikacja Szeregowa USB.....	89
Kierunek Obrotów Silnika.....	41
Klawisze Sterowania.....	42
Kompatybilność Elektromagnetyczna EMC.....	30
Komunikacja Szeregowa.....	6, 23, 42, 62
Komunikacji Szeregowej.....	10, 22, 59, 60, 61
Konfiguracja.....	39, 41
Kontrola Bezpieczeństwa.....	29
Kopiowanie Ustawień Parametrów.....	43
Kształt Fali AC.....	6, 7
<b>Ł</b>	
Ładowanie Danych Do LCP.....	43
<b>L</b>	
Lista Kodów Alarmów/ostrzeżeń.....	65
Lokalny Panel Sterowania.....	40
<b>M</b>	
Menu Główne.....	41, 45
<b>Moc</b>	
Silnika.....	70, 41
Wejściowa.....	7, 12, 30, 62
<b>Mocy</b>	
Silnika.....	10
Wejściowej.....	72
Monitoring Systemu.....	62
Montaż.....	9, 30
Montowanie.....	9

<b>N</b>		<b>Prąd</b>	
<b>Napięcia</b>		DC.....	7, 60
Zasilania.....	22	Pełnego Obciążenia.....	8, 29
Zewnętrzny.....	46	Silnika.....	7, 37, 41, 70
<b>Napięcie</b>		Skuteczny.....	7
Indukowane.....	12	Upływu.....	29
Wejściowe.....	31, 62	Wyjściowy.....	66, 60
Zasilania.....	29, 41, 42, 69, 60	<b>Prądu Wejściowego.....</b>	<b>18</b>
<b>Nastawy.....</b>	<b>61</b>	<b>Prędkości Obrotowe Silnika.....</b>	<b>35</b>
<b>Nieziemiony Trójkąt.....</b>	<b>18</b>	<b>Próby Działania.....</b>	<b>6, 39</b>
<b>O</b>		<b>Programowanie.....</b>	<b>6, 24, 39, 41, 44, 48, 65, 40, 43</b>
<b>Obniżenie Wartości Znamionowych.....</b>	<b>8</b>	<b>Przekroje Przewodów.....</b>	<b>12, 14</b>
<b>Obroty Silnika.....</b>	<b>38</b>	<b>Przebiecia.....</b>	<b>61</b>
<b>Obsługa Lokalna.....</b>	<b>40</b>	<b>Przebiecie.....</b>	<b>39</b>
<b>Obwód Pośredni DC.....</b>	<b>65</b>	<b>Prześwit Obiegu Chłodzenia.....</b>	<b>30</b>
<b>Ochrona</b>		<b>Przetęzenie.....</b>	<b>61</b>
Przed Przeciążeniem.....	12	<b>Przetwornicą Częstotliwości.....</b>	<b>22</b>
Przed Przeciążeniem.....	8	<b>Przewód</b>	
<b>Odstęp.....</b>	<b>9</b>	Doziemienia.....	13
<b>Ograniczenia Temperatury.....</b>	<b>30</b>	Ekranowany.....	0
<b>Ograniczenie</b>		Sterowania.....	23
Momentu Obrotowego.....	39	Uziemiający.....	13
Prądowe.....	39	Uziomowy.....	30
<b>Okablowanie</b>		<b>Przewody</b>	
Silnika.....	12, 13, 30	Sterowania.....	23
Sterowania.....	12, 30	Sterownicze.....	23
<b>Opcja Komunikacji.....</b>	<b>68</b>	<b>Przyciskami Nawigacyjnymi.....</b>	<b>45, 59</b>
<b>Otwarta Pętla.....</b>	<b>24</b>	<b>Przyciski</b>	
<b>P</b>		Funkcyjne.....	42
<b>Pętle Doziemienia.....</b>	<b>23</b>	Menu.....	40, 41
<b>Pętli Otwartej.....</b>	<b>45</b>	Nawigacyjne.....	36, 40, 42
<b>Pięć Sposobów Obsługi.....</b>	<b>44</b>	<b>Przykłady Programowania Zacisków.....</b>	<b>46</b>
<b>Płyta Tylna.....</b>	<b>9</b>	<b>Przyłącza Uziemienia.....</b>	<b>13, 30</b>
<b>Pobieranie Danych Z LCP.....</b>	<b>43</b>	<b>Przywracanie Ustawień Domyślnych.....</b>	<b>43</b>
<b>Podnoszenie.....</b>	<b>9</b>	<b>R</b>	
<b>Polecenia</b>		RCD.....	13
Zdalne.....	6	Ręczna Inicjalizacja.....	44
Zewnętrzne.....	7, 61	Reset.....	40, 44, 62, 66, 71, 42
<b>Polecenie</b>		Rozłącznik.....	31
Wykonania.....	39	Rozłącznika Wejściowego.....	18
Zatrzymania.....	60	Rozłączniki.....	29
<b>Poziom Napięcia.....</b>	<b>86</b>	<b>Rozruch</b>	
<b>Pozwalającego Na Uruchomienie.....</b>	<b>60</b>	Rozruch.....	6, 44
		Systemu.....	39
		Wstępny.....	29
		<b>Rozruchu.....</b>	<b>45</b>
		RS-485.....	28
		<b>Rzeczywistą Wartość Zadana.....</b>	<b>60</b>

<b>S</b>	
Schemat Blokowy Przetwornicy Częstotliwości.....	6
Specyfikacje.....	6, 9
Sposób Podłączenia Zasilania I Uziemienia Dla B1 I B2.....	20
<b>Sprężenie</b>	
Zwrotne.....	24, 30, 60, 69, 71
Zwrotne Z Systemu.....	6
<b>Stan Silnika</b> .....	6
<b>Start Lokalny</b> .....	39
<b>Sterowania Lokalnego</b> .....	59
<b>Sterowanie Lokalne</b> .....	40, 42
<b>Sterowniki Zewnętrzne</b> .....	6
<b>Struktura Menu</b> .....	42, 49
<b>Sygnał</b>	
Analogowy.....	65
Sterujący.....	45, 46, 59
<b>Sygnалу Wejściowego</b> .....	46
<b>Sygnaly</b>	
Wejściowe.....	24
Wyjściowe.....	48
<b>Symbole</b> .....	iii
<b>System Sterowania</b> .....	6
<b>Szumy Elektryczne</b> .....	13
<b>Szybkie</b>	
(quick) Menu.....	41, 45
Menu.....	48, 41
<b>T</b>	
<b>T6 Zasilanie 3 X 525–600 V AC</b> .....	81
<b>Test Sterowania Lokalnego</b> .....	39
<b>Tryb</b>	
Auto.....	41
Lokalny.....	39
Statusu.....	59
Uśpienia.....	61
<b>Typy Ostrzeżeń I Alarmów</b> .....	62
<b>U</b>	
<b>Urządzenia Opcjonalne</b> .....	24
<b>Ustawienia Parametrów</b> .....	43
<b>Utrata Fazy</b> .....	65
<b>Uziemiania</b> .....	18
<b>Uziemienie</b>	
Uziemienie.....	13, 14, 29, 30
Za Pomocą Kabla Ekranowanego.....	13
<b>Uziemiony Trójkąt</b> .....	18
<b>W</b>	
<b>Wartość</b>	
Zadana.....	iii, 56, 41
Zadana Prędkości.....	24, 39, 59
Zadaną Prędkości.....	46
Znamionowa Prądu.....	8, 66
<b>Wartości</b>	
Zadanej.....	61
Zadanych.....	59
<b>Wejść Cyfrowych</b> .....	22, 61
<b>Wejścia</b>	
AC.....	18
Analogowe.....	22
Cyfrowe.....	47
Cyfrowego.....	61
<b>Wejście</b>	
AC.....	7
Analogowe.....	65
Cyfrowe.....	24, 67
<b>Wiele</b>	
Przetwornic Częstotliwości.....	12, 14
Silników.....	29
<b>Współczynnik Mocy</b> .....	7, 14, 30
<b>Wyjścia Przekątnikowe</b> .....	22
<b>Wyjście</b>	
Analogowe.....	22
Silnika.....	85
<b>Wykrywanie I Usuwanie Usterek</b> .....	6
<b>Wył.z Blok</b> .....	62
<b>Wyłączenie Awaryjne</b> .....	62
<b>Wyłączniki</b> .....	30
<b>Wymagania Dotyczące Odstępu</b> .....	8
<b>Wyposażenie Opcjonalne</b> .....	14, 31
<b>Wyświetlane Ostrzeżenia I Alarmy</b> .....	62
<b>Z</b>	
<b>Zabezpieczenie</b>	
Przed Stanami Nieustalonymi.....	7
Silnika.....	12, 90
<b>Zacisk</b>	
53.....	24
54.....	24
Wejściowy.....	65
<b>Zaciski</b>	
Sterowania.....	23, 36, 42, 61, 46
Wejścia.....	24
Wejściowe.....	29
Wyjściowe.....	29
Zasilania Dla A2 I A3.....	18
Zasilania Dla A4 I A5.....	20
Zasilania Dla B1 I B2.....	20
Zasilania Dla C1 I C2.....	21

<b>Zacisków</b>	
Sterowania.....	10, 59
Wejściowych.....	10, 18
Wyjściowych.....	10
<b>Zacisku 53.....</b>	<b>45, 46</b>
<b>Zależne Od Mocy.....</b>	<b>76</b>
<b>Zamknięta Pętla.....</b>	<b>24</b>
<b>Zasilania AC.....</b>	<b>10, 18</b>
<b>Zasilanie</b>	
Zasilanie.....	0
AC.....	6, 7
Silnika.....	0 , 13
Wejściowe.....	13, 18, 29, 62
<b>Zdalna Wartość Zadana.....</b>	<b>60</b>
<b>Zdalne Programowanie.....</b>	<b>44</b>
<b>Zestaw Parametrów.....</b>	<b>41</b>
<b>Zezwolenia I Certyfikaty.....</b>	<b>iv</b>
<b>Złącza Zasilania.....</b>	<b>12</b>
<b>Zresetować.....</b>	<b>61</b>
<b>Zwarcie.....</b>	<b>67</b>



[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>

