



# Instrukcja obsługi VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 301/302

0,25–75 kW





## Spis zawartości

<b>1 Wprowadzenie</b>	<b>4</b>
1.1 Przeznaczenie niniejszej instrukcji	4
1.2 Materiały dodatkowe	4
1.3 Dokument i wersja oprogramowania	4
1.4 Opis produktu	4
1.5 Zezwolenia i certyfikaty	7
1.6 Utylizacja	7
<b>2 Bezpieczeństwo</b>	<b>8</b>
2.1 Symbole bezpieczeństwa	8
2.2 Wykwalifikowany personel	8
2.3 Środki ostrożności	8
<b>3 Instalacja mechaniczna</b>	<b>10</b>
3.1 Rozpakowywanie	10
3.1.1 Dostarczone elementy	10
3.2 Środowiska instalacji	10
3.3 Montaż	10
<b>4 Instalacja elektryczna</b>	<b>13</b>
4.1 Instrukcje bezpieczeństwa	13
4.2 Instalacja zgodna z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)	13
4.3 Uziemienie	13
4.4 Rysunek schematyczny okablowania	15
4.5 Dostęp	17
4.6 Podłączenie silnika	17
4.7 Podłączenie zasilania AC	18
4.8 Okablowanie sterowania	19
4.8.1 Typy zacisków sterowania	19
4.8.2 Podłączanie do zacisków sterowania	20
4.8.3 Włączanie pracy silnika (zacisk 27)	20
4.8.4 Wybór wejścia napięcia/prądu (przełączniki)	21
4.8.5 Sterowanie hamulcem mechanicznym	21
4.8.6 Komunikacja szeregową RS485	22
4.9 Wykaz czynności kontrolnych dla instalacji	23
<b>5 Uruchomienie</b>	<b>24</b>
5.1 Instrukcje bezpieczeństwa	24
5.2 Podłączanie zasilania	24
5.3 Obsługa lokalnego panelu sterowania	24

5.3.1 Układ graficznego lokalnego panelu sterowania	25
5.3.2 Ustawienia parametrów	26
5.3.3 Ładowanie danych do LCP i pobieranie danych z LCP	26
5.3.4 Zmianie ustawień parametrów	26
5.3.5 Przywracanie nastaw domyślnych	27
5.4 Podstawowe programowanie	27
5.4.1 Uruchomienie przy użyciu funkcji SmartStart	27
5.4.2 Uruchomienie przy użyciu menu głównego [Main Menu]	28
5.4.3 Zestaw parametrów silnika asynchronicznego	28
5.4.4 Zestaw parametrów silnika PM	29
5.4.5 Zestaw parametrów silnika SynRM w trybie VVC <sup>+</sup>	31
5.4.6 Automatyczne dopasowanie do silnika (AMA)	32
5.5 Sprawdzanie obrotów silnika	32
5.6 Sprawdzenie obrotów enkodera	32
5.7 Test sterowania lokalnego	33
5.8 Rozruch systemu	33
<b>6 Przykłady konfiguracji aplikacji</b>	<b>34</b>
<b>7 Konserwacja, diagnostyka oraz wykrywanie i usuwanie usterek</b>	<b>41</b>
7.1 Konserwacja i serwisowanie	41
7.2 Komunikaty statusu	41
7.3 Typy ostrzeżeń i alarmów	44
7.4 Lista ostrzeżeń i alarmów	44
7.5 Wykrywanie i usuwanie usterek	53
<b>8 Dane techniczne</b>	<b>56</b>
8.1 Dane elektryczne	56
8.1.1 Zasilanie 200–240 V	56
8.1.2 Zasilanie 380–500 V	59
8.1.3 Zasilanie 525–600 V (tylko FC 302)	62
8.1.4 Zasilanie 525–690 V (tylko FC 302)	65
8.2 Zasilanie	68
8.3 Wyjście silnikowe z przetwornicy i dane silnika	68
8.4 Warunki otoczenia	69
8.5 Dane techniczne kabli	69
8.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania	69
8.7 Bezpieczniki i wyłączniki	73
8.8 Momenty dokręcania złączy	79
8.9 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary	80
<b>9 Załącznik</b>	<b>82</b>

9.1 Symbole, skróty i konwencje	82
9.2 Struktura menu parametrów	82
<b>Indeks</b>	<b>88</b>

# 1 Wprowadzenie

## 1.1 Przeznaczenie niniejszej instrukcji

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera informacje dotyczące bezpiecznej instalacji i bezpiecznego uruchomienia przetwornicy częstotliwości.

Niniejsza instrukcja obsługi jest przeznaczona dla wykwalifikowanego personelu.

Należy ją przeczytać i postępować zgodnie z nią, aby używać przetwornicy częstotliwości bezpiecznie i profesjonalnie. Szczególną uwagę należy poświęcić instrukcjom bezpieczeństwa i ogólnym ostrzeżeniom. Niniejszą instrukcję obsługi należy zawsze przechowywać w pobliżu przetwornicy częstotliwości.

VLT® to zastrzeżony znak towarowy.

## 1.2 Materiały dodatkowe

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

- *Przewodnik programowania VLT® AutomationDriveFC 302/FC 301* zawiera szczegółowe informacje o pracy z parametrami oraz wiele przykładów aplikacji.
- *Zalecenia Projektowe VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302* opisują szczegółowo możliwości i funkcje pomocne w projektowaniu układów sterowania silnikami.
- Instrukcja obsługi sprzętu opcjonalnego.

Firma Danfoss udostępnia dodatkowe publikacje i instrukcje. Patrz . [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/) w celu zapoznania się z listą.

## 1.3 Dokument i wersja oprogramowania

Niniejsza instrukcja jest regularnie przeglądana i aktualizowana. Wszelkie sugestie dotyczące ulepszenia jej są mile widziane. *Tabela 1.1* zawiera informacje dotyczące wersji dokumentu i odpowiadającej mu wersji oprogramowania.

Wersja	Uwagi	Wersja oprogramowania
MG33AQxx	Zastępuje MG33APxx	7.XX

Tabela 1.1 Wersja instrukcji i oprogramowania

## 1.4 Opis produktu

### 1.4.1 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem

Przetwornica częstotliwości to elektroniczny sterownik silnika.

- Steruje ona prędkością obrotową silnika w odpowiedzi na sprzężenie zwrotne z systemu lub na zdalne polecenia z zewnętrznych sterowników. Układ napędowy mocy składa się z przetwornicy częstotliwości, silnika oraz sprzętu napędzanego przez silnik.
- Monitoruje aspekty systemu i status silnika.

Przetwornica częstotliwości może też być używana jako zabezpieczenie silnika.

Zależnie od konfiguracji przetwornica częstotliwości może być używana w aplikacji niezależnej lub jako część większego urządzenia lub większej instalacji.

Przetwornica częstotliwości jest przeznaczona do użytku w środowisku mieszkalnym, przemysłowym i komercyjnym zgodnie z lokalnymi przepisami prawa i standardami.

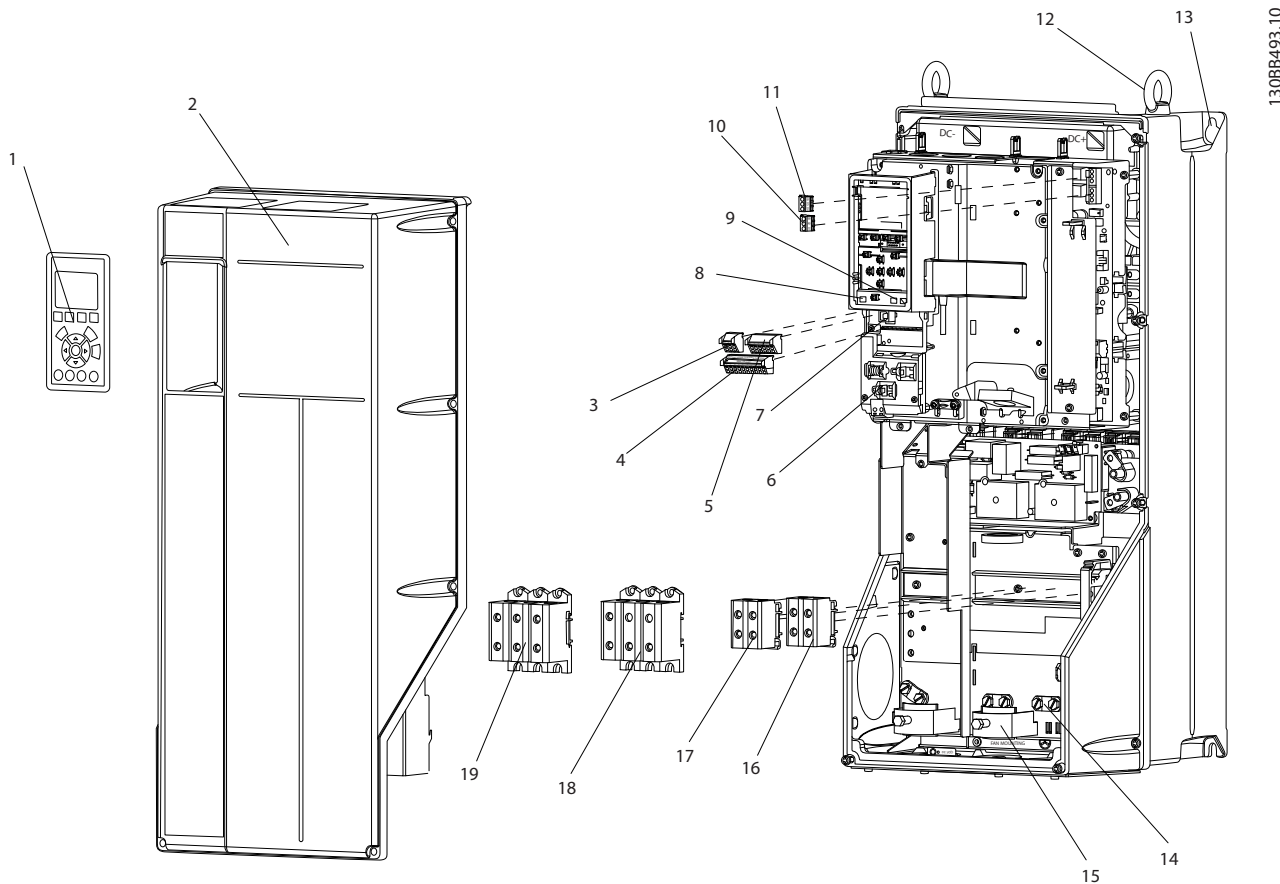
### **NOTYFIKACJA**

**W środowisku mieszkalnym produkt ten może powodować zakłócenia radiowe, których ograniczenie może wymagać podjęcia dodatkowych kroków.**

### **Przewidywalne niewłaściwe użycie**

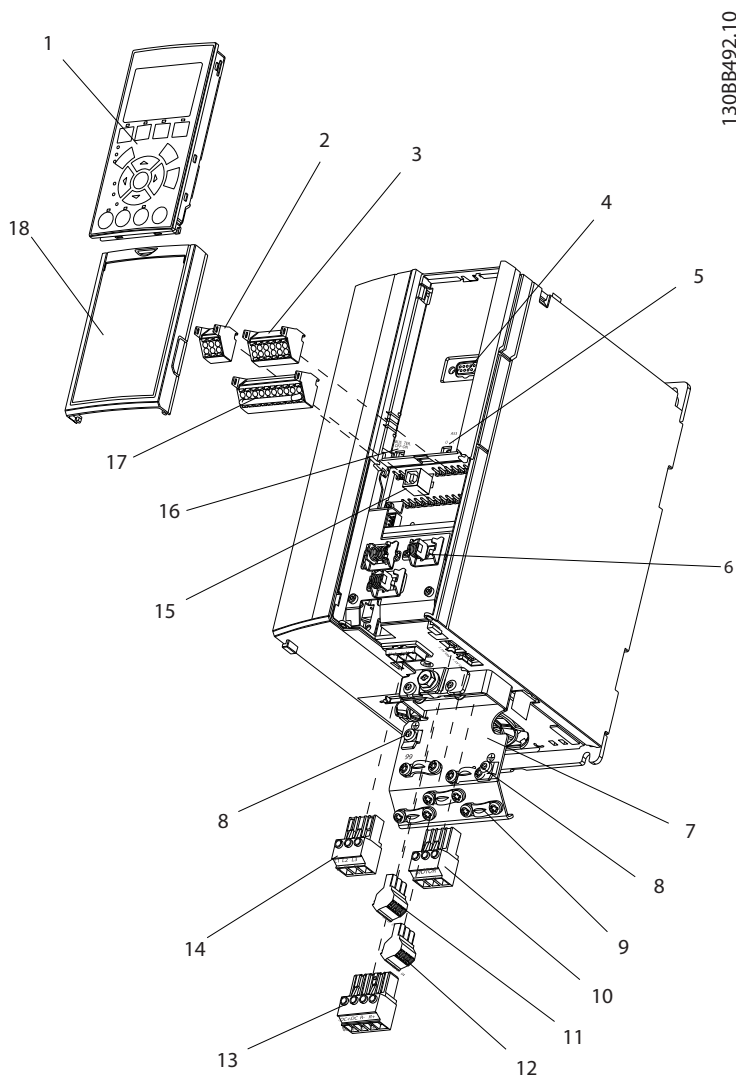
Nie należy używać przetwornicy częstotliwości w aplikacjach, które nie są zgodne z określonymi warunkami pracy i środowiskami. Należy zapewnić zgodność z warunkami określonymi w *rozdział 8 Dane techniczne*.

1.4.2 Widoki rozwinięte



1	Lokalny panel sterowania (LCP)	11	Przełącznik 2 (04, 05, 06)
2	Pokrywa	12	Pierścień do podnoszenia
3	RS485 złączemagistrali	13	Otwór montażowy
4	We/wy cyfrowe i zasilania 24 V	14	Zacisk uziemienia (PE)
5	Złącze we/wy analogowego	15	Złącze ekranu kabla
6	Złącze ekranu kabla	16	Zacisk hamulca (-81, +82)
7	Złącze USB	17	Zacisk podziału obciążenia (magistrala DC) (-88, +89)
8	Przełącznik zacisku magistrali	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)	-	-

Ilustracja 1.1 Widok rozwinięty Wymiary obudów B i C, IP55 i IP66



130BB492.10

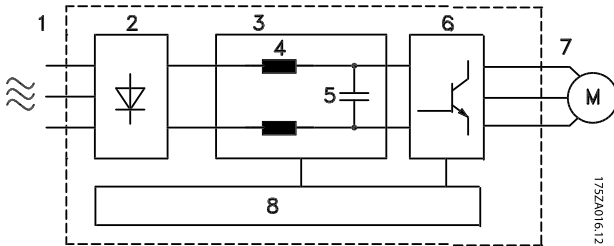
1	Lokalny panel sterowania (LCP)	10	Zaciski wyjściowe silnika 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS485 złącze magistrali (+68, -69)	11	Przełącznik 2 (01, 02, 03)
3	Złącze we/wy analogowego	12	Przełącznik 1 (04, 05, 06)
4	Wtyczka wejścia LCP	13	Zaciski hamulca (-81, +82) i podziału obciążenia (-88, +89)
5	Przełączniki analogowe (A53), (A54)	14	Zaciski wejściowe zasilania 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Złącze ekranu kabla	15	Złącze USB
7	Szynauziemiająca	16	Przełącznik zacisku magistrali
8	Zacisk uziemienia (PE)	17	We/wy cyfrowe i zasilania 24 V
9	Zacisk uziemienia kabla ekranowanego i odciążenie naprężenia	18	Pokrywa

Ilustracja 1.2 Widok rozwinięty, wymiar obudowy A, IP20



### 1.4.3 Schemat blokowy przetwornicy częstotliwości

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



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 AC.</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 harmoniczne na wejściu 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 do silnika.</li> </ul>
7	Wyjście do silnika	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sterowane zasilanie trójfazowe wyjściowe 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 monitorowane w celu zapewnienia wydajnej pracy, kontroli i sterowania.</li> <li>Interfejs użytkownika oraz polecenia zewnętrzne są monitorowane i wykonywane.</li> <li>Możliwe jest udostępnienie sterowania i wyjścia statusu.</li> </ul>

Tabela 1.2 Legenda do Ilustracja 1.3

### 1.4.4 Rozmiary obudów i moce znamionowe

Aby uzyskać informacje o rozmiarach obudów i wartościach znamionowych mocy, patrz rozdział 8.9 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary.

### 1.5 Zezwolenia i certyfikaty



Dostępne są dodatkowe zezwolenia i certyfikaty. Należy skontaktować się z lokalnym partnerem firmy Danfoss. Przetwornice częstotliwości z obudową T7 (525–690 V) mają certyfikat zgodności ze standardem UL tylko dla napięcia 525–600 V.

Przetwornica częstotliwości spełnia wymogi zachowywania pamięci w wysokich temperaturach zgodnie z normą UL 508C. Więcej informacji opisano w części Zabezpieczenie termiczne silnika w Zaleceniach Projektowych konkretnego produktu.

Informacje na temat zgodności z ADN (European Agreement concerning International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways — europejska umową dotyczącą międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych drogami śródlądowymi) zawiera sekcja Instalacja zgodna z ADN w Zaleceniach Projektowych konkretnego produktu.

### 1.6 Utylizacja

Urządzeń zawierających podzespoły elektryczne nie należy usuwać wraz z odpadkami domowymi. Należy je zbierać oddzielnie, zgodnie z ważnymi i aktualnie obowiązującymi lokalnymi przepisami prawa.

## 2

## 2 Bezpieczeństwo

### 2.1 Symbole bezpieczeństwa

W niniejszej instrukcji wykorzystano następujące symbole:

#### **▲OSTRZEŻENIE**

Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

#### **▲UWAGA**

Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może skutkować niewielkimi lub umiarkowanymi obrażeniami. Może również przestrzegać przed niebezpiecznymi działaniami.

#### **NOTYFIKACJA**

Wskazuje ważne informacje, w tym informacje o sytuacjach, które mogą skutkować uszkodzeniem urządzeń lub mienia.

### 2.2 Wykwalifikowany personel

Bezproblemowa i bezpieczna praca przetwornicy częstotliwości wymaga właściwego i niezawodnego transportu, magazynowania, instalacji, obsługi oraz konserwacji. Tylko wykwalifikowany personel może instalować i obsługiwać ten sprzęt.

Wykwalifikowany personel to przeszkolona obsługa upoważniona do instalacji, uruchomienia i konserwacji sprzętu, systemów i obwodów zgodnie ze stosownymi przepisami prawa. Ponadto wykwalifikowany personel musi znać instrukcje i środki bezpieczeństwa opisane w niniejszej instrukcji obsługi.

### 2.3 Środki ostrożności

#### **▲OSTRZEŻENIE**

##### WYSOKIE NAPIĘCIE

Po podłączeniu zasilania wejściowego AC, zasilania DC lub podziału obciążenia w przetwornicy częstotliwości występuje wysokie napięcie. Wykonywanie instalacji, rozruchu i konserwacji przez osoby inne niż wykwalifikowany personel grozi śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Instalację, rozruch i konserwację powinien wykonywać wyłącznie wykwalifikowany personel.

#### **▲OSTRZEŻENIE**

##### PRZYPADKOWY ROZRUCH

Jeśli przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania AC, zasilania DC lub podziału obciążenia, silnik może zostać uruchomiony w każdej chwili. Przypadkowy rozruch podczas programowania, prac serwisowych lub naprawy może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń lub uszkodzenia mienia. Silnik może zostać uruchomiony za pomocą przełącznika zewnętrznego, polecenia przesłanego przez magistralę komunikacyjną, wejściowego sygnału wartości zadanej z LCP lub poprzez usunięcie błędu.

Aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silnika:

- Odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania.
- Przed programowaniem parametrów nacisnąć przycisk [Off/Reset] na LCP.
- Przed podłączeniem przetwornicy częstotliwości do zasilania AC, zasilania DC lub podziału obciążenia należy podłączyć wszystkie obwody i w pełni zmontować przetwornicę częstotliwości, silnik oraz każdy napędzany sprzęt.

#### **▲OSTRZEŻENIE**

##### CZAS WYŁADOWANIA

Przetwornica częstotliwości zawiera kondensatory obwodu pośredniego DC, które pozostają naładowane nawet po odłączeniu zasilania od przetwornicy. Wysokie napięcie może występować nawet wtedy, gdy ostrzegawcze diody LED nie świecą. Serwisowanie lub naprawy urządzenia przed upływem określonego czasu od odłączenia zasilania w razie nierozładowania kondensatorów mogą skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

1. Zatrzymać silnik.
2. Należy odłączyć zasilanie AC, silniki elektryczne z magnesami trwałymi oraz zdalne źródła zasilania obwodu pośredniego DC, w tym zasilanie akumulatorowe, UPS i obwody pośrednie DC połączone z innymi przetwornicami częstotliwości.
3. Przed przystąpieniem do czynności serwisowych lub napraw należy odczekać, aż kondensatory w pełni wyładują się. Czas oczekiwania określono w *Tabela 2.1*.

Napięcie [V]	Minimalny czas oczekiwania (minuty)		
	4	7	15
200–240	0,25–3,7 kW (0,34–5 KM)	–	5,5–37 kW (7,5–50 KM)
380–500	0,25–7,5 kW (0,34–10 KM)	–	11–75 kW (15–100 KM)
525–600	0,75–7,5 kW (1–10 KM)	–	11–75 kW (15–100 KM)
525–690	–	1,5–7,5 kW (2–10 KM)	11–75 kW (15–100 KM)

Tabela 2.1 Czas wyładowania

**▲OSTRZEŻENIE****ZAGROŻENIE ZWIĄZANE Z PRĄDEM UPŁYWOWYM**

Prądy upływowe przekraczają 3,5 mA. Niewykonanie poprawnego uziemienia przetwornicy częstotliwości może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Należy zapewnić poprawne uziemienie urządzenia przez uprawnionego elektryka.

**▲OSTRZEŻENIE****NIEBEZPIECZNY SPRZĘT**

Kontakt z obracającymi się wałami i sprzętem elektrycznym może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Należy zagwarantować, że instalację, rozruch i konserwację będzie wykonywać tylko przeszkolony i wykwalifikowany personel.
- Należy zagwarantować, że podczas wykonywania prac elektrycznych przestrzegane są krajowe i lokalne przepisy elektryczne.
- Należy postępować zgodnie z procedurami w tej instrukcji.

**▲OSTRZEŻENIE****PRZYPADKOWE OBROTY SILNIKA  
PRZYPADKOWE OBROTY SILNIKA**

Przypadkowe obroty silnika z magnesami trwałymi generują napięcie i mogą ładować jednostkę, a ładunek może spowodować poważne obrażenia ciała lub uszkodzenie sprzętu.

- Należy się upewnić, że silniki z magnesami trwałymi są zablokowane w celu zapobiegnięcia przypadkowym obrotom silnika.

**▲UWAGA****ZAGROŻENIE W PRZYPADKU WEWNĘTRZNEJ AWARII**

Wewnętrzna awaria przetwornicy częstotliwości może skutkować poważnymi obrażeniami, kiedy przetwornica częstotliwości nie jest poprawnie zamknięta.

- Przed podłączeniem zasilania należy się upewnić, że wszystkie pokrywy bezpieczeństwa są zamknięte w taki sposób, aby nie istniało niebezpieczeństwo ich przypadkowego otwarcia.

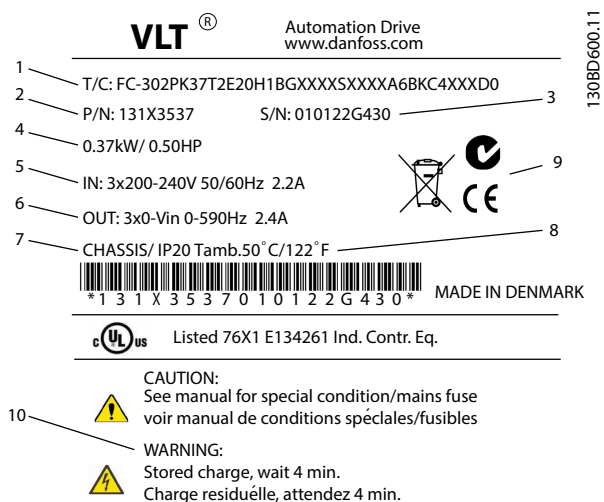
## 3 Instalacja mechaniczna

### 3.1 Rozpakowywanie

#### 3.1.1 Dostarczone elementy

Dostarczone elementy mogą się różnić zależnie od konfiguracji produktu.

- Należy się upewnić, że dostarczone elementy oraz informacje na tabliczce znamionowej odpowiadają informacjom zawartym w potwierdzeniu zamówienia.
- Należy sprawdzić wygląd opakowania i przetwornicy częstotliwości pod kątem uszkodzeń spowodowanych niewłaściwym obchodzeniem się z urządzeniem podczas transportu. Wszelkie uszkodzenia należy zgłosić firmie transportowej. Uszkodzone części należy zachować na potrzeby wyjaśnienia.



1	Kod typu
2	Numer kodowy
3	Numer seryjny
4	Moc znamionowa
5	Napięcie wejściowe, częstotliwość i prąd (przy niskim/wysokim napięciu)
6	Napięcie wyjściowe, częstotliwość i prąd (przy niskim/wysokim napięciu)
7	Typ obudowy i wartość znamionowa IP (klasa ochrony)
8	Maksymalna temperatura otoczenia
9	Certyfikaty
10	Czas rozładowania (ostrzeżenie)

Ilustracja 3.1 Tabliczka znamionowa produktu (przykład)

### NOTYFIKACJA

Nie należy zdejmować tabliczki znamionowej z przetwornicy częstotliwości. Grozi to utratą gwarancji.

#### 3.1.2 Magazynowanie

Należy się upewnić, że wymagania dotyczące magazynowania zostały spełnione. Szczegółowe informacje zawiera *rozdział 8.4 Warunki otoczenia*.

### 3.2 Środowiska instalacji

### NOTYFIKACJA

W środowiskach z unoszącymi się w powietrzu substancjami lotnymi, cząsteczkami lub żrącymi gazami należy się upewnić, że klasa IP/Typu urządzenia odpowiada środowisku instalacji. Niespełnienie wymagań dotyczących warunków otoczenia może spowodować skrócenie okresu eksploatacji przetwornicy częstotliwości. Należy się upewnić, że zostały spełnione wymagania dotyczące wilgotności powietrza, temperatury i wysokości n.p.m.

#### Drgania i udary

Przetwornica częstotliwości spełnia wymogi dla urządzeń montowanych na ścianach i podłogach w budynkach produkcyjnych oraz na panelach przykręcanych do ścian lub podłóg.

Szczegółowe dane techniczne dotyczące warunków otoczenia zawiera *rozdział 8.4 Warunki otoczenia*.

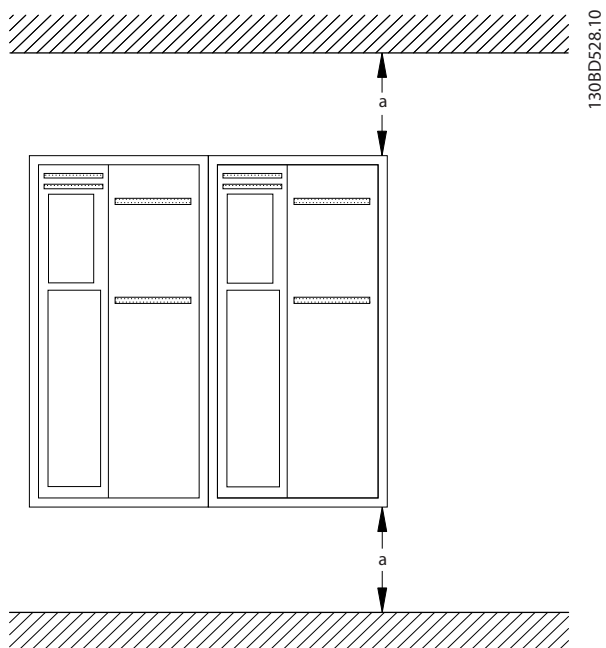
### 3.3 Montaż

### NOTYFIKACJA

Niewłaściwy montaż może doprowadzić do przegrzewania się urządzenia i obniżonej wydajności pracy.

#### Chłodzenie

- Należy zapewnić odpowiednie odstępy u góry i dołu w celu umożliwienia obiegu powietrza chłodzenia. Patrz *Ilustracja 3.2*, aby poznać wymagania dotyczące odstępu.



Ilustracja 3.2 Odstęp dla obiegu chłodzenia u góry i dołu urządzenia

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

Tabela 3.1 Wymagania dotyczące minimalnego odstępu dla obiegu powietrza

**Podnoszenie**

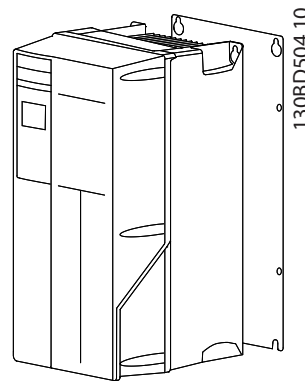
- Aby określić bezpieczny sposób podnoszenia jednostki, należy sprawdzić jej wagę. Patrz rozdział 8.9 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary.
- Należy upewnić się, że urządzenie dźwigowe jest odpowiednie do tego zadania.
- W razie potrzeby należy przenieść urządzenie za pomocą dźwignika, dźwigu lub wózka widłowego o odpowiedniej nośności znamionowej.
- Urządzenie należy przenosić za jego odpowiednie uchwyty (jeżeli jest w nie wyposażone).

**Montaż**

1. Upewnić się, że miejsce montażu ma wystarczającą nośność, by unieść ciężar urządzenia. Przetwornice częstotliwości mogą być instalowane obok siebie.
2. Umieścić urządzenie jak najbliżej silnika. Kable silnika muszą być jak najkrótsze.
3. W celu zapewnienia obiegu chłodzenia urządzenie należy przymocować do jednolitej, płaskiej powierzchni lub do opcjonalnej płyty montażowej.

4. Do mocowania ściennego należy użyć podłużnych otworów montażowych, jeżeli takie zapewniono.

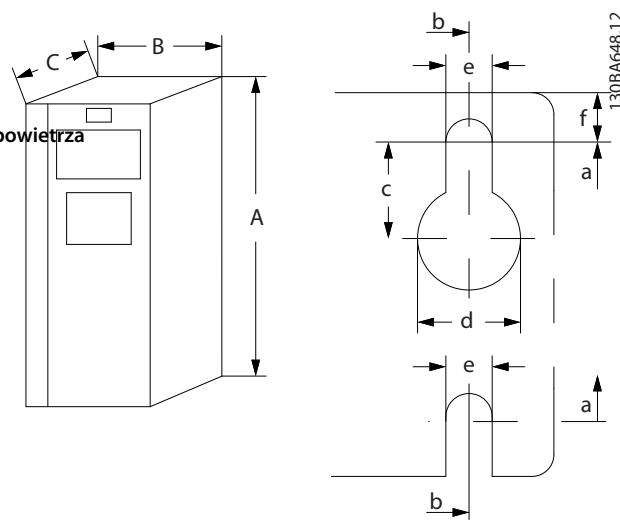
**Montaż na płycie montażowej i szynach**



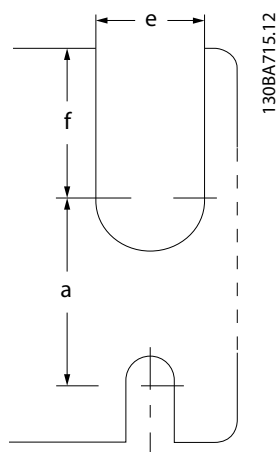
Ilustracja 3.3 Poprawny montaż na płycie montażowej

**NOTYFIKACJA**

Do montażu na szynach wymagana jest płyta montażowa.



Ilustracja 3.4 Górne i dolne otwory montażowe (patrz rozdział 8.9 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary)



3

Ilustracja 3.5 Górne i dolne otwory montażowe (B4, C3 i C4)

## 4 Instalacja elektryczna

### 4.1 Instrukcje bezpieczeństwa

Ogólne instrukcje bezpieczeństwa zawiera *rozdział 2 Bezpieczeństwo*.

#### **OSTRZEŻENIE**

##### NAPIĘCIE INDUKOWANE

Napięcie indukowane z wyjściowych kabli silnika prowadzonych razem może spowodować naładowanie kondensatorów w sprzęcie nawet wtedy, gdy jest on wyłączony i zabezpieczony przed włączeniem. Niepoprowadzenie wyjściowych kabli silnika osobno lub nieużycie kabli ekranowanych może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Wyjściowe kable silnika należy poprowadzić osobno lub
- użyć kabli ekranowanych.

#### **AUWAGA**

##### RYZIKO PORĄŻENIA PRĄDEM

Przetwornica częstotliwości może generować prąd DC w przewodzie uziemienia. Niezastosowanie się do zaleceń może spowodować, że wyłącznik różnicowoprądowy RCD nie będzie gwarantował zakładanej ochrony.

- Kiedy wyłącznik różnicowoprądowy RCD jest używany jako zabezpieczenie przed porażeniem prądem, po stronie zasilania należy używać tylko wyłącznika różnicowoprądowego RCD typu B.

##### Ochrona przed przetężeniem

- W przypadku aplikacji z wieloma silnikami wymagany jest dodatkowy sprzęt ochronny między przetwornicą częstotliwości a silnikiem, na przykład chroniący przed zwarciami lub zapewniający zabezpieczenie termiczne silnika.
- Zabezpieczenie przed zwarciami i ochrona przed przetężeniem wymagają zabezpieczenia wejścia przy użyciu bezpieczników. W przypadku braku fabrycznych bezpieczników musi je zapewnić instalator. Patrz maksymalne wartości znamionowe bezpieczników w *rozdział 8.7 Bezpieczniki i wyłączniki*.

##### Typy i wartości znamionowe przewodów

- Całe okablowanie musi być zgodne z międzynarodowymi oraz lokalnymi przepisami dotyczącymi przekrojów poprzecznych kabli oraz temperatury otoczenia.
- Zalecenie dotyczące przewodu zasilania: przewody o żyłach miedzianych z wartością znamionową co najmniej 75°C.

Zalecane rozmiary i typy przewodów zawiera *rozdział 8.1 Dane elektryczne* i *rozdział 8.5 Dane techniczne kabli*.

### 4.2 Instalacja zgodna z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

Aby instalacja została przeprowadzona zgodnie z wymogami EMC, należy wykonać instrukcje podane w *rozdział 4.3 Uziemienie*, *rozdział 4.4 Rysunek schematyczny okablowania*, *rozdział 4.6 Podłączenie silnika* i *rozdział 4.8 Okablowanie sterowania*.

### 4.3 Uziemienie

#### **OSTRZEŻENIE**

##### ZAGROŻENIE ZWIĄZANE Z PRĄDEM UPŁYWOWYM

Prądy upływowe przekraczają 3,5 mA. Niewykonanie poprawnego uziemienia przetwornicy częstotliwości może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Należy zapewnić poprawne uziemienie urządzenia przez uprawnionego elektryka.

##### Wymagania dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego

- Należy uziemić przetwornicę częstotliwości zgodnie z mającymi zastosowanie standardami i dyrektywami.
- Zasilanie wejściowe, moc silnika i okablowanie sterowania wymagają dedykowanych przewodów uziemienia.
- Nie wolno uziemiać więcej niż jednej przetwornicy częstotliwości w układzie łańcuchowym.
- Połączenia kabla uziemienia muszą być jak najkrótsze.
- Należy przestrzegać wymagań producenta dotyczących okablowania silnika.
- Minimalny przekrój poprzeczny kabla: 10 mm<sup>2</sup> (lub 2 zakończone oddzielnie przewody znamionowe uziemienia).

#### Wymagania dotyczące instalacji zgodnej z wymogami EMC

- Należy ustalić styk elektryczny między ekranem kabla i obudową przetwornicy częstotliwości przy użyciu dławików kabli metalowych lub zacisków, w które wyposażony jest sprzęt (patrz *rozdział 4.6 Podłączenie silnika*).
- Zaleca się użycie przewodu linkowego gęstego celem ograniczenia zakłóceń elektrycznych.
- Nie wolno używać skręconych odcinków ekranu kabla.

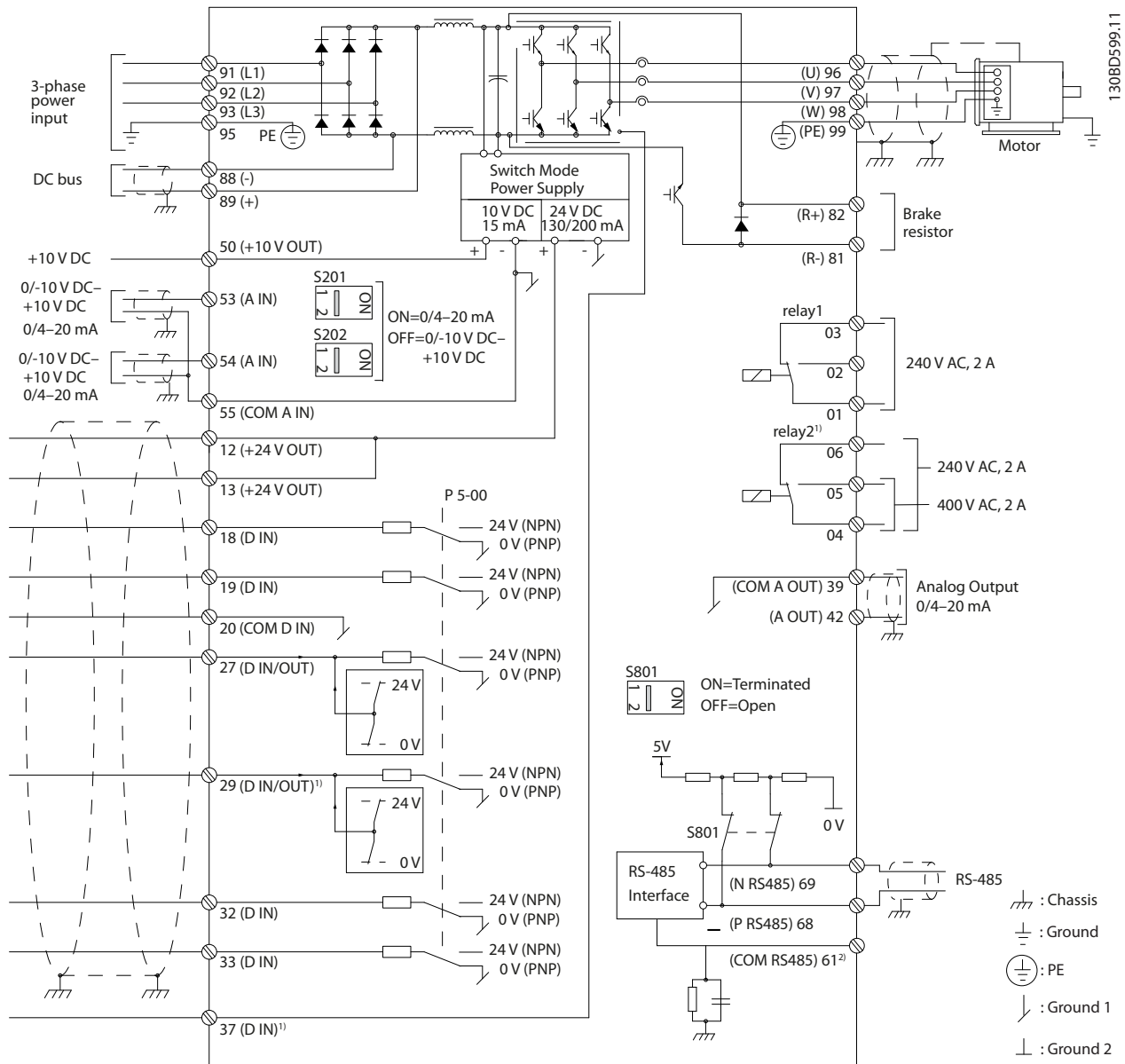
#### **NOTYFIKACJA**

##### **WYRÓWNANIE POTENCJAŁÓW**

Istnieje ryzyko zakłóceń elektrycznych, gdy potencjał uziemienia między przetwornicą częstotliwości i systemem sterowania jest różny. Między elementami systemu należy zainstalować kable wyrównawcze. Zalecany przekrój poprzeczny kabla: 16 mm<sup>2</sup>.



### 4.4 Rysunek schematyczny okablowania



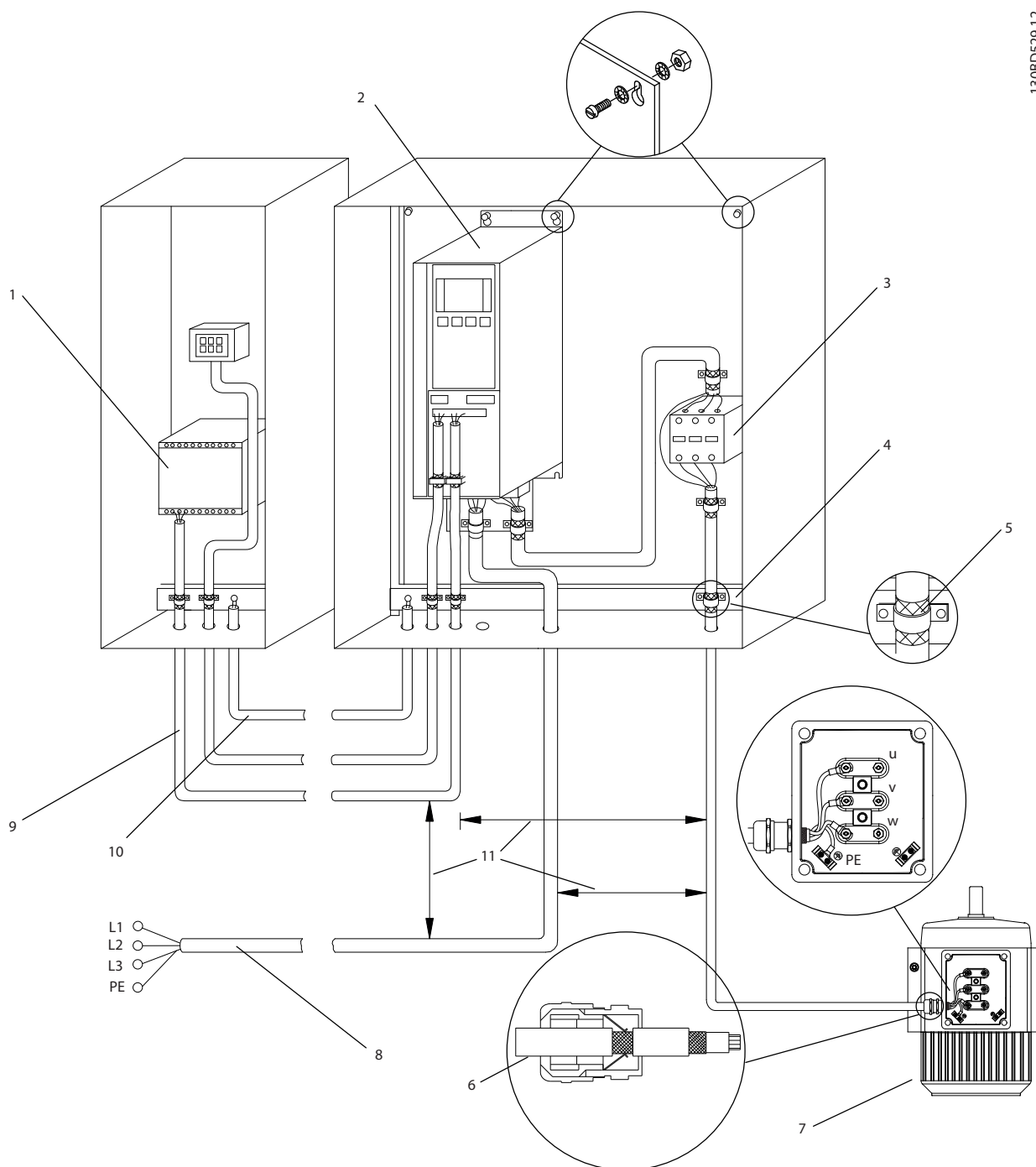
Ilustracja 4.1 Podstawowy rysunek schematyczny okablowania

A = analogowe, D = cyfrowe

1) Zacisk 37 (opcjonalny) jest używany dla funkcji Safe Torque Off (STO). Instrukcje dotyczące instalacji zawiera *Instrukcja obsługi funkcji Safe Torque Off VLT®*. Zacisk 37 nie jest załączony do FC 301 (oprócz typu obudowy A1). Zacisk 29 i przekaźnik 2 nie działają w FC 301.

2) Nie podłączać ekranu kabla.

4



1	PLC	7	Silnik, 3 fazy i PE (ekranowane)
2	Przetwornica częstotliwości	8	Zasilanie, 3 fazy i wzmacnione PE (nieekranowane)
3	Stycznik wyjściowy	9	Okablowanie sterowania (ekranowane)
4	Zacisk kabla	10	Wyrównanie potencjałów: minimum 16 mm <sup>2</sup>
5	Izolacja kabla (zdjęta)	11	Odstęp między przewodem sterowniczym, kablem silnika i przewodem zasilania: minimum 200 mm
6	Dławik kablowy		

Ilustracja 4.2 Połączenie-elektryczne zgodne z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

Aby uzyskać więcej informacji o EMC, patrz rozdział 4.2 Instalacja zgodna z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

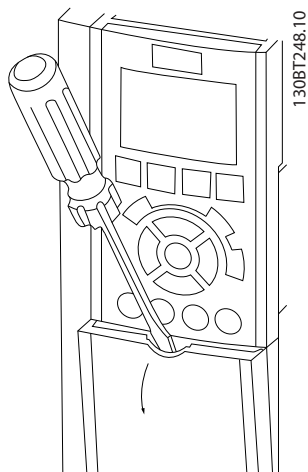
**NOTYFIKACJA**

**ZAKŁÓCENIA KOMPATYBILNOŚCI ELEKTRO-MAGNETYCZNEJ (EMC)**

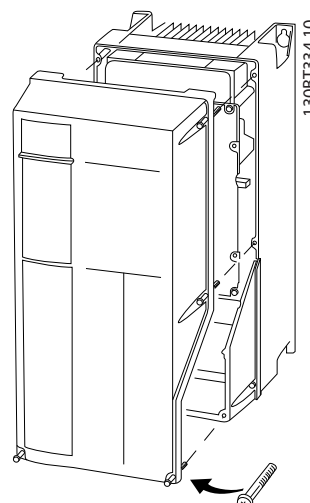
Należy używać ekranowanych kabli silnika i sterowania. Należy użyć oddzielnych kabli w przypadku zasilania wejściowego, okablowania silnika i okablowania sterowania. Brak odizolowania przewodów zasilania, kabli silnika i przewodów sterowniczych może skutkować niespodziewanym zachowaniem lub mniejszą wydajnością. Minimalny odstęp między przewodami zasilania, silnika i sterowniczymi to 200 mm.

4.5 Dostęp

- Należy zdjąć pokrywę, używając śrubokręta (patrz Ilustracja 4.3) lub odkręcając śruby montażowe (patrz Ilustracja 4.4).



Ilustracja 4.3 Dostęp do okablowania obudów IP20 i IP21



Ilustracja 4.4 Dostęp do okablowania obudów IP55 i IP66

Dokręcić śruby pokrywy, stosując momenty dokręcania określone w Tabeli 4.1.

Obudowa	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2,2	2,2
C1/C2	2,2	2,2

Brak śrub do dokręcenia dla A1/A2/A3/B3/B4/C3/C4.

Tabela 4.1 Momenty dokręcania pokryw [Nm]

4.6 Podłączenie silnika

**▲OSTRZEŻENIE**

**NAPIĘCIE INDUKOWANE**

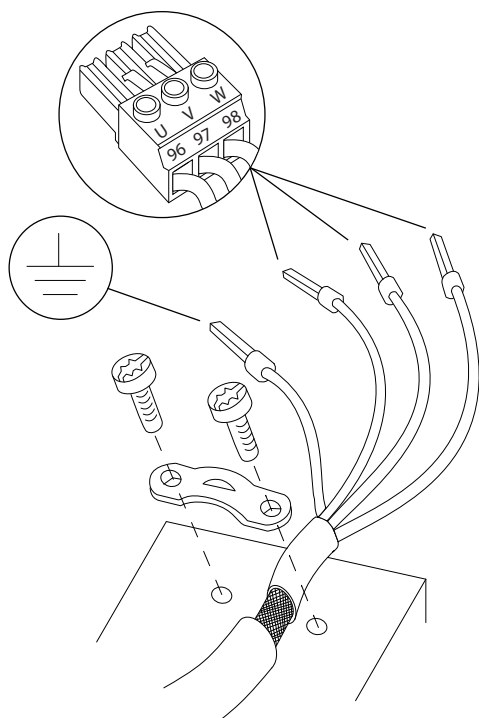
Napięcie indukowane z wyjściowych kabli silnika prowadzonych razem może spowodować naładowanie kondensatorów w sprzęcie nawet wtedy, gdy jest on wyłączony i zabezpieczony przed włączeniem. Niepoprowadzenie wyjściowych kabli silnika osobno lub nieużycie kabli ekranowanych może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Wyjściowe kable silnika należy poprowadzić osobno lub
- użyć kabli ekranowanych.
- Należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów elektrycznych dotyczących rozmiarów kabli. Patrz maksymalne przekroje (rozmiary) przewodów w części rozdział 8.1 Dane elektryczne.
- Należy przestrzegać wymagań producenta dotyczących okablowania silnika.
- Otwory na okablowanie silnika i panele dostępu znajdują się u podstawy jednostek o stopniu ochrony IP21 lub wyższym (NEMA1/12)

- Nie należy podłączać urządzenia rozruchowego lub przełącznika biegunowości (na przykład silnika Dahlander lub pierścieniowego silnika asynchronicznego) między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

**Procedura**

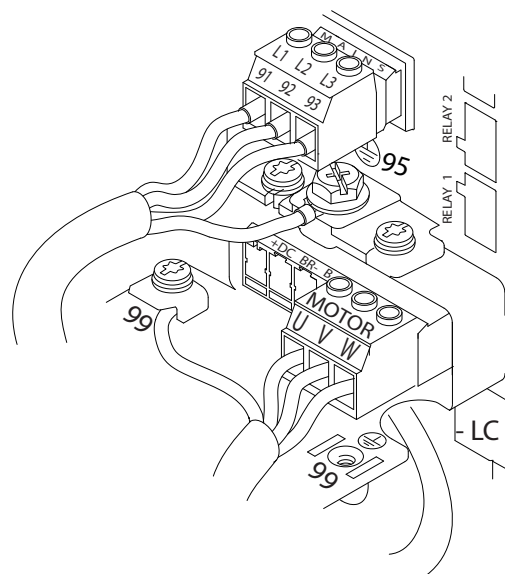
1. Zdjąć część zewnętrznej izolacji kabla.
2. Umieścić kabel zdjętą izolacją pod zaciskiem kablowym w celu jego mechanicznego zamocowania i utworzenia elektrycznego styku między ekranem kabla i uziemieniem.
3. Podłączyć przewód uziemienia do najbliższego zacisku uziemienia zgodnie z instrukcjami uziemienia w *rozdział 4.3 Uziemienie*, patrz *Ilustracja 4.5*.
4. Podłączyć 3-fazowe okablowanie silnika do zacisków 96 (U), 97 (V) i 98 (W), patrz *Ilustracja 4.5*.
5. Dokręcić zaciski zgodnie z informacjami podanymi w *rozdział 8.8 Momenty dokręcania złączy*.



Ilustracja 4.5 Podłączenie silnika

130BD531.10

Ilustracja 4.6 przedstawia wejście zasilania, silnik i uziemienie dla podstawowych typów przetwornic częstotliwości. Rzeczywista konfiguracja zależy od typu jednostki i wyposażenia opcjonalnego.



130BB920.10

Ilustracja 4.6 Przykład okablowania silnika, zasilania i uziemienia

**4.7 Podłączenie zasilania AC**

- Przekrój (rozmiar) przewodów należy dobrać na podstawie prądu wejściowego przetwornicy częstotliwości. Patrz maksymalne przekroje (rozmiary) przewodów w części *rozdział 8.1 Dane elektryczne*.
- Należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów elektrycznych dotyczących rozmiarów kabli.

**Procedura**

1. Podłączyć przewody zasilania wejściowego 3-fazowego prądu AC do zacisków L1, L2 i L3 (patrz *Ilustracja 4.6*).
2. W zależności od konfiguracji wyposażenia zasilanie wejściowe należy podłączyć do zacisków wejściowych zasilania lub rozłącznika wejściowego.
3. Wykonać uziemienie kabla zgodnie z instrukcjami uziemienia przedstawionymi w *rozdział 4.3 Uziemienie*.
4. Jeśli przetwornica częstotliwości jest zasilana z izolowanego źródła (zasilanie IT lub nieuziemiony trójkąt) lub z TT/TN-S z uziemioną nogą (uziemiony trójkąt), należy się upewnić, że parametr *parametr 14-50 Filtr RFI* jest ustawiony

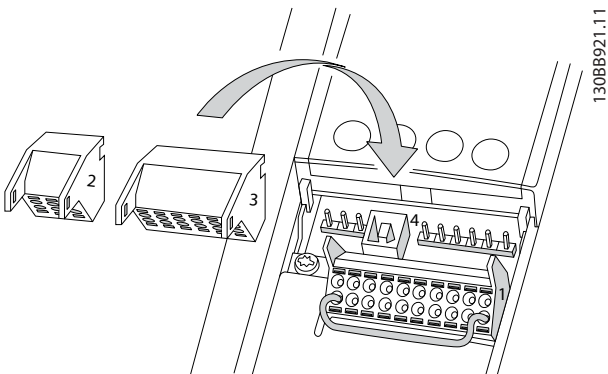
na [0] Wyłączone w celu uniknięcia uszkodzenia obwodu pośredniego DC i ograniczenia prądu uziemienia zgodnie z normą IEC 61800-3.

### 4.8 Okablowanie sterowania

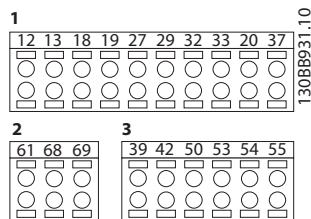
- Należy odizolować okablowanie sterowania od elementów dużej mocy przetwornicy częstotliwości.
- Gdy przetwornica częstotliwości jest podłączona do termistora, należy się upewnić, że okablowanie sterowania termistora ma wzmocnioną lub podwójną izolację. Zaleca się stosowanie napięcia zasilania zewnętrznego 24 V DC. Patrz Ilustracja 4.7.

#### 4.8.1 Typy zacisków sterowania

Ilustracja 4.7 i Ilustracja 4.8 przedstawiają zdejmowane złącza przetwornicy częstotliwości. Funkcje zacisków i ich nastawy domyślne przedstawiono w Tabeli 4.2 i Tabeli 4.3.



Ilustracja 4.7 Położenie zacisków sterowania



Ilustracja 4.8 Numery zacisków

- Dławik 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. FC 302 i FC 301 (opcjonalnie w obudowie A1)

również zapewniają wejście cyfrowe dla funkcji STO.

- Dławik 2 ma zaciski (+)68 i (-)69 służące do podłączenia szyny komunikacji szeregowej RS485.
- Złącze 3 ma dwa wejścia analogowe, jedno wyjście analogowe, zacisk napięcia zasilania 10 V DC oraz masy dla wejść i wyjścia.
- Dławik 4 jest portem USB wykorzystywanym przez Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10.

Opis zacisku			
Zacisk	Parametr	Nastawa domyślna	Opis
<b>Wejścia/wyjścia cyfrowe</b>			
12, 13	-	+24 V DC	Zasilanie zewnętrzne 24 V DC dla wejść cyfrowych oraz zewnętrznych przetworników. Maksymalny prąd wyjściowy 200 mA (130 mA w przypadku FC 301) dla wszystkich obciążeń 24 V.
18	5-10	[8] Start	Wejścia cyfrowe.
19	5-11	[10] Zmiana kierunku obr.	
32	5-14	[0] Brak działania	
33	5-15	[0] Brak działania	
27	5-12	[2] Wybieg silnika, odwr	Ustawia zacisk jako wejście lub wyjście cyfrowe. Ustawieniem domyślnym jest funkcja wejścia.
29	5-13	[14] Praca manew - jog	
20	-	-	Masa dla wejść cyfrowych i zacisk beznapięciowy dla zasilania 24 V.
37	-	STO	Wejście bezpieczne.
<b>Wejścia/wyjścia analogowe</b>			
39	-		Masa dla wyjścia analogowego
42	6-50	[0] Brak działania	Programowalne wyjście analogowe. 0–20 mA lub 4–20 mA przy maksymalnie 500 Ω.
50	-	+10 V DC	Zasilanie analogowe 10 V DC dla potencjometru lub termistora; maksymalnie 15 mA.

Opis zacisku			
Zacisk	Parametr	Nastawa domyślna	Opis
53	6-1*	Wartość zadana	Wejście analogowe. Konfigurowalne jako napięciowe lub prądowe. Przełączniki A53 i A54 pozwalają wybrać między mA i V.
54	6-2*	Sprężenie zwrotne	
55	–	–	Masa dla wejścia analogowego.

Tabela 4.2 Opis zacisków, cyfrowe wejścia/wyjścia, analogowe wejścia/wyjścia

Opis zacisku			
Zacisk	Parametr	Nastawa domyślna	Opis
<b>Komunikacja szeregowo</b>			
61	–	–	Zintegrowany filtr RC dla ekranu kabla. Służy WYŁĄCZNIE do podłączania ekranu w razie problemów z kompatybilnością elektromagnetyczną (EMC).
68 (+)	8-3*	–	Interfejs RS485 Dla połączenia rezystancji zakończenia na karcie sterującej znajduje się przełącznik.
69 (-)	8-3*	–	
<b>Przełączniki</b>			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Brak działania	Wyjście przełącznikowe kształtu C. Do podłączenia napięcia AC lub DC oraz obciążenia oporowego lub indukcyjnego.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Brak działania	

Tabela 4.3 Opis zacisków, komunikacja szeregowo

#### Dodatkowy zacisk

- 2 wyjścia przełącznikowe kształtu C. Położenie wyjść zależy od konfiguracji przetwornicy częstotliwości.
- Zaciski znajdujące się we wbudowanym sprzęcie opcjonalnym. Patrz instrukcja dostarczona ze sprzętem opcjonalnym.

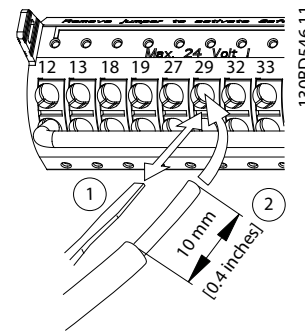
#### 4.8.2 Podłączanie do zacisków sterowania

Złącza zacisków sterowania można odpiąć od przetwornicy częstotliwości, aby ułatwić jej instalację, co przedstawiono na *Ilustracja 4.9*.

#### NOTYFIKACJA

Przewody sterowania powinny być jak najkrótsze i oddzielone od przewodów silnoprądowych mocy w celu zminimalizowania zakłóceń.

1. Otworzyć styk, wsuwając mały śrubokręt w szczelinę nad stykiem, i popchnąć śrubokręt nieznacznie w górę.



Ilustracja 4.9 Podłączanie okablowania sterowania

2. Do styku wsunąć odsłoniętą końcówkę przewodu sterowania.
3. Wyjąć śrubokręt, aby styk zacisnął się na przewodzie sterowania.
4. Upewnić się, że styk trzyma mocno i że przewód nie jest obluzowany. Luźne przewody sterowania mogą powodować usterki urządzeń lub nieoptymalną pracę.

Rozmiary przewodów do zacisków sterowania przedstawiono w *rozdział 8.5 Dane techniczne kabli*, a typowe połączenia okablowania sterowania opisano w *rozdział 6 Przykłady konfiguracji aplikacji*.

#### 4.8.3 Włączanie pracy silnika (zacisk 27)

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

- Cyfrowy zacisk wejściowy 27 służy do odbioru polecenia blokady zewnętrznej sygnałem napięciowym 24 V DC.
- Jeżeli blokada nie jest podłączona, należy połączyć przewodem zacisk sterowania 12

(zalecany) lub 13 z zaciskiem 27. Zworka zapewnia wewnętrzny sygnał 24 V na zacisku 27.

- Jeżeli wiersz statusu na dole ekranu LCP wyświetla *AUTOMATYCZNY ZDALNY WYBIEG SILNIKA*, oznacza to, że urządzenie jest gotowe do pracy, ale nie otrzymuje sygnału na zacisku 27.
- Jeżeli do zacisku 27 podłączono fabrycznie wyposażenie opcjonalne, nie należy odpinąć jego okablowania.

#### 4.8.4 Wybór wejścia napięcia/prądu (przełączniki)

Zaciski 53 i 54 wejścia analogowego umożliwiają ustawienie sygnału wejściowego na napięcie (0–10 V) lub prąd (0/4–20 mA).

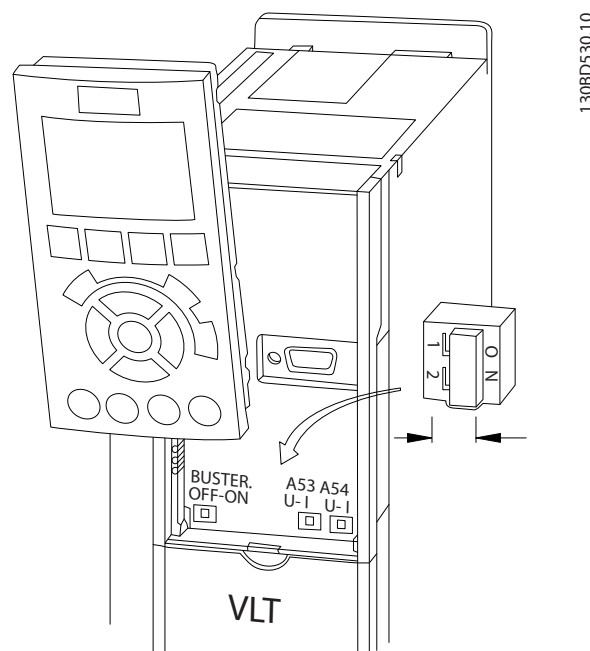
##### Domyślne ustawienie parametru:

- Zacisk 53: sygnał wartości zadanej prędkości w pętli otwartej (patrz *parametr 16-61 Zacisk 53. Nastawa przełącznika*).
- Zacisk 54: sygnał sprzężenia zwrotnego w pętli zamkniętej (patrz *parametr 16-63 Zacisk 54. Nastawa przełącznika*).

### NOTYFIKACJA

Przed zmianą położenia przełączników należy odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania.

1. Zdemontować LCP (patrz *Ilustracja 4.10*).
2. Zdjąć każdy sprzęt opcjonalny przykrywający przełączniki.
3. Ustawić przełączniki A53 i A54 na odpowiedni typ sygnału. U = napięcie, I = prąd.



Ilustracja 4.10 Położenie przełączników zacisków 53 i 54

Aby korzystać z funkcji STO, wymagane jest dodatkowe okablowanie przetwornicy częstotliwości. Patrz *Instrukcja obsługi funkcji Safe Torque Off przetwornic częstotliwości VLT®* w celu uzyskania dalszych informacji.

#### 4.8.5 Sterowanie hamulcem mechanicznym

Przy podnoszeniu/opuszczaniu wymagane jest sterowanie hamulcem elektromechanicznym.

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

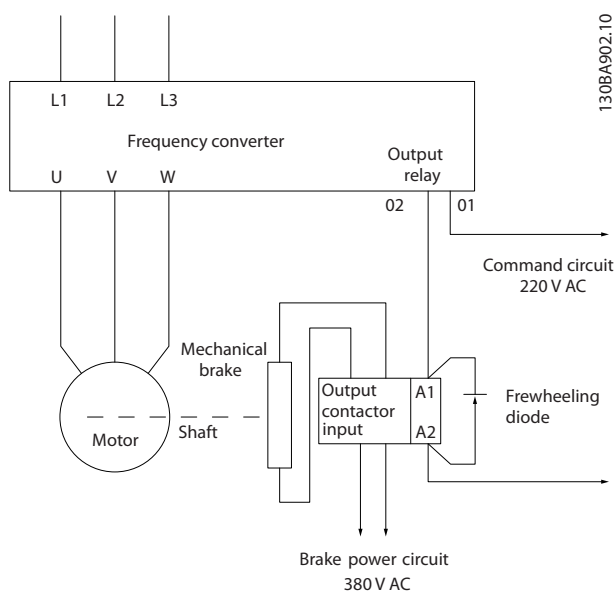


Jeśli przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie alarmowym lub wystąpiło przepięcie, hamulec mechaniczny natychmiast zamyka się.

### NOTYFIKACJA

Przetwornica częstotliwości nie jest urządzeniem zabezpieczającym. Projektant systemu odpowiada za zintegrowanie urządzeń zabezpieczających zgodnie z odpowiednimi krajowymi przepisami dotyczącymi dźwigów i innych urządzeń podnoszących.

4



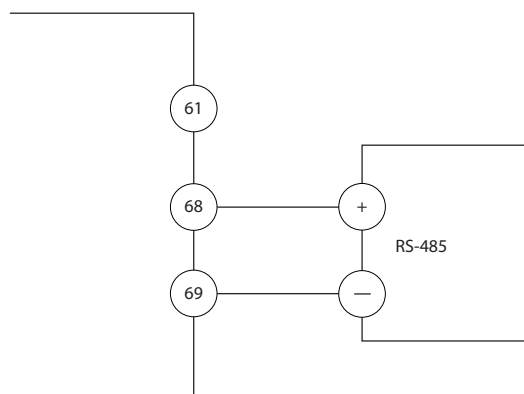
130BA902.10

Ilustracja 4.11 Podłączenie hamulca mechanicznego do przetwornicy częstotliwości

#### 4.8.6 Komunikacja szeregową RS485

Należy podłączyć przewód komunikacji szeregową RS485 do zacisków (+)68 i (-)69.

- Zaleca się użycie ekranowanego kabla komunikacji szeregową.
- Poprawne uziemienie przedstawiono w rozdział 4.3 Uziemienie.



130BB489.10

Ilustracja 4.12 Schemat połączeń elektrycznych komunikacji szeregową

Aby skonfigurować podstawową komunikację szeregową, należy wybrać poniższe parametry:

1. Typ protokołu w parametr 8-30 Protokół.
  2. Adres przetwornicy częstotliwości w parametr 8-31 Adres magistrali.
  3. Szybkość transmisji w parametr 8-32 Szybkość transmisji.
- Przetwornica częstotliwości ma dwa wewnętrzne protokoły komunikacji:
    - Danfoss FC.
    - Modbus RTU
  - Funkcje można zaprogramować zdalnie za pomocą oprogramowania protokołu i połączenia RS485 lub w grupie parametrów 8-\*\* Komunik. i opcje.
  - Wybór danego protokołu komunikacji zmienia różne domyślne ustawienia parametrów w celu dopasowania ich do specyfikacji protokołu i udostępnia dodatkowe odpowiadające mu parametry.
  - Karty opcji w przetwornicy częstotliwości umożliwiają skorzystanie z dodatkowych protokołów komunikacji. Instrukcje montażu i obsługi kart opcji znajdują się w dokumentacji i instrukcjach obsługi.



## 4.9 Wykaz czynności kontrolnych dla instalacji

Przed zakończeniem instalacji jednostki należy sprawdzić całą instalację w sposób opisany w *Tabela 4.4*. Po zakończeniu sprawdzania należy zaznaczyć odpowiednie pozycje.

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 po stronie wejścia zasilania przetwornicy częstotliwości lub po stronie wyjścia 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 kondensatory do korekcji współczynnika mocy.</li> <li>Wyregulować kondensatory do korekcji współczynnika mocy po stronie zasilania i upewnić się, że zostały wytłumione.</li> </ul>	
Prowadzenie kabli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Upewnić się, że okablowanie silnika i okablowanie sterowania jest odseparowane, ekranowane lub poprowadzono je w trzech osobnych metalowych kanałach kablowych celem odizolowania zakłóceń 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, że okablowanie sterowania jest odizolowane od okablowania silnika i zasilania w celu zapewnienia niewrażliwości na hałas.</li> <li>W razie potrzeby sprawdzić, czy napięcie i prąd sygnałów są właściwe.</li> </ul> <p>Zaleca się kabel ekranowany lub skrętkę dwużyłową. Sprawdzić, czy ekran jest odpowiednio zakończony.</p>	
Odstęp dla obiegu chłodzenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Upewnić się, że odstęp w górnej i dolnej części zapewnia odpowiedni obieg powietrza chłodzenia. Patrz: <i>rozdział 3.3 Montaż</i>.</li> </ul>	
Warunki otoczenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy zostały spełnione wymagania dotyczące warunków otoczenia.</li> </ul>	
Bezpieczniki i wyłączniki	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy zastosowano właściwe bezpieczniki i wyłączniki.</li> <li>Upewnić się, że bezpieczniki są solidnie zainstalowane i nadają się do pracy, a wszystkie wyłączniki są w położeniu otwartym.</li> </ul>	
Uziemienie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy połączenia z uziemioną masą są wystarczające, dobrze zaciśnięte i nieutlenione.</li> <li>Kanały kablowe ani mocowania tylnego panelu do powierzchni metalowych nie są właściwym sposobem uziemienia.</li> </ul>	
Przewody mocy wejściowej i wyjściowej	<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 oddzielnymi kablami ekranowanymi.</li> </ul>	
Wnętrze panelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy wnętrze filtra nie jest zabrudzone, zanieczyszczone metalowymi wiórami, wilgocią lub korozją.</li> <li>Sprawdzić, czy jednostka jest zamontowana na niepomalowanej, metalowej powierzchni.</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 4.4 Wykaz czynności kontrolnych dla instalacji

### **UWAGA**

#### POTENCJALNE ZAGROŻENIE W PRZYPADKU WEWNĘTRZNEJ AWARII

Istnieje ryzyko wystąpienia obrażeń ciała w przypadku nieprawidłowego zamknięcia przetwornicy częstotliwości.

- Przed podłączeniem zasilania należy się upewnić, że wszystkie pokrywy bezpieczeństwa znajdują się na miejscu i są dobrze przymocowane, aby nie istniało niebezpieczeństwo ich przypadkowego otwarcia.

## 5 Uruchomienie

### 5.1 Instrukcje bezpieczeństwa

Ogólne instrukcje bezpieczeństwa zawiera *rozdział 2 Bezpieczeństwo*.

#### **OSTRZEŻENIE**

##### WYSOKIE NAPIĘCIE

Po podłączeniu zasilania wejściowego AC w przetwornicy częstotliwości występuje wysokie napięcie. Wykonywanie instalacji, rozruchu i konserwacji przez osoby inne niż wykwalifikowany personel grozi śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Instalacja, rozruch i konserwacja muszą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.

##### Przed podłączeniem zasilania:

1. Zamknąć poprawnie pokrywę.
2. Sprawdzić, czy wszystkie dławiki kablowe są dobrze zamocowane.
3. Upewnić się, że zasilanie wejściowe do jednostki jest wyłączone i zabezpieczone przed włączeniem. Nie wolno odłączać zasilania wejściowego wyłącznie za pomocą rozłączników przetwornicy częstotliwości.
4. Upewnić się, że na zaciskach wejściowych L1 (91), L2 (92) i L3 (93) nie ma napięcia międzyfazowego oraz między fazą a uziemieniem.
5. Upewnić się, że na zaciskach wyjściowych 96 (U), 97 (V) i 98 (W) nie ma napięcia międzyfazowego oraz między fazą a uziemieniem.
6. Potwierdzić ciągłość połączenia z silnikiem, mierząc wartości oporu ( $\Omega$ ) na zaciskach U-V (96-97), V-W (97-98) i W-U (98-96).
7. Sprawdzić, czy uziemienie przetwornicy częstotliwości i silnika wykonano poprawnie.
8. Sprawdzić, czy na zaciskach przetwornicy częstotliwości nie ma luzów.
9. Sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada napięciu przetwornicy częstotliwości i silnika.

### 5.2 Podłączanie zasilania

Podłączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości, wykonując następujące kroki:

1. Sprawdzić, czy asymetria napięcia wejściowego mieści się w zakresie 3%. W przeciwnym razie skorygować asymetrię napięcia wejściowego przed wykonaniem kolejnych czynności. Powtórzyć procedurę po korekcji napięcia.
2. Upewnić się, że okablowanie urządzeń opcjonalnych odpowiada aplikacji instalacji.
3. Upewnić się, że wszystkie urządzenia operatora znajdują się w położeniu WYŁ. Doors paneli muszą być zamknięte, a osłony dobrze przymocowane.
4. Włączyć zasilanie jednostki. Nie włączać jeszcze samej przetwornicy częstotliwości. W przypadku urządzeń wyposażonych w rozłącznik należy przesunąć go do położenia WŁ., aby włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości.

### 5.3 Obsługa lokalnego panelu sterowania

Lokalny panel sterowania (LCP) składa się z wyświetlacza i klawiatury umieszczonych z przodu urządzenia.

##### LCP ma kilka funkcji użytkownika:

- Start, stop i regulacja prędkości w trybie sterowania lokalnego.
- Wyświetlanie danych roboczych, statusu, ostrzeżeń i uwag.
- Programowanie funkcji przetwornicy częstotliwości.
- Ręczny reset przetwornicy częstotliwości po błędzie, jeśli automatyczne resetowanie jest nieaktywne.

Opcjonalnym urządzeniem jest panel LCP z klawiaturą cyfrową (NLCP). Panel NLCP pracuje w sposób podobny do LCP. Instrukcja użytkownika panelu NLCP znajduje się w Przewodniku programowania dotyczącym produktu.

#### **NOTYFIKACJA**

Aby przeprowadzić uruchomienie przy użyciu komputera PC, należy zainstalować Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10. Oprogramowanie to można pobrać (wersja podstawowa) lub zamówić (wersja zaawansowana, numer kodowy 130B1000). Aby uzyskać dodatkowe informacje, patrz [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm).

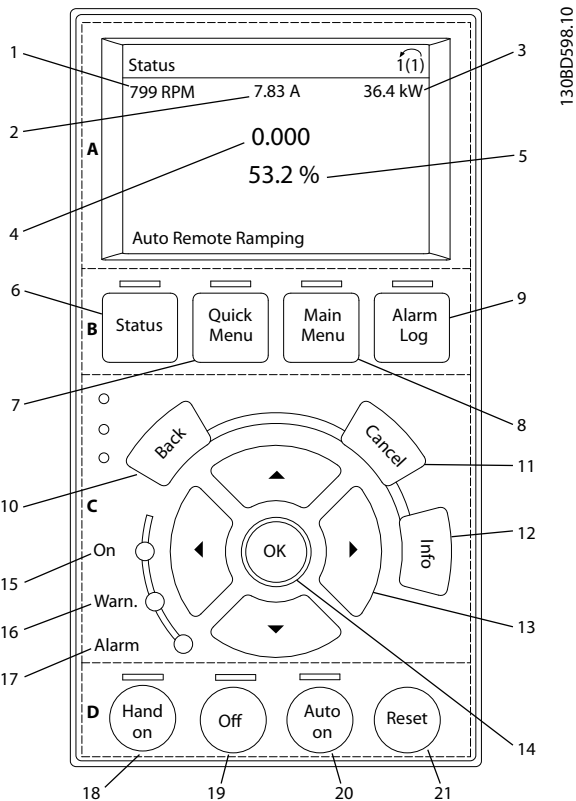
**NOTYFIKACJA**

Podczas rozruchu LCP wyświetla komunikat *INITIALISING*. Gdy komunikat ten nie jest już wyświetlany, przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy. Dodanie lub usunięcie opcji może wydłużyć czas rozruchu.

**5.3.1 Układ graficznego lokalnego panelu sterowania**

Graficzny lokalny panel sterowania (GLCP) jest podzielony na cztery grupy funkcyjne (patrz *Ilustracja 5.1*).

- A. Obszar wyświetlacza.
- B. Przyciski menu wyświetlacza.
- C. Przyciski nawigacyjne i lampki sygnalizacyjne.
- D. Przyciski funkcyjne i przycisk resetowania.



Ilustracja 5.1 GLCP

**A. Obszar wyświetlacza**

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 do aplikacji użytkownika. Opcje można wybrać w podręcznym menu Q3-13 *Ustawienia wyświetlacza*.

Wyświetlacz	Numer parametru	Nastawa domyślna
1	0-20	[1617] Prędkość [obr./min]
2	0-21	[1614] Prąd silnika
3	0-22	[1610] Moc [kW]
4	0-23	[1613] Częstotliwość
5	0-24	[1602] Wartość zadana %

Tabela 5.1 Legenda do *Ilustracja 5.1*, obszar wyświetlacza

**B. Przyciski menu wyświetlacza**

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

	Przycisk	Funkcja
6	Status	Wyświetla informacje o pracy.
7	Quick Menu	Umożliwia dostęp do parametrów programowania potrzebnych do instrukcji konfiguracji wstępnej oraz wielu szczegółowych instrukcji aplikacji.
8	Main Menu	Umożliwia dostęp do wszystkich parametrów programowania.
9	Alarm Log	Wyświetla listę aktualnych ostrzeżeń, 10 ostatnich alarmów oraz dziennik konserwacji.

Tabela 5.2 Legenda do *Ilustracja 5.1*, przyciski menu wyświetlacza

**C. Przyciski nawigacyjne i lampki sygnalizacyjne (diody LED)**

Przyciski nawigacyjne służą do programowania funkcji i przesuwania kursora. Przyciski nawigacyjne służą także do sterowania prędkością podczas pracy w trybie lokalnym. W tym obszarze znajdują się również trzy lampki wskaźników statusu przetwornicy częstotliwości.

	Przycisk	Funkcja
10	Back	Służy do przechodzenia do poprzedniego kroku lub listy w strukturze menu.
11	Cancel	Służy do anulowania ostatniej zmiany lub polecenia, dopóki tryb wyświetlania nie zostanie zmieniony.
12	Info	Naciśnięcie tego przycisku wywołuje definicję wyświetlanej funkcji.
13	Przyciski nawigacyjne	Cztery przyciski nawigacyjne pozwalają poruszać się po elementach menu.
14	OK	Pozwala uzyskać dostęp do grup parametrów lub zatwierdzić wybór.

Tabela 5.3 Legenda do *Ilustracja 5.1*, przyciski nawigacyjne

	Wskaźnik	Kolor	Funkcja
15	Zał.	Zielony	Dioda ON włącza się, kiedy przetwornica częstotliwości pobiera moc z napięcia zasilania, zacisku magistrali DC lub z zasilania zewnętrznego 24 V.
16	Warn	Żółta	Jeżeli wystąpią warunki powodujące wywołanie ostrzeżenia, zapali się żółta dioda WARN, a na wyświetlaczu pojawi się informacja tekstowa na temat problemu.
17	Alarm	Czerwona	W przypadku stanu błędu czerwona dioda alarmu zaczyna pulsować i wyświetlany jest tekst alarmu.

Tabela 5.4 Legenda do *Ilustracja 5.1*, lampki sygnalizacyjne (diody LED)

#### D. Przyciski funkcyjne i przycisk resetowania

Przyciski funkcyjne znajdują się u dołu LCP.

	Przycisk	Funkcja
18	Hand On	Powoduje rozruch przetwornicy częstotliwości w trybie sterowania lokalnego. <ul style="list-style-type: none"> <li>Zewnętrzny sygnał zatrzymania, otrzymany na wejściu sterowania lub przez magistralę komunikacji szeregowej, unieważnia tryb lokalny ręczny.</li> </ul>
19	Wyłączona	Zatrzymuje silnik, ale nie odłącza przetwornicy częstotliwości od zasilania.
20	Auto On	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> </ul>
21	Reset	Służy do ręcznego resetowania przetwornicy częstotliwości po zatwierdzeniu alarmu.

Tabela 5.5 Legenda do *Ilustracja 5.1*, przyciski funkcyjne i przycisk resetowania

### NOTYFIKACJA

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

#### 5.3.2 Ustawienia parametrów

Prawidłowe programowanie pod aplikacje często wymaga ustawienia funkcji w kilku powiązanych parametrach. Szczegółowe informacje dotyczące programowania parametrów zawiera *rozdział 9.2 Struktura menu parametrów*.

Dane programowe są zapisywane w wewnętrznej pamięci przetwornicy częstotliwości.

- Aby mieć kopię zapasową tych danych, można je załadować do pamięci LCP.
- Aby pobrać dane do innej przetwornicy częstotliwości, należy podłączyć do niej LCP i pobrać zapisane ustawienia.
- Przywrócenie nastaw fabrycznych nie zmienia danych zapisanych w pamięci LCP

#### 5.3.3 Ładowanie danych do LCP i pobieranie danych z LCP

- Przed załadowaniem lub pobraniem danych należy zatrzymać silnik, naciskając przycisk [Off].
- Naciskając przycisk [Main Menu], wybrać parametr *0-50 Kopiowanie LCP* i naciskając przycisk [OK].
- Wybrać [1] *Wszystko do LCP*, aby załadować dane do LCP, lub [2] *Wszystko z LCP*, aby pobrać dane z LCP.
- Naciskając przycisk [OK]. Postęp ładowania lub pobierania jest przedstawiany w postaci paska postępu.
- Naciskając przycisk [Hand On] lub [Auto On], aby przywrócić pracę w trybie normalnym.

#### 5.3.4 Zmienianie ustawień parametrów

Dostęp do parametrów w celu ich przejrzania lub zmiany można uzyskać za pomocą przycisków *Quick Menu* (wyświetla podręczne menu) lub *Main Menu* (wyświetla menu główne). Podręczne menu daje dostęp do ograniczonej liczby parametrów.

- Naciskając przycisk [Quick Menu] lub [Main Menu] na panelu LCP.
- Naciskając przyciski [▲] [▼], aby przeglądać grupy parametrów. Aby wybrać grupę parametrów, naciskając przycisk [OK].
- Naciskając przyciski [▲] [▼], aby przeglądać parametry. Aby wybrać parametr, naciskając przycisk [OK].
- Naciskając przyciski [▲] [▼], aby zmieniać wartość ustawienia parametru.
- Naciskając przyciski [◀] [▶], przechodzić między cyframi, gdy parametr dziesiętny można edytować.
- Naciskając przycisk [OK], aby zatwierdzić zmianę.
- Naciskając dwukrotnie przycisk [Back], aby wejść do menu *Status*, lub raz naciskając przycisk [Main Menu], aby wejść do *Menu głównego*.

**Wyświetlanie zmian**

Podręczne menu Q5 — Wprowadzone zmiany wyświetla wszystkie parametry, których wartości zmieniono w stosunku do nastaw fabrycznych.

- Na liście znajdują się tylko parametry zmienione w ramach bieżącej edycji zestawu parametrów.
- Nie ma na niej parametrów, które zostały zresetowane do wartości domyślnych.
- Komunikat *Puste* oznacza, że żadne parametry nie zostały zmienione.

**5.3.5 Przywracanie nastaw domyślnych****NOTYFIKACJA**

Przywrócenie nastaw domyślnych wiąże się z ryzykiem utraty zaprogramowanych danych, danych silnika, lokalizacji i zapisów monitorowania. Aby utworzyć kopię zapasową (backup) tych danych, przed inicjalizacją należy załadować dane do panelu LCP.

Przywrócenie domyślnych ustawień parametrów przetwornicy częstotliwości wykonywane jest poprzez inicjalizację przetwornicy. Inicjalizację można wykonać przez *parametr 14-22 Tryb pracy* (zalecane) lub ręcznie.

- Inicjalizacja za pomocą *parametr 14-22 Tryb pracy* nie zmienia takich nastaw przetwornicy częstotliwości, jak godziny eksploatacji, wybór komunikacji szeregowej, osobiste ustawienia menu, dziennik błędów, dziennik alarmów i innych funkcji monitorowania.
- Ręczna inicjalizacja powoduje skasowanie wszystkich danych silnika, zaprogramowanych danych, danych lokalizacji i monitorowania, przywracając urządzeniu nastawy domyślne.

**Zalecana procedura inicjalizacji, za pomocą parametr 14-22 Tryb pracy**

1. Nacisnąć dwukrotnie przycisk [Main Menu], aby wejść do parametrów.
2. Przewinąć do pozycji *parametr 14-22 Tryb pracy*, a następnie nacisnąć przycisk [OK].
3. Przewinąć do pozycji [2] *Inicjalizacja* i nacisnąć przycisk [OK].
4. Odłączyć zasilanie od jednostki i poczekać, aż wyświetlacz się wyłączy.
5. Włączyć zasilanie jednostki.

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

6. Wyświetlany jest *Alarm 80, przetwornica częstotliwości sprowadzona do nastaw fabrycznych*.
7. Nacisnąć przycisk [Reset], aby powrócić do trybu pracy.

**Procedura ręcznej inicjalizacji**

1. Odłączyć zasilanie od jednostki i poczekać, aż wyświetlacz się wyłączy.
2. Nacisnąć i przytrzymać jednocześnie przyciski [Status], [Main Menu] i [OK] podczas podłączania zasilania do urządzenia (przez około 5 sekund lub od usłyszenia trzasku i rozpoczęcia działania wentylatora).

Podczas rozruchu przywracane są fabryczne, domyślne ustawienia parametrów. Może on trwać nieco dłużej niż zwykle.

Ręczna inicjalizacja nie resetuje następujących informacji zapisanych w przetwornicy częstotliwości:

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

**5.4 Podstawowe programowanie****5.4.1 Uruchomienie przy użyciu funkcji SmartStart**

Kreator SmartStart umożliwia szybką konfigurację podstawowych parametrów silnika i aplikacji.

- Funkcja SmartStart jest uruchamiana automatycznie przy pierwszym załączeniu zasilania lub po inicjalizacji przetwornicy częstotliwości.
- Należy wykonywać instrukcje wyświetlane na ekranie, aby ukończyć uruchomienie przetwornicy częstotliwości. Funkcję SmartStart można zawsze uruchomić ponownie, wybierając podręczne menu Q4 — *SmartStart*.
- Informacje na temat uruchomienia bez kreatora SmartStart zawiera *rozdział 5.4.2 Uruchomienie przy użyciu menu głównego [Main Menu]* lub *Przewodnik programowania*.

**NOTYFIKACJA**

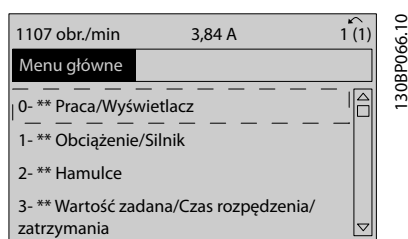
Dane silnika są wymagane dla zestawu parametrów funkcji SmartStart. Wymagane dane są zazwyczaj dostępne na tabliczce znamionowej silnika.

## 5.4.2 Uruchomienie przy użyciu menu głównego [Main Menu]

Zalecane ustawienia parametrów służą do rozruchu i testów kontrolnych. Ustawienia aplikacji mogą być inne od przedstawionych.

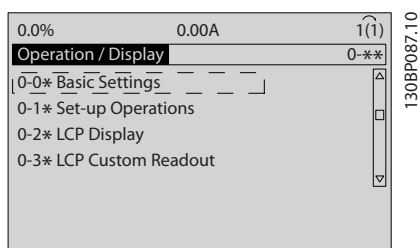
Dane należy wprowadzić po włączeniu zasilania, ale przed rozpoczęciem pracy przez przetwornicę.

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



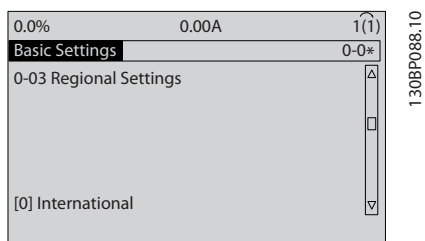
Ilustracja 5.2 Main Menu

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



Ilustracja 5.3 Praca/Wyświetlacz

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



Ilustracja 5.4 Ustawienia podst.

5. Naciskając przyciski nawigacyjne, wybrać pozycję [0] Międzynarodowy lub [1] US (zgodnie z lokalizacją), a następnie nacisnąć przycisk [OK]. (Zmienia to ustawienia domyślne pewnej liczby parametrów podstawowych).
6. Nacisnąć przycisk [Main Menu] na LCP.
7. Naciskając przyciski nawigacyjne, przejść do parametr 0-01 Język.
8. Wybrać język i nacisnąć przycisk [OK].
9. Jeśli przewód zwierający znajduje się między zaciskami sterowania 12 i 27, zostawić nastawę domyślną parametru parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe. W przeciwnym razie wybrać [0] Brak działania w parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe.
10. Dostosować ustawienia dla konkretnej aplikacji w następujących parametrach:
  - 10a Parametr 3-02 Minimalna wartość zadana.
  - 10b Parametr 3-03 Maks. wartość zadana.
  - 10c Parametr 3-41 Czas rozpędzenia 1.
  - 10d Parametr 3-42 Czas zatrzymania 1.
  - 10e Parametr 3-13 Pochodzenie wart. Zadanej. Powiązany z Hand/Auto\* Lokalny Zdalny.

## 5.4.3 Zestaw parametrów silnika asynchronicznego

Wprowadzić następujące dane silnika. Dane te znajdują się na tabliczce znamionowej silnika.

1. Parametr 1-20 Moc silnika [kW] lub parametr 1-21 Moc silnika [HP].
2. Parametr 1-22 Napięcie silnika.
3. Parametr 1-23 Częstotliwość silnika.
4. Parametr 1-24 Prąd silnika.
5. Parametr 1-25 Znamionowa prędkość silnika.

W przypadku pracy wg zasady sterowania Flux lub dla optymalnej wydajności w trybie VVC<sup>+</sup> wymagane są dodatkowe dane silnika potrzebne do skonfigurowania poniższych parametrów. Dane te można znaleźć w danych technicznych silnika (zazwyczaj nie są one dostępne na tabliczce znamionowej silnika). Uruchom pełne AMA przy użyciu opcji parametr 1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA) [1] Aktywna pełna AMA lub wprowadź parametry ręcznie. Parametr 1-36 Rezystancja strat w żelazie (Rfe) zawsze wprowadza się ręcznie.

1. Parametr 1-30 Rezystancja stojana (Rs).
2. Parametr 1-31 Rezystancja wirnika (Rr).
3. Parametr 1-33 Reaktancja rozproszenia stojana (Xl).

4. *Parametr 1-34 Reaktancja rozproszenia wirnika (X2).*
5. *Parametr 1-35 Reaktancja główna (Xh).*
6. *Parametr 1-36 Rezystancja strat w żelazie (Rfe).*

#### Regulacja na potrzeby konkretnej aplikacji podczas pracy w trybie VVC<sup>+</sup>

VVC<sup>+</sup> to najbardziej niezawodny tryb sterowania. W większości sytuacji zapewnia on optymalną wydajność bez dalszej regulacji. W celu zapewnienia najlepszej wydajności należy uruchomić procedurę pełnego AMA.

#### Regulacja na potrzeby konkretnej aplikacji podczas pracy w trybie Flux

Zasada sterowania Flux jest preferowaną zasadą sterowania na potrzeby optymalizacji działania wału w dynamicznych aplikacjach. Należy przeprowadzić procedurę AMA, ponieważ ten tryb sterowania wymaga dokładnych danych silnika. W zależności od aplikacji może być wymagana dodatkowa regulacja.

Patrz *Tabela 5.6*, aby uzyskać zalecenia dotyczące różnych aplikacji.

Aplikacja	Ustawienia
Aplikacje o małej bezwładności	Zachować obliczone wartości.
Aplikacje o dużej bezwładności	<i>Parametr 1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk..</i> Zwiększyć prąd do wartości między domyślną a maksymalną, w zależności od aplikacji. Ustawić czasy rozpędzania/zatrzymania odpowiednie dla aplikacji. Zbyt szybkie rozpędzanie powoduje przetężenie lub nadmierny moment. Zbyt szybkie zatrzymanie powoduje wyłącznie awaryjne z powodu przepięcia.
Duże obciążenie przy niskiej prędkości	<i>Parametr 1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk..</i> Zwiększyć prąd do wartości między domyślną a maksymalną, w zależności od aplikacji.
Brak obciążenia aplikacji	Wyregulować <i>parametr 1-18 Min. Current at No Load</i> , aby uzyskać płynniejszą pracę silnika poprzez zmniejszenie tętnienia momentu i drgań.

Aplikacja	Ustawienia
Tylko zasada sterowania Flux bez zewnętrznego sygnału sprzężenia	Wyregulować <i>parametr 1-53 Model przesunięcie częstotliwości</i> . Przykład 1: Jeśli silnik drga przy częstotliwości 5 Hz, a wymagana jest dynamiczna praca przy częstotliwości 15 Hz, ustawić <i>parametr 1-53 Model przesunięcie częstotliwości</i> na 10 Hz. Przykład 2: Jeśli aplikacja uwzględni dynamiczne zmiany obciążenia przy niskiej prędkości, zmniejszyć wartość <i>parametr 1-53 Model przesunięcie częstotliwości</i> . Obserwować zachowanie silnika, aby upewnić się, że model przesunięcia częstotliwości nie jest za bardzo zredukowany. Objawami niewłaściwego modelu przesunięcia częstotliwości są drgania silnika lub wyłączenie awaryjne przetwornicy częstotliwości.

Tabela 5.6 Zalecenia dotyczące aplikacji Flux

### 5.4.4 Zestaw parametrów silnika PM

#### **NOTYFIKACJA**

Dotyczy tylko FC 302.

W tej sekcji opisano sposób konfigurowania silnika PM.

#### Początkowe czynności związane z programowaniem

Aby aktywować pracę silnika PM, wybierz opcję [1] PM, nie wysunięty SPM w grupie parametr 1-10 Budowa silnika.

#### Programowanie danych silnika

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

Niezbędne dane można znaleźć na tabliczce znamionowej silnika oraz w danych technicznych silnika.

Następujące parametry muszą zostać zaprogramowane w podanej kolejności:

1. *Parametr 1-24 Prąd silnika.*
2. *Parametr 1-25 Znamionowa prędkość silnika.*
3. *Parametr 1-26 Znamionowy, ciągły moment silnika.*
4. *Parametr 1-39 Bieguny silnika.*

Należy uruchomić pełne AMA przez wybranie opcji *parametr 1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA) [1]* Aktywna pełna AMA. Jeśli pełne AMA nie jest wykonywane, poniższe parametry należy skonfigurować ręcznie:

1. *Parametr 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 linia-masa.
2. *Parametr 1-37 indukcyjność po osi d (Ld)*  
Wprowadzić indukcyjność linia-masa w osi silnika PM.  
Jeśli dostępne są tylko dane linia-linia, należy podzielić wartość przez 2, aby uzyskać wartość linia-masa.
3. *Parametr 1-40 Powrót EMF przy 1000 obr./min..*  
Wprowadzić wartość indukowanej siły elektromotorycznej (EMF) linia-linia silnika PM przy 1000 obr./min (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 indukowana siła elektromotoryczna (EMF) wynosi np. 320 V przy 1800 obr./min, można ją obliczyć dla 1000 obr./min w następujący sposób:  
Indukowana siła elektromotoryczna (EMF) = (napięcie/prędkość obrotowa) x 1000 = (320/1800) x 1000 = 178.

#### Test pracy silnika

1. Uruchomić silnik przy niskiej prędkości obrotowej (100–200 obr./min). Jeśli silnik nie działa, sprawdzić instalację, ogólne zaprogramowane dane i dane silnika.
2. Sprawdzić, czy funkcja przy starcie w trybie *parametr 1-70 Tryb rozruchu siln. PM* spełnia wymogi aplikacji.

#### Wykrywanie wirnika

Ta funkcja jest zalecanym wyborem w sytuacjach, gdy rozruch silnika następuje ze stanu spoczynku, na przykład w przypadku pomp lub przenośników. W przypadku niektórych silników słychać dźwięk, kiedy przetwornica częstotliwości przeprowadza wykrywanie wirnika. Nie powoduje to uszkodzenia silnika.

#### Parking (Parkowanie)

Wybór tej funkcji jest zalecany w sytuacjach, gdy silnik obraca się z małą prędkością, na przykład w przypadku wentylatorów. Ustawienia *Parametr 2-06 Prąd parkowania i parametr 2-07 Czas parkowania* można dostosować. W przypadku aplikacji o dużej bezwładności należy zwiększyć nastawy domyślne tych parametrów.

#### Regulacja na potrzeby konkretnej aplikacji podczas pracy w trybie VVC+

VVC+ to najbardziej niezawodny tryb sterowania. W większości sytuacji zapewnia on optymalną wydajność bez dalszej regulacji. W celu zapewnienia najlepszej wydajności należy uruchomić procedurę pełnego AMA.

Należy uruchomić silnik przy prędkości znamionowej. Jeśli aplikacja nie działa prawidłowo, sprawdzić ustawienia silnika PM w trybie VVC+. *Tabela 5.7* zawiera zalecenia dotyczące różnych aplikacji

Aplikacja	Ustawienia
Aplikacje o małej bezwładności $I_{\text{obciążenie}}/I_{\text{silnik}} < 5$	Zwiększyć wartość <i>parametr 1-17 Stała czasowa filtra napięcia</i> o współczynnik od 5 do 10. Zmniejszyć wartość parametru <i>parametr 1-14 Wzmocnienie tłumienia</i> . Zmniejszyć <i>parametr 1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk.</i> (<100%).
Aplikacje o małej bezwładności $50 > I_{\text{obciążenie}}/I_{\text{silnik}} > 5$	Zachować wartości domyślne.
Aplikacje o dużej bezwładności $I_{\text{obciążenie}}/I_{\text{silnik}} > 50$	Zwiększyć wartości parametrów <i>parametr 1-14 Wzmocnienie tłumienia</i> , <i>parametr 1-15 Stała czasowa filtra niskiej prędkości</i> i <i>parametr 1-16 Stała czasowa filtra wysokiej prędkości</i>
Duże obciążenie przy niskiej prędkości < 30% (prędkość znamionowa)	Zwiększyć wartość <i>parametr 1-17 Stała czasowa filtra napięcia</i> Zwiększyć wartość parametru <i>parametr 1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk.</i> w celu wyregulowania momentu rozruchowego. Wartość 100% ustawia znamionowy moment obrotowy jako moment rozruchowy. Ten parametr jest niezależny od <i>parametr 30-20 High Starting Torque Time [s]</i> i <i>parametr 30-21 High Starting Torque Current [%]</i> . Praca przy poziomie prądu wyższym niż 100% przez dłuższy czas może doprowadzić do przegrzania silnika.

Tabela 5.7 Zalecenia dotyczące różnych aplikacji

Jeśli silnik zacznie drgać przy pewnej prędkości, należy zwiększyć wartość *parametr 1-14 Wzmocnienie tłumienia*. Należy zwiększać ją stopniowo, małymi krokami. W zależności od silnika ten parametr można ustawić na wartość o 10%–100% wyższą niż wartość domyślna.



### Regulacja na potrzeby konkretnej aplikacji podczas pracy w trybie Flux

Zasada sterowania Flux jest preferowaną zasadą sterowania na potrzeby optymalizacji działania wału w dynamicznych aplikacjach. Należy przeprowadzić procedurę AMA, ponieważ ten tryb sterowania wymaga dokładnych danych silnika. W zależności od aplikacji może być wymagana dodatkowa regulacja.

Aby uzyskać zalecenia dotyczące konkretnych aplikacji, patrz rozdział 5.4.3 Zestaw parametrów silnika asynchronicznego.

### 5.4.5 Zestaw parametrów silnika SynRM w trybie VVC<sup>+</sup>

W tej sekcji opisano sposób konfigurowania silnika SynRM w trybie VVC<sup>+</sup>.

#### **NOTYFIKACJA**

Kreator SmartStart obejmuje podstawową konfigurację silników SynRM.

#### Początkowe czynności związane z programowaniem

Aby aktywować pracę silnika SynRM, wybierz opcję [5] Sync. Reluctance w parametrze parametr 1-10 Budowa silnika.

#### Programowanie danych silnika

Po wykonaniu wstępnych kroków programowania zostaną uaktywnione parametry związane z silnikiem SynRM w grupach parametrów 1-2\* Dane silnika, 1-3\* Zaaw. dane siln. i 1-4\* Zaawan. dane siln. II. Należy użyć danych z tabliczki znamionowej silnika i danych technicznych silnika, aby zaprogramować poniższe parametry w podanej kolejności.

1. Parametr 1-23 Częstotliwość silnika.
2. Parametr 1-24 Prąd silnika.
3. Parametr 1-25 Znamionowa prędkość silnika.
4. Parametr 1-26 Znamionowy, ciągły moment silnika.

Uruchomić pełne AMA za pomocą opcji parametr 1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA) [1] Aktywna pełna AMA lub wprowadzić następujące parametry ręcznie:

1. Parametr 1-30 Rezystancja stojana (Rs).
2. Parametr 1-37 indukcyjność po osi d (Ld).
3. Parametr 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).
4. Parametr 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).
5. Parametr 1-48 Inductance Sat. Point.

#### Regulacja na potrzeby konkretnej aplikacji

Należy uruchomić silnik przy prędkości znamionowej. Jeśli aplikacja nie działa prawidłowo, sprawdzić ustawienia silnika SynRM w trybie VVC<sup>+</sup>. Tabela 5.8 zawiera zalecenia dotyczące konkretnych aplikacji:

Aplikacja	Ustawienia
Aplikacje o małej bezwładności $I_{\text{obciążenie}}/I_{\text{silnik}} < 5$	Zwiększyć wartość parametr 1-17 Stała czasowa filtra napięcia o współczynnik od 5 do 10. Zmniejszyć wartość parametru parametr 1-14 Wzmocnienie tłumienia. Zmniejszyć parametr 1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk. (< 100%).
Aplikacje o małej bezwładności $50 > I_{\text{obciążenie}}/I_{\text{silnik}} > 5$	Zachować wartości domyślne.
Aplikacje o dużej bezwładności $I_{\text{obciążenie}}/I_{\text{silnik}} > 50$	Zwiększyć wartości parametrów parametr 1-14 Wzmocnienie tłumienia, parametr 1-15 Stała czasowa filtra niskiej prędkości i parametr 1-16 Stała czasowa filtra wysokiej prędkości
Duże obciążenie przy niskiej prędkości < 30% (prędkość znamionowa)	Zwiększyć wartość parametr 1-17 Stała czasowa filtra napięcia Zwiększyć wartość parametru parametr 1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk. w celu wyregulowania momentu rozruchowego. Wartość 100% ustawia znamionowy moment obrotowy jako moment rozruchowy. Ten parametr jest niezależny od parametr 30-20 High Starting Torque Time [s] i parametr 30-21 High Starting Torque Current [%]. Praca przy poziomie prądu wyższym niż 100% przez dłuższy czas może doprowadzić do przegrzania silnika.
Dynamiczne aplikacje	Zwiększyć wartość parametru parametr 14-41 Minimalne Magnesowanie AEO dla aplikacji o wysokiej dynamice. Regulacja wartości parametr 14-41 Minimalne Magnesowanie AEO zapewnia optymalną równowagę między sprawnością energetyczną a dynamiką. Wyregulować parametr 14-42 Minimalna częstotliwość AEO w celu określenia minimalnej częstotliwości, przy jakiej przetwornica częstotliwości powinna użyć minimalnego magnesowania.
Rozmiar silnika < 18 kW	Należy unikać krótkich czasów zwalniania.

Tabela 5.8 Zalecenia dotyczące różnych aplikacji

Jeśli silnik zacznie drgać przy pewnej prędkości, należy zwiększyć wartość parametr 1-14 Wzmocnienie tłumienia. Wartość wzmocnienia tłumienia (damping gain) należy zwiększać stopniowo, małymi krokami. W zależności od

silnika ten parametr można ustawić na wartość o 10%–100% wyższą niż wartość domyślna.

### 5.4.6 Automatyczne dopasowanie do silnika (AMA)

AMA jest procedurą optymalizującą zgodność między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

- Przetwornica częstotliwości tworzy matematyczny model silnika służący do sterowania wyjściowym prądem silnika. Procedura sprawdza też równowagę faz wejścia zasilania i porównuje parametry silnika z wprowadzonymi danymi z tabliczki znamionowej silnika.
- Podczas wykonywania procedury AMA wał silnika nie obraca się. Ta procedura nie powoduje też uszkodzeń silnika.
- Niektóre typy silników nie mogą przejść pełnej wersji testu. W takim przypadku należy wybrać [2] *Aktywna ogr. AMA*.
- Jeżeli do silnika podłączono filtr wyjściowy, wybrać [2] *Aktywna ogr. AMA*.
- Jeżeli pojawiają się ostrzeżenia lub alarmy, patrz rozdział 7.4 *Lista ostrzeżeń i alarmów*.
- Najlepsze wyniki uzyskuje się, przeprowadzając powyższą procedurę na zimnym silniku

**Aby uruchomić AMA (automatyczne dopasowanie do silnika):**

1. Nacisnąć przycisk [Main Menu], aby przejść do parametrów.
2. Przejść do grupy parametrów 1-\*\* *Obciążenie i silnik* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Przewinąć do grupy parametrów 1-2\* *Dane silnika* i nacisnąć przycisk [OK].
4. Przewinąć do pozycji parametr 1-29 *Auto. dopasowanie do silnika (AMA)*, a następnie nacisnąć przycisk [OK].
5. Wybrać [1] *Aktywna pełna AMA* i nacisnąć przycisk [OK].
6. Postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.
7. Test zostanie wykonany automatycznie ze wskazaniem jego ukończenia.
8. Zaawansowane dane silnika są wprowadzane w grupie parametrów 1-3\* *Zaaw. dane siln.*

## 5.5 Sprawdzanie obrotów silnika

Przed uruchomieniem przetwornicy częstotliwości należy sprawdzić kierunek obrotów silnika.

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

Jeżeli parametr 1-06 *Zgodnie z ruchem wskazówek zegara* ustawiono na [0]\* *Normalne* (domyślnie: zgodnie z ruchem wskazówek zegara):

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

Jeżeli parametr 1-06 *Zgodnie z ruchem wskazówek zegara* ustawiono na [1] *Odwrócona* (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara):

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

## 5.6 Sprawdzenie obrotów enkodera

Obroty enkodera należy sprawdzać tylko w przypadku, jeśli używana jest funkcja sprzężenia zwrotnego z enkodera. Aby uzyskać więcej informacji na temat opcji enkodera, należy zapoznać się z instrukcją opcji.

1. Wybrać [0] *Pętla otwarta* w parametr 1-00 *Tryb konfiguracyjny*.
2. Wybrać [1] *Enkoder 24 V* w parametr 7-00 *Prędkość PID źródło sprzężenia*.
3. Nacisnąć przycisk [Hand On].
4. Nacisnąć przycisk [►], aby wybrać dodatnią wartość zadaną prędkości (parametr 1-06 *Zgodnie z ruchem wskazówek zegara* przy [0]\* *Normalne*).
5. Sprawdzić w parametr 16-57 *Feedback [RPM]*, czy sprzężenie zwrotne jest dodatnie.

**NOTYFIKACJA****UJEMNE SPRĘŻENIE ZWROTNE**

Jeżeli sprzężenie zwrotne jest ujemne, enkoder podłączono niewłaściwie. Należy użyć parametru *parametr 5-71 Zacisk 32/33 Kierunek enkodera* lub *parametr 17-60 Kierunek sprzężenia zwrotnego* w celu odwrócenia kierunku albo odwrócić połączenia kabli enkodera. *Parametr 17-60 Kierunek sprzężenia zwrotnego* jest dostępny tylko z opcją VLT® Wej. enkodera MCB 102.

**5.7 Test sterowania lokalnego**

1. Nacisnąć przycisk [Hand On], aby wprowadzić polecenie lokalnego startu do przetwornicy częstotliwości.
2. Przyspieszyć przetwornicę częstotliwości do pełnej prędkości, naciskając przycisk [▲]. Przesunięcie kursora na lewo od punktu dziesiętnego umożliwia szybszą zmianę wprowadzanych danych.
3. Sprawdzić, czy występują problemy z przyspieszaniem.
4. Nacisnąć przycisk [Off]. Sprawdzić, czy występują problemy ze zmniejszaniem prędkości.

W przypadku problemów z przyspieszeniem lub zmniejszaniem prędkości patrz *rozdział 7.5 Wykrywanie i usuwanie usterek*. Patrz *rozdział 7.4 Lista ostrzeżeń i alarmów* w celu zresetowania przetwornicy częstotliwości po wyłączeniu awaryjnym.

**5.8 Rozruch systemu**

Wykonanie procedury opisanej w tym punkcie wymaga wykonania okablowania i zaprogramowania aplikacji. Wykonanie poniższej procedury zaleca się po konfiguracji zestawu parametrów aplikacji.

1. Nacisnąć przycisk [Auto On].
2. Wprowadzić zewnętrzne polecenie pracy.
3. Nastawić wartość zadaną prędkości w zakresie prędkości.
4. Usunąć zewnętrzne polecenie pracy.
5. Sprawdzić poziomy dźwięku i drgań silnika, aby upewnić się, że system działa prawidłowo.

Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz lub *rozdział 7.4 Lista ostrzeżeń i alarmów*.

## 6 Przykłady konfiguracji aplikacji

Przykłady w niniejszym punkcie opisują skrótowo przykłady powszechnych aplikacji.

- Ustawienia parametrów są regionalnymi wartościami domyślnymi, chyba że wskazano inaczej (wybrano w parametr 0-03 Ustawienia regionalne).
- Parametry powiązane z zaciskami i ich ustawieniami przedstawiono obok ilustracji.
- Pokazane zostały również wymagane ustawienia przełączania dla zacisków analogowych A53 lub A54.

### NOTYFIKACJA

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

### 6.1 Przykłady aplikacji

#### 6.1.1 AMA

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

Tabela 6.1 AMA z podłączonym T27

FC		Parametry	
		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	Parametr 1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)	[1] Aktywna pełna AMA
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	Parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[0] Brak działania
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	<b>Uwagi/komentarze:</b> Grupę parametrów 1-2* Dane silnika należy ustawić zgodnie z podłączonym silnikiem. D IN 37 to opcja.	
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.2 AMA bez podłączonego T27

#### 6.1.2 Prędkość

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

Tabela 6.3 Analogowa wartość zadana prędkości (napięciowa)

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	Parametr 6-12 Zacisk 53. Dolna skala prądu	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	Parametr 6-13 Zacisk 53. Górna skala prądu	20 mA*
COM	20		
D IN	27		
D IN	29	Parametr 6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	0 Hz
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	Parametr 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	50 Hz
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42	* = wartość domyślna <b>Uwagi/komentarze:</b> D IN 37 to opcja.	
COM	39		

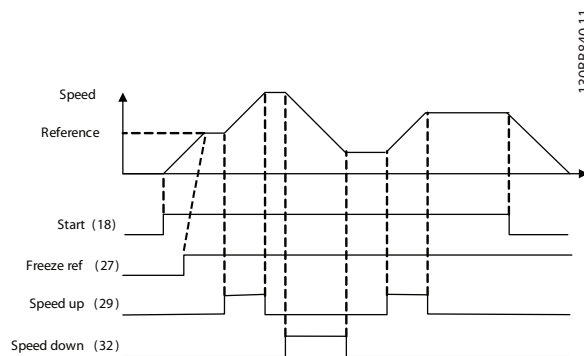
Tabela 6.4 Analogowa wartość zadana prędkości (prądu)

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	Parametr 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	Parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[19] Zatrzaś. wart. zad.
COM	20		
D IN	27		
D IN	29	Parametr 5-13 Zacisk 29 - wej. cyfrowe	[21] Zwiększanie prędk.
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	Parametr 5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe	[22] Zmniejszanie prędk.
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54	* = wartość domyślna <b>Uwagi/komentarze:</b> D IN 37 to opcja.	
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.6 Zwiększanie/zmniejszanie prędkości

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

Tabela 6.5 Wartość zadana prędkości (za pomocą ręcznego potencjometru)

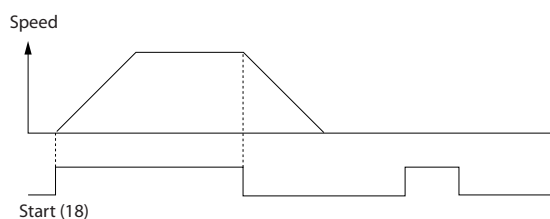


Ilustracja 6.1 Zwiększanie/zmniejszanie prędkości

6.1.3 Start/Stop

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

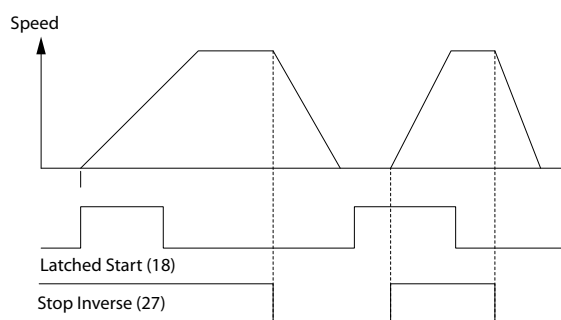
Tabela 6.7 Polecenie Start/Stop z opcją Bezpieczny stop



Ilustracja 6.2 Polecenie Start/stop z Bezpiecznym stopem

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

Tabela 6.8 Start/stop impulsowy



Ilustracja 6.3 Start impulsowy/Stop, odwrócony

		Parametry	
		Funkcja	Ustawienie
		<b>Parametr 5-10</b> Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[8] Start
		<b>Parametr 5-11</b> Zacisk 19 - wej. cyfrowe	[10] Zmiana kierunku obr.
		<b>Parametr 5-12</b> Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[0] Brak działania cyfrowe
		<b>Parametr 5-14</b> Zacisk 32 - wej. cyfrowe	[16] Prog wart zad cyfrowe Bit0
		<b>Parametr 5-15</b> Zacisk 33 - wej. cyfrowe	[17] Prog wart zad cyfrowe Bit1
		<b>Parametr 3-10</b> Programowana wart. zadana	
		Programowana wartość zadana 0	25%
		Programowana wartość zadana 1	50%
		Programowana wartość zadana 2	75%
		Programowana wartość zadana 3	100%
		* = wartość domyślna	
		<b>Uwagi/komentarze:</b> D IN 37 to opcja.	

Tabela 6.9 Start/stop ze Zmianą kierunku obrotów i 4 Wartościami zadanymi prędkości

### 6.1.4 Reset alarmu zewnętrznego

		Parametry	
		Funkcja	Ustawienie
		<b>Parametr 5-11</b> Zacisk 19 - wej. cyfrowe	[1] Reset
		* = wartość domyślna	
		<b>Uwagi/komentarze:</b> D IN 37 to opcja.	

Tabela 6.10 Reset alarmu zewnętrznego

## 6.1.5 RS485

FC		Parametry	
		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	Parametr 8-30 Protokół	FC*
+24 V	13	Parametr 8-31 Adres magistrali	1*
D IN	18	Parametr 8-32 Szybkość transmisji	9600*
D IN	19	* = wartość domyślna	
COM	20	<b>Uwagi/komentarze:</b> W powyższych parametrach należy wybrać protokół, adres i szybkość transmisji. D IN 37 to opcja.	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01, 02, 03		
R2	04, 05, 06		
RS-485	61, 68, 69		

Tabela 6.11 Podłączenie sieci RS485

## 6.1.6 Termistor silnika

**OSTRZEŻENIE**
**IZOLACJA TERMISTORA**

Istnieje ryzyko wystąpienia obrażeń ciała lub uszkodzeń sprzętu.

- Należy używać wyłącznie termistorów ze wzmocnioną lub podwójną izolacją, zgodnie z wymaganiami izolacji PELV.

VLT		Parametry	
		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	Parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika	[2] Termistor- wyl sam
+24 V	13	Parametr 1-93 Źródło termistor	[1] Wej. analogowe 53
D IN	18	* = wartość domyślna	
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	<b>Uwagi/komentarze:</b> Należy wybrać [1] Ostrzeżenie termistorowe w parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika, jeśli wymagane jest wyłącznie ostrzeżenie. D IN 37 to opcja.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I	A53		

Tabela 6.12 Termistor silnika



## 6.1.7 SLC

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	Parametr 4-30 Funk. utraty spręż. zwrt.	[1]
+24 V	13		100 obr./min
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		5 s
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		[2] MCB 102
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	Parametr 7-00 Prędkość PID źródła sprężenia	1024*
A IN	53		
A IN	54	Parametr 17-11 Rozdzielczość (PPR)	1024*
COM	55		
A OUT	42	Parametr 13-00 Sterownik SL - tryb pracy	[1] Zał.
COM	39		
RE1	01	Parametr 13-01 Początek zdarzenia	[19] Ostrzeżenie
RE1	02		
RE1	03		
RE2	04	Parametr 13-02 Koniec zdarzenia	[44] Klawisz Reset
RE2	05		
RE2	06	Parametr 13-10 Argument komparatora	[21] Numer ostrzeżenia
		Parametr 13-11 Operator komparatora	[1] ≈*
		Parametr 13-12 Wartość komparatora	90
		Parametr 13-51 Sterownik SL - zdarzenie	[22] Komparator 0
		Parametr 13-52 Sterownik SL - funkcja	[32] Wyj.cyf.A w st.nis.
		Parametr 5-40 Przełącznik, funkcja	[80] SL Wyjście cyfr A
			* = wartość domyślna

Tabela 6.13 Używanie SLC do ustawiania przełącznika

## Uwagi/komentarze:

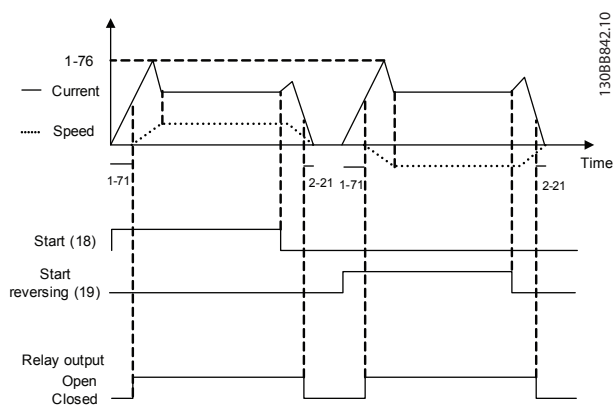
W przypadku przekroczenia ograniczenia monitora sprężenia zwrotnego jest generowane ostrzeżenie 90, Feedback monitor (ostrzeżenie monitora sprężenia zwrotnego). SLC monitoruje ostrzeżenie 90, Feedback monitor i jeżeli jego wartością będzie PRAWDA, zostanie włączony przełącznik 1.

Urządzenia zewnętrzne mogą wygenerować komunikaty o konieczności przeprowadzenia obsługi. Jeżeli poziom błędu sprężenia zwrotnego ponownie spadnie poniżej ograniczenia w ciągu 5 s, przetwornica częstotliwości będzie kontynuowała pracę, a ostrzeżenie zostanie usunięte. Przełącznik 1 będzie jednak wciąż włączony do czasu naciśnięcia przycisku [Reset] na LCP.

## 6.1.8 Sterowanie hamulcem mechanicznym

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	Parametr 5-40 Przełącznik, funkcja	[32] Sterow.ham.mech.
+24 V	13		[8] Start*
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		[11] Start ze zm kier obr cyfrowe
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		0,2 Opóźnienie startu
D IN	33		
D IN	37	[5] VVC+/ Funkcja startu	Flux tyl.w pr.
+10 V	50		
A IN	53	Parametr 1-76 Prąd startowy	I <sub>m,n</sub>
A IN	54		
COM	55	Parametr 2-20 Prąd zwalniania hamulca	Zależnie od aplikacji
A OUT	42		
COM	39	Parametr 2-21 Prędkość do załącz. hamulca [obr/min]	Połowa znamionowej wartości poślizgu silnika
RE1	01		
RE1	02		
RE1	03		
RE2	04		
RE2	05		
RE2	06		
			* = wartość domyślna
Uwagi/komentarze:			
-			

Tabela 6.14 Sterowanie hamulcem mechanicznym



6

Ilustracja 6.4 Sterowanie hamulcem mechanicznym

## 7 Konserwacja, diagnostyka oraz wykrywanie i usuwanie usterek

Ten rozdział zawiera wskazówki dotyczące konserwacji i serwisowania, informacje dotyczące komunikatów statusu, ostrzeżeń i alarmów oraz podstawowe informacje o wykrywaniu i usuwaniu usterek.

### 7.1 Konserwacja i serwisowanie

W przypadku normalnych warunków pracy i profili obciążenia przetwornica częstotliwości nie wymaga konserwacji przez cały okres jej eksploatacji. Przetwornica częstotliwości wymaga kontroli stanu w określonych, regularnych odstępach czasu, zależnych od warunków pracy. Służy to zapobieganiu usterekom, zagrożeniom i uszkodzeniom. Części zużyte i uszkodzone należy wymieniać na oryginalne części zamienne. Serwis i pomoc techniczna — patrz [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

#### **OSTRZEŻENIE**

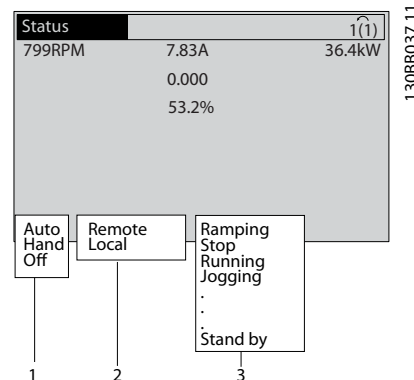
##### PRZYPADKOWY ROZRUCH

Jeśli przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania AC, zasilania DC lub podziału obciążenia, silnik może zostać uruchomiony w każdej chwili. Przypadkowy rozruch podczas programowania, prac serwisowych lub naprawy może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń lub uszkodzenia mienia. Silnik może zostać uruchomiony za pomocą przełącznika zewnętrznego, polecenia przesłanego przez magistralę komunikacyjną, sygnału wejściowego wartości zadanej z LCP lub LOP, operacji zdalnej z wykorzystaniem Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10 lub poprzez usunięcie błędu. Aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silnika:

- Odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania.
- Przed programowaniem parametrów nacisnąć przycisk [Off/Reset] na LCP.
- Przed podłączeniem przetwornicy częstotliwości do zasilania AC, zasilania DC lub podziału obciążenia należy podłączyć wszystkie obwody i w pełni zmontować przetwornicę częstotliwości, silnik oraz każdy napędzany sprzęt.

### 7.2 Komunikaty 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*).



1	Tryb pracy (patrz <i>Tabela 7.1</i> )
2	Pochodzenie wartości zadanej (patrz <i>Tabela 7.2</i> )
3	Status pracy (patrz <i>Tabela 7.3</i> )

Ilustracja 7.1 Wyświetlanie statusu

Tabele od *Tabela 7.1* do *Tabela 7.3* zawierają opisy wyświetlanych komunikatów statusu.

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

Tabela 7.1 Tryb pracy

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

Tabela 7.2 Pochodzenie wart. Zadanej

Hamulec AC	[2] <i>Hamulec AC</i> wybrano w <i>parametr 2-10 Funkcja hamowania</i> . Hamulec AC powoduje nadmierne namagnetyzowanie silnika w celu wykonania kontrolowanego zwolnienia.
AMA zak. OK	AMA (automatyczne dopasowanie do silnika) wykonano pomyślnie.
AMA gotow.	AMA (automatyczne dopasowanie silnika) jest gotowe do wykonania. Nacisnąć przycisk [Hand on], aby uruchomić.
AMA praca	Proces AMA (automatycznego dopasowania silnika) trwa.
Hamowanie	Czopper hamulca pracuje. Generowana energia jest pochłaniana przez rezystor hamowania.
Hamowanie maks.	Czopper hamulca pracuje. Osiągnięto ograniczenie mocy rezystora hamowania określone w <i>parametr 2-12 Limit mocy hamowania (kW)</i> .
Wybieg silnika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Wybieg silnika, odwr</i> 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>[1] <i>Kontrolowane zatrzymanie</i> wybrano w <i>parametr 14-10 Awaria zasilania</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Napięcie zasilania jest poniżej wartości ustawionej w <i>parametr 14-11 Napięcie zasilania przy awarii zasilania</i> podczas awarii zasilania</li> <li>• Przetwornica częstotliwości zatrzymuje silnik poprzez kontrolowane zatrzymanie.</li> </ul>
Duży prąd	Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości przekracza ograniczenie ustawione w <i>parametr 4-51 Ostrzeżenie o dużym prądzie</i> .
Niski prąd	Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości jest poniżej ograniczenia ustawionego w <i>parametr 4-52 Ostrzeżenie o małej prędkości</i> .
Trzymanie DC	[1] <i>Trzymanie DC</i> wybrano w <i>parametr 1-80 Funkcja przy stopie</i> i polecenie stopu jest aktywne. Silnik jest utrzymywany przez prąd DC ustawiony w <i>parametr 2-00 Prąd trzymania/podgrzania DC</i> .

Stop DC	<p>Silnik jest utrzymywany prądem DC (<i>parametr 2-01 Prąd hamulca DC</i>) przez określony czas (<i>parametr 2-02 Czas hamowania DC</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osiągnięto prędkość dla załączenia hamowania DC określoną przez <i>parametr 2-03 Prędk. dla załącz.hamow.DC[obr./min]</i> i polecenie Stop jest aktywne.</li> <li>• [5] <i>Hamulec DC, odwr.</i> wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk nie jest aktywny.</li> <li>• Hamowanie DC zostało włączone przez port komunikacji szeregowej.</li> </ul>
Wysokie sprzężenie zwrotne	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych przekracza ograniczenie ustawione w <i>parametr 4-57 Ostrzeżenie o wys.spręż.zwr.</i>
Sp. zw. nis.	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych jest poniżej ograniczenia ustawionego w <i>parametr 4-56 Ostrzeżenie o niskim sprzęż.zwr.</i>
Zatrz. wyj.	<p>Zdalna wartość zadana jest aktywna, co utrzymuje obecną prędkość.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [20] <i>Zatrzaśnięcie wyj.</i> wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk jest aktywny. Regulacja prędkości jest możliwa wyłącznie za pomocą zacisków zaprogramowanych na opcje [21] <i>Zwiększanie prędk.</i> i [22] <i>Zmniejszanie prędk.</i></li> <li>• Utrzymanie rozpędzania/zatrzymania zostało włączone przez port komunikacji szeregowej.</li> </ul>
Żądanie zatrzaśnięcia	Wydane zostało polecenie zatrzaśnięcia wyjścia, lecz silnik będzie zatrzymany do momentu otrzymania sygnału pozwolenia na pracę.
Zatrz. w zad	[19] <i>Zatrzaś. wart. zad.</i> 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 obecnie możliwa wyłącznie za pomocą opcji zacisków [21] <i>Zwiększanie prędk.</i> i [22] <i>Zmniejszanie prędk.</i>
Żądanie Jog - praca manewrowa	Wydane zostało polecenie Jog - praca manewrowa, lecz silnik pozostanie zatrzymany do momentu otrzymania z wejścia cyfrowego sygnału pozwolenia na uruchomienie.

Jog	<p>Silnik pracuje według programu wprowadzonego w <i>parametr 3-19 Prędkość przy pracy przer. [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[14] <i>Praca manew - jog</i> została wybrana jako funkcja 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 jako reakcja na funkcję monitorowania (np. Brak sygnału). Funkcja monitorowania jest aktywna.</li> </ul>
Spr silnika	<p>W parametrze <i>parametr 1-80 Funkcja przy stopie</i> wybrano opcję [2] <i>Spr silnika</i>. Włączono polecenie zatrzymania. Aby upewnić się, czy przetwornica częstotliwości i silnik są połączone ze sobą, do silnika przykładany jest prąd testowy ciągły.</p>
Kon prz ob DC	<p>Kontrola przepięcia została włączona w <i>parametr 2-17 Kontrola przepięć, [2] Załączona</i>. Podłączony silnik podaje energię generowaną do przetwornicy częstotliwości. Kontrola przepięcia reguluje współczynnik V/Hz, aby silnik pracował w trybie sterowanym i aby zapobiec wyłączeniu awaryjnemu przetwornicy częstotliwości.</p>
Wył uki mocy	<p>(Tylko przetwornice częstotliwości z zainstalowanym zewnętrznym zasilaniem 24 V). Odcięto zasilanie przetwornicy częstotliwości, lecz karta sterująca jest zasilana z zewnętrznego źródła 24 V.</p>
Tryb zabez.	<p>Włączono tryb zabezpieczeń. Jednostka wykryła status krytyczny (przetężenie lub przepięcie).</p> <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 sekundach.</li> <li>Tryb zabezpieczeń można ograniczyć w <i>parametr 14-26 Opóź. wyłącz. przy błęd.</i></li> </ul>
Szybkie zatrz	<p>Silnik zostaje zatrzymany przy użyciu <i>parametr 3-81 Czas szybkiego rozpędz./zatrzym..</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[4] <i>Szybki stop, odwr</i> wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk nie jest aktywny.</li> <li>Funkcja szybkiego zatrzymania została włączona przez port komunikacji szeregowej.</li> </ul>

Rozp./zatrz.	<p>Silnik rozpędza się/zwalnia dzięki aktywnemu rozpędzeniu/zwalnianiu. Nie osiągnięto wartości zadanej, wartości ograniczenia lub stanu spoczynku.</p>
Wart.zad.wys	<p>Suma wszystkich aktywnych wartości zadanych przekracza ograniczenie wartości zadanych ustawione w <i>parametr 4-55 Ostrzeżenie wysoka wartość zadana</i>.</p>
Wart.zad.nis	<p>Suma wszystkich aktywnych wartości zadanych jest poniżej ograniczenia wartości zadanych ustawionego w <i>parametr 4-54 Ostrzeżenie niska wartość zadana</i>.</p>
Pr z wart zad	<p>Przetwornica częstotliwości pracuje w zakresie wartości zadanych. Wartość sprzężenia zwrotnego odpowiada wartości zadanej.</p>
Żądanie przebiegu	<p>Wydano polecenie uruchomienia, lecz silnik pozostaje zatrzymany do momentu otrzymania z wejścia cyfrowego sygnału pozwolenia na pracę.</p>
Praca	<p>Silnik jest napędzany przez przetwornicę częstotliwości.</p>
Tryb uśpienia	<p>Włączono funkcję oszczędzania energii. Silnik jest wyłączony, ale w miarę potrzeb zostanie automatycznie włączony.</p>
Pręd. wys.	<p>Prędkość obrotowa silnika przekracza wartość ustawioną w <i>parametr 4-53 Ostrzeżenie o dużej prędkości</i>.</p>
Pręd. nis.	<p>Prędkość obrotowa silnika jest poniżej wartości ustawionej w <i>parametr 4-52 Ostrzeżenie o małej prędkości</i>.</p>
Gotowość	<p>W trybie Auto On przetwornica częstotliwości uruchamia silnik sygnałem startu z wyjścia cyfrowego lub poprzez port komunikacji szeregowej.</p>
Opóźn. startu	<p>W <i>parametr 1-71 Opóźnienie startu</i> ustawiono opóźnienie startu. Włączono polecenie startu i silnik zostanie uruchomiony po upływie czasu opóźnienia startu.</p>
St. w prz/ws	<p>[12] <i>Akt. start do przodu</i> i [13] <i>Akt. start do tyłu</i> wybrano jako funkcje dla dwóch różnych wejść cyfrowych (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Silnik jest uruchamiany w normalnym lub odwrotnym kierunku, w zależności od tego, który zacisk zostanie aktywowany.</p>
Stop	<p>Przetwornica częstotliwości otrzymała polecenie stop z LCP, przez wejście cyfrowe lub przez port komunikacji szeregowej.</p>
Wyłączenie awaryjne	<p>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.</p>

Wyłączenie awaryjne z blokadą	Wystąpił alarm i silnik został zatrzymany. Po usunięciu przyczyny alarmu należy wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości. Przetwornicę częstotliwości można zresetować ręcznie za pomocą przycisku [Reset] lub zdalnie, poprzez zaciski sterowania lub port komunikacji szeregowej.
-------------------------------	--

Tabela 7.3 Status pracy

## NOTYFIKACJA

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

### 7.3 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, jeśli powyższe nietypowe warunki ustąpią.

#### Alarmy

##### Wyłączenie awaryjne

Alarm jest generowany, 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 gotowy do ponownego startu i dalszej pracy.

##### Resetowanie przetwornicy częstotliwości po wyłączeniu awaryjnym/wyłączeniu awaryjnym z blokadą

Wyłączenie awaryjne można zresetować na każdy z 4 sposobów:

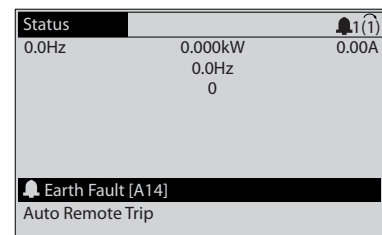
- Nacisnąć przycisk [Reset] na panelu LCP.
- Przez cyfrowe polecenie wejściowe resetu.
- Przez polecenie wejściowe resetu z portu komunikacji szeregowej.
- Automatyczne resetowanie.

##### Wyłączenie awaryjne z blokadą

Włączenie i wyłączenie mocy wyjściowej. Silnik wykonuje zatrzymanie z wybiegiem. Przetwornica częstotliwości nadal monitoruje swój status. Należy odciąć zasilanie wejściowe od przetwornicy częstotliwości, usunąć przyczynę usterki, a następnie zresetować przetwornicę częstotliwości.

##### Wyświetlane ostrzeżenia i alarmy

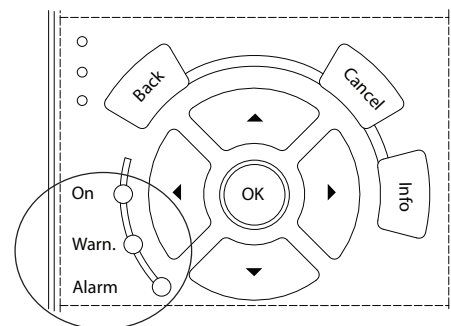
- Ostrzeżenie jest wyświetlane na LCP wraz z numerem ostrzeżenia.
- Alarm miga wraz z numerem alarmu.



130BP086.11

Ilustracja 7.2 Przykład alarmu

Poza tekstem i numerem alarmu na LCP znajdują się także trzy lampki wskaźników statusu.



130BB467.11

	Lampka sygnalizacyjna ostrzeżenia	Lampka sygnalizacyjna alarmu
Ostrzeżenie	Zał.	Wyłączona
Alarm	Wyłączona	Wł. (pulsuje)
Wyłączenie awaryjne z blokadą	Zał.	Wł. (pulsuje)

Ilustracja 7.3 Lampki wskaźników statusu

### 7.4 Lista ostrzeżeń i alarmów

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

#### OSTRZEŻENIE 1, Niskie napięcie 10 V

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

Ta sytuacja może być spowodowana zwarcieniem w przyłączonym potencjometrze lub nieprawidłowym okablowaniem potencjometru.

#### Wykrywanie i usuwanie usterek

- Usunąć okablowanie z zacisku 50. Jeżeli ostrzeżenie zniknie, problem leży w okablowaniu. 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 w *parametr 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.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Sprawdzić połączenia wszystkich zacisków analogowych zasilania.
  - Zaciski karty sterującej 53 i 54 do sygnałów, zacisk 55 masa.
  - Karta dodatkowych We/Wy ogólnego przeznaczenia VLT® General Purpose I/O MCB 101: zaciski 11 i 12 do sygnałów, zacisk 10 masa.
  - VLT® Karta analog I/O MCB 109: zaciski 1, 3 i 5 do sygnałów, zaciski 2, 4 i 6 masa.
- Sprawdzić, czy sposób zaprogramowania przetwornicy częstotliwości i konfiguracja przełączników są odpowiednie dla typu sygnału analogowego.
- Wykonać sprawdzenie sygnału zacisku wejściowego.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 3, Brak silnika**

Do wyjścia przetwornicy częstotliwości nie podłączono żadnego silnika.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 4, Utrata fazy zasilającej**

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 *parametr 14-12 Funkcja przy nierówn. zasilania*.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Należy sprawdzić napięcie zasilania i prądy zasilania przetwornicy częstotliwości.

**OSTRZEŻENIE 5, Wysokie napięcie obwodu DC**

Napięcie obwodu pośredniego DC (obwodu DC) jest wyższe niż poziom ostrzeżenia o wysokim napięciu. Ograniczenie to zależy od wartości znamionowej napięcia przetwornicy częstotliwości. Jednostka jest nadal aktywna.

**OSTRZEŻENIE 6, Niskie napięcie obwodu DC**

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

**OSTRZEŻENIE/ALARM 7, Przepięcie DC**

Jeśli napięcie obwodu DC przekroczy ograniczenie, po pewnym czasie przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Podłączyć rezystor hamowania.
- Wydłużyć czas rozpędzania/zatrzymania.
- Zmienić typ profilu rozpędzania/zatrzymania.
- Włączyć funkcje w *parametr 2-10 Funkcja hamowania*.
- Zwiększyć wartość *parametr 14-26 Opóź. wyłącz. przy błęd.*
- Jeżeli alarm/ostrzeżenie występuje w trakcie spadku mocy, należy użyć trybu „kinetic back-up” (*parametr 14-10 Awaria zasilania*).

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

Jeśli napięcie obwodu DC spadnie poniżej ograniczenia zbyt niskiego napięcia (napięcie poniżej wartości minimalnej), 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.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada napięciu przetwornicy częstotliwości.
- Wykonać sprawdzenie napięcia wejściowego.
- Przeprowadzić test obwodu miękkiego ładowania.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 9, Przeciążenie inwertera**

Przetwornica częstotliwości pracuje przeciążona o ponad 100% przez zbyt długi czas i nastąpi odcięcie jej od zasilania. Licznik elektronicznego zabezpieczenia termicznego inwertera wysła ostrzeżenie przy 98% i wyłączy przetwornicę awaryjnie przy 100%, wysyłając alarm. Przetwornica częstotliwości nie może być zresetowana, dopóki prąd nie spadnie poniżej 90%.

**Wykrywanie i 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 częstotliwości 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. W *parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika* wybrać, czy przetwornica częstotliwości ma wysłać ostrzeżenie lub alarm, kiedy licznik osiągnie 100%. Błąd

występuje, gdy silnik pracuje zbyt długo przeciążony o więcej niż 100%.

#### Wykrywanie i usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy silnik się nie przegrzewa.
- Sprawdzić, czy silnik nie jest przeciążony mechanicznie.
- Sprawdzić, czy w *parametr 1-24 Prąd silnika* ustawiono właściwą wartość prądu silnika.
- Upewnić się, że dane silnika w *parametrach 1-20 do 1-25* są ustawione prawidłowo.
- Jeżeli używany jest zewnętrzny wentylator, sprawdzić, czy wybrano go w parametrze *parametr 1-91 Wentylator zewn. silnika*.
- Przeprowadzenie AMA w *parametr 1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)* pozwoli dokładniej dostroić sterownik częstotliwości do silnika i zmniejszyć obciążenie termiczne.

#### OSTRZEŻENIE/ALARM 11, Nadmierna temperatura termistora silnika

Sprawdzić, czy termistor nie jest odłączony. Wybrać, czy przetwornica częstotliwości ma wysyłać ostrzeżenie lub alarm w *parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika*.

#### Wykrywanie i 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 *parametr 1-93 Thermistor Source* wybiera zacisk 53 lub 54.
- Jeśli używany jest zacisk 18, 19, 31, 32 lub 33, sprawdzić, czy między używanym zaciskiem wejścia cyfrowego (wejście cyfrowe, tylko PNP) i zaciskiem 50 został poprawnie podłączony termistor. Używany zacisk należy wybrać w *parametr 1-93 Thermistor Source*.

#### OSTRZEŻENIE/ALARM 12, Ograniczenie momentu

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

#### Wykrywanie i usuwanie usterek

- Jeżeli ograniczenie momentu 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 występuje podczas pracy, należy zwiększyć ograniczenie momentu. 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 około 1,5 s, po czym przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie, generując alarm. Ta awaria może być spowodowana przez obciążenie udarowe lub gwałtowne przyspieszenie przy obciążeniach o dużej bezwładności. Jeżeli przyspieszenie w trakcie rozpędzania jest duże, awaria może również nastąpić po trybie „kinetic back-up”. W przypadku wybrania rozszerzonego sterowania hamulcem mechanicznym wyłączenie awaryjne można zresetować z zewnątrz.

#### Wykrywanie i 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 fazy wyjściowej do ziemi, albo w kablu między przetwornicą częstotliwości i silnikiem, albo w samym silniku. Błąd doziemienia jest wykrywany przez przetworniki prądu mierzące prąd wychodzący z przetwornicy częstotliwości i prąd podawany do przetwornicy częstotliwości z silnika. Błąd uziemienia zostaje zgłoszony, jeśli odchylenie wartości tych dwóch prądów jest zbyt duże (prąd wychodzący z przetwornicy częstotliwości powinien być taki sam jak prąd doprowadzany do przetwornicy).

#### Wykrywanie i usuwanie usterek

- Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć błąd doziemienia.
- Zmierzyć rezystancję uziemienia kabli silnika i samego silnika megaomomierzem, aby sprawdzić błędy doziemienia w silniku.
- Zresetować wszelkie potencjalne indywidualne odchylenia w 3 przetwornikach prądu w przetwornicy FC 302. Wykonać ręczną inicjalizację



lub wykonać pełne AMA. Ta metoda jest najbardziej odpowiednia po wymianie karty mocy.

#### ALARM 15, Niekompatybilny sprzęt

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

Zapisać wartości poniższych parametrów i skontaktować się z Danfoss:

- Parametr 15-40 Typ FC.
- Parametr 15-41 Sekcja mocy.
- Parametr 15-42 Napięcie.
- Parametr 15-43 Wersja oprogramowania.
- Parametr 15-45 Aktualny kod specyfikacji typu.
- Parametr 15-49 Karta sterująca ID SW.
- Parametr 15-50 Karta mocy ID SW.
- Parametr 15-60 Opcja zamontowany.
- Parametr 15-61 Opcja wersja oprogramowania (dla każdego gniazda opcji).

#### ALARM 16, Zwarcie

Zwarcie w silniku lub w jego kablach.

##### Wykrywanie i usuwanie usterek

- Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć zwarcie.

#### OSTRZEŻENIE/ALARM 17, Time-out słowa sterującego

Występuje brak transmisji do przetwornicy częstotliwości. Ostrzeżenie będzie aktywne pod warunkiem, że parametr 8-04 Funkcja time-out słowa sterującego NIE ZOSTAŁ ustawiony na [0] Wyłączone.

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

##### Wykrywanie i usuwanie usterek

- Sprawdzić połączenia kabla komunikacji szeregowej.
- Zwiększyć wartość parametr 8-03 Czas time-out słowa steruj..
- Sprawdzić działanie sprzętu komunikacyjnego.
- Sprawdzić poprawność instalacji względem wymogów EMC.

#### OSTRZEŻENIE/ALARM 20, Błąd wejścia temperatury

Czujnik temperatury nie jest podłączony.

#### OSTRZEŻENIE/ALARM 21, Błąd parametru

Parametr jest poza zakresem. Numer parametru jest zgłaszany na wyświetlaczu.

##### Wykrywanie i usuwanie usterek

- Ustawić wskazany parametr na poprawną wartość.

#### OSTRZEŻENIE/ALARM 22, Hamulec mechaniczny aplikacji dźwigowych

Wartość tego ostrzeżenia/alarmu pokazuje typ ostrzeżenia/alarmu.

0 = Wart. zad. momentu nie została osiągnięta przed upływem limitu czasu (parametr 2-27 Czas rozpędz./zatr.-tryb momentowy).

1 = Nie otrzymano oczekiwanego sprzężenia zwrotnego hamulca przed upływem limitu czasu (parametry (parametr 2-23 Opóźnienie załącz. hamulca, parametr 2-25 Czas zwolnienia hamulca).

#### OSTRZEŻENIE 23, Błąd wentylatora wewnętrznego

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

Przetwornice częstotliwości z wentylatorami DC są wyposażone w czujnik sprzężenia zwrotnego zainstalowany w wentylatorze. Jeśli wentylator otrzymuje polecenie uruchomienia i nie ma sprzężenia zwrotnego z czujnika, pojawia się ten alarm. W przypadku przetwornic częstotliwości z wentylatorami AC monitorowane jest napięcie do wentylatora.

##### Wykrywanie i usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy wentylator pracuje 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 ostrzeżenia wentylatora jest funkcją zapewniającą dodatkową ochronę, która sprawdza, czy wentylator działa/ jest zamontowany. Funkcję ostrzeżenia wentylatora można wyłączyć w ustawieniu parametr 14-53 Monitoring wentylatora ([0] Wyłączone).

Przetwornice częstotliwości z wentylatorami DC są wyposażone w czujnik sprzężenia zwrotnego zainstalowany w wentylatorze. Jeśli wentylator otrzymuje polecenie uruchomienia i nie ma sprzężenia zwrotnego z czujnika, pojawia się ten alarm. W przypadku przetwornic częstotliwości z wentylatorami AC monitorowane jest napięcie do wentylatora.

##### Wykrywanie i usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy wentylator pracuje 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 hamowania jest monitorowany podczas pracy. Jeśli pojawi się w nim zwarcie, funkcja hamowania zostanie wyłączona i pojawi się ostrzeżenie. Przetwornica częstotliwości będzie nadal pracować, ale bez funkcji hamowania.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i wymienić rezystor hamowania (patrz *parametr 2-15 Kontrola hamul.*).

**OSTRZEŻENIE/ALARM 26, Ograniczenie mocy rezystora hamowania**

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

**OSTRZEŻENIE/ALARM 27, Błąd czoppera 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 hamowania, znaczna moc jest przesyłana do rezystora hamowania, nawet jeśli jest on nieaktywny.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- 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. Sprawdzić *parametr 2-15 Kontrola hamul.*

**ALARM 29, Temperatura radiatora**

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

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

Sprawdzić, czy występują poniższe warunki.

- Temperatura otoczenia jest zbyt wysoka.
- Zbyt długie kable 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.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- 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.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- 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.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i sprawdzić fazę W silnika.

**ALARM 33, Błąd wst. ład.**

Wystąpiło zbyt wiele załączeń zasilania w krótkim okresie czasu.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Pozostawić urządzenie do wychłodzenia do temperatury roboczej.

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

Komunikacja pomiędzy siecią i kartą opcji komunikacji nie działa.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 35, Błąd opcji**

Otrzymał alarm opcji. Alarm ten dotyczy danej opcji. Jego prawdopodobną przyczyną jest błąd włączenia zasilania lub komunikacji.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 36, Awaria zasilania**

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

**ALARM 37, Niezrównoważenie faz**

Pomiędzy urządzeniami zasilającymi jest niezrównoważenie prądu.

**ALARM 38, Błąd wewnętrzny**

W przypadku wystąpienia błędu wewnętrznego na wyświetlaczu pojawi się numer kodu błędu przedstawionego w *Tabela 7.4*.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

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

Może zająć potrzeba kontaktu z dostawcą lub działem obsługi Danfoss. Należy zapisać numer kodowy w celu uzyskania dalszych instrukcji usuwania usterek.

Numer	Tekst
0	Port szeregowy nie może zostać uruchomiony. Skontaktować się z przedstawicielem firmy 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 firmy Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
783	Wartość parametru przekracza ograniczenia minimum/maksimum.
1024–1284	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
1299	Oprogramowanie opcji w gnieździe A jest przestarzałe.
1300	Oprogramowanie opcji w gnieździe B jest przestarzałe.
1302	Oprogramowanie opcji w gnieździe C1 jest przestarzałe.
1315	Oprogramowanie opcji w gnieździe A jest nieobsługiwane (nieodzwolone).
1316	Oprogramowanie opcji w gnieździe B jest nieobsługiwane (nieodzwolone).
1318	Oprogramowanie opcji w gnieździe C1 jest nieobsługiwane (nieodzwolone).
1379–2819	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
1792	Reset HW DSP.
1793	Parametry związane z silnikiem nie zostały poprawnie przeniesione do DSP.
1794	Dane dotyczące mocy nie zostały poprawnie przeniesione do DSP podczas załączenia zasilania.
1795	Urządzenie DSP otrzymało zbyt wiele nieznanymi komunikatów SPI. Przetwornica częstotliwości wykorzystuje ten kod błędu w przypadku, gdy załączenie zasilania MCO nie następuje prawidłowo, na przykład z powodu słabej ochrony EMC lub niewłaściwie wykonanego uziemienia.
1796	Błąd kopiowania RAM.
2561	Wymienić kartę sterującą.
2820	Przepelnienie rejestru LCP.
2821	Przekroczenie portu szeregowego.
2822	Przekroczenie portu USB.
3072–5122	Wartość parametru przekracza swoje ograniczenia.
5123	Opcja w gnieździe A: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.
5124	Opcja w gnieździe B: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.
5125	Opcja w gnieździe C0: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.
5126	Opcja w gnieździe C1: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.

Numer	Tekst
5376–6231	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

Tabela 7.4 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 zacisku wyjścia cyfrowego 27

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

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

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

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

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

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

#### ALARM 43, Zasilanie zewn.

Opcja dodatkowego przekaźnika VLT® Extended Relay Option MCB 113 została zamontowana bez zewnętrznego zasilania 24 V DC. Podłączyć zewnętrzne zasilanie 24 V DC lub określić za pomocą ustawienia parametr 14-80 Opcja zasilana przez zewnętrzne 24 V DC [0] Nie, że zasilanie zewnętrzne nie jest używane. Zmiana parametr 14-80 Opcja zasilana przez zewnętrzne 24 V DC wymaga wyłączenia i włączenia zasilania.

#### ALARM 45, Błąd doziemienia 2

Błąd doziemienia.

#### Wykrywanie i usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy uziemienie wykonano prawidłowo i czy połączenia nie są obłuzowane.
- Sprawdzić, czy rozmiar przewodu jest prawidłowy.
- Sprawdzić kable silnika pod kątem zwarcia lub prądów upływowych.

**ALARM 46, Zasilanie karty mocy**

Zasilanie na karcie mocy jest poza zakresem.

Istnieją 3 rodzaje zasilania generowane przez zasilacz trybu przełączania (SMPS) na karcie mocy:

- 24 V
- 5 V
- $\pm 18$  V

Przy zasilaniu 24 V DC z modułem VLT® 24 V DC Supply MCB 107 monitorowane jest tylko zasilanie 24 V i 5 V. Przy zasilaniu napięciem 3-fazowym monitorowane są wszystkie 3 rodzaje zasilania.

**Wykrywanie i 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 właściwe źródło zasilania.

**OSTRZEŻENIE 47, Niskie zasilanie 24 V**

Zasilanie na karcie mocy jest poza zakresem.

Istnieją 3 rodzaje zasilania generowane przez zasilacz trybu przełączania (SMPS) na karcie mocy:

- 24 V
- 5 V
- $\pm 18$  V

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Sprawdzić, czy karta mocy nie jest uszkodzona.

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

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

Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

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

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

**ALARM 52, AMA niski Inom**

Prąd silnika jest zbyt mały. Sprawdzić ustawienia w *parametr 1-24 Prąd silnika*.

**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 ręcznie przerwane.

**ALARM 57, Błąd wewnętrzny AMA**

Spróbować ponownie uruchomić AMA. Powtarzane próby ponownego uruchomienia mogą spowodować przegrzanie silnika.

**ALARM 58, Błąd wewnętrzny AMA**

Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss.

**OSTRZEŻENIE 59, Ograniczenie prądu**

Prąd jest wyższy od wartości w *parametr 4-18 Ogr. prądu*. Upewnić się, że dane silnika w *parametrach 1-20* do 1-25 są odpowiednio ustawione. W razie potrzeby zwiększyć ograniczenie prądu. Upewnić się, że układ może bezpiecznie pracować przy wyższej wartości ograniczenia.

**OSTRZEŻENIE 60, Blokada zewnętrzna**

Sygnal na wejściu cyfrowym wskazuje na błąd zewnętrzny poza przetwornicą częstotliwości. Blokada zewnętrzna 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/ALARM 61, Błąd sprzężenia zwrotnego**

Rozbieżność pomiędzy obliczoną prędkością a pomiarem prędkości pochodzącym z urządzenia obsługującego sprzężenie zwrotne.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Sprawdzić ustawienie funkcji ostrzeżenie/alarm/ wyłączenie w *parametr 4-30 Funk. utraty sprzęż. zwrt.*
- Ustawić tolerowany poziom błędów w *parametr 4-31 Błąd prędk. sprzęż. zwrt.*
- Ustawić tolerowany czas utraty sprzężenia zwrotnego w *parametr 4-32 Timeout utraty sprzęż. zwrt.*

**OSTRZEŻENIE 62, Maksymalne ograniczenie częstotliwości wyjściowej**

Częstotliwość wyjściowa osiągnęła wartość ustawioną w *parametr 4-19 Maks. częstotliwość wyjś.*. Należy sprawdzić aplikację pod kątem możliwych przyczyn. O ile to możliwe, zwiększyć wartość ograniczenia częstotliwości wyjściowej. Upewnić się, że układ może bezpiecznie pracować z wyższą częstotliwością wyjściową. Ostrzeżenie zostanie

usunięte, gdy wartość wyjściowa spadnie poniżej granicy maksymalnej.

#### ALARM 63, Słaby hamulec mechaniczny

Rzeczywisty prąd silnika nie przekroczył prądu zwalniania hamulca w oknie czasu opóźnienia startu.

#### ALARM 64, Ograniczenie prądu

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

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

Temperatura wyłączenia karty sterującej wynosi 80°C.

##### Wykrywanie i usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy temperatura robocza 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 *parametr 2-00 Prąd trzymania/podgrzania DC* na 5% i *parametr 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 włączony

Włączono bezpieczne wyłączanie momentu (STO). Aby wznowić normalną pracę, należy doprowadzić 24 V DC do zacisku 37, a następnie wysłać sygnał Reset (przez magistralę, wejście/wyjście cyfrowe lub naciskając przycisk [Reset]).

#### ALARM 69, Temperatura karty mocy

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

##### Wykrywanie i 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 dostawcą Danfoss i podać kod typu z tabliczki znamionowej urządzenia oraz numery katalogowe kart w celu sprawdzenia ich zgodności.

#### ALARM 71, Bezpieczny stop PTC 1

Funkcja bezpiecznego wyłączania momentu (STO) została aktywowana z karty termistora MCB 112 VLT® (zbyt wysoka temperatura silnika). Tryb zwykłej pracy urządzenia może zostać przywrócony po ponownym zastosowaniu przez MCB 112 napięcia 24 V DC na zacisku 37 (kiedy temperatura silnika osiągnie odpowiedni poziom) oraz po dezaktywacji wejścia cyfrowego z MCB 112. Należy wtedy wysłać sygnał Reset (za pomocą magistrali, we/wy cyfrowego lub przez naciśnięcie przycisku [Reset]).

#### ALARM 72, Niebezpieczna awaria

STO (bezpieczne wyłączanie momentu) z wyłączeniem awaryjnym z blokadą. Wystąpiło nieoczekiwane połączenie poleceń funkcji STO.

- Karta termistora PTC MCB 112 VLT® włącza X44/10, ale funkcja STO nie jest włączona.
- MCB 112 jest jedynym urządzeniem używającym funkcji STO (określonym przez wybór [4] Alarm PTC 1 lub [5] Ostrzeż. PTC 1 w parametrze *parametr 5-19 Zacisk 37 - bezp. stop*), funkcja STO jest aktywowana, a X44/10 nie aktywowano.

#### OSTRZEŻENIE 73, Automatyczne ponowne uruchamianie bezpiecznego stopu

Aktywowano bezpieczne wyłączanie momentu (Safe Torque Off). Jeśli automatyczny restart jest aktywny, silnik może się uruchomić po usunięciu tej usterki.

#### ALARM 74, Termistor PTC

Alarm związany z kartą termistora PTC MCB 112 VLT®. PTC nie działa.

#### ALARM 75, Błędny wyb. profilu

Nie można zapisać wartości parametru podczas pracy silnika. Silnik należy zatrzymać przed zapisaniem profilu MCO w *parametr 8-10 Profil słowa sterującego*.

#### OSTRZEŻENIE 76, Konfiguracja jednostki zasilającej

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

##### Wykrywanie i usuwanie usterek

Podczas wymiany modułu obudowy F ostrzeżenie to pojawi się, jeżeli dane dotyczące mocy na karcie mocy modułu nie zgadzają się z danymi z pozostałej części przetwornicy częstotliwości. Należy sprawdzić, czy część zamienna i jej karta mocy mają odpowiednie numery części.

#### OSTRZEŻENIE 77, Tryb zreduk. mocy

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

**ALARM 78, Błąd wyszukiwania**

Różnica między wartością zadaną a wartością rzeczywistą przekracza wartość w *parametr 4-35 Błąd wyszukiwania*. Wyłączyć funkcję lub wybrać alarm/ostrzeżenie w *parametr 4-34 Funkcja błędu wyszuk.*. Sprawdzić elementy mechaniczne wokół obciążenia i silnika, sprawdzić połączenia sprzężenia zwrotnego z enkodera silnika do przetwornicy częstotliwości. Wybrać funkcję dla sprzężenia zwrotnego silnika w *parametr 4-30 Funk. utraty sprzęż. zwrt.*. Wyregulować pasmo błędu wyszukiwania w *parametr 4-35 Błąd wyszukiwania* i *parametr 4-37 Rozp./zatr. błędu wyszuk.*

**ALARM 79, Nieprawidłowa konfiguracja sekcji mocy**

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

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

Ustawienia parametru sprowadzone do nastaw fabrycznych po ręcznym resetie. Aby usunąć alarm, należy zresetować jednostkę.

**ALARM 81, Uszkodz. CSIV**

Plik CSIV ma błędy składniowe.

**ALARM 82, Błąd parametru CSIV**

CSIV nie zainicjowało parametru.

**ALARM 83, Nieprawidłowa kombinacja opcji**

Zainstalowane opcje nie są kompatybilne.

**ALARM 84, Brak opcji bezpieczeństwa**

Opcja bezpieczeństwa została usunięta bez wykonania ogólnego resetu. Ponownie podłączyć opcję bezpieczeństwa.

**ALARM 88, Wykrywanie opcji**

Wykryto zmianę w rozkładzie opcji. *Parametr 14-89 Option Detection* jest ustawiony na [0] *Konfiguracja zatrzaśnięta*, a rozkład opcji został zmieniony.

- Aby zastosować zmiany, należy włączyć zmiany w rozkładzie opcji w *parametr 14-89 Option Detection*.
- Ewentualnie należy przywrócić poprawną konfigurację opcji.

**OSTRZEŻENIE 89, Poślizg hamulca mechanicznego**

Monitor zwolnienia hamulca wykrył, że prędkość obrotowa silnika przekracza 10 obr./min.

**ALARM 90, Monitor sprzężenia zwrotnego**

Sprawdzić połączenie z opcją enkodera/resolwera i w razie potrzeby wymienić VLT® Encoder Input MCB 102 lub VLT® Resolver Input MCB 103.

**ALARM 91, Błędne ustawienia wejścia analogowego 54**

Przełącznik S202 musi zostać ustawiony w pozycji OFF (wejście napięcia), gdy czujnik KTY jest podłączony do zacisku 54 wejścia analogowego.

**ALARM 99, Zablokowany wirnik**

Wirnik jest zablokowany.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 104, Błąd wentylatora mieszającego**

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

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości w celu określenia, czy ostrzeżenie/alarm pojawi się ponownie.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 122, Niespodziewana rotacja silnika**

Przetwornica częstotliwości wykonuje funkcję wymagającą, aby silnik znajdował się w stanie spoczynku, na przykład trzymanie stałoprądowe DC dla silników PM.

**OSTRZEŻENIE 163, ATEX ETR ostrz. ogr. pr.**

Przetwornica częstotliwości pracowała powyżej skraju charakterystyki przez ponad 50 sekund. Ostrzeżenie jest włączane przy 83% i wyłączane przy 65% dopuszczalnego przeciążenia termicznego.

**ALARM 164, ATEX ETR alarm ogr. pr.**

Praca powyżej skraju charakterystyki przez ponad 60 sekund w okresie 600 sekund aktywuje alarm i wyłączenie awaryjne przetwornicy częstotliwości.

**OSTRZEŻENIE 165, ATEX ETR ostrz. ogr. częst.**

Przetwornica częstotliwości pracuje przez ponad 50 sekund poniżej minimalnej dozwolonej częstotliwości (*parametr 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

**ALARM 166, ATEX ETR alarm ogr. częst.**

Przetwornica częstotliwości pracowała przez ponad 60 sekund (w okresie 600 sekund) poniżej minimalnej dozwolonej częstotliwości (*parametr 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

**OSTRZEŻENIE 250, Nowa część zapasowa**

Wymieniono jeden z komponentów przetwornicy częstotliwości.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Zresetować przetwornicę, aby przywrócić normalną pracę.

**OSTRZEŻENIE 251, Nowy kod typu**

Wymieniono kartę mocy lub inne komponenty i zmieniono kod typu.

**Wykrywanie i usuwanie usterek**

- Zresetować urządzenie, aby usunąć ostrzeżenie i wznowić normalną pracę.

## 7.5 Wykrywanie i usuwanie usterek

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Wyświetlacz jest ciemny/ Brak działania	Brak mocy wejściowej.	Patrz <i>Tabela 4.4.</i>	Sprawdzić zasilanie wejściowe.
	Brak bezpieczników, bezpieczniki są rozwarpte lub doszło do wyłączenia awaryjnego wyłącznika.	Zapoznać się z zawartymi w tej tabeli informacjami o <i>rozwartych bezpiecznikach i wyłączonych awaryjnie wyłącznikach.</i>	Postępować zgodnie z podanymi zaleceniami.
	Brak zasilania LCP.	Sprawdzić, czy kabel LCP nie jest uszkodzony lub nie ma poluzowanego złącza.	Wymienić uszkodzony LCP lub kabel złącza.
	Zwarcie w napięciu sterowania (zacisk 12 lub 50) lub na zaciskach sterowania.	Sprawdzić źródło napięcia sterowania 24 V podawane na zacisk 12/13 do 20–39 V lub 10 V dla zacisków 50–55.	Wykonać poprawnie połączenia z zaciskami.
	Niekompatybilny LCP (z VLT® 2800 lub 5000/6000/8000/ FCD bądź FCM).	–	Należy używać tylko LCP 101 (numer kodowy 130B1124) lub LCP 102 (numer kodowy 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 nieprawidłowego okablowania sterowania lub błędu 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. Sprawdzić okablowanie pod kątem zwarc i nieprawidłowych połączeń. Jeżeli wyświetlacz nadal gaśnie, postępować zgodnie z procedurą dla objawu <i>Wyświetlacz jest ciemny/Brak działania</i> w tej tabeli.
Silnik nie pracuje	Wyłącznik serwisowy jest rozwarpty lub brak połączenia z silnikiem.	Sprawdzić, czy podłączono silnik i czy połączenie nie jest przerwane (wyłącznikiem serwisowym lub innym urządzeniem).	Podłączyć silnik i sprawdzić wyłącznik serwisowy.
	Brak zasilania z kartą opcji 24 V DC.	Jeżeli wyświetlacz działa, lecz nie ma wyjścia, sprawdzić, czy zasilanie dochodzi do przetwornicy częstotliwości.	Włączyć zasilanie urządzenia.
	Stop z LCP.	Sprawdzić, czy naciśnięto przycisk [Off].	Nacisnąć przycisk [Auto On] lub [Hand On] (w zależności od trybu pracy), aby uruchomić silnik.
	Brak sygnału rozruchu (tryb gotowości).	Sprawdzić poprawność ustawień dla zacisku 18 w parametrze <i>parametr 5-10 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 <i>parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe</i> (użyć ustawienia fabrycznego).	Podłączyć 24 V do zacisku 27 lub zaprogramować go na funkcję [0] <i>Brak działania.</i>
	Niewłaściwe źródło sygnału wartości zadanej.	Określić który typ wartości zadanej jest aktywny (lokalna, zdalna lub z magistrali komunikacyjnej) i sprawdzić następujące punkty: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Czy programowana wartość zadana jest aktywna?</li> <li>• Czy podłączenie zacisku jest poprawne?</li> <li>• Sprawdzić skalowanie zacisków.</li> <li>• Sprawdzić sygnał wartości zadanej.</li> </ul>	Zaprogramować prawidłowe ustawienia. Sprawdzić <i>parametr 3-13 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.

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Silnik obraca się w złym kierunku	Ograniczenie obrotów silnika.	Sprawdzić, czy parametr 4-10 Kierunek obrotów silnika zaprogramowano prawidłowo.	Zaprogramować prawidłowe ustawienia.
	Sygnał zmiany kierunku obrotów jest aktywny,	Sprawdzić, czy dla zacisku zaprogramowano polecenie zmiany kierunku obrotów w grupie parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe.	Wyłączyć sygnał zmiany kierunku obrotów.
	Błędnie wykonane połączenia faz silnika.	-	Patrz rozdział 5.5 Sprawdzanie obrotów silnika w niniejszym podręczniku.
Silnik nie osiąga prędkości maksymalnej	Błędnie ustawione ograniczenia częstotliwości.	Sprawdzić ograniczenia wyjścia w parametrach parametr 4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min], parametr 4-14 Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz] i parametr 4-19 Maks. częstotliwość wyjś.	Zaprogramować prawidłowe ograniczenia.
	Sygnał wejściowy wartości zadanej jest nieprawidłowo skalowany.	Sprawdzić skalowanie sygnału wejściowego wartości zadanej w grupie parametrów 6-0* Wej./Wyj. analog. i grupie parametrów 3-1* Wartości zadane.	Zaprogramować prawidłowe ustawienia.
Prędkość obrotowa silnika jest niestabilna	Ustawienia parametrów są nieprawidłowe.	Sprawdzić ustawienia wszystkich parametrów silnika, w tym ustawienia kompensacji wielkości napędowych. W przypadku pracy w zamkniętej pętli należy sprawdzić ustawienia PID.	Sprawdzić ustawienia w grupie parametrów 1-6* Nast zal od obc. W przypadku pracy w pętli zamkniętej należy sprawdzić ustawienia w grupie parametrów 20-0* Sprzężenie zwrotne.
Silnik ciężko pracuje	Nadmierne namagnesowanie.	Sprawdzić prawidłowość ustawień wszystkich parametrów silnika.	Sprawdzić ustawienia silnika w grupie parametrów 1-2* Dane silnika, 1-3* Zaaw. dane siln. i 1-5* Nast niez od obc.
Silnik nie hamuje	Ustawienia parametrów hamulca są nieprawidłowe. Możliwe, że czasy rozpędzania/zwalniania są za krótkie.	Sprawdzić parametry hamulca. Sprawdzić ustawienia czasu rozpędzenia/zatrzymania.	Sprawdzić grupy parametrów 2-0* Hamulec DC i 3-0* Ogr. wart. zad.
Otwarte bezpieczniki zasilania lub nastąpiło wyłączenie awaryjne wyłącznika	Zwarcie międzyfazowe.	Na silniku lub panelu doszło do zwarcia międzyfazowego. Sprawdzić silnik i panel na obecność zwarc między fazami.	Wyeliminować wszelkie zwarcia.
	Przeciążenie silnika.	Silnik jest przeciążony dla tej aplikacji.	Przeprowadzić test rozruchu i upewnić się, że wartości prądu silnika odpowiadają danym technicznym. Jeżeli prąd silnika przekracza wartość prądu pełnego obciążenia z tabliczki znamionowej, zmniejszyć obciążenie silnika. Zweryfikować dane techniczne aplikacji.
	Obluzowane złącza.	Przeprowadzić procedurę sprawdzenia przed rozruchem pod kątem obluzowanych połączeń.	Dokręcić obluzowane złącza.
Asymetria zasilania przekracza 3%	Problem z zasilaniem (patrz opis Alarm 4, Utrata fazy zasilającej).	Zmienić położenie wejściowych przewodów zasilania o jedno miejsce: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli noga asymetryczna przemieszcza się z przewodem, problem leży po stronie zasilania. Sprawdzić zasilanie.
	Problem z przetwornicą częstotliwości.	Zmienić przewody zasilania wejściowego o jedno miejsce na przetwornicy częstotliwości: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli noga asymetryczna pozostaje na tym samym zacisku wejściowym, problem tkwi w przetwornicy częstotliwości. Skontaktować się z dostawcą.



Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Asymetria prądu silnika przekracza 3%	Problem z silnikiem lub uzwojeniem silnika.	Zmienić położenie wyjściowych kabli silnika o jedno miejsce: U do V, V do W, W do U.	Jeżeli noga asymetryczna zmienia się wraz z położeniem przewodów, problem leży po stronie silnika lub jego okablowania. Sprawdzić silnik i jego okablowanie.
	Problem z przetwornicą częstotliwości.	Zmienić położenie wyjściowych kabli 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.
Problemy z przyśpieszeniem przetwornicy częstotliwości z przyśpieszaniem	Dane silnika zostały wprowadzone niepoprawnie.	Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz <i>rozdział 7.4 Lista ostrzeżeń i alarmów</i> . Sprawdzić, czy prawidłowo wprowadzono dane silnika.	Zwiększyć czas rozpędzania w parametrze <i>parametr 3-41 Czas rozpędzania 1</i> . Zwiększyć ograniczenie prądu w parametrze <i>parametr 4-18 Ogr. prądu</i> . Zwiększyć ograniczenie momentu w parametrze <i>parametr 4-16 Ogranicz momentu w trybie silnikow..</i>
Problemy przetwornicy częstotliwości ze zmniejszaniem prędkości	Dane silnika zostały wprowadzone niepoprawnie.	Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz <i>rozdział 7.4 Lista ostrzeżeń i alarmów</i> . Sprawdzić, czy prawidłowo wprowadzono dane silnika.	Zwiększyć czas rozpędzania/zatrzymania w parametrze <i>3-42 Czas zatrzymania 1</i> Włączyć kontrolę przepięcia w parametrze <i>parametr 2-17 Kontrola przepięć</i> .

Tabela 7.5 Wykrywanie i usuwanie usterek

## 8 Dane techniczne

### 8.1 Dane elektryczne

#### 8.1.1 Zasilanie 200–240 V

Oznaczenie typu	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Typowa moc na wale [kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7
Klasa ochrony obudowy IP20 (tylko FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	–	–	–
Klasa ochrony obudowy IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Klasa ochrony obudowy IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Prąd wyjściowy</b>									
Ciągły (200–240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Przerywany (200–240 V) [A]	2,9	3,8	5,6	7,4	10,6	12,0	17,0	20,0	26,7
Ciągły kVA (208 V) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>									
Ciągły (200–240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Przerywany (200–240 V) [A]	2,6	3,5	5,1	6,6	9,4	10,9	15,2	18,1	24,0
<b>Dodatkowe dane techniczne</b>									
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (minimalna 0,2 (24))								
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku rozłącznika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)								
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] <sup>3)</sup>	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Sprawność <sup>4)</sup>	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 8.1 Zasilanie 200–240 V, PK25–P3K7

Oznaczenie typu	P5K5		P7K5		P11K	
Duża/normalna przeciążalność <sup>1)</sup>	DP	NP	DP	NO	DP	NP
Typowa moc na wale [kW]	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Klasa ochrony obudowy IP20	B3		B3		B4	
Klasa ochrony obudowy IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2	
<b>Prąd wyjściowy</b>						
Ciągły (200–240 V) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Przerywany (przeciążenie 60 s) (200–240 V) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Ciągły kVA (208 V) [kVA]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>						
Ciągły (200–240 V) [A]	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0
Przerywany (przeciążenie 60 s) (200–240 V) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
<b>Dodatkowe dane techniczne</b>						
IP20, maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)	
IP21, maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku zasilania, hamulca i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku silnika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)	
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku rozłącznika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16,10,10 (6,8,8)					
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] <sup>3)</sup>	239	310	371	514	463	602
Sprawność <sup>4)</sup>	0,96		0,96		0,96	

Tabela 8.2 Zasilanie 200–240 V, P5K5–P11K

Oznaczenie typu	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Duża/normalna przeciążalność <sup>1)</sup>	DP	NP	DP	NO	DP	NP	DP	NP	DP	NP
Typowa moc na wale [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Klasa ochrony obudowy IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Klasa ochrony obudowy IP21, IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>Prąd wyjściowy</b>										
Ciągły (200–240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170
Przerywany (przeciążenie 60 s) (200–240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Ciągły kVA (208 V) [kVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>										
Ciągły (200–240 V) [A]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154
Przerywany (przeciążenie 60 s) (200–240 V) [A]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169
<b>Dodatkowe dane techniczne</b>										
IP20, maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania i silnika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku hamulca i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku rozłącznika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] <sup>3)</sup>	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Sprawność <sup>4)</sup>	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabela 8.3 Zasilanie 200–240 V, P15K–P37K

### 8.1.2 Zasilanie 380–500 V

Oznaczenie typu	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typowa moc na wale [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Klasa ochrony obudowy IP20 (tylko FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	–	–	–	–	–
Klasa ochrony obudowy IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Klasa ochrony obudowy IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Prąd wyjściowy — wysokie przeciążenie 160% przez 1 minutę</b>										
Moc na wale [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Ciągły (380–440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3,0	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Przerywany (380–440 V) [A]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9,0	11,5	16	20,8	25,6
Ciągły (441–500 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Przerywany (441–500 V) [A]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2
Ciągły kVA (400 V) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11
Ciągły kVA (460 V) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>										
Ciągły (380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Przerywany (380–440 V) [A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23
Ciągły (441–500 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13
Przerywany (441–500 V) [A]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
<b>Dodatkowe dane techniczne</b>										
IP20, IP21 maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (minimum 0,2 (24))									
IP55, IP66: maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku rozłącznika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W <sup>3)</sup> ]	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Sprawność <sup>4)</sup>	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

8

Tabela 8.4 Zasilanie 380–500 V (FC 302), 380–480 V (FC 301), PK37–P7K5

Oznaczenie typu	P11K		P15K		P18K		P22K	
Duża/normalna przeciążalność <sup>1)</sup>	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP
Typowa moc na wale [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22,0	22,0	30,0
Klasa ochrony obudowy IP20	B3		B3		B4		B4	
Klasa ochrony obudowy IP21	B1		B1		B2		B2	
Klasa ochrony obudowy IP55, IP66	B1		B1		B2		B2	
<b>Prąd wyjściowy</b>								
Ciągły (380–440 V) [A]	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Przerywany (przeciążenie 60 s) (380–440 V) [A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Ciągły (441–500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
Przerywany (przeciążenie 60 s) (441–500 V) [A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2
Ciągły kVA (400 V) [kVA]	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Ciągły kVA (460 V) [kVA]	–	21,5	–	27,1	–	31,9	–	41,4
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>								
Ciągły (380–440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
Przerywany (przeciążenie 60 s) (380–440 V) [A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Ciągły (441–500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
Przerywany (przeciążenie 60 s) (441–500 V) [A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
<b>Dodatkowe dane techniczne</b>								
IP21, IP55, IP66: maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku zasilania, hamulca i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku silnika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20, maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku rozłącznika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] <sup>3)</sup>	291	392	379	465	444	525	547	739
Sprawność <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabela 8.5 Zasilanie 380–500 V (FC 302), 380–480 V (FC 301), P11K–P22K

Oznaczenie typu	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Duża/normalna przeciążalność <sup>1)</sup>	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP
Typowa moc na wale [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Klasa ochrony obudowy IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Klasa ochrony obudowy IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Klasa ochrony obudowy IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>Prąd wyjściowy</b>										
Ciągły (380–440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Przerywany (przeciążenie 60 s) (380–440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Ciągły (441–500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Przerywany (przeciążenie 60 s) (441–500 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Ciągły kVA (400 V) [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Ciągły kVA (460 V) [kVA]	–	51,8	–	63,7	–	83,7	–	104	–	128
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>										
Ciągły (380–440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Przerywany (przeciążenie 60 s) (380–440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Ciągły (441–500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Przerywany (przeciążenie 60 s) (441–500 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
<b>Dodatkowe dane techniczne</b>										
IP20 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania i silnika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku hamulca i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania i silnika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku hamulca i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku rozłącznika zasilania [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] <sup>3)</sup>	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Sprawność <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Tabela 8.6 Zasilanie 380–500 V (FC 302), 380–480 V (FC 301), P30K–P75K

## 8.1.3 Zasilanie 525–600 V (tylko FC 302)

Oznaczenie typu	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typowa moc na wale [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Klasa ochrony obudowy IP20, IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Klasa ochrony obudowy IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Prąd wyjściowy</b>								
Ciągły (525–550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5
Przerywany (525–550 V) [A]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4
Ciągły (551–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Przerywany (551–600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Ciągły kVA (525 V) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0
Ciągły kVA (575 V) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>								
Ciągły (525–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4
Przerywany (525–600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6
<b>Dodatkowe dane techniczne</b>								
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (minimalna 0,2 (24))							
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku rozłącznika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] <sup>3)</sup>	35	50	65	92	122	145	195	261
Sprawność <sup>4)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 8.7 Zasilanie 525–600 V (tylko FC 302), PK75–P7K5



Oznaczenie typu	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP
Duża/normalna przeciążalność <sup>1)</sup>	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP
Typowa moc na wale [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Klasa ochrony obudowy IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
Klasa ochrony obudowy IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
<b>Prąd wyjściowy</b>										
Ciągły (525–550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Przerywany (525–550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Ciągły (551–600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Przerywany (551–600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Ciągły kVA (550 V) [kVA]	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Ciągły kVA (575 V) [kVA]	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>										
Ciągły przy 550 V [A]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Przerywany przy 550 V [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Ciągły przy 575 V [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Przerywany przy 575 V [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
<b>Dodatkowe dane techniczne</b>										
IP20, maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66: maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku zasilania, hamulca i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku silnika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku rozłącznika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])			16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)	
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] <sup>3)</sup>	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740
Sprawność <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

8

Tabela 8.8 Zasilanie 525–600 V (tylko FC 302), P11K-P30K

Oznaczenie typu	P37K		P45K		P55K		P75K	
	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP
Duża/normalna przeciążalność <sup>1)</sup>	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP
Typowa moc na wale [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Klasa ochrony obudowy IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Klasa ochrony obudowy IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
<b>Prąd wyjściowy</b>								
Ciągły (525–550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Przerywany (525–550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Ciągły (551–600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Przerywany (551–600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Ciągły kVA (550 V) [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	100,0	130,5
Ciągły kVA (575 V) [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>								
Ciągły przy 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Przerywany przy 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Ciągły przy 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Przerywany przy 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
<b>Dodatkowe dane techniczne</b>								
IP20 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania i silnika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP20 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku hamulca i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania i silnika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku hamulca i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku rozłącznika zasilania [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] <sup>3)</sup>	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Sprawność <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabela 8.9 Zasilanie 525–600 V (tylko FC 302), P37K–P75K

### 8.1.4 Zasilanie 525–690 V (tylko FC 302)

Oznaczenie typu	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Duża/normalna przeciążalność <sup>1)</sup>	DP/NP	DP/NP	DP/NP	DP/NP	DP/NP	DP/NP	DP/NP
Typowa moc na wale (kW)	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Klasa ochrony obudowy IP20	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Prąd wyjściowy</b>							
Ciągły (525–550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Przerywany (525–550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Ciągły (551–690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10,0
Przerywany (551–690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12,0	16,0
Ciągły kVA 525 V	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10,0
Ciągły kVA 690 V	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12,0
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>							
Ciągły (525–550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,1	9,9
Przerywany (525–550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,0	8,8	12,9	15,8
Ciągły (551–690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Przerywany (551–690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
<b>Dodatkowe dane techniczne</b>							
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (minimum 0,2 (24))						
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku rozłącznika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] <sup>3)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Sprawność <sup>4)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 8.10 Obudowa A3, zasilanie 525–690 V IP20/obudowa zabezpieczona, P1K1–P7K5

Oznaczenie typu	P11K		P15K		P18K		P22K	
Duża/normalna przeciążalność <sup>1)</sup>	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP
Typowa moc na wale przy 550 V [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Typowa moc na wale przy 690 V [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Klasa ochrony obudowy IP20	B4		B4		B4		B4	
Klasa ochrony obudowy IP21, IP55	B2		B2		B2		B2	
<b>Prąd wyjściowy</b>								
Ciągły (525–550 V) [A]	14,0	19,0	19,0	23,0	23,0	28,0	28,0	36,0
Przerywany (przeciążenie 60 s) (525–550 V) [A]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Ciągły (551–690 V) [A]	13,0	18,0	18,0	22,0	22,0	27,0	27,0	34,0
Przerywany (przeciążenie 60 s) (551–690 V) [A]	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
Ciągły kVA (przy 550 V) [kVA]	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
Ciągły kVA (przy 690 V) [kVA]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>								
Ciągły (przy 550 V) [A]	15,0	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 550 V) [A]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Ciągły (przy 690 V) [A]	14,5	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 690 V) (A)	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
<b>Dodatkowe dane techniczne</b>								
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku zasilania/silnika, podziału obciążenia i hamulca [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku rozłącznika zasilania [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] <sup>3)</sup>	150	220	220	300	300	370	370	440
Sprawność <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabela 8.11 Obudowa B2/B4, zasilanie 525–690 V IP20/IP21/IP55 — obudowa/NEMA 1/NEMA 12 (tylko FC 302), P11K–P22K

Oznaczenie typu	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Duża/normalna przeciążalność <sup>1)</sup>	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP
Typowa moc na wale przy 550 V [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	50	75
Typowa moc na wale przy 690 V [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Klasa ochrony obudowy IP20	B4		C3		C3		D3h		D3h	
Klasa ochrony obudowy IP21, IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
<b>Prąd wyjściowy</b>										
Ciągły (525–550 V) [A]	36,0	43,0	43,0	54,0	54,0	65,0	65,0	87,0	87,0	105
Przerywany (przeciążenie 60 s) (525–550 V) [A]	54,0	47,3	64,5	59,4	81,0	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Ciągły (551–690 V) [A]	34,0	41,0	41,0	52,0	52,0	62,0	62,0	83,0	83,0	100
Przerywany (przeciążenie 60 s) (551–690 V) [A]	51,0	45,1	61,5	57,2	78,0	68,2	93,0	91,3	124,5	110
Ciągły kVA (przy 550 V) [kVA]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100
Ciągły kVA (przy 690 V) [kVA]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
<b>Maksymalny prąd wejściowy</b>										
Ciągły (przy 550 V) [A]	36,0	49,0	49,0	59,0	59,0	71,0	71,0	87,0	87,0	99,0
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 550 V) [A]	54,0	53,9	72,0	64,9	87,0	78,1	105,0	95,7	129	108,9
Ciągły (przy 690 V) [A]	36,0	48,0	48,0	58,0	58,0	70,0	70,0	86,0	–	–
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 690 V) (A)	54,0	52,8	72,0	63,8	87,0	77,0	105	94,6	–	–
<b>Dodatkowe dane techniczne</b>										
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania i silnika [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	150 (300 MCM)									
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku podziału obciążenia i hamulca [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95 (3/0)									
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla <sup>2)</sup> w przypadku rozłącznika zasilania [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		–	
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] <sup>3)</sup>	600	740	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Sprawność <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabela 8.12 Obudowa B4, C2, C3, Zasilanie 525–690 V IP20/IP21/IP55 — Chassis/NEMA1/NEMA 12 (tylko FC 302), P30K–P75K

Informacje o wartościach znamionowych bezpieczników — patrz rozdział 8.7 Bezpieczniki i wyłączniki.

1) Duże przeciążenie = 150% lub 160% momentu obrotowego w czasie 60 s. Normalne przeciążenie = 110% momentu obrotowego w ciągu 60 s.

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

3) Dotyczy przekrojów kabli dla chłodzenia przetwornicy częstotliwości. Jeśli częstotliwość przełączania będzie wyższa niż nastawa domyślna, straty mocy mogą wzrosnąć. Uwzględniono pobór mocy panelu LCP i standardowej karty sterującej. Dane dotyczące strat mocy zgodnie z normą EN 50598-2 — patrz [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency)

4) Sprawność mierzona przy prądzie znamionowym. Informacje o klasie sprawności energetycznej — patrz rozdział 8.4 Warunki otoczenia. Straty przy częściowym obciążeniu — patrz [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency).

## 8.2 Zasilanie

### Zasilanie

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

*Niskie napięcie zasilania/zanik napięcia zasilania:*

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

Częstotliwość zasilania	50/60 Hz ±5%
Maksymalna tymczasowa asymetria między fazami zasilania	3,0% napięcia znamionowego zasilania
Rzeczywisty współczynnik mocy ( $\lambda$ )	$\geq 0,9$ wartości znamionowej przy obciążeniu znamionowym
Współczynnik przesunięcia fazowego ( $\cos \phi$ )	bliski jedności ( $> 0,98$ )
Przełączanie na wejściu zasilania L1, L2, L3 (załączanie zasilania) $\leq 7,5$ kW	Maks. 2 razy na minutę.
Przełączanie na wejściu zasilania L1, L2, L3 (załączanie zasilania) 11–75 kW	Maks. 1 raz na minutę.
Przełączanie na wejściu zasilania L1, L2, L3 (załączanie zasilania) $\geq 90$ kW	Maks. 1 raz na 2 minuty.
Środowisko zgodne z EN60664-1	kategoria przepięć III/stopień zanieczyszczenia 2

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

## 8.3 Wyjście silnikowe z przetwornicy i dane silnika

### Wyjście silnikowe z przetwornicy (U, V, W<sup>1</sup>)

Napięcie wyjściowe	0 –100% napięcia zasilania
Częstotliwość wyjściowa	0–590 Hz
Częstotliwość wyjściowa w trybie Flux	0–300 Hz
Przełączanie na wyjściu	Nieograniczone
Czasy rozpędzania/zatrzymania	0,01–3600 s

### Charakterystyka momentu

Moment rozruchowy (stały moment)	Maks. 160% przez 60 s <sup>1</sup> , raz na 10 minut
Moment rozruchowy/przeciążenia (moment zmienny)	Maks. 110% do 0,5 s <sup>1</sup> , raz na 10 minut
Czas narastania momentu obrotowego w trybie Flux (dla $f_{sw}$ 5 kHz)	1 ms
Czas narastania momentu obrotowego w trybie VVC <sup>+</sup> (niezależnie od $f_{sw}$ )	10 ms

*1) Wartości procentowe dotyczą znamionowego momentu obrotowego.*

## 8.4 Warunki otoczenia

### Środowisko

Obudowa	IP20/Obudowa, IP21/Typ 1, IP55/ Typ 12, IP66/ Typ 4X
Test drgań	1,0 g
Maks. THVD	10%
Maksymalna 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>1)</sup>	Maks. 50°C (maksimum 45°C dla średniej dobowej)
Minimalna temperatura otoczenia podczas pracy znamionowej	0 °C
Minimalna temperatura otoczenia przy zredukowanej wydajności	- 10 °C
Temperatura podczas magazynowania/transportu	-25 do +65/70°C
Maksymalna wysokość nad poziomem morza bez obniżania wartości znamionowych <sup>1)</sup>	1000 m
Normy EMC, emisja	EN 61800-3
Normy EMC, odporność	EN 61800-3
Klasa sprawności energetycznej <sup>2)</sup>	IE2

1) Patrz warunki specjalne w Zaleceniach Projektowych:

- Obniżanie wartości znamionowych dla wyższych temperatur otoczenia
- Obniżanie wartości znamionowych przy dużej wysokości nad poziomem morza

2) Określana zgodnie z normą EN 50598-2 przy:

- obciążeniu znamionowym,
- 90% częstotliwości znamionowej,
- ustawieniu domyślnym częstotliwości kluczenia,
- ustawieniu domyślnym schematu kluczenia.

## 8.5 Dane techniczne kabli

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

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

1) W przypadku przewodów silnoprądowych patrz rozdział 8.1 Dane elektryczne.

## 8.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania

### Wejścia cyfrowe

Programowalne wejścia cyfrowe	FC 301: 4 (5) <sup>1)</sup> /FC 302: 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) minimalna szerokość impulsu	4,5 ms

Rezystancja wejściowa, $R_i$	około 4 k $\Omega$
Zacisk 37 funkcji STO <sup>3, 4)</sup> (zacisk 37 pracuje tylko w logice PNP)	
Poziom napięcia	0–24 V DC
Poziom napięcia, logiczne 0 PNP	<4 V DC
Poziom napięcia, logiczne 1 PNP	> 20 V DC
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Typowy prąd wejściowy przy 24 V	50 mA wartość skuteczna prądu
Typowy prąd wejściowy przy 20 V	60 mA rms
Pojemność wejściowa	400 nF

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

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

2) Z wyjątkiem zacisku 37 wejścia funkcji STO.

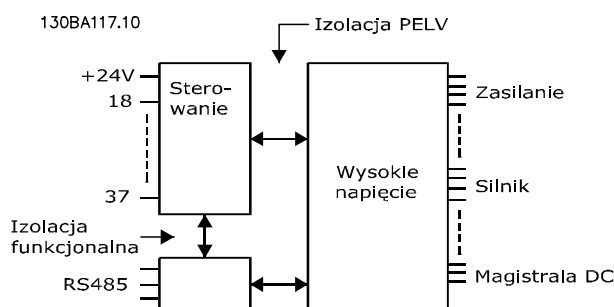
3) Patrz rozdział 4.8.5 Safe Torque Off (STO), aby uzyskać więcej informacji o zacisku 37 i funkcji STO.

4) W przypadku używania stycznika z dławikiem DC w połączeniu z funkcją STO należy wykonać połączenie powrotne dla prądu z cewki celem jej wyłączenia. Połączenie takie można wykonać za pomocą diody typu „freewheel” (lub MOV o napięciu 30 V lub 50 V, który zapewni szybszy czas odpowiedzi) na cewce. Typowe styczniki można nabyć wraz z taką diodą.

**Wejścia analogowe**

Liczba wejść analogowych	2
Numer zacisku	53, 54
Tryby	Napięcie lub prąd
Wybór trybu	Przełącznik S201 i przełącznik S202
Tryb napięciowy	Przełącznik S201/przełącznik S202 = WYŁ. (U)
Poziom napięcia	-10 do +10 V (skalowane)
Rezystancja wejściowa, $R_i$	około 10 k $\Omega$
Napięcie maksymalne	$\pm 20$ V
Tryb prądowy	Przełącznik S201/przełącznik S202 = WŁ. (I)
Poziom prądu	0/4 do 20 mA (skalowany)
Rezystancja wejściowa, $R_i$	około 200 $\Omega$
Prąd maksymalny	30 mA
Rozdzielczość dla wejść analogowych	10 bitów (+ znak)
Dokładność wejść analogowych	Maksymalny błąd 0,5% pełnej skali
Szerokość pasma	100 Hz

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



Ilustracja 8.1 Izolacja PELV

**Wejścia impulsowe/enkodera**

Programowalne wejścia impulsowe/enkodera	2/1
Numer zacisku impulsowego/enkodera	29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)/32<sup>3)</sup>, 33<sup>3)</sup></sup>
Maksymalna częstotliwość na zaciskach 29, 32, 33	110 kHz (przeciwsobne)
Maksymalna częstotliwość na zaciskach 29, 32, 33	5 kHz (otwarty kolektor)
Minimalna częstotliwość na zaciskach 29, 32, 33	4 Hz
Poziom napięcia	Patrz część 5-1* Wejścia cyfrowe w przewodniku programowania.
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, $R_i$	około 4 k $\Omega$



Dokładność wejścia impulsowego (0,1–1 kHz)	Maksymalny błąd: 0,1% pełnej skali
Dokładność wejścia enkodera (1–11 kHz)	Maksymalny błąd: 0,05% pełnej skali

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

- 1) Tylko FC 302.
- 2) Wejścia impulsowe to 29 i 33.
- 3) Wejścia enkodera: 32=A, 33=B.

#### Wyjście cyfrowe

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

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

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

#### Wyjście analogowe

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

Wyjście analogowe jest izolowane galwanicznie 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
Maksymalne obciążenie	200 mA

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

#### Karta sterująca, wyjście 10 V DC

Numer zacisku	±50
Napięcie wyjściowe	10,5 V ± 0,5 V
Maksymalne obciążenie	15 mA

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

#### Karta sterująca, komunikacja szeregową RS485

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

Obwód komunikacji szeregową RS485 jest funkcjonalnie oddzielony od pozostałych obwodów centralnych i galwanicznie izolowany od napięcia zasilania (PELV).

#### Karta sterująca, komunikacja szeregową USB

Standard USB	1,1 (pełna szybkość)
Wtyczka USB	Wtyczka USB typ B

Połączenie z komputerem PC jest nawiązywane za pomocą standardowego kabla USB host/urządzenie.

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

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

## Wyjścia przekaźnikowe

Programowalne wyjścia przekaźnikowe	FC 301 wszystkie moc: 1/FC 302 wszystkie moc: 2
Przełącznik 01 — numer zacisku	1-3 (rozwierny), 1-2 (zwierny)
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1) <sup>1)</sup> na 1-3 (rozwierny), 1-2 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	240 V AC, 2 A
Maks. obciążenie zacisku (AC-15) <sup>1)</sup> (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1) <sup>1)</sup> na 1-2 (zwierny), 1-3 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	60 V DC, 1 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-13) <sup>1)</sup> (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Przełącznik 02 (tylko FC 302) — numer zacisku	4-6 (rozwierny), 4-5 (zwierny)
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne) <sup>2)3)</sup> Kategoria przepięć II	400 V AC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-5 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	80 V DC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-13) <sup>1)</sup> na 4-5 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	240 V AC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	50 V DC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-13) <sup>1)</sup> na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Minimalne 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/stożek zanieczyszczenia 2

1) IEC 60947 część 4 i 5

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

2) Kategoria przepięć II.

3) Aplikacje UL 300 V AC 2A.

## Wydajność karty sterującej

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

Wszystkie charakterystyki sterowania opierają się na 4-biegunowym silniku asynchronicznym

## 8.7 Bezpieczniki i wyłączniki

Należy stosować zalecane bezpieczniki i/lub wyłączniki po stronie zasilania w charakterze zabezpieczenia w przypadku awarii komponentów wewnątrz przetwornicy częstotliwości (pierwszego błędu).

### **NOTYFIKACJA**

Użycie bezpieczników po stronie zasilania jest obowiązkowe w przypadku instalacji zgodnych z normami IEC 60364 (CE) i NEC 2009 (UL).

#### Zalecenia:

- Bezpieczniki typu gG.
- Wyłączniki typu Moeller. W przypadku używania innych wyłączników należy się upewnić, że energia w przetwornicy częstotliwości jest równa lub mniejsza niż energia dostarczana przez wyłączniki typu Moeller.

Zastosowanie zalecanych bezpieczników/wyłączników zapewnia, że potencjalne uszkodzenia przetwornicy częstotliwości będą ograniczone do wnętrza urządzenia. Więcej informacji przedstawiono w *Nocie aplikacyjnej Bezpieczniki i wyłączniki*. Bezpieczniki określone w sekcjach *rozdział 8.7.1 Zgodność z CE* do *rozdział 8.7.2 Zgodność z UL* można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać nie więcej niż 100 000  $A_{rms}$  (symetrycznie), w zależności od napięcia znamionowego przetwornicy częstotliwości. Przy zastosowaniu właściwych bezpieczników wartość znamionowa prądu zwarciovego (SCCR) przetwornicy częstotliwości wynosi 100 000  $A_{rms}$ .

### 8.7.1 Zgodność z CE

#### 200–240 V

Obudowa	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maksymalny bezpiecznik	Zalecany wyłącznik Moeller	Maksymalny poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A1	0,25–1,5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0,25–2,2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3,0–3,7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0,25–2,2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0,25–3,7	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2–3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5–7,5	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7,5–15	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	15–22	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30–37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	18,5–22	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30–37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabela 8.13 200–240 V, typy obudowy A, B i C

## 380–500 V

Obudowa	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maksymalny bezpiecznik	Zalecany wyłącznik Moeller	Maksymalny poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A1	0,37–1,5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0,37–4,0	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5–7,5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0,37–4	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0,37–7,5	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4–7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18,5–22	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5–30	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	30–45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55–75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37–45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55–75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabela 8.14 380–500 V, typy obudowy A, B i C

## 525–600 V

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

Tabela 8.15 525–600 V, typy obudowy A, B i C

## 525–690 V

Obudowa	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maksymalny bezpiecznik	Zalecany wyłącznik Moeller	Maksymalny poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A3	1,1 1,5 2,2 3 4 5,5 7,5	gG-6 gG-6 gG-6 gG-10 gG-10 gG-16 gG-16	gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25	PKZM0-16	16
B2/B4	11 15 18 22	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-32 (18) gG-40 (22)	gG-63	-	-
B4/C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
C2/C3	37 45	gG-63 (37) gG-80 (45)	gG-100 (37) gG-125 (45)	-	-
C2	55 75	gG-100 (55) gG-125 (75)	gG-160 (55-75)	-	-

Tabela 8.16 525–690 V, typy obudowy A, B i C

## 8.7.2 Zgodność z UL

### 200–240 V

Moc [kW]	Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika					
	Bussmann Typ RK1 <sup>1)</sup>	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
0,25–0,37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0,55–1,1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	–	–	–
7,5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
15–18,5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	–	–	–
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	–	–	–
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	–	–	–

Tabela 8.17 200–240 V, typy obudowy A, B i C

Moc [kW]	Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika							
	SIBA Typ RK1	Littel fuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1 <sup>3)</sup>	Bussmann Typ JFHR2 <sup>2)</sup>	Littel fuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	Ferraz- Shawmut J
0,25–0,37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	–	–	HSJ-6
0,55–1,1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	–	–	HSJ-10
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	–	–	HSJ-15
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	–	–	HSJ-20
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	–	–	HSJ-25
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	–	–	HSJ-30
5,5	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
7,5	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
11	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
15–18,5	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
22	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabela 8.18 200–240 V, typy obudowy A, B i C

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

380–500 V

Moc [kW]	Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
0,37–1,1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1,5–2,2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	–	–	–
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	–	–	–
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	–	–	–

Tabela 8.19 380–500 V, typy obudowy A, B i C

8

Moc [kW]	Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika							
	SIBA Typ RK1	Littel fuse Typ RK1	Ferraz Shawmut Typ CC	Ferraz Shawmut Typ RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz Shawmut JFerraz Shawmut J	Ferraz Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littel fuse JFHR2
0,37–1,1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	–	–
1,5–2,2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	–	–
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	–	–
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	–	–
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	–	–
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	–	–
11	5014006-040	KLS-R-40	–	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	–	–
15	5014006-050	KLS-R-50	–	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	–	–
18	5014006-063	KLS-R-60	–	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	–	–
22	2028220-100	KLS-R-80	–	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	–	–
30	2028220-125	KLS-R-100	–	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	–	–
37	2028220-125	KLS-R-125	–	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	–	–
45	2028220-160	KLS-R-150	–	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	–	–
55	2028220-200	KLS-R-200	–	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	2028220-250	KLS-R-250	–	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabela 8.20 380–500 V, typy obudowy A, B i C

1) Bezpieczniki Ferraz Shawmut A50QS mogą zastępować bezpieczniki A50P.

525–600 V

Moc [kW]	Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika									
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	SIBA Typ RK1	Littel fuse Typ RK1	Ferraz Shawmut Typ RK1	Ferraz Shawmut Typ J
0,75–1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1,5–2,2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	–	–	–	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	–	–	–	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	–	–	–	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabela 8.21 525–600 V, typy obudowy A, B i C

525–690 V

Moc [kW]	Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
[kW]						
1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1,5–2,2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	–	–	–
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	–	–	–
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	–	–	–

Tabela 8.22 525–690 V, typy obudowy A, B i C



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

Tabela 8.23 525-690 V, typ obudowy B i C

## 8.8 Momenty dokręcania złączy

Obudowa	Moment obrotowy [Nm]					
	Zasilanie	Silnik	Podłączenie DC	Hamulec	Uziemienie	Przełącznik
A2	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	10	10	10	10	3	0,6
C2	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	10	10	10	10	3	0,6
C4	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabela 8.24 Dokręcanie zacisków

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

## 8.9 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary

Typ obudowy	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
Moc znamionowa [kW]	0,25–1,5	0,25–2,2	3–3,7	0,25–2,2	0,25–3,7	5,5–7,5	11	5,5–7,5	11–15	15–22	30–37	18,5–22	30–37	–
380–480/500 V	0,37–1,5	0,37–4,0	5,5–7,5	0,37–4	0,37–7,5	11–15	18,5–22	11–15	18,5–30	30–45	55–75	37–45	55–75	–
525–600 V	–	–	0,75–7,5	–	0,75–7,5	11–15	18,5–22	11–15	18,5–30	30–45	55–90	37–45	55–90	–
525–690 V	–	–	1,1–7,5	–	–	–	11–22	–	11–30	–	30–75	37–45	37–45	55–75
IP	20	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20	20
NEMA	Chassis	Chassis	Chassis	Typ 1	Typ 1	Typ 1	Typ 1	Chassis	Chassis	Typ 1	Typ 1	Chassis	Chassis	Chassis
Wysokość [mm]														
Wysokość płyty montażowej	A <sup>1</sup> )	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
Wysokość z szyną uziemiającą dla kabli magistrali komunikacyjnej	A	374	–	–	–	–	–	420	595	–	–	630	800	–
Odległość między otworami montażowymi	a	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631	–
Szerokość [mm]														
Szerokość płyty montażowej	B	90	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370	250
Szerokość płyty montażowej z 1 opcją C	B	–	130	–	242	242	242	205	230	308	370	308	370	–
Szerokość płyty montażowej z 2 opcjami C	B	–	150	–	242	242	242	225	230	308	370	308	370	–
Odległość między otworami montażowymi	b	60	70	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330	–
Głębokość [mm]														
Głębokość bez opcji A/B	C	207	205	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333	375
Z opcją A/B	C	222	220	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333	375
Otwory na śruby [mm]														
c	6,0	8,0	8,0	8,25	8,25	12	12	8	–	12,5	12,5	–	–	–
d	ø8	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12	–	ø19	ø19	–	–	–
e	ø5	ø5,5	ø5,5	ø6,5	ø6,5	ø9	ø9	6,8	8,5	ø9	ø9	8,5	8,5	–
f	5	9	9	6	9	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17	–
Maks. ciężar [kg]	2,7	4,9	5,3	9,7	13,5/14,2	23	27	12	23,5	45	65	35	50	62

Typ obudowy	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
Moc znamionowa [kW]	0,25-1,5	0,25-2,2	3-3,7	0,25-2,2	0,25-3,7	5,5-7,5	11	5,5-7,5	11-15	15-22	30-37	18,5-22	30-37	-
	0,37-1,5	0,37-4,0	5,5-7,5	0,37-4	0,37-7,5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-75	37-45	55-75	-
	-	-	0,75-7,5	-	0,75-7,5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-90	37-45	55-90	-
	-	-	1,1-7,5	-	-	-	11-22	-	11-30	-	30-75	37-45	37-45	55-75
IP	20	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20	20
NEMA	-	Chassis Typ 1	Chassis Typ 1	Typ 1	Typ 1	Typ 1	Typ 1	Chassis	Chassis	Typ 1/12/4X	Typ 1/12/4X	Chassis	Chassis	Chassis
Moment dokręcania dla pokrywy przedniej [Nm]														
Plastikowa osłona (niskie IP)	Trzask	Trzask	Trzask	-	-	Trzask	Trzask	Trzask	Trzask	Trzask	Trzask	Trzask	Trzask	-
Pokrywa metalowa (IP55/66)	-	-	-	1,5	1,5	2,2	2,2	-	-	2,2	2,2	2,0	2,0	-
1) Górne i dolne otwory montażowe — patrz ilustracja 3.4 i ilustracja 3.5.														

Tabela 8.25 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary

## 9 Załącznik

### 9.1 Symbole, skróty i konwencje

°C	Stopnie Celsjusza
AC	Prąd przemienny
AEO	Automatyczna optymalizacja energii
AWG	Amerykańska miara kabli
AMA	Automatyczne dopasowanie do silnika
DC	Prąd stały
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
ETR	Elektroniczny przełącznik termiczny
$f_{M,N}$	Częstotliwość znamionowa silnika
FC	Przetwornica częstotliwości
$I_{INV}$	Znamionowy prąd wyjściowy inwertera
$I_{LIM}$	Ograniczenie prądu
$I_{M,N}$	Znamionowa wartość prądu silnika
$I_{VLT,MAX}$	Maksymalny prąd wyjściowy
$I_{VLT,N}$	Znamionowy prąd wyjściowy dostarczany przez przetwornicę częstotliwości
IP	Stopień ochrony
Panel LCP	Lokalny panel sterowania
MCT	Oprogramowanie Motion Control Tool
$n_s$	Prędkość obrotowa silnika synchronicznego
$P_{M,N}$	Moc znamionowa silnika
PELV	Obwód bardzo niskiego napięcia z uziemieniem
PCB	Płytko drukowana
Silnik PM	Silnik z magnesami trwałymi
PWM	Modulacja szerokości impulsu
obr./min	Obroty na minutę
Regen	Zaciski regeneracyjne
$T_{LIM}$	Ograniczenie momentu
$U_{M,N}$	Napięcie znamionowe silnika

Tabela 9.1 Symbole i skróty

#### Konwencje

Listy numerowane oznaczają procedury.

Listy punktowane oznaczają inne informacje.

Tekst zapisany kursywą oznacza:

- odniesienia,
- łącze,
- nazwa parametru,
- nazwa grupy parametrów,
- opcje parametru.
- przypis,

Wszystkie wymiary są podane w mm.

### 9.2 Struktura menu parametrów

0-0*	Praca/Wyświetlacz	1-10	Budowa silnika	1-72	Funkcja startu	3-89	Stala czasowa filtra dolnoprzep. czas zwaln./rozp.
0-0*	Ustawienia podst.	1-11	Model silnika	1-73	Start w locie	3-90	Potencjometr cyfr.
0-01	Język	1-14	Wzmocnienie tłumienia	1-74	Prędkość startu [obr./min]	3-9*	Wielkość kroku
0-02	Jednostka prędkości silnika	1-15	Stala czasowa filtra niskiej prędkości	1-75	Prędkość startu [Hz]	3-90	Czas rozpedzenia/zatrzymania
0-03	Ustawienia regionalne	1-16	Stala czasowa filtra wysokiej prędkości	1-76	Prąd startowy	3-91	Przywrócenie zasilania
0-04	Stan pracy przy zał. zasilania (Hand)	1-17	Stala czasowa filtra napięcia	1-8*	Regulacja stopu	3-92	Ograniczenie maksymalne
0-09	Monitor sprawności	1-18	Min. Current at No Load	1-80	Funkcja przy stopie	3-93	Ograniczenie minimalne
0-1*	Działania konfig.	1-2*	Dane silnika	1-81	Funkcja przy stopie [obr./min]	3-94	Ograniczenie rozpedzenia/zatrzymania
0-10	Aktywny zestaw par	1-20	Moc silnika [kW]	1-82	Prędk. min. funkcji przy Stop	4-1**	Opóźnienie rozpedzenia/zatrzymania
0-11	Temp edytorowy	1-21	Moc silnika [kW]	1-83	Min. prędk. dla funkcj. przy	4-1**	Ogr. silnika
0-12	Tem zestaw parametrów połącz. Z	1-22	Napięcie silnika	1-84	Funkcja precyzyjnego zatrzymania	4-10	Kierunek obrotów silnika
0-13	Odczyt: Połączone zest. parametrów	1-24	Prąd silnika	1-85	Opóź. komp. prędk. dokł. stopu	4-11	Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr./min]
0-14	Odczyt: Edytor zestawu par. / Kanał	1-25	Znamionowa prędkość silnika	1-9*	Temp. silnika	4-12	Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]
0-15	Odczyt: actual setup	1-26	Ster. silnikiem moment nominalny	1-90	Zabezp. termiczne silnika	4-13	Ogranicz. wys. prędk. silnika [obr./min]
0-2*	Wyświetlacz LCP	1-29	Automatyczne dopasowanie do silnika (AWA)	1-93	Wentylator zewn. silnika	4-14	Ogranicz. wys. prędk. silnika [Hz]
0-20	Pozycja 1.1 wyświetlacza	1-3*	Zaaw. dane siln.	1-94	Zmniejszenie prędkości ogr.krz. ATEX	4-17	Ogranicz. momentu w trybie generat.
0-21	Pozycja 1.2 wyświetlacza	1-30	Rezystancja stojana (Rs)	1-95	Typ czujnika KTY	4-18	Ograniczenie prądu
0-22	Pozycja 1.3 wyświetlacza	1-31	Rezystancja wirnika (Rr)	1-96	Źródło termistor KTY	4-19	Maks. częstotliwość wyjś.
0-24	Trzeci wiersz wyświetlacza	1-33	Reaktancja rozproszenia stojana (X1)	1-97	Wartość progowa KTY	4-2*	Czynn. ograniczenia
0-25	Moje menu osobiste	1-34	Reaktancja rozprosz. wirnika (X2)	1-98	Wartość progowa KTY	4-20	Źródło czynnika ogr.mom.obr.
0-3*	Odczyt def.uzyciu LCP	1-35	Reaktancja główna (Xh)	1-99	Częst. pkt. inter. ATEX ETR	4-21	Źródło czynnika ograniczenia prędkości
0-30	Jedn. do odczytu def. przez użytka.	1-36	Rezystancja strat w żelazie (Rfe)	1-98	Prąd pkt. inter. ATEX ETR	4-23	Źródło czynnika ogranicz. kontroli hamulca
0-31	Wartość min. odczytu okr. przez	1-37	Indukcyjność po osi d (Ld)	2-*	Hamulce	4-24	Czynnik ogranicz. kontroli hamulca
0-32	Wart.maks.odcz.okr.przez użytka.	1-38	Indukcyjność (Lq) w osi q	2-0*	Hamulce DC	4-3*	Mon. prędk. silnika
0-33	Źródło dla odczytu zdef. przez użytka.	1-39	Biegowy silnika	2-00	Prąd tryzmania DC	4-30	Funk. utraty sprzęż. zwrt.
0-37	Tekst 1 wyświetlacza	1-40	Powrót EMF przy 1000 obr./min.	2-01	Prąd hamulca DC	4-31	Błąd prędk. sprzęż. zwrt.
0-38	Tekst 2 wyświetlacza	1-41	Wyrównany kąt silnika	2-02	Czas hamowania DC	4-32	Timeout utraty sprzęż. zwrt.
0-39	Tekst 3 wyświetlacza	1-44	Nasytzenie indukcyjności w osi d (LdSat)	2-03	Czas hamowania DC	4-34	Funkcja błędu wyszuk.
0-4*	Klawiatura LCP	1-45	Nasytzenie indukcyjności w osi q (LqSat)	2-04	Prędk. dla załączenia hamow. DC [Hz]	4-35	Błąd wyszukiwania
0-40	Przycisk [Hand on] na LCP	1-46	Wzmocnienie wykrywania pobożenia	2-06	Prąd parkowania	4-36	Limit czasu błędu wyszuk.
0-41	Przycisk [Off] na LCP	1-47	Kalibracja momentu	2-07	Czas parkowania	4-37	Limit czasu rozp./zatr. błędu wyszuk.
0-42	Przycisk [Auto on] na LCP	1-48	Punkt nasytzenia indukcyjn.	2-1*	Funkcja ener. ham.	4-38	Bl. wyszuk. po lim. cz. rozp./zatrzym.
0-44	Przycisk [Reset] na LCP	1-5*	Nast niez od obc.	2-11	Rezystor hamowania (om)	4-4*	Speed Monitor
0-45	Przycisk [Drive Bypass] na LCP	1-50	Strumień przy zerowej prędk.	2-12	Limit mocy hamowania (kW)	4-43	Motor Speed Monitor Function
0-50	Koplowanie LCP	1-51	Min prędk przy norm strum mag	2-13	Monitorowanie mocy hamowania	4-44	Motor Speed Monitor Max
0-51	Koplowanie zestawów parametrów	1-52	Min prędk przy norm strum mag	2-15	Kontrola hamul	4-45	Motor Speed Monitor Timeout
0-6*	Hasło	1-53	Model przesunięcia częstotliwości	2-16	Maks. prąd hamulca AC	4-5*	Ostrzeżenia reg.
0-60	Hasło dla Głównego Menu	1-54	Ogranicz. napięcia przy osłab. pola	2-17	Kontrola przepięć	4-50	Ostrzeżenia o małym prądzie
0-61	Dostęp do Głównego Menu bez hasła	1-55	U/f Charakterystyka - U	2-18	Warunek kontroli hamulca	4-51	Ostrzeżenia o dużej prędkości
0-65	Hasło szybkiego menu	1-56	U/f Charakterystyka - F	2-19	Wzmocnienie przebiegania	4-52	Ostrzeżenia o małej prędkości
0-66	Dostęp do szybkiego menu bez hasła	1-58	Prąd impulsów test. startu w locie	2-2*	Hamulec mech.	4-53	Ostrzeżenia o niskiej prędkości
0-67	Hasło dostępu do magist.	1-59	Częst. impulsów test. startu w locie	2-20	Prąd zwalniania hamulca	4-54	Ostrzeżenia o wys. sprzęż. zwrt.
0-68	Hasło parametrów bezpieczeństwa	1-6*	Nast zał od obc.	2-21	Prędkość do załącz. hamulca [obr./min]	4-55	Funkcja braku fazy silnika
0-69	Zabezpieczenie parametrów bezpieczeństwa hasłem	1-61	Kompensac. obciąż. przy wys prędk.	2-22	Prędkość do załącz. hamulca [Hz]	4-56	Sprawdzenie silnika przy starcie
1-1**	Obciążenie i silnik	1-62	Kompensacja poślizgu	2-23	Opóźnienie załącz. hamulca	4-57	Prędkości zabronione od: [obr./min]
1-0*	Ustawienia ogólne	1-63	Stala czasowa kompensacji poślizgu	2-24	Opóź. Stopu	4-58	Prędkości zabronione do [obr./min]
1-00	Tryb konfiguracyjny	1-64	Tłumienie rezonansu	2-25	Czas zwolnienia hamulca	4-59	Objeście częstot. zabronionej do [Hz]
1-01	Algorytm sterowania silnikiem	1-65	Stala czasowa tłumienia rezonansu	2-26	Wart. zadana mom. obr.	4-60	Objeście częstot. zabronionej do [Hz]
1-02	Flux źródło sprzęż. zwrotz. silnika	1-66	Prąd minimalny przy niskiej prędk.	2-27	Czas rozpędz./zatr. tryb momentowy	4-61	Objeście częstot. zabronionej do [Hz]
1-03	Charakterystyka momentu	1-67	Typ obciążenia	2-28	Czynnik doład. wzmocnienia	4-62	Objeście częstot. zabronionej do [Hz]
1-04	Tryb przeciążenia	1-68	Minimalny moment bezwład.	2-29	Czas zatr.-tryb momentowy	4-63	Objeście częstot. zabronionej do [Hz]
1-05	Konfiguracja trybu lokalnego	1-69	Maks. moment bezwład.	2-3*	Adv. Mech Brake	5-*	Wg/Wyj. cyfr.
1-06	Zgodnie z ruchem wskazówek zegara	1-7*	Regulacja startu	2-30	Position P Start Proportional Gain	5-0*	Tryb wejść / wyjść cyfr.
1-07	Regulacja offsetu nachylenia napędu	1-70	Tryb rozruchu siln. PM	2-31	Speed PID Start Proportional Gain	5-00	Tryb wejść / wyjść cyfr.
1-1*	Wybór silnika	1-71	Opóźnienie startu	2-32	Speed PID Start Integral Time		
				2-33	Speed PID Start Lowpass Filter Time		



5-01	Zacisk 27. Tryb	5-97	Wyj. impuls. nr X30/6, ster. magistrali	7-**	Regulatory	8-01	Rodzaj sterowania	9-19	Drive Unit System Number
5-02	Zacisk 29. Tryb	5-98	Wyj. impuls. nr X30/6, zaprog. time-out	7-0*	Reg. PID	8-02	Źródło słowa sterującego	9-22	Wybór komunikatu
5-1*	Wyjście cyfrowe	6-**	Wej./Wyj. analog.	7-00	Prędkość PID	8-03	Czas time-out słowa steruj.	9-23	Parametry dla sygnałów
5-10	Zacisk 18 - wej. cyfrowe	6-0*	Tryb we/wy analog	7-01	Stacym charakterystyki PID	8-04	Funkcja time-out słowa steruj.	9-27	Edycja parametru
5-11	Zacisk 19 - wej. cyfrowe	6-00	Czas time-out Live zero	7-02	Proporc. zmoc. PID	8-05	Funkcja po time-out	9-28	Regulacja procesu
5-12	Zacisk 27 - wej. cyfrowe	6-01	Funkcja time-out Live zero	7-03	Czas całkowania PID	8-06	Resetuj time-out słowa steruj.	9-44	Licznik komunikatów o błędach
5-13	Zacisk 29 - wej. cyfrowe	6-1*	Wej. analogowe 1	7-04	Czas różniczkowania PID	8-07	Aktywacja diagnostyki	9-45	Kod błędu
5-14	Zacisk 32 - wej. cyfrowe	6-10	Zacisk 53. Dolna skala napięcia	7-05	Współróżn. regul. PID	8-08	Filtrowanie odczytów	9-47	Nr błędu
5-15	Zacisk 33 - wej. cyfrowe	6-11	Zacisk 53. Górna skala napięcia	7-06	St czasowa filtra dolnoprzep. PID	8-1*	Kontr. słowa ster.	9-52	Licznik sytuacji awaryjnych
5-16	Zacisk X30/2. Wej. cyfrowe	6-12	Zacisk 53. Górna skala napięcia	7-07	Współ. przeloż. spręż. zwr. pręd. PID	8-10	Prędk. słowa sterującego	9-53	Słowo ostrzeżenia Profibus
5-17	Zacisk X30/3. Wej. cyfrowe	6-13	Zacisk 53. Dolna skala prądu	7-08	Współ. wyprzedzenia pręd. reg. PID	8-13	Konfigurowalne słowo statusu	9-63	Aktualna pręd. transm.
5-18	Zacisk X30/4. Wej. cyfrowe	6-14	Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	7-09	Współ. wyprzedzenia pręd. reg. PID	8-14	Konfigurowalne słowo sterujące CTW	9-64	Identyfikacja urządzenia
5-19	Zacisk 37 - bezp. stop	6-15	Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	7-09	Korekta błędów pręd. PID z przysp./zwaln.	8-17	Konfigurowalny alarm 1	9-65	Numer profilu
5-20	Wyjście cyfrowe zacisku X46/1	6-16	Zacisk 53. Stala czasowa filtru	7-00		8-19	Kod produktu	9-67	Słowo sterujące 1
5-21	Wyjście cyfrowe zacisku X46/3	6-2*	Wej. analogowe 2	7-1*	Ster. PI momentu	8-3*	Ustaw. portu FC	9-68	Słowo statusu 1
5-22	Wyjście cyfrowe zacisku X46/5	6-20	Zacisk 54. Dolna skala napięcia	7-10	Źródło sprzężenia zwrotnego PI	8-30	Protokół	9-70	Setup edytowany
5-23	Wyjście cyfrowe zacisku X46/7	6-21	Zacisk 54. Górna skala napięcia	7-10	Źródło sprzężenia zwrotnego PI	8-30	Protokół	9-71	Zapis wartości danych Profibus
5-24	Wyjście cyfrowe zacisku X46/9	6-22	Zacisk 54. Dolna skala prądu	7-12	Zmoc. proporc. reg. PI momentu	8-31	Adres magistrali	9-72	Profibus Drive Reset
5-25	Wyjście cyfrowe zacisku X46/11	6-23	Zacisk 54. Górna skala prądu	7-13	Czas calc. reg. PI momentu	8-32	Szybkość transmisji portu FC	9-75	DO Identification
5-26	Wyjście cyfrowe zacisku X46/13	6-24	Zacisk 54. Dolna skala zad./sprz. zwr.	7-16	Torque PI Lowpass Filter Time	8-33	Parzyste / Bity stopu	9-80	Zdefiniowane parametry (1)
5-3*	Wyjścia cyfrowe	6-25	Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.	7-16	Torque PI Lowpass Filter Time	8-34	Szacowany czas cyklu	9-81	Zdefiniowane parametry (2)
5-30	Zacisk 27. Wyjście cyfrowe	6-26	Zacisk 54. Stala czasowa filtru	7-18	Torque PI Feed Forward Factor	8-35	Minimalne opóźn. Odpowiedzi	9-82	Zdefiniowane parametry (3)
5-31	Zacisk 29. Wyjście cyfrowe	6-3*	Wejście analogowe 3	7-19	Current Controller Rise Time	8-36	Maksymalne opóźnienie odpowiedzi	9-83	Zdefiniowane parametry (4)
5-32	Wyj.cyfr. zacisku X30/6 (MCB 101)	6-30	Zacisk X30/11. Dolna skala napięcia	7-2*	Ster. proc procesu	8-37	Maksymalne opóźnienie między znakami	9-84	Zdefiniowane parametry (5)
5-33	Wyj.cyfr. zacisku X30/7 (MCB 101)	6-31	Zacisk X30/11. Górna skala napięcia	7-20	Regul. proc., zam. pętlia/sprz.	8-4*	Nast. MAC prot.	9-85	Zdefiniowane parametry (6)
5-34	Przekaznik	6-34	Zacisk X30/11. Dln skala wart.	7-22	Regul. proc., zam. pętlia/sprz.	8-4*	Nast. MAC prot.	9-90	Zmienione parametry (1)
5-40	Przekaznik, funkcja	6-35	Zacisk X30/11. Gm skala wart.	7-3*	Regul.PID procesu	8-40	Wybór komunikatu	9-91	Zmienione parametry (2)
5-41	Przekaznik, Opóźnienie łącz.	6-36	Zacisk X30/11. Stala czasowa filtru	7-30	Proces PID ster. norm./odwr.	8-41	Parametry dla sygnałów	9-92	Zmienione parametry (3)
5-42	Przekaznik, Opóźnienie wyłącz.	6-4*	Wejście analogowe 4	7-31	Przetwarzanie PID Anti Windup	8-42	Konfiguracja zapisu PCD	9-93	Zmienione parametry (4)
5-5*	Wyjście impulsowe	6-40	Zacisk X30/12. Dolna skala napięcia	7-32	Prędkość startowa PID procesu	8-43	Konfiguracja odczytu PCD	9-94	Zmienione parametry (5)
5-50	Zacisk 29, wysoka częstotliwość	6-41	Zacisk X30/12. Górna skala napięcia	7-33	Zmoc. proporc. PID procesu	8-45	BTM Transaction Command	9-99	Licznik wersji Profibus
5-51	Zacisk 29, wysoka częstotliwość	6-44	Zacisk X30/12. Dln skala wart.	7-34	Proces PID czas całkowania	8-46	Status transakcji BTM		
5-52	Zacisk 29 niskawart.zad./sprz.zwrot.	6-45	Zacisk Zac. X30/12. Gm skala wart.	7-35	Proces PID Czas różniczkowania	8-47	Time-out BTM		
5-53	Zacisk 29, wysawart.zad./sprz.zwrot.	6-46	Zacisk X30/12. Dln skala wart.	7-36	Różniczk.PID procesu wzmożenia układu	8-49	Maks. liczba błędów BTM		
5-54	Zacisk 29 stala czasu filtru impuls.	6-5*	Wyjście analogowe 1	7-38	Przetwczyn.posuwu do przodu PID	8-5*	Wej. binarne/Mag.		
5-55	Zacisk 33, niska częstotliwość	6-50	Zacisk 42. Wyjście	7-39	Na referencyjnej szerokości pasma	8-50	Wybór kontroli wybiegu		
5-56	Zacisk 33, wysoka częstotliw.	6-51	Zacisk 42. Dolna skala wyjścia	7-4*	Zaaw. Proces PID I	8-51	Wybór szybkiego zatrzym.		
5-57	Zacisk 33 niskawart.zad./sprz.zwr.	6-52	Zacisk 42. Górna skala wyjścia	7-40	Reset części I PID procesu	8-52	Wybór hamowania DC		
5-58	Zacisk 33, wysawart.zad./sprz.zwrot.	6-53	Zacisk 42. Wyj. sterowania magistralą	7-41	Wyjście PID procesu neg. zacisk	8-53	Wybór zmiany kierunku obr.		
5-59	Zacisk 33 stala czasu filtru impuls.	6-54	Zacisk 42. Wyj. programowania timeout	7-42	Wyjście PID procesu poz. zacisk	8-54	Wybór zestawu parametrów		
5-6*	Wyjście impulsowe	6-55	Filtr wyjściowy zacisku 42	7-43	Skala wzmoć. PID procesu przy min. Wart. zad.	8-55	Wybór Profdrive WYŁ2		
5-60	Zacisk 27 zmienne wyj. impulsowe	6-6*	Wyjście analogowe 2	7-44	Skala wzmoć. PID procesu przy maks. Wart. zad.	8-56	Wybór Profdrive WYŁ3		
5-62	Maks. częst. zmiennej wyj. imp. #27	6-60	Zacisk X30/8. Wyjście	7-45	Źródło pos. do prz. PID procesu	8-8*	Diagnostyka portu FC		
5-63	Zacisk 29 zmienne wyj. impulsowe	6-61	Zacisk X30/8. Min. skalowanie	7-46	PID proc. pos. do prz. norm./odwr. Kontr.	8-80	Liczba komunikatów magistrali		
5-65	Maks. częst. zmiennej wyj. imp. #29	6-62	Zacisk X30/8. Maks. skalowanie	7-48	Zas. do przodu PCD	8-81	Liczba błędów magistrali		
5-66	Zac. X30/6. Zmien. wyj.	6-63	Zacisk X30/8. Sterowanie magistralą	7-49	Norm./odwr. wyjście PID proc. Kontr.	8-82	Liczba błędów magistrali		
5-68	Maks. częst. wyj. #X30/6	6-64	Zacisk X30/8. Nastawa lim. cz. wyjścia	7-5*	Zaaw. PID I procesu	8-9*	Jog z magistral.		
5-7*	Wej. enkodera 24V	6-7*	Wyjście analogowe 3	7-50	PID procesu rozszerzony PID	8-90	Prędk. Jog 1 z magistrali		
5-70	Zacisk 32/33 obr/min	6-70	Zacisk X45/1. Wyjście	7-51	Wzmoc. pos. do prz. PID procesu	8-91	Prędk. Jog 2 z magistrali		
5-71	Zacisk 32/33 Kierunek enkodera	6-71	Zacisk X45/1 Min. Skala	7-52	Rozpędz. pos. do prz. PID procesu	9-**	PROFdrive		
5-8*	Opóźnienie ponownego podłącz. kond. A/HF	6-72	Zacisk X45/1Maks. Skala	7-53	Zatrz. pos. do prz. PID procesu	9-00	Wart. zad.		
5-80	Opóźnienie ponownego podłącz. kond. A/HF	6-73	Zacisk X45/1. Sterowanie magistralą	7-54	Wart. zad. PID procesu czas filtra	9-07	Wartość aktualna		
5-9*	Magist. ster.	6-74	Zacisk X45/1. Nastawa lim. cz. wyjścia	7-55	Sprz. zad. PID procesu czas filtra	9-15	Konfiguracja zapisu PCD		
5-90	Cyfr. przekaznik ster.	6-8*	Wyjście analogowe 4	7-56	Wyj. sterowania magistralą	9-16	Konfiguracja odczytu PCD		
5-93	Zmm. wyj. imp. #27. Ster. Mag.	6-80	Zacisk X45/3. Wyjście	7-57	Zacisk X45/1. Min. Skala	8-0*	Ustawienia ogólne		
5-94	Zmm. wyj. imp. #27. Ster. Mag.	6-81	Zacisk X45/3 Min. Skala	7-58	Zacisk X45/1. Min. Skala				
5-95	Zmm. wyj. imp. #29. Ster. mag.	6-82	Zacisk X45/3Maks. Skala	7-59	Zacisk X45/1. Min. Skala				
5-96	Wyj. impuls. #29.	6-83	Zacisk X45/3. Sterowanie magistralą	7-60	Zacisk X45/1. Min. Skala				
		6-84	Zacisk X45/3. Nastawa lim. cz. wyjścia	7-61	Zacisk X45/1. Min. Skala				

10-5* <b>CANotwarty</b>	12-81 Serwer HTTP	14-24 Opóź. wył. awar. przy ogr. prądu	15-32 Dziennik błędów: Czas	16-20 Kąt silnika
10-50 Zapis konfiguracji danych procesu	12-82 Usługa SMTP	14-25 Opóźn. wył. samocz. przy ogr. mom.	15-4* <b>Ident. napędu</b>	16-21 Wysoka rez. momentu obr. [%]
10-51 Odczyt konfiguracji danych procesu	12-83 Agent SNMP	14-26 Opóź. wyłąc. przy błęd.	15-40 Typ FC	16-22 Moment obrotowy [%]
12-0* <b>Ethernet</b>	12-84 Wykrywanie konfliktów adresów	14-27 Ustawienia fabryczne	15-41 Sekcja mocy	16-23 Motor Shaft Power [kW]
12-0* <b>Ustawienia IP</b>	12-85 Port kanału niedzielnego gniazda	14-28 Kod serwisowy	15-42 Napiecie	16-24 Calibrated Stator Resistance
12-00 Przypisanie adresu IP	12-9* <b>Zaawansowane usługi ethernetowe</b>	14-3* <b>Reg. ogr. prądu</b>	15-43 Wersja oprogramowania	16-25 Moment obrotowy [Nm] wysoki
12-01 Adres IP	12-90 Diagnostyka przewoźców	14-30 Kontr. ogr. prądu, wzmoc. proporc.	15-44 Zamówieniowy kod specyfikacji typu	16-3* <b>Status napędu</b>
12-02 Maska podsieci	12-91 Skrzyżowanie aut. (Auto Cross Over)	14-31 Ster. ogr. prądu, czas integracji	15-45 Aktualny kod specyfikacji typu	16-30 Napiecie w obwodzie pośrednim DC
12-03 Domyślna bramka	12-92 Podśluch IGMP	14-32 Kontr. ogr. prądu, czas filtru	15-46 Nr katalogowy VLT	16-32 Energia hamow./s
12-04 Serwer DHCP	12-93 Błędna dł. przewodów	14-35 Ochrona przed utknięciem	15-47 Numer zamówieniowy karty mocy	16-33 Średnia energia hamow.
12-05 Wypoż. wygasa	12-94 Ochrona przed zakłóć. transmisji	14-36 Fieldweakening Function	15-48 Nr ID LCP	16-34 Temp radiatora
12-06 Serwery nazw	12-95 Filtr zakłóceń transmisji	14-4* <b>Optymaliz. energii</b>	15-49 Karta sterująca ID SW	16-35 Termiczne inwertera
12-07 Nazwa domeny	12-96 Konfiguracja portów	14-40 VT poziom	15-50 Karta mocy ID SW	16-36 Znamionowy prąd przetwornicy
12-08 Nazwa hosta	12-97 QoS Priority	14-41 Minimalne Magnesowanie AEO	15-51 Nr serwyj VLT	16-37 Max prąd przetwornicy
12-09 Adres fizyczny	12-98 Liczniki interfejsu	14-42 Minimalna częstotliwość AEO	15-53 Nr serwyj karty mocy	16-38 Stan regulatora SL
12-1* <b>Parametry połączenia ethernetowego</b>	12-99 Liczniki ster. zd.	14-43 Cost silnika	15-54 Config File Name	16-39 Temp. karty sterującej
12-10 Stan połączenia	13-** <b>Logiczny ster. zd.</b>	14-5* <b>Środowisko</b>	15-55 Nazwa pliku CSV	16-40 Zapelniony bufor rejestracji
12-11 Trwałość połączenia	13-0* <b>Nastawy SLC</b>	14-50 Filtr RFI	15-6* <b>Identyfikacja opcji</b>	16-41 Dolny wiersz statusu LCP
12-12 Auto. negocjowanie	13-00 Sterownik SL - tryb pracy	14-51 Kompensacja obwodu DC	15-60 Opcja zamontowany	16-45 Prąd fazy U silnika
12-13 Predkość połączenia	13-01 Początek zdarzenia	14-52 Sterowanie Wentylatora	15-61 Opcja wersja oprogramowania	16-46 Prąd fazy V silnika
12-14 Dupleks połączenia	13-02 Koniec zdarzenia	14-53 Monitoring wentylatora	15-62 Opcja nr zamówienia	16-47 Prąd fazy W silnika
12-18 Adres MAC nadzor.	13-03 Kasuj SLC	14-55 Filtr wyjścia	15-63 Opcja nr serwyj	16-48 Wart. zad. prąd. po czasie [RPM]
12-19 Adres IP nadzor.	13-1* <b>Komparatory</b>	14-56 Filtr wyjściowy pojemn.	15-70 Opcja w gnieździe A	16-49 Źródło błędu prądu
12-2* <b>Dane procesu</b>	13-10 Argument komparatora	14-57 Filtr wyj. indukcyjności	15-71 Wersja SW opcji gniazda A	16-5* <b>Wart zad i sprz zwr</b>
12-20 Przykład sterowania	13-11 Operator komparatora	14-59 Rzeczywista liczba falowników	15-72 Opcja w gnieździe B	16-50 Zewnierz. wartość zadana
12-21 Zapis konfiguracji danych procesu	13-12 Wartość komparatora	14-7* <b>Kompatybilność</b>	15-73 Wersja SW opcji gniazda B	16-51 Impulsowa wart. zadana
12-22 Odczyt konfiguracji danych procesu	13-1* <b>RS Flip Flops</b>	14-72 Słowo alarmowe VLT	15-74 Opcja w gnieździe C0/E0	16-52 Sprężenie zwrotne [jednostka]
12-23 Rozm zapis konfig. danych procesu	13-15 RS-FF Operand S	14-73 Słowo ostrzeżenia VLT	15-75 Wersja SW opcji gniazda C0/E0	16-53 Wart. zadana potencjometru cyfr.
12-24 Rozm odczyt konfig. danych procesu	13-16 RS-FF Operand R	14-74 Hist. Zewnierz. słowo statusowe	15-76 Opcja w gnieździe C1/E1	16-57 Sprężenie zwrotne [obr./min]
12-27 Adres mastera	13-2* <b>Zegary</b>	14-80 Opcja zasilana przez zewnętrzne 24 V DC	15-77 Wersja SW opcji gniazda C1/E1	16-6* <b>Wejścia i Wyjścia</b>
12-28 Wartości zapisanych danych	13-20 Sterownik SL - zegar	14-88 Option Data Storage	15-80 Dane eksploatac. II	16-60 Wejście cyfrowe
12-29 Zawsze zapamięta	13-4* <b>Reguły logiczne</b>	14-89 Wykrywanie błędów	15-81 Dane eksploatac. I	16-61 Zaciśk 53. Nastawa przełącznika
12-3* <b>EtherNet/IP</b>	13-40 Reguła logiczna - argument 1	14-90 Poziom błędu	15-82 Dane eksploatac. III	16-62 Wejście analogowe 53
12-30 Parametr ostrzeżenia	13-41 Reguła logiczna - funkcja 1	15-0* <b>Inf. o przetw. częst.</b>	15-83 Dane eksploatac. IV	16-63 Zaciśk 54. Nastawa przełącznika
12-31 Wartość zadana sieci	13-42 Reguła logiczna - argument 2	15-00 Godziny pracy	15-84 Dane eksploatac. V	16-64 Wejście analogowe 54
12-32 Sterowanie siecią	13-43 Reguła logiczna - funkcja 2	15-01 Godziny pracy	15-85 Dane eksploatac. VI	16-65 Wyj. analogowe 42 [mA]
12-33 Wersja CIP	13-44 Reguła logiczna - argument 3	15-02 Licznik kWh	15-86 Dane eksploatac. VII	16-66 Wejście cyfrowe [bin]
12-34 Kod produktu CIP	13-5* <b>Stany</b>	15-03 Zależenia zasilania	15-87 Dane eksploatac. VIII	16-67 Zaciśk 29. Częstot. wejścia impuls.[Hz]
12-35 Parametr EDS	13-51 Sterownik SL - zdarzenie	15-04 Przekroczenie temp.	15-88 Dane eksploatac. IX	16-68 Zaciśk 33. Częstot. wejścia impuls.[Hz]
12-37 Zegar blok. COS	13-52 Sterownik SL - funkcja	15-05 Przepięcia w DC	15-89 Dane eksploatac. X	16-69 Zaciśk 27. Częstot. wyjścia impuls.[Hz]
12-38 Filtr COS	14-0* <b>Funkcje specjalne</b>	15-06 Kasowanie licznika kWh	15-90 Dane eksploatac. XI	16-70 Zaciśk 29. Częstot. wyjścia impuls.[Hz]
12-4* <b>Modbus TCP</b>	14-00 Przet. inwertera	15-07 Kasowanie licznika godzin pracy	15-91 Dane eksploatac. XII	16-71 Wyjście przekątnikowe [bin]
12-40 Parametr statusu	14-01 Schemat przełączania	15-1* <b>Ust. rejestr. danych</b>	15-92 Parametry zdefiniowane	16-72 Licznik A
12-41 Liczba komunikatów slave	14-02 Częstotliwość kluczowania	15-10 Źródło rejestrowania	15-93 Parametry zmienne	16-73 Licznik B
12-42 Liczba komunikatów wyjątków slave	14-03 Przemodulowanie	15-11 Częstotliwość rejestrowania	15-94 Identyfikac.napędu	16-74 Licznik precyzyjnego zatrzymania
12-5* <b>EtherCAT</b>	14-04 Losowe PWM	15-12 Zdarzenie wyzwalające	15-99 Metadane parametrów	16-75 Wej. analogowe X30/11
12-50 Alias konf. stacji	14-06 Kompensacja czasu martwego	15-13 Tryb rejestrowania	16-0* <b>Status ogólny</b>	16-76 Wej. analogowe X30/12
12-51 Adres konf. stacji	14-1* <b>Zasilanie zał/wył</b>	15-14 Zdarzenie przed wyzwoleciem	16-00 Słowo sterujące	16-77 Wyjście analogowe X30/8 [mA]
12-55 Status EtherCAT	14-10 Awaria zasilania	15-15 Działanie przed wyzwoleciem	16-01 Wartość zadana [jednostka]	16-78 Wyjście analogowe X45/1 [mA]
12-6* <b>Ethernet PowerLink</b>	14-11 Napiecie zasilania przy błędzie zasilania	15-16 Problem przed wyzwoleciem	16-02 Wartość zadana %	16-79 Wyjście analogowe X45/3 [mA]
12-60 ID węzła	14-12 Funkcja przy niezrown. zasilania	15-17 Działanie przed wyzwoleciem	16-03 Słowo statusowe	16-8* <b>Mag. kom 1 port FC</b>
12-62 Timeout SDO	14-14 Czas kinetyczn. odzysku rozruchu	15-18 Działanie przed wyzwoleciem	16-05 Rzeczywista wartość główna [%]	16-80 CTW 1 magistrali Fieldbus
12-63 Podstawowy timeout ethernet	14-15 Czas kinet odzysku powr. z wył. aw.	15-19 Dziennik pracy: Zdarzenie	16-06 Absolute Position	16-81 REF magistrali komunik.
12-66 Wartości progowe	14-16 Kin. Backup Gain	15-20 Dziennik pracy: Wartość	16-09 Odczyt definiowany przez użytkownika	16-82 STW opcji komunikacji
12-67 Liczniki progów	14-17 <b>Reset wył. samocz</b>	15-21 Dziennik pracy: Czas	16-10 Moc [kW]	16-84 STW portu FC
12-68 Liczniki zbiorcze	14-20 Tryb resetowania	15-22 Dziennik pracy: Czas	16-11 Moc [hp]	16-85 CTW 1 portu FC
12-69 Status Ethernet PowerLink	14-21 Czas auto. ponown. zał.	15-30 Dziennik błędów: Kod błędu	16-12 Napiecie silnika	16-86 1 REF portu FC
12-8* <b>Inne usługi ethernetowe</b>	14-22 Tryb pracy	15-31 Dziennik błędów: Wartość	16-13 Częstotliwość	16-87 Alarm/ostrzeż. odczytu magistrali
12-80 Serwer FTP	14-23 Ustawienie kodu typu		16-14 Prąd silnika	16-89 Configurable Alarm/Warning Word

16-9*	<b>Odczyty diagnostyki</b>	30-01 Okno częst. nawij. [Hz]	32-33 Rozdzielczość enkodera absolutnego	33-17 Odległość znacznika master	33-9* <b>Ustaw. portu MCO</b>
16-90	Słowo alarmowe	30-02 Okno częst. nawij. [%]	32-35 Długość danych enkodera absolutnego	33-18 Odległość znacznika slave	33-90 ID wejścia CAN MCO X62
16-91	Słowo alarmowe 2	30-03 Okno częst. nawij. źródło składowania	32-36 Częst. zegara enk. abs.	33-19 Typ znacznika mastera	33-91 Szybkość transmisji CAN MCO X62
16-92	Słowo ostrzeżenia	30-04 Skok częst. nawij. [Hz]	32-37 Generator zegara enkodera absolutnego	33-20 Typ znacznika slave	33-94 Zakoncz. szeregowo RS485 MCO X60
16-93	Słowo ostrzeżenia 2	30-05 Skok częst. nawij. [%]	32-38 Długość kabla enkodera absolutnego	33-21 Okno tolerancji znacznika mastera	33-95 Szybkość transmisji szer. RS485 MCO X60
16-94	Zewnętrz. słowo statusowe	30-06 Czas skoku częst. nawij.	32-39 Monitorowanie enkodera	33-22 Okno tolerancji znacznika slave	
17-1**	<b>Sprzężenie zwrotne</b>	30-07 Czas cyklu nawijania	32-40 Zakretowanie enkodera	33-23 Zach. start dla syn.zna.	
17-1*	<b>Interfejs enkod.przrz</b>	30-08 Czas rozpędz./zwal. dla nawij.	32-41 Współczynnik różniczkowania	33-24 Numer znacznika dla błędów	
17-10	Typ sygnału	30-09 Losowa funkcja dla nawijania	32-42 ID wejścia enk. 1	33-25 Numer znacznika dla gotowości	34-0* <b>Zapis par. PCD</b>
17-11	Rozdzielczość (PPR)	30-10 Współcz. nawijania	32-43 Ster. enk. 1	33-26 Filtr prędkości	34-01 Zapis PCD 1 do MCO
17-2*	<b>Interf. enkod. bezwzgw</b>	30-11 Maks. współcz. losowy dla nawij.	32-44 ID wejścia enk. 2	33-27 Czas filtra offsetu	34-02 Zapis PCD 2 do MCO
17-20	Wybór protokołu	30-12 Min. współcz. losowy dla nawij.	32-5* <b>Źródło sprzęż. zwr.</b>	33-28 Konfiguracja znacznika filtra	34-03 Zapis PCD 3 do MCO
17-21	Rozdzielczość (ilość pozycji/obrót)	30-13 Maks. współcz. losowy dla nawij.	32-50 Źródło slave	33-29 Czas dla filtra znacznika	34-04 Zapis PCD 4 do MCO
17-24	Długość danych SSI	30-14 Maks. współcz. losowy dla nawij.	32-51 Ostatnie działanie MCO 302	33-30 Maksymalna korekta znacznika	34-05 Zapis PCD 5 do MCO
17-25	Częstot. zegarowa	30-15 Czas wysokiego momentu rozruch. [s]	32-52 Master źródła	33-31 Typ synchronizacji	34-06 Zapis PCD 6 do MCO
17-26	Format danych SSI	30-16 Prąd wysokiego momentu rozruch. [%]	32-6* <b>Regulator PID</b>	33-32 Okpas. pręđ. pod. do przodu	34-07 Zapis PCD 7 do MCO
17-34	HIPERFACE Szybkość transmisji	30-17 Prąd wysokiego momentu rozruch. [%]	32-60 Współczynnik członu proporcjonalnego	33-33 Okno filtra prędkości	34-08 Zapis PCD 8 do MCO
17-5*	<b>Interfejs resolvera</b>	30-18 Czas wykryw. blokowania wirnika [s]	32-61 Współczynnik różniczkowania	33-34 Czas filtra znacznika slave	34-09 Zapis PCD 9 do MCO
17-50	Biegundy	30-19 Wykryw. blokowania wirnika — błąd prędkości [%]	32-62 Wart. gran. dla sumy członu całk.	33-35 <b>Obsł. ograniczenia</b>	34-10 Zapis PCD 10 do MCO
17-51	Napięcie wejściowe	30-20 Czas opóźnienia nisk. obciąż. [s]	32-63 Szerokość pasma PID	33-36 <b>Wart. gran. dla sumy członu całk.</b>	34-21 <b>Odczyt par. PCD</b>
17-52	Częstotliwość wejściowa	30-21 Prąd nisk. obciąż. [%]	32-64 Wyprzedzenie regulacji prędkości	32-65 Wyprzedzenie regulacji przyspieszenia	34-21 Odczyt PCD 1 z MCO
17-53	Współczynnik transformacji	30-22 Prędkość nisk. obciąż. [%]	32-66 Maks. tolerowany błąd położenia	32-67 Odwrócenie kierunku dla slave	34-22 Odczyt PCD 2 z MCO
17-56	Sym. enkodera Rozdzielczość	30-23 Czas wykryw. blokowania wirnika [s]	32-68 Czas skanowania dla sterowania PID	32-69 Wielkość okna docelowego	34-23 Odczyt PCD 3 z MCO
17-59	Interfejs resolvera	30-24 Wzmac. proporc. PID procesu	32-70 Wielkość okna sterowania (aktywacja)	32-71 Wielkość okna ster. (deakt.)	34-24 Odczyt PCD 4 z MCO
17-6*	<b>Monitori zastoso.</b>	31-1** <b>Opcja obejścia</b>	32-72 Czas filtra obr. całkowania	32-73 Czas filtra obr. poz.	34-25 Odczyt PCD 5 z MCO
17-60	Kierunek przeszerzenia zwrotnego	31-00 Tryb obejścia	32-74 <b>Pręđ. i przysp.</b>	32-80 Maksymalna prędkość (enkoder)	34-26 Odczyt PCD 6 z MCO
17-61	Monitorowanie sygnału sprz. zwr.	31-01 Opóź. czasu włącz. obejścia	32-81 Najkrótsze rozpedzanie/zatrzymanie	32-82 Typ profilu rozpędzania/zatrzymania	34-27 Odczyt PCD 7 z MCO
17-7*	<b>Absolute Position</b>	31-02 Opóź. czasu wyłąc. obejścia	32-83 Rozdzielczość prędkości	32-84 Prędkość domyślna	34-28 Odczyt PCD 8 z MCO
17-71	Pozycja bezwzgl. - jedn. wyświetl.	31-03 Aktyw. trybu test.	32-85 Przespieszenie domyślne	32-86 Przep. w górę do ogr. szarp.	34-29 Odczyt PCD 9 z MCO
17-72	Absolute Position Numerator	31-10 Sł. status. obejścia	32-87 Przep. w dół do ogr. szarp.	32-88 Zwoln. w górę do ogr. szarp.	34-30 Odczyt PCD 10 z MCO
17-73	Absolute Position Denominator	31-11 Aktywacja zdalnego obejścia	32-89 Zwoln. w dół do ogr. szarp.	32-90 <b>Rozwój</b>	
17-74	Przesunięcie pozycji bezwzgl.	32-0* <b>Podst. ust. MCO</b>	32-90 <b>Źródło usuw. błędów</b>	33-3** <b>Zaaw. ust. Ustawienia</b>	
18-1**	<b>Odczyty danych 2</b>	32-0* <b>Enkoder 2</b>	33-0* <b>Ruch w poz. wyj.</b>	33-00 Wymuszenie pozycji wyjściowej	
18-3*	<b>Odczyty analogowe</b>	32-00 Typ sygnału enkodera przyrostowego	33-01 Rozp./zatr. dla ruchu do poz.wyj.	33-02 Prędkość ruchu do pozycji wyjściowej	
18-36	Wej. analog. X48/2 [mA]	32-01 Rozdzielczość enkodera przyrostowego	33-03 Zachow. podcz. ruchu do poz.wyj.	33-04 Współ. synch. mastera (MS)	
18-37	Temp. wejścia X48/4	32-02 Protokół absolutny	33-04 <b>Synchronizacja</b>	33-05 Współ. synch. mastera (MS)	
18-38	Temp. wejścia X48/7	32-03 Rozdzielczość enkodera absolutnego	33-05 Współ. synch. mastera (MS)	33-06 Monitorowanie statusu przetwornicy	
18-39	Temp. wejścia X48/10	32-04 Szyb. trans. enk. abs. X55	33-06 Współ. synch. mastera (MS)	33-07 Monitorowanie statusu przetwornicy	
18-43	Wyj.analog. X49/7	32-05 Długość danych enkodera absolutnego	33-07 Współ. synch. mastera (MS)	33-08 Zachowanie po błędzie	
18-44	Wyj.analog. X49/9	32-06 Częst.zegar enk. abs.	33-08 Współ. synch. mastera (MS)	33-09 Zachowanie po wyjściu	
18-45	Wyj.analog. X49/11	32-07 Generator zegara enkodera absolutnego	33-09 Współ. synch. mastera (MS)	33-10 Zachowanie po wyjściu	
18-5*	<b>Aktywne alarmy/ostrzeżenia</b>	32-08 Długość kabla enkodera absolutnego	33-10 Współ. synch. mastera (MS)	33-11 MCO zasłania przez zewnętrzne 24VDC	
18-55	Aktywne numery alarmów	32-09 Monitorowanie enkodera	33-11 Mianunek jednostki użytkownika	33-12 Względne ograniczenie prędkości slave	
18-56	Aktywne numery ostrzeżeń	32-10 Kierunek obrotów	32-11 Licznik jednostki użytkownika	33-13 Numer znacznika dla mastera	
18-6*	<b>Wejścia i wyj. 2</b>	32-11 Wyjście PID procesu	32-12 Ster. enk. 2	33-14 Numer znacznika dla slave	
18-60	Wejście cyfrowe 2	18-92 Zacięnięte wyjście PID procesu	32-13 Wyjście PID procesu	33-15 Numer znacznika dla slave	
18-9*	<b>Odczyty PID</b>	18-93 Funkcje skal. wzmac. PID procesu	18-90 Błąd PID procesu	33-16 Numer znacznika dla slave	
18-90	Błąd PID procesu	22-0** <b>Funkcje aplikacyjne</b>	18-91 Wyjście PID procesu	33-17 Współ. synch. mastera (MS)	
18-91	Wyjście PID procesu	22-0** <b>Inne</b>	18-92 Zacięnięte wyjście PID procesu	33-18 Współ. synch. mastera (MS)	
18-92	Zacięnięte wyjście PID procesu	22-00 Opóźnienie blokady zewnętrznej	18-93 Funkcje skal. wzmac. PID procesu	33-19 Współ. synch. mastera (MS)	
18-93	Funkcje skal. wzmac. PID procesu	22-00 <b>Inne</b>	22-00 Opóźnienie blokady zewnętrznej	33-20 Typ sygnału enkodera przyrostowego	
22-0**	<b>Funkcje aplikacyjne</b>	22-00 <b>Inne</b>	22-00 Opóźnienie blokady zewnętrznej	32-31 Rozdzielczość enkodera przyrostowego	
22-0**	<b>Inne</b>	22-00 <b>Inne</b>	22-00 Opóźnienie blokady zewnętrznej	32-32 Protokół absolutny	
30-0**	<b>Specjalne funkcje</b>	30-00 Tryb nawijania	30-00 Tryb nawijania	35-0* <b>Opcja wej. czujnika</b>	
30-00	Tryb nawijania			35-0* <b>Temp. tryb wej.</b>	
				35-00 Zaciśk X48/4 Jednostka temperatury	
				35-01 Zaciśk X48/4 Typ wejścia	
				35-02 Zaciśk X48/7 Typ wejścia	
				35-03 Zaciśk X48/7 Typ wejścia	
				35-04 Zaciśk X48/10 Temperaturę Unit	
				35-05 Zaciśk X48/10 Typ wejścia	



35-06	Funkcja alarmu czujnika temperatury	42-21	Typ	99-10	Gniazdo opcji DAC
35-1*	Temp. wejścia X48/4	42-22	Czas rozbieżności	99-1*	Sterowanie sprzętem
35-14	Zacisk X48/4 Stała czasowa filtra	42-23	Czas stabilnego sygnału	99-11	RFI 2
35-15	Zacisk X48/4 Temp. — monitorowanie	42-24	Ponowne uruchomienie	99-12	Wentylator
35-16	Zacisk X48/4 Low Temp. Ograniczenie	42-3*	Informacje ogólne	99-1*	Odczyty oprogramowania
35-17	Zacisk X48/4 Wys. temp. Ograniczenie	42-30	Reakcja na błąd zewnętrzny	99-13	Czas przestoju
35-2*	Temp. wejścia X48/7	42-31	Źródło resetowania	99-14	Żądanie Paramdb w kolejce
35-24	Zacisk X48/7 Filter Time Constant	42-33	Nazwa zestawu parametrów	99-15	Drugi zegar przy błędzie inwertera
35-25	Zacisk X48/7 Temp. — monitorowanie	42-35	Wartość S-CRC	99-16	Liczba czujników prądu
35-26	Zacisk X48/7 Niska temp. Ograniczenie	42-36	Hasło 1 poziomu	99-17	tCon1 time
35-27	Zacisk X48/7 Wys. temp. Ograniczenie	42-4*	SSI	99-18	Czas tCon2
35-3*	Temp. wejścia X48/10	42-40	Typ	99-19	Pomiar optymalizacji czasu
35-34	Zacisk X48/10 Stała czasowa filtra	42-41	Profil rozpędzania/hamowania	99-2*	Odczyty radiatora
35-35	Zacisk X48/10 Temp. — monitorowanie	42-42	Czas opóźnienia	99-20	HS Temp. (PC1)
35-36	Zacisk X48/10 Niska temp. Ograniczenie	42-43	Delta T	99-21	HS Temp. (PC2)
	czenie	42-44	Stopień zwalniania	99-22	HS Temp. (PC3)
35-37	Zacisk X48/10 Wys. temp. Ograniczenie	42-45	Delta V	99-23	HS Temp. (PC4)
35-4*	Wejście analogowe X48/2	42-46	Prędkość zerowa	99-24	HS Temp. (PC5)
35-42	Zacisk X48/2 Dolna skala prądu	42-47	Czas rozpędzenia/zatrzymania	99-25	HS Temp. (PC6)
35-43	Zacisk X48/2 Górna skala prądu	42-48	Współczynnik S-ramp przy zwalnianiu	99-26	HS Temp. (PC7)
35-44	Zacisk X48/2 Dol.sk.war.zad./sp.zw.		Start	99-27	HS Temp. (PC8)
35-45	Zacisk X48/2 Gór.sk.war.zad./sp.zw.	42-49	Współczynnik S-ramp przy zwalnianiu	99-4*	Sterowanie oprogramowaniem
35-46	Zacisk X48/2 Stała czasowa filtra		Koniec	99-40	StaniKreatRozruchu
36-3*	Opcja programowalnego we/wy	42-5*	SLS	99-41	Pomiary wydajności
36-0*	Tryb We/Wy	42-50	Prędkość odcięcia	99-5*	PC Debug
36-03	Tryb zacisku X49/7	42-51	Ograniczenie prędkości	99-50	PC Debug: wybór
36-04	Tryb zacisku X49/9	42-52	Reakcja zabezpieczająca przed uszkodzeniem	99-51	PC Debug: argument
36-05	Tryb zacisku X49/11	42-53	Rozpędzanie przy rozruchu	99-52	PC Debug 0
36-4*	Wyjście X49/7	42-54	Czas zwalniania	99-53	PC Debug 1
36-40	Wyjście analogowe zacisku X49/7	42-54	Czas zwalniania	99-54	PC Debug 2
36-42	Zacisk X49/7. Min. skalowanie	42-6*	Bezpieczna magistrala komunikacyjna	99-55	PC Debug: tablica
36-43	Zacisk X49/7. Maks. skalowanie	42-60	Wybór komunikatu	99-56	Sprzęż. zwrotne wentylatora 1
36-44	Zacisk X49/7. Sterowanie magistralą	42-61	Adres przeznaczenia	99-57	Sprzęż. zwrotne wentylatora 2
36-45	Zacisk X49/7. Nastawa time-outu	42-8*	Status	99-58	PC Auxiliary Temp
36-5*	Wyjście X49/9	42-80	Status opcji bezpiecznej	99-59	Power Card Temp.
36-50	Wyjście analogowe zacisku X49/9	42-81	Status opcji bezpiecznej 2	99-8*	RTDC
36-52	Zacisk X49/9. Min. skalowanie	42-82	Bezpieczne słowo sterujące	99-80	tCon1: wybór
36-53	Zacisk X49/9. Maks. skalowanie	42-83	Bezpieczne słowo statusowe	99-81	tCon2: wybór
36-54	Zacisk X49/9. Sterowanie magistralą	42-85	Aktywna funkcja bezpieczna	99-82	Wyzw. wybór porównania
36-55	Zacisk X49/9. Nastawa time-outu	42-86	Informacje o opcji bezpiecznej	99-83	Wyzw. operator porównania
36-6*	Wyjście X49/11	42-87	Czas do testu ręcznego	99-84	Wyzw. argument porównania
36-60	Wyjście analogowe zacisku X49/11	42-88	Obsługiwana wersja pliku dostosowania	99-85	Wyzw. start
36-62	Zacisk X49/11. Min. skalowanie	42-89	Wersja pliku dostosowywania	99-86	Wstępne wyzwole nie
36-63	Zacisk X49/11. Maks. skalowanie	42-9*	Specjalne	99-9*	Internal Values
36-64	Zacisk X49/11. Sterowanie magistralą	42-90	Ponowne uruchomienie opcji bezpiecznej	99-90	Obecne opcje
36-65	Zacisk X49/11. Nastawa time-outu			99-91	Moc silnika wewnętrzna
42-3*	Funkcje bezpieczeństwa			99-92	Napięcie silnika wewnętrzna
42-1*	Monitorowanie prędkości	99-*	Wspieranie rozv.	99-93	Częstotliwość silnika wewnętrzna
42-10	Źródło mierzonej prędkości	99-0*	Debugowanie DSP	600-22	PROFIdrive/bezpieczny tel. wybrany
42-11	Rozdzielczość enkodera	99-00	Wybór DAC 1	600-44	Licznik komunikatów o błędach
42-12	Kierunek enkodera	99-01	Wybór DAC 2	600-47	Nr błędu
42-13	Współczynnik przełożenia	99-02	Wybór DAC 3	600-52	Licznik sytuacji awaryjnych
42-14	Rodzaj sprzężenia zwrotnego	99-03	Wybór DAC 4	601-22	PROFIdrive 2
42-15	Filter sprzężenia zwrotnego	99-04	Skalowanie DAC 1		
42-17	Błąd tolerancji	99-05	Skalowanie DAC 2		
42-18	Zegar prędkości zerowej	99-06	Skalowanie DAC 3		
42-19	Ograniczenie zerowej prędkości	99-07	Skalowanie DAC 4		
42-2*	Wejście bezpieczne	99-08	Test param 1		
42-20	Funkcja bezpieczeństwa	99-09	Test param 2		

## Indeks

## A

Alarmy.....	44
AMA.....	42, 46, 50
AMA bez podłączonego zacisku 27.....	34
AMA z podłączonym zaciskiem 27.....	34
Analogowa wartość zadana prędkości.....	34
Asymetria napięcia.....	45
Auto on.....	26, 33, 41, 43
Automatyczne dopasowanie do silnika.....	32
Automatyczne resetowanie.....	24

## B

Bezpieczeństwo.....	9
Bezpiecznik.....	13, 48, 73
Bezpieczniki.....	23

## C

Certyfikat.....	7
Charakterystyka momentu.....	68
Chłodzenie.....	10
Ciążar.....	80
Closed loop (Pętla zamknięta).....	21
Czas rozpędzania.....	55
Czas wyładowania.....	8
Czas zwalniania.....	55
Częstotliwość przełączania.....	43

## D

Dane techniczne.....	22
Dokręcanie pokrywy.....	17
Dostarczone elementy.....	10
Drgania.....	10
Dziennik błędów.....	25

## E

EN 50598-2.....	69
-----------------	----

## F

FC.....	22
Filtr RFI.....	19
Flux.....	39

## H

Hamowanie.....	42
----------------	----

## Hamulec

Ograniczenie hamowania.....	48
Rezystor hamowania.....	45
Sterowanie hamulcem.....	46

Hand on.....	26, 41
--------------	--------

Harmoniczne.....	7
------------------	---

## I

IEC 61800-3.....	19
------------------	----

Inicjalizacja.....	27
--------------------	----

## Instalacja

Instalacja.....	20, 22
Lista czynności kontrolnych.....	23
Środowisko instalacji.....	10

Instalacja elektryczna.....	13
-----------------------------	----

Instalacja mechaniczna.....	10
-----------------------------	----

Instalacja zgodna z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).....	13
---	----

Izolacja przeciwzakłóceńowa.....	23
----------------------------------	----

## K

## Kabel

Dane techniczne kabla.....	69
Długość i przekrój poprzeczny kabla.....	69
silnika.....	13
Prowadzenie kabli.....	23

Kabel ekranowany.....	17, 23
-----------------------	--------

Karta sterująca.....	71, 72
----------------------	--------

Komunikacja szeregową.....	19, 26, 41, 42, 43, 71
----------------------------	------------------------

Komunikacja szeregową USB.....	71
--------------------------------	----

## Konserwacja

Konserwacja.....	41
------------------	----

Kontrola.....	23
---------------	----

Konwencja.....	82
----------------	----

Kształt fali zasilania AC.....	7
--------------------------------	---

## L

Lokalny panel sterowania.....	24
-------------------------------	----

## M

Magazynowanie.....	10
--------------------	----

Materiały dodatkowe.....	4
--------------------------	---

MCT 10.....	19, 24
-------------	--------

Menu główne.....	25
------------------	----

Moc znamionowa.....	80
---------------------	----

Modbus RTU.....	22
-----------------	----

Moment dokręcania dla pokrywy przedniej.....	81
--	----

Moment obrotowy.....	46
----------------------	----

Montaż.....	11, 23
-------------	--------

## N

Nadmierna temperatura.....	46
Napięcie wejściowe.....	24
Napięcie zasilania.....	19, 24, 48
Nastawa domyślna.....	27
Nieuziemiony trójkąt.....	19

## O

Obroty enkodera.....	32
Obroty silnika.....	32
Obwód pośredni.....	45
Obwód pośredni DC.....	45
Ochrona przed przetężeniem.....	13
Odstęp dla obiegu chłodzenia.....	23
Ograniczenie momentu.....	55
Okablowanie	
silnika.....	17
sterowania termistora.....	19
Rysunek schematyczny okablowania.....	15
Okablowanie sterowania.....	13
Opcja komunikacji.....	48
Open loop (Pętla otwarta).....	21
Ostrzeżenia.....	44

## P

PELV.....	38
Płyta tylna.....	11
Podłączenie zasilania.....	13
Podnoszenie.....	11
Podręczne menu.....	25
Podział obciążenia.....	8
Połączenie z uziemioną masą.....	23
Polecenia zewnętrzne.....	7
Polecenie pracy.....	33
Polecenie Start/Stop.....	36
Poziom napięcia.....	69
Praca dozwolona.....	42
Prąd	
Ograniczenie prądu.....	55
DC.....	13, 42
wejściowy.....	18
wyjściowy.....	42, 45
Wartość znamionowa prądu.....	45
Prąd DC.....	7
Prąd silnika.....	7
Prąd skuteczny.....	7
Prąd upływowy.....	9, 13

Programowanie.....	20, 24, 25, 26
Przegrzanie.....	46
Przełącznik.....	21
Przebieżenie.....	43, 55
Przewód uziemienia.....	13
Przewody mocy wyjściowej.....	23
Przewody zasilania wejściowego.....	23
Przycisk funkcyjny.....	25
Przycisk Menu.....	25
Przycisk nawigacyjny.....	25, 28, 41
Przypadkowe obroty silnika.....	9
Przypadkowy rozruch.....	8, 41

## R

Radiator.....	49
Ręczna inicjalizacja.....	27
Rejestr alarmów.....	25
Reset.....	24, 25, 26, 27, 43, 44, 45, 46, 51
Reset alarmu zewnętrznego.....	37
Rozłącznik.....	24
Rozłącznik wejściowy.....	18
Rozmiar przewodu.....	13, 17
Rozruch.....	27
RS485.....	22, 38, 71

## S

Safe Torque Off.....	21
Serwis.....	41
Silnik	
Dane silnika.....	28, 32, 46, 50, 55
Kabel silnika.....	17
Moc silnika.....	13, 25, 50
Okablowanie silnika.....	17, 23
Prąd silnika.....	25, 32, 50
Prędkość obrotowa silnika.....	28
PM.....	29
Status silnika.....	4
Termistor.....	38
Termistor silnika.....	38
Wyjście silnikowe z przetwornicy.....	68
Silniku	
Zabezpieczenie silnika.....	4
Skrót.....	82
SLC.....	39
SmartStart.....	27
Sprawność energetyczna... 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69	
Sprężenie zwrotne.....	21, 23, 42, 49
Sprężenie zwrotne z systemu.....	4

Ś		Wejście impulsowe/enkodera.....	70
Środowisko.....	69	Widok rozwinięty.....	5, 6
S		Współczynnik mocy.....	7, 23
Start/stop impulsowy.....	36	Wydajność.....	72
Sterowanie		Wydajność wyjściowa (U, V, W).....	68
Charakterystyka sterowania.....	72	Wyjście 10 V DC.....	71
Karta sterująca.....	45, 71	Wyjście analogowe.....	19, 71
Okablowanie sterowania.....	17, 20, 23	Wyjście cyfrowe.....	71
Sygnał sterujący.....	41	Wyjście przekaźnikowe.....	72
Time out słowa sterującego.....	47	Wykrywanie i usuwanie usterek.....	55
Zacisk sterowania.....	26, 28, 41, 43	Wykwalifikowany personel.....	8
Sterowanie hamulcem mechanicznym.....	21, 39	Wyłączenie awaryjne	
Sterowanie lokalne.....	24, 26, 41	Wyłączenie awaryjne.....	38, 44
STO.....	21	Wyłączenie awaryjne z blokadą.....	44
Struktura menu.....	25	Wyłącznik.....	23, 73
Struktura menu parametrów.....	83	Wymagania dotyczące odstępów.....	10
Sygnał analogowy.....	45	Wymiar.....	80
Sygnał wejściowy.....	21	Wyrównanie potencjałów.....	14
Symbol.....	82	Wysokie napięcie.....	8, 24
T		Wyświetlanie statusu.....	41
Tabliczka znamionowa.....	10	Z	
Termistor.....	19	Zabezp. termiczne silnika.....	38
Tryb statusu.....	41	Zabezpieczenie przed stanami nieustalonymi.....	7
Tryb uśpienia.....	43	Zabezpieczenie termiczne.....	7
U		Zaciski	
Udary.....	10	Dokręcanie zacisku.....	79
Urządzenia opcjonalne.....	18, 21, 24	Wejście.....	45
Urządzenia wspomagające.....	23	Zacisk 53.....	21
Utrata fazy.....	45	Zacisk 54.....	21, 52
Uziemienie.....	18, 23, 24	Zacisk wyjściowy.....	24
Uziemiony trójkąt.....	19	Zakłócenia EMC.....	17
Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem.....	4	Zakłócenie elektryczne.....	14
W		Zasilanie	
Wart. zad.....	43	Napięcie zasilania.....	25, 42
Wartość zadana		Zasilanie.....	62, 63, 64, 68
Wartość zadana.....	25, 34, 41, 42, 43	Zasilanie AC.....	7, 18
Zdalna wartość zadana.....	42	Zasilanie wejściowe.....	7, 13, 17, 18, 23, 24, 44
Wartość zadana prędkości.....	21, 33, 34, 41	Zdalne polecenie.....	4
Warunki otoczenia.....	69	Zestaw parametrów.....	33
Wejścia		Zewnętrzne polecenie.....	44
Wejście analogowe.....	19, 45, 70	Zewnętrzny sterownik.....	4
Wejście cyfrowe.....	20, 43, 46, 69	Zezwolenie.....	7
Zacisk wejściowy.....	18, 21, 24	Zwarcie.....	47
Wejście AC.....	7, 18	Zworka.....	20





**Danfoss Sp. z o.o.**

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

.....  
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. Wszelkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszelkie prawa zastrzeżone.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
[vlt-drives.danfoss.com](http://vlt-drives.danfoss.com)

