

Instrukcja obsługi VLT[®] HVAC Drive FC 102

1,1–90 kW



Spis zawartości

1 Wprowadzenie	3
1.1 Przeznaczenie tej instrukcji	3
1.2 Materiały dodatkowe	3
1.3 Dokument i wersja oprogramowania	3
1.4 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem	3
1.5 Schemat blokowy przetwornicy częstotliwości	4
1.6 Wymiary obudów i wartości znamionowe mocy	4
1.7 Zezwolenia i certyfikaty	4
1.8 Postępowanie z odpadami	5
2 Bezpieczeństwo	6
2.1 Symbole bezpieczeństwa	6
2.2 Wykwalifikowany personel	6
2.3 Środki ostrożności	6
3 Instalacja mechaniczna	8
3.1 Rozpakowywanie	8
3.2 Środowiska instalacji	11
3.3 Montaż	11
4 Instalacja elektryczna	13
4.1 Instrukcje bezpieczeństwa	13
4.2 Instalacja zgodna z wymogami EMC	13
4.3 Uziemienie	13
4.4 Rysunek schematyczny okablowania	14
4.5 Dostęp	16
4.6 Podłączenie silnika	16
4.7 Podłączanie zasilania AC	18
4.8 Okablowanie sterowania	18
4.8.1 Typy zacisków sterowania	18
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)	20
4.8.5 Bezpieczne wyłączenie momentu (STO)	21
4.8.6 Komunikacja szeregową RS-485	21
4.9 Wykaz czynności kontrolnych dla instalacji	22
5 Oddanie do eksploatacji	23
5.1 Instrukcje bezpieczeństwa	23
5.2 Podłączanie zasilania	23

5.3 Obsługa lokalnego panelu sterowania	24
5.4 Podstawowe programowanie	27
5.4.1 Oddanie do eksploatacji przy użyciu funkcji SmartStart	27
5.4.2 Programowanie poprzez [Main Menu]	27
5.4.3 Konfiguracja silnika asynchronicznego	28
5.4.4 Konfiguracja silnika z magnesami trwałymi	28
5.4.5 Automatyczna optymalizacja energii (AEO)	30
5.4.6 Automatyczne dopasowanie do silnika (AMA)	30
5.5 Sprawdzanie obrotów silnika	30
5.6 Test sterowania lokalnego	31
5.7 Rozruch systemu	31
5.8 Konserwacja	31
6 Przykłady konfiguracji aplikacji	32
7 Diagnostyka oraz wykrywanie i usuwanie usterek	37
7.1 Komunikaty statusowe	37
7.2 Typy ostrzeżeń i alarmów	39
7.3 Lista ostrzeżeń i alarmów	40
7.4 Wykrywanie i usuwanie usterek	47
8 Dane techniczne	50
8.1 Dane elektryczne	50
8.1.1 Zasilanie 3x200–240 V AC	50
8.1.2 Zasilanie 3 x 380–480 V AC	52
8.1.3 Zasilanie 3 x 525–600 V AC	54
8.1.4 Zasilanie 3x525–690 V AC	56
8.2 Zasilanie	59
8.3 Moc na wale silnika i dane silnika	59
8.4 Warunki otoczenia	60
8.5 Dane techniczne kabla	60
8.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania	60
8.7 Momenty dokręcania złączy	64
8.8 Dane techniczne bezpieczników	64
8.9 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary	72
9 Załącznik	73
9.1 Symbole i skróty	73
9.2 Struktura menu parametrów	73
Indeks	78

1 Wprowadzenie

1.1 Przeznaczenie tej instrukcji

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera informacje dotyczące bezpiecznej instalacji i oddawania do eksploatacji przetwornicy częstotliwości.

Niniejsza instrukcja obsługi jest przeznaczona dla wykwalifikowanego personelu.

Należy przeczytać niniejszą instrukcję i postępować zgodnie z nią, aby używać przetwornicy częstotliwości w sposób bezpieczny i profesjonalny. Należy zwrócić szczególną uwagę na instrukcje bezpieczeństwa oraz ogólne ostrzeżenia. Należy zawsze trzymać ją w pobliżu przetwornicy częstotliwości.

1.2 Materiały dodatkowe

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

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

Firma Danfoss udostępnia dodatkowe publikacje i instrukcje. Patrz www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm w celu zapoznania się z listą.

Ujawianie, kopiowanie i sprzedaż tego dokumentu oraz informowanie o jego zawartości jest zabronione bez uzyskania wprost udzielonej zgody. Naruszenie tego zakazu może narazić na konieczność zapłaty odszkodowania. Wszelkie prawa w zakresie patentów, patentów użytkowych i zarejestrowanych wzorów są zastrzeżone. VLT® to zastrzeżony znak towarowy.

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
MG11AJxx	Zastępuje MG11Alxx	3.92

Tabela 1.1 Dokument i wersja oprogramowania

1.4 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem

Przetwornica częstotliwości jest elektronicznym sterownikiem silnika.

- Reguluje ona prędkość obrotową silnika w odpowiedzi na sprzężenie zwrotne z systemu lub na zdalne polecenia z zewnętrznych sterowników. Układ napędowy składa się z przetwornicy częstotliwości, silnika oraz sprzętu napędzanego przez silnik.
- Monitoruje aspekty systemu i status silnika.
- Może być używana jako zabezpieczenie silnika.

Zależnie od konfiguracji przetwornica częstotliwości może być używana w aplikacjach autonomicznych lub jako część większego systemu lub większej instalacji.

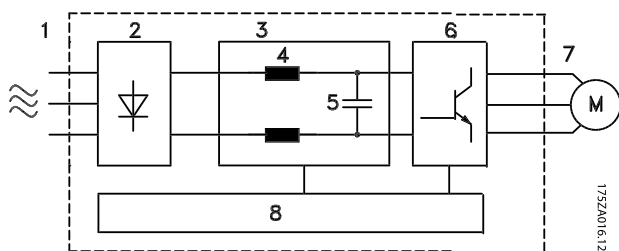
Przetwornica częstotliwości jest przeznaczona do użytku w środowisku mieszkalnym, przemysłowym i komercyjnym zgodnie z lokalnymi przepisami prawa i standardami. Nie należy używać przetwornicy częstotliwości w aplikacjach, które nie są zgodne z określonymi warunkami pracy i środowiskami.

NOTYFIKACJA

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

1.5 Schemat blokowy przetwornicy częstotliwości

Ilustracja 1.1 przedstawia schemat blokowy części składowych przetwornicy częstotliwości. Ich funkcje przedstawiono w Tabeli 1.2.



Ilustracja 1.1 Schemat blokowy przetwornicy częstotliwości

Obszar	Tytuł	Funkcje
1	Wejście zasilania	<ul style="list-style-type: none"> Zasilanie przetwornicy częstotliwości trójfazowe AC
2	Prostownik	<ul style="list-style-type: none"> Mostek prostownika przekształca prąd AC wejścia na prąd DC do zasilania inwertera
3	Magistrala DC	<ul style="list-style-type: none"> Obwód pośredni szyny DC przekazuje prąd DC
4	Dławiki DC	<ul style="list-style-type: none"> Filtrują napięcie obwodu pośredniego DC Zabezpieczają przed stanami nieustalonymi międzyprzewodowymi Zmniejszają prąd RMS Zwiększają współczynnik mocy oddawany do zasilania Zmniejszają harmoniczne na wejściu AC
5	Bateria kondensatorów	<ul style="list-style-type: none"> Przechowuje moc DC Zapewnia zasilanie podczas krótkich zaników mocy
6	Inwerter	<ul style="list-style-type: none"> Przekształca prąd DC w sterowany prąd zmienny o ukształtowanej fali i modulowanym czasie trwania impulsu do sterowania zmiennym wyjściem dla silnika
7	Wyjście do silnika	<ul style="list-style-type: none"> Sterowane zasilanie trójfazowe do silnika

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

Tabela 1.2 Legenda do Ilustracja 1.1

1.6 Wymiary obudów i wartości znamionowe mocy

Informacje o typach obudów i wartościach znamionowych mocy, patrz 8.9 *Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary*.

1.7 Zezwolenia i certyfikaty



Tabela 1.3 Zezwolenia i certyfikaty

Dostępnych jest więcej zezwoleń i certyfikatów. Należy skontaktować się z lokalnym partnerem Danfoss. Przetwornice częstotliwości T7 (525-690 V) nie uzyskały certyfikatu zgodności ze standardem UL.

Przetwornica częstotliwości spełnia wymagania standardu UL508C dotyczące długości trwania pamięci termicznej. Więcej informacji zawiera sekcja *Zabezpieczenie termiczne silnika w Zaleceniach Projektowych*.

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*.

1.8 Postępowanie z odpadami

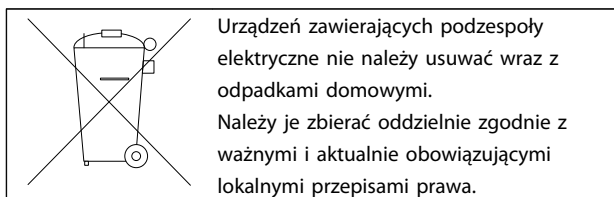


Tabela 1.4 Postępowanie z odpadami

2

2 Bezpieczeństwo

2.1 Symbole bezpieczeństwa

W niniejszym dokumencie wykorzystano poniższe symbole bezpieczeństwa.

▲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 pewnego transportu oraz przechowywania, a także właściwie wykonywanej obsługi i konserwacji. Tylko wykwalifikowany personel może przeprowadzać instalację lub obsługiwać przetwornicę częstotliwości.

Wykwalifikowany personel to przeszkolona obsługa upoważniona do instalacji, oddania do eksploatacji, a także do konserwacji sprzętu, systemów i obwodów zgodnie ze stosownymi przepisami prawa. Dodatkowo personel musi znać instrukcje i środki bezpieczeństwa opisane w niniejszym dokumencie..

2.3 Środki ostrożności

▲OSTRZEŻENIE**WYSOKIE NAPIĘCIE!**

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

▲OSTRZEŻENIE**PRZYPADKOWY ROZRUCH!**

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

▲OSTRZEŻENIE**CZAS ROZŁADOWANIA!**

Przetwornice częstotliwości zawierają kondensatory obwodu DC, które pozostają naładowane po odłączeniu zasilania od przetwornicy. W celu uniknięcia porażenia prądem należy odłączyć zasilanie AC, wszystkie silniki elektryczne z magnesami trwałymi oraz wszelkie zdalne źródła zasilania obwodu DC, w tym zasilanie akumulatorowe, UPS i obwody DC połączone z innymi przetwornicami częstotliwości. Przed przystąpieniem do czynności serwisowych lub napraw należy odczekać, aż kondensatory w pełni rozładują się. Czas oczekiwania określono w *Tabela 2.1*. Serwisowanie lub naprawy urządzenia przed upływem określonego czasu od odłączenia zasilania w razie nierozładowania kondensatorów mogą skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

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

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

Tabela 2.1 Czas rozładowania

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

Prąd upływowy przekracza 3,5 mA. Za poprawne wykonanie uziemienia urządzenia odpowiada użytkownik lub uprawniony elektryk prowadzący instalację. Niewykonanie poprawnego uziemienia przetwornicy częstotliwości może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

⚠️ OSTRZEŻENIE**NIEBEZPIECZNE URZĄDZENIE!**

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

⚠️ OSTRZEŻENIE**PRZYPADKOWE OBROTY SILNIKA!**

Przypadkowe obroty silnika z magnesami trwałymi mogą spowodować wystąpienie obrażeń ciała lub uszkodzenie mienia. Należy się upewnić, że silniki z magnesami trwałymi są zablokowane w celu zapobiegnięcia przypadkowym obrotom.

⚠️ 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 są zamknięte w taki sposób, aby nie istniało niebezpieczeństwo ich przypadkowego otwarcia.

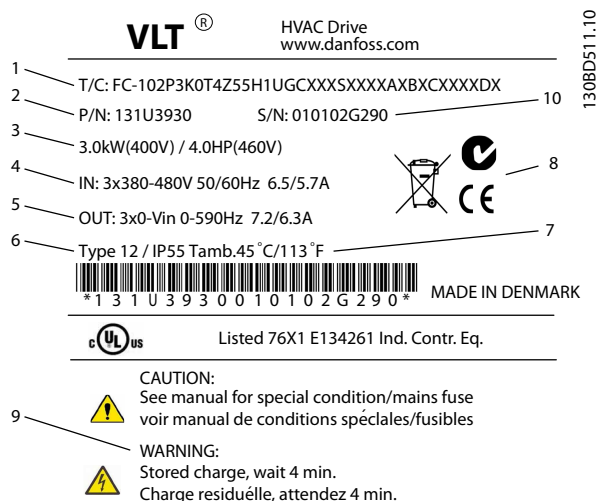
3 Instalacja mechaniczna

3

3.1 Rozpakowywanie

3.1.1 Dostarczone elementy

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



Ilustracja 3.1 Tabliczka znamionowa produktu (przykład)

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

Tabela 3.1 Legenda do Ilustracja 3.1

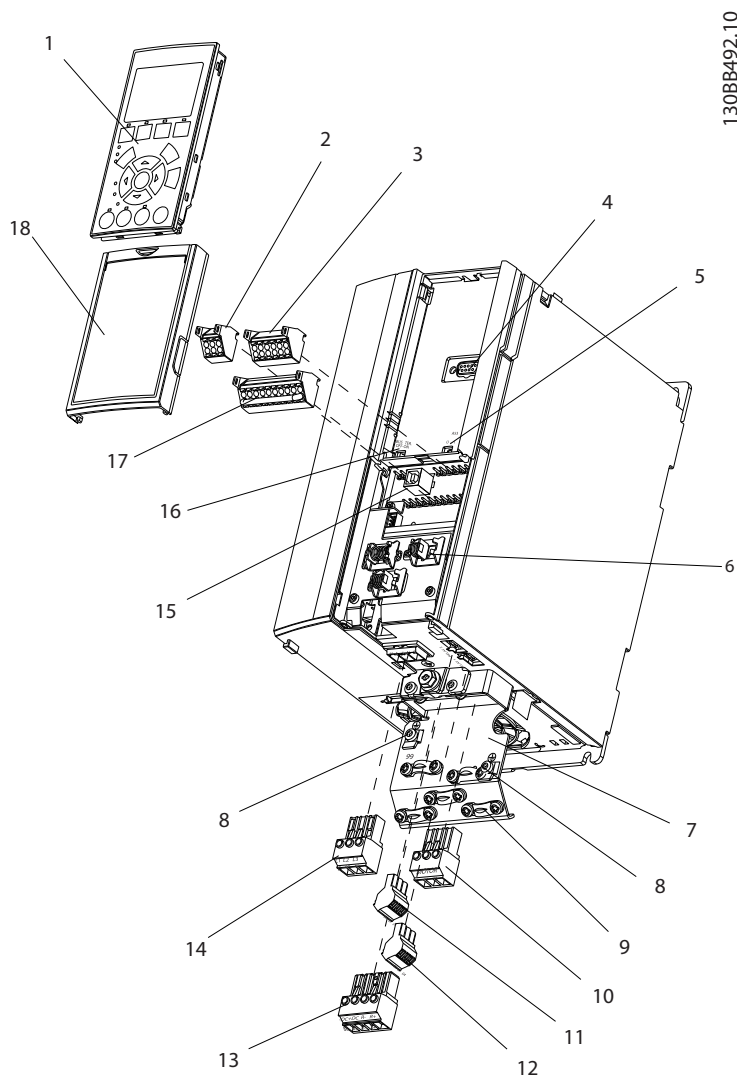
NOTYFIKACJA

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, patrz 8.4 Warunki otoczenia.

3.1.3 Opis produktu

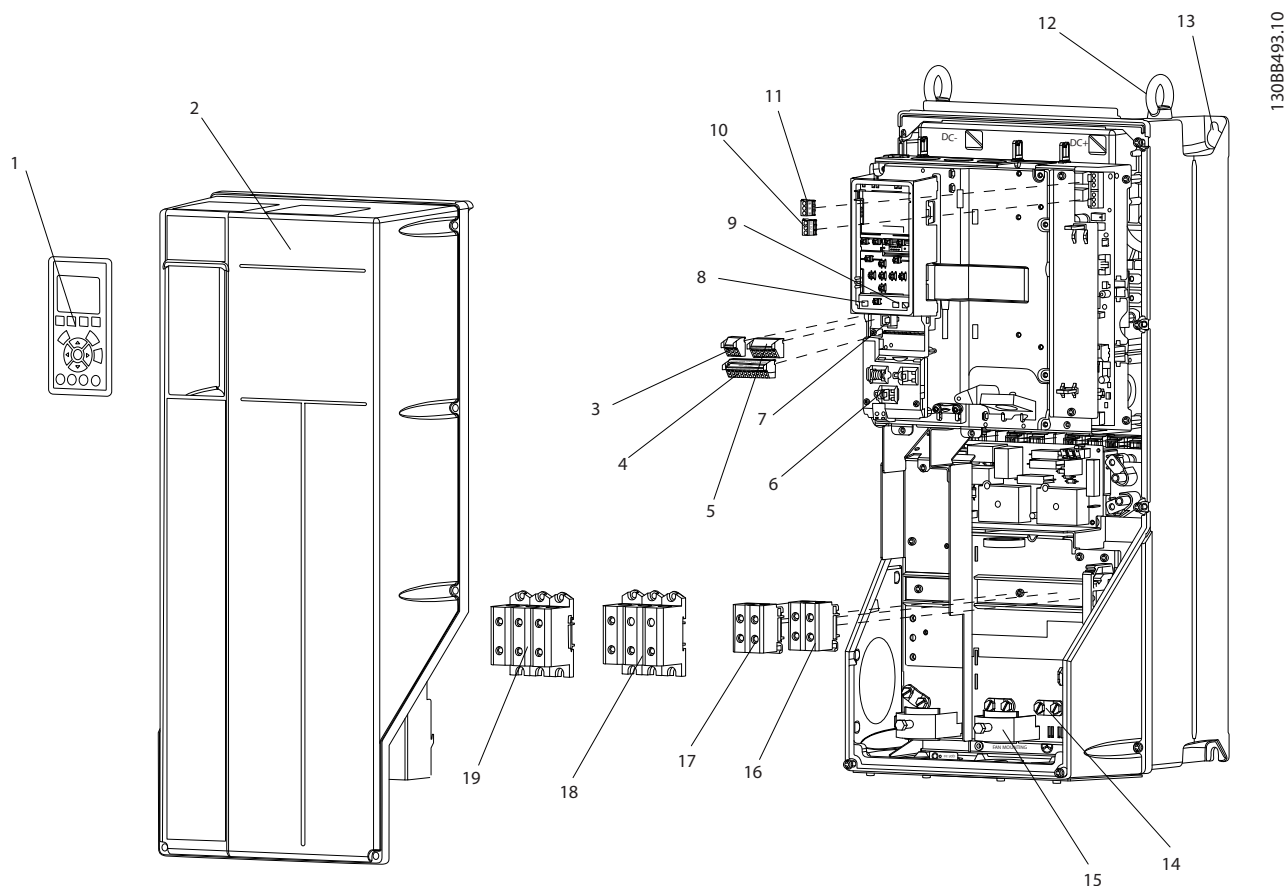


Ilustracja 3.2 Rysunek zespołu rozebranego, typ obudowy A, IP20

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

Tabela 3.2 Legenda do Ilustracja 3.2

3



1308B493:10

Ilustracja 3.3 Rysunek zespołu rozebranego Typy obudów B i C, IP55 i IP66

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

Tabela 3.3 Legenda do Ilustracja 3.3

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 wymagania dotyczące wilgotności powietrza, temperatury i wysokości zostały spełnione.

Drgania i uder

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

Szczegółowe warunki otoczenia, patrz 8.4 *Warunki otoczenia*.

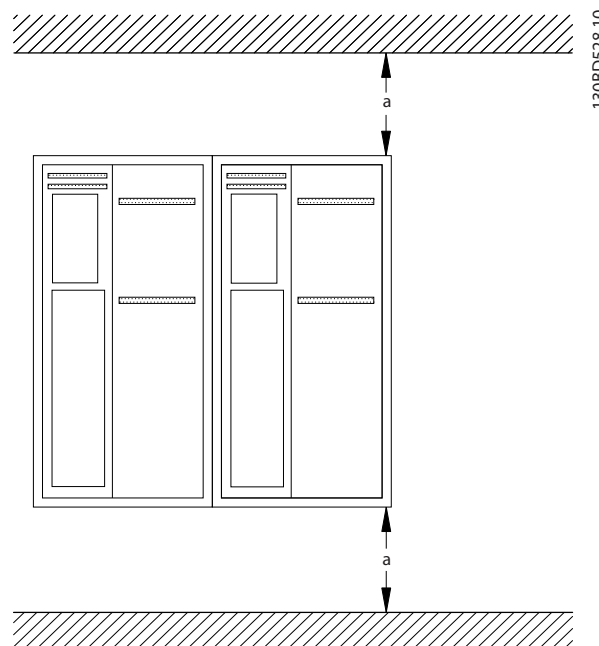
3.3 Montaż

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. Wymagania dotyczące odstępu, patrz *Ilustracja 3.4*.



Ilustracja 3.4 Odstęp dla obiegu chłodzenia u góry i dołu urządzenia

Obudowa	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a (mm)	100	200	200	225

Tabela 3.4 Wymagania dotyczące minimalnego odstępu dla obiegu powietrza

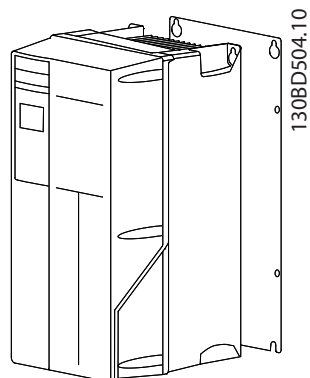
Podnoszenie

- Aby określić bezpieczną metodę podnoszenia, sprawdzić wagę urządzenia; patrz 8.9 *Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary*.
- Upewnić się, czy urządzenie dźwigowe odpowiada wymaganiom tego zadania.
- W razie potrzeby przenieść urządzenie za pomocą dźwignika, dźwigu lub wózka widłowego o odpowiedniej nośności znamionowej.
- Urządzenie należy przenosić za jego odpowiednie uchwyty (jeżeli jest w nie wyposażone).

Montaż

- Upewnić się, że miejsce montażu ma wystarczającą nośność, by unieść ciężar urządzenia. Przetwornice częstotliwości mogą być instalowane bezpośrednio jedna obok drugiej.
- Zamontować urządzenie w pozycji pionowej do jednolitej, płaskiej powierzchni lub do opcjonalnej płyty tylnej.
- Do montażu ściennego użyć podłużnych otworów montażowych, jeżeli takie zapewniono.

Montaż na płycie tylnej i szynach



Ilustracja 3.5 Poprawny montaż na płycie tylnej

NOTYFIKACJA

Do montażu na szynach wymaga jest płyta tylna.

4 Instalacja elektryczna

4.1 Instrukcje bezpieczeństwa

Ogólne instrukcje bezpieczeństwa, patrz 2 *Bezpieczeństwo*.

⚠ OSTRZEŻENIE

NAPIĘCIE INDUKOWANE!

Napięcie indukowane z kabli wyjścia silnika prowadzonych razem może spowodować naładowanie kondensatorów w sprzęcie nawet wtedy, gdy jest on wyłączony i zablokowany. Niepoprowadzenie kabli wyjściowych silnika osobno lub użycie kabli ekranowanych w nieprawidłowy sposób może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

⚠ UWAGA

ZAGROŻENIE PORĄŻENIA PRĄDEM DC

Przetwornica częstotliwości może spowodować powstanie prądu DC w przewodzie ochronnym uziemienia. Kiedy wyłącznik różnicowoprądowy (RCD) lub urządzenie monitorowania prądu upływu (RCM) jest używane jako zabezpieczenie, należy używać tylko RCD lub RCM typu B.

Zabezpieczenie przeciwprzetężeniowe

- Dla aplikacji z wieloma silnikami wymagany jest dodatkowy sprzęt ochronny między przetwornicą częstotliwości i silnikiem, na przykład chroniący przed zwarciami lub zapewniający ochronę termiczną silnika.
- Zabezpieczenie przed zwarciami i przeciwprzetężeniowe wymaga zabezpieczenia wejścia przy użyciu bezpieczników. W przypadku braku fabrycznych bezpieczników musi je dostarczyć instalator. Maksymalne wartości znamionowe bezpieczników, patrz 8.8 *Dane techniczne bezpieczników*.

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, patrz 8.1 *Dane elektryczne* i 8.5 *Dane techniczne kabla*.

4.2 Instalacja zgodna z wymogami EMC

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

4.3 Uziemienie

⚠ OSTRZEŻENIE

ZAGROŻENIE ZWIĄZANE Z PRĄDEM UPŁYWOWYM!

Prąd upływowy przekracza 3,5 mA. Za poprawne wykonanie uziemienia urządzenia odpowiada użytkownik lub uprawniony elektryk prowadzący instalację. Niewykonanie poprawnego uziemienia przetwornicy częstotliwości może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego

- Należy poprawnie uziemić przetwornicę częstotliwości zgodnie z mającymi zastosowanie standardami i dyrektywami.
- Wejście mocy, moc silnika i okablowanie sterowania wymagają dedykowanych przewodów uziemienia.
- Nie wolno uziemiać więcej niż jednej przetwornicy częstotliwości w układzie łańcuchowym.
- Połączenia przewodu uziemienia muszą być jak najkrótsze.
- Nie wolno używać przewodów elastycznych wielożyłowych.
- Należy przestrzegać wymagań producenta dotyczących okablowania silnika.
- Minimalny przekrój poprzeczny kabla: 10 mm² (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.
- Zaleca się użycie przewodu linkowego gęstego celem ograniczenia zakłóceń elektrycznych.

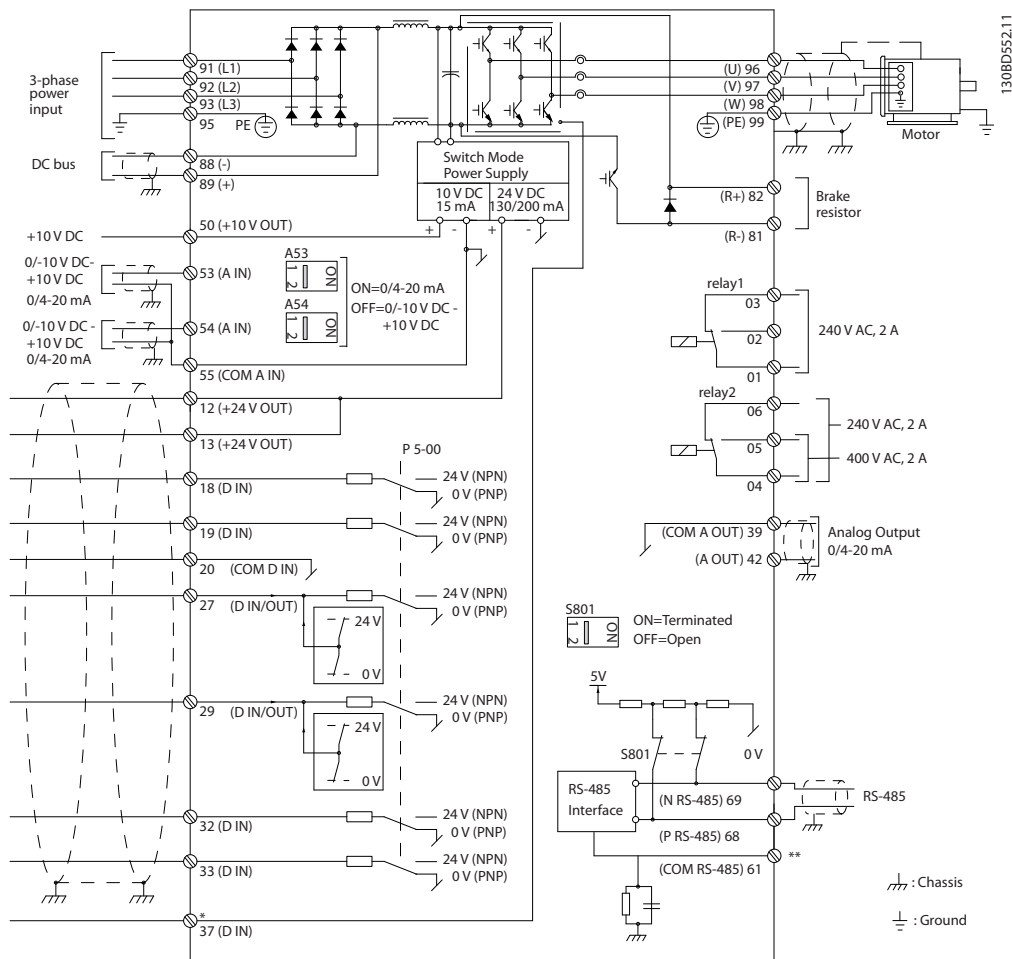
NOTYFIKACJA

WYRÓWNIANIE POTENCJAŁÓW!

Zakłócenia elektryczne wpływają na powstanie ryzyka wystąpienia zakłóceń w całej instalacji, gdy potencjał uziemienia między przetwornicą częstotliwości i systemem jest różny. Aby uniknąć powstania zakłóceń elektrycznych, między elementami systemu należy zainstalować kable wyrównawcze. Zalecany przekrój poprzeczny kabla: 16 mm².

4.4 Rysunek schematyczny okablowania

4

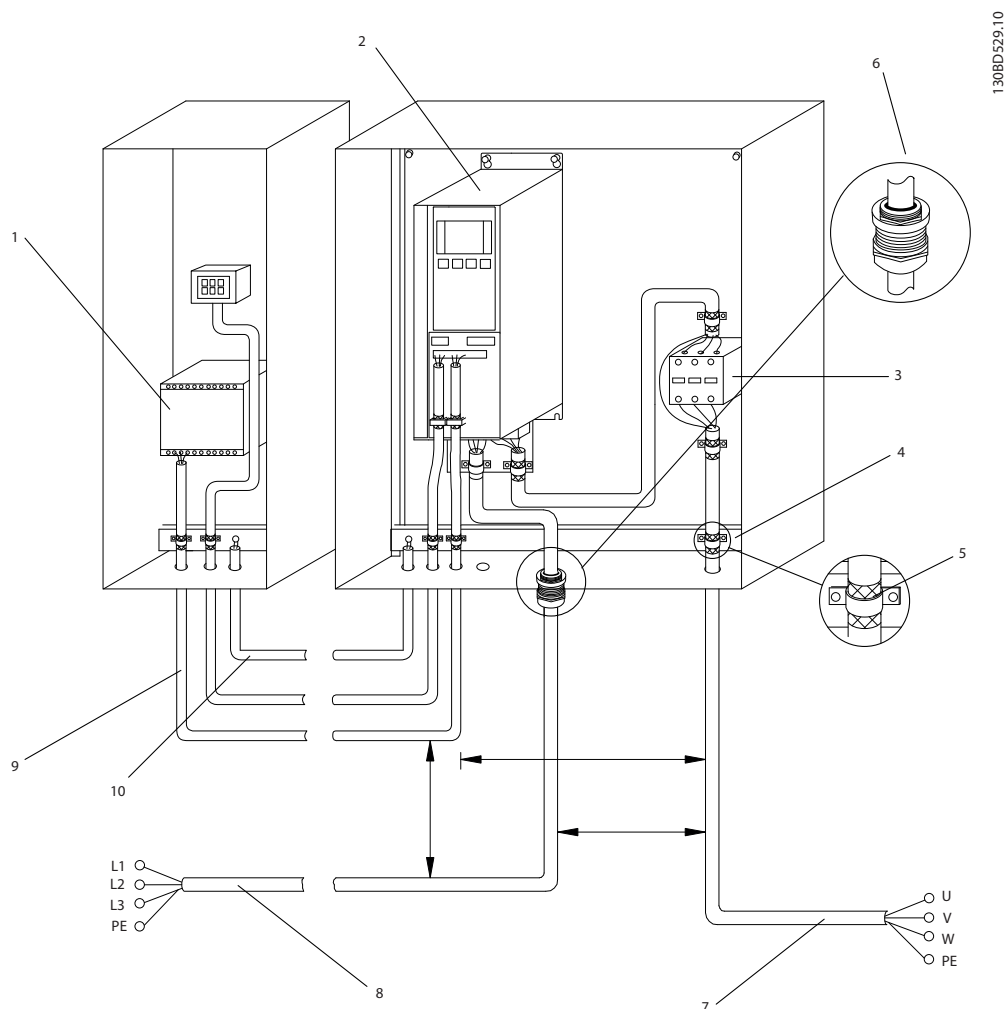


Ilustracja 4.1 Podstawowy rysunek schematyczny okablowania

A = analogowe, D = cyfrowe

*Zacisk 37 (opcjonalny) jest używany dla funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu. Instrukcje instalacji funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu zawiera *Instrukcja obsługi funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu przetwornic częstotliwości Danfoss VLT®*.

**Nie należy podłączać ekranu kabla.



4

Ilustracja 4.2 Prawidłowe-połączenie elektryczne EMC

1	PLC	6	Kabel ekranowany
2	Przetwornica częstotliwości	7	Silnik, 3-fazowy i PE
3	Stycznik wyjściowy	8	Zasilanie, 3-fazowe i wzmacnione PE
4	Szyna uziemienia (PE)	9	Okablowanie sterowania
5	Zdjęta izolacja przewodu	10	Średnica przekroju przew. wyrównawczych — min. 16 mm ²

Tabela 4.1 Legenda do Ilustracja 4.2

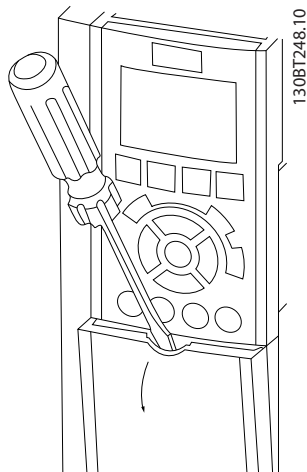
NOTYFIKACJA

ZAKŁÓCENIA EMC!

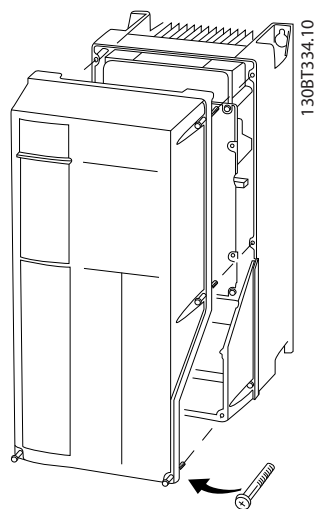
Należy używać oddzielnych kabli ekranowanych na potrzeby mocy wejściowej, okablowania silnika i okablowania sterowania lub poprowadzić kable w 3 oddzielnych metalowych kanałach kablowych. Brak odizolowania okablowania mocy, silnika i sterowania może spowodować niezamierzone działanie lub obniżoną wydajność pracy. Minimum 200 mm odstęp między kablami sterowania, silnikiem i zasilaniem.

4.5 Dostęp

- Zdjąć pokrywę przy użyciu 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

Przed dokręceniem pokryw należy zapoznać się z *Tabela 4.2*.

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

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

Tabela 4.2 Momenty dokręcania pokryw [Nm]

4.6 Podłączenie silnika

▲OSTRZEŻENIE

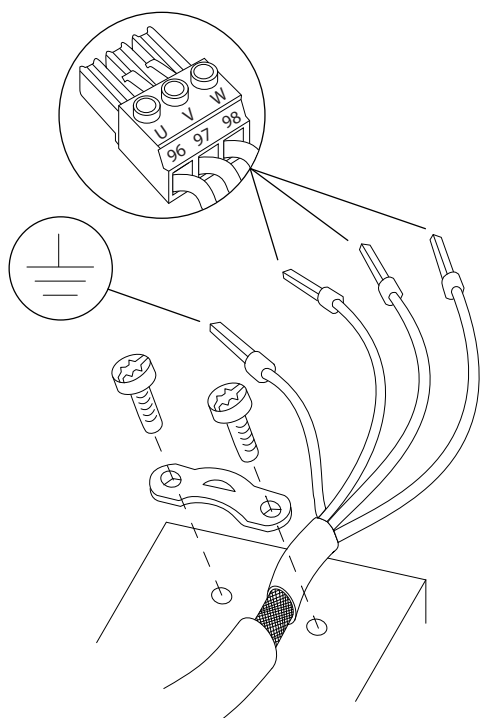
NAPIĘCIE INDUKOWANE!

Napięcie indukowane z kabli wyjścia silnika prowadzonych razem może spowodować naładowanie kondensatorów w sprzęcie nawet wtedy, gdy jest on wyłączony i zablokowany. Niepoprowadzenie kabli wyjścia silnika osobno może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Należy przestrzegać krajowych i lokalnych norm związanych z przekrojami przewodów. Maksymalne przekroje przewodów, patrz *8.1 Dane elektryczne*.
- Należy przestrzegać wymagań producenta dotyczących okablowania silnika.
- Otwory na kable silnika i panele dostępowe znajdują się u podstawy urządzeń o stopniu ochrony IP21 lub wyższym (NEMA1/12).
- Nie podłączać urządzenia rozruchowego lub przełącznika biegowości (na przykład silnik Dahlander lub pierścieniowy silnik indukcyjny) pomiędzy przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

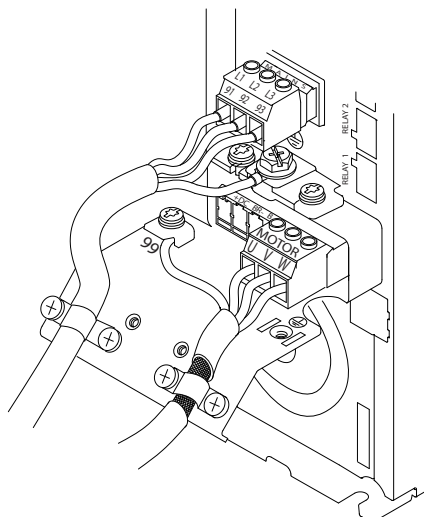
Procedura

1. Zdjąć część zewnętrzną izolacji kabla.
2. Umieścić kabel ze zdjętą izolacją pod zaciskiem kabla w celu jego mechanicznego zamocowania i utworzenia elektrycznego styku między osłoną kabla i uziemieniem.
3. Podłączyć kabel uziemienia do najbliższego zacisku uziemienia zgodnie z instrukcjami uziemienia w *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 *8.7 Momenty dokręcania złączy*.



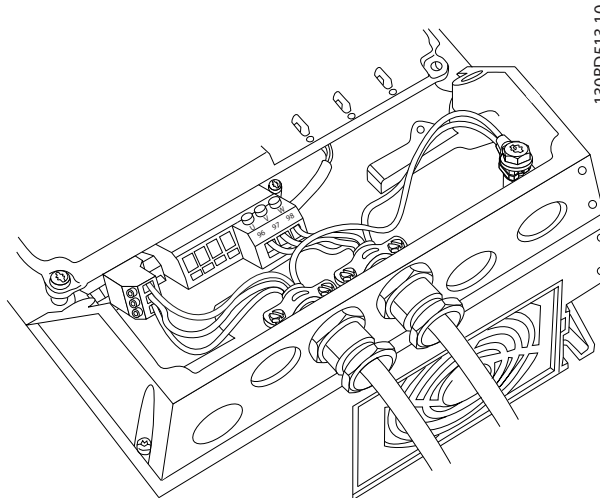
Ilustracja 4.5 Podłączenie silnika

Ilustracja 4.6, Ilustracja 4.7 i Ilustracja 4.8 przedstawiają wejście zasilania, silnik i uziemienie podstawowych przetwornicy częstotliwości. Rzeczywista konfiguracja zależy od typu urządzenia i wyposażenia opcjonalnego.



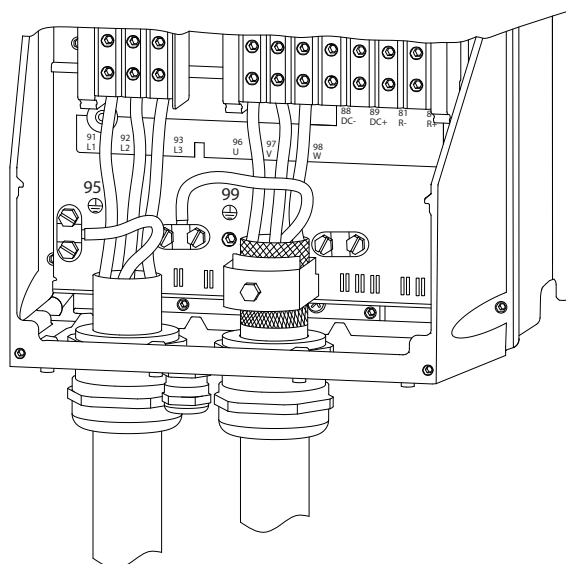
Ilustracja 4.6 Okablowanie silnika, zasilania i uziemienia dla typów obudów A2 i A3

130BD531.10



130BD513.10

Ilustracja 4.7 Okablowanie silnika, zasilania i uziemienia dla typów obudów A4 i A5



130BA390.11

Ilustracja 4.8 Okablowanie silnika, zasilania i uziemienia dla typów obudów B i C wykonane przewodem ekranowanym

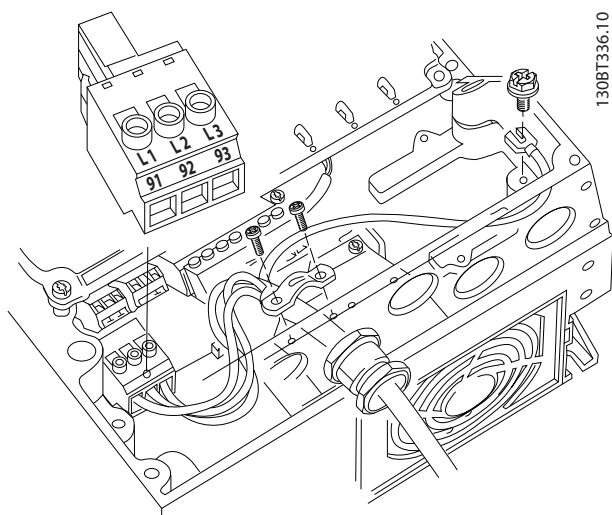
130BD577.10

4.7 Podłączenie zasilania AC

- Przekrój przewodów zależy od prądu wejściowego przetwornicy częstotliwości. Maksymalne przekroje przewodów, patrz 8.1 Dane elektryczne.
- Należy przestrzegać krajowych i lokalnych norm związanych z przekrojami przewodów.

Procedura

- Podłączyć przewody zasilania wejściowego 3-fazowego prądu AC do zacisków L1, L2 i L3 (patrz Ilustracja 4.9).
- W zależności od konfiguracji urządzenia zasilanie wejściowe podłącza się do zacisków wejściowych zasilania lub rozłącznika wejściowego.
- Uziemić przewód zgodnie z instrukcjami uziemienia przedstawionymi w 4.3 Uziemienie.
- 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 14-50 Filtr RFI jest ustawiony na WYŁ. w celu uniknięcia uszkodzenia obwodu pośredniego i ograniczenia prądu uziemienia zgodnie z normą IEC 61800-3.



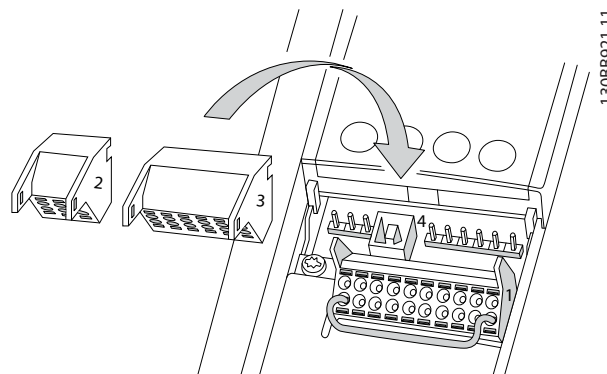
Ilustracja 4.9 Podłączenie zasilania AC

4.8 Okablowanie sterowania

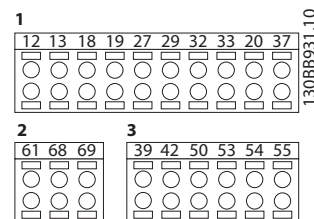
- Należy odizolować okablowanie sterowania od elementów dużej mocy przetwornicy częstotliwości.
- Gdy przetwornica częstotliwości jest podłączona do termistora, należy się upewnić, że okablowanie sterowania termistora ma wzmocnioną lub podwójną izolację. Zalecane jest napięcie zasilania 24 V DC.

4.8.1 Typy zacisków sterowania

Ilustracja 4.10 przedstawia złącza zdejmowane przetwornicy częstotliwości. Funkcje zacisków i ich nastawy domyślne przedstawiono w Tabeli 4.3.



Ilustracja 4.10 Położenie zacisków sterowania



Ilustracja 4.11 Numery zacisków

- Złącze 1** zawiera cztery programowalne zaciski wejścia cyfrowego, dwa dodatkowe zaciski cyfrowe programowalne jako wejścia lub wyjścia, zacisk napięcia zasilania 24 V DC oraz masy dla opcjonalnego zasilania o napięciu 24 V DC.
- Złącze 2** ma zaciski (+)68 i (-)69 służące do podłączenia szyny komunikacji szeregowej RS-485.

- **Złącze 3** ma dwa wejścia analogowe, jedno wyjście analogowe, napięcie zasilania 10 V DC oraz masy dla wejść i wyjść.
- **Złącze 4** jest portem USB do użytku z Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10.

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

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

Tabela 4.3 Opis zacisku

Dodatkowe zaciski:

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

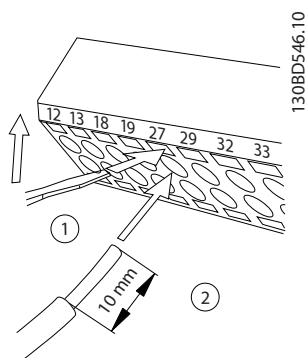
4.8.2 Podłączenie do zacisków sterowania

Złącza zacisków sterowania można odpiąć od przetwornicy częstotliwości, aby ułatwić jej instalację, co przedstawiono na *Ilustracja 4.10*.

NOTYFIKACJA

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

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



Ilustracja 4.12 Podłączenie okablowania sterowania

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

Przekroje przewodów do zacisków sterowania przedstawiono w *8.5 Dane techniczne kabla*, a typowe połączenia przewodów sterowania opisano w *6 Przykłady konfiguracji aplikacji*.

4.8.3 Włączanie pracy silnika (zacisk 27)

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

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

NOTYFIKACJA

Przetwornica częstotliwości nie może pracować bez sygnału na zacisku 27, chyba że zacisk 27 zostanie przeprogramowany.

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).

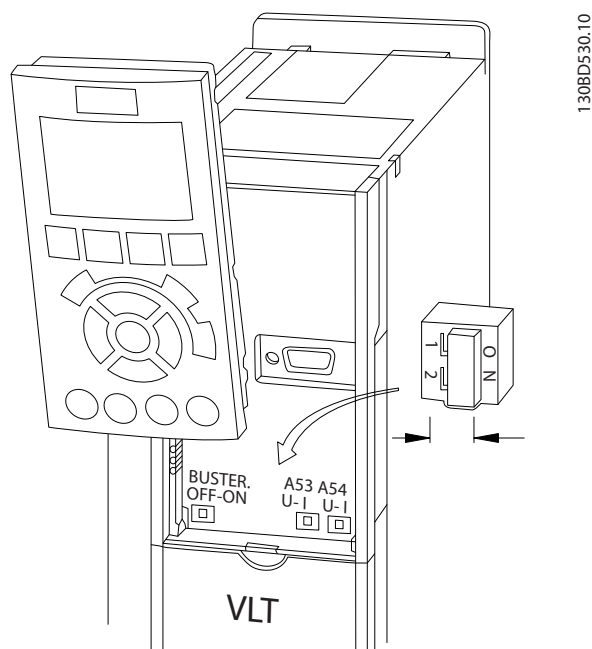
Domyślne ustawienia parametrów:

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

NOTYFIKACJA

Przed zmianą położenia przełączników należy odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania

1. Zdjąć lokalny panel sterowania (patrz *Ilustracja 4.13*).
2. Zdjąć wszystkie opcjonalne urządzenia przykrywające przełączniki.
3. Ustawić przełączniki A53 i A54 na odpowiedni typ sygnału. U = napięcie, I = prąd.



Ilustracja 4.13 Położenie przełączników zacisków 53 i 54

4.8.5 Bezpieczne wyłączenie momentu (STO)

Do uruchomienia funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu wymagane jest dodatkowe okablowanie przetwornicy częstotliwości. Więcej informacji zawiera *Instrukcja obsługi funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu dla przetwornicy częstotliwości Danfoss VLT®*.

4.8.6 Komunikacja szeregową RS-485

Maksymalnie 32 węzły można połączyć jako magistralę lub poprzez kable punktowe ze wspólnej linii do 1 segmentu sieci. Przy użyciu wtórników można podzielić sieć na segmenty. Należy pamiętać, że każdy wtórnik służy jako węzeł w segmencie, w którym jest zainstalowany. Każdy węzeł podłączony do danej sieci musi mieć unikalny adres węzła we wszystkich segmentach.

- Podłączyć przewód komunikacji szeregowej RS-485 do zacisków (+)68 i (-)69.
- Zakończyć każdy segment po obu stronach za pomocą przełącznika kończącego (bus term on/off, patrz *Ilustracja 4.13*) przetwornicy częstotliwości lub przesuniętej sieci opornika zakończenia.
- Podłączyć dużą powierzchnię ekranu do uziemienia, przykładowo za pomocą zacisku kabla lub przewodzącego dławika kablowego.
- Podłączyć kable wyrównawcze, aby zachować taki sam potencjał uziemienia w całej sieci.
- Aby uniknąć niedopasowania impedancji, użyć jednakowego rodzaju kabli w całej sieci.

Kabel	Ekranowana skrętka dwużyłowa (STP)
Impedancja	120 Ω
Maks. długość kabla [m]	1200 (wraz z liniami spadkowymi) 500 między stanowiskami

Tabela 4.4 Informacje o kablach

4.9 Wykaz czynności kontrolnych dla instalacji

Przed zakończeniem instalacji urządzenia należy sprawdzić całą instalację w sposób opisany w Tabeli 4.5. Po zakończeniu sprawdzania należy zaznaczyć odpowiednie pozycje.

4

Punkty kontrolne	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Urządzenia wspomagające	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić urządzenia wspomagające, przełączniki, rozłączniki lub bezpieczniki wejściowe/wyłączniki na wejściu zasilania przetwornicy częstotliwości lub jej wyjściu do silnika. Upewnić się, że są gotowe do pracy z pełną prędkością Sprawdzić działanie i montaż czujników przekazujących sprzężenie zwrotne do przetwornicy częstotliwości Usunąć z silnika ograniczniki korekcji współczynnika mocy Wyregulować ograniczniki korekcji współczynnika mocy po stronie zasilania i upewnić się, że zostały wytłumione 	
Prowadzenie przewodów	<ul style="list-style-type: none"> Upewnić się, że okablowanie silnika i sterowania poprowadzono w trzech osobnych metalowych kanałach kablowych celem odizolowania zakłóceń na wysokich częstotliwościach 	
Okablowanie sterowania	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy przewody nie są uszkodzone i czy połączenia nie zostały poluzowane Upewnić się, czy okablowanie sterowania jest odizolowane od kabli silnika i zasilania w celu zapewnienia niewrażliwości na szumy W razie potrzeby sprawdzić, czy źródło napięcia sygnałów jest właściwe Zaleca się kabel ekranowany lub skrętkę dwużyłową. Sprawdzić, czy ekran jest odpowiednio zakończony 	
Odstęp dla obiegu chłodzenia	<ul style="list-style-type: none"> Zmierzyć odstęp w górnej i dolnej części w celu sprawdzenia, czy zapewnia on odpowiedni obieg powietrza chłodzenia, patrz 3.3 <i>Montaż</i> 	
Warunki otoczenia	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy zostały spełnione wymagania warunków otoczenia. 	
Bezpieczniki i wyłączniki	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy zastosowano właściwe bezpieczniki i wyłączniki Upewnić się, że bezpieczniki są solidnie zainstalowane i nadają się do pracy, a wszystkie wyłączniki są w położeniu otwartym. 	
Uziemienie	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy połączenie z uziemioną masą są właściwe, dobrze zamknięte i nieutlenione Kanały kablowe ani mocowania tylnego panelu do powierzchni metalowych nie są właściwym sposobem uziemienia 	
Przewody zasilania wejściowego i wyjściowego	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy połączenia nie są obluzowane Upewnić się, że kable silnika i zasilania poprowadzono oddzielnymi kanałami kablowymi lub wykonano kablami ekranowanymi 	
Wnętrze panelu	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy wnętrze urządzenia nie jest zabrudzone ani zanieczyszczone metalowymi wiórami, wilgocią lub korozją Sprawdzić, czy urządzenie jest zamontowane na niepomalowanej, metalowej powierzchni 	
Przełączniki	<ul style="list-style-type: none"> Upewnić się, czy wszystkie przełączniki i rozłączniki znajdują się we właściwym położeniu 	
Drgania	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy panel przytwierdzono na stałe lub użyto mocowań przeciwdrań Sprawdzić, czy urządzenie nie jest narażone na nadmierne drgania 	

Tabela 4.5 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 są zamknięte w taki sposób, aby nie istniało niebezpieczeństwo ich przypadkowego otwarcia.

5 Oddanie do eksploatacji

5.1 Instrukcje bezpieczeństwa

Ogólne instrukcje bezpieczeństwa, patrz 2 *Bezpieczeństwo*.

▲OSTRZEŻENIE

WYSOKIE NAPIĘCIE!

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

Przed podłączeniem zasilania:

1. Zamknąć poprawnie pokrywę.
2. Sprawdzić, czy wszystkie dławiki kablowe są dobrze dokręcone.
3. Upewnić się, że moc wejściowa do urządzenia jest WYŁĄCZONA i zabezpieczona przed włączeniem. Nie wolno izolować mocy wejściowej 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 napięcia między fazą i uziemieniem.
5. Upewnić się, że na zaciskach wyjściowych 96 (U), 97(V) i 98 (W) nie ma napięcia międzyfazowego oraz napięcia między fazą i uziemieniem.
6. Potwierdzić ciągłość połączenia z silnikiem, mierząc wartości oporu 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

▲OSTRZEŻENIE

PRZYPADKOWY ROZRUCH!

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

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

NOTYFIKACJA

Jeżeli linia statusu na dole ekranu LCP wyświetla **AUTOMATYCZNY ZDALNY WYBIEG SILNIKA** lub **Alarm 60 Blokada zewnętrzna**, oznacza to, że urządzenie jest gotowe do pracy, ale nie otrzymuje sygnału przez zacisk 27. Szczegółowe informacje znajdują się w **4.8.3 Włączanie pracy silnika (zacisk 27)**.

5.3 Obsługa lokalnego panelu sterowania

5.3.1 Lokalny panel sterowania

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

Panel LCP ma kilka funkcji użytkownika:

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

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*.

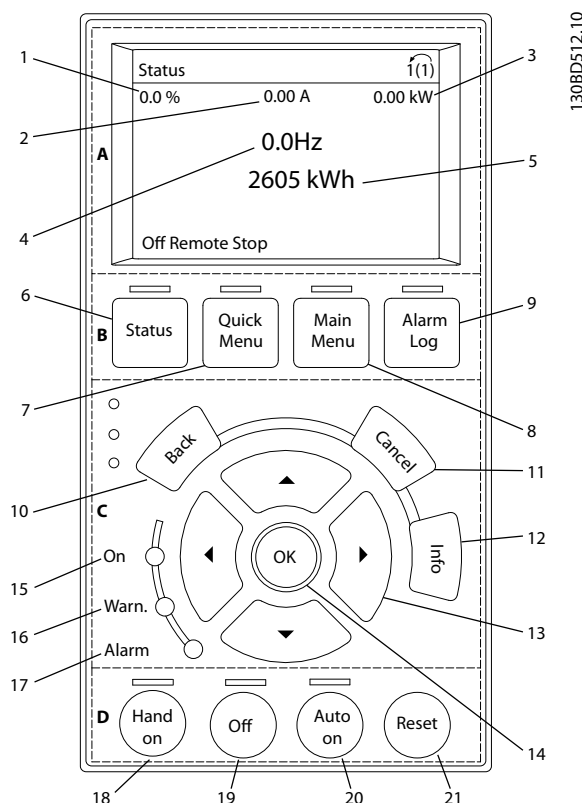
NOTYFIKACJA

Aby przeprowadzić oddanie do eksploatacji przy użyciu komputera PC, należy zainstalować Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10. Oprogramowanie to można pobrać na stronie www.danfoss.com/BusinessAreas/Drives-Solutions/softwaredownload (wersja podstawowa) lub zamówić (wersja zaawansowana, numer zamówieniowy 130B1000).

5.3.2 Układ panelu LCP

Panel LCP jest podzielony na cztery grupy funkcyjne (patrz *Ilustracja 5.1*).

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



Ilustracja 5.1 Lokalny panel sterowania (LCP)

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 pod względem aplikacji użytkownika. Opcje można wybrać w szybkim menu Q3-13 *Ustawienia wyświetlacza*.

Wyświetla cz	Numer parametru	Nastawy fabryczne
1	0-20	Wartość zadana %
2	0-21	Prąd silnika
3	0-22	Moc [kW]
4	0-23	Częstotliwość
5	0-24	Licznik kWh

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	Szybkie menu	Daje dostęp do parametrów programowania potrzebnych do instrukcji konfiguracji wstępnej oraz wiele szczegółowych instrukcji aplikacji.
8	Menu główne	Umożliwia dostęp do wszystkich parametrów programowania.
9	Rejestr alarmów	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 (ręcznym). W tym obszarze znajdują się również trzy lampki wskaźników statusu przetwornicy częstotliwości.

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

Tabela 5.3 Legenda do *Ilustracja 5.1*, Przyciski nawigacyjne

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

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

D. Przyciski funkcyjne i przycisk resetowania

Klawisze sterowania znajdują się w dolnej części LCP.

	Przycisk	Funkcja
18	Hand On	Powoduje rozruch przetwornicy częstotliwości w trybie sterowania lokalnego. <ul style="list-style-type: none"> Zewnętrzny sygnał zatrzymania, otrzymany na wejściu sterowania lub przez magistralę komunikacji szeregowej, unieważnia tryb lokalny ręczny
19	Off	Zatrzymuje silnik, ale nie odłącza przetwornicy częstotliwości od zasilania.
20	Auto On	Przełącza system w tryb pracy zdalnej. <ul style="list-style-type: none"> Reaguje na zewnętrzne polecenie startu przesłane przez zaciski sterowania lub magistralę komunikacji szeregowej
21	Reset	Resetuje przetwornicę 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 [▲/▼].

5.3.3 Ustawienia parametrów

Prawidłowe programowanie pod aplikację często wymaga ustawienia funkcji w kilku powiązanych parametrach. Szczegóły dotyczące parametrów zawiera *9.2 Struktura menu parametrów*.

Dane programowe są zapisywane w wewnętrznej pamięci przetwornicy częstotliwości.

- Dane te można załadować do pamięci panelu LCP w postaci kopii zapasowej
- Aby pobrać dane do innej przetwornicy częstotliwości, należy podłączyć do niej panel LCP i pobrać zapisane ustawienia.
- Przywrócenie ustawień domyślnych nie zmienia danych zapisanych w pamięci panelu LCP

5.3.4 Ładowanie danych do panelu LCP i pobieranie danych z panelu LCP

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

5.3.5 Zmienianie ustawień parametrów

Wyświetlanie zmian

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

- Na liście znajdują się tylko parametry zmienione w bieżącej edycji konfiguracji.
- Nie znajdują się na niej parametry, które zostały zresetowane do wartości domyślnych.
- Komunikat „Puste” („Empty”) oznacza, że żaden parametr nie został zmieniony.

Zmienianie ustawień

Dostęp do parametrów w celu ich zmiany można uzyskać, naciskając przycisk [Quick Menu] lub [Main Menu]. Przycisk [QUICK MENU] umożliwia dostęp do ograniczonej liczby parametrów.

1. Nacisnąć przycisk [Quick Menu] lub [Main Menu] na panelu LCP.
2. Za pomocą przycisków [▲] [▼] można przeglądać grupy parametrów. Aby wybrać grupę parametrów, należy nacisnąć przycisk [OK].
3. Za pomocą przycisków ▲ [▼] można przeglądać grupy parametrów. Aby wybrać grupę parametrów, należy nacisnąć przycisk [OK].
4. Za pomocą przycisków [▲] [▼] można zmieniać wartość ustawienia parametru.
5. Za pomocą przycisków [◀] [▶] można przechodzić między cyframi, gdy parametr dziesiętny pozwala na edycję.
6. Nacisnąć przycisk [OK], aby zatwierdzić zmianę.
7. Nacisnąć dwukrotnie przycisk [Back], aby wejść do menu Status, lub raz nacisnąć przycisk [Main Menu], aby wejść do menu głównego.

5.3.6 Przywracanie ustawień domyślnych

NOTYFIKACJA

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

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

- Inicjalizacja za pomocą *14-22 Tryb pracy* nie resetuje takich ustawień przetwornicy, jak godziny pracy, wybór komunikacji szeregowej, osobiste ustawienia menu, dziennik błędów i innych funkcji monitorowania.
- Ręczna inicjalizacja powoduje skasowanie wszystkich danych silnika, programowania, lokalizacji i monitorowania, przywracając urządzeniu ustawienia fabryczne.

Procedura zalecanego inicjalizowania, poprzez 14-22 Tryb pracy

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

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

6. Wyświetli się alarm 80.
7. Nacisnąć przycisk [Reset], aby powrócić do trybu pracy.

Główna procedura inicjalizacji

1. Odłączyć zasilanie od urządzenia 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 kliknięcia 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

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

5.4 Podstawowe programowanie

5.4.1 Oddanie do eksploatacji przy użyciu funkcji SmartStart

Kreator SmartStart umożliwia szybką konfigurację podstawowych parametrów silnika i aplikacji.

- Funkcja SmartStart uruchamia się przy pierwszym włączeniu lub po inicjalizacji przetwornicy częstotliwości.
- Należy postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie, aby zakończyć oddawanie do eksploatacji przetwornicy częstotliwości. Funkcja SmartStart może zawsze zostać ponownie włączona przy użyciu *szybkiego menu Q4 — SmartStart*.
- Aby dokonać oddania do eksploatacji bez używania kreatora SmartStart, należy zapoznać się z 5.4.2 Programowanie poprzez [Main Menu] w Przewodniku programowania.

NOTYFIKACJA

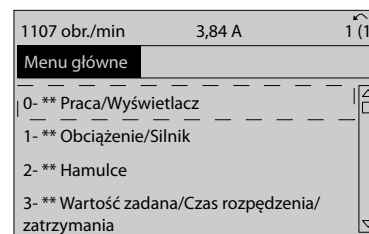
Dane silnika są wymagane do konfiguracji SmartStart. Wymagane dane są zazwyczaj dostępne na tabliczce znamionowej silnika.

5.4.2 Programowanie poprzez [Main Menu]

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

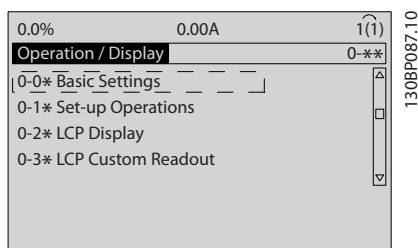
Dane należy wprowadzić po włączeniu zasilania, ale przed rozpoczęciem pracy przez przetwornicę.

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



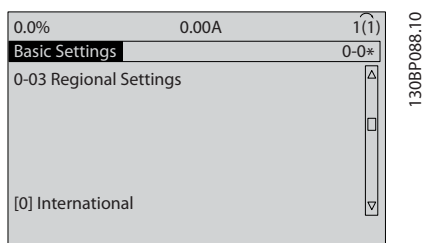
Ilustracja 5.2 Menu główne

3. Za pomocą przycisków nawigacyjnych przejść do grupy parametrów 0-0* *Ustawienia podstawowe* i nacisnąć przycisk [OK].



Ilustracja 5.3 Praca/Wyświetlacz

4. Za pomocą przycisków nawigacyjnych przejść do 0-03 *Ustawienia regionalne*, a następnie nacisnąć przycisk [OK].



Ilustracja 5.4 Ustawienia podstawowe

5. Za pomocą przycisków nawigacyjnych wybrać pozycję [0] *Międzynarodowy* lub [1] *Ameryka Północna* (zgodnie z lokalizacją), a następnie nacisnąć przycisk [OK]. (Zmienia to ustawienia podstawowe określonej liczby parametrów podstawowych).
6. Nacisnąć przycisk [Main Menu] na panelu LCP.
7. Za pomocą przycisków nawigacyjnych przejść do 0-01 *Język*, a następnie nacisnąć przycisk [OK].
8. Wybrać język i nacisnąć przycisk [OK].
9. Jeśli przewód zwierający znajduje się między zaciskami sterowania 12 i 27, należy zostawić nastawę fabryczną 5-12 *Zacisk 27 - wej. cyfrowe*. W przeciwnym razie wybrać *Brak działania w 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe*. Przetwornice częstotliwości wyposażone w opcjonalne obejście nie wymagają przewodu zwierającego między zaciskami sterowania 12 i 27.
10. 3-02 *Minimalna wartość zadana*
11. 3-03 *Maks. wartość zadana*
12. 3-41 *Czas rozpędzania 1*
13. 3-42 *Czas zatrzymania 1*
14. 3-13 *Pochodzenie wart. Zadanej*. Powiązany z Hand/Auto Lokalny Zdalny.

5.4.3 Konfiguracja silnika asynchronicznego

Należy wprowadzić dane silnika w parametrach od 1-20 lub 1-21 do 1-25. Dane te znajdują się na tabliczce znamionowej silnika.

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

5.4.4 Konfiguracja silnika z magnesami trwałymi

NOTYFIKACJA

Silników z magnesami trwałymi należy używać wyłącznie w wentylatorach i pompach.

Początkowe czynności związane z programowaniem

1. Uruchomić silnik PM 1-10 *Budowa silnika*, wybrać pozycję [1] *PM, nie wysunięty SPM*
2. Ustawić 0-02 *Jednostka prędkości silnika* na [0] *obr./min*

Programowanie danych silnika

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

Niezbędne dane można znaleźć na tabliczce znamionowej silnika oraz na karcie danych silnika.

Następujące parametry muszą zostać zaprogramowane we wskazanej kolejności

1. 1-24 *Prąd silnika*
2. 1-26 *Znamionowy, ciągły moment silnika*
3. 1-25 *Znamionowa prędkość silnika*
4. 1-39 *Bieguny silnika*
5. 1-30 *Rezystancja stojana (Rs)*
Wprowadzić rezystancję uzwojenia stojana (Rs) linia-masa. Jeśli dostępne są tylko dane linia-linia, należy podzielić wartość przez 2, aby uzyskać wartość dla linii do masy (punktu początkowego). Wartość można też zmierzyć omomierzem — zostanie wtedy uwzględniona rezystancja kabla. Należy podzielić zmierzoną wartość przez 2 i wprowadzić wynik.

6. *1-37 indukcyjność po osi d (Ld)*
Wprowadzić indukcyjność linia-masa w osi silnika z magnesami trwałymi.
Jeśli dostępne są tylko dane linia-linia, należy podzielić wartość przez 2, aby uzyskać wartość dla linii do masy (punktu początkowego).
Wartość można też zmierzyć za pomocą miernika indukcyjności — zostanie wtedy uwzględniona indukcyjność kabla. Należy podzielić zmierzoną wartość przez 2 i wprowadzić wynik.
7. *1-40 Powrót EMF przy 1000 obr./min.*
Wprowadzić wartość indukowanej siły elektromotorycznej (EMF) linia-linia silnika PM przy 1000 obr./min prędkości mechanicznej (wartość RMS). Indukowana siła elektromotoryczna (EMF) jest napięciem wytwarzanym przez silnik PM, gdy nie podłączono do niego przetwornicy częstotliwości i jego wał jest obracany siłą zewnętrzną.
Indukowana siła elektromotoryczna (EMF) jest zwykle określana w odniesieniu do znamionowej prędkości obrotowej silnika lub prędkości 1000 obr./min mierzonej między dwiema liniami. Jeśli wartość nie jest dostępna dla prędkości obrotowej silnika 1000 obr./min, należy obliczyć prawidłową wartość w następujący sposób: Jeśli na przykład indukowana siła elektromotoryczna (EMF) wynosi 320 V przy 1800 obr./min, można ją obliczyć dla 1000 obr./min w następujący sposób:
Indukowana siła elektromotoryczna (EMF) = (napięcie/prędkość obrotowa)*1000 = (320/1800)*1000 = 178. Zostanie uzyskana wartość, którą należy zaprogramować dla *1-40 Powrót EMF przy 1000 obr./min.*

Test pracy silnika

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

Wykrywanie wirnika

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

Parkowanie

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

Uruchomić silnik przy znamionowej prędkości obrotowej. Jeśli aplikacja nie działa prawidłowo, sprawdzić ustawienia silnika PM w trybie VVCplus. Zalecenia dotyczące różnych zastosowań są dostępne w *Tabela 5.6*.

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

Tabela 5.6 Zalecenia dotyczące różnych zastosowań

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

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

5.4.5 Automatyczna optymalizacja energii (AEO)

NOTYFIKACJA

AEO nie dotyczy silników z magnesami trwałymi.

Automatyczna optymalizacja energii (AEO) jest zalecana w następujących przypadkach:

- Automatyczna kompensacja dla ponadwymiarowych silników
- Automatyczna kompensacja w przypadku wolnych zmian w obciążeniu systemu
- Automatyczna kompensacja w przypadku sezonowych zmian
- Automatyczna kompensacja w przypadku małego obciążenia silnika
- Ograniczone zużycie energii
- Obniżone grzanie silnika
- Ograniczony hałas silnika

Aby aktywować AEO, należy ustawić parametr 1-03 *Charakterystyka momentu obrotowego* na [2] *Automatyczna optymalizacja energii CT* lub [3] *Automatyczna optymalizacja energii VT*.

5.4.6 Automatyczne dopasowanie do silnika (AMA)

NOTYFIKACJA

AMA nie dotyczy silników z magnesami trwałymi.

Automatyczne dopasowanie silnika (AMA) jest procedurą testową, która optymalizuje kompatybilność przetwornicy częstotliwości i silnika.

- Przetwornica częstotliwości tworzy matematyczny model silnika służący do sterowania wyjściowym prądem silnika. Procedura sprawdza też równowagę faz wejścia zasilania. Porównuje także parametry silnika z danymi wprowadzonymi za pomocą parametrów od 1-20 do 1-25.
- 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 wyjścia, wybrać *Aktywna ogr. AMA*
- Jeżeli pojawiają się ostrzeżenia lub alarmy, patrz 7.3 *Lista ostrzeżeń i alarmów*

- Najlepsze wyniki uzyskuje się, przeprowadzając powyższą procedurę na zimnym silniku

Aby uruchomić AMA (automatyczne dopasowanie silnika)

1. Nacisnąć przycisk [Main Menu], aby wejść do parametrów.
2. Przejść do grupy parametrów 1-** *Obciążenie i silnik* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Przewinąć do grupy parametrów 1-2* *Dane silnika* i nacisnąć przycisk [OK].
4. Przewinąć do 1-29 *Auto. dopasowanie do silnika (AMA)* i nacisnąć przycisk [OK].
5. Wybrać [1] *Aktywna pełna AMA* i nacisnąć przycisk [OK].
6. Postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.
7. Test zostanie wykonany automatycznie ze wskazaniem jego ukończenia.

5.5 Sprawdzanie obrotów silnika

▲OSTRZEŻENIE

ROZRUCH SILNIKA!

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

NOTYFIKACJA

Istnieje ryzyko uszkodzenia pomp/sprężarek spowodowane przez silnik obracający się w złym kierunku. Przed uruchomieniem przetwornicy częstotliwości należy sprawdzić kierunek obrotów silnika.

Silnik będzie pracował przez krótki czas z częstotliwością 5 Hz lub minimalną wartością częstotliwości ustawioną w 4-12 *Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]*.

1. Nacisnąć przycisk [Main Menu].
2. Przewinąć do 1-28 *Kontrola obrotów silnika* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Przewinąć do pozycji [1] *Załączona*.

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

4. Nacisnąć przycisk [OK].
5. Postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

NOTYFIKACJA

W celu zmiany kierunku obrotów silnika należy odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i odczekać na wyładowanie mocy. Należy odwrócić kolejność połączeń na dowolnych dwóch z trzech przewodów silnika na przyłączy silnika lub przetwornicy częstotliwości.

5.6 Test sterowania lokalnego

▲OSTRZEŻENIE**ROZRUCH SILNIKA!**

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

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 dziesiątego umożliwia szybszą zmianę wprowadzanych danych.
3. Sprawdzić, czy występują problemy z przyspieszaniem.
4. Nacisnąć przycisk [Off]. Sprawdzić, czy występują problemy ze zwalnianiem.

W przypadku problemów z przyspieszaniem lub zwalnianiem, patrz 7.4 *Wykrywanie i usuwanie usterek*. Resetowanie przetwornicy częstotliwości po wyłączeniu awaryjnym opisano w 7.3 *Lista ostrzeżeń i alarmów*.

5.7 Rozruch systemu

Wykonanie procedury opisanej w tym punkcie wymaga zakończenia łączenia przewodów i programowania aplikacji przez użytkownika. Wykonanie poniższej procedury zaleca się po konfiguracji aplikacji.

▲OSTRZEŻENIE**ROZRUCH SILNIKA!**

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

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

Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz 7.3 *Lista ostrzeżeń i alarmów*.

5.8 Konserwacja

W przypadku normalnych warunków pracy i profili obciążenia przetwornica częstotliwości nie wymaga konserwacji przez cały okres jej eksploatacji. Przetwornice częstotliwości wymagają kontroli stanu w określonych, regularnych odstępach czasu, zależnych od warunków pracy. Służy to zapobieganiu usterek, zagrożeniom i uszkodzeniom. Części zużyte i uszkodzone należy wymieniać na oryginalne części zamiennie. Serwis i pomoc techniczna, patrz www.danfoss.com/contact/sales_and_services/.

▲UWAGA

Istnieje ryzyko wystąpienia obrażeń ciała lub sprzętu. Czynności związane z naprawami i serwisowaniem muszą być wykonywane tylko przez Danfoss autoryzowany personel.

6 Przykłady konfiguracji aplikacji

Przykłady w niniejszym punkcie opisują skrótowo przykłady typowych aplikacji.

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

NOTYFIKACJA

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

6.1 Przykłady zastosowań

6.1.1 Prędkość

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

Tabela 6.1 Wartość zadana prędkości, analogowa (napięciowa)

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

Tabela 6.2 Wartość zadana prędkości, analogowa (prądowa)

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

Tabela 6.3 Wartość zadana prędkości (za pomocą ręcznego potencjometru)

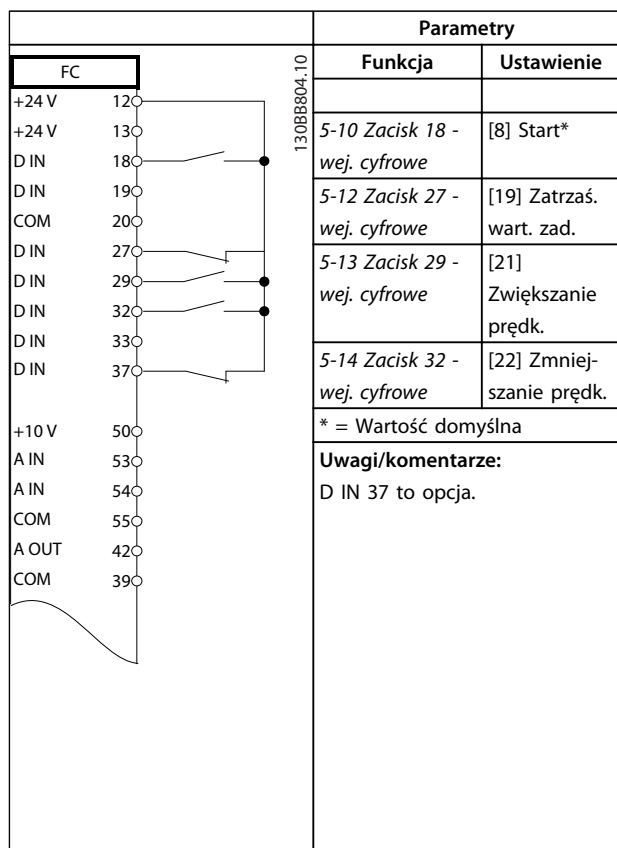
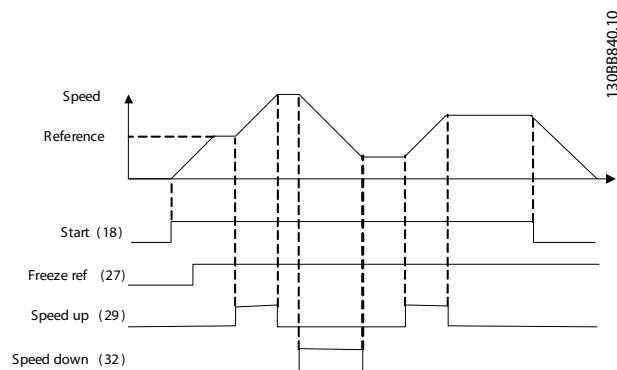


Tabela 6.4 Przyspiesz/zwolnij



Ilustracja 6.1 Przyspiesz/zwolnij

6.1.2 Start/Stop

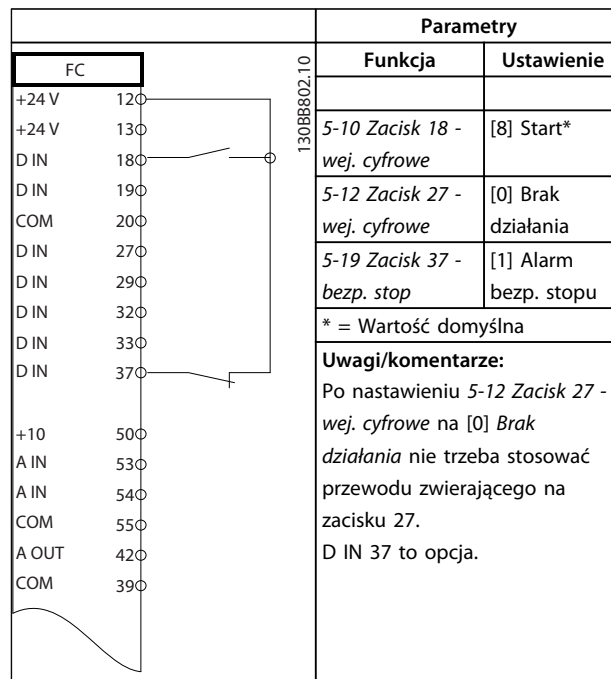
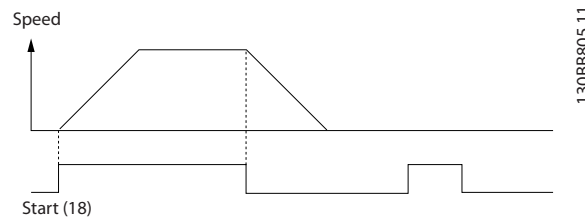


Tabela 6.5 Polecenie Start/Stop z opcją bezpiecznego stopu



Ilustracja 6.2 Polecenie Start/stop z Bezpiecznym stopem

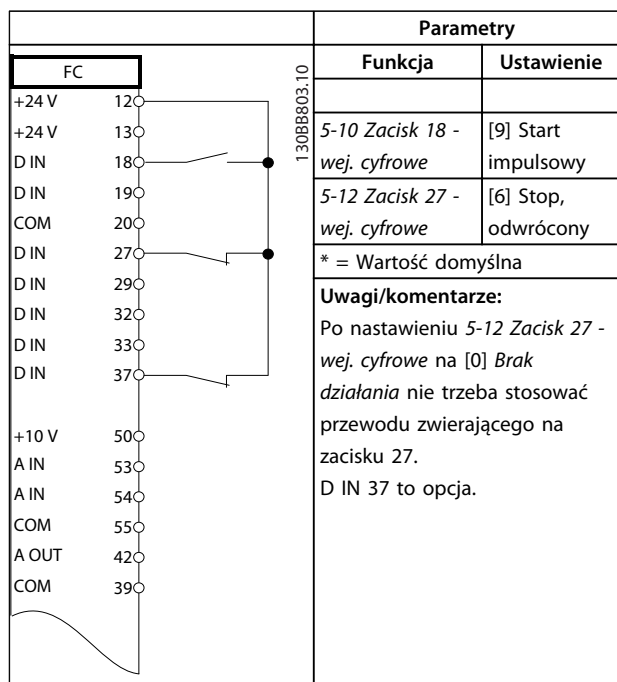
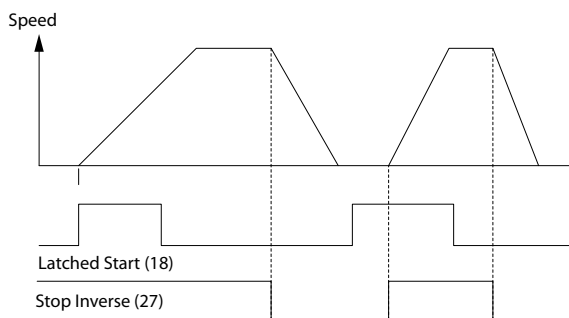


Tabela 6.6 Start/stop impulsowy



Ilustracja 6.3 Start impulsowy/Stop, odwrócony

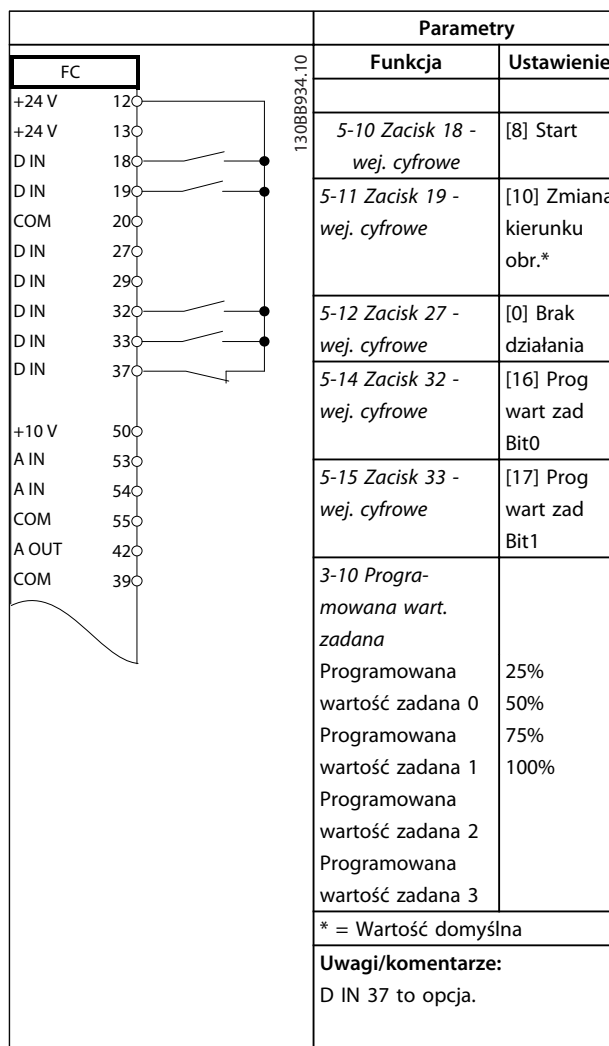


Tabela 6.7 Start/stop ze Zmianą kierunku obrotów i 4 Wartościami zadanymi prędkości

6.1.3 Reset alarmu zewnętrznego

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

Tabela 6.8 Reset alarmu zewnętrznego

6.1.4 RS-485

		Parametry	
		Funkcja	Ustawienie
		8-30 Protokół	FC*
		8-31 Adres magistrali	1*
		8-32 Szybkość transmisji	9600*
		* = Wartość domyślna	
		Uwagi/komentarze: W powyższych parametrach należy wybrać protokół, adres i szybkość transmisji. D IN 37 to opcja.	

Tabela 6.9 Połączenie sieci RS-485

6.1.5 Termistor silnika

UWAGA

Należy używać tylko termistorów korzystających ze wzmocnionej lub podwójnej izolacji zgodnie z wymaganiami izolacji PELV.

VLT		Parametry	
		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-90 Zabezp. termiczne silnika	[2] Wyłączenie termistorowe
D IN	19		
COM	20	1-93 Źródło termistor	[1] Wej. analogowe 53
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = Wartość domyślna			
Uwagi/komentarze:			
Należy wybrać [1] Ostrzeżenie termistorowe w 1-90 Zabezp. termiczne silnika, jeśli wymagane jest wyłącznie ostrzeżenie.			
D IN 37 to opcja.			

+10 V 50 A IN 53 A IN 54 COM 55 A OUT 42 COM 39 U - I A53	130BE66.12
--	------------

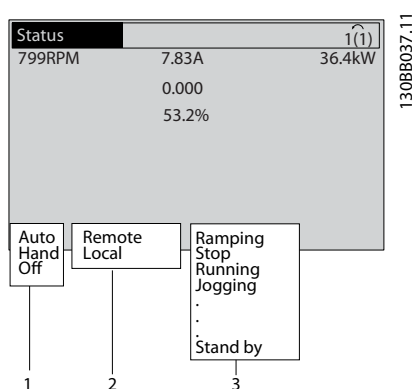
Tabela 6.10 Termistor silnika

7 Diagnostyka oraz wykrywanie i usuwanie usterek

Ten rozdział zawiera informacje dotyczące komunikatów statusowych, ostrzeżeń i alarmów oraz podstawowe informacje o wykrywaniu i usuwaniu usterek.

7.1 Komunikaty statusowe

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



Ilustracja 7.1 Wyświetlanie statusu

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

Tabela 7.1 Legenda do *Ilustracja 7.1*

Tabele od *Tabela 7.2* do *Tabela 7.4* zawierają opisy słów w komunikatach statusowych.

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

Tabela 7.2 Tryb pracy

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

Tabela 7.3 Pochodzenie wart. Zadanej

Hamulec AC	Wybrano hamulec AC w 2-10 <i>Funkcja hamowania</i> . Hamulec AC powoduje nadmierne namagnetyzowanie silnika w celu wykonania kontrolowanego zwolnienia.
AMA zak. OK	AMA (automatyczne dopasowanie silnika) wykonano pomyślnie.
AMA gotow.	AMA (automatyczne dopasowanie silnika) jest gotowe do wykonania. Naciśnięcie przycisku [Hand on], aby uruchomić.
AMA praca	Proces AMA (automatycznego dopasowania silnika) trwa.
Hamowanie	Czopper hamulca pracuje. Energia generowana jest pochłaniana przez rezystor hamowania.
Hamowanie max.	Czopper hamulca pracuje. Osiągnięto ograniczenie mocy rezystora hamowania określone w 2-12 <i>Limit mocy hamowania (kW)</i> .
Wybieg silnika	<ul style="list-style-type: none"> Odwrotny wybieg silnika wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk nie jest podłączony. Wybieg silnika włączony przez port komunikacji szeregowej
Kontr. proc.zwal.	Kontrolowane zatrzymanie wybrano w 14-10 <i>Awaria zasilania</i> . <ul style="list-style-type: none"> Napięcie zasilania jest poniżej wartości ustawionej w 14-11 <i>Napięcie zasilania przy awarii zasilania</i> podczas awarii zasilania. Przetwornica częstotliwości zatrzymuje silnik poprzez kontrolowane zatrzymanie
Duży prąd	Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości przekracza ograniczenie ustawione w 4-51 <i>Ostrzeżenie o dużym prądzie</i> .
Niski prąd	Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości jest poniżej ograniczenia ustawionego w 4-52 <i>Ostrzeżenie o małej prędkości</i> .

Trzymanie DC	W 1-80 Funkcja przy stopie wybrano trzymanie stałoprądowe i aktywowano polecenie stop. Silnik jest utrzymywany przez prąd DC ustawiony w 2-00 Prąd trzymania/podgrzania DC.
Stop DC	Silnik jest utrzymywany prądem DC (2-01 Prąd hamulca DC) przez określony czas (2-02 Czas hamowania DC). <ul style="list-style-type: none"> Hamowanie DC zostało włączone w 2-03 Pręđ.dla załącz.hamow.DC[obr./min] i aktywowano polecenie stop. Hamowanie DC (odwrotne) wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe). Odpowiadający jej zacisk jest aktywny. Hamowanie DC zostało włączone przez port komunikacji szeregowej.
Sp. zw. wys.	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych przekracza ograniczenie ustawione w 4-57 Ostrzeżenie o wys.sprzęż.zwr..
Sp. zw. nis.	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych jest poniżej ograniczenia ustawionego w 4-56 Ostrzeżenie o niskim sprzęż.zwr.
Zatr. wyj.	Zdalna wartość zadana jest aktywna, co utrzymuje obecną prędkość. <ul style="list-style-type: none"> Zatrzaśnięcie wyjścia wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe). Odpowiadający jej zacisk jest aktywny. Sterowanie prędkością jest możliwe wyłącznie dzięki zaciskom zaprogramowanym na funkcje zwiększania prędkości i zmniejszania prędkości. Utrzymanie rozpędzania/zatrzymania zostało włączone przez port komunikacji szeregowej.
Żądanie Zatrzaśnięcia	Wydane zostało polecenie zatrzaśnięcia wyjścia, lecz silnik będzie zatrzymany do momentu otrzymania sygnału pozwalającego na uruchomienie.
Zatr. w zad	Zatrzaśnięcie wartości zadanej wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe). Odpowiadający jej zacisk jest aktywny. Przetwornica częstotliwości zapisuje rzeczywistą wartość zadaną. Zmiana wartości zadanej jest możliwa wyłącznie dzięki zaciskom zaprogramowanym na funkcje zwiększania prędkości i zmniejszania prędkości.
Żądanie Jog	Wydane zostało polecenie JOG, lecz silnik pozostanie zatrzymany do momentu otrzymania z wejścia cyfrowego sygnału pozwolenia na uruchomienie.

Jog	Silnik pracuje według programu wprowadzonego do 3-19 Prędkość przy pracy przer. [RPM]. <ul style="list-style-type: none"> Pracę manewrową wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe). Odpowiadający jej zacisk (np. zacisk 29) jest aktywny. Funkcja pracy manewrowej została włączona przez port komunikacji szeregowej. Funkcja pracy manewrowej została wybrana w reakcji na funkcję monitorowania (np. Brak sygnału). Funkcja monitorowania jest aktywna.
Spr silnika	W 1-80 Funkcja przy stopie wybrano Sprawdzenie silnika. Włączono polecenie zatrzymania. Aby upewnić się, czy przetwornica częstotliwości i silnik są połączone ze sobą, do silnika przykładany jest prąd testowy ciągły.
Kon prz ob DC	Kontrola przepięcia została włączona w 2-17 Kontrola przepięć, [2] Włączone. Podłączony silnik podaje energię generowaną do przetwornicy częstotliwości. Kontrola przepięcia reguluje współczynnik V/Hz, aby pracował w trybie sterowanym i aby zapobiec wyłączeniu awaryjnemu przetwornicy częstotliwości.
Wył ukl mocy	(Tylko przetwornice częstotliwości z zainstalowanym zewnętrznym zasilaniem 24 V). Odcięto zasilanie przetwornicy częstotliwości, lecz karta sterująca jest zasilana z zewnętrznego źródła 24 V.
Tryb zabez.	Włączono tryb zabezpieczeń. Jednostka wykryła status krytyczny (przetężenie lub przepięcie). <ul style="list-style-type: none"> Częstotliwość przełączania została zmniejszona do 4 kHz, aby zapobiec wyłączeniu awaryjnemu. Jeżeli to możliwe, tryb zabezpieczeń zostaje wyłączony po ok. 10 s Tryb zabezpieczeń można ograniczyć w 14-26 Opóź. wyłącz. przy błęd.
Szybkie zatr	Silnik zostaje zatrzymany szybkim zatrzymaniem 3-81 Czas szybkiego rozpędz./zatrzym.. <ul style="list-style-type: none"> Szybkie zatrzymanie odwrotne wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe). Odpowiadający jej zacisk jest aktywny. Funkcja szybkiego zatrzymania została włączona przez port komunikacji szeregowej.

Rozp./zatrz.	Silnik rozpędza się/zwalnia dzięki aktywnemu rozpędzeniu/zwalnianiu. Nie osiągnięto wartości zadanej, wartości ograniczenia lub stanu spoczynku.
Wart.zad.wys	Suma wszystkich aktywnych wartości zadanych przekracza ograniczenie wartości zadanych ustawione w 4-55 <i>Ostrzeżenie wysoka wartość zadana.</i>
Wart.zad.nis	Suma wszystkich aktywnych wartości zadanych jest poniżej ograniczenia wartości zadanych ustawionego w 4-54 <i>Ostrzeżenie niska wartość zadana.</i>
Pr z wart zad	Przetwornica częstotliwości pracuje w zakresie wartości zadanych. Wartość sprzężenia zwrotnego odpowiada wartości zadanej.
Żądanie przebiegu	Wydano polecenie start, lecz silnik jest zatrzymany do momentu otrzymania z wejścia cyfrowego sygnału pozwalającego na uruchomienie.
Praca	Silnik jest napędzany przez przetwornicę częstotliwości.
Tryb uśpienia	Włączono funkcję oszczędzania energii. Oznacza to, że obecnie silnik jest wyłączony, ale w miarę potrzeb zostanie automatycznie włączony.
Pręd. wys.	Prędkość obrotowa silnika przekracza wartość ustawioną w 4-53 <i>Ostrzeżenie o dużej prędkości.</i>
Pręd. nis.	Prędkość obrotowa silnika jest poniżej wartości ustawionej w 4-52 <i>Ostrzeżenie o małej prędkości.</i>
Gotowość	W trybie Auto On przetwornica częstotliwości uruchamia silnik sygnałem startu z wyjścia cyfrowego lub poprzez port komunikacji szeregowej.
Opożn. startu	W 1-71 <i>Opóźnienie startu</i> ustawiono opóźnienie startu. Włączono polecenie startu i silnik zostanie uruchomiony po upływie czasu opóźnienia startu.
St. w prz/ws	Start do przodu i start ze zmianą kierunku wybrano jako funkcje dla dwóch osobnych wejść cyfrowych (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Silnik uruchomi się w normalnym lub przeciwnym kierunku, w zależności od tego, który zacisk zostanie aktywowany.
Stop	Przetwornica częstotliwości otrzymała polecenie stop z panelu LCP, przez wejście cyfrowe lub poprzez port komunikacji szeregowej.
Wył. samocz.	Wystąpił alarm i silnik został zatrzymany. Po wyłączeniu alarmu przetwornicę częstotliwości można zresetować ręcznie za pomocą przycisku [Reset] lub zdalnie, poprzez zaciski sterowania lub port komunikacji szeregowej.

Wył sam z bl	Wystąpił alarm i silnik został zatrzymany. Po usunięciu przyczyny alarmu należy podać cykliczne zasilanie do przetwornicy częstotliwości. Przetwornicę częstotliwości można zresetować ręcznie za pomocą przycisku [Reset] lub zdalnie, poprzez zaciski sterowania lub port komunikacji szeregowej.
--------------	---

Tabela 7.4 Status pracy

NOTYFIKACJA

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

7.2 Typy ostrzeżeń i alarmów

Ostrzeżenia

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

Alarmy

Wył. samocz.

Alarm zostaje wygenerowany, gdy przetwornica częstotliwości ulega wyłączeniu awaryjnemu, tj. gdy zawieszają 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. Będzie wtedy gotowa do dalszej pracy.

Resetowanie przetwornicy częstotliwości po wyłączeniu awaryjnym/wyłączeniu awaryjnym z blokadą

Wyłączenie awaryjne można zresetować na każdy z 4 sposobów:

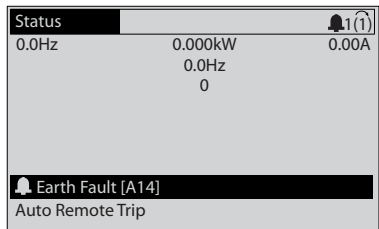
- Nacisnąć przycisk [Reset] na panelu LCP
- Przez cyfrowe polecenie wejściowe resetu
- Przez polecenie wejściowe resetu z portu komunikacji szeregowej
- Auto-Reset

Wył sam z bl

Włączenie i wyłączenie wejścia (zasilania). Silnik wykonuje zatrzymanie z wybiegiem. Przetwornica częstotliwości nadal monitoruje swój status. Odciąć moc wejściową od przetwornicy częstotliwości, usunąć przyczynę usterki, a następnie zresetować przetwornicę częstotliwości.

Wyświetlane ostrzeżenia i alarmy

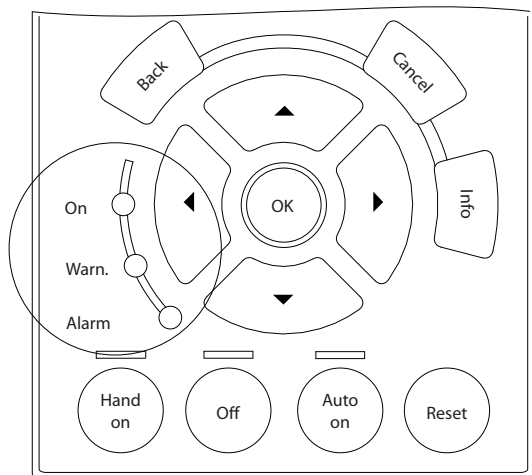
- Ostrzeżenie jest wyświetlane na panelu LCP wraz z numerem.
- Alarm miga wraz z numerem alarmu.



130BP086.11

Ilustracja 7.2 Przykład ekranu alarmowego

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



130BB467.10

Ilustracja 7.3 Lampki wskaźników statusu

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

Tabela 7.5 Objaśnienie lampek wskaźników statusu

7.3 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 10 V

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

Ta sytuacja może być spowodowana zwarcieniem w przyłączonym potencjometrze lub nieprawidłowym okablowaniu 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 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 wejść analogowych. Zaciski karty sterującej 53 i 54 do sygnałów, zacisk 55 masa. Zaciski 11 i 12 MCB 101 do sygnałów, zacisk 10 masa. Zaciski 1, 3, 5 MCB 109 do sygnałów, zaciski 2, 4, 6 masa.

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

Wykonać sprawdzenie sygnału zacisku wejściowego.

OSTRZEŻENIE/ALARM 4, Zanik fazy zasilania

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

Należy sprawdzić napięcie zasilania i prąd zasilania przetwornicy częstotliwości.

OSTRZEŻENIE 5, Wysokie napięcie obwodu DC

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

OSTRZEŻENIE 6, Niskie napięcie obwodu DC

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 7, Przepięcie DC

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 8, Napięcie obwodu DC poniżej dopuszczalnego

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 9, Przeciążenie inwertera

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

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

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 10, Przekroczenie temperatury przy przeciążeniu silnika

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 11, Nadmierna temp. termistora silnika

Sprawdzić, czy termistor nie jest odłączony. Wybrać, czy przetwornica częstotliwości ma wysłać ostrzeżenie lub alarm w 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 1-93 Źródło termistor wybiera zacisk 53 lub 54.

Jeżeli używany jest zacisk 18 lub 19, sprawdzić, czy między zaciskiem 18 lub 19 (wejście cyfrowe, tylko PNP) i zaciskiem 50 został poprawnie podłączony termistor. Sprawdzić, czy 1-93 Źródło termistor wybiera zacisk 18 czy 19.

OSTRZEŻENIE/ALARM 12, Ograniczenie momentu

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

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

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

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 13, Przetężenie

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

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć usterkę uziemienia.

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

ALARM 15, Niekompatybilny sprzęt

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

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

15-40 Typ FC

15-41 Sekcja mocy

15-42 Napięcie

15-43 Wersja oprogramowania

15-45 Aktualny kod specyfikacji typu

15-49 Karta sterująca ID SW

15-50 Karta mocy ID SW

15-60 Opcja zamontowany

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

ALARM 16, Zwarcie

Zwarcie w silniku lub w jego kablach.

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć zwarcie.

OSTRZEŻENIE/ALARM 17, Limit czasu słowa sterującego

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

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

ALARM 18, Uruchomienie nie powiodło się

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

OSTRZEŻENIE 23, Błąd wentylatora wewnętrznego

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

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

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy wentylator działa prawidłowo.
- Wyłączyć, a następnie włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości, sprawdzając, czy wentylator włącza się na chwilę podczas rozruchu.
- Sprawdzić czujniki na radiatorze i karcie sterującej.

OSTRZEŻENIE 24, Błąd wentylatora zewnętrznego

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

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy wentylator działa prawidłowo.
- Wyłączyć, a następnie włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości, sprawdzając, czy wentylator włącza się na chwilę podczas rozruchu.
- Sprawdzić czujniki na radiatorze i karcie sterującej.

OSTRZEŻENIE 25, Zwarcie rezystora hamowania

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 26, Ograniczenie mocy rezystora hamowania

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 27, Błąd przerywacza hamulca

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

Należy odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć rezystor hamowania.

OSTRZEŻENIE/ALARM 28, Kontrola hamulca zakończyła się niepowodzeniem

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

ALARM 29, Temperatura radiatora

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

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy występują poniższe warunki.
 - Zbyt wysoka temperatura otoczenia.
 - Zbyt długi kabel silnika.
 - Niepoprawny odstęp ponad i pod przetwornicą częstotliwości.
 - Zablokowany obieg powietrza wokół przetwornicy częstotliwości.
 - Uszkodzony wentylator radiatora.
 - Brudny radiator.

ALARM 30, Brak fazy U silnika

Brak fazy U silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i sprawdzić fazę U silnika.

ALARM 31, Brak fazy V silnika

Zanik fazy V silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i sprawdzić fazę V silnika.

ALARM 32, Brak fazy W silnika

Zanik fazy W silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i sprawdzić fazę W silnika.

ALARM 33, Błąd układu wstępnego ładowania

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 34, Błąd magistrali komunikacyjnej
Komunikacja pomiędzy siecią i kartą opcji komunikacji nie działa.

OSTRZEŻENIE/ALARM 36, Awaria zasilania

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

ALARM 38, Błąd wewnętrzny

W przypadku wystąpienia błędu wewnętrznego na wyświetlaczu pojawi się numer kodu błędu przedstawionego w *Tabela 7.6*.

Wykrywanie i usuwanie usterek

Wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie

Sprawdzić, czy opcja jest prawidłowo zainstalowana

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

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

Nr	Tekst
0	Port szeregowy nie może zostać uruchomiony. Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
256-258	Dane dotyczące mocy EEPROM są wadliwe lub przestarzałe. Wymienić kartę mocy.
512-519	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
783	Wartość parametru przekracza ograniczenia min/max
1024-1284	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
1299	SW opcji w gnieździe A jest przestarzałe
1300	SW opcji w gnieździe B jest przestarzałe
1315	SW opcji w gnieździe A nie jest obsługiwane (niedozwolone)
1316	SW opcji w gnieździe B nie jest obsługiwane (niedozwolone)
1379-2819	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

Nr	Tekst
2561	Wymienić kartę sterującą.
2820	Przekroczenie rejestru panelu LCP
2821	Przekroczenie portu szeregowego
2822	Przekroczenie portu USB
3072-5122	Wartość parametru przekracza swoje ograniczenia
5123	Opcja w gnieździe A Sprzęt niekompatybilny z pulpitem sterowniczym sprzętu
5124	Opcja w gnieździe B Sprzęt niekompatybilny z pulpitem sterowniczym sprzętu
5376-6231	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

Tabela 7.6 Kody błędów wewnętrznych

ALARM 39, Czujnik radiatora

Brak sprzężenia zwrotnego z czujnika temperatury radiatora.

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

OSTRZEŻENIE 40, Przeciążenie wyjścia cyfrowego zacisku 27

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

OSTRZEŻENIE 41, Przeciążenie wyjścia cyfrowego zacisku 29

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

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

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

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

ALARM 45, Błąd uziemienia 2

Błąd uziemienia podczas rozruchu.

Usuwanie usterek

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

Sprawdzić, czy przekrój przewodu jest prawidłowy.

Sprawdzić kable silnika pod kątem zwarcia lub prądów upływowych.

ALARM 46, Zasilanie karty mocy

Zasilanie na karcie mocy jest poza zakresem.

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

Usuwanie usterek

Sprawdzić, czy karta mocy nie jest uszkodzona.

Sprawdzić, czy karta sterująca nie jest uszkodzona.

Sprawdzić, czy karta opcji nie jest uszkodzona.

W przypadku zasilania 24 V DC sprawdzić źródło zasilania.

OSTRZEŻENIE 47, Niskie zasilanie 24 V

Zasilanie 24 V DC jest mierzone na karcie sterującej. W zewnętrznym zasilaniu rezerwowym 24 V DC mogło wystąpić przeciążenie. W przeciwnym razie należy skontaktować się z dostawcą Danfoss.

OSTRZEŻENIE 48, Niskie zasilanie 1,8 V

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

OSTRZEŻENIE 49, Ograniczenie prędkości

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

ALARM 50, Kalibracja AMA nie powiodła się

Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

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

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

ALARM 52, AMA niski I nominalny

Prąd silnika jest zbyt mały. Sprawdzić ustawienia.

ALARM 53, AMA silnik zbyt duży

Silnik jest zbyt duży, aby przeprowadzić procedurę AMA.

ALARM 54, AMA silnik zbyt mały

Silnik jest zbyt mały, aby przeprowadzić procedurę AMA.

ALARM 55, Parametr AMA poza zakresem

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

ALARM 56, AMA przerwane przez użytkownika

AMA zostało przerwane przez użytkownika.

ALARM 57, Błąd wewnętrzny AMA

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

ALARM 58, Błąd wewnętrzny AMA

Skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss.

OSTRZEŻENIE 59, Ograniczenie prądu

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

OSTRZEŻENIE 60, Blokada zewnętrzna

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

OSTRZEŻENIE 62, Maksymalne ograniczenie częstotliwości wyjściowej

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 65, Przekroczenie temperatury karty sterującej

Temperatura wyłączenia karty sterującej wynosi 80°C.

Usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE 66, Niska temperatura radiatora

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

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

ALARM 67, Konfiguracja opcjonalnego modułu uległa zmianie

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

ALARM 68, Bezpieczny stop załączony

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

ALARM 69, Przegrzanie 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, podać kod typu z tabliczki znamionowej urządzenia oraz numery katalogowe obu kart w celu sprawdzenia ich zgodności.

ALARM 80, Przetwornica częstotliwości sprowadzona do wartości domyślnej

Ustawienia parametru sprowadzone do wartości domyślnych po ręcznym resecie. Aby usunąć alarm, należy zresetować urządzenie.

ALARM 92, Brak przepływu

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

ALARM 93, Suchobiegi pompy

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

ALARM 94, Funkcja End of Curve

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

ALARM 95, Zerwany pas

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

ALARM 96, Start opóźniony

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

OSTRZEŻENIE 97, Stop opóźniony

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

OSTRZEŻENIE 98, Błąd zegara

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

OSTRZEŻENIE 200, Tryb pożarowy

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

OSTRZEŻENIE 201, Tryb pożarowy był aktywny

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

OSTRZEŻENIE 202, Przekroczone ograniczenia trybu pożarowego

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

OSTRZEŻENIE 203, Brak silnika

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

OSTRZEŻENIE 204, Wirnik zablokowany

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

OSTRZEŻENIE 250, Nowa część zapasowa

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

OSTRZEŻENIE 251, Nowy kod typu

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

7.4 Wykrywanie i usuwanie usterek

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Wyświetlacz jest ciemny/ Brak działania	Brak mocy wejściowej	Patrz <i>Tabela 4.5</i>	Sprawdzić moc wejściową.
	Brak bezpieczników, bezpieczniki są rozwarne lub doszło do wyłączenia awaryjnego wyłącznika	Zapoznać się z zawartymi w tej tabeli informacjami o rozwartych bezpiecznikach i wyłączonych awaryjnie wyłącznikach	Postępować zgodnie z przedstawionymi zaleceniami.
	Brak zasilania panelu LCP	Sprawdzić, czy kabel panelu LCP nie jest uszkodzony lub nie ma poluzowanego złącza	Wymienić uszkodzony LCP lub kabel złącza.
	Zwarcie w napięciu sterowania (zacisk 12 lub 50) lub na zaciskach sterowania	Sprawdzić źródło zasilania sterowania 24 V podawane na zaciski od 12/13 do 20–39 lub 10 V na zaciski od 50 do 55	Wykonać poprawnie połączenia z zaciskami.
	Niewłaściwy panel LCP (z VLT® 2800 lub 5000/6000/8000/ FCD bądź FCM)		Należy używać tylko LCP 101 (nr kat. 130B1124) lub LCP 102 (nr kat. 130B1107).
	Źle ustawiony kontrast		Nacisnąć przyciski [Status] i [▲]/[▼] w celu wyregulowania kontrastu.
	Wyświetlacz (panel LCP) jest wadliwy	Wykonać test za pomocą innego panelu LCP	Wymienić uszkodzony LCP lub kabel złącza.
	Usterka wewnętrznego źródła napięcia lub uszkodzenie SMPS		Skontaktować się z dostawcą.
Migotanie wyświetlacza	Przeciążenie zasilania (SMPS) z powodu niepoprawnego okablowania sterowania lub wady w przetwornicy częstotliwości	W celu wykluczenia problemów z okablowaniem sterowania rozłączyć wszystkie kable sterowania, odpinając kostki zacisków.	Jeżeli wyświetlacz jest podświetlony, problem leży w okablowaniu sterowania. Sprawdzić okablowanie pod kątem zwarc i nieprawidłowych połączeń. Jeżeli wyświetlacz nadal gaśnie lub migocze, postępować zgodnie z procedurą dla braku ekranu/wyświetlacza.
Silnik nie pracuje	Wyłącznik serwisowy jest rozwarany lub brak połączenia z silnikiem	Sprawdzić, czy podłączono silnik i czy połączenie nie jest przerwane (za pomocą wyłącznika serwisowego lub innego urządzenia).	Podłączyć silnik i sprawdzić wyłącznik serwisowy.
	Brak zasilania z kartą opcji 24 V DC	Jeżeli wyświetlacz działa, lecz nie ma wyjścia, upewnić się, czy zasilanie dochodzi do przetwornicy częstotliwości.	Włączyć zasilanie urządzenia.
	Stop z panelu LCP	Sprawdzić, czy naciśnięto przycisk [Off]	Nacisnąć przycisk [Auto On] lub [Hand On] (w zależności od trybu pracy), aby uruchomić silnik.
	Brak sygnału rozruchu (tryb gotowości)	Sprawdzić poprawność ustawień dla zacisku 18 w parametrze <i>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>5-12 Wybieg silnika, odwr.</i> (użyć nastawy fabrycznej).	Zastosować 24 V dla zacisku 27 lub zaprogramować dla niego wartość <i>Brak działania</i> .
	Niewłaściwe źródło sygnału wartości zadanej	Sprawdzić sygnał wartości zadanej: Czy jest lokalny lub zdalny albo czy jest wartością zadaną magistrali? Czy programowana wartość zadana jest aktywna? Czy podłączenie zacisku jest poprawne? Czy skalowanie zacisków jest poprawne? Czy sygnał wartości zadanej jest dostępny?	Zaprogramować prawidłowe ustawienia. Sprawdzić <i>3-13 Pochodzenie wart. Zadanej</i> . Ustawić programowaną wartość zadaną jako aktywną w grupie parametrów <i>3-1* 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 4-10 <i>Kierunek obrotów silnika</i> zaprogramowano prawidłowo.	Zaprogramować prawidłowe ustawienia.
	Sygnał zmiany kierunku obrotów jest aktywny	Sprawdzić, czy dla zacisku zaprogramowano polecenie zmiany kierunku obrotów w grupie parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i> .	Wyłączyć sygnał zmiany kierunku obrotów.
	Błędnie wykonane połączenia faz silnika		Patrz 5.5 <i>Sprawdzanie obrotów silnika</i> .
Silnik nie osiąga prędkości maksymalnej	Błędnie ustawione ograniczenia częstotliwości	Sprawdzić ograniczenia wyjść w 4-13 <i>Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min]</i> , 4-14 <i>Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]</i> i 4-19 <i>Maks. częstotliwość wyjś.</i>	Zaprogramować prawidłowe ograniczenia.
	Sygnał wejściowy wartości zadanej jest nieprawidłowo skalowany	Sprawdzić skalowanie sygnału wejściowego wartości zadanej w 6-0* <i>Wej./Wyj. analog.</i> i grupie parametrów 3-1* <i>Wartości zadane</i> . Ograniczenia wartości zadanej w grupie parametrów 3-0* <i>Ograniczenie wartości zadanej</i> .	Zaprogramować prawidłowe ustawienia.
Prędkość obrotowa silnika jest niestabilna	Ustawienia parametrów są prawdopodobnie nieprawidłowe	Sprawdzić ustawienia wszystkich parametrów silnika, w tym ustawienia kompensacji silnika. W przypadku pracy w zamkniętej pętli należy sprawdzić ustawienia PID.	Sprawdzić ustawienia w grupie parametrów 1-6* <i>Tryb we/wy analog.</i> W przypadku pracy w zamkniętej pętli należy sprawdzić ustawienia w 20-0* <i>Sprzężenie zwrotne</i> .
Silnik ciężko pracuje	Możliwe nadmierne namagnesowanie	Sprawdzić prawidłowość ustawień wszystkich parametrów silnika	Sprawdzić ustawienia silnika w 1-2* <i>Dane silnika</i> , 1-3* <i>Zaaw. dane siln.</i> i 1-5* <i>Nast niez od ustaw.</i>
Silnik nie hamuje	Ustawienia parametrów hamulca są prawdopodobnie nieprawidłowe. Czas zwalniania jest prawdopodobnie zbyt krótki.	Sprawdzić parametry hamulca. Sprawdzić ustawienia czasu rozpędzenia/zatrzymania	Sprawdzić grupy parametrów 2-0* <i>Hamulec DC</i> i 3-0* <i>Ogr. wart. zad.</i>
Otwarte bezpieczniki zasilania lub nastąpiło wyłączenie wyłącznika	Zwarcie międzyfazowe	Na silniku lub panelu doszło do zwarcia międzyfazowego. Sprawdzić silnik i panel pod kątem obecności zwarc między fazami.	Wyeliminować wszelkie zwarcia.
	Przeciążenie silnika	Silnik jest przeciążony w tej aplikacji	Przeprowadzić próbę rozruchu i upewnić się, że wartości prądu silnika odpowiadają danym technicznym. Jeżeli prąd silnika przekracza wartość prądu pełnego obciążenia, zmniejszyć obciążenie silnika. Zweryfikować dane techniczne aplikacji.
	Obluzowane złącza	Przeprowadzić procedurę sprawdzenia przed rozruchem pod kątem obluzowanych połączeń	Dokręcić obluzowane złącza.
Asymetria zasilania przekracza wartość 3%	Problem z zasilaniem (patrz opis: <i>Alarm 4, Utrata fazy zasilania</i>)	Zmienić przewody zasilania wejściowego o jedno miejsce na przetwornicy: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli noga asymetryczna przemieszcza się z przewodami, problem leży po stronie zasilania. Sprawdzić zasilanie.
	Problem z przetwornicą częstotliwości	Zmienić przewody zasilania wejściowego o jedno miejsce na przetwornicy: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli noga asymetryczna pozostaje na tym samym zacisku wejściowym, problem tkwi w urządzeniu. Skontaktować się z dostawcą.

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Asymetria prądu silnika przekracza 3%	Problem z silnikiem lub uzwojeniem silnika	Zmienić położenie wyjściowych przewodów silnika o jedno miejsce: U do V, V do W, W do U.	Jeżeli noga asymetryczna zmienia się wraz z położeniem przewodów, problem leży po stronie silnika lub jego okablowania. Sprawdzić silnik i jego okablowanie.
	Problem z przetwornicami częstotliwości	Zmienić położenie wyjściowych przewodów silnika o jedno miejsce: U do V, V do W, W do U.	Jeżeli noga asymetryczna pozostaje na tym samym zacisku wyjściowym, problem tkwi w urządzeniu. Skontaktować się z dostawcą.
Problemy z przyspieszeniem — przetwornica częstotliwości	Dane silnika zostały wprowadzone niepoprawnie	Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz 7.3 <i>Lista ostrzeżeń i alarmów</i> Sprawdzić, czy prawidłowo wprowadzono dane silnika	Zwiększyć czas rozpędzania w 3-41 <i>Czas rozpędzania</i> 1 Zwiększyć ograniczenie prądu w 4-18 <i>Ogr. prądu</i> . Zwiększyć ograniczenie momentu w 4-16 <i>Ogranicz momentu w trybie silnikow..</i>
Problemy ze zwalnianiem — przetwornica częstotliwości	Dane silnika zostały wprowadzone niepoprawnie	Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz 7.3 <i>Lista ostrzeżeń i alarmów</i> Sprawdzić, czy prawidłowo wprowadzono dane silnika	Zwiększyć czas zwalniania w 3-42 <i>Czas zatrzymania</i> 1. Włączyć kontrolę przepięcia w 2-17 <i>Kontrola przepięć</i> .
Hałas lub drgania (np. łopata wentylatora powoduje hałas lub drgania o pewnych częstotliwościach)	Rezonans, np. w systemie silnika/wentylatora	Obejść krytyczne częstotliwości za pomocą parametrów w grupie 4-6* <i>Obejście prędkości</i>	Sprawdzić, czy hałas i/lub wibracje spadły do dopuszczalnych granic.
		Wyłączyć przemodulowanie w 14-03 <i>Przemodulowanie</i>	
		Zmienić schemat kluczowania i jego częstotliwość w grupie parametrów 14-0* Przełączanie inwertera	
		Zwiększyć tłumienie rezonansu w 1-64 <i>Tłumienie rezonansu</i>	

Tabela 7.7 Wykrywanie i usuwanie usterek

8 Dane techniczne

8.1 Dane elektryczne

8.1.1 Zasilanie 3x200–240 V AC

Oznaczenie typu	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Typowa moc na wale [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7
Typowa moc na wale [KM] przy 208 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
IP20/Obudowa ⁶⁾	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Typ 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Prąd wyjściowy					
Ciągły (3x200–240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Przerywany (3x200–240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4
Ciągły kVA (208 V AC) [kVA]	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Maks. prąd wejściowy					
Ciągły (3x200–240 V) [A]	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Przerywany (3x200–240 V) [A]	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Dodatkowe dane techniczne					
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	63	82	116	155	185
IP20, IP21 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ² /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))				
IP55, IP66 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ² /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
Maks. przekrój poprzeczny z rozłączeniem	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
Sprawność ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 8.1 Zasilanie 3x200–240 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, P1K1-P3K7

Oznaczenie typu	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Typowa moc na wale [kW]	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
Typowa moc na wale [KM] przy 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20/Obudowa ⁷⁾	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Typ 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Prąd wyjściowy									
Ciągły (3x200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Przerywany (3x200–240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Ciągły kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
Maks. prąd wejściowy									
Ciągły (3x200–240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Przerywany (3x200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
Dodatkowe dane techniczne									
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia)	10, 10 (8,8,-)		35,-,-(2,-,-)	35 (2)	50 (1)			150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, silnika) [mm ² /(AWG)]	10, 10 (8,8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	50 (1)				150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój poprzeczny kabla (hamulca, podziału obciążenia) [mm ² /(AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)	50 (1)				95 (3/0)	
Sprawność ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 8.2 Zasilanie 3x200–240 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, P5K5-P45K

8.1.2 Zasilanie 3 x 380–480 V AC

Oznaczenie typu	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typowa moc na wale [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Typowa moc na wale [KM] przy 460 V	1,5	2,0	2,9	4,0	5,0	7,5	10
IP20/Obudowa ⁶⁾	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Typ 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Prąd wyjściowy							
Ciągły (3 x 380–440 V) [A]	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Przerywany (3 x 380–440 V) [A]	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Ciągły (3 x 441–480 V) [A]	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Przerywany (3 x 441–480 V) [A]	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Ciągły kVA (400 V AC) [kVA]	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Ciągły kVA (460 V AC) [kVA]	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Maks. prąd wejściowy							
Ciągły (3 x 380–440 V) [A]	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Przerywany (3 x 380–440 V) [A]	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Ciągły (3 x 441–480 V) [A]	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Przerywany (3 x 441–480 V) [A]	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Dodatkowe dane techniczne							
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	58	62	88	116	124	187	255
IP20, IP21 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ² /(AWG)] ²⁾	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))						
IP55, IP66 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ² /(AWG)] ²⁾	4, 4, 4 (12, 12, 12)						
Maks. przekrój poprzeczny z rozłączeniem	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Sprawność ³⁾	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 8.3 Zasilanie 3x200–240 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, P1K1-P7K5

Oznaczenie typu	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typowa moc na wale [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Typowa moc na wale [KM] przy 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20/Obudowa ⁷⁾	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Typ 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Prąd wyjściowy										
Ciągły (3x380–439 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Przerywany (3x380–439 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Ciągły (3x440–480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Przerywany (3x440–480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Ciągły kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Ciągły kVA (460 V AC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128
Maks. prąd wejściowy										
Ciągły (3x380–439 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Przerywany (3x380–439 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Ciągły (3x440–480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Przerywany (3x440–480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Dodatkowe dane techniczne										
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, hamulca, silnika i podziatu obciążenia)	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)	50 (1)			150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, silnika) [mm ² /(AWG)]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)				150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój poprzeczny kabla (hamulca, podziatu obciążenia) [mm ² /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)				95 (3/0)	
Z rozłącznikiem zasilania w zestawie:	16/6									
Sprawność ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Tabela 8.4 Zasilanie 3x380–480 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, P11K-P90K

8.1.3 Zasilanie 3 x 525–600 V AC

Oznaczenie typu	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5
Typowa moc na wale [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	4,0	5,5	7,5
IP20/Obudowa	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP55/Typ 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Prąd wyjściowy								
Ciągły (3x525–550 V) [A]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5
Przerywany (3x525–550 V) [A]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7
Ciągły (3x525–600 V) [A]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0
Przerywany (3x525–600 V) [A]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1
Ciągły kVA (525 V AC) [kVA]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0
Ciągły kVA (575 V AC) [kVA]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0
Maks. prąd wejściowy								
Ciągły (3x525–600 V) [A]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4
Przerywany (3x525–600 V) [A]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5
Dodatkowe dane techniczne								
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	50	65	92	122	-	145	195	261
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ² /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))							
IP55, IP66 maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ² /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))							
Maks. przekrój poprzeczny z rozłączeniem	6, 4, 4 (12, 12, 12)							
Z rozłącznikiem zasilania w zestawie:	4/12							
Sprawność ³⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97

Tabela 8.5 Zasilanie 3x525–600 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, P1K1-P7K5

Oznaczenie typu	P11K1	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typowa moc na wale [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/Obudowa	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Typ 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Prąd wyjściowy										
Ciągły (3x525-550 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Przerywany (3x525-550 V) [A]	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Ciągły (3x525-600 V) [A]	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Przerywany (3x525-600 V) [A]	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Ciągły kVA (525 V AC) [kVA]	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Ciągły kVA (575 V AC) [kVA]	17,9	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
Maks. prąd wyjściowy										
Ciągły (3x525-600 V) [A]	17,2	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Przerywany (3x525-600 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Dodatkowe dane techniczne										
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilanie, hamulec i podział obciążenia) [mm ² /(AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)		35, 25, 25 (2, 4, 4)			50, 7, 7 (1, 7, 7)			95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 maks. przekrój poprzeczny kabla (silnik) [mm ² /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)			50, 7, 7 (1, 7, 7)			150 (300 MCM)	
IP20 maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, hamulca i podziału obciążenia) [mm ² /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)			50, 7, 7 (1, 7, 7)			150 (300 MCM)	
Maks. przekrój poprzeczny z rozłączeniem	16, 10, 10 (6, 8, 8)		50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Z rozłącznikiem zasilania w zestawie:	16/6		35/2			70/3/0			185/kcmil350	
Sprawność ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 8.6 Zasilanie 3x525-600 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, P11K-P90K



8.1.4 Zasilanie 3x525–690 V AC

Oznaczenie typu	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typowa moc na wale [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Obudowa IP20 (wyłącznie)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Prąd wyjściowy							
Ciągły (3x525–550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11
Przerywany (3x525–550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Ciągły kVA (3x551–690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Przerywany kVA(3x551–690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12	16
Ciągły kVA 525 V AC	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10
Ciągły kVA 690 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12
Maks. prąd wejściowy							
Ciągły (3x525–550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,0	10
Przerywany (3x525–550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,1	8,8	13	16
Ciągły kVA (3x551–690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Przerywany kVA(3x551–690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
Dodatkowe dane techniczne							
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	44	60	88	120	160	220	300
Maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ²]/(AWG)	6, 4, 4 (10, 12, 12) (min. 0,2 (24))						
Maks. przekrój poprzeczny z rozłączeniem	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Sprawność ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 8.7 Zasilanie 3x525–690 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, P1K1-P7K5

Oznaczenie typu	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
Wysokie/normalne obciążenie	NP	NP	NP	NP	NP
Typowa moc na wale przy 550 V [kW]	7,5	11	15	18,5	22
Typowa moc na wale przy 690 V [kW]	11	15	18,5	22	30
IP20/Obudowa	B4	B4	B4	B4	B4
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2
Prąd wyjściowy					
Ciągły (3x525–550 V) [A]	14	19	23	28	36
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 525-550 V) [A]	22,4	20,9	25,3	30,8	39,6
Ciągły (3x551–690 V) [A]	13	18	22	27	34
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3x551–690 V) [A]	20,8	19,8	24,2	29,7	37,4
Ciągły kVA (550 V AC) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3
Ciągły kVA (690 V AC) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6
Maks. prąd wejściowy					
Ciągły (przy 550 V) [A]	15	19,5	24	29	36
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 550 V) [A]	23,2	21,5	26,4	31,9	39,6
Ciągły (przy 690 V) [A]	14,5	19,5	24	29	36
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 690 V) [A]	23,2	21,5	26,4	31,9	39,6
Maks. bezpieczniki wstępne ¹⁾ [A]	63	63	63	80	100
Dodatkowe dane techniczne					
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	150	220	300	370	440
Maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia) [mm ²]/(AWG) ²⁾	35, 25, 25 (2, 4, 4)				
Maks. przekrój poprzeczny kabla z rozłącznikiem zasilania [mm ²]/(AWG) ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)				
Sprawność ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 8.8 Zasilanie 3x525–690 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, P11K-P30K

Oznaczenie typu	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Wysokie/normalne obciążenie	NP	NP	NP	NP	NP
Typowa moc na wale przy 550 V [kW]	30	37	45	55	75
Typowa moc na wale przy 690 V [kW]	37	45	55	75	90
IP20/Obudowa	B4	C3	C3	D3h	D3h
IP21/NEMA 1	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	C2	C2	C2	C2	C2
Prąd wyjściowy					
Ciągły (3x525–550 V) [A]	43	54	65	87	105
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 525–550 V) [A]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Ciągły (3x551–690 V) [A]	41	52	62	83	100
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3x551–690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Ciągły kVA (550 V AC) [kVA]	41	51,4	61,9	82,9	100
Ciągły kVA (690 V AC) [kVA]	49	62,1	74,1	99,2	119,5
Maks. prąd wejściowy					
Ciągły (przy 550 V) [A]	49	59	71	87	99
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 550 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Ciągły (przy 690 V) [A]	48	58	70	86	94,3
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 690 V) [A]	52,8	63,8	77	94,6	112,7
Maks. bezpieczniki wstępne ¹⁾ [A]	125	160	160	160	-
Dodatkowe dane techniczne					
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	740	900	1100	1500	1800
Maks. przekrój poprzeczny kabla (zasilania i silnika) [mm ²]/(AWG) ²⁾	150 (300 MCM)				
Maks. przekrój poprzeczny kabla (podziału obciążenia, hamulca) [mm ²]/(AWG) ²⁾	95 (3/0)				
Maks. przekrój poprzeczny kabla z rozłącznikiem zasilania [mm ²]/(AWG) ²⁾	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Sprawność ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 8.9 Zasilanie 3x525–690 V — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, P37K-P90K

¹⁾ Typy bezpieczników, patrz 8.8 Dane techniczne bezpieczników.

²⁾ amerykańska miara kabli AWG.

³⁾ Mierzone przy użyciu 5 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

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

Wartości opierają się na standardowej sprawności silnika. Mniej sprawne silniki przyczyniają się również do strat mocy w przetwornicach częstotliwości i odwrotnie.

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

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

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

⁵⁾ Trzy wartości określające maksymalny przekrój dotyczą odpowiednio: przewodu jednożyłowego, przewodu elastycznego i przewodu elastycznego z osłoną izolującą. Przewód silnika i zasilania: 300 MCM/150 mm².

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

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

8.2 Zasilanie

Zasilanie sieciowe

Zaciski zasilania	L1, L2, L3
Napięcie zasilania	200–240 V ±10%
Napięcie zasilania	380–480 V/525–600 V ±10%
Napięcie zasilania	525–690 V ±10%

Niskie napięcie zasilania/zanik napięcia zasilania:

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

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

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

8

8.3 Moc na wale silnika i dane silnika

Wyjście silnika (U, V, W)

Napięcie wyjściowe	0–100% napięcia zasilania
Częstotliwość wyjściowa (1,1–90 kW)	0–590 ¹⁾ Hz
Przełączanie na wyjściu	Nieograniczone
Czasy rozpędzania/zatrzymania	1–3600 s

¹⁾ *Od wersji oprogramowania 3.92 częstotliwość wyjściowa z przetwornicy częstotliwości jest ograniczona do 590 Hz. Aby uzyskać więcej informacji na ten temat, prosimy o kontakt z lokalnym partnerem Danfoss.*

Charakterystyki momentu

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

¹⁾ *Wartości procentowe opisują moment znamionowy*

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

8.4 Warunki otoczenia

Środowisko

Wartość znamionowa IP	IP00/Obudowa, IP20 ¹⁾ /Obudowa, IP21 ²⁾ /Typ 1, IP54/Typ 12, IP55/Typ 12, IP66/Typ 4X
Test drgań	1,0 g
Maks. wilgotność względna	5%–93% (IEC 721-3-3); Klasa 3K3 (bez kondensacji) podczas pracy
Środowisko agresywne (IEC 60068-2-43) test H ₂ S	klasa Kd
Temperatura otoczenia ³⁾	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	1000 m

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

Normy EMC, emisja	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
Normy EMC, odporność	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Patrz punkt dotyczący warunków specjalnych w Zaleceniach Projektowych.

¹⁾ Tylko dla $\leq 3,7$ kW (200–240 V), $\leq 7,5$ kW (400–480 V)

²⁾ Jako zestaw obudowy $\leq 3,7$ kW (200–240 V), $\leq 7,5$ kW (400–480 V)

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

8

8.5 Dane techniczne kabla

Długości kabli i przekrój poprzeczny dla przewodów sterowniczych¹⁾

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

¹⁾ W przypadku przewodów silnoprądowych mocy, patrz tabele danych elektrycznych w 8.1 Dane elektryczne.

8.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania

Wejścia cyfrowe

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

Bezpieczne wyłączenie momentu 37^{3, 4)} (zacisk 37 pracuje tylko w logice PNP)

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

Wszystkie wejścia cyfrowe są galwanicznie odizolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.¹⁾

Zaciski 27 i 29 mogą być zaprogramowane również jako wyjście.

²⁾ Oprócz zacisku 37 bezpiecznego wyłączenia momentu.

³⁾ Patrz

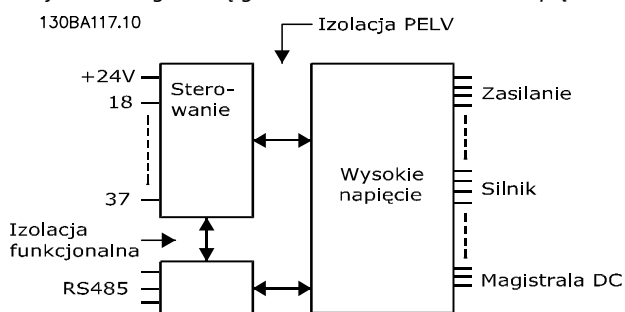
, aby uzyskać więcej informacji na temat zacisku 37 i funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu.

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

Wejścia analogowe

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

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



Ilustracja 8.1 Izolacja PELV

Impuls

Programowalne impulsy	2/1
Numer zacisku impulsowego	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ / 33 ³⁾
Maks. częstotliwość na zaciskach 29, 33	110 kHz (Push-pull)
Maks. częstotliwość na zaciskach 29, 33	5 kHz (otwarty kolektor)
Częstotliwość min. na zaciskach 29, 33	4 Hz
Poziom napięcia	patrz 8.6.1 Wejścia cyfrowe
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, Ri	ok. 4 kΩ
Dokładność wejścia impulsowego (0,1–1 kHz)	Maks. błąd: 0,1% w pełnej skali
Dokładność wejścia enkodera (1–11 kHz)	Maks. błąd: 0,05% pełnej skali

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

¹⁾ Tylko FC 302

²⁾ Wejścia impulsowe to 29 i 33

Wyjście analogowe

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

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

Karta sterująca, komunikacja szeregową RS-485

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

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

Wyjście cyfrowe

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

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

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

Karta sterująca, wyjście 24 V DC

Numer zacisku	12, 13
Napięcie wyjściowe	24 V +1, -3 V
Obciążenie maks.	200 mA

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

Wyjścia przekaźnikowe

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

¹⁾ IEC 60947 część 4 i 5

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

²⁾ Kategoria przepięcia II

³⁾ Aplikacje UL 300 V AC 2 A

Karta sterująca, wyjście 10 V DC

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

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

Charakterystyka sterowania

Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej przy 0–590 Hz	\pm 0,003 Hz
Dokładność powtarzania dla Dokładnego startu/stopu (zaciski 18, 19)	\leq \pm 0,1 ms
Czas reakcji systemu (zaciski 18, 19, 27, 29, 32, 33)	\leq 2 ms
Zakres regulacji prędkości (pętla otwarta)	1:100 prędkości synchronicznej
Zakres regulacji prędkości (pętla zamknięta)	1:1000 prędkości synchronicznej
Dokładność prędkości (pętla otwarta)	30–4000 obr./min: błąd \pm 8 obr./min
Dokładność prędkości (pętla zamknięta), zależna od rozdzielczości urządzenia sprzężenia zwrotnego	0–6000 obr./min: błąd \pm 0,15 obr./min:

Wszystkie charakterystyki sterowania opierają się na 4-biegunowym silniku asynchronicznym

Wydajność karty sterującej

Odstęp czasu skanowania	1 ms
-------------------------	------

Karta sterująca, komunikacja szeregowo USB

Standard USB	1.1 (pełna szybkość)
Wtyczka USB	Wtyczka „urządzenia” USB typ B

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

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

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

8.7 Momenty dokręcania złączy

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

Tabela 8.10 Dokręcanie zacisków

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

8

8.8 Dane techniczne bezpieczników

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

NOTYFIKACJA

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

Poniższe bezpieczniki można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać nie więcej niż 100 000 amperów (symetrycznie), w zależności od napięcia znamionowego przetwornicy częstotliwości. Przy zastosowaniu właściwych bezpieczników, wartość znamionowa prądu zwarcia przetwornicy częstotliwości (SCCR) to 100 000 Arms.

8.8.1 Zgodność z CE

200–240 V

Typ obudowy	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika	Zalecany wyłącznik (Moeller)	Maks. poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A2	1.1-2.2	gG-10 (1,1–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5,5–11	gG-25 (5,5–7,5) gG-32 (11)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-50 (15) gG-63 (18)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	22-30	gG-80 (22) aR-125 (30)	gG-150 (22) aR-160 (30)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (37) aR-200 (45)	aR-200 (37) aR-250 (45)	NZMB2-A250	250
A4	1.1-2.2	gG-10 (1,1–1,5) 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	5,5–11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5–11)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	18-30	gG-63 (18,5) gG-80 (22) gG-100 (30)	gG-160 (18,5–22) aR-160 (30)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (37) aR-200 (45)	aR-200 (37) aR-250 (45)	NZMB2-A250	250

Tabela 8.11 200–240 V, typ obudowy A, B i C

380–480 V

Typ obudowy	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika	Zalecany wyłącznik (Moeller)	Maks. poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A2	1.1-4.0	gG-10 (1,1–3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (22) gG-63 (30) gG-80 (37)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	45-55	gG-100 (45) gG-160 (55)	gG-150 (45) gG-160 (55)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (75) aR-250 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	1,1–4	gG-10 (1,1–3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (1,1–3) gG-16 (4–7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (37) gG-100 (45) gG-160 (55)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75) aR-250 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabela 8.12 380–480 V, typ obudowy A, B i C

525–600 V

Typ obudowy	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika	Zalecany wyłącznik (Moeller)	Maks. poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15–18)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (22) gG-50 (30) gG-63 (37)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	45-55	gG-63 (45) gG-100 (55)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (75) aR-200 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	1.1-7.5	gG-10 (1,1–5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37–45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75–90)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabela 8.13 525–600 V, typ obudowy A, B i C

525–690 V

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

Tabela 8.14 525–690 V, typ obudowy A, B i C

8.8.2 Zgodność z UL

3x200–240 V

Moc [kW]	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika					
	Bussmann Typ RK1 ¹⁾	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
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 8.15 3x200–240 V, typ obudowy A, B i C

Moc [kW]	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika							
	SIBA Typ RK1	Littel fuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1 ³⁾	Bussmann Typ JFHR2 ²⁾	Littel fuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
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 8.16 3x200–240 V, typ 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.

3x380–480 V

Moc [kW]	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
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	-	-	-
75-90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabela 8.17 3x380–480 V, typ obudowy A, B i C

8

Moc [kW]	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika							
	SIBA Typ RK1	Littel fuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littel fuse JFHR2
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
75-90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabela 8.18 3x380–480 V, typ obudowy A, B i C

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

3x525–600 V

Moc [kW]	Zalecany maks. 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
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
75-90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabela 8.19 3x525–600 V, typ obudowy A, B i C

3x525–690 V

Moc [kW]	Zalecany maks. rozmiar bezpiecznika					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-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	-	-	-
75-90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabela 8.20 3x525–690 V, typ obudowy A, B i C

Moc [kW]	Zalecany maks. 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/HSJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15–18,5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75-90	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Tabela 8.21 3x525–690 V, typ obudowy B i C

8.9 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary

Typ obudowy	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Moc znamionowa [kW]	200-240V 1.1-2.2	3.0-3.7	1.1-2.2	1.1-3.7	5.5-11	15	5.5-11	15-18	18-30	37-45	22-30	37-45
	380-480/500V 1.1-4.0	5.5-7.5	1.1-4.0	1.1-7.5	11-18	22-30	11-18	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
	525-600V 1.1-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	11-18	22-30	11-18	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
	525-690V 1.1-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	11-18	11-30	11-18	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
IP	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
NEMA	Obud-owa	Obud-owa	Typ 1	Typ 1	Typ 1/Typ 12	Typ 1/Typ 12	Obud-owa	Obud-owa	Typ 1/Typ 12	Typ 1/Typ 12	Obud-owa	Obud-owa
Wysokość [mm]												
Wysokość płyty tylniej	A	268	375	390	420	480	399	520	680	770	550	660
Wysokość z płytką odprężającą dla kabli magistrali komunikacyjnej	A	374	374	-	-	-	420	595	630	630	630	800
Odległość między otworami montażowymi	a	257	350	401	402	454	380	495	648	739	521	631
Szerokość [mm]												
Szerokość płyty tylniej	B	90	130	200	242	242	165	230	308	370	308	370
Szerokość płyty tylniej z jedną opcją C	B	130	170	242	242	242	205	230	308	370	308	370
Szerokość płyty tylniej z dwoma opcjami C	B	150	190	242	242	242	225	230	308	370	308	370
Odległość między otworami montażowymi	b	70	110	171	215	210	140	200	272	334	270	330
Głębokość [mm]												
Głębokość bez opcji A/B	C	205	207	175	200	260	249	242	310	335	333	333
Z opcją A/B	C	220	222	175	200	260	262	242	310	335	333	333
Otwory na śruby [mm]												
c	8,0	8,0	8,0	8,25	8,25	12	8	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
d	ø11	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	12	ø19	ø19	ø19	ø19	ø19
e	ø5,5	ø5,5	ø5,5	ø6,5	ø6,5	ø9	6,8	8,5	ø9	ø9	ø9	8,5
f	9	9	6,5	6	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17
Maks. ciężar [kg]	4,9	5,3	6,6	9,7	13,5/14,2	23	12	23,5	45	65	35	50
Moment dokręcania dla pokrywy przedniej [Nm]												
Plastikowa osłona (niskie IP)	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

Tabela 8.22 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary

9 Załącznik

9.1 Symbole i skróty

AC	Prąd przemienny
AEO	Automatyczna Optymalizacja Energii
AWG	Amerykańska miara kabli
AMA	Automatyczne dopasowanie silnika
°C	Stopnie Celsjusza
DC	Prąd stały
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
ETR	Elektroniczny przekaźnik termiczny
FC	Przetwornica częstotliwości
Panel LCP	Lokalny panel sterowania
MCT	Oprogramowanie Motion Control Tool
IP	Stopień ochrony
$I_{M,N}$	Prąd znamionowy silnika
$f_{M,N}$	Częstotliwość znamionowa silnika
$P_{M,N}$	Moc znamionowa silnika
$U_{M,N}$	Napięcie znamionowe silnika
Silnik PM	Silnik z magnesami trwałymi
PELV	Zabezpieczenie przy pomocy bardzo niskiego napięcia
PCB	Płyta z obwodami drukowanymi
I_{LIM}	Ograniczenie prądu
I_{INV}	Znamionowy prąd wyjściowy inwertora
Obr./min	Obroty na minutę
Regen	Zaciski regeneracyjne
n_s	Prędkość silnika synchronicznego
T_{LIM}	Ograniczenie momentu
$I_{VLT,MAX}$	Maksymalny prąd wyjściowy
$I_{VLT,N}$	Znamionowy prąd wyjściowy dostarczany przez przetwornicę częstotliwości

Tabela 9.1 Symbole i skróty

9.2 Struktura menu parametrów

6-54	Zacisk 42. Wyj. programowania timeout	10-23	COS filtr 4	12-82	Usługa SMTP	14-40	VT poziom
6-55	Filtr wyjścia analogowego	10-30	Dostęp do param.	12-89	Port kanatu niewidocznego gniazda	14-41	Minimalne Magnesowanie AEO
6-6*	Wyj. analog. X30/8	10-31	Tablica indeksowa	12-9*	Zaawansowane usługi ethernetowe	14-42	Minimalna częstotliwość AEO
6-60	Zacisk X30/8. Wyjście	10-32	Wartości zapisanych danych	12-90	Diagnostyka kabli	14-43	Cośi silnika
6-61	Zacisk X30/8. Min. skalowanie	10-33	Weryfikacja DeviceNet	12-91	Auto Cross Over	14-5*	Srodowisko
6-62	Zacisk X30/8. Maks. skalowanie	10-33	Zawsze zapamięta	12-92	Podsluch IGMP	14-50	Filtr RFI
6-63	Zacisk X30/8 Wyj. sterowania magistralą	10-34	Kod produktu DeviceNet	12-93	Błędna długość kabla	14-51	Kompensacja obwodu DC
6-64	Zacisk X30/8 Wyj. nastawy timeout	10-39	Parametry F DeviceNet	12-94	Ochrona transmisyj Broadcast	14-52	Sterowanie Wentylatora
8-0*	Komunik. i opcje	11-*	LonWorks	12-95	Filtr transmisyj Broadcast	14-53	Monitoring wentylatora
8-01	Ustawienia ogólne	11-0*	LonWorks ID	12-96	Port Config	14-55	Filtr wyjściowy
8-02	Rodzaj sterowania	11-00	Neuron ID	12-98	Liczniki interfejsu	14-59	Rzeczywista liczba przetwornic
8-03	Źródło sterowania	11-1*	Funkcje LON	12-99	Liczniki mediów	14-6*	Automatyczne obniżenie
8-04	czas time-out sterowania	11-10	Profil przetwarzania częstotliwości	13-0*	Nastawy SLC	14-60	Funkcja przy nadmiernej temperaturze
8-05	Funkcja time-out sterowania	11-15	Słowo ostrzeżenia LON	13-0*	Nastawy SLC	14-61	Funkcja przy przec. inwert.
8-06	Funkcja po time-out	11-17	Wersja XIF	13-00	Sterownik SL - tryb pracy	14-62	Obniżenie prądu przy przeciąż. inwert.
8-07	Kasowanie time-out sterowania	11-18	Wersja LonWorks	13-01	Początek zdarzenia	14-9*	Ustawienia błędów
8-08	Aktywacja diagnostyki	11-2*	Dostęp do param. LON	13-02	Koniec zdarzenia	14-90	Poziom błąd
8-08	Filtrowanie odczytów	11-21	Wartości zapisanych danych	13-03	Kasuj SLC	15-*	Inf. o przetrw. częst.
8-09	Zestaw znaków komunikacji	12-*	Ethernet	13-1*	Komparatory	15-0*	Dane eksploata.
8-10	Profil sterowania	12-0*	Ustawienia IP	13-10	Argument komparatora	15-00	Godziny pracy
8-13	Konfiguralne słowo statusu	12-00	Przypisanie adresu IP	13-11	Operator komparatora	15-01	Godziny pracy
8-30	Protokół	12-01	Adres IP	13-12	Wartość komparatora	15-02	Licznik kWh
8-31	Adres magistrali	12-02	Maska podsieci	13-2*	Zegary	15-03	Załączenia zasilania
8-32	Szybkość transmisyj	12-03	Domyślny Gateway	13-20	Sterownik SL - zegar	15-04	Przekroczenie temp.
8-33	Paczysto parzystości / Bity stopu	12-04	Server DHCP	13-4*	Reguły logiczne	15-05	Przebiecia w DC
8-34	Szacowany czas cyklu	12-05	Wygaśnięcie dzierżawy	13-40	Reguła logiczna - argument 1	15-06	Kasowanie licznika kWh
8-35	Minimalne opóźn. Odpowiedzi	12-06	Serwery nazw	13-41	Reguła logiczna - funkcja 1	15-07	Kasowanie licznika godzin pracy
8-36	Maksymalne opóźnienie odpowiedzi	12-07	Nazwa domeny	13-42	Reguła logiczna - argument 2	15-08	Ilość startów
8-37	Maksymalne opóźnienie między znakami	12-08	Nazwa hosta	13-43	Reguła logiczna - funkcja 2	15-1*	Ust. rejestrowanych
8-4*	Nast. MC prot.	12-09	Adres fizyczny	13-44	Reguła logiczna - argument 3	15-10	Źródło rejestrowania
8-40	Wybór komunikatu	12-1*	Parametry połączenia ethernetowego	13-5*	Stany	15-11	Częstotliwość rejestrowania
8-42	Konfiguracja zapisu PCD	12-10	Stan połączenia	13-51	Sterownik SL - zdarzenie	15-12	Zdarzenie wyzwalające
8-43	Konfiguracja odczytu PCD	12-11	Trwałość połączenia	13-52	Sterownik SL - funkcja	15-13	Tryb rejestrowania
8-5*	Wej. binarne/Mag.	12-12	Auto. negocjowanie	14-*	Funkcje specjalne	15-14	Próbki przed wywołaniem
8-50	Wybór kontroli biegu	12-13	Prędkość połączenia	14-0*	Przet. inwertera	15-2*	Dziennik pracy
8-52	Wybór hamowania DC	12-14	Dupleks połączenia	14-00	Schemat kluczowania	15-20	Dziennik pracy: zdarzenie
8-53	Wybór startu	12-2*	Dane procesu	14-01	Częstotliwość kluczowania	15-21	Dziennik pracy: wartość
8-54	Wybór zmiany kierunku obr.	12-21	Przykład sterowania	14-03	Przemodulowanie	15-22	Dziennik pracy: czas
8-55	Wybór zestawu parametrów	12-22	Odczyt konfiguracji danych procesu	14-04	Losowe PWM	15-23	Rejstr pracy: Data i czas
8-56	Wybór programowanej wart. zadanej	12-27	Primary Master	14-1*	Zasilanie zał/wył	15-3*	Rej. alar.
8-7*	BACnet	12-28	Zapis wartości danych	14-10	Awaria zasilania	15-30	Rej. alarm: kod błędu
8-70	Przykład urządz. BACnet	12-29	Zawsze zapis	14-11	Napięcie zasilania przy awarii zasilania	15-31	Rej. alarm: Wart.
8-72	Maks. master MS/TP	12-30	EtherNet/IP	14-12	Funkcja przy nierówn. zasilania	15-32	Rej. alarm: Czas
8-73	Maks. ramki info MS/TP	12-31	Wartość zadana sieci	14-2*	Funkcje Reset	15-33	Rej. alarm: Data i czas
8-74	Usługa "I-Am"	12-32	Stwierzenie sieci	14-20	Tryb resetowania	15-4*	Identyfikac.napędu
8-75	Hasło inicjaliz.	12-33	Wersja CIP	14-21	Czas auto. ponown. zał.	15-40	Typ FC
8-8*	Diagnostyka portu FC	12-34	Kod produktu CIP	14-22	Tryb pracy	15-41	Sekcja mocy
8-81	Inwentaryzacja komunikatów magistrali	12-35	Parametr EDS	14-23	Ustawienie kodu typu	15-42	Napięcie
8-82	Otr. komunikaty slave	12-36	Parametr EDS	14-25	Opóźn. wył. samocz. przy ogr. mom.	15-43	Wersja oprogramowania
8-83	Inwentaryzacja błędów slave	12-37	Zegar blok. COS	14-26	Opóźn. wyłąc. przy błąd.	15-44	Zamówieniowy kod specyfikacji typu
8-84	Wyśł. komunikaty slave	12-38	Filtr COS	14-28	Kod serwisowy	15-45	Aktualny kod specyfikacji typu
8-85	Błędy time-out slave	12-4*	Modbus TCP	14-29	Reg. ogr. prądu	15-46	Nr katalogowy VLT
8-89	Licznik diagnostyki	12-40	Status Parameter	14-30	Regulator ogranicz.prądu: wzmoc. prop.	15-47	Nr zamówieniowy karty mocy
		12-41	Slave Message Count	14-31	Regulator ogranicz.prądu: czas całkow.	15-48	Nr ID LCP
		12-42	Slave Exception Message Count	14-31	Regulator ogranicz.prądu: czas całkow. filtra	15-50	Karta sterująca ID SW
		12-80	Server FTP	14-32	Sterowanie ograniczeniem prądu, czas filtra	15-51	Nr seryjny VLT
		12-81	Server HTTP	14-3*	Optymaliz.energii	15-53	Nr seryjny karty mocy
				14-4*		15-55	Adres URL sprzedawcy

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

Indeks

A		Inicjalizacja	27
AEO.....	30	Instalacja	20, 22
Alarmy.....	39	Izolacja zakłóceń	22
AMA.....	30, 37, 41, 45	Izolowane zasilanie	18
Auto		K	
On.....	25, 31, 37	Kabel ekranowany	15, 22
włączone.....	39	Kable silnika	13, 16
Auto-reset	24	Kanał kablowy	22
		Karta	
B		sterująca.....	40
Bezpieczniki	13, 22, 44, 47	sterująca, komunikacja szeregową USB.....	63
Blokada zewnętrzna	20	Komunikacja szeregową	18, 19, 25, 37, 38, 39, 38
		Konfiguracja	25, 31
C		Konserwacja	31
Certyfikaty	4	Kształt fali AC	4
Chłodzenie	11		
Czas		L	
rozpędzania.....	49	Lokalny	
wyładowania.....	6	panel sterowania.....	24
zwalniania.....	49	start.....	31
Częstotliwość przełączania	38		
		M	
D		Magazynowanie	8
Dane silnika	28, 41, 49, 30, 45	Materiały dodatkowe	3
Dokręcanie zacisków	64	Menu główne	25
Dostarczone elementy	8	Moc	
Drgania	11	silnika.....	13, 24, 45
Dziennik błędów	25	wejściowa.....	4, 13, 15, 22, 23, 47
		Moment dokręcania dla pokrywy przedniej	72
E		Montaż	11, 22
Ekranowana skrętka dwużyłowa (STP)	21		
EMC	13	N	
		Napięcie	
F		wejściowe.....	23
Filtr RFI	18	zasilania.....	18, 19, 23, 24, 37, 44
Funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu	21	Nieziemiony trójkąt	18
		Niezerównoważenie napięcia	40
H			
Hamowanie	43, 37	O	
Hand		Obroty silnika	30
On.....	25	Obwód pośredni DC	41
ON.....	31	Odstęp dla obiegu chłodzenia	22
Harmonika	4	Ograniczenie	
		momentu.....	49
I		prądu.....	49
IEC 61800-3	18	Okablowanie	
		silnika.....	15, 22
		sterowania.....	13, 15, 22
		sterowania termistora.....	18

Opcja komunikacji.....	44	Rozmiary przewodów.....	13
Ostrzeżenia.....	39	Rozruch.....	27
Otwarta pętla.....	20	RS-485.....	21
P		Rysunek	
PELV.....	36	schematyczny okablowania.....	14
Płyta tylna.....	11	zespołu rozebranego.....	9
Podnoszenie.....	11	S	
Połączenia z uziemioną masą.....	22	Skróty	73
Połączenie sieci RS-485.....	35	Sprzężenie	
Polecenia		zwrotne.....	20, 22, 38, 44, 46
zdalne.....	3	zwrotne z systemu.....	3
zewnętrzne.....	4, 39	Ś	
Polecenie		Środowiska instalacji	11
start/stop.....	33	S	
wykonania.....	31	Start/stop impulsowy	34
Postępowanie z odpadami	5	Status silnika	3
Poziom napięcia	60	Sterowanie lokalne	24, 25, 37
Praca z zezwoleniem	38	Sterowniki zewnętrzne	3
Prąd		Struktura	
DC.....	4, 38	głównego menu.....	74
silnika.....	4, 24, 30, 45	menu.....	25
skuteczny.....	4	Sygnal	
upływowy.....	6	analogowy.....	40
wejściowy.....	18	sterujący.....	37
wyjściowy.....	37, 41	wejściowy.....	20
Prędkości obrotowe silnika	27	Symbole	73
Programowanie	20, 25, 26, 40, 24	Szybkie	
Przełączniki	19	(quick) menu.....	24
Przekroje przewodów	16	menu.....	25
Przepięcie	49, 38	T	
Przewód uziemienia	13	Tabliczka znamionowa	8
Przewody		Termistor	
sterowania.....	20	Termistor.....	18, 36
uziemienia.....	13	silnika.....	36
Przyciski		Tryb	
funkcyjne.....	24	statusu.....	37
menu.....	24, 25	uśpienia.....	39
nawigacyjne.....	24, 25, 27, 37	U	
Przypadkowe obroty silnika	7	Udar	11
Przypadkowy rozruch	6	Urządzenia opcjonalne	20, 23
R		Ustawienia domyślne	26
Ręczna inicjalizacja	27	Utrata fazy	40
Rejestr alarmów	25	Uziemienie	16, 18, 23, 22
Reset		Uziemiony trójką	18
Reset.....	24, 25, 27, 39, 41, 46	Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem	3
alarmu zewnętrznego.....	35		
Rozłącznik			
Rozłącznik.....	23		
wejściowy.....	18		

V		Zezwolenia.....	4
VVCplus.....	29	Złącze zasilania.....	13
W		Zwarcie.....	42
Waga.....	72	Zworka.....	20
Wartość			
zadana.....	24, 32, 37, 38, 39		
zadana prędkości.....	20, 31, 32, 37		
zadana prędkości, analogowa.....	32		
znamionowa prądu.....	41		
Wartości znamionowe mocy.....	72		
Warunki otoczenia.....	60		
Wejście			
AC.....	4, 18		
analogowe.....	19, 40		
cyfrowe.....	19, 20, 39, 42		
Wiele przetwornic częstotliwości.....	13, 16		
Współczynnik mocy.....	4, 22		
Wyjście			
analogowe.....	19		
silnika.....	59		
Wykwalifikowany personel.....	6		
Wył. sam z bl.....	39		
Wył. samocz.....	39		
Wyłączniki.....	22		
Wymagania dotyczące odstępu.....	11		
Wymiary.....	72		
Wyrównanie potencjałów.....	14		
Wysokie napięcie.....	6		
Z			
Zabezpieczenie			
przeciwprzetężeniowe.....	13		
przed stanami nieustalonymi.....	4		
silnika.....	3		
termiczne.....	4		
Zacisk			
53.....	20		
54.....	20		
wejściowy.....	18, 20, 23, 40		
wyjściowy.....	23		
Zaciski sterowania.....	25, 28, 37, 39		
Zakłócenia			
elektryczne.....	13		
EMC.....	15		
Zamknięta pętla.....	20		
Zasilanie			
AC.....	4, 18		
wejściowe.....	18		
Zasilanie(wej).....	39		
Zdalna wartość zadana.....	38		



www.danfoss.pl/vlt

Danfoss Power Electronics A/S
Ulsnaes 1
6300 Graasten
Denmark
www.danfoss.com

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

