



Instrukcja obsługi

VLT[®] AutomationDrive FC 301/302

0,25–75 kW



Spis zawartości

1 Wprowadzenie	4
1.1 Przeznaczenie niniejszej instrukcji	4
1.2 Materiały dodatkowe	4
1.3 Dokument i wersja oprogramowania	4
1.4 Opis produktu	4
1.5 Zezwolenia i certyfikaty	7
1.6 Utylizacja	7
2 Bezpieczeństwo	8
2.1 Symbole bezpieczeństwa	8
2.2 Wykwalifikowany personel	8
2.3 Środki ostrożności	8
3 Instalacja mechaniczna	10
3.1 Rozpakowywanie	10
3.1.1 Dostarczone elementy	10
3.2 Środowiska instalacji	10
3.3 Montaż	11
4 Instalacja elektryczna	13
4.1 Instrukcje bezpieczeństwa	13
4.2 Instalacja zgodna z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)	13
4.3 Uziemienie	13
4.4 Rysunek schematyczny okablowania	15
4.5 Dostęp	17
4.6 Podłączenie silnika	17
4.7 Podłączanie zasilania AC	18
4.8 Okablowanie sterowania	18
4.8.1 Typy zacisków sterowania	19
4.8.2 Podłączanie do zacisków sterowania	20
4.8.3 Włączanie pracy silnika (zacisk 27)	20
4.8.4 Wybór wejścia napięcia/prądu (przełączniki)	21
4.8.5 Sterowanie hamulcem mechanicznym	21
4.8.6 Komunikacja szeregową RS-485	22
4.9 Wykaz czynności kontrolnych dla instalacji	23
5 Uruchomienie	24
5.1 Instrukcje bezpieczeństwa	24
5.2 Podłączanie zasilania	24
5.3 Obsługa lokalnego panelu sterowania	24

5.3.1 Lokalny panel sterowania	24
5.3.2 Układ LCP	25
5.3.3 Ustawienia parametrów	26
5.3.4 Ładowanie danych do LCP i pobieranie danych z LCP	26
5.3.5 Zmianianie ustawień parametrów	27
5.3.6 Przywracanie nastaw domyślnych	27
5.4 Podstawowe programowanie	28
5.4.1 Uruchomienie przy użyciu funkcji SmartStart	28
5.4.2 Uruchomienie przy użyciu menu głównego [Main Menu]	28
5.4.3 Zestaw parametrów silnika asynchronicznego	29
5.4.4 Zestaw parametrów silnika PM	30
5.4.5 Zestaw parametrów silnika SynRM w trybie VVC ⁺	31
5.4.6 Automatyczne dopasowanie do silnika (AMA)	32
5.5 Sprawdzanie obrotów silnika	33
5.6 Sprawdzenie obrotów enkodera	33
5.7 Test sterowania lokalnego	33
5.8 Rozruch systemu	33
6 Przykłady konfiguracji aplikacji	34
7 Konserwacja, diagnostyka oraz wykrywanie i usuwanie usterek	40
7.1 Konserwacja i serwisowanie	40
7.2 Komunikaty statusu	40
7.3 Typy ostrzeżeń i alarmów	43
7.4 Lista ostrzeżeń i alarmów	44
7.5 Wykrywanie i usuwanie usterek	52
8 Dane techniczne	55
8.1 Dane elektryczne	55
8.1.1 Zasilanie 200–240 V	55
8.1.2 Zasilanie 380–500 V	58
8.1.3 Zasilanie 525–600 V (tylko FC 302)	61
8.1.4 Zasilanie 525–690 V (tylko FC 302)	64
8.2 Zasilanie	67
8.3 Wyjście silnikowe z przetwornicy i dane silnika	67
8.4 Warunki otoczenia	68
8.5 Dane techniczne kabli	68
8.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania	69
8.7 Bezpieczniki i wyłączniki	72
8.8 Momenty dokręcania złączy	79
8.9 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary	80

9 Załącznik	82
9.1 Symbole, skróty i konwencje	82
9.2 Struktura menu parametrów	82
Indeks	88

1 Wprowadzenie

1.1 Przeznaczenie niniejszej instrukcji

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

Niniejsza instrukcja obsługi jest przeznaczona dla wykwalifikowanego personelu.

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

VLT® to zastrzeżony znak towarowy.

1.2 Materiały dodatkowe

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

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

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

1.3 Dokument i wersja oprogramowania

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

Wersja	Uwagi	Wersja oprogramowania
MG33APxx	Zastępuje MG33AOxx	7.XX

Tabela 1.1 Wersja dokumentu i oprogramowania

1.4 Opis produktu

1.4.1 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem

Przetwornica częstotliwości to elektroniczny sterownik silnika.

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

Przetwornica częstotliwości może też być używana jako zabezpieczenie silnika.

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

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

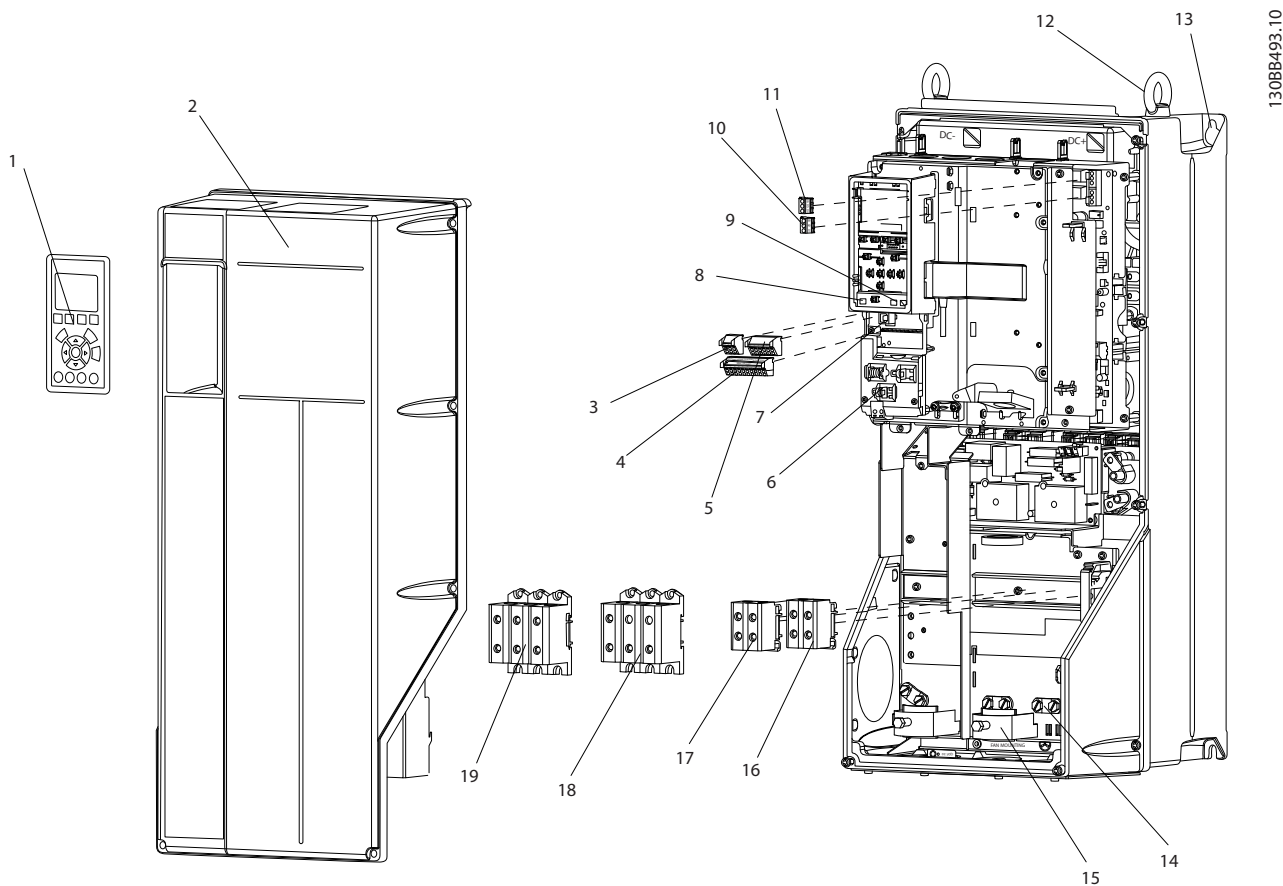
NOTYFIKACJA

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

Przewidywalne niewłaściwe użycie

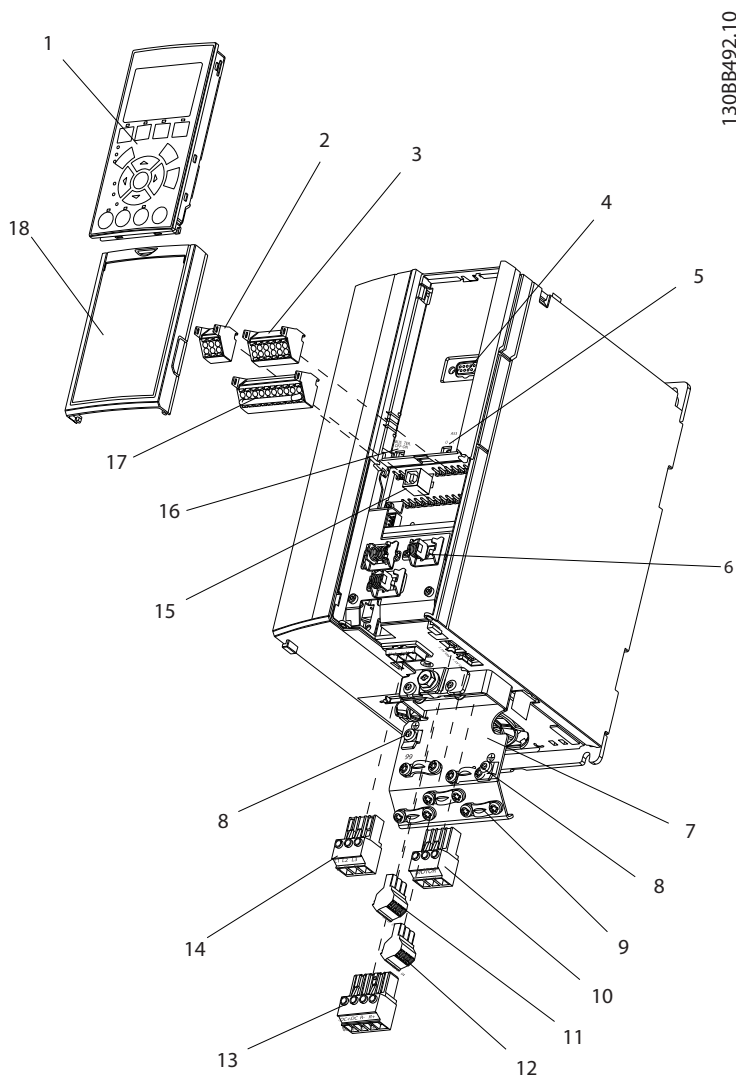
Nie należy używać przetwornicy częstotliwości w aplikacjach, które nie są zgodne z określonymi warunkami pracy i środowiskami. Należy zapewnić zgodność z warunkami określonymi w *rozdział 8 Dane techniczne*.

1.4.2 Widoki rozwinięte



1	Lokalny panel sterowania (LCP)	11	Przełącznik 2 (04, 05, 06)
2	Pokrywa	12	Pierścień do podnoszenia
3	Złączemagistraliszeregowej RS-485	13	Otwór montażowy
4	We/Wy cyfrowe i zasilanie 24V	14	Zacisk uziemienia (PE)
5	Złącze we/wy analogowego	15	Złącze ekranu kabla
6	Złącze ekranu kabla	16	Zacisk hamulca (-81, +82)
7	Złącze USB	17	Zacisk podziału obciążenia (magistrala DC) (-88, +89)
8	Przełącznik zacisku magistrali 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)		

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



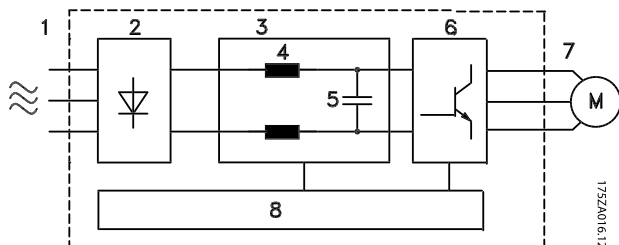
130BB492.10

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

Ilustracja 1.2 Widok rozwinięty, typ obudowy A, IP20

1.4.3 Schemat blokowy przetwornicy częstotliwości

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



Ilustracja 1.3 Schemat blokowy przetwornicy częstotliwości

Obszar	Tytuł	Funkcje
1	Wejście zasilania	<ul style="list-style-type: none"> Zasilanie przetwornicy częstotliwości trójfazowym prądem 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 skuteczny. 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 do silnika.
7	Wyjście do silnika	<ul style="list-style-type: none"> Sterowane zasilanie trójfazowe wyjściowe do silnika.

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

Tabela 1.2 Legenda do Ilustracja 1.3

1.4.4 Typy obudów i wartości znamionowe mocy

Informacje na temat typów obudów i wartości znamionowych mocy przetwornic częstotliwości zawiera rozdział 8.9 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary.

1.5 Zezwolenia i certyfikaty

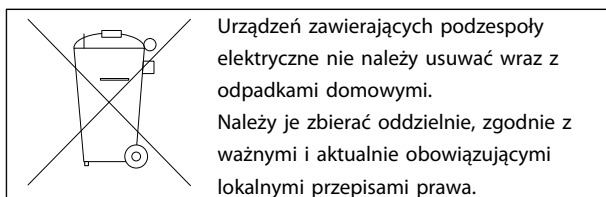


Dostępne są dodatkowe zezwolenia i certyfikaty. Należy skontaktować się z lokalnym partnerem firmy Danfoss. Przetwornice częstotliwości z obudową T7 (525–690 V) nie uzyskały certyfikatu zgodności ze standardem UL.

Przetwornica częstotliwości spełnia wymogi zachowywania pamięci w wysokich temperaturach zgodnie z normą UL508C. Więcej informacji opisano w części Zabezpieczenie termiczne silnika w Zaleceniach Projektowych konkretnego produktu.

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

1.6 Utylizacja



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. Ponadto wykwalifikowany personel musi znać instrukcje i środki bezpieczeństwa opisane w niniejszej instrukcji obsługi.

2.3 Środki ostrożności

▲OSTRZEŻENIE

WYSOKIE NAPIĘCIE

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

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

▲OSTRZEŻENIE

PRZYPADKOWY ROZRUCH

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

Aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silnika:

- Odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania.
- Przed programowaniem parametrów nacisnąć przycisk [Off/Reset] na LCP.
- Przetwornica częstotliwości, silnik oraz każdy napędzany sprzęt muszą być w pełni podłączone i zmontowane, kiedy przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania AC, zasilania DC lub podziału obciążenia.

⚠️ OSTRZEŻENIE**CZAS WYŁADOWANIA**

Przetwornica częstotliwości zawiera kondensatory obwodu pośredniego DC, które pozostają naładowane nawet po odłączeniu zasilania od przetwornicy. Serwisowanie lub naprawy urządzenia przed upływem określonego czasu od odłączenia zasilania w razie nierozładowania kondensatorów mogą skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

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

Napięcie [V]	Minimalny czas oczekiwania (minuty)		
	4	7	15
200-240	0,25-3,7 kW		5,5-37 kW
380-500	0,25-7,5 kW		11-75 kW
525-600	0,75-7,5 kW		11-75 kW
525-690		1,5-7,5 kW	11-75 kW

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

Tabela 2.1 Czas wyładowania

⚠️ OSTRZEŻENIE**ZAGROŻENIE ZWIĄZANE Z PRĄDEM UPŁYWOWYM**

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

- Należy zapewnić poprawne uziemienie urządzenia przez uprawnionego elektryka.

⚠️ OSTRZEŻENIE**NIEBEZPIECZNY SPRZĘT**

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

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

⚠️ OSTRZEŻENIE**PRZYPADKOWE OBROTY SILNIKA****PRZYPADKOWE OBROTY SILNIKA**

Przypadkowe obroty silnika z magnesami trwałymi mogą spowodować poważne obrażenia ciała lub uszkodzenie mienia.

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

⚠️ UWAGA**ZAGROŻENIE W PRZYPADKU WEWNĘTRZNEJ AWARII**

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

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

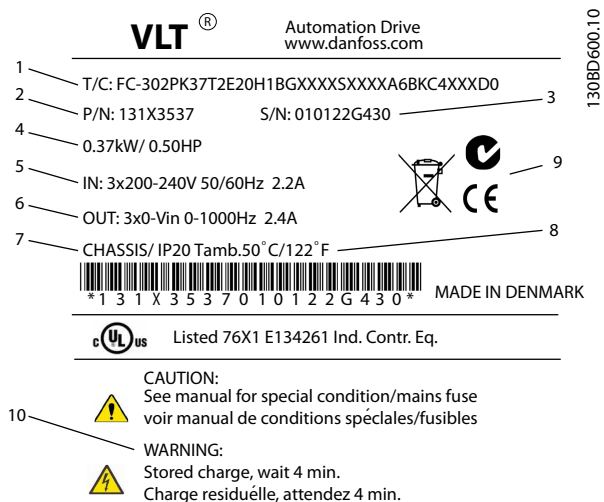
3 Instalacja mechaniczna

3.1 Rozpakowywanie

3.1.1 Dostarczone elementy

Dostarczone elementy mogą się różnić zależnie od konfiguracji produktu.

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



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

Ilustracja 3.1 Tabliczka znamionowa produktu (przykład)

NOTYFIKACJA

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

3.1.2 Magazynowanie

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

3.2 Środowiska instalacji

NOTYFIKACJA

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

Drgania i udary

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

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

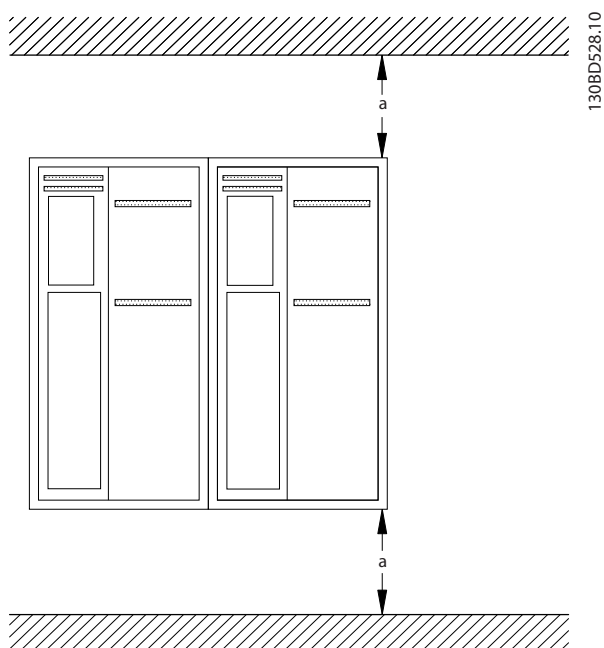
3.3 Montaż

NOTYFIKACJA

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

Chłodzenie

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



Ilustracja 3.2 Odstęp dla obiegu chłodzenia u góry i dołu urządzenia

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

Tabela 3.1 Wymagania dotyczące minimalnego odstępu dla obiegu powietrza

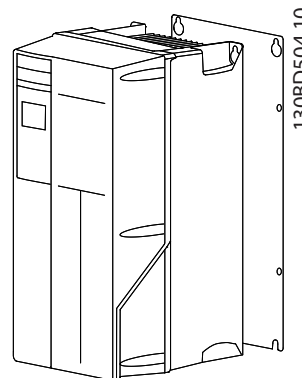
Podnoszenie

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

Montaż

- Upewnić się, że miejsce montażu ma wystarczającą nośność, by unieść ciężar urządzenia. Przetwornice częstotliwości mogą być instalowane obok siebie.
- Umieścić urządzenie jak najbliżej silnika. Kable silnika muszą być jak najkrótsze.
- W celu zapewnienia obiegu chłodzenia urządzenie należy przymocować do jednolitej, płaskiej powierzchni lub do opcjonalnej płyty tylnej.
- Do mocowania ściennego należy użyć podłużnych otworów montażowych, jeżeli takie zapewniono.

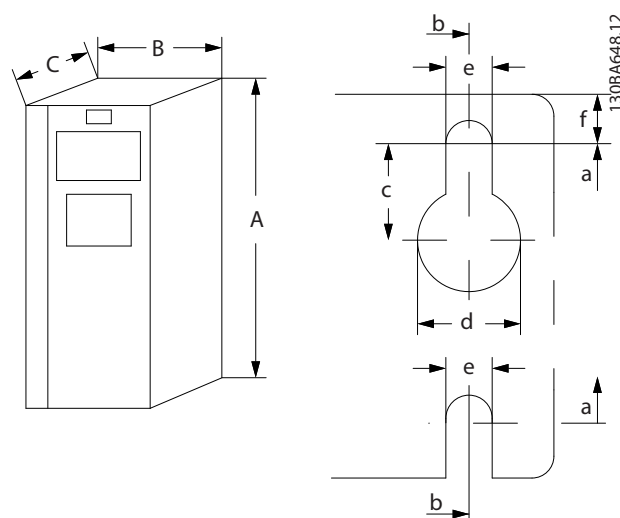
Montaż na płycie tylnej i szynach



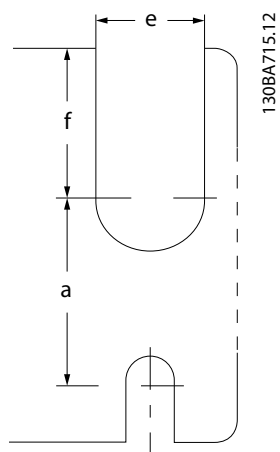
Ilustracja 3.3 Poprawny montaż na płycie tylnej

NOTYFIKACJA

Do montażu na szynach wymaga jest płyta tylna.



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



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

4 Instalacja elektryczna

4.1 Instrukcje bezpieczeństwa

Ogólne instrukcje bezpieczeństwa są zawarte w *rozdział 2 Bezpieczeństwo*.

OSTRZEŻENIE

NAPIĘCIE INDUKOWANE

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

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

UWAGA

RYZIKO PORAŻENIA PRĄDEM

Przetwornica częstotliwości może generować prąd DC w przewodzie uziemienia. Niezastosowanie się do poniższych zaleceń oznacza, że wyłącznik różnicowoprądowy RCD może nie gwarantować zakładanej ochrony.

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

Ochrona przed przetężeniem

- 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 ochrona przed przetężeniem wymagają zabezpieczenia wejścia przy użyciu bezpieczników. W przypadku braku fabrycznych bezpieczników musi je dostarczyć instalator. Patrz maksymalne wartości znamionowe bezpieczników w *rozdział 8.7 Bezpieczniki i wyłączniki*.

Typy i wartości znamionowe przewodów

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

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

4.2 Instalacja zgodna z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

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

4.3 Uziemienie

OSTRZEŻENIE

ZAGROŻENIE ZWIĄZANE Z PRĄDEM UPŁYWOWYM

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

- Należy zapewnić poprawne uziemienie urządzenia przez uprawnionego elektryka.

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego

- Należy uziemić przetwornicę częstotliwości zgodnie z mającymi zastosowanie standardami i dyrektywami.
- Zasilanie wejściowe, moc silnika i okablowanie sterowania wymagają dedykowanych przewodów uziemienia.
- Nie wolno uziemiać więcej niż jednej przetwornicy częstotliwości w układzie łańcuchowym.
- Połączenia kabla uziemienia muszą być jak najkrótsze.
- Należy przestrzegać wymagań producenta dotyczących okablowania silnika.
- Minimalny przekrój poprzeczny kabla: 10 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 (patrz *rozdział 4.6 Podłączenie silnika*).
- Zaleca się użycie przewodu linkowego gęstego celem ograniczenia zakłóceń elektrycznych.
- Nie wolno używać skręconych odcinków ekranu kabla.

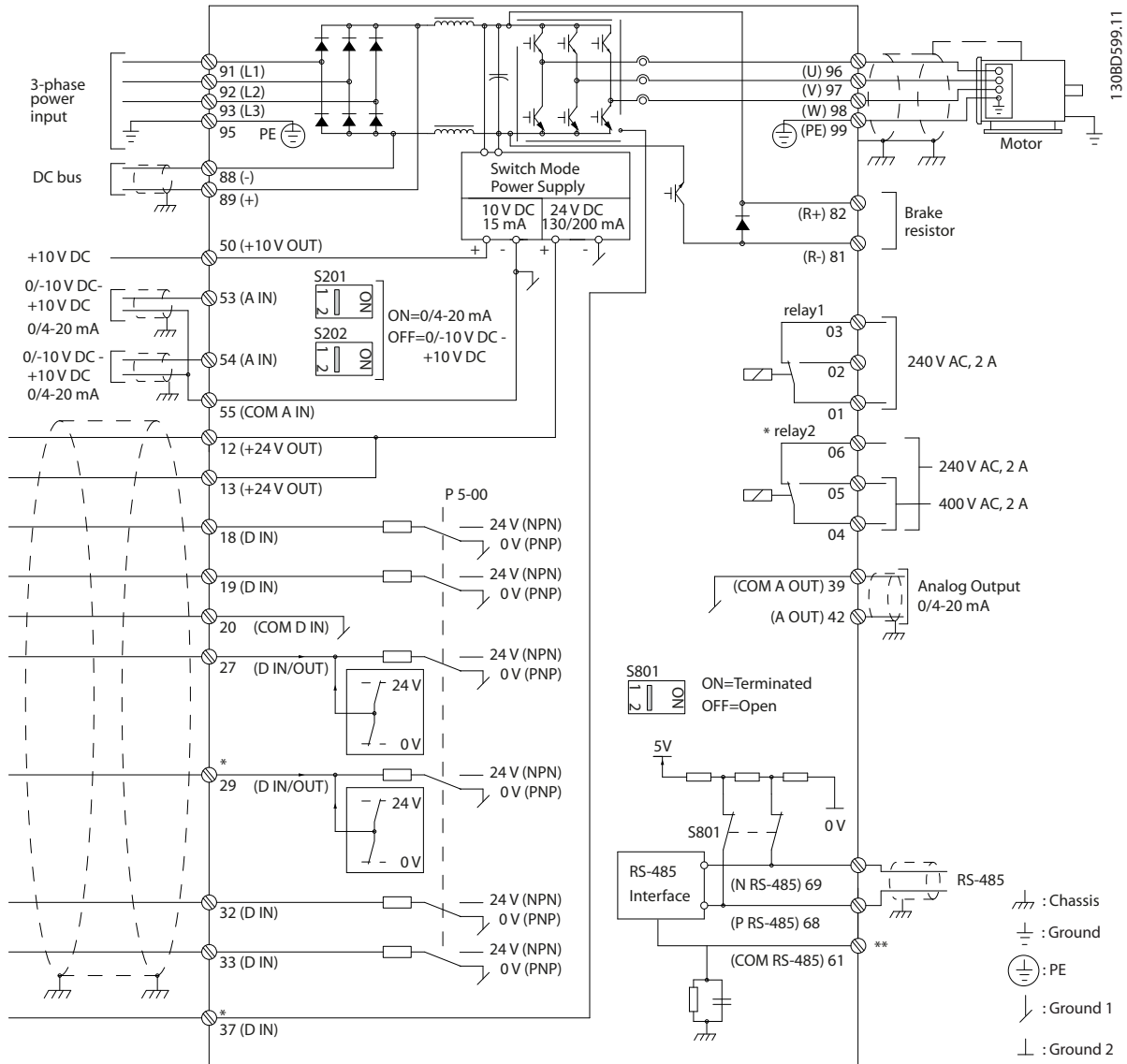
NOTYFIKACJA

WYRÓWNIANIE POTENCJAŁÓW

Istnieje ryzyko zakłóceń elektrycznych, gdy potencjał uziemienia między przetwornicą częstotliwości i systemem sterowania jest różny. Między elementami systemu należy zainstalować kable wyrównawcze.

Zalecany przekrój poprzeczny kabla: 16 mm².

4.4 Rysunek schematyczny okablowania

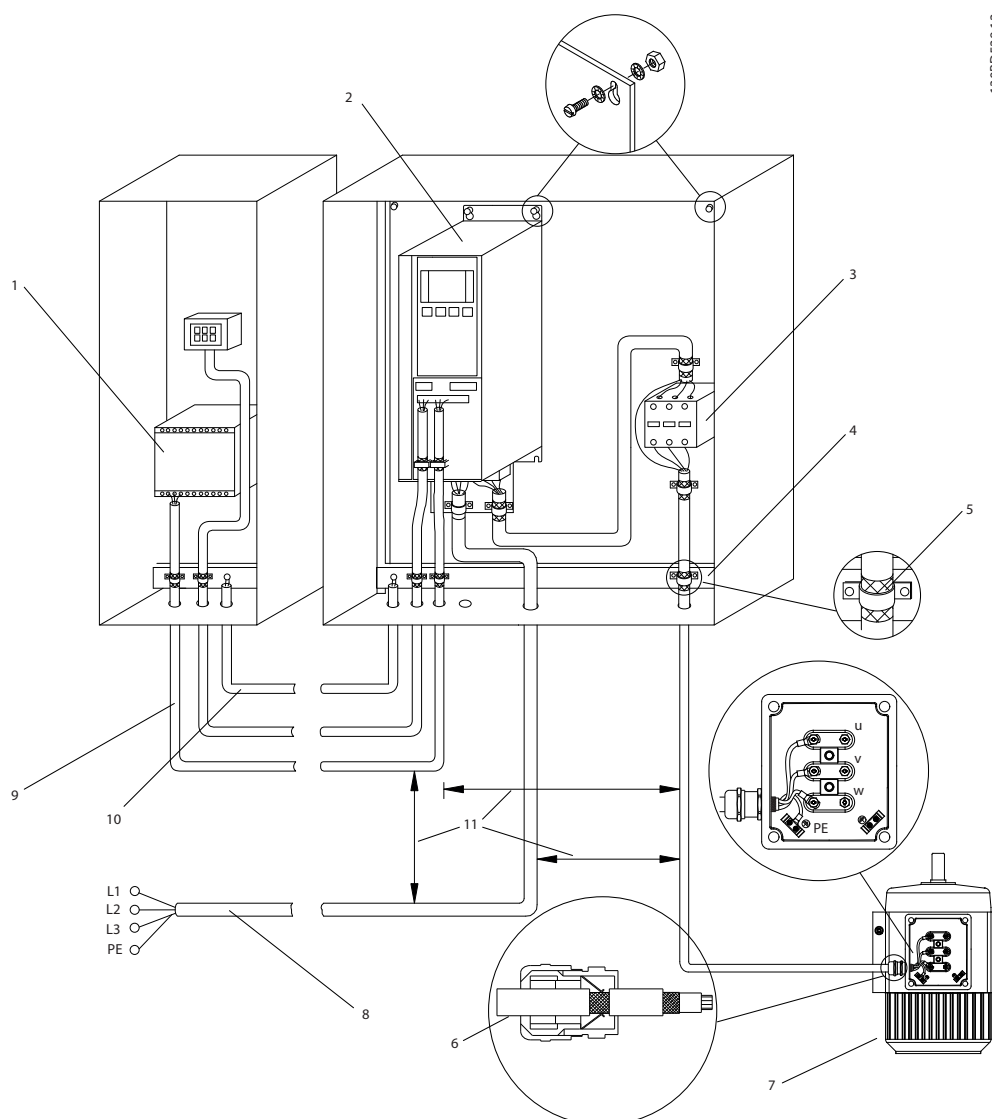


Ilustracja 4.1 Podstawowy rysunek schematyczny okablowania

A = analogowe, D = cyfrowe

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

**Nie należy podłączać ekranu kabla.



1308D529.12

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

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

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

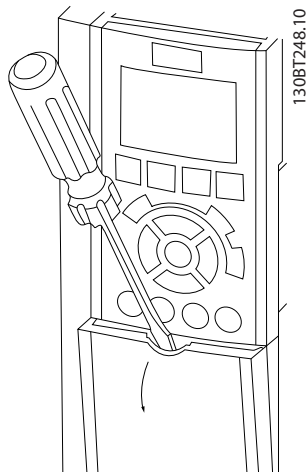
NOTYFIKACJA

ZAKŁÓCENIA KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ (EMC)

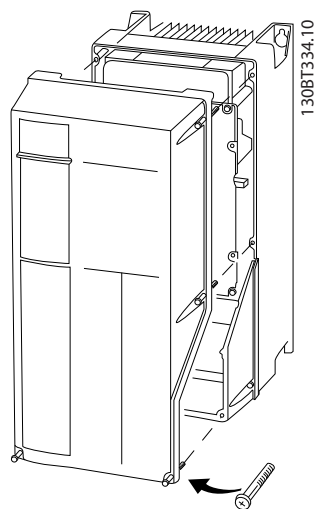
Należy używać ekranowanych kabli silnika i sterowania. Należy użyć oddzielnych kabli w przypadku zasilania wejściowego, silnika i sterowania. Brak odizolowania przewodów zasilania, kabli silnika i przewodów sterowniczych może skutkować niespodziewanym zachowaniem lub mniejszą wydajnością. Minimalny odstęp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

4.5 Dostęp

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



Ilustracja 4.3 Dostęp do okablowania obudów IP20 i IP21



Ilustracja 4.4 Dostęp do okablowania obudów IP55 i IP66

Przed dokręceniem pokryw należy zapoznać się z sekcją *Tabela 4.1*.

Obudowa	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2,2	2,2
C1/C2	2,2	2,2
Brak śrub do dokręcenia dla A1/A2/A3/B3/B4/C3/C4.		

Tabela 4.1 Momenty dokręcania pokryw [Nm]

4.6 Podłączenie silnika

▲ OSTRZEŻENIE

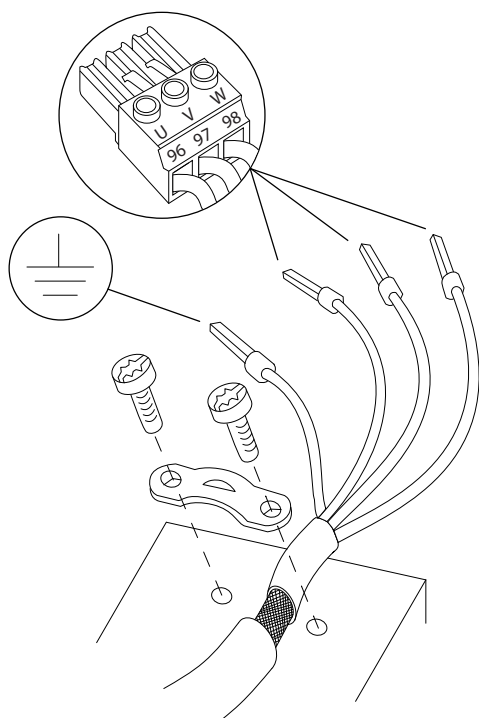
NAPIĘCIE INDUKOWANE

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

- Wyjściowe kable silnika należy poprowadzić osobno lub.
- użyć kabli ekranowanych.
- Należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów elektrycznych dotyczących rozmiarów kabli. Patrz maksymalne przekroje (rozmiary) przewodów w części *rozdział 8.1 Dane elektryczne*.
- Należy przestrzegać wymagań producenta dotyczących okablowania silnika.
- Otwory na okablowanie silnika i panele dostępu znajdują się u podstawy jednostek o stopniu ochrony IP21 lub wyższym (NEMA1/12).
- Nie podłączać urządzenia rozruchowego lub przetwornika biegunowości (na przykład silnika Dahlander lub pierścieniowego silnika indukcyjnego) między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

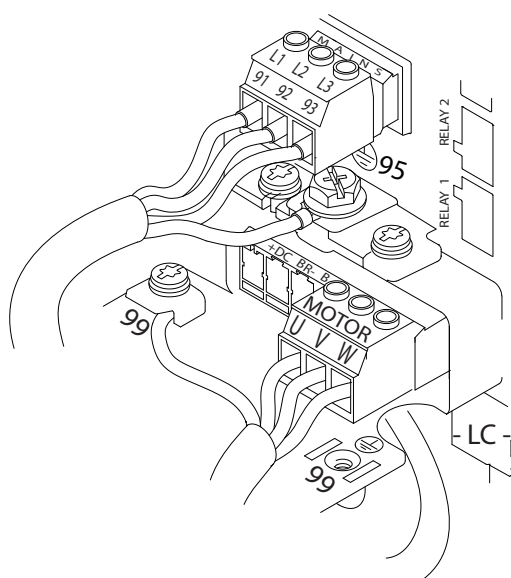
Procedura

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



Ilustracja 4.5 Podłączenie silnika

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



Ilustracja 4.6 Przykład okablowania silnika, zasilania i uziemienia

1308D531.10

4.7 Podłączanie zasilania AC

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

Procedura

1. Podłączyć przewody zasilania wejściowego 3-fazowego prądu AC do zacisków L1, L2 i L3 (patrz Ilustracja 4.6).
2. W zależności od konfiguracji wyposażenia zasilanie wejściowe należy podłączyć do zacisków wejściowych zasilania lub rozłącznika wejściowego.
3. Wykonać uziemienie kabla zgodnie z instrukcjami uziemiania przedstawionymi w rozdział 4.3 Uziemienie.
4. Jeśli przetwornica częstotliwości jest zasilana z izolowanego źródła (zasilanie IT lub nieuziemiony trójką) lub z TT/TN-S z uzziemioną nogą (uziemiony trójką), należy się upewnić, że 14-50 Filtr RFI jest ustawione na [0] Wyłączone w celu uniknięcia uszkodzenia obwodu pośredniego i ograniczenia prądu uziemienia zgodnie z normą IEC 61800-3.

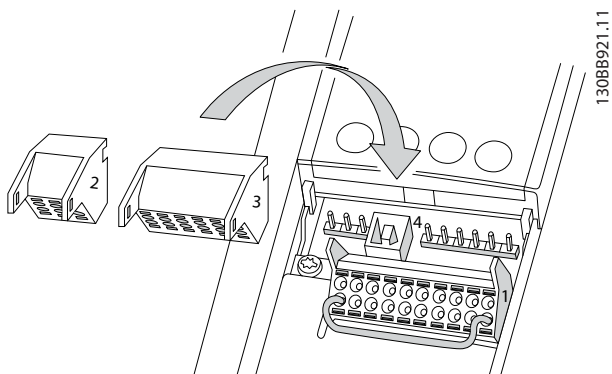
4.8 Okablowanie sterowania

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

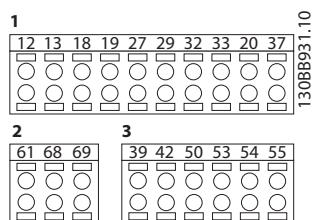
1308B920.10

4.8.1 Typy zacisków sterowania

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



Ilustracja 4.7 Położenie zacisków sterowania



Ilustracja 4.8 Numery zacisków

- 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. FC 302 i FC 301 (opcjonalnie w obudowie A1) również zapewniają wejście cyfrowe dla funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (STO).
- Złącze 2 ma zaciski (+)68 i (-)69 służące do podłączenia szyny komunikacji szeregowej RS-485.
- Złącze 3 ma dwa wejścia analogowe, jedno wyjście analogowe, zacisk napięcia zasilania 10 V DC oraz masy dla wejść i wyjścia.
- Złącze 4 jest portem USB do użytku z Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10.

Opis zacisku			
Zacisk	Parametr	Nastawa domyślna	Opis
Wejścia/wyjścia cyfrowe			
12, 13	-	+24 V DC	Zasilanie zewnętrzne 24 V DC dla wejść cyfrowych oraz zewnętrznych przetworników. Maksymalny prąd wyjściowy 200 mA (130 mA w przypadku FC 301) dla wszystkich obciążeń 24 V.
18	5-10	[8] Start	Wejścia cyfrowe.
19	5-11	[10] Zmiana kierunku obr.	
32	5-14	[0] Brak działania	
33	5-15	[0] Brak działania	
27	5-12	[2] Wybieg silnika, odwr	Ustawia zacisk jako wejście lub wyjście cyfrowe. Ustawieniem domyślnym jest funkcja wejścia.
29	5-13	[14] Praca manew - jog	
20	-		Masa dla wejść cyfrowych i zacisk beznapięciowy dla zasilania 24 V.
37	-	STO (bezpieczne wyłączenie momentu)	Wejście bezpieczne.
Wejścia/wyjścia analogowe			
39	-		Masa dla wyjścia analogowego.
42	6-50	[0] Brak działania	Programowalne wyjście analogowe. 0–20 mA lub 4–20 mA przy maksymalnie 500 Ω.
50	-	+10 V DC	Zasilanie analogowe 10 V DC. Dla potencjometrów i termistorów używa się maksymalnie 15 mA.
53	6-1*	Wartość zadana	Wejście analogowe. Konfigurowalne jako napięciowe lub prądowe. Przełączniki A53 i A54 pozwalają wybrać między mA i V.
54	6-2*	Sprzężenie zwrotne	

Opis zacisku			
Zacisk	Parametr	Nastawa domyślna	Opis
55	-		Masa dla wejścia analogowego.

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

Opis zacisku			
Zacisk	Parametr	Nastawa domyślna	Opis
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. Dla połączenia rezystancji zakończenia na karcie sterującej znajduje się przełącznik.
69 (-)	8-3*		
Przełączniki			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Brak działania	Wyjście przełącznikowe kształtu C. Do podłączenia napięcia AC lub DC oraz obciążenia oporowego lub indukcyjnego.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Brak działania	

Tabela 4.3 Opis zacisków: komunikacja szeregową

Dodatkowy zacisk:

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

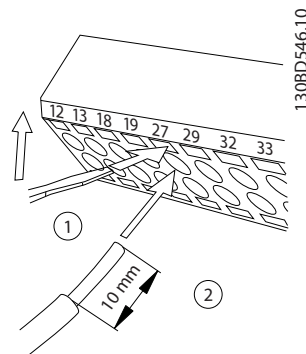
4.8.2 Podłączanie do zacisków sterowania

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

NOTYFIKACJA

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

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



Ilustracja 4.9 Podłączenie okablowania sterowania

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

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

4.8.3 Włączanie pracy silnika (zacisk 27)

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

- Cyfrowy zacisk wejściowy 27 służy do odbioru polecenia blokady zewnętrznej sygnałem napięciowym 24 V DC.
- Jeżeli blokada nie jest podłączona, należy połączyć przewodem zacisk sterowania 12 (zalecany) lub 13 z zaciskiem 27. Zapewnia to wewnętrzny sygnał 24 V na zacisku 27.
- Jeżeli linia statusu na dole ekranu LCP wyświetla *AUTOMATYCZNY ZDALNY WYBIEG SILNIKA*, oznacza to, że urządzenie jest gotowe do pracy, ale nie otrzymuje sygnału na zacisku 27.
- Jeżeli do zacisku 27 podłączono fabrycznie wyposażenie opcjonalne, nie należy odpinąć jego okablowania.

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).

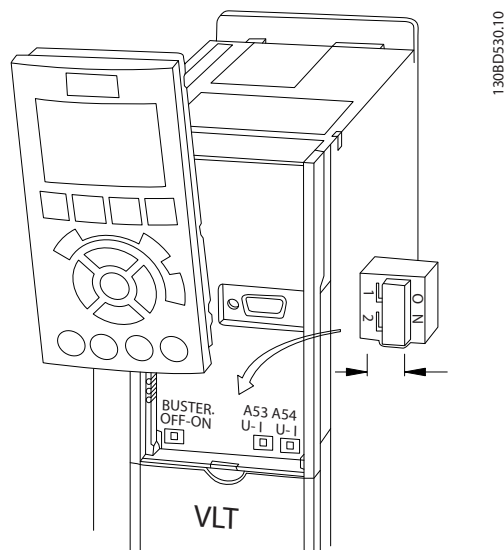
Domyślne ustawienie parametru:

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

NOTYFIKACJA

Przed zmianą położenia przełączników należy odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania.

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



Ilustracja 4.10 Położenie przełączników zacisków 53 i 54

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

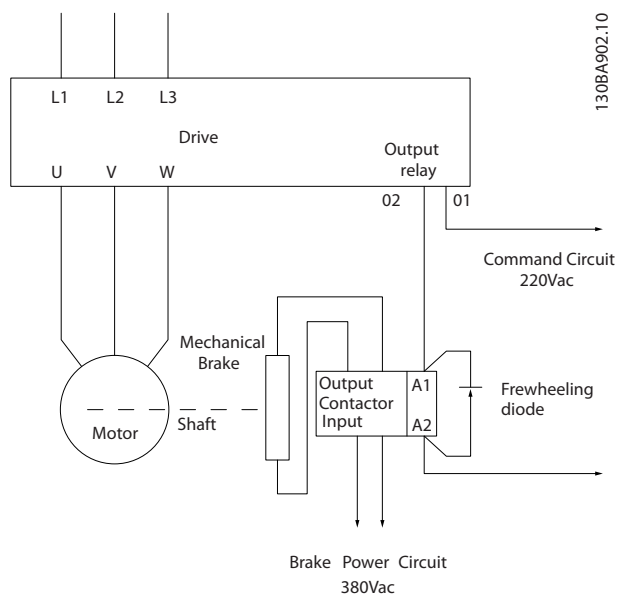
4.8.5 Sterowanie hamulcem mechanicznym

Przy podnoszeniu/opuszczaniu wymagane jest sterowanie hamulcem elektromechanicznym.

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

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

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



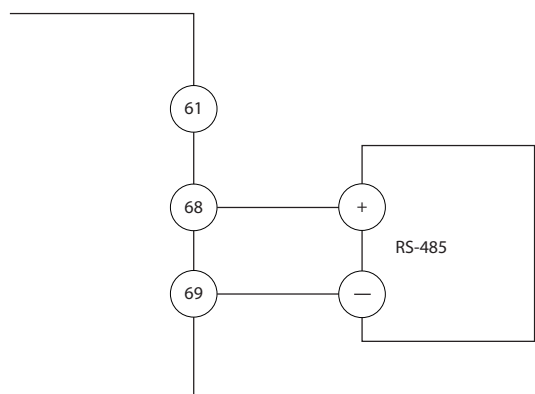
130BA902.10

Ilustracja 4.11 Podłączenie hamulca mechanicznego do przetwornicy częstotliwości

4.8.6 Komunikacja szeregową RS-485

Należy podłączyć przewód komunikacji szeregową RS-485 do zacisków (+)68 i (-)69.

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



130BB489.10

Ilustracja 4.12 Schemat połączeń elektrycznych komunikacji szeregową

Aby skonfigurować podstawową komunikację szeregową, należy wybrać poniższe parametry:

1. Typ protokołu w 8-30 *Protokół*.
 2. Adres przetwornicy częstotliwości w 8-31 *Adres magistrali*.
 3. Szybkość transmisji w 8-32 *Szybkość transmisji*.
- Przetwornica częstotliwości ma dwa protokoły komunikacji.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - Funkcje można zaprogramować zdalnie za pomocą oprogramowania protokołu i połączenia RS-485 lub w grupie parametrów 8-** *Komunik. i opcje*.
 - Wybór danego protokołu komunikacji zmienia różne domyślne ustawienia parametrów w celu dopasowania ich do specyfikacji protokołu i udostępnia dodatkowe odpowiadające mu parametry.
 - Karty opcji w przetwornicy częstotliwości umożliwiają skorzystanie z dodatkowych protokołów komunikacji. Instrukcje montażu i obsługi kart opcji znajdują się w dokumentacji i instrukcjach obsługi.

4.9 Wykaz czynności kontrolnych dla instalacji

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

Punkty kontrolne	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Urządzenia wspomagające	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić urządzenia wspomagające, przełączniki, rozłączniki lub bezpieczniki wejściowe/wyłączniki, które mogą znajdować się po stronie wejścia zasilania przetwornicy częstotliwości lub po stronie wyjścia 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 silników kondensatory do korekcji współczynnika mocy. Wyregulować kondensatory do korekcji współczynnika mocy po stronie zasilania i upewnić się, że zostały wytłumione. 	
Prowadzenie kabli	<ul style="list-style-type: none"> Upewnić się, że okablowanie silnika i okablowanie sterowania jest odseparowane, ekranowane lub poprowadzono je w trzech osobnych metalowych kanałach kablowych celem odizolowania zakłóceń na wysokich częstotliwościach. 	
Okablowanie sterowania	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy przewody nie są uszkodzone i czy połączenia nie zostały poluzowane. Upewnić się, że okablowanie sterowania jest odizolowane od okablowania silnika i zasilania w celu zapewnienia niewrażliwości na hałas. W razie potrzeby sprawdzić, czy napięcie i prąd sygnałów są właściwe. <p>Zaleca się kabel ekranowany lub skrętkę dwużyłową. Sprawdzić, czy ekran jest odpowiednio zakończony.</p>	
Odstęp dla obiegu chłodzenia	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy odstęp w górnej i dolnej części w celu sprawdzenia zapewnia odpowiedni obieg powietrza chłodzenia. Patrz: <i>rozdział 3.3 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 połączenia z uziemioną masą są wystarczające, dobrze zaciśnięte i nieutlenione. <p>Kanały kablowe ani mocowania tylnego panelu do powierzchni metalowych nie są właściwym sposobem uziemienia.</p>	
Przewody mocy wejściowej i wyjściowej	<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 oddzielnymi kablami ekranowanymi. 	
Wnętrze panelu	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić, czy wnętrze filtra jest zabrudzone lub zanieczyszczone metalowymi wiórami, wilgocią lub korozją. Sprawdzić, czy jednostka jest zamontowana 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 4.4 Wykaz czynności kontrolnych dla instalacji

! UWAGA

POTENCJALNE ZAGROŻENIE W PRZYPADKU WEWNĘTRZNEJ AWARII

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

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

5 Uruchomienie

5.1 Instrukcje bezpieczeństwa

Ogólne instrukcje bezpieczeństwa są zawarte w rozdział 2 *Bezpieczeństwo*.

OSTRZEŻENIE

WYSOKIE NAPIĘCIE

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

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

Przed podłączeniem zasilania:

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

5.2 Podłączanie zasilania

Podłączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości, wykonując następujące kroki:

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

5.3 Obsługa lokalnego panelu sterowania

5.3.1 Lokalny panel sterowania

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

LCP ma kilka funkcji użytkownika:

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

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

NOTYFIKACJA

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

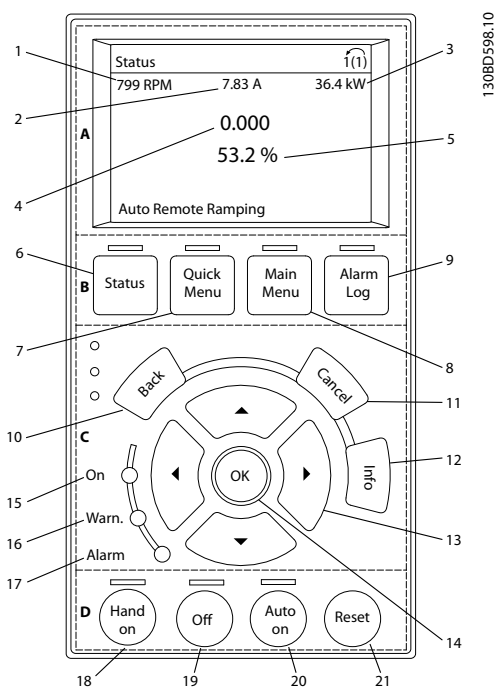
NOTYFIKACJA

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

5.3.2 Układ LCP

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

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

Tabela 5.1 Legenda do *Ilustracja 5.1*, obszar wyświetlacza

B. Przyciski menu wyświetlacza

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

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

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

C. Przyciski nawigacyjne i lampki sygnalizacyjne (diody LED)

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

	Przycisk	Funkcja
10	Back	Służy do przechodzenia do poprzedniego kroku lub listy w strukturze menu.
11	Cancel	Służy do anulowania ostatniej zmiany lub polecenia, dopóki zawartość ekranu nie ulegnie zmianie.
12	Info	Jego naciśnięcie wywołuje definicję wyświetlanej funkcji.
13	Przyciski nawigacyjne	Cztery przyciski nawigacyjne pozwalają poruszać się po elementach menu.
14	OK	Pozwala uzyskać dostęp do grup parametrów lub zatwierdzić wybór.

Tabela 5.3 Legenda do *Ilustracja 5.1*, przyciski nawigacyjne

	Wskaźnik	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, a na wyświetlaczu pojawi się informacja tekstowa na temat problemu.
17	Alarm	Czerwona	W przypadku usterki czerwona dioda alarmu zaczyna pulsować, a urządzenie wyświetla informację tekstową o alarmie.

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

D. Przyciski funkcyjne i przycisk resetowania

Przyciski funkcyjne znajdują się u dołu LCP.

	Przycisk	Funkcja
18	Hand On	Powoduje rozruch przetwornicy częstotliwości w trybie sterowania lokalnego. <ul style="list-style-type: none"> 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	Służy do ręcznego resetowania przetwornicy częstotliwości po zatwierdzeniu alarmu.

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

NOTYFIKACJA

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

5.3.3 Ustawienia parametrów

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

Dane programowe są zapisywane w wewnętrznej pamięci przetwornicy częstotliwości.

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

5.3.4 Ładowanie danych do LCP i pobieranie danych z LCP

1. Przed załadowaniem lub pobraniem danych należy zatrzymać silnik, naciskając przycisk [Off].
2. Nacisnąć przycisk [Main Menu] 0-50 *Kopiowanie LCP* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Wybrać [1] *Wszystko do LCP*, aby załadować dane do LCP, lub [2] *Wszystko z LCP*, aby pobrać dane z LCP.

4. Nacisnąć przycisk [OK]. Postęp 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 Zmianie ustawień parametrów

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

1. Nacisnąć przycisk [Quick Menu] lub [Main Menu] na panelu LCP.
2. Naciskać przyciski [▲] [▼], aby przeglądać grupy parametrów. Aby wybrać grupę parametrów, nacisnąć przycisk [OK].
3. Naciskać przyciski [▲] [▼], aby przeglądać parametry. Aby wybrać parametr, nacisnąć przycisk [OK].
4. Naciskać przyciski [▲] [▼], aby zmieniać wartość ustawienia parametru.
5. Naciskając przyciski [◀] [▶], przechodzić między cyframi, gdy parametr dziesiętny można edytować.
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.

Wyświetlanie zmian

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

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

5.3.6 Przywracanie nastaw domyślnych

NOTYFIKACJA

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

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

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

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

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

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

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

Procedura ręcznej inicjalizacji

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

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

Ręczna inicjalizacja nie resetuje następujących informacji zapisanych w przetwornicy częstotliwości:

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

5.4 Podstawowe programowanie

5.4.1 Uruchomienie przy użyciu funkcji SmartStart

Kreator SmartStart umożliwia szybką konfigurację podstawowych parametrów silnika i aplikacji.

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

NOTYFIKACJA

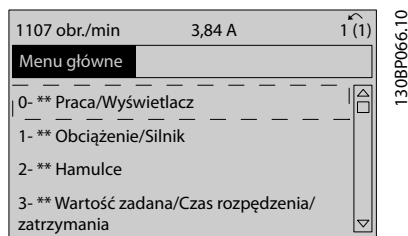
Dane silnika są wymagane dla zestawu parametrów funkcji SmartStart. Wymagane dane są zazwyczaj dostępne na tabliczce znamionowej silnika.

5.4.2 Uruchomienie przy użyciu menu głównego [Main Menu]

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

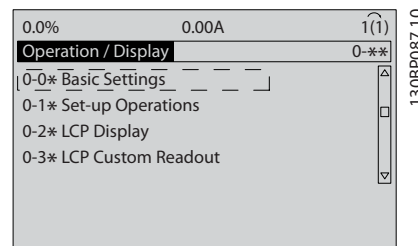
Dane należy wprowadzić po włączeniu zasilania, ale przed rozpoczęciem pracy przez przetwornicę.

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



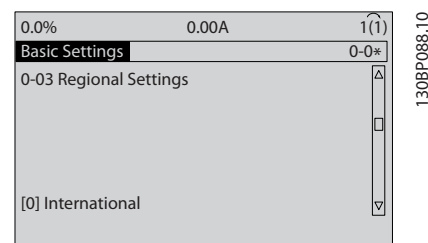
Ilustracja 5.2 Main Menu

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



Ilustracja 5.3 Praca/Wyświetlacz

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



Ilustracja 5.4 Ustawienia podstawowe

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

5.4.3 Zestaw parametrów silnika asynchronicznego

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

1. 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

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

1. 1-30 Rezystancja stojana (Rs)
2. 1-31 Rezystancja wirnika (Rr)
3. 1-33 Reaktancja rozproszenia stojana (X1)
4. 1-34 Reaktancja rozproszenia wirnika (X2)
5. 1-35 Reaktancja główna (Xh)
6. 1-36 Rezystancja strat w żelazie (Rfe)

Regulacja na potrzeby konkretnej aplikacji podczas pracy w trybie VVC⁺

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

Regulacja na potrzeby konkretnej aplikacji podczas pracy w trybie Flux

Tryb Flux jest preferowanym trybem sterowania dla optymalizacji działania wału w dynamicznych aplikacjach. Należy przeprowadzić procedurę AMA, ponieważ ten tryb sterowania wymaga dokładnych danych silnika. W zależności od aplikacji może być wymagana dodatkowa regulacja.

Patrz Tabela 5.6, aby uzyskać zalecenia dotyczące różnych aplikacji.

Aplikacja	Ustawienia
Aplikacje o małej bezwładności	Zachować obliczone wartości.
Aplikacje o dużej bezwładności	1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk. Zwiększyć prąd do wartości między domyślną a maksymalną, w zależności od aplikacji. Ustawić czasy rozpędzania/zatrzymania odpowiednie dla aplikacji. Zbyt szybkie rozpędzanie powoduje przetężenie lub nadmierny moment. Zbyt szybkie zatrzymanie powoduje wyłączanie awaryjne z powodu przepięcia.
Duże obciążenie przy niskiej prędkości	1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk. Zwiększyć prąd do wartości między domyślną a maksymalną, w zależności od aplikacji.
Brak obciążenia aplikacji	Wyregulować 1-18 Min. Current at No Load, aby uzyskać płynniejszą pracę silnika poprzez zmniejszenie tętnienia momentu i drgań.
Flux bez zewnętrznego sygnału sprzężenia "sensorless"	Wyregulować 1-53 Model przesunięcia częstotliwości. Przykład 1: Jeśli silnik drga przy częstotliwości 5 Hz i wymagana jest dynamiczna praca przy częstotliwości 15 Hz, ustawić parametr 1-53 Model przesunięcia częstotliwości na 10 Hz. Przykład 2: Jeśli aplikacja uwzględni dynamiczne zmiany obciążenia przy niskiej prędkości, zmniejszyć wartość 1-53 Model przesunięcia częstotliwości. Obserwować zachowanie silnika, aby upewnić się, że model przesunięcia częstotliwości nie jest za bardzo zredukowany. Objawami niewłaściwego modelu przesunięcia częstotliwości są drgania silnika lub wyłączanie awaryjne przetwornicy częstotliwości.

Tabela 5.6 Zalecenia dotyczące aplikacji Flux

5.4.4 Zestaw parametrów silnika PM

W tej sekcji opisano sposób konfigurowania silnika PM.

Początkowe czynności związane z programowaniem

Aby aktywować pracę silnika PM, wybierz opcję [1] PM, nie wysunSPM w grupie 1-10 Budowa silnika. Ważna tylko dla FC 302.

Programowanie danych silnika

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

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

Następujące parametry muszą zostać zaprogramowane we wskazanej kolejności:

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

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

1. 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 linii do masy.
2. 1-37 indukcyjność po osi d (Ld)
Wprowadzić indukcyjność linia-masa w osi silnika PM.
Jeśli dostępne są tylko dane linia-linia, należy podzielić wartość przez 2, aby uzyskać wartość linii do masy.

3. 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 zaprogramowane dane i dane silnika.
2. Sprawdzić, czy funkcja przy starcie w trybie 1-70 PM Start Mode spełnia wymogi aplikacji.

Wykrywanie wirnika

Wybór tej funkcji jest zalecany w aplikacjach, w których rozruch silnika następuje ze stanu spoczynku, na przykład w przypadku pomp lub przenośników. W przypadku niektórych silników słychać dźwięk, kiedy przetwornica częstotliwości przeprowadza wykrywanie wirnika. Nie powoduje to uszkodzenia silnika.

Parkowanie

Wybór tej funkcji jest zalecany w aplikacjach, w których 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 aplikacji o dużej bezwładności należy zwiększyć nastawy domyślne tych parametrów.

Regulacja na potrzeby konkretnej aplikacji podczas pracy w trybie VVC+

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

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

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

Tabela 5.7 Zalecenia dotyczące różnych aplikacji

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

Regulacja na potrzeby konkretnej aplikacji podczas pracy w trybie Flux

Tryb Flux jest preferowanym trybem sterowania dla optymalizacji działania wału w dynamicznych aplikacjach. Należy przeprowadzić procedurę AMA, ponieważ ten tryb sterowania wymaga dokładnych danych silnika. W zależności od aplikacji może być wymagana dodatkowa regulacja.

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

5.4.5 Zestaw parametrów silnika SynRM w trybie VVC⁺

W tej sekcji opisano sposób konfigurowania silnika SynRM w trybie VVC⁺.

Początkowe czynności związane z programowaniem

Aby aktywować działanie silnika SyncRM, wybierz opcję [5] *Sync. Reluctance* w parametrze *1-10 Budowa silnika* (tylko FC-302).

Programowanie danych silnika

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

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

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

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

Regulacja na potrzeby konkretnej aplikacji

Należy uruchomić silnik przy prędkości znamionowej. Jeśli aplikacja nie działa prawidłowo, sprawdzić ustawienia silnika SynRM w trybie VVC⁺.

Tabela 5.8 zawiera zalecenia dotyczące konkretnych aplikacji:

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

Tabela 5.8 Zalecenia dotyczące różnych aplikacji

Jeśli silnik zacznie drgać przy pewnej prędkości, należy zwiększyć wartość *1-14 Damping Gain*. Wartość wzmocnienia tłumienia (damping gain) należy zwiększać stopniowo, małymi krokami. W zależności od silnika optymalna wartość tego parametru może być o 10% lub 100% wyższa niż wartość domyślna.

5.4.6 Automatyczne dopasowanie do silnika (AMA)

AMA jest procedurą optymalizującą zgodność między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

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

Aby uruchomić AMA (automatyczne dopasowanie do silnika)

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

5.5 Sprawdzenie obrotów silnika

Przed uruchomieniem przetwornicy częstotliwości należy sprawdzić kierunek obrotów silnika.

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

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

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

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

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

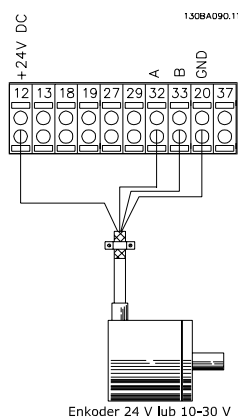
5.6 Sprawdzenie obrotów enkodera

NOTYFIKACJA

W przypadku korzystania z opcji enkodera należy zapoznać się z instrukcją opcji.

Obroty enkodera należy sprawdzać, jeżeli użyto funkcji sprzężenia zwrotnego z enkodera. Sprawdzić obroty enkodera w fabrycznie ustawionym trybie sterowania w otwartej pętli.

1. Sprawdzić, czy połączenia enkodera wykonano zgodnie z *Ilustracją 5.5*:



Enkoder 24 V lub 10-30 V

Ilustracja 5.5 Schemat połączeń

2. Wprowadzić źródło sprzężenia zwrotnego PID prędkości w 7-00 *Prędkość PID źródło sprzężenia*.
3. Nacisnąć przycisk [Hand On].
4. Nacisnąć przycisk [▶], aby wybrać dodatnią wartość zadaną prędkości (1-06 *Zgodnie z ruchem wskazówek zegara* przy [0]* *Normalne*).
5. Sprawdzić w 16-57 *Feedback [RPM]*, czy sprzężenie zwrotne jest dodatnie.

NOTYFIKACJA

Jeżeli sprzężenie zwrotne jest ujemne, enkoder podłączono niewłaściwie.

5.7 Test sterowania lokalnego

1. Nacisnąć przycisk [Hand On], aby wprowadzić polecenie lokalnego startu do przetwornicy częstotliwości.
2. Przyspieszyć przetwornicę częstotliwości do pełnej prędkości, naciskając przycisk [▲]. Przesunięcie kursora na lewo od punktu dziesiętnego umożliwi 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 przyspieszeniem lub zwalnianiem patrz *rozdział 7.5 Wykrywanie i usuwanie usterek*. Resetowanie przetwornicy częstotliwości po wyłączeniu awaryjnym opisano w *rozdział 7.4 Lista ostrzeżeń i alarmów*.

5.8 Rozruch systemu

Wykonanie procedury opisanej w tym punkcie wymaga zaprogramowania przewodów i aplikacji przez użytkownika. Wykonanie poniższej procedury zaleca się po konfiguracji zestawu parametrów aplikacji.

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

Jeśli wystąpią ostrzeżenia lub alarmy, patrz lub *rozdział 7.4 Lista ostrzeżeń i alarmów*.

6 Przykłady konfiguracji aplikacji

Przykłady w niniejszym punkcie opisują skrótowo przykłady powszechnych aplikacji.

- Ustawienia parametrów są regionalnymi wartościami domyślnymi, chyba że wskazano inaczej (wybrano w parametrze 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.

NOTYFIKACJA

Gdy używana jest opcjonalna funkcja STO (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 aplikacji

6.1.1 AMA

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

Tabela 6.1 AMA z podłączonym zaciskiem 27

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

Tabela 6.2 AMA bez podłączonego zacisku 27

6.1.2 Prędkość

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

Tabela 6.3 Wartość zadana prędkości, analogowa (napięciowa)

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

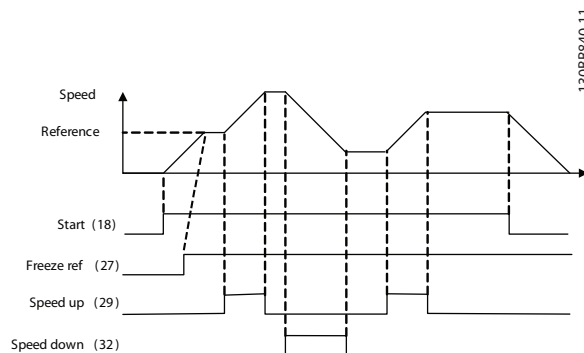
Tabela 6.4 Wartość zadana prędkości, analogowa (prądowa)

FC		Parametry	
		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[19] Zatrzaś. wart. zad.
D IN	19		
COM	20	5-13 Zacisk 29 - wej. cyfrowe	[21] Zwiększanie prędk.
D IN	27		
D IN	29	5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe	[22] Zmniejszanie prędk.
D IN	32		
D IN	33	* = Wartość domyślna	
D IN	37		
Uwagi/komentarze:			
D IN 37 to opcja.			

Tabela 6.6 Przyspiesz/zwolnij

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

Tabela 6.5 Wartość zadana prędkości (za pomocą ręcznego potencjometru)

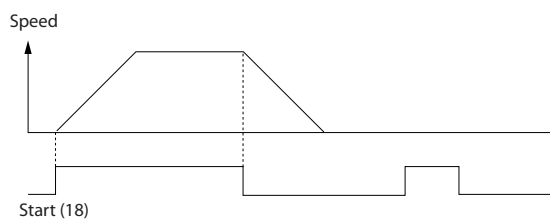


Ilustracja 6.1 Przyspiesz/zwolnij

6.1.3 Start/Stop

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

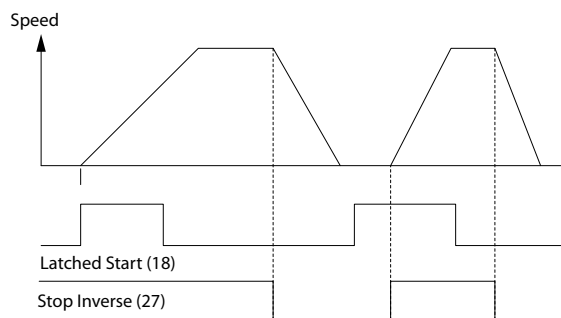
Tabela 6.7 Polecenie Start/Stop z opcją Bezpieczny stop



Ilustracja 6.2 Polecenie Start/stop z Bezpiecznym stopem

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

Tabela 6.8 Start/stop impulsowy



Ilustracja 6.3 Start impulsowy/Stop, odwrócony

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

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

6.1.4 Reset alarmu zewnętrznego

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe	[1] Reset
+24 V	13		
D IN	18	* = Wartość domyślna	
D IN	19	Uwagi/komentarze: D IN 37 to opcja.	
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.10 Reset alarmu zewnętrznego

6.1.5 RS-485

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	8-30 Protokół	FC*
+24 V	13	8-31 Adres magistrali	1*
D IN	18	8-32 Szybkość transmisji	9600*
D IN	19	* = wartość domyślna	
COM	20	Uwagi/komentarze:	
D IN	27	W powyższych parametrach należy wybrać protokół, adres i szybkość transmisji.	
D IN	29	D IN 37 to opcja.	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.11 Podłączenie sieci RS-485

6.1.6 Termistor silnika

▲ OSTRZEŻENIE
IZOLACJA TERMISTORA

Istnieje ryzyko wystąpienia obrażeń ciała lub uszkodzeń sprzętu.

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

		Parametry	
VLT		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	1-90 Zabezp. termiczne silnika	[2] Termistor-wył sam
+24 V	13	1-93 Źródło termistor	[1] Wej. analogowe 53
D IN	18	* = wartość domyślna	
D IN	19	Uwagi/komentarze:	
COM	20	Jeśli wymagane jest wyłącznie ostrzeżenie, parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika należy ustawić na [1] Termistor-ostrzeż.	
D IN	27	D IN 37 to opcja.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.12 Termistor silnika

6.1.7 SLC

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	130BB839.10	4-30 Funk. utraty sprzęż. zwrt.
+24 V	13		[1] Ostrzeżenie
D IN	18		4-31 Błąd prędk. sprzęż. zwrt
D IN	19		100 obr./min
COM	20		4-32 Timeout utraty sprzęż. zwrt.
D IN	27		5 s
D IN	29		7-00 Prędkość PID źródło sprzężenia
D IN	32		[2] MCB 102
D IN	33		17-11 Rozdzielczość (PPR)
D IN	37		1024*
+10 V	50	13-00 Sterownik SL - tryb pracy	[1] On
A IN	53	13-01 Początek zdarzenia	[19] Ostrzeżenie
A IN	54	13-02 Koniec zdarzenia	[44] Klawisz Reset
COM	55	13-10 Argument komparatora	[21] Numer ostrzeżenia
A OUT	42	13-11 Operator komparatora	[1] ≈*
COM	39	13-12 Wartość komparatora	90
		13-51 Sterownik SL - zdarzenie	[22] Komparator 0
		13-52 Sterownik SL - funkcja	[32] Wyj.cyf.A w st.nis.
		5-40 Przekąznik, funkcja	[80] SL Wyjście cyfr A
* = wartość domyślna			
Uwagi/komentarze:			
Po przekroczeniu ograniczenia monitora sprzężenia zwrotnego jest generowane Ostrzeżenie 90. SLC monitoruje Ostrzeżenie 90 i jeżeli jego wartością będzie PRAWDA, wtedy Przekąznik 1 zostanie włączony. Wówczas urządzenia zewnętrzne mogą wygenerować komunikaty o konieczności przeprowadzenia obsługi. Jeżeli poziom błędu sprzężenia zwrotnego ponownie spadnie poniżej ograniczenia w ciągu 5 s, przetwornica częstotliwości będzie kontynuowała pracę, a ostrzeżenie zostanie usunięte.			

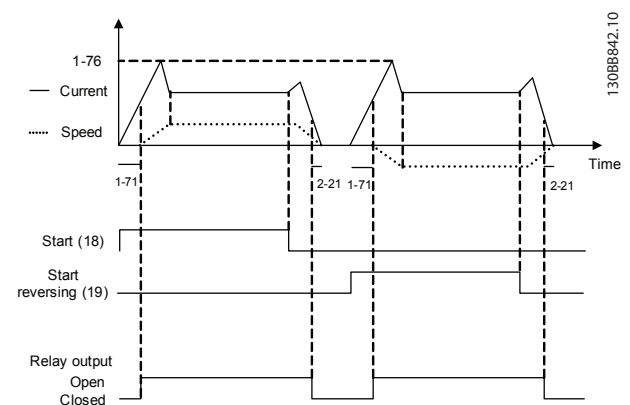
		Parametry
		Przekąznik 1 będzie jednak wciąż włączony do czasu naciśnięcia przycisku [Reset] na LCP.

Tabela 6.13 Używanie SLC do ustawiania przekąznika

6.1.8 Sterowanie hamulcem mechanicznym

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	12	130BB841.10	5-40 Przekąznik, funkcja
+24 V	13		[32] Sterow.ham. mech.
D IN	18		5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe
D IN	19		[8] Start*
COM	20		5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe
D IN	27		[11] Start ze zm kier obr
D IN	29		1-71 Opóźnienie startu
D IN	32		0,2
D IN	33		1-72 Funkcja startu
D IN	37		[5] VVC+/Flux tyl.w pr.
+10 V	50	1-76 Prąd startowy	$I_{m,n}$
A IN	53	2-20 Prąd zwalniania hamulca	Zależnie od aplikacji
A IN	54	2-21 Prędkość do załącz. hamulca [obr/min]	Połowa znamionowej wartości poślizgu silnika
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
			* = wartość domyślna
Uwagi/komentarze:			

Tabela 6.14 Sterowanie hamulcem mechanicznym



Ilustracja 6.4 Sterowanie hamulcem mechanicznym

7 Konserwacja, diagnostyka oraz wykrywanie i usuwanie usterek

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

7.1 Konserwacja i serwisowanie

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

OSTRZEŻENIE

PRZYPADKOWY ROZRUCH

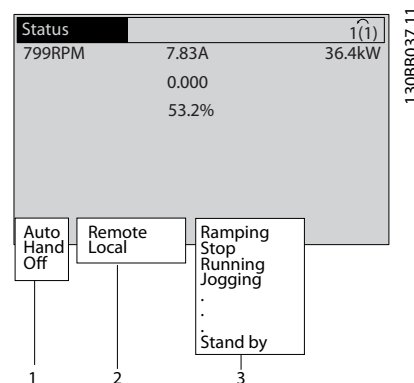
Jeśli przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania AC, zasilania DC lub podziału obciążenia, silnik może zostać uruchomiony w każdej chwili. Przypadkowy rozruch podczas programowania, prac serwisowych lub naprawy może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń lub uszkodzenia mienia. Silnik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

Aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silnika:

- Odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania.
- Przed programowaniem parametrów nacisnąć przycisk [Off/Reset] na LCP.
- Przetwornica częstotliwości, silnik oraz każdy napędzany sprzęt muszą być w pełni podłączone i zmontowane, kiedy przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania AC, zasilania DC lub podziału obciążenia.

7.2 Komunikaty statusu

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



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

Ilustracja 7.1 Wyświetlanie statusu

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

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.
Hand On	Przetwornica częstotliwości jest sterowana przyciskami nawigacyjnymi na LCP. Polecenia zatrzymania, reset, zmiana kierunku obrotów, hamowanie DC i inne sygnały przesyłane przez zaciski sterowania powodują unieważnienie sterowania lokalnego.

Tabela 7.1 Tryb pracy

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

Tabela 7.2 Pochodzenie wartości zadanej

Hamulec AC	Wybrano hamulec AC w 2-10 <i>Funkcja hamowania</i> . Hamulec AC powoduje nadmierne namagnetyzowanie silnika w celu wykonania kontrolowanego zwolnienia.
AMA zak. OK	AMA (automatyczne dopasowanie silnika) wykonano pomyślnie.
AMA gotow.	AMA (automatyczne dopasowanie silnika) jest gotowe do wykonania. Naciśnąć przycisk [Hand on], aby uruchomić.
AMA praca	Proces AMA (automatycznego dopasowania silnika) trwa.
Hamowanie	Czopper hamulca pracuje. Generowana energia jest pochłaniana przez rezystor hamowania.
Hamowanie maks.	Czopper hamulca pracuje. Osiągnięto ograniczenie mocy rezystora hamowania określone w 2-12 <i>Limit mocy hamowania (kW)</i> .
Wybieg silnika	<ul style="list-style-type: none"> Wybieg silnika, odwr 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. zwalnianie	[1] <i>Kontrolowane zatrzymanie</i> 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	[1] W 1-80 <i>Funkcja przy stopie</i> wybrano trzymanie stałoprądowe i aktywowano polecenie stop. Silnik jest utrzymywany przez prąd DC ustawiony w 2-00 <i>Prąd trzymania/ podgrzania DC</i> .

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

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

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

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

Tabela 7.3 Status pracy

NOTYFIKACJA

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

7.3 Typy ostrzeżeń i alarmów

Ostrzeżenia

Ostrzeżenie jest wydawane przed wystąpieniem stanu alarmowego lub na skutek niezwykłych warunków pracy, mogących skutkować generowaniem alarmów przez przetwornicę częstotliwości. Ostrzeżenie jest samoistnie usuwane, jeśli powyższe nietypowe warunki ustąpią.

Alarmy

Wyłączenie awaryjne

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

Resetowanie przetwornicy częstotliwości po wyłączeniu awaryjnym/wyłączeniu awaryjnym z blokadą

Wyłączenie awaryjne można zresetować na każdy z 4 sposobów:

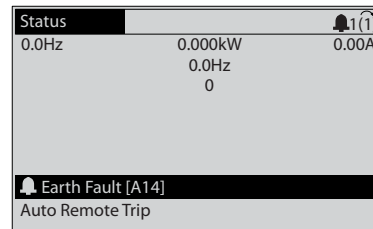
- Nacisnąć przycisk [Reset] na panelu LCP.
- Przez cyfrowe polecenie wejściowe resetu.
- Przez polecenie wejściowe resetu z portu komunikacji szeregowej.
- Automatyczne resetowanie.

Wył sam z bl

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

Wyświetlane ostrzeżenia i alarmy

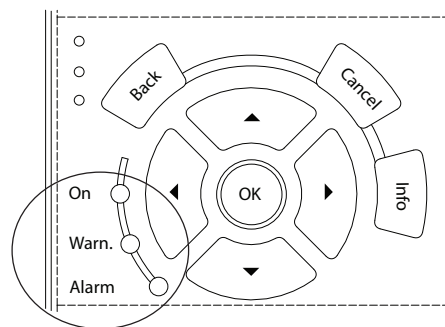
- Ostrzeżenie jest wyświetlane na LCP wraz z numerem.
- Alarm miga wraz z numerem alarmu.



130BP086.11

Ilustracja 7.2 Przykład ekranu alarmowego

Poza tekstem i numerem alarmu na LCP znajdują się także trzy lampki wskaźników statusu (diody LED).



130BB467.11

7

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

Ilustracja 7.3 Lampki wskaźników statusu (diody LED)

7.4 Lista ostrzeżeń i alarmów

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

OSTRZEŻENIE 1, Niskie napięcie 10 V

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

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 2, Błąd Live zero

To ostrzeżenie lub alarm będzie się pojawiać tylko wtedy, gdy zostanie zaprogramowane w 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 3, Brak silnika

Do wyjścia przetwornicy częstotliwości nie podłączono żadnego silnika.

OSTRZEŻENIE/ALARM 4, Utrata fazy zasilającej

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Należy sprawdzić napięcie zasilania i prądy zasilania przetwornicy częstotliwości.

OSTRZEŻENIE 5, Wysokie napięcie obwodu DC

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

OSTRZEŻENIE 6, Niskie napięcie obwodu DC

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 7, Przepięcie DC

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Podłączyć rezystor hamulca.
- Wydłużyć czas rozpędzania/zatrzymania.
- Zmienić typ profilu rozpędzania/zatrzymania.
- Włączyć funkcje w 2-10 *Funkcja hamowania*
- Zwiększyć wartość 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 DC poniżej dopuszczalnego

Jeśli napięcie 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.
- Przeprowadzić test obwodu miękkiego ładowania.

OSTRZEŻENIE/ALARM 9, Przeciążenie inwertera

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Porównać prąd wyjściowy podany na LCP z prądem znamionowym przetwornicy częstotliwości.
- Porównać prąd wyjściowy podany na LCP ze zmierzonym prądem silnika.
- Wyświetlić termiczne obciążenie przetwornicy częstotliwości na LCP i monitorować wartość. Podczas pracy powyżej wartości znamionowej prądu ciągłego przetwornicy częstotliwości licznik zwiększa wartość. Podczas pracy poniżej wartości znamionowej prądu ciągłego przetwornicy częstotliwości licznik zmniejsza wartość.

OSTRZEŻENIE/ALARM 10, Przekroczenie temperatury przy przeciążeniu silnika

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 11, Nadmierna temperatura 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 lub 19.

OSTRZEŻENIE/ALARM 12, Ograniczenie momentu

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Jeżeli ograniczenie momentu silnika jest przekraczane podczas rozpędzania, należy zwiększyć czas rozpędzania.
- Jeżeli ograniczenie momentu obrotowego generatora jest przekraczane podczas zwalniania, należy zwiększyć czas zwalniania.
- Jeżeli ograniczenie momentu występuje podczas pracy, należy zwiększyć ograniczenie momentu. Należy jednak upewnić się, czy układ może pracować bezpiecznie z wyższym momentem obrotowym.
- Sprawdzić, czy aplikacja nie pobiera nadmiernej ilości prądu na silniku.

OSTRZEŻENIE/ALARM 13, Przetężenie

Ograniczenie prądu szczytowego inwertera (ok. 200% prądu znamionowego) zostało przekroczone. Ostrzeżenie trwa około 1,5 s, po czym przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie, generując alarm. Ta awaria może być spowodowana przez obciążenie udarowe lub gwałtowne przyspieszenie przy obciążeniach o dużej bezwładności. Jeżeli przyspieszenie w trakcie rozpędzania jest duże, awaria może również nastąpić po trybie „kinetic back-up”. W przypadku wybrania rozszerzonego sterowania hamulcem mechanicznym wyłączenie awaryjne można zresetować z zewnątrz.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Odłączyć zasilanie i sprawdzić, czy można obrócić wał silnika.
- Sprawdzić, czy rozmiar silnika jest właściwy dla przetwornicy częstotliwości.
- Sprawdzić czy dane silnika są prawidłowe w *parametrach* od *1-20* do *1-25*.

ALARM 14, Błąd uziemienia

Występuje prąd z 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 błąd doziemienia.
- Zmierzyć rezystancję uziemienia przewodów silnika i samego silnika megaomomierzem, aby sprawdzić błędy doziemienia w silniku.

ALARM 15, Niekompatybilny sprzęt

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

Zapisać wartości poniższych parametrów i skontaktować się z 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.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć zwarcie.

OSTRZEŻENIE/ALARM 17, Time-out słowa sterującego

Występuje brak transmisji do przetwornicy częstotliwości.

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

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 20, Błąd wejścia temperatury

Czujnik temperatury nie jest podłączony.

OSTRZEŻENIE/ALARM 21, Błąd parametru

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Ustawić parametr na poprawną wartość.

OSTRZEŻENIE/ALARM 22, Hamulec mechaniczny aplikacji dźwigowych

Podana wartość pokazuje rodzaj ostrzeżenia.

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

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

OSTRZEŻENIE 23, Błąd wentylatora wewnętrznego

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

W przypadku przetwornic częstotliwości z wentylatorami DC istnieje czujnik sprzężenia zwrotnego zainstalowany w wentylatorze. Czy wentylator otrzymuje polecenie pracy.brak sprzężenia zwrotnego z czujnika, ten alarm pojawia się. W przypadku przetwornic częstotliwości z wentylatorami AC monitorowane jest napięcie do wentylatora.

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE 24, Błąd wentylatora zewnętrznego

Funkcja ostrzeżenia wentylatora jest funkcją zapewniającą dodatkową ochronę, która sprawdza, czy wentylator działa/ jest zamontowany. Funkcję ostrzegawczą wentylatora można wyłączyć w elemencie 14-53 Monitoring wentylatora ([0] Wyłączone). W przypadku przetwornic częstotliwości z wentylatorami DC istnieje czujnik sprzężenia zwrotnego zainstalowany w wentylatorze. Jeśli wentylator otrzymuje polecenie pracy i nie ma sprzężenia zwrotnego z czujnika, pojawia się ten alarm. W przypadku przetwornic częstotliwości z wentylatorami AC monitorowane jest napięcie do wentylatora.

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE 25, Zwarcie rezystora hamowania

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 26, Ograniczenie mocy rezystora hamowania

Moc przesyłana do rezystora hamowania jest wyliczana jako średnia wartość z ostatnich 120 s czasu pracy. Obliczenia te opierają się na napięciu obwodu 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 opcję [2] *Samoczynne wył.*, przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie, kiedy rozproszona moc hamowania przekracza 100%.

OSTRZEŻENIE/ALARM 27, Błąd czoppera hamulca

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Należy odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć rezystor hamowania.

OSTRZEŻENIE/ALARM 28, Kontrola hamulca zakończyła się niepowodzeniem

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

ALARM 29, Temperatura radiatora

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

Sprawdzić, czy występują poniższe warunki.

- Zbyt wysoka temperatura otoczenia.
- Zbyt długi kabel silnika.
- Niepoprawny odstęp ponad i pod przetwornicą częstotliwości.
- Zablockowany obieg powietrza wokół przetwornicy częstotliwości.
- Uszkodzony wentylator radiatora.
- Brudny radiator.

ALARM 30, Brak fazy U silnika

Brak fazy U silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

ALARM 31, Brak fazy V silnika

Zanik fazy V silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

ALARM 32, Brak fazy W silnika

Zanik fazy W silnika między przetwornicą częstotliwości i silnikiem.

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

ALARM 33, Błąd wst. ład.

Wystąpiło zbyt wiele załączeń zasilania w krótkim okresie czasu.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Pozostawić urządzenie do wychłodzenia do temperatury roboczej.

OSTRZEŻENIE/ALARM 34, Błąd magistrali komunikacyjnej

Komunikacja pomiędzy siecią i kartą opcji komunikacji nie działa.

OSTRZEŻENIE/ALARM 35, Błąd opcji

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 36, Awaria zasilania

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

ALARM 37, Niezrównoważenie faz

Pomiędzy urządzeniami zasilającymi jest niezrównoważenie prądu.

ALARM 38, Błąd wewnętrzny

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

Może zająć potrzeba kontaktu z dostawcą lub działem obsługi Danfoss. Należy zapisać numer kodowy w celu uzyskania dalszych instrukcji 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 minimum/maksimum.
1024-1284	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z dostawcą Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
1299	SW opcji w gnieździe A jest przestarzałe.
1300	SW opcji w gnieździe B jest przestarzałe.
1302	SW opcji w gnieździe C1 jest przestarzałe.
1315	SW opcji w gnieździe A jest nieobsługiwane (nieodzwolone).
1316	SW opcji w gnieździe B jest nieobsługiwane (nieodzwolone).
1318	SW opcji w gnieździe C1 jest nieobsługiwane (nieodzwolone).
1379-2819	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.
1792	Reset HW DSP.
1793	Parametry związane z silnikiem nie zostały poprawnie przeniesione do DSP.
1794	Dane dotyczące mocy nie zostały poprawnie przeniesione podczas załączenia zasilania do DSP.
1795	Urządzenie DSP otrzymało zbyt wiele nieznanymi komunikatów SPI.
1796	Błąd kopiowania RAM.
2561	Należy wymienić kartę sterującą.
2820	Przekroczenie rejestru LCP.
2821	Przekroczenie portu szeregowego.
2822	Przekroczenie portu USB.
3072-5122	Wartość parametru przekracza swoje ograniczenia.
5123	Opcja w gnieździe A: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.
5124	Opcja w gnieździe B: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.

Nr	Tekst
5125	Opcja w gnieździe C0: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.
5126	Opcja w gnieździe C1: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.
5376-6231	Błąd wewnętrzny. Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

Tabela 7.4 Kody błędów wewnętrznych

ALARM 39, Czujnik radiatora

Brak sprzężenia zwrotnego z czujnika temperatury radiatora. Sygnał z czujnika termicznego IGBT nie jest dostępny na karcie mocy. Problem może dotyczyć karty mocy, karty sprzęgacza optycznego lub kabla taśmowego pomiędzy kartą mocy a kartą sprzęgacza optycznego.

OSTRZEŻENIE 40, Przeciążenie zacisku wyjścia cyfrowego 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 zacisku wyjścia cyfrowego 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 43, Zasilanie zewn.

MCB 113 — zewn. opcja przełącznika została zamontowana bez zewnętrznego zasilania 24 V DC. Podłączyć zewnętrzne zasilanie 24 V DC lub określić za pomocą ustawienia 14-80 Opcja zasilana przez zewnętrzne 24 V DC [0] Nie, że zasilanie zewnętrzne nie jest używane. Zmiana 14-80 Opcja zasilana przez zewnętrzne 24 V DC wymaga cyklu zasilania (wyłączenia i włączenia zasilania).

ALARM 45, Błąd doziemienia 2

Błąd doziemienia.

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

ALARM 46, Zasilanie karty mocy

Zasilanie na karcie mocy jest poza zakresem.

Na karcie mocy są 3 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 3-fazowym monitorowane są wszystkie 3 rodzaje zasilania.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy karta mocy nie jest uszkodzona.
- Sprawdzić, czy karta sterująca nie jest uszkodzona.
- Sprawdzić, czy karta opcji nie jest uszkodzona.
- W przypadku zasilania 24 V DC sprawdzić źródło zasilania.

OSTRZEŻENIE 47, Niskie zasilanie 24 V

Zasilanie 24 V DC jest mierzone na karcie sterującej. Ten alarm pojawia się, kiedy napięcie wykryte na zacisku 12 jest < 18 V.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy karta sterująca nie jest uszkodzona.

OSTRZEŻENIE 48, Niskie zasilanie 1,8 V

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

OSTRZEŻENIE 49, Ograniczenie prędkości

Gdy prędkość jest poza zakresem określonym w 4-11 *Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr./min]* i 4-13 *Ogranicz. wys. prędk. silnika [obr./min]*, przetwornica częstotliwości pokaże ostrzeżenie. Gdy prędkość spadnie 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 dostawcą Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

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

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

ALARM 52, AMA niski I_{nom}

Prąd silnika jest zbyt mały. Sprawdzić ustawienia w 4-18 *Ogr. prądu*.

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 Danfoss.

OSTRZEŻENIE 59, Ograniczenie prądu

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

OSTRZEŻENIE 60, Blokada zewnętrzna

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 61, Błąd sprzężenia zwrotnego

Rozbieżność pomiędzy obliczoną prędkością a pomiarem prędkości pochodzącym z urządzenia obsługującego sprzężenie zwrotne. Ustawienie funkcji *Ostrzeżenie/Alarm/ Wyłączenie* znajduje się w 4-30 *Funk. utraty sprzęż. zwrt.* Ustawienie akceptowanego błędu znajduje się w 4-31 *Błąd prędk. sprzęż. zwrt.*, zaś dopuszczalny czas na wystąpienie błędu w 4-32 *Timeout utraty sprzęż. zwrt.* Funkcja ta może nie działać podczas procedury uruchomienia.

OSTRZEŻENIE 62, Maksymalne ograniczenie częstotliwości wyjściowej

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

ALARM 63, Słaby hamulec mechaniczny

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

ALARM 64, Ograniczenie prądu

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 65, Przekroczenie temperatury karty sterującej

Temperatura wyłączenia karty sterującej wynosi 80 °C.

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE 66, Niska temperatura radiatora

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

Zwiększyć temperaturę otoczenia urządzenia. Podczas każdego zatrzymania silnika można podać niewielką ilość prądu do przetwornicy, ustawiając *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 włączony

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

ALARM 69, Temperatura karty mocy

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

ALARM 70, Nieprawidłowa konfiguracja FC

Karta sterująca jest niekompatybilna z kartą mocy. Należy skontaktować się z dostawcą Danfoss i podać kod typu z tabliczki znamionowej urządzenia oraz numery katalogowe kart w celu sprawdzenia ich zgodności.

ALARM 71, Bezpieczny stop PTC 1

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

ALARM 72, Niebezpieczna awaria

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

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

OSTRZEŻENIE 73, Automatyczne ponowne uruchamianie bezpiecznego stopu

Bezpiecznie zatrzymane. Jeśli automatyczny restart jest aktywny, silnik może się uruchomić po usunięciu tej usterki.

ALARM 74, Termistor PTC

Alarm związany z opcją ATEX. PTC nie działa.

ALARM 75, Illegal profile sel. (Błędny wyb. profilu)

Nie można zapisać tego parametru w trakcie pracy silnika. Silnik należy zatrzymać przed zapisem profilu MCO w *8-10 Profil słowa sterującego*.

OSTRZEŻENIE 76, Konfiguracja jednostki zasilającej

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

OSTRZEŻENIE 77, Tryb zreduk. mocy

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

ALARM 78, Błąd wyszukiwania

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

ALARM 79, Nieprawidłowa konfiguracja sekcji mocy

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

ALARM 80, Przetwornica częstotliwości sprowadzona do wartości domyślnej

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

ALARM 81, Uszkodz. CSIV

Plik CSIV ma błędy składniowe.

ALARM 82, Błąd parametru CSIV

CSIV nie zainicjowało parametru.

ALARM 83, Nieprawidłowa kombinacja opcji

Zainstalowane opcje nie są kompatybilne.

ALARM 84, Brak opcji bezpieczeństwa

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

ALARM 88, Wykrywanie opcji

Wykryto zmianę w rozkładzie opcji. *14-89 Option Detection* jest nastawione na *[0] Konfiguracja zatrzaśnięta* i rozkład opcji uległ zmianie.

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

OSTRZEŻENIE 89, Poślizg hamulca mechanicznego

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

ALARM 90, Monitor sprzężenia zwrotnego

Sprawdzić połączenie z opcją enkodera/przelicznika i, w miarę potrzeb, wymienić MCB 102 lub MCB 103.

ALARM 91, Błędne ustawienia wejścia analogowego 54

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

ALARM 99, Zablockowany wirnik

Wirnik jest zablockowany.

OSTRZEŻENIE/ALARM 104, Błąd wentylatora mieszającego

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 122, Niespodziewana rotacja silnika

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

OSTRZEŻENIE 163, ATEX ETR ostrz. ogr. pr.

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

ALARM 164, ATEX ETR alarm ogr. pr.

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

OSTRZEŻENIE 165, ATEX ETR ostrz. ogr. częst.

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

ALARM 166, ATEX ETR alarm ogr. częst.

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

ALARM 246, Zasilanie karty mocy

Ten alarm dotyczy wyłącznie przetwornic częstotliwości z rozmiarem obudowy F. Jest on równoważny alarmowi 46. Wartość podana w dzienniku alarmów wskazuje moduł mocy, który wygenerował alarm.

1 = moduł falownika ostatni po lewej.

2 = środkowy moduł falownika w przetwornicy F2 lub F4.

2 = prawy moduł falownika w przetwornicy F1 lub F3.

3 = prawy moduł falownika w przetwornicy F2 lub F4.

5 = moduł prostownika.

OSTRZEŻENIE 250, Nowa część zapasowa

Wymieniono jeden z komponentów przetwornicy częstotliwości.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Zresetować przetwornicę, aby przywrócić normalną pracę.

OSTRZEŻENIE 251, Nowy kod typu

Wymieniono kartę mocy lub inne komponenty i zmieniono kod typu.

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

7.5 Wykrywanie i usuwanie usterek

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Wyświetlacz jest ciemny/ Brak działania	Brak mocy wejściowej.	Patr: <i>Tabela 4.4.</i>	Sprawdzić zasilanie wejściowe.
	Brak bezpieczników, bezpieczniki są rozwarne lub doszło do wyłączenia awaryjnego wyłącznika.	Zapoznać się z zawartymi w tej tabeli informacjami o <i>rozwartych bezpiecznikach i wyłączonych awaryjnie wyłącznikach.</i>	Postępować zgodnie z podanymi zaleceniami.
	Brak zasilania LCP.	Sprawdzić, czy kabel LCP nie jest uszkodzony lub nie ma poluzowanego złącza.	Wymienić uszkodzony LCP lub kabel złącza.
	Zwarcie w napięciu sterowania (zacisk 12 lub 50) lub na zaciskach sterowania.	Sprawdzić źródło zasilania sterującego 24 V podłączone do zacisków od 12/13 do 20-39 lub zasilanie 10 V dla zacisków od 50 do 55.	Wykonać poprawnie połączenia z zaciskami.
	Niekompatybilny LCP (z VLT® 2800 lub 5000/6000/8000/ FCD bądź FCM).		Należy używać tylko LCP 101 (nr kat. 130B1124) lub LCP 102 (nr kat. 130B1107).
	Źle ustawiony kontrast.		Nacisnąć przyciski [Status] i [▲]/[▼] w celu wyregulowania kontrastu.
	Wyświetlacz (LCP) jest wadliwy.	Sprawdzić za pomocą innego LCP.	Wymienić uszkodzony LCP lub kabel złącza.
Usterka wewnętrznego źródła napięcia lub uszkodzenie SMPS.		Skontaktować się z dostawcą.	
Migotanie wyświetlacza	Przeciążenie zasilania (SMPS) z powodu nieprawidłowego 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 zwarcia i nieprawidłowych połączeń. Jeżeli wyświetlacz nadal gaśnie lub migocze, postępować zgodnie z procedurą dla objawu Wyświetlacz jest ciemny/Brak działania.
Silnik nie pracuje	Wyłącznik serwisowy jest rozwarany lub brak połączenia z silnikiem.	Sprawdzić, czy podłączono silnik i czy połączenie nie jest przerwane (wyłącznikiem serwisowym lub innym urządzeniem).	Podłączyć silnik i sprawdzić wyłącznik serwisowy.
	Brak zasilania z kartą opcji 24 V DC.	Jeżeli wyświetlacz działa, lecz nie ma wyjścia, sprawdzić, czy zasilanie dochodzi do przetwornicy częstotliwości.	Włączyć zasilanie urządzenia.
	Stop z LCP.	Sprawdzić, czy naciśnięto przycisk [Off].	Nacisnąć przycisk [Auto On] lub [Hand On] (w zależności od trybu pracy), aby uruchomić silnik.
	Brak sygnału rozruchu (tryb gotowości).	Sprawdzić poprawność ustawień dla zacisku 18 w parametrze <i>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 Zacisk 27 - wej. cyfrowe</i> (użyć ustawienia fabrycznego).	Podłączyć 24 V do zacisku 27 lub zaprogramować go na <i>Brak działania</i> .
	Niewłaściwe źródło sygnału wartości zadanej.	Sprawdzić sygnał wartości zadanej: Czy jest lokalny lub zdalny albo czy jest wartością zadaną magistrali? Czy programowana wartość zadana jest aktywna? Czy podłączenie zacisku jest poprawne? Czy skalowanie zacisków jest poprawne? Czy sygnał wartości zadanej jest dostępny?	Zaprogramować prawidłowe ustawienia. Sprawdzić <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 <i>rozdział 5.5 Sprawdzenie obrotów silnika</i> w niniejszym podręczniku.
Silnik nie osiąga prędkości maksymalnej	Błędnie ustawione ograniczenia częstotliwości.	Sprawdzić ograniczenia wyjścia w parametrach 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 grupie parametrów 6-0* <i>Wej./Wyj. analog.</i> i grupie parametrów 3-1* <i>Wartości zadane</i> .	Zaprogramować prawidłowe ustawienia.
Prędkość obrotowa silnika jest niestabilna	Ustawienia parametrów są prawdopodobnie nieprawidłowe.	Sprawdzić ustawienia wszystkich parametrów silnika, w tym ustawienia kompensacji wielkości napędowych. W przypadku pracy w zamkniętej pętli należy sprawdzić ustawienia PID.	Sprawdzić ustawienia w grupie parametrów 1-6* <i>Nast zal od obc.</i> W przypadku pracy w zamkniętej pętli sprawdzić ustawienia w grupie parametrów 20-0* <i>Sprzężenie zwrotne</i> .
Silnik ciężko pracuje	Możliwe nadmierne namagnesowanie.	Sprawdzić prawidłowość ustawień wszystkich parametrów silnika.	Sprawdzić ustawienia silnika w grupie parametrów 1-2* <i>Dane silnika</i> , 1-3* <i>Zaaw. dane siln.</i> i 1-5* <i>Nast niez od obc.</i>
Silnik nie hamuje	Ustawienia parametrów hamulca są prawdopodobnie nieprawidłowe. Czas zwalniania jest prawdopodobnie zbyt krótki.	Sprawdzić parametry hamulca. Sprawdzić ustawienia czasu rozpędzenia/zatrzymania.	Sprawdzić grupy parametrów 2-0* <i>Hamulec DC</i> i 3-0* <i>Ogr. wart. zad.</i>
Otwarte bezpieczniki zasilania lub nastąpiło wyłączenie awaryjne wyłącznika	Zwarcie międzyfazowe.	Na silniku lub panelu doszło do zwarcia międzyfazowego. Sprawdzić silnik i panel na obecność zwarć między fazami.	Wyeliminować wszelkie zwarcia.
	Przeciążenie silnika.	Silnik jest przeciążony dla tej aplikacji.	Przeprowadzić test rozruchu i upewnić się, że wartości prądu silnika odpowiadają danym technicznym. Jeżeli prąd silnika przekracza wartość prądu pełnego obciążenia z tabliczki znamionowej, zmniejszyć obciążenie silnika. Zweryfikować dane techniczne aplikacji.
	Obluzowane złącza.	Przeprowadzić procedurę sprawdzenia przed rozruchem pod kątem obluzowanych połączeń.	Dokręcić obluzowane złącza.
Asymetria zasilania przekracza 3%	Problem z zasilaniem (patrz opis <i>Alarm 4, Utrata fazy zasilania</i>).	Zmienić położenie wejściowych przewodów zasilania o jedno miejsce: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli noga asymetryczna przemieszcza się z przewodem, problem leży po stronie zasilania. Sprawdzić zasilanie.
	Problem z przetwornicą częstotliwości.	Zmienić przewody zasilania wejściowego o jedno miejsce na przetwornicy częstotliwości: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli noga asymetryczna pozostaje na tym samym zacisku wejściowym, problem tkwi w przetwornicy częstotliwości. Skontaktować się z dostawcą.

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

Tabela 7.5 Wykrywanie i usuwanie usterek

8 Dane techniczne

8.1 Dane elektryczne

8.1.1 Zasilanie 200–240 V

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

Tabela 8.1 Zasilanie 200–240 V, PK25-P3K7

Oznaczenie typu	P5K5		P7K5		P11K	
	DP	NP	DP	NP	DP	NP
Duża/normalna przeciążalność ¹⁾						
Typowa moc na wale [kW]	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Klasa ochrony obudowy IP20	B3		B3		B4	
Klasa ochrony obudowy IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2	
Prąd wyjściowy						
Ciągły (200–240 V) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Przerywany (przeciążenie 60 s) (200–240 V) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Ciągły kVA (208 V) [kVA]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
Maksymalny prąd wejściowy						
Ciągły (200–240 V) [A]	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0
Przerywany (przeciążenie 60 s) (200–240 V) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Dodatkowe dane techniczne						
IP20 maksymalny przekrój poprzeczny kabla ²⁾ w przypadku zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia [mm ²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)	
IP21 maksymalny przekrój poprzeczny kabla ²⁾ w przypadku zasilania, hamulca i podziału obciążenia [mm ²] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	
IP21 maksymalny przekrój poprzeczny kabla ²⁾ w przypadku silnika [mm ²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla ²⁾ w przypadku rozłącznika [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)					
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] ³⁾	239	310	371	514	463	602
Sprawność ⁴⁾	0,96		0,96		0,96	

Tabela 8.2 Zasilanie 200–240 V, P5K5-P11K

Oznaczenie typu	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Duża/normalna przeciążalność ¹⁾	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP
Typowa moc na wale [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Klasa ochrony obudowy IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Klasa ochrony obudowy IP21, IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Prąd wyjściowy										
Ciągły (200–240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170
Przerywany (przeciążenie 60 s) (200–240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Ciągły kVA (208 V) [kVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Maksymalny prąd wejściowy										
Ciągły (200–240 V) [A]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154
Przerywany (przeciążenie 60 s) (200–240 V) [A]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169
Dodatkowe dane techniczne										
IP20 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania, silnika i podziału obciążenia [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania i silnika [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku hamulca i podziału obciążenia [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla ²⁾ w przypadku rozłącznika [mm ²] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] ³⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Sprawność ⁴⁾	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabela 8.3 Zasilanie 200–240 V, P15K-P37K

8.1.2 Zasilanie 380–500 V

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

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

Oznaczenie typu	P11K		P15K		P18K		P22K	
Duża/normalna przeciążalność ¹⁾	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP
Typowa moc na wale [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22,0	22,0	30,0
Typowa moc na wale [KM] przy 460 V	15	20	20	25	25	30	30	40
Klasa ochrony obudowy IP20	B3		B3		B4		B4	
Klasa ochrony obudowy IP21	B1		B1		B2		B2	
Klasa ochrony obudowy IP55, IP66	B1		B1		B2		B2	
Prąd wyjściowy								
Ciągły (380–440 V) [A]	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Przerywany (przeciążenie 60 s) (380–440 V) [A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Ciągły (441–500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
Przerywany (przeciążenie 60 s) (441–500 V) [A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2
Ciągły kVA (400 V) [kVA]	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Ciągły kVA (460 V) [kVA]		21,5		27,1		31,9		41,4
Maksymalny prąd wejściowy								
Ciągły (380–440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
Przerywany (przeciążenie 60 s) (380–480 V) [A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Ciągły (441–500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
Przerywany (przeciążenie 60 s) (441–500 V) [A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Dodatkowe dane techniczne								
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla ²⁾ w przypadku zasilania, hamulca i podziału obciążenia [mm ²] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)		35, -, - (2, -, -)	
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla ²⁾ w przypadku silnika [mm ²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 maksymalny przekrój poprzeczny kabla ²⁾ w przypadku zasilania, hamulca, silnika i podziału obciążenia [mm ²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35, -, - (2, -, -)	
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla ²⁾ w przypadku rozłącznika [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] ³⁾	291	392	379	465	444	525	547	739
Sprawność ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

8

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

Oznaczenie typu	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Duża/normalna przeciążalność ¹⁾	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP
Typowa moc na wale [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Klasa ochrony obudowy IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Klasa ochrony obudowy IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Klasa ochrony obudowy IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Prąd wyjściowy										
Ciągły (380–440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Przerywany (przeciążenie 60 s) (380–480 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Ciągły (441–500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Przerywany (przeciążenie 60 s) (441–500 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Ciągły kVA (400 V) [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Ciągły kVA (460 V) [kVA]		51,8		63,7		83,7		104		128
Maksymalny prąd wejściowy										
Ciągły (380–440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Przerywany (przeciążenie 60 s) (380–440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Ciągły (441–500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Przerywany (przeciążenie 60 s) (441–500 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Dodatkowe dane techniczne										
IP20 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania i silnika [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku hamulca i podziału obciążenia [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania i silnika [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku hamulca i podziału obciążenia [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla ²⁾ w przypadku rozłącznika zasilania [mm ²] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] ³⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Sprawność ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

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

8.1.3 Zasilanie 525–600 V (tylko FC 302)

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

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

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

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

Oznaczenie typu	P37K		P45K		P55K		P75K	
Duża/normalna przeciążalność ¹⁾	DP	NP	DP	NP	DP	NP	DP	NP
Typowa moc na wale [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Typowa moc na wale [KM] przy 575 V	50	60	60	74	75	100	100	120
Klasa ochrony obudowy IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Klasa ochrony obudowy IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
Prąd wyjściowy								
Ciągły (525–550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Przerywany (525–550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Ciągły (551–600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Przerywany (551–600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Ciągły kVA (550 V) [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	100,0	130,5
Ciągły kVA (575 V) [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Maksymalny prąd wejściowy								
Ciągły przy 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Przerywany przy 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Ciągły przy 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Przerywany przy 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Dodatkowe dane techniczne								
IP20 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania i silnika [mm ²] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP20 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku hamulca i podziału obciążenia [mm ²] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania i silnika [mm ²] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP21, IP55, IP66 maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku hamulca i podziału obciążenia [mm ²] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla ²⁾ w przypadku rozłącznika zasilania [mm ²] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W] ³⁾	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Sprawność ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

8

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

8.1.4 Zasilanie 525–690 V (tylko FC 302)

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

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

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

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

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

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

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

- 1) Duże przeciążenie = 150% lub 160% momentu obrotowego w czasie 60 s. Normalne przeciążenie = 110% momentu obrotowego w ciągu 60 s.
- 2) Trzy wartości określające maksymalny przekrój poprzeczny dotyczą odpowiednio: przewodu jednożyłowego, przewodu elastycznego i przewodu elastycznego z osłoną izolującą.
- 3) Dotyczy przekrojów kabli dla chłodzenia przetwornicy częstotliwości. Jeśli częstotliwość kluczowania będzie wyższa niż nastawa domyślna, straty mocy mogą wzrosnąć. Uwzględniono pobór mocy panelu LCP i standardowej karty sterującej. Dane dotyczące strat mocy zgodnie z normą EN 50598-2 — patrz www.danfoss.com/vlteneryefficiency.
- 4) Sprawność mierzona przy prądzie znamionowym. Informacje o klasie sprawności energetycznej — patrz rozdział 8.4 Warunki otoczenia. Straty przy częściowym obciążeniu — patrz www.danfoss.com/vlteneryefficiency.

8.2 Zasilanie

Zasilanie

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

Niskie napięcie zasilania/zanik napięcia zasilania:

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

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

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

8.3 Wyjście silnikowe z przetwornicy i dane silnika

Wyjście silnikowe z przetwornicy (U, V, W¹⁾)

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

Charakterystyka momentu

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

1) Wartości procentowe dotyczą znamionowego momentu obrotowego.

8.4 Warunki otoczenia

Środowisko

Obudowa	IP20/Obudowa, IP21/Typ 1, IP55/ Typ 12, IP66/ Typ 4X
Test drgań	1,0 g
Maks. THVD	10%
Maksymalna wilgotność względna	5% – 93% (IEC 721-3-3); Klasa 3K3 (bez kondensacji) podczas pracy
Środowisko agresywne (IEC 60068-2-43) test H ₂ S	klasa Kd
Temperatura otoczenia ¹⁾	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 ¹⁾	1000 m
Normy EMC, emisja	EN 61800-3
Normy EMC, odporność	EN 61800-3
Klasa sprawności energetycznej ²⁾	IE2

1) Zobacz Warunki specjalne w Zaleceniach Projektowych, sekcje:

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

2) Określana zgodnie z normą EN50598-2 przy:

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

8.5 Dane techniczne kabli

Długości kabli i przekrój poprzeczny dla przewodów sterowniczych¹⁾

Maksymalna długość kabla silnika, ekranowany	150 m
Maksymalna długość kabla silnika, nieekranowany	300 m
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla elastycznego/sztywnego bez końcowej osłony izolującej podłączonego do zacisków sterowania	1,5 mm ² /16 AWG
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla elastycznego z końcową osłoną izolującą podłączonego do zacisków sterowania	1 mm ² /18 AWG
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla 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 patrz rozdział 8.1 Dane elektryczne.

8.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania

Wejścia cyfrowe

Programowalne wejścia cyfrowe	FC 301: 4 (5) ¹⁾ /FC 302: 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

Zacisk 37 funkcji STO^{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 przy 24 V	50 mA wartość skuteczna prądu
Typowy prąd wejściowy przy 20 V	60 mA rms
Pojemność wejściowa	400 nF

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

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

2) Z wyjątkiem zacisku 37 wejścia funkcji STO.

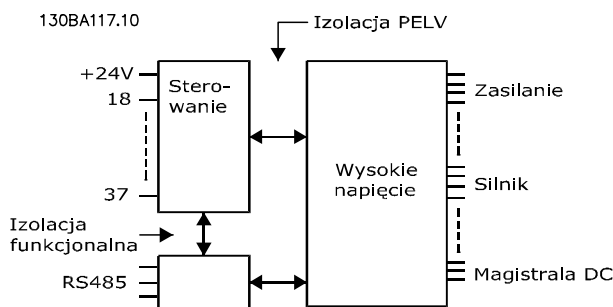
3) Patrz rozdział 4.8.5 Bezpieczne wyłączenie momentu (STO), aby uzyskać więcej informacji o zacisku 37 i funkcji STO.

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

Wejścia analogowe

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

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



Ilustracja 8.1 Izolacja PELV

Wejścia impulsowe/enkodera

Programowalne wejścia impulsowe/enkodera	2/1
Numer zacisku impulsowego/enkodera	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ /32 ³⁾ , 33 ³⁾
Maksymalna częstotliwość na zaciskach 29, 32, 33	110 kHz (przeciwsobne)
Maksymalna częstotliwość na zaciskach 29, 32, 33	5 kHz (otwarty kolektor)
Minimalna częstotliwość na zaciskach 29, 32, 33	4 Hz
Poziom napięcia	patrz rozdział dot. wejścia cyfrowego
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, R _i	około 4 kΩ
Dokładność wejścia impulsowego (0,1–1 kHz)	Maksymalny błąd: 0,1% pełnej skali
Dokładność wejścia enkodera (1–11 kHz)	Maksymalny błąd: 0,05% pełnej skali

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

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

Wyjście cyfrowe

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

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

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

Wyjście analogowe

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

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

Karta sterująca, wyjście 24 V DC

Numer zacisku	12, 13
Napięcie wyjściowe	24 V +1, -3 V
Maksymalne obciążenie	200 mA

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

Karta sterująca, wyjście 10 V DC

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

Zasilanie 10 V DC jest 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).

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

Wyjścia przekaźnikowe

Programowalne wyjścia przekaźnikowe	FC 301 wszystkie moce: 1/FC 302 wszystkie moce: 2
Przełącznik 01 — numer zacisku	1-3 (rozwierny), 1-2 (zwierny)
Maksymalne 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 @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1) ¹⁾ na 1-2 (zwierny), 1-3 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	60 V DC, 1 A
Maksymalne 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)
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1) ¹⁾ na 4-5 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne) ²⁾³⁾ Kategoria przepięć II	400 V AC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-15) ¹⁾ na 4-5 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1) ¹⁾ na 4-5 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	80 V DC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-13) ¹⁾ na 4-5 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1) ¹⁾ na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	240 V AC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-15) ¹⁾ na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie indukcyjne przy @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1) ¹⁾ na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	50 V DC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-13) ¹⁾ na 4-6 (rozwierny) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Minimalne obciążenie zacisku na 1-3 (rozwierny), 1-2 (zwierny), 4-6 (rozwierny), 4-5 (zwierny)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Środowisko zgodne z EN 60664-1	kategoria przepięć III/stopień zanieczyszczenia 2

1) IEC 60947 część 4 i 5

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

2) Kategoria przepięcia II

3) Aplikacje UL 300 V AC 2A

Wydajność karty sterującej

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

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)	≤ 2 ms
Zakres regulacji prędkości (pętla otwarta)	1:100 prędkości synchronicznej
Zakres regulacji prędkości (pętla zamknięta)	1:1000 prędkości synchronicznej
Dokładność prędkości (pętla otwarta)	30–4000 obr./min: Błąd ± 8 obr./min
Dokładność prędkości (pętla zamknięta), zależna od rozdzielczości urządzenia sprzężenia zwrotnego	0–6000 obr./min: Błąd $\pm 0,15$ obr./min
Dokładność regulacji momentu (sprężenie zwrotne prędkości)	maksymalny błąd $\pm 5\%$ znamionowego momentu obrotowego

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

8.7 Bezpieczniki i wyłączniki

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

8

NOTYFIKACJA

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

Zalecenia:

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

Zastosowanie zalecanych bezpieczników/wyłączników zapewnia, że potencjalne uszkodzenia przetwornicy częstotliwości będą ograniczone do wnętrza urządzenia. Więcej informacji przedstawiono w *Nocie aplikacyjnej Bezpieczniki i wyłączniki*.

Poniższe bezpieczniki można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać nie więcej niż 100 000 amperów symetrycznej wartości skutecznej RMS w zależności od napięcia znamionowego przetwornicy częstotliwości. Przy zastosowaniu właściwych bezpieczników wartość znamionowa prądu zwarcia przetwornicy częstotliwości (SCCR) to 100 000 A_{rms}.

8.7.1 Zgodność z CE

200–240 V

Obudowa	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maksymalny bezpiecznik	Zalecany wyłącznik Moeller	Maksymalny poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2–3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7,5–15	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	18,5–22	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

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

380–500 V

Obudowa	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maksymalny bezpiecznik	Zalecany wyłącznik Moeller	Maksymalny poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0,37–4	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4–7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18,5–22	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5–30	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

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

525–600 V

Obudowa	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maksymalny bezpiecznik	Zalecany wyłącznik Moeller	Maksymalny poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A2	0,75–4,0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.75-7.5	gG-10 (0,75–5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5–30	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37–45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

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

525–690 V

Obudowa	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maksymalny bezpiecznik	Zalecany wyłącznik Moeller	Maksymalny poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	PKZM0-16	16
	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 8.16 525–690 V, typ obudowy A, B i C

8.7.2 Zgodność z UL

200–240 V

Moc [kW]	Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika					
	Bussmann Typ RK1 ¹⁾	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7,5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15–18,5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

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

Moc [kW]	Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika							
	SIBA Typ RK1	Littelfuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1 ³⁾	Bussmann Typ JFHR2 ²⁾	Littelfuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5,5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
7,5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
15–18,5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabela 8.18 200–240 V, 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.

380–500 V

Moc [kW]	Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

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

8

Moc [kW]	Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika							
	SIBA Typ RK1	Littelfuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littelfuse JFHR2
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

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

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

525–600 V

Moc [kW]	Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika									
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	SIBA Typ RK1	Littelfuse Typ RK1	Ferraz-Shawmut Typ RK1	Ferraz-Shawmut J
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

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

525–690 V

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

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

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

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

8.8 Momenty dokręcania złączy

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

Tabela 8.24 Dokręcanie zacisków

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

8.9 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary

Typ obudowy	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
Moc znamionowa [kW]	200-240 V	0,25-1,5	0,25-2,2	3-3,7	0,25-3,7	5,5-7,5	11	5,5-7,5	11-15	15-22	30-37	18,5-22	30-37	-
	380-480/500 V	0,37-1,5	0,37-4,0	5,5-7,5	0,37-7,5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-75	37-45	55-75	-
	525-600 V	-	-	0,75-7,5	0,75-7,5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-90	37-45	55-90	-
	525-690 V	-	-	1,1-7,5	-	-	11-22	-	11-30	-	30-75	37-45	37-45	55-75
IP	20	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20	20
NEMA	Obud-owa	Obud-owa	Obud-owa	Typ 1	Typ 1	Typ 1	Typ 1	Obud-owa	Obud-owa	Typ 1	Typ 1	Obud-owa	Obud-owa	Obud-owa
Wysokość [mm]														
Wysokość płyty tylnej	A*	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
Wysokość z płytą odprężającą dla kabli magistrali komunikacyjnej	A	374	-	-	-	-	-	420	595	-	-	630	800	-
Odległość między otworami montażowymi	a	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631	-
Szerokość [mm]														
Szerokość płyty tylnej	B	90	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370	250
Szerokość płyty tylnej z 1 opcją C	B	130	170	-	242	242	242	205	230	308	370	308	370	-
Szerokość płyty tylnej z 2 opcjami C	B	150	190	-	242	242	242	225	230	308	370	308	370	-
Odległość między otworami montażowymi	b	70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330	-
Głębokość [mm]														
Głębokość bez opcji A/B	C	207	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333	375
Z opcją A/B	C	222	222	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333	375
Otwory na śruby [mm]														
c	6,0	8,0	8,0	8,25	8,25	12	12	8	-	12,5	12,5	-	-	-
d	ø8	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12	-	ø19	ø19	-	-	-
e	ø5	ø5,5	ø5,5	ø6,5	ø6,5	ø9	ø9	6,8	8,5	ø9	ø9	8,5	8,5	-
f	5	9	9	6	9	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17	-
Maks. ciężar [kg]	2,7	4,9	5,3	9,7	13,5/14,2	23	27	12	23,5	45	65	35	50	62

Typ obudowy	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
Moc	0,25-1,5	0,25-2,2	3-3,7	0,25-2,2	0,25-3,7	5,5-7,5	11	5,5-7,5	11-15	15-22	30-37	18,5-22	30-37	-
znami- nowa	0,37-1,5	0,37-4,0	5,5-7,5	0,37-4	0,37-7,5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-75	37-45	55-75	-
[kW]	-	-	0,75-7,5	-	0,75-7,5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-90	37-45	55-90	-
525-690 V	-	-	1,1-7,5	-	-	-	11-22	-	11-30	-	30-75	37-45	37-45	55-75
Moment dokręcania dla pokrywy przedniej [Nm]														
Plastikowa osłona (niskie IP)	Trzask	Trzask	Trzask	-	-	Trzask	Trzask	Trzask	Trzask	Trzask	Trzask	2,0	2,0	-
Pokrywa metalowa (IP55/66)	-	-	-	1,5	1,5	2,2	2,2	-	-	2,2	2,2	2,0	2,0	-

* Górne i dolne otwory montażowe — patrz Ilustracja 3.4 i Ilustracja 3.5.

Tabela 8.25 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary

9 Załącznik

9.1 Symbole, skróty i konwencje

AC	Prąd przemienny
AEO	Automatyczna optymalizacja energii
AWG	Ameurykańska miara kabli
AMA	Automatyczne dopasowanie do silnika
°C	Stopnie Celsjusza
DC	Prąd stały
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna
ETR	Elektroniczny przekaźnik termiczny
FC	Przetwornica częstotliwości
LCP	Lokalny panel sterowania
MCT	Oprogramowanie Motion Control Tool
IP	Stopień ochrony
$I_{M,N}$	Znamionowa wartość prądu 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	Protective Extra Low Voltage (zabezpieczenie przy pomocy bardzo niskiego napięcia)
PCB	Płyta z obwodami drukowanymi
PWM	Modulowana szerokość impulsu
I_{LIM}	Ograniczenie prądu
I_{INV}	Znamionowy prąd wyjściowy inwertera
obr./min	Obroty na minutę
Regen	Zaciski regeneracyjne
n_s	Prędkość obrotowa 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

Konwencje

Listy numerowane oznaczają procedury.

Listy punktowane oznaczają inne informacje oraz opisy ilustracji.

Tekst zapisany kursywą oznacza:

- odniesienia
- łącza
- nazwy parametrów

Wszystkie wymiary są podane w [mm].

9.2 Struktura menu parametrów

5-20	Węjscie cyfrowe zacisku X46/1	7-1*	Ster. PI momentu	8-33	Parzyste / Bity stopu	9-80	Zdefiniowane parametry (1)
5-21	Węjscie cyfrowe zacisku X46/3	7-10	Torque PI Feedback Source	8-34	Szacowany czas cyklu	9-81	Zdefiniowane parametry (2)
5-22	Węjscie cyfrowe zacisku X46/5	7-12	Wzmoc. proporc. reg. PI momentu	8-35	Minimalne opóźn. Odpowiedzi	9-82	Zdefiniowane parametry (3)
5-23	Węjscie cyfrowe zacisku X46/7	7-13	Czas kalk. reg. PI momentu	8-36	Maksymalne opóźnienie odpowiedzi	9-83	Zdefiniowane parametry (4)
5-24	Węjscie cyfrowe zacisku X46/9	7-16	Torque PI Lowpass Filter Time	8-37	Maksymalne opóźnienie między znakami	9-84	Zdefiniowane parametry (5)
5-25	Węjscie cyfrowe zacisku X46/11	7-18	Torque PI Feed Forward Factor			9-85	Defined Parameters (6)
5-26	Węjscie cyfrowe zacisku X46/13	7-19	Torque PI Feed Forward Factor			9-90	Zmienione parametry (1)
5-3*	Wyjścia cyfrowe	7-2	Current Controller Rise Time	8-4*	Nast. MC prot.	9-91	Zmienione parametry (2)
5-30	Zacisk 27. Wyjście cyfrowe	7-20	Regul. proc., zam. pęta/sprz.	8-40	Wybór komunikatu	9-92	Zmienione parametry (3)
5-31	Zacisk 29. Wyjście cyfrowe	7-22	Regul. proc., zam. pęta/sprz.	8-41	Parameters for Signals	9-93	Zmienione parametry (4)
5-32	Wyj.cyfr. zacisku X30/6 (MCB 101)	7-3*	Regul.PID procesu	8-43	Konfiguracja zapisu PCD	9-94	Zmienione parametry (5)
5-33	Wyj.cyfr. zacisku X30/7 (MCB 101)	7-30	Proces PID ster. norm./odwr.	8-45	BTM Transaction Command	9-99	Licznik wersji Profibus
5-4*	Przekazniki	7-31	Pretwarzanie PID Anti Windup	8-46	BTM Transaction Status	10-**	Mag.kom.CAN
5-40	Przekaznik, funkcja	7-32	Prędkość startowa PID procesu	8-47	BTM Timeout	10-0*	Ustawienia wspólne
5-41	Przekaznik, Opóźnienie załącz.	7-33	ProcPID Wzmoczonemu proporc.	8-48	BTM Maximum Errors	10-00	Magistrala CAN
5-42	Przekaznik, Opóźnienie wyłącz.	7-34	Proces PID czas całkowania	8-49	BTM Error Log	10-01	Wybór szybkości transmisji
5-5*	Węjscie impulsowe	7-35	Proces PID Czas różniczkowania	8-5*	Wej. binarne/Mag.	10-02	MAC ID
5-50	Zacisk 29. niska częstotliwość	7-36	Ogran. wzmoc. różn. PID procesu	8-50	Wybór kontroli wybiegu	10-05	Odczyt: Licznika błędów nadawania
5-51	Zacisk 29. wysoka częstotliwość	7-38	Przetw.czyn.posiawu do przodu PID	8-51	Wybór szybkiego zatrzym.	10-06	Odczyt: Licznika błędów odbioru
5-52	Zacisk 29. niska wart.zad./sprz.zzwrot.	7-39	Na referencyjnej szerokości pasma	8-52	Wybór hamowania DC	10-07	Odczyt: licznika wyłączeń magistrali
5-53	Zacisk 29. wys.wart.zad./sprz.zzwrot.	7-4*	Adv. Process PID I	8-53	Wybór startu	10-1*	DeviceNet
5-54	Zacisk 29 stała czasu filtru impuls.	7-40	Reset części I PID procesu	8-54	Wybór zmiany kierunku obr.	10-10	Wybór typu danych procesu
5-55	Zacisk 33. niska częstotliwość	7-41	Wyjście PID procesu neg. zacisk	8-55	Wybór zestawu parametrów	10-11	Zapis konfiguracji danych procesu
5-56	Zacisk 33. wysoka częstotliwość	7-42	Wyjście PID procesu poz. zacisk	8-56	Wybór programowanej wart. zadanej	10-12	Odczyt konfiguracji danych procesu
5-57	Zacisk 33 niska wart.zad./sprz.zzwrot.	7-43	Skala wzmoc. PID procesu przy min. timeout	8-58	Profidrive OFF2 Select	10-13	Parametr ostrzeżenia
5-58	Zacisk 33. wys.wart.zad./sprz.zzwrot.	7-44	Skala wzmoc. PID procesu przy maks. wart. zad.	8-58	Profidrive OFF3 Select	10-14	Wartość zadana magistrali
5-59	Zacisk 33 stała czasu filtru impuls.	7-44	Skala wzmoc. PID procesu przy maks. wart. zad.	8-8*	Diagnostyka portu FC	10-15	Kontrola magistrali
5-60	Wyjście impulsowe	7-45	Źródło pos. do prz. PID procesu	8-80	Liczba komunikatów magistrali	10-2*	Filtry COS
5-62	Maks. częst. zmiennej wyj. impulsowe	7-46	PID proc. pos. do prz. norm./odwr. ster.	8-81	Liczba błędów magistrali	10-20	COS filtr 1
5-63	Zacisk 29 zmiennej wyj. impulsowe	7-48	PCD Feed Forward	8-82	Otrz. komunikaty slave	10-21	COS filtr 2
5-65	Maks. częst. zmiennej wyj. imp. #29	7-49	Norm./odwr. wyjście PID proc. ster.	8-83	Liczba błędów slave	10-22	COS filtr 3
5-66	Zac. X30/6. Zmienne. wyj.	7-5*	Adv. Process PID II	8-9*	Jog z magistral.	10-23	COS filtr 4
5-68	Maks. częst. wyj.	7-50	PID procesu rozszerzony PID	8-90	Prędk. Jog 1 z magistrali	10-3*	Dostęp do param.
5-7*	Wej. enkodera 24V	7-51	Wzmoc. pos. do prz. PID procesu	8-91	Prędk. Jog 2 z magistrali	10-30	Tablica indeksowa
5-70	Zacisk 32/33 obr/min	7-52	Rozpędz. pos. do prz. PID procesu	9-00	PROFdrive	10-31	Wtrósci zapisanych danych
5-71	Zacisk 32/33 Kierunek enkodera	7-53	Zatrz. pos. do prz. PID procesu	9-07	Wartość aktualna	10-32	Weryfikacja DeviceNet
5-8*	I/O Options	7-56	Wart. zad. PID procesu czas filtra	9-15	Konfiguracja zapisu PCD	10-33	Zawsze zapamięta
5-80	AHF Cap Reconnect Delay	7-57	Sprz. zwr. PID procesu czas filtra	9-16	Konfiguracja odczytu PCD	10-34	Kod produktu DeviceNet
5-9*	Magist. ster.	8-**	Komunik. i opcje	9-18	Adres węzła	10-39	Parametry F. DeviceNet
5-90	Cyfr. przekaznik ster.	8-0*	Ustawienia ogólne	9-19	Drive Unit System Number	10-5*	CANotwarty
5-93	Zmm. wyj. imp. #27. Ster. Mag.	8-01	Rodzaj sterowania	9-22	Wybór telegramu	10-50	Zapis konfiguracji danych procesu
5-94	Wyj. impuls. #27.	8-02	Źródło słowa sterującego	9-23	Parametry dla sygnałów	12-0*	Ethernet
5-95	Zmm. wyj. imp. #29. Ster. mag.	8-03	Czas time-out słowa steruj.	9-27	Edycja parametru	12-00	Przypisanie adresu IP
5-96	Wyj. impuls. #29.	8-04	Funkcja time-out słowa sterującego	9-28	Regulacja procesu	12-01	Adres IP
5-97	Wyj. impuls. nr X30/6, ster. magistrali	8-05	Funkcja po time-out	9-44	Licznik komunikatów o błędach	12-02	Maska podsiłci
5-98	Wyj. impuls. nr X30/6, zaprog. time-out	8-06	Resetuj time-out słowa steruj.	9-45	Kod błędu	12-03	Domyślna bramka
6-0*	Tryb we/wy analog	7-0*	Reg. PID prędkości	9-47	Nr błędu	12-04	Serwer DHCP
6-00	Czas time-out Live zero	7-00	Prędkość PID źródło sprzężenia	9-52	Licznik sytuacji awaryjnych	12-05	Wypoz. wygasa
6-01	Funkcja time-out Live zero	7-02	Proporc. wzmocnienie PID prędk.	9-53	Słowo ostrzeżenia Profibus	12-06	Serwery wygasa
6-1*	Wej. analogowe 1	7-03	Czas całkowania PID prędk.	9-64	Aktualna prędk. transm.	12-07	Nazwa domeny
6-10	Zacisk 53. Dolna skala napięcia	7-04	Czas różniczkowania PID prędkości	9-65	Identyfikacja urządzenia	12-07	Nazwa domeny
6-11	Zacisk 53. Górna skala napięcia	7-05	Ogranicz. wzmocn. różniczk. PID prędk.	9-67	Numer profilu	12-08	Nazwa hosta
6-12	Zacisk 53. Dolna skala prądu	7-06	St czasowa filtra dolnoprzep. PID prędk.	9-68	Słowo sterujące 1	12-09	Adres fizyczny
6-13	Zacisk 53. Górna skala prądu	7-07	Współ. przełoż. sprzż. zwr. pręđ. PID	9-70	Edit Set-up	12-1*	Parametry połączenia ethernetowego
6-14	Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	7-08	Współ. wyprzedzenia pręđ.reg. PID	9-71	Zapis wartości danych Profibus	12-10	Stan połączenia
6-15	Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	7-09	Speed PID Error Correction w/ Ramp	9-72	ProfibusDriveReset	12-11	Trwałość połączenia
6-16	Zacisk 53. Stała czasowa filtra	8-32	Szybkość transmisji portu FC	9-75	DO Identification	12-12	Auto. negocjowanie

12-14	Dupleks połączenia	13-12	Wartość komparatora	14-7*	Kompatybilność	15-73	Wersja SW opcji gniazda B	16-51	Impulsowa wart. zadana
12-2*	Dane procesu	13-1*	RS Flip Flops	14-72	Słowo alarmowe VLT	15-74	Opcja w gnieździe C0	16-52	Sprężenie zwrotne [jednostka]
12-20	Przykład sterowania	13-15	RS-FF Operand S	14-73	Słowo ostrzeżenia VLT	15-75	Wersja SW opcji gniazda C0	16-53	Wart. zadana potencjometru cyfr.
12-21	Zapis konfiguracji danych procesu	13-16	RS-FF Operand R	14-74	VLT zewnętrzne słowo statusowe	15-76	Opcja w gnieździe C1	16-57	Feedback [RPM]
12-22	Odczyt konfiguracji danych procesu	13-2*	Zegary	14-8*	Opcje	15-77	Wersja SW opcji gniazda C1	16-6*	Wejścia & wyjścia
12-23	Process Data Config Write Size	13-20	Sterownik SL - zegar	14-80	Opcja zasilana przez zewnętrzne 24 V DC	15-8*	Operating Data II	16-60	Wejście cyfrowe
12-24	Process Data Config Read Size	13-4*	Reguły logiczne	14-88	Option Data Storage	15-80	Fan Running Hours	16-61	Wejście analogowe 53
12-27	Adres mastera	13-40	Reguła logiczna - argument 1	14-89	Option Detection	15-81	Preset Fan Running Hours	16-62	Wejście analogowe 53
12-28	Zapis wartości danych	13-41	Reguła logiczna - funkcja 1	14-9*	Ustawienia błędów	15-89	Configuration Change Counter	16-63	Zadisk 54. Nastawa przełącznika
12-29	Zawsze zapis	13-42	Reguła logiczna - argument 2	14-90	Poziom błąd	15-9*	Parametry zdefiniowane	16-64	Wejście analogowe 54
12-3*	EtherNet/IP	13-43	Reguła logiczna - funkcja 2	15-9*	Inf. o przetw. częst.	15-92	Parametry zmienne	16-65	Wyj. analogowe 42 [mA]
12-30	Parametr ostrzeżenia	13-44	Reguła logiczna - argument 3	15-9*	Dane eksploatac.	15-93	Ident. napędu	16-66	Wyjście cyfrowe [bin]
12-31	Wartość zadana sieci	13-5*	Stany	15-0*	Dane eksploatac.	15-98	Ident. napędu	16-67	Zadisk 39. Częstot. wejścia impuls.[Hz]
12-32	Sterowanie siecią	13-51	Sterownik SL - zdarzenie	15-00	Godziny pracy	15-99	Metadane parametrów	16-68	Zadisk 33. Częstot. wejścia impuls.[Hz]
12-33	Wersja CIP	13-52	Sterownik SL - funkcja	15-01	Licznik kWh	16-0*	Status ogólny	16-70	Zadisk 27. Częstot. wyjścia impuls.[Hz]
12-34	Kod produktu CIP	14-0*	Przeł. inwertera	15-02	Licznik kWh	16-00	Słowo sterujące	16-71	Zadisk 29. Częstot. wyjścia impuls.[Hz]
12-35	Parametr EDS	14-00	Schemat przełączania	15-03	Załączenia zasilania	16-01	Wartość zadana [jednostka]	16-72	Licznik A
12-37	Zegar blok. COS	14-01	Częstotliwość kluczowania	15-04	Przekroczenie temp.	16-02	Wartość zadana %	16-73	Licznik B
12-38	Filtr COS	14-02	Przemodulowanie	15-06	Kasowanie licznika kWh	16-03	słowo statusowe	16-74	Licznik precyzyjnego zatrzymania
12-4*	Modbus TCP	14-03	Częstotliwość kluczowania	15-07	Kasowanie licznika godzin pracy	16-05	Rzeczywista wartość główna [%]	16-75	Wej. analogowe X30/11
12-40	Status Parameter	14-04	Losowe PWM	15-07	Kasowanie licznika godzin pracy	16-06	Absolute Position	16-76	Wej. analogowe X30/12
12-41	Slave Message Count	14-06	Dead Time Compensation	15-1*	Ustrojstr.danych	16-09	Odczyt definiowany przez użytkownika	16-77	Wyjście analogowe X30/8 [mA]
12-42	Slave Exception Message Count	14-10	Zasilanie za/wył	15-10	Zdrojstr.danych	16-1*	Status silnika	16-78	Wyjście analogowe X45/1 [mA]
12-5*	EtherCAT	14-10	Awaria zasilania	15-11	Częstotliwość rejestrowania	16-10	Moc [kW]	16-8*	Mag. kom i port FC
12-50	Configured Station Alias	14-11	Napięcie zasilania przy błędzie zasilania	15-12	Zdarzenie wyzwalające	16-11	Moc [hp]	16-80	1 CTW magistrali komunik.
12-51	Configured Station Address	14-12	Funkcja przy niezrówn. zasilania	15-13	Tryb rejestrowania	16-12	Napięcie silnika	16-82	1 REF magistrali komunik.
12-59	EtherCAT Status	14-14	Kin. Backup Time Out	15-14	Probokowanie przed wyzwoleciem	16-13	Częstotliwość [%]	16-84	STW opcji komunikacji
12-6*	Ethernet PowerLink	14-14	Kin. Backup Trip Recovery Level	15-2*	Dziennik pracy	16-14	Prąd silnika	16-85	1 CTW portu FC
12-60	Node ID	14-15	Kin. Backup Gain	15-20	Dziennik pracy: zdarzenie	16-15	Częstotliwość [%]	16-86	1 REF portu FC
12-62	SDO Timeout	14-2*	Reset wył. samocz	15-21	Dziennik pracy: wartość	16-16	Moment obrotowy [Nm]	16-87	Bus Readout Alarm/Warning
12-63	Basic Ethernet Timeout	14-20	Tryb resetowania	15-22	Dziennik pracy: czas	16-17	Pędkość [obr./min]	16-89	Configurable Alarm/Warning Word
12-66	Threshold	14-21	Czas auto. ponown. zał.	15-3*	Dziennik błędów	16-18	Stan termiczny silnika	16-9*	Odczyty diagnostyki
12-67	Threshold Counters	14-22	Tryb pracy	15-30	Dziennik błędów: kod błędu	16-20	Kąt silnika	16-90	Słowo alarmowe 2
12-68	Cumulative Counters	14-23	Ustawienie kodu typu	15-31	Dziennik błędów: wartość	16-21	Torque [%] High Res.	16-91	Słowo alarmowe 2
12-69	Ethernet PowerLink Status	14-24	Opóź. wył. awar. przy ogr. prądu	15-32	Dziennik błędów: czas	16-22	Moment obrotowy [%]	16-92	Słowo ostrzeżenia 2
12-8*	Inne usługi ethernetowe	14-25	Opóź. wył. samocz. przy ogr. mom.	15-40	Typ FC	16-23	Motor Shaft Power [kW]	16-94	Zewzetrz. słowo statusowe
12-80	Server FTP	14-26	Opóź. wył. przy błęd.	15-41	Sekcja mocy	16-25	Calibrated Stator Resistance	17-1*	Sprężenie zwrotne
12-81	Server HTTP	14-28	Ustawienia fabryczne	15-42	Napięcie	16-3*	Status napędu	17-1*	Interf. enkod. przyr
12-82	Usługa SMTP	14-29	Kod serwisowy	15-43	Wersja oprogramowania	16-30	Nap w obw pośr DC	17-10	Typ sygnału
12-9*	Zaawansowane usługi ethernetowe	14-30	Kontr. ogr. prądu, wzmoc. proporc.	15-44	Zamówieniowy kod specyfikacji typu	16-32	Energia hamow./s	17-11	Rozdzielczość (PPR)
12-90	Diagnostyka przewodów	14-31	Ster. ogr. prądu, czas integracji	15-46	Nr katalogowy VLT	16-33	Energia hamow./2 min.	17-2*	Interf. enkod. bezwzg
12-91	Auto Cross Over	14-32	Kontr. ogr. prądu, czas filtru	15-47	Numer zamówieniowy karty mocy	16-34	Temp radiatora	17-20	Wybór protokołu
12-92	Podsluch IGMP	14-35	Ochrona przed utknięciem	15-48	Nr ID LCP	16-35	Stan termiczny inwertera	17-21	Rozdzielczość (ilość pozycji/obrót)
12-93	Błędna dl. przewodów	14-36	Fieldweakening Function	15-49	Karta sterująca ID SW	16-36	Znamionowy prąd przetwornicy	17-24	Długość danych SSI
12-94	Ochrona przed zakłóć. transmisijsi	14-40	VT poziom	15-50	Karta mocy ID SW	16-38	Max prąd przetwornicy	17-25	Częstot. zegarowa
12-95	Filtr zakłóceń transmisijsi	14-41	Minimalne Magnesowanie AEO	15-51	Nr serwyjny VLT	16-39	Temp. karty sterowania	17-26	Format danych SSI
12-96	Port Config	14-42	Minimalna częstotliwość AEO	15-53	Nr serwyjny karty mocy	16-40	Zapamiętany bufor rejestracji	17-34	HIPERFACE Szybkość transmisijsi
12-98	Liczniki interfejsu	14-43	Cosfi silnika	15-58	Smart Setup Filename	16-41	Dolna linia statusu LCP	17-50	Biegundy
12-99	Liczniki mediów	14-43	Cosfi silnika	15-59	CSV Filename	16-45	Motor Phase U Current	17-51	Napięcie wejściowe
13-3*	Logiczny ster. zd.	14-5*	Srodowisko	15-60	Opcja zamontowany	16-46	Motor Phase V Current	17-52	Częstotliwość wejściowa
13-0*	Nastawy SLC	14-50	Filtr RFI	15-61	Opcja wersja oprogramowania	16-47	Motor Phase W Current	17-53	Współczynnik transformacji
13-01	Sterownik SL - tryb pracy	14-51	Kompensacja obwodu DC	15-62	Opcja nr zamówienia	16-48	Speed Ref. After Ramp [RPM]	17-56	Encoder Sim. Resolution
13-02	Początek zdarzenia	14-52	Sterowanie wentylatora	15-63	Opcja nr serwyjny	16-49	Zródło błędu prądu	17-59	Interfejs rezolwera
13-03	Koniec zdarzenia	14-53	Monitoring wentylatora	15-70	Opcja w gnieździe A	16-5*	Wart. zad i sprz zwr	17-6*	Monitor i zastosow.
13-03	Kasuj SLC	14-55	Filtr wyjścia	15-71	Wersja SW opcji gniazda A	16-50	Zewzetrz. wartość zadana	17-60	Kierunek sprężenia zwrotnego
13-1*	Komparatory	14-56	Filtr wyjściowy pojemn.						
13-10	Argument komparatora	14-57	Filtr wyj. indukcyjności						
13-11	Operator komparatora	14-59	Rzeczywista liczba falowników						

17-61	Monitorowanie sygnału sprz. zwr.	32-84	Prędkość domyślna	33-58	Zacisk X57/9 - wejście cyfrowe	34-54	Pozycja indeksowa mastera
17-7* Absolute Position		32-85	Przyspieszenie domyślne	33-59	Zacisk X57/10 - wejście cyfrowe	34-55	Położenie krzywej
17-70	Absolute Position Display Unit	32-86	Acc. up for limited jerk	33-60	Tryb zacisku X59/1 i X59/2	34-56	Błąd sledzenia
17-71	Absolute Position Display Scale	32-87	Acc. down for limited jerk	33-61	Zacisk X59/1 - wejście cyfrowe	34-57	Błąd synchronizacji
17-72	Absolute Position Numerator	32-88	Dec. up for limited jerk	33-62	Zacisk X59/2 - wejście cyfrowe	34-58	Rzeczywista prędkość
17-73	Absolute Position Denominator	32-89	Dec. down for limited jerk	33-63	Zacisk X59/1 - wejście cyfrowe	34-59	Rzeczywista prędkość mastera
17-74	Absolute Position Offset	32-90	Rozwój	33-64	Zacisk X59/2 - wejście cyfrowe	34-60	Status synchronizacji
18** Odczyty danych 2		32-91	Źródło usuw. błędów	33-65	Zacisk X59/3 - wejście cyfrowe	34-61	Status osi
18-3* Analog Readouts		33** Zaawan. ust. MCO		33-66	Zacisk X59/4 - wejście cyfrowe	34-62	Status programu
18-36	Wej. analog. X48/2 [mA]	33-00	Ruch w poz. wyj.	33-67	Zacisk X59/5 - wejście cyfrowe	34-64	Status MCO 302
18-37	Wej. temp. X48/4	33-01	Wyłączenie pozycji wyjściowej	33-68	Zacisk X59/6 - wejście cyfrowe	34-65	Sterowanie MCO 302
18-38	Wej. temp. X48/7	33-02	Offset pkt. zero z pot. wyj.	33-69	Zacisk X59/7 - wejście cyfrowe	34-7* Odczyty diagnostyki	
18-39	Wej. temp. X48/10	33-03	Prędkość ruchu do poz.wyj.	33-70	Zacisk X59/8 - wejście cyfrowe	34-70	Słowo alarmowe MCO 1
18-5* Active Alarms/Warnings		33-04	Zachow. podczas ruchu do poz.wyj.	33-8* Parametry ogólne		34-71	Słowo alarmowe MCO 2
18-55	Active Alarm Numbers	33-10	Synchronizacja	33-80	Nr aktywowanego programu	35** Sensor Input Option	
18-56	Active Warning Numbers	33-11	Współ. synch. mastera (M/S)	33-81	Stan przy załączeniu zasilania	35-0* Temp. Input Mode	
18-6* Inputs & Outputs 2		33-12	Współczynnik synchronizacji slave (M/S)	33-82	Monitorowanie statusu przetworznicy	35-00	Temp. X48/4 Temperature Unit
18-60	Digital Input 2	33-13	Offset położenia dla synchronizacji	33-83	Zachowanie po błędzie	35-01	Zacisk X48/4 Typ wejścia
18-9* Odczyty PID		33-14	Okno dokł. dla synch. Pol.	33-84	Zachowanie po wyjściu	35-02	Term. X48/7 Temperature Unit
18-90	Błąd PID procesu	33-15	Względne ograniczenie prędkości slave	33-85	MCO zasilana przez zewnętrzne 24VDC	35-03	Zacisk X48/7 Typ wejścia
18-91	Wyjście PID procesu	33-16	Numer znacznika dla slave	33-86	Zacisk przy alarmie	35-04	Term. X48/10 Temperature Unit
18-92	Zaciśnięte wyjście PID procesu	33-17	Odległość znacznika master	33-87	Stan zacisku przy alarmie	35-05	Zacisk X48/10 Typ wejścia
18-93	Wyjście skal. wzmoc. PID procesu	33-18	Odległość znacznika slave	33-88	Słowo status. przy alarmie	35-06	Funkcja alarmu czujnika temperatury
30** Specjalne funkcje		33-19	Typ znacznika slave	33-9* MCO Port Settings		35-1* Temp. Input X48/4	
30-0* Kiwak		33-20	Okno tolerancji znacznika mastera	33-90	X62 MCO CAN node ID	35-14	Zacisk X48/4 Stała czasowa filtra
30-01	Okno częst. nawij. [Hz]	33-21	Okno tolerancji znacznika slave	33-91	X62 MCO CAN baud rate	35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor
30-02	Okno częst. nawij. [%]	33-22	Zach. start dla synzna.	33-92	X60 MCO RS485 serial termination	35-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit
30-03	Okno częst. nawij. źródło skalowania	33-23	Okno tolerancji znacznika slave	33-93	X60 MCO RS485 serial baud rate	35-17	Term. X48/4 High Temp. Limit
30-04	Skok częst. nawij. [Hz]	33-24	Numer znacznika dla błędów	34** Odczyt danych. MCO		35-2* Temp. Input X48/7	
30-05	Skok częst. nawij. [%]	33-25	Numer znacznika dla gotowości	34-0* Zapis par. PCD		35-24	Term. X48/7 Filter Time Constant
30-06	Czas skoku częst. nawij.	33-26	Filtr prędkości	34-01	Zapis PCD 1 do MCO	35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor
30-07	Czas cyklu nawijania	33-27	Czas filtra offsetu	34-02	Zapis PCD 2 do MCO	35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit
30-08	Czas rozpędz./zwal. dla nawij.	33-28	Typ znacznika offsetu	34-03	Zapis PCD 3 do MCO	35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit
30-09	Losowa funkcja dla nawijania	33-29	Konfiguracja znacznika filtra	34-04	Zapis PCD 4 do MCO	35-3* Temp. Input X48/10	
30-10	Współcz. nawijania	33-30	Czas dla filtra znacznika	34-05	Zapis PCD 5 do MCO	35-34	Term. X48/10 Filter Time Constant
30-11	Maks. współcz. losowy dla nawij.	33-31	Maksymalna korekta znacznika	34-06	Zapis PCD 6 do MCO	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor
30-12	Min. współcz. losowy dla nawij.	33-32	Feed Forward Velocity Adaptation	34-07	Zapis PCD 7 do MCO	35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit
30-19	Okno czułości nawijania skal.	33-33	Velocity Filter Window	34-08	Zapis PCD 8 do MCO	35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit
30-2* Adv. Start Adjust		33-34	Slave Marker filter time	34-2* Odczyt par. PCD		35-4* Analog Input X48/2	
30-20	High Starting Torque Time [s]	33-35	Obsł. ograniczenia	34-21	Odczyt PCD 1 z MCO	35-42	Zacisk X48/2. Dolna skala prądu
30-21	High Starting Torque Current [%]	33-36	Zachowanie przy wył. krań.	34-22	Odczyt PCD 2 z MCO	35-43	Zacisk X48/2. Górna skala prądu
30-22	Locked Rotor Protection	33-37	Uj.prog.ogr.krań.	34-23	Odczyt PCD 3 z MCO	35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	33-38	Uj.prog.ogr.krań.	34-24	Odczyt PCD 4 z MCO	35-46	Zacisk X48/2. Stała czasowa filtra
30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%]	33-39	Uj.prog.ogr.krań. aktywne	34-25	Odczyt PCD 5 z MCO	42** Safety Functions	
30-8* Kompatybilność (I)		33-40	Dod.prog.ogr.krań.	34-26	Odczyt PCD 6 z MCO	42-1* Speed Monitoring	
30-80	Indukcyjność po osi d (Ld)	33-41	Uj.prog.ogr.krań. aktywne	34-27	Odczyt PCD 7 z MCO	42-10	Measured Speed Source
30-81	Rezystor hamulca (om)	33-42	Docelowo wartość graniczna okna	34-28	Odczyt PCD 8 z MCO	42-11	Encoder Resolution
30-83	Proporc. wzmoc. PID przed.	33-43	Wielkość okna docelowego	34-29	Odczyt PCD 9 z MCO	42-12	Encoder Direction
30-84	Wzmoc. proporc. PID procesu	33-44	Wielkość okna ster.(deakt.)	34-30	Odczyt PCD 10 z MCO	42-13	Gear Ratio
31** Opcja obejścia		33-45	Wielkość okna ster.(deakt.)	34-4* Wejścia i Wyjścia		42-14	Feedback Type
31-00	Tryb obejścia	33-46	Integral limit filter time	34-40	Wejścia cyfrowe	42-15	Feedback Filter
31-01	Opóź. czasu włącz. obejścia	33-47	Position error filter time	34-41	Wyjścia cyfrowe	42-17	Tolerance Error
31-02	Opóź. czasu wyłąc. obejścia	33-48	Pred. i przysp.	34-5* Dane procesu		42-18	Zero Speed Timer
31-03	Aktyw. trybu test.	33-49	Maksymalna prędkość (enkoder)	34-50	Pozycja zezwieszona	42-19	Zero Speed Limit
31-10	Skł. status. obejścia	33-50	Najkrótsze rozpedzenie/zatrzymanie	34-51	Pozycja zadana	42-2* Safe Input	
31-11	Godz. pracy obejścia	33-51	Typ profilu rozpedzenia/zatrzymania	34-52	Rzeczywista pozycja mastera	42-20	Safe Function
31-19	Remote Bypass Activation	33-52	Rozdzielczość prędkości	34-53	Pozycja indeksowa slave	42-21	Type
		33-53	Rozdzielczość prędkości	34-54		42-22	Discrepancy Time

42-23	Stable Signal Time	
42-24	Restart Behaviour	
42-3*	General	
42-30	External Failure Reaction	
42-31	Reset Source	
42-33	Parameter Set Name	
42-35	S-CRC Value	
42-36	Level 1 Password	
42-4*	SSI	
42-40	Type	
42-41	Ramp Profile	
42-42	Delay Time	
42-43	Delta T	
42-44	Deceleration Rate	
42-45	Delta V	
42-46	Zero Speed	
42-47	Ramp Time	
42-48	S-ramp Ratio at Decel. Start	
42-49	S-ramp Ratio at Decel. End	
42-5*	SLS	
42-50	Cut Off Speed	
42-51	Speed Limit	
42-52	Fail Safe Reaction	
42-53	Start Ramp	
42-54	Ramp Down Time	
42-6*	Safe Fieldbus	
42-60	Telegram Selection	
42-61	Destination Address	
42-8*	Status	
42-80	Safe Option Status	
42-81	Safe Option Status 2	
42-82	Safe Control Word	
42-83	Safe Status Word	
42-85	Active Safe Func.	
42-86	Safe Option Info	
42-88	Supported Customization File Version	
42-89	Customization File Version	
42-90	Restart Safe Option	
99-0*	DSP Debug	
99-00	Wybór DAC 1	
99-01	Wybór DAC 2	
99-02	Wybór DAC 3	
99-03	DAC 4 selection	
99-04	Skalowanie DAC 1	
99-05	Skalowanie DAC 2	
99-06	Skalowanie DAC 3	
99-07	DAC 4 scale	
99-08	Test param 1	
99-09	Test param 2	
99-10	DAC Option Slot	
99-1*	Hardware Control	
99-11	RfI 2	
99-12	Wentylator	
99-1*	Software Readouts	
99-13	Czas przestoju	
99-14	Żądanie Paramdb w kolejce	
99-15	Drugi zegar przy błędzie inwertera	
99-16	Liczba czujników prądu	
99-17	tCon1 time	
99-18	tCon2 time	
99-19	Time Optimize Measure	
99-2*	Heatsink Readouts	
99-20	HS Temp. (PC1)	
99-21	HS Temp. (PC2)	
99-22	HS Temp. (PC3)	
99-23	HS Temp. (PC4)	
99-24	HS Temp. (PC5)	
99-25	HS Temp. (PC6)	
99-26	HS Temp. (PC7)	
99-27	HS Temp. (PC8)	
99-3*	Performance Readouts	
99-34	Perf FastThread AOC	
99-35	Perf SlowThread AOC	
99-36	Perf IdleThread AOC	
99-37	Perf SystemIdleThread AOC	
99-38	Perf CPU usage AOC (%)	
99-39	Performance IntervalCounter	
99-4*	Software Control	
99-40	StartupWizardState	
99-41	Performance Measurements	
99-5*	PC Debug	
99-50	PC Debug Selection	
99-51	PC Debug 0	
99-52	PC Debug 1	
99-53	PC Debug 2	
99-54	PC Debug 3	
99-55	PC Debug 4	
99-56	Fan 1 Feedback	
99-57	Fan 2 Feedback	
99-58	PC Auxiliary Temp	
99-59	Power Card Temp.	
99-8*	RTDC	
99-80	tCon1 Selection	
99-81	tCon2 Selection	
99-82	Trig Compare Selection	
99-83	Trig Compare Operator	
99-84	Trig Compare Operand	
99-85	Trig Start	
99-86	Pre-trigger	
99-9*	Internal Values	
99-90	Obecne opcje	
99-91	Motor Power Internal	
99-92	Motor Voltage Internal	
99-93	Motor Frequency Internal	
600-*	PROFIsafe	
600-22	PROFIdrive/safe Tel. Selected	
600-44	Fault Message Counter	
600-47	Fault Number	
600-52	Fault Situation Counter	
601-*	PROFIdrive 2	
601-22	PROFIdrive Safety Channel Tel. No.	

Indeks

A		F	
Alarm log.....	25	FC.....	22
Alarmy.....	43	Filtr RFI.....	18
AMA.....	41, 45, 49	Flux.....	39
AMA bez podłączonego zacisku 27.....	34	H	
AMA z podłączonym zaciskiem 27.....	34	Hamowanie.....	41, 47
Analogowa wartość zadana prędkości.....	34	Hamulec	
Asymetria napięcia.....	44	Rezystor ham.....	44
Auto on.....	26, 33, 40	Sterowanie hamulcem.....	45
Auto On.....	42	Hand on.....	26, 40
Automatyczne dopasowanie do silnika.....	32	Harmoniczne.....	7
Automatyczne resetowanie.....	24	I	
B		IEC 61800-3.....	18
Bezpieczeństwo.....	9	Inicjalizacja.....	27
Bezpieczne wyłączenie momentu.....	21	Instalacja.....	20, 22
Bezpiecznik.....	13, 23, 47, 72	Instalacja elektryczna.....	13
C		Instalacja mechaniczna.....	10
Certyfikat.....	7	Izolacja przeciwzakłóceńowa.....	23
Charakterystyka momentu.....	67	Izolowane zasilanie.....	18
Charakterystyka sterowania.....	72	K	
Chłodzenie.....	11	Kabel ekranowany.....	16, 23
Ciężar.....	80	Kabel silnika.....	13, 17, 0
Czas rozpędzania.....	54	Karta sterująca	
Czas wyładowania.....	9	Karta sterująca.....	44, 71
Czas zwalniania.....	54	Karta sterująca.....	71, 72
Częstotliwość przełączania.....	42	Klasa sprawności energetycznej.....	68
D		Komunikacja szeregową.....	19, 26, 40, 41, 42, 71
Dane silnika.....	29, 32, 54	Komunikacja szeregową RS 485.....	22, 71
Dane techniczne.....	22	Komunikacja szeregową USB.....	71
Dane techniczne kabla.....	68	Konserwacja.....	40
Długość i przekrój poprzeczny kabla.....	68	Kontrola.....	23
Dokręcanie pokrywy.....	17	Konwencje.....	82
Dokręcanie zacisku.....	79	Kształt fali zasilania AC.....	7
Drgania.....	10	L	
Dziennik błędów.....	25	Lokalny panel sterowania (LCP).....	24
E		M	
EMC, kompatybilność elektromagnetyczna.....	13	Magazyn.....	10
EN50598-2.....	68	Main Menu.....	25
		Materiały dodatkowe.....	4
		MCT 10.....	19, 25
		Moc silnika.....	13, 25

Moc znamionowa.....	80	Prąd wejściowy.....	18
Modbus RTU.....	22	Prąd wyjściowy.....	41, 45
Moment dokręcania dla pokrywy przedniej.....	81	Prędkość obrotowa silnika.....	28
Moment obrotowy.....	45	Programowanie.....	20, 24, 25, 26, 44
Montaż.....	11, 23	Prowadzenie kabli.....	23
N		Przegrzanie.....	45
Nadmierna temperatura.....	45	Przełącznik.....	21
Napięcie wejściowe.....	24	Przepięcie.....	42, 54
Napięcie zasilania.....	18, 19, 24, 25, 41, 47	Przewód uziemienia.....	13
Nastawa domyślna.....	27	Przewody mocy wyjściowej.....	23
Nieuziemiony trójkąt.....	18	Przewody zasilania wejściowego.....	23
O		Przycisk funkcyjny.....	25
Obroty enkodera.....	33	Przycisk Menu.....	25
Obroty silnika.....	33	Przycisk nawigacyjny.....	25, 26, 28, 40
Obwód pośredni.....	44	Przypadkowe obroty silnika.....	9
Obwód pośredni DC.....	44	Przypadkowy rozruch.....	8, 40
Ochrona przed przetężeniem.....	13	Q	
Odstęp dla obiegu chłodzenia.....	23	Quick Menu.....	25
Ograniczenie momentu.....	54	R	
Ograniczenie prądu.....	54	Radiator.....	48
Okablowanie silnika.....	16, 23	Ręczna inicjalizacja.....	27
Okablowanie sterowania.....	13, 16, 20, 23	Reset.....	24, 25, 26, 27, 42, 43, 44, 45, 50
Okablowanie sterowania termistora.....	18	Reset alarmu zewnętrznego.....	37
Opcja komunikacji.....	47	Rozłącznik.....	24
Ostrzeżenia.....	43	Rozłącznik wejściowy.....	18
P		Rozmiar przewodu.....	13, 17
PELV.....	38	Rozruch.....	27
Pętla otwarta.....	21	RS-485.....	38
Pętla zamknięta.....	21	Run permissive.....	41
Podnoszenie.....	11	Rysunek schematyczny okablowania.....	15
Podręczne menu.....	25	S	
Podział obciążenia.....	8	Serwis.....	40
Połączenie z uziemioną masą.....	23	Silnik	
Połączenie zasilania.....	13	Dane silnika.....	45, 49
Polecenia zewnętrzne.....	7	Moc silnika.....	49
Polecenie pracy.....	33	Prąd silnika.....	49
Polecenie start/stop.....	36	Termistor.....	38
Poziom napięcia.....	69	Termistor silnika.....	38
Prąd DC.....	7, 13, 41	Silnik PM.....	30
Prąd silnika.....	7, 25, 32	Skróty.....	82
Prąd skuteczny.....	7	SLC.....	0, 39
Prąd upływowy.....	9	SmartStart.....	28
Prąd upływu.....	13	Sprawność energetyczna... 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66	
		Sprzężenie zwrotne.....	21, 23, 41, 48

Sprzężenie zwrotne z systemu.....	4	Widok rozwinięty.....	5, 6
Ś		Wiele przetwornic częstotliwości.....	13
Środowisko.....	68	Współczynnik mocy.....	7, 23
Środowisko instalacji.....	10	Wydajność.....	72
S		Wydajność wyjściowa (U, V, W).....	67
Start/stop impulsowy.....	36	Wyjście 10 V DC.....	71
Status silnika.....	4	Wyjście analogowe.....	19, 70
Sterowanie hamulcem mechanicznym.....	21, 39	Wyjście cyfrowe.....	70
Sterowanie lokalne.....	24, 26, 40	Wyjście przekaźnikowe.....	71
STO (bezpieczne wyłączanie momentu).....	21, 34	Wyjście silnikowe z przetwornicy.....	67
Struktura menu.....	26	Wyjście, 24 V DC.....	71
Struktura menu parametrów.....	83	Wykrywanie i usuwanie usterek.....	54
Sygnal analogowy.....	44	Wykwalifikowany personel.....	8
Sygnal sterujący.....	40	Wył sam z bl.....	43
Sygnal wejściowy.....	21	Wyłączenie awaryjne.....	38, 43
Symbole.....	82	Wyłącznik.....	23, 72
T		Wymagania dotyczące odstępu.....	11
Tabliczka znamionowa.....	10	Wymiar.....	80
Termistor.....	18	Wyrównanie potencjałów.....	14
Time-out słowa sterującego.....	46	Wysokie napięcie.....	8, 24
Tryb statusu.....	40	Wyświetlanie statusu.....	40
Tryb uśpienia.....	42	Z	
Tylna płyta.....	11	Zabezp. termiczne silnika.....	38
U		Zabezpieczenie przed stanami nieustalonymi.....	7
Udary.....	10	Zabezpieczenie silnika.....	4
Urządzenia opcjonalne.....	18, 20, 24	Zabezpieczenie termiczne.....	7
Urządzenia wspomagające.....	23	Zacisk 37.....	34
Utrata fazy.....	44	Zacisk 53.....	21
Uziemienie.....	17, 18, 23, 24	Zacisk 54.....	21, 51
Uziemiony trójkąt.....	18	Zacisk sterowania.....	26, 28, 40, 42
Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem.....	4	Zacisk wejściowy.....	18, 21, 24, 44
W		Zacisk wyjściowy.....	24
Wartość zadana.....	25, 34, 41, 42	Zakłócenia kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)....	16
Wartość zadana prędkości.....	21, 33, 34, 41	Zakłócenie elektryczne.....	14
Wartość zadana prędkości, analogowa.....	34	Zasilanie.....	61, 62, 63, 67
Wartość znamionowa prądu.....	45	Zasilanie AC.....	7, 18
Warunki otoczenia.....	68	Zasilanie wejściowe.....	7, 13, 16, 18, 23, 24, 43
Wejście AC.....	7, 18	Zdalna wartość zadana.....	41
Wejście analogowe.....	19, 44, 69	Zdalne polecenie.....	4
Wejście cyfrowe.....	20, 42, 45, 69	Zestaw parametrów.....	25, 33
Wejście impulsowe/enkodera.....	70	Zewnętrzne polecenie.....	43
		Zewnętrzny sterownik.....	4
		Zezwolenie.....	7
		Zwarcie.....	46
		Zworka.....	20



www.danfoss.pl/vlt

.....
Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń. Wszelkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszelkie prawa zastrzeżone.
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
www.danfoss.com/drives

