



Instrukcja obsługi VLT[®] AQUA Drive FC 202

0,25–90 kW



Spis zawartości

1 Wprowadzenie	4
1.1 Przeznaczenie tej Instrukcji obsługi	4
1.2 Materiały dodatkowe	4
1.3 Wersja dokumentu i oprogramowania	4
1.4 Opis produktu	4
1.5 Zezwolenia i certyfikaty	8
1.6 Utylizacja	8
2 Bezpieczeństwo	9
2.1 Symbole bezpieczeństwa	9
2.2 Wykwalifikowany personel	9
2.3 Środki ostrożności	9
3 Instalacja mechaniczna	11
3.1 Rozpakowywanie	11
3.2 Środowiska instalacji	11
3.3 Montaż	11
4 Instalacja elektryczna	14
4.1 Instrukcje bezpieczeństwa	14
4.2 Instalacja zgodna z wymogami EMC	14
4.3 Uziemienie	14
4.4 Rysunek schematyczny okablowania	16
4.5 Dostęp	18
4.6 Podłączenie silnika	18
4.7 Podłączanie zasilania AC	19
4.8 Okablowanie sterowania	20
4.8.1 Typy zacisków sterowania	20
4.8.2 Podłączanie do zacisków sterowania	21
4.8.3 Włączanie pracy silnika (zacisk 27)	21
4.8.4 Wybór wejścia napięcia/prądu (przełączniki)	22
4.8.5 Komunikacja szeregową RS485	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 GLCP	25

5.3.3 Ustawienia parametrów	26
5.3.4 Ładowanie danych do LCP i pobieranie danych z LCP	26
5.3.5 Zmianie ustawień parametrów	26
5.3.6 Przywracanie nastaw domyślnych	27
5.4 Podstawowe programowanie	27
5.4.1 Uruchomienie przy użyciu funkcji SmartStart	27
5.4.2 Uruchomienie przy użyciu menu głównego [Main Menu]	28
5.4.3 Zestaw parametrów silnika asynchronicznego	28
5.4.4 Ustawienia silnika PM w trybie VVC ⁺	29
5.4.5 Zestaw parametrów silnika SynRM w trybie VVC ⁺	30
5.4.6 Automatyczna optymalizacja energii (AEO)	31
5.4.7 Automatyczne dopasowanie do silnika (AMA)	32
5.5 Sprawdzanie obrotów silnika	32
5.6 Test sterowania lokalnego	32
5.7 Rozruch systemu	33
6 Przykłady konfiguracji aplikacji	34
7 Konserwacja, diagnostyka oraz wykrywanie i usuwanie usterek	38
7.1 Konserwacja i serwisowanie	38
7.2 Komunikaty statusu	38
7.3 Typy ostrzeżeń i alarmów	41
7.4 Lista ostrzeżeń i alarmów	41
7.5 Wykrywanie i usuwanie usterek	49
8 Dane techniczne	52
8.1 Dane elektryczne	52
8.1.1 Zasilanie 1x200–240 V AC	52
8.1.2 Zasilanie 3x200–240 V AC	53
8.1.3 Zasilanie 1x380–480 V AC	54
8.1.4 Zasilanie 3x380–480 V AC	55
8.1.5 Zasilanie 3x525–600 V AC	57
8.1.6 Zasilanie 3x525–690 V AC	58
8.2 Zasilanie	61
8.3 Wyjście silnikowe z przetwornicy i dane silnika	61
8.4 Warunki otoczenia	62
8.5 Dane techniczne kabli	62
8.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania	62
8.7 Momenty dokręcania złączy	65
8.8 Bezpieczniki i wyłączniki	66
8.9 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary	74

9 Załącznik	75
9.1 Symbole, skróty i konwencje	75
9.2 Struktura menu parametrów	75
Indeks	81

1 Wprowadzenie

1.1 Przeznaczenie tej Instrukcji obsługi

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® AQUA Drive FC 202* zawiera szczegółowe informacje o pracy z parametrami oraz wiele przykładów aplikacji.
- *Zalecenia Projektowe VLT® AQUA Drive FC 202* 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 Wersja dokumentu i 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
MG20MAxx	Zastępuje MG20M9xx	2.xx

Tabela 1.1 Dokument i wersja 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.

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, normami i limitami emisji — patrz opis w *Zaleceniach Projektowych*.

Jednofazowe przetwornice częstotliwości (S2 i S4) zainstalowane w krajach Unii Europejskiej

Obowiązują następujące zasady:

- Jednostki z prądem wejściowym poniżej 16 A i mocą wejściową ponad 1 kW są przeznaczone wyłącznie do zastosowań profesjonalnych w handlu i przemyśle. Nie są sprzedawane użytkownikom indywidualnym.
- Ich zamierzonymi obszarami aplikacji są baseny publiczne, publiczne źródła wody, rolnictwo oraz budynki i zakłady komercyjne. Wszystkie inne jednostki jednofazowe są przeznaczone wyłącznie do użytku prywatnego w systemach niskiego napięcia z zasilaniem publicznym tylko o średnim lub wysokim napięciu.
- Operatorzy systemów prywatnych muszą zapewnić zgodność środowiska EMC z IEC 61000-3-6 i/lub z warunkami umowy.

NOTYFIKACJA

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

Przewidywalne niewłaściwe użycie

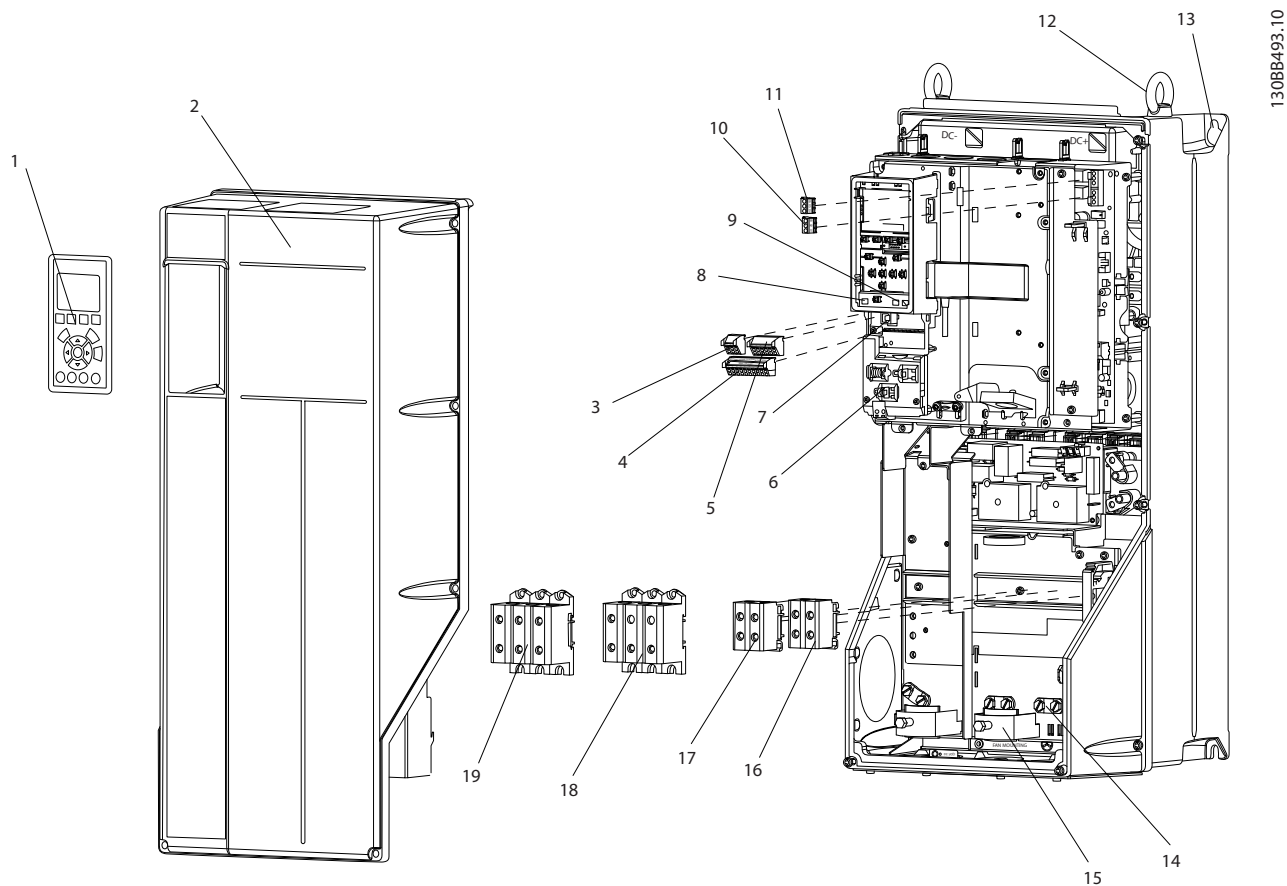
Nie należy używać przetwornicy częstotliwości w aplikacjach, które nie są zgodne z określonymi warunkami pracy i środowiskami. Należy zapewnić zgodność z warunkami określonymi w rozdział 8 *Dane techniczne*.

1.4.2 Funkcje

Przetwornica częstotliwości VLT® AQUA Drive FC 202 została zaprojektowana do aplikacji w gospodarce wodno-ściekowej. Wachlarz standardowych i opcjonalnych funkcji obejmuje:

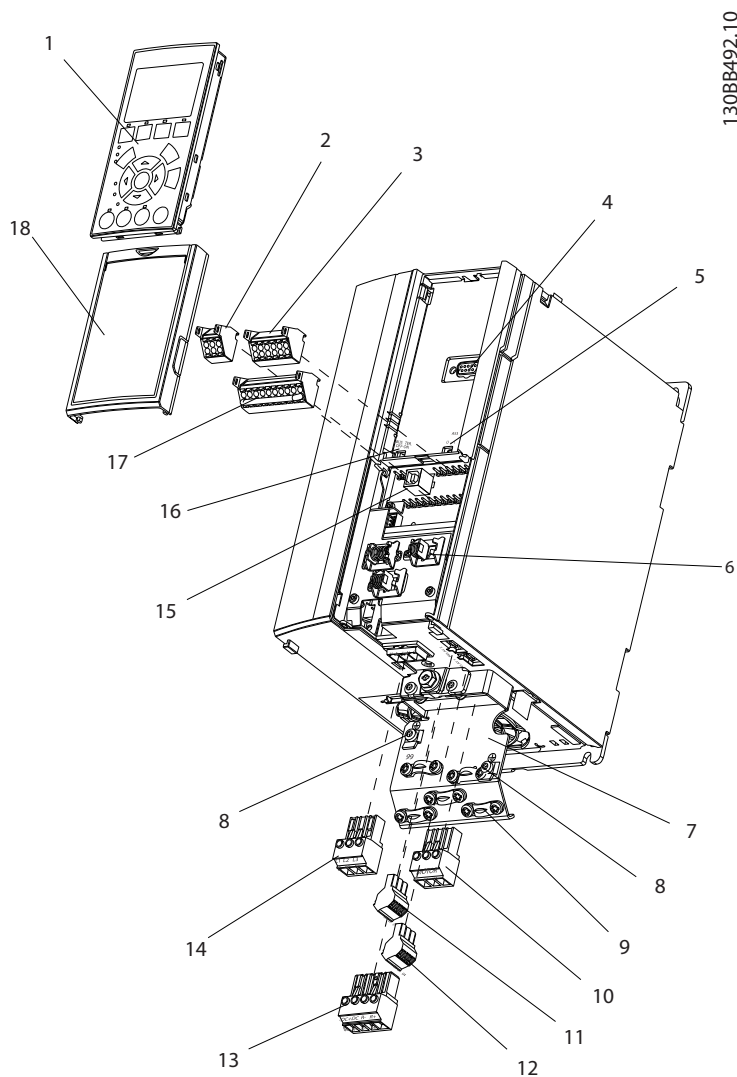
- Sterowanie kaskadowe
- Wykrywanie suchobiegu
- Wykrywanie skraju charakterystyki
- SmartStart
- Rotacja silników
- Odykanie
- 2-krokowe czasy rozpędzenia/zatrzymania.
- Potwierdzenie przepływu
- Ochrona zaworem zwrotnym
- Safe Torque Off
- Wykrywanie niskiego przepływu
- Wstępne/końcowe smarowanie
- Tryb napełniania rurociągu
- Tryb uśpienia
- Zegar czasu rzeczywistego
- Teksty informacyjne konfigurowane przez użytkownika
- Ostrzeżenia i alarmy
- Ochrona hasłem
- Ochrona przed przeciążeniem
- Logiczny sterownik zdarzeń
- Podwójne moc znamionowa (duża/normalna przeciążalność).

1.4.3 Widoki rozwinięte



1	Lokalny panel sterowania (LCP)	11	Przełącznik 2 (04, 05, 06)
2	Pokrywa	12	Pierścień do podnoszenia
3	Złącze magistrali szeregowej RS485	13	Otwór montażowy
4	We/wy cyfrowe i 24 V mocy zasilania	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

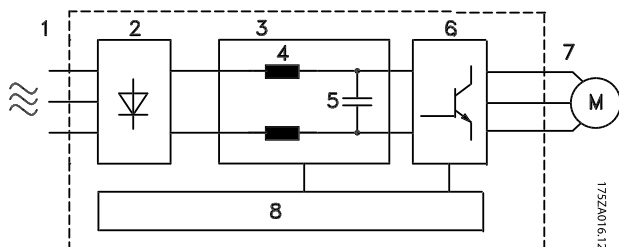


130BB492.10

1	Lokalny panel sterowania (LCP)	10	Zaciski wyjściowe silnika 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Złącze magistrali szeregowej RS485 (+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	Płytkę odsprężającą	16	Przełącznik zacisku magistrali szeregowej
8	Zacisk uziemienia (PE)	17	We/wy cyfrowe i zasilania 24 V
9	Zacisk uziemienia kabla ekranowanego i odciążenie naprężenia	18	Pokrywa

Ilustracja 1.2 Widok rozwinięty, typ obudowy A, IP20

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

Tabela 1.2 Legenda do Ilustracja 1.3

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 niestabilnymi 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 AC o ukształtowanej fali i modulowanym czasie trwania impulsu do sterowania zmiennym wyjściem dla silnika.
7	Wyjście do silnika	<ul style="list-style-type: none"> Sterowane zasilanie trójfazowe do silnika

1.4.4 Typy obudów i wartości znamionowe mocy

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

1.5 Zezwoleń i certyfikaty

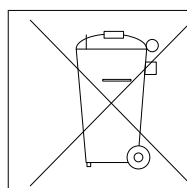


Dostępne są dodatkowe zezwolenia i certyfikaty. Należy skontaktować się z lokalnym partnerem firmy Danfoss. Przetwornice częstotliwości z obudową T7 (525–690 V) mają certyfikat zgodności ze standardem UL tylko dla napięcia 525–600 V.

Przetwornica częstotliwości spełnia wymogi zachowywania pamięci w wysokich temperaturach zgodnie z normą 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



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

2 Bezpieczeństwo

2.1 Symbole bezpieczeństwa

W niniejszej instrukcji wykorzystano następujące symbole:

▲OSTRZEŻENIE

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

▲UWAGA

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

NOTYFIKACJA

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

2.2 Wykwalifikowany personel

Bezproblemowa i bezpieczna praca przetwornicy częstotliwości wymaga właściwego i pewnego transportu oraz przechowywania, a także właściwie wykonywanej obsługi i konserwacji. Tylko wykwalifikowany personel może instalować lub obsługiwać ten sprzęt.

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 ROZŁADOWANIA

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

Napięcie [V]	Minimalny czas oczekiwania [minuty]		
	4	7	15
200-240	0,25–3,7 kW		5,5–45 kW
380-480	0,37–7,5 kW		11–90 kW
525-600	0,75–7,5 kW		11–90 kW
525-690		1,1–7,5 kW	11–90 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 niniejszym 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 zapobieżenia 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.

NOTYFIKACJA

Nie należy zdejmować tabliczki znamionowej z przetwornicy częstotliwości. Zdjęcie tabliczki znamionowej unieważnia gwarancję.

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*.

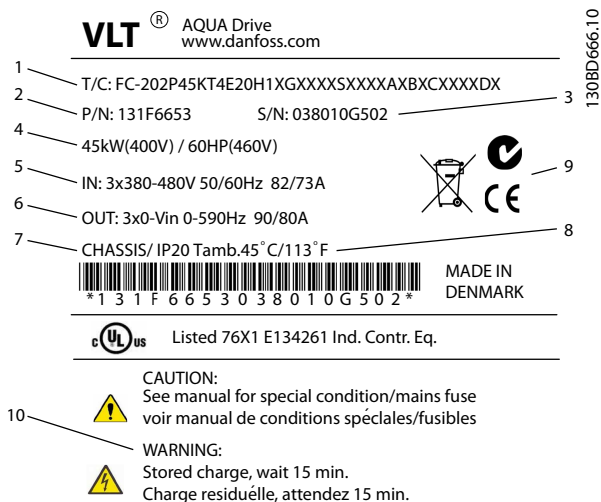
3.3 Montaż

NOTYFIKACJA

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

Chłodzenie

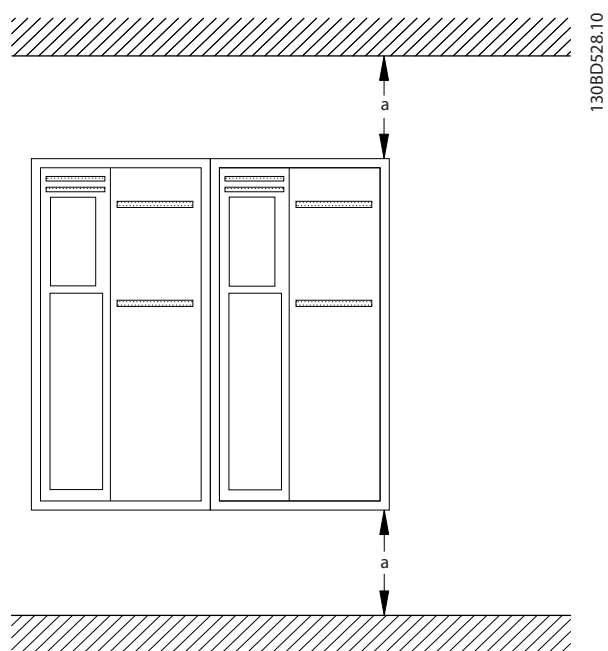
- Należy zapewnić odpowiednie odstępy u góry i dołu w celu umożliwienia obiegu powietrza chłodzenia. Patrz *Ilustracja 3.2*, aby poznać wymagania dotyczące odstępu.



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 (klasa ochrony)
8	Maksymalna temperatura otoczenia
9	Certyfikaty
10	Czas rozładowania (ostrzeżenie)

Ilustracja 3.1 Tabliczka znamionowa produktu (przykład)

3



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

Ilustracja 3.2 Odstęp dla obiegu chłodzenia u góry i dołu urządzenia

Podnoszenie

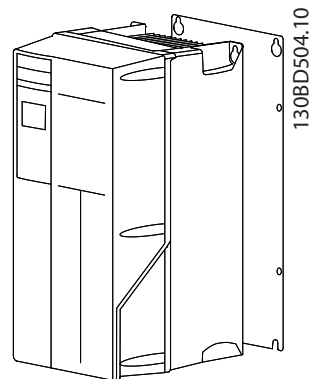
- Aby określić bezpieczny sposób podnoszenia urządzenia, należy sprawdzić jego wagę. Patrz rozdział 8.9 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary.
- Należy upewnić się, że urządzenie dźwigowe jest odpowiednie do tego zadania.
- W razie potrzeby należy przenieść urządzenie za pomocą dźwignika, dźwigu lub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

Montaż

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

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

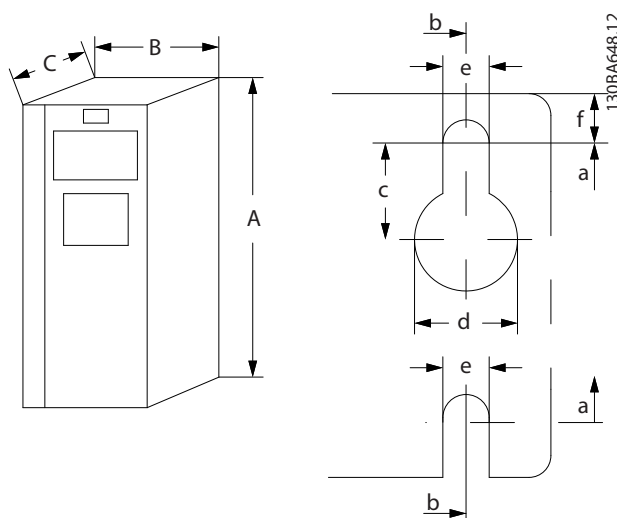
Montaż na płycie tylnej i szynach



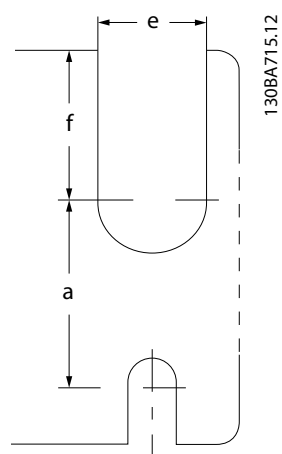
Ilustracja 3.3 Poprawny montaż na płycie tylnej

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*.

4

⚠ 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 8.8 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 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

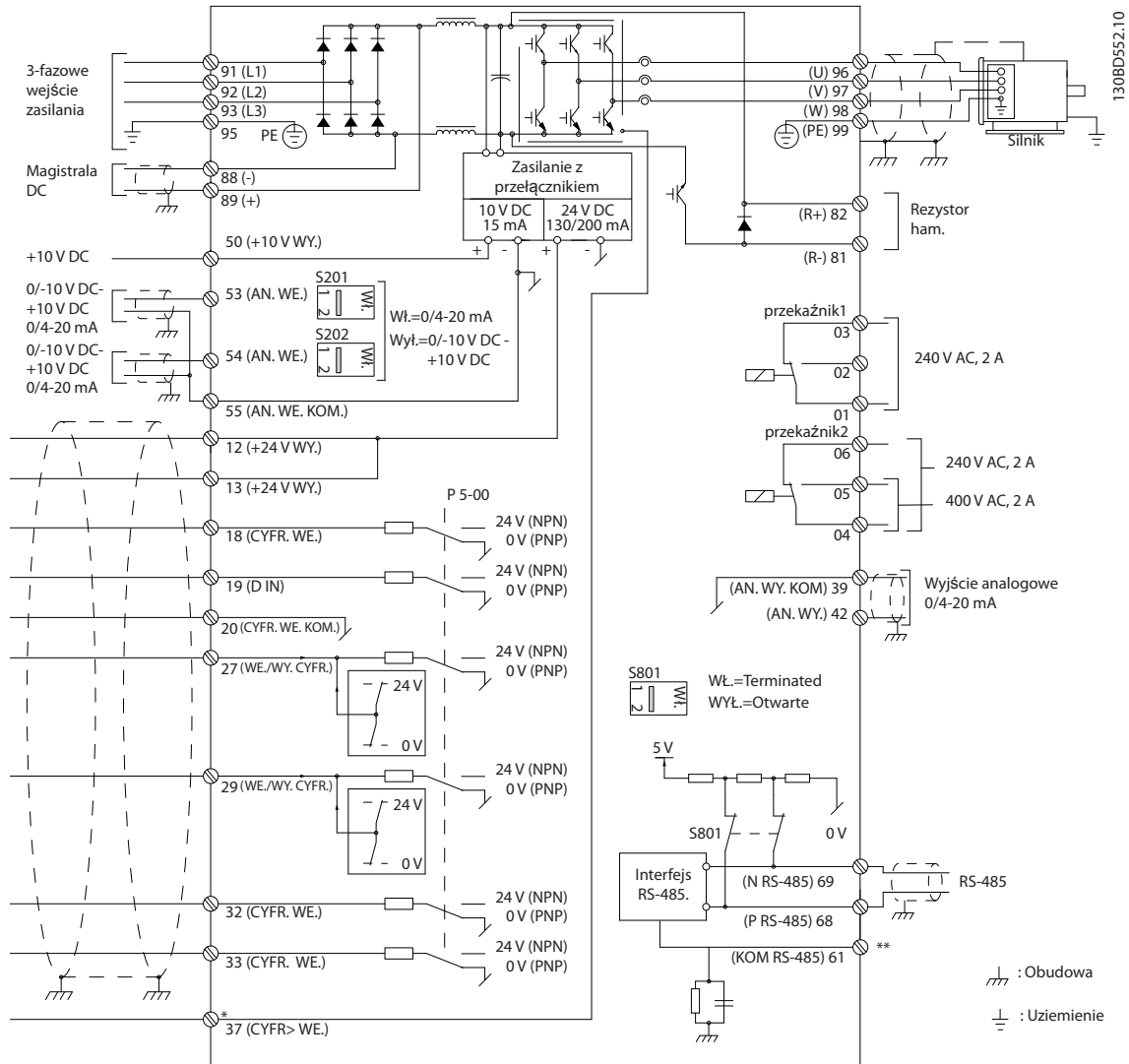
- Należy ustalić styk elektryczny między ekranem kabla i obudową przetwornicy częstotliwości przy użyciu dławików kabli metalowych lub zacisków, w które wyposażony jest sprzęt (patrz *rozdział 4.6 Podłączenie silnika*).
- Zaleca się użycie przewodu linkowego gęstego celem ograniczenia zakłóceń elektrycznych.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

4

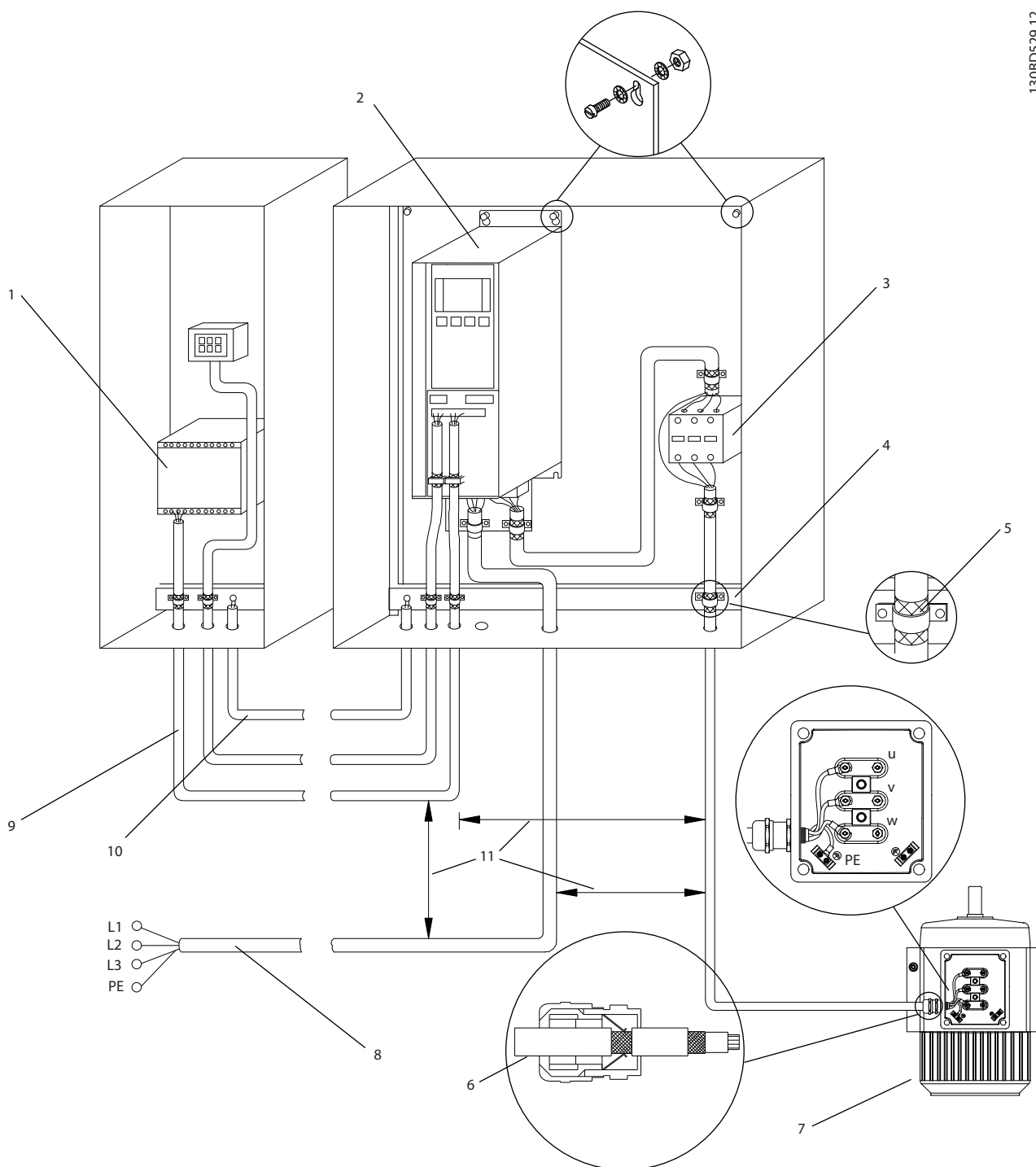


Ilustracja 4.1 Podstawowy rysunek schematyczny okablowania

A = analogowe, D = cyfrowe

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

**Nie należy podłączać ekranu kabla.



1	PLC	6	Dławik kablowy
2	Przetwornica częstotliwości	7	Silnik, 3-fazowy i PE
3	Stycznik wyjściowy	8	Zasilanie, 3-fazowe i wzmocnione PE
4	Szyna uziemienia (PE)	9	Okablowanie sterowania
5	Izolacja kabla (zdjęta)	10	Średnica przekroju przewodów wyrównawczych min. 16 mm ²

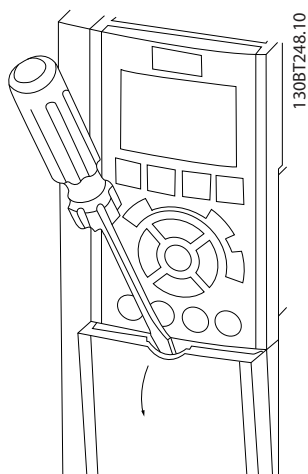
Ilustracja 4.2 Połączenie-elektryczne zgodne z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

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

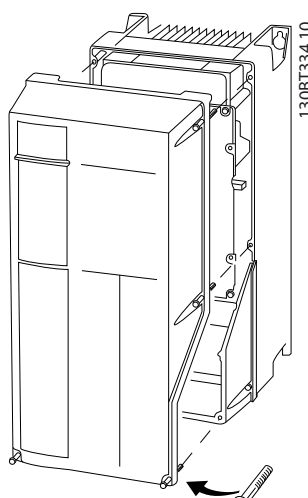
Należy używać ekranowanych kabli silnika i sterowania. Należy użyć oddzielnych kabli w przypadku zasilania wejściowego, silnika i sterowania. Brak odizolowania przewodów zasilania, kabli silnika i przewodów sterowniczych może skutkować niespodziewanym zachowaniem lub mniejszą wydajnością. Minimalny odstęp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

Dokręcić śruby pokrywy, stosując momenty dokręcania określone w *Tabela 4.1*.

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

Tabela 4.1 Momenty dokręcania pokryw [Nm]

4.6 Podłączenie silnika**▲ OSTRZEŻENIE****NAPIĘCIE INDUKOWANE**

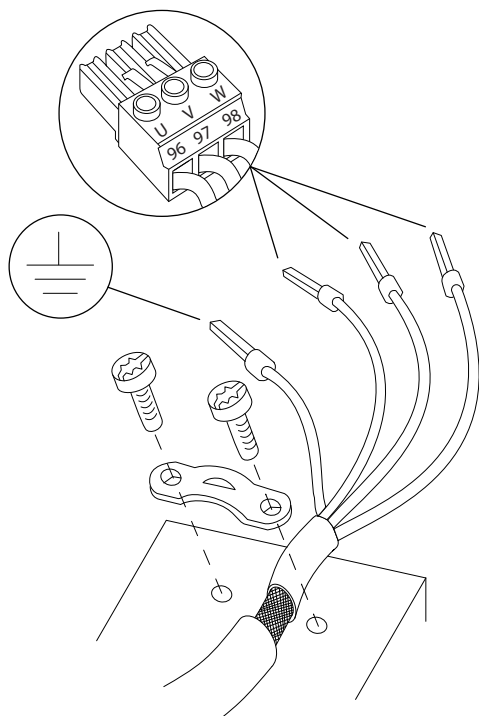
Napięcie indukowane z wyjściowych kabli silnika prowadzonych razem może spowodować naładowanie kondensatorów w sprzęcie nawet wtedy, gdy jest on wyłączony i zabezpieczony przed włączeniem. Niepoprowadzenie wyjściowych kabli silnika osobno lub nieużycie kabli ekranowanych może skutkować śmiercią lub poważnymi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

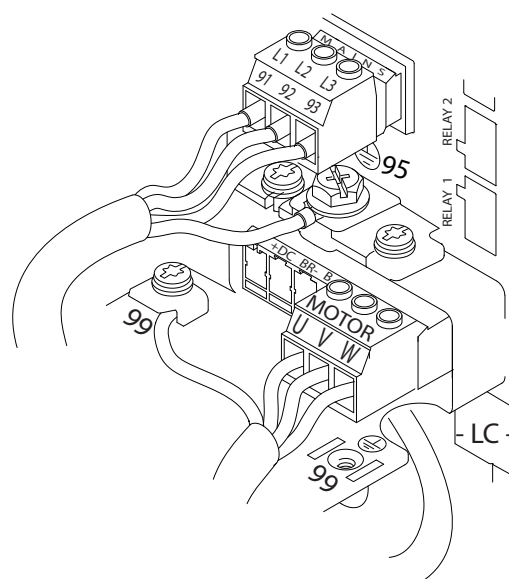
4. Podłączyć 3-fazowe okablowanie silnika do zacisków 96 (U), 97 (V) i 98 (W), patrz *Ilustracja 4.5*.
5. Dokręcić zaciski zgodnie z informacjami podanymi w *rozdział 8.7 Momenty dokręcania złączy*.



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.

130BD531.10



130BB920.10

Ilustracja 4.6 Przykład okablowania silnika, zasilania i uziemienia

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

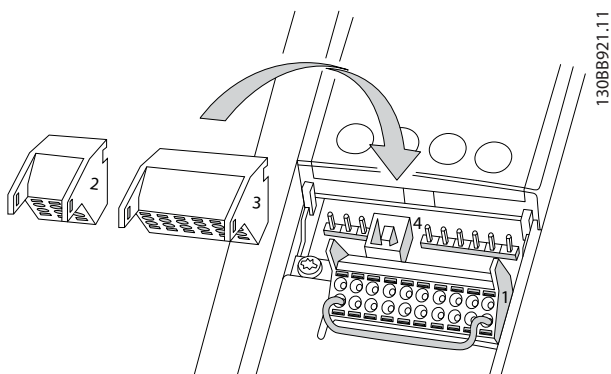
1. Podłączyć przewody zasilania wejściowego 3-fazowego prądu AC do zacisków L1, L2 i L3 (patrz *Ilustracja 4.6*).
2. W zależności od konfiguracji wyposażenia zasilanie wejściowe należy podłączyć do zacisków wejściowych zasilania lub rozłącznika wejściowego.
3. Wykonać uziemienie kabla zgodnie z instrukcjami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

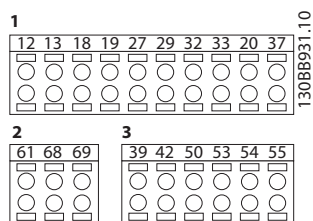
- Należy odizolować okablowanie sterowania od elementów dużej mocy przetwornicy częstotliwości.
- Gdy przetwornica częstotliwości jest podłączona do termistora, należy się upewnić, że okablowanie sterowania termistora ma wzmocnioną lub podwójną izolację. Zaleca się stosowanie napięcia zasilania zewnętrznego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

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.



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.
- 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 Oprogramowaniem konfiguracyjnym MCT 10

Opis zacisku			
Zacisk	Parametr	Nastawa domyślna	Opis
Wejścia/wyjścia cyfrowe			
12, 13	-	+24 V DC	Napięcie zasilania 24 V DC dla wejść cyfrowych oraz zewnętrznych przetworników. Maksymalny prąd wyjściowy 200 mA dla wszystkich obciążeń 24 V.
18	5-10	[8] Start	Wejścia cyfrowe.
19	5-11	[0] Brak działania	
32	5-14	[0] Brak działania	
33	5-15	[0] Brak działania	
27	5-12	[2] Wybieg silnika odwrócony	Ustawia zacisk jako wejście lub wyjście cyfrowe. Ustawieniem domyślnym jest funkcja wejścia.
29	5-13	[14] Jog — praca manewrowa	
20	-		Masa dla wejść cyfrowych i zacisk beznapięciowy dla zasilania 24 V.
37	-	Bezpieczne wyłączenie momentu (STO)	Wejście bezpieczne (opcjonalne). Używane dla funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu (STO).
Wejścia/wyjścia analogowe			
39	-		Masa dla wyjścia analogowego
42	6-50	Prędkość 0 — górne ograniczenie	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	
55	-		Masa dla wejścia analogowego

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]	[9] Alarm	Wyjście przekaźnikowe kształtu C. Do podłączenia napięcia AC lub DC oraz obciążenia oporowego lub indukcyjnego.
04, 05, 06	5-40 [1]	[5] Praca	

Tabela 4.2 Opis zacisku

Dodatkowe zaciski:

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

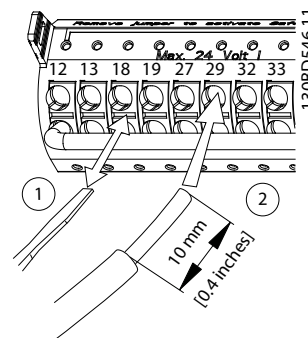
4.8.2 Podłączanie do zacisków sterowania

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 obluźwony. Luźne przewody sterowania mogą powodować usterki urządzeń lub nieoptymalną pracę.

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

4.8.3 Włączanie pracy silnika (zacisk 27)

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

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

4.8.4 Wybór wejścia napięcia/prądu (przełączniki)

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

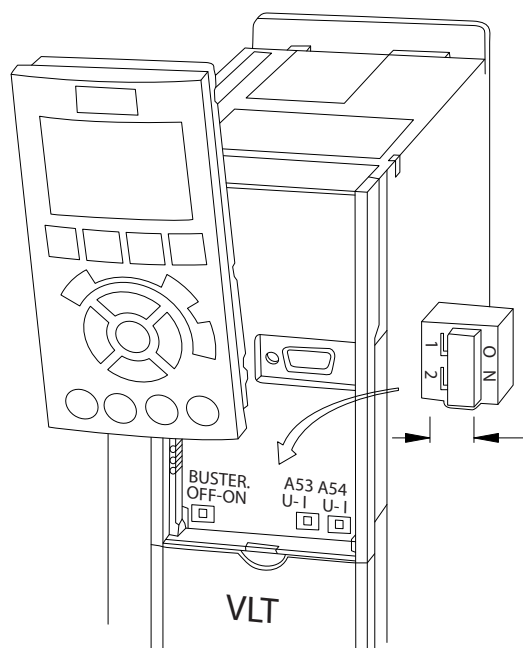
Domyślne ustawienie parametru:

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

NOTYFIKACJA

Przed zmianą położenia przełączników należy odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania.

1. 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.



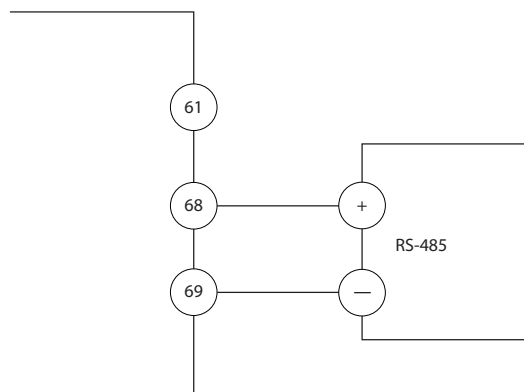
Ilustracja 4.10 Położenie przełączników zacisków 53 i 54

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

4.8.5 Komunikacja szeregową RS485

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

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



Ilustracja 4.11 Schemat połączeń elektrycznych komunikacji szeregową

Aby skonfigurować podstawową komunikację szeregową, należy wybrać poniższe parametry:

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

4.9 Wykaz czynności kontrolnych dla instalacji

Przed zakończeniem instalacji jednostki należy sprawdzić całą instalację w sposób opisany w Tabeli 4.3. 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 obluźnione. 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 przeciwdarowych. Sprawdzić, czy urządzenie nie jest narażone na nadmierne drgania. 	

Tabela 4.3 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.

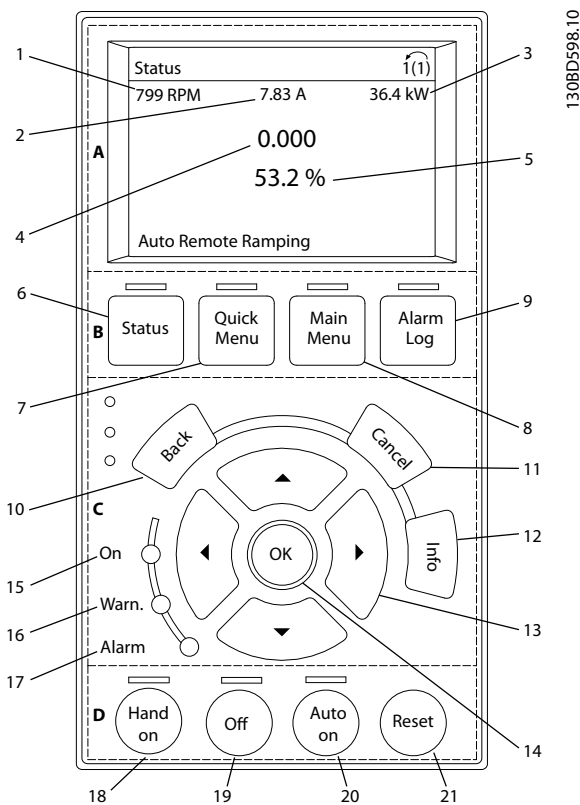
NOTYFIKACJA

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.

5.3.2 Układ GLCP

GLCP 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 Graficzny lokalny panel sterowania (GLCP)

A. Obszar wyświetlacza

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

Informacje wyświetlane na panelu LCP można dostosować do aplikacji użytkownika. Opcje można wybrać w podręcznym menu Q3-13 Ustawienia wyświetlacza.

Wyświetlacz	Numer parametru	Nastawa domyślna
1	0-20	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	Zielony	Diody 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.

	Wskaźnik	Dioda	Funkcja
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	Wyłączone	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 aplikacje 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] parametr *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 przejrzenia 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 *parametr 14-22 Tryb pracy* (zalecane) lub ręcznie.

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

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

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

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

6. 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:

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

5.4 Podstawowe programowanie

5.4.1 Uruchomienie przy użyciu funkcji SmartStart

Kreator SmartStart umożliwia szybką konfigurację podstawowych parametrów silnika i aplikacji.

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

NOTYFIKACJA

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

Kreator SmartStart konfiguruje przetwornicę częstotliwości 3-fazowo. Każda z faz składa się z kilku kroków, patrz *Tabela 5.6*.

Faza		Komentarz
1	Podstawowe programowanie	Programowanie, na przykład danych silnika
2	Sekcja aplikacji	Wybór i zaprogramowanie odpowiedniej aplikacji: <ul style="list-style-type: none"> • Jedna pompa/silnik • Rotacja silników • Podstawowe sterowanie kaskadowe • Urządzenie nadrzędne/podrzędne
3	Funkcje dotyczące wody i pomp	Przejdźcie do parametrów dotyczących wody i pomp

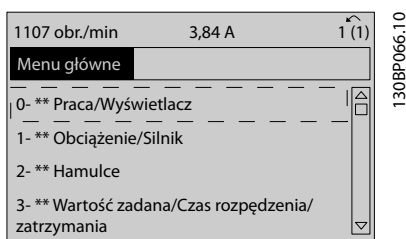
Tabela 5.6 SmartStart, konfiguracja 3-fazowa

5.4.2 Uruchomienie przy użyciu menu głównego [Main Menu]

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

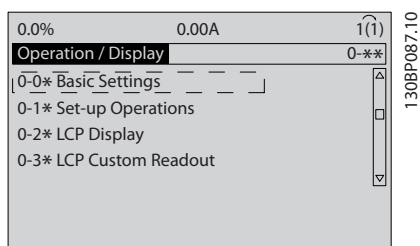
Dane należy wprowadzić po włączeniu zasilania, ale przed rozpoczęciem pracy przez przetwornicę.

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



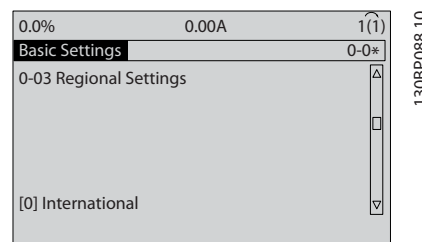
Ilustracja 5.2 Main Menu

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



Ilustracja 5.3 Praca/Wyświetlacz

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



Ilustracja 5.4 Ustawienia 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 parametr 0-01 Język.
8. Wybrać język i nacisnąć przycisk [OK].
9. Jeśli przewód zwierający znajduje się między zaciskami sterowania 12 i 27, zostawić nastawę domyślną parametru parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe. W przeciwnym razie wybrać Brak działania w parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe.
10. Dostosować ustawienia dla konkretnej aplikacji w następujących parametrach:
 - 10a Parametr 3-02 Minimalna wartość zadana
 - 10b Parametr 3-03 Maks. wartość zadana
 - 10c Parametr 3-41 Czas rozpędzania 1
 - 10d Parametr 3-42 Czas zatrzymania 1
 - 10e Parametr 3-13 Pochodzenie wart. Zadanej. Powiązany z Hand/Auto* Lokalny Zdalny.

5.4.3 Zestaw parametrów silnika asynchronicznego

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

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

W przypadku pracy 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 *parametr 1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA) [1] Aktywna pełna AMA* lub wprowadź parametry ręcznie. *Parametr 1-36 Rezystancja strat w żelazie (Rfe)* zawsze wprowadza się ręcznie.

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

Regulacja na potrzeby konkretnej aplikacji podczas pracy w trybie VVC+

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 5.7*, aby uzyskać zalecenia dotyczące różnych aplikacji.

Aplikacja	Ustawienia
Aplikacje o małej bezwładności	Zachować obliczone wartości.
Aplikacje o dużej bezwładności	<i>Parametr 1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk.</i> Zwiększyć prąd do wartości między domyślną a maksymalną, w zależności od aplikacji. Ustawić czasy rozpędzania/zatrzymania odpowiednie dla aplikacji. Zbyt szybkie rozpędzanie powoduje przetężenie lub nadmierny moment. Zbyt szybkie zatrzymanie powoduje wyłącznie awaryjne z powodu przepięcia.
Duże obciążenie przy niskiej prędkości	<i>Parametr 1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk.</i> Zwiększyć prąd do wartości między domyślną a maksymalną, w zależności od aplikacji.

Aplikacja	Ustawienia
Brak obciążenia aplikacji	Wyregulować <i>parametr 1-18 Min. Current at No Load</i> , aby uzyskać płynniejszą pracę silnika poprzez zmniejszenie tętnienia momentu i drgań.
Flux bez zewnętrznego sygnału sprzężenia "sensorless"	Wyregulować <i>parametr 1-53 Model Shift Frequency</i> . Przykład 1: Jeśli silnik drga przy częstotliwości 5 Hz i wymagana jest dynamiczna praca przy częstotliwości 15 Hz, ustawić parametr <i>parametr 1-53 Model Shift Frequency</i> na 10 Hz. Przykład 2: Jeśli aplikacja uwzględni dynamiczne zmiany obciążenia przy niskiej prędkości, zmniejszyć wartość <i>parametr 1-53 Model Shift Frequency</i> . Obserwować zachowanie silnika, aby upewnić się, że model przesunięcia częstotliwości nie jest za bardzo zredukowany. Objawami niewłaściwego modelu przesunięcia częstotliwości są drgania silnika lub wyłączanie awaryjne przetwornicy częstotliwości.

Tabela 5.7 Zalecenia dotyczące aplikacji Flux

5.4.4 Ustawienia silnika PM w trybie VVC+

NOTYFIKACJA

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

Początkowe czynności związane z programowaniem

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

Programowanie danych silnika

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

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

Następujące parametry muszą zostać zaprogramowane we wskazanej kolejności

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

5. *Parametr 1-30 Rezystancja stojana (Rs)*
Wprowadzić rezystancję uzwojenia stojana (Rs) linia-masa. Jeśli dostępne są tylko dane linia-linia, należy podzielić wartość przez 2, aby uzyskać wartość linia-masa (punkt początkowy).
6. *Parametr 1-37 indukcyjność po osi d (Ld)*
Wprowadzić indukcyjność linia-masa w osi silnika PM.
Jeśli dostępne są tylko dane linia-linia, należy podzielić wartość przez 2, aby uzyskać wartość linia-masa (punkt początkowy).
7. *Parametr 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 *Parametr 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 *parametr 1-70 PM Start Mode* spełnia wymogi zastosowania.

Wykrywanie wirnika

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

Parkowanie

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

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

Tabela 5.8 Zalecenia dotyczące różnych aplikacji

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

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

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

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

1. Parametr 1-30 Rezystancja stojana (Rs)
2. Parametr 1-37 indukcyjność po osi d (Ld)
3. Parametr 1-44 d-axis Inductance (Ld) 200% Inom
4. Parametr 1-45 q-axis Inductance (Lq) 200% Inom
5. Parametr 1-48 Inductance Sat. Point

Regulacja na potrzeby konkretnej aplikacji

Należy uruchomić silnik przy prędkości znamionowej. Jeśli aplikacja nie działa prawidłowo, sprawdzić ustawienia silnika SynRM w trybie VVC+. Tabela 5.9 zawiera zalecenia dotyczące konkretnych aplikacji:

Aplikacja	Ustawienia
Aplikacje o małej bezwładności Obciążenie/ Silnik <5	Zwiększyć wartość parametru parametr 1-17 Voltage filter time const. o współczynnik 5 do 10. Zmniejszyć wartość parametru parametr 1-14 Damping Gain. Zmniejszyć parametr 1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk. (<100%).
Aplikacje o małej bezwładności 50> Obciążenie/ Silnik >5	Zachować wartości domyślne.
Aplikacje o dużej bezwładności Obciążenie/ Silnik > 50	Zwiększyć wartości parametrów parametr 1-14 Damping Gain, parametr 1-15 Low Speed Filter Time Const. i parametr 1-16 High Speed Filter Time Const.

Aplikacja	Ustawienia
Duże obciążenie przy niskiej prędkości <30% (prędkość znamionowa)	Zwiększyć wartość parametr 1-17 Voltage filter time const. Zwiększyć wartość parametru parametr 1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk. w celu wyregulowania momentu rozruchowego. Wartość 100% ustawia znamionowy moment obrotowy jako moment rozruchowy. Ten parametr jest niezależny od parametrów parametr 30-20 High Starting Torque Time [s] i parametr 30-21 High Starting Torque Current [%]. Praca przy poziomie prądu wyższym niż 100% przez dłuższy czas może doprowadzić do przegrzania silnika.
Dynamiczne aplikacje	Zwiększyć wartość parametru parametr 14-41 Minimalne Magnesowanie AEO dla aplikacji o wysokiej dynamice. Regulacja wartości parametr 14-41 Minimalne Magnesowanie AEO zapewnia optymalną równowagę między sprawnością energetyczną a dynamiką. Wyregulować parametr 14-42 Minimalna częstotliwość AEO w celu określenia minimalnej częstotliwości, przy jakiej przetwornica częstotliwości powinna użyć minimalnego magnesowania.

Tabela 5.9 Zalecenia dotyczące różnych aplikacji

Jeśli silnik zacznie drgać przy pewnej prędkości, należy zwiększyć wartość parametr 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 Automatyczna optymalizacja energii (AEO)

NOTYFIKACJA

AEO nie dotyczy silników z magnesami trwałymi.

AEO to procedura minimalizująca napięcie dostarczane do silnika, co zmniejsza zużycie energii, wydzielane ciepło i hałas.

Aby aktywować AEO, należy ustawić parametr parametr 1-03 Charakterystyka momentu na [2] Auto. optym. energii CT lub [3] Autom. optymal. energ. VT.

5.4.7 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 *parametr 1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)*, a następnie nacisnąć przycisk [OK].
5. Wybrać [1] *Aktywna pełna AMA* i nacisnąć przycisk [OK].
6. Postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.
7. Test zostanie wykonany automatycznie ze wskazaniem jego ukończenia.
8. Zaawansowane dane silnika są wprowadzane w grupie parametrów 1-3* *Zaaw. dane siln.*

5.5 Sprawdzanie obrotów silnika

NOTYFIKACJA

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

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

1. Nacisnąć przycisk [Main Menu].
2. Przewinąć ekran do *parametr 1-28 Kontrola obrotów silnika*, a następnie nacisnąć przycisk [OK].
3. Przewinąć do pozycji [1] *Załączona*.

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

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

NOTYFIKACJA

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

5.6 Test sterowania lokalnego

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

W przypadku problemów z przyśpieszeniem 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*.

5.7 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 *rozdział 7.3 Typy ostrzeżeń i alarmów* lub *rozdział 7.4 Lista ostrzeżeń i alarmów*.

6 Przykłady konfiguracji aplikacji

Przykłady w niniejszym punkcie opisują skrótowo przykłady powszechnych aplikacji.

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

NOTYFIKACJA

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

6.1 Przykłady aplikacji

6.1.1 Sprzężenie zwrotne

FC		Parametry	
Funkcja	Ustawienie	Funkcja	Ustawienie
parametr 6-22 Zacisk 54. Dolna skala prądu	4 mA*	parametr 6-23 Zacisk 54. Górna skala prądu	20 mA*
parametr 6-24 Zacisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr.	0*	parametr 6-25 Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.	50*
* = Wartość domyślna		Uwagi/komentarze: D IN 37 to opcja.	

Tabela 6.1 Analogowy prądowy przetwornik sprzężenia zwrotnego

FC		Parametry	
Funkcja	Ustawienie	Funkcja	Ustawienie
parametr 6-20 Zacisk 54. Dolna skala napięcia	0,07 V*	parametr 6-21 Zacisk 54. Górna skala napięcia	10 V*
parametr 6-24 Zacisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr.	0*	parametr 6-25 Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.	50*
* = Wartość domyślna		Uwagi/komentarze: D IN 37 to opcja.	

Tabela 6.2 Analogowy napięciowy przetwornik sprzężenia zwrotnego (3-przewodowy)

FC		Parametry	
Funkcja	Ustawienie	Funkcja	Ustawienie
parametr 6-20 Zacisk 54. Dolna skala napięcia	0,07 V*	parametr 6-21 Zacisk 54. Górna skala napięcia	10 V*
parametr 6-24 Zacisk 54. Niska skala zad./sprz. zwr.	0*	parametr 6-25 Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.	50*
* = Wartość domyślna		Uwagi/komentarze: D IN 37 to opcja.	

Tabela 6.3 Analogowy napięciowy przetwornik sprzężenia zwrotnego (4-przewodowy)

6.1.2 Prędkość

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	120	parametr 6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia	0,07 V*
+24 V	130		
D IN	180	parametr 6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia	10 V*
D IN	190		
COM	200	parametr 6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	0 Hz
D IN	270		
D IN	290	parametr 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	50 Hz
D IN	320		
D IN	330	* = Wartość domyślna	
D IN	370	Uwagi/komentarze: D IN 37 to opcja.	

Tabela 6.4 Wartość zadana prędkości, analogowa (napięciowa)

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	120	parametr 6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia	0,07 V*
+24 V	130		
D IN	180	parametr 6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia	10 V*
D IN	190		
COM	200	parametr 6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	0 Hz
D IN	270		
D IN	290	parametr 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	1500 Hz
D IN	320		
D IN	330	* = Wartość domyślna	
D IN	370	Uwagi/komentarze: D IN 37 to opcja.	

Tabela 6.6 Wartość zadana prędkości (za pomocą ręcznego potencjometru)

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	120	parametr 6-12 Zacisk 53. Dolna skala prądu	4 mA*
+24 V	130		
D IN	180	parametr 6-13 Zacisk 53. Górna skala prądu	20 mA*
D IN	190		
COM	200	parametr 6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	0 Hz
D IN	270		
D IN	290	parametr 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	50 Hz
D IN	320		
D IN	330	* = Wartość domyślna	
D IN	370	Uwagi/komentarze: D IN 37 to opcja.	

Tabela 6.5 Wartość zadana prędkości, analogowa (prądowa)

6.1.3 Praca/Stop

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	120	parametr 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[8] Start*
+24 V	130		
D IN	180	parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[7] Blokada zewnętrzna
D IN	190		
COM	200	* = Wartość domyślna	
D IN	270	Uwagi/komentarze: D IN 37 to opcja.	

Tabela 6.7 Polecenie Praca/Stop z blokadą zewnętrzną

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	120	parametr 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[8] Start*
+24 V	130		
D IN	180	parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[7] Blokada zewnętrzna
D IN	190		
COM	200	* = Wartość domyślna	
D IN	270	Uwagi/komentarze:	
D IN	290	Po ustawieniu dla opcji	
D IN	320	parametr 5-12 Zacisk 27 - wej.	
D IN	330	cyfrowe wartości [0] Brak	
D IN	370	działania nie trzeba	
+10 V	500	stosować przewodu zwiera-	
A IN	530	jącego na zacisku 27.	
A IN	540	D IN 37 to opcja.	
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		
R1	010		
	020		
	030		
R2	040		
	050		
	060		

Tabela 6.8 Polecenie pracy/stop bez blokady zewnętrznej

6.1.4 Reset alarmu zewnętrznego

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	120	Parametr 5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe	[1] Reset
+24 V	130		
D IN	180	* = wartość domyślna	
D IN	190	Uwagi/komentarze:	
COM	200	D IN 37 to opcja.	
D IN	270		
D IN	290		
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

Tabela 6.10 Reset alarmu zewnętrznego

		Parametry	
FC		Funkcja	Ustawienie
+24 V	120	Parametr 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	[8] Start*
+24 V	130		
D IN	180	Parametr 5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe	[52] Praca dozwolona
D IN	190		
COM	200	Parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	[7] Blokada zewnętrzna
D IN	270		
D IN	290	parametr 5-40 [167] Polec.	
D IN	320	Przełącznik,	
D IN	330	Start	
D IN	370	aktywne	
+10 V	500	* = Wartość domyślna	
A IN	530	Uwagi/komentarze:	
A IN	540	D IN 37 to opcja.	
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		
R1	010		
	020		
	030		
R2	040		
	050		
	060		

Tabela 6.9 Praca dozwolona

6.1.5 RS-485

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

Tabela 6.11 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	
		Funkcja	Ustawienie
		Parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika	[2] Termistor-wył sam
		Parametr 1-93 Źródło termistor	[1] Wej. analogowe 53
		* = wartość domyślna	
		Uwagi/komentarze: Jeśli wymagane jest wyłącznie ostrzeżenie, parametr parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika należy ustawić na [1] Termistor-ostrzeż. D IN 37 to opcja.	

Tabela 6.12 Termistor silnika

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/.

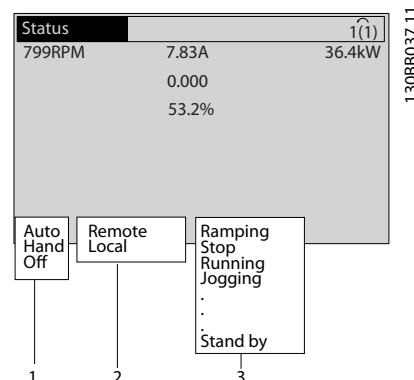
OSTRZEŻENIE

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 Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10 lub poprzez usunięcie błędu.

7.2 Komunikaty statusu

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



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

Ilustracja 7.1 Wyświetlanie statusu

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

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 <i>parametr 2-10 Funkcja hamowania</i> . Hamulec AC powoduje nadmierne namagnetyzowanie silnika w celu wykonania kontrolowanego zwolnienia.
------------	--

AMA zak. OK	AMA (automatyczne dopasowanie silnika) wykonano pomyślnie.
AMA gotow.	AMA (automatyczne dopasowanie silnika) jest gotowe do wykonania. Naciśnięcie 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 parametr 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	<p>[1] <i>Kontrolowane zatrzymanie</i> wybrano w parametr 14-10 <i>Awaria zasilania</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> Napięcie zasilania jest poniżej wartości ustawionej w parametr 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 parametr 4-51 <i>Ostrzeżenie o dużym prądzie</i> .
Niski prąd	Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości jest poniżej ograniczenia ustawionego w parametr 4-52 <i>Ostrzeżenie o małej prędkości</i> .
Trzymanie DC	[1] W parametr 1-80 <i>Funkcja przy stopie</i> wybrano trzymanie stałoprądowe i aktywowano polecenie stop. Silnik jest utrzymywany przez prąd DC ustawiony w parametr 2-00 <i>Prąd trzymania/podgrzania DC</i> .
Stop DC	<p>Silnik jest utrzymywany prądem DC (parametr 2-01 <i>Prąd hamulca DC</i>) przez określony czas (parametr 2-02 <i>Czas hamowania DC</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> Osiągnięto prędkość dla załączenia hamowania DC określoną w parametrze parametr 2-03 <i>Prędkość dla załącz.hamow.DC[obr./min]</i> i polecenie Stop jest aktywne. <i>Hamulec DC, odwr.</i> 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 parametr 4-57 <i>Ostrzeżenie o wys.spręż.zwr.</i>
Sp. zw. nis.	Suma wszystkich włączonych sprzężeń zwrotnych jest poniżej ograniczenia ustawionego w parametr 4-56 <i>Ostrzeżenie o niskim sprzęż.zwr.</i>
Zatrz. wyj.	<p>Zdalna wartość zadana jest aktywna, co utrzymuje obecną prędkość.</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Zatrzaśnięcie wyj.</i> wybrano jako funkcję wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk jest aktywny. Regulacja prędkości jest możliwa wyłącznie dzięki zaciskom zaprogramowanym na funkcje <i>Zwiększanie prędk.</i> i <i>Zmniejszanie prędk.</i> <i>Utrzymanie rozpędzania/zatrzymania</i> 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 parametr 3-19 <i>Prędkość przy pracy przer. [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Praca manew - jog</i> została wybrana jako funkcja wejścia cyfrowego (grupa parametrów 5-1* <i>Wejścia cyfrowe</i>). Odpowiadający jej zacisk (np. zacisk 29) jest aktywny. Funkcja <i>Praca manew - jog</i> została włączona przez port komunikacji szeregowej. Funkcja <i>Praca manew - jog</i> została wybrana w reakcji na funkcję monitorowania (np. Brak sygnału). Funkcja monitorowania jest aktywna.

Spr silnika	W parametrze <i>parametr 1-80 Funkcja przy stopie</i> wybrano opcję [2] <i>Spr silnika</i> . Włączono polecenie zatrzymania. Aby upewnić się, czy przetwornica częstotliwości i silnik są połączone ze sobą, do silnika przykładany jest prąd testowy ciągły.
Kon prz ob DC	Kontrola przepięcia została włączona w parametrze <i>parametr 2-17 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.
Wył ukł mocy	(Tylko przetwornice częstotliwości z zainstalowanym zewnętrznym zasilaniem 24 V). Odcięto zasilanie przetwornicy częstotliwości, lecz karta sterująca jest zasilana z zewnętrznego źródła 24 V.
Tryb zabez.	Włączono tryb zabezpieczeń. Jednostka wykryła status krytyczny (przetężenie lub przepięcie). <ul style="list-style-type: none"> • Częstotliwość przełączania została zmniejszona do 4 kHz, aby zapobiec wyłączeniu awaryjnemu. • Jeżeli to możliwe, tryb zabezpieczeń zostaje wyłączony po ok. 10 sekundach. • Tryb zabezpieczeń można ograniczyć w <i>parametr 14-26 Opóź. wyłącz. przy błęd.</i>
Szybkie zatr	Silnik zostaje zatrzymany przy użyciu <i>parametr 3-81 Czas szybkiego rozpędz./zatrzym..</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Szybki stop, odwr</i> 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./zatr.	Silnik rozpędza się/zwalnia dzięki aktywnemu rozpędzeniu/zwalnianiu. Nie osiągnięto wartości zadanej, wartości ograniczenia lub stanu spoczynku.
Wart.zad.wys	Suma wszystkich aktywnych wartości zadanych przekracza ograniczenie wartości zadanych ustawione w <i>parametr 4-55 Ostrzeżenie wysoka wartość zadana</i> .
Wart.zad.nis	Suma wszystkich aktywnych wartości zadanych jest poniżej ograniczenia wartości zadanych ustawionego w <i>parametr 4-54 Ostrzeżenie niska wartość zadana</i> .
Pr z wart zad	Przetwornica częstotliwości pracuje w zakresie wartości zadanych. Wartość sprzężenia zwrotnego odpowiada wartości zadanej.

Żądanie przebiegu	Wydano polecenie uruchomienia, lecz silnik pozostaje zatrzymany do momentu otrzymania z wejścia cyfrowego sygnału pozwolenia na pracę.
Praca	Silnik jest napędzany przez przetwornicę częstotliwości.
Tryb uśpiania	Włączono funkcję oszczędzania energii. Silnik jest wyłączony, ale w miarę potrzeb zostanie automatycznie włączony.
Pręd. wys.	Prędkość obrotowa silnika przekracza wartość ustawioną w <i>parametr 4-53 Ostrzeżenie o dużej prędkości</i> .
Pręd. nis.	Prędkość obrotowa silnika jest poniżej wartości ustawionej w <i>parametr 4-52 Ostrzeżenie o małej prędkości</i> .
Gotowość	W trybie <i>Auto On</i> przetwornica częstotliwości uruchamia silnik sygnałem startu z wyjścia cyfrowego lub poprzez port komunikacji szeregowej.
Opóźn. startu	W <i>parametr 1-71 Opóźnienie startu</i> ustawiono opóźnienie startu. Włączono polecenie startu i silnik zostanie uruchomiony po upływie czasu opóźnienia startu.
St. w prz/ws	<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.
Stop	Przetwornica częstotliwości otrzymała polecenie stop z LCP, przez wejście cyfrowe lub poprzez port komunikacji szeregowej.
Wyłączenie awaryjne	Wystąpił alarm i silnik został zatrzymany. Po wyłączeniu alarmu przetwornicę częstotliwości można zresetować ręcznie za pomocą przycisku [Reset] lub zdalnie, poprzez zaciski sterowania lub port komunikacji szeregowej.
Wył sam z bl	Wystąpił alarm i silnik został zatrzymany. Po usunięciu przyczyny alarmu należy podać cykliczne zasilanie do przetwornicy częstotliwości. Przetwornicę częstotliwości można zresetować ręcznie za pomocą przycisku [Reset] lub zdalnie, poprzez zaciski sterowania lub port komunikacji szeregowej.

Tabela 7.3 Status pracy

NOTYFIKACJA

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

7.3 Typy ostrzeżeń i alarmów

Ostrzeżenia

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

Alarmy

Wyłączenie awaryjne

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

Resetowanie przetwornicy częstotliwości po wyłączeniu awaryjnym/wyłączeniu awaryjnym z blokadą

Wyłączenie awaryjne można zresetować na każdy z 4 sposobów:

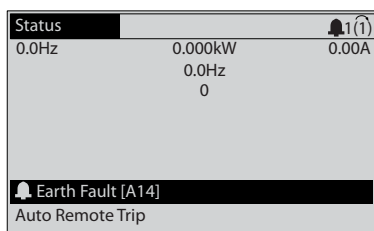
- Nacisnąć przycisk [Reset] na panelu LCP.
- Przez cyfrowe polecenie wejściowe resetu.
- Przez polecenie wejściowe resetu z portu komunikacji szeregowej.
- Automatyczne resetowanie.

Wyłączenie awaryjne z blokadą

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

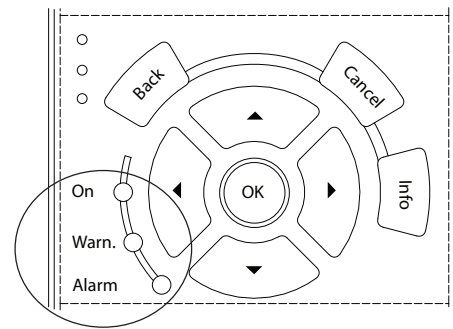
Wyświetlane ostrzeżenia i alarmy

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



Ilustracja 7.2 Przykład ekranu alarmowego

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



130BB467.11

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

Ilustracja 7.3 Lampki wskaźników statusu

7.4 Lista ostrzeżeń i alarmów

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

OSTRZEŻENIE 1, Niskie napięcie 10 V

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

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 2, Błąd Live zero

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

Usuwanie usterek

- Sprawdzić połączenia wszystkich zacisków wejść analogowych. Zaciski karty sterującej 53 i 54 do sygnałów, zacisk 55 wspólny. Zaciski 11 i 12 MCB

101 do sygnałów, zacisk 10 wspólny. Zaciski 1, 3, 5 MCB 109 do sygnałów, zaciski 2, 4, 6 wspólne.

- Sprawdzić, czy sposób zaprogramowania przetwornicy częstotliwości i konfiguracja przełączników są odpowiednie dla sygnału typu analogowego
- Wykonać sprawdzenie sygnału zacisku wejściowego

OSTRZEŻENIE/ALARM 3, Brak silnika

Do wyjścia przetwornicy częstotliwości nie podłączono żadnego silnika.

OSTRZEŻENIE/ALARM 4, Utrata fazy zasilającej

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

Usuwanie usterek

Należy sprawdzić napięcie zasilania i prądy zasilania przetwornicy częstotliwości.

OSTRZEŻENIE 5, Wysokie napięcie obwodu DC

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

Usuwanie usterek

- Podłączyć rezystor hamowania
- Wydłużyć czas rozpędzania/zatrzymania
- Zmienić typ profilu rozpędzania/zatrzymania
- Włączyć funkcje w *parametr 2-10 Funkcja hamowania*
- Zwiększyć *parametr 14-26 Opóź. wyłąc. przy błęd.*

OSTRZEŻENIE/ALARM 8, Napięcie DC poniżej dopuszczalnego

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 10, Przekroczenie temperatury przy przeciążeniu silnika

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

Usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 11, Nadmierna temperatura termistora silnika

Termistor może być odłączony. Wybrać, czy przetwornica częstotliwości ma wysyłać ostrzeżenie lub alarm w parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika.

Usuwanie usterek

- Sprawdzić, czy silnik się nie przegrzewa
- Sprawdzić, czy silnik nie jest przeciążony mechanicznie.
- Sprawdzić, czy termistor jest poprawnie podłączony między zaciskiem 53 lub 54 (analogowe wejście napięcia) i zaciskiem 50 (zasilanie +10 V) i czy przełącznik zacisku 53 lub 54 jest ustawiony na napięcie. Sprawdzić czy parametr 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
- Jeśli używany jest czujnik KTY, należy sprawdzić poprawność połączenia między zaciskami 54 i 55.
- Jeżeli używany jest przełącznik termiczny lub termistor, sprawdzić czy sposób zaprogramowania 1-93 Źródło termistor odpowiada okablowaniu czujnika
- Jeśli używany jest czujnik KTY, sprawdzić czy sposób zaprogramowania parametrów 1-95 Typ czujnika KTY, 1-96 Źródło termistor KTY i 1-97 Wartość progowa KTY odpowiada okablowaniu czujnika

OSTRZEŻENIE/ALARM 12, Ograniczenie momentu

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

Usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 13, Przetężenie

Ograniczenie prądu szczytowego inwertera (ok. 200% prądu znamionowego) zostało przekroczone. Ostrzeżenie trwa ok. 1,5 s, po czym przetwornica częstotliwości wyłącza się, generując alarm. Ta awaria może być spowodowana przez obciążenie udarowe lub gwałtowne przyspieszenie przy obciążeniach o dużej bezwładności. 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.
- Wykonać sprawdzenie czujnika prądu.

ALARM 15, Niekompatybilny sprzęt

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

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

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

ALARM 16, Zwarcie

Zwarcie w silniku lub w jego kablach.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć zwarcie.

OSTRZEŻENIE/ALARM 17, Time-out słowa sterującego

Występuje brak transmisji do przetwornicy częstotliwości.

Ostrzeżenie będzie aktywne pod warunkiem, że parametr 8-04 Funkcja time-out sterowania NIE ZOSTAŁ ustawiony na WYŁĄCZONE.

Jeśli parametr 8-04 Funkcja time-out sterowania jest ustawiony na Stop i Wyłączenie awaryjne, pojawi się ostrzeżenie i przetwornica częstotliwości zacznie zwalniać aż do wyłączenia awaryjnego, generując alarm.

Wykrywanie i usuwanie usterek:

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 22, Hamulec mechaniczny aplikacji dźwigowych

Gdy to ostrzeżenie jest aktywne, LCP wyświetla typ zdarzenia.

0 = Wart. zad. momentu nie została osiągnięta przed upływem limitu czasu.

1 = Nie było sprzężenia zwrotnego hamulca przed upływem limitu czasu.

OSTRZEŻENIE 23, Błąd wentylatora wewnętrznego

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Sprawdzić rezystancję wentylatora.
- Sprawdzić bezpieczniki miękkiego ładowania.

OSTRZEŻENIE 24, Błąd zewnętrznego wentylatora

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Sprawdzić rezystancję wentylatora.
- Sprawdzić bezpieczniki miękkiego ładowania.

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 nadal pracuje, ale bez funkcji hamowania. Odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i wymienić rezystor hamowania (patrz parametr 2-15 Kontrola hamulca).

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 parametr 2-16 Maks. prąd hamulca AC. Ostrzeżenie jest aktywowane, kiedy rozproszona moc hamowania przekracza 90% mocy rezystancji hamulca. Jeśli w parametr 2-13 Kontrola mocy hamowania wybrano [2] Wył. awar., przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie, kiedy rozproszona moc hamowania przekracza 100%.

OSTRZEŻENIE/ALARM 27, Błąd czoppera hamulca

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

Należy odłączyć zasilanie od przetwornicy częstotliwości i usunąć rezystor hamowania.

Ten alarm/ostrzeżenie pojawia się także w przypadku przegrzania rezystora hamowania. Zaciski 104 i 106 są dostępne jako wejścia Klixon dla rezystora hamowania — patrz rozdział Wyłącznik temperaturowy rezystora hamowania w Zaleceniach Projektowych.

OSTRZEŻENIE/ALARM 28, Kontrola hamulca zakończyła się niepowodzeniem

Rezystor hamowania nie jest podłączony lub nie działa. Sprawdzić parametr 2-15 Kontrola hamulca.

ALARM 29, Temperatura radiatora

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

Sprawdzić, czy nie występują poniższe warunki:

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

Alarm ten jest zależny od temperatury mierzonej przez czujnik radiatora zamontowany wewnątrz modułów IGBT.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Sprawdzić rezystancję wentylatora.
- Sprawdzić bezpieczniki miękkiego ładowania.

- Sprawdzić czujnik termiczny IGBT.

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. Pozostawić urządzenie do wychłodzenia do temperatury roboczej.

OSTRZEŻENIE/ALARM 34, Błąd magistrali komunikacyjnej

Komunikacja pomiędzy siecią i kartą opcji komunikacji nie działa.

OSTRZEŻENIE/ALARM 36, Awaria zasilania

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

ALARM 38, Błąd wewnętrzny

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

W razie potrzeby skontaktować się z dostawcą Danfoss lub działem obsługi firmy Danfoss. Należy zapisać numer kodowy w celu uzyskania dalszych instrukcji usuwania usterek.

Nr	Tekst
0	Port szeregowy nie może zostać uruchomiony. Skontaktować się z dostawcą Danfoss lub działem obsługi Danfoss.

Nr	Tekst
256–258	Dane dotyczące mocy EEPROM są wadliwe lub przestarzałe.
512	EEPROM pulpitu sterowniczego jest wadliwy lub przestarzały.
513	Przekroczenie czasu komunikacji odczytu danych EEPROM.
514	Przekroczenie czasu komunikacji odczytu danych EEPROM.
515	Kontrola rozpoznawania aplikacji nie może rozpoznać danych EEPROM.
516	Nie można zapisać w EEPROM, ponieważ komenda zapisu jest w toku.
517	Polecenie zapisu jest w limicie czasu.
518	Awaria EEPROM.
519	Brakujące lub błędne dane kodu paskowego w EEPROM.
783	Wartość parametru przekracza ograniczenia min./maks.
1024–1279	Wysyłanie komunikatu CAN nie powiodło się.
1281	Procesor sygnału cyfrowego sygnalizuje time-out.
1282	Niekompatybilna wersja mikroprogramowania mocy.
1283	Niekompatybilna wersja danych mocy EEPROM.
1284	Nie można odczytać wersji oprogramowania procesora sygnału cyfrowego.
1299	SW opcji w gnieździe A jest przestarzałe.
1300	SW opcji w gnieździe B jest przestarzałe.
1301	SW opcji w gnieździe C0 jest przestarzałe.
1302	SW opcji w gnieździe C1 jest przestarzałe.
1315	SW opcji w gnieździe A nie jest obsługiwane (nieodzwolone).
1316	SW opcji w gnieździe B nie jest obsługiwane (nieodzwolone).
1317	SW opcji w gnieździe C0 nie jest obsługiwane (nieodzwolone).
1318	SW opcji w gnieździe C1 nie jest obsługiwane (nieodzwolone).
1379	Opcja A nie odpowiedziała przy obliczaniu wersji platformy.
1380	Opcja B nie odpowiedziała przy obliczaniu wersji platformy.
1381	Opcja C0 nie odpowiedziała przy obliczaniu wersji platformy.
1382	Opcja C1 nie odpowiedziała przy obliczaniu wersji platformy.
1536	Został zarejestrowany wyjątek w kontroli rozpoznawania aplikacji. Informacja o usunięciu błędu została zapisana w LCP.
1792	Program alarmowy DSP jest aktywny. Nieprawidłowy transfer danych o usuwaniu błędów z części danych dotyczących mocy kontroli rozpoznawania silnika.
2049	Dane dotyczące mocy zrestartowane.

Nr	Tekst
2064–2072	H081x: opcja w gnieździe x została uruchomiona ponownie.
2080–2088	H082x: opcja w gnieździe x spowodowała oczekiwanie przy rozruchu
2096–2104	H983x: opcja w gnieździe x spowodowała dozwolone oczekiwanie przy rozruchu
2304	Nie można było odczytać danych z EEPROM mocy.
2305	Brak wersji SW z jednostki zasilającej.
2314	Brak danych zespołu napędowego z jednostki zasilającej.
2315	Brak wersji SW z jednostki zasilającej.
2316	Brak lo_statepage z jednostki zasilającej.
2324	Konfiguracja karty mocy jest określona jako niepoprawna przy uruchamianiu.
2325	Karta mocy przerwała komunikację podczas stosowania głównego zasilania.
2326	Konfiguracja karty mocy jest określona jako niepoprawna po upływie czasu na zarejestrowanie kart mocy.
2327	Zarejestrowano zbyt wiele położań kart mocy jako istniejące.
2330	Informacje o wielkości mocy pomiędzy kartami mocy nie pasują do siebie.
2561	Brak komunikacji między DSP a ATACD.
2562	Brak komunikacji między ATACD a DSP (praca ze stanem).
2816	Przekroczenie rejestru modułu pulpitu sterowniczego.
2817	Program planujący wolne zadania.
2818	Szybkie zadania.
2819	Parametr wątku.
2820	Przekroczenie rejestru LCP.
2821	Przekroczenie portu szeregowego.
2822	Przekroczenie portu USB.
2836	cfListMempool za małe.
3072–5122	Wartość parametru przekracza swoje ograniczenia.
5123	Opcja w gnieździe A: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.
5124	Opcja w gnieździe B: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.
5125	Opcja w gnieździe C0: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.
5126	Opcja w gnieździe C1: Sprzęt niekompatybilny ze sprzętem pulpitu sterowniczego.
5376–6231	Mało pamięci.

Tabela 7.4 Numery kodowe błędów wewnętrznych

ALARM 39, Czujnik radiatora

Brak sprzężenia zwrotnego z czujnika temperatury radiatora.

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

OSTRZEŻENIE 40, Przeciążenie zacisku wyjścia cyfrowego 27

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

OSTRZEŻENIE 41, Przeciążenie zacisku wyjścia cyfrowego 29

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

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

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

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

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.

OSTRZEŻENIE 47, Niskie zasilanie 24 V

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

OSTRZEŻENIE 48, Niskie zasilanie 1,8 V

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

OSTRZEŻENIE 49, Ograniczenie prędkości

Gdy prędkość jest poza zakresem określonym w parametr 4-11 Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr/min] i parametr 4-13 Ogranicz wys. prędk. silnika [obr/min], przetwornica częstotliwości pokaże ostrzeżenie. Gdy prędkość jest poniżej ograniczenia określonego w parametr 1-86 Niska prędkość wyłączenia awaryjnego [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}

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

ALARM 52, AMA niski I_{nom}

Prąd silnika jest zbyt mały. Należy sprawdzić ustawienia.

ALARM 53, AMA silnik zbyt duży

Silnik jest zbyt duży, aby przeprowadzić procedurę AMA.

ALARM 54, AMA silnik zbyt mały

Silnik jest zbyt mały, aby przeprowadzić procedurę AMA.

ALARM 55, Parametr AMA poza zakresem

Wartości parametrów silnika są poza dopuszczalnym zakresem. AMA nie uruchamia się.

ALARM 56, AMA przerwane przez użytkownika

AMA zostało przerwane przez użytkownika.

ALARM 57, Błąd wewnętrzny AMA

Należy spróbować uruchomić AMA kilka razy, do momentu wykonania AMA. Należy pamiętać, że kolejne rozruchy mogą rozgrzać silnik do poziomu, przy którym zwiększy się rezystancja R_s i R_r . W większości przypadków nie jest to jednak krytyczne.

ALARM 58, Błąd wewnętrzny AMA

Skontaktować się z przedstawicielem Danfoss.

OSTRZEŻENIE 59, Ograniczenie prądu

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

OSTRZEŻENIE 60, Blokada zewnętrzna

Została włączona blokada zewnętrzna. Aby wznowić normalną pracę, należy wykonać następujące czynności:

1. Doprowadzić 24 V DC do zacisku zaprogramowanego dla blokady zewnętrznej.
2. Zresetować przetwornicę częstotliwości za pomocą:
 - 2a komunikacji szeregowej;
 - 2b we/wy cyfrowego;
 - 2c poprzez naciśnięcie przycisku [Reset].

OSTRZEŻENIE 62, Maksymalne ograniczenie częstotliwości wyjściowej

Częstotliwość wyjściowa jest wyższa od wartości ustawionej w parametrach 4-19 Maks. częstotliwość wyjś..

OSTRZEŻENIE 64, Ograniczenie napięcia

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

OSTRZEŻENIE/ALARM 65, Przekroczenie temperatury karty sterującej

Karta sterująca osiągnęła temperaturę wyłączenia awaryjnego wynoszącą 75°C.

OSTRZEŻENIE 66, Niska temperatura radiatora

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

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

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Sprawdzić czujnik temperatury.
- Sprawdzić przewód czujnika pomiędzy IGBT a kartą sprzęgacza optycznego.

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 wyłączenie momentu (STO).

Wykrywanie i usuwanie usterek

- 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 działanie wentylatorów drzwiowych.
- Sprawdzić, czy filtry wentylatorów drzwiowych nie są zablokowane.
- Sprawdzić, czy płyta dławika jest poprawnie zainstalowana w przypadku przetwornic częstotliwości IP21/IP54 (NEMA 1/12).

ALARM 70, Nieprawidłowa konfiguracja FC

Karta sterująca jest niekompatybilna z kartą mocy.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Należy skontaktować się z przedstawicielem producenta, podać kod typu z tabliczki znamionowej urządzenia oraz numery katalogowe obu kart w celu sprawdzenia ich zgodności.

ALARM 71, Bezpieczny stop PTC 1

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

NOTYFIKACJA

Jeśli włączony jest automatyczny restart, silnik może się uruchomić po usunięciu tej usterki.

ALARM 72, Niebezpieczna awaria

Safe Torque Off (STO) z wyłączeniem awaryjnym z blokadą. Nieoczekiwane poziomy sygnał na wejściu funkcji Safe Torque Off (STO) i na wejściu cyfrowym z karty termistora MCB 112®.

OSTRZEŻENIE 73, Automatyczne ponowne uruchamianie bezpiecznego stopu

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

OSTRZEŻENIE 76, Konfiguracja jednostki zasilającej

Wymagana liczba urządzeń zasilających nie jest zgodna z wykrytą liczbą aktywnych urządzeń zasilających. Podczas wymiany modułu z obudową F ostrzeżenie to pojawi się, jeżeli dane dotyczące mocy na karcie mocy modułu nie zgadzają się z danymi z pozostałej części przetwornicy częstotliwości. Ostrzeżenie jest również aktywowane w przypadku braku połączenia z kartą mocy.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Należy sprawdzić, czy część zamienna i jej karta mocy mają odpowiednie numery części.
- Upewnić się, że 44-wtykowe kable między kartą MDCIC a kartą mocy są zainstalowane prawidłowo.

OSTRZEŻENIE 77, Tryb zreduk. mocy

To ostrzeżenie oznacza, że przetwornica częstotliwości pracuje w trybie zredukowanej mocy (tzn. z mniejszą liczbą części 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 79, Nieprawidłowa konfiguracja sekcji mocy

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

ALARM 80, Przetwornica częstotliwości sprowadzona do wartości domyślnej

Ustawienia parametru sprowadzone do nastaw fabrycznych po ręcznym resetie.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Zresetować urządzenie, aby usunąć alarm.

ALARM 81, Uszkodz. CSIV

Plik CSIV (z wartościami inicjalizacji specyficznymi dla klienta) ma błędy składniowe.

ALARM 82, Błąd parametru CSIV

Wartości CSIV (wartości inicjalizacji specyficzne dla klienta) nie zainicjowały parametru.

ALARM 85, Niebezp. awaria PB

Błąd PROFIBUS/PROFIsafe.

ALARM 92, Brak przepływu

W układzie wykryto stan polegający na braku przepływu. *Parametr 22-23 Funkcja braku przepływu* ustawiono na wyzwalenie alarmu.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Usunąć usterki z układu, a następnie zresetować przetwornicę częstotliwości.

ALARM 93, Suchobieg pompy

Brak przepływu w układzie podczas pracy przetwornicy częstotliwości z dużą prędkością może oznaczać suchobieg pompy. *Parametr 22-26 Funkcja "suchobiegu" pompy* ustawiono na wywołanie alarmu.

Wykrywanie i usuwanie usterek

- Usunąć usterki z układu, a następnie zresetować przetwornicę częstotliwości.

ALARM 94, Funkcja End of Curve

Sprzężenie pozostaje poniżej wartości zadanej. Może to wskazywać na wycieki w układzie rur.

parametr 22-50 Funkcja "end of curve" ustawiono na wywołanie alarmu. Usunąć usterki z układu, a następnie zresetować przetwornicę częstotliwości.

ALARM 95, Zerwany pas

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

ALARM 100, Błąd limitu odytkania

Błąd funkcji *Odytkanie* podczas wykonywania. Sprawdzić, czy wirnik napędzany pompy nie jest zablokowany.

OSTRZEŻENIE/ALARM 104, Błąd wentylatora mieszającego

Monitor wentylatora sprawdza, czy wentylator obraca się podczas uruchamiania przetwornicy częstotliwości lub gdy ma być włączony. Jeżeli wentylator nie pracuje, zgłoszony zostaje błąd. Błąd wentylatora mieszającego można skonfigurować jako ostrzeżenie lub wyłączenie awaryjne alarmem w *parametr 14-53 Monitoring wentylatora*.

Wykrywanie i usuwanie usterek

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

OSTRZEŻENIE 250, Nowa część zapasowa

Wymieniono jeden z komponentów przetwornicy częstotliwości. Aby wznowić normalną pracę, należy zresetować przetwornicę częstotliwości.

OSTRZEŻENIE 251, Nowy kod typu

Wymieniono jeden z komponentów lub kartę mocy 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 zasilania wejściowego	Patrz <i>Tabela 4.3.</i>	Sprawdzić moc wejściową.
	Brak bezpieczników, bezpieczniki są rozwarpte lub doszło do wyłączenia awaryjnego wyłącznika	Zapoznać się z zawartymi w tej tabeli informacjami o rozwarptych bezpiecznikach i wyłączonych awaryjnie wyłącznikach różnicowych.	Postępować zgodnie z przedstawionymi zaleceniami.
	Brak zasilania LCP	Sprawdzić, czy kabel LCP nie jest uszkodzony lub nie ma poluzowanego złącza.	Wymienić uszkodzony LCP lub kabel złącza.
	Zwarcie w napięciu sterowania (zacisk 12 lub 50) lub na zaciskach sterowania	Należy sprawdzić źródło zasilania sterowania 24 V podawane na zaciski od 12/13 do 20-39 lub 10 V do zacisków od 50 do 55.	Wykonać poprawnie połączenia z zaciskami.
	Niekompatybilny LCP (z VLT® 2800 lub 5000/6000/8000/ FCD bądź FCM)		Używać tylko LCP 101 (nr kat. 130B1124) lub LCP 102 (nr kat. 130B1107).
	Źle ustawiony kontrast		Nacisnąć przyciski [Status] i [▲]/[▼] w celu wyregulowania kontrastu.
	Wyświetlacz (LCP) jest wadliwy	Sprawdzić za pomocą innego LCP.	Wymienić uszkodzony LCP lub kabel złącza.
Usterka wewnętrznego źródła napięcia lub uszkodzenie SMPS		Skontaktować się z dostawcą.	
Migotanie wyświetlacza	Przeciążenie zasilania (SMPS) z powodu niepoprawnego okablowania sterowania lub wady w przetwornicy częstotliwości	W celu wykluczenia problemów z okablowaniem sterowania 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 braku ekranu/wyświetlacza.
Silnik nie pracuje	Wyłącznik serwisowy jest rozwarpty lub brak połączenia z silnikiem	Sprawdzić, czy podłączono silnik i czy połączenie nie jest przerwane (za pomocą wyłącznika serwisowego lub innego urządzenia).	Podłączyć silnik i sprawdzić wyłącznik serwisowy.
	Brak zasilania z kartą opcji 24 V DC	Jeżeli wyświetlacz działa, lecz nie ma wyjścia, upewnić się, czy zasilanie dochodzi do przetwornicy częstotliwości.	Włączyć zasilanie urządzenia.
	Stop z panelu LCP	Sprawdzić, czy naciśnięto przycisk [Off].	Nacisnąć przycisk [Auto On] lub [Hand On] (w zależności od trybu pracy), aby uruchomić silnik.
	Brak sygnału rozruchu (tryb gotowości)	Sprawdzić poprawność ustawień dla zacisku 18 w parametrze <i>parametr 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe</i> (użyć nastawy fabrycznej).	Zastosować poprawny sygnał rozruchu, aby włączyć silnik.
	Sygnał wybiegu silnika jest aktywny (wybieg)	Sprawdzić poprawność ustawień dla zacisku 27 w parametrze 5-12 Wybieg silnika, odwr. (użyć nastawy fabrycznej).	Zastosować 24 V dla zacisku 27 lub zaprogramować dla niego wartość <i>Brak działania</i> .
	Niewłaściwe źródło sygnału wartości zadanej	Sprawdzić sygnał wartości zadanej: Czy jest lokalny lub zdalny albo czy jest wartością zadaną magistrali? Czy programowana wartość zadana jest aktywna? Czy podłączenie zacisku jest poprawne? Czy skalowanie zacisków jest poprawne? Czy sygnał wartości zadanej jest dostępny?	Zaprogramować prawidłowe ustawienia. Sprawdzić <i>parametr 3-13 Pochodzenie wart. Zadanej</i> . Ustawić programowaną wartość zadaną jako aktywną w grupie parametrów 3-1* <i>Wartości zadane</i> . Sprawdzić poprawność okablowania. Sprawdzić skalowanie zacisków. Sprawdzić sygnał wartości zadanej.

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

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Asymetria prądu silnika przekracza 3%	Problem z silnikiem lub uzwojeniem silnika	Zmienić położenie wyjściowych przewodów silnika o jedno miejsce: U do V, V do W, W do U.	Jeżeli noga asymetryczna zmienia się wraz z położeniem przewodów, problem leży po stronie silnika lub jego okablowania. Sprawdzić silnik i jego okablowanie.
	Problem z przetwornicą częstotliwości	Zmienić położenie wyjściowych przewodów silnika o jedno miejsce: U do V, V do W, W do U.	Jeżeli noga asymetryczna pozostaje na tym samym zacisku wyjściowym, problem tkwi w urządzeniu. Skontaktować się z dostawcą.
Problemy przetwornicy częstotliwości z przyśpieszeniem	Sprawdzić, czy prawidłowo wprowadzono .	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 <i>parametr 3-41 Czas rozpędzania 1</i> . Zwiększyć ograniczenie prądu w <i>parametr 4-18 Ogr. prądu</i> . Zwiększyć ograniczenie momentu w <i>parametr 4-16 Ogranicz momentu w trybie silnikow..</i>
Problemy przetwornicy częstotliwości ze zwalnianiem	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 zatrzymywania w <i>parametr 3-42 Czas zatrzymania 1</i> . Włączyć kontrolę przepięcia w <i>parametr 2-17 Kontrola przepięć</i> .
Hałas lub drgania	Rezonans	Obejść krytyczne częstotliwości za pomocą parametrów w grupie 4-6* <i>Obejście prędkości</i> .	Sprawdzić, czy hałas i/lub wibracje spadły do dopuszczalnych granic.
		Wyłączyć przemodulowanie w <i>parametr 14-03 Przemodulowanie</i> .	
		Zmienić schemat kluczkowania i jego częstotliwość w grupie parametrów 14-0* <i>Przełączanie inwertera</i> .	
		Zwiększyć tłumienie rezonansu w <i>parametr 1-64 Tłumienie rezonansu</i> .	

Tabela 7.5 Wykrywanie i usuwanie usterek

8 Dane techniczne

8.1 Dane elektryczne

8.1.1 Zasilanie 1x200–240 V AC

Oznaczenie typu	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Typowa moc na wale [kW]	1,1	1,5	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
Typowa moc na wale [KM] przy 240 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
IP20/Obudowa	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21/Typ 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55/Typ 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Prąd wyjściowy									
Ciągły (3x200–240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Przerywany (3x200–240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Ciągły kVA (208 V AC) [kVA]	-	-	-	-	-	5,00	6,40	12,27	18,30
Maks. prąd wejściowy									
Ciągły (1x200–240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Przerywany (1x200–240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Maks. bezpieczniki wstępne ¹⁾ [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Dodatkowe dane techniczne									
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Maks. przekrój kabla (zasilanie, silnik, hamulec) [mm ² /AWG] ²⁾	[0,2-4]/(4-10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[95]/(4/0)
Sprawność ³⁾	0,968	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 8.1 Zasilanie 1x200–240 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, P1K1-P22K

8.1.2 Zasilanie 3x200–240 V AC

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
Typowa moc na wale [KM] przy 208 V	0,25	0,37	0,55	0,75	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
IP20/Obudowa ⁶⁾	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/Typ 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Typ 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Prąd wyjściowy									
Ciągły (3x200–240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Przerywany (3x200–240 V) [A]	1,98	2,64	3,85	5,06	7,26	8,3	11,7	13,8	18,4
Ciągły kVA (208 V AC) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Maks. prąd wejściowy									
Ciągły (3x200–240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Przerywany (3x200–240 V) [A]	1,7	2,42	3,52	4,51	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Maks. bezpieczniki wstępne ¹⁾ [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
Dodatkowe dane techniczne									
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Maks. przekrój kabla (zasilanie, silnik, hamulec) [mm ² / (AWG)] ²⁾	[0,2-4]/(4-10)								
Sprawność ³⁾	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 8.2 Zasilanie 3x200–240 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, PK25-P3K7

Oznaczenie typu	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Typowa moc na wale [kW]	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
Typowa moc na wale [KM] przy 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20/Obudowa ⁷⁾	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Typ 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Typ 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Prąd wyjściowy									
Ciągły (3x200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Przerywany (3x200–240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Ciągły kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
Maks. prąd wejściowy									
Ciągły (3x200–240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Przerywany (3x200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
Maks. bezpieczniki wstępne ¹⁾ [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
Dodatkowe dane techniczne									
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Maks. przekrój kabla (zasilanie, silnik, hamulec) [mm ² /(AWG)] ²⁾	[10]/(7)		[35]/(2)		[50]/(1/0)			[95]/(4/0)	[120]/(250 MCM)
Sprawność ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 8.3 Zasilanie 3x200–240 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, P5K5-P45K

8.1.3 Zasilanie 1x380–480 V AC

Oznaczenie typu	P7K5	P11K	P18K	P37K
Typowa moc na wale [kW]	7,5	11	18,5	37
Typowa moc na wale [KM] przy 240 V	10	15	25	50
IP21/Typ 1	B1	B2	C1	C2
IP55/Typ 12	B1	B2	C1	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
Prąd wyjściowy				
Ciągły (3x380–440 V) [A]	16	24	37,5	73
Przerywany (3x380–440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Ciągły (3x441–480 V) [A]	14,5	21	34	65
Przerywany (3x441–480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Ciągły kVA (400 V AC) [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Ciągły kVA (460 V AC) [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
Maks. prąd wejściowy				
Ciągły (1x380–440 V) [A]	33	48	78	151
Przerywany (1x380–440 V) [A]	36	53	85,5	166
Ciągły (1x441–480 V) [A]	30	41	72	135
Przerywany (1x441–480 V) [A]	33	46	79,2	148
Maks. bezpieczniki wstępne ¹⁾ [A]	63	80	160	250
Dodatkowe dane techniczne				
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	300	440	740	1480
Maks. przekrój kabla (zasilanie, silnik, hamulec) [mm ² /AWG] ²⁾	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
Sprawność ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 8.4 Zasilanie 1x380–480 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, P7K5-P37K

8.1.4 Zasilanie 3x380–480 V AC

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
Typowa moc na wale [KM] przy 460 V	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,9	4,0	5,3	7,5	10
IP20/Obudowa ⁶⁾	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/Typ 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IP55/Typ 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Prąd wyjściowy										
Ciągły (3x380–440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3,0	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Przerywany (3x380–440 V) [A]	1,43	1,98	2,64	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Ciągły (3x441–480 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Przerywany (3x441–480 V) [A]	1,32	1,76	2,31	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Ciągły kVA (400 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Ciągły kVA (460 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Maks. prąd wejściowy										
Ciągły (3x380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Przerywany (3x380–440 V) [A]	1,32	1,76	2,42	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Ciągły (3x441–480 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Przerywany (3x441–480 V) [A]	1,1	1,54	2,09	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Maks. bezpieczniki wstępne ¹⁾ [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
Dodatkowe dane techniczne										
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	225
Maks. przekrój kabla (zasilanie, silnik, hamulec) [mm ² /AWG] ²⁾	[4]/(10)									
Sprawność ³⁾	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

8

Tabela 8.5 Zasilanie 3x380–480 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, PK37-P7K5

Oznaczenie typu	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typowa moc na wale [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Typowa moc na wale [KM] przy 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20/Obudowa ⁷⁾	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Typ 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Typ 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Prąd wyjściowy										
Ciągły (3x380–440 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Przerywany (3x380–440 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Ciągły (3x441–480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Przerywany (3x441–480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Ciągły kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Ciągły kVA (460 V AC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128
Maks. prąd wejściowy										
Ciągły (3x380–440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Przerywany (3x380–440 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Ciągły (3x441–480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Przerywany (3x441–480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Maks. bezpieczniki wstępne ¹⁾ [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
Dodatkowe dane techniczne										
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Maks. przekrój kabla (zasilanie, silnik, hamulec) [mm ² /AWG] ²⁾	[10]/(7)			[35]/(2)			[50]/(1/0)		[120]/(4/0)	[120]/(4/0)
Sprawność ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Tabela 8.6 Zasilanie 3x380–480 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, P11K-P90K

8.1.5 Zasilanie 3x525–600 V AC

Oznaczenie typu	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Typowa moc na wale [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11
IP20/Obudowa	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP21/Typ 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55/Typ 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
Prąd wyjściowy									
Ciągły (3x525–550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	19
Przerywany (3x525–550 V) [A]	-	2,9	3,2	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	21
Ciągły (3x525–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	18
Przerywany (3x525–600 V) [A]	-	2,6	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1	20
Ciągły kVA (525 V AC) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0	18,1
Ciągły kVA (575 V AC) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	17,9
Maks. prąd wejściowy									
Ciągły (3x525–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	17,2
Przerywany (3x525–600 V) [A]	-	2,7	3,0	4,5	5,7	6,4	9,5	11,5	19
Maks. bezpieczniki wstępne ¹⁾ [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
Dodatkowe dane techniczne									
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261	225
Maks. przekrój kabla (zasilanie, silnik, hamulec) [mm ² /AWG] ²⁾	[0,2-4]/(24-10)								[16]/(6)
Sprawność ³⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98

Tabela 8.7 Zasilanie 3x525–600 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, PK75-P11K

Oznaczenie typu	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typowa moc na wale [kW]	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/Obudowa	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Typ 1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55/Typ 12	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
Prąd wyjściowy									
Ciągły (3x525–550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Przerywany (3x525–550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Ciągły (3x525–600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Przerywany (3x525–600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Ciągły kVA (525 V AC) [kVA]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Ciągły kVA (575 V AC) [kVA]	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
Maks. prąd wejściowy									
Ciągły (3x525–600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Przerywany (3x525–600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Maks. bezpieczniki wstępne ¹⁾ [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
Dodatkowe dane techniczne									
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
Maks. przekrój kabla (zasilanie, silnik, hamulec) [mm ² /AWG] ²⁾	-		[35]/(2)			[50]/(1)		[95 ⁵⁾]/(3/0)	
Sprawność ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 8.8 Zasilanie 3x525–600 V AC — normalne przeciążenie 110% przez 1 minutę, P15K-P90K

8.1.6 Zasilanie 3x525–690 V AC

Oznaczenie typu	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typowa moc na wale (kW)	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
IP20/Obudowa	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Prąd wyjściowy							
Ciągły (3x525–550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Przerywany (3x525–550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Ciągły (3x551–690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10,0
Przerywany (3x551–690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12,0	16,0
Ciągły kVA 525 V AC	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10,0
Ciągły kVA 690 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12,0
Maks. prąd wejściowy							
Ciągły (3x525–550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,1	9,9
Przerywany (3x525–550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,0	8,8	12,9	15,8
Ciągły (3x551–690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Przerywany (3x551–690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
Dodatkowe dane techniczne							
Maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ w przypadku zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))						
Maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ w przypadku rozłącznika [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym (W) ⁴⁾	44	60	88	120	160	220	300
Sprawność ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 8.9 Obudowa A3, zasilanie 3 x 525–690 V AC IP20/obudowa zabezpieczona, P1K1-P7K5

Oznaczenie typu	P11K	P15K	P18K	P22K
Typowa moc na wale przy 550 V [kW]	11	15	18,5	22
Typowa moc na wale przy 690 V [kW]	15	18,5	22	30
IP20/Obudowa	B4	B4	B4	B4
IP21/Typ 1, IP55/Typ 12	B2	B2	B2	B2
Prąd wyjściowy				
Ciągły (3x525–550 V) [A]	19,0	23,0	28,0	36,0
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3x525–550 V) [A]	20,9	25,3	30,8	39,6
Ciągły (3x551–690 V) [A]	18,0	22,0	27,0	34,0
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 551 - 690 V) [A]	19,8	24,2	29,7	37,4
ciągły kVA (przy 550 V) [KVA]	18,1	21,9	26,7	34,3
ciągły kVA (przy 690 V AC) [kVA]	21,5	26,3	32,3	40,6
Maks. prąd wejściowy				
Ciągły (przy 550 V) [A]	19,5	24,0	29,0	36,0
Przerywany (przeciążenie 60 sek.) (przy 550 V) [A]	21,5	26,4	31,9	39,6
Ciągły (przy 690 V) [A]	19,5	24,0	29,0	36,0
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 690 V) (A)	21,5	26,4	31,9	39,6
Dodatkowe dane techniczne				
Maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ w przypadku zasilania/silnika, podziału obciążenia i hamulca [mm ²] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁴⁾ w przypadku rozłącznika zasilania [mm ²] ([AWG])	16,10,10 (6, 8, 8)			
Szacowane straty mocy przy maks. obciążeniu znamionowym (W) ⁴⁾	220	300	370	440
Sprawność ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 8.10 Obudowa B2/B4, zasilanie 3x525–690 V AC IP20/IP21/IP55 — obudowa/NEMA 1/NEMA 12 , P11K-P22K

Oznaczenie typu	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K
Typowa moc na wale przy 550 V [kW]	30	37	45	55	75
Typowa moc na wale przy 690 V [kW]	37	45	55	75	90
IP20/Obudowa	B4	C3	C3	D3h	D3h
IP21/Typ 1, IP55/Typ 12	C2	C2	C2	C2	C2
Prąd wyjściowy					
Ciągły (3x525–550 V) [A]	43,0	54,0	65,0	87,0	105
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3x525–550 V) [A]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Ciągły (3x551–690 V) [A]	41,0	52,0	62,0	83,0	100
Przerywany (przeciążenie 60 s) (3 x 551 - 690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
ciągły kVA (przy 550 V AC) [kVA]	41,0	51,4	61,9	82,9	100
ciągły kVA (przy 690 V AC) [kVA]	49,0	62,1	74,1	99,2	119,5
Maks. prąd wejściowy					
Ciągły (przy 550 V) [A]	49,0	59,0	71,0	87,0	99,0
Przerywany (przetężenie 60 sek., przy 550 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Ciągły (przy 690 V) [A]	48,0	58,0	70,0	86,0	-
Przerywany (przeciążenie 60 s) (przy 690 V) (A)	52,8	63,8	77,0	94,6	-
Dodatkowe dane techniczne					
Maks. przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania i silnika [mm ²] ([AWG])	150 (300 MCM)				
Maks. przekrój poprzeczny kabla w przypadku podziału obciążenia i hamulca [mm ²] ([AWG])	95 (3/0)				
Maks. przekrój poprzeczny kabla ⁵⁾ 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 maks. obciążeniu znamionowym [W] ⁴⁾	740	900	1100	1500	1800
Sprawność ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 8.11 Obudowa B4, C2, C3, Zasilanie 3x525–690 V AC IP20/IP21/IP55 — obudowa/NEMA1/NEMA 12, P30K-P75K

¹⁾ Typy bezpieczników, patrz rozdział 8.8 Bezpieczniki i wyłączniki.

²⁾ amerykańska miara kabli AWG.

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

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

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

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

Uwzględniono pobór mocy panelu LCP i standardowej karty sterującej. Dodatkowe opcje i obciążenie użytkownika mogą spowodować do 30 W dalszych strat. (Chociaż typowa utrata to jedynie 4 W dla każdej w pełni obciążonej karty sterującej lub opcji na gnieździe A lub gnieździe B). Pomimo że pomiary są wykonywane przez najnowszy sprzęt, należy dopuścić ich pewną niedokładność (±5%).

⁵⁾ Przewód zasilania i silnika: 300 MCM/150 mm².

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

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

8.2 Zasilanie

Zasilanie (L1, L2, L3)

Napięcie zasilania	200–240 V \pm 10%
Napięcie zasilania	380–480 V \pm 10%
Napięcie zasilania	525–600 V \pm 10%
Napięcie zasilania	525–690 V \pm 10%

Niskie napięcie zasilania/zanik napięcia zasilania:

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

Częstotliwość zasilania	50/60 Hz +4/-6%
-------------------------	-----------------

Zasilanie przetwornicy częstotliwości jest sprawdzane zgodnie z IEC61000-4-28, 50 Hz +4/-6%.

Maksymalna 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) 11–90 kW	maks. 1 raz/min
Środowisko zgodne z EN 60664-1	kategoria przepięć III/stopień zanieczyszczenia 2

Urządzenie można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać nie więcej niż 100 000 amperów symetrycznej wartości skutecznej RMS, maks. 240/480/600/690.

8

8.3 Wyjście silnikowe z przetwornicy i dane silnika

Wyjście silnikowe z przetwornicy (U, V, W)

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

1) Zależnie od mocy.

Charakterystyka momentu, normalne przeciążenie

Moment rozruchowy (stały moment)	maks. 110% przez 1 minutę, raz na 10 minut ²⁾
Moment przeciążenia (stały moment)	maks. 110% przez 1 minutę, raz na 10 minut ²⁾

Charakterystyka momentu, duże przeciążenie

Moment rozruchowy (stały moment)	maks. 150/160% przez 1 minutę, raz na 10 minut ²⁾
Moment przeciążenia (stały moment)	maks. 150/160% przez 1 minutę, raz na 10 minut ²⁾

2) Procent dotyczy znamionowego momentu obrotowego przetwornicy częstotliwości, w zależności od mocy.

8.4 Warunki otoczenia

Środowisko

Typ obudowy A	IP20/Obudowa, IP21/Typ 1, IP55/ Typ 12, IP66/ Typ 4X
Typ obudowy B1/B2	IP21/Typ 1, IP55/Typ 12, IP66/Typ 4X
Typ obudowy B3/B4	IP20/Obudowa
Typ obudowy C1/C2	IP21/Typ 1, IP55/Typ 12, IP66/Typ 4X
Typ obudowy C3/C4	IP20/Obudowa
Dostępny zestaw obudowy ≤ typ obudowy A	IP21/TYP 1/IP4X góra
Test wibracji, obudowy A/B/C	1,0 g
Maks. wilgotność względna	5%–95% (IEC 721-3-3; Klasa 3K3 (bez kondensacji) podczas pracy
Środowisko agresywne (IEC 721-3-3), bez pokrycia	klasa 3C2
Środowisko agresywne (IEC 721-3-3), z pokryciem	klasa 3C3
Metoda testowania zgodnie z IEC 60068-2-43 H2S (10 dni)	
Temperatura otoczenia	Maks. 50°C

Obniżanie wartości znamionowych w wysokiej temperaturze otoczenia – patrz Zalecenia Projektowe, rozdział na temat warunków specjalnych.

Minimalna temperatura otoczenia podczas pracy znamionowej	0°C
Minimalna temperatura otoczenia przy zredukowanej wydajności	- 10°C
Temperatura podczas magazynowania/transportu	-25 do +65/70°C
Maksymalna wysokość nad poziomem morza bez obniżania wartości znamionowych	1000 m
Maksymalna wysokość nad poziomem morza przy obniżaniu wartości znamionowych	3000 m

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

Normy EMC, emisja	EN 61800-3
Normy EMC, odporność	EN 61800-3

Patrz punkt dotyczący warunków specjalnych w Zaleceniach Projektowych.

8.5 Dane techniczne kabli

Maksymalna długość kabla silnika, ekranowanego/zbrojonego	150 m
Maksymalna długość kabla silnika, nieekranowanego/niezbrojonego	300 m
Maks.przekrój poprzeczny do silnika, zasilania, podziału obciążenia i hamulca ¹⁾	
Maksymalny przekrój przewodów sterowania, przewód sztywny	1,5 mm ² /16 AWG (2 x 0,75 mm ²)
Maksymalny przekrój przewodów sterowania, przewód elastyczny	1 mm ² /18 AWG
Maksymalny przekrój przewodów sterowania, przewód z rdzeniem zamkniętym	0,5 mm ² /20 AWG
Minimalny przekrój przewodów sterowania	0,25 mm ²

¹⁾ W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz tabele danych elektrycznych w rozdział 8.1 Dane elektryczne.

Należy bezwzględnie odpowiednio uziemić podłączenie zasilania za pomocą kabla T95 (PE) przetwornicy częstotliwości. Przekrój poprzeczny kabla połączenia z uziemieniem powinien wynosić co najmniej 10 mm² lub dwa znamionowe przewody zasilania zakończone oddzielnie zgodnie z normą EN 50178. Patrz także rozdział 4.3.1 Uziemienie. Należy używać kabla nieekranowanego.

8.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania

Karta sterująca, komunikacja szeregową RS485

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

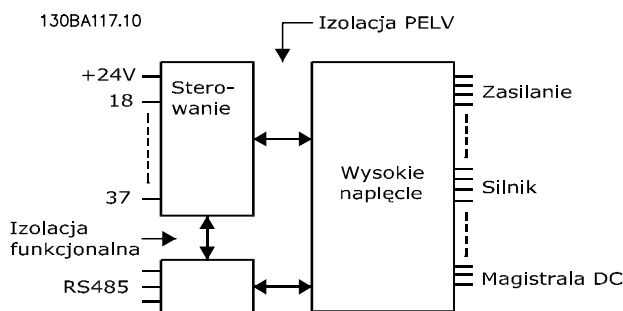
Obwód komunikacji szeregową RS485 jest funkcjonalnie oddzielony od pozostałych obwodów centralnych i galwanicznie izolowany od napięcia zasilania (PELV).

Wejścia analogowe

Liczba wejść analogowych	2
Numer zacisku	53, 54
Tryby	napięcie lub prąd (natężenie)
Wybór trybu	przełączniki S201 i S202

Tryb napięciowy	przełącznik S201/S202 = OFF (U)
Poziom napięcia	0–10 V (skalowane)
Rezystancja wejściowa, R_i	około 10 k Ω
Napięcie maksymalne	± 20 V
Tryb prądowy	przełącznik S201/S202=Wł (I)
Poziom prądu	0/4–20 mA (skalowane)
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	200 Hz

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



Ilustracja 8.1 Izolacja PELV wejść analogowych

Wyjście analogowe

Liczba programowalnych wyjść analogowych	1
Numer zacisku	42
Zakres prądowy przy wyjściu analogowym	0/4–20 mA
Maks. obciąż. rezystora do masy przy wyjściu analogowym	500 Ω
Dokładność na wyjściu analogowym	maksymalny błąd 0,8% pełnej skali
Rozdzielczość na wyjściu analogowym	8 bitów

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

Wejścia cyfrowe

Programowalne wejścia cyfrowe	4 (6)
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	> 19 V DC
Poziom napięcia, logiczne „1” NPN	< 14 V DC
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, R_i	około 4 k Ω

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.

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 k Ω
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.

Wejścia impulsowe

Programowalne wejścia impulsowe	2
Numer zacisku impulsowego	29, 33
Maksymalna częstotliwość na zaciskach 29, 33	110 kHz (przeciwsobne)
Maksymalna częstotliwość na zaciskach 29, 33	5 kHz (otwarty kolektor)
Minimalna częstotliwość na zaciskach 29, 33	4 Hz
Poziom napięcia	patrz <i>Wejścia cyfrowe</i>
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wyjściowa, R _i	około 4 kΩ
Dokładność wejścia impulsowego (0,1–1 kHz)	maksymalny błąd 0,1% pełnej skali

Karta sterująca, wyjście 24 V DC

Numer zacisku	12, 13
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.

Wyjścia przekaźnikowe

Programowalne wyjścia przekaźnikowe	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 rezystancyjne)	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 — numer zacisku	4-6 (rozwierny), 4-5 (zwierny)
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1) ¹⁾ na 4-5 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne) ^{2) 3)}	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/stoień zanieczyszczenia 2

1) IEC 60947, część 4 i 5.

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

2) Kategoria przepięcia II.

3) Aplikacje UL 300 V AC 2 A

Karta sterująca, wyjście 10 V DC

Numer zacisku	50
Napięcie wyjściowe	10,5 V ±0,5 V
Maksymalne obciążenie	25 mA

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

Charakterystyka sterowania

Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej przy 0–590 Hz	±0,003 Hz
Czas reakcji systemu (zaciski 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 ms
Zakres regulacji prędkości (pętla otwarta)	1:100 prędkości synchronicznej
Dokładność prędkości (pętla otwarta)	30–4000 obr./min: maksymalny błąd ±8 obr./min

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

Wydajność karty sterującej

Odstęp czasu skanowania	5 ms
-------------------------	------

Karta sterująca, komunikacja szeregową USB

Standard USB	1,1 (pełna szybkość)
--------------	----------------------

Wtyczka USB	Wtyczka „urządzenia” USB typ B
-------------	--------------------------------

UWAGA

Połączenie z komputerem PC jest nawiązywane za pomocą standardowego kabla USB host/urządzenie. Złącze USB jest izolowane galwanicznie od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia. Połączenie USB nie jest izolowane galwanicznie od uziemienia ochronnego. Jako połączenia do złącza USB na przetwornicy częstotliwości należy używać wyłącznie izolowanego laptopa/komputera PC lub izolowanego kabla USB/przetwornicy.

8.7 Momenty dokręcania złączy

Obudowa	Moment obrotowy [Nm]					
	Zasilanie	Silnik	Podłączenie DC	Hamulec	Uziemienie	Uziemienie
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 8.12 Momenty dokręcania zacisków

1) Dla różnych wymiarów kabli x/y, gdzie x=≤95 mm² i y=≥95 mm².

8.8 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).

NOTYFIKACJA

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

Zalecenia:

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

Zastosowanie zalecanych bezpieczników/wyłączników zapewnia, że potencjalne uszkodzenia przetwornicy częstotliwości będą ograniczone do wnętrza urządzenia. Więcej informacji przedstawiono w *Nocie aplikacyjnej Bezpieczniki i wyłączniki*. Bezpieczniki *rozdział 8.8.1 Zgodność z CE—rozdział 8.8.2 Zgodność z UL* 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

8.8.1 Zgodność z CE

200–240 V, rozmiary obudowy A, B i C

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

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

380–480 V, rozmiary obudowy A, B i C

Obudowa	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maksymalny bezpiecznik	Zalecany wyłącznik Moeller	Maksymalny poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A2	1,1–4,0	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	1,1–4,0	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1–7,5	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4–7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75–90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75–90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabela 8.14 380–480 V, rozmiary obudowy A, B i C

525–600 V, rozmiary obudowy A, B i C

Obudowa	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maksymalny bezpiecznik	Zalecany wyłącznik Moeller	Maksymalny poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A2	1,1–4,0	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	1,1–7,5	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	11–18,5	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37	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	75–90	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75–90	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

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

525–690 V, rozmiary obudowy A, B i C

Obudowa	Moc [kW]	Zalecany rozmiar bezpiecznika	Zalecany maksymalny bezpiecznik	Zalecany wyłącznik Danfoss	Maksymalny poziom wyłączenia awaryjnego [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		

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

8.8.2 Zgodność z UL

1x200–240 V, rozmiary obudowy A, B i C

Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika													
Moc [kW]	Maks. rozmiar bezpiecznika wejściowego [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30 ¹⁾	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	–	–	–	–	KLN-R35	–	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	–	–	–	5014006-050	KLN-R50	–	A2K-50R	HSJ50
5,5	60 ²⁾	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	–	–	–	5014006-063	KLN-R60	–	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	–	–	–	5014006-080	KLN-R80	–	A2K-80R	HSJ80
15	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	–	–	–	2028220-150	KLN-R150	–	A2K-150R	HSJ150
22	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	–	–	–	2028220-200	KLN-R200	–	A2K-200R	HSJ200

Tabela 8.17 1x200–240 V, rozmiary obudowy A, B i C

1) Siba — dozwolone do 32 A.

2) Siba dozwolone do 63 A.

1x380–500 V, rozmiary obudów B i C

Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika													
Moc [kW]	Maks. rozmiar bezpiecznika wejściowego [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R60	–	A6K-60R	HSJ60
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	2028220-100	KLS-R80	–	A6K-80R	HSJ80
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-160	KLS-R150	–	A6K-150R	HSJ150
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	–	–	–	2028220-200	KLS-200	–	A6K-200R	HSJ200

8

Tabela 8.18 1x380–500 V, rozmiary obudów B i C

- Bezpieczniki KTS firmy Bussmann mogą zastępować bezpieczniki KTN w przypadku przetwornic częstotliwości 240 V.
- Bezpieczniki FWH firmy Bussmann mogą zastępować bezpieczniki FWX w przypadku przetwornic częstotliwości 240 V.
- Bezpieczniki JJS firmy Bussmann mogą zastępować bezpieczniki JJN w przypadku przetwornic częstotliwości 240 V.
- Bezpieczniki KLSR firmy Littell Fuse mogą zastępować bezpieczniki KLNR w przypadku przetwornic częstotliwości 240 V.
- Bezpieczniki A6KR firmy Ferraz-Shawmut mogą zastępować bezpieczniki A2KR w przypadku przetwornic częstotliwości 240 V.

3x200–240 V, rozmiary obudowy A, B i C

Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika						
Moc [kW]	Bussmann Typ RK1 ¹⁾	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann	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
5,5–7,5	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
18,5–22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	–	–	–
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	–	–	–
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	–	–	–

Tabela 8.19 3x200–240 V, rozmiary 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 ²⁾	Bussmann Typ JFHR2 ³⁾	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
5,5–7,5	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
11	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
15	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
18,5–22	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
30	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabela 8.20 3x200–240 V, rozmiary obudowy A, B i C

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

3x380–480 V, rozmiary obudowy A, B i C

Moc [kW]	Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
–	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1,1–2,2	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	–	–	–
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-200	JKS-200	JJS-200	–	–	–
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	–	–	–

Tabela 8.21 3x380–480 V, rozmiary 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	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littelfuse JFHR2
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1,1-2,2	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	-	-
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabela 8.22 3x380-480 V, rozmiary obudowy A, B i C

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

3x525-600 V, rozmiary obudowy A, B i C

Moc [kW]	Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika									
	Bussmann Typ RK1	Bussman n Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussman n Typ CC	Bussman n 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
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabela 8.23 3x525-600 V, rozmiary obudowy A, B i C

3x525–690 V, rozmiary obudowy B i C

Moc [kW]	Zalecany maksymalny rozmiar bezpiecznika							
	Maks. bezpiecznik wejściowy [A]	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
11–15	30	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Tabela 8.24 3x525–690 V, rozmiary obudowy B i C

8.9 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary

Typ obudowy [kW]	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
1x200-240 V	S2	1.1	1.1-2.2	1,1	1,5-3,7 5,5	7,5	-	-	15	22	-	-
3x200-240 V	T2	3.7	0.25-2.2	0,25-3,7	5,5-11	15	5,5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
1x380-480 V	S4	-	1.1-4.0	-	7,5	11	-	-	18	37	-	-
3x380-480 V	T4	5.5-7.5	0.37-4.0	0,37-7,5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
3x525-600 V	T6	0.75-7.5	-	0,75-7,5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
3x525-690 V	T7	-	-	-	-	11-30	-	-	-	37-90	-	-
IP	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20
NEMA	Obudowa Typ 1	Obudowa Typ 1	Typ 12/4X	Typ 12/4X	Typ 1/12/4X	Typ 1/12/4X	Obudowa	Obudowa	Typ 1/12/4X	Typ 1/12/4X	Obudowa	Obudowa
Wysokość [mm]												
Wysokość płyty tylnej	A*	268	375	390	420	480	399	520	680	770	550	660
Wysokość z płytką odprzegającą dla kabli magistrali komunikacyjnej	A	374	-	-	-	-	419	595	-	-	630	800
Odległość między otworami montażowymi	a	257	350	401	402	454	380	495	648	739	521	631
Szerokość [mm]												
Szerokość płyty tylnej	B	90	130	200	242	242	165	231	308	370	308	370
Szerokość płyty tylnej z jedną opcją C	B	130	170	-	242	242	205	231	308	370	308	370
Szerokość płyty tylnej z dwoma opcjami C	B	90	130	-	242	242	165	231	308	370	308	370
Odległość między otworami montażowymi	b	70	110	171	215	210	140	200	272	334	270	330
Głębokość** [mm]												
Bez opcji A/B	C	205	205	175	200	260	248	242	310	335	333	333
Z opcją A/B	C	220	220	175	200	260	262	242	310	335	333	333
Otwory na śruby [mm]												
c	8,0	8,0	8,0	8,25	8,2	12	8	-	12	12	-	-
d	Ø11	Ø11	Ø11	Ø12	Ø12	Ø19	12	-	Ø19	Ø19	-	-
e	Ø5,5	Ø5,5	Ø5,5	Ø6,5	Ø6,5	Ø9	6,8	8,5	Ø9,0	Ø9,0	8,5	8,5
f	9	9	9	6	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17
Maks. ciężar [kg]		4,9	5,3	6,6	7,0	23	12	23,5	45	65	35	50

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

** Głębokość obudowy będzie różna w zależności od zainstalowanych opcji.

Tabela 8.25 Wartości znamionowe mocy, waga i wymiary

9 Załącznik

9.1 Symbole, skróty i konwencje

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

Tabela 9.1 Symbole i skróty

Konwencje

Listy numerowane oznaczają procedury.

Listy punktowane oznaczają inne informacje.

Tekst zapisany kursywą oznacza:

- odniesienia
- łącza
- nazwy parametrów

Wszystkie wymiary są podane w [mm].

9.2 Struktura menu parametrów

0-0*	Praca/Wyświetlacz	1-79	Maks. czas rozruchu kompr. do wył. awar.	3-86	Prędkość końcowa rozpedzenia/zatrzymania zaworu zwrotnego [obr./min]	5-22	Wejście cyfrowe zacisku X46/5
0-0*	Ustawienia podst.	1-8*	Regulacja stopu	3-87	Prędkość końcowa rozpedzenia/zatrzymania zaworu zwrotnego [Hz]	5-23	Wejście cyfrowe zacisku X46/7
0-01	Język	1-80	Funkcja przy stopie	3-88	Prędkość końcowa rozpedzenia/zatrzymania zaworu zwrotnego [Hz]	5-24	Wejście cyfrowe zacisku X46/9
0-02	Jednostka prędkości silnika	1-81	Prędk. min. funkcji przy Stop [obr./min]	3-9*	Potencjometr cyfr.	5-25	Wejście cyfrowe zacisku X46/11
0-03	Ustawienia regionalne	1-82	Min. prędk. dla funkc. przy zatrzymaniu	3-90	Wielkość kroku	5-26	Wejście cyfrowe zacisku X46/13
0-04	Stan pracy przy zał. zasilania	1-86	Niska prędkość wyłączenia awaryjnego [obr./min]	3-90	Przyspieszenie	5-3*	Wyjścia cyfrowe
0-05	Jednostka lokalnego trybu	1-87	Niska prędkość wyłączenia awaryjnego [Hz]	3-91	Przyspieszenie	5-31	Zacisk 27. Wyjście cyfrowe
0-1*	Działania konfig.	1-9*	Temp. silnika	3-92	Przyspieszenie/zatrzymania	5-32	Zacisk 29. Wyjście cyfrowe
0-10	Aktywne zestaw par	1-90	Zabezp. termiczne silnika	3-93	Ograniczenie maksymalne	5-33	Wyj.cyfr. zacisku X30/6 (MCB 101)
0-11	Programowanie zestawu parametrów	1-91	Wzrost temp. silnika	3-94	Ograniczenie minimalne	5-4*	Przełącznik
0-12	Ten zestaw parametrów połącz. z	1-92	Wzrost temp. silnika	3-95	Opóźnienie rozpedzenia/zatrzymania	5-40	Przełącznik, funkcja
0-13	Odczyt: Połączone zest. parametrów / kanał	2-*	Hamulce	4-4*	Ogr. / Ostrz.	5-41	Przełącznik, Opóźnienie łącz.
0-14	Odczyt: Prog. zestawy parametrów / kanał	2-0*	Hamulce DC	4-1*	Ogr. silnika	5-42	Przełącznik, Opóźnienie łącz.
0-2*	Wyświetlacz LCP	2-0*	Moc silnika [kW]	4-1*	Kierunek obrotów silnika	5-5*	Wejście impulsowe
0-20	Pozycja 1.1 wyświetlacza	2-00	Prąd trzymania/podgrzania DC	4-10	Kierunek obrotów silnika	5-50	Zacisk 29. niska częstotliwość
0-21	Pozycja 1.2 wyświetlacza	2-01	Prąd hamulca DC	4-11	Ogranicz. nis. prędk. silnika [obr./min]	5-51	Zacisk 29. wysoka częstotliwość
0-22	Pozycja 1.3 wyświetlacza	2-02	Napięcie silnika	4-12	Ogranicz. nis. prędk. silnika [Hz]	5-52	Zacisk 29 niska.wart.zad./sprzęż.zwr.
0-23	Dруга linia wyświetlacza	2-03	Częstotliwość silnika	4-13	Ogranicz. wys. prędk. silnika [obr./min]	5-53	Zacisk 29. wys.wart.zad./sprzęż.zwr.
0-24	Trzecia linia wyświetlacza	2-04	Prędk. dla załączania hamow. DC [obr./min]	4-14	Ogranicz. wys. prędk. silnika [Hz]	5-54	Zacisk 29 stała czasu filtru impuls.
0-25	Moje menu osobiste	2-06	Prędk. dla załączania hamow. DC [Hz]	4-16	Ogranicz. momentu w trybie silnikow.	5-55	Zacisk 33. niska częstotliwość
0-3*	Odczyt def.uzyl.LCP	2-07	Ster. silnikiem moment nominalny	4-17	Ogranicz. momentu w trybie generat.	5-56	Zacisk 33. wysoka częstotliwość
0-30	Uzrzedzenie odczytu definiowane przez użytkownika	2-1*	Czas parkowania	4-18	Ogr. prądu	5-57	Zacisk 33 niska.wart.zad./sprzęż.zwr.
0-31	Minimalna wartość odczytu definowanego przez użytkownika	2-10	Funkcja ener. ham.	4-19	Maks. częstotliwość wyjś.	5-58	Zacisk 33 stała czasu filtru impuls.
0-32	Maksymalna wartość odczytu definowanego przez użytkownika	2-11	Funkcja hamowania	4-5*	Ostrzeżenia reg.	5-6*	Wyjście impulsowe
0-37	Tekst 1 wyświetlacza	2-12	Rezystancja stojana (Rs)	4-50	Ostrzeżenia o małym prądzie	5-60	Zacisk 27 zmienne wyj. impulsowe
0-38	Tekst 2 wyświetlacza	2-13	Rezystancja wirnika (Rr)	4-51	Ostrzeżenia o dużym prądzie	5-62	Maks. częst. zmiennej wyj. imp. #27
0-39	Tekst 3 wyświetlacza	2-15	Reakcja rozproszenia stojana (X1)	4-52	Ostrzeżenia o małej prędkości	5-63	Zacisk 29 zmienne wyj. impulsowe
0-4*	Klawiatura LCP	2-16	Reakcja rozpr. wirnika (X2)	4-53	Ostrzeżenia o dużej prędkości	5-65	Maks. częst. zmiennej wyj. imp. #29
0-40	Przycisk [Hand on] na LCP	2-17	Reakcja główna (Xh)	4-54	Ostrzeżenia niski wartości zadana	5-66	Zac. X30/6. Zmien. wyj.
0-41	Przycisk [Off] na LCP	3-0*	Rezystancja strat w elazie (Rfe)	4-55	Ostrzeżenia o wys.sprzęż.zwr.	5-68	Maks. częst. wyj. #X30/6
0-42	Przycisk [Auto on] na LCP	3-0*	Indukcyjność po osi d (Ld)	4-56	Ostrzeżenia o niskim sprzęż.zwr	5-80	Opóźnienie ponownego podłącz. kond. A/H
0-43	Przycisk [Reset] na LCP	3-02	Bieguny silnika	4-57	Ostrzeżenia o wys.sprzęż.zwr	5-9*	Magist. ster.
0-44	Przycisk [Off/Reset] na LCP	3-03	Powrót EMF przy 1000 obr./min.	4-58	Funkcja braku fazy silnika	5-90	Cyfr. przełącznik ster.
0-5*	Kopiuwanie LCP	3-04	Wzmocnienie wykrywania położenia	4-6*	Prędkość zabr.	5-93	Zmn. wyj. imp. #27. Ster. Mag.
0-51	Kopiuwanie parametrów	3-1*	Nast niez od obc	4-60	Prędkości zabronione od: [obr./min]	5-94	Wyj. impuls. #27.
0-6*	Hasło	3-10	Strumień przy zerowej prędk.	4-61	Prędkości zabronione do [obr./min]	5-95	Zmn. wyj. imp. #29. Ster. mag.
0-61	Hasło dla Głównego Menu	3-11	Min prędk przy norm strum mag	4-62	Prędkości zabronione do [Hz]	5-96	Wyj. impuls. #29.
0-65	Hasło menu osobistego	3-13	Min prędk przy norm strum mag	4-63	Półautomatyczne ustawienie obejścia	5-97	Wyj. impuls. nr X30/6, ster. magistrali
0-66	Hasło dostępu do magist.	3-14	Charakterystyka V/f - f	5-0*	Węj./Wyj. cyfr.	5-98	Wyj. impuls. nr X30/6, zaprog. time-out
0-70	Format daty	3-15	Prąd impulsowy test. startu w locie	5-00	Tryb wejś./wyjś cyfr.	6-*	Wej./Wyj. analog.
0-71	Format czasu	3-16	Częst. impulsów test. startu w locie	5-00	Tryb wejś. / wyjś cyfr.	6-0*	Tryb we/wy analog
0-72	Format czasu DST/czas letni	3-17	Nast zal od obc	5-01	Zacisk 27. Tryb	6-00	Czas time-out Live zero
0-74	Początek DST/czasu letniego	3-4*	Kompensacja poślizgu	5-1*	Zacisk 29. Tryb	6-01	Funkcja time-out Live zero
0-75	Błąd zegara	3-41	Stala czasowa kompensacji poślizgu	6-1*	Wejścia cyfrowe	6-10	Wejście analogowe 53
0-76	Dni robocze	3-42	Tłumienie rezonansu	5-10	Zacisk 18 - wej. cyfrowe	6-10	Zacisk 53. Dolna skala napięcia
0-77	Dodatkowe dni robocze	3-51	Stala czasowa tłumienia rezonansu	5-11	Zacisk 19 - wej. cyfrowe	6-11	Zacisk 53. Górna skala napięcia
0-82	Dodatkowe dni wolne od pracy	3-52	Prąd minimalny przy niskiej prędk.	5-12	Zacisk 27 - wej. cyfrowe	6-12	Zacisk 53. Dolna skala prądu
0-83	Odczyt daty i czasu	3-52	Regulacja startu	5-14	Zacisk 32 - wej. cyfrowe	6-13	Zacisk 53. Górna skala prądu
0-88		3-80	Tryb rozruchu siln. PM	5-15	Zacisk 33 - wej. cyfrowe	6-14	Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.
0-89		3-81	Opóźnienie startu	5-16	Zacisk X30/2. Wej. cyfrowe	6-15	Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.
		3-84	Funkcja startu	5-17	Zacisk X30/3. Wej. cyfrowe	6-16	Zacisk 53. Stala czasowa filtru
		3-85	Start w locie	5-18	Zacisk X30/4. Wej. cyfrowe	6-17	Zacisk 53. Live Zero
		1-77	Prędk. rozr. maks. spręż. [obr./min]	5-19	Zacisk 37 - wej. cyfrowe	6-2*	Wejście analogowe 54
		1-78	Częstotl. rozr. maks. spręż. [Hz]	5-20	Wejście cyfrowe zacisku X46/1	6-20	Zacisk 54. Dolna skala napięcia
				5-21	Wejście cyfrowe zacisku X46/3	6-21	Zacisk 54. Górna skala napięcia

6-22	Zacisk 54. Dolna skala prądu	8-08	Filtrowanie odczytów	9-64	Identyfikacja urządzenia	12-1*	Parametry połączenia ethernetowego	13-5*	Stany
6-23	Zacisk 54. Górna skala prądu	8-1*	Ustawienia regulacji	9-65	Numer profilu	12-10	Stan połączenia	13-51	Sterownik SL - zdarzenie
6-24	Zacisk 54. Dolna skala zad./sprz. zwr.	8-10	Profil sterowania	9-67	Słowo sterujące 1	12-11	Trwałość połączenia	13-52	Sterownik SL - funkcja
6-25	Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr.	8-13	Konfigurowalne słowo statusu	9-68	Słowo statusu 1	12-12	Auto. negocjowanie	13-9*	Alerty definiowane przez użytkownika
6-26	Zacisk 54. Dolna skala napięcia	8-14	Konfigurowalne słowo sterujące CTW	9-70	Programowany zestaw parametrów	12-13	Predkość połączenia	13-90	Wywołacz alertu
6-27	Zacisk 54. Live Zero	8-3*	Ustaw. portu FC	9-71	Zapis wartości danych Profibus	12-14	Dupleks połączenia	13-91	Działanie alertu
6-30	Wyjście analogowe X30/11	8-30	Protokół	9-72	Profibus Drive Reset	12-2*	Dane procesu	13-92	Tekst alertu
6-30	Zacisk X30/11. Dolna skala napięcia	8-31	Adres magistrali	9-75	DO Identification	12-20	Przykład sterowania	13-9*	Odczyty definiowane przez użytkownika
6-31	Zacisk X30/11. Górna skala napięcia	8-32	Szybkość transmisji	9-80	Zdefiniowane parametry (1)	12-21	Zapis konfiguracji danych procesu	13-97	Słowo alarmu alertu
6-34	Zacisk X30/11. Dln skala wart. zad./sprz. zwr.	8-33	Parzyste / Bity stopu	9-81	Zdefiniowane parametry (2)	12-22	Odczyt konfiguracji danych procesu	13-98	Słowo ostrzeżenia alertu
6-35	Zacisk X30/11. Dln skala wart. zad./sprz. zwr.	8-35	Minimalne opóźn. Odpowiedzi	9-82	Zdefiniowane parametry (3)	12-27	Główny master	13-99	Słowo statusu alertu
6-36	Zacisk X30/11. Grn skala wart. zad./sprz. zwr.	8-36	Maksymalne opóźnienie odpowiedzi	9-83	Zdefiniowane parametry (4)	12-28	Wartości zapisanych danych	14-*	Funkcje specjalne
6-37	Zacisk X30/11. Stala czasowa filtra	8-37	Maks. opóź. między znakami	9-84	Zdefiniowane parametry (5)	12-3*	Zawsze zapamięta	14-0*	Przeł. inwertera
6-37	Zacisk X30/11. Funkcja Live Zero	8-4*	Nast. MC prot.	9-85	Zdefiniowane parametry (6)	12-3*	EtherNet/IP	14-0*	Schemat przełączenia
6-40	Wyjście analogowe X30/12	8-43	Wybór komunikatu	9-90	Zmienione parametry (1)	12-30	Parametr ostrzeżenia	14-01	Częstotliwość kluczowania
6-41	Zacisk X30/12. Dolna skala napięcia	8-42	Konfiguracja zapisu PCD	9-91	Zmienione parametry (2)	12-31	Wartość zadana sieci	14-03	Przemodulowanie
6-41	Zacisk X30/12. Górna skala napięcia	8-5*	Wej. binarne/Mag.	9-92	Zmienione parametry (3)	12-32	Sterowanie siecią	14-04	Losowe PWM
6-44	Zacisk X30/12. Dln skala wart. zad./sprz. zwr.	8-50	Wybór kontrolki wybiegu	9-93	Zmienione parametry (4)	12-33	Wersja CIP	14-1*	Zasilanie zał/wył
6-45	Zacisk X30/12. Grn skala wart. zad./sprz. zwr.	8-52	Wybór hamowania DC	9-94	Zmienione parametry (5)	12-34	Kod produktu CIP	14-10	Awaria zasilania
6-46	Zacisk X30/12. Stala czasowa filtra	8-53	Wybór startu	9-99	Liczniki wersji Profibus	12-37	Zegar blok. COS	14-11	Napięcie zasilania przy błędzie zasilania
6-47	Zacisk X30/12. Funkcja Live Zero	8-54	Wybór zmiany kierunku obr.	10-*	Meg. kom. CAN	12-38	Filtr COS	14-12	Funkcja przy niezrówn. zasilania
6-50	Wyj. analog. 42	8-55	Wybór zestawu parametrów	10-00	Ustawienia wspólne	12-4*	Modbus TCP	14-2*	Funkcja Reset
6-51	Zacisk 42. Wyjście	8-56	Wybór programowanej wart. zadanej	10-01	Magistrala CAN	12-40	Parametr statusu	14-20	Tryb resetowania
6-52	Zacisk 42. Dolna skala wyjścia	8-70	Przykład urzadz. BACnet	10-02	MAC ID	12-41	Liczba komunikatów slave	14-21	Czas auto. ponown. zał.
6-53	Zacisk 42. Górna skala wyjścia	8-72	Maks. master MS/TP	10-05	Odczyt: Licznika błędów nadawania	12-42	Liczba komunikatów wyjątków slave	14-22	Tryb pracy
6-54	Zacisk 42. Wj. sterowania magistralą	8-73	Maks. ramki info MS/TP	10-06	Odczyt: Licznika błędów odbioru	12-8*	Inne usługi ethernetowe	14-23	Ustawienie kodu typu
6-55	Zacisk 42. Wj. programowania timeout	8-74	Usługa "I-Am"	10-07	Odczyt: Licznika wyłączeń magistrali	12-80	Server FTP	14-25	Opóźn. wył. pomocz. przy ogr. mom.
6-60	Zacisk X30/8. Wyjście	8-75	Hasło inicjalizacji	10-1*	DeviceNet	12-81	Server HTTP	14-26	Opóźn. wyłacz. przy błęd.
6-61	Zacisk X30/8. Min. skalowanie	8-8*	Diagnostyka portu FC	10-10	Wybór typu danych procesu	12-82	Usługa SMTP	14-28	Ustawienia fabryczne
6-62	Zacisk X30/8. Maks. skalowanie	8-80	Liczba komunikatów magistrali	10-11	Zapis konfiguracji danych procesu	12-89	Port kanału niewidocznego gniazda	14-3*	Reg. ogr. prądu
6-63	Wyjście sterowania magistralą zacisk X30/8	8-81	Liczba błędów magistrali	10-12	Odczyt konfiguracji danych procesu	12-90	Diagnostyka przewodów	14-30	Kontr. ogr. prądu, wzmoc. proporc.
6-64	Zacisk X30/8. Nastawa lim. cz. wyjścia	8-82	Otr. komunikaty slave	10-13	Parametr ostrzeżenia	12-91	MDI-X	14-31	Ster. ogr. prądu, czas integracji
6-70	Wyjście analogowe X45/1	8-83	Liczba błędów slave	10-15	Sterowanie magistralą	12-92	Podsluch IGMP	14-32	Kontr. ogr. prądu, czas filtru
6-71	Zacisk X45/1 Min. Skala	8-9*	Praca impulsowa magistrali / Sprzężenie zwrotne	10-2*	Filtry COS	12-93	Błędna dł. przewodów	14-4*	Optymalizacja energii
6-72	Zacisk X45/1Maks. Skala	8-90	Prędk. Jog 1 z magistrali	10-20	COS filtr 1	12-94	Ochrona przed zakłóć. transmisi	14-40	VT poziom
6-74	Zacisk X45/1. Nastawa lim. cz. wyjścia	8-91	Prędk. Jog 2 z magistrali	10-21	COS filtr 2	12-95	Filtr zakłóceń transmisi	14-41	Minimalne Magnesowanie AEO
6-8*	Wyjście analogowe X45/3	8-92	Sprzężenie zwrotne magistrali 1	10-22	COS filtr 3	12-96	Mirroring portów	14-42	Minimalna częstotliwość AEO
6-80	Zacisk X45/3 Min. Skala	8-94	Sprzężenie zwrotne magistrali 2	10-23	COS filtr 4	12-98	Liczniki interfejsu	14-43	Cosi silnika
6-81	Zacisk X45/3Maks. Skala	8-95	Sprzężenie zwrotne magistrali 3	10-3*	Dostęp do param.	12-99	Liczniki mediów	14-5*	Środowisko
6-82	Zacisk X45/3Maks. Skala	8-96	PROFidrive	10-30	Tablica indeksowa	13-*	Logiczny ster. zd.	14-50	Filtr RFI
6-83	Zacisk X45/3. Sterowanie magistralą	8-9*	Wart. zad.	10-31	Wartości zapisanych danych	13-0*	Nastawy SLC	14-51	Kompensacja obwodu DC
6-84	Zacisk X45/3. Nastawa lim. cz. wyjścia	9-00	Konfiguracja zapisu PCD	10-32	Weryfikacja DeviceNet	13-00	Sterownik SL - tryb pracy	14-52	Sterowanie Wentylatora
6-80*	Komunik. i opcje	9-07	Konfiguracja odczytu PCD	10-33	Zawsze zapamięta	13-01	Początek zdarzenia	14-53	Monitoring wentylatora
8-01	Rodzaj sterowania	9-15	Wybór komunikatu	10-34	Kod produktu DeviceNet	13-02	Koniec zdarzenia	14-55	Filtr wyjścia
8-02	Źródło sterowania	9-16	Adres wejścia	10-39	Parametry F DeviceNet	13-03	Kasuj SLC	14-59	Rzeczywista liczba falowników
8-03	Czas time-out sterowania	9-22	Wybór komunikatu	12-0*	Ethernet	13-1*	Komparatory	14-6*	Automatyczne obniżenie
8-04	Funkcja time-out sterowania	9-23	Parametry dla sygnałów	12-0*	Ustawienia IP	13-10	Argument komparatora	14-60	Zachowanie przy wysokiej temperaturze
8-05	Funkcja po time-out	9-28	Edycja parametru	12-01	Przypisanie adresu IP	13-11	Operator komparatora	14-61	Funkcja przy przeciążeniu inwertera
8-06	Kasowanie time-out sterowania	9-27	Regulacja procesu	12-02	Adres IP	13-12	Wartość komparatora	14-62	Obniżenie wart. znamionowej prądu przy przeciążeniu inwertera
8-07	Aktywacja diagnostyki	9-31	Bezpieczny adres	12-03	Maska podsieci	13-2*	Zegary	14-8*	Opcje:
8-08	Wyjście analogowe X45/1	9-31	Liczniki komunikatów o błędach	12-04	Domyślna bramka	13-4*	Reguly logiczne	14-80	Opcja zasilana przez zewnętrzne 24 V DC
8-09	Wyjście analogowe X45/3	9-44	Kod błędu	12-05	Server DHCP	13-40	Regula logiczna - argument 1	14-90	Ustawienia błędów
8-10	Wyjście analogowe X45/3	9-45	NR błędu	12-06	Wypoż. wygasa	13-41	Regula logiczna - argument 2	14-90	Poziom błąd
8-11	Wyjście analogowe X45/3	9-47	Licznik sytuacji awaryjnych	12-07	Servery nazw	13-42	Regula logiczna - argument 2		
8-12	Wyjście analogowe X45/3	9-52	Słowo ostrzeżenia Profibus	12-08	Nazwa hosta	13-43	Regula logiczna - funkcja 2		
8-13	Wyjście analogowe X45/3	9-53	Aktualna prędk. transm.	12-09	Adres fizyczny	13-44	Regula logiczna - argument 3		

15-75	Wersja SW opcji gniazda CO/EO	16-64	Wejście analogowe 54	20-05	Jednostka źródła sprzężenia zwrotnego 2	21-2* Zew. CL 1 PID
15-76	Opcja w gnieździe C1/E1	16-65	Wyj. analogowe 42 [mA]	20-06	Źródło sprzężenia zwrotnego 3	21-20 Zewntz. regulacja PID standardowa/odwrócona 1
15-77	Wersja SW opcji gniazda C1/E1	16-66	Wyjście cyfrowe [bin]	20-07	Sprzężenie zwrotne 3 konwersja	21-21 Zewntz. wzmocnienie proporcjonalne 1
15-8*	Dane eksploatac. II	16-67	Wejście impulsowe nr 33 [Hz]	20-08	Jednostka źródła sprzężenia zwrotnego 3	21-22 Zewntz. czas całkowania 1
15-80	Godziny pracy wentylatora	16-68	Wejście impulsowe nr 29 [Hz]	20-12	Jednostka wartości zadanej/sprzężenia	21-23 Zewntz. czas różniczkowania 1
15-81	Zadane godziny pracy wentylatora	16-69	Zacisk 27. Częstot. wyjścia impuls. [Hz]	20-2* Sprz.zwr./Wart.zad.	21-24 Zewntz. czas różniczkowania 1 wzmocnienia	21-30 Zewntz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 2
15-9*	Info. o parametrach	16-70	Zadisk 29. Częstot. wyjścia impuls. [Hz]	20-20	Funkcja sprzężenia zwrotnego	21-31 Zewntz. minimalna wartość zadana 2
15-92	Parametry zdefiniowane	16-71	Wyjście przekaźnikowe [bin]	20-21	Wartość zadana 1	21-32 Zewntz. maksymalna wartość zadana 2
15-93	Parametry zmienione	16-72	Licznik A	20-22	Wartość zadana 2	
15-98	Ident. napędu	16-73	Licznik B	20-23	Wartość zadana 3	
15-98	Ident. napędu	16-76	Wej. analogowe X30/11	20-6* Bez czujn.		
15-98	Ident. napędu	16-77	Wej. analogowe X30/12	20-60	Jedn. bez czujn.	
16**	Odczyty danych	16-78	Wyjście analogowe X30/8 [mA]	20-69	Informacja tr. bez czujn.	
16-0*	Status ogólny	16-79	Wyjście analogowe X45/1 [mA]	20-70*	Autostrojenie PID	21-33 Źródło rozszerzycznej wartości zadanej 2
16-00	Słowo sterujące	16-80	Mag. w. port FC	20-71	Działanie PID	21-34 Źródło zewntz. sprzężenia zwrotnego 2
16-01	Wartość zadana [jednostka]	16-81	CTW 1 magistrali Fieldbus	20-72	Zmiana wyjścia PID	
16-02	Wartość zadana [%]	16-82	1 REF magistrali komunik.	20-73	Minimalny poziom sprzężenia zwrotnego	
16-03	Słowo statusowe	16-84	STW opcji komunikacji	20-74	Maksymalny poziom sprzężenia zwrotnego	
16-05	Rzeczywista wartość główna [%]	16-86	1 REF portu FC	20-79	Autostrojenie PID	
16-09	Odczyt definiowany przez użytkownika	16-90	Odczyty diagnostyki	20-8*	Podst. ustawienia PID	21-39 Zewntz. wyjście 2 [%]
16-10	Moc [kW]	16-91	Słowo alarmowe 2	20-81	Regulacja PID standardowa/odwrócona	21-4* Zew. CL 2 PID
16-11	Moc [hp]	16-92	Słowo alarmowe 2	20-82	Prędkość obrotowa PID [obr./min]	21-40 Zewntz. regulacja PID standardowa/odwrócona 2
16-12	Napięcie silnika	16-93	Słowo ostrzeżenia 2	20-83	Prędkość startowa PID [Hz]	
16-13	Częstotliwość	16-94	Zewntz. słowo statusowe	20-84	Na referencyjnej szerokości pasma	
16-14	Prąd silnika	16-95	Zewntz. słowo statusowe 2	20-9*	Regulator PID	
16-15	Częstotliwość [%]	16-96	Słowo konserwacji	20-91	PID Anti Windup	21-42 Zewntz. czas całkowania 2
16-16	Moment obrotowy [Nm]	18**	Info i Odczyty	20-92	PID Anti Windup	21-43 Zewntz. czas różniczkowania 2
16-17	Prędkość [obr./min]	18-00	Dziennik konserwacji	20-93	Wzmocnienie proporcjonalne PID	
16-18	Stan termiczny silnika	18-01	Dziennik konserwacji: Działanie	20-94	Stała czasowa całkowania PID	
16-20	Kąt silnika	18-02	Dziennik konserwacji: czas	20-95	Stała czasowa różniczkowania PID	
16-22	Moment obrotowy [%]	18-03	Rejestr konserwacji: Data i czas	20-96	PID różn. ograniczenie wzmocnienia	21-5* Zew. wart. zad./sprz. zwr. CL 3
16-26	Moc filtrowana [kW]	18-3*	Odczyty analogowe	21-0*	Zew. wart. zad./sprz. zwr. CL 3	21-50 Zewntz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 3
16-27	Moc filtrowana [kW]	18-30	Wejście analogowe X42/1	21-00	Typ pętli zamkniętej	
16-30	Status napędu	18-31	Wejście analogowe X42/3	21-01	Działanie PID	21-51 Zewntz. minimalna wartość zadana 3
16-32	Napięcie w obwodzie pośrednim DC	18-32	Wejście analogowe X42/5	21-02	Zmiana wyjścia PID	21-52 Zewntz. maksymalna wartość zadana 3
16-33	Napięcie w obwodzie hamow.	18-33	Wyjście analogowe X42/7 [V]	21-03	Minimalny poziom sprzężenia zwrotnego	21-53 Źródło rozszerzycznej wartości zadanej 3
16-34	Srednia energia hamow.	18-34	Wyjście analogowe X42/9 [V]	21-04	Maksymalny poziom sprzężenia zwrotnego	21-54 Źródło sprzężenia zwrotnego 3
16-35	Termiczne inwertera	18-35	Wyjście analogowe X42/11 [V]	21-09	Auto dostrójenie PID	21-55 Zewntz. wartość zadana 3
16-36	Nominalny prąd przetwornicy	18-36	Wej. analog. X48/2 [mA]	21-1*	Zew. wart. zad./sprz. zwr. CL 1	21-57 Zewntz. wartość zadana 3
16-37	Maks. prąd przetwornicy	18-37	Temp. wejścia X48/4	21-10	Zewntz. jednostka wart. zad./sprz. zwr. 1	21-58 Zewntz. sprzężenie zwrotne 3
16-38	Stan regulatora SL	18-38	Temp. wejścia X48/7	21-11	Zewntz. minimalna wartość zadana 1	21-59 Zewntz. wyjście 3 [%]
16-39	Temp. karty sterującej	18-39	Temp. wejścia X48/10	21-12	Zewntz. maksymalna wartość zadana 1	21-60 Zewntz. regulacja PID standardowa/odwrócona 3
16-40	Zapelniony bufor rejestracji	18-5*	Wart zad i sprz zwr	21-13	Źródło wartości zadanej zewn. 1	21-61 Zewntz. wzmocnienie proporcjonalne 3
16-49	Źródło błędów prądu	18-50	Odczyt bez czujn. (jedn.)	21-14	Źródło sprzężenia zwrotnego zewn. 1	21-62 Zewntz. czas całkowania 3
16-50	Zewntz. wartość zadana	18-60	Wejścia i wyj. 2	21-15	Zewntz. wartość zadana 1	21-63 Zewntz. czas różniczkowania 3
16-52	Sprzężenie zwrotne [jednostka]	20**	Pętla zamknięta przetwornicy	21-17	Zewntz. wartość zadana 1	21-64 Zewntz. czas różniczkowania 3 wzmocnienia
16-53	Wart. zadana potencjometru cyfr.	20-0*	Sprzężenie zwrotne	21-18	Zewntz. sprzężenie zwrotne 1	
16-54	Sprzężenie zwrotne 1 [jednostka]	20-00	Źródło sprzężenia zwrotnego 1	21-19	Zewntz. wyjście 1 [%]	
16-55	Sprzężenie zwrotne 2 [jednostka]	20-01	Sprzężenie zwrotne 1 konwersja			
16-56	Sprzężenie zwrotne 3 [jednostka]	20-02	Źródło sprzężenia zwrotnego 1 - jednostka			
16-58	Wyjście PID [%]	20-03	Źródło sprzężenia zwrotnego 2			
16-59	Regulowana wartość zadana	20-04	Sprzężenie zwrotne 2 konwersja			
16-6*	Wejścia i Wyjścia					
16-60	Wejście cyfrowe					
16-61	Zacisk 53. Nastawa przelącznika					
16-62	Wejście analogowe 53					
16-63	Zacisk 54. Nastawa przelącznika					

22-0*	Zast. funkcje				
22-00	Imię				
22-00	Opóźnienie blokady zewnętrznej	22-85	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [obr./min]	25-20	Szerokość pasma dostawienia
22-01	Czas filtra mocy	22-86	Prędkość przy wyznaczonym punkcie [Hz]	25-21	Szerokość pasma sterowania ręcznego
22-2*	Wykrycie braku przepływu	22-87	Ciśnienie przy przepływie	25-22	Stalą szerokość pasma prędkości
22-20	Automatyczny zestaw parametrów przy niskiej mocy	22-88	Opóźnienie przy braku przepływu	25-23	Opóźnienie dostawienia SBW
22-21	Wykrywanie niskiej mocy	22-89	Przepływ przy braku przepływu	25-24	Opóźnienie dostawienia SBW
22-22	Wykrywanie niskiej prędkości	22-90	Przepływ przy wyznaczonym punkcie	25-25	Czas OBW
22-23	Opóźnienie braku przepływu	23-0*	Działanie przy niskiej prędkości znamionowej	25-26	Odstawienie przy braku przepływu
22-24	Opóźnienie braku przepływu	23-0*	Działanie przy niskiej prędkości znamionowej	25-27	Funkcja dostawienia
22-26	Funkcja „suchobiegu” pompy	23-0*	Funkcje zależne czasowo	25-28	Czas funkcji dostawienia
22-27	Opóźnienie „suchobiegu” pompy	23-00	Czas WYŁĄCZENIA	25-29	Funkcja dostawienia
22-28	Niska prędkość przy braku przepływu [obr./min]	23-01	Działanie przy WYŁĄCZENIU	25-30	Czas funkcji dostawienia
22-29	Niska prędkość przy braku przepływu [Hz]	23-02	Czas WYŁĄCZENIA	25-4*	Ustawienia dostawienia
22-3*	Dost. mocy przy braku przepływu	23-03	Działanie przy WYŁĄCZENIU	25-40	Opóźnienie zatrzymania
22-30	Moc przy braku przepływu	23-04	Występowanie	25-42	Próg dostawienia
22-31	Współczynnik korekacji mocy	23-04	Konserwacja	25-43	Próg dostawienia
22-32	Niska prędkość [obr./min]	23-10	pozycja konserwacji	25-44	Prędkość dostawienia [obr./min]
22-33	Niska prędkość [Hz]	23-11	Działanie konserwacyjne	25-45	Prędkość dostawienia [Hz]
22-34	Moc przy niskiej prędkości [kW]	23-12	Podstawa czasowa konserwacji	25-46	Prędkość dostawienia [obr./min]
22-35	Moc przy niskiej prędkości [HP]	23-13	Częstotliwość konserwacji	25-47	Prędkość dostawienia [Hz]
22-36	Wysoka prędkość [obr./min]	23-14	Data 1 czas konserwacji	25-5*	Ustawienia rotacji
22-37	Wysoka prędkość [Hz]	23-14	Data 2 czas konserwacji	25-50	Rotacja pomp głównych
22-38	Moc przy wysokiej prędkości [kW]	23-15	Resetowanie słowa konserwacji	25-51	Zdarzenie rotacji
22-39	Moc przy wysokiej prędkości [kW]	23-16	Wykrycie wykroczenia	25-52	Odstęp czasu rotacji
22-4*	Tryb uśpienia	23-17	Rejestr energii	25-53	Wartość zegara rotacji
22-40	Minimalny czas pracy	23-50	Rozdzielczość dzielnika energii	25-54	Zdefiniowany czas rotacji
22-41	Minimalny czas uśpienia	23-51	Początek okresu	25-55	Rotacja, jeśli obciążenie < 50%
22-42	Prędkość obudzenia [obr./min]	23-52	Dzielnik okresu	25-56	Tryb dostawienia przy rotacji
22-43	Prędkość obudzenia [Hz]	23-53	Resetowanie dzielnika energii	25-58	Praca z opóźnieniem następczej pompy
22-44	Różnica wart.zad./sprz.zwr. prędkości obudzenia	23-54	Trendy	25-59	Praca z opóźnieniem zasilania
22-45	Wartość zadana doładowania	23-60	Zmienna trendu	25-80	Status kaskady
22-46	Maksymalny czas doładowania	23-61	Dane binarne ciągłe	25-81	Status pompy
22-5*	Funkcja End of Curve	23-62	Dane binarne zsynchronizowane	25-82	Pompa główna
22-50	Funkcja „End of curve”	23-63	Zsynchronizowany początek okresu	25-83	Status przebiegu
22-51	Opóźnienie „End of curve”	23-64	Zsynchronizowany koniec okresu	25-84	Czas włączenia pompy
22-5*	Wykrywanie zerwanego pasa	23-65	Kasowanie danych binarnych ciągłych	25-85	Czas włączenia przebiegu
22-60	Funkcja dla zerwanego pasa	23-66	Kasowanie danych binarnych zsynchronizowanych	25-86	Kasowanie liczników przebiegu
22-61	Moment zerwanego pasa	23-67	Licznik okresu spłaty	25-9*	Obsługa
22-62	Opóźnienie zerwanego pasa	23-80	Współczynnik wartości zadanej mocy	25-90	Blokada pompy
22-7*	Zabezpieczenie krótkiego cyklu	23-81	Koszt energii	25-91	Rotacja ręczna
22-75	Zabezpieczenie krótkiego cyklu	23-82	Koszt	26-0*	Opcja wej/wy analog
22-76	Odstęp między ruchami	23-82	Koszt	26-00	Tryb we/wy analog
22-77	Minimalny czas pracy	23-83	Oszczędność energii	26-00	Tryb zaciśku X42/1
22-78	Objeście min. czasu pracy	23-84	Oszczędność kosztów	26-01	Tryb zaciśku X42/3
22-79	Wartość objeścia min. czasu pracy	24-*	Zast. funkcje 2	26-02	Tryb zaciśku X42/5
22-8*	Kompensacja przepływu	24-1*	Bypass napędu	26-1*	Wejście analogowe X42/1
22-80	Kompensacja przepływu	24-10	Funkcja Bypass przetwornicy częstotliwości	26-10	Zaciśk X42/1. Dolna skala napięcia
22-81	Kwadrantowo-liniowe przybliżenie krzywej	25-0*	Ustawienia kaskady	26-14	Zaciśk X42/1. Dolna skala wart. zad./wart.sprz.zwr.
22-82	Obliczenie punktu pracy	25-00	Ustawienia systemu	26-15	Zaciśk X42/1. Górna skala wart. zad./wart.sprz.zwr.
22-83	Prędkość przy braku przepływu [obr./min]	25-02	Start silnika	26-16	Zaciśk X42/1. Stalą czasowa filtra
22-84	Prędkość przy braku przepływu [Hz]	25-04	Przełączenie pompy	26-2*	Wejście analogowe X42/3
		25-05	Stalą pompa główna	26-20	Zaciśk X42/3. Dolna skala napięcia
		25-06	Liczba pomp	26-21	Zaciśk X42/3. Górna skala napięcia

29-13	Prędkość odtykania [obr./min]	35-35	Zacisk X48/10 Temp. - monitorowanie
29-14	Prędkość odtykania [Hz]	35-36	Zacisk X48/10 Niska temp. Ograniczenie
29-15	Opóźnienie wyłączenia odtykania		
29-2*	Dostrojenie mocy odtykania	35-37	Zacisk X48/10 Wys. temp. Ograniczenie
29-20	Moc odtykania [kW]	35-4*	Wejście analogowe X48/2
29-21	Moc odtykania [KM]	35-42	Zacisk X48/2 Dolna skala prądu
29-22	Współczynnik mocy odtykania	35-43	Zacisk X48/2. Górna skala prądu
29-23	Opóźnienie mocy odtykania	35-44	Zacisk X48/2 Dolsk.warząd/sp.zw.
29-24	Niska prędkość [obr./min]	35-45	Zacisk X48/2 Górsk.warząd/sp.zw.
29-25	Niska prędkość [Hz]	35-46	Zacisk X48/2. Stała czasowa filtra
29-26	Moc przy niskiej prędkości [kW]	35-47	Zacisk X48/2. Live Zero
29-27	Moc przy niskiej prędkości [KM]		
29-28	Wysoka prędkość [obr./min]		
29-29	Wysoka prędkość [Hz]		
29-30	Moc przy wysokiej prędkości [kW]		
29-31	Moc przy wysokiej prędkości [KM]		
29-32	Odtynanie przy zad. szer. pasma		
29-33	Ograniczenie mocy odtykania		
29-34	Odstęp kolejnego odtykania		
29-4*	Smarowanie wstępne/końcowe		
29-40	Funkcja wstępnego/końcowego smarowania		
29-41	Czas wstępnego smarowania		
29-42	Czas końcowego smarowania		
29-5*	Potwierdzenie przepływu		
29-50	Czas zatwierdzenia		
29-51	Czas weryfikacji		
30-*	Specjalne funkcje		
30-8*	Kompatybilność (I)		
30-81	Rezystor hamulca (om)		
31-*	Opcja obejścia		
31-00	Tryb obejścia		
31-01	Opóź. czasu włącz. obejścia		
31-02	Opóź. czasu wyłącz. obejścia		
31-03	Aktyw. trybu test.		
31-10	St. status. obejścia		
31-11	Godz. pracy obejścia		
31-19	Aktywacja zdalnego obejścia		
35-*	Opcja wej. czujnika		
35-0*	Temp. tryb wejściowy		
35-00	Zacisk X48/4 Temp. Jednostka		
35-01	Zacisk X48/4 Typ wejścia		
35-02	Zacisk X48/7 Temp. Jednostka		
35-03	Zacisk X48/7 Typ wejścia		
35-04	Zacisk X48/10 Temp. Jednostka		
35-05	Zacisk X48/10 Typ wejścia		
35-06	Funkcja alarmu czujnika temperatury		
35-1*	Temp. Wejście X48/4		
35-14	Zacisk X48/4 Stała czasowa filtra		
35-15	Zacisk X48/4 Temp. - monitorowanie		
35-16	Zacisk X48/4 Niska temp. Ograniczenie		
35-17	Zacisk X48/4 Wys. temp. Ograniczenie		
35-2*	Temp. Wejście X48/7		
35-24	Zacisk X48/7 Filter Time Constant		
35-25	Zacisk X48/7 Temp. - monitorowanie		
35-26	Zacisk X48/7 Niska temp. Ograniczenie		
35-27	Zacisk X48/7 Wys. temp. Ograniczenie		
35-3*	Temp. Wejście X48/10		
35-34	Zacisk X48/10 Stała czasowa filtra		

Indeks

A	
Alarmy.....	41
AMA.....	39, 42, 47
Asymetria napięcia.....	42
Auto on.....	26, 33, 38
Auto On.....	40
Automatyczna optymalizacja energii.....	31
Automatyczne dopasowanie do silnika.....	32
Automatyczne resetowanie.....	24
B	
Bezpieczeństwo.....	10
Bezpieczne wyłączenie momentu.....	22
Bezpiecznik.....	14, 23, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73
Bezpieczniki.....	45, 49
Blokada zewnętrzna.....	35
C	
Certyfikat.....	8
Chłodzenie.....	11
Cos φ.....	61, 64
Czas rozpędzania.....	51
Czas wyładowania.....	9
Czas zwalniania.....	51
Częstotliwość przełączania.....	40
D	
Dane silnika.....	28, 32, 42, 51
Dane techniczne.....	22
Dostarczone elementy.....	11
Drgania.....	11
Dziennik błędów.....	25
E	
EMC, kompatybilność elektromagnetyczna.....	14
F	
FC.....	22
Filtr RFI.....	19
H	
Hamowanie.....	39, 44
Hand on.....	26, 38
Harmoniczne.....	8
I	
IEC 61800-3.....	19
Inicjalizacja.....	27
Instalacja.....	21, 22
Izolacja przeciwzakłóceńowa.....	23
Izolowane zasilanie.....	19
K	
Kabel	
Dane techniczne.....	62
Długość kabla silnika.....	62
silnika.....	18
Kabel ekranowany.....	18, 23
Kabel silnika.....	14
Karta sterująca.....	42
Karta sterująca	
Karta sterująca, komunikacja szeregową RS485.....	62
Karta sterująca, wyjście 10 V DC.....	64
Karta sterująca, wyjście 24 V DC.....	64
Komunikacja szeregową USB.....	65
Wydajność karty sterującej.....	65
Komunikacja szeregową.....	20, 21, 26, 38, 39, 40
Komunikacja szeregową RS 485.....	22
Konserwacja.....	38
Kontrola.....	23
Konwencja.....	75
Kształt fali zasilania AC.....	8
L	
Lokalny panel sterowania (LCP).....	24
M	
Magazyn.....	11
Materiały dodatkowe.....	4
MCT 10.....	20, 24
Menu główne.....	25
Moc wejściowa.....	49
Modbus RTU.....	22
Moment obrotowy	
Charakterystyka momentu.....	61
Moment rozruchowy.....	61
Momenty dokręcania zacisków.....	65
Montaż.....	12, 23
N	
Napięcie wejściowe.....	24
Napięcie zasilania.....	20, 24, 39, 45
Nastawa domyślna.....	27

Nieuziemiony trójkąt.....	19	Przeciążenie	
O		Duże przeciążenie.....	61
Obroty silnika.....	32	Moment przeciążenia.....	61
Obwód pośredni DC.....	42	Normalne przeciążenie.....	61
Ochrona przed przetężeniem.....	14	Przekaznik	
Odstęp dla obiegu chłodzenia.....	23	1.....	64
Ograniczenie momentu.....	51	2.....	64
Ograniczenie prądu.....	51	Wyjście przekąznikowe.....	64
Okablowanie silnika.....	18, 23	Przekazniki.....	21
Okablowanie sterowania.....	14, 18, 21, 23	Przełącznik.....	22
Okablowanie sterowania termistora.....	20	Przepięcie.....	40, 51, 61, 64
Opcja komunikacji.....	45	Przewód uziemienia.....	14
Ostrzeżenia.....	41	Przewody mocy wyjściowej.....	23
P		Przewody zasilania wejściowego.....	23
PELV.....	37, 62, 63, 64, 65	Przeznaczenie.....	4
Pętla otwarta.....	22	Przycisk funkcyjny.....	25
Pętla zamknięta.....	22	Przycisk menu.....	25
Płyta tylna.....	12	Przycisk nawigacyjny.....	25, 28, 38
Podnoszenie.....	12	Przypadkowe obroty silnika.....	10
Podręczne menu.....	25	Przypadkowy rozruch.....	9, 38
Podział obciążenia.....	9	R	
Połączenie z uziemioną masą.....	23	Ręczna inicjalizacja.....	27
Połączenie zasilania.....	14	Rejestr alarmów.....	25
Polecenia zdalne.....	4	Reset.....	24, 25, 26, 27, 40, 41, 42, 48
Polecenia zewnętrzne.....	8	Reset alarmu zewnętrznego.....	36
Polecenie Praca/Stop.....	35	Rozłącznik.....	24
Polecenie pracy.....	33	Rozłącznik wejściowy.....	19
Poziom napięcia.....	63	Rozmiar przewodu.....	14, 18
Praca dozwolona.....	36	Rozruch.....	27
Prąd		RS-485.....	37
Poziom prądu.....	63	Run permissive.....	39
Tryb prądowy.....	63	Rysunek schematyczny okablowania.....	16
Wartość znamionowa prądu.....	42	Rzeczywisty współczynnik mocy.....	61
Zakres prądowy.....	63	S	
Prąd DC.....	8, 14, 39	Serwis.....	38
Prąd silnika.....	8, 32	Silnik	
Prąd skuteczny.....	8	Dane silnika.....	47
Prąd upływowy.....	10, 14	Moc silnika.....	14, 25, 47
Prąd wejściowy.....	19	Prąd silnika.....	25, 47
Prąd wyjściowy.....	39	Prąd wyjściowy.....	42
Prędkość obrotowa silnika.....	28	Status silnika.....	4
Programowanie.....	21, 24, 25, 26, 42	Termistor.....	37
Prowadzenie kabli.....	23	Termistor silnika.....	37
		Wydajność wyjściowa (U, V, W).....	61
		Wyjście silnikowe.....	61
		Silnik PM.....	29
		Skrót.....	75
		SmartStart.....	27

Sprężenie zwrotne.....	22, 23, 34, 39, 46, 48	Wejście analogowe.....	20, 62
Sprężenie zwrotne z systemu.....	4	Wejście cyfrowe.....	20, 21, 40, 43, 63
Ś		Wejście impulsowe.....	64
Środowisko.....	62	Widok rozwinięty.....	6, 7
Środowisko instalacji.....	11	Wiele przetwornic częstotliwości.....	14
S		Współczynnik mocy.....	8, 23, 61
Standard UL.....	69	Współczynnik przesunięcia fazowego.....	61
Sterowanie		Wyjście analogowe.....	20, 63
Charakterystyka sterowania.....	65	Wyjście cyfrowe.....	63
Sterowanie lokalne.....	24, 26, 38	Wykrywanie i usuwanie usterek.....	49
STO (bezpieczne wyłączanie momentu).....	22	Wykwalifikowany personel.....	9
Struktura menu.....	25	Wyłączenie awaryjne.....	37
Struktura menu parametrów.....	76	Wyłączenie awaryjne	
Sygnał analogowy.....	42	Poziom wyłączenia awaryjnego.....	66, 67, 68
Sygnał sterujący.....	38	Wyłączenie awaryjne.....	41
Sygnał wejściowy.....	22	Wyłączenie awaryjne z blokadą.....	41
Symbol.....	75	Wyłącznik.....	23, 66, 67, 68
T		Wymagania dotyczące odstępu.....	11
Tabliczka znamionowa.....	11	Wyrównanie potencjałów.....	15
Termistor.....	20	Wysokie napięcie.....	9, 24
Termistora.....	43	Wyświetlanie statusu.....	38
Tryb statusu.....	38	Z	
Tryb uśpienia.....	40	Zabezp. termiczne silnika.....	37
U		Zabezpieczenie przed stanami nieustalonymi.....	8
Udary.....	11	Zabezpieczenie termiczne.....	8
Urządzenia opcjonalne.....	19, 21, 24	Zacisk 53.....	22
Urządzenia wspomagające.....	23	Zacisk 54.....	22
Utrata fazy.....	42	Zacisk sterowania.....	26, 28, 38, 40
Uziemienie.....	18, 19, 23, 24	Zacisk wejściowy.....	19, 22, 24
Uziemiony trójkąt.....	19	Zacisk wyjściowy.....	24
V		Zaciski wejściowe.....	41
VVC+.....	29	Zakłócenia kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)....	18
W		Zakłócenie elektryczne.....	15
Wartość zadana.....	25, 38, 39, 40	Zasilanie	
Wartość zadana		Napięcie zasilania.....	25
Wartość zadana.....	34	Zasilanie AC.....	8, 19
Wartość zadana prędkości.....	22, 33, 35, 38	Zasilanie wejściowe.....	8, 14, 18, 19, 23, 24, 41
Wartość zadana prędkości, analogowa.....	35	Zdalna wartość zadana.....	39
Warunki otoczenia.....	62	Zestaw parametrów.....	33
Wejścia analogowe.....	41	Zewnętrzne polecenie.....	8, 40
Wejście AC.....	8, 19	Zewnętrzne sterowniki.....	4
		Zezwolenie.....	8
		Zwarcie.....	43
		Zworka.....	21



Danfoss Sp. z o.o.

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

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

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

