ENGINEERING TOMORROW

Instrukcja obsługi
VLT® Midi Drive FC 280

www.danfoss.pl/vlt

ENGINEERING TOMORROW

Danfoss A/S
6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S

Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter

Type designation(s): FC-280PXXXYY***ZZ**********

Character XXX: K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K
Character YY: S2, T2, T4
Character ZZ: H1, H2, E2

The meaning of the 30 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

EMC Directive 2014/30/EU

EN61800-3:2004 + A1:2012	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.

EN63000:2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Date: 2020.09.15 Place of issue:	Issued by	Date: 2020.09.15 Place of issue:	Approved by
Graasten, DK	**Signature:** **Name: Gert Kjær** **Title: Senior Director, GDE**	Graasten, DK	**Signature:** **Name: Michael Termansen** **Title: VP, PD Center Denmark**

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

Classified as Business

Machinery Directive 2006/42/EC

EN61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional.
EN62061:2012	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems.
EN61508 Parts 1-7:2010	Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety related systems.
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design.

Spis zawartości

1 Wprowadzenie 4

1.1 Przeznaczenie niniejszej instrukcji 4
1.2 Materiały dodatkowe 4
1.3 Wersja dokumentu i oprogramowania 4
1.4 Opis produktu 4
1.5 Zezwolenia i certyfikaty 6
1.6 Utylizacja 6

2 Bezpieczeństwo 7

2.1 Symbole bezpieczeństwa 7
2.2 Wykwalifikowany personel 7
2.3 Środki ostrożności 7

3 Instalacja mechaniczna 9

3.1 Rozpakowywanie 9
3.2 Środowisko instalacji 9
3.3 Montaż 10

4 Instalacja elektryczna 13

4.1 Instrukcje bezpieczeństwa 13
4.2 Instalacja zgodna z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) 13
4.3 Uziemienie 13
4.4 Rysunek schematyczny okablowania 15
4.5 Dostęp 17
4.6 Podłączenie silnika 17
4.7 Podłączenie zasilania AC 18
4.8 Okablowanie sterowania 19
4.8.1 Typy zacisków sterowania 19
4.8.2 Podłączanie przewodów do zacisków sterowania 20
4.8.3 Włączanie pracy silnika (zacisk 27) 21
4.8.4 Sterowanie hamulcem mechanicznym 21
4.8.5 Wymiana danych przez USB 23
4.9 Wykaz czynności kontrolnych podczas instalacji 24

5 Uruchomienie 26

5.1 Instrukcje bezpieczeństwa 26
5.2 Podłączanie zasilania 26
5.3 Obsługa lokalnego panelu sterowania 26
5.3.1 Numeryczny lokalny panel sterowania (NLCP) 26
5.3.2 Funkcja przycisku strzałki w prawo na NLCP 28

Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

5.3.3 Podręczne menu na NLCP 28
5.3.4 Menu główne na NLCP 31
5.3.5 Graficzny lokalny panel sterowania (GLCP) 32
5.3.6 Ustawienia parametrów 34
5.3.7 Zmienianie ustawień parametrów za pomocą GLCP 34
5.3.8 Ładowanie danych do LCP i pobieranie danych z LCP 34
5.3.9 Przywracanie nastaw domyślnych za pomocą LCP 35
5.4 Podstawowe programowanie 35
5.4.1 Zestaw parametrów silnika asynchronicznego 35
5.4.2 Zestaw parametrów silnika PM w trybie VVC+ 36
5.4.3 Autom. dopasowanie do silnika (AMA) 37
5.5 Sprawdzanie obrotów silnika 37
5.6 Sprawdzenie obrotów enkodera 38
5.7 Test sterowania lokalnego 38
5.8 Rozruch systemu 38
5.9 Moduł pamięci 38
5.9.1 Synchronizowanie danych przetwornicy częstotliwości z nowym modułem pamięci (tworzenie kopii zapasowej danych przetwornicy) 39
5.9.2 Kopiowanie danych do innej przetwornicy częstotliwości 39
5.9.3 Kopiowanie danych do wielu przetwornic częstotliwości 40
5.9.4 Transferowanie informacji o oprogramowaniu układowym 40
5.9.5 Wykonywanie kopii zapasowej zmian parametrów do modułu pamięci 40
5.9.6 Wymazywanie danych 41
5.9.7 Wydajność i wskaźniki transferu 41
5.9.8 Aktywacja funkcji PROFIBUS Converter 41

6 Safe Torque Off (STO) 43
6.1 Środki ostrożności dla funkcji STO 44
6.2 Instalacja funkcji Safe Torque Off 44
6.3 Uruchomienie funkcji STO 45
6.3.1 Włączanie funkcji Safe Torque Off 45
6.3.2 Dezaktywacja funkcji Safe Torque Off 45
6.3.3 Próba uruchomienia funkcji STO 46
6.3.4 Próba dla aplikacji STO w trybie ręcznego restartu 46
6.3.5 Próba dla aplikacji funkcji STO w trybie automatycznego restartu 46
6.4 Konserwacja i serwisowanie dla funkcji STO 46
6.5 Dane techniczne funkcji STO 47

7 Przykłady aplikacji 49
7.1 Wprowadzenie 49
7.2 Przykłady aplikacji 49

7.2.1 AMA 49
7.2.2 Prędkość 49
7.2.3 Start/Stop 51
7.2.4 Reset alarmu zewnętrznego 51
7.2.5 Termistor silnika 51
7.2.6 SLC 52

8 Konserwacja, diagnostyka oraz wykrywanie i usuwanie usterek 53
8.1 Konserwacja i serwisowanie 53
8.2 Typy ostrzeżeń i alarmów 53
8.3 Wyświetlanie ostrzeżeń i alarmów 54
8.4 Lista ostrzeżeń i alarmów 55
8.4.1 Lista kodów ostrzeżeń i alarmów 55
8.5 Wykrywanie i usuwanie usterek 59

9 Dane techniczne 62
9.1 Dane elektryczne 62
9.2 Zasilanie 64
9.3 Wyjście silnikowe z przetwornicy i dane silnika 65
9.4 Warunki otoczenia 65
9.5 Dane techniczne kabli 66
9.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania 66
9.7 Momenty dokręcania złączy 69
9.8 Bezpieczniki i wyłączniki 69
9.9 Rozmiary obudów, wartości znamionowe mocy i wymiary 72

10 Załącznik 75
10.1 Symbole, skróty i konwencje 75
10.2 Struktura menu parametrów 75

Indeks 87

1

1 Wprowadzenie

1.1 Przeznaczenie niniejszej instrukcji

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera informacje dotyczące bezpiecznej instalacji i bezpiecznego uruchomienia przetwornicy częstotliwości VLT® Midi Drive FC 280.

Niniejsza instrukcja obsługi jest przeznaczona dla wykwalifikowanego personelu.

Należy ją przeczytać i postępować zgodnie z nią, aby używać przetwornicy częstotliwości w sposób bezpieczny i profesjonalny. Szczególną uwagę należy zwrócić na instrukcje bezpieczeństwa i ogólne ostrzeżenia. Niniejszą instrukcję obsługi należy zawsze przechowywać w pobliżu przetwornicy częstotliwości.

VLT® to zastrzeżony znak towarowy.

1.2 Materiały dodatkowe

Dodatkowe dostępne materiały opisujące zaawansowane funkcje oraz procedury programowania i konserwacji przetwornicy częstotliwości.

- *Zalecenia Projektowe przetwornicy częstotliwości* VLT® Midi Drive FC 280 zawierają szczegółowe informacje techniczne dotyczące projektu i aplikacji przetwornicy częstotliwości.
- *Przewodnik programowania przetwornicy częstotliwości* VLT® Midi Drive FC 280 zawiera informacje na temat programowania oraz pełne opisy parametrów.

Firma Danfoss udostępnia dodatkowe publikacje i instrukcje. Patrz *drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/* w celu zapoznania się z listą.

1.3 Wersja dokumentu i oprogramowania

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

Wersja	Uwagi	Wersja oprogramowania
MG07A5	Aktualizacja oprogramowania i obsługa modułu pamięci.	1.5

Tabela 1.1 Wersja dokumentu i oprogramowania

1.4 Opis produktu

1.4.1 Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem

Przetwornica częstotliwości to energoelektroniczny sterownik silnika przeznaczony do:

- Sterowania prędkością obrotową silnika w odpowiedzi na sprzężenie zwrotne z systemu lub na zdalne polecenia z zewnętrznych sterowników. Układ napędowy składa się z przetwornicy częstotliwości, silnika oraz sprzętu napędzanego przez silnik.
- Monitorowania aspektów systemu i statusu silnika.

Przetwornica częstotliwości może również służyć do zabezpieczenia silnika przed przeciążeniem.

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

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

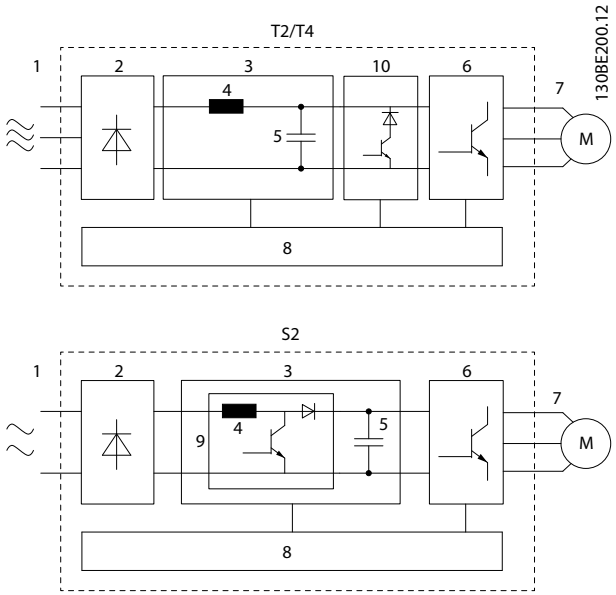
NOTYFIKACJA

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

Przewidywalne niewłaściwe użycie
Nie należy używać przetwornicy częstotliwości w aplikacjach, które nie są zgodne z określonymi warunkami pracy i środowiskami eksploatacji. Należy zapewnić zgodność z warunkami określonymi w *rozdział 9 Dane techniczne*.

1.4.2 Schemat blokowy przetwornicy częstotliwości

Ilustracja 1.1 przedstawia schemat blokowy wewnętrznych części składowych przetwornicy częstotliwości.



Obszar	Element	Funkcje
1	Wejście zasilania	• Zasilanie AC przetwornicy częstotliwości.
2	Prostownik	• Mostek prostownika przekształca prąd AC wejścia na prąd DC do zasilania inwertera.
3	Magistrala DC	• Obwód pośredni szyny DC przekazuje prąd DC.
4	Dławik DC	• Filtruje prąd obwodu pośredniego DC. • Zapewniają ochronę przed stanami nieustalonymi sieci zasilającej. • Zmniejsza prąd skuteczny (RMS). • Zwiększa współczynnik mocy oddawany do zasilania. • Zmniejsza harmoniczne na wejściu AC.
5	Bateria kondensatorów	• Przechowuje moc DC. • Zapewnia zasilanie podczas krótkich zaników mocy.
6	Inwerter	• Przekształca prąd DC w sterowany przebieg AC PWM (prąd zmienny o ukształtowanej fali i modulowanym czasie trwania impulsu) do sterowania zmiennym wyjściem do silnika.
7	Wyjście do silnika	• Sterowane zasilanie trójfazowe wyjściowe do silnika.
8	Obwód sterowania	• Moc wejścia, przetwarzanie wewnętrzne, wyjście oraz prąd silnika są monitorowane w celu zapewnienia wydajnej pracy, kontroli i sterowania. • Interfejs użytkownika oraz polecenia zewnętrzne są monitorowane i wykonywane. • Możliwe jest udostępnienie sterowania i wyjścia statusu.
9	PFC	• Korekcja współczynnika mocy zmienia kształt fali prądu pobieranego przez przetwornicę częstotliwości, aby poprawić współczynnik mocy.
10	Czopper hamulca	• Czopper (IGBT) hamulca jest używany w obwodzie pośrednim DC do kontrolowania napięcia DC, kiedy obciążenie podaje energię z powrotem.

Ilustracja 1.1 Przykładowy schemat blokowy przetwornicy częstotliwości

1.4.3 Rozmiary obudów i moce znamionowe

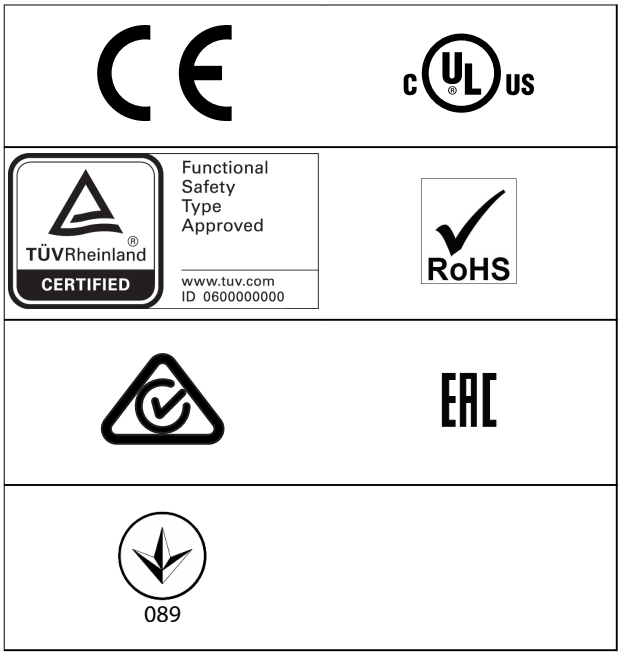
Informacje o rozmiarach obudów i wartościach znamionowych mocy, patrz *rozdział 9.9 Rozmiary obudów, wartości znamionowe mocy i wymiary*.

1.4.4 Safe Torque Off (STO)

Przetwornica częstotliwości VLT® Midi Drive FC 280 obsługuje funkcję Safe Torque Off (STO). Informacje na temat instalacji, uruchomienia, konserwacji oraz dane techniczne funkcji STO zawiera *rozdział 6 Safe Torque Off (STO)*.

1

1.5 Zezwolenia i certyfikaty



Informacje na temat zgodności z ADN (European Agreement concerning International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways — europejską umową dotyczącą międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych drogami śródlądowymi) zawiera *rozdział Instalacja zgodna z ADN* w *Zaleceniach Projektowych produktu VLT® Midi Drive FC 280*.

Przetwornica częstotliwości spełnia wymogi zachowywania pamięci w wysokich temperaturach zgodnie z normą UL 508C. Więcej informacji znajduje się w *rozdziale Zabezpieczenie termiczne silnika* w *Zaleceniach Projektowych przetwornic VLT® Midi Drive FC 280*.

Stosowane standardy i normy zgodności dla funkcji STO

Używanie funkcji STO na zaciskach 37 i 38 wymaga spełnienia wszystkich wymagań dotyczących bezpieczeństwa, z uwzględnieniem stosownych przepisów prawnych, regulacji i wytycznych. Zintegrowana funkcja STO spełnia wymagania następujących norm:

- IEC/EN 61508:2010, SIL2
- IEC/EN 61800-5-2:2007, SIL2
- IEC/EN 62061:2015, SILCL SIL2
- EN ISO 13849-1:2015, kategoria 3 PL d

1.6 Utylizacja

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

2 Bezpieczeństwo

2.1 Symbole bezpieczeństwa

W niniejszym dokumencie wykorzystano poniższe symbole bezpieczeństwa:

⚠OSTRZEŻENIE

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

⚠UWAGA

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

NOTYFIKACJA

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

2.2 Wykwalifikowany personel

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

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

2.3 Środki ostrożności

⚠OSTRZEŻENIE

WYSOKIE NAPIĘCIE

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

- **Instalację, rozruch i konserwację powinien wykonywać wyłącznie wykwalifikowany personel.**
- **Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac serwisowych lub naprawy należy użyć odpowiedniego miernika napięcia, aby upewnić się, że w przetwornicy częstotliwości nie ma napięcia.**

⚠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 ciała lub uszkodzenia mienia. Silnik może zostać uruchomiony za pomocą przełącznika zewnętrznego, polecenia przesłanego przez magistralę komunikacyjną, sygnału wejściowego wartości zadanej z LCP, operacji zdalnej z wykorzystaniem Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10 lub poprzez usunięcie błędu.

Aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silnika:

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

2

⚠OSTRZEŻENIE

CZAS WYŁADOWANIA

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

- **Zatrzymać silnik.**
- **Odłączyć zasilanie AC i zdalne źródła zasilania obwodu pośredniego DC, w tym zasilanie akumulatorowe, UPS i połączenia obwodu pośredniego DC z innymi przetwornicami częstotliwości.**
- **Odłączyć lub zablokować silnik PM.**
- **Zaczekać, aż kondensatory całkowicie się wyładują. Minimalny czas oczekiwania określono w *Tabela 2.1*.**
- **Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac serwisowych lub naprawy należy użyć odpowiedniego miernika napięcia, aby upewnić się, że kondensatory są całkowicie rozładowane.**

Napięcie [V]	Zakres mocy [kW(KM)]	Minimalny czas oczekiwania (minuty)
200–240	0,37–3,7 (0,5–5)	4
380–480	0,37–7,5 (0,5–10)	4
	11–22 (15–30)	15

Tabela 2.1 Czas wyładowania

⚠OSTRZEŻENIE

ZAGROŻENIE ZWIĄZANE Z PRĄDEM UPŁYWOWYM

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

- **Należy zapewnić poprawne uziemienie urządzenia przez uprawnionego elektryka.**

⚠OSTRZEŻENIE

NIEBEZPIECZNY SPRZĘT

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

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

⚠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 znajdują się na miejscu i są dobrze przymocowane, aby nie istniało niebezpieczeństwo ich przypadkowego otwarcia.**

Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

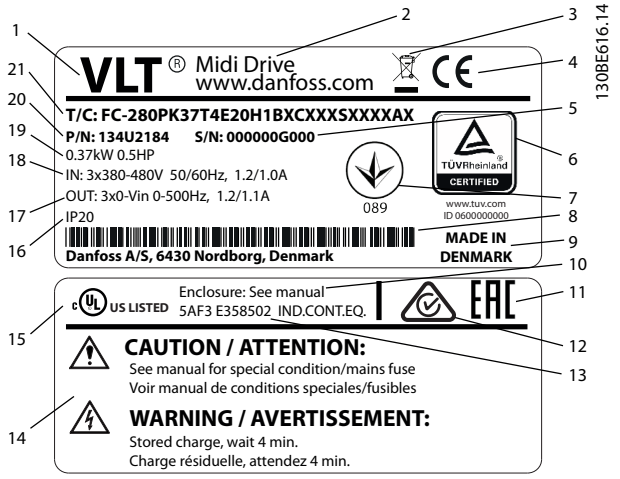
3 Instalacja mechaniczna

3.1 Rozpakowywanie

3.1.1 Dostarczone elementy

Dostarczone elementy mogą się różnić zależnie od konfiguracji produktu.

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



1	Logo produktu
2	Nazwa produktu
3	Utylizacja
4	Oznaczenie CE
5	Numer seryjny
6	Logo TÜV
7	Logo UkrSEPRO
8	Kod kreskowy
9	Kraj pochodzenia
10	Odwołanie do typu obudowy
11	Logo EAC
12	Logo RCM
13	Odwołanie do certyfikatu UL
14	Dane techniczne — ostrzeżenie
15	Logo UL
16	Wartość znamionowa IP
17	Napięcie wyjściowe, częstotliwość i prąd (przy niskim/wysokim napięciu)
18	Napięcie wejściowe, częstotliwość i prąd (przy niskim/wysokim napięciu)
19	Moc znamionowa
20	Numer zamówieniowy
21	Kod typu

Ilustracja 3.1 Tabliczka znamionowa produktu (przykład)

NOTYFIKACJA

Nie należy zdejmować tabliczki znamionowej z przetwornicy częstotliwości. Grozi to utratą gwarancji. Więcej informacji na temat kodu typu znajduje się w *rozdziale Kod typu* w *Zaleceniach Projektowych przetwornic VLT® Midi Drive FC 280*.

3.1.2 Magazynowanie

Należy się upewnić, że wymagania dotyczące magazynowania zostały spełnione. Szczegółowe informacje zawiera *rozdział 9.4 Warunki otoczenia*.

3.2 Środowisko instalacji

NOTYFIKACJA

W środowiskach z unoszącymi się w powietrzu cieczami lotnymi, cząsteczkami stałymi 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 9.4 Warunki otoczenia*.

3

3.3 Montaż

NOTYFIKACJA

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

Chłodzenie

- Należy zapewnić odstępy 100 mm u góry i dołu w celu umożliwienia obiegu powietrza chłodzenia.

Podnoszenie

- Aby określić bezpieczny sposób podnoszenia jednostki, należy sprawdzić jej ciężar. Patrz *rozdział 9.9 Rozmiary obudów, wartości znamionowe mocy i wymiary*.
- Należy upewnić się, że urządzenie dźwigowe jest odpowiednie do tego zadania.
- W razie potrzeby należy przenieść jednostkę za pomocą dźwignika, dźwigu lub wózka widłowego o odpowiedniej nośności znamionowej.
- Do podnoszenia jednostki należy użyć przeznaczonych do tego pierścieni, jeśli jednostka jest w nie wyposażona.

Montaż

W celu dopasowania do otworów montażowych VLT® Midi Drive FC 280 należy skontaktować się z lokalnym dostawcą Danfoss, aby zamówić oddzielną płytę tylną.

Aby zamontować przetwornicę częstotliwości:

1. Należy upewnić się, że miejsce montażu ma wystarczającą nośność, by unieść ciężar jednostki. Przetwornice częstotliwości mogą być instalowane obok siebie.
2. Umieścić jednostkę jak najbliżej silnika. Kable silnika powinny być jak najkrótsze.
3. W celu zapewnienia obiegu powietrza chłodzenia jednostkę należy przymocować do jednolitej, płaskiej powierzchni lub do opcjonalnej płyty tylnej.
4. Do mocowania naściennego należy użyć podłużnych otworów montażowych, jeżeli takie zapewniono.

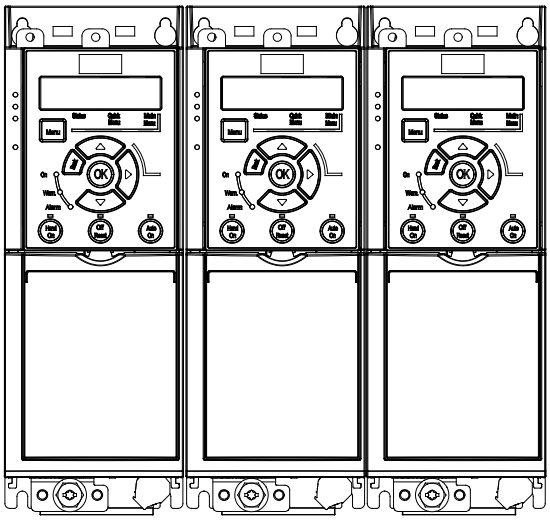
NOTYFIKACJA

Wymiary otworów montażowych — patrz *rozdział 9.9 Rozmiary obudów, wartości znamionowe mocy i wymiary*.

3.3.1 Montaż szeregowy

Montaż szeregowy

Wszystkie jednostki VLT® Midi Drive FC 280 mogą być instalowane obok siebie w położeniu pionowym lub poziomym. Jednostki nie wymagają dodatkowej wentylacji z boku.



Ilustracja 3.2 Montaż szeregowy

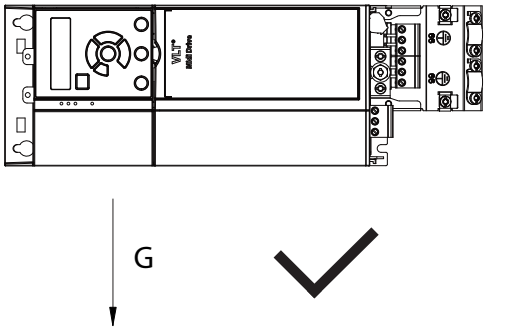
NOTYFIKACJA

RYZYKO PRZEGRZANIA

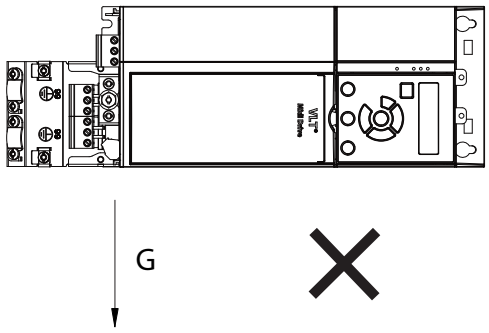
Jeśli używany jest zestaw do konwersji IP21, zamontowanie jednostek obok siebie może prowadzić do przegrzania i uszkodzenia jednostki.

- **Wymagany jest co najmniej 30 mm odstęp między krawędziami górnej pokrywy zestawu do konwersji IP21.**

3.3.2 Montaż poziomy



Ilustracja 3.3 Prawidłowy sposób montażu poziomego (lewym bokiem do dołu)



Ilustracja 3.4 Nieprawidłowy sposób montażu poziomego (prawym bokiem do dołu)

3.3.3 Zestaw odsprzęgający dla magistrali

Zestaw odsprzęgający dla magistrali zapewnia mocowanie mechaniczne i elektryczne oraz ekranowanie kabli dla następujących wariantów kaset sterujących:

- Kaseta sterująca z opcją PROFIBUS.
- Kaseta sterująca z opcją PROFINET.
- Kaseta sterująca z opcją CANOpen.
- Kaseta sterująca z opcją Ethernet.
- Kaseta sterująca z opcją POWERLINK.

Każdy zestaw odsprzęgający dla magistrali zawiera jedną poziomą i jedną pionową płytkę odsprzęgającą mocowania mechanicznego. Zamontowanie pionowej płytki odsprzęgającej mocowania mechanicznego jest opcjonalne. Pionowa płytka odsprzęgająca mocowania mechanicznego zapewnia lepsze wsparcie mechaniczne dla złączy i kabli PROFINET, Ethernet i POWERLINK.

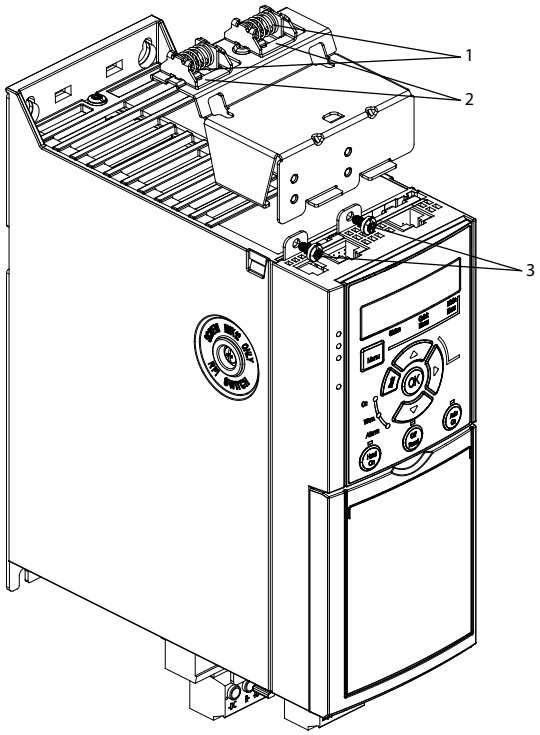
3.3.4 Montaż

Zamontować zestaw do odsprzęgania magistrali:

1. Umieścić poziomą płytkę odsprzęgającą mocowania mechanicznego na kasecie sterującej zamontowanej w przetwornicy częstotliwości i przymocować płytkę przy użyciu 2 wkrętów, jak pokazuje *Ilustracja 3.5*. Moment dokręcania to 0,7–1,0 Nm.
2. Opcjonalnie: Zamocować pionową płytkę odsprzęgającą mocowania mechanicznego w następujący sposób:
   - 2a Wyjąć dwie sprężyny mechaniczne i dwa metalowe zaciski z płytki poziomej.
   - 2b Zamontować sprężyny mechaniczne i metalowe zaciski na płytce pionowej.
   - 2c Przymocować płytkę za pomocą dwóch śrub, jak pokazano na *Ilustracja 3.6*. Moment dokręcania to 0,7–1,0 Nm.

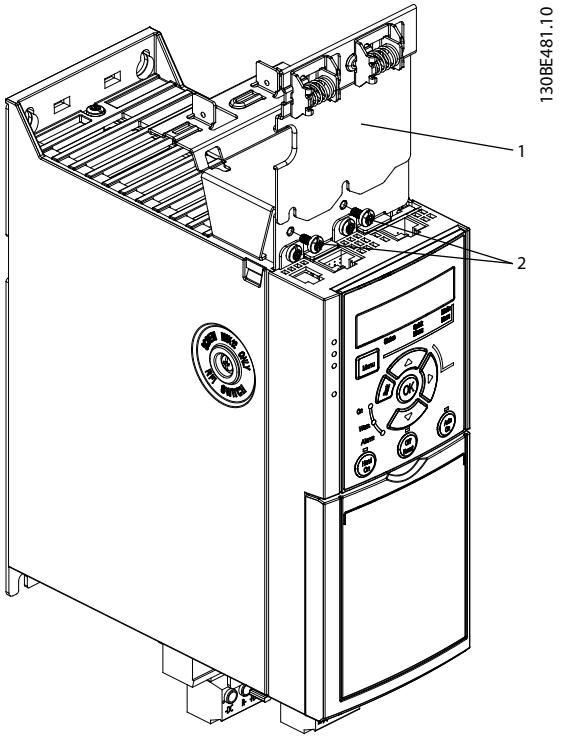
NOTYFIKACJA

Jeśli używana jest górna pokrywa IP21, nie należy montować pionowej płytki odsprzęgającej mocowania mechanicznego, ponieważ jej wysokość uniemożliwia poprawne zamocowanie górnej pokrywy IP21.



1	Sprężyny mechaniczne
2	Metalowe zaciski
3	Śruby

Ilustracja 3.5 Mocowanie poziomej płytki odsprzęgającej mocowania mechanicznego za pomocą śrub.



1	Pionowa płytka odsprzęgająca mocowania mechanicznego
2	Śruby

Ilustracja 3.6 Mocowanie pionowej płytki odsprzęgającej mocowania mechanicznego za pomocą śrub.

Ilustracja 3.5 i *Ilustracja 3.6* przedstawiają dławiki oparte na protokole Ethernet (RJ45). Rzeczywisty typ dławika zależy od wybranego wariantu magistrali komunikacyjnej dla przetwornicy częstotliwości.

3. Należy zapewnić właściwe oprzewodowanie kabli magistrali komunikacyjnej (PROFIBUS/CANopen) lub wcisnąć dławiki kablowe (RJ45 dla PROFINET/ POWERLINK/Ethernet/IP) do gniazd w kasecie sterującej.
4. 4a Umieścić kable PROFIBUS/CANopen między sprężynowymi metalowymi zaciskami w celu zapewnienia mocowania mechanicznego i kontaktu elektrycznego między ekranowanymi sekcjami kabli i zacisków.

   4b Umieścić kable PROFINET/POWERLINK/ Ethernet/IP między sprężynowymi metalowymi zaciskami w celu zapewnienia mocowania mechanicznego i kontaktu elektrycznego między kablami i zaciskami.

4 Instalacja elektryczna

4.1 Instrukcje bezpieczeństwa

Patrz *rozdział 2 Bezpieczeństwo*. w celu zapoznania się z ogólnymi instrukcjami bezpieczeństwa.

⚠OSTRZEŻENIE

NAPIĘCIE INDUKOWANE

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

- **Wyjściowe kable silnika należy poprowadzić osobno.**
- **Użyć kabli ekranowanych.**
- **Zablokować wszystkie przetwornice częstotliwości równocześnie.**

⚠OSTRZEŻENIE

RYZYKO PORAŻENIA PRĄDEM

Przetwornica częstotliwości może generować prąd DC w przewodzie uziemienia, co może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Kiedy wyłącznik różnicowoprądowy RCD jest używany jako zabezpieczenie przed udarem, po stronie zasilania wolno używać tylko wyłącznika różnicowoprądowego RCD typu B.**

Niezastosowanie się do zaleceń oznacza, że wyłącznik różnicowoprądowy RCD nie może zagwarantować zakładanej ochrony.

Ochrona przed przetężeniem

- W przypadku aplikacji z wieloma silnikami wymagany jest dodatkowy sprzęt ochronny między przetwornicą częstotliwości a silnikiem, na przykład chroniący przed zwarciem lub zapewniający zabezpieczenie termiczne silnika.
- Zabezpieczenie przed zwarciami i ochrona przed przetężeniem wymagają zabezpieczenia wejścia przy użyciu bezpieczników. W przypadku braku fabrycznych bezpieczników musi je zapewnić instalator. Informacje o maksymalnych wartościach znamionowych bezpieczników zawiera *rozdział 9.8 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 (167 °F).

Zalecane rozmiary i typy przewodów zawiera *rozdział 9.5 Dane techniczne kabli*.

4.2 Instalacja zgodna z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

Aby zapewnić instalację elektryczną zgodną z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), należy postępować zgodnie z instrukcjami podanymi 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

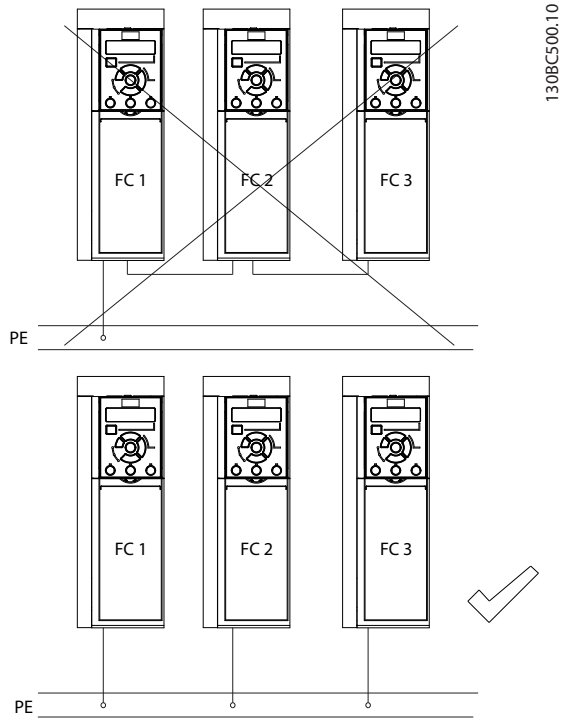
ZAGROŻENIE ZWIĄZANE Z PRĄDEM UPŁYWOWYM

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

- Przetwornicę częstotliwości należy uziemić 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 (patrz *Ilustracja 4.1*).
- Połączenia przewodu uziemienia muszą być jak najkrótsze.
- Należy przestrzegać wymagań producenta silnika dotyczących okablowania.
- Minimalny przekrój poprzeczny kabla dla przewodów uziemienia: 10 mm^2 (7 AWG).
- Dwa zakończone oddzielnie przewody uziemienia, oba zgodne z wymaganiami dotyczącymi wymiarów.



Ilustracja 4.1 Zasady uziemienia

Wymagania dotyczące instalacji zgodnej z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

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

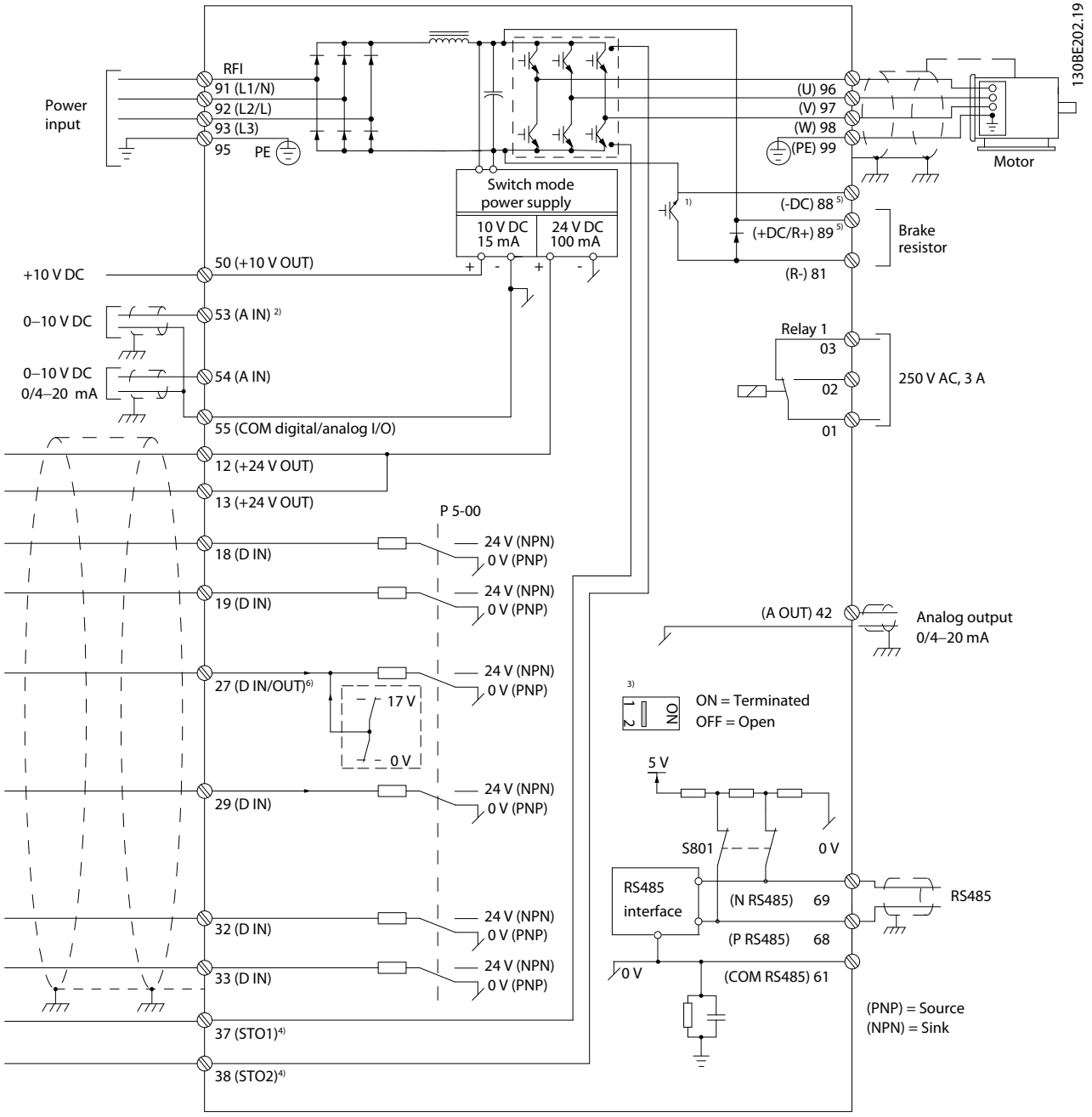
NOTYFIKACJA

WYRÓWNANIE POTENCJAŁÓW

Istnieje ryzyko przebić impulsowych, gdy potencjał uziemienia między przetwornicą częstotliwości i systemem sterowania jest różny. Między elementami systemu należy zainstalować kable wyrównawcze. Zalecany przekrój poprzeczny kabla: 16 mm^2 (6 AWG).

4.4 Rysunek schematyczny okablowania

W tej sekcji przedstawiono sposób okablowania przetwornicy częstotliwości.



Ilustracja 4.2 Podstawowy rysunek schematyczny okablowania

A = analogowe, D = cyfrowe

1) Wbudowany czopper (IGBT) hamulca jest dostępny tylko w jednostkach trójfazowych.

2) Zacisk 53 może być również używany jako wejście cyfrowe.

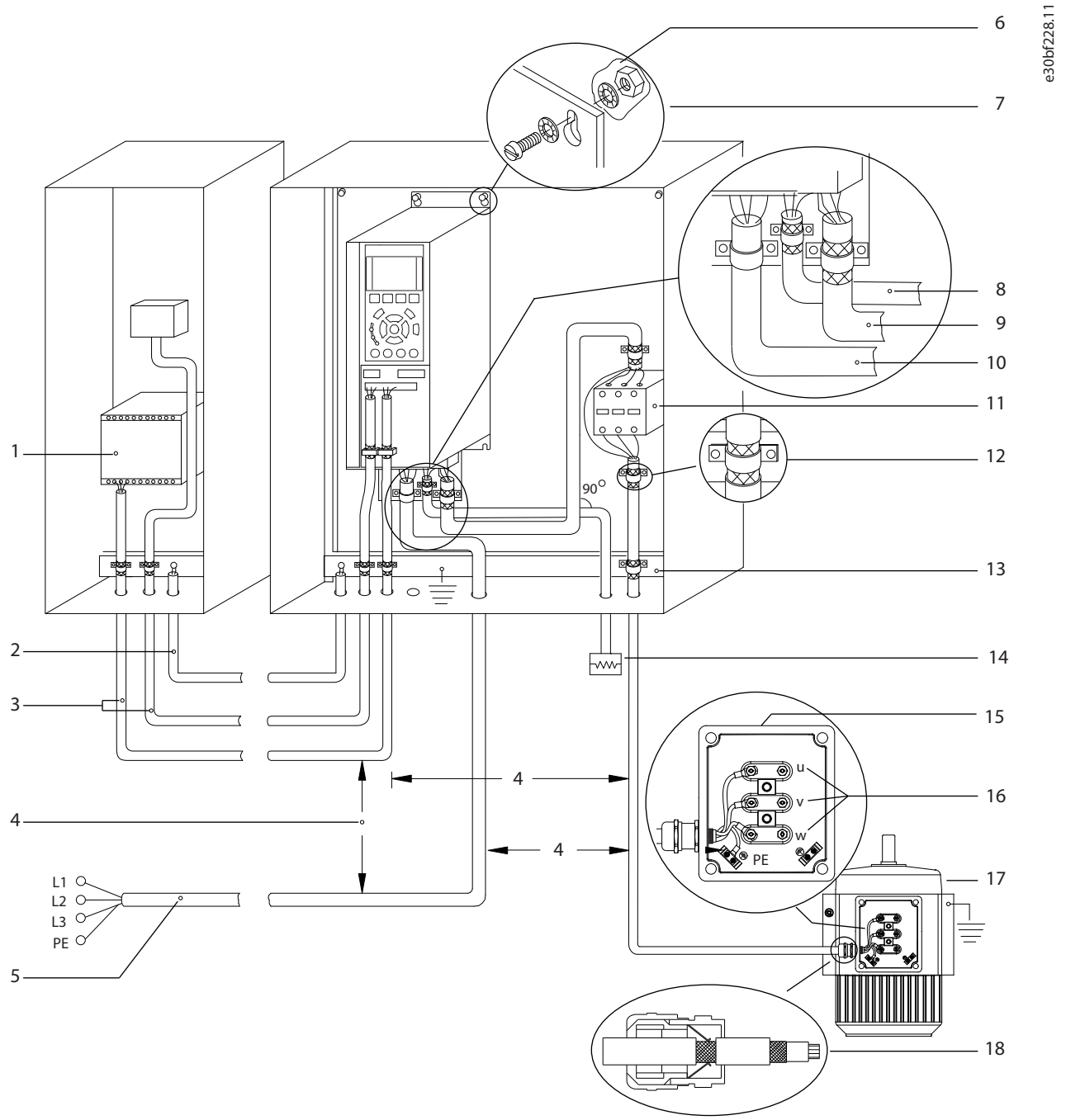
3) Przełącznik S801 (zacisk magistrali) może służyć do terminacji portu RS485 (zaciski 68 i 69).

4) Patrz rozdział 6 Safe Torque Off (STO) w celu właściwego okablowania funkcji STO.

5) Przetwornica częstotliwości S2 (jednofazowa 200–240 V) nie obsługuje aplikacji z podziałem obciążenia.

6) Maksymalne napięcie wynosi 17 V dla zacisku 27 jako wyjścia analogowego.

4

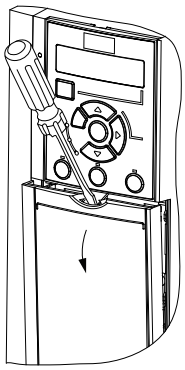


1	PLC	10	Przewód zasilania (nieekranowany)
2	Przewód wyrównawczy min. 16 mm^2 (6 AWG)	11	Stycznik wyjściowy itd.
3	Przewody sterownicze	12	Izolacja kabla zdjęta
4	Co najmniej 200 mm (7,87 cala) odstęp między przewodami sterowniczymi, kablami silnika i przewodami zasilania.	13	Szyna zbiorcza wspólnej masy. Należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów dotyczących uziemienia szafy sterującej.
5	Zasilanie	14	Rezystor hamowania
6	Goła (niemalowana) powierzchnia	15	Skrzynka metalowa
7	Podkładki odginane zębate zewnętrzne	16	Podłączenie do silnika
8	Kabel rezystora hamowania (ekranowany)	17	Silnik
9	Kabel silnika (ekranowany)	18	Dławik kablowy EMC

Ilustracja 4.3 Typowe połączenie elektryczne

4.5 Dostęp

- Odkręcić pokrywę za pomocą wkrętaka. Patrz *Ilustracja 4.4*.



Ilustracja 4.4 Dostęp do okablowania sterowania

4.6 Podłączenie silnika

⚠OSTRZEŻENIE

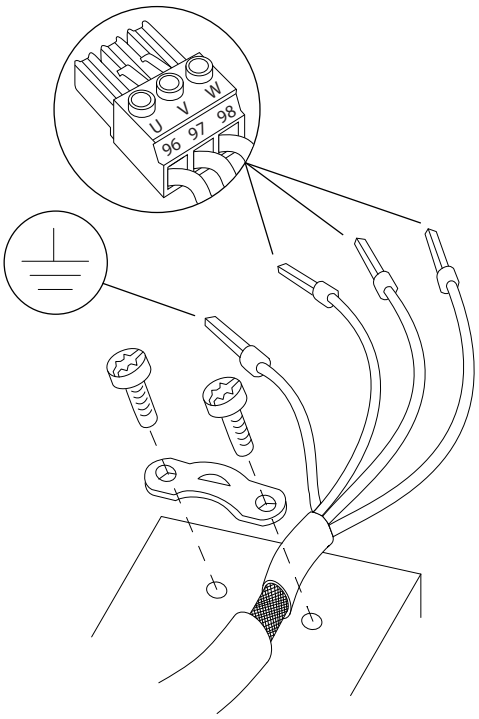
NAPIĘCIE INDUKOWANE

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.
- użyć kabli ekranowanych.
- Należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów elektrycznych dotyczących rozmiarów kabli. Maksymalne przekroje kabli, patrz *rozdział 9.1 Dane elektryczne*.
- Należy przestrzegać wymagań producenta silnika dotyczących okablowania.
- Otwory na okablowanie silnika i panele dostępu znajdują się u podstawy jednostek o stopniu ochrony IP21/Typ 1.
- Nie należy podłączać urządzenia rozruchowego lub przełącznika biegunowości (na przykład silnika Dahlander lub pierścieniowego silnika indukcyjnego) między przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

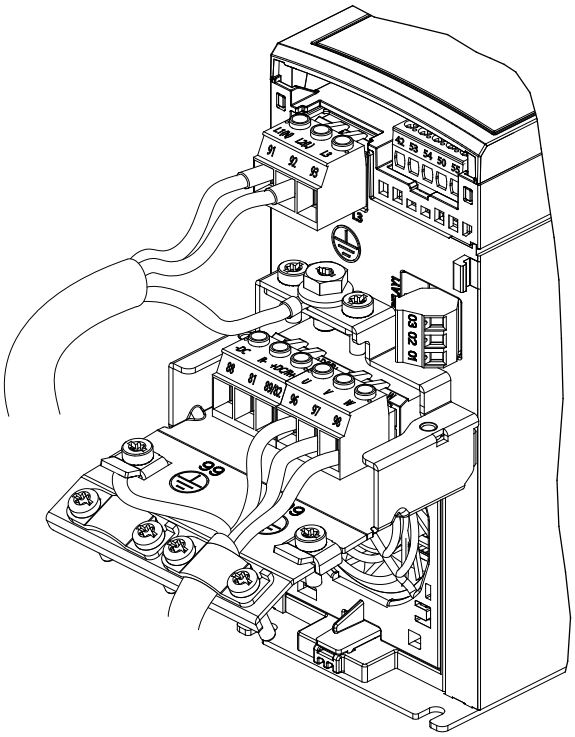
Procedura

1. Zdjąć część zewnętrznej izolacji kabla.
2. Umieścić kabel ze zdjętą izolacją pod zaciskiem kabla w celu jego mechanicznego zamocowania i utworzenia elektrycznego styku między osłoną kabla i uziemieniem.
3. Podłączyć kabel uziemienia do najbliższego zacisku uziemienia zgodnie z instrukcjami uziemienia podanymi 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 9.7 Momenty dokręcania złączy*.

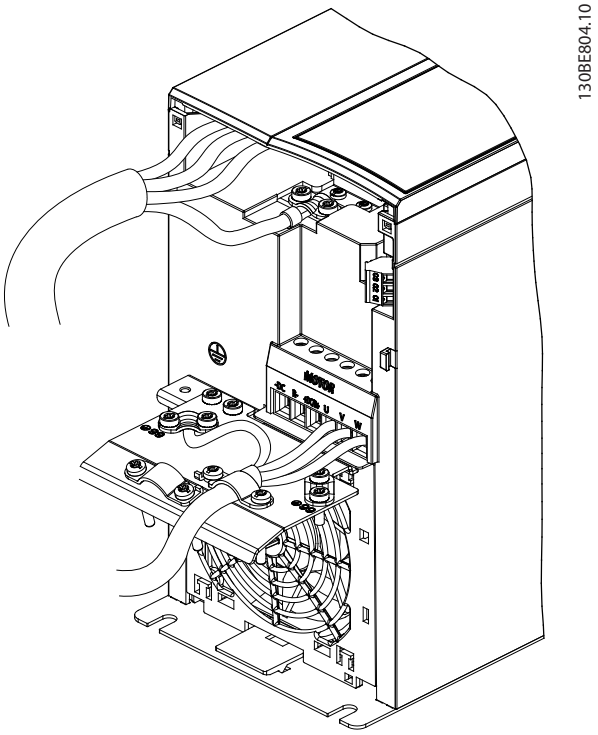


Ilustracja 4.5 Podłączenie silnika

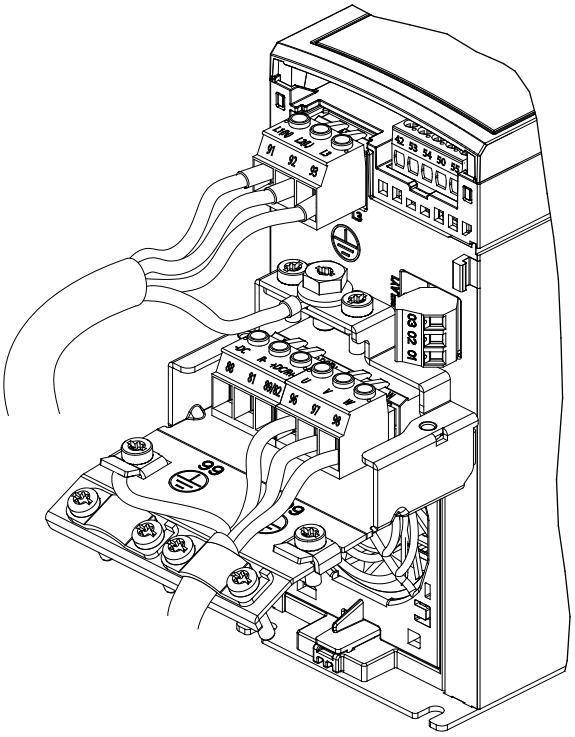
Podłączenie zasilania, silnika i uziemienia dla jedno- i trójfazowych przetwornic częstotliwości przedstawia odpowiednio *Ilustracja 4.6*, *Ilustracja 4.7* i *Ilustracja 4.8*. Rzeczywista konfiguracja zależy od typu jednostki i wyposażenia opcjonalnego.



Ilustracja 4.6 Podłączenie zasilania, silnika i uziemienia dla jednostek jednofazowych



Ilustracja 4.8 Podłączenie zasilania, silnika i uziemienia dla jednostek trójfazowych (K4, K5)



Ilustracja 4.7 Podłączenie zasilania, silnika i uziemienia dla jednostek trójfazowych (K1, K2, K3)

4.7 Podłączenie zasilania AC

- Należy dobrać przekrój (rozmiar) przewodów na podstawie prądu wejściowego przetwornicy częstotliwości. Patrz maksymalne rozmiary przewodów w części *rozdział 9.1 Dane elektryczne*.
- Należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów elektrycznych dotyczących rozmiarów kabli.

Procedura

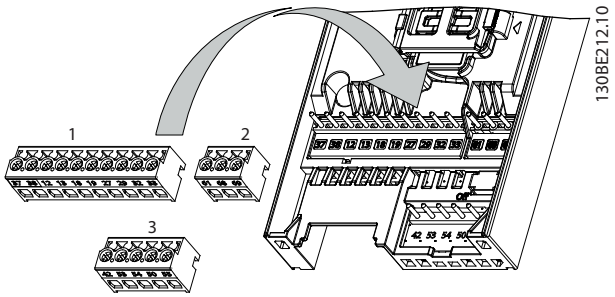
1. Podłączyć przewody silnoprądowe zasilania AC do zacisków N i L w przypadku urządzeń z jedną fazą (patrz *Ilustracja 4.6*) lub do zacisków L1, L2 i L3 w przypadku urządzeń trójfazowych (patrz *Ilustracja 4.7*).
2. W zależności od konfiguracji sprzętu zasilanie wejściowe należy podłączyć do zacisków wejściowych zasilania lub rozłącznika wejściowego.
3. Wykonać uziemienie kabla zgodnie z instrukcjami uziemiania przedstawionymi w *rozdział 4.3 Uziemienie*.
4. Jeśli przetwornica częstotliwości jest zasilana z izolowanego źródła (zasilanie IT lub nieuziemiony trójkąt) lub z TT/TN-S z uziemioną nogą (uziemiony trójkąt), należy się upewnić, że śruba filtru RFI jest wykręcona. Wyjęcie śruby RFI

zapobiega uszkodzeniu obwodu pośredniego i ogranicza doziemne prądy pojemnościowe zgodnie z normą IEC 61800-3 (patrz *Ilustracja 9.2*, śruba RFI znajduje się na bocznej powierzchni przetwornicy częstotliwości).

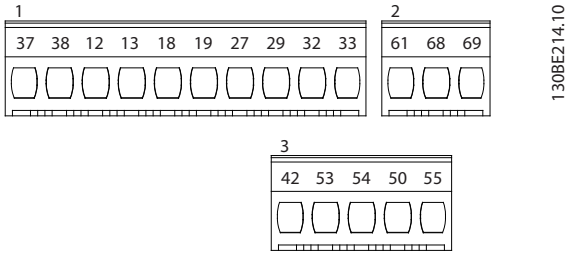
4.8 Okablowanie sterowania

4.8.1 Typy zacisków sterowania

Ilustracja 4.9 przedstawia zdejmowane dławiki przetwornicy częstotliwości. Funkcje zacisków i ich nastawy domyślne przedstawiono w *Tabela 4.1* i *Tabela 4.2*.



Ilustracja 4.9 Położenie zacisków sterowania



Ilustracja 4.10 Numery zacisków

Szczegółowe informacje o wartościach znamionowych zacisków zawiera *rozdział 9.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania*.

Zacisk	Parametr	Nastawy domyślne	Opis
We/Wy cyfrowe, We/Wy impulsowe, enkoder			
12, 13	–	+24 V DC	Napięcie zasilania 24 V DC. Maksymalny prąd wyjściowy 100 mA dla wszystkich obciążeń 24 V.
18	*Parametr 5-10 Terminal 18 Digital Input*	*[8] Start*	Wejścia cyfrowe
19	*Parametr 5-11 Terminal 19 Digital Input*	*[10] Zmiana kierunku obr.*	
27	*Parametr 5-01 Terminal 27 Mode* *Parametr 5-12 Terminal 27 Digital Input* *Parametr 5-30 Terminal 27 Digital Output*	*Wejście cyfrowe [2] Wybieg silnika, odwrócony* *Wyjście cyfrowe [0] Brak działania*	Ustawia zacisk jako wejście cyfrowe, wyjście cyfrowe lub wyjście impulsowe. Ustawienie domyślne to wejście cyfrowe.
29	*Parametr 5-13 Terminal 29 Digital Input*	*[14] Jog — praca manewrowa*	Wejście cyfrowe
32	*Parametr 5-14 Terminal 32 Digital Input*	*[0] Brak działania*	Wejście cyfrowe, enkoder 24 V. Zacisk 33 może być również używany jako wejście impulsowe.
33	*Parametr 5-15 Terminal 33 Digital Input*	*[0] Brak działania*	
37, 38	–	STO	Wejścia funkcji bezpieczeństwa
Wejścia/wyjścia analogowe			
42	*Parametr 6-91 Terminal 42 Analog Output*	*[0] Brak działania*	Programowalne wyjście analogowe. Sygnał analogowy ma parametry 0–20 mA lub 4–20 mA dla maksymalnie 500 Ω. Można również skonfigurować jako wyjścia cyfrowe
50	–	+10 V DC	Zasilanie analogowe 10 V DC. Dla potencjometrów i termistorów obciążenie maksymalnie 15 mA.

4

Zacisk	Parametr	Nastawy domyślne	Opis
53	*Grupa parametrów 6-1* Analog Input 53 (6-1* Wejście analogowe 53)*	–	Wejście analogowe. Obsługiwany jest tylko tryb napięciowy. Może być także używane jako wejście cyfrowe.
54	*Grupa parametrów 6-2* Analog Input 54 (6-2* Wejście analogowe 54)*	–	Wejście analogowe. Możliwość wyboru między trybem napięcia a trybem natężenia (prądu).
55	–	–	Masa dla wejść cyfrowych i analogowych.

Tabela 4.1 Opisy zacisków — Wejścia/wyjścia cyfrowe, Wejścia/wyjścia analogowe

Zacisk	Parametr	Nastawy domyślne	Opis
Komunikacja szeregowa			
61	–	–	Zintegrowany filtr RC dla ekranu kabla. Służy WYŁĄCZNIE do podłączania ekranu w razie problemów z kompatybilnością elektromagnetyczną (EMC).
68 (+)	*Grupa parametrów 8-3* Ustaw. portu FC*	–	Interfejs RS485. Na karcie sterującej znajduje się przełącznik dla rezystancji zakończenia.
69 (-)	*Grupa parametrów 8-3* Ustaw. portu FC*	–	
Przekaźniki			
01, 02, 03	*Parametr 5-40 Function Relay*	*[1] Sterow. gotowe*	Wyjście przekaźnikowe kształtu C. Te wyjścia przekaźnikowe są rozmieszczone w sposób zależny od rozmiaru i konfiguracji przetwornicy częstotliwości. Do podłączenia napięcia AC lub DC oraz obciążenia rezystancyjnego lub indukcyjnego.

Tabela 4.2 Opisy zacisków — komunikacja szeregowa

4.8.2 Podłączanie przewodów do zacisków sterowania

Dławiki zacisków sterowania można odpiąć od przetwornicy częstotliwości, aby ułatwić instalację, tak jak pokazano na *Ilustracja 4.9*.

Więcej szczegółowych informacji o okablowaniu funkcji STO zawiera *rozdział 6 Safe Torque Off (STO)*.

NOTYFIKACJA

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

1. Poluzować śruby zacisków.
2. Wsunąć ekranowane przewody sterownicze w gniazda.
3. Dokręcić śruby zacisków.
4. Upewnić się, że styk trzyma mocno i że przewód nie jest obluzowany. Luźne przewody sterowania mogą powodować usterki urządzeń lub nieoptymalną pracę.

Przekroje poprzeczne kabli do zacisków sterowania przedstawiono w *rozdział 9.5 Dane techniczne kabli*, a typowe połączenia przewodów sterowniczych opisano w *rozdział 7 Przykłady aplikacji*.

4.8.3 Włączanie pracy silnika (zacisk 27)

Przetwornice częstotliwości pracujące z domyślnym programowaniem fabrycznym wymagają założenia przewodu połączeniowego (zworki) między zaciskami 12 (lub 13) i 27.

- Zacisk wejścia cyfrowego 27 służy do odbioru polecenia blokady zewnętrznej sygnałem napięciowym 24 V DC.
- Jeżeli żadne urządzenie blokujące nie jest używane, należy połączyć zworką zacisk sterowania 12 (zalecany) lub 13 z zaciskiem 27. Zworka zapewnia wewnętrzny sygnał 24 V na zacisku 27.
- Dotyczy tylko GLCP: Jeżeli wiersz statusu na dole ekranu LCP wyświetla *AUTOMATYCZNY ZDALNY WYBIEG SILNIKA*, oznacza to, że jednostka jest gotowa do pracy, ale nie otrzymuje sygnału wejściowego na zacisku 27.

NOTYFIKACJA

START NIEMOŻLIWY

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

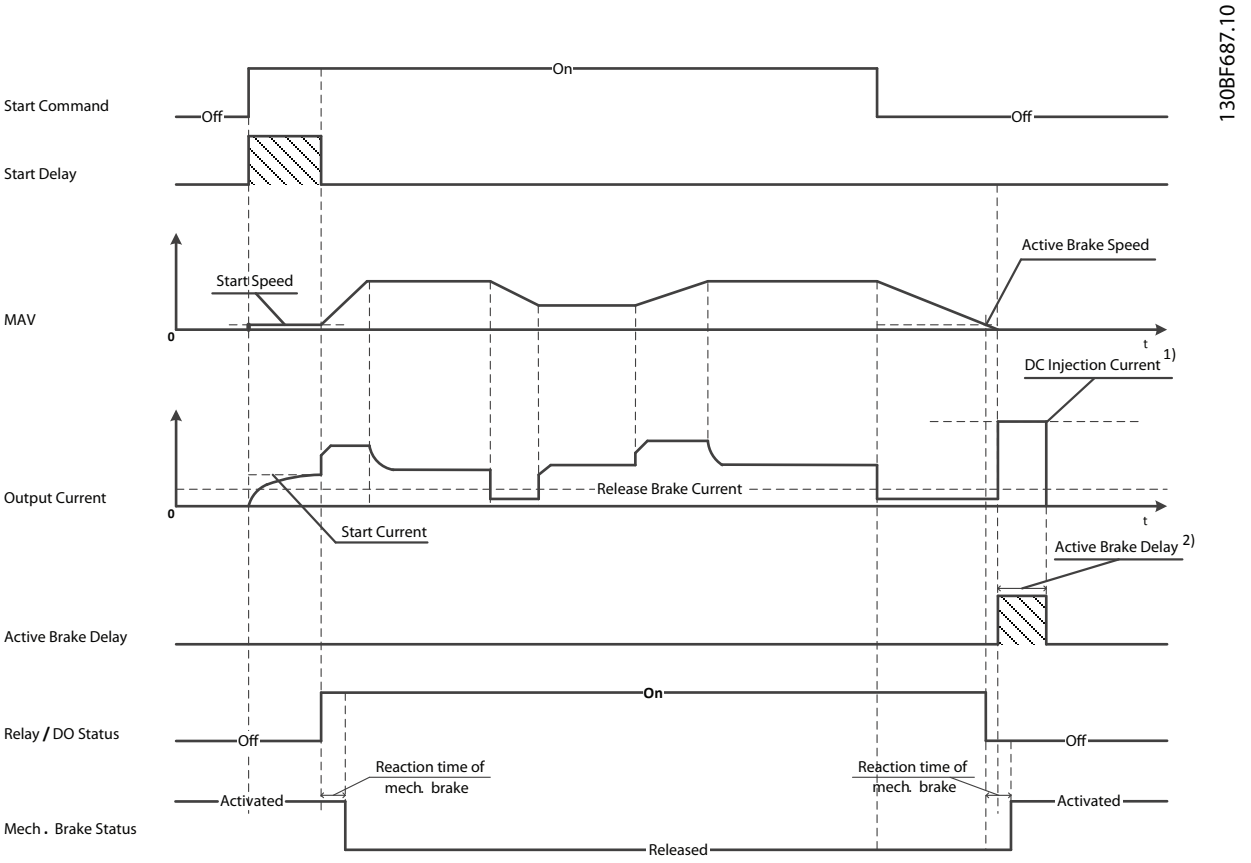
4.8.4 Sterowanie hamulcem mechanicznym

W aplikacjach dźwigowych przy podnoszeniu/ opuszczaniu wymagane jest sterowanie hamulcem elektromechanicznym.

- Sterowanie hamulcem odbywa się za pomocą dowolnego wyjścia przekaźnikowego lub cyfrowego (zacisk 27).
- Tak długo, jak przetwornica częstotliwości nie może utrzymać silnika w bezruchu, na przykład z powodu zbyt dużego obciążenia, należy utrzymywać wyjście zamknięte (bez napięcia).
- W aplikacjach wykorzystujących hamulec elektromechaniczny należy wybrać *[32] Sterowanie hamulcem mechanicznym* w *grupie parametrów 5-4* Przekaźniki*.
- Hamulec zostaje zwolniony, kiedy prąd silnika przekracza wartość zaprogramowaną w *parametr 2-20 Release Brake Current*.
- Hamulec zostaje załączony, kiedy częstotliwość wyjściowa jest mniejsza od częstotliwości ustawionej w *parametr 2-22 Activate Brake Speed [Hz]* i tylko pod warunkiem, że przetwornica częstotliwości wykonuje polecenie stop.

Hamulec mechaniczny natychmiast zamyka się, jeśli przetwornica częstotliwości znajduje się w jednej z następujących sytuacji:

- W trybie alarmowym.
- W przypadku wystąpienia przepięcia.
- Aktywowana została funkcja STO (Safe Torque Off).
- Wydano polecenie wybiegu silnika.

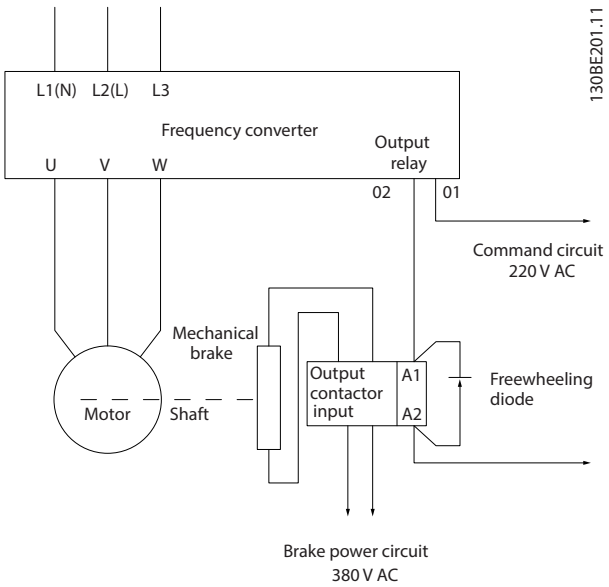


Note: 1) DC injection current during "Active Brake Delay" after MAV reduced to "0". Only support in some products.

2) Only support in some products.

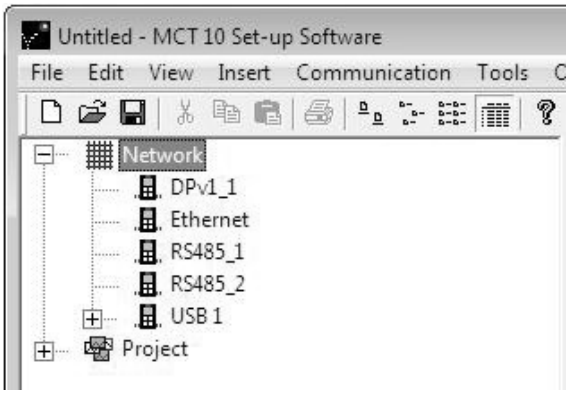
Ilustracja 4.11 Hamulec mechaniczny

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



Ilustracja 4.12 Podłączanie hamulca mechanicznego do przetwornicy częstotliwości

4.8.5 Wymiana danych przez USB



Ilustracja 4.13 Lista magistrali sieci

Po odłączeniu kabla USB przetwornica częstotliwości podłączona przez port USB jest usuwana z listy magistrali *Network (Sieć)*.

NOTYFIKACJA

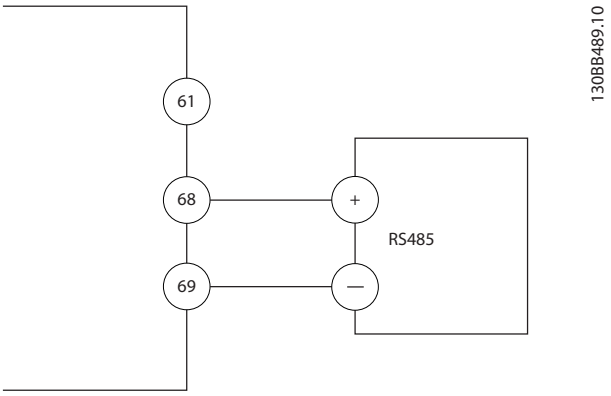
Magistrala USB nie ma możliwości ustawienia adresu ani nazwy magistrali do skonfigurowania. W przypadku podłączenia więcej niż jednej przetwornicy częstotliwości za pomocą USB wartość nazwy magistrali będzie automatycznie zwiększana na liście magistrali Network w oprogramowaniu Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10.

Podłączanie więcej niż jednej przetwornicy częstotliwości za pomocą kabla USB do komputera w przypadku komputerów z systemem Windows XP często powoduje zwrócenie wyjątku i awarię. Dlatego zaleca się podłączanie tylko jednej przetwornicy częstotliwości za pomocą kabla USB do komputera PC.

4.8.6 Komunikacja szeregowa RS485

Podłączyć przewód komunikacji szeregowej RS485 do zacisków (+)68 i (-)69.

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



Ilustracja 4.14 Schemat połączeń elektrycznych komunikacji szeregowej

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. Należy przestrzegać wymagań producenta silnika dotyczących okablowania.

- Danfoss FC.
- Modbus RTU.

Funkcje można zaprogramować zdalnie za pomocą oprogramowania protokołu i połączenia RS485 lub w *grupie parametrów 8-** Communications and Options (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.

4.9 Wykaz czynności kontrolnych podczas instalacji

Przed zakończeniem instalacji jednostki należy sprawdzić całą instalację w sposób opisany w *Tabela 4.3*. Po zakończeniu sprawdzania należy zaznaczyć odpowiednie pozycje, dopóki cała lista kontrolna nie zostanie wykonana.

Punkty kontrolne	Opis	☑
Urządzenia wspomagające	• 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 instalację czujników przekazujących sprzężenie zwrotne do przetwornicy częstotliwości. • Usunąć z silników kondensatory do korekcji współczynnika mocy. • Dostosować kondensatory do korekcji współczynnika mocy po stronie zasilania i upewnić się, że zostały wytłumione.	
Prowadzenie kabli	• 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	• Sprawdzić, czy przewody nie są uszkodzone i czy połączenia nie są obluzowane. • Upewnić się, że okablowanie sterowania jest odizolowane od okablowania silnika i zasilania w celu zapewnienia odporności na zakłócenia. • W razie potrzeby sprawdzić źródło napięcia sygnałów. Zaleca się użycie kabla ekranowanego lub skrętki dwużyłowej. Sprawdzić, czy ekran jest odpowiednio zakończony.	
Odstęp dla obiegu chłodzenia	• Upewnić się, że odstęp w górnej i dolnej części zapewnia odpowiedni przepływ powietrza chłodzenia. Patrz *rozdział 3.3 Montaż*.	
Warunki otoczenia	• Sprawdzić, czy zostały spełnione wymagania dotyczące warunków otoczenia.	
Bezpieczniki i wyłączniki	• 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	• Sprawdzić, czy połączenia z uziemioną masą są wystarczające, dobrze zaciśnięte i nieutlenione. • Kanały kablowe ani mocowanie tylnego panelu do powierzchni metalowej nie są właściwym sposobem uziemienia	
Przewody mocy wejściowej i wyjściowej	• Sprawdzić, czy połączenia nie są obluzowane. • Upewnić się, że kable silnika i zasilania poprowadzono oddzielnymi kanałami kablowymi lub wykonano oddzielnymi kablami ekranowanymi.	
Wnętrze szafy	• Sprawdzić, czy wnętrze jednostki jest wolne od brudu, zanieczyszczeń, metalowych wiórów, wilgoci i korozji. • Sprawdzić, czy jednostka jest zamontowana na niepomalowanej, metalowej powierzchni.	
Przełączniki	• Upewnić się, czy wszystkie przełączniki i rozłączniki znajdują się we właściwym położeniu.	
Drgania	• Sprawdzić, czy jednostka jest przytwierdzona na stałe lub użyto mocowań przeciwudarowych. • Sprawdzić, czy urządzenie nie jest narażone na nadmierne drgania.	

Tabela 4.3 Wykaz czynności kontrolnych podczas instalacji

⚠UWAGA

POTENCJALNE ZAGROŻENIE W PRZYPADKU WEWNĘTRZNEJ AWARII

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

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

Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

5 Uruchomienie

5.1 Instrukcje bezpieczeństwa

Ogólne instrukcje bezpieczeństwa, patrz *rozdział 2 Bezpieczeństwo*.

⚠OSTRZEŻENIE

WYSOKIE NAPIĘCIE

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

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

Przed podłączeniem zasilania:

1. Zamknąć poprawnie pokrywę.
2. Sprawdzić, czy wszystkie dławiki kablowe są dobrze zamocowane.
3. Upewnić się, że zasilanie wejściowe do jednostki jest wyłączone i zabezpieczone przed włączeniem. Nie wolno odłączać zasilania wejściowego wyłącznie za pomocą rozłączników przetwornicy częstotliwości.
4. Upewnić się, że na zaciskach wejściowych L1 (91), L2 (92) i L3 (93) nie ma napięcia międzyfazowego oraz między fazą a uziemieniem.
5. Upewnić się, że na zaciskach wyjściowych 96 (U), 97 (V) i 98 (W) nie ma napięcia międzyfazowego oraz między fazą a uziemieniem.
6. Potwierdzić ciągłość połączenia z silnikiem, mierząc wartości oporu (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 obluzowanych połączeń.
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 (OFF). Drzwi szafy muszą być zamknięte, a osłony dobrze przymocowane.
4. Włączyć zasilanie jednostki. Nie włączać jeszcze samej przetwornicy częstotliwości. W przypadku urządzeń wyposażonych w rozłącznik należy przesunąć go do położenia WŁ. (ON), aby włączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości.

5.3 Obsługa lokalnego panelu sterowania

Przetwornica częstotliwości może posiadać numeryczny lokalny panel sterowania (NLCP), graficzny lokalny panel sterowania (GLCP) lub zaślepkę. W tej sekcji opisano pracę z panelem NLCP i GLCP.

NOTYFIKACJA

Przetwornicę częstotliwości można również zaprogramować z komputera osobistego poprzez port komunikacyjny RS485 lub port USB po zainstalowaniu oprogramowania Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10. To oprogramowanie można zamówić (numer zamówieniowy 130B1000) lub pobrać z witryny Danfoss: *drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/#/*.

5.3.1 Numeryczny lokalny panel sterowania (NLCP)

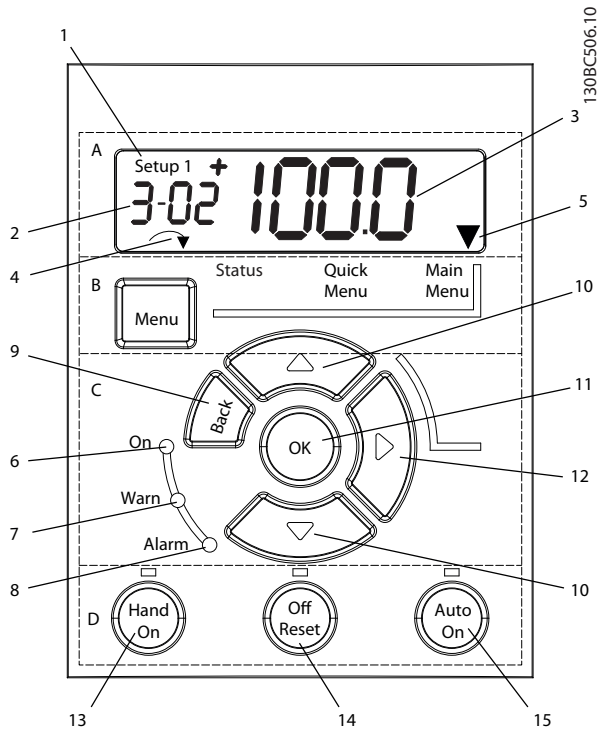
Numeryczny lokalny panel sterowania (NLCP) jest podzielony na cztery grupy funkcyjne.

A. Wyświetlacz numeryczny.

B. Przycisk [Menu].

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

D. Przyciski operacyjne i lampki sygnalizacyjne (diody LED).



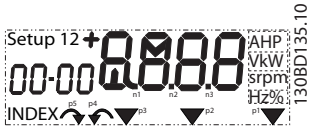
Ilustracja 5.1 Widok panelu NLCP

A. Wyświetlacz numeryczny

Wyświetlacz LCD ma funkcję podświetlenia oraz 1 wiersz numeryczny. Wszystkie dane są wyświetlane na panelu NLCP.

1	Numer zestawu parametrów pokazuje aktywny zestaw parametrów oraz edytowany zestaw parametrów. Jeśli ten sam zestaw parametrów jest aktywny i edytowany, na ekranie pojawia się tylko jego numer (nastawa fabryczna). Kiedy są to dwa różne zestawy, oba ich numery są wyświetlane na ekranie (na przykład zestaw parametrów 12). Edytowany zestaw parametrów jest wskazywany migającym numerem.
2	Numer parametru.
3	Wartość parametru.
4	Kierunek obrotów silnika jest pokazywany w lewej dolnej części wyświetlacza. Mała strzałka wskazuje kierunek obrotów.
5	Znaczek trójkąta wskazuje, czy LCP jest w menu Status, Podręcznym menu lub Menu głównym.

Tabela 5.1 Legenda do *Ilustracja 5.1*, grupa A



Ilustracja 5.2 Informacje na wyświetlaczu

B. Przycisk Menu

Przy użyciu przycisku [Menu] można wybrać status, podręczne menu lub menu główne.

C. Lampki sygnalizacyjne (diody LED) i przyciski nawigacyjne

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

Tabela 5.2 Legenda do *Ilustracja 5.1*, lampki sygnalizacyjne (diody LED)

	Przycisk	Funkcja
9	[Back]	Służy do przechodzenia do poprzedniego kroku lub poziomu w strukturze nawigacji.
10	[▲] [▼]	Służą do przechodzenia między grupami parametrów, parametrami i ustawieniami w parametrach oraz do zwiększania/ zmniejszania wartości parametrów. Przyciski strzałek służą również do ustawiania lokalnej wartości zadanej.
11	[OK]	Pozwala uzyskać dostęp do grup parametrów lub włączyć wybór.
12	[►]	Służy do przechodzenia od lewej do prawej w wartości parametru w celu zmiany poszczególnych cyfr.

Tabela 5.3 Legenda do *Ilustracja 5.1*, przyciski nawigacyjne

D. Przyciski funkcyjne i lampki sygnalizacyjne (diody LED)

	Przycisk	Funkcja
13	Hand On	Powoduje rozruch przetwornicy częstotliwości w trybie sterowania lokalnego. • Zewnętrzny sygnał zatrzymania, otrzymany na wejściu sterowania lub przez magistralę komunikacji szeregowej, unieważnia tryb lokalny ręczny.
14	Off/Reset	Zatrzymuje silnik, ale nie odłącza zasilania od przetwornicy częstotliwości lub służy do ręcznego resetowania przetwornicy częstotliwości po usunięciu usterki. W trybie alarmowym alarm jest resetowany po usunięciu warunku alarmu.
15	Auto On	Przełącza system w tryb pracy zdalnej. • Reaguje na zewnętrzne polecenie startu przesłane przez zaciski sterowania lub komunikację szeregową.

Tabela 5.4 Legenda do *Ilustracja 5.1*, grupa D

⚠OSTRZEŻENIE

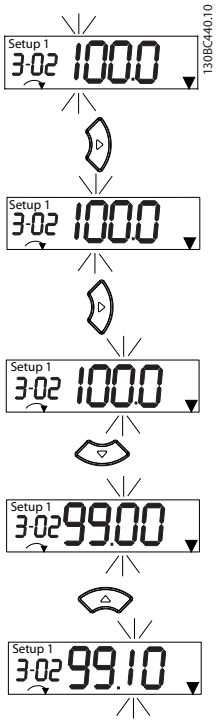
RYZYKO PORAŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Nawet po naciśnięciu przycisku [Off/Reset] napięcie jest obecne na zaciskach przetwornicy częstotliwości. Naciśnięcie przycisku [Off/Reset] nie odłącza przetwornicy częstotliwości od zasilania. Dotknięcie elementów pod napięciem może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- **Nie należy dotykać żadnych elementów pod napięciem.**

5.3.2 Funkcja przycisku strzałki w prawo na NLCP

Naciśnięcie przycisku [►] umożliwia edycję dowolnej z czterech cyfr na wyświetlaczu. Po jednokrotnym naciśnięciu przycisku [►] kursor przesuwa się do pierwszej cyfry i zaczyna ona migać, jak pokazuje *Ilustracja 5.3*. Aby zmienić wartość, należy użyć przycisków [▲] i [▼]. Naciśnięcie przycisku [►] nie zmienia wartości cyfr ani miejsca przecinka oddzielającego wartości dziesiętne.



Ilustracja 5.3 Funkcja przycisku strzałki w prawo

Przycisk [►] może być również używany do przechodzenia między grupami parametrów. W Menu głównym należy nacisnąć przycisk [►], aby przejść do pierwszego parametru w następnej grupie parametrów (na przykład przejść od parametru *parametr 0-03 Regional Settings [0] Międzynarodowy* do parametru *parametr 1-00 Configuration Mode [0] Pętla otwarta*).

NOTYFIKACJA

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

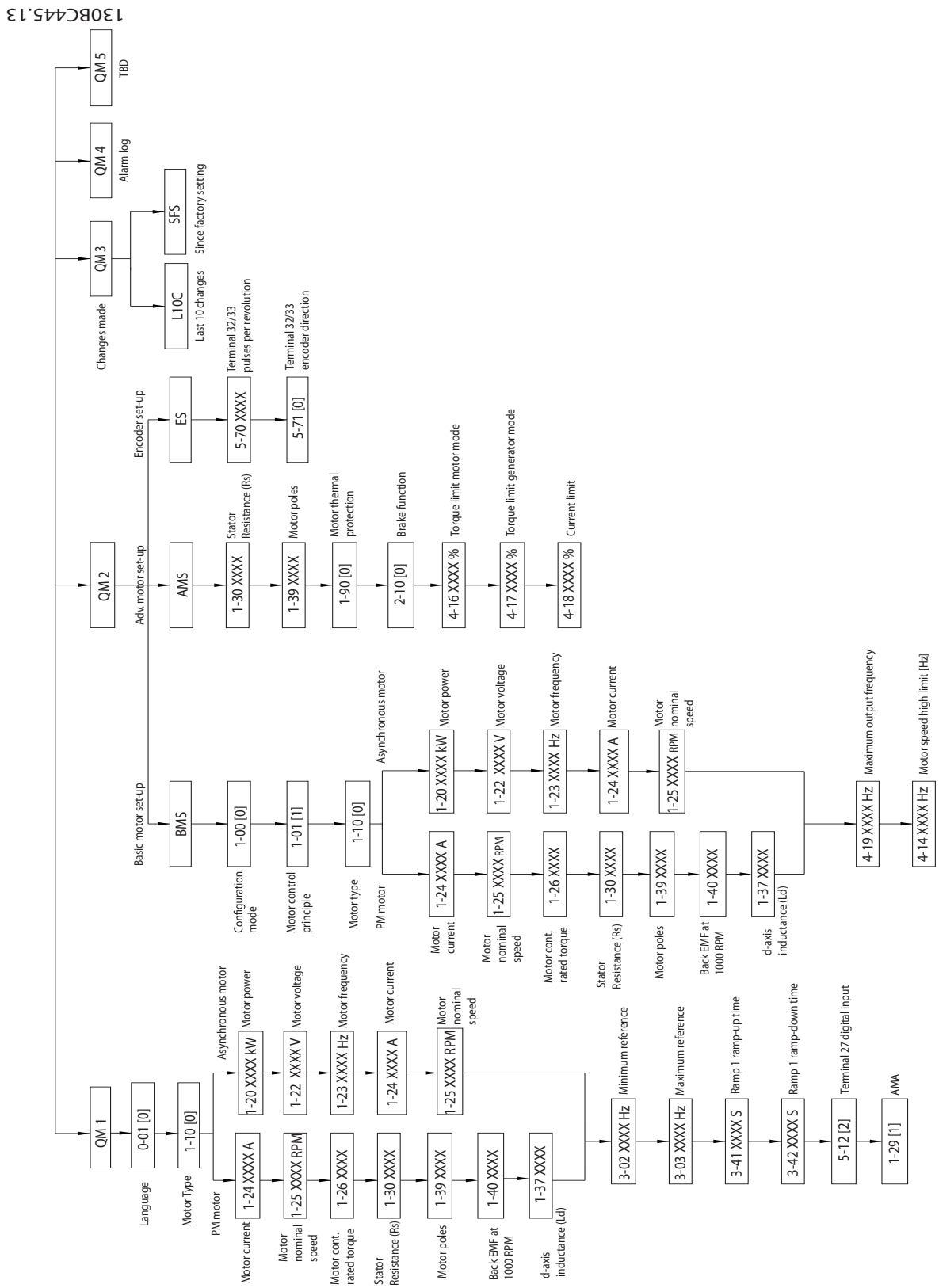
5.3.3 Podręczne menu na NLCP

Podręczne menu zapewnia łatwy dostęp do najczęściej używanych parametrów.

1. Aby do niego wejść, należy naciskać przycisk [Menu], aż wskaźnik na ekranie ustawi się nad *Podręcznym menu*.
2. Za pomocą przycisków [▲] [▼] wybrać QM1 lub QM2 i nacisnąć przycisk [OK].
3. Naciskać przyciski [▲] [▼], aby przeglądać parametry w *Podręcznym menu*.
4. Nacisnąć przycisk [OK], aby wybrać parametr.

5. Naciskać przyciski [▲] [▼], aby zmienić wartość ustawienia parametru.
6. Nacisnąć przycisk [OK], aby zatwierdzić zmianę.
7. Aby wyjść z danego menu, nacisnąć dwukrotnie przycisk [Back] (lub trzykrotnie w menu QM2 i QM3), aby wejść do menu *Status*, lub raz nacisnąć przycisk [Menu], aby wejść do *Menu głównego*.

Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.



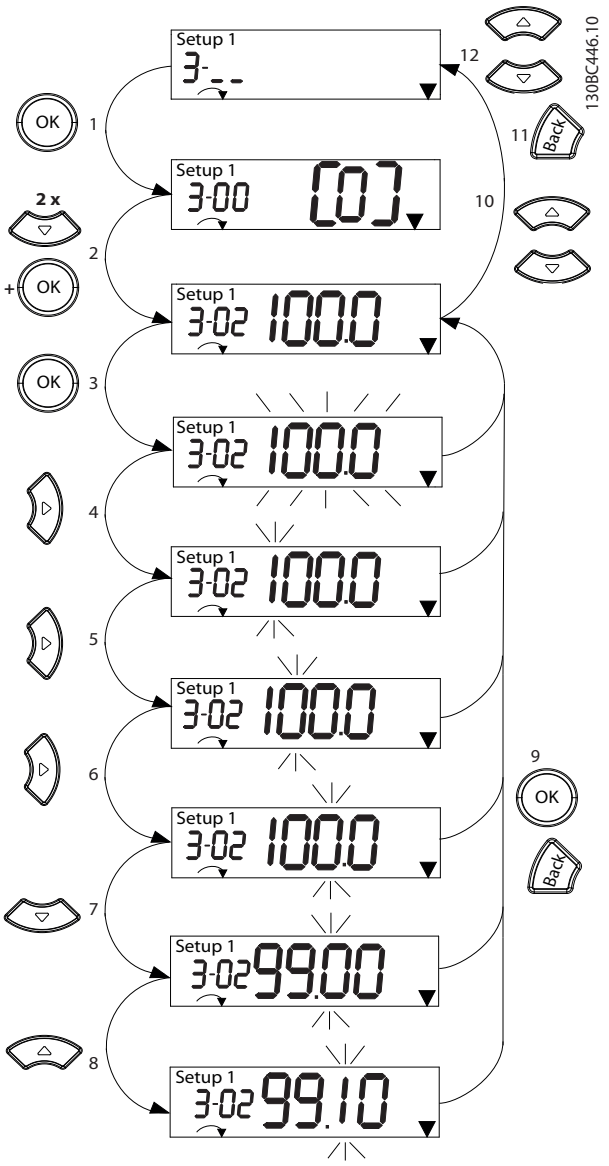
Ilustracja 5.4 Struktura podręcznego menu

5.3.4 Menu główne na NLCP

Menu główne umożliwia dostęp do wszystkich parametrów.

1. Aby do niego wejść, należy naciskać przycisk [Menu], aż wskaźnik na ekranie ustawi się nad *Menu głównym*.
2. [▲] [▼]: Przeglądanie grup parametrów.
3. Naciśnij przycisk [OK], aby wybrać grupę parametrów.
4. [▲] [▼]: Przeglądanie parametrów w konkretne grupie.
5. Naciśnij przycisk [OK], aby wybrać parametr.
6. [►] i [▲]/[▼]: Ustawianie/zmiana wartości parametru.
7. Naciśnij przycisk [OK], aby zaakceptować wartość.
8. Aby wyjść z danego menu, nacisnąć dwukrotnie przycisk [Back] (lub trzykrotnie dla parametrów tablicowych) w celu wejścia do *Menu głównego* lub raz nacisnąć przycisk [Menu] w celu wejścia do menu *Status*.

Zasady zmiany parametrów ciągłych, wyliczeniowych i tablicowych zawierają odpowiednio *Ilustracja 5.5*, *Ilustracja 5.6* i *Ilustracja 5.7*. Czynności na ilustracjach zostały opisane w *Tabela 5.5*, *Tabela 5.6* i *Tabela 5.7*.

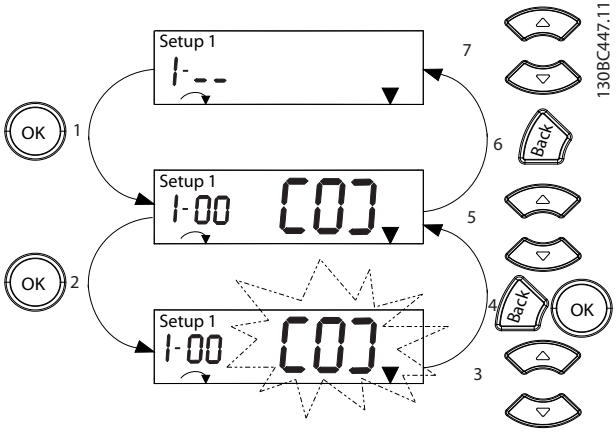


Ilustracja 5.5 Interakcje w Menu głównym — parametry ciągłe

1	[OK]: Wyświetlany jest pierwszy parametr w grupie.
2	Aby przejść w dół do kolejnych parametrów, należy nacisnąć przycisk [▼].
3	Naciśnij przycisk [OK], aby rozpocząć edycję.
4	[►]: Pierwsza cyfra pulsuje (można ją edytować).
5	[►]: Druga cyfra pulsuje (można ją edytować).
6	[►]: Trzecia cyfra pulsuje (można ją edytować).
7	[▼]: Zmniejsza wartość parametru, przecinek dziesiętny zmienia się automatycznie.
8	[▲]: Zwiększa wartość parametru.
9	[Back]: Anulowanie zmian, powrót do ekranu 2. [OK]: Akceptacja zmian, powrót do ekranu 2.
10	[▲][▼]: Wybór parametru w grupie.
11	[Back]: Usuwa wartość i wyświetla grupę parametrów.
12	[▲][▼]: Wybór grupy.

Tabela 5.5 Zmiana wartości parametrów ciągłych

W przypadku parametrów wyliczanych interakcja jest podobna, ale wartość parametru jest pokazywana w nawiasach z powodu ograniczenia liczby cyfr (cztery duże cyfry) na wyświetlaczu NLCP, a wartość wyliczenia może być większa niż 99. Jeśli wartość wyliczenia jest większa niż 99, na LCP może być pokazywana tylko pierwsza część nawiasu.

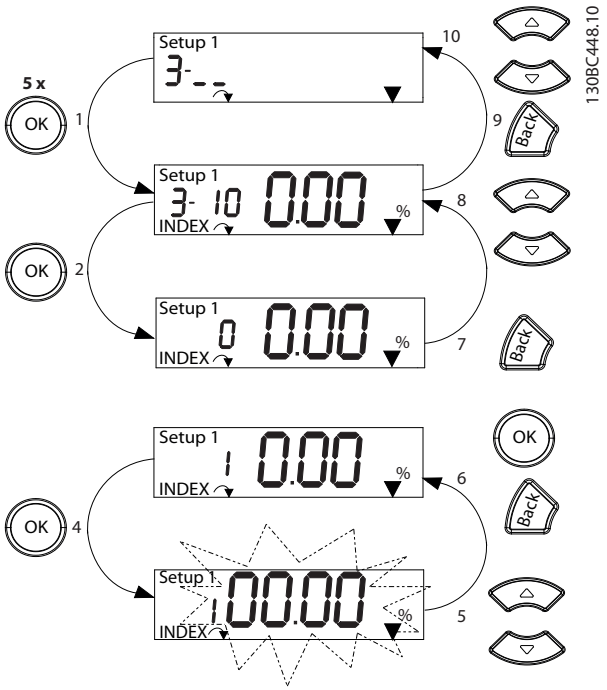


Ilustracja 5.6 Interakcje w Menu głównym — parametry wyliczane

1	[OK]: Wyświetlany jest pierwszy parametr w grupie.
2	Naciśnij przycisk [OK], aby rozpocząć edycję.
3	[▲][▼]: Zmiana wartości parametru (pulsuje).
4	Naciśnij przycisk [Back], aby anulować zmiany, lub [OK], aby zatwierdzić zmiany (powrót do ekranu 2).
5	[▲][▼]: Wybór parametru w grupie.
6	[Back]: Usuwa wartość i wyświetla grupę parametrów.
7	[▲][▼]: Wybór grupy.

Tabela 5.6 Zmiana wartości parametrów wyliczanych

Parametry tablicowe działają w następujący sposób:



Ilustracja 5.7 Interakcje w Menu głównym — parametry tablicowe

1	[OK]: Wyświetla numery parametrów oraz wartość w pierwszym indeksie.
2	[OK]: Można wybrać indeks.
3	[▲][▼]: Wybór indeksu.
4	[OK]: Można edytować wartość.
5	[▲][▼]: Zmiana wartości parametru (pulsuje).
6	[Back]: Anulowanie zmian. [OK]: Akceptacja zmian.
7	[Back]: Anulowanie edycji indeksu, wybór nowego parametru.
8	[▲][▼]: Wybór parametru w grupie.
9	[Back]: Usuwa wartość indeksu parametru i wyświetla grupę parametrów.
10	[▲][▼]: Wybór grupy.

Tabela 5.7 Zmiana wartości parametrów tablicowych

5.3.5 Graficzny lokalny panel sterowania (GLCP)

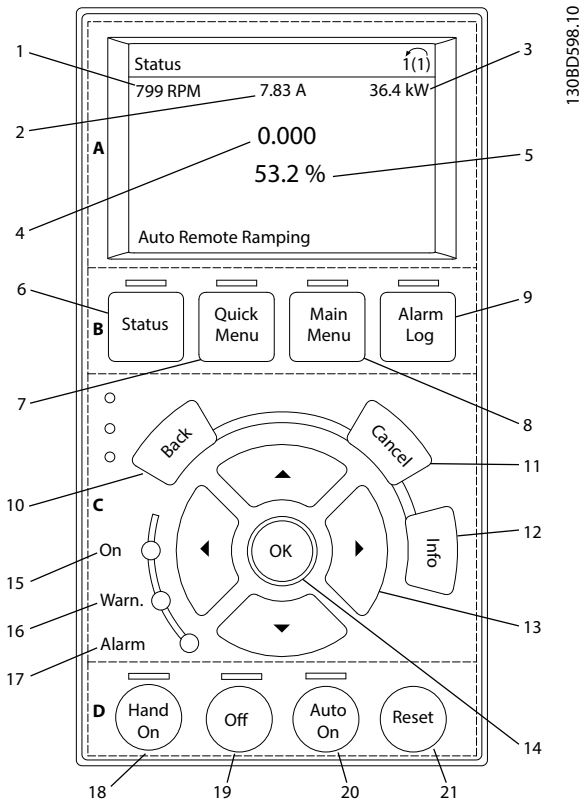
GLCP jest podzielony na cztery grupy funkcyjne (patrz *Ilustracja 5.8*).

A. Obszar wyświetlacza.

B. Przyciski menu wyświetlacza.

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

D. Przyciski funkcyjne i przycisk resetowania.



Ilustracja 5.8 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	Nastawy domyślne
1	0-20	*[1602] Wartość zadana [%]*
2	0-21	*[1614] Prąd silnika*
3	0-22	*[1610] Moc [kW]*
4	0-23	*[1613] Częstotliwość*
5	0-24	*[1502] Licznik kWh*

Tabela 5.8 Legenda do *Ilustracja 5.8*, obszar wyświetlacza

B. Przyciski menu wyświetlacza

Przyciski menu umożliwiają dostęp do menu konfiguracji parametrów, przełączanie 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 dla instrukcji konfiguracji wstępnego zestawu parametrów 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 5.9 Legenda do *Ilustracja 5.8*, 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	Naciśnięcie tego przycisku wywołuje definicję wyświetlanej funkcji.
13	Przyciski nawigacyjne	Cztery przyciski nawigacyjne pozwalają poruszać się po elementach menu.
14	OK	Pozwala uzyskać dostęp do grup parametrów lub włączyć wybór.

Tabela 5.10 Legenda do *Ilustracja 5.8*, przyciski nawigacyjne

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

Tabela 5.11 Legenda do *Ilustracja 5.8*, lampki sygnalizacyjne (diody LED)

D. Przyciski funkcyjne i przycisk resetowania
Przyciski funkcyjne znajdują się w dolnej części LCP.

	Przycisk	Funkcja
18	Hand On	Uruchamia przetwornicę częstotliwości w Trybie ręcznym. • Zewnętrzny sygnał zatrzymania, otrzymany na wejściu sterowania lub przez magistralę komunikacji szeregowej, unieważnia tryb lokalny ręczny.
19	Wyłączona	Zatrzymuje silnik, ale nie odłącza przetwornicy częstotliwości od zasilania.
20	Auto On	Przełącza system w tryb pracy zdalnej. • Reaguje na zewnętrzne polecenie startu przesłane przez zaciski sterowania lub komunikację szeregową.
21	Reset	Służy do ręcznego resetowania przetwornicy częstotliwości po usunięciu błędu.

Tabela 5.12 Legenda do *Ilustracja 5.8*, przyciski funkcyjne i przycisk resetowania

NOTYFIKACJA

Aby wyregulować kontrast wyświetlacza, należy przytrzymać wciśnięty przycisk [Status] i użyć przycisków [▲]/[▼].

5.3.6 Ustawienia parametrów

Prawidłowe programowanie pod aplikacje często wymaga ustawienia funkcji w kilku powiązanych parametrach. Informacje o parametrach zawiera *rozdział 10.2 Struktura menu parametrów*.

Dane programowania 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

5.3.7 Zmienianie ustawień parametrów za pomocą GLCP

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 zmienić 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.

5.3.8 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 LCP Copy* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Wybrać *[1] Wsztko 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 przycisk [Hand On] lub [Auto On], aby przywrócić pracę w trybie normalnym.

5.3.9 Przywracanie nastaw domyślnych za pomocą LCP

NOTYFIKACJA

Przywrócenie nastaw domyślnych (fabrycznych) 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 za pomocą *parametr 14-22 Operation Mode* (zalecane) lub ręcznie. Inicjalizacja nie resetuje ustawień parametrów *parametr 1-06 Clockwise Direction* i *parametr 0-03 Regional Settings*.

- Inicjalizacja za pomocą *parametr 14-22 Operation Mode* nie zmienia takich nastaw przetwornicy częstotliwości, jak godziny eksploatacji, wybór komunikacji szeregowej, dziennik błędów, dziennik alarmów i inne funkcje monitorowania.
- Ręczna inicjalizacja powoduje skasowanie wszystkich danych silnika, programowania, lokalizacji i monitoringu, przywracając nastawy fabryczne.

Zalecana procedura inicjalizacji, za pomocą *parametr 14-22 Operation Mode*.

1. Wybrać *parametr 14-22 Operation Mode* i nacisnąć przycisk [OK].
2. Wybrać pozycję *[2] Inicjalizacja* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Odłączyć moc od jednostki i zaczekać aż wyświetlacz się wyłączy.
4. Włączyć zasilanie jednostki.

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

5. Wyświetlany jest *Alarm 80, Drive initialised to default value* (Alarm 80, przetwornica częstotliwości sprowadzona do nastaw fabrycznych).
6. Nacisnąć przycisk [Reset], aby powrócić do trybu pracy.

Procedura ręcznej inicjalizacji

1. Odłączyć moc od jednostki i zaczekać aż wyświetlacz się wyłączy.
2. Nacisnąć i przytrzymać jednocześnie przyciski [Status], [Main Menu] i [OK] na GLCP lub nacisnąć jednocześnie przyciski [Menu] i [OK] na NLCP podczas podłączania zasilania do jednostki (przez około 5 sekund lub do momentu usłyszenia trzasku i uruchomienia się 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 Operating hours*.
- *Parametr 15-03 Power Up's*.
- *Parametr 15-04 Over Temp's*.
- *Parametr 15-05 Over Volt's*.

5.4 Podstawowe programowanie

5.4.1 Zestaw parametrów silnika asynchronicznego

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

1. *Parametr 1-20 Motor Power*.
2. *Parametr 1-22 Motor Voltage*.
3. *Parametr 1-23 Motor Frequency*.
4. *Parametr 1-24 Motor Current*.
5. *Parametr 1-25 Motor Nominal Speed*.

Dla optymalnej wydajności w trybie VVC$^+$ wymagane są dodatkowe dane silnika potrzebne do skonfigurowania poniższych parametrów.

6. *Parametr 1-30 Stator Resistance (Rs)*.
7. *Parametr 1-31 Rotor Resistance (Rr)*.
8. *Parametr 1-33 Stator Leakage Reactance (X1)*.
9. *Parametr 1-35 Main Reactance (Xh)*.

Dane te można znaleźć w danych technicznych silnika (zazwyczaj nie są one dostępne na tabliczce znamionowej silnika). Uruchomić pełne AMA za pomocą opcji *parametr 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA) [1] Aktywna pełna AMA* lub wprowadzić parametry ręcznie.

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 pełne AMA.

5.4.2 Zestaw parametrów silnika PM w trybie VVC+

Początkowe czynności związane z programowaniem

1. Należy ustawić *parametr 1-10 Motor Construction* na następujące opcje, aby aktywować pracę silnika PM:
   - 1a *[1] PM, niewys. SPM*
   - 1b *[3] PM, salient IPM (PM, wysunięty IPM)*
2. Wybrać opcję *[0] Otw. pętla* w *parametr 1-00 Configuration Mode*.

5

NOTYFIKACJA

Sprzężenie zwrotne z enkodera jest nieobsługiwane w przypadku silników PM.

Programowanie danych silnika

Wybranie 1 z opcji silnika PM w *parametr 1-10 Motor Construction* spowoduje uaktywnienie parametrów związanych z silnikiem PM w *grupach parametrów 1-2* Dane silnika, 1-3* Zaaw. dane siln.* i *1-4* Zaawan. dane siln. II*.

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

Następujące parametry muszą zostać zaprogramowane we wskazanej kolejności:

1. *Parametr 1-24 Motor Current*.
2. *Parametr 1-26 Motor Cont. Rated Torque*.
3. *Parametr 1-25 Motor Nominal Speed*.
4. *Parametr 1-39 Motor Poles*.
5. *Parametr 1-30 Stator Resistance (Rs)*.
   Wprowadzić rezystancję uzwojenia stojana (Rs) linia-masa. Jeśli dostępne są tylko dane faza-faza, należy podzielić wartość przez 2, aby uzyskać wartość dla fazy do masy (punktu początkowego). Wartość można też zmierzyć omomierzem — zostanie wtedy także uwzględniona rezystancja kabla. Należy podzielić zmierzoną wartość przez 2 i wprowadzić wynik.
6. *Parametr 1-37 d-axis Inductance (Ld)*.
   Wprowadzić indukcyjność linia-masa w osi silnika PM.
   Jeśli dostępne są tylko dane linia-linia, należy podzielić wartość przez 2, aby uzyskać wartość dla linii do masy (punktu początkowego).
   Wartość można też zmierzyć za pomocą miernika indukcyjności — zostanie wtedy uwzględniona indukcyjność kabla. Należy podzielić zmierzoną wartość przez 2 i wprowadzić wynik.
7. *Parametr 1-40 Back EMF at 1000 RPM*.
   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: Dla przykładu, jeżeli indukowana siła elektromotoryczna (EMF) przy 1800 obr./min jest równa 320 V, indukowana siła elektromotoryczna (EMF) przy 1000 obr./min wynosi:
   Indukowana siła elektromotoryczna (EMF) = (napięcie/prędkość obrotowa)x1000 = (320/1800)x1000 = 178.
   Należy zaprogramować tę wartość dla parametru *parametr 1-40 Back EMF at 1000 RPM*..

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.

Parkowanie

Ta funkcja jest zalecana w sytuacjach, 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 domyślne tych parametrów.

Należy uruchomić silnik przy prędkości znamionowej. Jeśli aplikacja nie działa prawidłowo, sprawdzić ustawienia silnika PM w trybie VVC+. *Tabela 5.13* przedstawia zalecenia dotyczące różnych aplikacji.

Aplikacja	Ustawienia
Aplikacje o małej bezwładności $I_{Obciążenie}/I_{Silnik}$ <5	• Zwiększyć wartość parametru *parametr 1-17 Voltage filter time const.* o współczynnik 5 do 10. • Zmniejszyć wartość *parametr 1-14 Damping Gain*. • Zmniejszyć wartość (< 100%) dla *parametr 1-66 Min. Current at Low Speed*.
Aplikacje o średniej bezwładności 50>$I_{Obciążenie}/I_{Silnik}$ >5	Zachować obliczone wartości.
Aplikacje o dużej bezwładności $I_{Obciążenie}/I_{Silnik}$ >50	Zwiększyć wartości *parametr 1-14 Damping Gain*, *parametr 1-15 Low Speed Filter Time Const.* i *parametr 1-16 High Speed Filter Time Const.*
Duże obciążenie przy niskiej prędkości < 30% (prędkość znamionowa)	Zwiększyć wartość *parametr 1-17 Voltage filter time const.*. Zwiększyć wartość *parametr 1-66 Min. Current at Low Speed* (>100% przez dłuższy czas może doprowadzić do przegrzania silnika).

Tabela 5.13 Zalecenia dotyczące różnych aplikacji

Jeśli silnik zacznie drgać przy pewnej prędkości, należy zwiększyć wartość *parametr 1-14 Damping Gain*. Należy zwiększać ją stopniowo, małymi krokami.

Moment rozruchowy można dostosować w *parametr 1-66 Min. Current at Low Speed*. Wartość 100% to znamionowy moment rozruchowy.

5.4.3 Autom. dopasowanie do silnika (AMA)

AMA jest procedurą, którą należy uruchomić w celu optymalizacji zgodności między przetwornicą częstotliwości i silnikiem w trybie VVC+.

- Przetwornica częstotliwości tworzy matematyczny model silnika służący do sterowania wyjściowym prądem silnika, zwiększając w ten sposób wydajność silnika.
- Niektóre typy silników nie mogą przejść pełnej wersji testu. W takim przypadku należy w *parametr 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)* wybrać *[2] Aktywna ogr. AMA*.
- Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz *rozdział 8.4 Lista ostrzeżeń i alarmów*.
- Najlepsze wyniki uzyskuje się, przeprowadzając powyższą procedurę na zimnym silniku.

Aby uruchomić AMA (automatyczne dopasowanie do silnika), korzystając z LCP

1. Z domyślnym ustawieniem parametru podłączyć zaciski 13 i 27 przed uruchomieniem AMA.
2. Wejść do *Menu głównego*.
3. Przejść do *grupy parametrów 1-** Load and Motor (1-** Obciążenie i silnik)*.
4. Nacisnąć przycisk [OK].
5. Ustawić parametry silnika w *grupie parametrów 1-2* Motor Data (1-2* Dane silnika)*, korzystając z danych z tabliczki znamionowej.
6. Ustawić długość kabla silnika w *parametr 1-42 Motor Cable Length*.
7. Przejść do *parametr 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*.
8. Nacisnąć przycisk [OK].
9. Wybrać *[1] Aktywna pełna AMA*.
10. Nacisnąć przycisk [OK].
11. Test zostanie wykonany automatycznie ze wskazaniem jego ukończenia.

W zależności od mocy, ukończenie AMA zajmuje od 3 do 10 minut.

NOTYFIKACJA

Funkcja AMA nie powoduje uruchomienia silnika i nie szkodzi silnikowi.

5.5 Sprawdzanie obrotów silnika

Przed uruchomieniem przetwornicy częstotliwości należy sprawdzić kierunek obrotów silnika.

1. Nacisnąć przycisk [Hand On].
2. Nacisnąć przycisk [►], aby wybrać dodatnią wartość zadaną prędkości.
3. Sprawdzić, czy pokazywana wartość prędkości jest dodatnia.
4. Sprawdzić, czy okablowanie między przetwornicą częstotliwości i silnikiem jest prawidłowe.
5. Sprawdzić, czy silnik pracuje w kierunku zgodnym z ustawieniem w *parametr 1-06 Zgodnie z ruchem wskazówek zegara*.

   5a Jeżeli *parametr 1-06 Zgodnie z ruchem wskazówek zegara* ustawiono na *[0]* Normalne* (domyślnie: zgodnie z ruchem wskazówek zegara):

      a. Sprawdzić, czy wał silnika obraca się w kierunku

zgodnym z ruchem wskazówek zegara.

b. Sprawdzić, czy strzałka na LCP wskazuje kierunek obrotów zgodny z ruchem wskazówek zegara.

5b Jeżeli *parametr 1-06 Zgodnie z ruchem wskazówek zegara* ustawiono na *[1] Odwrócona* (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara):

a. Sprawdzić, czy wał silnika obraca się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

b. Sprawdzić, czy strzałka na LCP wskazuje kierunek przeciwny do ruchu wskazówek zegara.

5.6 Sprawdzenie obrotów enkodera

Obroty enkodera należy sprawdzać tylko w przypadku, gdy używana jest funkcja sprzężenia zwrotnego z enkodera.

1. Wybrać opcję *[0] Otw. pętla* w *parametr 1-00 Configuration Mode*.
2. Wybrać opcję *[1] Enkoder 24 V* w *parametr 7-00 Speed PID Feedback Source*.
3. Nacisnąć przycisk [Hand On].
4. Nacisnąć przycisk [▶], aby wybrać dodatnią wartość zadaną prędkości (*parametr 1-06 Clockwise Direction* przy *[0] Normalne*).
5. Sprawdzić w *parametr 16-57 Feedback [RPM]*, czy sprzężenie zwrotne jest dodatnie.

NOTYFIKACJA

UJEMNE SPRZĘŻENIE ZWROTNE

Jeżeli sprzężenie zwrotne jest ujemne, enkoder podłączono niewłaściwie. Należy odwrócić kierunek za pomocą *parametr 5-71 Term 32/33 Encoder Direction* lub zamienić kolejność kabli enkodera.

5.7 Test sterowania lokalnego

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

Jeśli występują problemy z przyspieszaniem lub zmniejszaniem prędkości, patrz *rozdział 8.5 Wykrywanie i usuwanie usterek*. Resetowanie przetwornicy częstotliwości po wyłączeniu awaryjnym opisano w *rozdział 8.2 Typy ostrzeżeń i alarmów*.

5.8 Rozruch systemu

Procedura przedstawiona w tej sekcji wymaga wykonania okablowania i zaprogramowania aplikacji przez użytkownika. Wykonanie poniższej procedury zaleca się po skonfigurowaniu zestawu parametrów aplikacji.

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

Jeżeli pojawią się ostrzeżenia lub alarmy, patrz *rozdział 8.2 Typy ostrzeżeń i alarmów* w celu zresetowania przetwornicy częstotliwości po wyłączeniu awaryjnym.

5.9 Moduł pamięci

Moduł pamięci VLT® MCM to małe urządzenie pamięci zawierające dane takie jak:

- oprogramowanie układowe przetwornicy częstotliwości (nie obejmuje oprogramowania układowego do komunikacji na karcie sterującej),
- plik PUD,
- plik SIVP,
- plik parametrów.

Moduł pamięci VLT® MCM jest wyposażeniem dodatkowym. Przetwornica częstotliwości jest dostarczana bez modułu pamięci zainstalowanego fabrycznie. Nowy moduł pamięci można zamówić przy użyciu poniższych numerów zamówieniowych.

Opis	Numer zamówieniowy
Moduł pamięci VLT® MCM 102	132B0359
Moduł pamięci VLT® MCM 103	132B0466

Tabela 5.14 Numer zamówieniowy

Każdy moduł pamięci ma unikatowy numer seryjny, którego nie można zmienić.

NOTYFIKACJA

Moduł pamięci VLT® MCM może być używany w przetwornicy częstotliwości z oprogramowaniem układowym w wersji 1.5 lub nowszej.

Należy wybrać odpowiednie opcje dla parametru *parametr 31-40 Memory Module Function* przed rozpoczęciem konfigurowania z użyciem modułu pamięci.

Parametr 31-40 Memory Module Function	**Opis**
[0] Wyłączone	Funkcja pobierania i ładowania danych jest wyłączona.
*[1] Only Allow Download (Zezwalaj tylko na pobieranie)	Zezwala tylko na pobieranie danych z modułu pamięci do przetwornicy częstotliwości. To jest nastawa domyślna parametru *parametr 31-40 Memory Module Function*.
[2] Only Allow Upload (Zezwalaj tylko na ładowanie)	Zezwala tylko na ładowanie danych z przetwornicy częstotliwości do modułu pamięci.
[3] Allow Both Download and Upload (Zezwalaj na pobieranie i ładowanie)	W przypadku wybrania tej opcji przetwornica częstotliwości najpierw pobiera dane z modułu pamięci, a następnie dane są ładowane z przetwornicy częstotliwości do modułu pamięci.

Tabela 5.15 Opis *Parametr 31-40 Memory Module Function*

NOTYFIKACJA

UNIKANIE PRZYPADKOWEGO NADPISANIA DANYCH
Nastawą domyślną parametru *parametr 31-40 Memory Module Function* jest *[1] Only Allow Download* (Zezwalaj tylko na pobieranie). W przypadku jakiejkolwiek aktualizacji, na przykład aktualizacji oprogramowania układowego przez MCT 10 przy użyciu pliku OSS, aktualizacji parametru przez LCP lub magistralę, resetu parametrów za pomocą *parametr 14-22 Operation Mode* lub resetu trzypalcowego przetwornicy częstotliwości, zaktualizowane dane zostaną utracone po wyłączeniu i włączeniu zasilania, ponieważ przetwornica częstotliwości ponownie pobierze dane z modułu pamięci.

- **Po pobraniu danych z modułu pamięci do przetwornicy częstotliwości należy wybrać nastawę *[0] Disabled* (*Nieaktywne*) lub *[2] Only Allow Upload* (*Zezwalaj tylko na ładowanie*) w parametrze *parametr 31-40 Memory Module Function* przed wyłączeniem i włączeniem zasilania.**

5.9.1 Synchronizowanie danych przetwornicy częstotliwości z nowym modułem pamięci (tworzenie kopii zapasowej danych przetwornicy)

1. Podłączyć nowy pusty moduł pamięci do przetwornicy częstotliwości.
2. W parametrze *parametr 31-40 Memory Module Function* wybrać nastawę *[2] Only Allow Upload* (*Zezwalaj tylko na ładowanie*) lub *[3] Allow Both Download and Upload* (*Zezwalaj na pobieranie i ładowanie*).
3. Załączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości.
4. Poczekać na zakończenie synchronizacji (patrz *rozdział 5.9.7 Wydajność i wskaźniki transferu*, aby sprawdzić wskaźniki transferu na przetwornicy częstotliwości).

NOTYFIKACJA

Aby uniknąć niezamierzonego nadpisania danych w module pamięci, należy rozważyć skorygowanie ustawienia parametru *parametr 31-40 Memory Module Function* przed następnym wyłączeniem i włączeniem zasilania zgodnie z innym celem operacyjnym.

5.9.2 Kopiowanie danych do innej przetwornicy częstotliwości

1. Upewnić się, że wymagane dane zostały załadowane do modułu pamięci (patrz *rozdział 5.9.1 Synchronizowanie danych przetwornicy częstotliwości z nowym modułem pamięci (tworzenie kopii zapasowej danych przetwornicy)*).
2. Odłączyć moduł pamięci i podłączyć go do nowej przetwornicy częstotliwości.
3. Upewnić się, że na nowej przetwornicy częstotliwości wybrano nastawę *[1] Only Allow Download* (*Zezwalaj tylko na pobieranie*) lub *[3] Allow Both Download and Upload* (*Zezwalaj na pobieranie i ładowanie*) w parametrze *parametr 31-40 Memory Module Function*.
4. Załączyć zasilanie nowej przetwornicy częstotliwości.
5. Poczekać na zakończenie pobierania i przetransferowanie danych (patrz *rozdział 5.9.7 Wydajność i wskaźniki transferu*, aby sprawdzić wskaźniki transferu na przetwornicy częstotliwości).

NOTYFIKACJA

Aby uniknąć niezamierzonego nadpisania danych w module pamięci, należy rozważyć skorygowanie ustawienia parametru *parametr 31-40 Memory Module Function* przed następnym wyłączeniem i włączeniem zasilania zgodnie z innym celem operacyjnym.

5.9.3 Kopiowanie danych do wielu przetwornic częstotliwości

Jeśli wiele przetwornic częstotliwości ma jednakowe napięcie/moc, informacje z jednej przetwornicy częstotliwości można przetransferować do pozostałych za pomocą jednego modułu pamięci.

1. Wykonać kroki opisane w *rozdział 5.9.1 Synchronizowanie danych przetwornicy częstotliwości z nowym modułem pamięci (tworzenie kopii zapasowej danych przetwornicy)*, aby załadować dane z jednej przetwornicy częstotliwości do modułu pamięci.
2. Aby uniknąć niezamierzonego załadowania danych do modułu pamięci urządzenia master, upewnić się, że na pozostałych przetwornicach częstotliwości wybrano nastawę *[1] Only Allow Download* (*Zezwalaj tylko na pobieranie*) w parametrze *parametr 31-40 Memory Module Function*.
3. Odłączyć moduł pamięci i podłączyć go do nowej przetwornicy częstotliwości.
4. Załączyć zasilanie nowej przetwornicy częstotliwości.
5. Poczekać na zakończenie pobierania i przetransferowanie danych (patrz *rozdział 5.9.7 Wydajność i wskaźniki transferu*, aby sprawdzić wskazania transferu na przetwornicy częstotliwości).
6. Powtórzyć kroki 3–5 dla następnej przetwornicy częstotliwości.

NOTYFIKACJA

Dane można również pobrać do modułu pamięci z komputera PC za pomocą Programatora modułu pamięci VLT®.

NOTYFIKACJA

Jeśli w dowolnej z przetwornic częstotliwości zostanie podłączony pusty moduł pamięci w celu wykonania kopii zapasowej danych, należy zmienić ustawienie parametru *parametr 31-40 Memory Module Function* na *[2] Only Allow Upload* (*Zezwalaj tylko na ładowanie*) lub *[3] Allow Both Download and Upload* (*Zezwalaj na pobieranie i ładowanie*) przed następnym wyłączeniem i włączeniem zasilania.

5.9.4 Transferowanie informacji o oprogramowaniu układowym

Jeśli dwie przetwornice częstotliwości mają jednakowe napięcie i moc, informacje o oprogramowaniu układowym można przetransferować z jednej przetwornicy częstotliwości do drugiej.

1. Wykonać kroki opisane w *rozdział 5.9.1 Synchronizowanie danych przetwornicy częstotliwości z nowym modułem pamięci (tworzenie kopii zapasowej danych przetwornicy)*, aby załadować informacje o oprogramowaniu układowym z jednej przetwornicy częstotliwości do modułu pamięci.
2. Wykonać kroki opisane w *rozdział 5.9.2 Kopiowanie danych do innej przetwornicy częstotliwości* w celu przetransferowania informacji o oprogramowaniu układowym do innej przetwornicy częstotliwości o tym samym napięciu i mocy.

NOTYFIKACJA

Informacje o oprogramowaniu układowym można również pobrać do modułu pamięci z komputera PC za pomocą Programatora modułu pamięci VLT®.

5.9.5 Wykonywanie kopii zapasowej zmian parametrów do modułu pamięci

1. Podłączyć nowy lub wymazany moduł pamięci do przetwornicy częstotliwości.
2. W parametrze *parametr 31-40 Memory Module Function* wybrać nastawę *[2] Only Allow Upload* (*Zezwalaj tylko na ładowanie*) lub *[3] Allow Both Download and Upload* (*Zezwalaj na pobieranie i ładowanie*).
3. Załączyć zasilanie przetwornicy częstotliwości.
4. Poczekać na zakończenie synchronizacji (patrz *rozdział 5.9.7 Wydajność i wskaźniki transferu*, aby sprawdzić wskaźniki transferu na przetwornicy częstotliwości).
5. Wszelkie zmiany ustawień parametrów zostaną automatycznie zsynchronizowane z modułem pamięci.

5.9.6 Wymazywanie danych

Moduł pamięci można wymazać przez ustawienie parametru *parametr 31-43 Erase_MM* bez wyłączania i włączania zasilania.

1. Upewnić się, że moduł pamięci jest zainstalowany w przetwornicy częstotliwości.
2. Wybrać ustawienie*[1] Erase MM* (*Wymaż moduł pamięci*) w parametrze *parametr 31-43 Erase_MM*.
3. Wszystkie pliki w module pamięci zostaną usunięte.
4. Parametr *Parametr 31-43 Erase_MM* jest ustawiany z powrotem na *[0] Brak funkcji*.

5.9.7 Wydajność i wskaźniki transferu

Czas transferu różnych danych między przetwornicą częstotliwości a modułem pamięci jest różny, patrz *Tabela 5.16*.

Plik danych	Czas
Plik oprogramowania układowego	• Około 2 minut w przypadku ładowania danych z przetwornicy częstotliwości do modułu pamięci. • Około 6 minut w przypadku pobierania danych z modułu pamięci do przetwornicy częstotliwości.
Plik SIVP	Około 10 s.
Plik parametrów[1)]	Około 5 s.

Tabela 5.16 Wydajność transferu

1) Jeśli zmieniono parametr w przetwornicy częstotliwości, aby załadować zaktualizowany parametr, należy odczekać co najmniej 5 s przed wyłączeniem zasilania.

Plik danych	Wskaźniki		
	GLCP	NLCP	Lampka sygnalizacyjna On[1)]
Plik oprogramowania układowego	Podczas transferu wyświetlany jest tekst „Synchronizing with Memory Module" (Synchronizowanie z modułem pamięci).	Brak wskaźnika tekstowego.	Lampka sygnalizacyjna pulsuje powoli podczas transferu.
Plik SIVP			
Plik parametrów	Brak wskaźnika tekstowego.		Lampka sygnalizacyjna nie pulsuje.

Tabela 5.17 Wskaźniki transferu

1) Lampka sygnalizacyjna On znajduje się na LCP. Informacje o położeniu i funkcjach lampki sygnalizacyjnej On zawiera rozdział 5.3.1 Numeryczny lokalny panel sterowania (NLCP) i rozdział 5.3.5 Graficzny lokalny panel sterowania (GLCP).

5.9.8 Aktywacja funkcji PROFIBUS Converter

Moduł pamięci VLT® MCM 103 działa jako połączenie modułu pamięci i modułu aktywacji w celu włączenia funkcji PROFIBUS Converter w oprogramowaniu układowym. Moduł pamięci VLT® MCM 103 zawiera plik PBconver.MME, który jest połączony z indywidualnym numerem seryjnym modułu pamięci. Plik PBconver.MME znajduje się w kluczu dla funkcji PROFIBUS Converter.

Aby aktywować funkcję PROFIBUS Converter, należy wybrać wersję w parametrze *parametr 14-70 Compatibility Selections*.

Parametr 14-70 Compatibility Selections	Opis
*[0] Brak funkcji	Funkcja wyboru zgodności jest nieaktywna.
[12] VLT®2800 3M	Wybór trybu zgodności VLT®2800 3M dla przetwornicy częstotliwości.
[13] VLT®2800 3M incl. MAV	Wybór trybu zgodności VLT®2800 3M incl. MAV dla przetwornicy częstotliwości.
[14] VLT®2800 12M	Wybór trybu zgodności VLT®2800 12M dla przetwornicy częstotliwości.
[15] VLT®2800 12M incl. MAV	Wybór trybu zgodności VLT®2800 12M incl. MAV dla przetwornicy częstotliwości.

Tabela 5.18 Opis *parametr 14-70 Compatibility Selections*

Aktywacja funkcji PROFIBUS Converter za pomocą modułu pamięci VLT® MCM 103

1. Podłączyć moduł pamięci do przetwornicy częstotliwości.
2. Wybrać ustawienie *[12] VLT® 2800 3M* lub *[14] VLT® 2800 12M* w parametrze *parametr 14-70 Compatibility Selections*.
3. Wyłączyć i włączyć zasilanie, aby uruchomić przetwornicę częstotliwości z numerem identyfikacyjnym i w trybie VLT® 2800 PROFIBUS.

NOTYFIKACJA

Aby moduł pamięci VLT® MCM 103 działał jako funkcja PROFIBUS Converter, *parametr 31-40 Memory Module Function* nie może być ustawiony na *[0] Disabled* (*Wyłączone)*.

Funkcję PROFIBUS Converter można aktywować bez modułu pamięci VLT® MCM 103 na ograniczony czas. Przed

upływem tego czasu należy podłączyć moduł pamięci VLT® MCM 103, aby zachować funkcję PROFIBUS Converter.

Aktywacja funkcji PROFIBUS Converter za pomocą ustawień parametrów

1. Wybrać *[1] Enabled* (*Aktywne*) w parametrze *parametr 31-47 Time Limit Function*.
2. Wybrać ustawienie *[12] VLT® 2800 3M* lub *[14] VLT® 2800 12M* w parametrze *parametr 14-70 Compatibility Selections*.
3. Wyłączyć i włączyć zasilanie, aby uruchomić przetwornicę częstotliwości z numerem identyfikacyjnym i w trybie VLT® 2800 PROFIBUS.
4. *Parametr 31-48 Time Limit Remaining Time* rozpoczyna odliczanie po wyłączeniu i włączeniu zasilania i pokazuje pozostały czas do wykorzystania.

Po 720 godzinach czasu pracy przetwornica częstotliwości zgłasza ostrzeżenie. Funkcja PROFIBUS Converter nadal działa. Kiedy licznik czasu w *parametr 31-48 Time Limit Remaining Time* osiągnie 0, przetwornica częstotliwości zgłosi alarm wyłączenia awaryjnego z blokadą przy następnym poleceniu rozruchu.

6 Safe Torque Off (STO)

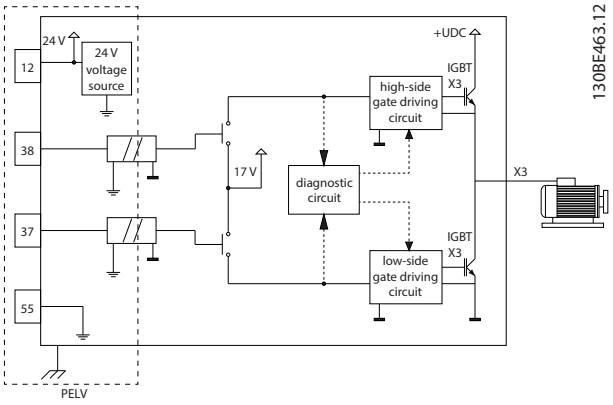
Funkcja Safe Torque Off (STO) stanowi element systemu kontroli bezpieczeństwa. Uniemożliwia generowanie napięcia wymaganego do obracania silnikiem, zapewniając bezpieczeństwo w sytuacjach awaryjnych.

Funkcja STO została zaprojektowana i zatwierdzona jako zgodna z wymogami następujących norm:

- IEC/EN 61508: 2010 Poziom integralności bezpieczeństwa SIL2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 Poziom integralności bezpieczeństwa SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL, SIL2
- EN ISO 13849-1: 2008 Kategoria 3 PL d

Aby osiągnąć wymagany poziom bezpieczeństwa pracy, należy właściwie dobrać i zastosować elementy systemu kontroli bezpieczeństwa. Przed użyciem funkcji bezpiecznego wyłączania momentu (STO) należy przeprowadzić dokładną analizę ryzyka dotyczącą instalacji w celu określenia, czy zastosowanie funkcji STO oraz poziomy bezpieczeństwa są odpowiednie i wystarczające.

Funkcja STO w przetwornicy częstotliwości jest sterowana przez zaciski sterowania 37 i 38. Gdy funkcja STO jest aktywowana, zasilanie po stronie wysokiego sygnału i niskiego sygnału obwodów sprzęgacza IGBT jest odcinane. *Ilustracja 6.1* pokazuje architekturę funkcji STO. *Tabela 6.1* przedstawia statusy funkcji STO na podstawie tego, czy zaciski 37 i 38 są pod napięciem.



Ilustracja 6.1 Architektura funkcji STO

Zacisk 37	Zacisk 38	Moment obrotowy	Ostrzeżenie lub alarm
Pod napięciem[1)]	Pod napięciem	Tak[2)]	Brak ostrzeżeń i alarmów
Niezasilane[3)]	Niezasilane	Nie	*Ostrzeżenie/ alarm 68: Safe Torque Off*
Niezasilane	Pod napięciem	Nie	*Alarm 188: Błąd funkcji STO.*
Pod napięciem	Niezasilane	Nie	*Alarm 188: Błąd funkcji STO.*

Tabela 6.1 Status STO

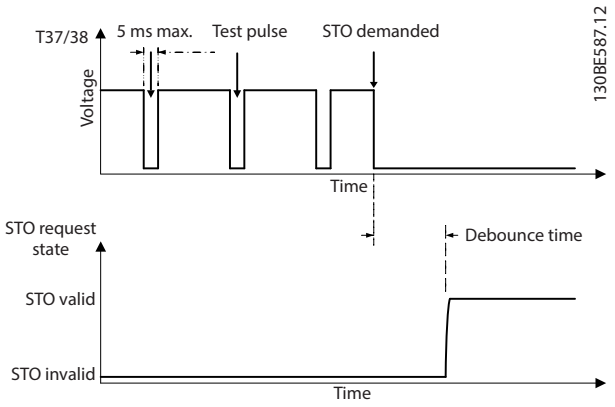
1) Zakres napięcia 24 V ± 5 V, z zaciskiem 55 jako zaciskiem wartości zadanej.

2) Moment występuje tylko wtedy, gdy przetwornica częstotliwości pracuje.

3) Otwarty obwód lub napięcie w zakresie 0 V ± 1,5 V, z zaciskiem 55 jako zaciskiem wartości zadanej.

Filtrowanie impulsu testowego

W przypadku urządzeń bezpieczeństwa generujących impulsy testowe na liniach sterowania STO, jeśli sygnały impulsowe pozostają na niskim poziomie (≤1,8 V) nie dłużej niż przez 5 ms, są one ignorowane, jak pokazuje *Ilustracja 6.2*.



Ilustracja 6.2 Filtrowanie impulsu testowego

Tolerancja wejścia sygnału asynchronicznego

Sygnały wejściowe na dwóch zaciskach nie zawsze są synchroniczne. Jeśli rozbieżność między dwoma sygnałami jest dłuższa niż 12 ms, występuje alarm o błędzie funkcji STO (*alarm 188 Błąd funkcji STO*).

Prawidłowe sygnały

Aby aktywować funkcję STO, oba sygnały muszą być na niskim poziomie przez co najmniej 80 ms. Aby zakończyć działanie funkcji STO, oba sygnały muszą być na wysokim poziomie przez co najmniej 20 ms. Informacje o poziomach

napięcia i prądzie wejściowym zacisków funkcji STO zawiera *rozdział 9.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania*.

6.1 Środki ostrożności dla funkcji STO

Wykwalifikowany personel
Tylko wykwalifikowany personel może instalować lub obsługiwać ten sprzęt.

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

6

NOTYFIKACJA

Po instalacji funkcji STO należy przeprowadzić próbę uruchomienia zgodnie ze specyfikacją w dokumencie *rozdział 6.3.3 Próba uruchomienia funkcji STO*. Pomyślnie zakończona próba uruchomienia jest wymagana przy pierwszej instalacji i po każdej zmianie instalacji bezpieczeństwa.

⚠OSTRZEŻENIE

RYZYKO PORAŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Funkcja STO NIE ODŁĄCZA napięcia zasilania od przetwornicy częstotliwości ani obwodów pomocniczych, a więc nie zabezpiecza przed porażeniem prądem elektrycznym. Nieprzestrzeganie nakazu odcięcia napięcia zasilania od urządzenia i odczekania określonego czasu może doprowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń.

- **Przed przystąpieniem do pracy na podzespołach elektrycznych przetwornicy częstotliwości lub silnika należy bezwzględnie odłączyć napięcie zasilania i odczekać okres przedstawiony w części dotyczącej bezpieczeństwa w *rozdział 2.3.1 Czas wyładowania*.**

NOTYFIKACJA

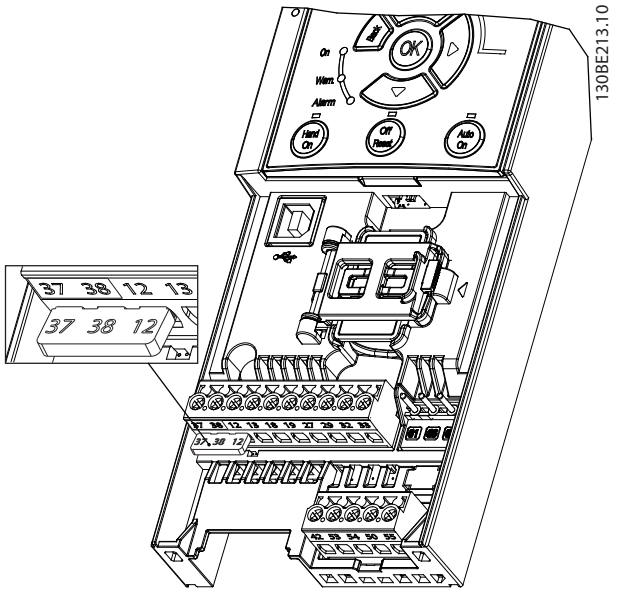
Podczas projektowania określonej aplikacji maszyny należy wziąć pod uwagę upływ czasu i odległość, tak aby umożliwić zatrzymanie z wybiegiem silnika (STO). Więcej informacji dotyczących kategorii zatrzymania zawiera norma EN 60204-1.

6.2 Instalacja funkcji Safe Torque Off

Podczas podłączania silnika, zasilania AC i okablowania sterowania należy stosować się do wskazówek bezpiecznej instalacji zawartych w *rozdział 4 Instalacja elektryczna*.

Aby włączyć zintegrowaną funkcję STO, należy wykonać następujące czynności:

1. Usunąć zworkę między zaciskami sterowania 12 (24 V), 37 i 38. Odcięcie lub przerwanie zworki nie wystarczy do zapobieżenia wystąpieniu zwarcia. Patrz zworka na *Ilustracja 6.3*.

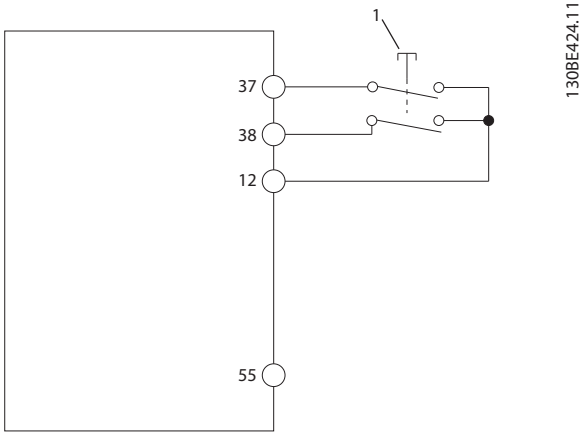


Ilustracja 6.3 Zworka między zaciskami 12 (24 V), 37 i 38

2. Należy podłączyć dwukanałowe urządzenie zabezpieczające (na przykład sterownik programowalny bezpieczeństwa, kurtynę świetlną, przekaźnik bezpieczeństwa lub przycisk zatrzymania awaryjnego) do zacisków 37 i 38 w celu zapewnienia bezpieczeństwa. Urządzenie musi spełniać wymagany poziom bezpieczeństwa w oparciu o ocenę zagrożenia. *Ilustracja 6.4* przedstawia schemat okablowania funkcji STO w zastosowaniach, w których przetwornica częstotliwości i urządzenie zabezpieczające znajdują się w tej samej szafie sterującej. *Ilustracja 6.5* przedstawia schemat okablowania dla funkcji STO w zastosowaniach, w których używane jest zasilanie zewnętrzne.

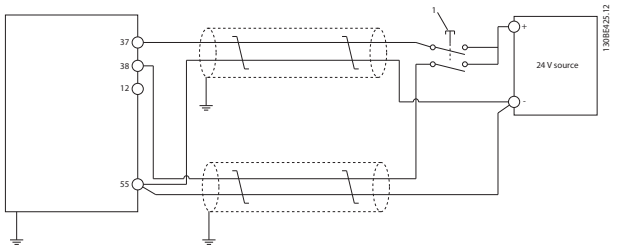
NOTYFIKACJA

Sygnał funkcji STO musi być zasilany przez obwód napięcia bardzo niskiego z uziemieniem roboczym (PELV).



1	Urządzenie zabezpieczające

Ilustracja 6.4 Okablowanie funkcji STO w jednej szafie sterującej, przetwornica częstotliwości zapewnia napięcie zasilania



1	Urządzenie zabezpieczające

Ilustracja 6.5 Okablowanie funkcji STO, zasilanie zewnętrzne

3. Należy podłączyć przewody w sposób opisany w *rozdział 4 Instalacja elektryczna* i:

   3a Wyeliminować ryzyko zwarcia.

   3b Upewnić się, że kable funkcji STO są ekranowane, jeśli ich długość przekracza 20 m lub znajdują się na zewnątrz szafy sterującej.

   3c Podłączyć urządzenie zabezpieczające bezpośrednio do zacisków 37 i 38.

6.3 Uruchomienie funkcji STO

6.3.1 Włączanie funkcji Safe Torque Off

Funkcję STO uruchamia się, odłączając napięcie na zaciskach 37 i 38 przetwornicy częstotliwości.

Po aktywacji funkcji STO przetwornica częstotliwości generuje *alarm 68 Safe Torque Off* lub *ostrzeżenie 68 Safe Torque Off*, wyłącza się awaryjnie i zatrzymuje silnik z wybiegiem. Funkcja STO służy do zatrzymywania przetwornicy częstotliwości w sytuacjach wymagających zatrzymania awaryjnego. W normalnym trybie pracy, gdy bezpieczne wyłączenie momentu (STO) nie jest wymagane, należy używać zwykłej funkcji zatrzymania.

NOTYFIKACJA

Jeśli funkcja STO zostaje aktywowana w czasie, gdy przetwornica częstotliwości generuje *ostrzeżenie 8 DC undervoltage* lub *alarm 8 DC undervoltage (napięcie DC poniżej dopuszczalnego)*, przetwornica pomija *alarm 68 Safe Torque Off*, ale nie ma to wpływu na działanie funkcji STO.

6.3.2 Dezaktywacja funkcji Safe Torque Off

Patrz instrukcje w *Tabela 6.2*, aby dezaktywować funkcję STO i wznowić normalną pracę na podstawie trybu ponownego uruchomienia funkcji STO.

⚠OSTRZEŻENIE

RYZYKO OBRAŻEŃ LUB ŚMIERCI

Ponowne podanie zasilania zewnętrznego 24 V DC do zacisku 37 lub 38 zakańcza stan STO SIL2, potencjalnie uruchamiając silnik. Nieoczekiwany rozruch silnika może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

- **Przed ponownym podaniem zasilania zewnętrznego 24 V DC do zacisków 37 i 38 należy upewnić się, że przedsięwzięto wszelkie środki bezpieczeństwa.**

Tryb restartu	Czynności, które należy wykonać, aby dezaktywować funkcję STO i wznowić normalną pracę	Konfiguracja trybu restartu
Ręczny restart	1. Przywrócić zasilanie zewnętrzne 24 V DC do zacisków 37 i 38. 2. Zainicjować sygnał Reset (przez magistralę komunikacyjną, We/Wy cyfrowe lub naciskając przycisk [Reset] na LCP).	Nastawa domyślna. *Parametr 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off = [1] Safe Torque Off Alarm* ([1] alarm funkcji Safe Torque Off)
Automatyczny restart	Przywrócić zasilanie zewnętrzne 24 V DC do zacisków 37 i 38.	*Parametr 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off= [3] Safe Torque Off Warning (Ostrzeżenie Safe Torque Off).*

Tabela 6.2 Dezaktywacja funkcji STO

6

6.3.3 Próba uruchomienia funkcji STO

Po instalacji przed pierwszym uruchomieniem należy przeprowadzić próbę uruchomienia instalacji przy użyciu funkcji STO.
Próbę należy przeprowadzać po każdej modyfikacji instalacji lub użyciu funkcji STO.

NOTYFIKACJA

Pomyślne przeprowadzenie próby uruchomienia funkcji STO jest wymagane po pierwszej instalacji i po każdej zmianie wprowadzonej w instalacji.

Aby wykonać próbę uruchomienia:

- Postępować zgodnie z instrukcjami w *rozdział 6.3.4 Próba dla aplikacji STO w trybie ręcznego restartu*, jeśli funkcja STO jest ustawiona na tryb ręcznego restartu.
- Postępować zgodnie z instrukcjami w *rozdział 6.3.5 Próba dla aplikacji funkcji STO w trybie automatycznego restartu*, jeśli funkcja STO jest ustawiona na tryb automatycznego restartu.

6.3.4 Próba dla aplikacji STO w trybie ręcznego restartu

W przypadku aplikacji, w których *parametr 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* ustawiono na wartość domyślną *[1] Safe Torque Off Alarm* (*[1] Alarm funkcji Safe Torque Off)*, należy przeprowadzić próbę uruchomienia w następujący sposób:

1. Ustawić *parametr 5-40 Function Relay* na wartość *[190] Safe Function active* (*[190] Funkcja bezpieczeństwa aktywna*).
2. Odłączyć napięcie zasilania 24 V DC od zacisków 37 i 38 za pomocą urządzenia zabezpieczającego, gdy silnik jest napędzany przez przetwornicę częstotliwości (sieć zasilająca nie została odłączona).
3. Sprawdzić, czy:
   - 3a Silnik wykona zatrzymanie z wybiegiem. Zatrzymanie silnika może zająć dużo czasu.
   - 3b Jeśli zamontowano LCP, *alarm 68 Safe Torque Off* jest wyświetlany na panelu LCP. Jeśli nie zamontowano LCP, *alarm 68 Safe Torque Off* jest rejestrowany w *parametr 15-30 Alarm Log: Error Code*.
4. Przywrócić zasilanie 24 V DC do zacisków 37 i 38.
5. Upewnić się, że silnik pozostaje w stanie wybiegu, a przekaźnik klienta jest aktywny (jeśli jest podłączony).
6. Wysłać sygnał Reset (przez magistralę komunikacyjną, We/Wy cyfrowe lub naciskając przycisk [Reset] na LCP).
7. Upewnić się, że silnik będzie pracować i pracuje w pierwotnym zakresie prędkości.

Wynik testu uruchomienia jest pozytywny, jeśli wszystkie podane powyżej etapy zostaną zaliczone.

6.3.5 Próba dla aplikacji funkcji STO w trybie automatycznego restartu

W przypadku aplikacji, w których *parametr 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* ustawiono na wartość *[3] Safe Torque Off Warning* ([3] Ostrzeżenie funkcji Safe Torque Off), należy przeprowadzić próbę uruchomienia w następujący sposób.

1. Odłączyć napięcie zasilania 24 V DC od zacisków 37 i 38 za pomocą urządzenia zabezpieczającego, gdy silnik jest napędzany przez przetwornicę częstotliwości (zasilanie nie zostało odłączone).
2. Sprawdzić, czy:
   - 2a Silnik wykona zatrzymanie z wybiegiem. Zatrzymanie silnika może zająć dużo czasu.
   - 2b Jeśli zamontowano LCP, *ostrzeżenie 68 Safe Torque Off* jest wyświetlane na panelu LCP. Jeśli nie zamontowano LCP, *ostrzeżenie 68 Safe Torque Off W68* jest rejestrowane w postaci 30 bitów jako *parametr 16-92 Warning Word*.
3. Przywrócić zasilanie 24 V DC do zacisków 37 i 38.
4. Upewnić się, że silnik będzie pracować i pracuje w pierwotnym zakresie prędkości.

Wynik testu uruchomienia jest pozytywny, jeśli wszystkie podane powyżej etapy zostaną zaliczone.

NOTYFIKACJA

Należy zapoznać się z ostrzeżeniem dotyczącym zachowania podczas restartu zawartym w rozdziale *rozdział 6.1 Środki ostrożności dla funkcji STO*.

6.4 Konserwacja i serwisowanie dla funkcji STO

- Użytkownik odpowiada za zapewnienie środków bezpieczeństwa.
- Istnieje możliwość zabezpieczenia parametrów przetwornicy częstotliwości za pomocą hasła.

Test funkcjonalny składa się z dwóch części:

- podstawowego testu funkcjonalnego
- diagnostycznego testu funkcjonalnego

Wynik testu funkcjonalnego jest pozytywny, jeśli wszystkie kroki zostaną zakończone pomyślnie.

 Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Podstawowy test funkcjonalny

Jeśli funkcja STO nie była używana przez rok, należy przeprowadzić test funkcjonalny w celu wykrycia wszelkich awarii i nieprawidłowości w działaniu funkcji STO.

1. Należy upewnić się, że *parametr 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* jest ustawiony na wartość *[1] Safe Torque Off Alarm* ([1] Alarm funkcji Safe Torque Off).
2. Odłączyć zasilanie 24 V DC od zacisków 37 i 38.
3. Sprawdzić, czy na LCP jest wyświetlany *alarm 68 Safe Torque Off*.
4. Sprawdzić, czy przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie.
5. Sprawdzić, czy silnik wykonuje wybieg i zatrzymuje się całkowicie po wybiegu.
6. Zainicjować sygnał startu (przez magistralę komunikacyjną, we/wy cyfrowe lub LCP) i sprawdzić, czy silnik się nie uruchamia.
7. Ponownie podłączyć zasilanie 24 V DC do zacisków 37 i 38.
8. Sprawdzić, czy silnik nie jest uruchamiany automatycznie i jest uruchamiany ponownie wyłącznie po podaniu sygnału resetu (przez magistralę komunikacyjną, we/wy cyfrowe lub przycisk [Reset] na LCP).

Diagnostyczny test funkcjonalny

1. Sprawdzić czy *ostrzeżenie 68 Safe Torque Off* i *alarm 68 Safe Torque Off* nie występują, gdy zasilanie 24 V jest podłączone do zacisków 37 i 38.
2. Odłączyć zasilanie 24 V dla zacisku 37 i sprawdzić, czy panel LCP wyświetla *alarm 188, STO Function Fault* (alarm 188 Błąd funkcji STO), jeśli zamontowano panel LCP. Jeśli nie zamontowano panelu LCP, sprawdzić, czy *alarm 188, STO Function Fault* (alarm 188 Błąd funkcji STO) został zarejestrowany w *parametr 15-30 Alarm Log: Error Code*.
3. Ponownie podłączyć zasilanie 24 V do zacisku 37 i sprawdzić, czy resetowanie alarmu powiodło się.
4. Odłączyć zasilanie 24 V dla zacisku 38 i sprawdzić, czy panel LCP wyświetla *alarm 188, STO Function Fault* (alarm 188 Błąd funkcji STO), jeśli zamontowano panel LCP. Jeśli nie zamontowano panelu LCP, sprawdzić, czy *alarm 188, STO Function Fault* (alarm 188 Błąd funkcji STO) został zarejestrowany w *parametr 15-30 Alarm Log: Error Code*.
5. Ponownie podłączyć zasilanie 24 V do zacisku 38 i sprawdzić, czy resetowanie alarmu powiodło się.

6.5 Dane techniczne funkcji STO

Analiza FMEDA (tryby błędów, efekty i diagnostyka) jest wykonywana w oparciu o następujące założenia:

- VLT® Midi Drive FC 280 zajmuje 10% całego budżetu awaryjnego dla pętli bezpieczeństwa poziomu SIL2.
- Współczynniki awarii są oparte na bazie danych Siemens SN29500.
- Współczynniki awarii są stałe, mechanizmy zużycia nie są uwzględnione.
- Dla każdego kanału przyjmuje się, że komponenty związane z bezpieczeństwem są typu A, z tolerancją awarii sprzętowych wynoszącą 0.
- Poziomy naprężenia średnie dla środowiska przemysłowego, a temperatura robocza elementów wynosi maksymalnie 85°C (185 °F).
- Błąd bezpieczeństwa (na przykład wyjście w stanie bezpiecznym) jest naprawiany w ciągu 8 godzin.
- Wyjście momentu obrotowego nie jest w stanie bezpiecznym.

6

Normy bezpieczeństwa	Bezpieczeństwo maszyn	ISO 13849-1, IEC 62061
	Bezpieczeństwo funkcjonalne	IEC 61508
Funkcja bezpieczeństwa	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
Wydajność bezpieczeństwa	**ISO 13849-1**	
	Kategoria	Kat. 3
	Pokrycie diagnostyczne (DC)	60% (niskie)
	Średni czas do niebezpiecznej awarii (MTTFd)	2400 lat (wysoki)
	Poziom wydajności	PL d
	IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061	
	Poziom integralności bezpieczeństwa	SIL2
	Prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii na godzinę (PFH) (tryb dużego zapotrzebowania)	7.54E-9 (1/h)
	Prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii na żądanie (PFD_{avg} dla interwału testu sprawdzającego = 20 lat) (tryb małego zapotrzebowania)	6.05E-4
	Część bezpiecznych awarii (SFF)	Dla elementów dwukanałowych: > 84%
		Dla elementów jednokanałowych: > 99%
	Tolerancja błędu sprzętowego (HFT)	Dla elementów dwukanałowych: HFT = 1
		Dla elementów jednokanałowych: HFT = 0
	Interwał testu sprawdzającego[2)]	20 lat
	Masa powodująca błąd (CCF)	β = 5%; β_D = 5%
	Interwał testu diagnostycznego (DTI)	160 ms
	Możliwości systemowe	SC 2
Czas reakcji[1)]	Czas reakcji wejście-wyjście	Rozmiary obudów K1–K3: maks. 50 ms Rozmiary obudowy K4 i K5: Maks. 30 ms

Tabela 6.3 Dane techniczne funkcji STO

1) Czas reakcji to czas od stanu sygnału wejściowego wyzwalającego funkcję STO do chwili wyłączenia momentu na silniku.

2) Procedura testu sprawdzającego — patrz rozdział 6.4 Konserwacja i serwisowanie dla funkcji STO.

7 Przykłady aplikacji

7.1 Wprowadzenie

Przykłady w niniejszym punkcie opisują skrótowo przykłady powszechnych aplikacji.

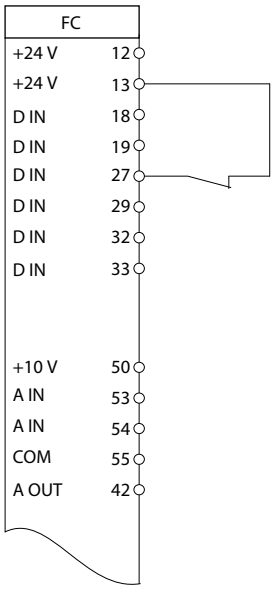
- Ustawienia parametrów są regionalnymi wartościami domyślnymi, chyba że wskazano inaczej (wybrano w *parametr 0-03 Regional Settings*).
- Parametry powiązane z zaciskami i ich ustawieniami przedstawiono obok ilustracji.
- Pokazane zostały również wymagane ustawienia przełączania dla zacisków analogowych 53 lub 54.

NOTYFIKACJA

Gdy używana jest funkcja STO (bezpiecznego wyłączania momentu), przetwornice częstotliwości pracujące z domyślnym programowaniem fabrycznym mogą wymagać założenia przewodu zworki na zaciskach 12, 37 i 38.

7.2 Przykłady aplikacji

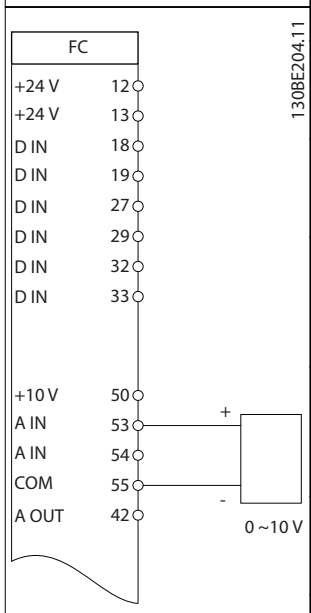
7.2.1 AMA



	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	Parametr 1-29 Auto. dopasowanie do silnika (AMA)	*[1] Aktywna pełna AMA*
	Parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	*[2] Wybieg silnika, odwr*
* = wartość domyślna		
Uwagi/komentarze: Ustawić *grupę parametrów 1-2* Motor Data (1-2* Dane silnika)* zgodnie z danymi technicznymi silnika. ***NOTYFIKACJA*** **Jeśli zaciski 13 i 27 nie są podłączone, należy ustawić *parametr 5-12 Terminal 27 Digital Input* na *[0] Brak działania*.**		

Tabela 7.1 AMA z podłączonym zaciskiem 27

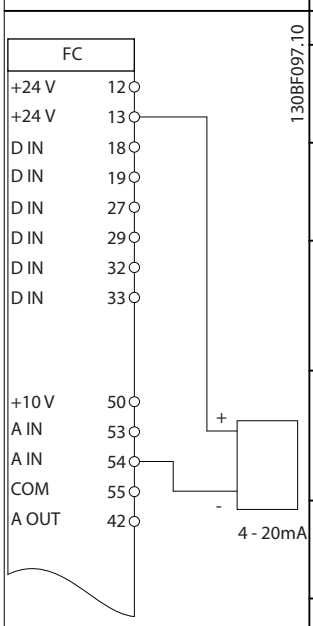
7.2.2 Prędkość



	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	Parametr 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
	Parametr 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
	Parametr 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
	Parametr 6-15 Terminal 53 High Ref./ Feedb. Value	50
	Parametr 6-19 Terminal 53 mode	*[1] Napięcie*
* = wartość domyślna		
Uwagi/komentarze:		

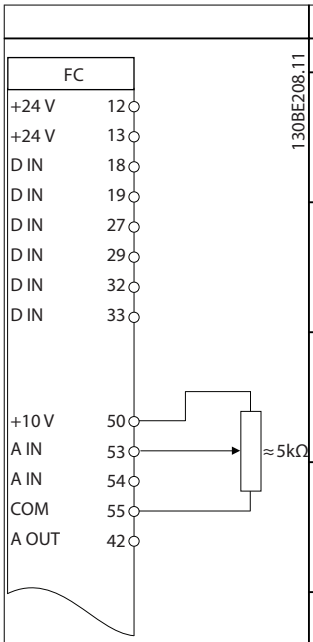
Tabela 7.2 Analogowa wartość zadana prędkości (napięciowa)

7



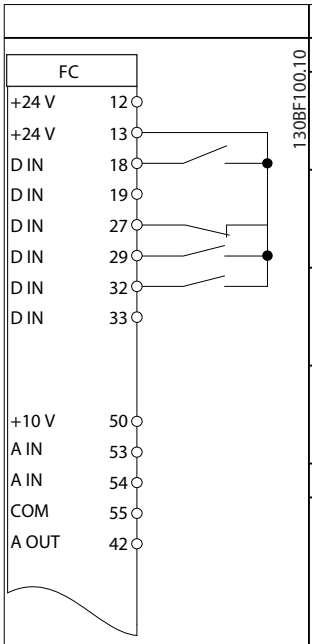
	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	Parametr 6-22 Terminal 54 Low Current	4 mA*
	Parametr 6-23 Terminal 54 High Current	20 mA*
	Parametr 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	0
	Parametr 6-25 Terminal 54 High Ref./ Feedb. Value	50
	Parametr 6-29 Terminal 54 mode	*[0] Prąd*
* = wartość domyślna		
Uwagi/komentarze:		

Tabela 7.3 Analogowa wartość zadana prędkości (prądowa)



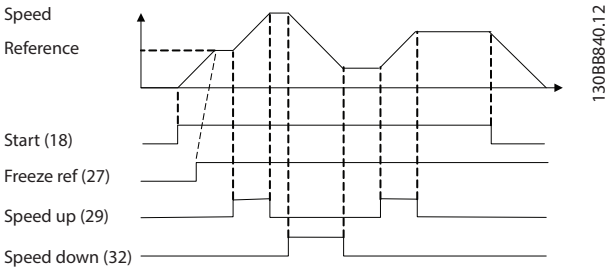
	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	Parametr 6-10 Zacisk 53. Dolna skala napięcia	0,07 V*
	Parametr 6-11 Zacisk 53. Górna skala napięcia	10 V*
	Parametr 6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr.	0
	Parametr 6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr.	50
	Parametr 6-19 Terminal 53 mode	*[1] Napięcie*
* = wartość domyślna		
Uwagi/komentarze:		

Tabela 7.4 Wartość zadana prędkości (za pomocą ręcznego potencjometru)



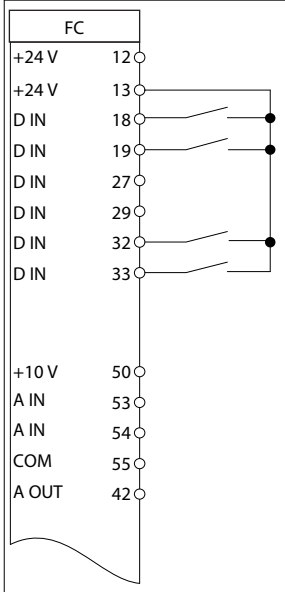
	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	Parametr 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe	*[8] Start
	Parametr 5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe	*[19] Zatrzaś. wart. zad.*
	Parametr 5-13 Zacisk 29 - wej. cyfrowe	*[21] Zwiększanie prędk.*
	Parametr 5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe	*[22] Zmniej-szanie prędk.*
* = wartość domyślna		
Uwagi/komentarze:		

Tabela 7.5 Zwiększanie/zmniejszanie prędkości



Ilustracja 7.1 Zwiększanie/zmniejszanie prędkości

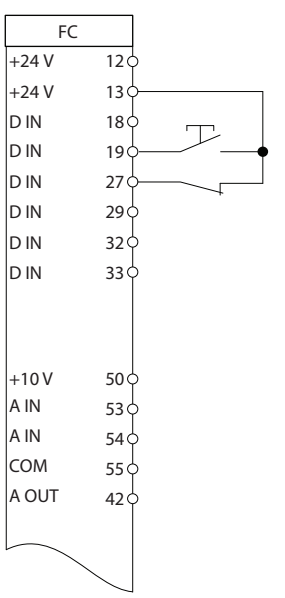
7.2.3 Start/Stop



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

Tabela 7.6 Start/stop ze zmianą kierunku obrotów i czterema wartościami zadanymi prędkości

7.2.4 Reset alarmu zewnętrznego



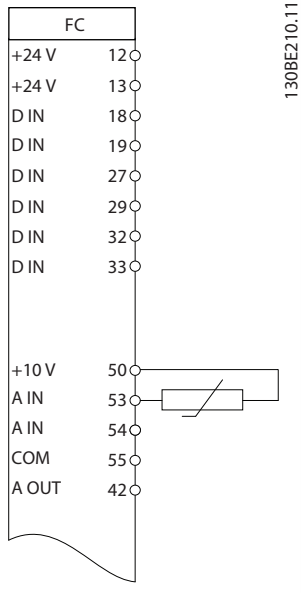
	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	Parametr 5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe	*[1] Reset*
	* = wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze:	

Tabela 7.7 Reset alarmu zewnętrznego

7.2.5 Termistor silnika

NOTYFIKACJA

Termistory muszą korzystać ze wzmocnionej lub podwójnej izolacji, zgodnie z wymaganiami izolacji PELV.

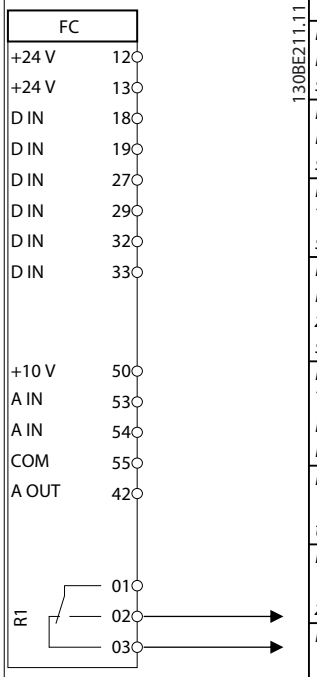


	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	Parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika	*[2] Termistor-wył sam.*
	Parametr 1-93 Źródło termistor	*[1] Wejście analogowe 53*
	Parametr 6-19 Terminal 53 mode	*[1] Napięcie*
	* = wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze: Jeśli wymagane jest tylko ostrzeżenie, należy ustawić *parametr 1-90 Zabezp. termiczne silnika* na wartość *[1] Termistor-ostrzeż.*	

Tabela 7.8 Termistor silnika

Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

7.2.6 SLC



	Parametry	
	Funkcja	**Ustawienie**
	Parametr 4-30 Funk. utraty sprzęż. zwrt.	*[1] Ostrzeżenie*
	Parametr 4-31 Błąd prędk. sprzęż. zwrt.	50
	Parametr 4-32 Timeout utraty sprzęż. zwrt.	5 s
	Parametr 7-00 Prędkość PID źródło sprzężenia	*[1] Enkoder 24 V*
	Parametr 5-70 Term 32/33 Pulses Per Revolution	1024*
	Parametr 13-00 Sterownik SL - tryb pracy	*[1] Załączone*
	Parametr 13-01 Początek zdarzenia	*[19] Ostrzeżenie*
	Parametr 13-02 Koniec zdarzenia	*[44] Klawisz Reset*
	Parametr 13-10 Argument komparatora	*[21] Numer ostrzeżenia*
	Parametr 13-11 Operator komparatora	*[1] ≈*
	Parametr 13-12 Wartość komparatora	61
	Parametr 13-51 Sterownik SL - zdarzenie	*[22] Komparator 0*
	Parametr 13-52 Sterownik SL - funkcja	*[32] Wyj.cyf.A w st.nis.*
	Parametr 5-40 Przekaźnik, funkcja	*[80] SL Wyjście cyfr A*
	* = wartość domyślna	
	Uwagi/komentarze: Po przekroczeniu ograniczenia sprzężenia zwrotnego jest generowane *ostrzeżenie 61, feedback monitor* . SLC monitoruje *ostrzeżenie 61, feedback monitor*. Jeśli *wartość ostrzeżenia 61, feedback monitor* ma stan true, zostanie włączony przekaźnik 1. Urządzenia zewnętrzne mogą wygenerować komunikaty o konieczności przeprowadzenia obsługi. Jeżeli poziom błędu sprzężenia zwrotnego ponownie spadnie poniżej ograniczenia w ciągu 5 s, przetwornica częstotliwości będzie kontynuowała pracę, a ostrzeżenie zostanie usunięte. Przekaźnik 1 nadal pozostaje aktywny do czasu naciśnięcia przycisku [Off/Reset].	

Tabela 7.9 Używanie SLC do ustawiania przekaźnika

8 Konserwacja, diagnostyka oraz wykrywanie i usuwanie usterek

8.1 Konserwacja i serwisowanie

W przypadku normalnych warunków pracy i profilów obciążenia przetwornica częstotliwości nie wymaga konserwacji przez cały okres jej eksploatacji. Przetwornica częstotliwości wymaga kontroli stanu (sprawdzenia, czy podłączenia na zaciskach nie są obluzowane, wnętrze jest wolne od kurzu itd.) w określonych, regularnych odstępach czasu, zależnych od warunków pracy. Służy to zapobieganiu usterkom, zagrożeniom i uszkodzeniom. Części zużyte i uszkodzone należy wymieniać na oryginalne części zamienne. Aby uzyskać dostęp do serwisu i pomocy technicznej, należy skontaktować się z lokalnym dostawcą Danfoss.

⚠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 ciała lub uszkodzenia mienia. Silnik może zostać uruchomiony za pomocą przełącznika zewnętrznego, polecenia przesłanego przez magistralę komunikacyjną, sygnału wejściowego wartości zadanej z LCP, operacji zdalnej z wykorzystaniem Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10 lub poprzez usunięcie błędu.

Aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silnika:

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

8.2 Typy ostrzeżeń i alarmów

Typ ostrzeżenia/ alarmu	Opis
Ostrzeżenie	Ostrzeżenie wskazuje na niezwykłe warunki pracy, które prowadzą do stanu alarmowego. Ostrzeżenie jest samoistnie usuwane, kiedy nienormalne warunki pracy ustąpią.
Alarm	Alarm wskazuje na problem, który wymaga natychmiastowej uwagi i reakcji. Błąd (awaria) zawsze wyzwala wyłączenie awaryjne lub wyłączenie awaryjne z blokadą. Należy zresetować przetwornicę częstotliwości po alarmie. Przetwornicę częstotliwości można zresetować w dowolny z czterech sposobów: • Nacisnąć przycisk [Reset]/[Off/Reset]. • Przez cyfrowe polecenie wejściowe resetu. • Przez polecenie wejściowe resetu z portu komunikacji szeregowej. • Automatyczne resetowanie.

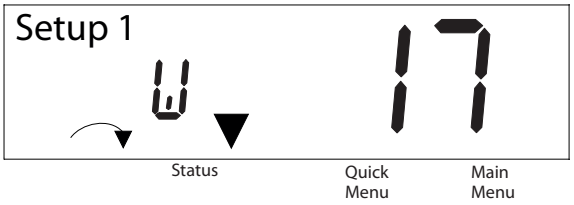
Wyłączenie awaryjne

Podczas wyłączenia awaryjnego przetwornica częstotliwości zawiesza swoją pracę, aby zapobiec uszkodzeniom własnym lub innego sprzętu. Przy wyłączeniu awaryjnym silnik wykonuje zatrzymanie z wybiegiem. Układy logiczne przetwornicy częstotliwości będą pracowały nadal i monitorowały status przetwornicy. Po usunięciu usterki przetwornica częstotliwości jest gotowa do zresetowania.

Wył. awar. z blokadą

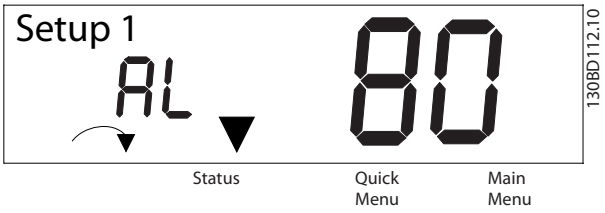
Podczas wyłączenia awaryjnego z blokadą przetwornica częstotliwości zawiesza swoją pracę, aby zapobiec uszkodzeniom własnym lub innego sprzętu. Przy wyłączeniu awaryjnym z blokadą silnik wykonuje zatrzymanie z wybiegiem. Układy logiczne przetwornicy częstotliwości będą pracowały nadal i monitorowały status przetwornicy. Przetwornica częstotliwości rozpoczyna wyłączenie awaryjne z blokadą tylko w razie wystąpienia poważnej awarii, która może spowodować uszkodzenie przetwornicy częstotliwości lub innych urządzeń. Po usunięciu usterek należy włączyć i wyłączyć zasilanie przed zresetowaniem przetwornicy.

8.3 Wyświetlanie ostrzeżeń i alarmów



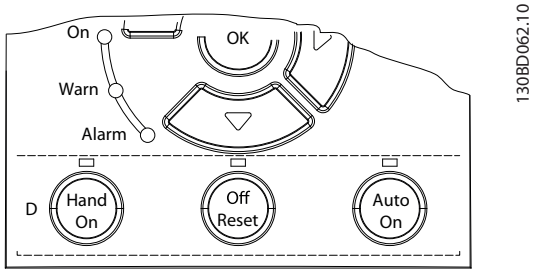
Ilustracja 8.1 Wyświetlacz z ostrzeżeniem

Na wyświetlaczu pojawia się alarm lub alarm wyłączenia awaryjnego z blokadą oraz numer alarmu.



Ilustracja 8.2 Alarm/Alarm wyłączenia awaryjnego z blokadą

Poza tekstem i numerem alarmu na wyświetlaczu przetwornicy częstotliwości znajdują się także 3 lampki wskaźników statusu. Lampka sygnalizacyjna ostrzeżenia świeci na żółto podczas ostrzeżenia. Lampka sygnalizacyjna alarmu świeci na czerwono podczas alarmu.



Ilustracja 8.3 Lampki wskaźników statusu

8.4 Lista ostrzeżeń i alarmów

8.4.1 Lista kodów ostrzeżeń i alarmów

Znak (X) w tabeli *Tabela 8.1* oznacza, że wystąpiło ostrzeżenie lub alarm.

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm	Wył. awar. z blokadą	Przyczyna
2	Błąd Live zero	X	X	–	Wartość sygnału na zacisku 53 lub 54 jest niższa niż 50% wartości ustawionej w *parametr 6-10 Terminal 53 Low Voltage*, *parametr 6-20 Terminal 54 Low Voltage* i *parametr 6-22 Terminal 54 Low Current*.
3	Brak silnika	X	–	–	Do wyjścia przetwornicy częstotliwości nie podłączono żadnego silnika.
4	Zanik fazy zasilania[1)]	X	X	X	Brakująca faza po stronie zasilania lub zbyt wysoka asymetria napięcia. Należy sprawdzić napięcie zasilania.
7	Przepięcie DC[1)]	X	X	–	Napięcie w obwodzie pośrednim DC przekracza ograniczenie.
8	Napięcie DC poniżej dopuszczalnego[1)]	X	X	–	Napięcie obwodu pośredniego DC spadło poniżej ograniczenia ostrzeżenia o niskim napięciu.
9	Przeciążenie inwertera	X	X	–	Obciążenie powyżej 100% trwało zbyt długo.
10	Przekroczenie temperatury ETR silnika	X	X	–	Silnik jest zbyt rozgrzany, ponieważ jego obciążenie powyżej 100% trwało zbyt długo.
11	Przekroczenie temperatury termistora silnika	X	X	–	Termistor lub złącze termistora jest odłączone albo silnik jest zbyt gorący.
12	Ograniczenie momentu	X	X	–	Moment obrotowy przekroczył wartość ustawioną w *parametr 4-16 Torque Limit Motor Mode* lub *parametr 4-17 Torque Limit Generator Mode*.
13	Przetężenie	X	X	X	Ograniczenie prądu szczytowego inwertera zostało przekroczone. Jeśli ten alarm wystąpi przy załączeniu zasilania, należy sprawdzić, czy przewody silnoprądowe nie są błędnie podłączone do zacisków silnika.
14	Błąd doziemienia	–	X	X	Przebicie między fazą wyjściową a uziemieniem.
16	Zwarcie	–	X	X	Zwarcie w silniku lub na zaciskach silnika.
17	Time-out słowa sterującego	X	X	–	Brak komunikacji z przetwornicą częstotliwości.
25	Zwarcie rezystora hamowania	–	X	X	Nastąpiło zwarcie rezystora hamowania, co spowodowało odłączenie funkcji hamulca.
26	Przeciążenie hamulca	X	X	–	Moc przesyłana do rezystora hamowania przez ostatnie 120 s przekracza ograniczenie. Możliwe korekty: Obniżenie energii hamowania przez zmniejszenie prędkości lub wydłużenie czasu rozpędzania.
27	Zwarcie w hamulcu IGBT/ czopperze (IGBT) hamulca	–	X	X	Nastąpiło zwarcie tranzystora hamowania, co spowodowało odłączenie funkcji hamulca.
28	Kontrola hamulca	–	X	–	Rezystor hamowania nie jest podłączony/nie działa.
30	Utrata fazy U	–	X	X	Brak fazy U silnika. Sprawdzić fazę.
31	Utrata fazy V	–	X	X	Brak fazy V silnika. Sprawdzić fazę.
32	Utrata fazy W	–	X	X	Brak fazy W silnika. Sprawdzić fazę.
34	Błąd magistrali komunikacyjnej	X	X	–	Wystąpiły problemy z komunikacją PROFIBUS.
35	Błąd opcji	–	X	–	Magistrala komunikacyjna wykryła błędy wewnętrzne.
36	Awaria zasilania	X	X	–	To ostrzeżenie/alarm jest aktywne pod warunkiem, że napięcie zasilania do przetwornicy częstotliwości jest mniejsze niż wartość ustawiona w *parametr 14-11 Mains Fault Voltage Level* oraz że parametr *parametr 14-10 Mains Failure* NIE jest ustawiony na *[0] Brak funkcji*.

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm	Wył. awar. z blokadą	Przyczyna
38	Błąd wewnętrzny	–	X	X	Należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy Danfoss.
40	Przeciąż. T27	X	–	–	Sprawdzić obciążenie podłączone do zacisku 27 lub usunąć połączenie powodujące zwarcie.
46	Błąd napięcia ukł.wyzw. tranz.	–	X	X	–
47	Niskie zasilanie 24 V	X	X	X	24 V DC może być przeciążone.
49	Ograniczenie prędkości	–	X	–	Prędkość silnika spadła poniżej ograniczenia określonego w *parametr 1-87 Nis.pręd.wył.aw. [Hz]*.
50	Kalibracja AMA nie powiodła się	–	X	–	Wystąpił błąd kalibracji.
51	AMA sprawdzenie U_{nom} i I_{nom}	–	X	–	Błędne ustawienie napięcia silnika i/lub prądu silnika.
52	AMA niski I_{nom}	–	X	–	Prąd silnika jest zbyt niski. Sprawdzić ustawienia.
53	AMA: Duży siln.	–	X	–	Moc silnika jest zbyt duża, aby przeprowadzić procedurę AMA.
54	AMA mały silnik	–	X	–	Moc silnika jest zbyt mała, aby przeprowadzić procedurę AMA.
55	Parametr AMA poza zakresem	–	X	–	Wartości parametrów silnika są poza dopuszczalnym zakresem. AMA nie uruchamia się.
56	Przerw. AMA	–	X	–	AMA zostało przerwane.
57	AMA: Time-out	–	X	–	–
58	AMA: Wewn.	–	X	–	Kontakt Danfoss
59	Ograniczenie prądu	X	X	–	Przeciążenie przetwornicy częstotliwości.
60	Blokada zewnętrzna	–	X	–	Została włączona blokada zewnętrzna.
61	Utrata sygnału enkodera	X	X	–	–
63	Słaby hamulec mechaniczny	–	X	–	Rzeczywisty prąd silnika nie przekroczył prądu zwalniania hamulca w oknie czasu opóźnienia startu.
65	Temp. karty sterującej	X	X	X	Temperatura wyłączenia karty sterującej przekroczyła górne ograniczenie.
67	Zmiana opcji	–	X	–	Wykryto nową opcję lub zamontowana opcja została usunięta.
68	Safe Torque Off[2)]	X	X	–	Aktywowana została funkcja STO (Safe Torque Off). Jeśli STO jest w trybie ręcznego restartu (domyślny), to aby wznowić normalną pracę, należy doprowadzić zasilanie 24 V DC do zacisków 37 i 38, a następnie wysłać sygnał Reset (przez magistralę, we/wy cyfrowe lub naciskając przycisk [Reset]/[Off Reset]). Jeśli STO jest w trybie automatycznego restartu, to doprowadzenie zasilania 24 V DC do zacisków 37 i 38 automatycznie przywróci przetwornicę częstotliwości do normalnej pracy.
69	Przegrzanie karty zasilającej	X	X	X	Temperatura wyłączenia karty mocy przekroczyła górne ograniczenie.
80	Przetwornica częstotliwości sprowadzona do wartości domyślnej	–	X	–	Wszystkie ustawienia parametrów zostały sprowadzone do wartości domyślnych.
87	Autom. hamowanie DC	X	–	–	Występuje w zasilaniu IT, kiedy przetwornica częstotliwości wykonuje wybieg silnika, a napięcie DC przekracza 830 V dla jednostek 400 V i 425 V dla jednostek 200 V. Silnik zużywa energię w obwodzie pośrednim DC. Funkcja ta może zostać włączona lub wyłączona poprzez *parametr 0-07 Auto DC Braking*.
88	Wykrywanie opcji	–	X	X	Ta opcja została pomyślnie usunięta.
95	Zerwany pas	X	X	–	–
99	Wirnik zablokowany	–	X	–	Wirnik jest zablokowany.

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm	Wył. awar. z blokadą	Przyczyna
120	Błąd sterowania położeniem	–	X	–	–
126	Silnik obraca się	–	X	–	Silnik PM obraca się podczas wykonywania AMA.
127	Zbyt wysoka indukowana siła elektromotoryczna (EMF)	X	–	–	Indukowana siła elektromotoryczna (EMF) silnika PM jest zbyt wysoka przed uruchomieniem.
188	STO internal fault (Błąd wewnętrzny funkcji STO)[2]	–	X	–	Zasilanie 24 V DC jest podłączone do tylko jednego z dwóch zacisków STO (37 i 38) lub wykryto awarię kanałów funkcji STO. Upewnić się, że oba zaciski są podłączone do zasilania zewnętrznego 24 V DC i że rozbieżność między sygnałami na dwóch zaciskach nie przekracza 12 ms. Jeśli błąd nadal występuje, należy skontaktować się z lokalnym dostawcą Danfoss.
nw run (np pra)	Nie podczas pracy	–	–	–	Parametry można zmienić tylko wtedy, gdy silnik jest zatrzymany.
Błąd.	Wpisano błędne hasło	–	–	–	Następuje, gdy podczas zmieniania parametru zabezpieczonego hasłem wpisano błędne hasło.

Tabela 8.1 Lista kodów ostrzeżeń i alarmów

1) Błędy te mogą być powodowane przez zniekształcenia zasilania. Problem ten może zostać rozwiązany poprzez zamontowanie filtra liniowego Danfoss.

2) Tego alarmu nie można resetować za pomocą parametr 14-20 Reset Mode automatycznie.

8

Zobacz słowa alarmowe, słowa ostrzeżenia i rozszerzone słowa statusowe w celu przeprowadzenia diagnozy.

Bit	Hex	Dec	Słowo alarmowe (*parametr 16-90 Alarm Word*)	Słowo alarmowe 2 (*parametr 16-91 Alarm Word 2*)	Słowo alarmowe 3 (*parametr 16-97 Alarm Word 3*)	Słowo ostrzeżenia (*parametr 16-92 Warning Word*)	Słowo ostrzeżenia 2 (*parametr 16-93 Warning Word 2*)	Rozszerzone słowo statusowe (*parametr 16-94 Ext. Status Word*)	Rozszerzone słowo statusowe 2 (*parametr 16-95 Ext. Status Word 2*)
0	00000001	1	Kontrola hamulca	Zarezerwowane	Błąd funkcji STO	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Rozp./zwal.	Wyłączona
1	00000002	2	Temperatura karty zasilania	Błąd napięcia ukł.wyzw. tranz.	Alarm MM	Temperatura karty zasilania	Zarezerwowane	Dopasowanie AMA	Hand/Auto
2	00000004	4	Błąd doziemienia	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Start CW/CCW	Profibus OFF1 active
3	00000008	8	Temp. karty ster.	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Temp. karty ster.	Zarezerwowane	Zwalnianie	Profibus OFF2 active
4	00000010	16	Time-out sł st	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Time-out sł st	Zarezerwowane	Doganianie	Profibus OFF3 active
5	00000020	32	Przetężenie	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Przetężenie	Zarezerwowane	Sprzę.zwr. wys.	Zarezerwowane
6	00000040	64	Ograniczenie momentu	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Ograniczenie momentu	Zarezerwowane	Sprz.zwr. niskie	Zarezerwowane
7	00000080	128	Przeg.term.sil.	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Przeg.term.sil.	Zarezerwowane	Wysoki prąd wyjściowy	Sterowanie gotowe
8	00000100	256	Przek ETR siln	Zerwany pas	Zarezerwowane	Przek ETR siln	Zerwany pas	Mały prąd wyjściowy	Przetwornica częstotliwości gotowa

Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Bit	Hex	Dec	Słowo alarmowe (*parametr 16-90 Alarm Word*)	Słowo alarmowe 2 (*parametr 16-91 Alarm Word 2*)	Słowo alarmowe 3 (*parametr 16-97 Alarm Word 3*)	Słowo ostrzeżenia (*parametr 16-92 Warning Word*)	Słowo ostrzeżenia 2 (*parametr 16-93 Warning Word 2*)	Rozszerzone słowo statusowe (*parametr 16-94 Ext. Status Word*)	Rozszerzone słowo statusowe 2 (*parametr 16-95 Ext. Status Word 2*)
9	00000200	512	Przeciąż.inwer.	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Przeciąż.inwer.	Zarezerwowane	Częst.wyj. wysoki	Szybkie zatrzymanie
10	00000400	1024	Niskie napięcie DC	Uruchomienie nie powiodło się	Zarezerwowane	Niskie napięcie DC	Zarezerwowane	Częst.wyj. niski	Hamowanie DC
11	00000800	2048	Przepięcie DC	Ograniczenie prędkości	Zarezerwowane	Przepięcie DC	Zarezerwowane	Kontrola hamulca zakończyła się pomyślnie	Stop
12	00001000	4096	Zwarcie	Blokada zewnętrzna	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Hamowanie max	Zarezerwowane
13	00002000	8192	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Hamowanie	Żądanie zatrzaśnięcia wyjścia
14	00004000	16384	Utrata fazy zas	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Utrata fazy zas	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zatrzaśnij wyjście
15	00008000	32768	AMA niepomyślne	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Brak silnika	Autom. hamowanie DC	OVC aktywny	Żądanie Jog - praca manewrowa
16	00010000	65536	Błąd Live zero	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Błąd Live zero	Zarezerwowane	Hamulec AC	Jog — praca manewrowa
17	00020000	131072	Błąd wewnętrzny	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Żądanie startu
18	00040000	262144	Przeciążenie hamulca	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Ograniczenie mocy rezystora hamowania	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Start
19	00080000	524288	Utrata fazy U	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Reference high	Zarezerwowane
20	00100000	1048576	Utrata fazy V	Wykrywanie opcji	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Przeciąż. T27	Reference low	Opóźn. startu
21	00200000	2097152	Utrata fazy W	Błąd opcji	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Uśpienie
22	00400000	4194304	Błąd magistrali komunikacyjnej	Wirnik zablokowany	Zarezerwowane	Błąd magistrali komunikacyjnej	Moduł pamięci	Zarezerwowane	Doładowanie uśpienia
23	00800000	8388608	Niskie zasilanie 24 V	Błąd sterowania położeniem	Zarezerwowane	Niskie zasilanie 24 V	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Praca
24	01000000	16777216	Awaria zasilania	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Awaria zasilania	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Obejście
25	02000000	33554432	Zarezerwowane	Ograniczenie prądu	Zarezerwowane	Ograniczenie prądu	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane
26	04000000	67108864	Rezystor hamowania	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Blokada zewnętrzna
27	08000000	134217728	Hamulec IGBT	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane

Bit	Hex	Dec	Słowo alarmowe (*parametr 16-90 Alarm Word*)	Słowo alarmowe 2 (*parametr 16-91 Alarm Word 2*)	Słowo alarmowe 3 (*parametr 16-97 Alarm Word 3*)	Słowo ostrzeżenia (*parametr 16-92 Warning Word*)	Słowo ostrzeżenia 2 (*parametr 16-93 Warning Word 2*)	Rozszerzone słowo statusowe (*parametr 16-94 Ext. Status Word*)	Rozszerzone słowo statusowe 2 (*parametr 16-95 Ext. Status Word 2*)
28	10000000	268435456	Zmiana opcji	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Utrata sygnału enkodera	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Aktywny start w locie
29	20000000	536870912	Przetwornica częstotliwości zainicjowana	Utrata sygnału enkodera	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zbyt wysoka indukowana siła elektromotoryczna (EMF)	Zarezerwowane	Ostrzeżenie dotyczące czyszczenia radiatora
30	40000000	1073741824	Safe Torque Off	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Safe Torque Off	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane
31	80000000	2147483648	Słaby ham.mech	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Zarezerwowane	Baza danych zajęta	Zarezerwowane

Tabela 8.2 Opis słowa alarmowego, słowa ostrzeżenia i rozszerzonego słowa statusowego

8.5 Wykrywanie i usuwanie usterek

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Silnik nie pracuje	Stop z LCP	Sprawdzić, czy naciśnięto przycisk [Off].	Nacisnąć przycisk [Auto On] lub [Hand On] (w zależności od trybu pracy), aby uruchomić silnik.
	Brak sygnału rozruchu (tryb gotowości)	Sprawdzić poprawność ustawienia dla zacisku 18 w parametrze *parametr 5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe* (użyć nastawy fabrycznej).	Zastosować poprawny sygnał rozruchu, aby uruchomić silnik.
	Sygnał wybiegu silnika jest aktywny (wybieg)	Sprawdzić poprawność ustawienia zacisku 27 w parametrze *parametr 5-12 Terminal 27 Digital Input* (użyć nastawy fabrycznej).	Zastosować 24 V dla zacisku 27 lub zaprogramować dla niego wartość *[0] Brak działania*.
	Niewłaściwe źródło sygnału wartości zadanej	Sprawdzić następujące aspekty: • Czy sygnał wartości zadanej jest lokalny, zdalny albo 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. Ustawić programowaną wartość zadaną jako aktywną w *grupie parametrów 3-1* Wartości zadane*. Sprawdzić poprawność okablowania. Sprawdzić skalowanie zacisków. Sprawdzić sygnał wartości zadanej.

Objaw	Przypuszczalna przyczyna	Test	Rozwiązanie
Silnik obraca się w złym kierunku	Ograniczenie obrotów silnika	Sprawdzić, czy *parametr 4-10 Kierunek obrotów silnika* zaprogramowano prawidłowo.	Zaprogramować prawidłowe ustawienia.
	Sygnał zmiany kierunku obrotów jest aktywny	Sprawdzić, czy dla zacisku zaprogramowano polecenie zmiany kierunku obrotów w *grupie parametrów 5-1* Wejścia cyfrowe*.	Wyłączyć sygnał zmiany kierunku obrotów.
	Błędnie wykonane połączenia faz silnika	Zmienić *parametr 1-06 Clockwise Direction*.	
Silnik nie osiąga prędkości maksymalnej	Błędnie ustawione ograniczenia częstotliwości	Sprawdzić ograniczenia wyjść w *parametr 4-14 Ogranicz wys. prędk. silnika [Hz]* i *parametr 4-19 Maks. częstotliwość wyjś.*.	Zaprogramować prawidłowe ograniczenia.
	Sygnał wejściowy wartości zadanej jest nieprawidłowo skalowany	Sprawdzić skalowanie sygnału wejściowego wartości zadanej w *grupie parametrów 6-** Analog I/O mode* i *grupie parametrów 3-1* Wartości zadane*.	Zaprogramować prawidłowe ustawienia.
Prędkość obrotowa silnika jest niestabilna	Ustawienia parametrów są prawdopodobnie nieprawidłowe	Sprawdzić ustawienia wszystkich parametrów silnika, w tym ustawienia kompensacji wielkości napędowych. W przypadku pracy w pętli zamkniętej należy sprawdzić ustawienia PID.	Sprawdzić ustawienia w *grupie parametrów 6-** Analog I/O mode*.
Silnik pracuje ciężko	Możliwe nadmierne namagnesowanie	Sprawdzić prawidłowość ustawień wszystkich parametrów silnika.	Sprawdzić ustawienia silnika w *grupach parametrów 1-2* Dane silnika, 1-3* Zaaw. dane siln.* i *1-5* Nastawy niezależne od obciąż.*
Silnik nie hamuje	Ustawienia parametrów hamulca są prawdopodobnie nieprawidłowe. Możliwe, że czasy zwalniania są za krótkie.	Sprawdzić parametry hamulca. Sprawdzić ustawienia czasu rozpędzenia/zatrzymania.	Sprawdzić *grupy parametrów 2-0* Hamulec DC* i *3-0* Ogr. wart. zad*.
Otwarte bezpieczniki zasilania lub nastąpiło wyłączenie awaryjne wyłącznika	Zwarcie międzyfazowe	Na silniku lub panelu doszło do zwarcia międzyfazowego. Sprawdzić silnik i panel na obecność zwarć między fazami.	Wyeliminować wszelkie zwarcia.
	Przeciążenie silnika	Silnik jest przeciążony dla tej aplikacji.	Przeprowadzić próbę rozruchu i upewnić się, że wartości prądu silnika odpowiadają danym technicznym. Jeżeli prąd silnika przekracza wartość prądu pełnego obciążenia z tabliczki znamionowej, silnik może pracować tylko ze zmniejszonym obciążeniem. Zweryfikować dane techniczne aplikacji.
	Obluzowane złącza	Przeprowadzić procedurę sprawdzenia przed rozruchem pod kątem obluzowanych połączeń.	Dokręcić obluzowane złącza.
Asymetria zasilania przekracza 3%	Problem z zasilaniem (patrz opis *Alarm 4, Utrata fazy zasilającej*).	Przełożyć przewody zasilania wejściowego o jedno miejsce na przetwornicy częstotliwości: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli asymetria przemieszcza się z przewodem, problem leży po stronie zasilania. Sprawdzić zasilanie.
	Problem z przetwornicą częstotliwości	Przełożyć przewody zasilania wejściowego o jedno miejsce na przetwornicy częstotliwości: A do B, B do C, C do A.	Jeżeli asymetria pozostaje na tym samym zacisku wejściowym, problem tkwi w urządzeniu. Skontaktować się z dostawcą.

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 asymetria 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 asymetria pozostaje na tym samym zacisku wyjściowym, problem tkwi w urządzeniu. Skontaktować się z dostawcą.
Hałas akustyczny lub drgania (np. łopata wentylatora powoduje hałas lub drgania przy pewnych częstotliwościach)	Rezonans, np. w układzie silnika/ wentylatora	Obejść krytyczne częstotliwości za pomocą parametrów w *grupie parametrów 4-6* Obejście prędkości*.	Sprawdzić, czy hałas i/lub wibracje spadły do dopuszczalnych granic.
		Wyłączyć nadmodulację w *parametr 14-03 Overmodulation*.	
		Zwiększyć tłumienie rezonansu w *parametr 1-64 Resonance Dampening*.	

Tabela 8.3 Usuwanie usterek

8

9 Dane techniczne

9.1 Dane elektryczne

Przetwornica częstotliwości typowa moc na wale [kW] (KM)	PK37 0,37 (0,5)	PK55 0,55 (0,75)	PK75 0,75 (1,0)	P1K1 1,1 (1,5)	P1K5 1,5 (2,0)	P2K2 2,2 (3,0)	P3K0 3,0 (4,0)
Klasa ochrony obudowy IP20 (IP21/Typ 1 jako opcja)	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
Prąd wyjściowy							
Moc na wale [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3
Ciągły (3x380–440 V) [A]	1,2	1,7	2,2	3	3,7	5,3	7,2
Ciągły (3x441–480 V) [A]	1,1	1,6	2,1	2,8	3,4	4,8	6,3
Przerywany (przeciążenie 60 s) [A]	1,9	2,7	3,5	4,8	5,9	8,5	11,5
Ciągły kVA (400 V AC) [kVA]	0,9	1,2	1,5	2,1	2,6	3,7	5,0
Ciągły kVA (480 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,5	2,8	4,0	5,2
Maksymalny prąd wejściowy							
Ciągły (3x380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,6	3,5	4,7	6,3
Ciągły (3x441–480 V) [A]	1,0	1,2	1,8	2,0	2,9	3,9	4,3
Przerywany (przeciążenie 60 s) [A]	1,9	2,6	3,4	4,2	5,6	7,5	10,1
Dodatkowe dane techniczne							
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm^2 (AWG])	4 (12)						
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W][1)]	20,9	25,2	30	40	52,9	74	94,8
Ciężar, klasa ochrony obudowy IP20 [kg] (funty)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,5 (5,5)	3,6 (7,9)
Ciężar, klasa ochrony obudowy IP21 [kg] (funty)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	5,5 (12,1)
Sprawność [%][2)]	96,0	96,6	96,8	97,2	97,0	97,5	98,0

Tabela 9.1 Zasilanie 3x380–480 V AC

Przetwornica częstotliwości typowa moc na wale [kW] (KM)	P4K0 4 (5,5)	P5K5 5,5 (7,5)	P7K5 7,5 (10)	P11K 11 (15)	P15K 15 (20)	P18K 18,5 (25)	P22K 22 (30)
Klasa ochrony obudowy IP20 (IP21/Typ 1 jako opcja)	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
Prąd wyjściowy							
Moc na wale	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Ciągły (3x380–440 V) [A]	9	12	15,5	23	31	37	42,5
Ciągły (3x441–480 V) [A]	8,2	11	14	21	27	34	40
Przerywany (przeciążenie 60 s) [A]	14,4	19,2	24,8	34,5	46,5	55,5	63,8
Ciągły kVA (400 V AC) [kVA]	6,2	8,3	10,7	15,9	21,5	25,6	29,5
Ciągły kVA (480 V AC) [kVA]	6,8	9,1	11,6	17,5	22,4	28,3	33,3
Maksymalny prąd wejściowy							
Ciągły (3x380–440 V) [A]	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9	35,2	41,5
Ciągły (3x441–480 V) [A]	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7	29,3	34,6
Przerywany (przeciążenie 60 s) [A]	13,3	17,9	24,2	33,2	44,9	52,8	62,3
Dodatkowe dane techniczne							
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm^2 (AWG)]	4 (12)			16 (6)			
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W][1)]	115,5	157,5	192,8	289,5	393,4	402,8	467,5
Ciężar, klasa ochrony obudowy IP20 [kg] (funty)	3,6 (7,9)	3,6 (7,9)	4,1 (9,0)	9,4 (20,7)	9,5 (20,9)	12,3 (27,1)	12,5 (27,6)
Ciężar, klasa ochrony obudowy IP21 [kg] (funty)	5,5 (12,1)	5,5 (12,1)	6,5 (14,3)	10,5 (23,1)	10,5 (23,1)	14,0 (30,9)	14,0 (30,9)
Sprawność [%][2)]	98,0	97,8	97,7	98,0	98,1	98,0	98,0

Tabela 9.2 Zasilanie 3x380–480 V AC

Przetwornica częstotliwości typowa moc na wale [kW] (KM)	PK37 0,37 (0,5)	PK55 0,55 (0,75)	PK75 0,75 (1,0)	P1K1 1,1 (1,5)	P1K5 1,5 (2,0)	P2K2 2,2 (3,0)	P3K7 3,7 (5,0)
Klasa ochrony obudowy IP20 (IP21/Typ 1 jako opcja)	K1	K1	K1	K1	K1	K2	K3
Prąd wyjściowy							
Ciągły (3x200–240 V) [A]	2,2	3,2	4,2	6	6,8	9,6	15,2
Przerywany (przeciążenie 60 s) [A]	3,5	5,1	6,7	9,6	10,9	15,4	24,3
Ciągły kVA (230 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	6,1
Maksymalny prąd wejściowy							
Ciągły (3x200–240 V) [A]	1,8	2,7	3,4	4,7	6,3	8,8	14,3
Przerywany (przeciążenie 60 s) [A]	2,9	4,3	5,4	7,5	10,1	14,1	22,9
Dodatkowe dane techniczne							
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla w przypadku zasilania, silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm^2 (AWG)]	4 (12)						
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W][1)]	29,4	38,5	51,1	60,7	76,1	96,1	147,5
Ciężar, klasa ochrony obudowy IP20 [kg] (funty)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,5 (5,5)	3,6 (7,9)
Ciężar, klasa ochrony obudowy IP21 [kg] (funty)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	5,5 (12,1)	6,5 (14,3)
Sprawność [%][2)]	96,4	96,6	96,3	96,6	96,5	96,7	96,7

Tabela 9.3 Zasilanie 3x200–240 V AC

Przetwornica częstotliwości typowa moc na wale [kW] (KM)	PK37 0,37 (0,5)	PK55 0,55 (0,75)	PK75 0,75 (1,0)	P1K1 1,1 (1,5)	P1K5 1,5 (2,0)	P2K2 2,2 (3,0)
Klasa ochrony obudowy IP20 (IP21/Typ 1 jako opcja)	K1	K1	K1	K1	K1	K2
Prąd wyjściowy						
Ciągły (3x200–240 V) [A]	2,2	3,2	4,2	6	6,8	9,6
Przerywany (przeciążenie 60 s) [A]	3,5	5,1	6,7	9,6	10,9	15,4
Ciągły kVA (230 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8
Maksymalny prąd wejściowy						
Ciągły (1x200–240 V) [A]	2,9	4,4	5,5	7,7	10,4	14,4
Przerywany (przeciążenie 60 s) [A]	4,6	7,0	8,8	12,3	16,6	23,0
Dodatkowe dane techniczne						
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla (zasilanie i silnik) [mm^2 (AWG)]	4 (12)					
Szacowane straty mocy przy maksymalnym obciążeniu znamionowym [W][1)]	37,7	46,2	56,2	76,8	97,5	121,6
Ciężar, klasa ochrony obudowy IP20 [kg] (funty)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,5 (5,5)
Ciężar, klasa ochrony obudowy IP21 [kg] (funty)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	5,5 (12,1)
Sprawność [%][2)]	94,4	95,1	95,1	95,3	95,0	95,4

Tabela 9.4 Zasilanie 1x200–240 V AC

1) Standardowa utrata mocy występuje w warunkach znamionowego obciążenia i powinna wynosić ±15% (zakres tolerancji związany jest z różnym napięciem i stanem kabli).

Wartości opierają się na standardowej sprawności silnika (granica IE2/IE3). Mniej sprawne silniki przyczyniają się również do strat mocy w przetwornicach częstotliwości, a silniki o dużej sprawności zmniejszają straty mocy.

Dotyczy wymiarowania chłodzenia przetwornicy częstotliwości. Jeśli częstotliwość przełączania będzie wyższa niż nastawa domyślna, straty mocy mogą wzrosnąć. Uwzględniono pobór mocy panelu LCP i standardowej karty sterującej. Dodatkowe opcje i obciążenia mogą powodować do 30 W dodatkowych strat, choć zwykle w pełni obciążona karta sterująca lub magistrala komunikacyjna dodają tylko 4 W do strat mocy).

Dane dotyczące strat mocy zgodnie z normą EN 50598-2 — patrz www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

2) Zmierzono przy użyciu 50 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej. Informacje o klasie sprawności energetycznej — patrz rozdział 9.4 Warunki otoczenia. Straty przy częściowym obciążeniu — patrz www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

9.2 Zasilanie

Zasilanie (L1/N, L2/L, L3)	
Zaciski zasilania	(L1/N, L2/L, L3)
Napięcie zasilania	380–480 V: -15% (-25%)[1)] do +10%
Napięcie zasilania	200–240 V: -15% (-25%)[1)] do +10%

1) Przetwornica częstotliwości może pracować z napięciem zasilania niższym o 25% (-25%) ze zmniejszoną wydajnością. Maksymalna moc wyjściowa przetwornicy częstotliwości wynosi 75% w przypadku napięcia wejściowego -25%, a 85% w przypadku napięcia wejściowego -15%.

Nie można oczekiwać osiągnięcia pełnego momentu obrotowego, gdy napięcie zasilania jest niższe o ponad 10% od najniższego znamionowego napięcia zasilania przetwornicy częstotliwości.

Częstotliwość zasilania	50/60 Hz ±5%
Maksymalna tymczasowa asymetria między fazami zasilania	3,0% napięcia znamionowego zasilania
Rzeczywisty współczynnik mocy (λ)	≥ 0,9 wartości znamionowej przy obciążeniu znamionowym
Współczynnik przesunięcia fazowego (cos ϕ)	bliski jedności (> 0,98)
Przełączanie na wejściu zasilania (L1/N, L2/L, L3) (załączenia zasilania) ≤ 7,5 kW (10 KM)	maks. 2 razy/min
Przełączanie na wejściu zasilania (L1/N, L2/L, L3) (załączenia zasilania) 11–22 kW (15–30 KM)	maks. 1 raz/min

9.3 Wyjście silnikowe z przetwornicy i dane silnika

Wyjście silnikowe z przetwornicy (U, V, W)	
Napięcie wyjściowe	0–100% napięcia zasilania
Częstotliwość wyjściowa	0–500 Hz
Częstotliwość wyjściowa w trybie VVC+	0–200 Hz
Przełączanie na wyjściu	Nieograniczone
Czas rozpędzania/zatrzymania	0,01–3600 s

Charakterystyka momentu	
Moment rozruchowy (stały moment)	maksymalnie 160% przez 60 s[1)]
Moment przeciążenia (stały moment)	maksymalnie 160% przez 60 s[1)]
Prąd startowy	maksymalnie 200% przez 1 s
Czas narastania momentu obrotowego w trybie VVC+ (niezależnie od f_{sw})	maks. 50 ms

1) Wartości procentowe dotyczą znamionowego momentu obrotowego. 150% w przypadku przetwornic częstotliwości 11–22 kW (15–30 KM).

9.4 Warunki otoczenia

Warunki otoczenia	
Klasa ochrony obudowy, przetwornica częstotliwości	IP20 (IP21/Typ 1 jako opcja)
Klasa ochrony obudowy, zestaw do konwersji	IP21/Typ 1
Badanie wibracji, wszystkie rozmiary obudów	1,14 g
Wilgotność względna	5–95% (IEC 721-3-3; Klasa 3K3 (bez kondensacji) podczas pracy)
Temperatura otoczenia (w trybie przełączania DPWM)	
- z obniżaniem wartości znamionowych	Maks. 55°C (131°F)[1)2)3)]
- przy pełnym stałym prądzie wyjściowym	Maks. 45°C (113°F)[4)]
Minimalna temperatura otoczenia podczas pracy znamionowej	0°C (32 °F)
Minimalna temperatura otoczenia przy zredukowanej wydajności	-10°C (14 °F)
Temperatura podczas magazynowania/transportu	-25 do +65/70°C (-13 do +149/158°F)
Maksymalna wysokość nad poziomem morza bez obniżania wartości znamionowych	1000 m (3280 ft)
Maksymalna wysokość nad poziomem morza przy obniżaniu wartości znamionowych	3000 m (9243 ft)
Normy EMC, emisja	EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
Normy EMC, odporność	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3 EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61326-3-1
Klasa sprawności energetycznej[5)]	IE2

1) Zobacz Warunki specjalne w Zaleceniach Projektowych, sekcje:

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

2) W przypadku przetwornicy VLT® Midi Drive FC 280 w wariancie PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP i POWERLINK należy unikać eksploatacji przy pełnym obciążeniu we/wy cyfrowych/analogowych w temperaturze otoczenia wyższej niż 45 °C (113 °F).
3) Temperatura otoczenia dla K1S2 z obniżaniem wartości znamionowych wynosi maksymalnie 50 °C (122 °F).
4) Temperatura otoczenia dla K1S2 przy pełnym stałym prądzie wyjściowym wynosi maksymalnie 40 °C (104 °F).
5) Określana zgodnie z normą EN 50598-2 przy:

- *obciążeniu znamionowym,*
- *90% częstotliwości znamionowej,*
- *nastawie domyślnej (fabrycznej) częstotliwości kluczowania,*
- *nastawie domyślnej (fabrycznej) schematu kluczowania,*
- *Typ otwarty: temperatura powietrza otoczenia 45 °C (113 °F).*
- *Typ 1 (zestaw NEMA): temperatura otoczenia 45 °C (113 °F).*

 Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

9.5 Dane techniczne kabli

Długości i przekroje kabli[1)]	
Maksymalna długość kabla silnika, ekranowanego	50 m (164 ft)
Maksymalna długość kabla silnika, nieekranowanego	75 m (246 ft)
Maksymalny przekrój poprzeczny przewodu elastycznego/sztywnego podłączonego do zacisków sterowania	2,5 mm^2/14 AWG
Minimalny przekrój poprzeczny zacisków sterowania	0,55 mm^2/30 AWG
Maksymalna długość kabla funkcji STO, nieekranowanego	20 m (66 ft)

1) W przypadku przewodów silnoprądowych informacje o przekrojach poprzecznych kabli zawiera Tabela 9.1, Tabela 9.2, Tabela 9.3 i Tabela 9.4.

Aby spełniać wymagania norm EN 55011 1A i EN 55011 1B, rozmiar kabli silnika musi w pewnych przypadkach zostać zmniejszony. Więcej szczegółów zawiera rozdział 2.6.2 Emisja EMC w Zaleceniach Projektowych przetwornic VLT® Midi Drive FC 280.

9.6 Wejścia/wyjścia sterowania i dane sterowania

Wejścia cyfrowe	
Numer zacisku	18, 19, 27[1)], 29, 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
Zakres częstotliwości impulsowej	4–32 kHz
(Cykl pracy) minimalna szerokość impulsu	4,5 ms
Rezystancja wejściowa, R_i	Około 4 kΩ

1) Zacisk 27 można zaprogramować również jako wyjście.

Wejścia funkcji STO[1)]	
Numer zacisku	37, 38
Poziom napięcia	0–30 V DC
Poziom napięcia, niski	< 1,8 V DC
Poziom napięcia, wysoki	> 20 V DC
Napięcie maksymalne na wejściu	30 V DC
Minimalny prąd wejściowy (każdy wtyk)	6 mA

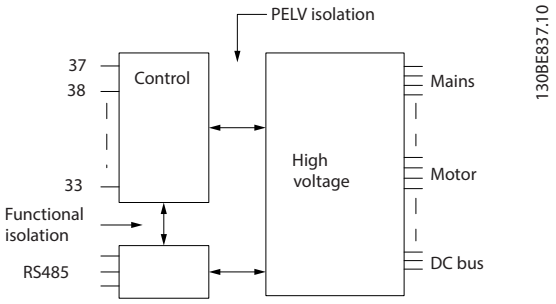
1) Więcej szczegółowych informacji o wejściach funkcji STO zawiera rozdział 6 Safe Torque Off (STO).

Wejścia analogowe	
Liczba wejść analogowych	2
Numer zacisku	53[1)], 54
Tryby	Napięcie lub prąd
Wybór trybu	Oprogramowanie
Poziom napięcia	0–10 V
Rezystancja wejściowa, R_i	Około 10 kΩ
Napięcie maksymalne	-15 V do +20 V
Poziom prądu	0/4 do 20 mA (skalowany)
Rezystancja wejściowa, R_i	Około 200 Ω
Prąd maksymalny	30 mA
Rozdzielczość dla wejść analogowych	11 bitów
Dokładność wejść analogowych	Maksymalny błąd 0,5% pełnej skali
Szerokość pasma	100 Hz

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

Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

1) Zacisk 53 obsługuje tylko tryb napięcia i może być również używany jako wejście cyfrowe.



Ilustracja 9.1 Izolacja galwaniczna

NOTYFIKACJA

Duża wysokość n.p.m.

W przypadku instalacji na wysokościach powyżej 2000 m n.p.m. należy skontaktować się z firmą Danfoss odnośnie PELV.

Wejścia impulsowe	
Programowalne wejścia impulsowe	2
Numer zacisku impulsowego	29, 33
Maksymalna częstotliwość na zaciskach 29, 33	32 kHz (przeciwsobne)
Maksymalna częstotliwość na zaciskach 29, 33	5 kHz (otwarty kolektor)
Minimalna częstotliwość na zaciskach 29, 33	4 Hz
Poziom napięcia	Patrz rozdział dot. wejścia cyfrowego
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, R_i	Około 4 kΩ
Dokładność wejścia impulsowego	Maksymalny błąd: 0,1% pełnej skali

Wyjścia cyfrowe	
Programowalne wyjścia cyfrowe/impulsowe	2
Numer zacisku	27[1)]
Poziom napięcia przy wyjściu cyfrowym/częstotliwościowym	0–24 V
Maksymalny prąd wyjściowy (ujście lub źródło)	40 mA
Maksymalne obciążenie przy wyjściu częstotliwościowym	1 kΩ
Maksymalne obciążenie pojemnościowe przy wyjściu częstotliwościowym	10 nF
Minimalna częstotliwość wyjściowa przy wyjściu częstotliwościowym	4 Hz
Maksymalna częstotliwość wyjściowa przy wyjściu częstotliwościowym	32 kHz
Dokładność wyjścia częstotliwościowego	Maksymalny błąd: 0,1% pełnej skali
Rozdzielczość wyjścia częstotliwościowego	10 bitów
Numer zacisku (zobacz dane w wejściach analogowych)	42[2)]
Poziom napięcia przy wyjściu cyfrowym	0–17 V

1) Zacisk 27 można zaprogramować również jako wejście.

2) Zacisk 42 można również zaprogramować jako wyjście analogowe.

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

Wyjścia analogowe	
Liczba programowalnych wyjść analogowych	1
Numer zacisku	42[1)]
Zakres prądowy przy wyjściu analogowym	0/4–20 mA
Maks. obciąż. rezystora do masy przy wyjściu analogowym	500 Ω
Napięcie maksymalne przy wyjściu analogowym	17 V
Dokładność na wyjściu analogowym	Maksymalny błąd: 0,8% pełnej skali
Rozdzielczość na wyjściu analogowym	10 bitów

1) Zacisk 42 można również zaprogramować jako wyjście cyfrowe.

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

Karta sterująca, wyjście 24 V DC	
Numer zacisku	12, 13
Maksymalne obciążenie	100 mA

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

Karta sterująca, wyjście +10 V DC	
Numer zacisku	50
Napięcie wyjściowe	10,5 V ±0,5 V
Maksymalne obciążenie	15 mA

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

Karta sterująca, komunikacja szeregowa RS485	
Numer zacisku	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Numer zacisku 61	Masa dla zacisków 68 i 69

Obwód komunikacji szeregowej RS485 jest izolowany galwanicznie od napięcia zasilania (PELV).

Karta sterująca, komunikacja szeregowa USB	
Standard USB	1,1 (pełna szybkość)
Wtyczka USB	Wtyczka USB typ B

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

9

Wyjścia przekaźnikowe	
Programowalne wyjścia przekaźnikowe	1
Przekaźnik 01	01–03 (rozwierny), 01–02 (zwierny)
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1)[1)] na 01-02 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	250 V AC, 3 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-15)[1)] na 01-02 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne przy cosφ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1)[1)] na 01-02 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	30 V DC, 2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-13)[1)] na 01-02 (zwierny) (Obciążenie indukcyjne)	24 V DC, 0,1 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-1)[1)] na 01-03 (zwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	250 V AC, 3 A
Maksymalne obciążenie zacisku (AC-15)[1)] na 01–03 (rozwierny) (Obciążenie indukcyjne przy cosφ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Maksymalne obciążenie zacisku (DC-1)[1)] na 01-03 (rozwierny) (Obciążenie rezystancyjne)	30 V DC, 2 A
Minimalne obciążenie zacisku na 01-03 (rozwierny), 01-02 (zwierny)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA

1) IEC 60947, część 4 i 5.
Styki przekaźnikowe są izolowane galwanicznie od reszty obwodu przez wzmocnioną izolację.

Wydajność karty sterującej	
Odstęp czasu skanowania	1 ms

Charakterystyka sterowania	
Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej przy 0–500 Hz	±0,003 Hz
Czas reakcji systemu (zaciski 18, 19, 27, 29, 32 i 33)	≤ 2 ms
Zakres regulacji prędkości (pętla otwarta)	1:100 prędkości synchronicznej
Dokładność prędkości (pętla otwarta)	±0,5% znamionowej prędkości
Dokładność prędkości (pętla zamknięta)	±0,1% prędkości znamionowej

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

Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

9.7 Momenty dokręcania złączy

Podczas wykonywania wszystkich połączeń elektrycznych należy stosować odpowiednie momenty. Zbyt mały lub zbyt duży moment dokręcania może spowodować problemy z połączeniem elektrycznym. Aby zapewnić zastosowanie odpowiedniego momentu, należy użyć klucza dynamometrycznego. Zalecany typ śrubokręta to SZS 0,6x3,5 mm.

Typ obudowy	Moc [kW (KM)]	Moment dokręcania [Nm (funtocale)]						
		Zasilanie	Silnik	Podłączenie DC	Hamulec	Uziemienie	Sterowanie	Przekaźnik
K1	0,37–2,2 (0,5–3,0)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K2	3,0–5,5 (4,0–7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K4	11–15 (15–20)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K5	18,5–22 (25–30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)

Tabela 9.5 Momenty dokręcania

9.8 Bezpieczniki i wyłączniki

Należy stosować bezpieczniki i/lub wyłączniki po stronie zasilania w celu ochrony personelu i sprzętu przed uszkodzeniem w razie awarii komponentów wewnątrz przetwornicy częstotliwości (pierwszego błędu).

9

Zabezpieczenie obwodów odgałęzionych
Wszystkie obwody odgałęzione w instalacji (w tym aparaturze rozdzielczej, maszynach itp.) muszą zostać zabezpieczone przed zwarciem i przetężeniem zgodnie z przepisami krajowymi/międzynarodowymi.

NOTYFIKACJA

Zintegrowane stałe zabezpieczenie przed zwarciami nie zapewnia zabezpieczenia obwodów odgałęzionych. Należy zapewnić zabezpieczenie obwodów odgałęzionych zgodnie z lokalnymi i krajowymi przepisami i regulacjami.

Tabela 9.6 zawiera listę zalecanych bezpieczników i wyłączników, które zostały przetestowane.

⚠UWAGA

RYZYKO WYSTĄPIENIA OBRAŻEŃ CIAŁA LUB USZKODZENIA MIENIA

Wadliwe działanie urządzenia lub nieprzestrzeganie zaleceń może spowodować zagrożenie dla zdrowia i życia personelu oraz uszkodzenie przetwornicy częstotliwości i innych urządzeń.

- **Należy wybrać bezpieczniki zgodnie z zaleceniami. Dzięki temu potencjalne uszkodzenia przetwornicy częstotliwości będą ograniczone do wnętrza urządzenia.**

NOTYFIKACJA

USZKODZENIE SPRZĘTU

Użycie bezpieczników i/lub wyłączników gwarantuje zgodność z normą IEC 60364 dla CE. Nieprzestrzeganie zaleceń dotyczących ochrony może spowodować uszkodzenie przetwornicy częstotliwości.

Firma Danfoss zaleca stosowanie bezpieczników i wyłączników wymienionych w *Tabela 9.6* i *Tabela 9.7*, aby zapewnić zgodność z normami UL 508C i IEC 61800-5-1. W przypadku aplikacji innych niż UL wyłączniki powinny być zaprojektowane do ochrony w obwodzie zdolnym dostarczyć maksymalnie 50000 A_{rms} (symetrycznie), maks. 240 V/400 V. Wartość znamionową prądu zwarcia (SCCR) przetwornicy częstotliwości można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać nie więcej niż 100000 A_{rms}, maksymalnie 240 V/480 V, kiedy jest on chroniony przez bezpieczniki klasy T.

Rozmiar obudowy		Moc [kW (KM)]	Bezpiecznik niezg. z UL	Wyłącznik niezg. z UL (Eaton)
3-fazowa 380–480 V	K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16
		0,55–0,75 (0,75–1,0)		
		1,1–1,5 (1,5–2,0)	gG-20	
		2,2 (3,0)		
	K2	3,0–5,5 (4,0–7,5)	gG-25	PKZM0-20
	K3	7,5 (10)		PKZM0-25
	K4	11–15 (15–20)	gG-50	–
	K5	18,5–22 (25–30)	gG-80	–
3-fazowa 200–240 V	K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16
		0,55 (0,75)	gG-20	
		0,75 (1,0)		
		1,1 (1,5)		
		1,5 (2,0)		
	K2	2,2 (3,0)	gG-25	PKZM0-20
	K3	3,7 (5,0)		PKZM0-25
1-fazowa 200–240 V	K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16
		0,55 (0,75)	gG-20	
		0,75 (1,0)		
		1,1 (1,5)		
		1,5 (2,0)		
	K2	2,2 (3,0)	gG-25	PKZM0-20

Tabela 9.6 Bezpiecznik i wyłącznik niezg. z UL

Rozmiar obudowy		Moc [kW (KM)]	Bussmann E4273						Littelfuse E81895	MERSEN E163267/ E2137	MERSEN E163267/ E2138
			Klasa RK1	Klasa J	Klasa T	Klasa CC	Klasa CC	Klasa CC	Klasa RK1	Klasa CC	Klasa RK1
3-fazowe 380–480 V	K1	0,37–0,75 (0,5–1,0)	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6	KLSR-6	ATM-R6	A6K-6R
		1,1–1,5 (1,5–2,0)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	KLSR-10	ATM-R10	A6K-10R
		2,2 (3,0)	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	KLSR-15	ATM-R15	A6K-15R
	K2–K3	3,0–7,5 (4,0–10)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	KLSR-25	ATM-R25	A6K-25R
	K4	11–15 (15–20)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–	KLSR-50	–	A6K-50R
	K5	18,5–22 (25–30)	–	JKS-80	JJS-80	–	–	–	–	–	–
3-fazowe 200–240 V	K1	0,37 (0,5)	KTN-R-6	JKS-6	JJN-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6	KLNR-6	ATM-R6	A2K-6R
		0,55 (0,75)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	KLNR-10	ATM-R10	A2K-10R
		0,75 (1,0)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	KLNR-15	ATM-R15	A2K-15R
		1,1–1,5 (1,5–2,0)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	KLNR-20	ATM-R20	A2K-20R
	K2–K3	2,2–3,7 (3,0–5,0)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	–	–	–	KLNR-25	ATM-R25	A2K-25R
1-fazowa 200–240 V	K1	0,37 (0,5)	KTN-R-6	JKS-6	JJN-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6	KLNR-6	ATM-R6	A2K-6R
		0,55 (0,75)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	KLNR-10	ATM-R10	A2K-10R
		0,75 (1,0)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	KLNR-15	ATM-R15	A2K-15R
		1,1–1,5 (1,5–2,0)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	KLNR-20	ATM-R20	A2K-20R
	K2	2,2 (3,0)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	–	–	–	KLNR-25	ATM-R25	A2K-25R

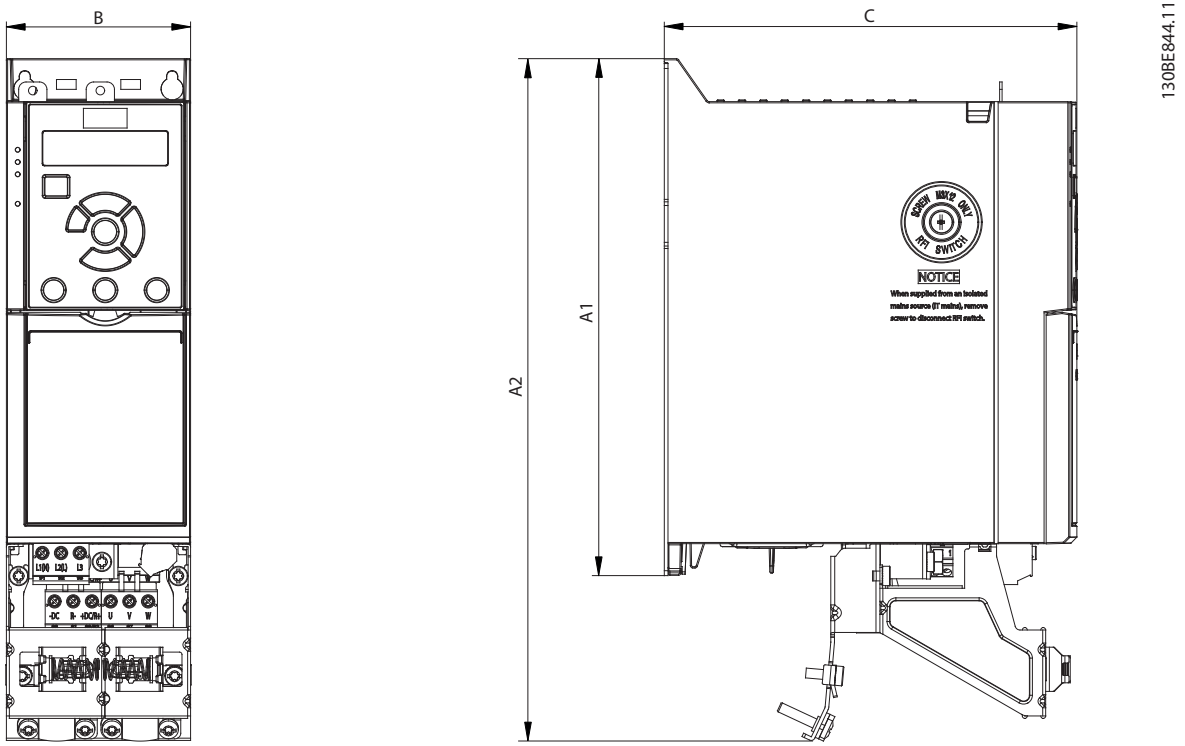
Tabela 9.7 Bezpiecznik zg. z UL

Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

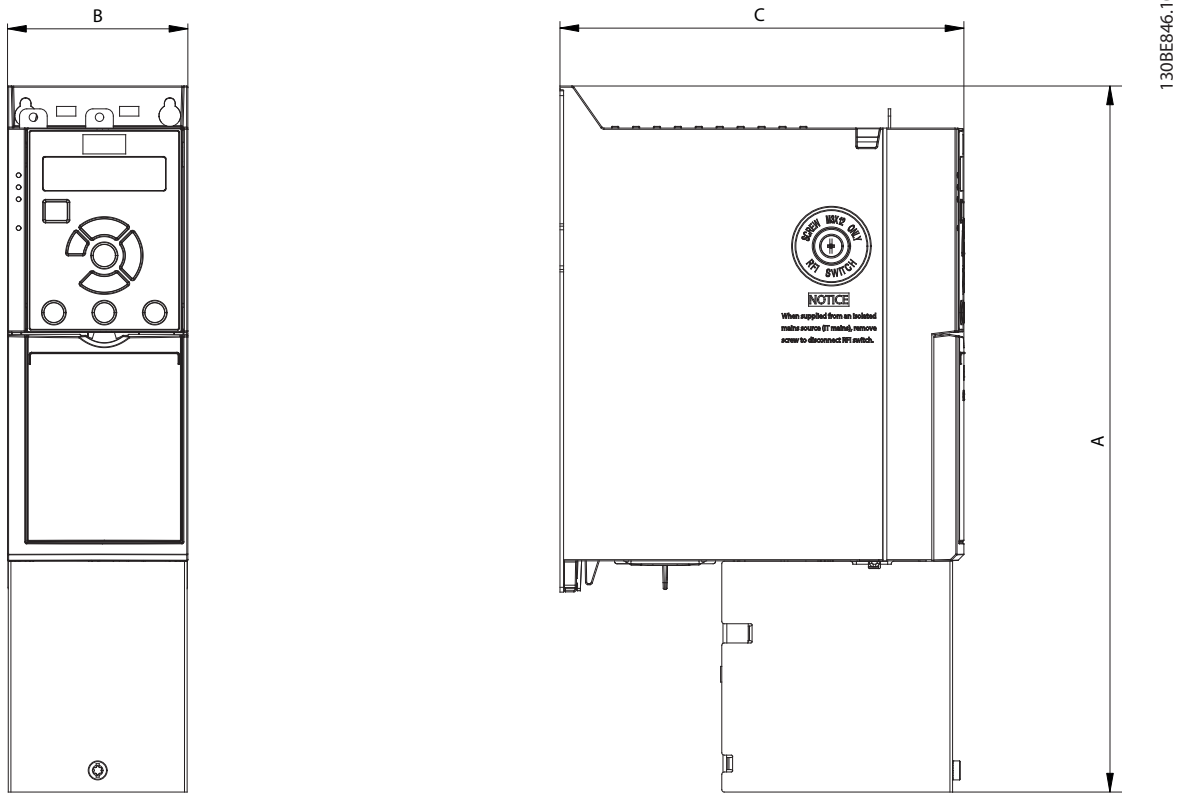
9.9 Rozmiary obudów, wartości znamionowe mocy i wymiary

	Rozmiar obudowy	K1						K2			K3	K4		K5	
Moc [kW (KM)]	Pojedyncza faza 200–240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)		2,2 (3,0)			–	–		–	
	3-fazowe 200–240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)		2,2 (3,0)			3,7 (5,0)	–		–	
	3-fazowe 380–480 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)	3 (4,0)	4 (5,5)	5,5 (7,5)	7,5 (10)	11 (15)	15 (20)	18,5 (25)	22 (30)
Wymiary [mm] (cale)	FC 280 IP20														
	Wysokość A1	210 (8,3)						272,5 (10,7)			272,5 (10,7)	317,5 (12,5)		410 (16,1)	
	Wysokość A2	278 (10,9)						340 (13,4)			341,5 (13,4)	379,5 (14,9)		474 (18,7)	
	Szerokość B	75 (3,0)						90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)		150 (5,9)	
	Głębokość C	168 (6,6)						168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)		245 (9,6)	
	FC 280 z zestawem IP21/UL/Typ 1														
	Wysokość A	338,5 (13,3)						395 (15,6)			395 (15,6)	425 (16,7)		520 (20,5)	
	Szerokość B	100 (3,9)						115 (4,5)			130 (5,1)	153 (6,0)		170 (6,7)	
	Głębokość C	183 (7,2)						183 (7,2)			183 (7,2)	260 (10,2)		260 (10,2)	
	FC 280 z dolną pokrywą wejść kablowych (bez pokrywy górnej)														
	Wysokość A	294 (11,6)						356 (14)			357 (14,1)	391 (15,4)		486 (19,1)	
	Szerokość B	75 (3,0)						90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)		150 (5,9)	
	Głębokość C	168 (6,6)						168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)		245 (9,6)	
Ciężar [kg (funty)]	IP20	2,5 (5,5)						3,6 (7,9)			4,6 (10,1)	8,2 (18,1)		11,5 (25,4)	
	IP21	4,0 (8,8)						5,5 (12,1)			6,5 (14,3)	10,5 (23,1)		14,0 (30,9)	
Otwory montażowe [mm (cale)]	a	198 (7,8)						260 (10,2)			260 (10,2)	297,5 (11,7)		390 (15,4)	
	b	60 (2,4)						70 (2,8)			90 (3,5)	105 (4,1)		120 (4,7)	
	c	5 (0,2)						6,4 (0,25)			6,5 (0,26)	8 (0,32)		7,8 (0,31)	
	d	9 (0,35)						11 (0,43)			11 (0,43)	12,4 (0,49)		12,6 (0,5)	
	e	4,5 (0,18)						5,5 (0,22)			5,5 (0,22)	6,8 (0,27)		7 (0,28)	
	f	7,3 (0,29)						8,1 (0,32)			9,2 (0,36)	11 (0,43)		11,2 (0,44)	

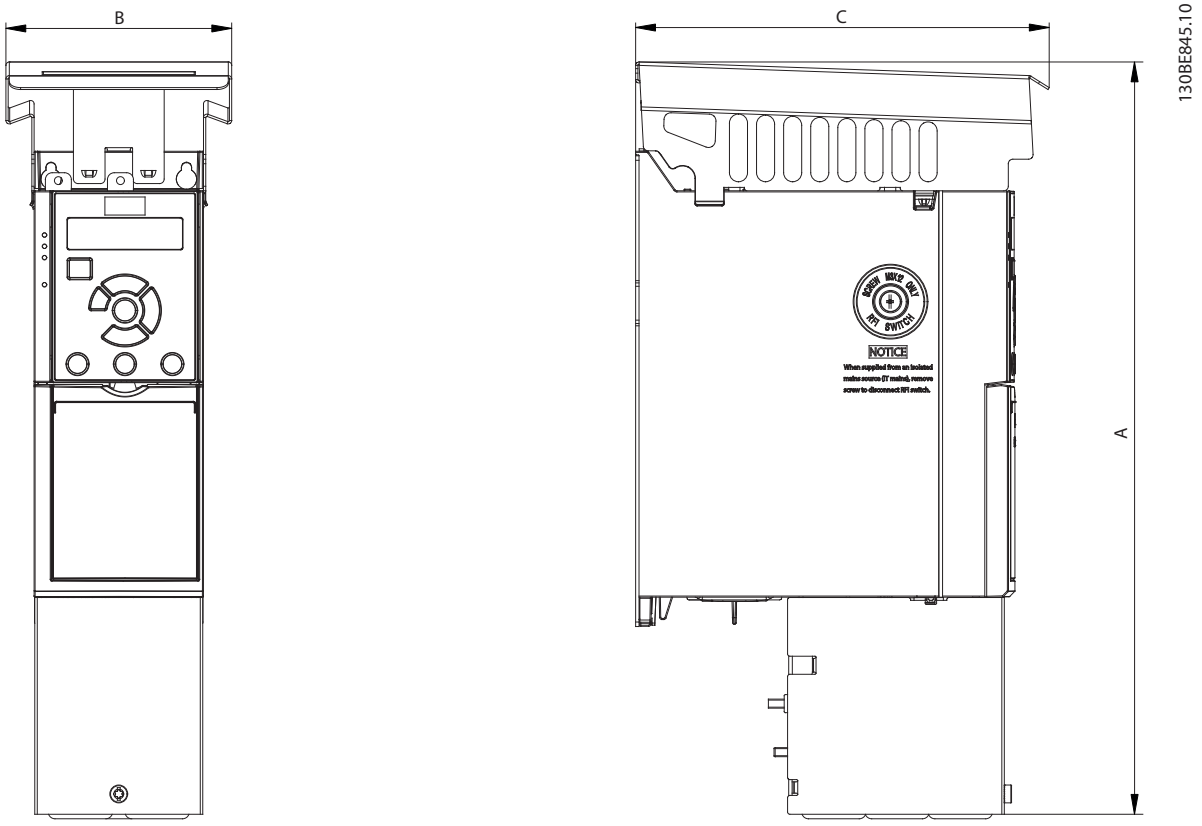
Tabela 9.8 Rozmiary obudów, wartości znamionowe mocy i wymiary



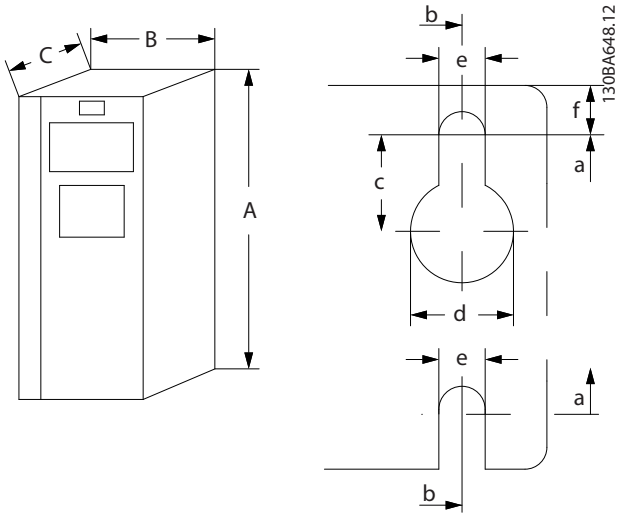
Ilustracja 9.2 Standard z płytką odsprzęgającą mocowania mechanicznego



Ilustracja 9.3 Standard z dolną pokrywą wejść kablowych (bez górnej pokrywy)



Ilustracja 9.4 Standard z zestawem IP21/UL/Typ 1



Ilustracja 9.5 Górne i dolne otwory montażowe

10 Załącznik

10.1 Symbole, skróty i konwencje

°C	Stopnie Celsjusza
°F	Stopnie Fahrenheita
AC	Prąd przemienny
AEO	Automatyczna optymalizacja energii
AWG	Amerykańska miara kabli
AMA	Automatyczne dopasowanie do silnika
DC	Prąd stały
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	Kompatybilność elektromagnetyczna
ETR	Elektroniczny przekaźnik 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
MM	Moduł pamięci
MMP	Programator modułu pamięci
n_s	Prędkość obrotowa silnika synchronicznego
$P_{M,N}$	Moc znamionowa silnika
PELV	Obwód bardzo niskiego napięcia z uziemieniem
PCB	Płytka drukowana
Silnik PM	Silnik z magnesami trwałymi
PUD	Dane jednostki zasilającej
PWM	Modulacja szerokości impulsu
obr./min	Obroty na minutę
SIVP	Specyficzne wartości inicjalizacji i zabezpieczenie
STO	Safe Torque Off
T_{LIM}	Ograniczenie momentu
$U_{M,N}$	Znamionowe napięcie silnika

Tabela 10.1 Symbole i skróty

Konwencje

- Wszystkie wymiary są podane w mm.
- Gwiazdka (*) wskazuje domyślne ustawienie parametru.
- Listy numerowane oznaczają procedury.
- Listy punktowane oznaczają inne informacje.
- Tekst zapisany kursywą oznacza:
  - odniesienie,
  - łącze,
  - nazwę parametru.

10.2 Struktura menu parametrów

0- Praca/Wyświetlacz**
0-0* Ustawienia podst.
0-01 Język
*[0] Angielski
[1] Deutsch
[2] Francais
[3] Dansk
[4] Hiszpański
[5] Italiano
[28] Braz. port.
0-02 Jednostka prędkości silnika
[0] obr./min
*[1] Hz
0-03 Ustawienia regionalne
[0] Międzynarodowy
[1] Ameryka Północna
0-04 Stan pracy przy zał. zasilania
[0] Wznów
*[1] Wym stop, w. zad.=stara
[2] Wymuszone zatrzymanie, wart. zad. = 0
0-06 Typ siatki
[0] 200–240 V/50 Hz/sieć IT
[1] 200–240 V/50 Hz/Delta
[2] 200–240 V/50 Hz
[10] 380–440 V/50 Hz/sieć IT
[11] 380–440 V/50 Hz/Delta
[12] 380–440 V/50 Hz
[20] 440–480 V/50 Hz/sieć IT
[21] 440–480 V/50 Hz/Delta
[22] 440–480 V/50 Hz
[100] 200–240 V/60 Hz/sieć IT
[101] 200–240 V/60 Hz/Delta
[102] 200–240 V/60 Hz
[110] 380–440 V/60 Hz/sieć IT
[111] 380–440 V/60 Hz/Delta
[112] 380–440 V/60 Hz
[120] 440–480 V/60 Hz/sieć IT
[121] 440–480 V/60 Hz/Delta
[122] 440–480 V/60 Hz
0-07 Auto DC Braking (Autom. hamowanie DC)
[0] Wyłączona
*[1] Załączona
0-1* Działania konfig.
0-10 Aktywny zestaw par
*[1] Zestaw par. 1
[2] Zestaw par. 2
[3] Zestaw par. 3
[4] Zestaw par. 4
[9] Różne zest. par.
0-11 Programowany zestaw parametrów
[1] Zestaw par. 1
[2] Zestaw par. 2
[3] Zestaw par. 3
[4] Zestaw par. 4
*[9] Aktywny zestaw par
0-12 Połączone zestawy parametrów
[0] Niepołączone
*[20] Połączone
0-14 Odczyt: Edyt. zestawy par. / Kanał -2147483647 - 2147483647 *0
0-16 Wybór aplikacji
*[0] Brak
[1] Simple Process Close Loop (Proces, prosta pętla zamknięta)
[2] Lokalne/zdalne
[3] Prędkość, otwarta pętla
[4] Simple Speed Close Loop (Prędkość, prosta pętla zamknięta)
[5] Multi Speed (Wiele prędkości)
[6] OGD LA10
[7] OGD V210
[8] Hoist (Dźwigowe)
0-2* Wyświetlacz LCP
0-20 Pozycja 1,1 wyświetlacza
[0] Brak
[37] Tekst na wyświetlaczu 1
[38] Tekst na wyświetlaczu LCP 2
[39] Tekst na wyświetlaczu LCP 3
[748] Zas. do przodu PCD
[953] Słowo ostrzeżenia Profibus
[1005] Odczyt licz. bł. transmisji przy nadaw.
[1006] Odczyt licznika błędów przy odbiorze
[1230] Parametr ostrzeżenia
[1501] Godziny pracy
[1502] Licznik kWh
[1600] Słowo sterujące
[1601] Wartość zadana [jednostka]
*[1602] Wartość zadana [%]
[1603] Słowo statusowe
[1605] Rzeczywista wartość główna [%]
[1609] Odczyt niestandardowy
[1610] Moc [kW]
[1611] Moc [KM]
[1612] Napięcie silnika
[1613] Częstotliwość
[1614] Prąd silnika
[1615] Częstotliwość [%]
[1616] Moment obrotowy [Nm]
[1617] Prędkość [obr./min]
[1618] Stan termiczny silnika
[1620] Kąt silnika
[1622] Moment obrotowy [%]
[1630] Napięcie w obw. pośr. DC
[1633] Energia hamow./2 min
[1634] Temp. radiatora
[1635] Stan termiczny inwertera
[1636] Znamionowy prąd inwertera
[1637] Maks. prąd przetwornicy
[1638] Stan sterownika SLC
[1639] Temp. karty sterującej
[1650] Zewnętrz. wartość zadana
[1652] Sprzężenie zwrotne [jednostka]
[1653] Wart. zadana potencjometru cyfr.
[1657] Sprzężenie zwrotne [obr./min]
[1660] Wejście cyfrowe
[1661] Ustawienie zacisku 53
[1662] Wejście analogowe 53
[1663] Ustawienie zacisku 54
[1664] Wejście analogowe 54
[1665] Wyjście analogowe 42 [mA]
[1666] Wyjście cyfrowe
[1667] Wejście impulsowe 29 [Hz]
[1668] Wejście impulsowe 33 [Hz]
[1669] Wyjście impulsowe 27 [Hz]
[1671] Wyjście przekaźnikowe
[1672] Licznik A
[1673] Licznik B
[1674] Licznik precyzyjnego zatrzymania
[1680] 1 CTW magistrali komunik.
[1682] 1 REF magistrali komunik.
[1684] STW opcji komunikacji
[1685] 1 CTW portu FC
[1686] 1 REF portu FC
[1690] Słowo alarmowe
[1691] Słowo alarmowe 2
[1692] Słowo ostrzeżenia
[1693] Słowo ostrzeżenia 2
[1694] Zewnętrz. Słowo statusowe
[1695] Zewnętrz. słowo statusowe 2
[1697] Słowo alarmowe 3
[1698] Słowo ostrzeżenia 3
[1890] Błąd PID procesu
[1891] Wyjście PID procesu
[1892] Ograniczone wyjście PID procesu
[1893] Wyjście skal. wzmoc. PID procesu
[2117] Zewnętrz. wartość zadana 1 [jednostka]
[2118] Zewnętrz. sprzężenie zwrotne 1 [jednostka]
[2119] Zewnętrz. wyjście 1 [%]
[3401] Zapis PCD 1 dla aplikacji
[3402] Zapis PCD 2 dla aplikacji
[3403] Zapis PCD 3 dla aplikacji
[3404] Zapis PCD 4 dla aplikacji
[3405] Zapis PCD 5 dla aplikacji
[3406] Zapis PCD 6 dla aplikacji
[3407] Zapis PCD 7 dla aplikacji
[3408] Zapis PCD 8 dla aplikacji
[3409] Zapis PCD 9 dla aplikacji
[3410] Zapis PCD 10 dla aplikacji
[3421] Odczyt PCD 1 dla aplikacji
[3422] Odczyt PCD 2 dla aplikacji
[3423] Odczyt PCD 3 dla aplikacji
[3424] Odczyt PCD 4 dla aplikacji
[3425] Odczyt PCD 5 dla aplikacji
[3426] Odczyt PCD 6 dla aplikacji
[3427] Odczyt PCD 7 dla aplikacji
[3428] Odczyt PCD 8 dla aplikacji
[3429] Odczyt PCD 9 dla aplikacji
[3430] Odczyt PCD 10 dla aplikacji
[3450] Pozycja rzeczywista
[3456] Szukanie błędu
0-21 Pozycja 1,2 wyświetlacza
Te same opcje co w 0-20
0-22 Pozycja 1,3 wyświetlacza
Te same opcje co w 0-20
0-23 Druga linia wyświetlacza
Te same opcje co w 0-20
0-24 Trzecia linia wyświetlacza
Te same opcje co w 0-20
0-3* Odczyt def.użyt.LCP
0-30 Jednostka własna odczytu
[0] Brak
*[1] %
[5] PPM
[10] 1/min
[11] obr./min
[12] Impuls/s
[20] l/sek.
[21] l/min
[22] l/godz.
[23] m^3/s
[24] m^3/min
[25] m^3/h
[30] kg/s
[31] kg/min
[32] kg/h
[33] t/min
[34] t/godz.
[40] m/s
[41] m/min
[45] m
[60] °C
[70] mbar
[71] bar
[72] Pa
[73] kPa
[74] m WG
[80] kW
[120] GPM
[121] gal/s
[122] gal/min
[123] gal/h
[124] CFM
[127] ft^3/h
[140] ft/s
[141] ft/min
[160] °F
[170] psi
[171] lb/in2
[172] in WG
[173] ft WG
[180] KM
0-31 Min. wartość odczytu niestandardowego
0–999999,99 Jednostka własna odczytu
*0 Jednostka własna odczytu
0-32 Maks. wartość odczytu niestandardowego
0,0–999999,99 Jednostka własna odczytu *100 Jednostka własna odczytu
0-37 Tekst na wyświetlaczu 1
0 - 0 *
0-38 Tekst na wyświetlaczu LCP 2
0 - 0 *
0-39 Tekst na wyświetlaczu LCP 3
0 - 0 *
0-4* Klawiatura LCP
0-40 Przycisk [Hand on] na LCP
[0] Wyłączone
*[1] Aktywne
0-42 Przycisk [Auto on] na LCP
[0] Wyłączone
*[1] Aktywne
0-44 Przycisk [Off/Reset] na LCP
[0] Wyłączone
*[1] Aktywne
[7] Włączyć tylko [Reset]
0-5* Kopiuj/Zapisz
0-50 Kopiowanie LCP
*[0] Brak kopiowania
[1] Wszystko do LCP
[2] Wszystko z LCP
[3] Niez od mocy z LCP
0-51 Kopiowanie zestawów parametrów
*[0] Brak kopiowania
[1] Kopiuj z zest.par.1
[2] Kopiuj z zest.par.2
[3] Kopiuj z zest.par.3
[4] Kopiuj z zest.par.4
[9] Kopiuj z fabrycznego zestawu parametrów
0-6* Hasło
0-60 Hasło do menu głównego
0 - 999 *0
1- Obciążenie i silnik**
1-0* Ustawienia ogólne
1-00 Tryb konfiguracji
*[0] Pętla otwarta
[1] Prędkość, pętla zamknięta
[2] Moment obr., pętla zamk.
[3] Proces, pętla zamknięta
[4] Moment obr., otw. pętla
[7] Rozszerz. PID prędk., otwarta pętla
1-01 Zasada sterowania silnikiem
[0] U/f
*[1] VVC+
1-03 Charakterystyka momentu
*[0] Stały moment
[1] Zmienny moment
[2] Autooptymal.energ CT
1-06 Zgodnie z ruchem wskazówek zegara
*[0] Normalne
[1] Odwrotne
1-08 Pasmo sterowania silnikiem
[0] Wysoki
[1] średnia
[2] Niski
[3] Adaptacyjne 1
[4] Adaptacyjne 2
1-1* Wybór silnika
1-10 Budowa silnika

Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

*[0] Asynchroniczny
[1] PM, niewys. SPM
[3] PM, salient IPM (PM, wysunięty IPM)
1-14 Wzmocnienie tłumienia
0 - 250 % *120 %
1-15 Stała czasowa filtra niskiej prędkości
0,01–20 s *Powiązane z rozmiarem
1-16 Stała czasowa filtra wysokiej prędkości
0,01–20 s *Powiązane z rozmiarem
1-17 Stała czasowa filtru napięcia
0,001–1 s *Powiązane z rozmiarem
1-2* Dane silnika
1-20 Moc silnika
[2] 0,12 kW — 0,16 KM
[3] 0,18 kW — 0,25 KM
[4] 0,25 kW — 0,33 KM
[5] 0,37 kW — 0,5 KM
[6] 0,55 kW — 0,75 KM
[7] 0,75 kW — 1 KM
[8] 1,1 kW — 1,5 KM
[9] 1,5 kW — 2 KM
[10] 2,2 kW — 3 KM
[11] 3 kW — 4 KM
[12] 3,7 kW — 5 KM
[13] 4 kW — 5,4 KM
[14] 5,5 kW — 7,5 KM
[15] 7,5 kW — 10 KM
[16] 11 kW — 15 KM
[17] 15 kW — 20 KM
[18] 18,5 kW — 25 KM
[19] 22 kW — 30 KM
[20] 30 kW — 40 KM
1-22 Napięcie silnika
50–1000 V *Powiązane z rozmiarem
1-23 Częstotliwość silnika
20–500 Hz *Powiązane z rozmiarem
1-24 Prąd silnika
0,01–1000,00 A *Powiązane z rozmiarem
1-25 Znamionowa prędkość silnika
50–60000 obr./min *Powiązane z rozmiarem
1-26 Ster. silnikiem moment nominalny
0,1–10000,0 Nm *Powiązane z rozmiarem
1-29 Autom. dopasowanie do silnika (AMA)
*[0] Wyłączona
[1] Aktywne pełne AMA
[2] Aktywne ograniczone AMA
1-3* Zaaw. dane siln. I
1-30 Rezystancja stojana (Rs)
0,0–9999,000 omów *Powiązane z rozmiarem
1-31 Rezystancja wirnika (Rr)
0–9999,000 omów *Powiązane z rozmiarem
1-33 Reaktancja rozproszenia stojana (X1)
0,0–9999,000 omów *Powiązane z rozmiarem
1-35 Reaktancja główna (Xh)
0,0–9999,00 omów *Powiązane z rozmiarem
1-37 Indukcyjność w osi d (Ld)
0–65535 mH *Powiązane z rozmiarem
1-38 Indukcyjność (Lq) w osi q
0,000–65535 mH *Powiązane z rozmiarem
1-39 Bieguny silnika
2–100 *Powiązane z rozmiarem
1-4* Zaaw. dane siln. II
1-40 Ind. siła elektrom. przy 1000 obr./min
1–9000 V *Powiązane z rozmiarem
1-42 Długość kabla silnika
0–100 m *50 m
1-43 Długość kabla silnika w stopach
0–328 ft *164 ft
1-44 Nasycenie indukcyjności w osi d (LdSat)
0–65535 mH *Powiązane z rozmiarem
1-45 Nasycenie indukcyjności w osi q (LqSat)
0–65535 mH *Powiązane z rozmiarem
1-46 Wzmocnienie wykrywania położenia
20 - 200 % *100 %
1-48 Prąd przy min. indukcyjności dla osi d
20 - 200 % *100 %
1-49 Prąd przy min. indukcyjności dla osi q
20 - 200 % *100 %
1-5* Nast. niez. od obc.
1-50 Strumień przy zerowej prędk.
0 - 300 % *100 %
1-52 Min pręd przy norm strum mag
0,1–10,0 Hz *1 Hz
1-55 Charakterystyka U/f — U
0–1000 V *Powiązane z rozmiarem
1-56 Charakterystyka U/f — F
0–500,0 Hz *Powiązane z rozmiarem
1-6* Nast. zależ. od obc.
1-60 Kompensac. obciąż. przy niskich prędk.
0 - 300 % *100 %
1-61 Kompensac. obciąż. przy wys prędk.
0 - 300 % *100 %
1-62 Kompensacja poślizgu
-400–400,0% *Powiązane z rozmiarem
1-63 Stała czasowa kompensacji poślizgu
0,05–5 s *0,1 s
1-64 Tłumienie rezonansu
0 - 500 % *100 %
1-65 Stała czasowa tłumienia rezonansu
0,001–0,05 s *0,005 s
1-66 Prąd minimalny przy niskiej prędk.
0 - 120 % *50 %
1-7* Regulacja startu
1-70 Tryb rozruchu
*[0] Detekcja
[1] Parkowanie
1-71 Opóźnienie startu
0–10 s *0 s
1-72 Funkcja startu
[0] Trzym DC/czas opóź
[1] Ham. DC/czas opóź.
*[2] Wybieg siln. Czas op
[3] Pręd.przy starcie cw
[4] Praca z ruch. w poz
[5] VVC+ zg.z ruchem wsk. zeg.
1-73 Start w locie
*[0] Wyłączone
[1] Aktywne
[2] Zawsze aktywne
[3] Aktywne, kier. wart.zad (Enab. Ref. Dir)
[4] Aktyw. zawsze, kier. wart.zad (Enab. Always Ref. Dir)
1-75 Prędkość startu [Hz]
0–500,0 Hz *Powiązane z rozmiarem
1-76 Prąd startowy
0–1000 A *Powiązane z rozmiarem
1-78 Częstotl. rozr. maks. spręż. [Hz]
0–500 Hz *0 Hz
1-79 Maks. czas rozruchu kompr. do wył. awar.
0–10 s *5 s
1-8* Regulacja stopu
1-80 Funkcja przy stopie
*[0] Wybieg silnika
[1] Trzym. stałopr. DC/podgrz. silnika
[3] Wstępne magnesowanie
1-82 Min. pręd. dla funkcji przy zatrz. [Hz]
0–20 Hz *0 Hz
1-83 Funkcja precyzyjnego zatrzymania
*[0] Precyz. zatrz. rozpędz./zatrz.
[1] Stop licznikowy z resetem
[2] Stop licznikowy bez resetu
[3] Stop z kompensacją prędkości
[4] Stop licznikowy z kompen. prędk. z reset
[5] Stop licznikowy z komp.pręd. bez resetu
1-84 Wart. liczn. prec.
0 - 999999999 *100000
1-85 Opóźn. kompens. prędk. precyz.zatrz.
0–100 ms *10 ms
1-88 Wzmocnienie hamulca AC
1,0–2,0 *1,4
1-9* Temperatura silnika
1-90 Zabezp. termiczne silnika
*[0] Brak zabezpieczenia
[1] Ostrzeżenie termistora
[2] Termistor-wył sam.
[3] Ostrzeżenie ETR 1
[4] Wyłączenie awaryjne ETR 1
[22] Wyłączenie awaryjne ETR
1-93 Źródło termistora
*[0] Brak
[1] Wejście analogowe 53
[2] Wejście analogowe 54
[3] Wejście cyfrowe 18
[4] Wejście cyfrowe 19
[5] Wejście cyfrowe 32
[6] Wejście cyfrowe 33
2- Hamulce**
2-0* Hamulec DC
2-00 Prąd trzym. stałopr. DC/podgrz. silnika
0 - 160 % *50 %
2-01 Prąd hamowania DC
0 - 150 % *50 %
2-02 Czas hamowania DC
0–60 s *10 s
2-04 Prędkość dla załączenia hamowania DC
0–500 Hz *0 Hz
2-06 Prąd parkowania
0 - 150 % *100 %
2-07 Czas parkowania
0,1–60 s *3 s
2-1* Funkcja ener. ham.
2-10 Funkcja hamowania
*[0] Wyłączona
[1] Hamowanie rezystorem
[2] Hamulec AC
2-11 Rezystor hamowania (om)
0–6200 omów *Powiązane z rozmiarem
2-12 Ograniczenie mocy hamowania (kW)
0,001–2000 kW *Powiązane z rozmiarem
2-14 Redukcja napięcia hamowania
0–500 V *0 V
2-16 Hamowanie AC, maks. prąd
0 - 160 % *100 %
2-17 Kontrola przepięć
*[0] Wyłączone
[1] Aktyw. (nie przy stopie)
[2] Aktywne
2-19 Wzmocnienie przepięcia
0 - 200 % *100 %
2-2* Hamulec mech.
2-20 Prąd zwalniania hamulca
0–100 A *0 A
2-22 Prędkość do załącz. hamulca [Hz]
0–400 Hz *0 Hz
2-23 Opóźnienie załącz. hamulca
0–5 s *0 s
2-3* Zaaw. hamulec mech.
2-39 Hamulec mech. ze zm. kier.
*[0] WYŁ.
[1] WŁ.
[2] WŁ. z opóźnieniem startu
3- Wart. zad/Cz. roz/zat**
3-0* Ogr. wart. zad
3-00 Zakres wart. zadanej
*[0] Min. – Maks.
[1] -Maks - +Maks
3-01 Jednostka wart. zad./sprzęż. zwrotnego
[0] Brak
[1] %
[2] obr./min
[3] Hz
[4] Nm
[5] PPM
[10] 1/min
[12] Impuls/s
[20] l/sek.
[21] l/min
[22] l/godz.
[23] m^3/s
[24] m^3/min
[25] m^3/h
[30] kg/s
[31] kg/min
[32] kg/h
[33] t/min
[34] t/godz.
[40] m/s
[41] m/min
[45] m
[60] °C
[70] mbar
[71] bar
[72] Pa
[73] kPa
[74] m WG
[80] kW
[120] GPM
[121] gal/s
[122] gal/min
[123] gal/h
[124] CFM
[125] ft^3/s
[126] ft^3/min
[127] ft^3/h
[130] funt/s
[131] funt/min
[132] funt/godz.
[140] ft/s
[141] ft/min
[145] ft
[150] funtostopa
[160] °F
[170] psi
[171] lb/in2
[172] in WG
[173] ft WG
[180] KM
3-02 Minimalna wartość zadana
-4999,0–4999 Jednostka wartości zadanej lub sprzężenia zwrotnego *0 Jednostka wartości zadanej lub sprzężenia zwrotnego
3-03 Maksymalna wartość zadana
-4999,0–4999 Jednostka wartości zadanej lub sprzężenia zwrotnego *Powiązane z rozmiarem
3-04 Funkcja wartości zadanej
*[0] Suma
[1] Zewnętrzna/programowana
3-1* Wartości zadane
3-10 Programowana wart. zadana

MG07A549 Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

-100 - 100 % *0 %
3-11 Prędkość pracy manewrowej [Hz]
0–500,0 Hz *5 Hz
3-12 Wartość doganiania/zwalniania
0 - 100 % *0 %
3-14 Programowana względna wart. zadana
-100 - 100 % *0 %
3-15 Źródło wartości zadanej 1
[0] Brak funkcji
*[1] Wejście analogowe 53
[2] Wejście analogowe 54
[7] Wejście częstotl. 29
[8] Wejście częstot. 33
[11] Wartość zadana magistrali lokalnej
[20] Potencjometr cyfrowy
[32] PCD magistrali
3-16 Źródło wartości zadanej 2
Te same opcje co w 3-15
3-17 Źródło wartości zadanej 3
Te same opcje co w 3-15
3-18 Źródło wart. zadanej skalowanej wzgl.
*[0] Brak funkcji
[1] Wejście analogowe 53
[2] Wejście analogowe 54
[7] Wejście częstotl. 29
[8] Wejście częstot. 33
[11] Wartość zadana magistrali lokalnej
3-3* Gł. us.czas.roz/zat
3-31 Ramp Down w/ dir. Change
*[0] Wyłączona
[1] Czas zatrzymania 1
[2] Czas zatrzymania 2
[3] Czas zatrzymania 3
[4] Czas zatrzymania 4
[9] Czas rozpędz/zatrzym. dla szybk. zatrz.
3-4* Czas rozp/zatrz 1 (Rampa 1)
3-40 Typ profilu rozpędz./zatrzym. 1
*[0] Liniowy
[1] Sinusoid. rozp./zatrzym.
[2] Rozpędzanie/zatrzymanie – sinusoida 2
3-41 Czas rozpędzania 1
0,01–3600 s *Powiązane z rozmiarem
3-42 Czas zatrzymania 1
0,01–3600 s *Powiązane z rozmiarem
3-5* Czas rozp/zatrz 2 (Rampa 2)
Taka sama treść jak w 3-4*
3-6* Czas rozp/zatrz 3 (Rampa 3)
Taka sama treść jak w 3-4*
3-7* Czas rozp/zatrz 4 (Rampa 4)
Taka sama treść jak w 3-4*
3-8* Inne cz. rozp/zatrz
3-80 Czas rozpędz./zatrz. pracy manew. - jog
0,01–3600 s *Powiązane z rozmiarem
3-81 Czas rozpędz/zatrzym. dla szybk. zatrz.
0,01–3600 s *Powiązane z rozmiarem
3-9* Potencjometr cyfr.
3-90 Wielkość kroku
0,01–200% *0,10%
3-92 Przywrócenie zasilania
*[0] Wyłączona
[1] Załączona
3-93 Ograniczenie maksymalne
-200 - 200 % *100 %
3-94 Ograniczenie minimalne
-200 - 200 % *-100 %
3-95 Opóźnienie rozpędzania/zatrzymania
0–3600000 ms *1000 ms
3-96 Maks.ograniczenie przełącznika (wartość zadana)
0 - 200 % *25 %
4- Ogr. / Ostrz.**
4-1* Ogr. silnika
4-10 Kierunek obrotów silnika
*[0] Zgod. z ruchem wsk.zeg.
[2] Oba kierunki
4-11 Dolna granica pr.obr.silnika [obr./min]
0–1500 obr./min *Powiązane z rozmiarem
4-12 Dolna granica prędk. obr. silnika [Hz]
0–400,0 Hz *0 Hz
4-13 Górna granica pr.obr.silnika [obr./min]
0–60000 obr./min *Powiązane z rozmiarem
4-14 Górna granica prędk. obr. silnika [Hz]
0,1–500 Hz *65 Hz
4-16 Ogranicz momentu w trybie silnikow.
0–1000% *Powiązane z rozmiarem
4-17 Ogranicz momentu w trybie generat.
0 - 1000 % *100 %
4-18 Ograniczenie prądu
0–1000% *Powiązane z rozmiarem
4-19 Maks. częstotliwość wyjś.
0–500 Hz *Powiązane z rozmiarem
4-2* Czynn.ograniczenia
4-20 Źródło czynnika ogr.mom.obr.
*[0] Brak funkcji
[2] Wej. analogowe 53
[4] Wej. anal. 53 rozw.
[6] Wej. analogowe 54
[8] Wej. anal. 54 rozw.
4-21 Źródło czynnika ograniczenia prędkości
*[0] Brak funkcji
[2] Wej. analogowe 53
[4] Wej. anal. 53 rozw.
[6] Wej. analogowe 54
[8] Wej. anal. 54 rozw.
4-22 Break Away Boost
*[0] Wyłączona
[1] Załączona
4-3* Monit.wart.zad.
4-30 Funkcja przy utracie sprz. zwr. silnika
[0] Wyłączone
[1] Ostrzeżenie
*[2] Wyłączenie awaryjne
[3] Jog — praca manewrowa
[4] Zatrzaś. wyj.
[5] Prędkość maks.
[6] Przełącz na pętlę otw.
4-31 Błąd prędk. sprzęż. zwrt.
0–50 Hz *20 Hz
4-32 Timeout utraty sprzęż. zwrt.
0–60 s *0,05 s
4-4* Ostrzeżenia reg. 2
4-40 Ostrzeżenie częst. Niski
0–500 Hz *Powiązane z rozmiarem
4-41 Ostrzeżenie częst. Wysoki
0–500 Hz *Powiązane z rozmiarem
4-42 Adjustable Temperature Warning
0 - 200 *0
4-5* Regul. Ostrzeżenia
4-50 Ostrzeżenie o małym prądzie
0–500 A *0 A
4-51 Ostrzeżenie o dużym prądzie
0–500,00 A *Powiązane z rozmiarem
4-54 Ostrzeżenie o niskiej wartości zadanej
-4999 - 4999 *-4999
4-55 Ostrzeż. o wysokiej wartości zadanej
-4999 - 4999 *4999
4-56 Ostrzeżenie o niskim sprzęż.zwr
-4999–4999 JednSterProcesem *-4999 JednSterProcesem
4-57 Ostrzeżenie o wys.sprzęż.zwr.
-4999–4999 JednSterProcesem *4999 JednSterProcesem
4-58 Funkcja braku fazy silnika
[0] Wyłączona
*[1] Załączona
4-6* Prędkość zabr.
4-61 Prędkości zabronione od: [obr/min]
0–500 Hz *0 Hz
4-63 Prędkości zabronione do [Hz]
0–500 Hz *0 Hz
5- Wej./Wyj. cyfr.**
5-0* Tryb we/wy. cyfr
5-00 Tryb wejścia cyfrowego
*[0] PNP
[1] NPN
5-01 Tryb zacisku 27
*[0] Wejście
[1] Wyjście
5-1* Wejścia cyfrowe
5-10 Zacisk 18 - wej. cyfrowe
[0] Brak działania
[1] Reset
[2] Wybieg silnika, odwr
[3] Wyb.siln.i reset,odwr.
[4] Szybkie zatrzym., odwr.
[5] Hamowanie DC, odwr.
[6] Stop odwrócony
*[8] Start
[9] Start impulsowy
[10] Zmiana kierunku obr.
[11] Start ze zm kier obr
[12] Aktyw.start do przodu
[13] Aktyw.start do tyłu
[14] Jog — praca manewrowa
[15] Prog.war.zad.,wł.
[16] Prog wart zad Bit0
[17] Prog wart zad Bit1
[18] Prog wart zad Bit2
[19] Zatrz. wart. zad.
[20] Zatrzaśnij wyjście
[21] Zwiększanie prędkości
[22] Zmniejszanie prędkości
[23] Bit 0 wyb.zest.par.
[24] Bit 1 wyb.zest.par.
[26] Precyz. stop, odwr.
[27] Precyz. start i stop
[28] Doganianie
[29] Zwalnianie
[34] Bit 0 rozp./zatrz.
[35] Bit 1 rozp./zatrz.
[40] Precyz.start impuls.
[41] Prec.stop imp.,odw.
[45] Start impulsowy ze zm kier wir.
[51] Blokada zewn.
[55] Zw. pot. cyfrowego
[56] Zmn. pot. cyfrowego
[57] Zerow. poten. cyfr.
[58] Skok poten. cyfr.
[60] Licznik A (w górę)
[61] Licznik A (w dół)
[62] Zerowanie licznika A
[63] Licznik B (w górę)
[64] Licznik B (w dół)
[65] Zerowanie licznika B
[72] Odwrotny błąd PID
[73] Reset PID część I
[74] Aktyw. PID
[150] Go To Home
[151] Home Ref. Switch
[155] HW Limit Positive Inv
[156] HW Limit Negative Inv
[157] Pos. Quick Stop Inv
[160] Go To Target Pos.
[162] Pos. Idx Bit0
[163] Pos. Idx Bit1
[164] Pos. Idx Bit2
[171] Limit switch cw inverse
[172] Limit switch ccw inverse
5-11 Zacisk 19 - wej. cyfrowe
Te same opcje co w 5-10
5-12 Zacisk 27 - wej. cyfrowe
[0] Brak działania
[1] Reset
[2] Wybieg silnika, odwr
[3] Wyb.siln.i reset,odwr.
[4] Szybkie zatrzym., odwr.
[5] Hamowanie DC, odwr.
[6] Stop odwrócony
[8] Start
[9] Start impulsowy
[10] Zmiana kierunku obr.
[11] Start ze zm kier obr
[12] Aktyw.start do przodu
[13] Aktyw.start do tyłu
[14] Jog — praca manewrowa
[15] Prog.war.zad.,wł.
[16] Prog wart zad Bit0
[17] Prog wart zad Bit1
[18] Prog wart zad Bit2
[19] Zatrz. wart. zad.
[20] Zatrzaśnij wyjście
[21] Zwiększanie prędkości
[22] Zmniejszanie prędkości
[23] Bit 0 wyb.zest.par.
[24] Bit 1 wyb.zest.par.
[28] Doganianie
[29] Zwalnianie
[34] Bit 0 rozp./zatrz.
[35] Bit 1 rozp./zatrz.
[45] Start impulsowy ze zm kier wir.
[51] Blokada zewn.
[55] Zw. pot. cyfrowego
[56] Zmn. pot. cyfrowego
[57] Zerow. poten. cyfr.
[58] Skok poten. cyfr.
[60] Licznik A (w górę)
[61] Licznik A (w dół)
[62] Zerowanie licznika A
[63] Licznik B (w górę)
[64] Licznik B (w dół)
[65] Zerowanie licznika B
[72] Odwrotny błąd PID
[73] Reset PID część I
[74] Aktyw. PID
[150] Go To Home
[151] Home Ref. Switch
[155] HW Limit Positive Inv
[156] HW Limit Negative Inv
[157] Pos. Quick Stop Inv
[160] Go To Target Pos.
[162] Pos. Idx Bit0
[163] Pos. Idx Bit1
[164] Pos. Idx Bit2
[171] Limit switch cw inverse
[172] Limit switch ccw inverse
5-13 Zacisk 29 - wej. cyfrowe
Te same opcje co w 5-12
[30] Wejście licznika
[32] Wejście impulsowe
[83] Encoder input Z
5-14 Zacisk 32 - wej. cyfrowe
Te same opcje co w 5-12
[82] Encoder input B
5-15 Zacisk 33 - wej. cyfrowe
Te same opcje co w 5-12
[30] Wejście licznika
[32] Wejście impulsowe
[81] Encoder input A
5-19 Zacisk 37/38 - Safe Torque Off
*[1] Alarm funkcji Safe Torque Off
[3] Ostrzeżenie funkcji Safe Torque Off

5-3* Wyjścia cyfrowe
5-30 Wyjście cyfrowe zacisku 27
*[0] Brak działania
[1] Sterow. gotowe
[2] Przetwornica gotowa
[3] Przetw got/zd ster
[4] Czuwanie/ brak ostrzeżenia
[5] Praca
[6] Praca / brak ostrzeż
[7] Pr.w zakr./brak ost.
[8] Pr.z war.zad./brak ost.
[9] Alarm
[10] Alarm lub ostrzeż.
[11] Przy ogran. momentu
[12] Prąd poza zakresem
[13] Prąd poniż.dol.wart.
[14] Prąd pow.gór.wart.
[15] Poza zakresem częstotliwości
[16] Poniżej częst., niski
[17] Częst poza ogr, wys
[18] Poza zakr. sprzęż.
[19] Sprz.zw.pon.dol.war.
[20] Sprz.zw.pow.gór.war.
[21] Ostrzeżenie termicz.
[22] Gotowa, brak ostrzeżenia termicznego
[23] Zd.wa.za.,got.,b.TW
[24] Gotowa, brak przepięcia/podnapięcia
[25] Zm.ki.obr.
[26] Magistrala OK
[27] Ogr. momentu i stop
[28] Hamulec, brak ostrzeżeń
[29] Got. ham.,brak bł.
[30] Błąd hamulca (IGBT)
[31] Przekaźnik 123
[32] Sterow.ham.mech.
[36] Bit 11 słowa ster.
[37] Bit 12 słowa steruj.
[40] Poza zakr.war.zad.
[41] Poniżej wartości zadanej
[42] Powy. wart. zad.
[43] Ogr. rozszerz. PID
[45] Ster.mag.
[46] Ster. magistr., time out: Załączona
[47] Ster. magistr., time out: Wyłączona
[55] Wyjście impulsowe
[56] Ostrzeżenie dotyczące czyszczenia radiatora, górna wart.
[60] Komparator 0
[61] Komparator 1
[62] Komparator 2
[63] Komparator 3
[64] Komparator 4
[65] Komparator 5
[70] Reguła logiczna 0
[71] Reguła logiczna 1
[72] Reguła logiczna 2
[73] Reguła logiczna 3
[74] Reguła logiczna 4
[75] Reguła logiczna 5
[80] SL Wyjście cyfr A
[81] Wyjście cyfr. SL B
[82] Wyjście cyfr. SL C
[83] Wyjście cyfr. SL D
[91] Encoder emulate output A
[160] Brak alarmu
[161] Praca ze zm.kier.obr
[165] Lok.war.zad. aktywna
[166] Zda.war.zad. aktywna
[167] Polecenie Start akt.
[168] Prz.cz. w trybie hand
[169] Tryb Auto
[170] Homing Completed
[171] Pozycja docelowa osiągnięta
[172] Błąd sterowania położeniem
[173] Position Mech Brake
[190] Funkcja STO aktywna
[193] Tryb uśpienia
[194] Funkcja dla zerwanego pasa
[239] Błąd funkcji STO
5-34 Opóźnienie załączenia, wyjście cyfrowe
0–600 s *0,01 s
5-35 Opóźnienie wyłączenia, wyjście cyfrowe
0–600 s *0,01 s

5-4* Przekaźniki
5-40 Przekaźnik, funkcja
[0] Brak działania
*[1] Sterow. gotowe
[2] Przetwornica gotowa
[3] Przetw got/zd ster
[4] Czuwanie/ brak ostrzeżenia
[5] Praca
[6] Praca / brak ostrzeż
[7] Pr.w zakr./brak ost.
[8] Pr.z war.zad./brak ost.
[9] Alarm
[10] Alarm lub ostrzeż.
[11] Przy ogran. momentu
[12] Prąd poza zakresem
[13] Prąd poniż.dol.wart.
[14] Prąd pow.gór.wart.
[15] Poza zakresem częstotliwości
[16] Poniżej częst., niski
[17] Częst poza ogr, wys
[18] Poza zakr. sprzęż.
[19] Sprz.zw.pon.dol.war.
[20] Sprz.zw.pow.gór.war.
[21] Ostrzeżenie termicz.
[22] Gotowa, brak ostrzeżenia termicznego
[23] Zd.wa.za.,got.,b.TW
[24] Gotowa, brak przepięcia/podnapięcia
[25] Zm.ki.obr.
[26] Magistrala OK
[27] Ogr. momentu i stop
[28] Hamulec, brak ostrzeżeń
[29] Got. ham.,brak bł.
[30] Błąd hamulca (IGBT)
[31] Przekaźnik 123
[32] Sterow.ham.mech.
[36] Bit 11 słowa ster.
[37] Bit 12 słowa steruj.
[40] Poza zakr.war.zad.
[41] Poniżej wartości zadanej
[42] Powy. wart. zad.
[45] Ster.mag.
[46] Ster. magistr., time out: Załączona
[47] Ster. magistr., time out: Wyłączona
[56] Ostrzeżenie dotyczące czyszczenia radiatora, górna wart.
[60] Komparator 0
[61] Komparator 1
[62] Komparator 2
[63] Komparator 3
[64] Komparator 4
[65] Komparator 5
[70] Reguła logiczna 0
[71] Reguła logiczna 1
[72] Reguła logiczna 2
[73] Reguła logiczna 3
[74] Reguła logiczna 4
[75] Reguła logiczna 5
[80] SL Wyjście cyfr A
[81] Wyjście cyfr. SL B
[82] Wyjście cyfr. SL C
[83] Wyjście cyfr. SL D
[160] Brak alarmu
[161] Praca ze zm.kier.obr
[165] Lok.war.zad. aktywna
[166] Zda.war.zad. aktywna
[167] Polecenie Start akt.
[168] Prz.cz. w trybie hand
[169] Tryb Auto
[170] Homing Completed
[171] Pozycja docelowa osiągnięta
[172] Błąd sterowania położeniem
[173] Position Mech Brake
[190] Funkcja STO aktywna
[193] Tryb uśpienia
[194] Funkcja dla zerwanego pasa
[239] Błąd funkcji STO
5-41 Przekaźnik, Opóźnienie załącz.
0–600 s *0,01 s
5-42 Przekaźnik, Opóźnienie wyłącz.
0–600 s *0,01 s

5-5* Wejście impulsowe
5-50 Zacisk 29 - niska częstotliwość
0–31999 Hz *4 Hz
5-51 Zacisk 29 - wysoka częstotliwość
1–32000 Hz *32000 Hz
5-52 Zacisk 29 niska.wart.zad./sprzęż.zwr.
-4999 - 4999 *0
5-53 Zacisk 29. wys.wart.zad./sprzęż.zwrot.
-4999–4999 *Powiązane z rozmiarem
5-55 Zacisk 33 - niska częstotliwość
0–31999 Hz *4 Hz
5-56 Zacisk 33 - wysoka częstotliw.
1–32000 Hz *32000 Hz
5-57 Zacisk 33 niska.wart.zad./sprzęż.zwr.
-4999 - 4999 *0
5-58 Zacisk 33. wys.wart.zad./sprzęż.zwrot.
-4999–4999 *Powiązane z rozmiarem

5-6* Wyjście impulsowe
5-60 Zmienna wyjścia impulsowego zacisku 27
*[0] Brak działania
[45] Ster.mag.
[48] Timeout ster.mag.
[100] Częstotliwość wyjściowa
[101] Wartość zadana
[102] Sprzężenie zwrotne procesu
[103] Prąd silnika
[104] Moment wzg. ogran.
[105] Mo.obr.wzgl.znam.
[106] Moc
[107] Prędkość
[109] Maks. częst.wyj.
[113] Ograniczone wyj. PID
5-62 Maks. częst. wyjścia impulsowego 27
4–32000 Hz *5000 Hz

5-7* Wej. enkodera 24V
5-70 Zacisk 32/33 Liczba impulsów na obrót
1 - 4096 *1024
5-71 Zacisk 32/33 Kierunek enkodera
*[0] Zgod. z ruchem wsk.zeg.
[1] Przeciwny do ruchu wsk. zegara

5-9* Ster. przez magistr.
5-90 Cyfr. przekaźnik ster. magistr.
0 - 0xFFFFFFFF *0
5-93 Wyj. impulsowe 27 ster. magistr.
0 - 100 % *0 %
5-94 Wyj. impulsowe 27. Zaprogr. time-out
0 - 100 % *0 %

6- We/wy analogowe**
6-0* Tryb we/wy analog
6-00 Czas time-out Live zero
1–99 s *10 s
6-01 Funkcja time-out Live zero
*[0] Wyłączona
[1] Zatrzaśnij wyjście
[2] Stop
[3] Jog -pr. manew
[4] Prędk. maks.
[5] Stop i wył. awaryjne

6-1* Wejście analogowe 53
6-10 Zacisk 53. Dolny zakres napięcia
0–10 V *0,07 V
6-11 Zacisk 53. Górny zakres napięcia
0–10 V *10 V
6-14 Zacisk 53. Dolna skala zad./sprz. zwr. wartość
-4999 - 4999 *0
6-15 Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr. wartość
-4999–4999 *Powiązane z rozmiarem
6-16 Zacisk 53. Stała czasowa filtru
0,01–10 s *0,01 s
6-18 Zacisk 53 - wej. cyfrowe
*[0] Brak działania
[1] Reset
[2] Wybieg silnika, odwr
[3] Wyb.siln.i reset,odwr.
[4] Szybkie zatrzym., odwr.
[5] Hamowanie DC, odwr.
[6] Stop odwrócony
[8] Start
[10] Zmiana kierunku obr.
[11] Start ze zm kier obr
[12] Aktyw.start do przodu
[13] Aktyw.start do tyłu
[14] Jog — praca manewrowa
[15] Prog.war.zad.,wł.
[16] Prog wart zad Bit0
[17] Prog wart zad Bit1
[18] Prog wart zad Bit2
[19] Zatrz. wart. zad.
[20] Zatrzaśnij wyjście
[21] Zwiększanie prędkości
[22] Zmniejszanie prędkości
[23] Bit 0 wyb.zest.par.
[24] Bit 1 wyb.zest.par.
[28] Doganianie
[29] Zwalnianie
[34] Bit 0 rozp./zatrz.
[35] Bit 1 rozp./zatrz.
[51] Blokada zewn.
[55] Zw. pot. cyfrowego
[56] Zmn. pot. cyfrowego
[57] Zerow. poten. cyfr.
[58] Skok poten. cyfr.
[72] Odwrotny błąd PID
[73] Reset PID część I
[74] Aktyw. PID
[150] Go To Home
[151] Home Ref. Switch
[155] HW Limit Positive Inv
[156] HW Limit Negative Inv
[157] Pos. Quick Stop Inv
[160] Go To Target Pos.
[162] Pos. Idx Bit0
[163] Pos. Idx Bit1
[164] Pos. Idx Bit2
[171] Limit switch cw inverse
[172] Limit switch ccw inverse
6-19 Tryb zacisku 53
*[1] Tryb napięciowy
[6] Wejście cyfrowe

6-2* Wejście analogowe 54
6-20 Zacisk 54. Dolny zakres napięcia
0–10 V *0,07 V
6-21 Zacisk 54. Górny zakres napięcia
0–10 V *10 V
6-22 Zacisk 54. Dolny zakres prądu
0–20 mA *4 mA
6-23 Zacisk 54. Górny zakres prądu
0–20 mA *20 mA

6-24 Zacisk 54. Dolna skala zad./sprz. zwr. -4999 - 4999 *0
6-25 Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr. -4999–4999 *Powiązane z rozmiarem
6-26 Zacisk 54. Stała czasowa filtru 0,01–10 s *0,01 s
6-29 Tryb zacisku 54
[0] Tryb prądowy
*[1] Tryb napięciowy
6-9* Wyjście analogowe/cyfrowe 42
6-90 Tryb zacisku 42
*[0] 0–20 mA
[1] 4–20 mA
[2] Wyjście cyfrowe
6-91 Zacisk 42 - wyjście analogowe
*[0] Brak działania
[100] Częstotliwość wyjściowa
[101] Wartość zadana
[102] Sprzężenie zwrotne procesu
[103] Prąd silnika
[104] Moment wzg. ogran.
[105] Mo.obr.wzgl.znam.
[106] Moc
[107] Prędkość
[111] Speed Feedback
[113] Ograniczone wyj. PID
[139] Sterow. magistrali
[143] Ext. CL 1
[254] Napięcie w obw. pośr. DC
6-92 Zacisk 42 - wyjście cyfrowe
*[0] Brak działania
[1] Sterow. gotowe
[2] Przetwornica gotowa
[3] Przetw got/zd ster
[4] Czuwanie/ brak ostrzeżenia
[5] Praca
[6] Praca / brak ostrzeż
[7] Pr.w zakr./brak ost.
[8] Pr.z war.zad./brak ost.
[9] Alarm
[10] Alarm lub ostrzeż.
[11] Przy ogran. momentu
[12] Prąd poza zakresem
[13] Prąd poniż.dol.wart.
[14] Prąd pow.gór.wart.
[15] Poza zakresem częstotliwości
[16] Poniżej częst., niski
[17] Częst poza ogr, wys
[18] Poza zakr. sprzęż.
[19] Sprz.zw.pon.dol.war.
[20] Sprz.zw.pow.gór.war.
[21] Ostrzeżenie termicz.
[22] Gotowa, brak ostrzeżenia termicznego
[23] Zd.wa.za.,got.,b.TW
[24] Gotowa, brak przepięcia/podnapięcia
[25] Zm.ki.obr.
[26] Magistrala OK
[27] Ogr. momentu i stop
[28] Hamulec, brak ostrzeżeń
[29] Got. ham.,brak bł.
[30] Błąd hamulca (IGBT)
[31] Przekaźnik 123
[32] Sterow.ham.mech.
[36] Bit 11 słowa ster.
[37] Bit 12 słowa steruj.
[40] Poza zakr.war.zad.
[41] Poniżej wartości zadanej
[42] Powy. wart. zad.
[45] Ster.mag.
[46] Ster. magistr., time out: Załączona
[47] Ster. magistr., time out: Wyłączona
[56] Ostrzeżenie dotyczące czyszczenia radiatora, górna wart.
[60] Komparator 0
[61] Komparator 1
[62] Komparator 2
[63] Komparator 3
[64] Komparator 4
[65] Komparator 5
[70] Reguła logiczna 0
[71] Reguła logiczna 1
[72] Reguła logiczna 2
[73] Reguła logiczna 3
[74] Reguła logiczna 4
[75] Reguła logiczna 5
[80] SL Wyjście cyfr A
[81] Wyjście cyfr. SL B
[82] Wyjście cyfr. SL C
[83] Wyjście cyfr. SL D
[160] Brak alarmu
[161] Praca ze zm.kier.obr
[165] Lok.war.zad. aktywna
[166] Zda.war.zad. aktywna
[167] Polecenie Start akt.
[168] Prz.cz. w trybie hand
[169] Tryb Auto
[170] Homing Completed
[171] Pozycja docelowa osiągnięta
[172] Błąd sterowania położeniem
[173] Position Mech Brake
[193] Tryb uśpienia
[194] Funkcja dla zerwanego pasa
[198] Bypass napędu
6-93 Zacisk 42. Skala min. wyjścia 0 - 200 % *0 %
6-94 Zacisk 42. Skala maks. wyjścia 0 - 200 % *100 %
6-96 Zacisk 42. Ster. wyj. przez magistralę 0 - 16384 *0

7-** Regulatory

7-0* Reg. PID prędkości

7-00 Źródło sprzęż. zwrotnego PID prędkości
[1] Enkoder 24V
[6] Wejście analogowe 53
[7] Wejście analogowe 54
[8] Wejście częstotl. 29
[9] Wejście częstot. 33
*[20] Brak
7-02 Wmoc. proporc. reg. PID prędk. 0–1 *0,015
7-03 Czas całkowania PID prędk. 2–20000 ms *8 ms
7-04 Czas różniczkowania PID prędkości 0–200 ms *30 ms
7-05 Współ.róż.regul.PID różniczkowania PID 1 - 20 *5
7-06 St czasowa filtra dolnoprzep. PID prędk. 1–6000 ms *10 ms
7-07 Współ. przełoż. sprzęż.zwr. PID prędk. 0,0001–32 *1
7-08 Współ. wyprzedzenia pręd.reg. PID 0 - 500 % *0 %

7-1* Torque PID Ctrl.

7-12 Wzmoc. proporc. PID momentu 0 - 500 % *100 %
7-13 Czas całkowania PID momentu 0,002–2 s *0,020 s

7-2* Ster. proc, sprz. zwr.

7-20 Reg.proc., zam.pętla, źródło sprz.zw. 1
*[0] Brak funkcji
[1] Wejście analogowe 53
[2] Wejście analogowe 54
[3] Wejście częstotl. 29
[4] Wejście częstot. 33
7-22 Reg.proc., zam.pętla, źródło sprz.zw. 2
*[0] Brak funkcji
[1] Wejście analogowe 53
[2] Wejście analogowe 54
[3] Wejście częstotl. 29
[4] Wejście częstot. 33

7-3* Regul.PID procesu

7-30 Regulacja PID procesu norm./odwr.
*[0] Normalne
[1] Odwrotne
7-31 Przetwarzanie Anti-windup PID
[0] Wyłączona
*[1] Załączona
7-32 Prędkość startowa PID procesu 0–6000 obr./min *0 obr./min
7-33 Wzmoc. proporcjonalne PID procesu 0–10 *0,01
7-34 Stała czasowa całkowania PID procesu 0,10–9999 s *9999 s
7-35 Stała czasowa różniczkowania PID procesu 0–20 s *0 s
7-36 Różniczk.PID procesu różniczkowania PID 1 - 50 *5
7-38 Współcz. wyprz. regulatora PID procesu 0 - 200 % *0 %
7-39 Na referencyjnej szerokości pasma 0 - 200 % *5 %

7-4* Zaaw. PID I procesu

7-40 Reset części I PID procesu
*[0] Nie
[1] Tak
7-41 Wyjście PID procesu neg. zacisk -100 - 100 % *-100 %
7-42 Wyjście PID procesu poz. zacisk -100 - 100 % *100 %
7-43 Skala wzm. PID proc. przy min. wart.zad 0 - 100 % *100 %
7-44 Skala wzm. PID proc. przy maks. w.zad. 0 - 100 % *100 %
7-45 Źródło pos. do prz. PID procesu
*[0] Brak funkcji
[1] Wejście analogowe 53
[2] Wejście analogowe 54
[7] Wejście częstotl. 29
[8] Wejście częstot. 33
[11] Wartość zadana magistrali lokalnej
[32] PCD magistrali
7-46 PID proc. pos. do prz. norm./odwr. Kontrol.
*[0] Normalne
[1] Odwrotne
7-48 Zas. do przodu PCD 0 - 65535 *0
7-49 Norm./odwr. wyjście PID proc. Kontrol.
*[0] Normalne
[1] Odwrotne

7-5* Zaaw. PID II procesu

7-50 PID procesu rozszerzony PID
[0] Wyłączone
*[1] Aktywne
7-51 Wzmoc. pos. do prz. PID procesu 0 - 100 *1
7-52 Rozpędz. pos. do prz. PID procesu 0,01–100 s *0,01 s
7-53 Zatrz. pos. do prz. PID procesu 0,01–100 s *0,01 s
7-56 Wart. zad. PID procesu czas filtra 0,001–1 s *0,001 s
7-57 Sprz. zwr. PID procesu czas filtra 0,001–1 s *0,001 s

7-6* Konwersja sprzężenia zwrotnego

7-60 Sprzężenie zwrotne 1 konwersja
*[0] Liniowy
[1] Pierwiastek kwadratowy
7-62 Sprzężenie zwrotne 2 konwersja
*[0] Liniowy
[1] Pierwiastek kwadratowy

8-** Komunik. i opcje

8-0* Ustawienia ogólne

8-01 Miejsce sterowania
*[0] Cyfr. i słowo steruj.
[1] Tylko cyfrowe
[2] Tylko słowo steruj.
8-02 Źródło sterowania
[0] Brak
[1] Port FC
[2] FC USB
[3] Opcja A
8-03 Czas time-out sterowania 0,5–6000 s *1 s
8-04 Funkcja time-out sterowania
*[0] Wyłączona
[1] Zatrzaśnij wyjście
[2] Stop
[3] Jog -pr. manew
[4] Prędk. maks.
[5] Stop i wył. awaryjne
8-07 Aktywacja diagnostyki
*[0] Nieaktywne
[1] Wyzw. przy alarmach
[2] Wyzw. alarm/ostrzeż.

8-1* Kontrol. słowa ster.

8-10 Profil słowa sterującego
*[0] Profil FC
[1] Profil PROFIdrive
[5] ODVA
[7] CANopen DSP 402
8-13 Konfigurowalne słowo statusowe STW
[0] Brak funkcji
*[1] Nast. fabr. profilu
[2] Tylko alarm 68
[3] Wył. zew. alarm 68
[10] Status T18 DI
[11] Status T19 DI
[12] Status T27 DI
[13] Status T29 DI
[14] Status T32 DI
[15] Status T33 DI
[21] Ostrzeżenie termicz.
[30] Błąd hamulca (IGBT)
[40] Poza zakr.war.zad.
[60] Komparator 0
[61] Komparator 1
[62] Komparator 2
[63] Komparator 3
[64] Komparator 4
[65] Komparator 5
[70] Reguła logiczna 0
[71] Reguła logiczna 1
[72] Reguła logiczna 2
[73] Reguła logiczna 3
[74] Reguła logiczna 4
[75] Reguła logiczna 5
[80] Wyj. cyfrowe SL A
[81] Wyj. cyfrowe SL B
[82] Wyj. cyfrowe SL C
[83] Wyj. cyfrowe SL D
[93] Alarm68 lub Alarm188
8-14 Konfigurowalne słowo sterujące CTW
[0] Brak
*[1] Profil domyślny
[2] CTW ważne, aktywność niska
[4] Odwrotny błąd PID
[5] Reset PID część I
[6] Aktyw. PID
8-19 Kod produktu

0–2147483647 *Powiązane z rozmiarem
8-3* Ustaw. portu FC
8-30 Protokół
*[0] FC
[2] Modbus RTU
8-31 Adres
0,0–247 *1
8-32 Szybkość transmisji
[0] 2400 bodów
[1] 4800 bodów
[2] 9600 bodów
[3] 19200 bodów
[4] 38400 bodów
[5] 57600 bodów
[6] 76800 bodów
[7] 115200 bodów
8-33 Parzystość / Bity stopu
[0] Parzystość, 1 bit stopu
[1] Nieparzystość, 1 bit stopu
[2] Brak parzystości, 1 bit stopu
[3] Brak parz., 2 bity stopu
8-35 Minimalne opóźn. odpowiedzi
0,0010–0,5 s *0,01 s
8-36 Maksymalne opóźnienie odpowiedzi
0,1–10,0 s *Powiązane z rozmiarem
8-4* Nast. MC prot.
8-42 Konfiguracja zapisu PCD
[0] Brak
[1] [302] Minimalna wartość zadana
[2] [303] Maksymalna wartość zadana
[3] [341] Czas rozpędzania 1
[4] [342] Czas zatrzymania 1
[5] [351] Czas rozpędzania 2
[6] [352] Czas zatrzymania 2
[7] [380] Czas rozpędz./zatrz. pracy manew. - jog
[8] [381] Czas szybkiego zatrzymania
[9] [412] Dolna granica prędk. obr. silnika [Hz]
[10] [414] Górna granica prędk. obr. silnika [Hz]
[11] [590] Cyfr. przekaźnik ster. magistr.
[12] [676] Sterowanie magistralą wyjściem zacisku 45
[13] [696] Zacisk 42. Ster. wyj. przez magistralę
[15] CTW portu FC
[16] REF portu FC
8-43 Konfiguracja odczytu PCD
[0] Brak
[1] [1500] Godziny eksploatacji
[2] [1501] Godziny pracy
[3] [1502] Licznik kWh
[4] [1600] Słowo sterujące
[5] [1601] Wartość zadana [jednostka]
[6] [1602] Wartość zadana %
[7] [1603] Słowo statusowe
[8] [1605] Rzeczywista wartość główna [%]
[9] [1609] Odczyt niestandardowy
[10] [1610] Moc [kW]
[11] [1611] Moc [KM]
[12] [1612] Napięcie silnika
[13] [1613] Częstotliwość
[14] [1614] Prąd silnika
[15] [1615] Częstotliwość [%]
[16] [1616] Moment obrotowy [Nm]
[17] [1618] Stan termiczny silnika
[18] [1630] Napięcie w obw. pośr. DC
[19] [1634] Temp. radiatora
[20] [1635] Stan termiczny inwertera
[21] [1638] Stan sterownika SLC
[22] [1650] Zewnętrz. wartość zadana
[23] [1652] Sprzężenie zwrotne [jednostka]
[24] [1660] Wejście cyfrowe 18, 19, 27, 33
[25] [1661] Zacisk 53. Ustawienie przełącznika
[26] [1662] Wejście analogowe 53
[27] [1663] Zacisk 54. Ustawienie przełącznika
[28] [1664] Wejście analogowe 54
[29] [1665] Wyjście analogowe 42 [mA]
[30] [1671] Wyjście przekaźnikowe
[31] [1672] Licznik A
[32] [1673] Licznik B
[33] [1690] Słowo alarmowe
[34] [1692] Słowo ostrzeżenia
[35] [1694] Zewnętrz. Słowo statusowe
8-5* Wej. binarne/Mag.
8-50 Wybór wybiegu silnika
[0] Wejście cyfrowe
[1] Magistrala
[2] Logiczne I
*[3] Logiczne LUB
8-51 Wybór szybkiego zatrzym.
[0] Wejście cyfrowe
[1] Magistrala
[2] Logiczne I
*[3] Logiczne LUB
8-52 Wybór hamowania DC
[0] Wejście cyfrowe
[1] Magistrala
[2] Logiczne I
*[3] Logiczne LUB
8-53 Wybór startu
[0] Wejście cyfrowe
[1] Magistrala
[2] Logiczne I
*[3] Logiczne LUB
8-54 Wybór zmiany kierunku obr.
[0] Wejście cyfrowe
[1] Magistrala
[2] Logiczne I
*[3] Logiczne LUB
8-55 Wybór zestawu parametrów
[0] Wejście cyfrowe
[1] Magistrala
[2] Logiczne I
*[3] Logiczne LUB
8-56 Wybór programowanej wart. zadanej
[0] Wejście cyfrowe
[1] Magistrala
[2] Logiczne I
*[3] Logiczne LUB
8-57 Wybór Profidrive WYŁ2
[0] Wejście cyfrowe
[1] Magistrala
[2] Logiczne I
*[3] Logiczne LUB
8-58 Wybór Profidrive WYŁ3
[0] Wejście cyfrowe
[1] Magistrala
[2] Logiczne I
*[3] Logiczne LUB
8-7* Wersja oprogramowania protokołu
8-79 Wersja oprogr. firmware protokołu
0–655 *Powiązane z rozmiarem
8-8* Diagnostyka portu FC
8-80 Licznik komunikatów magistrali
0 - 4294967295 *0
8-81 Liczba błędów magistrali
0 - 4294967295 *0
8-82 Otrz. komunikaty slave
0 - 4294967295 *0
8-83 Liczba błędów slave
0 - 4294967295 *0
8-84 Wysł. komunikaty slave
0 - 4294967295 *0
8-85 Błędy time-outu slave
0 - 4294967295 *0
8-88 Reset diagnostyki portu FC
*[0] Nie resetuj
[1] Reset licznika
8-9* Sprzężenie zwrotne magistrali
8-90 Prędkość 1 pracy jog z magistrali
0–1500 obr./min *100 obr./min
8-91 Prędkość 2 pracy jog z magistrali
0–1500 obr./min *200 obr./min
9- PROFIdrive**
9-00 Wartość zadana
0 - 65535 *0
9-07 Wartość aktualna
0 - 65535 *0
9-15 Konfiguracja zapisu PCD
[0] Brak
[302] Minimalna wartość zadana
[303] Maksymalna wartość zadana
[312] Wartość doganiania/zwalniania
[341] Czas rozpędzania 1
[342] Czas zatrzymania 1
[351] Czas rozpędzania 2
[352] Czas zatrzymania 2
[380] Czas rozpędz./zatrz. pracy manew. - jog
[381] Czas rozpędz/zatrzym. dla szybk. zatrz.
[412] Dolna granica prędk. obr. silnika [Hz]
[414] Górna granica prędk. obr. silnika [Hz]
[416] Ogranicz momentu w trybie silnikow.
[417] Ogranicz momentu w trybie generat.
[553] Zacisk 29. wys.wart.zad./sprzęż.zwrot.
[558] Zacisk 33. wys.wart.zad./sprzęż.zwrot.
[590] Cyfr. przekaźnik ster. magistr.
[593] Wyj. impulsowe 27 ster. magistr.
[615] Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr. wartość
[625] Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr. wartość
[696] Zacisk 42. Ster. wyj. przez magistralę
[748] Zas. do przodu PCD
[890] Prędkość 1 pracy jog z magistrali
[891] Prędkość 2 pracy jog z magistrali
[1680] 1 CTW magistrali komunik.
[1682] 1 REF magistrali komunik.
[3401] Zapis PCD 1 dla aplikacji
[3402] Zapis PCD 2 dla aplikacji
[3403] Zapis PCD 3 dla aplikacji
[3404] Zapis PCD 4 dla aplikacji
[3405] Zapis PCD 5 dla aplikacji
[3406] Zapis PCD 6 dla aplikacji
[3407] Zapis PCD 7 dla aplikacji
[3408] Zapis PCD 8 dla aplikacji
[3409] Zapis PCD 9 dla aplikacji
[3410] Zapis PCD 10 dla aplikacji
9-16 Konfiguracja odczytu PCD
[0] Brak
[1500] Godziny eksploatacji
[1501] Godziny pracy
[1502] Licznik kWh
[1600] Słowo sterujące
[1601] Wartość zadana [jednostka]
[1602] Wartość zadana [%]
[1603] Słowo statusowe
[1605] Rzeczywista wartość główna [%]
[1609] Odczyt niestandardowy
[1610] Moc [kW]
[1611] Moc [KM]
[1612] Napięcie silnika
[1613] Częstotliwość
[1614] Prąd silnika
[1615] Częstotliwość [%]
[1616] Moment obrotowy [Nm]
[1617] Prędkość [obr./min]
[1618] Stan termiczny silnika
[1620] Kąt silnika
[1622] Moment obrotowy [%]
[1630] Napięcie w obw. pośr. DC
[1633] Energia hamow./2 min
[1634] Temp. radiatora
[1635] Stan termiczny inwertera
[1638] Stan sterownika SLC
[1639] Temp. karty sterującej
[1650] Zewnętrz. wartość zadana
[1652] Sprzężenie zwrotne [jednostka]
[1653] Wart. zadana potencjometru cyfr.
[1657] Sprzężenie zwrotne [obr./min]
[1660] Wejście cyfrowe
[1661] Ustawienie zacisku 53
[1662] Wejście analogowe 53
[1663] Ustawienie zacisku 54
[1664] Wejście analogowe 54
[1665] Wyjście analogowe 42 [mA]
[1666] Wyjście cyfrowe
[1667] Wejście impulsowe 29 [Hz]
[1668] Wejście impulsowe 33 [Hz]
[1669] Wyjście impulsowe 27 [Hz]
[1671] Wyjście przekaźnikowe
[1672] Licznik A
[1673] Licznik B
[1674] Licznik precyzyjnego zatrzymania
[1684] STW opcji komunikacji
[1685] 1 CTW portu FC
[1690] Słowo alarmowe
[1691] Słowo alarmowe 2
[1692] Słowo ostrzeżenia
[1693] Słowo ostrzeżenia 2
[1694] Zewnętrz. Słowo statusowe
[1695] Zewnętrz. słowo statusowe 2
[1697] Słowo alarmowe 3
[1698] Słowo ostrzeżenia 3
[3421] Odczyt PCD 1 dla aplikacji
[3422] Odczyt PCD 2 dla aplikacji
[3423] Odczyt PCD 3 dla aplikacji
[3424] Odczyt PCD 4 dla aplikacji
[3425] Odczyt PCD 5 dla aplikacji
[3426] Odczyt PCD 6 dla aplikacji
[3427] Odczyt PCD 7 dla aplikacji
[3428] Odczyt PCD 8 dla aplikacji
[3429] Odczyt PCD 9 dla aplikacji
[3430] Odczyt PCD 10 dla aplikacji
[3450] Pozycja rzeczywista
[3456] Szukanie błędu
9-18 Adres węzła
1 - 126 *126
9-19 Numer sys. przetwornicy częstotliwości
0 - 65535 *1037
9-22 Wybór komunikatu
[1] Standardowy komunikat 1
*[100] Brak
[101] PPO 1
[102] PPO 2
[103] PPO 3
[104] PPO 4
[105] PPO 5
[106] PPO 6
[107] PPO 7
[108] PPO 8
[200] Komunikat użytk.1
9-23 Parametry dla sygnałów
Te same opcje co w 9-15 i 9-16
9-27 Edycja parametru
[0] Wyłączone
*[1] Aktywne
9-28 Regulacja procesu
[0] Nieaktywne
*[1] Aktyw. cykl. mastera
9-44 Licznik komunikatów o błędach

0 - 65535 *0
9-45 Kod błędu
0 - 0 *0
9-47 Nr błędu
0 - 0 *0
9-52 Licznik sytuacji awaryjnych
0 - 1000 *0
9-53 Słowo ostrzeżenia Profibus
0 - 65535 *0
9-63 Rzeczyw. szybk. transmisji
[0] 9,6 kbit/s
[1] 19,2 kbit/s
[2] 93,75 kbit/s
[3] 187,5 kbit/s
[4] 500 kbit/s
[6] 1500 kbit/s
[7] 3000 kbit/s
[8] 6000 kbit/s
[9] 12000 kbit/s
[10] 31,25 kbit/s
[11] 45,45 kbit/s
*[255] Nie ustal.pręd.trans.
9-64 Identyfikacja urządzenia
0 - 0 *0
9-65 Numer profilu
0 - 0 *0
9-67 Słowo sterujące 1
0 - 65535 *0
9-68 Słowo statusowe 1
0 - 65535 *0
9-70 Edytowany zestaw parametrów
[1] Zestaw par. 1
[2] Zestaw par. 2
[3] Zestaw par. 3
[4] Zestaw par. 4
*[9] Aktywny zestaw par
9-71 Zapis wartości danych Profibus
*[0] Wyłączona
[1] Zapisz wsz. zest. par.
9-72 ProfibusDriveReset
*[0] Brak działania
[1] Reset przy włączeniu zasil.
[2] Zach.reset zał.zasil
[3] Reset opcji kom.
9-75 Identyf. obiektu przetwornicy częst.
0 - 65535 *0
9-80 Zdefiniowane parametry (1)
0 - 9999 *0
9-81 Zdefiniowane parametry (2)
0 - 9999 *0
9-82 Zdefiniowane parametry (3)
0 - 9999 *0
9-83 Zdefiniowane parametry (4)
0 - 9999 *0
9-84 Zdefiniowane parametry (5)
0 - 9999 *0
9-85 Zdefiniowane parametry (6)
0 - 9999 *0
9-90 Zmienione parametry (1)
0 - 9999 *0
9-91 Zmienione parametry (2)
0 - 9999 *0
9-92 Zmienione parametry (3)
0 - 9999 *0
9-93 Zmienione parametry (4)
0 - 9999 *0
9-94 Zmienione parametry (5)
0 - 9999 *0
9-99 Licznik wersji Profibus
0 - 65535 *0

10- Mag. kom. CAN**
10-0* Ustawienia wspólne
10-01 Wybór szybkości transmisji
[16] 10 kbit/s
[17] 20 kbit/s
[18] 50 kbit/s
*[20] 125 kbit/s
[21] 250 kbit/s
[22] 500 kbit/s
[23] 800 kb/s
[24] 1000 kb/s
10-02 ID węzła
1 - 127 *127
10-05 Odczyt licz. bł. transmisji przy nadaw.
0 - 255 *0
10-06 Odczyt licznika błędów przy odbiorze
0 - 255 *0
10-3* Dostęp do param.
10-31 Zachowaj wartości danych
*[0] Wyłączona
[2] Zapisz wsz. zest. par.
[3] Zapisz edyt.zest.par.
10-33 Zawsze zapamięta
*[0] Wyłączona
[1] Załączona

12- Ethernet**
12-0* Ustawienia IP
12-00 Przypisanie adresu IP
[0] RĘCZNY
[1] DHCP
[2] BOOTP
*[10] DCP
[20] ID węzła źródł.
12-01 Adres IP
0 - 4294967295 *0
12-02 Maska podsieci
0 - 4294967295 *0
12-03 Domyślna brama
0 - 4294967295 *0
12-04 Serwer DHCP
0 - 2147483647 *0
12-05 Dzierżawa wygasa
0 - 4294967295 *0
12-06 Serwery nazw
0 - 4294967295 *0
12-07 Nazwa domeny
1 - 48 *0
12-08 Nazwa hosta
1 - 48 *0
12-09 Adres fizyczny
0 - 17 *0

12-1* Parametry połączenia ethernetowego
12-10 Stan połączenia
*[0] Brak połączenia
[1] Połączenie
12-11 Trwałość połączenia
0–0 *Powiązane z rozmiarem
12-12 Autom. negocjacja
[0] Wyłączona
*[1] Załączona
12-13 Prędkość połączenia
*[0] Brak
[1] 10 Mbps
[2] 100 Mbps
12-14 Dupleks połączenia
[0] Half Duplex
*[1] Full Duplex
12-18 Adres MAC nadzor.
0 - 2147483647 *0
12-19 Adres IP nadzor.
0 - 2147483647 *0

12-2* Dane procesu
12-20 Wystąpienie sterowania
0–255 *Powiązane z rozmiarem
12-21 Zapis konfig danych procesu
[0] Brak
[302] Minimalna wartość zadana
[303] Maksymalna wartość zadana
[312] Wartość doganiania/zwalniania
[341] Czas rozpędzania 1
[342] Czas zatrzymania 1
[351] Czas rozpędzania 2
[352] Czas zatrzymania 2
[380] Czas rozpędz./zatrz. pracy manew. - jog
[381] Czas rozpędz/zatrzym. dla szybk. zatrz.
[412] Dolna granica prędk. obr. silnika [Hz]
[414] Górna granica prędk. obr. silnika [Hz]
[416] Ogranicz momentu w trybie silnikow.
[417] Ogranicz momentu w trybie generat.
[553] Zacisk 29. wys.wart.zad./sprzęż.zwrot.
[558] Zacisk 33. wys.wart.zad./sprzęż.zwrot.
[590] Cyfr. przekaźnik ster. magistr.
[593] Wyj. impulsowe 27 ster. magistr.
[615] Zacisk 53. Górna skala zad./sprz. zwr. wartość
[625] Zacisk 54. Górna skala zad./sprz. zwr. wartość
[696] Zacisk 42. Ster. wyj. przez magistralę
[748] Zas. do przodu PCD
[890] Prędkość 1 pracy jog z magistrali
[891] Prędkość 2 pracy jog z magistrali
[1680] 1 CTW magistrali komunik.
[1682] 1 REF magistrali komunik.
[3401] Zapis PCD 1 dla aplikacji
[3402] Zapis PCD 2 dla aplikacji
[3403] Zapis PCD 3 dla aplikacji
[3404] Zapis PCD 4 dla aplikacji
[3405] Zapis PCD 5 dla aplikacji
[3406] Zapis PCD 6 dla aplikacji
[3407] Zapis PCD 7 dla aplikacji
[3408] Zapis PCD 8 dla aplikacji
[3409] Zapis PCD 9 dla aplikacji
[3410] Zapis PCD 10 dla aplikacji
12-22 Odczyt konfiguracji danych procesu
[0] Brak
[1500] Godziny eksploatacji
[1501] Godziny pracy
[1502] Licznik kWh
[1600] Słowo sterujące
[1601] Wartość zadana [jednostka]
[1602] Wartość zadana [%]
[1603] Słowo statusowe
[1605] Rzeczywista wartość główna [%]
[1609] Odczyt niestandardowy
[1610] Moc [kW]
[1611] Moc [KM]
[1612] Napięcie silnika
[1613] Częstotliwość
[1614] Prąd silnika
[1615] Częstotliwość [%]
[1616] Moment obrotowy [Nm]
[1617] Prędkość [obr./min]
[1618] Stan termiczny silnika
[1620] Kąt silnika
[1622] Moment obrotowy [%]
[1630] Napięcie w obw. pośr. DC
[1633] Energia hamow./2 min
[1634] Temp. radiatora
[1635] Stan termiczny inwertera
[1638] Stan sterownika SLC
[1639] Temp. karty sterującej
[1650] Zewnętrz. wartość zadana
[1652] Sprzężenie zwrotne [jednostka]
[1653] Wart. zadana potencjometru cyfr.
[1657] Sprzężenie zwrotne [obr./min]
[1660] Wejście cyfrowe
[1661] Ustawienie zacisku 53
[1662] Wejście analogowe 53
[1663] Ustawienie zacisku 54
[1664] Wejście analogowe 54
[1665] Wyjście analogowe 42 [mA]
[1666] Wyjście cyfrowe
[1667] Wejście impulsowe 29 [Hz]
[1668] Wejście impulsowe 33 [Hz]
[1669] Wyjście impulsowe 27 [Hz]
[1671] Wyjście przekaźnikowe
[1672] Licznik A
[1673] Licznik B
[1674] Licznik precyzyjnego zatrzymania
[1684] STW opcji komunikacji
[1685] 1 CTW portu FC
[1690] Słowo alarmowe
[1691] Słowo alarmowe 2
[1692] Słowo ostrzeżenia
[1693] Słowo ostrzeżenia 2
[1694] Zewnętrz. Słowo statusowe
[1695] Zewnętrz. słowo statusowe 2
[1697] Słowo alarmowe 3
[1698] Słowo ostrzeżenia 3
[3421] Odczyt PCD 1 dla aplikacji
[3422] Odczyt PCD 2 dla aplikacji
[3423] Odczyt PCD 3 dla aplikacji
[3424] Odczyt PCD 4 dla aplikacji
[3425] Odczyt PCD 5 dla aplikacji
[3426] Odczyt PCD 6 dla aplikacji
[3427] Odczyt PCD 7 dla aplikacji
[3428] Odczyt PCD 8 dla aplikacji
[3429] Odczyt PCD 9 dla aplikacji
[3430] Odczyt PCD 10 dla aplikacji
[3450] Pozycja rzeczywista
[3456] Szukanie błędu
12-23 Rozm zapis konfig. danych procesu
8 - 32 *16
12-24 Rozm odczyt konfig. danych procesu
8 - 32 *16
12-28 Zachowaj wartości danych
*[0] Wyłączona
[2] Zapisz wsz. zest. par.
12-29 Zawsze zapamięta
*[0] Wyłączona
[1] Załączona

12-3* EtherNet/IP
12-30 Parametr ostrzeżenia
0 - 2147483647 *0
12-31 Sieciowa wartość zadana
*[0] Wyłączona
[1] Załączona
12-32 Sterowanie sieciowe
*[0] Wyłączona
[1] Załączona
12-33 Wersja CIP
0–65535 *Powiązane z rozmiarem
12-34 Kod produktu CIP
0–65535 *Powiązane z rozmiarem
12-35 Parametr EDS
0 - 0 *0
12-37 Zegar blok. COS
0 - 65535 *0
12-38 Filtr COS
0 - 65535 *0

12-6* Ethernet PowerLink
12-60 ID węzła
1 - 239 *1
12-62 Timeout SDO
0–2000000000 ms *30000 ms
12-63 Podstawowy timeout ethernet
0–2000000,000 ms *5000,000 ms
12-66 Wartości progowe
0 - 2000000000 *15
12-67 Liczniki progu
0 - 4294967295 *0
12-68 Liczniki zbiorcze
0 - 2147483647 *0
12-69 Status Ethernet PowerLink

0 - 4294967295 *0
12-8* Inne usługi ethernetowe
12-80 Serwer FTP
*[0] Wyłączone
[1] Aktywne
12-81 Serwer HTTP
*[0] Wyłączone
[1] Aktywne
12-82 Usługa SMTP
*[0] Wyłączone
[1] Aktywne
12-83 Agent SNMP
[0] Wyłączone
*[1] Aktywne
12-84 Wykrywanie konfliktów adresów
[0] Wyłączone
*[1] Aktywne
12-89 Port kanału przezroczystego gniazda
0 - 65535 *4000
12-9* Zaawansowane usługi ethernetowe
12-90 Diagnostyka przewodów
*[0] Wyłączone
[1] Aktywne
12-91 Autom. krosowanie (Auto Cross-Over)
[0] Wyłączone
*[1] Aktywne
12-92 Podsłuch IGMP
[0] Wyłączone
*[1] Aktywne
12-93 Błędna dł. przewodów
0 - 65535 *0
12-94 Ochrona przed zakłóc. transmisji
-1 - 20 % *-1 %
12-95 Time out nieaktywności
0 - 3600 *120
12-96 Konfiguracja portów
[0] Normalne
[1] Mirror port 1 na 2
[2] Mirror port 2 na 1
[10] Port 1 wyłączony
[11] Port 2 wyłączony
[254] Mirror wew. port na 1
[255] Mirror wew. port na 2
12-97 Priorytet QoS
0–63 *Powiązane z rozmiarem
12-98 Liczniki interfejsu
0 - 4294967295 *4000
12-99 Liczniki mediów
0 - 4294967295 *0
13- Logiczny ster. zd.**
13-0* Nastawy SLC
13-00 Tryb sterownika SLC
*[0] Wyłączona
[1] Załączona
13-01 Początek zdarzenia
[0] Fałsz
[1] Prawda
[2] Praca
[3] W zakresie
[4] Zgodnie z wart. zad.
[7] Prąd poza zakresem
[8] Prąd < dol.wart.
[9] Prąd > gór.wart.
[16] Ostrzeżenie termicz.
[17] Zasil. poza zakresem
[18] Zmiana kierunku obr.
[19] Ostrzeżenie
[20] Alarm (wył. awar.)
[21] Alarm(wył.aw.z blok)
[22] Komparator 0
[23] Komparator 1
[24] Komparator 2
[25] Komparator 3
[26] Reguła logiczna 0
[27] Reguła logiczna 1
[28] Reguła logiczna 2
[29] Reguła logiczna 3
[30] SL Time-out 0
[31] SL Time-out 1
[32] SL Time-out 2
[33] Wejście cyfr. DI18
[34] Wejście cyfr. DI19
[35] Wejście cyfr. DI27
[36] Wejście cyfr. DI29
[39] Polecenie Start
*[40] Napęd zatrzymany
[42] Autores.po wy.awa.
[50] Komparator 4
[51] Komparator 5
[60] Reguła logiczna 4
[61] Reguła logiczna 5
[70] SL Time-out 3
[71] SL Time-out 4
[72] SL Time-out 5
[73] SL Time-out 6
[74] SL Time-out 7
[83] Zerwany pas
13-03 Resetuj SLC
*[0] Nie resetuj SLC
[1] Resetuj SLC
13-1* Komparatory
13-10 Argument komparatora
*[0] Wyłączone
[1] Wartość zadana %
[2] Sprzężenie zwrotne %
[3] Prędkość obrotowa silnika
[4] Prąd silnika
[6] Moc silnika
[7] Napięcie silnika
[12] Wejście analogowe AI53
[13] Wejście analogowe AI54
[18] Wejście impulsowe FI29
[19] Wejście impulsowe FI33
[20] Numer alarmu
[30] Licznik A
[31] Licznik B
13-11 Operator komparatora
[0] Mniej niż (<)
*[1] W przybliżeniu równe (~)
[2] Więcej niż (>)
13-12 Wartość komparatora
-9999 - 9999 *0
13-2* Zegary
13-20 Zegar sterownika SLC
0–3600 s *0 s
13-4* Reguły logiczne
13-40 Reguła logiczna - argument 1
*[0] Fałsz
[1] Prawda
[2] Praca
[3] W zakresie
[4] Zgodnie z wart. zad.
[7] Prąd poza zakresem
[8] Prąd < dol.wart.
[9] Prąd > gór.wart.
[16] Ostrzeżenie termicz.
[17] Zasil. poza zakresem
[18] Zmiana kierunku obr.
[19] Ostrzeżenie
[20] Alarm (wył. awar.)
[21] Alarm(wył.aw.z blok)
[22] Komparator 0
[23] Komparator 1
[24] Komparator 2
[25] Komparator 3
[26] Reguła logiczna 0
[27] Reguła logiczna 1
[28] Reguła logiczna 2
[29] Reguła logiczna 3
[30] SL Time-out 0
[31] SL Time-out 1
[32] SL Time-out 2
[33] Wejście cyfr. DI18
[34] Wejście cyfr. DI19
[35] Wejście cyfr. DI27
[36] Wejście cyfr. DI29
[39] Polecenie Start
[40] Napęd zatrzymany
[42] Autores.po wy.awa.
[50] Komparator 4
[51] Komparator 5
[60] Reguła logiczna 4
[61] Reguła logiczna 5
[70] SL Time-out 3
[71] SL Time-out 4
[72] SL Time-out 5
[73] SL Time-out 6
[74] SL Time-out 7
[83] Zerwany pas
13-41 Reguła logiczna - operator 1
*[0] Wyłączone
[1] I
[2] LUB
[3] I NIE
[4] LUB NIE
[5] NIE I
[6] NIE LUB
[7] NIE I NIE
[8] NIE LUB NIE
13-42 Reguła logiczna - argument 2
Te same opcje co w 13-40
13-43 Reguła logiczna - operator 2
Te same opcje co w 13-41
13-44 Reguła logiczna - argument 3
Te same opcje co w 13-42
13-5* Stany
13-51 Zdarzenie sterownika SLC
*[0] Fałsz
[1] Prawda
[2] Praca
[3] W zakresie
[4] Zgodnie z wart. zad.
[7] Prąd poza zakresem
[8] Prąd < dol.wart.
[9] Prąd > gór.wart.
[16] Ostrzeżenie termicz.
[17] Zasil. poza zakresem
[18] Zmiana kierunku obr.
[19] Ostrzeżenie
[20] Alarm (wył. awar.)
[21] Alarm(wył.aw.z blok)
[22] Komparator 0
[23] Komparator 1
[24] Komparator 2
[25] Komparator 3
[26] Reguła logiczna 0
[27] Reguła logiczna 1
[28] Reguła logiczna 2
[29] Reguła logiczna 3
[30] SL Time-out 0
[31] SL Time-out 1
[32] SL Time-out 2
[33] Wejście cyfr. DI18
[34] Wejście cyfr. DI19
[35] Wejście cyfr. DI27
[36] Wejście cyfr. DI29
[39] Polecenie Start
[40] Napęd zatrzymany
[42] Autores.po wy.awa.
[50] Komparator 4
[51] Komparator 5
[60] Reguła logiczna 4
[61] Reguła logiczna 5
[70] SL Time-out 3
[71] SL Time-out 4
[72] SL Time-out 5
[73] SL Time-out 6
[74] SL Time-out 7
[83] Zerwany pas
13-52 Akcja sterownika SLC
*[0] Wyłączone
[1] Brak działania
[2] Wyb.zest.para. 1
[3] Wyb.zest.para. 2
[4] Wyb.zest.para. 3
[5] Wyb.zest.para. 4
[10] Wyb.prog.war.za,0
[11] Wyb.prog.war.za.1
[12] Wyb.prog.war.za.2
[13] Wyb.prog.war.za.3
[14] Wyb.prog.war.za.4
[15] Wyb.prog.war.za.5
[16] Wyb.prog.war.za.6
[17] Wyb.prog.war.za.7
[18] Wyb cz rozp/zatrz 1
[19] Wyb cz rozp/zatrz 2
[22] Praca
[23] Praca ze zmianą kier
[24] Stop
[25] Szybkie zatrzymanie
[26] Hamowanie DC
[27] Wybieg silnika
[28] Zatrzaśnij wyjście
[29] Uruchom zegar 0
[30] Uruchom zegar 1
[31] Uruchom zegar 2
[32] Wyj.cyf.A w st.nis.
[33] Wyj.cyf.B w st.nis.
[34] Wyj.cyf.C w st.nis.
[35] Wyj.cyf.D w st.nis.

[38] Wyj.cyf.A w st.wys.
[39] Wyj.cyf.B w st.wys.
[40] Wyj.cyf.C w st.wys.
[41] Wyj.cyf.D w st.wys.
[60] Zerowanie licznika A
[61] Zerowanie licznika B
[70] Uruchom zegar 3
[71] Uruchom zegar 4
[72] Uruchom zegar 5
[73] Uruchom zegar 6
[74] Uruchom zegar 7

14- Funkcje specjalne**

14-0* Przeł. inwertera

14-01 Częstotliwość przełączania
[0] Ran3
[1] Ran5
[2] 2,0 kHz
[3] 3,0 kHz
[4] 4,0 kHz
[5] 5,0 kHz
[6] 6,0 kHz
[7] 8,0 kHz
[8] 10,0 kHz
[9] 12,0 kHz
[10] 16,0 kHz
14-03 Nadmodulacja
[0] Wyłączona
*[1] Załączona
14-07 Poziom kompensacji czasu martwego
0–100 *Powiązane z rozmiarem
14-08 Współczynnik wzmocnienia tłumienia
0–100% *Powiązane z rozmiarem
14-09 Nadanie napięcia wst. czasu martwego — poziom prądu
0–100% *Powiązane z rozmiarem

14-1* Zasilanie zał/wył

14-10 Awaria zasilania:
*[0] Brak funkcji
[1] Kontr.zatrz.wg ramp-down
[2] Kontr.ramp-down, wył.awar.
[3] Wybieg silnika
[4] Kinetic back-up
[5] Kinetic back-up, wył. aw.
[6] Alarm
[7] Kinetic back-up, wył.aw. z odzysk. powr.
14-11 Poziom napięcia przy błędzie zasilania
100–800 V *Powiązane z rozmiarem
14-12 Odpowiedź na niezrównoważenie zasilania
*[0] Wyłączenie awaryjne
[1] Ostrzeżenie
[2] Wyłączone
14-15 Czas kinet odzysku powr. z wył. aw.
0–60000,000 Jednostka wartości zadanej lub sprzężenia zwrotnego *Powiązane z rozmiarem

14-2* Funkcje Reset

14-20 Tryb resetowania
*[0] Reset ręczny
[1] Reset automat. x 1
[2] Reset automat. x 2
[3] Reset automat. x 3
[4] Reset automat. x 4
[5] Reset automat. x 5
[6] Reset automat. x 6
[7] Reset automat. x 7
[8] Reset automat. x 8
[9] Reset automat. x 9
[10] Reset automat. x 10
[11] Reset automat. x 15
[12] Reset automat. x 20
[13] Ciągły automatyczny reset
[14] Reset przy wł. zasil.
14-21 Czas automatycznego restartu
0–600 s *10 s
14-22 Tryb pracy
*[0] Normalna praca
[2] Inicjalizacja
14-24 Opóź. wył. awar. przy ogr. prądu
0–60 s *60 s
14-25 Opóźn. wył. aw. przy ogran. mom.
0–60 s *60 s
14-27 Działanie przy błędzie falownika
[0] Wyłączenie awaryjne
*[1] Ostrzeżenie
14-28 Ustawienia fabryczne
*[0] Brak działania
[1] Reset serwis.
[3] Reset oprogramowania
14-29 Kod serwisowy
0 - 0xFFFFFFFF *0

14-3* Reg. ogr. prądu

14-30 Ster. ogr. prądu, wzmoc. proporc.
0 - 500 % *100 %
14-31 Ster.ogr. prądu, czas całkowania
0,002–2 s *0,020 s
14-32 Ster. ogr. prądu, stała czasowa filtru
1–100 ms *5 ms

14-4* Optymaliz.energii

14-40 VT poziom
40 - 90 % *66 %
14-41 Minimalne magnesowanie dla trybu AEO
40 - 75 % *66 %
14-44 Optymalizacja prądu po osi d dla IPM
0 - 200 % *100 %

14-5* Środowisko

14-51 Kompensacja napięcia DC
[0] Wyłączona
*[1] Załączona
14-52 Sterow. wentylatorem
[5] Constant-on mode
[6] Constant-off mode
[7] On-when-Inverter-is-on-else-off Mode
*[8] Variable-speed mode
14-55 Filtr wyjściowy
*[0] Brak filtra
[1] Filtr sinusoidalny

14-6* Automatyczne obniżenie

14-61 Funkcja przy przec. inwertera
*[0] Wyłączenie awaryjne
[1] Obniżenie wartości znamionowych
14-63 Min. częstotliwość przełączania
*[2] 2,0 kHz
[3] 3,0 kHz
[4] 4,0 kHz
[5] 5,0 kHz
[6] 6,0 kHz
[7] 8,0 kHz
[8] 10,0 kHz
[9] 12,0 kHz
[10] 16,0 kHz
14-64 Kompensacja czasu martwego — zerowy poziom prądu
*[0] Wyłączone
[1] Aktywne
14-65 Obniżanie wart. znam. prędkości — kompensacja czasu martwego
20–1000 Hz *Powiązane z rozmiarem

14-7* Kompatybilność

14-70 Compatibility Selections
*[0] Brak funkcji
[12] VLT2800 3M
[13] VLT2800 3M incl. MAV
[14] VLT2800 12M
[15] VLT2800 12M incl. MAV

14-8* Opcje

14-88 Magazynowanie danych opcji
0 - 65535 *0
14-89 Wykrywanie opcji
*[0] Zabezp. konfig. opcji
[1] Włącz. zmiana opcji

14-9* Ustawienia błędu

14-90 Poziom błędu
*[3] Wył. awar. z blokadą
[4] Wył. awar. i opóź. reset
[5] Start w locie

15- Inf. o przetw. częst**

15-0* Dane eksploat.

15-00 Godziny eksploatacji
0–0x7fffffff. h *0 h
15-01 Godziny pracy
0–0x7fffffff. h *0 h
15-02 Licznik kWh
0–2147483647 kWh *0 kWh
15-03 Załączenia zasilania
0 - 2147483647 *0
15-04 Przekroczenia temp.
0 - 65535 *0
15-05 Przepięcia
0 - 65535 *0
15-06 Resetowanie licznika kWh
*[0] Nie resetuj
[1] Reset licznika
15-07 Resetowanie licznika godzin pracy
*[0] Nie resetuj
[1] Reset licznika

15-3* Alarm Log

15-30 Rejestr alarmów: kod błędu
0 - 255 *0
15-31 Przyczyna błędu wewnętrznego
-32767 - 32767 *0

15-4* Identyf. przetwornicy częst.

15-40 Typ FC
0 - 0 *0
15-41 Sekcja mocy
0 - 20 *0
15-42 Napięcie
0 - 20 *0
15-43 Wersja oprogramowania
0 - 0 *0
15-44 Kod zamów. typu
0 - 41 *0
15-45 Aktualny ciąg kodu typu
0 - 40 *0
15-46 Nr zamówieniowy przetwornicy częstotl.
0 - 0 *0
15-48 Nr ID LCP
0 - 0 *0
15-49 Karta sterująca ID SW
0 - 0 *0
15-50 Karta mocy ID SW
0 - 0 *0
15-51 Nr seryjny przetwornicy częstotliwości
0 - 0 *0
15-52 Informacje OEM
0 - 0 *0
15-53 Nr seryjny karty mocy
0 - 0 *0
15-57 Wersja pliku
0 - 255 *0
15-59 Nazwa pliku
0 - 16 *0

15-6* Identyfikacja opcji

15-60 Opcja zamontowana
0–30 *Powiązane z rozmiarem
15-61 Wersja SW opcji
0–20 *Powiązane z rozmiarem
15-70 Opcja w gnieździe A
0 - 30 *0
15-71 Wersja SW opcji gniazda A
0 - 20 *0

15-9* Info. o parametrach

15-92 Parametry zdefiniowane
0 - 2000 *0
15-97 Typ aplikacji
0 - 0xFFFFFFFF *0
15-98 Identyf. przetwornicy częst.
0 - 56 *0
15-99 Metadane parametrów
0 - 9999 *0

16- Odczyty danych**

16-0* Status ogólny

16-00 Słowo sterujące
0 - 65535 *0
16-01 Wartość zadana [jednostka]
-4999–4999 Jednostka wartości zadanej lub sprzężenia zwrotnego *0 Jednostka wartości zadanej lub sprzężenia zwrotnego
16-02 Wartość zadana [%]
-200 - 200 % *0 %
16-03 Słowo statusowe
0 - 65535 *0
16-05 Rzeczywista wartość główna [%]
-200 - 200 % *0 %
16-09 Odczyt niestandardowy
0–9999 Jednostka własna odczytu *0 Jednostka własna odczytu

16-1* Status silnika

16-10 Moc [kW]
0–1000 kW *0 kW
16-11 Moc [KM]
0–1000 KM *0 KM
16-12 Napięcie silnika
0–65535 V *0 V
16-13 Częstotliwość
0–6553,5 Hz *0 Hz
16-14 Prąd silnika
0–655,35 A *0 A
16-15 Częstotliwość [%]
0–6553,5% *0%
16-16 Moment obrotowy [Nm]
-30000–30000 Nm *0 Nm
16-17 Prędkość [obr./min]
-30000–30000 obr./min *0 obr./min
16-18 Stan termiczny silnika
0 - 100 % *0 %
16-20 Kąt silnika
0 - 65535 *0
16-22 Moment obrotowy [%]
-200 - 200 % *0 %

16-3* Status przetwornicy

16-30 Napięcie w obw. pośr. DC
0–65535 V *0 V
16-33 Energia hamow./2 min
0–10000 kW *0 kW
16-34 Temp. radiatora
-128–127°C *0°C
16-35 Stan termiczny inwertera
0 - 255 % *0 %
16-36 Znamionowy prąd inwertera
0–655,35 A *0 A
16-37 Maks. prąd przetwornicy
0–655,35 A *0 A
16-38 Stan sterownika SLC
0 - 20 *0
16-39 Temp. karty sterującej
0–65535°C *0°C

16-5* Wart zad i sprz zwr

16-50 Zewnętrz. wartość zadana
-200 - 200 % *0 %
16-52 Sprzężenie zwrotne [jednostka]

-4999–4999 JednSterProcesem *0 JednSterProcesem
16-53 Wart. zadana potencjometru cyfr.
-200 - 200 *0
16-57 Sprzężenie zwrotne [obr./min]
-30000–30000 obr./min *0 obr./min
16-6* Wejścia i wyjścia
16-60 Wejście cyfrowe
0 - 4095 *0
16-61 Ustawienie zacisku 53
[1] Tryb napięciowy
[6] Wejście cyfrowe
16-62 Wejście analogowe 53
0 - 20 *1
16-63 Ustawienie zacisku 54
[0] Tryb prądowy
[1] Tryb napięciowy
16-64 Wejście analogowe 54
0 - 20 *1
16-65 Wyjście analogowe 42 [mA]
0–20 mA *0 mA
16-66 Wyjście cyfrowe
0 - 63 *0
16-67 Wejście impulsowe 29 [Hz]
0 - 130000 *0
16-68 Wejście impulsowe 33 [Hz]
0 - 130000 *0
16-69 Wyjście impulsowe 27 [Hz]
0 - 40000 *0
16-71 Wyjście przekaźnikowe
0 - 31 *0
16-72 Licznik A
-32768 - 32767 *0
16-73 Licznik B
-32768 - 32767 *0
16-74 Licznik precyzyjnego zatrzymania
0 - 2147483647 *0
16-8* Mag. kom i port FC
16-80 1 CTW magistrali komunik.
0 - 65535 *0
16-82 1 REF magistrali komunik.
-32768 - 32767 *0
16-84 STW opcji komunikacji
0 - 65535 *0
16-85 1 CTW portu FC
0 - 65535 *1084
16-86 1 REF portu FC
-32768 - 32767 *0
16-9* Odczyty diagnostyki
16-90 Słowo alarmowe
0–0xFFFFFFFFUL *0
16-91 Słowo alarmowe 2
0–0xFFFFFFFFUL *0
16-92 Słowo ostrzeżenia
0–0xFFFFFFFFUL *0
16-93 Słowo ostrzeżenia 2
0–0xFFFFFFFFUL *0
16-94 Zewnętrz. Słowo statusowe
0–0xFFFFFFFFUL *0
16-95 Zewnętrz. słowo statusowe 2
0–0xFFFFFFFFUL *0
16-97 Słowo alarmowe 3
0–0xFFFFFFFFUL *0
16-98 Słowo ostrzeżenia 3
0 - 4294967295 *0
18- Odczyty danych 2**
18-5* Memory Module Readout
18-51 Przyczyna ostrzeżenia modułu pamięci
0–0xFFFFFFFFUL *0
18-52 Identyfikator modułu pamięci
0 - 0 *0
18-9* Odczyty PID
18-90 Błąd PID procesu
-200 - 200 % *0 %
18-91 Wyjście PID procesu
-200 - 200 % *0 %
18-92 Ograniczone wyjście PID procesu
-200 - 200 % *0 %
18-93 Wyjście skal. wzmoc. PID procesu
-200 - 200 % *0 %
21- Zewnętrz. Pętla zamknięta**
21-0* Zew. autodostr. CL
21-09 Rozszerzone PID wł.
*[0] Wyłączone
[1] Aktywny zew. CL1 PID
21-1* Zew. wart. zad./sprz. zwr. CL 1
21-11 Zewnętrz. minimalna wartość zadana 1
-999999,999– 999999,999
Jedn.zewnętrz.PID1 *0
Jedn.zewnętrz.PID1
21-12 Zewnętrz. maksymalna wartość zadana 1
-999999.999– 999999.999
Jedn.zewnętrz.PID1 *100
Jedn.zewnętrz.PID1
21-13 Źródło wartości zadanej zewn. 1
*[0] Brak funkcji
[1] Wejście analogowe 53
[2] Wejście analogowe 54
[7] Wejście częstotl. 29
[8] Wejście częstot. 33
21-14 Źródło sprzężenia zwrotnego zewn. 1
*[0] Brak funkcji
[1] Wejście analogowe 53
[2] Wejście analogowe 54
[3] Wejście częstotl. 29
[4] Wejście częstot. 33
21-15 Zewnętrz. wartość zadana 1
-999999,999– 999999,999
Jedn.zewnętrz.PID1 *0
Jedn.zewnętrz.PID1
21-17 Zewnętrz. wartość zadana 1 [jednostka]
-999999,999– 999999,999
Jedn.zewnętrz.PID1 *0
Jedn.zewnętrz.PID1
21-18 Zewnętrz. sprzężenie zwrotne 1 [jednostka]
-999999,999– 999999,999
Jedn.zewnętrz.PID1 *0
Jedn.zewnętrz.PID1
21-19 Zewnętrz. wyjście 1 [%]
0 - 100 % *0 %
21-2* Zew. CL 1 PID
21-20 Zewnętrz. regulacja PID standardowa/ odwrócona 1
*[0] Normalne
[1] Odwrotne
21-21 Zewnętrz. wzmocnienie proporcjonalne 1
0–10 *0,01
21-22 Zewnętrz. czas całkowania 1
0,01–10000 s *10000 s
21-23 Zewnętrz. czas różniczkowania 1
0–10 s *0 s
21-24 Zewnętrz. ogranicz. różniczkowania PID 1
1 - 50 *5
22- Funkcje Funkcje**
22-0* Inne
22-02 Tryb sterowania CL trybem uśpienia
*[0] Normalne
[1] Uproszczone
22-4* Tryb uśpienia
22-40 Minimalny czas pracy
0–600 s *10 s
22-41 Minimalny czas uśpienia
0–600 s *10 s
22-43 Prędkość obudzenia [Hz]
0–400,0 *10
22-44 Różnica wart.zad./sprz.zwr. prędkości obudzenia
0 - 100 % *10 %
22-45 Wartość zadana doładowania
-100 - 100 % *0 %
22-46 Maksymalna czas doładowania
0–600 s *60 s
22-47 Prędkość uśpienia [Hz]
0–400,0 *0
22-48 Czas opóźnienia uśpienia
0–3600 s *0 s
22-49 Czas opóźnienia wybudzenia
0–3600 s *0 s
22-6* Wykrywanie zerwanego pasa
22-60 Funkcja dla zerwanego pasa
*[0] Wyłączona
[1] Ostrzeżenie
[2] Wyłączenie awaryjne
22-61 Moment zerwanego pasa
5 - 100 % *10 %
22-62 Opóźnienie zerwanego pasa
0–600 s *10 s
30- Funkcje specjalne**
30-2* Zaaw. regul. startu
30-20 Czas wysokiego momentu rozruch. [s]
0–60 s *Powiązane z rozmiarem
30-21 Prąd wysokiego momentu rozruch. [%]
0–200,0% *Powiązane z rozmiarem
30-22 Zabezp. zablok. wirnika
*[0] Wyłączona
[1] Załączona
30-23 Czas wykryw. blokowania wirnika [s]
0,05–1 s *0,10 s
31- Special Option**
31-4* Moduł pamięci
31-40 Funkcja modułu pamięci
[0] Wyłączone
*[1] Only Allow Download
[2] Only Allow Upload
[3] Allow Both Download and Upload
31-41 MM Information
0 - 2 *0
31-42 Configure Memory Module Access
*[0] Brak działania
[1] Set MM to read only
[2] Set MM to read write
31-43 Erase_MM
*[0] Brak funkcji
[1] Erase MM
31-47 Time Limit Function
*[0] Wyłączone
[1] Aktywne
31-48 Time Limit Remaining Time
0–720 h *720 h
32- Motion Control Basic Settings**
32-1* Jednostka użytkownika
32-11 Mianownik jednostki użytkownika
1 - 65535 *1
32-12 Licznik jednostki użytkownika
1 - 65535 *1
32-6* PID
32-67 Maks. tolerowany błąd położenia
1 - 2147483648 *2000000
32-8* Velocity & Acceleration
32-80 Maksymalna dozwolona prędkość
1–30000 obr./min *1500 obr./min
32-81 Ster. ruchem - czas szybkiego zatrz.
50–3600000 ms *1000 ms
33- Motion Control Adv. Settings**
33-0* Ruch w poz. wyj.
33-00 Tryb ruchu do poz. wyj.
*[0] Not forced
[1] Forced manual homing
[2] Forced automated homing
33-01 Offset poz.wyj.
-1073741824 - 1073741824 *0
33-02 Czas rozp./zatrz. dla ruchu do poz.wyj.
1–1000 ms *10 ms
33-03 Prędkość ruchu do pozycji wyjściowej
-1500–1500 obr./min *100 obr./min
33-04 Zachowanie podczas ruchu do poz.wyj.
*[1] Odwróc. bez indeksu
[3] Do przodu bez indeksu
33-4* Obsł. ograniczenia
33-41 Ujemne ograniczenie programowe
-1073741824 - 1073741824 *-500000
33-42 Dodatnie ograniczenie programowe
-1073741824 - 1073741824 *500000
33-43 Ujemne ogr. programowe aktywne
*[0] Nieaktywne
[1] Aktywne
33-44 Dodatnie ogr. programowe aktywne
*[0] Nieaktywne
[1] Aktywne
33-47 Okno pozycji docelowej
1 - 10000 *512
34- Motion Control Data Readouts**
34-0* Par. zapisu PCD
34-01 Zapis PCD 1 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-02 Zapis PCD 2 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-03 Zapis PCD 3 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-04 Zapis PCD 4 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-05 Zapis PCD 5 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-06 Zapis PCD 6 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-07 Zapis PCD 7 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-08 Zapis PCD 8 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-09 Zapis PCD 9 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-10 Zapis PCD 10 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-2* Par. odczytu PCD
34-21 Odczyt PCD 1 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-22 Odczyt PCD 2 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-23 Odczyt PCD 3 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-24 Odczyt PCD 4 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-25 Odczyt PCD 5 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-26 Odczyt PCD 6 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-27 Odczyt PCD 7 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-28 Odczyt PCD 8 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-29 Odczyt PCD 9 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-30 Odczyt PCD 10 dla aplikacji
0 - 65535 *0
34-5* Dane procesu
34-50 Pozycja rzeczywista
-1073741824 - 1073741824 *0
34-56 Szukanie błędu
-2147483647 - 2147483647 *0

10

37-	**Ustawienia aplikacji**	
37-0*	**ApplicationMode**	
37-00	Tryb aplikacji	
*[0]	Drive mode	
[2]	Position Control	
37-1*	**Position Control**	
37-01	Pos. Feedback Source	
*[0]	Enkoder 24V	
37-02	Pos. Target	
	-1073741824 - 1073741824 *0	
37-03	Pos. Typ	
*[0]	Bezwzględna	
[1]	Względna	
37-04	Pos. Prędkość	
	1–30000 obr./min *100 obr./min	
37-05	Pos. Czas rozpędzania	
	50–100000 ms *5000 ms	
37-06	Pos. Czas zatrzymania	
	50–100000 ms *5000 ms	
37-07	Pos. Auto Brake Ctrl	
[0]	Nieaktywne	
*[1]	Włączone	
37-08	Pos. Hold Delay	
	0–10000 ms *0 ms	
37-09	Pos. Coast Delay	
	0–1000 ms *200 ms	
37-10	Pos. Brake Delay	
	0–1000 ms *200 ms	
37-11	Pos. Brake Wear Limit	
	0 - 1073741824 *0	
37-12	Pos. PID Anti Windup	
[0]	Nieaktywne	
*[1]	Włączone	
37-13	Pos. PID Output Clamp	
	1 - 10000 *1000	
37-14	Pos. Ctrl. Source	
*[0]	DI	
[1]	Magistrala komunikacyjna	
37-15	Pos. Direction Block	
*[0]	No Blocking	
[1]	Block Reverse	
[2]	Block Forward	
37-17	Pos. Ctrl Fault Behaviour	
*[0]	Ramp Down&Brake	
[1]	Brake Directly	
37-18	Pos. Ctrl Fault Reason	
*[0]	Brak błędu	
[1]	Homing Needed	
[2]	Pos. HW Limit	
[3]	Neg. HW Limit	
[4]	Pos. SW Limit	
[5]	Neg. SW Limit	
[7]	Brake Wear Limit	
[8]	Szybkie zatrzymanie	
[9]	PID Error Too Big	
[12]	Rev. Operation	
[13]	Fwd. Operation	
[20]	Can not find home position	
37-19	Pos. New Index	

0 - 255 *0

Indeks

A

AMA z podłączonym zaciskiem 27 ... 49
Auto on ... 34, 38

B

Bezpieczeństwo ... 8
Bezpiecznik ... 13, 24, 69
Błąd
  Dziennik błędów ... 33

C

Chłodzenie ... 10
Czas wyładowania ... 8

D

Dane techniczne ... 23
Długość kabla ... 66
Drgania ... 9

F

Filtr RFI ... 19

H

Hand on ... 34

I

IEC 61800-3 ... 19, 65
Inicjalizacja
  Procedura ... 35
  Procedura ręczna ... 35
Instalacja ... 24
Instalacja zgodna z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) ... 13
Izolacja przeciwzakłóceniowa ... 24
Izolowane zasilanie ... 19

K

Kabel ekranowany ... 24
Karta sterująca
  Komunikacja szeregowa RS485 ... 68
  Komunikacja szeregowa USB ... 68
  Wydajność ... 68
  Wyjście +10 V DC ... 68
  Wyjście 24 V DC ... 68
Klasa sprawności energetycznej ... 65
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) ... 65
Komunikacja szeregowa
  Komunikacja szeregowa ... 23, 34, 53, 68
  Komunikacja szeregowa USB ... 68
Konserwacja ... 53
Kontrola ... 24
Konwencja ... 75

L

Lista ostrzeżeń i alarmów ... 57

M

Magazynowanie ... 9
Materiały dodatkowe ... 4
Menu główne ... 31, 33
Moment dokręcania zacisku ... 69
Moment obrotowy
  Charakterystyka momentu ... 65
Montaż ... 10, 24
Montaż poziomy ... 10
Montaż szeregowy ... 10

N

Napięcie zasilania ... 26, 68
Nastawy domyślne ... 35
Nieuziemiony trójkąt ... 19

O

Obniżanie wartości znamionowych ... 65
Obroty enkodera ... 38
Ochrona przed przetężeniem ... 13
Odstęp dla obiegu chłodzenia ... 24
Otwarta pętla ... 68

P

PELV ... 51, 68
Płyta tylna ... 10
Podłączenie zasilania ... 13
Podnoszenie ... 10
Podręczne menu ... 28, 33
Podział obciążenia ... 7
Postępowanie z odpadami ... 6
Poziom napięcia ... 66
Prąd DC ... 5
Prąd upływowy ... 8, 13
Prąd wyjściowy ... 67
Programowanie ... 21, 33, 34
Prowadzenie kabli ... 24

Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Przebieg AC ... 5
Przekaźnik klienta ... 46
Przekrój poprzeczny ... 66
Przekrój poprzeczny kabla ... 17
Przepięcie ... 14
Przewody mocy wyjściowej ... 24
Przycisk funkcyjny ... 27, 33
Przycisk Menu ... 27, 32, 33
Przycisk nawigacyjny ... 27, 32, 33
Przypadkowy rozruch ... 7, 53

R

Recykling ... 6
Rejestr alarmów ... 33
Reset ... 33, 34, 35, 53
Rozkaz pracy ... 38
Rozłącznik ... 26
Rozmiar przewodu ... 13
Rozruch ... 35

S

Serwis ... 53
SIL2 ... 6
SILCL, SIL2 ... 6
Silnik
- Dane ... 37
- Dane silnika ... 35
- Kabel silnika ... 13, 17
- Moc silnika ... 13, 33
- Obroty ... 37
- Prąd ... 5, 37
- Prąd silnika ... 33
- Status ... 4
- Wyjście silnikowe z przetwornicy ... 65
- Zabezpieczenie ... 4
- Zabezpieczenie termiczne silnika ... 6

Skrót ... 75
Sprawność energetyczna ... 62, 63, 64
Sprzężenie zwrotne ... 24
Sprzężenie zwrotne z systemu ... 4

Ś

Środowisko instalacji ... 9

S

Standardy i normy zgodności dla funkcji STO ... 6
Sterowanie
- Charakterystyka ... 68
- Okablowanie ... 13, 20, 24
- Zacisk sterowania ... 34, 57

Sterowanie hamulcem mechanicznym ... 21
Sterowanie lokalne ... 34
STO
- Automatyczny restart ... 45, 46
- Dane techniczne ... 47
- Dezaktywacja ... 45
- Konserwacja ... 46
- Próba uruchomienia ... 46
- Ręczny restart ... 45, 46
- Włączanie ... 45

Struktura menu ... 33
Symbol ... 75

T

Tabliczka znamionowa ... 9
Termistor ... 51

U

Udary ... 9
Urządzenia opcjonalne ... 26
Urządzenia wspomagające ... 24
Uziemienie
- Połączenie z uziemioną masą ... 24
- Przewód uziemienia ... 13

Uziemienie ... 17, 18, 24, 26
Uziemiony trójkąt ... 19
Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem ... 4

W

Wartość zadana ... 33
Wartość zadana prędkości ... 38, 49
Warunki otoczenia ... 65
Wejścia
- Wejście analogowe ... 66
- Wejście cyfrowe ... 66
- Wejście impulsowe ... 67

Wejście
- Moc ... 5, 18, 24, 26
- Napięcie wejściowe ... 26
- Prąd ... 18
- Przewody zasilania wejściowego ... 24
- Zacisk ... 18, 26
- Zasilanie wejściowe ... 13

Wejście AC ... 5, 18
Wejście cyfrowe ... 21
Współczynnik mocy ... 5, 24
Wyjścia
- Wyjście analogowe ... 67
- Wyjście cyfrowe ... 67

Wyjście przekaźnikowe ... 68
Wykwalifikowany personel ... 7
Wyłącznik ... 24

 Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Wymagany odstęp..... 10
Wyrównanie potencjałów..... 14
Wysokie napięcie..... 7, 26
Wyświetlacz numeryczny..... 27

Z

Zabezpieczenie obwodów odgałęzionych..... 69
Zabezpieczenie przed stanami nieustalonymi..... 5
Zabezpieczenie termiczne..... 6
Zaciski
  Zacisk sterowania..... 34, 57
  Zacisk wyjściowy..... 26
Zasilanie
  Dane zasilania..... 62
  Napięcie..... 33
  (L1/N, L2/L, L3)..... 64
Zasilanie AC..... 5, 18
Zdalne polecenie..... 4
Zestaw parametrów..... 38
Zewnętrzne polecenie..... 5
Zewnętrzny sterownik..... 4
Zezwolenie i certyfikat..... 6
Zworka..... 21

 Danfoss A/S © 08/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Danfoss Sp. z o.o.
ul. Chrzanowska 5
05-825 Grodzisk Mazowiecki
Telefon:(22) 755 07 00
Telefax:(22) 755 07 01
e-mail:info@danfoss.pl
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

132R0153 MG07A549 08/2018